

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

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ ГЕРБИЦИДНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА
ЇЇ ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Дашкевич Олег Якович

Керівник: **Сергій ФІЛОНЕНКО**,
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. За свою унікальність використання цю культуру давно шанобливо називають «царицею полів». Мова йде про найпродуктивнішу і чи не найціннішу серед злакових культур кукурудзу [27]. Унікальність цієї культури полягає в тому, що її зерно є сировиною для технічної переробки [31]. Воно успішно використовується на фуражні і продовольчі цілі [6, 45].

Кукурудза, як просапна культура, має важливе агротехнічне значення [82]. За певного дотримання вимог агротехніки вона залишає поля чистими від бур'янів, до того ж із розпушеним ґрунтом, повертаючи значну частину органічної речовини у вигляді стеблових решток і коренів [44].

Попри неабияку значимість кукурудзи і значні її посівні площі, все ж у технології вирощування цього злаку є важлива проблема. Вона полягає у постійній боротьбі з бур'янами. Адже останні здатні суттєво знизити продуктивність кукурудзи [36].

Проте, зарадити цьому можна. Причому світові і вітчизняні аграрії з успіхом вже застосовують різноманітні способи боротьби з бур'янами у посівах кукурудзи. І найефективніший із них – хімічний, який ґрунтується на використанні гербіцидів [3, 27].

Численні реалізатори найсучасніших і дієвих препаратів проти армії бур'янів пропонують вже не окремі гербіциди. Вони вважають, що такі препарати потрібно застосовувати комплексно, у межах цілісної системи. І кількість таких систем вимірюється десятками. Тому аграріям зазвичай складно прийняти правильне рішення стосовно вибору і застосування найдієвішої із них. Адже така система має бути ефективною проти найпоширеніших груп і видів бур'янів, які домінують у регіоні розміщення їх підприємства. До того ж така система має бути ще й економічно вигідною для виробництва [8].

Зважаючи на це, у своїх дослідженнях ми намагалися провести виробничі випробування кращих систем захисту від бур'янів у посівах

кукурудзи, які рекомендовані світовими лідерами з продажу таких препаратів. Такі дослідження є достатньо важливими для виробництва й актуальними. Саме це і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи та визначило напрямки і доцільність наших досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи була частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри рослинництва навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету: «Удосконалення технології вирощування кукурудзи в умовах зон нестійкого і недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України».

Мета і завдання досліджень. Мета наших досліджень полягала у визначенні ефективності різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів; вивченні особливостей формування її зернової продуктивності залежно від застосування гербіцидів та уточненні особливостей формування врожаю зерна цієї культури в умовах конкретного господарства.

Для цього необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Вивчити вплив різних систем хімічного захисту кукурудзи від бур'янів на рівень забур'янення посівів культури.
2. Дослідити дію відповідних систем захисту на зернову продуктивність культури.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин кукурудзи на фоні різних систем боротьби з бур'янами.
4. Визначити економічну ефективність вирощування кукурудзи за різних систем хімічного захисту її від бур'янів.

Об'єкт досліджень – процеси формування зернової продуктивності кукурудзи за різних систем хімічного захисту її посівів від бур'янів.

Предмет досліджень – популярні на виробництві системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів та рослини гібриду ДКС4014 MAX YIELD, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Методи досліджень. Польовий, за яким, у поєднанні із спостереженнями за ростом і розвитком рослин та умовами зовнішнього середовища, кількісно оцінений агротехнічний ефект досліджуваних систем хімічного захисту від бур'янів; візуальний – для визначення біометричних показників рослин культури та ступеня ураження їх хворобами; вимірювально-ваговий – для визначення урожайності зерна кукурудзи з облікових ділянок, а також для визначення забур'яненості варіантів і видового складу та маси бур'янів; математично-статистичний – для оцінки достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності досліджуваних факторів.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив різних систем хімічного захисту від бур'янів на їх видовий склад та загальну забур'яненість посівів кукурудзи гібриду ДКС4014 MAX YIELD. Вивчено вплив вищезазначених систем захисту на зернову продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Виявлено залежність урожайності кукурудзи відповідного гібриду в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Лободіно» Миргородського району Полтавської області від комплексної дії систем хімічного захисту від бур'янів, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей гібриду та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. За вирощування кукурудзи у агропідприємствах зон нестійкого та недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу доцільним і фінансово вигідним є застосування різних сучасних систем гербіцидів проти бур'янів у посівах цієї культури. Найефективнішою за роки досліджень виявилася система захисту кукурудзи від бур'янів, що пропонується компанією Bayer і передбачає внесення під передпосівний обробіток ґрунтового гербіциду Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – гербіциду МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га) і у фазі 6-7 листків – гербіциду Гроділ Максi + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га).

Особистий внесок магістранта. Автор особисто проводив закладання польових дослідів, проаналізував і систематизував огляд наукових літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи, провів низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконав статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із наукових керівником.

Апробація результатів роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва та на III Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (кафедра рослинництва, ПДАУ, 28.11.2024 р.).

РОЗДІЛ 1

ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ

(огляд літератури)

1.1. Ефективність гербіцидів на кукурудзі

Проблемним місцем в технологіях вирощування кукурудзи, як вважають численні науковці, є саме система захисту від бур'янів. Це спричинено, як вважають В. П. Карпенко, Р. М. Притуляк і А. О. Чернега (2016), слабкою здатністю рослин цієї до їхнього пригнічення. Адже у її посівах створюються достатньо сприятливі умови для росту такої рослинності [29].

Зараз у світовому землеробстві достатньо великий і постійний попит на зерно кукурудзи. Серйозні переваги її в агротехнологічній площині, зокрема у строках сівби, способах та часі збирання врожаю, новітніх технологіях у гібридизації, рівні виробничих витрат та ін., спонукають до істотного розширення площ, зайнятих кукурудзою. При чому це спостерігається не тільки в нашій країні, але й у всьому світі. Вже давно нікого не здивуєш посівами цієї культури у північних регіонах країни, зокрема в північному Лісостепу і навіть на Поліссі [22].

Дослідженнями численних науковців доведено, що різниця в зерновому еквіваленті кукурудзи на ділянках без бур'янів і на засмічених ними упродовж всього вегетаційного періоду складає від 45 до 62%. Найбільше зменшення врожаю спостерігається у випадку, якщо бур'яни у посівах культури ростуть упродовж 35 до 45 днів від з'явлення молодих сходів кукурудзи [35].

Присутність на полі цих «конкурентів» за фактори життя на початкових етапах органогенезу кукурудзи змушує рослини цієї культури практично незворотно формувати нижчу продуктивність. Знищення бур'янів після проходження кукурудзою такого критичного періоду їх росту й розвитку лише в незначній мірі відновлює її зернову продуктивність. У

випадку масового забур'янення, найвірогіднішим сценарієм є такий, коли рослини культури фактично не формують повноцінних качанів [47, 50].

Головні види бур'янів, які найчастіше переважають у посівах цієї важливої зернової культури, це: талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat.), плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), куколиця біла (*Melandrium album* Mill.), грицики звичайні (*Capsella bursa pastoris* L.). Найпоширенішими багаторічними видами у посівах цієї культури є: подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), хвощ польовий (*Eguisetum arvense* L.) та ін. [57].

Порушення науково обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у просторі та часі, зокрема монокультура, розширення площ під зерновим клином, призводить до збільшення забур'яненості посівів. Причому, як стверджують А. О. Бабич, В. П. Борона, В. С. Задорожний (1999), зростає забур'яненість багаторічниками, наприклад, такими як пирій повзучий, осот рожевий і польовий та ін. [4].

Зміна клімату у бік потепління сприяє зростанню забур'яненості посівів кукурудзи і її попередників унаслідок перезимівлі зимуючих бур'янів. Це також сприяє просуванню на північ бур'янів, які були притаманні для південних регіонів нашої країни, а саме: амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), пасльону чорного (*Solanum nigrum* L.), щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) та ін. Але в такому випадку зовсім не відзначають переміщення видів бур'янів із північних регіонів на південь [23, 24].

Визначальним у зниженні забур'яненості посівів агротехнічними заходами, як вважають В. П. Карпенко (2008) і С. С. Носов (2013), є саме механічний метод. Він передбачає основний обробіток, ефективність якого

проти бур'янів складає від 63 до 76%. Цікавим є те, що вчасно проведений і якісно виконаний раціональний обробіток ґрунту сприяє значному погіршенню режиму проростання насіння бур'янів і наступному їх росту й розвитку [28, 48]. Численні науковці та агровиробничники єдині в тому, що для зменшення забур'яненості посівів кукурудзи найкращою і найефективнішою є різноглибинна і диференційована за способами система обробітку ґрунту в сівозміні [33].

У часи, коли агротехніка була визначальною у боротьбі з бур'янами, в рекомендаціях наукової спільноти та на виробництві достатньо поширеними були два класичні методи, які були направлені, в основному, проти багаторічних видів смітної рослинності [49]. Перший із них – це, так званий, метод «пригнічення». Його радили застосовувати за значного поширення саме кореневищних видів бур'янів. Цей метод включав, як зауважують В. Сахненко і В. Жеребко (1998), дворазове лушіння поля зі стернею дисковими знаряддями на десять-дванадцять сантиметрів. Після цього проводили заорювання подрібнених кореневищ багаторічних бур'янів плугами на максимальну глибину [60]. Щодо другого методу, який називали методом виснаження, то його застосовували зазвичай саме проти коренепаросткових бур'янів. Він включає лушіння стерні, а після відростання розеток листків у бур'янів проводили два-три обробітки або лемішними луцильниками (глибина від 8 до 16 см) з метою підрізання молодих розеток бур'янів, або застосовували важкі дискові борони. Після цього проводили глибоку оранку обов'язково плугами із передплужниками на глибину орного шару ґрунту [7, 68].

Нині ці методи або їхні елементи, як вважають М. С. Шевченко і В. О. Жарій (2001), також застосовують, але у різних модифікаціях і змінах, застосовуючи сучасні високопродуктивні ґрунтообробні агрегати. У післяпосівний період у вигляді механічного обробітку може проводитись досходове боронування поля або одне чи навіть декілька міжрядних

обробітків просапними культиваторами. Слід знати, що саме така система контролювання бур'янів притаманна органічному землеробству [74].

Хімічний метод захисту кукурудзи від бур'янів

В інтенсивному рослинництві, яке базується на прогресивному розвитку агрохімічної промисловості, вже досить довгий час домінує хімічний метод захисту від бур'янів, що ґрунтується на використанні гербіцидів синтетичного походження. Сортимент рекомендованих до застосування препаратів на кукурудзі включає величезну кількість назв гербіцидів і постійно оновлюється [72]. Виробники ЗЗР, зауважують З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко і Н. Л. Кваша (2001), пропонують аграріям численні препарати, які різняться діючими речовинами, строками внесення, дозами внесення [13].

Так, для знищення однорічних злакових та дворічних бур'янів у досходовий період на кукурудзі застосовують багато ґрунтових гербіцидів [70, 81]. Застосування ґрунтових гербіцидів на основі д. р. метазахлору, диметенамїду або ацетохлору не завжди гарантує ефективний захист посівів. Адже їх дія в першу чергу залежить від погодних умов на початку вегетаційного періоду культури, тобто від температури повітря та випадання опадів. Щодо опадів, то вони впливають не тільки на інтенсивність з'явлення сходів і ріст рослин кукурудзи, але й на деструкцію самих гербіцидних препаратів [14, 57, 80].

Тому, стверджують В. С. Задорожний і І. В. Мовчан (2015), може виникати небезпека повторного забур'янення, але вже однорічними та багаторічними бур'янами. Особливо це актуально у роки з надмірним випаданням опадів. Саме у такому випадку актуальним є внесення препаратів по вегетуючих рослинах, тобто, так званих, страхових гербіцидів. Основну їх частину бажано застосовувати із фази 3-5 листків у кукурудзі. Це дасть змогу відслідкувати ефективність дії саме ґрунтових гербіцидів, і в разі їх слабого ефекту – вжити додаткових заходів [21].

У випадку домінування на полі кукурудзи однорічних дводольних бур'янів доцільно застосовувати гербіциди групи 2,4-Д, зокрема Дікопур Ф 600, РК (0,8–1,4 л/га); Дезормон 600, в. р. (0,8–1,4 л/га); 2,4-Д 500, ВК (0,9–1,7 л/га) [73, 76].

Проти однорічних та деяких багаторічних дводольних видів бур'янів науковці рекомендують у фазі трьох-п'яти листків кукурудзи застосовувати такі препарати: Пік 75 WG, ВГ (15–20 г/га); Естерон 60, к. е. (0,7–0,8 л/га); Дикамба Форте, РК (1,0–1,2 л/га); Штефаніка, КС (1,0–1,25 л/га), Діален Супер 464 SL (1,0–1,25 л/га); МайсТер Пауер OD, о. д. (1,25–1,5 л/га); Амінка, в. р. (0,7–1,2 л/га) [80].

Якщо бур'яни (гірчак березкоподібний, рутка лікарська, зірочник середній, підмаренник чіпкий, портулак городній, ромашка непахуча та ін.) виявились стійкими до препаратів групи 2,4-Д та триазинів, як стверджує С.С. Носов (2015), то у такому разі дієвими є суміші гербіцидів: Тіфі, в. р. г. + ПАР Мікс (10–20 г/га + 0,5–1,0 л/га); Формула, в. г. + ПАР Тандем (10 г/га + 0,2 л/га); Хармоні 75, ВГ + ПАР Тренд 90 (10 г/га+0,2 л/га або 15 г/га без ПАР) та ін. [9].

Якщо ж у фазі 3–10 листків кукурудзи у її посівах домінуватимуть одно- та багаторічні злакові бур'яни, то в такому разі ефективними будуть наступні гербіциди: Самсон Екстра 6 OD, о. д. (0,75–1,0 л/га); Мілано, КС (1,0–1,25 л/га); Мілагро 040 SC, к. с. (1,0–1,25 л/га); Салют 40, МД (1,0–1,25 л/га) [15].

Також слід знати, як наголошують М. С. Шевченко, О. М. Шевченко і М. С. Парлікокошко (2010), що коли гербіциди вносяться у пізніші строки, мається на увазі фази після утворення п'ятого листка у кукурудзи, то препарати можуть мати низьку ефективність проти бур'янів. Адже в цей час у смітних рослин спрацьовує певною мірою біологічний захист, який проявляється у вигляді утвореного на листках цих рослин покриву у вигляді воску. До того ж, збільшення листової поверхні у рослин кукурудзи суттєво зменшує ймовірність попадання на поверхню бур'янів гербіциду [77].

За високого рівня забур'яненості злаковими і, особливо, багаторічними дводольними бур'янами, зокрема осотами, березкою польовою, ефективним є комбінований препарат Таск 64, в. г. (307–385 г/га) у суміші з ПАР Тренд 90 (0,2 л/га). Так, власні дослідження свідчать, що застосування вищої норми цього препарату знижувало наявність злакових видів бур'янів на 89%, а дводольних – на 95%, що забезпечило прибавку врожаю культури (до контролю без гербіцидів) – 83% [12].

Гербіциди на основі клопіраміду виявились ефективними проти численних видів осотів, які досягли фази розетки. Це такі препарати, як Лонтрел 300, в. р. (0,16–0,66 л/га); Лонтрел Гранд, в. г. (0,2 л/га). Проти берізки польової ефективний Старане Преміум 330 ЕС, к. е. (0,5–0,6 л/га), який доцільно вносити у фазі 3–7 листків у рослин кукурудзи [25].

Запобігти втратам урожаю кукурудзи, наголошують О. І. Заболотний, І. Б., Леонтюк, О. В. Голодрига і А. В. Заболотна (2014), спричиненим наявністю у її посівах бур'янів, можна і зробити це – обов'язок кожного землероба [19].

Отже, як видно із попереднього матеріалу, є багато вузьких місць у застосуванні гербіцидів на посівах польових культур. Останнім часом на ринку хімічних засобів боротьби з бур'янами з'явилося багато препаратів як ґрунтового, так і післясходового характеру застосування іноземного і вітчизняного виробництва. Фірми-реалізатори відповідних засобів надають достатньо інформації виробникам стосовно шаблонних ситуацій внесення цих препаратів у вигляді певних систем. Але, на жаль, інформації щодо впливу вищезазначених систем застосування гербіцидів на продуктивність кукурудзи у конкретних умовах певної агрокліматичної зони мало, або ж вона відсутня. Особливо цікавить сільгоспвиробників питання ефективності цих систем проти найбільш поширених біологічних груп бур'янів, їх вплив на рослини культури і, звичайно, економічна ефективність застосування гербіцидів.

1.2. Ботаніко-біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза відноситься до родини тонконогових (*Poaceae*) роду *Zea L.* Рід кукурудзи (*Zea L.*) включає лише один вид – кукурудзу (маїс) культурну (*Zea mays L.*) [36]. Кукурудза, як зазначає Томашевський Д. Ф. (1970), однорічна, однодомна, роздільностатева трав'яниста рослина. Коренева система її мичкувата, добре розвинена, в ґрунт заглиблюється на 2-3 м і розгалужується до 100 см і більше [65].

Вторинні корені в кукурудзи утворюються кількома ярусами. Найбільш розвинені корені, зауважує В.С. Циков (1986), верхнього підземного вузла. Залежно від особливостей сорту і умов зволоження вони можуть вирости з кількох вузлів рослини на висоті до 40-70 см [14].

Стебло кукурудзи – груба, округла, гладенька соломка, виповнена пухкою серцевиною. У ранньостиглих сортів та гібридів розвивається 8-12 міжвузлів, середньостиглих – 12-16, пізньостиглих – 16-24, у дуже пізньостиглих – до 40 міжвузлів [63].

Листки кукурудзи великі, лінійні, розміщуються з двох протилежних боків стебла. Довжина листків може бути до 90 см і більше, ширина – 6-12 см. Поверхня всіх листків на рослині, зауважує О. Ю. Савенков (2003), становить 0,3-1,5 м² [58].

П. Бойко і Н. Коваленко (2016) стверджують, що у кукурудзи два типи суцвіть. На верхівці стебла утворюється волоть, а в пазухах листків – качани. Колоски волоті двоквіткові з трьома пиляками в кожній квітці. В розвиненій волоті до 1,2 тис. колосків і до 2,5 тис. квіток [5].

Аналізуючи морфологічну будову жіночого суцвіття, В.В. Лихочвор і Р.Р. Проць (2002) наголошують, що качан має м'ясистий стрижень, на якому попарно рядами розміщуються двоквіткові колоски. Зав'язь є тільки у однієї квітці. У качані буває від 6 до 16 рядів зерен, від 200 до 1000 зернин [41].

Плід – гола зернівка; маса 1000 зерен у дрібнонасіненних сортів 100-150, у крупнонасіненних – 300-400 г [75]. Зернівки кукурудзи різні за забарвленням – білі, жовті, червоні, фіолетові. Якщо для запилення використовують

батьківську форму з іншою будовою ендосперму чи забарвленням зернівок, стверджують В.В. Марченко, В.Г. Опалко та М.М. Гузь (2009), то в материнському качані з'являються зернівки з ознаками батьківської рослини. Такі прояви ознак батьківської рослини у гібридного насіння називаються ксенійністю [43].

Д. Шпаар (2009), аналізуючи біологічні властивості кукурудзи, зазначив, що у неї розрізняють такі фенологічні фази розвитку кукурудзи: *сходи, утворення третього листка, далі як окремі фази – утворення 5, 7, 9-го і наступних листків, викидання волотей, цвітіння волотей, цвітіння початків, молочна, молочно-воскова, воскова і повна стиглості* [79].

Сходи кукурудзи з'являються через 15-20 днів після сівби. Кукурудза проростає одним корінцем, зазначає С. П. Танчик (1995), але через 2-3 дні з'являються бічні (гіпокотильні) корінці. Ці корені утворюють перший ярус кореневої системи [62]. Другий ярус розвивається з колеоптільного вузла. Третій, найбільший, утворюється з вузлів справжнього підземного стебла [78]. Максимального розвитку коренева система досягає в фазі воскової стиглості.

Щодо особливостей росту стебла кукурудзи, науковці стверджують, що після цвітіння ріст рослин у висоту припиняється, проте приріст сухих речовин триває. Максимальну масу (в сирому вигляді) рослини мають у молочній стиглості, тобто раніше, ніж рекомендується збирати кукурудзу на силос [82].

Така сама закономірність, зазначають В. А. Мазур та Н. В. Шевченко (2017), спостерігається і при утворенні листків кукурудзи. Кожен черговий листок від 1-го до 3-го і від 8-го до 10-го з'являється через 1-2 дні, а від 3-го до 8-го від 11-го до 18-го – через 6-3 днів. Максимальна площа листків у рослини наприкінці цвітіння [42].

Кукурудза – перехреснозапильна рослина. Для повного запилення розрив у часі між початком цвітіння волоті і викидання стовпчиків має становити 3-5 днів. Якщо він більший, знижується урожайність зерна [18].

Стосовно відношення кукурудзи до температурних чинників, М. Б. Грабовський (2017) категоричний, що кукурудза – теплолюбна рослина. Насіння її проростає при 8-10°C, але в польових умовах сходи кукурудзи з'являються при температурі ґрунту на глибині загортання насіння не нижчій за 10-12°C [11].

У свою чергу В.М. Кабанець, М.Г. Собко і І.І. Дубовик (2012) додають, що тепер створено біотиби кукурудзи, насіння яких здатне проростати при температурі 5-6°C. За середньодобової температури 11-12°C сходи з'являються через 20-22 дні, при температурі 18-19°C – через 8-9 днів [27].

Сходам шкодять зниження температури до мінус 2-3°C. Для викидання волотей найбільш сприятливі середньодобові температури 20-22°C (денні 25-30°C) [14].

Кукурудза, як стверджують С.В. Філоненко та О.О. Попов (2023), дуже чутлива до осінніх приморозків. Зелені листки пошкоджуються навіть при мінусових температурах, близьких до нуля, а стебла і початки – при мінус 2,5-3°C [69].

О.В. Князюк, В.Г. Липовий та І.Ф. Підпалый (2012), аналізуючи відношення кукурудзи до вологи, стверджують, що її називають посухостійкою і вологолюбною культурою. Протиріччя тут немає. За біологічними особливостями кукурудзу можна характеризувати як посухостійку рослину [32].

Г. В. Радзіцька (2010), підтримуючи своїх колег, зауважує, що добре розвинена коренева система проникає глибоко в ґрунт і використовує вологу нижніх шарів [55].

С. В. Краснєнков, М. І. Дудка, С. В. Березовський та С. С. Носов (2014) зазначають, що кукурудза економніше, ніж пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале, рис, витрачає воду на утворення одиниці маси сухих речовин, тобто має нижчий транспіраційний коефіцієнт 250-300 [34].

Цікавих висновків щодо реакції кукурудзи на перезволоження вдалося зробити В.С. Цикову, Ю. М. Пашенку та В. В. Хмарі (1995). Отже вони

вказали, що кукурудза негативно реагує на тривале перезволоження ґрунту. У перезволоженому ґрунті через нестачу кисню затримується надходження в корені сполук фосфору, порушуються процеси обміну [71].

А. Андрієнко, Д. Дергачов, В. Кузьмич та Б. Токар (2005) стверджують, що кукурудза – рослина короткого світлового дня, оптимальна тривалість його 8-9 год. Довжина дня понад 12-14 год затримує перебіг світлової стадії, що часто спостерігається в північних районах при вирощуванні гібридів і сортів південного походження [2].

Кукурудза є світлолюбною культурою. Інтенсивне освітлення, особливо в першій половині вегетації, підвищує її врожайність [3].

О. І. Заболотний (2013) зазначає, що найбільш придатні для кукурудзи чорноземні, темно-каштанові, темно-сірі суглинкові, супіщані та заплавні ґрунти. Оптимальна рН – 6,5-7,5 [17]. Високі врожаї збирають і на дерново-підзолистих, осушених торфово-болотних ґрунтах. Погоджуючись із висновками своїх колег, Н. Ящук (2009) додає, що непридатні для кукурудзи кислі ґрунти (рН менша ніж 5), засолені та схильні до заболочування. Оптимальна щільність (об'ємна маса) ґрунту 1,1-1,3 г/см³ [82].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження впливу різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів на зернову її продуктивність проводили у сільськогосподарському товаристві з обмеженою відповідальністю «Лободіно» Миргородського району Полтавської області. Господарство розташоване в північній частині вищезазначеного району. Центральна садиба підприємства розташована в селі Лободине, що знаходиться на відстані 68 км від районного центру – міста Миргород. До обласного центру – міста Полтава – 141 км.

В цілому господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Загальна площа землекористування підприємства станом на 1 січня 2024 року становила 2156 га, з них рілля займала 2015 га. Структура земельних угідь ТОВ «Лободіно» наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура земельних угідь СТОВ «Лободіно» Миргородського району Полтавської області (станом на 1.01.24 р.)

Види угідь	га	%
Загальна площа землекористування	2156	100,0
в т. ч. рілля	2015	93,5
багаторічні насадженні	36	1,7
сінокоси	15	0,6
пасовища	24	1,1
Інші землі	66	3,1

З таблиці 2.1. видно, що площа землекористування підприємства середня за сучасними мірками і, зрозуміло, потребує чіткої організації виробничих процесів [56].

Територія СТОВ «Лободіно» Миргородського району знаходиться в межах Полтавсько-Миргородського природно-сільськогосподарського району. Ґрунтовий покрив господарства представлений, в основному, *чорноземами типовими*, їх змитими відмінами, а також *чорноземами на нелесових породах*, *лучно-чорноземними*, *лучними*, *лучно-болотними*, *болотними* та *осолоділими ґрунтами*.

Утворення ґрунтів пов'язане з різноманітними умовами і залежить від рельєфу, зволоження ґрунтоутворюючих порід та агрокультурної діяльності людини.

Найбільш поширеними ґрунтами господарства є *чорноземи глибокі малогумусні*. Вони залягають на вододільному плато однорідними масивами на площі 1161,3 га, в поєднанні з лучно-чорноземними намитими слабо осолоділими ґрунтами – на площі 318 га. За механічним складом чорноземи глибокі малогумусні крупнопилувато-середньосуглинкові. Кількість гумусу в шарі 0-20 см – 4,6%. Вниз по профілю вміст його зменшується і на глибині 20-30 см гумусу міститься 4,4%. Реакція ґрунту близька до нейтральної. рН сольової витяжки в шарі 0-20 см – 6,7, на глибині 20-30 см – 6,2. Максимальна кількість засвоєної вологи становить 21 мм.

Територія підприємства знаходиться в межах середнього Придніпров'я. Рельєф плато широко хвилястий, водно-ерозійного типу. Вся територія землекористування, порізана балками на окремі широкі міжбалочні вододіли. Найбільш глибокі, розгалужені балки розташовані в північній частині підприємства. Схили балок різної експозиції, крутизною від 1 до 5°. Ерозійні процеси на схилах виражені дуже добре. В цілому, рельєф території підприємства сприятливий для механізованого обробітку, сівби і догляду за посівами сільськогосподарських культур.

Єдиний ґрунтовий процес і окремі його стадії по-різному проходять в залежності від клімату. Інтенсивність процесів вивітрювання ґрунотворних порід і розкладання органічної речовини рослинних залишків знаходяться в прямій залежності від вологості і температури [56].

2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Лободіно» розташоване в центральному середньозволоженому агрокліматичному районі лівобережного Лісостепу, який характеризується континентальним кліматом з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким літом. Середньомісячна температура повітря наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022 рік	-4,9	-8,5	-1,9	5,4	19,7	25,0	35,6	28,5	16,0	9,6	0,8	-1,5	8,6
2023 рік	-0,9	-3,5	1,5	10,6	13,7	17,5	26,6	19,5	13,5	8,2	6,1	-1,2	8,0
2024 рік	-0,6	-2,7	3,0	11,0	13,5	23,0	31,7	27,4	18,0	14,5	-	-	-
Середньобагаторічна температура	-3,5	-3,5	1,3	8,5	15,3	18,3	24,0	18,7	15,5	10,1	2,7	-6,9	8,2

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем року є грудень (-6,9°C), а найтеплішим – липень (+24,0°C).

Коливання температур за рік становить 27,5°C. А діапазон змін абсолютних температур досягає 74°C. Це говорить про значну континентальність клімату зони розміщення господарства. Середньомісячні температури вище 0°C спостерігаються упродовж 8 місяців (квітень-листопад).

Сума активних температур (вище 5°C) на рік складає 1810°C. Цього достатньо для досягання врожаю основних сільськогосподарських культур. Середня тривалість без морозного періоду у повітрі становить 171 день, на поверхні ґрунту – 151 день.

Нестача вологи в ґрунті – одна з основних причин недобору урожаїв сільськогосподарських культур і низької ефективності добрив. Для

землеробства основне значення мають не тільки сума опадів за рік, сезон чи місяць, але й розподіл їх кількості упродовж вегетації, забезпечення рослин вологою в критичні періоди їх росту і розвитку. Сума опадів за періодами року розподіляється нерівномірно і коливається в значних межах. Середньомісячна кількість опадів наведена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022 рік	45,6	31,3	34,4	48,3	45,6	39,5	18,7	6,3	6,9	27,0	28,4	16,7	480,3
2023 рік	29,3	44,5	38,6	49,1	36,8	83,9	48,7	63,4	12,7	38,4	54,5	25,4	508,3
2024 рік	23,2	83,4	33,5	19,4	28,4	14,3	9,8	2,8	15,1	23,5	-	-	-
Середньобагаторічна кількість опадів	27,4	45,6	29,0	35,0	34,5	46,4	36,5	30,1	37,0	47,7	76,2	16,9	484,3

Середньобагаторічна сума опадів становить 484,3 мм. У господарстві в зв'язку з нестачею вологи в засушливі роки має місце зниження урожайності сільськогосподарських культур.

Тому тут особливо важливого значення набуває неухильне виконання систем агротехнічних заходів, спрямованих на накопичення і раціональне використання вологи.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови зони діяльності господарства за всіма погодними характеристиками прийнятні для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Разом з тим, деякі особливості клімату – посуха, сильні вітри, а також коливання окремих кліматичних показників по роках, вимагають суворого дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів [56].

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Польові досліді із дослідження зернової продуктивності кукурудзи за різних систем захисту її посівів від бур'янів проводили упродовж 2023-2024 років на полях сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Лободіно» Миргородського району.

Об'єктом досліджень були процеси формування зернової продуктивності кукурудзи за різних систем хімічного захисту її посівів від бур'янів.

Предмет досліджень – системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів та рослини гібриду ДКС4014 MAX YIELD, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

ДКС4014 MAX YIELD (ФАО 310). Середньостиглий гібрид кукурудзи фірми «Dekalb» з високою стійкістю до стеблових гнилей, фузаріозу і пухирчастої сажки. Має високу початкову енергію росту, посухостійкість та стійкість до кореневого і стеблового вилягання. Характеризується достатньою холодостійкістю, що дає можливість висівати його при температурі ґрунту від 10⁰С. Швидко віддає вологу під час дозрівання.

Зерно зубоподібне, вміст крохмалю високий – понад 72%. Можливе використання для виробництва біоетанолу та біогазу. Можна вирощувати як за традиційного, так і за мінімального, обробітків ґрунту. Потребує оптимальних термінів збирання. Має високу енергію стартового росту. Можливе вирощування на силос.

Рослини висотою 220-235 см, ремонтантного типу, мають добре облиственене стебло і потужну кореневу систему. Висота кріплення качана – 95-115 см. Кількість рядів зерен у качані 14-16; кількість зерен у ряду – 35-42. Кількість зерен у качані – 600-710. Маса 1000 зерен – 280-350 г.

Гібрид адаптований та рекомендований до вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, а також на зрошенні. Рекомендована густота під час збирання: в умовах достатнього зволоження 65-70 тис./га; у

посушливих умовах – 45-55 тис. /га; в умовах нестійкого зволоження – 55-60 тис. /га [30].

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Система 1. Під передпосівний обробіток – Пропозит (2 л/га); у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га); у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га).

2. Система 2. Під передпосівний обробіток – Люмакс (3,5 л/га); у фазі 3-5 листків – Пріма Форте (0,5 л/га); у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га).

3. Система 3. Під передпосівний обробіток – Аспект Про (2 л/га); у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га); у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га).

Система 1 рекомендується сільгоспвиробникам для захисту кукурудзи від бур'янів фірмою Agrosfera Лтд. Система 2 пропонується для захисту посівів зернової культури фірмою Syngenta AG. Система 3 створена науковцями компанії Bayer і позиціонується ними як краща щодо захисту кукурудзи від бур'янів.

Сівбу виконували сівалкою іноземного виробництва Gaspardo SP8, ширина захвату якої 5,6 м. Саме тому, ширина кожної ділянки дослідного варіанту становила чотири ширини захвату сівалки (22,4 м). Через те, що довжина гінок поля кожного року була різною, тому і площа дослідних ділянок щорічно змінювалася.

Так, наприклад, у 2023 році довжина гінок поля була 950 м, звідси загальна площа ділянки становила 2,1 га, облікова – 1,6 га. У 2024 році довжина гінок поля становила 620 м, тому загальна площа ділянки дорівнювала 1,4 га, облікова – 1,04 га.

Повторність досліду триразова. Кількість ділянок у досліді – 12. Розміщення ділянок варіантів досліду систематичне. Попередник кукурудзи – пшениця озима. На дослідних ділянках застосовували класичну агротехніку вирощування кукурудзи, яка відповідає ґрунтово-кліматичній

зоні розміщення агропідприємства, за виключенням варіантів із системами внесення гербіцидів.

Методики досліджень

Облік забур'яненості посівів. Забур'яненість посівів визначають кількісно-ваговим методом, за якого по діагоналі поля через кожні 100 м накладається рамка розміром 0,2 x 1,25 м. Як правило, рамку накладають чотири рази. При чому менший бік рамки (0,2 м) накладається на середину рядка, тоді як довший бік рамки буде накладатися вздовж рядка. Після цього підраховують кількість бур'янів на кожній площадці, потім їх викопують, зважують і визначають видовий склад. Додавши кількість бур'янів із чотирьох площадок, знаходимо їх кількість на 1 м² [39].

Визначення густоти рослин. За вирощування кукурудзи густоту її рослин визначають двічі: у фазі повних сходів та перед збиранням врожаю. З метою визначення густоти рослин, насамперед слід встановити довжину рядків кукурудзи, розміщених на площі 1 га. За стандартної ширини міжрядь 70 см (0,7 м) вона становитиме: $10000 \text{ м}^2 : 0,7 \text{ м} = 14285 \text{ м}$, які заокруглюють до 14300 м.

Для зручності розрахунків у п'яти-десяти місцях посіву кукурудзи (по діагоналі поля) підраховують кількість рослин у рядку завдовжки 14,3 м. Визначають середнє значення з 5 (або 10) підрахунків і перемножують його на 1000 (14,3 – це 0,001 частина від 14300 м) [39].

Визначення площі листкової поверхні. Облік площі листкової поверхні проводили за допомогою методу висічок. Для цього брали листя із 10 рослин кукурудзи і зважували його. Потім визначали середню масу листків із однієї рослини.

Після цього брали металевий циліндр із відомою площею його основи і пробивали ним 10 листків. Далі цю висічку зважували із точністю до 0,01 г.

Потім, оскільки відома площа круга циліндра, це число множили на 10 (бо у нас утворилося 10 висічок). Таким чином визначали масу листків певної площі. Оскільки у нас вже була відома маса листя із однієї рослини, то,

склавши просту пропорцію, легко знаходили площу листків із однієї рослини [39].

Урожайність зерна. Урожайність зерна кукурудзи визначали на кожному варіанті досліду в усіх повтореннях шляхом його зважування на кожній ділянці відразу після збирання.

Математична обробка даних та встановлення достовірності результатів досліджень проводилась з використанням персонального комп'ютера на кафедрі рослинництва та з використанням спеціальної програми. Ця програма ґрунтується на врахуванні поділяючих даних, їх групуванні і обчисленні з встановленням найменшої істотної різниці між варіантами та ступеню впливу факторів на результат досліджень.

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Досліди із вивчення впливу різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів на її продуктивність та врожайність проводили в полі №3 польової сівозміни.

Технологія вирощування кукурудзи на зернові цілі на дослідних ділянках – загальноприйнята і відповідає особливостям певної ґрунтово-кліматичної зони, за виключенням варіантів із різними системами захисту проти бур'янів.

Попередник кукурудзи – пшениця озима.

Основний обробіток ґрунту – один із найефективніших агротехнічних заходів, за якого створюються сприятливі біологічні процеси, що зумовлюють нагромадження доступних рослинам поживних речовин [35]. Оптимальний основний обробіток сприяє регулюванню водного, повітряного і теплового режимів ґрунту, знищуються бур'яни, шкідники та збудники хвороб. Під час проведення основного обробітку доцільно вносити органічно-мінеральні добрива [64].

Після збирання попередника – озимої пшениці, на полі відразу проводили дискування важкими дисковими боронами БДВ-7,0 в агрегаті з трактором JOHN DEERE.

Далі на дослідних ділянках у вересні-початку жовтня проводили оранку на глибину 28-30 см звичайними плугами.

Система удобрення. Для отримання доброго врожаю зерна кукурудзи сучасних гібридів мінеральні добрива вносили із розрахунку $N_{120}P_{90}K_{120}$. Фосфорно-калійні добрива (70-80%) вносили восени під основний обробіток.

Загальновідомо, що одним із перспективних напрямків підвищення ефективності мінеральних добрив під кукурудзу є локалізація їх у зоні активного росту кореневої системи. У такому випадку знижується перехід поживних речовин добрив у ґрунті в недоступну для рослин форму. Тому азотні добрива у вигляді аміачної селітри вносили навесні під культивуацію.

Навесні проводили закриття вологи зубовими боронами БЗТС-1,0.

Після з'явлення сходів бур'янів проводили першу культивуацію паровими культиваторами на глибину 10-12 см. Перед цим обробітком ґрунту на полі вносили азотні та недовнесені з осені фосфорно-калійні добрива.

Другу хвилю бур'янів знищували передпосівним обробітком.

Передпосівний обробіток ґрунту. Основна мета передпосівного обробітку ґрунту – створити умови для дружного проростання насіння культури.

Для цього за допомогою різних сільськогосподарських машин проводили обробіток верхнього шару ґрунту з метою формування ущільненого ложа для насіння. Такий обробіток у господарстві проводився комбінованими агрегатами АГ-6 «Борекс» або «Компактор».

Передпосівна культивуація проводилась в день сівби на глибину загортання насіння – 5 см. Відразу після неї вносили ґрунтові гербіциди відповідно до схеми досліду із одночасною заробкою зубовими боронами.

Сівба. У господарстві застосовують оптимально ранній строк сівби, коли стійка середньодобова температура ґрунту на глибині заробки насіння (5 см) складає 6-8°C, що відповідає погоднім умовам із 20 квітня по 5 травня.

Насіння кукурудзи, що висівали на дослідних ділянках, було оброблене протруйником Максим XL проти сажки, кореневих та стеблових гнилей.

Сівбу проводили агрегатом, що складався із трактора МТЗ-82 та сівалки Gaspardo SP8. Швидкість такого агрегату – 5-6 км/год.

Сівалка має бути добре відрегульована для забезпечення визначеної густоти стояння рослин. Норма висіву насіння гібриду ДКС4014 MAX YIELD становила 85,8 тис. шт./га (6 шт./м рядка), що відповідає його біологічним особливостям.

Слідом за сівбою проводили коткування посіву агрегатом, що складався із трактора МТЗ-82 і кільчасто-зубового котка КЗК-6.

Компанія «Dekalb» рекомендує сіяти кукурудзу своїх гібридів густіше, ніж гібриди селекції інших установ-оригінацій. Причина цього полягає в тому, що у рослин кукурудзи цих гібридів значно менший кут між стеблом та листком, а також високе кріплення початку. Ось тому «Dekalb» наполягає на вирощуванні відповідних гібридів із більшою густотою.

Спосіб сівби – широкорядний, пунктирний, з міжряддям 70 см.

Догляд за посівами. Проти бур'янів у післясходовий період застосовували страхові гербіциди відповідно до схеми досліду.

У боротьбі із гусеницями кукурудзяного метелика проводили обприскування інсектицидом Карате Зеон 050 CS, доза внесення – 0,2 л/га. Обприскування проводили агрегатом ОП-2000-2-01.

Збирання врожаю. Особливість гібриду ДКС4014 MAX YIELD – дуже швидкий темп віддачі вологи при досяганні, високий вихід зерна, а також добра ремонтантність. Останнє характеризує універсальність їх вирощування як на зерно, так і на силос.

Починають збирати кукурудзу на зерно наприкінці воскової – на початку повної стиглості зерна, за його вологості 30% та менше. Обмолот

зерна проводили зернозбиральним комбайном JOHN DEERE з 8-рядковою приставкою Є-305. Намагалися збирання провести у стислі строки, запобігаючи тим самим меншим втратам. З подовженням збирання втрати зерна від вилягання рослин, обвисання і відпадання початків складають: на 10-й день – 4,0-4,5%; на 15-й – 5-6%; на 20-й – 7-10%; на 25-й - 13%; на 30-й - 17%; на 35-й - 23%.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Забур'яненість посівів кукурудзи та густина рослин за різних систем її гербіцидного захисту

Технології вирощування сільськогосподарських культур складаються із цілої низки операцій. Одним із досить важливих її складових є правильна система захисту посівів від бур'янів. У світовій практиці існує чимало даних стосовно важливості систем захисту посівів від бур'янів та їх впливу на продуктивність сільськогосподарської культури в цілому і кукурудзи зокрема. Саме тому метою нашого польового експерименту і було дослідження ефективності застосування різних систем захисту посівів кукурудзи від бур'янів та впливу їх на зернову продуктивність культури. Відповідні системи пропонуються менеджерами провідних компаній із захисту рослин як доцільні й перспективні на сьогодні. Тому що вони здатні контролювати розповсюдження у посівах кукурудзи найпоширеніші види бур'янів.

Загальновідомо, що правильно підібраний набір гербіцидів, що застосовуються у певній системі, має суттєвий вплив на зниження рівня забур'яненості посіву культури. Ось тому програмою нашого польового експерименту і передбачалось вивчення впливу відповідного фактора на видовий та кількісний склад бур'янів у посівах цієї зернової культури.

Відповідні обліки виконували на спеціально визначених ділянках у фазі стеблуння культури. Це обґрунтовано перш за все тим тим, що до цього часу дія всіх систем захисту вже була достатньо себе проявила. Вдалося стримати не тільки першу хвилю бур'янів за допомогою ґрунтових препаратів відповідних систем захисту. Але й суттєво знизити наступну забур'яненість посівів кукурудзи.

З часом гербіцидна дія послаблювалась і бур'яни почали більш інтенсивно рости на дослідних ділянках. Ось тут вже можна чітко побачити, яка із систем захисту посівів від бур'янів виявилася більш ефективною стосовно зниження рівня забур'яненості посівів культури. Відповідні дані представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Вплив систем захисту від бур'янів на забур'яненість посівів кукурудзи (фаза стеблування) (в середньому за 2023-2024 рр.)

Варіанти дослідів	Показники	
	кількість бур'янів, шт./м ²	маса бур'янів із 1 м ² , г
Система 1.	41	77
Система 2.	26	43
Система 3.	17	28

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна відмітити, що найменше на дослідних ділянках бур'янів, в середньому за 2 роки, нарахували на варіанті із системою захисту 3, що пропонується фірмою Bayer. Саме у фазі стеблування рослин культури на ділянках цього варіанту виявилось, в середньому, 17 шт./м² бур'янів.

Проте, найбільша кількість бур'янів в цей час виявилась на варіанті 1, де вносили під передпосівний обробіток Пропозит (2 л/га), у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га), а у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га) (система 1) – 41 шт./м².

Варіант 2, де застосовували відповідну систему захисту, зайняв у цьому відношенні проміжне значення. Тому на його ділянках кількість бур'янів становила, в середньому, 26 шт./м².

Продовжуючи аналізувати дані відповідної таблиці, потрібно також проаналізувати й масу бур'янів, облік якої проводили одночасно із обліком їх кількості.

Отже, показник маси бур'янів цього разу мав таку ж динаміку, що і їх кількість (рис. 3.1). Мінімальною маса бур'янів з 1 м² виявилась на варіанті із внесенням під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максi + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га) (варіант 3) і становила – 28 г.

А от максимальним відповідний показник виявився у варіанту 1, де вносили під передпосівний обробіток Пропозит (2 л/га), у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га), а у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га), – 77 г з 1 м².

На ділянках варіанту 2, де випробовували відповідну систему захисту і під передпосівний обробіток внесли Люмакс (3,5 л/га), у фазі 3-5 листків – Пріма Форте (0,5 л/га), а у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га), маса бур'янів цього разу становила 43 г/ м².

Дію систем гербіцидного захисту посівів від бур'янів на густоту рослин кукурудзи, в середньому за два роки, характеризують дані таблиці 3.2.

Отже, відповідно до даних таблиці 3.2, можна із впевненістю стверджувати, що системи хімічного захисту посівів від бур'янів мають певний вплив на показник густоти рослин кукурудзи та на їх збереження упродовж вегетації. Не є таємницею, що правильно підібрана система хімічного захисту від бур'янів може сприяти інтенсивнішому накопиченню вологи. Адже завдяки їй будуть знищені конкуренти культурних рослин, якими вважаються бур'яни. І рослинам кукурудзи залишиться більша кількість продуктивної вологи в ґрунті. Саме тому на ділянках варіанту, де вдалося більше знищити бур'янів, накопичили більше вологи. Разом із цим тут вдалося сформувати оптимальні умови для росту рослин кукурудзи. І саме на цих ділянках найменше їх випало упродовж вегетаційного періоду. Під час сівби щорічно на дослідних ділянках висівалася однакова кількість насіння – по 6 шт./м погонний. Саме таку кількість рекомендує фірма-оригінатор відповідного гібриду кукурудзи.

Вплив систем захисту від бур'янів на густоту рослин кукурудзи
(в середньому за 2023-2024 рр.)

Показники	Варіанти дослідю		
	Система 1	Система 2	Система 3
Кількість висіяного насіння, шт./м пог.	6	6	6
Кількість сходів, шт./м пог.	5,68	5,71	5,69
Польова схожість, %	94,7	95,2	94,8
Густота сходів, тис./га	81,1	81,6	81,3
Кількість рослин перед збиранням, шт./м пог.	4,91	5,15	5,25
Густота рослин перед збиранням, тис./га	70,1	73,6	75,0
Рослини, що випали, %	13,6	9,8	7,7

Облік сходів кукурудзи підтвердив, що насіння цієї культури, яке було висіяне, мало досить високі посівні характеристики. Тому на кожному погонному метрі варіанти дослідю мали в цей час практично однакову кількість рослин, в середньому за два роки, – від 5,68 до 5,71 шт./м п. Саме така кількість сходів є рекомендованою установою-оригінатором відповідного гібриду. В перерахунку на одиницю площі густота рослин кукурудзи на початку вегетаційного періоду складає від 81,1 до 81,6 тис./га.

Оптимальні системи захисту від бур'янів, які сприяють формуванню достатньо чистої поверхні дослідних ділянок, дали можливість рослинам кукурудзи у повній мірі реалізувати свій продуктивний потенціал. Зрозуміло,

що на ділянках відповідного польового експерименту менше випало рослин культури упродовж вегетації.

Отже, найменше рослин за два роки випало кукурудзи саме на варіанті, де застосовували систему захисту посівів №3, яка включала внесення під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га), – 7,1%. Тому саме тут виявилась найбільша кількість рослин культури перед збиранням на одиниці площі – 75,0 тис./га.

Трішки відстав від лідера варіант 2, де застосовували послідовно внесення гербіцидів Люмакс (3,5 л/га), Пріма Форте (0,5 л/га) і Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га). На ділянках відповідного варіанту густина рослин кукурудзи склала 73,6 тис./га. А упродовж вегетації вона зменшилась всього на 9,8%.

Найгірші умови за два роки польового експерименту щодо збереженості рослин кукурудзи упродовж вегетаційного періоду створилися на ділянках, де застосовували систему 1 (під передпосівний обробіток вносили Пропозит (2 л/га), у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га), а у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га)). Саме тут на період збирання нарахували 70,1 тис. рослин кукурудзи. А відсоток випавших біотипів склав 13,6%.

Щодо років досліджень, то тут ситуація неоднозначна. Кращі умови для росту й розвитку рослин кукурудзи створилися саме у 2023 році. Тому цього року інтенсивність загибелі рослин культури була мінімальною.

Наступного, 2024, року погодні умови періоду вегетації були в більшості несприятливими для кукурудзи. Причому це стосується як весняного періоду із відсутністю опадів, так і літнього, коли мали місце екстремально високі температури повітря і дефіцит опадів. Зрозуміло, що такі погодні аномалії призведуть до інтенсивного випадання рослин

кукурудзи на дослідних ділянках. Що ми і спостерігали, проводячи відповідні обліки.

3.2. Вплив систем застосування гербіцидів на тривалість міжфазних періодів вегетації кукурудзи, площу листової поверхні та динаміку росту її рослин

Результати досліджень численних науковців доводять, що система захисту від бур'янів може певним чином впливати на тривалість вегетаційного періоду культури, в тому числі і кукурудзи. Це підтверджують і результати наших досліджень, що представлені в таблиці 3.3.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зазначити, що відмінності за тривалістю міжфазних періодів між варіантами дослідження проявляються вже на початку вегетації. Так, наприклад, варіанти, де випробовували системи захисту 1 і 2, мали дещо коротший період від сівби до повних сходів в порівнянні із варіантом 3.

Стосовно наступного періоду вегетації (сходи – цвітіння волотей), то тут ситуація дещо змінилася. На варіантах 2 і 3 за два роки досліджень у рослин кукурудзи коренева система потрапляла у більш насичений продуктивною вологою шар ґрунту. Тому на їх ділянках відмічений дещо подовжений відповідний період вегетації. Все це певною мірою вплинуло на загальну тривалість вегетаційного періоду кукурудзи гібриду ДКС4014 MAX YIELD.

Найтриваліший період від сходів до повної стиглості, в середньому за два роки, виявився на варіанті 3 – 133 дні і на варіанті 2 – 131 день. На нашу думку, це пояснюється тим, що на ділянках відповідних варіантів було знищено більшу кількість бур'янів і рослини культури вільно формували свою продуктивність.

Тривалість міжфазних періодів вегетації кукурудзи залежно від систем захисту від бур'янів (в середньому за 2023-2024 рр.)

Варіанти дослідів	Період вегетації			
	сівба – сходи	сходи – цвітіння волотей	цвітіння волотей – повна стиглість	сходи – повна стиглість
Система 1.	9	60	58	127
Система 2.	10	63	58	131
Система 3.	11	62	60	133

Адже бур'яни виступали конкурентами культурних рослин за всі важливі фактори життя. Тому на ділянках цих варіантів сформувалися більш розвинуті рослини кукурудзи, які мали дещо подовжений період росту.

На ділянках варіанту 1, де проводили дослідження із системою захисту посівів №1, тривалість періоду «сходи – повна стиглість» становила 127 днів.

Дані таблиці 3.4 характеризують вплив систем захисту кукурудзи від бур'янів на площу листової поверхні рослин кукурудзи.

Отже, як доводять результати наших дворічних досліджень, що представлені у відповідній таблиці, системи хімічного захисту від бур'янів певним чином впливають на площу листової поверхні цієї культури. Так, наприклад, під час проведення обліку, що здійснювали 10 червня, площа листової поверхні рослини, в середньому за три роки, була найбільшою на варіанті 3 – 7,3 дм², що відповідала 5,53 тис.м²/га.

Дещо меншою площа листової поверхні була у цей час на варіанті 2 – 7 дм² (5,24 тис.м²/га).

**Вплив систем захисту від бур'янів на площу листкової поверхні
кукурудзи (в середньому за 2023-2024 рр.)**

Варіанти дослідів	Дати проведення обліку		
	10.06	1.07	20.07
Система 1.	$\frac{6,9}{4,93}$	$\frac{24,2}{17,3}$	$\frac{37,3}{26,6}$
Система 2.	$\frac{7,0}{5,24}$	$\frac{27,2}{20,4}$	$\frac{43,2}{32,4}$
Система 3.	$\frac{7,3}{5,53}$	$\frac{30,7}{23,3}$	$\frac{49,4}{37,4}$

Примітка: у чисельнику – площа листка однієї рослини, дм²; у знаменнику – площа листків на 1 га посіву, тис.м².

Дані наступного обліку відповідного показника показують аналогічну тенденцію у зміні площі асиміляційної поверхні рослин культури, що намітилась під час проведення першого обліку.

Стосовно результатів третього обліку листкової поверхні, який проводили 20 липня, то тут варто відмітити, що в цей час рослини кукурудзи мали досить розвинений листковий апарат. Оптимальні агрофізичні властивості ґрунту та відсутність значної кількості бур'янів, сприяли формуванню у рослин упродовж двох років досліджень більшої асиміляційної поверхні. Це в першу чергу стосується варіанту 3, де кожна рослина мала площу листкової поверхні 49,4 дм² (37,4 тис.м²/га).

На варіанті 2 рослини кукурудзи, в середньому за два роки, мали площу листкової поверхні, що становила 43,2 дм².

Найменшою за роки польового дослідів площа листкової поверхні виявилась в цей час у рослин, які вирощували на ділянках варіанту 1, – 37,3 дм². Величина асиміляційної площі у рослин кукурудзи в перерахунку на 1 га становила 26,6 тис. м².

Разом із обліком площі листкової поверхні кукурудзи нами проводився облік динаміки їх росту. Результати дослідження впливу різних систем хімічного захисту від бур'янів на динаміку росту рослин кукурудзи гібриду ДКС4014 MAX YIELD представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

**Динаміка росту рослин кукурудзи гібриду ДКС4014 MAX YIELD
залежно від різних систем захисту від бур'янів
(в середньому за 2023-2024 рр.), см**

Варіанти дослідів	Фази росту і розвитку рослин			
	7-8 листіків	10-11 листіків	13-14 листіків	цвітіння волоті
Система 1.	72	112	162	203
Система 2.	87	130	185	225
Система 3.	91	138	201	236

Аналізуючи дані цієї таблиці, можна зробити висновок, що різні системи хімічного захисту від бур'янів впливають не тільки на величину листкової поверхні, але й на динаміку росту рослин.

Так, наприклад, в середньому за два роки, у фазі 7-8 листків найвищі рослини були на ділянках варіанту 3. В цей час їх середня висота сягала 91 см. Найнижчими у цей період виявилися біотики на варіанті з системою захисту, що включала внесення таких гербіцидів, як Пропозит (2 л/га), Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га) і Нікоміл (1 л/га), - 72 см.

В подальшому ситуація щодо висоти рослин кукурудзи і варіанта-лідера за цим показником не змінювалася. Навіть на час цвітіння волоті висота рослин на варіанті 3 із системою відповідного гербіцидного захисту, в середньому за два роки, становила 236 см.

Проте, найнижчі рослини під час відповідного обліку виявилися, як і можна було передбачити, на варіанті 1, де вносили під передпосівний обробіток Пропозит (2 л/га), у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га), а у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га), – 203 см.

3.3. Зернова продуктивність кукурудзи за різних систем хімічного захисту її посівів від бур'янів

Програмою нашого дворічного польового експерименту передбачалося вимірювання елементів структури урожайності кукурудзи за різних систем хімічного захисту її посівів від бур'янів.

Результати відповідних дворічних досліджень представлені в таблицях 3.6 і 3.7. Аналізуючи дані таблиці 3.6, де представлені результати обліку впливу систем хімічного захисту від бур'янів на елементи структури урожайності кукурудзи за 2023 рік, варто зазначити, що досліджувані системи захисту певною мірою впливають на елементи структури урожайності кукурудзи. Так, наприклад, кількість качанів на 100 рослинах виявилась найбільшою за два роки саме на варіанті 3 і становила по 112,1 шт.

Таблиця 3.6

Вплив систем хімічного захисту від бур'янів на елементи структури урожайності кукурудзи (дані за 2023 рік)

Варіанти досліджу	Густота рослин, тис. шт./га	Кількість качанів на 100 рослин, шт.	Маса качана, г	Маса зерна з одного качана, г	Маса зерна з однієї рослини, г	Біологічна урожайність, т/га
Система 1.	72,8	105,3	191	153	161	11,72
Система 2.	76,1	110,4	188	145	160	12,18
Система 3.	77,2	112,1	195	160	179	13,82

Мінімальним відповідний показник виявився цього року на варіанті 1, де проводили випробування хімічної системи захисту від бур'янів, що пропонується компанією Agrosfera Лтд, – 105,3 шт.

Важливим показником структури урожайності є маса качана. Найваговитіші качани цього року мали на двох варіантах – на варіанті 3 (під передпосівний обробіток вносили Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га)) і на варіанті 1, де використовували такі гербіциди, як Пропозит (2 л/га), у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га), у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га).

На рослинах цих варіантів середня маса качана у 2023 році становила 195 і 191 г відповідно

Показник біологічної врожайності є достатньо важливим для будь-якої культури. Не виняток і кукурудза. Отже, у 2023 році найбільша біологічна врожайність виявилася у варіанту 3, де випробовували систему захисту від бур'янів від компанії Bayer, - 13,82 т/га.

Дещо меншим цей показник виявився цього року у варіанту 2, на ділянках якого вносили під передпосівний обробіток Люмакс (3,5 л/га), у фазі 3-5 листків Пріма Форте (0,5 л/га), а у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га), - 12,18 т/га. Найнижча ж біологічна врожайність культури у 2023 році виявилась у варіанту 1 і склала 11,72 т/га.

Щодо даних впливу систем хімічного захисту від бур'янів на елементи структури урожайності кукурудзи за 2024 рік, то тут можна спостерігати ту ж тенденційність, яка проявила себе попереднього року (табл. 3.7).

Отже, всі структурні елементи продуктивності рослин кукурудзи виявилися найбільшими у рослин варіанту 3. Саме на його ділянках вносили під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га).

Тут виявились найбільшими кількість качанів на 100 рослин (110,4 шт.), маса качана (169 г), маса зерна з однієї рослини (145 г) і, звичайно, біологічна врожайність, яка становила 10,79 т/га.

Інші варіанти, де випробовували системи захисту від бур'янів фірми Agrosfera Лтд (варіант 1) і компанії Syngenta AG (варіант 2) мали і цього року нижчі показники елементів структури урожайності кукурудзи, ніж варіант-лідер.

Таблиця 3.7

Вплив систем хімічного захисту від бур'янів на елементи структури урожайності кукурудзи (дані за 2024 рік)

Варіанти дослідів	Густота рослин, тис. шт./га	Кількість качанів на 100 рослин, шт.	Маса качана, г	Маса зерна з одного качана, г	Маса зерна з однієї рослини, г	Біологічна урожайність, т/га
Система 1.	70,0	101,7	146	110	112	7,84
Система 2.	73,7	104,2	157	122	127	9,36
Система 3.	74,4	110,4	169	131	145	10,79

Отже, варіант 2, де вносили під передпосівний обробіток Люмакс (3,5 л/га), у фазі 3-5 листків – Пріма Форте (0,5 л/га), а у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га), мав біологічну врожайність зерна кукурудзи цього року на рівні 9,36 т/га.

Найменша біологічна врожайність зерна у 2024 році виявилася у варіанту 1 – 7,84 т/га.

Щодо загального аналізу впливу систем хімічного захисту від бур'янів на елементи структури урожайності кукурудзи за всі роки дослідів, слід

зауважити, що погодні умови років досліджень мали теж певний вплив на відповідні показники.

Так, наприклад, сприятливі погодні характеристики вегетаційного періоду 2023 року обумовили формування рослинами кукурудзи більшої продуктивності, ніж в інші роки польових досліджень. Взагалі виробничники вважають цей рік кукурудзяним. Тому що саме цього року отримали максимальну продуктивність цієї культури.

Щодо 2024 року, то цей рік охарактеризувався цілою низкою критичних погодних характеристик. Зокрема весняний період був достатньо посушливим, із дефіцитом опадів, що негативно позначилось на інтенсивності сходів. А влітку і на початку осені високі температури повітря поєдналися із дефіцитом дощів. Це призвело до того, що рослини кукурудзи сформували значно меншу продуктивність, ніж попереднього року.

Отже, як свідчать наші дворічні дослідні дані, системи хімічного захисту посівів від бур'янів мають певний вплив на урожайність зерна кукурудзи. Так, наприклад, в середньому за два роки, найвищу врожайність зерна отримали із ділянок варіанту 3, де застосовували під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га). Саме із ділянок цього варіанту зібрали по 10,14 т/га зерна кукурудзи, що доказово перевищило інші варіанти.

На другому місці за показником врожайності кукурудзи посіла система захисту від бур'янів, яку пропонує компанія Syngenta AG – 8,64 т/га. Така система захисту передбачає внесення під передпосівний обробіток Люмакс (3,5 л/га), у фазі 3-5 листків – Пріма Форте (0,5 л/га), а у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га).

Стосовно варіанту 1, то на його ділянках отримали найменшу за два роки врожайність зерна кукурудзи, яка становила 7,79 т/га.

Слід відмітити, що погодні умови років досліджень виявилися досить різними і значно вплинули на зернову продуктивність кукурудзи. Більш

сприятливою погодою виявилася у 2023 році. Саме цього року на ділянках польового експерименту зібрали значно вищий врожай зерна, ніж у наступному, 2024, році. Менша продуктивність кукурудзи у 2024 році обумовлена, перш за все, аномально високими температурами упродовж всього літнього періоду і на початку осені. Це все поєднувалось із критичним дефіцитом опадів. До того ж, значного корегування у бік зменшення зазнала продуктивність кукурудзи цього року через несприятливу погоду у квітні – початку травня. Саме в цей час на сході кукурудзи негативно вплинула низька температура повітря. Тому сходи кукурудзи через негативний вплив такого екстремального погодного чинника призупинили свій ріст і уповільнили розвиток.

Отже, враховуючи результати наших дворічних досліджень щодо особливостей формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від різних систем хімічного захисту посівів від бур'янів, можна стверджувати, що у господарствах зон нестійкого і недостатнього зволоження доцільно застосовувати систему захисту, яка передбачає внесення під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ЇЇ ПОСІВІВ ВІД БУР'ЯНІВ

Необхідність економічного обґрунтування результатів наших досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність використання різних систем хімічного захисту від бур'янів за вирощування кукурудзи на зерно.

Для економічної оцінки даних досліджень використовують наступні показники:

- урожайність — показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посівної площі;
- затрати праці — кількість витрат необхідних для виробництва продукції;
- виробничі затрати — вони пов'язані з процесом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- формі затрати на виробництво і реалізацію одиниці продукції;
- чистий дохід — частина вартості валової продукції, яка лишається після відшкодування матеріально – грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- рівень рентабельності — відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене в відсотках.

Слід відмітити, що при економічній оцінці даних досліджень беруть до уваги всі види отриманої продукції – основну і побічну, а також враховують її якість.

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи за різних систем хімічного захисту від бур'янів проводився з урахуванням закупівельних цін на зерно цієї культури станом на 1.11.2024 року. Саме в цей період закупівельна ціна на зерно кукурудзи з вологістю 14,5% на елеваторі, куди його здавали, становила 8350 грн. за 1 т.

Затрати праці, виробничі затрати на 1 га визначають за технологічними картами вирощування кукурудзи (див. додатки).

Вартість систем застосування гербіцидів, що вносили на дослідних ділянках, складає:

Система 1. Під передпосівний обробіток – Пропозит (2 л/га); у фазі 3-5 листків – Апач + ПАР Ад'ю (0,5 л/га + 0,2 л/га); у фазі 6-7 листків – Нікоміл (1 л/га) = 1942 грн./га.

Система 2. Під передпосівний обробіток – Люмакс (3,5 л/га); у фазі 3-5 листків – Пріма Форте (0,5 л/га); у фазі 6-7 листків – Мілагро + ПАР Метолат (1 л/га + 1,25 л/га) = 2129 грн./га.

Система 3. Під передпосівний обробіток – Аспект Про (2 л/га); у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га); у фазі 6-7 листків – Гроділ Максі + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га) = 2310 грн./га.

Далі наведений приклад розрахунків показників економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно за застосування системи захисту її посівів від бур'янів №3 (варіант 3).

Урожайність зерна на цьому варіанті, в середньому за два роки, склала 10,14 т/га. Віднімаючи від цього значення урожайність зерна на варіанті 1, знаходимо приріст урожайності:

$$10,14 - 7,79 = 2,35 \text{ т/га}$$

Отже, на досліджуваному варіанті приріст урожайності становить 2,35 т/га.

Виробничі затрати на 1 га беремо із технологічної карти. Тут вже врахована вартість всіх засобів захисту, насіння, добрив, а також додаткові затрати, пов'язані із збиранням додаткової продукції.

Отже, на варіанті 3 виробничі затрати на 1 га становлять 45097,6 грн., що на 4738,9 грн. більше, ніж на варіанті 1.

Знаючи величину виробничих затрат, можна легко знайти собівартість 1 т зерна:

$$45097,6 : 10,14 = 4447,5 \text{ грн. /т}$$

Закупівельна ціна 1 т зерна кукурудзи в перерахунку на стандартну вологість у листопаді 2024 року становила 8350 грн. Зважаючи на це, далі розраховуємо вартість валової продукції, яка на нашому варіанті складає:

$$10,14 \times 8350 = 84669 \text{ грн.}$$

Віднявши від цього значення виробничі затрати, отримуємо чистий дохід на 1 гектарі:

$$84669 - 45097,6 = 39571,4 \text{ грн.}$$

Головний показник економічної оцінки – рівень рентабельності – є відношенням чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

Отже, його знаходимо наступним чином:

$$39571,4 : 45097,6 \times 100 = 87,7\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших варіантах.

Отже, можна зробити висновок, що вирощування кукурудзи на зерно за різних систем хімічного захисту її посівів від бур'янів з економічної точки зору нерівнозначне. Найвагоміший економічний ефект отримали на варіанті 3, де застосовували систему захисту, що пропонується фірми Bayer. Саме тут виявилася найнижчою собівартість 1 т зерна кукурудзи (4447,5 грн.) і найбільший чистий дохід з 1 га (39571,4 грн.). Крім того, тут отримали найвищий за два роки рівень рентабельності, який становив 87,7%. Стосовно інших систем хімічного захисту, то варто відмітити, що вони мали значно нижчі відповідні показники, ніж варіант 3.

Отже, зважаючи на результати економічної оцінки застосування різних систем хімічного захисту посівів кукурудзи від бур'янів, доцільною та економічно виправданою є система захисту, яка включає внесення під передпосівний обробіток Аспект Про (2 л/га), у фазі 3-5 листків – МайсТер + ПАР БіоПауер (0,15 кг/га + 1,25 л/га), а у фазі 6-7 листків – Гроділ Максi + ПАР БіоПауер (0,1 л/га + 1,25 л/га).

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем [38]. Ведення сільського господарства можна вважати як управління екосистемою, з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування, або як сировини для фармацевтичної промисловості [61].

З метою недопущення забруднення навколишнього середовища мінеральними добривами в результаті змиву їх під час ерозії ґрунту в СТОВ «Лободіно» Миргородського району розроблено для цього комплекс заходів. Він включає систему протиерозійного обробітку ґрунту, безвідвальну, плоскорізну, мінімальну, та інші; застосування терасної і протиерозійної сівозмін; використання структуроутворювачів ґрунту; застосування на біологічній основі альтернативних добрив.

Нормативні акти із екологічної експертизи свідчать, що в цьому сільськогосподарському підприємстві виконується догляд за екологічним станом господарства на високому рівні.

Але є й низка недоліків в екологічному аспекті. В зв'язку з чим для покращення екологічного стану в СТОВ «Лободіно» потрібно застосовувати наступні заходи:

1. З метою усунення надлишків нітратів, потрібно збалансувати добрива за складом NPK. Обов'язково дотримуватись строків внесення добрив, не залишаючи навіть для тимчасового їх зберігання на полях.

2. Застосовувати інтегровану систему використання біопрепаратів з метою захисту сільськогосподарських рослин та ширше впроваджувати біологічний метод захисту сільськогосподарських рослин від шкідників та хвороб.

Мінеральні добрива і пестициди, які надходять в господарство, зберігаються у відведених для цього місцях, з дотриманням відповідних норм і правил. До недоліків їх використання можна віднести внесення мінеральних добрив розкидним способом поблизу водоймищ, на ділянках з високим рівнем ґрунтових вод, спалювання соломи і стерні після зернових культур тощо.

Необхідно відмітити, що в СТОВ «Лободіно» повністю забезпечується збереження мінеральних добрив і пестицидів у спеціально пристосованих для цього складських приміщеннях, де б повністю виключалась можливість їх безконтрольного проникнення в навколишнє середовище. Під час проведення обробітку ґрунту чи інших сільськогосподарських робіт у СТОВ «Лободіно», досить часто застосовуються енергетичні засоби застарілих модифікацій. Потрібно під час обробітку ґрунту використовувати трактори з двигунами внутрішнього згорання принципово нової конструкції, які забезпечують значне зменшення кількості вихлопних газів.

Під час основної обробітку ґрунту необхідно відразу ж і якісно заробити органічні та мінеральні добрива, аби не допустити змиву та вивітрювання елементів живлення і тим самим забруднення навколишнього середовища. Таким чином, пестициди і мінеральні добрива (якщо останні вносяться під сільськогосподарські культури без розрахунків), є одним із вагомих факторів забруднення навколишнього середовища.

Тому пропонуються такі заходи які, дають змогу забезпечити охорону навколишнього середовища: локальне внесення мінеральних добрив; розрахунок норм мінеральних добрив на програмовану врожайність; введення в сівозміну бобових культур, здатних накопичувати біологічний азот з атмосфери; застосування сортів і гібридів культурних рослин, стійких до хвороб і шкідників; перевага агротехнічного і біологічного методу захисту рослин.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Докорінні зміни у сфері праці дають можливість ефективно реалізувати суспільно-політичні та соціально-економічні реформи, що здійснюються в Україні. Охорона праці займає важливе місце в діяльності будь-якого підприємства [640, 51]. Від якісних і безпечних умов праці, що створені на виробництві, залежить не тільки здоров'я і життя людини, але й продуктивність її праці, рівень затрат на проведення лікувально-профілактичних заходів та ефективність роботи всього підприємства [16, 67].

У СТОВ «Лободіно» Миргородського району Полтавської області згідно ст. 13 Закону «Про охорону праці» забезпечення функціонування системи управління охороною праці покладено на директора підприємства. Він виконує загальне керівництво і несе персональну відповідальність за стан забезпечення здорових і безпечних умов праці на досліджуваному підприємстві. Службу з охорони праці у СТОВ «Лободіно» Миргородського району представляє інженер з охорони праці. Він контролює і координує, а також організовує діяльність всіх підрозділів господарства з питань охорони праці.

Основну відповідальність за стан охорони праці по господарству несе керівник підприємства. Загальна система управління підприємством включає й управління охороною праці [10, 51].

Неефективність функціонування системи управління охороною праці в системі управління виробництвом підприємства може призвести до реалізації потенційних небезпек, що може стати причиною техногенної аварії з відповідними наслідками. У випадку перевищення фактичних показників негативних наслідків події порогових значень, надзвичайна подія вважається вже надзвичайною ситуацією [46, 53, 59].

Провівши аналіз стану охорони праці на досліджуваному підприємстві, ми дійшли висновку, що рівень нещасних випадків тут спричинений через

слабку систему оповіщення про пожежу та відсутність знань й інформації про евакуацію людей під час пожеж. Забезпечення безпеки людей під час пожеж та надзвичайних ситуацій є одним із найважливіших завдань, що може бути вирішене шляхом своєчасної евакуації.

Комплексний план заходів з охорони праці передбачає виконання заходів організаційного, технічного та санітарно-гігієнічного характеру. Вони мають покращити стан, умови та безпеку праці. Для створення нормальних умов праці та уникнення травматизму на робочих місцях, необхідно забезпечувати проведення комплексної перевірки стану ОП підприємства не рідше одного разу за квартал. Головні спеціалісти мають проводити контроль не рідше одного разу за 10 днів. Керівники виробничих підрозділів мають нести відповідальність за створення нормальних та безпечних умов праці на виробництві.

Висновки та пропозиції

1. Провести атестацію робочих місць.
2. Розробити «План локалізації і ліквідації аварійних ситуацій» (ПЛАС) для всіх потенційно небезпечних об'єктів.
3. Забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.
4. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.
5. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.
6. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та навчання і забезпечені рукавицями, масками.

Впровадження цих заходів дозволить створити безпечні умови праці та запобігти травматизму у СТОВ «Лободіно» Миргородського району Полтавської області.

ДОДАТКИ