

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«ЕФЕКТИВНІСТЬ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО»**

Виконала: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Довженко Діана Володимирівна

Керівник: **Пипко Олександр Сергійович,**
кандидат с.-г. наук, професор

Полтава - 2021 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кукурудза – одна з найцінніших сільськогосподарських культур. За врожайністю зерна вона впевнено тримає першість серед всіх культур зернового напрямку використання [64]. П'ята частина її зерна використовується на продовольчі цілі, близько п'ятнадцяти-двадцяти його відсотків – на технічні, а от в якості фуражного використовується понад шістдесят-шістедсять п'ять відсотків зерна цієї культури [26].

Слід зазначити, що зерно кукурудзи за поживністю значно перевершує зерно жита, ячменю і вівса. Адже кожен його кілограм містить понад одну кормову одиницю, і близько вісімдесяти грам перетравного протеїну [3, 87].

Із зерна кукурудзи виробляють близько ста п'ятидесяти різних технічних і харчових продуктів: крохмаль, крупу, спирт, пластівці, глюкозу, сироп, борошно [35]. Із зернових зародків отримують цінну харчову олію. Вона, маючи певні лікувальні характеристики, запобігає захворюванню на атеросклероз через зниження вмісту холестерину в крові [29].

Кукурудза є важливою просапною культурою, тому, як вважають численні науковці, має досить вагоме агротехнічне значення [15]. За дотримання всіх без винятку агротехнічних вимог, ця культура лишає поля чистими від більшості видів бур'янів, формуючи розпушений верхній шар ґрунту. Адже в ґрунт повертається досить велика частина органіки із кореневими і стебловими залишками [13].

Загальновідомо, що правильно підібрана система обробітку ґрунту сприяє не тільки окультуренню його орного шару, але й покращує поживний, тепловий і водно-повітряний його режими для вирощування всіх сільськогосподарських культур і, зокрема, кукурудзи [5]. Із його допомогою регулюють у бажаному напрямку різні біологічні, агрохімічні та агрофізичні процеси, що проходять у ґрунті. Спосіб обробітку ґрунту також впливає на інтенсивність накопичення і розкладання органіки, акумуляцію ґрунтової

вологи у кореневмісному шарі й на використання рослинами культур всіх внесених добрив [71].

Наковці і агрономи-практики вже давно визначились: обробіток ґрунту є одним із найефективніших заходів боротьби із різними шкодочинними об'єктами (шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур і бур'янами) [69].

Сьогодні на виробництві немає чіткої позиції щодо використання того чи іншого способу основного обробітку ґрунту під різні сільськогосподарські культури [38]. І кукурудза в цьому відношенні не є винятком. Адже продуктивність її може суттєво змінюватися залежно від вибору відповідного способу обробітку.

Зважаючи на все вищезазначене, варто зауважити, що питання впливу основного обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи є важливим і дотепер та не втрачає своєї актуальності, особливо для сільськогосподарських підприємств нашого регіону. Саме воно і обумовило вибір теми магістерської дипломної роботи та визначило доцільність і напрямки досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської дипломної роботи є складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету: «Оптимізація технології вирощування кукурудзи в умовах зон нестійкого і недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України».

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні зернової продуктивності кукурудзи залежно від поширених способів основного обробітку ґрунту, що застосовуються в польових сівозмінах області, уточненні біологічних особливостей формування врожаю зерна цієї культури.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Проаналізувати вплив способів основного обробітку ґрунту на рівень забур'янення посівів кукурудзи.
2. Дослідити дію відповідних систем обробітку ґрунту на зернову продуктивність культури.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин кукурудзи на фоні різних способів основного обробітку ґрунту.
4. Визначити економічну ефективність вирощування кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту.

Об'єкт досліджень – процеси формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту.

Предмет досліджень – різні способи основного обробітку ґрунту та рослини гібриду DKS4608, 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 способів основного обробітку ґрунту; 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 різних способів основного обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено вплив різних способів основного обробітку ґрунту на видовий склад бур'янів та загальну забур'яненість посівів кукурудзи гібриду DKS4608. Вивчено вплив вищезазначених способів обробітку на зернову продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Виявлено залежність урожайності кукурудзи відповідного гібриду в умовах товариства з обмеженою

відповідальністю «Промінь» Полтавського району Полтавської області від комплексної дії способів основного обробітку ґрунту, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей гібриду та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. З метою підвищення зернової продуктивності кукурудзи і покращення технологічних якостей її зерна, рекомендовано сільськогосподарським підприємствам, що знаходяться у зонах нестійкого та недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу, застосовувати чизельний спосіб основного обробітку на глибину 35-40 см за умови забезпечення ефективного захисту посівів від бур'янів. Чизельний обробіток ґрунту варто проводити двічі за ротацію сівозміни у взаємно перпендикулярному напрямку, створюючи при цьому, так звану, «сітку» на глибині дії робочих органів чизелів.

Особистий внесок магістранта. Авторка особисто проводила закладання польових дослідів, проаналізувала і систематизувала огляд наукових літературних джерел по темі магістерської дипломної роботи, провела низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконала статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання магістерської дипломної роботи здійснено магістранткою особисто за узгодження із наукових керівником.

Апробація результатів роботи. Основні положення магістерської дипломної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва і на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва» (кафедра рослинництва, 25.11.2021 р.).

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ

(огляд літератури)

1.1. Особливості різних способів та систем основного обробітку ґрунту

Система обробітку ґрунту вважається важливим елементом системи землеробства. Неправильно виконаний обробіток ґрунту негативно впливає на потенційну й ефективну його родючість. Наукові дослідження численних вчених показали різні рівні впливу на продуктивність вирощуваних культур агротехнічних заходів разом із сумісним їх застосуванням: системи удобрення – 50, обробітку ґрунту – 20, сортів і гібридів – 10, захисту від шкідливих організмів (бур'янів, шкідників та хвороб) – 20% [18].

Обробіток ґрунту під сільськогосподарські культури, вважають П. І. Бойко, І. С. Шаповал, Н. М. Назаренко (1985), в тому числі й під кукурудзу, обумовлюється морфологічними та біологічними особливостями рослин культури та природно-кліматичними умовами. Він має забезпечити оптимальний водно-повітряний і поживний режим орного шару, знищення бур'янів, заробляння рослинних поживно-коренових решток та добрив, вирівнювання і ущільнення ґрунту, а також створення умов для якісної роботи посівних агрегатів, обприскувачів і збиральної техніки [10].

Г. В. Радзіцька (2009) наголошує на тому, що обробіток ґрунту за своєю дією на рівень вмісту органічної речовини ґрунту – не менш вагомий фактор, ніж культура польових рослин. Розміри втрат за механічного обробітку можуть в 10-15 разів перевищувати втрати від мінералізації. Від систем обробітку залежить розподіл у ґрунті рослинних решток і добрив. Тому обробіток ґрунту повинен регулювати баланс гумусу, покращувати агрофізичні, біологічні і агрохімічні властивості ґрунтів [49].

Загальновідомо, що сьогодні близько 50% ріллі зазнає негативного впливу всіх видів ерозії, як водної так і вітрової. На жаль поширення ерозійних процесів нині переважає над природним ґрунтоутворенням, в середньому, у 2–10 разів. Негативного впливу зазнають ґрунти також і від фізичної ерозії. Вона викликана переущільненням ґрунту під впливом численних проходів по полях тракторів і важких сільськогосподарських машин [74].

Тому на виробництві знають, що обробляти ґрунт треба таким чином, щоб без зайвих витрат досягти поставленої цілі. Безумовно, кожен господар має знати, що мінімальний обробіток ґрунту повинен забезпечити кращі умови для рослин культур [2].

Упродовж останніх років в Україні поступово склалася так звана «комбінована» система обробітку ґрунту, яка полягає у використанні плуга, плоскорізу, чизеля та інших знарядь. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і вирощуваної культури технології обробітку різняться за глибиною, кількістю операцій та набором знарядь [73].

При цьому встановлені позитивні і негативні сторони «комбінованого» обробітку.

Позитивні сторони:

- оброблюваний шар забезпечує рослинам оптимальний розвиток кореневої системи і використання мінеральних добрив;
- глибоке внесення органічних добрив сприяє підвищенню коефіцієнтів їх гуміфікації;
- можливість очищення ґрунтів від бур'янів за умов дотримання рекомендованої технології;
- за умов невисоких цін на паливо така система обробітку гарантує високу рентабельність рослинницької галузі і високі врожаї більшості польових культур.

Негативні сторони:

- знеструктурування ґрунтів;

- підвищенні втрати органічної речовини як наслідок незахищеності верхнього шару ґрунту від дії води і вітру та тривалого перебування у аеробному стані;
- переущільнення підорного (восени) і передпосівного (навесні) шарів;
- перевитрати пального за рахунок великої кількості окремих технологічних операцій;
- за умов високих цін на пальне комбінована система знижує рентабельність і не сприяє конкурентоспроможності виробництва [65].

Отже, як зауважує Ю. М. Рудаков (2003), системи обробітку ґрунту мають враховувати рельєф місцевості, зволоження та гранулометричний склад ґрунтів та їх гумусованість, склад вирощуваних сільськогосподарських культур та їх попередників, потенційну небезпеку появи водної та вітрової ерозії [52].

Лущення стерні та дискування ґрунту. Цей агроприйом, як зауваже М.М. Муляр (2004), зменшує засміченість полів, руйнує ґрунтову кірку, покращує умови життєдіяльності мікроорганізмів. Лущення, проведене впоперек схилу, збільшує вбирання води ґрунтом при зливах та забезпечує широкий вибір строків і способів основного обробітку на зяб [41].

Лущення стерні та дискування ґрунту на еродованих землях передбачає подовження часових проміжків між обробітками і скорочення їх кількості, обмежене використання енергонасичених колісних тракторів, підвищення вимог до якості робіт, більшу (10-14 см) глибину розпушення ґрунту. Агрозхід виконують лущильниками різних модифікацій ЛДГ–10Б, 15Б, АПН-3, Carrier-1225, CROSS TX, ARES TL, ARES TXL, CUT XXL, Disc-O-Mulch Gold та ін. [84].

У системі лущення стерні після зернових колосових вимогам протиерозійної агротехніки краще задовольняють протиерозійні культиватори та диски (КПЕ-6Н, КТК-8, КТС-10, Challenger 6000, CROSS Н 6.0 тощо) та комбіновані агрегати з плоскоріжучими (КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент») та чизельними (Maximulch Serie) робочими органами. Завдяки

незначній ширині захвату лап, оптимальному куту злому та оснащенню голчастими або ротаційними пристроями вони забезпечують повне підрізання багаторічних бур'янів і залишають незагорнутими 60-70 % післяжнивних решток, які захищають ґрунт від змиву та видування [62].

Плоскорізний обробіток, як зазначають М. Шабала, Т. Чорна та М. Зоря (2009), передбачає збереження на поверхні ґрунту більше половини післяжнивних решток попередньої культури. Виконується плоскоріжучими знаряддями різних типів (наприклад, КР-4,5, АКШ-5,6 «Резидент») за глибини розпушення від 12 до 30 см. Ефективний на чорноземах із легким та середнім механічним складом і на полях, які зазнають переважно вітрової ерозії. За технологічністю, якістю роботи і рівнем вологонакопичення поступається іншим видам зяблевого протиерозійного обробітку [77].

Недоцільний він після кукурудзи на зерно, сорго, що відводяться під ярі зернові і повторні посіви, а також на переущільнених і сухих ґрунтах. У цьому випадку спостерігається незадовільне кришення скиби, збереження на поверхні розпорошених агрегатів, зниження акумуляції вологи. Посилення стоку води під час весняного сніготанення на схилах часто обумовлюється негативним впливом «глянцевого» дна борозни, яке утворюється внаслідок депресивної дії лап плоскоріза на ґрунт за обробітку його восени при підвищеній вологості [32].

Чизельний обробіток виконується фронтальними чизельними плугами, причому різних модифікацій (ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, ПЧ-6, ПЧ-10.01, АЧП-3, ПКЧ-(4+1)-50М, Chip, STF-5-250 та ін.) або чизельними культиваторами типу Conser Till Plow, Horsch Tiger MT, Cultiplow Gold, які працюють в режимі недорізування скиби по всій ширині захвату знаряддя [82].

Для протиерозійного обробітку ґрунту за сукупністю ознак, як вважає Е.Р. Чулаков (1992), найефективнішими є важкі дисково-чизельні культиватори по типу Conser Till Plow, які в єдиному технологічному циклі без попереднього лушення стерні здійснюють суцільне (на 8-10 см) і

локальне вузько смугове (через 45 см на глибину до 30 см) розпушування скиби з утворенням внутрішньогрунтової та поверхневої гофрованості агрофону. Через строкатість нанорельєфу, стрічкове розуцільнення ґрунту і наявність рослинних решток такий обробіток істотно знижує інтенсивність ерозійно-міграційних процесів на рівнинних полях і схилах [75].

Незалежно від попередника (стерньовий, просапний), дефляція на цих агрофонах у 5-10 разів нижче допустимої (120 г/м^2) межі для чорнозему. Стік води при сніготаненні на схилах крутістю до 3° , навіть в роки з великою кількістю опадів, не перевищує 12 мм, а змив ґрунту – 3,2 т/га [61].

Разом із зменшенням глибини промерзання та швидким відтаюванням ґрунту весною, зауважують В. В. Марченко, В. Г. Опалко та М.М. Гудзь (2009), чизельний обробіток сприяє додатковому нагромадженню $195\text{--}235 \text{ м}^3/\text{га}$ продуктивної вологи. Вона, зазвичай, зосереджується у нижній частині коренеактивного шару, а це в свою чергу має важливе значення саме для посушливих умов степової зони. Чизельний обробіток дає можливість на якісно новому рівні вирішити чи не найскладнішу проблему сучасного ґрунтозахисного землеробства – зростання ефективності від застосування органічних і мінеральних добрив. Адже за рахунок перемішування і сепарації добрива локалізуються на глибині всього 10-20 см. Це дає можливість наситити елементами мінерального живлення зону максимальної локалізації кореневої системи рослин культур, а також зменшити втрати поживних речовин від процесів денітрифікації та ерозії [36].

Щодо чизельного стрічкового обробітку, як вважає Р. В. Кравченко (2007), то він позитивно впливає на всі головні властивості і режими чорноземних ґрунтів, а також підвищує функціональні їх можливості упродовж достатньо тривалого періоду. Такий обробіток вважається агрозаходом пролонгованої дії, який рекомендується застосовувати в технологічних схемах вирощування багатьох польових культур. Науковець вважає, що особливо ефективний такий обробіток саме під соняшник та кукурудзу, які вирощуються за інтенсивною технологією. Окрім цього

чизельний стрічковий обробіток доцільно застосовувати під чорний пар на схилах, а також з метою зниження щільності та окультурення підорного шару змитих ґрунтів [30].

Порівняно з плоскорізним обробітком, широкозахватність, висока мобільність та універсальність чизельних знарядь забезпечують зростання продуктивності праці й економію палива (6-8 л/га) і коштів (25-35%) [70].

Мілкий обробіток ґрунту. Проводиться різнотиповими знаряддями на глибину 8-16 см переважно під ранні зернові колосові (ячмінь, овес) після просапних (кукурудза, соняшник, цукрові буряки) на добре окультурених полях [76].

Ефективність мілкового обробітку, стверджують Н. К. Шикун і Г.В. Назаренко (1990), підвищується при неглибокому (1-2,5 м) заляганні ґрунтових вод і за наявності в сівозміні багаторічних бобових трав. Низька дія його на засолених каштанових ґрунтах і важких за механічних складом чорноземах із малим вмістом гумусу, а також на схилах крутизною понад 2°. Неглибоко розпушений еродований ґрунт швидко ущільнюється і запливає, водночас він не здатний акумулювати вологу опадів і піднятий водою з дна борозни може змиватись на всю глибину обробітку [80].

Разом з тим, наголошує М. К. Шевченко (2006), за мілкового обробітку погіршується фітосанітарний стан посівів, зростають обсяги застосування пестицидів, виникає проблема економічної доцільності і екологічної безпеки виробництва [78].

Мілкий обробіток на зяб часто є причиною нестійкого водного режиму ґрунту. Беручи до уваги, що процеси відтаювання його і поглинання талої води значною мірою залежать від стану підстилаючої поверхні, зокрема її щільності, підвищення останньої на мілко спущених фонах у шарі 20-30 см до 1,32-1,35 г/см³, а твердості до 12-15 кг/см² істотно обмежують тут нагромадження вологи в осінньо-зимовий період [81].

За багаторічними даними Інституту сільського господарства степової зони НААН України застосування мілкового дискового обробітку під просапні

культури призводить до накопичення менших запасів продуктивної вологи в глибоких шарах ґрунту та до зниження урожайності кукурудзи на 0,44 т/га, соняшнику – на 0,28 т/га у порівнянні з чизелюванням [31].

За тривалого мілкового обробітку, як доводить І. М. Свидинюк (2007), в сівозміні утворюється плужна підшва, особливо на важких середньо- і сильнозмитих відмінах. За цих умов послаблюється роль підорного шару в забезпеченні рослин поживними речовинами, обмежується глибина проникнення кореневої системи, її загальний розмір, посилюються ерозійні процеси. Негативні наслідки переущільнення ґрунту у післядії відмічаються впродовж 3-5 років [54].

Стійка тенденція зниження урожайності ранніх ярих зернових колосових культур за мілкового зяблевого безполицевого обробітку спостерігається на полях з великою кількістю (понад 5 т/га) неламких післяжнивних решток попередника [24]. На цьому агрофоні істотно погіршується якість передпосівної культивуації і сівби зернотуковими сівалками застарілого типу (СЗ-3,6 А, СЗ-5,4) з дисковими сошниками, тут важко сформувати посівний шар з оптимальною структурою і будовою ґрунту, який би мав високу вологозберігаючу здатність. За посушливої погоди він швидко втрачає воду, що призводить до затримки проростання насіння і ставить одержання повноцінних сходів у пряму залежність від подальших опадів [17].

Ризики, пов'язані із загортанням усієї побічної продукції сільськогосподарських культур безпосередньо у верхній шар ґрунту, частково нівелюються за використання спеціальних подрібнювачів листостеблової маси, культиваторів з обмеженим коливанням стояків у горизонтальній площині, анкерних сівалок. Повністю вирішити проблему можна за рахунок застосування нових посівних комплексів прямої дії типу Great Plains, SDM-2225, Kinze, MF-8108 та інших, які якісно готують насіннєве ложе, рівномірно (за площею і глибиною) заробляють насіння у вологий ґрунт, що дає можливість отримати повноцінні сходи [4].

Мілке розпушення ґрунту під ярі культури доцільне при перенесенні основного обробітку на весну. Кращі результати після пізно зібраних попередників забезпечують ґрунтообробно-посівні комплекси типу Amazone RP-AD 602, базою яких є ротор активної дії, гумовий ущільнюючий коток і змінна навісна сівалка для суцільного або широкорядного посіву. Знаряддя якісно готує насіннєве ложе за один прохід агрегату, забезпечує фракціювання і оструктурування ґрунту, оптимізацію вологозабезпечення і живлення рослин, дає змогу раніше розпочинати сівбу і проводити польові роботи в стислі строки [58].

Нульовий обробіток ґрунту. Такий обробіток ґрунту передбачає сівбу без попереднього передпосівного обробітку в стерню, або післяжнивні рештки рослин попередника. Нульовий обробіток, підкреслюють М. Ф. Бережняк, А. Ф. Столяр та Є. М. Бережняк (2007), ґрунтується на повній відмові від суцільного розпушування скиби. Винятком є технологічні операції з підготовки насіннєвого ложа, що виконуються одночасно із сівбою спеціальними сівалками так званої прямої дії (Great Plains, Kinze, Ciriyc-10 і ін.) [7].

Ш. Осборн та В. Риделл (2009) наголошують на тому, що основні критерії нульової технології полягають у мінімальному механічному впливі на ґрунт, постійному рослинному покриві і, звичайно, адаптованих сівозміна [43].

На фоні традиційної системи обробітку одноразова пряма сівба дещо змінює агрофізичні властивості ґрунту, однак діапазон показників знаходиться в межах біологічних оптимумів і не викликає негативної реакції культури. Можливості чорнозему відновлювати оптимальні параметри суттєво послаблюються у випадках тривалого застосування нульового обробітку, і коли кількість опадів не забезпечує нормального розвитку рослин[83].

Позитивні результати від агрозаходу отримують за достатнього зволоження на родючих ґрунтах (вміст гумусу понад 4,0%) після кукурудзи

та соняшнику під ранні ярі, при вирощуванні озимої пшениці по непарових попередниках, а також проміжних культур. Сівалки прямої дії добре працюють на мілко та поверхнево оброблених фонах. Вони можуть бути перспективними при залуженні схилових земель для використання під пасовища з поліпшеним травостоєм [55].

Отже, на землях, які зазнають дії водної та вітрової ерозії, обробіток ґрунту, передусім, має створювати ерозійно-стійку поверхню, сприяти зростанню водопроникнення ґрунту із максимальним затриманням опадів, підвищувати родючість чорноземів, зменшуючи при цьому мінералізацію гумусу.

1.2. Формування продуктивного зернового потенціалу кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту

Сьогодні фахівці активно обговорюють переваги та недоліки полицевого й безполицевого, глибокого та мілкового, поверхневого обробітків ґрунту та нової енергоощадної технології прямого висіву (no-till), збільшення щільності орного шару ґрунту порівняно з оптимальною понад 1,3–1,4 % [50].

Загально відомо, що одним з основних завдань обробітку ґрунту є оптимізація фізичних умов, які характеризуються щільністю будови, структурно-агрегатним складом, загальною і диференційованою шпаруватістю, водопроникністю, випаровуючою здатністю [79].

Фізичний стан ґрунту найповніше характеризується інтегральним показником – щільністю. На сьогодні встановлені інтервали оптимальних значень щільності основних ґрунтових відмін для зернових культур [45].

Для кукурудзи на середньо- і важкосуглинкових ґрунтах оптимальні умови для росту та розвитку створюються у діапазоні щільності 1,0-1,3 г/см³, на легкосуглинкових – 1,3-1,5, на супіщаних – 1,35-1,5 г/см³.

За оптимальної щільності створюється сприятливе співвідношення між твердою, рідкою й газоподібною фазами ґрунту, забезпечується активний

газообмін між ґрунтом та атмосферою, нормальні умови для розвитку кореневої системи рослин, поглинання опадів і випаровування води, необхідний контакт між ґрунтом і насінням [19].

Звертає на себе увагу широкий діапазон значень щільності, за якої для кукурудзи відповідної ґрунтової відміни зберігаються сприятливі умови [14]. Наведені вище оптимальні інтервали щільності не є сталими величинами. Вони змінюються у часі і, насамперед, у зв'язку із ступенем зволоження. При високому зволоженні оптимум у межах установленого діапазону зміщується до нижчих значень щільності, а в умовах нестачі вологи – до вищих [9].

Вміст води у злущеному ґрунті підвищується в основному завдяки знищенню бур'янів. При їх відсутності випаровування з ґрунту, як на злущених, так і на площах, де не проводили лущення, при недостатньому зволоженні має неоднакову інтенсивність. Цим зумовлена одна з основних агротехнічних вимог – проведення лущення у єдиному технологічному циклі одночасно із збиранням попередника [20].

Варто зазначити, що особливою проблемою є основний обробіток ґрунту після кукурудзи на зерно. Як правило, збирання її супроводжується значними втратами листково-стеблової маси. Внаслідок цього потрібні багаторазові проходи агрегатів, які складаються з важких дискових борін для того, щоб якісно провести оранку чи безполицевий обробіток [28].

Основний спосіб руху – гінковий. В свою чергу він може бути човниковий, якщо використовувати обертові плуги, та всклад і в розгін – при використанні звичайного навісного, напівнавісного чи причіпного плугів. Ширина загінки залежить від довжини гону і ширини захвату агрегату [71].

С.Г. Танчик (2003) стверджує, що при ранньому звільненні полів у системі зяблевого обробітку ґрунту під кукурудзу, крім післязбирального, проводять ще одне допоміжне лущення дисковими боронами, плоскорізними чи важкими культиваторами. Гній заробляють важкими дисковими боронами при одному з лущень чи безпосередньо під час основного обробітку (оранка) [57].

Тривалий період після збирання стерньових попередників, зауважують В. М. Кабанець, М. Г. Собко і І. І. Дубовик (2012), сприяє створенню необхідних умов для провокування і знищення сходів однорічних бур'янів за допомогою прикочування злушеного поля. Найдоцільніше агрегатувати для лущення важкі культиватори та плоскорізи з голчастими боронами та котками. Найбільш шкідливі види бур'янів у сівоzmінах знищують за спеціальною схемою лущення у поєднанні з дальшими прийомами основного обробітку [23].

У боротьбі з малорічними бур'янами, стверджують Г.Л. Філіпов, С.В. Романенко та Л.Г. Філіпов (2005), ефективний обробіток у літньо-осінній період за схемою напівпару. Після ранньої оранки система обробітку така ж сама, як і в паровому полі. Безполицевий напівпаровий обробіток має відмінності, які полягають у тому, що боротьба з бур'янами проводиться на фоні неглибокого (8-12 см) розпушення плоскорізними або дисковими знаряддями і завершується глибоким розпушенням у жовтні [68].

Основний обробіток ґрунту у Лісостепу, доводить Ю. Носенко (2010), забезпечує поліпшення фізичних властивостей, підвищення родючості, захист ґрунтів від ерозії, боротьбу з бур'янами та нагромадження і раціональне використання вологи [42].

В усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, підкреслюють О.І. Якунін та В.К. Заверталюк (2004), кукурудза є однією з пластичних культур щодо способів та глибини обробітку. У 14 тривалих дослідках, проведених в останні роки у Степу і Лісостепу (усього 80 річних дослідів), урожай зерна кукурудзи як після оранки, так і після плоскорізного обробітку при розміщенні після стерньових попередників і цукрового буряку не відрізнявся [85].

За рівної агротехнічної ефективності полицевого і безполицевого обробітку у Степу і на землях Лісостепу, впевнені С.Г. Танчик і Я.О. Миколенко (2018), перевагу має безполицевий обробіток. Він забезпечує підвищення протиерозійної стійкості ґрунту. У тривалому досліді на Драбівській дослідній станції Інституту землеробства при розміщенні

кукурудзи першою культурою після цукрових буряків урожайність зерна у середньому за п'ять років після оранки і плоскорізного розпушування дорівнювала відповідно 54,5 і 54,2 ц/га. При повторній сівбі врожайність після плоскорізного розпушування знижувалась на 11,8 ц/га. Основною причиною є збільшення забур'яненості посівів, ураженість рослин сажкою. Оранка під кукурудзу ефективніша на зрошуваних землях [60].

У районах достатнього зволоження, відмічає М. Ярошко (2016), кукурудза позитивно реагує саме на неглибоку оранку (10-12 см). За ротацією семипільної сівозміни у довготривалому досліді на сірому лісовому ґрунті після неглибокої оранки врожайність зерна кукурудзи становила 51,6 ц/га, по оранці на 25 – 30 см – 49,5 ц/га [86].

Аналогічна закономірність мала місце на Вінницькій обласній державній сільськогосподарській дослідній станції. Перевага неглибокого обробітку ґрунту зумовлена оптимальною глибиною загортання органічних та мінеральних добрив, високою біологічною активністю посівного шару, що забезпечує добрі умови для стартового росту культури. Особливо помітна перевага неглибокої оранки виявляється у роки з холодним літом і надмірним зволоженням, коли коренева система рослин тривалий час розвивається у верхньому шарі і слабо використовує елементи живлення, загорнуті на значну глибину [10].

Попередні дані досліджень свідчать про високу ефективність під кукурудзу чизельного розпушування на глибину до 45 см з руйнуванням плужної «підшви». При цьому відмічається глибше зволоження ґрунту упродовж весняного танення снігу і поліпшення через це вологозабезпеченості культури у другій половині вегетації. Особливо ефективним є відповідний агрозахід на схилах до 5°, де він повністю виключає стік талої води [81].

Енергоємність та якість роботи чизельних робочих органів значною мірою визначається глибиною обробітку ґрунту та відстанню між ними [62].

Застосування нідерландською фірмою Evers комбінації чизель-коток забезпечує високі аераційно-дренажні або волого накопичувальні властивості нижніх шарів обробленого ґрунту та сприяє інтенсивності розвитку кореневої системи його верхніх шарів [86].

При вирівнюванні поля до основного обробітку розпушують чизель-культиватором на 16-18 см і орють під кукурудзу на 28-30 см, під ярі колосові – 20-22 см. На еродованих ґрунтах оранку замінюють плоскорізним розпушуванням із наступним щільюванням зябу у напрямку, близькому до горизонталей місцевості [55].

Механічна боротьба з бур'янами при вирощування кукурудзи проводиться в наш час рідко: потрібні великі затрати енергії та роботи більшість залежить від погодних умов (вологість ґрунту) [60].

При використанні сучасних технологій вирощування кукурудзи досягається перехід екологічних ресурсів в доступний для рослин стан, що дозволяє формувати велику біомасу та об'єм генеративних органів [32].

Отже, з огляду на вищезазначені наукові літературні джерела, можна із впевненістю стверджувати, що саме від технології вирощування залежить продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі і кукурудзи. А система обробітку ґрунту в цій технології займає чільне місце, тому питання її оптимізації є досить важливим.

На сьогоднішній день існує ціла низка даних про ефективність різних способів основного обробітку ґрунту, що застосовуються під час вирощування цієї культури. Саме розбіжність поглядів і висновків численних дослідників щодо впливу способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на її зернову продуктивність є свідченням того, що це питання ще недостатньо вивчене. Тому вивченню впливу різних способів основного обробітку ґрунту на зернову продуктивність кукурудзи у виробничих умовах одного із господарств Карлівського району, яким є ТОВ «Промінь», і присвячена наша магістерська дипломна робота.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика кукурудзи

Рід кукурудзи (*Zea L.*) належить до одного ботанічного виду – кукурудза (маїс) культурна (*Zea mays L.*). Кукурудза культурна (2n-42) – це, зазвичай, трав'яниста і однорічна рослина, що має специфічну морфологічну будову і значно відрізняється від інших злакових культурних рослин [35].

Достатньо розвинута і багаторісна *коренева система* має мичкувату структуру, що формує п'ять типів коріння. Насінина (зерно) проростає виключно одним зародковим корінцем. Гіпокотильні корені значно галузяться, разом із зародковим корінцем формують первинну, так звану зародкову, кореневу систему. Остання досить важлива на початку вегетації, тобто до утворення рослинами 6-8 листків [69].

Вузлове коріння рослини становить основу кореневої системи. Воно формується із підземних стеблових вузлів ярусами, вже після з'явлення 3-4 листків. Краще за все коренева система росте за щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см³ [64].

Міцна і груба, округла соломину – це *стебло* кукурудзи. Вона виповнена достатньо пухкою паренхімою. Висота стебла кукурудзи в більшості залежить від певних біологічних властивостей гібриду чи сорту. Наприклад, у ранньостиглих форм стебло заввишки від 60-100 см і у пізньостиглих – аж до 5-6 м. у товщину стебло буває від 2 до 7 см. На стеблі кількість міжвузлів досягає 8-12 у ранньостиглої кукурудзи, і до 30-40 і більше – у дуже пізньостиглої [71].

Листки лінійно-ланцетні, досить великі. Довжина кожної листової пластинки сягає від 70 до 110 см; а її ширина – від 6 до 12 см і більше. Зверху листок має опушення, до того ж у нього є невеликий язичок, але зовсім відсутні вушка. Цікаво, що у листка кукурудзи краї пластинки ростуть швидше, ніж його середина. Через це вони стають хвилястими, що в свою

чергу збільшує їх поверхню. Розміщення листків кукурудзи почергове, саме через це вони не затінюють один одного [79].

На одній рослині кукурудзи утворюється чоловіче суцвіття (волоть) і жіноче (качан). Тому науковці її називають однодомною роздільностатевою рослиною [81].

Чоловіче суцвіття – *волоть* – у кукурудзи знаходиться на верхівці стебла, тобто воно формується на кінці головного стебла або ж на верхівках бічних пагонів (пасинках). На осі чоловічого суцвіття значна кількість бічних гілок саме першого порядку, як виняток – на 2-3 нижніх гілках формуються гілки другого порядку. Оскільки волоть – це вид складного суцвіття, тому колоски, з яких воно складається, розміщуються вздовж кожної гілки суцвіття, причому двома або чотирма рядами, попарно. Кожен колосок двоквітковий. Чоловічі квітки – тичинкові, із широкими колосковими лусками та тонкими м'якими – квітковими. Саме між квітковими лусками знаходяться три тичинки, кожна з яких має двогнізді пиляки [87].

Суцвіття з жіночими квітками – *початки* – утворюються з частини пазушних бруньок саме стеблових листків. Зазвичай, кожне стебло має здебільшого два-три початки, решта бруньок не розкривається.

Початок знаходиться на короткій ніжці, так званому стебельці. Жіноче суцвіття покрите зовні обгортковими листками. Вони різняться від звичайних стеблових листків достатньо розвиненими листовими піхвами і редукованим листям. Всередині листки обгортки майже плівчасті і тонкі, мають світлий колір, а от зовнішні листки значно товщі й інтенсивно зелені [79].

Основою початку є достатньо розвинений стрижень, який має циліндричну або слабо конусоподібну форму. Його довжина складає від 15 до 35 см. Маса стрижня становить від 15 до 25% загальної маси жіночого суцвіття. У кожній комірці стрижня початка, які, між іншим, розміщуються паралельними рядами, знаходяться колоски із жіночими квітками, причому попарно.

Гола зернівка – це *плід* у кукурудзи. Він різних розмірів та форми, має різну консистенцію та забарвлення. Важливо, що стигле зерно кукурудзи складається із трьох головних частин: ендосперму $\approx 84\%$, зародка $\approx 10\%$ і насінневої оболонки (перикард) $\approx 6\%$. Маса 1000 зерен дрібнонасінних гібридів і сортів становить від 100 до 150 г, у крупнонасінних – від 300 до 400 г. Зазвичай, один початок містить від 500 до 600 зерен [29].

2.2. Біологічні особливості культури

Вимоги до температури. Кукурудза вважається досить теплолюбною культурою, мінімальна температура проростання насіння якої від 8 до 10°C. Сходи кукурудзи з'являються тільки при температурі від 10 до 12°C. За сівби у холодний ґрунт, температура якого нижче 8°C, насіння дуже повільно проростає, причому набубнявіле насіння взагалі не сходить [26].

Рослини кукурудзи у фазі 2-3 листків можуть витримати приморозки до -2°C, але її сходи вже гинуть при -3°C. Навіть незначні ранні осінні приморозки можуть пошкодити не тільки листки, але й цілі рослини кукурудзи. Сьогодні перспективними вважаються виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, які можуть проростати при температурі 5-6°C [64].

Влітку, за температури 14-15°C ріст рослин уповільнюється. Температура 10°C призводить до того, що вони взагалі припиняють свій ріст.

Оптимальна температура для росту і розвитку рослин кукурудзи на початку вегетації (фази сходи-викидання волотей) – 20-30°C. Температура, за якої припиняється ріст рослин кукурудзи становить 45-47°C [87].

Ранньостиглі гібриди культури досягають за суми активних температур від 2100 до 2200°. Середньоранні і середньостиглі – за температури 2400-2600° і пізньостиглі – від 2800 до 3200° [11].

Вимоги до вологи. Кукурудза відноситься до посухостійких культур, тому що має потужну кореневу систему, яка дає можливість використовувати вологу з глибших горизонтів ґрунту і з більшої площі. На утворення одиниці

сухої речовини одна рослина кукурудзи витрачає води вдвічі менше, ніж пшениця. Транспіраційний коефіцієнт становить 250. Слід зазначити, що формування високої продуктивності культури призводить до збільшеної потреби у воді, ніж у інших зернових культур. За весь період вегетації кукурудза вимагає від 450 до 600 мм опадів. А один міліметр опадів дає можливість одержати до двадцяти кілограм зерна із одного гектару посівів [15].

Вимоги до світла. Це – світлолюбна рослина короткого дня. Вона погано переносить затінення. Останнє призводить до затримки розвитку рослин, що негативно відображається на зерновій продуктивності [81].

Рослини культури набагато швидше ростуть і розвиваються при 8-9 годинному світловому дні. Тривалість дня до 12-14 год спричинює затягування строків дозрівання зерна кукурудзи. Ця культура потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові культури [18].

Вимоги до ґрунту. Високі врожаї кукурудза формує на чистих і добре аерованих ґрунтах, що характеризуються глибоким гумусним шаром. Взагалі, вона середньовимоглива до родючості ґрунтів. За правильного удобрення та обробітку ґрунту на більшості типів ґрунтів росте добре [14].

Для кукурудзи оптимальною є нейтральна або слабокисла реакція ґрунтового розчину (рН 5,6-7,0). Для вирощування кукурудзи малопридатними вважаються заболочені, кислі, холодні, глинисті, важкі, засолені ґрунти [71].

Науковці виділяють у кукурудзи такі фенологічні фази росту і розвитку: *проростання насіння, сходи, утворення третього листка, кущення, вихід у трубку (11-13-й листок), викидання волотей, цвітіння, формування і досягання зерна молочної, воскової і повної стиглості* [79].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження впливу різних способів основного обробітку ґрунту на зернову продуктивність кукурудзи проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю «Промінь» колишнього Карлівського, а тепер Полтавського району Полтавської області. Центральна садиба підприємства розташована в селі Климівка, що знаходиться на відстані 18 км від районного центру – міста Карлівка. До обласного центру – міста Полтава – 70 км.

До складу господарства входять також села Федорівка і Розумівка.

В цілому господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур.

Загальна площа землекористування підприємства станом на 1 січня 2018 року становила 2720 га, з них рілля займала 2050 га [51]. Структура земельних угідь ТОВ «Промінь» наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Структура земельних угідь ТОВ «Промінь» Полтавського району Полтавської області (станом на 1.01.21 р.)

Види угідь	га	%
Загальна площа землекористування	2720	100,0
в т. ч. рілля	2050	75,4
багаторічні насадження	64	2,3
сінокоси	265	9,8
пасовища	234	8,6
Інші землі	107	3,9

З таблиці 3.1. видно, що площа землекористування підприємства середня за сучасними мірками і, зрозуміло, потребує чіткої організації виробничих процесів.

У господарстві багаторічні насадження займають площу 64 га. Площі сінокосів і пасовищ тут становлять 9,8 і 8,6% відповідно від всієї площі земель, що дає можливість в цьому сільськогосподарському підприємстві заготовляти достатню кількість грубих кормів для великої рогатої худоби [51].

Територія ТОВ «Промінь» знаходиться в межах Полтавсько-Карлівського 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 засвоюваної вологи становить 21 мм.

Територія підприємства знаходиться в межах середнього Придніпров'я на правобережжі вододільного плато ріки Ворскла. Рельєф плато широко хвилястий, водно-ерозійного типу. Вся територія землекористування, крім заплави, поріzana балками на окремі широкі між балочні вододіли. Найбільш глибокі, розгалужені балки розташовані в північній частині підприємства.

Схили балок різної експозиції, крутизною від 1 до 15°. 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 ґрунтоутворних порід і розкладання органічної речовини рослинних залишків знаходяться в прямій залежності від вологості і температури [51].

3.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Промінь» 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 3.2.

Таблиця 3.2.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019 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
2020 рік	-0,9	-3,5	1,4	10,6	13,6	17,5	26,6	19,5	17,5	8,2	6,1	-1,2	8,3
2021 рік	-0,6	-2,7	3,0	9,2	15,5	17,0	24,7	21,4	16,0	12,5	-	-	-
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 коливання абсолютних температур досягає 75°C, що вказує на значну континентальність клімату. Середньомісячні температури вище 0°C спостерігаються протягом 8 місяців (квітень-листопад).

Сума активних температур (вище 5°C) на рік складає 1810°C, чого цілком досить для визрівання 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 протягом вегетації, забезпечення рослин вологою в критичні періоди їх росту і розвитку. Сума опадів по періодах року розподіляється нерівномірно і коливається в значних межах. Середньомісячна кількість опадів наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2019 рік	45,6	31,3	34,4	48,3	45,6	39,5	78,7	45,3	26,9	27,0	28,4	16,7	490,3
2020 рік	29,3	44,5	38,6	49,1	36,8	83,9	28,7	6,4	12,7	38,4	54,5	25,4	498,3
2021 рік	23,2	83,4	33,5	49,4	38,4	84,3	89,8	25,8	29,1	21,5	-	-	-
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	524,3

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 кількістю тепла, світла і вологи сприятливі 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 [51].

3.3. Схема та методика проведення досліджень

Польові дослід з вивчення зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку проводили упродовж 2019-2021 років на полях товариства з обмеженою відповідальністю «Промінь» колишнього Карлівського, а тепер Полтавського району.

Об'єктом досліджень були процеси росту, розвитку та зернова продуктивність кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту.

Предмет досліджень – різні способи основного обробітку ґрунту та рослини гібриду DKS4608, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

DKS4608 (ФАО 380). Новий середньостиглий гібрид. Безпрецедентна стабільність та найвища врожайність в своїй групі стиглості. Має високий потенціал урожайності, стійкий до посухи. Добре віддає вологу. У випробуваннях 2016 року продемонстрував високу пластичність до умов вирощування, формуючи середню врожайність, вищу за 10 т/га. Має високу стійкість до фузаріозу стебла і початку.

Рослини висотою 260-270 см із міцною кореневою системою. Стебло добре облистнене, міцне, потужне. Висота кріплення початку – 110 см. Кількість рядів зерен у початку – 14-16; загальна кількість зерен у початку – 532-672. Кількість зерен у ряду – 38-42. Зерно кременисто-зубоподібного типу, маса 1000 зерен – 300-320 г.

Характеризується високою врожайністю зерна та швидким ростом на початкових стадіях розвитку. Рекомендований для ранньої сівби завдяки високим темпам початкового росту (толерантний до термінів сівби). Висока стійкість до посухи – пріоритетний регіон вирощування Степ, центральний Лісостеп та лівобережна частина Лісостепу. Придатний до вирощування за

традиційною і мінімальною технологіями та за No-Tillage-технологією. Придатний для вирощування в монокультурі, можливе вирощування на зрошенні і також можливе використання на силос. Рекомендована густота до збирання: в зоні недостатнього зволоження – 50000-60000 шт./га, нестійкого – 60000-65000 шт./га, достатнього зволоження – 65000-75000 шт./га [25].

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Оранка на глибину 28-30 см – контроль.
2. Плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см.
3. Мінімальний обробіток на глибину 14-16 см.
4. Чизельний обробіток на глибину 35-40 см

Сівбу виконували сівалкою Gaspardo SP8, ширина захвату якої 5,6 м. Зважаючи на це, загальна ширина кожної дослідної ділянки становила 4 захвати сівалки – 22,4 м.

Щодо облікової ширини захвату, то вона дорівнювала 16,8 м, тобто становила 3 ширини захвату відповідної сівалки.

Оскільки довжина гінок поля кожного року була різною, тому і площа дослідних ділянок щорічно змінювалася.

Так, наприклад, у 2019 році довжина гінок поля була 950 м, звідси загальна площа ділянки становила 2,1 га, облікова – 1,6 га.

У 2020 році довжина гінок поля становила 620 м, тому загальна площа ділянки дорівнювала 1,4 га, облікова – 1,04 га.

Щодо 2021 року, то цього рік довжина гінок поля була 730 м, звідси загальна площа дослідної ділянки склала 1,64 га, а облікова – 1,23 га.

Повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок варіантів досліду систематичне. Кількість ділянок у досліді – 12.

Попередник кукурудзи – пшениця озима. Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідних ділянках – загальноприйнята для відповідної ґрунтово-кліматичної зони, за виключенням системи основного обробітку ґрунту, яка була різною для кожного варіанту досліду.

**Програмою нашого експерименту передбачалась реалізація вивчення
таких питань:**

1. Дослідити і проаналізувати вплив різних способів основного обробітку ґрунту на зерновий продуктивний потенціал кукурудзи гібриду ДКС4608.
2. Встановити вплив відповідних способів основного обробітку на рівень забур'яненості дослідних ділянок.
3. Дослідити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на площу листової поверхні рослин культури та динаміку їх росту.
4. Визначити ступінь впливу досліджуваних агротехнічних заходів на елементи структури врожайності кукурудзи.

Обліки і спостереження проводили згідно існуючих методик, що розроблені і рекомендовані провідними науковими установами відповідного напрямку діяльності [39].

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. Під час вирощування кукурудзи густоту її рослин визначають двічі: перший раз – у фазі повних сходів, а вдруге – перед збиранням урожаю.

Для визначення густоти рослин культури, насамперед, слід встановити спочатку довжину рядків кукурудзи, що знаходяться на площі 1 га. За стандартної ширини міжрядь 70 см (0,7 м) вона становитиме: 10000 м²: 0,7 м = 14285 м, які заокруглюємо до 14300 м.

У 5-10 місцях посіву кукурудзи, для зручності розрахунків, по діагоналі поля підраховуємо кількість рослин у рядку, завдовжки 14,3 м. Потім визначають середнє значення з 5 (або 10) підрахунків. Знайдене число множимо на 1000 (14,3 – це 0,001 частина від 14300 м) і отримуємо пошуковий показник густоти рослин [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 ступеня впливу досліджуваного чинника на результат польового експерименту, а також 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.

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Досліди із вивчення впливу способів основного обробітку на продуктивність та врожайність кукурудзи проводили в полі №3 шестипільної польової сівозміни.

Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідних ділянках – загальноприйнята для відповідної ґрунтово-кліматичної зони, за виключенням способів основного обробітку.

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 [42]. 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 органо-мінеральні добрива [60].

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

На ділянках варіанту 1, що слугував контролем, у наступному (вересень-початок жовтня) проводили оранку на глибину 28-30 см звичайними плугами.

На ділянках варіанту 2 в цей же час обробіток ґрунту культиваторами-глибокорозпушувачами широкозахватними КПШ-5 проводили на таку ж глибину (28-30 см).

На варіанті 3 основний обробіток ґрунту обмежувався додатковим його розпушуванням за допомогою важких дискових борін БДВ-7,0 на глибину 14-16 см.

На ділянках варіанту 4 проводили чизельний обробіток агрегатом АПЧ-4,5 на глибину 35-40 см.

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 активної діяльності кореневої системи. При цьому істотно 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 ґрунтовий гербіцид Пріmekстра Голд (2,5 л/га) 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 15 квітня по 5 травня.

Насіння кукурудзи, що висівали на дослідних ділянках, було оброблене протруйником Максим XL проти сажки, корневих 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 DKS4608 становила 85,7 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 «Monsanto» 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 «Monsanto» 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 застосовують страхові гербіциди Базис (0,020-0,025 л/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га), Мілагро 040SC (1-1,25 л/га), Хармоні (0,01-0,015 г/га) + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) та ін. 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. Гібрид DKS4608 має дуже швидкий темп віддачі вологи при досяганні, високий вихід зерна, а також добру ремонтантність. Остання характеризує універсальність його вирощування як на зерно, так і на силос. Починають збирати кукурудзу на зерно в кінці воскової - на початку повної стиглості, за вологості зерна 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 качанів 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 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Забур'яненість посівів та густота рослин кукурудзи за різних способів основного обробітку

Загальновідомо, що технологія вирощування будь-якої сільськогосподарської культури складається із цілої низки технологічних операцій. Одним із досить значимих агрозаходів є основний обробіток ґрунту. У світовій землеробській практиці є чимало дослідних даних стосовно важливості вибору правильної системи основного обробітку ґрунту, яка має чималий вплив на продуктивний потенціал сільськогосподарських культур в цілому і кукурудзи зокрема.

Численні науковці і виробничники вважають, що саме правильно підібраний спосіб основного обробітку ґрунту має суттєвий вплив на зниження рівня забур'яненості посіву культури. Ось тому програмою наших трирічних дослідів і було передбачено вивчення впливу відповідного чинника на забур'яненість посівів кукурудзи.

Такі обліки ми виконували на дослідних ділянках нашого експерименту у фазі стеблуння культури. Адже перед сівбою кукурудзи, згідно із загальноприйнятою у господарстві технологією, вносили ґрунтовий гербіцид Трофі. Вплив відповідного препарату пригнічував сходи бур'янів на початку вегетації кукурудзи, тобто за допомогою цього гербіциду нам вдалося стримати першу хвилю бур'янів, яка і з'являлась на посівах.

Через певний час гербіцидна дія ослабла і бур'яни почали більш інтенсивніше сходити й вегетувати на ділянках досліду. Ось тут вже можна чітко визначити, який із способів основного обробітку виявився більш ефективним стосовно зниження рівня забур'яненості посівів культури.

Відповідні дані представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Забур'яненість посівів кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту (фаза стеблуння) (в середньому за 2019-2021 рр.)

Варіанти дослідів	Показники	
	кількість бур'янів, шт./м ²	маса бур'янів із 1 м ² , г
1. Оранка на глибину 28-30 см (контроль)	35	34
2. Плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см	105	56
3. Мінімальний обробіток на глибину 14-16 см	124	60
4. Чизельний обробіток на глибину 35-40 см	76	52

Отже, зважаючи на дослідні дані таблиці 4.1, можна зробити висновок, що найменше бур'янів на ділянках дослідів, в середньому за три роки експерименту, виявилось на контрольному варіанті, де виконували оранку на глибину 28-30 см. У відповідній фазі розвитку рослин кукурудзи на ділянках відповідно варіанту виявили середню кількість бур'янів, яка становила 35 шт./м².

Найзабур'яненіші ділянки в цей час виявились на варіанті 3, де виконували в системі основного обробітку ґрунту його мінімальний обробіток за допомогою важких дискових борін на глибину 14-16 см, – 124 шт./м².

Обробіток ґрунту за допомогою чизельних знарядь (варіант 4) займає щодо цього показника проміжне значення, тому що на його ділянках виявили, в середньому за три роки, 76 шт./м² смітних рослин.

Продовжуючи аналізувати дані нашого експерименту, потрібно звернути увагу на масу бур'янів, облік якої виконували разом із обліком їх кількості.

Слід відмітити, що маса смітних рослин у цей період характеризувалася однаковою тенденційністю із їх кількістю (рис. 4.1). Максимальним відповідний показник виявився, як і можна було сподіватись, на варіанті із мінімальним обробітком (варіант 3) – 60 г. Мінімальна маса бур'янів виявилась на контролі – 34 г.

Отже, зважаючи на наші дослідні дані, можна із впевненістю стверджувати, що способи основного обробітку ґрунту впливають на показник густоти рослин культури та на їх збереження протягом вегетації. Адже не секрет, що оптимально підібрана система обробітку ґрунту може сприяти не тільки поліпшенню його агрофізичних властивостей, але й кращій акумуляції вологи опадів. Зрозуміло, що на варіанті, де вдалося більше накопичити води і сформувати оптимально розпушений орний шару ґрунту, протягом вегетаційного періоду найменше випало рослин.

Під час сівби щорічно на дослідних ділянках висівалася однакова кількість насіння – по 6 шт./м погонний. Саме таку кількість рекомендує фірма-оригінаатор відповідного гібриду кукурудзи. Підрахунок густоти сходів показав, що насіння, яке висівалось, мало достатньо високі посівні якості. На кожному погонному метрі всі варіанти дослідів мали в цей час практично однакову кількість рослин, яка становила від 5,70 до 5,76 шт./м погонний. Саме така кількість сходів була оптимальною для відповідного гібриду кукурудзи і відповідала рекомендаціям оригінаатора – від 81,4 до 82,3 тис./га.

Дещо відстав від лідера за відповідними показниками контрольний варіант, на ділянках якого проводили оранку. Тут густота рослин кукурудзи становила 74,6 тис./га, а протягом вегетації її кількість зменшилась всього на 8,3%.

Найгірші умови за три роки досліджень щодо збереження рослин культури протягом вегетаційного періоду створилися після мінімального

обробітку (варіант 3). Саме тут на період збирання нарахували 71 тис. рослин кукурудзи, а частка випавших біотипів склала 13,4%.

4.2. Площа листкової поверхні, тривалість міжфазних періодів вегетації та динаміка росту рослин кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту

Результати досліджень численних науковців доводять, що система основного обробітку ґрунту може певним чином впливати на тривалість вегетаційного періоду культури, в тому числі і кукурудзи. Це підтверджують і результати наших досліджень, що представлені в таблиці 4.2.

Аналізуючи дані відповідної таблиці, можна зазначити, що відмінності за тривалістю міжфазних періодів між варіантами дослідів проявляються вже на початку вегетації.

Таблиця 4.2.

Тривалість міжфазних періодів вегетації кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту (в середньому за 2019-2021 рр.)

Варіанти дослідів	Період вегетації			
	Сівба – сходи	Сходи – цвітіння волотей	Цвітіння волотей – повна стиглість	Сходи – повна стиглість
1. Оранка на глибину 28-30 см (контроль)	13	63	58	134
2. Плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см	11	62	57	130
3. Мінімальний обробіток на глибину 14-16 см	11	61	56	128
4. Чизельний обробіток на глибину 35-40 см	12	63	57	132

Найтриваліший період від сходів до повної стиглості, в середньому за три роки, був на контролі – 134 дні і на варіанті із чизельним обробітком – 132 днів. На варіантах 2 і 3, де проводили плоскорізний і мінімальний обробітки, тривалість періоду «сходи – повна стиглість» становила – 130 і 128 днів відповідно.

Як доводять результати наших трирічних досліджень, способи основного обробітку ґрунту певним чином впливають на площу листкової поверхні цієї культури. Так, наприклад, під час проведення обліку, що здійснювали 10 червня, площа листкової поверхні рослини, в середньому за три роки, була найбільшою на варіанті 4 – 7,3 дм², що відповідала 5,53 тис.м²/га.

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 та достатня кількість вологи у ґрунті, що створилися на фоні вдало підібраної системи основного обробітку, спричинили формування у рослин протягом трьох років досліджень більшої асиміляційної поверхні.

Мінімальною за три роки досліджень площа листкової поверхні була в цей час у рослин, що вегетували на ділянках варіанту 3 – 37,3 дм². Саме тут рослинам культури вдалося сформувати асиміляційну площу на кожному гектарі, що становила 26,6 тис. м².

В середньому за три роки досліджень, у фазі 7-8 листків найвищі рослини були на ділянках варіанту 4. В цей час їх висота сягала 88 см. Найнижчими у цей період виявилися біотиби на варіантах з плоскорізним та мінімальним обробітками – 68 69 см відповідно.

В подальшому лідируючий варіант не віддавав пальму своєї першості стосовно цього показника аж до цвітіння волоті, коли ріст рослин практично

припинився. В цей період висота рослин на варіанті із чизельним обробітком, в середньому за три роки, становила вже 256 см.

Проте, найнижчі рослини виявилися, як і можна було передбачити, на варіанті із мінімальним обробітком на глибину 14-16 см – 224 см.

4.3. Особливості формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту

Програмою нашого трирічного експерименту передбачалося проведення обліків елементів структури урожайності кукурудзи залежно від застосування способів основного обробітку ґрунту.

Отже, як показують наші дослідні дані, способи основного обробітку ґрунту значною мірою впливають не тільки на густоту рослин, але й на елементи структури урожайності кукурудзи.

Так, наприклад, кількість качанів на 100 рослинах виявилась найбільшою за три роки саме на варіанті 4 і становила 108,4 шт. у 2019 році, 111,2 шт. у 2020 році і 105,4 шт. у 2021 році. Саме на ділянках цього варіанту проводили чизельний обробіток на глибину 35-40 см.

Мінімальним відповідний показник був кожного року на варіанті 3, де проводили обробіток ґрунту на 14-16 см, – 102,6 шт. (2019 рік), 105,3 шт. (2020 рік) і 100,7 (2021 рік).

Важливим показником структури урожайності є маса початку. Найваговитіші початки кожного року мали на двох варіантах – на контрольному варіанті (оранка на 28-30 см) і на варіанті 4, де проводили чизельний обробіток ґрунту на глибину 35-40 см.

Найлегшими качани виявились на варіанті із мінімальним обробітком на глибину 14-16 см – 145,1 г (2019 рік), 169,3 г (2020 рік) і 125,1 г (2021 рік). Щорічний розрахунок маси зерна з однієї рослини показав, що лідером за цим показником виявився варіант 4, на якому з кожної рослини зібрали у 2019 році по 127,3 г зерна, у 2020 році – по 167 г і у 2021 році – 110,3 г.

Дещо відстав від лідера контрольний варіант, на якому маса зерна з кожної рослини кукурудзи становила від 100,4 до 156,3 г.

Мінімальним відповідний показник виявився на варіанті 3 – від 87,9 до 133,9 г, що виявилось меншим за масу зерна з однієї рослини навіть у плоскорізного варіанту.

Розрахунки біологічної урожайності зерна показали беззаперечну перевагу варіанту 4, де проводили чизельний обробіток на глибину 40-45 см – 9,57 т/га у 2019 році, 12,86 т/га у 2020 році і 8,16 т/га у 2021 році.

Дещо меншою біологічна врожайність виявилася на контрольному варіанті – 8,24 т/га у 2019 році, 11,86 т/га – у 2020 і 7,36 т/га – у 2021 році.

Стосовно мінімального значення відповідного показника, то він був, як і можна було здогадатись, за три роки досліджень, на варіанті 3, де проводили обробіток ґрунту на глибину 14-16 см. Тут біологічна врожайність зерна кукурудзи становила 6,75 т/га у 2019 році, 9,75 т/га у 2020 році і 6,12 т/га у 2021 році.

Зернову продуктивність кукурудзи залежно від різних способів основного обробітку ґрунту характеризують дані таблиці 4.9 та рис. 4.2, 4.3 і 4.4.

Отже, як свідчать наші трирічні дослідні дані, способи основного обробітку ґрунту значною мірою впливають на урожайність зерна кукурудзи.

Так, наприклад, в середньому за три роки, найвищу врожайність зерна отримали із ділянок варіанту 4, де проводили чизельний обробіток. Саме із ділянок цього варіанту зібрали по 8,82 т/га, що доказово перевищило інші варіанти.

Друге місце за врожайністю кукурудзи посіла оранка на глибину 28-30 см – 8,02 т/га.

Стосовно мінімального обробітку, то на ділянках цього варіанту мали найменшу за три роки врожайність зерна кукурудзи, яка становила 6,68 т/га.

Слід відмітити, що погодні умови років досліджень були досить різними і значно вплинули на продуктивність культури. Більш сприятливими погодні чинники виявилися у 2020 році. Саме цього року на дослідних ділянках зібрали значно вищий врожай зерна, ніж у попередньому, 2019, році і наступному, 2020, році.

Менша продуктивність кукурудзи у 2019 році обумовлена, перш за все, підвищеними температурами протягом літнього періоду і на початку осені, що поєднувалися із значним дефіцитом опадів.

Крім того, досить сильного корегування продуктивність культури зазнала цього року через несприятливі погодні чинники наприкінці квітня – початку травня, коли сходи кукурудзи зазнали серйозного впливу низьких температур.

Потім, після травневих дощів 2021 року, рослини кукурудзи дещо відновили свій нормальний стан. Але підвищені температури наступної частини літнього періоду в поєднанні із дефіцитом опадів знову негативно вплинули на рослини культури, які ледве спромоглися утворити більш-менш пристойні початки.

Отже, враховуючи результати наших трирічних досліджень щодо особливостей формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від різних способів основного обробітку ґрунту, можна стверджувати, що у господарствах зон нестійкого і недостатнього зволоження доцільно застосовувати чизельний обробіток на глибину 35-40 см за умови забезпечення достатнього захисту посівів культури від бур'янів, шкідників та хвороб.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Необхідність економічного обґрунтування результатів наших досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність використання різних способів основного обробітку ґрунту за вирощування кукурудзи на зерно.

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 способів основного обробітку ґрунту проводився з урахуванням закупівельних цін на зерно цієї культури станом на 1.10.2021 року. Саме в цей період закупівельна ціна на зерно кукурудзи з вологістю 14,5% на елеваторі, куди його здавали, становила 6800 грн. за 1 т.

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

Далі наведений приклад розрахунків показників економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно за чизельного способу основного обробітку ґрунту (варіант 4). Результати розрахунків наведені в таблиці 5.1.

Урожайність зерна на цьому варіанті, в середньому за три роки, склала 8,82 т/га. Віднімаючи від цього значення урожайність зерна на контрольному варіанті, знаходимо приріст урожайності:

$$8,82 - 8,02 = 0,8 \text{ т/га}$$

Отже, на досліджуваному варіанті приріст урожайності становить 0,8 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 4 виробничі затрати на 1 га становлять 30979,1 грн., що на 608,6 грн. більше, ніж на контрольному варіанті.

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

$$30979,1 : 8,82 = 3512,4 \text{ грн. /т}$$

Закупівельна ціна 1 т зерна кукурудзи в перерахунку на стандартну вологість у жовтні 2021 року становила 6800 грн. Зважаючи на це, далі розраховуємо вартість валової продукції, яка на нашому варіанті складає:

$$8,82 \times 6800 = 59976 \text{ грн.}$$

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

$$59976 - 30979,1 = 28996,9 \text{ грн.}$$

Головний показник економічної оцінки – рівень рентабельності – є відношенням чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках. Отже, його знаходимо наступним чином:

$$28996,9 : 30979,1 \times 100 = 93,6\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших варіантах.

Отже, аналізуючи відповідні дані можна зробити висновок, що вирощування кукурудзи на зерно за різних способів основного обробітку ґрунту з економічної точки зору нерівнозначне.

Найвагоміший економічний ефект отримали на варіанті 4, де проводили чизельний обробіток на глибину 35-40 см. Саме тут виявилася найнижчою собівартість 1 т зерна кукурудзи (3512,4 грн.) і найбільший чистий дохід з 1 га – 28996,9 грн. Крім того, тут мали найвищий за три роки рівень рентабельності, який становив 93,6%. Стосовно інших способів основного обробітку, то варто відмітити, що вони мали значно нижчі відповідні показники, ніж варіант 4.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем [22, 34].

Для одержання достатнього ефекту від добрив, що застосовуються під час вирощування сільськогосподарських культур, з урахуванням недопущення їх втрат і з метою захисту навколишнього середовища необхідно застосовувати і виконувати такі агротехнічні, агрохімічні і агрономічні заходи та вимоги:

1) вносити оптимальні дози добрив в сівозміні під кожную сільськогосподарську культуру, кількість яких зводиться до балансових розрахунків з урахуванням запланованої урожайності, ефективної родючості ґрунту, попереднього внесення в ґрунт добрив, коефіцієнтів використання поживних елементів з ґрунту і добрив, післядію добрив в сівозміні, біологічних особливостей культури і сорту, а також інших показників;

2) система добрив має бути оптимальною і мати співвідношення основних елементів живлення з урахуванням вимог культури, наявності рухомих форм поживних речовин у ґрунті, особливостей природно-кліматичних умов;

3) вибір оптимальних строків внесення добрив з урахуванням біологічної особливості культури, періодичності її живлення, агрофізичних властивостей ґрунту, природно-кліматичних особливостей відповідної кліматичної зони;

4) за розробки системи добрив в сівозміні важливо враховувати її спеціалізацію і прагнути до того, щоб рілля максимальний час була зайнята культурними рослинами.

З метою попередження забруднення навколишнього середовища мінеральними добривами в результаті змиву їх під час ерозії ґрунту в

товаристві з обмеженою відповідальністю «Промінь» Полтавського району розроблено комплекс заходів: система протиерозійного обробітку ґрунту, безвідвальна, плоскорізна, мінімальна, та інші; впровадження терасної і протиерозійної сівозмін; використання полімерів – структуроутворювачів; застосування альтернативних добрив на біологічній основі.

Мінеральні добрива і пестициди, які надходять в господарство, зберігаються у відведених для цього місцях, з дотриманням відповідних норм і правил.

Необхідно зазначити, що в ТОВ «Промінь» повністю забезпечується збереження мінеральних добрив і пестицидів у спеціально пристосованих для цього складських приміщеннях, де б повністю виключалась можливість безконтрольного проникнення в навколишнє середовище.

Під час проведення обробітку ґрунту чи інших сільськогосподарських робіт у ТОВ «Промінь», 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 основного 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 7

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

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

Відповідальність за стан охорони праці в цілому по господарству несе керівник підприємства. Керуючі відділами відповідають за стан охорони праці по підрозділах.

Управління охороною праці є складовою частиною загальної системи управління підприємством. Система управління забезпечує ефективне рішення завдань, поставлених підприємством, виробництвом, незалежно від форм власності [69].

Введення системи управління охороною праці (СУОП) знижує ризик нещасних випадків і можливості заподіяння шкоди здоров'ю [16].

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. При перевищенні фактичними показниками негативних наслідків події порогових значень надзвичайна подія вважається надзвичайною ситуацією [21].

Оскільки, на досліджуваному підприємстві відсутня нормативно-правова і інформаційна база СУОП, відповідно до актуальності обраної теми буде доцільним удосконалити етапи формування й удосконалення

внутрішньої нормативне-правової й інформаційної бази СУОП, а саме створення номенклатури справ для служби охорони праці у ТОВ «Промінь» Полтавського району. Відповідальність по створенню номенклатури справ з охорони праці покладено на інженера з охорони праці.

За чіткого розподілу обов'язків щодо виконання комплексу намічених заходів, керівник підприємства зможе здійснити чіткий контроль за створенням номенклатури і підвищити відповідальність робітника, на якого покладене виконання.

Комплексний план заходів з охорони праці передбачає виконання заходів організаційного, технічного та санітарно-гігієнічного характеру, які мають покращити стан, умови та безпеку праці.

Висновки та пропозиції

1. Провести атестацію робочих місць.
2. Розробити «План локалізації і ліквідації аварійних ситуацій» (ПЛАС) для всіх потенційно небезпечних об'єктів та забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.
3. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.
4. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.
5. 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 ТОВ «Промінь» Полтавського району Полтавської області.