

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан
Агробіологічного факультету**

**Завідувач кафедри
землеробства та гербології**

_____ **Віталій КОВАЛЕНКО**
(Підпис) (Прізвище)

_____ **Семен ТАНЧИК**
(Підпис) (Прізвище)

«__» _____ 2025р.

«__» _____ 2025р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯМ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ПРАТ “Зернопродукт МХП”**

Спеціальність 201 – «Агрономія»

Освітня програма Агрономія
(назва)

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор
(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Світлана КАЛЕНСЬКА
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцент

_____ Антоніна БАБЕНКО

Виконав

_____ Богдан КРАВЕЦЬ

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Завідувач кафедри землеробства та гербології
д. с.-г. н., професор _____ Семен ТАНЧИК
" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Кравцю Богдану Ярославовичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: Агрономія

**Тема роботи: МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА
ВИРОЩУВАННЯМ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ПРАТ “Зернопродукт МХП”**

Орієнтація освітньої програма підготовки: освітньо-професійна

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 12.12.2024р.№ 2220 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру

Вихідні дані до роботи: кукурудза різних сортів, які вирощені в умовах ТОВ «МХП
Агро-С»

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Опрацювати літературні джерела за темою магістерської роботи.
2. Провести експериментальні дослідження відповідно до схеми досліду.
3. Провести аналіз погодно-кліматичних умов вегетаційного періоду.
4. Провести економічну оцінку отриманих результатів.

Дата видачі завдання «__»_____2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Антоніна БАБЕНКО

Завдання прийняв до виконання _____ Богдан КРАВЕЦЬ

ЗМІСТ

| | стр. |
|--|------|
| РЕФЕРАТ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ | 9 |
| 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ | 21 |
| 2.1. Характеристика метеорологічних умов періоду досліджень | 21 |
| 2.2. Схема дослідів та методика до сліджень | 22 |
| 2.3. Агротехніка вирощування кукурудзи у дослідах | 24 |
| 2.4. Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи | 25 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 29 |
| 3.1. Вплив способів основного обробітку на агрофізичних показників ґрунту в орному шарі | 27 |
| 3.2. Вологозабезпеченість у посівах скукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту | 29 |
| 3.3. Забур'яненість посівів залежно від способів основного обробітку ґрунту | 31 |
| 3.4. Вплив способів основного обробітку ґрунту на площу листкової поверхні гібридів кукурудзи | 33 |
| 3.5. Урожайність гібридів соняшнику за роками досліджень | 35 |
| 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО | 37 |
| ВИСНОВКИ | 50 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 52 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 53 |

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Мінімізація обробітку ґрунту за вирощуванням кукурудзи на зерно в ПРАТ «Зернопродукт МХП» Вінницької області

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності посівів кукурудзи залежно від різних способів обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Гібриди кукурудзи.

Методи дослідження. Методологія дослідження базується на глибокому аналізі наукових праць і розробок вітчизняних та зарубіжних авторів, а також на комплексному підході до вивчення даної проблеми. У ході роботи використовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні, економічні та інші методи дослідження. Лабораторні та польові експерименти проводилися з використанням загальноприйнятих методів.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах фермерського господарства ПРАТ «Зернопродукт МХП» у Вінницькій області було досліджено комплексний вплив основних методів обробітку ґрунту на врожайність кукурудзи.

Дослідженням встановлено значний вплив досліджуваних агротехнічних заходів на врожайність кукурудзи.

Теза складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і рекомендацій для виробництва, списку літератури. Загальний обсяг роботи становить 50 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи вісім таблиць. Список літератури складається з 73 назв.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, ГРУНТОБРОБІТОК, ЕЛЕМЕНТИ ЖИВЛЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Упродовж останніх років в Україні загалом та у Вінницькій області зокрема простежується стабільне зростання виробництва і врожайності кукурудзи. У 2024–2025 роках ця культура займала значні площі в регіоні: за даними УНН, під час весняної посівної було засіяно близько 292 тис. га. На момент завершення основної частини жнив зібрати вдалося приблизно 68 % площ, а середня врожайність становила 56,9 ц/га. Отримані показники підтверджують вагому роль кукурудзи в структурі зернового виробництва Вінниччини.

У 2024 році сільгоспвиробники Вінницької області забезпечили значні обсяги збирання кукурудзи: зібрати вдалося близько 68 % посівних площ цієї культури, а середня врожайність становила 56,9 ц/га (5,69 т/га). Згідно з оперативними статистичними даними, сумарний валовий збір зернових і зернобобових культур у регіоні перевищив 3,3 млн тонн.

Збільшення валового виробництва кукурудзи в регіоні значною мірою пов'язане із впровадженням сучасних технологій обробітку ґрунту, застосуванням інтенсивних систем удобрення та використанням високопродуктивних гібридів. Крім того, сільгоспвиробники Вінницької області активно коригують агротехнології відповідно до кліматичних умов, що дає змогу підтримувати високу результативність вирощування кукурудзи навіть за мінливої погоди. Попри вплив погодних факторів та можливі ринкові коливання, кукурудза й надалі залишається однією з провідних зернових культур Вінницької області. Вона відіграє важливу роль у формуванні аграрних доходів регіону та слугує основною сировиною як для внутрішньої переробки, так і для експортних поставок.

Мета роботи. Сформувати більш економічно ефективну технологію вирощування гібридів кукурудзи ДКС4351 та ДКС4433 шляхом удосконалення способів основного обробітку ґрунту в умовах господарств Вінницької області. Завдання досліджень:

- провести оцінювання ефективності різних способів основного обробітку ґрунту в технології вирощування гібридів кукурудзи ДКС4351 та ДКС4433;

- дослідити зміни показників вологості в посівах кукурудзи залежно від застосованих способів основного обробітку ґрунту та визначити складові сумарного водоспоживання у формуванні врожайності;

- охарактеризувати особливості формування основних фотосинтетичних параметрів у посівах досліджуваних гібридів кукурудзи та рівень їх засміченості;

- встановити вплив різних варіантів обробітку ґрунту на агрофізичні властивості чорнозему звичайного;

- здійснити оцінювання елементів структури врожаю шляхом комплексного аналізу рослин гібридів ДКС4351 і ДКС4433 залежно від способів основного обробітку ґрунту;

- визначити економічну ефективність адаптивних технологій вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи з урахуванням варіантів основного обробітку ґрунту.

Об'єкт вивчення. Формування врожайності посівів кукурудзи залежно від застосування різних способів основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Кукурудза.

Методи дослідження. Методика проведення дослідження базується на детальному аналізі наукових джерел та розробок як вітчизняних, так і закордонних авторів, а також на комплексному підході до вивчення поставленого завдання. Під час виконання роботи використовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні,

економічні та інші методи дослідження. Лабораторні та польові експерименти здійснювалися згідно з загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна досліджень. Уперше на території фермерського господарства ПРАТ «Зернопродукт МХП» у Вінницькій області було проведено дослідження комплексного впливу різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи.

Дослідженн

Практична цінність отриманих результатів. Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що було визначено оптимальні способи основного обробітку ґрунту. Дослідження показали вплив різних методів обробітку ґрунту на врожайність насіння та надали рекомендації щодо їх застосування в господарствах із різним набором вирощуваних культур. Впровадження запропонованих способів основного обробітку ґрунту та підбору гібридів кукурудзи для господарств Правобережного Лісостепу України дозволить підвищити урожайність і водночас зменшити витрати праці та ресурсів.

Особистий внесок Сутність роботи полягає у виконанні лабораторних та польових експериментів, обробці та аналізі отриманих даних, проведенні їх статистичної обробки, а також у формулюванні висновків і практичних рекомендацій для виробництва.

Апробація результатів дипломної роботи. Протягом 2024–2025 років матеріали дипломної роботи регулярно представлялися, обговорювалися та затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота включає вступ, чотири розділи, висновки з рекомендаціями для виробництва та перелік використаних джерел. Загальний обсяг становить 53 сторінки комп'ютерного тексту, у тому числі 8 таблиць. Перелік літератури налічує

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗИ

В Україні останнім часом активно вирощують високопродуктивні сорти та гібриди кукурудзи, які забезпечують стабільно високий урожай, що відзначають численні дослідники [1; 3; 10; 13; 20; 27; 36; 37; 46; 51 та ін.]. Використання нових, стійких до хвороб сортів і гібридів дає можливість значно скоротити сівозміну з поверненням кукурудзи через 1–2 роки [13; 14]. Зіставлення даних вітчизняних і зарубіжних джерел [4] надає інформацію про особливості різних типів гібридів кукурудзи щодо продуктивності, рівномірності рослин, екологічної пластичності, економічності селекційних схем та рентабельності насінництва. За даними [7], галузевий ринок насіння за останнє десятиліття значною мірою залежить від іноземних компаній, що постачають насіння та займаються його промисловим вирощуванням в Україні.

За даними досліджень ДУ «Інститут зернових культур» у роботах Ткаліча І.Д., Ткаліча Ю.І. та інших [12; 15] розглядається різниця між сортами-популяціями та міжлінійними гібридами з точки зору їх потенційної урожайності. Проведено аналіз вирівняності посівів, екологічної стабільності, самофертильності, рентабельності насінництва та особливостей впровадження в умовах ринкової економіки. Виділено ключові показники посівних якостей, що визначають придатність насіннєвого матеріалу для інтенсивного землеробства. Окреслено основні економічні критерії, які сприяють підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних виробників насіння кукурудзи. Зроблено висновок про перспективність використання сортів-популяцій кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних, технологічних та соціально-економічних умовах.

Щодо вибору попередників для кукурудзи думки вчених різняться. Згідно з результатами низки досліджень, хороший попередник у зонах з обмеженим вологозабезпеченням може бути рівноцінним, проте він менш вигідний з точки зору фінансової ефективності, оскільки поступається озимим і ярим попередникам у сівозміні [7; 13]. За даними [16], при

вирощуванні після озимої пшениці врожайність гібридів кукурудзи коливалася від 2,30 до 2,60 т/га, а сортів — від 1,93 до 2,45 т/га. Вчені дійшли висновку, що з урахуванням економічної доцільності кукурудзу доцільно розміщувати після озимої пшениці.

У досліджах [14] у Степовій зоні України за середніми даними трьох років спостережень було встановлено, що врожайність гібриду кукурудзи, залежно від способу обробітку ґрунту, коливалася від 1,57 до 2,04 т/га. Попередник у вигляді ярої пшениці виявився менш сприятливим, знижуючи врожайність до 1,56–1,99 т/га, а розміщення кукурудзи після ярого ячменю призвело до зменшення врожайності до 1,53–1,83 т/га. Подібні закономірності зниження врожайності після ярих зернових спостерігалися також на чорноземних ґрунтах Запорізької області [18].

Як зазначають численні дослідники [13; 17; 19; 20; 32; 34; 46 та ін.], у технології вирощування кукурудзи внесення добрив є ефективним агротехнічним заходом для підвищення врожайності насіння. Водночас результати різних досліджень [17] іноді суперечливі. Загалом можна зробити висновок, що рівень урожайності та якість зерна визначаються багатьма чинниками, перш за все ґрунтово-кліматичними умовами, характеристиками сортів і гібридів, а також дозуванням внесених добрив.

В останні роки значну увагу приділяють вивченню методів застосування технології внесення рідких комплексних добрив у вирощуванні кукурудзи. Так, у дослідженнях [21], проведених у Миколаївській області, було оцінено ефективність використання рідких комплексних добрив (ЖКУ) марки 10-34-0.

За результатами лабораторних, вегетаційних та польових дослідів встановлено, що рідкі комплексні добрива формують більш сприятливий фосфорний режим у ґрунті порівняно з сухими добривами. Водночас при внесенні рідких комплексних добрив разом із насінням кукурудзи у дозах понад N40P60 азотний компонент негативно впливає на схожість насіння. Найбільший пригнічуючий ефект на схожість спостерігається при застосуванні аміачної селітри, тоді як суміш аміачної селітри з карбамідом має менш виражений вплив. Найменше негативний ефект на схожість насіння відзначено при використанні карбаміду. З агрономічної точки зору, оптимальним азотним компонентом для встановлення співвідношення N: P на рівні 1:1,5 вважається суміш аміачної селітри з карбамідом.

У дослідженнях [24] було встановлено позитивний ефект використання мінерального добрива у рідкій формі Мегамікс для обробки насіння перед посівом та для листового підживлення рослин кукурудзи весною на гібриді ДКС4351 за умов застосування схем N30P30K30 і N60P60K60. За середніми даними багаторічних дослідів найвищу врожайність показав варіант із внесенням N30P30K30 у поєднанні з обробкою насіння Мегаміксом — 2,86 т/га.

Оцінка продуктивності гібридів кукурудзи у Запорізькій та Миколаївській областях [21] продемонструвала, що норми висіву 60–80 тис./га забезпечують вищу врожайність порівняно з 40 тис./га. У дослідях [18] на чорноземних ґрунтах звичайного типу встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозах N30P30 і N60P60 під час сівби підвищує врожайність у середньому на 0,15 і 0,30 т/га відповідно, тоді як контрольний варіант становив 2,77 т/га при рівнях рентабельності від 275 до 452 %.

У 2015–2017 роках у дослідях [80] на чорноземі звичайного типу було вивчено реакцію шести сортів кукурудзи кондитерського призначення — Ласун, Горішок, Крупняк, Джин, Білочка — на різну густоту стояння рослин: 20, 30, 40 та 50 тис. шт./га. Встановлено, що максимальна врожайність досягалася при густоті 30 тис. шт./га: 2,84 т/га у Крупняка та 3,03–3,08 т/га у Білочки та Джина. Зі збільшенням густоти посівів об'ємна маса насіння зростала з 342–346 до 354–360 г/л.

У міру розвитку галузі землеробства удосконалюються прийоми вирощування кукурудзи за рахунок застосування нових видів добрив, стимуляторів росту та мікродобривних сумішей. Так, у дослідях [32] оцінка ефективності використання мікродобривної суміші «Агромінерал» у Лісостепу України показала врожайність понад 3,20 т/га. Варіант із внесенням 60 кг Нітробору + N26P20K20 забезпечив надбавку до контролю на 15,7 % (у середньому за варіантами досвіду). Використання добрив та препарату «Агромінерал» також сприяло підвищенню вмісту олії в насінні [22; 23].

Перспективним заходом підвищення схожості насіння та врожайності, як показали дослідження Аксьонова М.П. [11; 23], є комплексна передпосівна обробка насіння. Вона включає обробку насіння в електричному полі змінної напруги промислової частоти 50 Гц із напруженістю 8 кВ/см протягом 60 секунд, після чого насіння обробляється регулятором росту «Зеребра Агро». Застосування цього методу підвищувало врожайність гібриду ДКС4351 на 0,64 т/га, гібриду ЛГ 5550 — на 0,53 т/га, а гібриду ДКС4433 — на 0,45 т/га [21; 34; 45].

У дослідях [38], проведених на посівах гібридів кукурудзи «Сигнал» та «С-207», було встановлено, що застосування препарату «Альбіт» підвищує врожайність насіння: гібрид ДКС3972 показав 2,57–2,61 т/га, а гібрид С-207 — від 2,34 до 2,72 т/га.

У дослідях [45] встановлено, що застосування препаратів «Флор Гумат», «Майстер-С» і «Бішофіт» позитивно впливало на врожайність гібридів ДКС4551, Аладіум і Зефір уже на стадії проростання насіння. На всіх варіантах енергія проростання та схожість гібридів ДКС4551, Аладіум і Зефір у порівнянні з контролем підвищувалися на 1,9–2,6 %.

У умовах недостатнього зволоження Нижнього Поволжя, за даними дослідів [7; 39; 47; 49], вища врожайність кукурудзи спостерігалася при застосуванні поліпшеного зяблевого обробітку та використанні стійкої технології СибіМЕ, досягаючи 1,76–1,78 т/га.

На чорноземних ґрунтах Степу України, як показали наші дослідження

[29; 30; 41; 42; 50], врожайність підвищувалася при застосуванні глибокої зяблевої оранки. Водночас, за даними [43], у цій же зоні глибока оранка була менш продуктивною порівняно з плоскорізною або нульовою обробкою ґрунту для вирощування насіння кукурудзи.

чені ДУ «Інститут зернових культур НААН» та інших науково-дослідних установ вважають глибоку оранку (понад 27 см) неефективною під кукурудзу на полях, вільних від бур'янів. Глибшу оранку (30–32 см) рекомендують лише на сильно засмічених коренепаростковими бур'янами площах, оскільки це знижує забур'яненість посівів та позитивно впливає на ріст, розвиток і врожайність кукурудзи [11–14].

Мінімізація обробітку ґрунту набирає широкого поширення у світовій практиці. В Україні раніше застосовували безполицевий обробіток за методикою Т.С. Мальцева та ґрунтозахисні системи А.І. Бараєва, проте нині розробляються регіональні комбіновані системи з різним ступенем мінімізації. У рамках адаптивно-ландшафтних систем землеробства відбувається їх диференціація відповідно до ґрунтово-ландшафтних умов та потреб окремих культур. Водночас наявний науковий матеріал є обширним, але недостатньо систематизованим, а практичний досвід — суперечливим. Для вирішення цих проблем потрібне системне узагальнення та проведення поглиблених наукових досліджень [5, 9, 12, 14, 15].

В Україні наукові рекомендації часто залишаються менш помітними на тлі агресивної реклами сільськогосподарських ґрунтообробних машин, засобів захисту рослин та інших технологій. З метою енергозбереження та економії ресурсів впроваджуються заходи щодо здешевлення обробітку ґрунту, при цьому завжди оцінюють його переваги та недоліки відповідно до конкретних ґрунтово-ландшафтних умов. Шаблонне застосування методів мінімізації обробітку може призводити до зниження врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунту. У науковій літературі існує багато думок щодо переваг і недоліків різних прийомів обробітку ґрунту — від нульової технології до класичної оранки [5, 10, 11, 14, 17].

За дослідженнями [55], проведеними у 2016–2017 рр. на вилужених чорноземах Запорізької області, вивчався вплив технології No-till та

традиційної технології на врожайність кукурудзи в умовах нестійкого зволоження. Результати показали, що традиційна обробка ґрунту сприяє зниженню вмісту продуктивної вологи в орному шарі, при цьому щільність ґрунту залишалася близькою до оптимальної. Використання технології No-till забезпечувало більшу накопичуваність ґрунтової вологи в метровому (на 18,2 %) та орному (на 21,8 %) шарах порівняно з традиційною технологією. Водночас підвищена щільність вилужених чорноземів ($1,34\text{--}1,40\text{ г/см}^3$) негативно впливала на ріст, розвиток і врожайність кукурудзи. Врожайність за технологією No-till становила 6,3 т/га, що було нижче порівняно з традиційною технологією (8,35 т/га). Незважаючи на зменшення виробничих витрат при No-till, більш високу рентабельність забезпечувала традиційна технологія.

Прийоми вдосконалення технології вирощування кукурудзи, досліджені [36] у південному Лісостепу України у 2015–2017 роках, передбачали два фони обробітку ґрунту: глибоку зяблеву оранку на 25–27 см та відсутність обробки (стерньовий фон). За середніми показниками врожайність насіння на фоні основного обробітку становила 7,85 т/га, тоді як без обробки — 6,37 т/га. Найвищу продуктивність зафіксовано при комплексному догляді №2 на фоні глибокої зяблевої оранки — 8,01 т/га, а найнижчу — при механічному догляді без основної обробки — 6,26 т/га.

Вплив різних методів обробітку ґрунту на продуктивність культур та агрофізичні властивості чорноземів вивчали також у досліджах [45]. Дослідження проводили на малогумусних надпотужних тяжко-глинистих вилужених чорноземах у 2015–2017 роках. Схема досвіду передбачала варіанти основного обробітку ґрунту: оранка на 20–22 см (під озимий ячмінь та озиму пшеницю) або 25–27 см. Різні способи обробітку мали схожий вплив на щільність ґрунту в шарі 0–30 см ($1,20\text{--}1,21\text{ г/см}^3$), при цьому запаси продуктивної вологи у цьому шарі були вищими після оранки порівняно з дискуванням.

В умовах Степової зони України з тривалим теплим періодом водний режим можна регулювати за допомогою пожнивних залишків. Збільшення кількості рослинних решток на поверхні ґрунту сприяє зменшенню поверхневого стоку,

накопиченню вологи у ґрунті та зниженню її випаровування [27].

Попри численні переваги, мінімізація обробітку ґрунту має й недоліки. Зменшення інтенсивності процесів мінералізації органічної речовини призводить до зниження втрат гумусу, що є позитивним ефектом, але водночас уповільнює мінералізацію азоту. На бідних ґрунтах це може спричинити дефіцит мінерального азоту та зниження врожайності, тоді як на багатих ґрунтах процес приносить користь, зменшуючи втрати азоту. Одним із важливих недоліків мінімальної обробки є підвищення засміченості посівів. Тому мінімізація ґрунтообробки повинна здійснюватися з урахуванням усіх елементів агротехнології та екологічних умов [31, 34].

Загальновідомо, що диференційована система обробітку ґрунту є необхідною для регулювання водного, повітряного, теплового, поживного, фітосанітарного та інших режимів ґрунту у бажаному напрямку. При розробці адаптивних систем обробітку слід враховувати специфіку ґрунтових, топографічних та метеорологічних умов, фітосанітарний стан полів, а також особливості сортів і гібридів [35].

Нещодавно широко застосовується основна обробка ґрунту дисковими знаряддями. Цей метод мінімізації обробітку може посилювати ерозійні процеси, погіршувати фітосанітарний стан посівів і, як наслідок, вимагати внесення більших доз пестицидів для захисту від бур'янів, хвороб та шкідників [21].

Плоскорізний обробіток ґрунту доцільно застосовувати в посушливих районах із сильним вітровим режимом, оскільки залишки стерні ефективно утримують сніг, що дозволяє у посушливі роки отримувати врожайність культур навіть вищу, ніж при класичній оранці [21, 22].

Вплив плоскорізного обробітку на водний режим ґрунту детально вивчався під час впровадження ґрунтозахисної системи землеробства, розробленої А.І. Бараєвим, у східних регіонах країни; водночас для Степової зони України такі дослідження проводились недостатньо. Нині питання регулювання водного режиму в умовах подальшої мінімізації обробітку ґрунту набуває особливої актуальності [22, 25, 27].

Мінімізація обробітку ґрунту передбачає скорочення або повне виключення глибоких полицевих оранок у сівозміні. Такий підхід має важливе значення з економічної точки зору, сприяє збереженню родючості ґрунту та захисту його від ерозійних процесів. Водночас він має і негативні наслідки: збільшується видовий склад та чисельність бур'янів, шкідників і хвороб, для контролю яких необхідне застосування сучасних високоефективних хімічних засобів, що може погіршувати екологічну ситуацію [35, 41, 44].

За даними дослідів О.І. Цилюрника, максимальна врожайність кукурудзи досягалася на варіанті поліпшеного зяблевого обробітку з доповненням осінньою культивацією на основі відвальної оранки [43]. У дослідженнях

М.С. Шевченка та колег з ДУ «Інститут зернових культур НААН», проведених у Степовій зоні України, врожайність кукурудзи становила: при оранці на 20–22 см — 7,29 т/га, при плоскорізному обробітку на 20–22 см — 7,24 т/га, а при дисковому обробітку на 10–12 см — 7,44 т/га [35, 46, 47].

За результатами досліджень [23, 24, 25], на основі аналізу вітчизняних та зарубіжних джерел робиться висновок про перевагу ранньовесняних посівів сортів кукурудзи з низькою стартовою температурою проростання насіння. Сорти з високими стартовими та граничними температурами проростання краще адаптовані до оптимальних термінів посіву та можуть успішно використовуватися у насінництві.

Одним із найважливіших питань є боротьба з діабротикою — шкідником, нові агресивні раси якого вже з'явилися в Україні. При високому рівні зараження цей шкідник здатний повністю знищувати посіви кукурудзи [41, 51, 59]. Сучасні підходи до контролю діабротики здійснюються у двох напрямках. Перший — створення гібридів і сортів, стійких до нових рас шкідника, шляхом прищеплення гена стійкості. Експерти міжнародного центру з вивчення та протидії діабротики підкреслюють, що пріоритетним є створення гібридів, стійких до нових рас, проте це лише частково вирішує проблему, оскільки одна і та ж раса діабротики проявляє різну активність залежно від ґрунтово-кліматичних умов. Додатково відзначається різна реакція гібридів кукурудзи на одну і ту ж расу шкідника, що залежить від географічних і інших факторів, які потребують подальшого дослідження [4, 9, 43, 62, 63].

Другий напрям боротьби — застосування інсектицидів, здатних ефективно зменшувати чисельність популяції діабротики. Для контролю бур'янів у посівах кукурудзи в Україні та інших країнах вже тривалий час використовується широкий спектр ґрунтових гербіцидів [41, 52].

У посівах кукурудзи бур'яни є серйозним фактором, що обмежує отримання високих урожаїв в Україні. Вони завдають шкоди, забираючи з ґрунту вологу та поживні речовини, конкуруючи з культурними рослинами за світло, тепло та інші екологічні ресурси, а під час збирання можуть засмічувати продукцію. Найпоширенішими бур'янами у посівах кукурудзи є

мишій зелений (*Setaria viridis*), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), осот рожевий (*Cirsium arvense*) та інші [41, 45].

Дослідження показують, що засміченість злаковими бур'янами до 6 шт./м² не впливає на врожайність. При перевищенні 11 шт./м² гібриди виявляються менш конкурентоспроможними, ніж сорти [8, 15]. За незначної кількості бур'янів ефективними залишаються механічні методи контролю з використанням просапних знарядь. Однак застосування лише механічних заходів (1–3 довсходових і 1–2 сходових боронування) може призвести до зниження густоти стояння рослин на 20–40%, що вимагає підвищених норм висіву. Це, у свою чергу, зумовлює втрату вологи, ущільнення ґрунту, стимулює нові хвилі бур'янів та зменшує рівномірність розподілу рослин у рядках. Механічні обробки можуть бути доцільними для якісних сортів і гібридів, але не завжди ефективні при вирощуванні високопродуктивних імпортованих гібридів [28, 45].

Кукурудза через свої морфобіологічні особливості слабо здатна пригнічувати бур'яни на ранніх етапах росту, тому для отримання високих урожаїв необхідно застосовувати комплекс заходів контролю бур'янів. Одним із ефективних методів у цьому випадку є використання гербіцидів [24, 43, 13].

Особливу увагу слід приділяти боротьбі з кукурудзяним жужелицею (діабротикою) (*Diabrotica virgifera virgifera*), нові агресивні раси якої останнім часом активно поширюються в Україні. При високому рівні зараження цей шкідник може суттєво зменшити врожайність або навіть повністю знищити посіви кукурудзи.

Пошук ефективних заходів захисту кукурудзи від діабротики здійснюється за двома основними напрямками. Перший полягає у створенні гібридів, які є стійкими до пошкоджень личинками шкідника, а також у розробці та впровадженні інтегрованих систем захисту, що поєднують агротехнічні, біологічні та хімічні методи боротьби.

Експерти підкреслюють, що одним із найважливіших заходів є дотримання сівоzmіни, оскільки тривале вирощування кукурудзи на одному

полі сприяє накопиченню шкідника. Додатково досліджуються можливості застосування інсектицидних протруйників насіння, використання ентомофагів, а також впровадження гібридів із підвищеною стійкістю до ураження діабротикою.

Проте навіть за наявності стійких гібридів повне вирішення проблеми діабротики залишається складним завданням, оскільки рівень шкодочинності шкідника значно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування та присутності природних ворогів. Це підкреслює необхідність подальших досліджень та адаптації заходів захисту під конкретні регіональні умови.

Дослідження [26], проведені у 2016–2017 рр. на чорноземі звичайному, показали, що вплив норм висіву насіння на елементи структури врожаю сортів і гібридів кукурудзи був суттєвим: продуктивна маса початка варіювала від 183 до 192 г при застосуванні нижчих норм висіву.

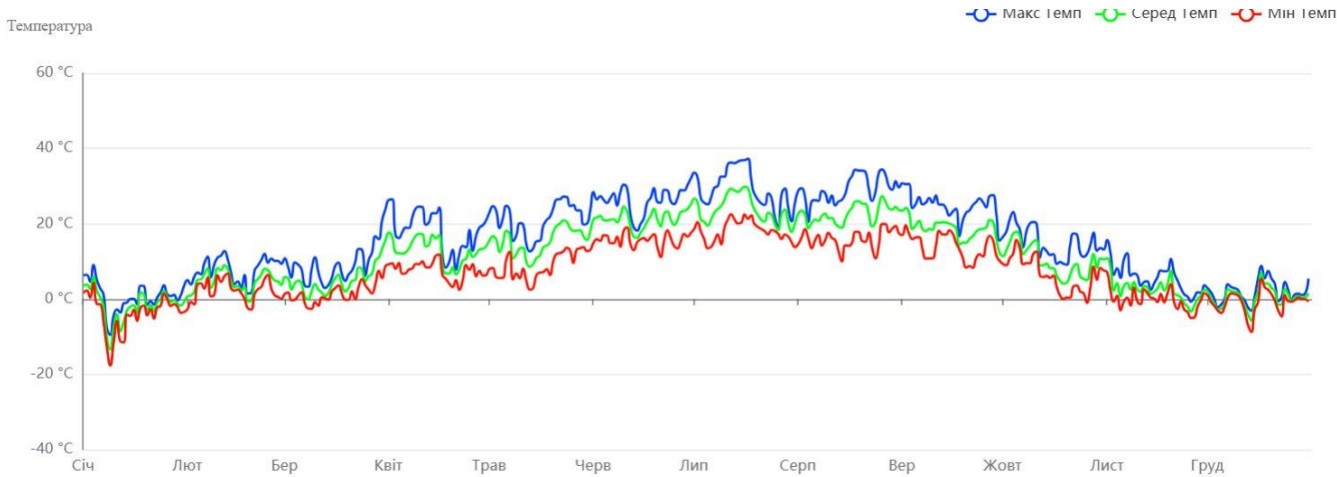
Економічна ефективність вирощування кукурудзи підвищується при використанні зменшених норм висіву, що підтверджують дослідження [27], де підкреслюється важливість дотримання рекомендованої густоти стояння рослин. За даними [121], проведеними у 2016–2017 рр. із сортами та гібридами кукурудзи при різних нормах висіву, зниження норми висіву з 80 до 40 тис. шт. сприяло значному збільшенню маси 1000 насінин: у середньому по всіх сортах та гібридах маса зросла з 55,8 до 62,1 г.

Аналіз впливу агротехнічних прийомів на врожайність кукурудзи в різних зонах та регіонах України показав неоднозначні результати щодо їх ефективності. Високий потенціал культури до отримання стабільного врожаю значною мірою пов'язаний із впровадженням селекційно-генетичних інновацій, а також із застосуванням удосконалених прийомів вирощування, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

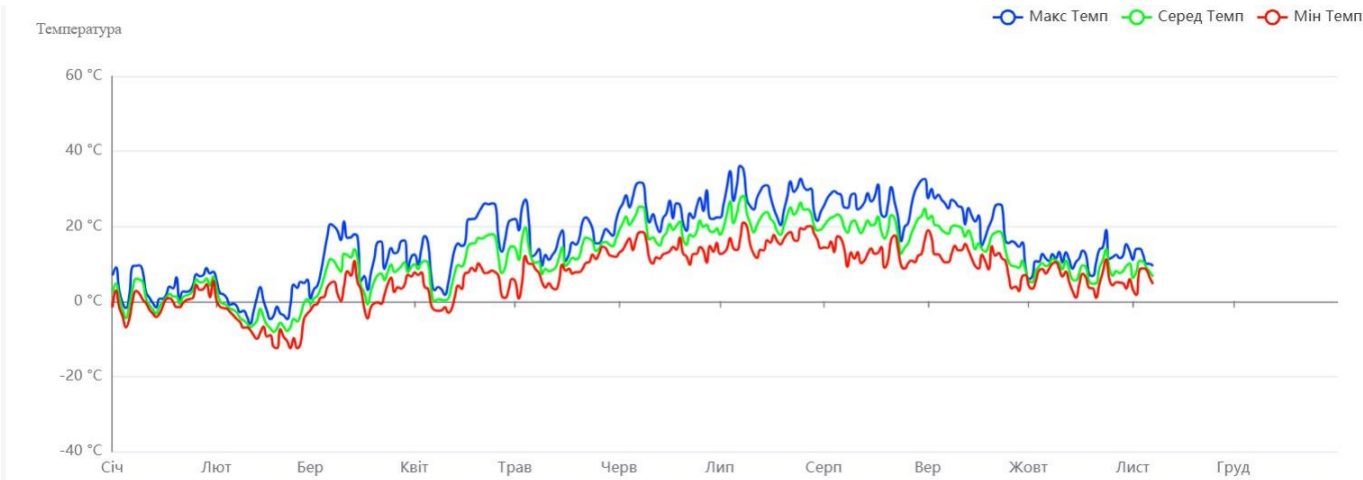
РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

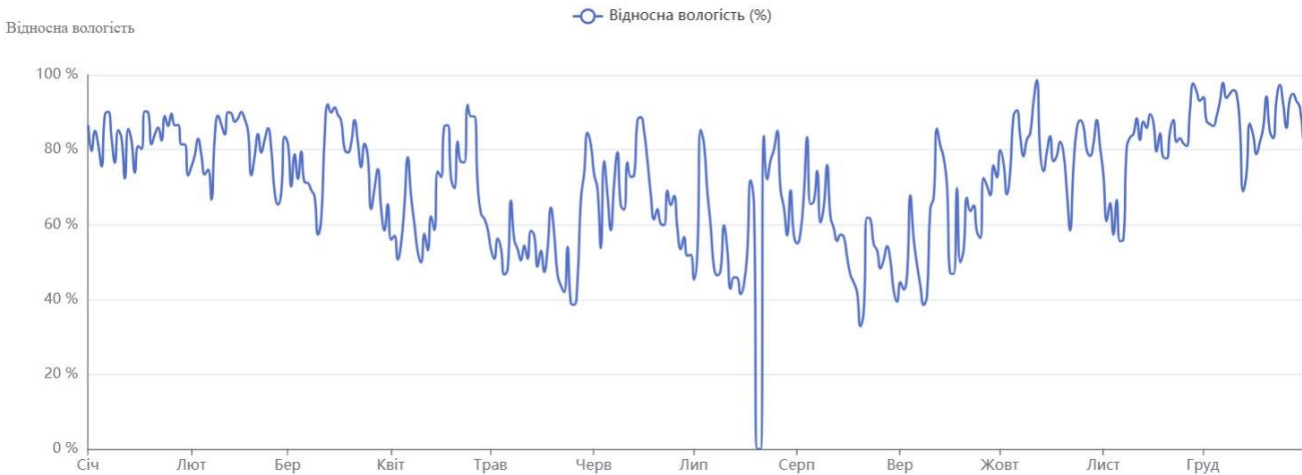
2.1. Характеристика метеорологічних умов періоду досліджень 2024



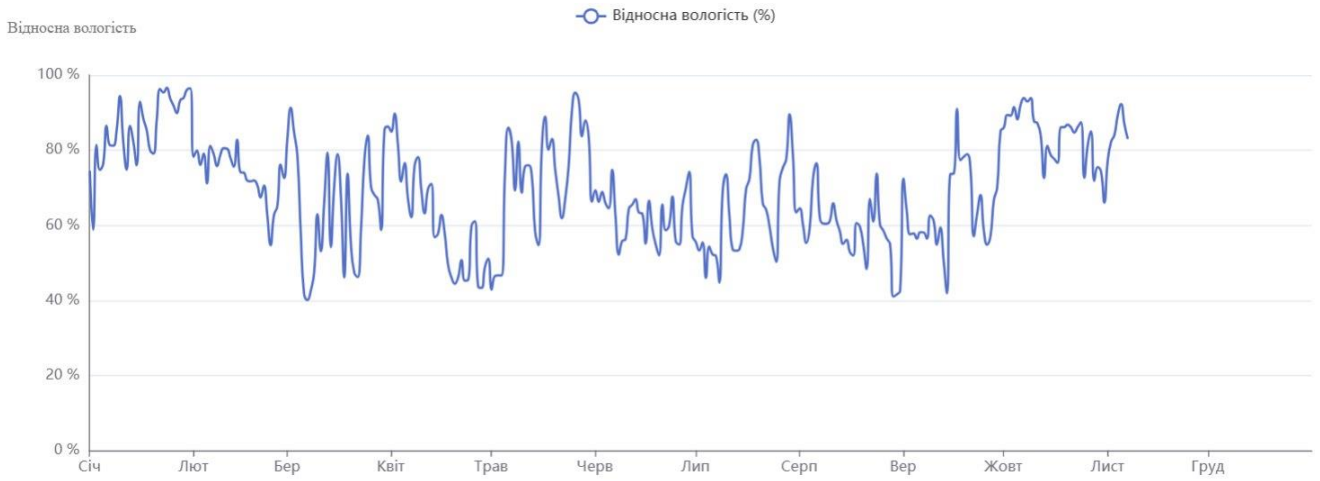
2025



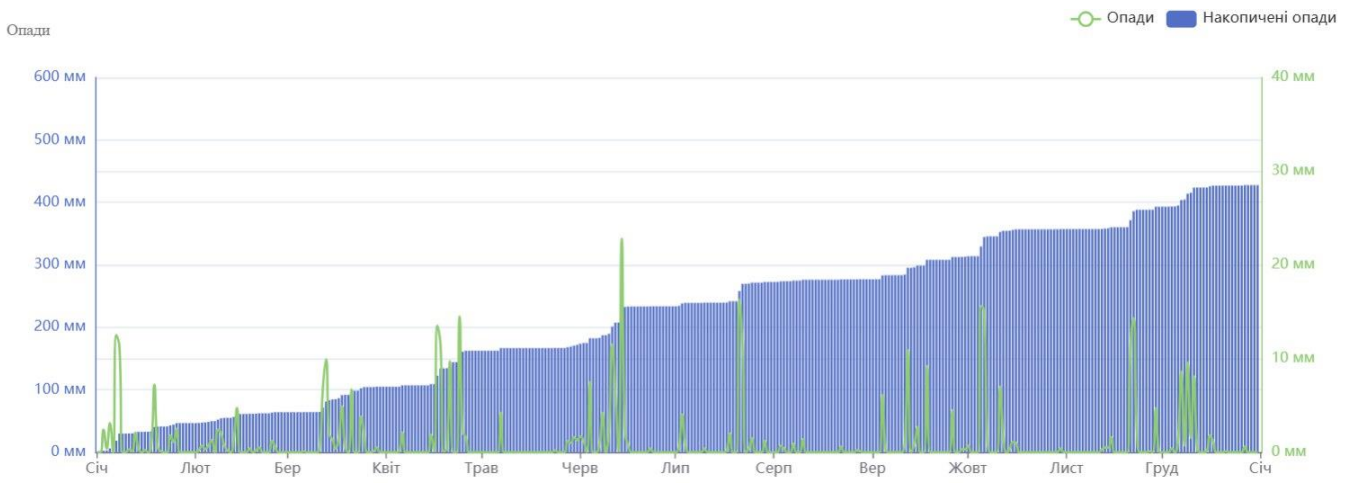
2024



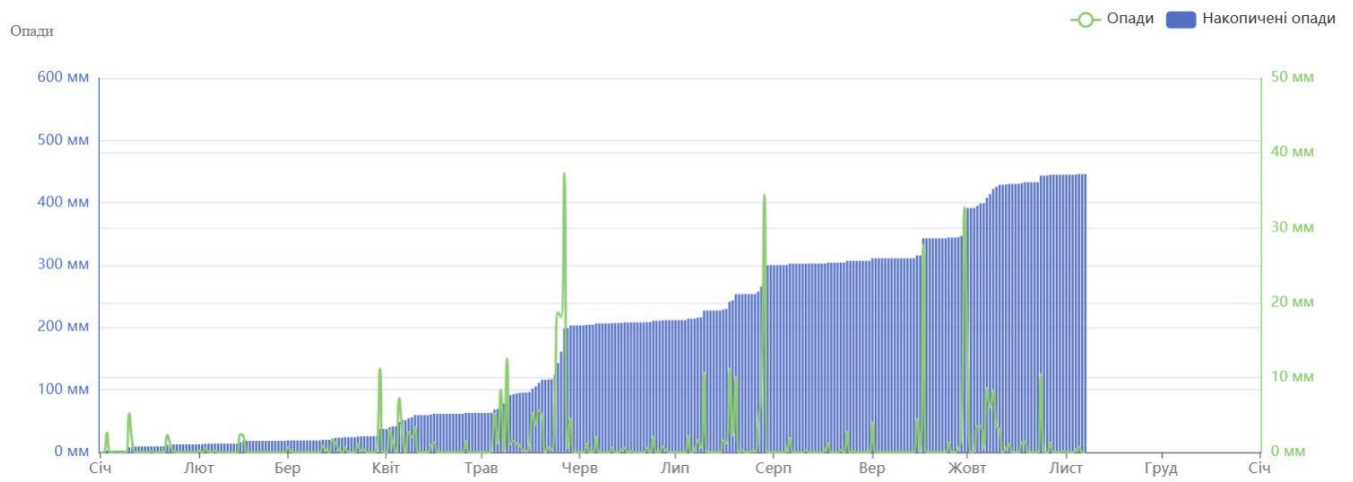
2025



2024



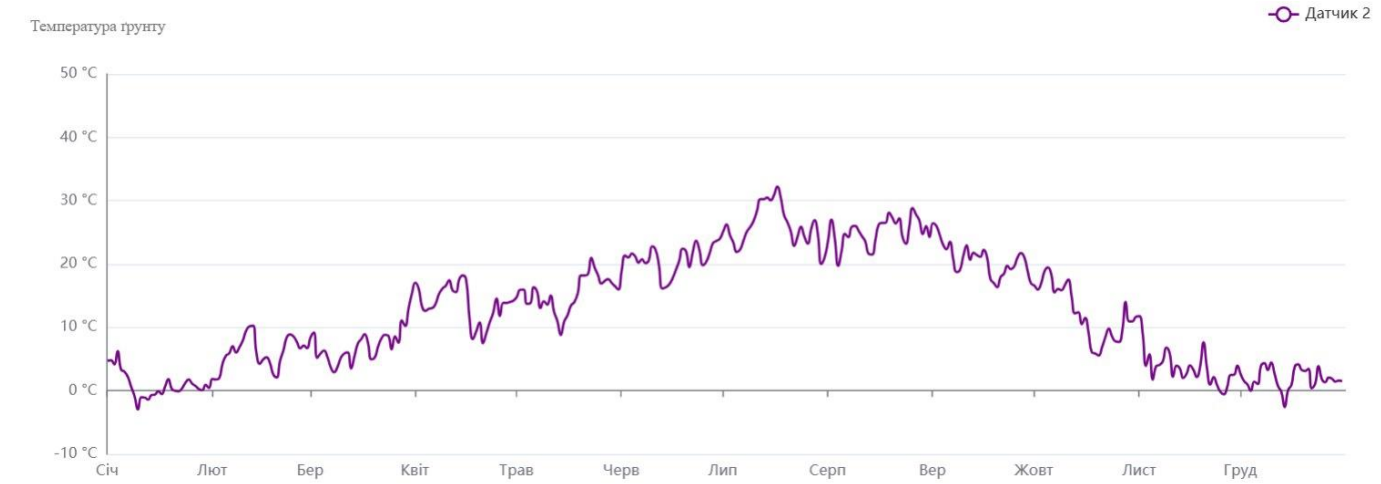
2025



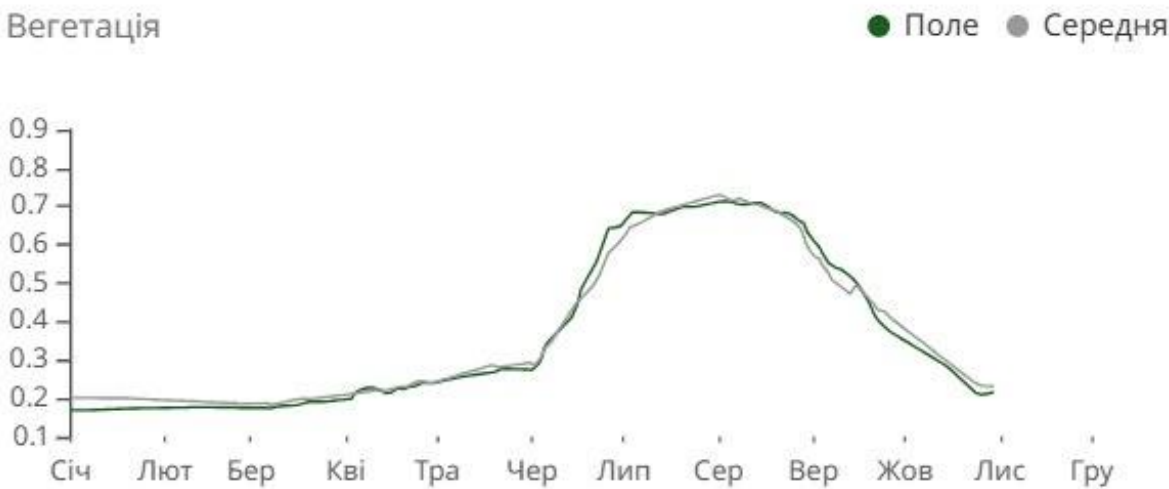
2025



2024



2025 NDVI вегетація



2.2. Схема дослідів та методика досліджень

Експериментальна частина роботи проводилася у 2024-2025 роках в умовах Дослідження проводилися на території ПРАТ «Зернопродукт МХП» Вінницької області.

Об'єктом польових дослідів були два гібриди кукурудзи: ДКС4351 та

DKC4433, при цьому попередником культури була озима пшениця. Варіанти розміщувалися систематично, площа кожної ділянки за способами основного обробітку ґрунту становила 351 м². Норма висіву – 70 тис. схожих насінин на гектар, повторність дослідів – трикратна.

У досліді розглядалися такі фактори:

1. Фактор А – способи основного обробітку ґрунту:

полицева оранка на глибину 28–30 см (контроль);

мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010 на 12–14 см;

мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010 у поєднанні з чизельним обробітком на 30–32 см.

2. Фактор В – гібриди: DKC4351 (контроль) та DKC4433.

1. Геліос Азот – передпосівна обробка насіння проводилася робочим розчином у співвідношенні 2 л препарату на 10 л води на 1 тону насіння. У період вегетації обробка здійснювалася у фазу викидання волоті нормою 4 л/га, витрата робочого розчину становила 200 л/га.
2. Цинк-Молібден – передпосівна обробка насіння виконувалася розчином 0,7 л препарату на 10 л води на 1 тону насіння. Обробка у фазу утворення початка здійснювалася нормою 2 л/га, при витраті робочого розчину 200 л/га.
3. Під час проведення досліджень відстежувалися основні фази розвитку кукурудзи: сходи, закладання початка, початок цвітіння та дозрівання. Основний показник визначався на площі 10 м² із чотирикратним повторенням.
4. Ґрунтову вологість вимірювали навесні перед сівбою, у період формування кошика та при досягненні господарської стиглості для кожного варіанту дослідів. Вологість розраховували за співвідношенням до сухого зразка. Запаси ґрунтової вологи визначали за формулою: $W = W_1 \cdot d \cdot h$, де W - запаси вологи; d - щільність складання ґрунту, г/см³; h - висота ґрунтового розрізу, см; W_1 - вологість ґрунту. Продуктивну вологу було прийнято рішення розраховувати за формулою $W_{пр} = 0,1d \cdot h(W_1 - k)$, де k - вологість стійкого в'янення, % (максимальна гігроскопічність $\times 1,34$).

5. Основні розрахунки водоспоживання проводилися за методикою А.Н. Костякова - $E = (W_{пр.н} - W_{пр.к}) + r$, мм. величина водоспоживання знаходили за формулою $K = E/U$, де K - величина водоспоживання, м³/т; U – кількість продукції, т/га (насіння).

6. Погодні дані було взято з метеостанції (Вінницької АМС).

7. Висоту рослин визначали за методикою ДУ «Інститут зернових культур НААН», проводячи вимірювання на 10 рослинах із кожної ділянки. Засміченість посівів обліковували у чотирикратному повторенні на площі 1 м² після появи сходів та проведення міжрядного обробітку.

8. Структурно-агрегатний склад ґрунту визначали за методом Н.І. Савінова, застосовуючи сухе просіювання ґрунтового зразка масою 300 г через набір сит із діаметром отворів: 10,0; 7,0; 5,0; 3,0; 2,0; 1,0; 0,5; 0,25 мм. Після просіювання масу ґрунту на кожному ситі зважували та розраховували вміст кожної фракції у відсотках від загальної маси зразка.

2.3. Агротехніка вирощування кукурудзи у дослідах

Адаптивна технологія вирощування кукурудзи передбачає використання інтенсивних сортів і гібридів, оптимізованої системи основного обробітку ґрунту, збалансованого рівня живлення та інтегрованих методів захисту від бур'янів і хвороб. Важливим фактором є формування оптимального стеблостою до збирання.

Суворе дотримання сівозміни забезпечує стабільний урожай. Попередником культури виступала озима пшениця. Підготовка ґрунту перед посівом включала зяблевий обробіток та передпосівне розпушування на глибину 6–8 см культиватором К-12.

Строки сівби визначали за умов стійкого прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння (6–8 см) до температури +10 °С. При нижчих температурах проростання насіння сповільнюється, знижується польова схожість, що спостерігалось на дослідних посівах у 2024 році.

Норма висіву насіння гібридів становила 70 тис. схожих насінин на гектар. Для сівби використовували сівалку **Kinza**, глибина загортання насіння – 5–6 см. Насіння відповідало ДСТУ за сортовими та посівними якостями.

При виборі препаратів для передпосівної обробки враховували, що кукурудза добре реагує на внесення **цинку та молібдену**, що, за результатами лабораторних досліджень, сприяє підвищенню енергії проростання та польової схожості насіння. Додаткове обприскування рослин у фазі цвітіння стимулювало ростові процеси та формування початка.

Гібриди висівали **широкорядним способом** із шириною міжрядь 70 см.

Боронування проводили через 5–6 діб після сівби та післясходове – у фазу утворення 2–3 справжніх листків. Роботи виконувалися в денні години, коли знижувався тургор рослин, щоб уникнути їх пошкодження чи висмикування бороною. Залежно від стану засміченості проводили дві міжрядні обробки.

У окремі роки для прискорення дозрівання насіння та зниження поширення хвороб рекомендовано Perezbiralnu desikatsiu рослин. Обприскування виконують при вологості насіння 30–35% з використанням препаратів: Дикват, ВР – 1,5–2,0 л/га (робочий розчин 200 л/га) або Гліфосат, ВР – 2–3 л/га (робочий розчин 200 л/га). У досліді передзбиральну десикацію посівів не застосовували.

Збирання кукурудзи здійснювали при вологості насіння не вище 19–21%, з подальшим зберіганням зерна при вологості 12–14%. Після сушіння для тривалого зберігання вологість насіння не перевищувала 14%.

У досліді збирання проводили комбайном John Deere S670 з обліковою площею ділянки 332 м². Швидкість руху комбайна становила 5,5–6,0 км/год, швидкість обертання барабана – 200–450 об/хв.

2.4. Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

Характеристика гібридів кукурудзи, що використовувалися у досліді

DKC4351 – скоростиглий гібрид, висота рослини в середньому досягає 2 м. Врожайність стабільно висока – 8,5–8,7 т/га, при цьому гібрид не схильний до вилягання. Рослина адаптована до низьких температур та різних стресових факторів. Листя серцеподібне, матове, зелене, без антоціанових пігментів. Середня маса початка – 0,184 кг. Насіння витягнуте, зубовидне, жовто-оранжевого кольору. Гібрид включений до Державного реєстру у 2016 році та рекомендований для вирощування у регіонах Степу та Лісостепу України.

DKC4433 – скоростиглий гібрид компанії Bayer. Листя темно-зелене, поверхня листка глянцева. Висота стебла середня до кінця вегетації. Врожайність висока – близько 8,5 т/га. Маса 1000 насінин не перевищує 324 г. Період вегетаційного розвитку – до 117 діб. Гібрид включений до Державного реєстру у 2015 році та використовується у регіонах Степу та Лісостепу України.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив способів основного обробітку на агрофізичних показників ґрунту в орному шарі

Ґрунтовий профіль у шарі 0–30 см характеризується показниками, сприятливими для формування високої продуктивності кукурудзи (табл. 3).

Таблиця 3

Агрофізичні показники ґрунту в шарі 0-30 см (середнє за 2024-2025 рр.)

| Способи основного обробітку ґрунту | | |
|--|-----------|---------------|
| оранка | мілкий | мілкий+чизель |
| *Щільність складання ґрунту, г/см ³ | | |
| 1,13/1,15 | 1,14/1,17 | 1,15/1,20 |
| Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³ | | |
| 2,31 | 2,31 | 2,31 |
| Загальна пористість, % | | |
| 50,9/50,2 | 50,6/49,4 | 50,2/48,2 |
| Пористість аерації, % | | |
| 23,9/28,4 | 22,1/28,0 | 21,2/26,3 |
| Капілярна пористість, % | | |
| 30,0/23,8 | 30,5/24,4 | 29,0/23,9 |
| Вологість в'янення | | |
| 11,3 | 11,3 | 11,3 |
| Вологість від абсолютно сухого ґрунту, % | | |
| 24,6/19,2 | 24,8/19,4 | 23,4/18,6 |
| Запаси продуктивної вологи, мм | | |
| 40,0/20,4 | 40,1/20,4 | 38,1/18,8 |

* Чисельник – перед сівбою, знаменник – після збирання.

Визначення показників проводили в шарі 0–30 см, залежно від способу основного обробітку ґрунту:

- **Щільність складання ґрунту:** коливалася від 1,13 до 1,20 г/см³; на варіантах мілкового обробітку щільність була вищою.
- **Щільність твердої фази:** майже не змінювалася між варіантами обробітку і становила до 2,31 г/см³.
- **Загальна пористість:** від 50,9 до 50,2%, найменша – на варіантах мілкового обробітку.
- **Вологість в'янення (ВВ)** шару 0–30 см: 11,3%.
- **Резерви доступної вологи:**

-Полицева оранка: 40,0 мм

-Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010 + чизель: 40,1 мм

-Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010: 38,1 мм

Ці показники свідчать про сприятливі умови формування високої продуктивності кукурудзи на дослідній ділянці.

Динаміка пористості та капілярності ґрунту у процесі вегетації

- **Загальна пористість** за період вегетації:

-Полицевий обробіток: 27,4%

-Мілкий обробіток + чизель: 26,0%

-Мілкий обробіток: 25,3%

- **Капілярна пористість:**

-Полицевий обробіток: 22,8%

-Мілкий обробіток + чизель: 23,4%

-Мілкий обробіток: 22,9%

Висновки щодо дисперсного складу орного шару (0–30 см):

- Гранулометричний склад ґрунту практично не змінився при різних способах обробітку.
- Основним завданням досліджень було оцінити вплив способів основного обробітку ґрунту на дисперсний склад орного шару та врожайність гібридів кукурудзи (див. табл. 4).

Таблиця 4

Гранулометричний склад ґрунту при різних способах основного обробітку ґрунту у шарі 0-30 см (середнє за 2024-2025 рр.)

| Вміст фракції (%) механічних елементів та їх розміри (мм) | | | | | | Вміст фізичної глини, % |
|---|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|-------------------------|
| крупний та середній пісок (1-0,25 мм) | дрібний пісок (0,25-0,05 мм) | крупний пил (0,05-0,01 мм) | середній пил (0,01-0,005 мм) | дрібний пил (0,005-0,001 мм) | мул (< 0,001 мм) | |
| Полицевий обробіток | | | | | | |
| 0,8 | 3,4 | 32,7 | 12,3 | 14,2 | 36,6 | 63,1 |
| Мілкий+чизельний | | | | | | |
| 1,0 | 3,30 | 33,6 | 11,2 | 16,3 | 34,6 | 62,1 |
| Мілкий | | | | | | |
| 1,0 | 3,30 | 32,2 | 11,2 | 16,8 | 35,5 | 63,5 |

У лабораторіях фракційний склад ґрунту визначали за Качинським,

Метод визначення гранулометричного складу ґрунту методом сухого просіювання

1. Підготовка зразка:

-Беруть 300 г подрібненого ґрунту в повітряно-сухому стані з кожного шару.

2. Процес просіювання:

-Зразок поміщають на найбільше (верхнє) сито із комплекту сит.

-Комплект сит струшують протягом 5 хвилин.

-Після первинного струшування, сита знімають по черзі, і кожне сито повторно струшують окремо над приймачем або листом гладкого паперу.

3. Критерій завершення:

-Просіювання вважається закінченим, якщо загальна маса всіх фракцій становить не менше 98% від маси початкового зразка.

4. Повторність:

-Визначення проводять тричі для підвищення точності результатів.

Позитивним фактором для даних ґрунтів є вміст мулистих фракцій, які сприяють формуванню структурних агрегатів, що забезпечують в'язкість і пластичність. У той же час практично відсутня фракція розміром 1-0,25 мм, їх частка становить 0,8 ... 1,0%. На частку великого пилу припадає від 62,1 до 63,5%.



КАС 350

3.2. Вологозабезпеченість у посівах кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту

Кукурудза за своєю біологією відноситься до порівняно засухостійких культур. Врожайність її насіння в значній мірі визначається весняними запасами легкодоступної вологи у ґрунті на глибині 0–100 см та кількістю опадів у період цвітіння і наливу качанів.

Роки спостережень відзначалися значними коливаннями опадів як за рік у цілому, так і у період вегетації кукурудзи. Особливо ці зміни були виражені у 2024 та 2025 роках (табл. 3).

Початкові показники вологості ґрунту в різні роки впродовж вегетації та за різними способами обробітку були схожими, що пояснюється рівнем весняних резервів доступної вологи для кожного варіанту обробітку. Загальна кількість вологи у період вегетації (цвітіння – збирання) значною мірою залежала від атмосферних опадів, що визначало інтенсивність росту та розвитку рослин кукурудзи.

За даними 2024 року, вологість ґрунту в посівах кукурудзи на етапі сходів становила:

- полицевий обробіток – 22,4 %;
- мілкий обробіток – 22,1 %;
- мілкий обробіток + чизель – 22,6 %.

Це свідчить про практично однакову вологість посівного шару за різними варіантами обробітку. До моменту збирання вологість ґрунту знизилася до рівня, близького до вологості стійкого в'янення (13,0 %).

Атмосферні опади в період вегетації (травень–вересень) суттєво впливали на розвиток рослин та формування врожайності гібридів. Так, відсутність опадів на початку цвітіння (червень – 22,2 мм) частково компенсувалася весняними запасами доступної вологи, що забезпечило нормальний ріст та розвиток рослин у досліді.

Таблиця 3

**Запаси доступної вологи в посівах кукурудзи залежно від способів
основного обробітку ґрунту в шарі 0-100 см, мм**

| Фази розвитку | Полицевий (оранка) | | Мілкий | | Мілкий + чизельний | |
|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|--------------------|---------|
| | 2024 р. | 2025 р. | 2024 р. | 2025 р. | 2024 р. | 2025 р. |
| Сходи | 158,7 | 162,3 | 148,6 | 150,1 | 161,3 | 170,0 |
| Закладання квіток | 113,0 | 127,1 | 110,0 | 116,6 | 115,3 | 112,7 |
| Викидання волоті | 74,7 | 82,5 | 73,4 | 62,8 | 86,5 | 55,0 |
| Збирання | 20,6 | 26,2 | 11,8 | 18,0 | 38,0 | 23,1 |

У посівах 2025 року вологість ґрунту на фазі сходів становила:

- полицевий обробіток – 23,6 %;
- мілкий обробіток – 22,4 %;
- мілкий обробіток + чизель – 23,8 %.

Такий рівень вологості забезпечив високу польову схожість на всіх варіантах обробітку ґрунту. У наступні фази росту та до завершення цвітіння, завдяки значній кількості опадів, вологість ґрунту коливалася від 23,1 % на полицевому обробітку до 19,2 % на варіанті мілкої обробки, що сприяло наливу сім'янок і підтримувало оптимальний рівень вологості (15,0–15,8 %) наприкінці дозрівання.

Високий рівень опадів у 2025 році під час масового цвітіння (107,0 мм) забезпечив стабільність ґрунтових запасів доступної вологи для наступних фаз росту та розвитку. Так, вологість ґрунту (% від абсолютно сухого ґрунту) становила:

- полицевий обробіток – 20,7 %;
- мілкий обробіток – 19,2 %;
- мілкий обробіток + чизель – 20,6 %.

При цьому спостерігалось, що значні опади у вересні можуть чинити негативний вплив на продукційні процеси, зокрема на якість зерна та його дозрівання.

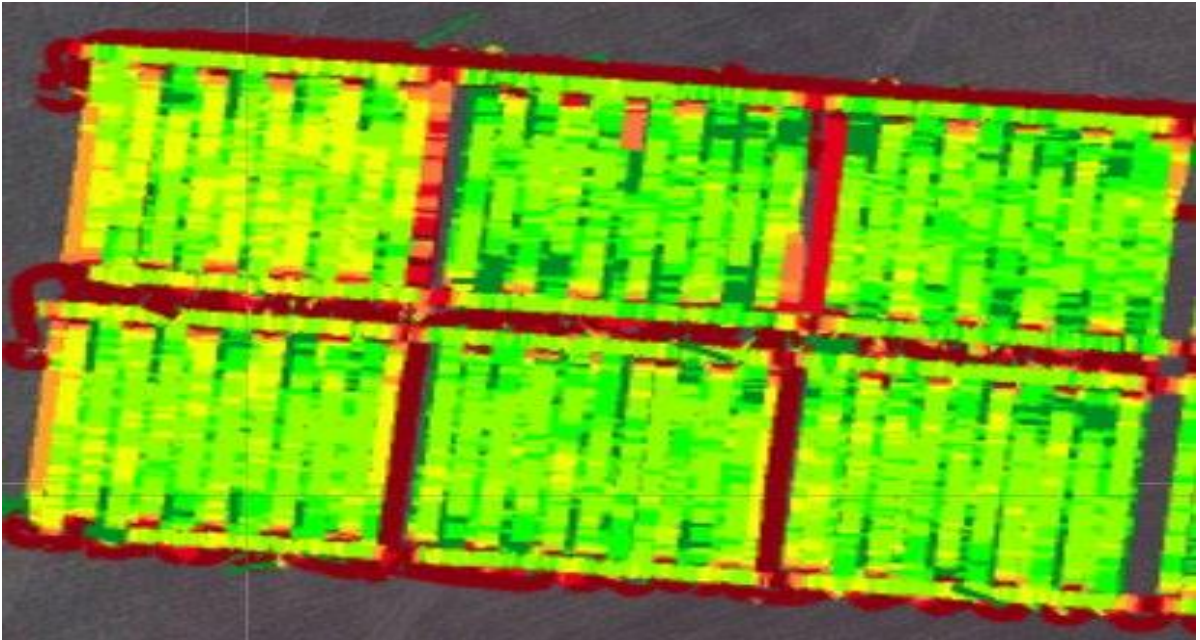
У 2024 році сумарне водоспоживання на варіанті полицевої обробки склало 201,8 мм. Врожайність гібрида ДКС4351 варіювалася в межах 3,04–3,19 т/га залежно від варіанту обробітку. Витрата води на 1 тону насіння відповідно

становила від 66,4 до 63,3 мм, що свідчить про відносно ефективне використання водних ресурсів у даному варіанті технології.

На мілкому обробітку сумарне водоспоживання склало 197,2 мм, а врожайність варіювалася від 2,33 до 2,39 т/га, що відповідало витраті води на 1 тонну насіння 84,6–82,5 мм. На варіанті мілкий + чизель сумарне водоспоживання становило 202,3 мм, врожайність – 2,35–2,42 т/га, а витрата води на 1 тонну насіння – 86,0–83,6 мм. Отримані дані свідчать, що найбільш ефективно використання ґрунтової вологи та атмосферних опадів забезпечував полицевий обробіток у порівнянні з мінімальними способами обробітку.

У 2025 році сумарне водоспоживання кукурудзи залежало від способу основного обробітку ґрунту. За полицевої оранки воно склало 296,3 мм, врожайність гібридів варіювалася від 3,00 до 3,15 т/га, а витрата води на 1 тонну насіння становила 98,7–94,0 мм. На варіанті мілкого обробітку сумарне водоспоживання було 284,0 мм, врожайність – 2,29–2,37 т/га, витрата води на 1 тонну насіння – 124,0–119,8 мм. При поєднанні мілкого обробітку з чизельним водоспоживання склало 298,2 мм, врожайність – 2,33–2,44 т/га, а витрата води на 1 тонну насіння – 127,9–122,2 мм. Це свідчить, що полицева оранка забезпечувала більш ефективно використання ґрунтової вологи порівняно з мілкими способами обробітку.

У другому році досліджень, за наявності значної кількості опадів у фазу розвитку (164,5 мм), середнє водоспоживання збільшилося: за відвальною обробкою воно досягло 296,3 мм, за мілким обробітком EXCELERATOR XT 8010 – 284,0 мм, а за мілким обробітком у поєднанні з чизелем – 298,2 мм. Це спричинило зростання частки атмосферних опадів у загальному водоспоживанні: у варіанті полицевої оранки вона становила 55,5 %, на мілкому обробітку – 57,9 %, а при мілкому обробітку + чизель – 55,2 %.



3.3. Забур'яненість посівів залежно від способів основного обробітку ґрунту

У досліді кукурудза вирощувалася в сівозміні: чорний пар – озима пшениця – кукурудза. У сівозмінах із короткою ротацією кукурудза повертається на попереднє місце раніше рекомендованих термінів, що часто призводить до зниження врожайності та підвищує ризик поширення шкідників, небезпечних для цієї культури. Водночас використання стійких гібридів забезпечувало задовільний фітосанітарний стан посівів.

Терміни посіву, поряд із іншими агротехнічними показниками, суттєво впливають на врожайність кукурудзи. Рекомендується починати сівбу за температури ґрунту близько $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$ на глибині загортання насіння. У 2024 році при температурі ґрунту $+6\dots+8\text{ }^{\circ}\text{C}$ сходи гібридів з'явилися 24 травня, при цьому спостерігалася підвищена засміченість посівів. Дослідження показали, що за оптимальної температури верхнього шару ґрунту (0–10 см) близько $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ сходи кукурудзи з'являються на 6–7-й день після сівби.

Дослідження та виробничий досвід свідчать, що при якісному виконанні операцій основного обробітку ґрунту та належному догляді за посівами можна вирощувати кукурудзу без застосування гербіцидів, за умови, що в посівах переважають однорічні бур'яни.

На дослідних ділянках спостерігалися такі види бур'янів: лобода біла (*Chenopodium album*, родина лободових), щириця звичайна (*Amaranthus*

retroflexus, родина амарантових), гірчак берізковидний (*Polygonum convolvulus*, родина гречкових), мишій сизий (*Echinochloa crus-galli*, родина тонконогових), березка польова (*Convolvulus arvensis*, родина берізковидних) та осот рожевий (*Cirsium arvense*, родина айстрових). Спостереження показали, що з фази початку цвітіння кукурудза ефективно пригнічує однорічні бур'яни. Серед коренепаросткових багаторічників у посівах зустрічалися березка польова та осот рожевий. У 2024 році їх кількість на полицевому обробітку була поодинокую, на мілкому та мілкому + чизель – близько 2 шт./м². У 2025 році засміченість була дещо вищою: на полицевому обробітку – 2 шт./м², на мілкому – 4 шт./м², на мілкому + чизель – 3 шт./м². При цьому бур'яни не мали негативного впливу на формування врожайності.





3.4. Вплив способів основного обробітку ґрунту на площу листкової поверхні гібридів кукурудзи

Проведені дослідження показали, що поряд із впровадженням високопродуктивних гібридів кукурудзи резервом підвищення врожайності є удосконалення агротехнічних прийомів, які позитивно впливають на основні показники фотосинтетичної продуктивності. Визначення фотосинтетичних показників проводилося у посівах гібридів ДКС4351 та ДКС4433. Швидкість приросту фотосинтетичної продуктивності змінювалася за роками досліджень, залежно від погодних умов у період вегетації та особливостей росту і розвитку гібридів.

Як показали спостереження, формування площі листків у залежності від способу основного обробітку ґрунту відрізнялося незначно. Винятком був мілкий обробіток, при якому площа листків була меншою як у посівах гібриду ДКС4351, так і у посівах гібриду ДКС4433.

Таблиця 4

Збільшення формування площі листків при посівах кукурудзи в роки спостережень, гібрид ДКС4351

| Спосіб обробітку ґрунту | Площа поверхні листків за фазами розвитку, тис.м ² /га | | | |
|--------------------------|---|----------|---------------|------------------------|
| | Викидання волоті | цвітіння | налив насіння | господарська стиглість |
| 2024 рік | | | | |
| Полицевий | 9,8 | 32,0 | 24,2 | 2,5 |
| Мілкий | 8,4 | 30,8 | 21,5 | 1,1 |
| Мілкий+чизельний | 10,2 | 30,8 | 22,3 | 1,4 |
| 2025 рік | | | | |
| Полицевий | 9,5 | 31,2 | 21,0 | 1,6 |
| Мілкий | 7,8 | 24,6 | 20,2 | 0,9 |
| Мілкий+чизельний | 8,0 | 26,5 | 20,5 | 1,2 |
| Середнє за 2024-2025 рр. | | | | |
| Полицевий | 9,6 | 31,6 | 22,8 | 2,0 |
| Мілкий | 8,1 | 27,7 | 20,8 | 1,0 |
| Мілкий+чизельний | 9,1 | 28,6 | 21,4 | 1,3 |

Дослідження показали, що наростання площі листків у посівах гібриду ДКС4351 інтенсивно відбувається з фази викидання волоті до фази масового цвітіння. На варіанті полицевої обробки у посівах 2025 року площа листків становила 32,0 тис. м²/га, а у посівах 2024 року — 31,2 тис. м²/га.

За три роки спостережень загальна площа листкової поверхні у фазу цвітіння у посівах гібриду ДКС4351 була найбільшою при відвальній обробці ґрунту — 29,5 тис. м²/га. Зниження площі листків у фазі повного цвітіння спостерігалось на варіантах мілкого обробітку — до 25,6 тис. м²/га та мілкий + чизель — 26,4 тис. м²/га. У посівах гібриду ДКС4433 максимальна площа листків за роками досліджень спостерігалася у 2024 році при безполицевій обробці і становила 27,8 тис. м²/га. На варіантах мілкого обробітку та мілкий + чизель площа листків у посівах гібриду ДКС4433 була нижчою — 26,7–26,9 тис. м²/га.

Таблиця 5

Збільшення формування площі листків при посівах кукурудзи в роки спостережень, гібрид ДКС4433

| Спосіб обробітку ґрунту | Площа поверхні листків за фазами розвитку, тис.м ² /га | | | |
|--------------------------|---|----------|---------------|------------------------|
| | Викидання волоті | цвітіння | налив насіння | господарська стиглість |
| 2024 рік | | | | |
| Поліцевий | 8,5 | 27,8 | 21,0 | 2,1 |
| Мілкий | 7,3 | 26,7 | 18,7 | 0,9 |
| Мілкий+чизельний | 8,8 | 26,9 | 19,4 | 1,2 |
| 2025 рік | | | | |
| Поліцевий | 8,0 | 24,9 | 17,8 | 1,3 |
| Мілкий | 6,6 | 20,9 | 17,1 | 0,7 |
| Мілкий+чизельний | 6,8 | 22,5 | 17,4 | 1,0 |
| Середнє за 2024-2025 рр. | | | | |
| Поліцевий | 8,1 | 26,4 | 19,4 | 1,7 |
| Мілкий | 6,9 | 23,8 | 17,9 | 0,8 |
| Мілкий+чизельний | 7,4 | 24,7 | 18,4 | 2,2 |

На третій рік досліджень спостерігалось значне зменшення верхньої частини листкової поверхні через гідротермічні умови розвитку. Найбільша площа листків була за відвальною оранкою — 18,4 тис. м²/га, тоді як на варіантах мілкого обробітку та мілкий + чизель площа листків зменшилася до 16,0–16,5 тис. м²/га.

У середньому за два роки площа листків у посівах по полицевій обробці була найбільшою і досягала 23,7 тис. м²/га. На ділянках з мілким обробітком площа листків у фазі повного цвітіння була меншою: у гібрида ДКС4433 вона зменшилася до 21,2 тис. м²/га.

24



3.5. Урожайність гібридів кукурудзи за роками досліджень

проведені дослідження показали, що гідротермічні умови під час формування та наливу зерна суттєво вплинули на врожайність початків кукурудзи (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність гібридів кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту, т/га

| Гібрид | Роки | | |
|---------|--|------|-------------------|
| | 2024 | 2025 | Середнє за 2 роки |
| ДКС4351 | Полицева оранка на 28-30 см | | |
| | 8,11 | 8,00 | 8,05 |
| | Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010 на 12-14 см | | |
| | 6,21 | 6,11 | 6,16 |
| | Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010+ чизель на 30-32 см | | |
| 6,8 | 6,75 | 6,77 | |
| | Полицева оранка на 28-30 см | | |

| | | | |
|------------------------------|--|------|------|
| DKC4433 | 6,93 | 6,99 | 6,96 |
| | Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010 на 12-14 см | | |
| | 5,55 | 5,6 | 5,57 |
| | Мілкий обробіток EXCELERATOR XT 8010+ чизель на 30-32 см | | |
| | 6,11 | 6,13 | 6,11 |
| НІР _{0,05} фактор А | 0,11 | 0,12 | |
| фактор В | 0,12 | 0,13 | |

27



33



Максимальна врожайність кукурудзи була досягнута у посівах гібриду ДКС4351 у 2024 році на варіанті полицевої оранки і склала 8,11 т/га. Середня врожайність за два роки на цьому варіанті становила 8,05 т/га.

Урожайність гібрида ДКС4351 за обробкою EXCELERATOR XT 8010 у 2024 році становила 6,21 т/га, а середня врожайність за два роки – 6,16 т/га.

На варіанті глибокої осінньої обробки (EXCELERATOR XT 8010 + чизель) середня врожайність гібрида ДКС4351 за два роки підвищилася до 6,77 т/га.

У гібрида ДКС4433 найвищу врожайність як за окремі роки, так і в середньому за два роки, отримано за полицевою оранкою — 6,96 т/га. На варіанті мілкої обробки EXCELERATOR XT 8010 урожайність становила 5,57 т/га, а при поєднанні з чизелюванням — 6,11 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ

Критерієм оцінки застосовуваних технологій обробітку кукурудзи є їх економічна ефективність, яка визначається витратами коштів на 1 гектар, величиною врожайності та ціною реалізації.

Серед показників економічної ефективності вирощування кукурудзи особливо значущими є величина рентабельності та окупність додаткових витрат.

За роками досліджень відзначалися значні коливання ціни на товарну кукурудзу. При загальних витратах на гектар за варіантами обробок у середньому за два роки від 40 000 до 42 000 грн/га, ця культура залишалася економічно вигідною.

Проведена оцінка економічних показників підтвердила, що прибутковість значною мірою залежить від обраної технології вирощування кукурудзи.

Таблиця 7

Економічна оцінка вирощування кукурудзи

| Варіант досліджу | | Врожай- ність, т/га | Валова вартість продукції, грн./га | Виробничі витрати, грн./га | Собіва- ртість тони зерна, грн. | Умовно чистий прибуток, грн./га | Рівень рента- бельнос- ті, % |
|------------------|-------------------|------------------------|---|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| DKC 4351 | Мілкий+ чизель | 8,05 | 64400 | 42000 | 9263 | 34475 | 82,1 |
| | Мілкий | 6,16 | 49280 | 40000 | 8889 | 24125 | 60,3 |
| | Оранка | 6,77 | 54160 | 41000 | 8376 | 31390 | 76,6 |
| DKC 4433 | Мілкий+ чизель | 6,96 | 55680 | 42000 | 9838 | 24025 | 57,2 |
| | Мілкий | 5,57 | 44560 | 40000 | 9836 | 18140 | 54,4 |
| | оранка | 6,11 | 48880 | 41000 | 9000 | 24265 | 59,2 |

Зниження витрат на обробіток кукурудзи можливе за рахунок використання вітчизняних високоврожайних гібридів із високою генетичною чистотою насіння замість імпортованих. Додаткове зниження витрат досягається застосуванням вітчизняної техніки для обробітки ґрунту, посіву та догляду за посівами.

Оцінка економічної ефективності технології вирощування кукурудзи в умовах фермерського ПРАТ «Зернопродукт МХП» Вінницької області показала, що ця культура є високорентабельною та вигідною. У 2024 році вартість продукції становила 9500 грн/т, що свідчить про прибутковість виробництва зерна кукурудзи.

Показники економічної ефективності вирощування кукурудзи за два роки свідчать, що способи основного обробітки ґрунту мали значний вплив на величину прибутку та рівень рентабельності.

Для гібриду ДКС4351 найвищий прибуток та рентабельність були отримані на ділянці з мілким обробітком EXCELERATOR XT 8010 + чизель — 34 475 грн/га та 82,1% відповідно. При мілкому обробітку EXCELERATOR XT 8010 прибуток склав 24 125 грн/га, рентабельність — 60,3%, а при полицевому обробітку прибуток досягав 31 390 грн/га, рентабельність — 76,6%.

Для гібриду ДКС4433 найкращі показники зафіксовані також при мілкому обробітку EXCELERATOR XT 8010 + чизель — прибуток 24 025 грн/га, рентабельність 57,2%. При мілкому обробітку EXCELERATOR XT 8010 прибуток становив 18 140 грн/га, рентабельність 45,4%, а при полицевій оранці прибуток склав 24 265 грн/га, рентабельність 59,2%.

Отже, найвищу економічну ефективність показав гібрид ДКС4351 при застосуванні мілкового обробітку EXCELERATOR XT 8010 у поєднанні з чизельним обробітком, що забезпечило максимальний прибуток та рівень рентабельності. Застосування полицевого обробітку також дало високі результати, хоча й дещо нижчі за комбінований варіант.

ВИСНОВКИ

Дані аналізу впливу способів основного обробітку ґрунту на розвиток, формування елементів продуктивності та врожайність гібридів кукурудзи в умовах ПРАТ «Зернопродукт МХП» (Вінницька область) дали змогу зробити такі узагальнення:

1. Потреба в теплі за період вегетації для гібрида ДКС4351 у 2024–2025 роках становила в середньому від 2500 до 2680 °С, а для гібрида ДКС4433 — від 2450 до 2520 °С. Такі показники відповідають умовам помірного зволоження, які є сприятливими для вирощування кукурудзи в зоні Лісостепу.
2. Водоспоживання посівів кукурудзи залежало від способу основного обробітку ґрунту. Найвищі показники спостерігалися при полицевій оранці — близько 295 мм, дещо нижчі — при мілкому обробітку (280 мм) та комбінації мілкий + чизель (288 мм). Частка атмосферних опадів у загальному водоспоживанні становила 55–58 %, що свідчить про ефективне використання вологи посівами.
3. Формування площі листкової поверхні за різними способами основного обробітку ґрунту суттєво не відрізнялося, проте полицева оранка забезпечувала кращі показники. Максимальна площа листків у посівах гібрида ДКС4351 досягала 29,5 тис. м²/га, а у гібрида ДКС4433 — 23,7 тис. м²/га у фазу цвітіння.
4. Урожайність кукурудзи в середньому за два роки досліджень становила:
 - ДКС4351:
 - Мілкий + чизель — 8,05 т/га
 - Мілкий обробіток — 6,16 т/га
 - Полицева оранка — 6,77 т/га
 - ДКС4433:
 - Мілкий + чизель — 6,96 т/га
 - Мілкий обробіток — 5,58 т/га
 - Полицева оранка — 6,12 т/га
5. Економічна ефективність вирощування кукурудзи була найвищою при використанні мілкового + чизельного обробітку:
 - ДКС4351: прибуток — 76 745 грн/га, рентабельність — 80,3 %
 - ДКС4433: прибуток — 66 435 грн/га, рентабельність — 74,7 %

За мілкового обробітку прибуток зменшувався на 20–25 %, а полицева оранка показала проміжні результати з рентабельністю близько 50–60 %.

6. Отже, найвищий економічний ефект у виробничих умовах господарства було отримано за за мілкового + чизельного обробітку при вирощуванні гібрида ДКС4351, де поєднання високої урожайності, оптимальних затрат і ціни реалізації забезпечило максимальний рівень прибутковості.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Гібрид ДКС4351 у Північній частині Лісостепу України повніше реалізує свій біологічний потенціал та забезпечує вищу врожайність насіння порівняно з гібридом ДКС4433 за тих самих агротехнічних умов. забезпечує врожайність насіння на рівні 8,0 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаптивні системи землеробства. В.П. Гудзь, І.Д.Примак, М.Ф. Рибак та ін.; За ред. В.П.Гудзя. Київ. Центр учбової літератури. 2007. С. 148– 158, 200–216, 241–250, 281–292.
2. Байдик Г. В. Бавовникова совка – багатоїдний шкідник сільськогосподарських культур. ТОВ «Сингента» : веб-сайт. URL: <https://www.syngenta.ua/en/news/sonyashnik/bavovnikova-sovka-bagatoiyidniy-shkidnik-silskogospodarskih-kultur> (дата звернення: 04.10.2025).
3. Балас В. Все про західного кукурудзяного жука. Поширення, шкідливість та методи боротьби. Agroportal : веб-сайт. URL: <https://agroportal.ua/agrocheck/special-projects/vse-pro-zahidnogo-kukurudzyanogo-zhuka-poshirennya-shkidlivist-ta-metodi-borotbi> (дата звернення: 04.10.2025).
4. Баннікова К. В. Домінуючі хвороби кукурудзи в лісостепу. Агроном. 2011. Вип. 4. С. 71-73.
5. Варибок К. Здатність лучного метелика до розмноження залежить від погодних умов. Agrotimes : веб-сайт. URL: <https://agrotimes.ua/agronomiya/zdatnist-luchnogo-metelyka-do-rozmnozheniya-zalezhyt-vid-pogodnyh-umov/> (дата звернення: 03.10.2025).
6. Гельмінтоспоріоз (бура плямистість) – *Helminthosporium turcicum* Pass. Alfasmartagro.com : веб-сайт. URL: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/diseases_maize/bura_plyamist_st/ (дата звернення: 28.09.2025).
7. Гельмінтоспоріоз (бура плямистість) (кукурудза, сорго). Superagronom.com – головний сайт для агрономів : веб-сайт. URL: <https://superagronom.com/hvorobi-grib/gelmintosporioz-bura-plyamistist-kukurudza-sorgo-id16301> (дата звернення: 28.09.2025).
8. Голосна Л. Хвороби насіння кукурудзи. Пропозиція – головний журнал з питань агробізнесу : веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/ua/hvoroby-nasinnya-kukurudzy> (дата звернення: 26.09.2025).
9. Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві : Постанова Кабінету Міністрів

- України від 30.11.2011 р. № 1232 : станом на 1 липня 2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1232-2011-п#Text> (дата звернення: 14.10.2025).
10. Дідур І., Богомаз С. Сучасний стан і перспективи вирощування кукурудзи в Україні. Сільське господарство та лісівництво. №2 (29). Вінниця, 2023. С. 153-161. DOI: <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-13>
 11. Електронний каталог гібридів кукурудзи. Dekalb.ua : веб-сайт. URL: <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/elektronnij-katalog> (дата звернення: 10.10.2025).
 12. Зайкова Н. В. Вплив агрометеорологічних умов на формування врожаїв озимого жита в Чернігівській області : дипломний проект. Одеса : ОДЕУ, 2017. 73 с.
 13. Злакові попелиці – детальніше. Монітор Агронома : веб-сайт. URL: <https://agronomok.com.ua/template/information/problem.php?problem=210> (дата звернення: 04.10.2025).
 14. Іржа кукурудзи. Agromen – інтернет-гіпермаркет : веб-сайт. URL: <https://agromen.com.ua/uk/interesno-znati/irzha-kukurudzii> (дата звернення: 28.09.2025).
 15. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: Монографія. К: «Хай-Тек Прес», 2010. 516 с.
 16. Калетнік Г. М. Земля України – потенціал енергетичної та екологічної безпеки держави. Матеріали міжнародної науково-технічної конференції., 24-26 березня. 2010. Вип. 42. Т. 4. С. 5-8.
 17. Калетнік Г. М., Паламарчук В. Д., Гончарук І. В., Ємчик Т. В., Телекало Н. В. Перспективи використання кукурудзи для енергоефективного та екологічнобезпечного розвитку сільських територій: Монографія. Вінниця, 2021. 260 с.
 18. Ковалик посівний. УкрАгроРесурс : веб-сайт. URL: <https://uarostok.ua/nfoteka-uk-2/shkdniki/kovalik-posvniy/> (дата звернення: 04.10.2025).
 19. Кращі попередники для кукурудзи. Mais : веб-сайт. URL: <https://mais-seeds.com/luchshie-predshestvenniki-dlya-kukuruzy/> (дата звернення:

06.10.2025).

20. Летюча і пухирчата сажки кукурудзи. Головне Управління Держпродспоживслужби в Одеській області : веб-сайт. URL: <https://odesa.consumer.gov.ua/?p=2646> (дата звернення: 29.09.2025).
21. Летюча сажка. LNZ web – інтернет-магазин агропродукції : веб-сайт. URL: [https://lnzweb.com/diseases/Ustilago_tritici_\(Pers.,_Jens\)](https://lnzweb.com/diseases/Ustilago_tritici_(Pers.,_Jens)) (дата звернення: 29.09.2024).
22. Лотиш О. Я. Роль України на світовому ринку зерна: виклики і загрози. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 45. С. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-56>
23. Лучний метелик. Бібліотека Buklib.net : веб-сайт. URL: <https://buklib.net/books/34561/> (дата звернення 03.10.2024).
24. Макаренко О. Охорона праці при роботі з пестицидами та агрохімікатами. Недригайлівська громада : веб-сайт. URL: <https://nedrygaylivska-gromada.gov.ua/news/1621842930/> (дата звернення: 14.10.2025).
25. Марков І. Л. Хвороби кукурудзи: реальність і перспективи на 2016 рік. Пропозиція. 2016. Вип. 2. С. 15-18.
26. Методичні рекомендації щодо заходів безпеки при роботі з пестицидами. Головне управління держпродспоживслужби у Волинській області : веб-сайт. URL: <http://voldpss.gov.ua/department/metodychni-rekomendatsii-shchodo-zakhodiv-bezpeky-pry-ro/> (дата звернення: 14.10.2025).
27. Навчання з питань охорони праці на підприємствах міста Запоріжжя. Запорізька міська рада : веб-сайт. URL: https://zp.gov.ua/upload/editor/navchannya_z_pitan_ohoroni_praci.pdf (дата звернення: 14.10.2025).
28. Охорона праці на підприємстві: що потрібно знати? // Управління інспекційної діяльності у Тернопільській області Південно-Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці : веб-сайт. URL: <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/> (дата звернення: 14.10.2025).
29. Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Каштан В. І. Ефективність протруйників проти грибних хвороб кукурудзи. Наукові

- горизонти. №02 (87). Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 32-37. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-32-37>
30. Посівна – 2024. Ярі культури. Міністерство аграрної політики та продовольства України : веб-сайт. URL: <https://minagro.gov.ua/> (дата звернення: 20.09.2025).
 31. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН. Шкідники економічного значення в Україні : посібник щодо комплексної боротьби зі шкідниками. Будапешт, 2021. 194 с.
 32. Рейтинг країн по вирощуванню кукурудзи в 2021/22 МР. Latifundist.com – головний сайт про агробізнес : веб-сайт. URL: <https://latifundist.com/rating/top-10-krayin-virobnikiv-kukurudzi-2021-22-mr> (дата звернення: 20.09.2025).
 33. Ретьман С., Мельничук Ф., Ретьман М. Загроза для кукурудзи на ранньому етапі органогенезу. Агробізнес сьогодні : веб-сайт. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21429-zahroza-dlia-kukurudzy-na-rannomu-etapi-orhanohenezu.html> (дата звернення: 03.10.2025).
 34. Романів Л. В., Бабух І. Б. Охорона праці в Україні: проблеми, досвід, перспективи. Соціально-екологічні проблеми сучасного періоду України. 2014. Вип. 4 (108). С. 222-228.
 35. Рутковський І. А. Охорона праці при роботі з пестицидами та агрохімікатами. Офіційний сайт Бершадської міської ради : веб-сайт. URL: <https://radabershad.gov.ua/news/community/4475-ohorona-praci-pri-roboti-z-pesticidami-ta-agrohimikatami.html> (дата звернення: 14.10.2025).
 36. Сажка пухирчаста кукурудзи. Інформаційно-аналітична система «Аграрії разом» : веб-сайт. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/sajka-puhirchasta-kukurudzi> (дата звернення: 29.09.2025).
 37. Сажкові хвороби кукурудзи: у чому небезпека і які заходи захисту. Головне управління Держпродспоживслужби в Черкаській області : веб-сайт. URL: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/hromadianam/upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/novyny-upravlinnia-fitosanitarnoi-bezpeky/3231-sazhkovi-khvoroby-kukurudzy-u-chomu-nebezpeka-i-iaki-zakhody-zakhystu> (дата звернення: 29.09.2025).

38. Сидякіна О. В., Мелешко І. О. Ефективність застосування мінеральних добрив у посівах кукурудзи на зерно (огляд літератури). Таврійський науковий вісник. 2022. Вип. 128. С. 196-203. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.27>
39. Смогаста хлібна блішка – ознаки появи, фото. kvitkainfo.com : веб-сайт. URL: <https://kvitkainfo.com/shkidniki-ta-hvorobi/smugasta-hlibna-blishka-oznaki-rouyavi-foto.html> (дата звернення: 04.10.2025).
40. Смогаста хлібна блішка. Agrosfera : веб-сайт. URL: <https://agrosfera.ua/ua/articles/smuhasta-khlibna-blishka> (дата звернення: 04.10.2025).
41. Статут громади. Парафіївська селищна рада : веб-сайт. URL: <https://parafiivska-sr.gov.ua/statut-gromadi-11-44-37-04-04-2024/> (дата звернення: 09.10.2025).
42. Стебловий (кукурудзяний) метелик – головний шкідник у вирощуванні кукурудзи. KWS : веб-сайт. URL: <https://www.kws.com/ua/uk/agroservis/vyroshchuvannya-roslyn/shkidnyky/steblovyj-kukurudzyanyj-metelyk/> (дата звернення 03.10.2025).
43. Стебловий кукурудзяний метелик «*Ostrinia nubilalis*». БІОХІМТЕХ : веб-сайт. URL: <https://www.biochemtech.com.ua/stebloviy-kukurudzyaniy-metelik-ostrinia-nubilalis/> (дата звернення: 03.10.2025).
44. Стеблові й кореневі гнилі. Agrobases : веб-сайт. URL: <https://agrobasesapp.com/ukraine/disease/steblovi-i-korenevi-gnili> (дата звернення: 01.10.2025)
45. Трибель С. О., Сігір'ова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О., та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. / за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
46. Фузаріоз кукурудзи. Профілактичні заходи. Kartal : веб-сайт. URL: <https://kartal.com.ua/2023/08/06/fuzarioz-kukurudzy-profilaktychni-zahody/> (дата звернення: 30.09.2025).
47. Фузаріоз найпоширеніша та найшкідливіша хвороба кукурудзи. Опішнянська громада : веб-сайт. URL:

gromada.gov.ua/news/1631094901/ (дата звернення: 30.09.2025).

48. Характеристика ґрунтового покриву орних земель області. Департамент агропромислового розвитку Чернігівської обласної державної адміністрації : веб-сайт. URL: <https://apk.cg.gov.ua/index.php?id=7828&tp=1&pg=>
49. Хвороби кукурудзи. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного : веб-сайт. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/lr.7.hvoroby-kukurudzy.pdf>
50. Чернявський Д. О. Потенціал використання кукурудзи в якості біопалива. Вісник студентського наукового товариства. 2019. Вип. 2. С. 164-167.
51. Шаповаленко О. І., Кустов І. О., Рибчинський Р. С. Технологічна характеристика зерна кукурудзи. Наукові праці. 2019. Т. 83. Вип. 2. С. 39-43.
52. Шевчук Р. І., Вільчинська Л.А. Окремі елементи технології вирощування кукурудзи. Вісник Подільського державного аграрно-технічного університету. 2019. С. 229-230.
53. Шкідники кукурудзи і заходи боротьби з ними. Himagro : веб-сайт. URL: <https://himagro.com.ua/shkidniki-kukurudzi-i-zahodi-borotbi-z-nimi>
54. Що таке іржа кукурудзи. Ознаки зараження. Способи боротьби і захисту в 2024. Агроексперт-Трейд : веб-сайт. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/chto-takoe-rzhavchina-kukuruzy>