

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри загального  
землеробства  
та ґрунтознавства,  
к. с.-г. н., доцент  
Олександр МИЦИК

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
20\_\_ р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ  
КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач \_\_\_\_\_ Данило КОНСТАНТИНОВ

Керівник кваліфікаційної роботи,  
кандидат с.-г. наук \_\_\_\_\_ Олександр ГУЛЕНКО

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства

к. с.-г. н., доцент

Олександр МИЦІК

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Константинова Данила Миколайовича**

**1. Тема роботи:** «Ефективність застосування гербіцидів у посівах кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Кам'янського району Дніпропетровської області»

**2. Термін подачі** здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**3. . Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «НИВА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.*

- сільськогосподарська культура – пшениця озима

**4. Перелік завдань, які виконуються в роботі:**

- встановити технологічні аспекти контролювання бур'янів у посівах кукурудзи ;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності догляду за посівами кукурудзи ;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

**5. Перелік ілюстративного матеріалу:**

- таблиця забур'яненості кукурудзи залежно від використаних гербіцидів;
- таблиця технічної ефективності гербіцидів внесених в посівах кукурудзи ;
- таблиця врожайності кукурудзи в залежності від уходу за посівами;
- таблиця економічної ефективності вирощування кукурудзи .

**6. Дата видачі завдання:** « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Олександр ГУЛЕНКО

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Данило КОНСТАНТИНОВ

### *КАЛЕНДАРНИЙ ПНИВА*

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Продуктивність кукурудзи в залежності від використаних гербіцидів	01.10.2023 – 30.10.2023	виконано
3.	Економіка	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	01.11.2023. – 15.11.2023	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Данило КОНСТАНТИНОВ

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Олександр ГУЛЕНКО

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
 РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ)	8
 РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	17
2.1. Об'єкт та предмет досліджень.....	17
2.2. Умови проведення досліджень.....	17
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1. Схема досліду.....	26
3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
4.1. Висота рослин кукурудзи	30
4.2. Технічна ефективність застосування гербіцидів	32
4.3. Врожайність кукурудзи в залежності від догляду за посівами	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	41
 РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	45
6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин	45
6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння	50
6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.....	51
6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків ...	52
ВИСНОВКИ .....	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	55
ДОДАТОК	60

## РЕФЕРАТ

Тема роботи: «Ефективність застосування гербіцидів у посівах кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Кам'янського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: вивчити особливості росту, розвитку та продуктивності середньораннього гібриду кукурудзи залежно від заходів догляду за посівами.

Мета дослідження: на основі визначення технічної ефективності гербіцидів удосконалити методику їх використання в сучасній технології виробництва кукурудзи на чорноземах звичайних.

Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновку, рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 60 сторінок, 14 таблиць і додаток. Список використаних джерел включає 48 найменувань.

Досліди показали, що найвищий урожай зерна кукурудзи отримали при застосуванні гербіциду Харнес – 2,5 л/га та гербіциду Діален супер – 1,25 л/га у фазі 3-5 листків, це приклад синергічної взаємодії у складі гербіцидів, коли їх компоненти мають спільний спектр дії, але належать до різних класів хімікатів. Послідовне технологічне застосування гербіцидів Таск 385 г/га, Майстер - 150 г/га, або суміш Каллісто - 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га сприяли запобіганню втрат урожаю зерна на рівні 4,12-4,57 т/га. Виробничі витрати при варіантах застосування гербіцидів зросли на 21,7-31,7% (залежно від їх складу та дозування) порівняно з механізованим доглядом. Проте максимальної користі досягнуто внесенням ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га з гербіцидом Діален супер – 1,25 л/га та гербіцидом Майстер – 150 г /га або Таск (385 г/га). При застосуванні цих препаратів собівартість 1 т зерна була найменшою (2328-2371 грн.), а рентабельність – найвищою (93,4-101,8%).

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КУКУРУДЗА, ГЕРБІЦИДИ, ВРОЖАЙ, ГІБРИД,  
ПРОДУКТИВНІСТЬ, БУР'ЯНИ

## ВСТУП

З обмеженими вільними земельними ресурсами в багатьох зонах інтенсифікація сільського господарства є єдиним способом подальшого збільшення виробництва кукурудзи. Виробництво цієї культури в Україні за останні роки зросло за рахунок дещо збільшення посівних площ і врожайності. Досягнення селекції, хімії та фізіології привели до створення багатьох нових гербіцидів, регуляторів росту, добрив і сучасних гібридів, а також призвели до інтенсифікації виробництва кукурудзи. Основними факторами підвищення врожайності кукурудзи є нові досягнення в селекції та сучасна технологія вирощування.

Нині наукові установи вдосконалюють технологію вирощування кукурудзи, використання якої дасть змогу реалізувати генетичну продуктивність сучасних гібридів. Різниця між фактичною та потенційною врожайністю зумовлена зниженням врожаю, недостатнім використанням вологи та поживних речовин, пошкодженням бур'янами, шкідниками та хворобами. З іншого боку, надмірне використання хімічних речовин забруднює біосферу та збільшує витрати на створення виробничого процесу.

Важливим ресурсом збільшення виробництва зерна кукурудзи є широке впровадження ранньостиглих гібридів, що дозволяє ефективніше використовувати обмежені кліматичні ресурси в умовах недостатнього зволоження Степу України. Проте найкращі еколого-економічні умови використання всього комплексу технологічних елементів догляду за такими посівами розроблені недостатньо, особливо у зв'язку з появою гербіцидів нового покоління. У зв'язку з цим актуальності набувають дослідження щодо визначення заходів підвищення врожайності кукурудзи шляхом оптимізації боротьби з бур'янами агрофітоценозу в унікальних умовах північної зони.

Розробка та впровадження прийомів підвищення врожайності кукурудзи на прикладі різних гібридів є важливою передумовою повного

використання генетичного потенціалу цих форм і має практичне значення для підвищення культури рослин.

При застосуванні гербіцидів різного спектру дії необхідно вивчати вплив особливостей росту і розвитку рослин і способів догляду за посівами. Нові гербіциди проти бур'янів та їх економічна ефективність. Тому актуальною є оптимізація комплексних агротехнічних заходів боротьби з бур'янами та підвищення врожайності кукурудзи. Ця робота спрямована на вирішення цієї проблеми.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ)

На чорноземах звичайних Північного Степу України кукурудза є однією з найбільш цінних і високопродуктивних культур. Її посіви на зерно займають тут щорічно площу більше 1 млн. га. Згідно з розробленими прогнозами в проєкті концепції державної цільової програми «Зерно України» очікувані обсяги виробництва зерна кукурудзи в Степовому регіоні в 2021 році складуть 4.5-5,0 млн. т. [4].

Кукурудза з її енергетичними і кормовими властивостями посідає одне з найважливіших місць серед зернових культур у більшості країн світу. Високо цінується її універсальність як джерело продуктів харчування для людини, так і корму для тварин, а також як технічна культура [5, 8].

Протягом двох місяців після сівби, кукурудза не повно використовує запаси сонячної енергії, тепла та вологи, внаслідок її морфобіологічних особливостей. Покращити використання цієї культури агрокліматичних ресурсів можна різними шляхами: варіюванням строками сівби, добором більш ранньостиглих гібридів з кращими характеристиками проходження фенологічних фаз розвитку, поліпшенням структури посіву, удосконаленням технології вирощування тощо [11].

В умовах недостатнього контролю засміченості агрофітоценозу за період росту бур'янів з ґрунту виноситься понад 60-80 кг/га поживних речовин і 800-1000 т/га води, що знижує генетичний потенціал кращих його гібридів –30-50% і більше. Кукурудза не здатна захистити себе від бур'янів через повільний розвиток проростків на ранніх етапах органогенезу. Окрім біологічних причин, залежно від специфіки технології вирощування, він створює достатню кількість вільних екологічних ніш, які стимулюють розвиток широкого спектру бур'янів [21].

Серед усіх факторів, що регулюють режим життєзабезпечення, що перешкоджає зростанню врожаю кукурудзи, одними з найбільш негативних і



потужних залишаються бур'яни. Впливаючи на рівень вологи і поживних речовин, бур'яни блокують 35-60% всіх ресурсів, необхідних для росту і розвитку цієї культури. Завдяки широкій адаптації бур'ян добре пристосовується до умов існування агрофітоценозу сільськогосподарських культур. Вони витриваліші та стійкіші порівняно з культурними рослинами, посухо- та морозостійкі, часто розвиваються при нижчих температурах і потребують меншої вологи у ґрунті для проростання [15].

Бур'яни - це дикі рослини, які ростуть на необроблених або оброблених землях і знижують кількість і якість продукції. Бур'яни це зелені рослини - непаразитичні рослини поділяються на дві великі біологічні групи: багаторічні та багаторічні.

З молодих кукурудзяних бур'янів найбільш шкідливими є мишій сірий і зелений, лобода плоска звичайна, лобода біла, осот та ін.; Серед багаторічних рослин – осот рожевий, жовтий, березка польова, пирій повзучий та ін. [28].

Результатом поширення площ просапних пізніх культур і пересіву озимих стає збільшення засміченості полів найбільш шкодочинними багаторічними коренепаростковими бур'янами, а також агресивними малорічними бур'янами-алергенами: амброзією полинолистою і чорнощиром нетреболистим, які, розвиваючи могутню кореневу і вегетативну масу, навіть при рясності 4-6 шт./м<sup>2</sup> роблять вирощування кукурудзи або соняшника збитковим [11].

Сьогодні внаслідок порушення сівозміни, погіршення обробітку ґрунту, змінення агротехнологій, недостатнього використання гербіцидів рясно розростаються дикорослі рослини, а також змінюється їх видовий склад. До складу агрофітоценозу входять багаторічні дводольні (кореневища), алергени (амброзія багатоліста, чорнощир нетреболистий), злакові (мишій сірий і зелений, плоскух звичайна), дводольні ,щиріця загнута, лобода біла, гірчиця біла) починають заростати і рано поширюються (ромашка запашна, пасльон звичайний) та інші бур'яни [32, 44].

Нині кількість насінин багаторічних бур'янів та органів розмноження багаторічних бур'янів перевищує середні показники в десятки, а то й сотні разів

Степу України (якщо органів розмноження багаторічних бур'янів менше 1000 шт.м<sup>2</sup>, поле вважається чистим).. .

Накопичене в ґрунті насіння бур'янів є великою перешкодою для подальшого вдосконалення культури землеробства та підвищення врожайності. Потенційний ріст бур'янів є дуже консервативним показником, і на сучасному рівні техніки не завжди вдається створити позитивну динаміку його зниження [41].

Основне значення формування бур'янів має сама культура. Завдяки своїй морфобіології, на відміну від інших представників родини бобових, кукурудза має специфічні бур'яни. Крім біологічних причин, поява різноманітних бур'янів у посівах кукурудзи пов'язана зі специфікою агротехніки, яка створює достатній екологічний вільний простір [19].

Агрофітоценози шкідливих бур'янів в Україні нараховують понад 100 видів. Кількість і видовий склад їх зерна кукурудзи досить різноманітний, що залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей бур'янів, технології вирощування, попередніх рослин та інших факторів вирощування. Термін «зелена пожежа» використовується для опису обсягу шкоди, завданої бур'янами. Це не випадково, адже варто спростити агротехніку або відкласти обробку гербіцидами, і вони заберуть основну частину врожаю. Бур'янисті (сеgetальні) рослини є предметом серйозного вивчення багатьох дослідників. Невичерпність цієї теми полягає в постійному вдосконаленні технології переробки кукурудзи, інтеграції нових генетичних гібридних форм, стійких до бур'янів форм і нових хімікатів. [10].

Культурні рослини як продукт і об'єкт цілеспрямованої багатогальної господарської діяльності людини завжди отримують у посіві випереджальний потужний розвиток в порівнянні з іншими рослинами агрофітоценозу. Це цілком обґрунтовано, оскільки саме для цієї культури виробник намагається створити на конкретному полі сприятливі умови для її росту, розвитку і найвищої продуктивності. В сучасному посіві завдяки випереджальному розвитку і великої

кількості у агрофітоценозі культурні рослини мають і більш високу конкурентоспроможність [44].

Отже, ми згодні, що уявлення, яке склалося про більш високу стійкість і життєздатність популяцій бур'янів в порівнянні з культурними рослинами суперечить еволюції природних і польових суспільств і за своїй сутності помилково. І тільки, коли культурний компонент залишається дуже послабленим (зріджені сходи, несвоєчасна сівба, сильне пошкодження хворобами або шкідниками) може стати агрофітоценозом з домінуванням бур'янів.

Деякі насіння бур'янів проростають протягом декількох днів після потрапляння на землю за сприятливих умов і можуть зберігатися протягом місяців або навіть років. Біологічні особливості насіння бур'янів становлять серйозну загрозу для продуктивності сільськогосподарських культур через їх здатність проростати протягом вегетаційного періоду [33].

Репродуктивні властивості бур'янів майже завжди перевищують очисну дію сільськогосподарської техніки. З цього приводу зазначимо, що навіть на відносно чистих посівах, де мало бур'янів, на квадратному метрі припадає кілька тисяч насінин.

Захист рослин є глобальним для країн різного рівня розвитку. За даними ФАО, щорічні глобальні втрати сільськогосподарської продукції через бур'яни оцінюються в 20,4 млрд доларів США, що становить 14,5% від загальної вартості зібраного сільськогосподарського виробництва [37].

Найнебезпечнішим фактором серед біологічно шкідливих об'єктів стали бур'яни, про що свідчить рівень виробництва засобів захисту рослин. Згідно зі статистичними даними, вартість засобів захисту рослин на світовому ринку становить 30 мільярдів доларів США, з яких 46 відсотків припадає на гербіциди, 28 відсотків на інсектициди, 22 відсотки на фунгіциди та всі інші групи пестицидів. 4% [40].

З огляду на втрати врожаю та виробничі витрати на захисні заходи, загальним напрямком залишається підвищення ефективності комплексних заходів, спрямованих на створення сприятливих фітосанітарних умов.

За даними багатьох дослідників, на боротьбу з бур'янами витрачається до 30% витрат праці. Тут ідеться про зниження трудомісткості посівів сільськогосподарських культур за рахунок пошуку радикальних шляхів забезпечення високоякісного знищення бур'янів [17, 22, 29].

Шкідливий вплив бур'янів має глибокі економічні наслідки. Результати обстеження та картографування стану бур'янів у сівозміні чітко показують, що боротьба з бур'янами є актуальною проблемою та зростає загроза втрати врожаю через пригнічення бур'янів усіх видів культур. Шкода від бур'янів у сільському господарстві не обмежується прямими збитками. Вони збільшують витрати на придбання спеціальних сільськогосподарських знарядь та хімікатів для боротьби з ними та ускладнюють збирання та переробку [37].

Існує три способи боротьби з бур'янами: агротехнічний, хімічний і біологічний. Останнім часом широкого поширення набули хімічні заходи, недостатньо використовуються агротехнічні та біологічні.

Серед агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами переважають механічні способи, які базуються на прийомах обробітку ґрунту. Деструктивні заходи спрямовані на знищення в ґрунті життєздатного насіння і репродуктивних органів рослин і рослин-господарів. Перевірена часом система механічного видалення бур'янів не розроблена [33].

Багато вчених відмічають, що відсутність оранки та рихлення призводить, як правило, до значного підвищення засміченості. Інші, навпаки, вважають, що боротьба з бур'янами не можлива шляхом заробки їх у ґрунт, тому що багато насіння може зберігати життєздатність на протязі досить тривалого часу. Боротьба з бур'янами таким способом не дає результатів і встановлена мета не досягається, тому значно краще залишати їх насіння на поверхні ґрунту, стимулювати пророщення і одержувати можливість знищувати сходи [34, 38].

Одні автори вважають, що скорочення кількості допосівних культивацій позитивно впливає на вміст вологи в ґрунті. За деякими дослідженнями, часте спущення ґрунту весною, порушуючи контакт насіння бур'янів з ґрунтом і

знижуючи температуру верхньої частини орного шару, воно погіршує їх проростання [12].

До масового застосування ґрунтових гербіцидів вважалось необхідним проведення в посівах цієї культури двох-трьох міжрядних обробітків. Міжрядний обробіток посівів кукурудзи відіграє виключно важливу роль в боротьбі з бур'янами, які проростають тут в режимі послабленої конкуренції. В літературі це питання найбільш широко висвітлено стосовно кукурудзи. Детальне вивчення цього питання в різних за ґрунтово-кліматичними умовами зонах показало можливість на фоні високоефективних ґрунтових гербіцидів обмеження кількості міжрядних обробітків до одного або повної відмови від них. Однак існують дані, що навіть при використанні гербіцидів не завжди можлива мінімалізація механічного догляду за посівами, оскільки вони не завжди достатньою мірою можуть очистити поле від бур'янів і стримати поповнення насіння в ґрунті (потенційна забур'яненість) [44].

Рослини краще знищувати перед прополкою, а потім переорювати і садити міжряддя. За своєчасного та якісного виконання ці агротехнічні прийоми не настільки ефективні, як гербіциди. Розпушування ґрунту покращує повітряно-поживний режим, сприяє росту і розвитку рослин. Водночас доведено стійкість до механічної обробки берези польової, платани звичайної, мишію зеленого та осоту жовтого. Посилення механічного обробітку ґрунту, інколи за умов достатнього зволоження, агрофітоценозу, молодих дводольних бур'янів: лободи білої, щириці звичайної, амброзії [10].

Сучасний стан боротьби з бур'янами вимагає збагачення традиційних агротехнічних заходів хімічними, біологічними та фітоценозними.

Орні культури є менш конкурентоспроможними, коли йдеться про бур'яни. Тому підняти оптичну щільність агрофітоценозу до рівня зернових культур для посівів кукурудзи з уповільненим раннім ростом і енергоємністю світла на першому етапі органогенезу 0,45-0,50 кал/см<sup>2</sup> неможливо. Внаслідок цього забур'яненість кукурудзи в 10 разів більше порівняно з озимою пшеницею і втричі — порівняно з соняшником.

Причиною такого явища є відсутність комплексного підходу та недостатня ефективність окремих методів. Лише несвоєчасний і неякісний обробіток ґрунту значно посилює ріст бур'янів на полі [35].

Тому догляд за посівами кукурудзи має базуватися на оптимальному поєднанні механічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами.

Біологія ранніх ярих бур'янів (гірчиця польова, лобода біла, редька дика, хвощ звичайний) сходять раніше за кукурудзу. Тому більшість їх можна видалити сапою перед перетином рядка легким або середнім на глибині 3-4 см.). У фазі 4-5 листків рекомендується обробити ґрунт у міжряддях на глибину 6-8 см або обприскати гербіцидом [22].

За попередніми агротехнічними заходами застосування гербіцидів дає змогу в найкоротші терміни змінити конкуренцію культурних рослин і бур'янів за поживні речовини та світло, воду, на користь перших і зменшити обсяги механічних обробок під час догляду за посівами. Підвищення продуктивності праці, суттєве зниження шуму пошкодження насіння та збереження від загибелі врожаю. Хімічна боротьба з бур'янами значно знижує трудові витрати на догляд за кукурудзою і є одним із найнадійніших методів боротьби з бур'янами. Це можна зробити за дуже короткий час на великій території. У той же час він покращує ріст культур, сприяє збору врожаю та запобігає забрудненню ґрунту.

На думку багатьох науковців, розробка та впровадження методів боротьби з бур'янами ефективних на кукурудзи є одним із пріоритетних напрямків агротехніки. Для ефективного знищення бур'янів та застосування гербіцидів ефективного необхідно знати характер і ступінь забруднення ґрунту та посівів [15, 28, 32].

У боротьбі з бур'янами фітотоксичність гербіцидів багаторазово зростає внаслідок суттєвих змін у структурі посівних полів, доцільного та екологічно обґрунтованого землекористування, мінливості та розширення видів бур'янів агроценозу.

Сучасні вітчизняні та зарубіжні технологічні моделі знищують бур'яни, в основному, за допомогою різних гербіцидів і способів внесення з фітотоксичною дією.

У успішних у сільському господарстві країнах (США) гербіциди використовуються на 94% посівів кукурудзи, що дозволяє значній частині врожаю пережити втрати. У Німеччині запаси насіння бур'янів на помірно забур'яненних ґрунтах раніше становили 200–300 мільйонів одиниць/га, але завдяки регулярному внесенню гербіцидів і покращенню заходів боротьби з бур'янами ці запаси були зменшені до менше ніж 100 мільйонів на 1 га [21].

Застосування гербіцидів зменшує кількість проходів техніки по полю, виключає ручну працю в догляді за посівами, дозволяє отримувати стабільні та високі врожаї навіть на забур'яненних ділянках. При цьому економічна віддача за рахунок підвищення врожайності та боротьби з бур'янами зростає пропорційно ступеню забур'яненості посівів. Завдяки тривалій фітотоксичній дії гербіциди є радикальним способом зміни інтенсивності механічного використання ґрунту [45].

Економічні умови та динаміка ринку цін значною мірою впливають на якість внесення гербіцидів та здоров'я рослин кукурудзи. Через дисбаланс цін на промислові товари та сільськогосподарську продукцію та неузгодженість земельних питань досить тривалий час спостерігається постійна тенденція до скорочення використання гербіцидів у сільському господарстві та до підвищення врожайності. Це призвело до поєднання негативних факторів, що призвело до значного збільшення рівня інфікування бур'янів усіма типами бур'янів, появи стійких форм і переважання найбільш стійких видів. Наука і практика підтверджують, що правильне застосування гербіцидів є невід'ємною частиною прогресу на даному етапі [23].

Науковими дослідженнями неодноразово доведено, що лише агротехнічними методами неможливо боротися з пошкодженням бур'янів. Через високу питому вагу змішаного типу агрофітоценозу коротких і багаторічних

бур'янів неможливо очистити посів кукурудзи без гербіцидів лише агротехнічними заходами.

Висока стійкість фітоценозу бур'янів базується на їх надзвичайній пристосованості. Оскільки насіння бур'янів не проростає одночасно, існують обмежені можливості для культивації, і їх важко впоратися при обробітку ґрунту просапних культур [42].

Визначальним і провідним при виборі технологічного прийому є якість і вид дикорослих рослин. Зменшення основного обробітку ґрунту без гербіцидів може різко збільшити ріст бур'янів на посівах і, зрештою, знизити врожайність кукурудзи. Це свідчить про те, що роль гербіцидів як фактору боротьби з бур'янами залишається незмінною в традиційному сільському господарстві, багатому на бур'яни, розвиваючи протиерозійні сівозміни та скорочуючи обробіток ґрунту [48].

Порівняння хімічних методів і агротехнічних боротьби з бур'янами у кукурудзи дозволило зробити висновок, що хімічні варіанти боротьби з бур'янами є кращими за продуктивністю. Багато в чому таке співвідношення сільгосптехніки та гербіцидів є наслідком браку часу для зосередження на механічних заходах, що створює велике навантаження на агрегати через несприятливі погодні умови.

Тому, одна з найбільш негативних і потужних проблем проведення досліджень у галузі комплексного захисту та підтримки посівів від бур'янів під час вирощування є важливим і необхідним для подальшого підвищення виробництва сільськогосподарських культур



## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

*Об'єкт дослідження:* процеси забур'янення посівів й формування урожайності рослин кукурудзи.

*Предмет дослідження:* реакція бур'янів на зміну рівня їх енергетичного живлення, формування повторного забур'янення, врожайність насіння кукурудзи, економічна ефективність елементів технології вирощування.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина наших досліджень виконана у 2022-2023 рр. на полях ТОВ «НИВА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Центральна частина ТОВ «НИВА» знаходиться у селі Світлогірське, яке є розташоване на правому березі річки Дніпро. Кам'янський район знаходиться у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Криворізьким та Дніпровським районами.

В ґрунтовому покриві північного Степу перевершують чорноземи звичайні малогумусні з глибиною профілю до 75-90см і вмістом гумусу 4-6%. Головна ґрунтоутворююча порода ліс. Механічний склад ґрунтів коливається від супіщано-легкосуглинного до важкосуглинкового. В складі чорноземів є біля 35-40% мулистих часток і не більше 5% піску, що вказує на здатність їх агрегуватись в міцні зернисті дрібногрудковаті агрегати, з гарними фізичними властивостями: водо-повітрямісткість та ін., що обумовлює високу родючість і підвищену біологічну активність. Основним природнім дисбалансом північного Степу є висока родючість ґрунтів, вегетаційний період

тривалий і дефіцит вологи та часті суховії. Середня багаторічна сума опадів за рік знаходиться в межах 425-500 мм.

ТОВ «НИВА» розміщено на Придніпровській височині. Ґрунтовий покрив чорнозем звичайний малогумустий, середньо суглинковий. Потужність гумусового горизонту 75-85см. Вміст фізичної глини (частіше менше 0,01мм) – 40-43%, мулистої фракції (частки менше 0,001мм) – 27-30%. Гумусу у орному шарі – 4,0-4,2%, загального азоту – 0,22-0,19%, відношення вуглецю до азоту – 12,3. Ваговий вміст фосфору – 0,12%. Реакція розчину ґрунтового нейтральна (рН 6,7 – 7,9). Вологість в'янення стійкого рослин в шарі 0-150 см – 9,9-11,2%, а найменша вологоємність (НВ) з глибиною знижується від 27,0% до 22,1%. При НВ вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см – 257 мм. Ґрунтові води також залягають на глибині більше 10м. Для одержання високих врожаїв не вистачає рухомих форм речовин поживних, зокрема, азоту і фосфору, що обумовлює позитивну реакцію на азотні і фосфорні добрива.

Клімат північного степу України характеризується помірного континентальністю, яка збільшується з заходу на схід. В цьому ж напрямку підвищується температура, кількість днів з потужними вітрами, суховіями та пильними бурями, знижується кількість опадів. Коефіцієнт зволоження (КЗ) по И.К. Бучинському складає 0,44-0,81. Посушливість клімату поглиблюється нерівномірним розподілом опадів на протязі року, особливо для озимої пшениці (табл. 1). Найменша кількість опадів також випадає в вересні, саме під час сівби кукурудзи. Високі температури та суховії при довгій відсутності опадів у літньо - осінній період складає несприятливі умови для проростання її насіння і одержання своєчасних сходів озимих, що приводе до значного зниження врожаїв. Зима в степу характеризується малою висотою снігового покриву, частими та глибокими відлигами, під час яких температура повітря може підвищуватися до 8-14°C. Висота сніжного покриву у північній частки Степової зони не гарантує добру зимівлю озимих, які дуже страждають від різких перепадів або низьких (30-35 °C) температур. Нерідко озимі гинуть від утворення льодової кірки та вимокання в мікровпадинах.

Багаторічна сума опадів за рік в північному Степу складає 450-500 мм, в ТОВ «НИВА» – 472 мм. Біля 70% річної норми опадів випадає у теплу частину року (квітень-жовтень) (табл. 2).

Весна характеризується швидким наростанням температур, що стримує весняне кущення пшениці і ячменю та формуванню вторинної кореневої системи. Зменшує тривалість сприятливої забезпеченості і вологого посівного шару ґрунту для кукурудзи, соняшнику та інших ярих культур. Проте при сівбі в оптимальні строки в більшості років зволоження ґрунту весною достатньо для одержання сходів кукурудзи, ярих зернових, соняшнику та ін. Період з позитивними температурами повітря триває 250-300 днів, а температурами вище 10 °С – 161-194 доби. Сума активних (вище 10 °С) температур складає 2900-3500 °С. Безморозний період триває 260-230 діб. Перші заморозки осінні відмічаються на початку жовтня.

Важливою особливістю клімату Степу є його посушливість, що посилює непродуктивні витрати вологи і рослини значну частину вегетаційного періоду проходять за стресового дефіциту вологозабезпечення, листки в'януть, рослини гальмують ріст і розвиток. Відносна вологість повітря в зоні у період з квітня по липень буває невеликою – 40-60% і супроводжується вітрами та великою температурою. Це негативно відбувається на запилення кошиків у соняшника і формування зерна у кукурудзи, а також наливів насіння колосових культур. Отже в Степу літо жарке, бувають періоди коли температура повітря сягає за 30 °С. Нерідко спостерігаються суховії, пилові бурі. Зима м'яка, малосніжна, з частими відлигами до 9-14°C (табл. 3).

Територія господарства за природними ґрунтово-кліматичними умовами типовою для північної зони Степу України, що дозволяє робити узагальнення та розповсюджувати практичні рекомендації для вказаного регіону.

Оскільки в умовах зони погодні умови є особливо визначальними у формуванні врожайності польових культур, фітоценозів бур'янів коротко зупинимося на характеристиці умов погодних у роки проведення досліджень

(табл. 1-3). Показники температури і опади наведені за даними Новомосковського ЦГМ, розташованого на відстані 12 км від дослідного поля.

Отже, агрометеорологічні умови в роки досліджень суттєво коливалися як по температурі, так за опадами. Це дало можливість різнобічно оцінити вплив прийомів, що вивчали, на формування врожайності соняшника, особливості розвитку бур'янів і розробити прийоми боротьби з ними в північному Степу України.

Розміщуючи різні культури в сівозміні, часто виходять з того, щоб практично усі вони висівалися також після попередників кращих. Оцінюючи різні попередники, в основному беруть до уваги запаси вологи, строки їх збирання, поживні речовини, які вони також залишають у шарі кореневмісному, кількість їх рослинних решток на поверхні ґрунту і їх якість, бур'янова засміченість, стан ґрунту фізичний і збудників шкідників та хвороб також після їх вирощування.

ТОВ «НИВА» спеціалізується на вирощуванні технічних і зернових культур, надає послуги по збиранню врожаю та обробітку ґрунту. Для забезпечення всіх різних етапів від виробництва і до постачання продукції трейдерам, компанія володіє потужною матеріальною базою сучасною, сільськогосподарськими угіддями, та розвиненим комплексом логістичним з високоякісним спеціалізованим транспортом.

Таблиця 1

**Середньомісячна температура (°C) повітря за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру гідрометеорології**

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	-8,6	0,4	-2,6	9,0	19,5	18,7	22,8	21,1	12,7	8,3	5,7	-3,5
2007	-7,8	-3,7	1,2	3,0	17,1	20,2	20,5	19,4	11,7	7,5	2,4	-3,6
2008	-3,3	-1,7	1,4	11,6	16,2	21,9	22,6	20,8	16,5	9,4	-1,2	-4,3
2009	-1,2	-0,6	4,3	12,0	12,6	23,4	25,0	20,6	16,0	9,4	-0,6	0,7
2010	-5,3	-1,3	1,5	13,6	15,3	18,6	21,6	22,1	14,0	11,9	2,7	1,2
2011	-0,2	-2,4	4,4	11,5	14,1	17,8	25,9	22,9	16,1	9,7	2,4	-7,1
2012	-4,1	2,6	5,5	10,2	16,8	20,0	25,7	21,1	16,5	8,4	3,6	-8,3
2013	-4,6	-7,9	-1,3	7,2	19,9	18,7	20,6	20,5	15,1	8,8	3,5	-0,4
2014	-1,4	-2,7	4,4	9,5	14,3	17,3	20,2	20,6	15,6	8,3	3,3	-0,3
2015	0,2	-4,9	-1,6	10,7	18,0	17,9	21,4	22,6	17,4	9,1	3,2	-0,5
2016	-9,2	-7,4	1,4	9,6	14,9	20,5	20,3	23,2	16,5	10,4	2,7	1,4
2022	1,5	-3,5	4,7	8,7	0,7	21,5	23,5	24,0	16,3	10,6	0,6	-1,3
2023	-5,7	-1,4	5,5	11,3	19,3	19,5	21,9	23,3	14,9	10,7	4,3	-2,2
2019	-4,6	-0,8	2,9	9,2	14,6	22,2	23,6	19,5	16,7	11,3	5,2	-2,5
2020	-6,7	-2,3	1,4	10,3	17,3	22,4	24,7	26,3	16,8	6,2	9,1	-0,7
2021	-5,4	-7,7	-0,2	8,9	17,4	20,9	23,8	21,6	16,7	8,5	1,3	1,9
2022	-5,1	-1,5	0,1	13,5	20,6	22,8	25,4	22,4	17,2	9,4	3,5	-2,3

Таблиця 2

**Середньомісячна сума опадів (мм) за останні 17 років, за даними Дніпровського регіонального центру гідрометеорології**

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	47,5	59,1	27,2	66,8	24,2	48,7	17,4	69,7	100,0	34,2	21,6	32,6
2007	20,4	54,2	64,2	91,0	34,6	89,6	118,4	110,6	31,9	66,1	55,6	67,5
2008	28,1	56,2	105,9	54,6	34,2	28,6	65,5	12,2	8,4	45,1	42,1	23,2
2009	47,9	48,7	48,4	43,4	47,7	44,8	84,8	93,2	3,9	27,3	96,3	54,7
2010	71,3	49,1	69,1	24,1	21,0	100,5	64,2	3,6	113,0	6,7	3,9	33,2
2011	20,2	66,7	60,5	49,4	51,7	113,4	21,9	14,2	21,3	17,5	101,2	30,1
2012	15,2	21,3	51,4	26,5	26,2	33,3	67,0	70,8	137,1	74,1	33,5	10,3
2013	62,9	4,9	39,5	30,5	4,5	51,7	101,3	31,7	6,7	47,8	30,6	35,9
2014	105,0	87,4	39,5	13,5	145,2	106,1	75,8	122,4	35,2	28,5	67,0	39,6
2015	44,4	52,6	35,2	35,8	21,2	86,2	54,7	22,5	0,4	36,6	61,9	70,1
2016	25,3	21,5	41,2	19,5	103,2	53,0	49,3	68,0	49,9	35,4	47,1	12,2
2022	61,9	8,4	20,4	2,7	36,0	68,6	29,2	29,6	44,1	53,0	47,2	25,3
2023	17,7	17,4	44,4	110,2	16,5	31,9	54,3	24,4	48,8	40,0	11,6	23,9
2019	41,0	58,1	72,9	0,3	61,7	41,1	50,3	8,6	31,0	59,7	34,9	96,4
2020	45,3	72,7	14,9	15,1	120,0	61,8	44,0	5,7	50,8	49,2	28,1	58,6
2021	38,1	19,4	28,6	32,5	31,8	98,4	16,8	20,8	22,3	12,0	6,7	44,8
2022	45,5	33,0	44,1	14,7	47,1	29,0	69,6	18,6	44,2	51,0	32,1	66,1

Таблиця 3

### Середньорічні та сезонні показники температури повітря і опадів

Роки	Середні температури, °С		Сума опадів, мм	
	За період травень-вересень	за рік	За період травень-вересень	за рік
2006	19,0	8,7	260,0	549,0
2007	17,8	7,3	385,1	804,1
2008	19	9,1	148,9	473,6
2009	19,5	10,2	274,4	641,1
2010	18,3	9,6	302,3	59,7
2011	19,4	9,5	222,5	568,1
2012	20,0	9,9	334,4	566,7
2013	18,7	8,4	195,9	448
2014	17,6	9,0	484,7	865,2
2015	19,5	9,6	185,0	336,6
2016	19,0	11,4	323,4	525,6
2022	17,2	8,6	207,5	426,4
2023	19,7	11,7	175,9	441,1
2019	19,3	11,0	199,7	563,0
2020	21,5	12,0	282,3	566,2
2021	20,0	11,0	190,1	372,2
2022	21,3	11,2	201,4	544,1

Співвідношення посівної площі, структури угідь та системи сівозміни ТОВ «Нива» наведені в таблиці. 4 і 5. Чергування культур дуже важливе для отримання максимального врожаю, тому що, коли культури висаджуються на одному полі, ґрунт дуже виснажується, і ризик бур'янів, хвороб і шкідників значно підвищується. Культури в сівозміні розміщують на полі і їх кожен через 5 років повертають на наступну ділянку.

На сьогодні у ТОВ «Нива» розроблено сівозміну, одна з яких наведена в таблиці. 5. Відповідно, це господарство дуже вдало вибрало для сівозміни різні сільськогосподарські культури.

Таблиця 4

**Співвідношення посівних площ та структура земельних угідь у господарстві, 2023 рік**

С.-г. угіддя і назва господарських культур	Площа, га
Вся територія господарства	1200
С.-г. угіддя	1200
Рілля	1100
Ліси, чагарники	20
Дороги, будівлі та водойми	30
Природні пасовища і луки	50
Зернові і зернобобові	700
Технічні просапні	200
Зернові просапні	200
Кормові, всього	-
У т.ч. багаторічні трави	-



Таблиця 5

## Система сівозмін в ТОВ «НИВА» та стан їх освоєння

Сівозміна та площа, га	Схема чергування культур	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
Польова, 1200 га	Горох	1	Горох	Озима пшениця	Кукурудза
	Пшениця озима	2	Озима пшениця	Кукурудза	Ячмінь озимий
	Кукурудза	3	Кукурудза	Ячмінь озимий	Озима пшениця
	Ячмінь ярий	4	Ячмінь озимий	Озима пшениця	Соняшник
	Ячмінь озимий	6	Озима пшениця	Соняшник	Горох
	Соняшник	7	Соняшник	Горох	Озима пшениця

## РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Схема досліду

Експериментальні дослідження з теми проводили впродовж 2022-2023 рр. для вивчення закономірностей формування та розвитку бур'янового компоненту агрофітоценозів кукурудзи залежно від внесених гербіцидів (табл. 6).

Таблиця 6

Схема досліду	Міжрядний обробіток	
	-	+
1. Механізований догляд (контроль 1)	-	+
2. Ручна прополка (контроль 2)	-	+
3. Без догляду за посівами (контроль 3)	-	-
Ґрунтові гербіциди:		
4. Харнес – 2,5 л/га	-	+
5. Дуал Голд – 1,3 л/га	-	+
6. Люмакс – 4,0 л/га	-	+
7. Примекстра TZ Голд – 4,0 л/га	-	+
8 Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га	-	+
Післясходові гербіциди:		
9. Люмакс – 4,0 л/га	-	+
10. Каллісто – 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га	-	+
11. Майстер – 0,15 л/га	-	+
12. Таск – 0,385 л/га	-	+
Композиції:		
13. Харнес – 2,5 л/га + Діален Супер – 1,25л/га	-	+

Дослід закладали методом розщеплених ділянок, на яких ділянками другого – гербіциди доповнені міжрядним обробітком, першого порядку були гербіциди. Розміщення ділянок послідовне. Ділянки мали посівну площу 56 м<sup>2</sup>

(10×5,6 м), облікову – 21 м<sup>2</sup> (2,1×10 м). Кількість повторень у досліді – триразова.

### 3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.

Поле, де проводились досліді, визначались змішаним малорічно-коренепаростковим агротипом забур'яненості з переважанням рясності й трапляння перед міжрядним обробітком ґрунту малорічних дводольних видів (лобода біла, талабан польовий, фалопія березковидна, види щириці), а також тонконогових (миший сизий і зелений, плоскуха звичайна) бур'янів.

Навесні при досягненні фізичної стиглості ґрунту проводили боронування зябу важкими боронами, що сприяло вирівнюванню його поверхні, з наступним передпосівним обробітком ґрунту культиватором КПС-4 на глибину 8-10 см. Мінеральні добрива (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>40</sub>) вносили під передпосівну культивацію. Протруювання насіння кукурудзи Вітаваксом 200 ФФ (2,5 л/т) здійснювали за 7 - 10 діб до сівби.

Сівбу кукурудзи гібриду Хотин (додаток 1) проводили пунктирним способом просапною сівалкою СУПН-8 з міжряддям 70 см з наступним ручним формуванням густоти стояння рослин до 45 тис./га.

Ґрунтові гербіциди під посів кукурудзи вносять передпосівним обприскувачем ОМ-6, встановленим на базі трактора Т-25 конструкції Інституту рослинництва, а післясходові гербіциди – у фазі 3-5 листків.

Догляд за посівами механізованих засобів включає: обробіток до сходів бороною, розпушування кукурудзи в міжряддях на глибину 6-8 см у фазі 5-6 листків, коли в культурі з'являються бур'яни, за схемою досліді.

Вивчення особливостей росту, розвитку та продуктивності кукурудзи, встановлення закономірностей її реакції на заходи, що вивчались, належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в досліді проводили наступні обліки, спостереження і аналізи:

1. Відмічали строки настання фаз розвитку: сходи, цвітіння волоті, цвітіння качанів, молочна, воскова та повна стиглість. Враховували початок фази (10% рослин) та повне настання (75%).

2. Вимірювали висоту рослин, починаючи з фази 6-7 листків і до цвітіння рослин.

3. Облік бур'янів проводили після застосування заходів догляду за посівами (перший – у фазі 4-5 листків перед міжрядним обробітком, другий – у фазі 12-13 листків через 20 діб після обробки страховим гербіцидом і останній – перед збиранням врожаю) за методикою лабораторії боротьби з бур'янами ВНДІ кукурудзи та ІЗГ шляхом накладання облікових рамок площею 0,25 м<sup>2</sup> (50x50 см) із визначенням їх кількісно - видового складу й наступним перерахунком рясності на одиницю площі. При останньому обліку в кінці вегетації всі бур'яни зрізали, розбирали за видами, етикетували, зв'язували в окремі пучки і висушували до повітряно-сухого стану для визначення їх біомаси.

Обраховували коренепаростково-малорічний тип забур'яненості як найбільш розповсюджений.

4. Для визначення урожайності зерна збирали кукурудзу вручну з кожної ділянки окремо, зважували та відбирали проби для визначення структури врожаю та перерахунку урожайності на 14% вологість зерна.

5. Статистичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу на ПК [36].

6. Біологічну (технічну) ефективність гербіцидів післясходової дії встановлювали за формулою:

$$B_1 = 100 - (H_2 : H_1) \times 100\% \quad [1]$$

де  $B_1$  – біологічна ефективність гербіциду, як частина знищених або пригнічених бур'янів, виражена в % від загальної кількості їх;

$N_2$  – кількість бур'янів під час прояви максимальної дії гербіциду (через 25-30 днів після внесення), шт./м<sup>2</sup>.

$N_1$  – кількість бур'янів перед внесенням гербіциду, шт./м<sup>2</sup>;

Ефективність гербіцидів ґрунтової дії обчислювали за формулою:

$$B_2 = 100 - (N_1 : N_k) \times 100\% [2]$$

де  $N_1$  – кількість бур'янів на ділянці з гербіцидом (гербіцидами)

перед міжрядним обробітком ґрунту, шт./м<sup>2</sup>;

$N_k$  – кількість бур'янів на контрольній ділянці (механізований

догляд за посівами, без гербіцидів, контроль 1), шт./м<sup>2</sup>.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Висота рослин кукурудзи

Визначення висоти рослини, одного з важливих морфологічних параметрів, показує, як рослини реагують на зміну умов зростання. Висота кукурудзи не залежить від рівня врожайності, але вона досить добре реагує на зміни режиму, щоб забезпечити ріст і розвиток рослин.

Бур'яни суттєво пригнічують ефективне використання ґрунтової вологи та поживних речовин, що разом із затіненням та алелопатичною дією бур'янів підвищує ефективність пригнічення посівів.

Хімічні та механічні заходи боротьби з бур'янами позитивно вплинули на біометричні показники кукурудзи. Тому після критичного періоду конкуренції бур'янів (12-14 листків) при змиканні міжрядних насаджень, вже при міжрядній обробці 5-6 листків, висота значно збільшилася до 147 см без обробки 132 см. (контроль 3). Найкращі показники (в середньому 165 см) мали ґрунтовий гербіцид Харнес – 2,5 л/газ післясходовим гербіцидом Діален супер – 1,25 л/га і були майже такими ж ефективними, як контроль 2, який прополювали вручну (табл. 7).

Застосування гербіциду нового покоління Майстер – 150 г/га у фазі 3-5 листків дозволяє досягти майже максимального результату (163 см), але вже можна обприскувати одним гербіцидом. І по-друге, зменшення дози препарату в кілька разів є більш привабливим, оскільки зменшує хімічне навантаження на навколишнє середовище та дозволяє обприскувачу проходити 1 через поле.

Зазначене співвідношення між дослідними варіантами зберігалось навіть при досягненні максимальної висоти рослин у фазі розростання. Але за цей період абсолютна різниця між дослідними та контрольними рослинами дещо зменшилась, оскільки кукурудза набуває розвитку листкового апарату, змикання рядка та здатності самостійно боротися з бур'янами навіть без

догляду за ній. Немає часу для попереднього розвитку біомаси та досягнення найвищого рівня захисту у фазі 12-14 листків.

Таблиця 7

**Висота кукурудзи залежно від варіантів догляду за посівами, см**

Варіанти досліджу	Роки досліджень	
	2022	2023
1. Механізований догляд (контроль 1)	151	150
2. Ручна прополка (контроль 2)	176	171
3. Без догляду за посівами (контроль 3)	139	133
4. Харнес+Діален Супер + міжрядний обробіток	174	173
5. Майстер + міжрядний обробіток	173	171
6. Таск + міжрядний обробіток	172	171
1. Механізований догляд (контроль 1)	225	224
2. Ручна прополка (контроль 2)	241	240
3. Без догляду за посівами (контроль 3)	213	211
4. Харнес+Діален Супер + міжрядний обробіток	238	233
5. Майстер + міжрядний обробіток	239	238
6. Таск + міжрядний обробіток	237	235

В результаті механізованого догляду відмічалось підвищення висоти рослин в середньому біля 7 %. Найбільшої висоти рослини досягали в кращих варіантах з хімічним доглядом за посівами при поєднанні з механізованим доглядом Майстер – 150 г/га і Таск (385 г/га) та Харнес – 2,5 л/га+ Діален

супер – 1,25 л/га,. В цих варіантах висота рослин досягала в середньому 232 і 229 см і наближалась до висоти рослин про ручному видаленні бур'янів (241 см).

Тому використання гербіцидів у посівах кукурудзи є вирішальним фактором у гібридному генетичному потенціалі біометричних параметрів рослини (пов'язаних зі зниженням кількості бур'янів).

Отже необхідно вносити ґрунтові гербіциди (2,5 л/га), щоб забезпечити найбільшу висоту рослин кукурудзи, що є показником умов для росту і розвитку кукурудзи, а потім провести обприскування посівів у фази 3-5 листків післясходовим препаратом Діаленом Супер (1,25 л/га). Через післясходовий характер використання нових гербіцидів Майстер – 150 г/га або Таск (385 г/га) може бути обмежено до фази 3-5 листків культури.

#### **4.2. Технічна ефективність застосування гербіцидів**

Відповідно до отриманих результатів під час багаторічних досліджень сформувалися різноманітні умови для активного росту та розвитку бур'янів, фітотоксичної дії ґрунту, прояву гербіцидів. Основна маса бур'янів утворюється зазвичай у фазі 3-4 листків кукурудзи. Відмінності у формуванні проростків бур'янів різних біологічних видів набули певних ознак. Спочатку з'являлися сходи бур'янових рослин: з інтервалом 5-7 днів збільшували густоту гірчиці перцевої, амброзії полинолистої та відігнутої. Цей вид бур'янів став основним елементом в полі. Амброзія — бур'ян, який інтенсивно розмножується під час росту культури та має гнучкий механізм адаптації агрофітоценозу.

Поля, підготовлені до випробувань кукурудзи, ідентифікували за агротипами змішаних бур'янів. Засміченість ґрунту насінням однорічних бур'янів висока (350-500 млн насінин/га), вегетативних органів багаторічних кореневищних рослин середня (3-5 с/м<sup>2</sup>).



У всі роки проведення дослідів в посівах постійно домінували малорічні дводольні види, які склали 61-68%. Серед них помітно виділялись види амброзії полинолистої, фалопії березковидної, щиріці лободовидної, лободи білої. Друге місце займали тонконогові бур'яни (23-29%), серед яких переважали плоскуха звичайна, мишій сизий і зелений. В мінімальній кількості зустрічались також коренепаросткові багаторічні бур'яни (березка польова, осот рожевий і польовий, молокан татарський).

Дані, проведені нами дослідів яскраво показують (табл. 8), що тільки механічними способами у всі роки проведення дослідів при складному агротипі засміченості посівів неможливо знищити бур'яни до економічно небезпечного рівня.

Перший облік засміченості посівів перед міжрядним обробітком показав, що на фоні без гербіцидів і механічних заходів знищення бур'янів біологічна засміченість у посіві кукурудзи складала 22,4 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, в т.ч. біля половини припадало на долю дводольних (12,1 шт./м<sup>2</sup>) і третину тонконогових (8,9 шт./м<sup>2</sup>), а коренепаросткових — біля 6% (1,4 шт./м<sup>2</sup>). При застосуванні одних механічних засобів захисту рослин (боронування + міжрядний обробіток) забур'яненість знижувалась майже вдвічі (14,7 шт./м<sup>2</sup>), в основному за рахунок тонконогових, кількість дводольних бур'янів скоротилась на 25%, а коренепаросткових знизилась незначно. В варіанті з механізованим доглядом до цього часу провели тільки досходове і післясходове боронування. В результаті забур'яненість тут виявилась меншою, ніж у варіанті без догляду (контроль 3) на 34,4%.

Найменше бур'янів було у варіантах з гербіцидами. Загальна технічна ефективність (в порівнянні з варіантом контроль 3) коливалася по ґрунтовим гербіцидам в межах 61,2-75,4%. Причому найкраще вони контролювали тонконогові бур'яни (67,4-87,6%), гірше — дводольні (59,5-69,4%). Серед гербіцидів найвищу технічну ефективність мав Харнес — 2,5 л/га — 75,4%, найменшу — 61,2% Дуал Голд — 1,3 л/га.

Розрахунки технічної ефективності, зроблені по відношенню до забур'яненості в варіанті з механізованим доглядом (контроль 1) свідчать, що показники ефективності гербіцидів були вищими але закономірність в особливості дії різних гербіцидів залишалась однаковою.

Таблиця 8

**Ефективність інтегрованого контролювання бур'янів перед міжрядним обробітком кукурудзи, (середнє за 2022-2023 рр.).**

Варіанти дослі	Доза л кг/га	Тип бур'янів						Всього	
		малорічні				багаторічні			
		тонконогові		дводольні		корене- паросткові		шт./м <sup>2</sup>	%*
		шт./м <sup>2</sup>	%*	шт./м <sup>2</sup>	%*	шт./м <sup>2</sup>	%*		
1. Мех. догляд (контроль 1)	-	4,5	49,4	9,0	25,6	1,2	14,3	14,7	34,4
2. Без догляду за посівами (контроль 3)	-	8,9		12,1		1,4		22,4	
3. Харнес	2,5	1,1	87,6	3,7	69,4	0,7	50,0	5,5	75,4
4. Дуал Голд	1,3	2,9	67,4	4,9	59,5	0,9	35,7	8,7	61,2
5. Люмакс	4,0	2,4	73,0	4,3	64,5	0,7	50,0	7,4	67,0
6. Примекстра TZ Голд	4,0	2,5	71,9	4,8	60,3	0,8	42,9	8,1	63,8
7. Примекстра TZ Голд	4,5	2,2	75,3	4,6	62,0	0,8	42,9	7,6	66,1

\*- % технічна ефективність дії гербіцидів,

Контролювання бур'янів було найбільшим при внесенні гербіциду Харнес – 2,5 л/га 75,4%, а найменшим – 61,2% при внесенні препарату Дуал Голд – 1,3 л/га. У інших гербіцидів технічна ефективність була декілька вища: при застосуванні препарату Примекстра TZ Голд (4,0 і 4,5 л/га) – 63,8 і 66,1% відповідно, а Люмакс – 4,0 л/га – 67,0%.

Водночас висока біологічна ефективність застосованих гербіцидів визначається перед міжрядним обробітком ґрунту та визначається відсотком загиблих або пригнічених бур'янів, що не означає однаково надійного контролю різних їх видів і біогруп. Так, гербіцид, внесений під кукурудзу перед посівом, знищив лободу білу, щиріцю звичайну, мишій сирій і зелений на 75,0-

83,4%, амброзію — лише на 58,4%, менше — кореневищні багаторічники. Він зовсім не контролював їх.

Подібна картина механізованого догляду загалом зберігалася наприкінці вегетаційного періоду (табл. 9). Кількість бур'янів при механізованій обробці (контроль 1) була майже вдвічі меншою, ніж при необробленому варіанті (контроль 3), але багаторічні бур'яни були виключені після контролю та значного відростання після посіву в буферній зоні рядків.

Таблиця 9

**Засміченість посіву кукурудзи під впливом ґрунтових гербіцидів перед збиранням урожаю (середнє за 2022-2023 рр.).**

Варіанти дослід	Рясність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>				надземна маса бур'янів г/м <sup>2</sup>	технічна ефективність, %
	малорічні		багаторічні коренепаросткові	всього		
	тонконогові	дводольні				
1. Мех. догляд (контроль 1)	2,3	5,5	0,6	8,7	133	71,8
2. Без догляду за посівами	4,82	8,6	1,8	15,2	472	
(контроль 3)	2,5	3,1	1,1	6,6	43	90,9
3. Харнес	1,1	3,6	0,4	5,4	63	86,7
4. Дуал Голд	1,1	3,1	0,4	4,5	78	83,5
5. Люмакс	1,6	3,4	0,5	5,8	115	76,6
6. Примекстра TZ Голд	2,1	4,1	0,6	6,8	86	81,8

В підсумку за роки досліджень рясність бур'янів знизилась до 8,7 шт./м<sup>2</sup> проти 14,7 шт./м<sup>2</sup> при першому обліку (тобто на 41%), в той же час біологічна засміченість посівів (без догляду) знизилась лише до 15,2 шт./м<sup>2</sup> (на 32%) за рахунок природних факторів (пересихання та надмірне ущільнення ґрунту, затінення бур'янів кукурудзою, ушкодження шкідниками і хворобами тощо). Завдяки цьому технічна ефективність механізованого догляду в кінці вегетації виявилася незначно вищою (42,8%) в порівнянні з першим обліком (34,4%).

Також кінцева дія на бур'яни більшості ґрунтових гербіцидів (55,3-70,4%) залишалась на рівні начального обліку (61,2-75,4%). Гербіцид ґрунтової дії Примекстра TZ Голд (4,0 і 4,5 л/га) виявився менш ефективним по контролюванню бур'янів при вирощування цієї культури.

При доповненні хімічного обробітку посівів міжрядним рясність бур'янів перед збиранням врожаю знизилась на 1,1-3,2 шт./м<sup>2</sup>, а вагова їх маса на 14-24 г/м<sup>2</sup> (на 10,5-18,0% менше їх маси в варіанті з одним механізованим доглядом).

В нашому досліді серед післясходових препаратів більш широким спектром фітотоксичної дії на бур'яни визначались також Майстер – 150 г/га, Таск – 385 г/га і бакова суміш Каллісто – 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га, які пригнічували навіть дводольні бур'яни в два рази сильніше проти одного Харнесу (табл. 10).

Таблиця 10

**Засміченість посіву кукурудзи перед збиранням врожаю під впливом післясходових гербіцидів в порівнянні з ґрунтовими**

Варіанти дослідів	Доза кг/га	Рясність бур'янів, шт./м <sup>2</sup>				Надземна маса бур'яні г/м <sup>2</sup>	Технічна ефективність
		малорічні		багаторічні корене-паросткові	всього		
		тонко-ногові	дво-доліні				
1. Мех. догляд (контроль 1)	-	4,7	8,6	1,6	15,1	473	
2. Без догляду за посівами (контроль 3)	2,5	2,5	3,1	1,1	6,5	44	90,9
	2,5 1,25	1,1	1,6	0,4	3,1	31	93,2
3. Харнес	0,2 0,8	2,1	1,3	0,2	3,8	32	93,0
4. Дуал Голд	4,0	3,1	1,4	0,3	4,8	43	91,3
5. Люмакс	0,15	2,1	2,2	0,2	4,3	25	94,5
6. Примекстра TZ Голд	0,38	2,5	1,4	0,3	4,0	35	92,4

Залишкова кількість бур'янів в кінці вегетації під впливом післясходових гербіцидів була всього 3,9-4,4 шт./м<sup>2</sup> (технічна ефективність 90,9-94,5%) і практично не поступалася композиції Харнес + Діален Супер.

В умовах проведення дослідів гербіцид універсального використання Люмакс – 4,0 л/га забезпечував кращу біологічну дію на бур'яни при післясходовому внесенні на посівах кукурудзи на відміну від внесення перед сівбою, хоча і поступався іншим гербіцидам.

Можна зробити висновок, що за повітряно-сухим станом надземної біомаси ефективність хімічних та комплексних методів боротьби з бур'янами в до збиральний період кукурудзи була відносно близькою до ефективності контролю (2) У варіанту Хорнес - 2,5 л/га + Діален Супер - 1,25 л/га + міжрядний обробіток, також Майстер - 150 г/га + міжрядний обробіток кукурудзи або таск (385 г/га) + міжрядний обробіток .

#### **4.3. Врожайність кукурудзи в залежності від догляду за посівами**

В попередніх розділах показані можливості технологічного регулювання фітосанітарним і живильним режимами, які визначають темпи формування приросту рослин і фотосинтетичного апарату, накопичення надземної маси і структури врожаю.

Як показують дані таблиці 11, вирішальний вплив на врожайність зерна кукурудзи виявляють бур'яни, що приводять до перерозподілу обмежених запасів вологи та поживних речовин не на користь культурних рослин, а це, при відсутності заходів боротьби з ними, викликає різке зниження врожайності зерна. Наприклад, врожайність зерна гібриду Хотин на варіанті з ручним прополюванням в середньому складала 7,42 т/га, а без хімічних і механічних обробок – лише 2,73 т/га, тобто зменшилась на 4,69 т/га.

Посіви кукурудзи не вдалося ефективно захистити від бур'янів через та міжрядний обробіток (контроль 1). Незважаючи на суттєве зменшення забур'яненості в три рази, вона була досить високою (132 г/м<sup>2</sup>) до збирання врожаю, тому врожайність зерна в цьому варіанті була на 3,47 г/га меншою за ідеальний контроль (без бур'янів).

**Вплив ґрунтових гербіцидів на врожайність зерна кукурудзи в порівнянні з механічним доглядом, в середньому за 2022-2023 рр.**

№ п/п	Варіанти дослідів	Доза л, кг/га	Надземна маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		Врожайність зерна (т/га)	
			без м.о.	м.о.	без м.о.	м.о.
1	Мех. догляд (контроль 1)	-	110	133	3,69	3,95
2	Без бур'янів (контроль 2)	-	0	0	7,20	7,42
3	Без догляду (контроль 3)	-	473	427	2,72	2,80
4	Харнес	2,5	66	42	6,43	6,62
5	Дуал Голд	1,3	76	64	6,32	6,54
6	Люмакс	4,0	93	77	6,01	6,21
7	Примекстра TZ Голд	4,0	131	116	5,31	5,91
8	Примекстра TZ Голд	4,5	106	85	5,61	5,95
НІР <sub>05</sub>					0,28	

Посіви – де була обробка гербіцидом у Харнес дозі 2,5 л/га була ефективним засобом боротьби зі злаковими бур'янами та дозволила підтримувати урожайність рослин на рівні 3,90 т/га.

Ґрунтові гербіциди Дуал Голд – 1,3 л/га, Люмакс – 4,0 л/га та Примекстра ТЗ Голд (4,0 та 4,5 л/га) суттєво пригнічували бур'яни, що визначалося не лише масою кінцевого врожаю, а й невеликою кількістю бур'янів. Залежно від виду гербіциду урожайність кукурудзи становить 5,98-6,53 т/га.

Максимальний урожай зерна досягнуто за внесення ґрунтового гербіциду Харнес та післясходового гербіциду Діален Супер – 7,07 т/га. Але й тут урожай був меншим, ніж при повному знищенні бур'янів. Наприклад, ручна прополка досягла 7,42 т/га (табл. 12).

**Вплив післясходових гербіцидів на врожайність зерна кукурудзи в порівнянні з механічним доглядом, в середньому за 2022-2023 рр.**

№ п/п	Варіанти дослідів	Доза кг/га	Надземна маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		Врожайність зерна (т/га)	
			без м.о.	м.о.	без м.о.	м.о.
1	Харнес	2,5	66	42	6,43	6,62
2	Харнес + Діален Супер	2,5 1,25	3665	31	6,86	7,06
3	Каллісто+ Мілагро	0,2 0,8	43	32	6,68	6,84
4	Люмакс	4,0	63	40	6,23	6,42
5	Майстер	0,15	38	25	6,75	7,10
6	Таск	0,385	40	35	6,61	7,31
НІР <sub>05</sub>					0,32	

Слід підкреслити, що ефективний контроль дозволяє впевнено застосування післясходові препарати суміші Каллісто – 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га, Майстер – 150 г/га, Таск (385 г/га) від бур'янів, де (наземна маса досягла мінімуму – 26-39 г/м<sup>2</sup> проти механізованого догляду 133 г/м<sup>2</sup> і високою врожайністю зерна. Ближче до стандарту дворазове внесення гербіцидів, що є не тільки більш економічним, але й засобом боротьби з бур'янами екологічним, що відкриває нам широкі можливості для переходу в майбутньому на беззахисний режим її вирощування.

Варто відзначити більш ефективну дію такого універсального гербіциду Люмакс при внесенні на сходи кукурудзи. Тут він був на 0,2 т/га ефективнішим від базового варіанту, але поступався іншим післясходовим гербіцидам. Єдиним недоліком універсальних гербіцидів, наприклад Люмакса, є досить висока доза на одиницю площі.

Послідовне застосування технологічне гербіцидів Харнес- 2,5 л/га + післясходових Діален супер – 1,25 л/га, і також післясходовий гербіцид Таск

(385 г/га), Майстер - 150 г/га, або суміш Каллісто - 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га сприяли запобіганню втрат урожаю зерна на рівні 4,12-4,57 т/га.

Таким чином, результати дослідження чітко свідчать про те, що застосування комбінації ґрунтових і післясходових гербіцидів, а також деяких гербіцидів покоління нового відкриває нам широкі можливості для підвищення ефективності виробництва зерна і врожайності культури.



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки економічної ефективності інтегрованого захисту необхідно знати вартість збираного врожаю, покращення якості продукції, економію засобів по догляду за посівами, яку порівнюють з витратами на придбання і внесення засобів захисту рослин. Виходячи з цього, нами було поставлене завдання обґрунтувати економічні аспекти використання гербіцидів на фоні механізованого догляду в технології вирощування кукурудзи у сівозміні після озимої пшениці.

Хоча у структурі витрат на вирощування кукурудзи в Степу на пестициди припадає більше 13%, що складає значну частку після міндобрив, машин і палива, ми розглядаємо використання засобів захисту рослин як спосіб скорочення енергетичних витрат не в абсолютному сенсі, а в розрахунку на одиницю товарної продукції. Засоби захисту рослин забезпечують ріст продуктивності праці, зниження собівартості продукції, підвищення рентабельності виробництва кукурудзи.

Вартість товарної продукції визначена за середньо-біржовими цінами станом на 2023 р. (4700 грн. за 1 т зерна).

Розрахунки свідчать, що, незважаючи на високу вартість сучасних видів гербіцидів і їх комбінацій, їх застосування в технології вирощування кукурудзи ефективно (табл. 13). Вартісна величина приросту урожаю і оплати одиниці виробничих витрат додатковим прибутком знаходяться в тісній залежності і окупаються.

Узагальнення експериментальних даних, показало, що кукурудза досить вимоглива до умов вирощування і, зокрема, до застосування гербіцидів. Відмінності в економічних показниках різних технологій вирощування цієї культури залежно від типу гербіцидів та їх композицій, поєднання хімічних і механічних засобів догляду за посівами обумовлені як рівнем врожайності культури, так і витратами на її вирощування. При цьому економічна перевага

**Економічна ефективність застосування в технології вирощування  
кукурудзи різних гербіцидів, середнє за 2022-2023 рр.**

Варіанти дослідів	Вартість продукції, грн./га *	Виробничі витрати, грн./га		Умовно-чистий дохід, грн./га	Собівартість 1т зерна грн.	Рентабельність, %
		всього	в.т.ч на внесення гербіцидів			
1. Мех. догляд (контроль 1)	18560	13360	-	5200	3382	39,0
2. Без бур'янів (контроль 2)	34876	23200	-	11676	3126	50,3
3. Без догляду за посівами (контроль 3)	12832	11640	-	1192	4263	10,2
4. Харнес	31160	16200	780	15740	2443	97,1
5. Люмакс	29236	17600	1980	13616	2829	77,3
6. Дуал Голд	30692	16600	1200	15292	2542	92,1
7. Примекстра TZ Голд	27728	16800	1470	12398	2847	73,8
8. Харнес+Діален Супер	33228	16600	1140	17768	2371	107,0
9. Люмакс	30220	17600	1980	14600	2750	82,9
10. Каллісто +Мілагро	32196	17400	1800	12996	2540	74,7
11. МайсТер	33416	17280	1350	14786	2430	85,5
12. Таск	34312	17000	1410	15902	2328	93,5

віддається тому варіанту, коли вартість зростання врожайності кукурудзи випереджає збільшення виробничих витрат на одиницю площі.

У наших дослідів сумісне застосування гербіциду Харнес – 2,5 л/га та післясходового гербіциду Діален супер – 1,25 л/га збільшило фітотоксичне навантаження на культуру, а собівартість продукції дещо зросла до 16,6 тис. грн/га. Урожайність зерна склала 6,9-7,0 т/га, а 39,0% і 3382 грн/т проти 107,1%, собівартість 2371,0 грн/т, де вдалося отримати високий прибуток. Крім того, на 780-1980 грн зросла додаткова вартість проведення робіт з хімічного захисту 1 гектара – 6,4-15,0% від загальних витрат на вирощування кукурудзи залежно від виду гербіциду та частоти внесення. При цьому прибавка врожаю, збережена від

хімічного захисту, зросла до 1,3 т/га порівняно з одноразовою механічною обробкою.

Низький рівень забур'яненості та хороші водно-фізичні властивості під час міжрядного обробітку призвели до підвищення врожайності зерна кукурудзи (у більшості випадків 0,2-0,4 т/га) порівняно тільки з гербіцидами. Як наслідок, за різних хімічних систем боротьби з бур'янами прибуток від міжрядного обробітку був вищим, ніж від використання лише хімікатів. Тому реалізувати таку комплексну технологію можливо, виходячи з екологічних та економічних переваг.

У розрахунках рентабельність і собівартість продукції мають спільну основу, тому існує обернена залежність між собівартістю продукції та рентабельністю одиниці зерна кукурудзи. Найнижча собівартість продукції (2371 грн./т) досягнута при застосуванні ґрунтової гербіцидної композиції з урахуванням синхронізації зміни рентабельності та собівартості і урахуванням біологічної ефективності способів догляду за посівами. Харнес + Діален супер – 1,25 л/га та їх доповнення міжрядним обробітком.

Висока окупність додаткових витрат (на засоби захисту рослин, збирання та доробку додаткового врожаю) забезпечила зниження собівартості продукції на 17,9% та зростання показників прибутковості. Зокрема, на 1 т було отримано додатково 100,5 грн. чистого доходу, що в розрахунку на 1 га забезпечило отримання чистого доходу більше чим на 12440-12857 грн. (майже в 1,9-2,2 рази вище в порівнянні зі звичайною механізованою технологією). Ресурсозберігаюча технологія забезпечила рентабельність на рівні 92,3-100,2%, що набагато більше проти звичайної традиційної технології.

В результаті аналізу проведених досліджень встановлено, що післясходові гербіциди нового покоління завдяки незначній питомій вазі в структурі виробничих витрат та більш високої технічної ефективності забезпечують підвищення урожайності. Тому застосування післясходових препаратів Таск (385 г/га) та Майстер – 150 г/га забезпечило такий же рівень ефективності, як і найкраща гербіцидна формула (Харнес – 2,5 л/га + Діален Супер). Калісто – 0,2

л/га + Мілагро – 0,8 л/га було економічно дорожчим за використання гербіцидної суміші посівів із деяким зниженням рентабельності до 85,0%.

Всі суміші гербіцидів виявилися у економічному відношенні більш затратними, ніж повна доза Харнесу. В той же час перевага вказаних комбінацій гербіцидів проявилася в найвищій рентабельності.

Перевага рентабельності такого універсального гербіциду Люмакс при внесенні на сходи кукурудзи становить (74,7 %) порівняно з внесенням до сходів (66,1 %) за рахунок високої вартості використання.

Таким чином, правильне застосування гербіцидів та їх комбінацій у сучасних умовах, поєднання використання механічних і хімічних засобів захисту рослин при вирощуванні кукурудзи є одним із ресурсів підвищення врожайності зерна. Не тільки врожайність, а й економічна ефективність підвищить конкурентоспроможність виробництва.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин

Протягом останніх десятиліть робочі місця зазнали технологічного вдосконалення, що у поєднанні зі стрімкою глобалізацією змінило умови праці багатьох людей у всьому світі. Ці зміни вплинули на систему охорони праці. В деяких випадках ступінь небезпеки та ризику вдалося знизити або повністю виключити, наприклад, шляхом автоматизації виробництва, але нові технології створюють нові ризики. У той же час на багатьох робітників місцях зберігаються традиційні ризики, а кількість захворювань професійних і нещасних випадків на виробництві, все ще неприйнятно високо.

У всьому світі виробництво та використання різних хімічних речовин на робочому місці є однією з найсерйозніших проблем для програм охорони праці і безпеки. Ці речовини тепер є частиною нашого життя невід'ємною, а їх користь широко відома та незаперечна. Від пестицидів, які збільшують масштаб і якість виробництва продуктів харчування, до фармацевтичних препаратів, які допомагають підтримувати чистоту в наших домівках, хімікати є невід'ємною частиною способу життя здорового з сучасними зручностями. Крім того, вони відіграють дуже важливу роль в різних виробничих процесах для створення продуктів, які відповідають світовим стандартам життя. Проте уряди, роботодавці та працівники продовжують боротися за контроль над впливом хімічних речовин і обмеження викидів цих речовин у навколишнє середовище [22].

Також дилему створюють ризики, які пов'язані з впливом хімічних речовин. Пестициди, які допомагають вирощувати багатший та якісніший урожай, можуть несприятливим чином відбиватися на здоров'я працівників, зайнятих їх виробництвом, застосуванням на полях або тих, хто випробовує вплив їх залишків. Шкідливі залишки, що утворюються в результаті виробництва та застосування пестицидів, можуть призводити і до несприятливих екологічних наслідках, які у природі є багато років. Препарати можуть надавати

несприятливий вплив на здоров'я працівників, які ці препарати виготовляють та застосовують [12].

Засоби для чищення, що допомагають підтримувати необхідний рівень санітарно-гігієнічних умов, також здатні негативно позначатися на здоров'я тих, хто з ними працює і щодня піддається їхньому впливу. Присутність хімічних речовин може мати різні негативні наслідки – від загроз для здоров'я (наприклад, канцерогенна дія) та фізичних небезпечних факторів (вогнебезпечність) до екологічних проблем. (Повсюдне забруднення та отруєння водної флори та фауни). Багато пожеж, вибухи та інші лиха трапляються через недостатній контроль над властивими хімічними речовинами фізичними небезпечними факторами.

Протягом багатьох років одним із самих основних напрямків діяльності у системі охорони праці є хімічна безпека. Проте, хоча останнім часом у регулюванні процесів виробництва та застосування хімічних речовин і було досягнуто значного прогресу, а уряди, роботодавці та працівники продовжують на національному і на міжнародному рівнях докладати зусиль для зменшення негативних наслідків використання небезпечних речовин, цей прогрес все ще недостатній. Серйозні інциденти та вплив негативний на середовище навколишнє та здоров'я людини, як і раніше, мають місце. Працівники, які безпосередньо піддаються впливу небезпечних речовин, повинні мати право на працю у безпечних та нешкідливих для здоров'я умовах, на отримання всієї необхідної інформації, на відповідну підготовку та забезпечення свого захисту [44].

У відповідь на безперервний прогрес науки і техніки, зростання світового хімічного виробництва та зміни в організації праці необхідні відповідні скоординовані дії на міжнародному рівні. Крім того, необхідно продовжити розробку нових засобів поширення інформації про найнебезпечніші хімічні фактори та різноманітні засоби захисту від них, а також використання та підготовку такої інформації для формування підходу системного до охорони

праці. Особливо, коли хімічні речовини використовуються на всіх робочих місцях.

Наприклад, у сільськогосподарській промисловості пестициди розпилюють на поля, які можуть потрапляти безпосередньо в повітря, потрапляти у джерела води або залишатися в ґрунті роками. Відповідно до Конвенції про хімічні речовини 1990 року (№ 170), термін «професійне використання хімічних речовин» стосується будь-якої трудової діяльності, під час якої працівник може піддаватися впливу хімічних речовин.

Працівник, який розпилює їх, постраждає безпосередньо, але, розробляючи способи, як зробити це безпечно, не забувайте про вплив на інших людей у навколишньому середовищі. Конвенція МОП про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві 2002 р. (№ 184) і відповідні Рекомендації (№ 192) передбачають заходи щодо оцінки ризику та безпечного використання хімічних речовин у сільському господарстві [39].

Кількість хімічних речовин, котрі використовуються на різних робочих місцях у всьому світі, важко оцінити. Це завдання ускладнюється тим, що такі речовини містять різні суміші. Такі хімічні суміші можуть навмисно вироблятися для комерційних цілей. Однак при плануванні профілактичних і захисних заходів необхідно враховувати можливість випадкового змішування на робочому місці хімічних речовин, що призведе до локальних токсичних виділень. Хоча багато хімічних речовин не оцінюються належним чином щодо безпеки та впливу на здоров'я, суміші подібних речовин, які зазвичай унікальні та унікальні для кожного робочого місця, рідко оцінюються та тестуються. Оскільки більшість працівників піддаються впливу хімічних речовин, у тому числі сумішей, важливо розробити ефективну програму захисту для контролю впливу сумішей.

Загальну тактику і стратегію у сфері забезпечення безпечного використання речовин хімічних на робочих місцях і захисту навколишнього середовища також можна представити так:

Перший етап: ідентифікація існуючих хімікатів; їх класифікацію за ступенем шкоди для здоров'я, навколишнього середовища та фізичної небезпеки працівників;

Національна операційна основа безпечного споживання хімікатів;

Ефективна національна система охорони праці необхідна для успішної реалізації заходів і програм, які реалізуються на національному рівні у сфері охорони праці, особливо безпечного використання хімічних речовин.

Така система повинна складатися з наступних компонентів.

- Колективний договір, що містить положення про закони, нормативні акти та, де це можливо, безпечне використання хімічних речовин;
- ефективне дотримання наших законів, у тому числі нашої системи інспекції праці;
- заходи оцінки управління ризиками;
- Співпраця між адміністрацією підприємства, працівниками та їх представниками у здійсненні істотно різних заходів із охорони праці, пов'язаних із використанням речовин хімічних на робочому місці;
- різноманітні послуги з охорони праці;
- Розроблено механізм звітності і обліку на виробництві нещасних випадків та різних професійних захворювань;
- обмін інформаційно-роз'яснювальною роботою, інформацією з охорони праці, при використанні хімічних речовин навчання техніці безпеки на виробництві;
- Взаємодія між різними міністерствами охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища та праці.

Підготовка документів та паспортів безпеки, що містять інформацію про небезпечні фактори та необхідні захисні заходи. Без такої інформації щодо хімічних речовин на робочому місці неможливо досягти прогресу в оцінці впливу та визначенні відповідних заходів профілактики та контролю. Ця інформація є основою для забезпечення безпечного використання хімічних речовин.



Другий етап: з'ясування питання про те, як визначити та класифікувати хімічні речовини, що використовуються на робочому місці, ступінь впливу та ступінь небезпеки, що виникає внаслідок їх використання. Це можна зробити, враховуючи різні фактори, такі як кількість хімікатів і ймовірність вивільнення в умовах виробничого підприємства чи робочого місця, або використовуючи інструменти, які дозволяють контролювати вплив або оцінювати їх вплив і фізичні властивості таких речовин

Після класифікації, визначення та опису небезпек, після оцінки ризику їх появи, настає третій і останній етап – використання всієї цієї інформації для розробки програми запобігання та захисту, придатної для робочого місця. Це може включати: різні види профілактичних і регулюючих заходів, у тому числі створення та використання засобів контролю технічних шкідливих факторів; заміна небезпечних хімічних речовин менш небезпечними. Також використовувати різні засоби захисту органів дихання, спорядження та інші засоби захисту індивідуального при необхідності.

Інші компоненти детальної програми забезпечення та посилення такого контролю включають: моніторинг впливу; повідомлення та навчання постраждалих працівників; ведення документації; моніторинг стану здоров'я працівників; планування різноманітних заходів у надзвичайних ситуаціях; Заходи з видалення отруйних і шкідливих хімічних речовин.

## **6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння**

Протруювання насіння та обробка посадкового матеріалу (саджанців, живців) повинні проводитись у спеціально призначених для цих цілей приміщеннях, які обладнані міцною припливно-витяжною вентиляцією, або на відкритих майданчиках у погоду дощову під навісом.

Допускається протруювання насіння на відкритих або закритих навісом майданчиках при позитивних температурах (+5°C і вище) навколишнього повітря і швидкості вітру не більше 2 м/с.

Протруювання насіння необхідно виконувати в спеціальних машинах та апаратах. Подача пестицидів у них має бути механізована, а невеликі порції насіння можна протруювати, змішуючи їх із протруювачем у скляних герметично закритих суліях.

Пункти для використання протруйників бути повинні розташовані на відстані не менше 210 м від, громадських будівель, житлових будівель, складів продовольства, сировини та фуражу, джерел водопостачання, місць їди та води. Майданчик для протруювання насіння слід розташовувати на ділянках з рівнем стояння таких ґрунтових вод не менше 1,6 м. Цей майданчик повинен мати схил для відведення зливових вод, тверде покриття, навіс. Територія ізольованих пунктів має бути озелененою та огороженою. У приміщеннях для протруювання насіння необхідно передбачити покриття стелі олійною фарбою, облицювання стін глазурованою плиткою, влаштування викладених плиткою підлог або цементованих, схили для стоку води.

При протруюванні насіння та обробці посадкового матеріалу слід враховувати напрям вітру. Працівники не повинні перебувати у зоні виділення пестицидів.

Категорично забороняється працювати з протруєним насінням та пестицидами без спецодягу і засобів захисту індивідуального. Особи, що працюють з пестицидами та агрохімікатами, забезпечуються спецхарчуванням відповідно до чинних вимог. Усі, хто працює з пестицидами, повинні бути ознайомлені з правилами надання самої першої допомоги медичної.

Перевозити протруєне насіння дозволяється до місця сівби тільки в мішках із тканини щільної або автонавантажувачами сівалок. При сівбі культури кришка ящика насінневого повинна бути щільно закрита. Для розрівнювання насіння у бункерах працівники мають бути забезпечені спеціальними лопатками. Розрівнювання та висів протруєного насіння руками забороняється.

### 6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При використанні методів статистики нами проведено аналіз за 5 років травматизму на виробництві в господарстві (табл. 14).

Таблиця 14

#### Аналіз травматизму на виробництві в господарстві

Показники	Роки				
	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість штатних працівників, чол	41	44	39	33	36
Кількість випадків нещасних				1	
Кількість непрацездатності днів (Д):				2	
- травматизм				-	
- захворювання					
Втрати, тис. грн.:				4,6	
- травматизм				-	
- захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				26,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,23	
Коефіцієнт втрат робочого часу				520	

Отже, кількість працівників господарства за 3 останні роки - 35 чоловік та мають 2 нещасних випадки.

Аналізуючи травматизм виробничий в господарстві, можна спостерігати, що не змінилось суттєво кількість працівників, в 2022 році стався випадок нещасний який пов'язаний із травмою руки при ремонті культиватора.

### 6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків

Вивчивши причини цих нещасних випадків, можна дійти невтішного висновку, що з недопущення випадків травматизму надалі у господарства необхідно:

1. Розробити локальні різні правові акти, які містять вимоги із охорони праці та регламентують порядок виконання робіт (карти технологічних процесів,

технологію виконання робіт, інструкції із охорони праці) відповідно вимог нормативних правових актів, а також з урахуванням умов місцевих.

2. Забезпечити працівників господарства необхідним обладнанням та інструментом для виконання робіт, а також засобами індивідуального захисту. Устаткування має бути укомплектоване посібниками з експлуатації, а також бути справним.

3. Забезпечити утримання робочих місць та території господарства, виробничих приміщень, приміщень для утримання тварин відповідно до вимог законодавства.

4. Забезпечити допуск працівників до виконання робіт з урахуванням стану здоров'я, наявності необхідної кваліфікації, проходження навчання, стажування, інструктажу та перевірки знань по питаннях охорони праці.

Таким чином, тільки коли будуть розроблені акти, що регламентують послідовність та безпеку проведення робіт, коли робоче місце буде укомплектовано всім необхідним для виконання робіт, коли працівник знатиме, яким чином правильно і безпечно виконувати роботу, тільки тоді можна буде досягти зниження виробничого травматизму.

## ВИСНОВКИ

1. Застосування гербіцидів створює самі найкращі умови для росту і розвитку рослин кукурудзи – 229 см. Таку ж дію на розвиток рослин мають гербіцид Таск 385 г/га, Майстер - 150 г/га, і суміш Каллісто - 0,2 л/га + Мілагро (230-232 см).

2. Універсальний ґрунтовий гербіцид Харнес - 2,5 л/га знищує молоді бур'яни на високому рівні. Коли їх вперше підраховали, виявилось, що кількість злакових зменшилася в чотири рази (з 4,5 с/м<sup>2</sup> до 1,1 с/м<sup>2</sup>), а дводольних – у 3 рази (з 9,0 с/м<sup>2</sup> до 3,7 с/м<sup>2</sup>) проти механізованого уходу. Інші препарати ґрунтової дії були менш ефективними, особливо з огляду на бур'янову масу.

3. Найвищий урожай зерна кукурудзи отримали при застосуванні гербіциду Харнес – 2,5 л/га та гербіциду Діален супер – 1,25 л/га у фазі 3-5 листків, це приклад синергічної взаємодії у складі гербіцидів, коли їх компоненти мають спільний спектр дії, але належать до різних класів хімікатів.

4. Послідовне технологічне застосування гербіцидів Таск 385 г/га, Майстер - 150 г/га, або суміш Каллісто - 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га сприяли запобіганню втрат урожаю зерна на рівні 4,12-4,57 т/га.

5. Виробничі витрати при варіантах застосування гербіцидів зросли на 21,7-31,7% (залежно від їх складу та дозування) порівняно з механізованим доглядом. Проте максимальної користі досягнуто внесенням ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га з гербіцидом Діален супер – 1,25 л/га та гербіцидом Майстер – 150 г /га або Таск (385 г/га). При застосуванні цих препаратів собівартість 1 т зерна була найменшою (2328-2371 грн.), а рентабельність – найвищою (93,4-101,8%).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення врожайності кукурудзи до 7-8 т/га рекомендується вносити ґрунтовий гербіцид Харнес – 2,5 л/га та післясходовий Діален супер – 1,25 л/га у фазі 4-5 листків з міжрядним обробітком на глибину 6-7 см. Для боротьби з дводольними, тонконоговими та коренепаростковими бур'янами рекомендується застосовувати післясходові гербіциди Каллісто – 0,2 л/га + Мілагро – 0,8 л/га, Майстер – 150 г/га, Таск – 385 г/га у фазі 4-5 листків кукурудзи з подальшим міжрядним обробітком, що забезпечує рентабельність – 93-101%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Стихійні гідрометеорологічні явища та їх вплив на сільське господарство України / Т. Адаменко // *Агроном*, 2007. – №4. – С. 16-17.
2. Анішин Л. Збільшити виробництво теплолюбивих польових культур допоможуть нові технології / Л. Анішин // *Пропозиція*. – 1998. – №5. С. 20-23.
3. Бабич А.О. Бур'яни в посівах / А.О. Бабич, В.П. Борона, В.С. Задорожний, В.В. Карасевич // *Захист рослин*. – 1997. – №5. – С. 20-21.
4. Бегей С.В. Екологічне землеробство / С.В. Бегей, І.А. Шувар. – Львів: Новий світ – 2000, 2007. – 429 с.
5. Бойко П.І. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість посівів озимої пшениці / П.І. Бойко, Н.П. Коваленко та ін.. // *Комплексні дослідження рослин – експрелентів і систем захисту орних земель в Україні від бур'янів / Матер. 5-ї конференції гербологів України*. – К.: Колобіг, 2006. – С. 153-157.
6. Борона В.П. Бур'яни в посівах / В.П. Борона // *Пропозиція*. – 1997. – №3. – С. 26-27.
7. Бочкарев А.Н. Ацетазин – новый препарат / А.Н. Бочкарев, Л.М. Бочкарева // *Кукуруза и сорго*. – 1989. – №4. – С. 44.
8. Буденный Ю.В. Совершенствование химических средств борьбы с сорняками в посевах кукурузы в сочетании с механическими: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 «Растениеводство» / Ю.В. Буденный. – Х., 1964. – С. 52.
9. Будник А.И. Особенности возделывания кукурузы на зерно по интенсивной технологии в юго-восточной степи Украинской ССР: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 «Растениеводство» / А.И. Будник. – Херсон, 1990. – 17 с.
10. Будьоний Ю.В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та урожайності культур ланки сівозміни / Ю.В. Будьоний, М.В. Шевченко // *Забур'яненість посівів та*

засоби і методи її зниження / Матер. 3-ї конференції гербологів України. – К., 2002. – С. 7-11.

11. Веселовський І.В. Землеробство з основами ґрунтознавства, меліорації та лісівництва / І.В. Веселовський. – К.: Вища школа, 1982.–312 с.

12. Веселовский И.В. Эффективность сочетания гербицидов на посевах кукурузы / И.В. Веселовский, С.П. Танчик // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т.22. – №7. – С. 40-41.

13. Волох П.В. Кукурудза: Концепція розвитку селекції, насінництва, виробництва і мотивація ринку насіння / П.В. Волох, Л.М. Рисин, Б.В. Дзюбецький, М.М. Чабаненко // Агроном, 2006. – №3. – С. 128-131.

14. Волох П.В. Землеробство від компанії «Сингента» / Волох П.В., Узбек І.Х., Лапа О.М., Макарчук В.В. – Дніпропетровськ: Енем, 2007. – 160 с.

15. Воробьев Н.Е. Сорные растения в посевах кукурузы в юго-западной части Степи УССР и борьба с ними / Н.Е. Воробьев, А.И. Константинов // Основные результаты работы Измаильской опытной станции // Днепрпетровск, 1970. – С.31-33.

16. Гештовт Ю.Н. Агробиологические особенности молукана татарского, бодяка полевого, осота полевого и совершенствование химических мер борьбы с ними на посевах пшеницы и кукурузы: Автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 «Земледелие» / Ю.Н. Гештовт. – Алма-Ата, 1967. – 20 с.

17. Гештовт Ю.Н. Применение гербицидов в севооборотах с пропашными культурами и чистым паром / Ю.Н. Гештовт, Ш.У. Тарасов, В.П. Линский // Агрохимия. – 1975. – №4. – С. 114-120.

18. Гизин Г. Химия и гербицидные свойства производных триазина / Г. Гизин, Е.Кнюсли // Успехи в области изучения пестицидов. – Л.: ИЛ, 1962. –С. 168-232.

19. Годулян И.С. Кукуруза в севооборотах / И.С. Годулян. – К.: Урожай. – 1977. –306 с.

20. Головка А.И. Повысить действие лонтрела / А.И. Головка, В.Д. Коваленко, С.П. Клявзо и др. // Кукуруза и сорго. – 1990. – №2. – С. 42-43.



21. Гончаров Б.П. Спільне застосування механічних та хімічних обробок просапних культур / Б.П. Гончаров-К.: Наукова думка, 1969. - 152 с.
22. Гордієнко В.П. Вплив ущільнючої дії сільськогосподарської техніки на зміну агрофізичних властивостей ґрунту та урожайність польових культур / В.П. Гордієнко // Прогресивні системи обробітку ґрунту. – Сімферополь, 1988. – С. 40-45.
23. Грималовский А.М. Влияние гербицидов на полевых культурах и многолетних насаждениях / Грималовский А.М., Затучный В.Л., Петров Г.Н., Розинский М.А. – Кишинев, 1984. – С. 39-47.
24. Груздев Г.С. О некоторых способах повышения эффективности гербицидов / Г.С. Груздев // Доклады ТСХА. – К. – 1968. – Вып. 109. – С. 181-189.
25. Гулидов А.М. Как снизить засоренность почвы и посевов / А.М. Гулидов // Защита и карантин растений. – 1998. – №3. – С. 26-28.
26. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 414 с.
27. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
28. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 110 с.
29. Захаренко В.А. Борьба с сорняками / В.А. Захаренко, А.В. Захаренко // Защита и карантин растений. – К., 2004. – №4. – С. 62-142.
30. Зінченко О.І. Бур'яни і боротьба з ними / О.І. Зінченко, В.І. Марченко // Біологічне рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – С. 76-80.
31. Зінченко О.І. Кукурудза / О.І. Зінченко, В.І. Марченко, А.Г. Нестеренко // Біологічне рослинництво. – К.: Вища школа, 1996 – С. 129-141.
32. Зозуля О. Пропонуємо безпечний захист кукурудзи від бур'янів / О. Зозуля // Пропозиція. – 2008. – №4 – С. 100-101.
33. Зозуля О. Люмакс – новий крок у захисті / О. Зозуля // Пропозиція, 2009. – №4. – С. 98-99.


34. Зуза В.С. О Классификации сорных растений / В.С. Зуза // Защита и карантин растений. – 1988. – №10. – С. 16-18.
35. Зуза В.С. В поисках оптимальной технологии / В.С. Зуза // Защита и карантин растений. – 1997. – №3. С. 22-23.
36. Іващенко О.О. Гербологія і гербологи / О.О. Іващенко // Захист рослин. – 1997. – №7. – С. 25-26.
37. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах / О.О. Іващенко. – К.: Світ. – 2002. – 234 с.
38. Іващенко О.О. Резерви гербології / О.О. Іващенко // Карантин і захист рослин. – 2004. – №4. – С. 13-14.
39. Іващенко О.О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства / О.О. Іващенко // Комплексні дослідження рослин експрелентів і систем захисту орних земель в Україні від бур'янів. – К.: Колобіг, 2006. – С. 3-13
40. Іващенко О.О. Гербологія: погляд у майбутнє / О.О. Іващенко //Збірник матеріалів 7-й науково-практичної конференції гербологів України. – К.: Колобіг, 2010. – С. 3-10.
41. Іващенко О.О. Економія на шкоду / О.О. Іващенко, О.В. Бойко, О.В. Марущак та ін.. // Захист рослин. – 1997. – №5. – С. 15-16.
42. Іващенко О.О. Бур'яни / О.О. Іващенко, В.Д. Кунак // Захист рослин. – 1998. – №7. – С. 25-27.
43. Иншин Н.А. Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов / Н.А. Иншин // Кукуруза и сорго. – 1998. – №2. – С. 7-8.
44. Ткаліч Ю.І. Хімічне та механічне контролювання бур'янів в агрофітоценозах кукурудзи / Ю.І. Ткаліч, О.І. Бокун // Бюл. Інституту с.-г. степової зони НААН України. – 2012. – №3. – С. 42-45.
45. Циков В. С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / В. С., Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч. – Д.: Нова ідеологія, 2012. – 207 с.
46. Пащенко Ю.М. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу / Ю.М. Пащенко, С.І.

Капустін, Є.В. Деряга // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18–19. – С. 7–10.

47. Пащенко Ю.М. Продуктивність ділянок гібридизації кукурудзи залежно від схем посіву і густоти стояння рослин / О.П. Якунін, Ю.М. Пащенко, Ю.І. Ткаліч // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18–19. – С. 33–35.

48. Пащенко Ю.М. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України / Ю.М. Пащенко, А.Л. Андрієнко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – № 21–22. – С. 20–24.



## ДОДАТОК




## КУКУРУДЗА (ФАО 280)

# ДБ ХОТИН


ОРИГІНАТОР: ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР




### ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ГІБРИДУ:

- Добре переносить посуху
- Висока стабільність врожаю зерна за роками
- Добре реагує на покращення умов вирощування
- Занесений до Реєстру сортів рослин у 2015 р.




### ГОСПОДАРСЬКА ТА МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• напрям використання</li> <li>• тип гібриду</li> <li>• тип зерна</li> <li>• колір зерна</li> <li>• колір стрижня</li> <li>• довжина качана</li> <li>• висота рослин</li> <li>• потенціал врожайності</li> <li>• прикріплення качана</li> </ul>	<p>зерно простий модифікований зубоподібне жовто-помаранчеве червоний</p> <p>до 22-24 см 230-240 см 9,0-12,0 т/га 85-95 см</p>
--	--




### СТРУКТУРА ВРОЖАЮ:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• кількість рядів зерен у качані</li> <li>• кількість зерен у ряду, шт.</li> <li>• маса 1000 зерен, г</li> </ul>	<p>16-18 42-48 280-300 г</p>
---	--------------------------------------



### СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• посухостійкість, жаростійкість</li> <li>• стійкість до вилягання і ламкості стебла</li> <li>• стійкість рослин при перестої</li> <li>• стійкість до хвороб та шкідників</li> </ul>	<p>висока добра добра висока</p>
---	--



### РЕКОМЕНДОВАНА ПЕРЕДЗБИРАЛЬНА ГУСТОТА РОСЛИН:

Степ – 50-55; Лісостеп – 75-80; Полісся – 90 тис./га

