

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

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету кандидат
с.-г. н., доцент
_____ Олександр ІЖБОЛДІН

« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ВПЛИВ СУЧАСНИХ СТРАХОВИХ ГЕРБИЦИДІВ НА
ЗАБУРЯНЕНІСТЬ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «ГІФ-АГРО» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач: _____ Константин ПАСТУХ

Керівник кваліфікаційної роботи
д. с.-г. н., професор _____ Олександр ЦИЛЮРИК

Дніпро – 2023

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

Пастуху Костянтину Арсеновичу

1. Тема роботи: *Вплив сучасних страхових гербіцидів на забур'яненість кукурудзи в умовах фермерського господарства «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області*
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2023 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство фермерське господарства «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – кукурудза
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Дослідити забур'яненість посівів кукурудзи під впливом страхових гербіцидів;
 - Виявити особливості росту і розвитку кукурудзи під дією страхових гербіцидів;
 - Вивчити формування урожайності зерна кукурудзи під впливом страхових гербіцидів;

- Встановити економічну ефективність страхових гербіцидів у посівах кукурудзи.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування кукурудзи

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

Завдання прийняв
до виконання _____ Константин ПАСТУХ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	05.10.2022– 30.11.2022	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	25.01.2023– 28.10.2023	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	24.01.2023– 23.10.2023	виконано
4	Економічна оцінка	27.10.2023– 29.10.2023	виконано
5	Охорона праці	27.10.2023– 29.10.2023	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	29.10.2023– 30.10.2023	виконано

Здобувач _____ Константин ПАСТУХ

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	7
1.1. Значення кукурудзи та її біологічні особливості.....	7
1.2. Страхові гербіциди на кукурудзі та їх ефективність.....	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ФГ «ГІФ-АГРО»	22
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ НА КУКУРУДЗІ ..	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ	28
4.1 Забур'яненість кукурудзи під впливом страхових гербіцидів.....	28
4.2. Ріст та розвиток кукурудзи залежно від гербіцидів.....	31
4.3 Урожайність кукурудзи.....	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА КУКУРУДЗІ	38
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	41
6.1 Стан охорони праці в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області.....	41
6.2 <i>Виробничий травматизм</i> в ФГ «ГІФ-АГРО».....	42
6.3 Забезпечення безпеки при внесенні гербіцидів.....	44
6.4 Поліпшення умов праці в ФГ «ГІФ-АГРО».....	48
6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях.....	48
Висновки та рекомендації товаровиробникам Степу	51
Список джерел літератури.....	53

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Вплив сучасних страхових гербіцидів на забур'яненість кукурудзи в умовах фермерського господарства «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження: динаміка забур'яненості кукурудзи під впливом гербіцидів та їх вплив на формування урожайності зерна кукурудзи.

Предмет дослідження: кукурудза за дії гербіцидів.

Мета і завдання дослідження: встановити зміни забур'яненості, а також в рості та розвитку рослин, формуванні урожайності і економічної ефективності вирощування кукурудзи під впливом гербіцидів.

Сучасний захист кукурудзи від бур'янів знаходиться на стадії удосконалення та пошуку оптимальних шляхів застосування гербіцидів (особливо страхових) на фоні зміни клімату, значного зростання вартості гербіцидів, енергоресурсів та появи нових сучасних гербіцидів для вирощування кукурудзи. В зв'язку з цим необхідні більш поглиблені дослідження ефективності гербіцидів, особливо їх впливу на процес росту, розвиток кукурудзи та пов'язане з цим підвищення врожайності.

Дана робота містить вступ, шість розділів, висновків, рекомендацій виробництву та списку використаної літератури. Текст викладено на шестидесяти двох сторінках, він містить вісім таблиць та чотири рисунки. Перелік використаних джерел містить сто найменувань.

У роботі показано та представлено вплив страхових гербіцидів на ріст і особливості розвитку кукурудзи, формування врожайності зерна та економічну ефективність вирощування.

Дослідження є основою для опису важливих ефектів гербіцидів на ростові процеси, розвиток рослин та показники формування урожайності зерна.

Ключові слова: гербіциди, кукурудза, ріст та розвиток рослин, урожайність зерна, економіка зерновиробництва, охорона праці.

ВСТУП.

Сучасний захист кукурудзи від бур'янів знаходиться на стадії удосконалення та пошуку оптимальних шляхів застосування гербіцидів (особливо страхових) на фоні зміни клімату, значного зростання вартості гербіцидів, енергоресурсів та появи нових сучасних гербіцидів для вирощування кукурудзи. В зв'язку з цим необхідні більш поглиблені дослідження ефективності гербіцидів, особливо їх впливу на процес росту, розвиток кукурудзи та пов'язане з цим підвищення врожайності.

Мета і завдання дослідження: встановити зміни забур'яненості, а також в рості та розвитку рослин, формуванні урожайності і економічної ефективності вирощування кукурудзи під впливом гербіцидів.

Методи дослідження. Польові досліді, візуальний, кількісний та ваговий методи визначення забур'яненості та продуктивності кукурудзи; аналітичні методи визначення показників росту та розвитку рослин; математико-статистичні методи визначення достовірності експериментальних даних; розрахункові методи розрахунку економічної ефективності використання гербіцидів у посівах кукурудзи.

Об'єкт дослідження - динаміка забур'яненості кукурудзи під впливом гербіцидів та їх вплив на формування урожайності зерна кукурудзи.

Предмет дослідження – кукурудза за дії гербіцидів.

Наукова новизна одержаних результатів Вперше розкрито комплексність впливу гербіцидів на процеси росту, розвиток рослин, особливості формування зерна та економічну ефективність вирощування в умовах посушливого Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Виявлені оптимальні гербіциди рекомендуються до застосування для оптимального росту рослин із метою підвищення урожайності зерна кукурудзи в господарствах різних типів землекористування в степовій зоні України. Ретельне застосування

рекомендованих гербіцидів сприятиме збільшенню валових зборів кукурудзи та експорту зерна до зарубіжних країн.

Особистий внесок здобувача. Здобувач разом з науковим керівником розробили програму досліджень та план експерименту. Самостійно виконано всі дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналізи та узагальнення експериментальних даних, сформульовано висновки, проведено виробничі випробування отриманих даних та опрацьовано вітчизняну і зарубіжну літературу.

Структура та обсяг роботи. Дана робота містить вступ, шість розділів, висновків, рекомендацій виробництву та списку використаної літератури. Текст викладено на шестидесяти двох сторінках, він містить вісім таблиць та чотири рисунки. Перелік використаних джерел містить сто найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Значення кукурудзи та її біологічні особливості

Кукурудза є однією з найцінніших культур у світі з точки зору кормів та продуктивності. Кукурудза дуже добре підходить для інтенсифікації виробництва, про що свідчить зростання врожайності та збільшення світових посівних площ.

За останні три роки світове виробництво кукурудзи досягло 638 мільйонів тонн, що становить 31% світового платіжного балансу (27% для пшениці та 7% для ячменю).

В Україні інтерес до кукурудзи зростає: як посівні площі, так і загальний врожай збільшилися до 35 мільйона тонн.

Збільшення посівних площ та врожайності за останні 30 років в Україні призвело до збільшення загального валового збору в 6,9-7,5 разів з 2 млн. тонн до 13,8-14,9 млн. тонн та в 9,3-11,2 рази в кормових одиницях з 0,38 млн. тонн до 352-427 тис. тонн.

Кукурудза є однією із найцінніших кормових культур у світі. Зерно кукурудзи містить 60,0-68,0% вуглеводів, 7,0-20,0% протеїну, 4-8% жиру і 1,5-20,0% мінеральних речовин. Найцінніші білки, в тому числі найважливіші амінокислоти лізин та триптофан, містяться в зародку, де також зосереджена велика частина жиру (до 80%) і вітамінів. А це враховується при створенні нових сортів та гібридів, і відбирається насіння з великою зародковою плазмою.

Кукурудза здавна використовується як продовольча культура. Свіжозібрані качани варять і їдять.

Для тривалого зберігання її можна заморожувати. Консервовані качани кукурудзи використовують у салатах, перших і других стравах.

Кукурудзяне борошно грубого помелу використовується для приготування каш, а кукурудзяне борошно тонкого помелу - для випічки, наприклад, пудингів, вареників і млинців. З попередньо очищених і подрібнених зерен кукурудзи виробляють кукурудзяні пластівці, а з цілих зерен - попкорн.

Кормовий бізнес є одним із найважливіших напрямків у кукурудзяній галузі. Кукурудза - чудова кормова культура, а кукурудзяний силос по праву вважається найкращим. Ми використовуємо на корм зерно, продукти очищення і його переробки, а також сиру, сушену та силосовану зелену масу. Зернові, зелена маса, силос і сіно є високопоживними кормами для худоби. У 100,0 кг сіна міститься 134 ккал, у 100,0 кг силосу - 19 ккал і 1,51-2,72 кг перетравного протеїну.

Стебла та листя кукурудзи використовують для виробництва будівельних плит і в паперовій промисловості. Кукурудзяні качани, стебла та листя також є чудовим матеріалом для виготовлення опалювальних брикетів та пелет. Кукурудза використовується в хімічній промисловості для виробництва спиртів і полімерів.

Кукурудза також широко використовується в медицині. Її використовують для лікування захворювань печінки, нирок і судин. Погляди на джерела енергії

Погляди на поживні речовини Ця зернова культура має великий потенціал для виробництва великої кількості зеленої маси та зерна. Завдяки тривалому вегетаційному періоду вона повніше, ніж інші зернові, використовує поживні речовини ґрунту та добрив. При цьому кількість поживних речовин, винесених з 1,0 тонни зерна кукурудзи, близька до показників інших зернових (30,20 кг N, 13,30 кг P₂O₅ і 27,60 кг K₂O).

Кукурудза споживає поживні речовини протягом усього вегетаційного періоду, аж до дозрівання зерна до воскової оболонки. Однак найбільш інтенсивне поглинання відбувається в період швидкого росту за короткий проміжок часу, тобто від викидання волоті до цвітіння.

До періоду цвітіння кукурудза засвоює до 60,0% азоту і фосфору та до 80,0% калію від загального виносу з ґрунту.

Азот особливо необхідний у період, коли кукурудза має 6-7 листків, а також під час формування волоті та качана.

Після появи качанів кукурудза потребує фосфору для гарного розвитку коренів, а також під час цвітіння та формування зерна. Нестача фосфору в ґрунті спочатку затримує ріст і розвиток квітів і зерна.

Калій необхідний протягом усього періоду вегетації кукурудзи, а нестача калію в ґрунті може спричинити вилягання, особливо у вологі роки.

Кукурудза споживає велику кількість сірки, кальцію та магнію. Магній і цинк збільшують врожайність зерна і підвищують холодостійкість кукурудзи. Нестача сірки перешкоджає утворенню білка, а міді та бору - цукру та вітаміну С. Оптимальне борне живлення призводить до збільшення розміру зерна в качані.

Кукурудза менш здатна засвоювати поживні речовини з погано розчинних сполук і добре переносить високий рівень засолення ґрунту та велику кількість мінеральних добрив у кореневій зоні.

Виніс поживних речовин з 1,0 т зерна кукурудзи подібний до інших зернових (30,22 кг азоту, 13,32 кг фосфору і 27,61 кг калію) і становить в середньому 3,34 кг азоту, 1,23 кг фосфору і 4,20 кг калію на т зеленої маси [1-3].

Температура. Кукурудза - теплолюбна рослина. Насіння проростає при температурі близько 10,0 °С, а оптимальна температура появи сходів становить 15,0-18,0 °С. Самі сходи можуть витримувати заморозки до -5,0-6,0°С, після чого протягом тижня відростають нові листки. Найкраще кукурудза росте при температурі 22-25°С вдень і 18°С вночі. Осінні заморозки (-3,0°С) згубні для кукурудзи. Тепло особливо необхідне відразу після посіву і до викидання волоті. Під час цвітіння високі температури, сухість ґрунту та низька вологість завдають значної незворотної шкоди

культури. Це пов'язано з тим, що при температурі вище 32,0°C і відносній вологості нижче 30,1% пилкові зерна швидко висихають, втрачають здатність до запліднення і стають наскрізнозернистими.

Сумарна активна температура, необхідна для дозрівання ранньостиглих сортів і гібридів, складає 2100-2400°C, а для середньопізнньостиглих - 2600-30000°C.

Вологість. Оптимальною кількістю вологи для кукурудзи є 451,0-601,0 мм опадів за вегетаційний період. Найбільше вологи споживається протягом місячного періоду, що починається за 10,0-12,0 днів до викидання волоті. В цей час накопичується до 80,0% від обсягу сухої речовини.

Найбільше води споживає за 10,0 днів до викидання волоті та 20,0 днів після викидання волоті, оскільки на виробництво 1,0 кг сухої речовини витрач близько 301,0 кг води (значно менше, ніж пшениця), але значно переважає інші культури за виходом сухої речовини з гектара споживає набагато більше води, ніж інші культури. Кукурудза дуже чутлива до вологості ґрунту на ранніх стадіях наливу зерна.

При перезволожених ґрунтах кукурудза відстає в рості і погано росте. Оптимальна вологість ґрунту становить 71,0-82,0%. Транспіраційний коефіцієнт - 250,0-400,0.

Нестача вологи під час розвитку кукурудзи призводить до зниження врожайності. Посуха та високі температури під час запилення спричиняють найбільші втрати врожаю.

Доступ кукурудзи до води можна покращити шляхом оптимального внесення добрив для сприяння росту коренів, вибору оптимальної густоти стояння рослин і захисту від бур'янів та шкідників. Під час посухи листя стає сіро-зеленим і скручується в трубочки розміром з олівець.

Кукурудза Лайт - світлолюбна культура. Вона віддає перевагу денному світлу і не любить темряви, особливо протягом 31,0-42,0 днів після сходів. Тому надмірне внесення добрив і забур'яненість негативно

впливають на ріст і розвиток, спричиняючи витягування і ослаблення рослини. Своєчасна боротьба з бур'янами є найважливішим агротехнічним прийомом підвищення врожайності цієї культури [1-3].

Характеристика сівозміни З агрономічної точки зору, сівозміни кукурудзи, як і решта культур, важливі для відновлення родючості ґрунту, збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті та покращення фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунту. З економічної точки зору, сівозміна дозволяє планомірно використовувати землю і може підвищити врожайність і прибуток за рахунок зменшення використання засобів захисту рослин і добрив. У той же час, можна вирощувати кукурудзу на зерно протягом декількох років після кукурудзи без зниження врожайності, за умови внесення всіх видів добрив і ефективного контролю бур'янів.

Включення кукурудзи в сівозміну позитивно впливає як на кукурудзу, так і на інші культури. Кукурудза сама по собі є відмінним попередником для багатьох ярих та озимих культур. У районах з недостатнім і нестабільним зволоженням або в посушливих регіонах вона є підходящим попередником для ярої пшениці. Наприклад, у сівозмінах з цукровим буряком кукурудза відіграє фітосанітарну роль, зменшуючи зараження буряковою нематодою. Кукурудза залишає ґрунт чистим від бур'янів.

Найкращими попередниками для кукурудзи є пшениця озима, бобові, картопля та пар, а також ярі зернові, кукурудза на силос і цукровий буряк. За умови застосування відповідних добрив і систем землеробства, кукурудзу можна сіяти як монокультуру.

Реакція ґрунтового розчину найкраща на близьких до нейтральних ґрунтах з рН 6,51-7,52; на ґрунтах з рН нижче 5,60 врожайність значно знижується при рН 4,0, а сходи кукурудзи не мають шансів на виживання.

Вимоги кукурудзи до ґрунту Кукурудза дуже вимоглива до ґрунту, тому краще відводити для неї кращі ділянки. Вона добре росте і

розвивається на ґрунтах, багатих на органічну речовину, добре зволжених і аерованих.

Найкраще для кукурудзи підходять легкі та середні суглинисті ґрунти. Заплавні ґрунти, осушені болотисті торф'яні ґрунти, кислі ґрунти, ґрунти, близькі до ґрунтових вод, ущільнені ґрунти та болотисті ґрунти не придатні для вирощування кукурудзи. Важко вирощувати культуру на важких глинистих ґрунтах, які важко прогріваються [1-3].

1.2. Страхові гербіциди на кукурудзі та їх ефективність

Кукурудза є однією з найважливіших зернових культур у більшості країн світу. Ця перевага зумовлена її цінністю як продовольчої культури та високоенергетичного корму для всіх видів тварин [4-6]. Бур'яни залишаються одним з найбільш негативних і потужних факторів, що перешкоджають збільшенню виробництва зерна кукурудзи [7, 8].

Поява бур'янів та їх пристосування до конкретних культур еволюційно пов'язана із зародженням сільського господарства. Людина відбирала найбільш продуктивні та цінні з точки зору харчування та економіки форми рослин і вирощувала їх на оброблюваних землях. Водночас, разом з культурними рослинами з'являлися небажані види, які негативно впливали на основні культури. Насіння та органи росту бур'янів концентрувалися на оброблюваних ділянках після падіння або заносилися з навколишніх територій [9-13].

Бур'яни набагато витриваліші та стійкіші за культурні рослини, більш витривалі до посухи та морозів, часто проростають при низьких температурах і потребують менше вологи для проростання. При пошкодженні насінневої оболонки редьки дикої, амброзії полинолистої та інших бур'янів швидкість їх проростання ще більше зростає, а незріле насіння гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.) та лободи звичайної (*Capsella*

bursa pastoris L.) швидко проростає і зберігається в ґрунті протягом багатьох років. Накопичене в ґрунті насіння бур'янів є основною перешкодою для подальшого вдосконалення сільськогосподарської практики та підвищення врожайності сільськогосподарських культур [14-16]. Потенційна забур'яненість є дуже консервативним показником і не завжди вдається досягти позитивної динаміки її зниження за сучасного рівня технологій.

Кукурудза, завдяки своїм морфологічним та біологічним особливостям, не має значних специфічних бур'янів, на відміну від інших злакових рослин [17-19]. Крім біологічних причин, широкий спектр видів бур'янів у посівах кукурудзи є наслідком специфіки технології вирощування культури, що створює досить вільну екологічну нішу.

Бур'яни в Україні налічують понад 100 видів. Кількісний і видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи, незважаючи на свою різноманітність, сильно залежить від ґрунтово-кліматичних умов, біології бур'янів, технології вирощування, попередників та інших агротехнічних факторів.

Термін, який використовується для опису шкідливої природи бур'янів, - "синя плямистість". Це не випадково, адже спрощена агротехніка та запізніла обробка гербіцидами може позбавити врожаю значної його частини. Забур'яненість полів (сегетальна рослинність) є предметом серйозного вивчення багатьох дослідників [20]. Невичерпність цієї теми полягає в постійному вдосконаленні технологій вирощування кукурудзи, появі генетично нових форм бур'янів і стійкості до них, синтезі хімічних речовин.

У 1773 році А.Т. Болотов [21] заклав основи сучасної біологічної класифікації бур'янів. Надалі цей напрямок розвивали інші вчені [22, 23].

Бур'яни перебувають у постійній конкуренції з культурними рослинами за продуктивну воду та поживні речовини. Особливо великої шкоди бур'яни завдають на ранніх стадіях вегетації кукурудзи, коли є достатньо ресурсів для підтримання життя [24, 25].

За даними Н.-А. За даними іншого дослідження [26], бур'яни виносять з ґрунту близько 25 кг/га доступного азоту, 10 кг/га фосфору і 30 кг/га калію, навіть коли забур'яненість низька. Цієї кількості поживних речовин достатньо для отримання додаткової 1 тонни зерна або 10 тонн зеленої маси кукурудзи з одного гектара.

В.С. Підпригора, А.А. Ткаченко та А.В. Фісюнов [27] встановили, що на помірно забур'янених полях (до 50 бур'янів на м²) з ґрунту виноситься 20-40 кг/га азоту, 25-80 кг/га фосфору та 35-100 кг/га калію, утворюються органічні куртини бур'янів, а в забур'янених посівах (>50 однорічних бур'янів і >5 багаторічних бур'янів на м²) азоту збільшується до 50-100 кг/га, фосфору - до 100-250 кг/га і калію - до 120-130 кг/га. Костриця обрізна (*Amarantus retroflexus* L.) та лобода біла (*Chenopodium album* L.) поглинають у два-три рази більше азоту та калію, ніж кукурудза [28]. Слід зазначити, що переважання вмісту основних поживних речовин ґрунту в сухій речовині характерне для всіх видів бур'янів, що засмічують посіви кукурудзи.

Для отримання зеленої маси 400 ц/га кукурудза виносить з ґрунту 350 кг/га поживних речовин, тоді як бур'яни - 528 кг/га [29, 30]. Бур'яни також переважають кукурудзу за кількістю виробленої вологи, що є найважливішим фактором, який гарантує високий рівень врожайності зерна. Для виробництва 1 кг сухої речовини кукурудза споживає 250-400 кг води з ґрунту, тоді як лобода біла (*Chenopodium album* L.), амарант колосовидний (*Amarantus retroflexus* L.) і мишій (*Cirsium setosum* L.) споживають 800-1200 кг, тобто в три-чотири рази більше води [31, 32]. При цьому, якщо не проводити боротьбу з бур'янами в посівах кукурудзи, вони можуть споживати на транспірацію до 60% води від загального водозабезпечення [33]. Стійкість агроценозу бур'янів полягає у здатності їхнього насіння проростати протягом майже всього вегетаційного періоду та тривалий час зберігати схожість у ґрунті.

З сільськогосподарської практики добре відомо, що насіння культурних рослин, посіяне в ґрунт, проростає через кілька днів після посіву. Наприклад, ячмінь, пшениця, овес і жито за сприятливих умов проростають протягом 5 днів після посіву. Насіння буряка та люцерни проростає трохи пізніше, через 10 днів. Лише багаторічним зерновим культурам для проростання потрібно 21-22 дні, а максимальний період проростання становить 28 днів. Після цього періоду все насіння культурних рослин, яке з якихось причин не проростає, втрачає схожість і гине. Це не стосується бур'янів. За сприятливих умов насіння деяких бур'янів починає проростати вже через кілька днів після потрапляння в ґрунт і зберігає схожість не тільки місяцями, а й роками. Наприклад, насіння берізки польової (*Descurainia Sophia L.*) проростає протягом чотирьох років, талабану польового (*Thlaspi arvense L.*) - дев'яти років, буркуну жовтого (*Melilotus officinalis L.*) - 40 років і навіть до 70 років.

Деякі бур'яни одного виду дають насіння з різними біологічними властивостями та часом проростання. Наприклад, лобода біла утворює три групи насіння на рослині, які відрізняються за формою та розміром. Насіння першої групи (найбільше) проростає за сприятливих умов проростання, як тільки воно падає і потрапляє в ґрунт, тобто восени того ж року. Насіння другої групи (середнього розміру) проростає лише навесні наступного року, а дрібне насіння третьої групи проростає на третій рік. Таким чином, після одного врожаю лободи ґрунт буде чистим від бур'янів протягом трьох років [34]. Тому розрив цього трирічного циклу у лободи вимагає абсолютного контролю за посівом за допомогою агрономічних та хімічних заходів контролю.

Професор Б.М. Смирнов [35] зазначає, що навіть у відносно чистих посівах з низькою забур'яненістю випадає кілька тисяч насінин на квадратний метр.

Питання захисту посівів від втрат є глобальною проблемою для країн з різним рівнем розвитку: за даними ФАО, щорічні втрати сільськогосподарської продукції через бур'яни оцінюються у світі в 20,4 млн

доларів США, що становить 14,5% від загальної вартості зібраної сільськогосподарської продукції [36].

Статистика свідчить, що кількість засобів захисту рослин на світовому ринку становить 30 мільярдів у вартісному вираженні. США, з яких на гербіциди припадає 46%, інсектициди - 28%, фунгіциди - 22% і всі інші групи пестицидів - 4% [37].

Виробничі витрати на масштабні втрати врожаю та заходи захисту свідчать про необхідність підвищення ефективності комплексу заходів, спрямованих на створення сприятливих фітосанітарних умов.

За даними багатьох дослідників, на боротьбу з бур'янами витрачається до 30% трудовитрат [38-40]. Тут мова йде про зниження трудомісткості вирощування сільськогосподарських культур шляхом пошуку радикальних заходів, які забезпечують високу гарантію контролю бур'янів.

Однак шкода, яку бур'яни завдають сільському господарству, не обмежується прямими втратами. Бур'яни спричиняють збільшення витрат на придбання спеціальних ґрунтообробних знарядь та хімічних засобів для боротьби з бур'янами, ускладнюють збирання врожаю та його переробку тощо [41]. Насичення виробництва хімікатами та інтенсивний обробіток ґрунту в сучасних умовах спричиняє екологічні проблеми.

Зерно, зібране із забур'янених полів, потребує термінового очищення та сушіння, оскільки стебла, листя та насіння бур'янів значно підвищують вологість зерна [42]. Забур'янене зерно піддається впливу сильних рослинних патогенів та комірних шкідників.

Ю.Ю. Спірідонов пише: "Небагато полів зараз мають до 100 бур'янів/м²" [43]. За даними дослідження Ю.Ф. Криська [44], 70% площ мають середній рівень забур'яненості, 20% - високий і лише 10% посівів вважаються низькозабур'яненими. Ці результати, що відображають поширеність бур'янів у посівах сівозміни, чітко вказують на зростаючу важливість питань контролю забур'яненості та збільшення загрози втрат врожаю через пригнічення бур'янів у посівах сільськогосподарських культур.

Енергетична криза в країні призвела до передчасного та неякісного обробітку ґрунту, що, в свою чергу, призводить до збільшення забур'яненості полів [45].

Проблема бур'янів на полях виникає не за день чи рік, а є наслідком порушень агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур.

Для того, щоб ефективно боротися з бур'янами, необхідно знати точний характер і ступінь їхньої інвазії в ґрунт і посіви [46-49]. На думку багатьох вчених, розробка та впровадження ефективних заходів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи є одним із пріоритетних елементів агротехніки [50, 51]. Значні зміни в структурі посівних площ, проблеми раціонального та екологічно безпечного землекористування, видове різноманіття бур'янів в агроценозах та зростаюча база даних хімічних препаратів з гербіцидними властивостями багаторазово підвищили важливість диференційованих та цілеспрямованих підходів у боротьбі з бур'янами.

За даними [52] та А.А. Лісовського [53], важливим фактором зменшення енергоресурсів та негативного впливу сільськогосподарської техніки, що працює, та робочого обладнання на ґрунт є використання хімічних засобів захисту рослин, а саме гербіцидів. Застосування гербіцидів дозволяє виключити багато технічних заходів з основного обробітку ґрунту та системи догляду за посівами.

На південному заході України волога є основним лімітуючим фактором для отримання високих врожаїв. Тому системи обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи повинні бути спрямовані на її накопичення, збереження та раціональне використання. Однак у більшості господарств застосовують енергоємні технології осінньої, ранньовесняної, передпосівної, досходової та міжрядної оранки, в основному для підготовки розсадника, внесення добрив, формування мульчувального шару та підрізання бур'янів.

Зарубіжний досвід свідчить, що боротьба з бур'янами в основному здійснюється шляхом застосування гербіцидів з різною фітотоксичною дією

та способами внесення [54]. У США гербіциди використовуються на 94% посівів кукурудзи і в дуже великих масштабах можуть врятувати значну частину врожаю від втрати [55]. За даними Шпаар [56], кілька років тому в Німеччині запаси насіння бур'янів у ґрунті із середньою забур'яненістю становили від 200 до 300 млн. зерен/га, але потім регулярне використання гербіцидів та вдосконалення заходів боротьби з бур'янами зменшило ці запаси до рівня нижче 100 млн. насінин/га. Коли потенційні резерви були ослаблені заходами боротьби з бур'янами, вони швидко відновлювалися, оскільки насіннева продуктивність випереджає динаміку очищення ґрунту.

Таким чином, систематичне застосування всіх технічних прийомів знижує рівень можливих втрат зерна і стабільно сприяє зменшенню витрат на боротьбу з бур'янами.

Застосування гербіцидів зменшує кількість проходів техніки по полю, виключає ручну працю по догляду за посівами та дозволяє отримувати стабільно високі врожаї навіть на дуже забур'янених полях [57-59]. При цьому врожайність зростає, а економічна окупність витрат на боротьбу з бур'янами збільшується пропорційно до ступеня забур'яненості. Останніми роками використання гербіцидів у сільському господарстві продовжує скорочуватися через дисбаланс між цінами на промислову та сільськогосподарську продукцію та неузгодженість земельних питань, що призводить до збільшення сівозмін та значних порушень базових систем обробітку ґрунту. Як наслідок, поширюються всі види бур'янів, з'являються стійкі бур'яни і спостерігається помітна тенденція до домінування найбільш стійких бур'янів. Наука і практика підтверджують необхідність раціонального застосування гербіцидів на цьому етапі [60-63].

Вітчизняний та міжнародний досвід свідчить, що подолання високого рівня забур'яненості ґрунтів і посівів, зменшення втрат урожаю та покращення його якості можливе лише за умови комплексного застосування агротехнологій та хімічних засобів боротьби з бур'янами.

Враховуючи високу частку однорічних злакових бур'янів у забур'яненості фітоценозу, знищити посіви кукурудзи без гербіцидів неможливо [63].

Враховуючи, що лучний екотип агроценозу бур'янів характеризується домінуванням злакових видів, застосування гербіцидів слід планувати практично на всій площі посіву кукурудзи. На півдні України поширення насіння однорічних бур'янів у ґрунті зростає через масове порушення сівозмін та розміщення посівів соняшнику в структурі посівних площ понад науково обґрунтовані норми [64].

Високий потенціал забур'яненості полів зумовлює необхідність широкого застосування основних та страхових гербіцидів [65]. Степове землеробство перебуває в такому стані та на такому етапі розвитку, що необхідні термінові заходи для раціоналізації та повного контролю за впровадженням наукових розробок.

Боротьба з бур'янами лише агротехнічними заходами не завжди дає позитивні результати і втрати врожаю все ще мають значний вплив на економіку. Це пов'язано з тим, що неможливо знищити більшу частину потенційного запасу бур'янів за один прохід техніки.

Насіння бур'янів проростає в різні пори року, що обмежує потенціал агротехнічних заходів і ускладнює контроль бур'янів у міжряддях просапних культур при оранці ґрунту [66, 67].

Механічний обробіток посівів кукурудзи без застосування гербіцидів може призвести до щорічної забур'яненості до 29 ц/га та зниження врожайності на 11-35% [68, 69]. Це пов'язано з тим, що після ручного прополювання посіви зріджуються, відстані між рослинами стають ширшими і з'являється друга хвиля бур'янів, які в липні та серпні значно знижують продуктивність посівів. Тому краще забезпечити чистоту посівів за допомогою хімічних засобів. Сучасні гербіциди, як правило, ефективні для підтримання чистоти посівів у довгостроковій перспективі.

І.І. Ніжегородцев та А.П. Михайлов [70] порівняли агротехнічні та хімічні методи захисту посівів кукурудзи від бур'янів і дійшли висновку, що найкращі врожаї отримують при хімічних методах контролю бур'янів. Таке співвідношення між агротехнікою та гербіцидами є наслідком втрати своєчасності при ставці на механічні засоби боротьби з бур'янами, що відбувається за несприятливих погодних умов та великих навантажень на культиватори.

Аналіз результатів низки досліджень показує, що забур'яненість швидко зростає і в кінцевому підсумку знижує врожайність сільськогосподарських культур, коли гербіциди не застосовуються, а основний обробіток ґрунту зведений до мінімуму. Роль гербіцидів як фактора контролю бур'янів залишається незмінною в традиційному сільському господарстві з високою забур'яненістю, при розробці протиерозійних сівозмін і в процесах, які мінімізують обробіток ґрунту [71].

Використання гербіцидів для боротьби з бур'янами на чорноземних ґрунтах з хорошими фізичними властивостями дозволяє значно скоротити або навіть повністю відмовитися від обробітку ґрунту [72].

Заслуговують на увагу сучасні гербіциди з низькими нормами внесення на одиницю площі, зручною препаративною формою та відмінною сумісністю з іншими пестицидами. Поєднання цих властивостей дозволяє значно зменшити витрати порівняно з агротехнічними заходами [73].

Незважаючи на те, що існує низка вискоелективних гербіцидів, проблеми з бур'янами залишаються актуальними і сьогодні [74]. В умовах Степу України важливим є встановлення асортименту гербіцидів та визначення норм їх застосування на найбільш вразливих до бур'янів ланках сівозміни. Спектр сучасних гербіцидів відкриває шлях для різноманітних біологічних та агротехнічних досліджень. Основними завданнями дослідження є ґрунтовне встановлення загальної та специфічної фітотоксичності гербіцидів, визначення реакції культурних рослин на конкретні хімічні групи на різних рівнях та визначення динаміки

ефективності залежно від способу та строків застосування гербіцидів. Наукова інформація та виробничі рекомендації щодо зон розвитку кукурудзи та сортових особливостей при застосуванні гербіцидів мають велике значення для практики вирощування кукурудзи, враховуючи значні відмінності гідротермічних умов та видового складу розвитку бур'янів в окремих зонах степу.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ГОСПОДАРСТВА ФГ «ГІФ-АГРО»

Фермерське господарство «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області, де проводилося дослідження, розташоване на околиці села Микільське на Дніпрі, на вулиці Фермерській. Відстань до центру м. Дніпро становить 13,0 км. За агрокліматичним розподілом регіон належить до степової зони півночі України, з недостатнім та нестійким зволоженням.

Грунтоутворюючі породи в ФГ «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області - буруваті легкі леси, пухкі карбонатні, неоднорідні за механічним складом (шари суглинків середньої якості від 80 до 120 см, шари важких суглинків на глибині від 381 до 431 см). Грунтові води залягають на глибині не менше 18,0 м.

Територія господарства повністю вкрита чорноземами південними з низьким вмістом гумусу, які є важкосуглинковими за гранулометричним складом.

Вміст гумусу у верхніх шарах становить 3,50-4,40%, ґрунти є малогумусними з рН 6,70-6,90, що робить їх придатними для вирощування ярої пшениці. Вміст азоту та фосфору середній, з підвищеним вмістом обмінного калію. Глибина залягання гумусу становить 70,0-80,0 см.

Питома вага ґрунту становить 2,620-2,640 г/см³ і поступово збільшується з глибиною. Щільність становить 1,200-1,300 г/см³, а загальний вміст кремнезему дуже високий - 52,30-55,0%, зменшуючись з глибиною до 48,00-49,60%.

Таким чином, ґрунт придатний для вирощування кукурудзи, з середнім і високим вмістом поживних речовин, нейтральним рН і поглинанням основ.

Загальна площа господарства ФГ «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області становить 2110.0 га, з яких 2110.0 га - рілля. Господарство має три сівозміни.

У фермерському господарстві «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області вирощують зернові, бобові, олійні культури (озима пшениця, кукурудза, озимий/ярий ячмінь, горох та соя) та соняшник. Склад посівних площ наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1.

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь ФГ «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області у 2023 році.

Земельні угіддя	Площа, га	Відсоток, %	
		від загальної території	від ріллі
Уся територія ФГ «Гіф-Агро»	2110.0	100.0	-
Рілля	2110.0	100.0	100.0
Ліси та чагарники	2.1	0.1	0.1
Будівлі, водойми, дороги,	4.2	0.16	0.16
Багаторічні плодові та ягідники	4.1	0.16	0.16
Луки та пасовища	7.2	0.34	0.34
Зернові та зернобобові	1257.1	59.7	59.7
Технічні (соняшник)	514.1	24.4	24.4
Соя	322.2	15.4	15.4
Рослинництво, площі культур та їх урожайність, га, ц/га			
Пшениця озима		1208.1/50.8	
Кукурудза		51.1/87.6	
Ячмінь		50.1/30.2	
Соняшник		515.1/27.7	
Соя		209.1/300.4	
Продуктивність праці, грн./працючого		197786.1	
Рентабельність, %		76,0	

Клімат території розміщення ФГ «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області помірно-континентальний з чітко вираженим сухим сезоном. Середньорічна температура становить $+7,80^{\circ}\text{C}$, середня температура липня $+21-23^{\circ}\text{C}$, середня температура січня взимку $-7-8^{\circ}\text{C}$. Максимальні літні температури досягають $38,0-45,0^{\circ}\text{C}$. Гідротермічний коефіцієнт становить $0,81-0,91$; кількість опадів за вегетаційний період – $279,0$ мм, річна кількість опадів – $464,2$ мм; сума активних температур вище $10,0^{\circ}\text{C}$ коливається в межах $2850-3000^{\circ}\text{C}$, а безморозний період становить $150-170$ днів. Кількість опадів мінлива і чергується з тривалою посухою, особливо влітку. Характерні часті сильні східні вітри, що тривають $42-43$ дні, а іноді $30-60$ днів у теплу пору року. Відносна вологість повітря нижче 30% тримається $38-39$ днів.

Погодні умови на досліджуваній території у 2023 році є нестійкими та складними, характеризуються нерівномірним розподілом погодних елементів у часі.

Після сівби кукурудзи 6 травня температурний режим і умови зволоження ґрунту були загалом сприятливими. Ріст кукурудзи протягом весняни та літ (травень-серпень) характеризувався переважно достатнім забезпеченням вологою. За даними метеорологічних станцій, середня кількість опадів за травень-серпень становила 128 мм (79% від норми), з них 32 мм (62% від норми) у травні, 35 мм (54% від норми) у червні та 59 мм (148% від норми) у квітні.

У травні утримувалися високі температури. Середньомісячні температури були на $1-2^{\circ}\text{C}$ вищими за норму, досягаючи $21-22^{\circ}\text{C}$. Максимальні температури в найспекотніші дні досягали $31-34^{\circ}\text{C}$. Ефективне накопичення тепла прискорилося в червні.

Кукурудза почала рости на тиждень раніше, ніж в середньому за багаторічний період; кукурудза була готова до збирання наприкінці вересня. Посіви були в доброму стані. Умови погоди під час проведення експерименту можна охарактеризувати як сприятливі для росту кукурудзи.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ НА КУКУРУДЗИ

Польове дослідження проводилося у 2023 році в ФГ «Гіф-Агро» Дніпровського району Дніпропетровської області. Схема 6-ти пільної сівозміни на одній з дослідних ділянок (кукурудзяне поле).

Система сівозміни:

1. соєві боби
2. кукурудза
3. соняшник
4. озимий ячмінь
5. ріпак
6. озима пшениця

Схематичне розміщення культур в сівозміні наведена в таблиці 2.

Таблиця 2.

Таблиця чергування культур у сівозміні

Сівозміна і її площа, га	Порядок чергування культур	№ полі в	Розміщення культур у полях		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
Зернопросапна, 602,5 га	соєві боби	1	кукурудза	соняшник	озимий ячмінь
	кукурудза	2	соняшник	озимий ячмінь	ріпак
	соняшник	3	озимий ячмінь	ріпак	озима пшениця
	озимий ячмінь	4	ріпак	озима пшениця	соєві боби
	ріпак	5	озима пшениця	соєві боби	кукурудза
	озима пшениця	6	соєві боби	кукурудза	соняшник

В 1-но факторному досліді вивчали ріст, розвиток та врожайність кукурудзи залежно від стимуляторів-мікродобрих.

Досліди проводили за загальноприйнятою методикою Б. А. Доспехова та методиками інших науково-дослідних інститутів [75-91].

Польові досліді з вивчення впливу страхових гербіцидів на забур'яненість та продуктивність гібрида кукурудзи ДН Сармат (ІЗГ НААН) проводили за наступною схемою:

1. Без внесення гербіцидів (контроль);
2. **Стелар** – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 250 мл/га;
3. **Майстер Пауер** – 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 – 250 мл/га;
4. **Муссон** – 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 – 250 мл/га;
5. **Сумаро** – 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 – 250 мл/га.

Сіяли кукурудзу 2 травня восьмирядною сівалкою Great Plains із шириною міжрядь 70 см.

Гербіциди в досліді вносили у фазу 5-6 листків ранцевим оприскувачем з розрахунку витрачання робочого розчину – 250 л/га

В експерименті попереднім сортом кукурудзи був ріпак. Повторність досліді триразова, польова площа - 168,0 м², облікова - 100,0 м². Ділянки були систематично закладені. За період досліджень було зафіксовано та проаналізовано наступне [75-91].

1. Спостереження за фенофазами - фіксували дати фаз вегетації: сходи, трьох-пяти, семи-дев'яти та десяти-дванадцяти листків, викидання волоті, молочно-біла, молочно-воскова, стигла (чорна пляма).

2. Густаність стояння кукурудзи вимірювали під час сходів та перед збиранням врожаю. Підрахунки проводили в чотирьох точках у двох сусідніх рядках довжиною 10,0 м. Щільність стерні підраховували вздовж діагоналі ділянок у всіх повтореннях [78].

3. Облік бур'янів проводили кількісним, ваговим та по видах методами на стадії формування п'яти-шести листків, молочно-білих і стиглих зерен. Облікова ділянка площею 0,25 м² обприскували в 10 точках по діагоналі

ділянок. Реакцію рослин на застосування гербіциду вимірювали біометричними методами.

3 Висоту рослин міряли в основну фазу вегетації, під час утворення перистих вузлів [78].

4 Для визначення сирої та сухої маси рослин відбирали 30,0 рослин кукурудзи (по 5,0 рослин у рядку в шести місцях по діагоналі поля). Крім того, зважували стебла, листя, качани та початки. Відібрані зразки були висушені до повітряно-сухого стану і знову зважені [78].

5. Площу листків кукурудзи вимірювали за допомогою методу надсічок [78].

6. При визначенні структури врожаю при збиранні спочатку відбирали качани кукурудзи, вираховували кількість рослин і качанів на 1,0 рослині, а також масу зерна і 1000 зерен на 1,0 рослині [78].

7. Збирання врожаю проводили шляхом "розколювання" качанів окремо вручну, а насіння доводили до стандартної вологості (14%). Досліди проводили за методикою прикладу дослідів Б.А. Доспехова. [54].

8. дані про врожайність були піддані актуарній обробці для визначення достовірності даних [78-80].

Агротехніка кукурудзи відповідала рекомендаціям зони степу за винятком досліджуваних препаратів. Дискове лушення стерні проводили після попередньої культури (озимого ріпаку), яку збирали. У фазах трьох-пяти та семи-дев'яти справжніх листків вносили мікродобрива згідно зі схемою дослідів. Навесні під культивування вносили ґрунтовий гербіцид (Харнес, 2,50 л/га) за допомогою обприскувача ОП-2000. Посів проводили 5 травня за допомогою сівалки Vega 8.0 на оптимальну глибину п'ять-шість сантиметрів. Висівали гібрид ДН Джулія.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ

4.1 Забур'яненість кукурудзи під впливом страхових гербіцидів

Бур'яни дуже шкодять польовим культурам. Вони виснажують і висушують ґрунт, пригнічують ріст і розвиток культурних рослин, знижують врожайність і якість зерна. Дикорослі види є розсадником хвороб і шкідників, ускладнюють збирання врожаю, збільшують витрати на очищення і сушіння продукції та підвищують витрати пального на обробіток ґрунту [92, 93].

В останні роки в аграрному секторі зросла забур'яненість посівів сільськогосподарських культур, а загальна потенційна засміченість насіння і репродуктивних органів рослин в орному шарі чорнозему перевищує 500 млн шт/га. Основними причинами негативної тенденції є порушення науково обґрунтованих сівозмін та спрощення системи основного обробітку ґрунту, зокрема відмова від пошарового плоскорізного лушення та радикальна мінімізація технологічних процесів без урахування обмежень і факторів ризику [94].

З точки зору конкурентоспроможності в біологічному контролі бур'янів кукурудза поступається зерновим культурам суцільного посіву (пшениці, ячменю та вівсу) і соняшнику, але перевершує сорго. Період прополки для кукурудзи становить 40-45 днів і триває від сходів до початку періоду формування качанів. Біологічною основою цього явища є повільний ріст рослин на початку вегетації, а технічною - широкорядний спосіб сівби, який створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. Це означає, що кукурудза потребує надійного захисту на перших етапах росту і розвитку, до змикання гребенів, де виникають найпотужніші хвилі бур'янів. Після того, як гребені будуть закриті і сформується потужна коренева система, рослина кукурудзи буде успішно конкурувати з бур'янами за енергетичне живлення та життєвий простір

[95].

Бур'яни мають відмінні від інших рослин екологічні характеристики. Бур'яни особливо успішно розселяються на порожніх або необроблюваних ділянках, добре поширюються при багаторазовому обробітку ґрунту і мають екологічну нішу в посівах культурних рослин. Відомо, що здатність культурних рослин конкурувати з бур'янами варіюється, так само як і пригнічення видового складу бур'янів. Ця реакція залежить від сівозміни, обробітку ґрунту, внесення добрив та інших агрономічних факторів. Посіви кукурудзи на силос завжди характеризуються високою забур'яненістю і тому потребують першочергового захисту від бур'янів шляхом внесення добрив, посіву або застосування відповідних гербіцидів. Адекватний захист - це селективний захист, який враховує загрозу вторгнення найбільш шкідливих бур'янів (амброзія полинолиста, гірчак польовий, осот білий, осот рожевий, осот жовтий та ін.) у середній і навіть верхній шарі стебла; 140-160 мм продуктивної вологи в 1 м шарі ґрунту на початку весняно-польових робіт і нормальна кількість опадів з квітня по червень 130-140 мм забезпечить біологічний контроль бур'янів без застосування гербіцидів.

В умовах посушливого Степу України нами досліджено вплив гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області та представили результати в таблиці 3.

У посівах кукурудзи переважали злакові бур'яни (80-90%). Через 25 днів після застосування гербіциду спостерігалася тенденція до підвищення ефективності препарату Сумаро + ПАР Тренд 90: у посівах кукурудзи було знищено до 96,4% бур'янів. Знищення бур'янів було дещо нижчим при застосуванні Мастер Пауер + ПАР Тренд 90 та Стеллар + ПАР Тренд 90 - 95,8% та 93,8% відповідно. Найгірша ефективність контролювання бур'янів становила 90,9% у варіанті Муссон + ПАР Тренд 90. Кількість бур'янів була максимальною на контрольній ділянці, де гербіциди не застосовували, і становила 49,2 шт/м² (табл. 3, рис. 1).

Таблиця 3.

Кількість бур'янів в посівах кукурудзи залежно від внесення страхових гербіцидів за 2023 р.

№ п/п	Гербіцидні препарати	Доза гербіциду, л/га	25 днів після застосування		У кінці вегетації	
			шт/м ²	% знищення	шт/м ²	% знищення
1.	Контроль (без гербіцидів)	без гербіцидів	49,2	-	57,9	-
2.	Стеллар + ПАР Тренд 90	1,0 л/га	3,2	93,8	5,1	91,4
3.	Майстер Пауер + ПАР Тренд 90	1,3 л/га	2,2	95,8	3,0	95,0
4.	Муссон + ПАР Тренд 90	1,0 л/га	4,6	90,9	5,5	90,7
5.	Сумаро + ПАР Тренд 90	0,25 л/га	1,9	96,4	2,3	96,3

Після всіх застосувань гербіцидів наприкінці вегетації кукурудзи спостерігалися ті ж тенденції, що і при першому визначенні (через 25 днів): Сумаро + ПАР Тренд 90 - Майстер Пауер + ПАР Тренд 90 - Стеллар + ПАР Тренд 90 - Муссон + ПАР Тренд 90 - Контроль (без гербіциду). Рівень знищених бур'янів становив 96,3, 95,0, 91,4, 90,7 та 0,0% відповідно.

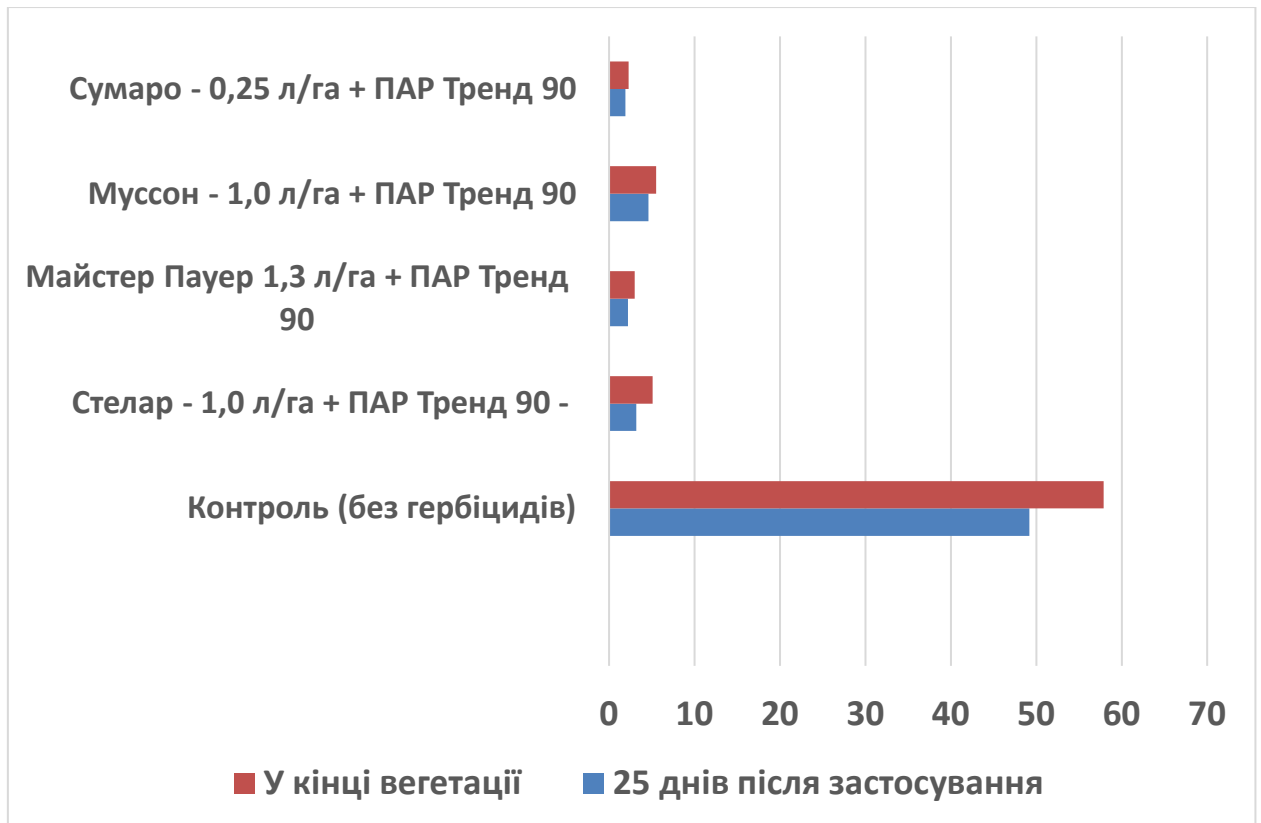


Рис. 1 Динаміка зміни забур'яненості кукурудзи під впливом страхових гербіцидів у 2023 році

Таким чином, всі досліджувані ґрунтові гербіциди були високоефективними. Слід зазначити, що гербіцид Сумаро + ПАР Тренд 90 – 0,25 л/га показав збільшення знищення бур'янів до 96,4% (0,7 - 5,6 відсоткових пунктів) порівняно з іншими препаратами. Гербіцид Майстер Пауер + ПАР Тренд 90 виявився майже таким же ефективним, контролюючи 95,8% бур'янів. Загалом, застосування страхових гербіцидів однозначно сприяло покращенню умов формування врожаю зерна кукурудзи, що призвело до збільшення врожайності.

4.2. Ріст та розвиток кукурудзи залежно від гербіцидів

Залежно від кліматичних умов, забезпеченості вологою та поживними речовинами, одними з найважливіших показників, що характеризують ріст

рослин, є висота рослин та площа листкової поверхні. Висота рослин та площа листкової поверхні значною мірою відображають особливості ростової реакції кукурудзи та ступінь забур'яненості посівів, сформованої під впливом гербіцидів та без них [96-97].

Наші дослідження показали, що висота рослин кукурудзи у фазі молочної стиглості дещо змінювалася залежно від застосованого гербіциду. Найнижчою вона була на контролі (без гербіциду) - 151,1 см. Застосування гербіциду сприяло зростанню висоти рослин майже в 1,38-1,41 рази, оскільки бур'яни в посівах кукурудзи були майже повністю відсутні (табл. 4, рис. 2). За інших технологій висота рослин була майже однаковою - 208,2-216,1 см; при застосуванні гербіциду Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 висота рослин кукурудзи становила 216,1 см, що на 65,1 см (30,1%) вище за контроль (без гербіциду) та на 1,1-7,8 см (3,8%) вище, ніж за інших гербіцидів. Спостерігалася незначна тенденція до перевищення на 1,1-7,8 см (3,8%) порівняно з іншими гербіцидами.

Таблиця 4.

Висота кукурудзи (см) у фазі молочної стиглості в 2023 році

Гербіциди	Висота рослин, см
Контроль (без гербіцидів)	151,1
Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 -	210,2
Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90	215,1
Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	208,2
Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90	216,1

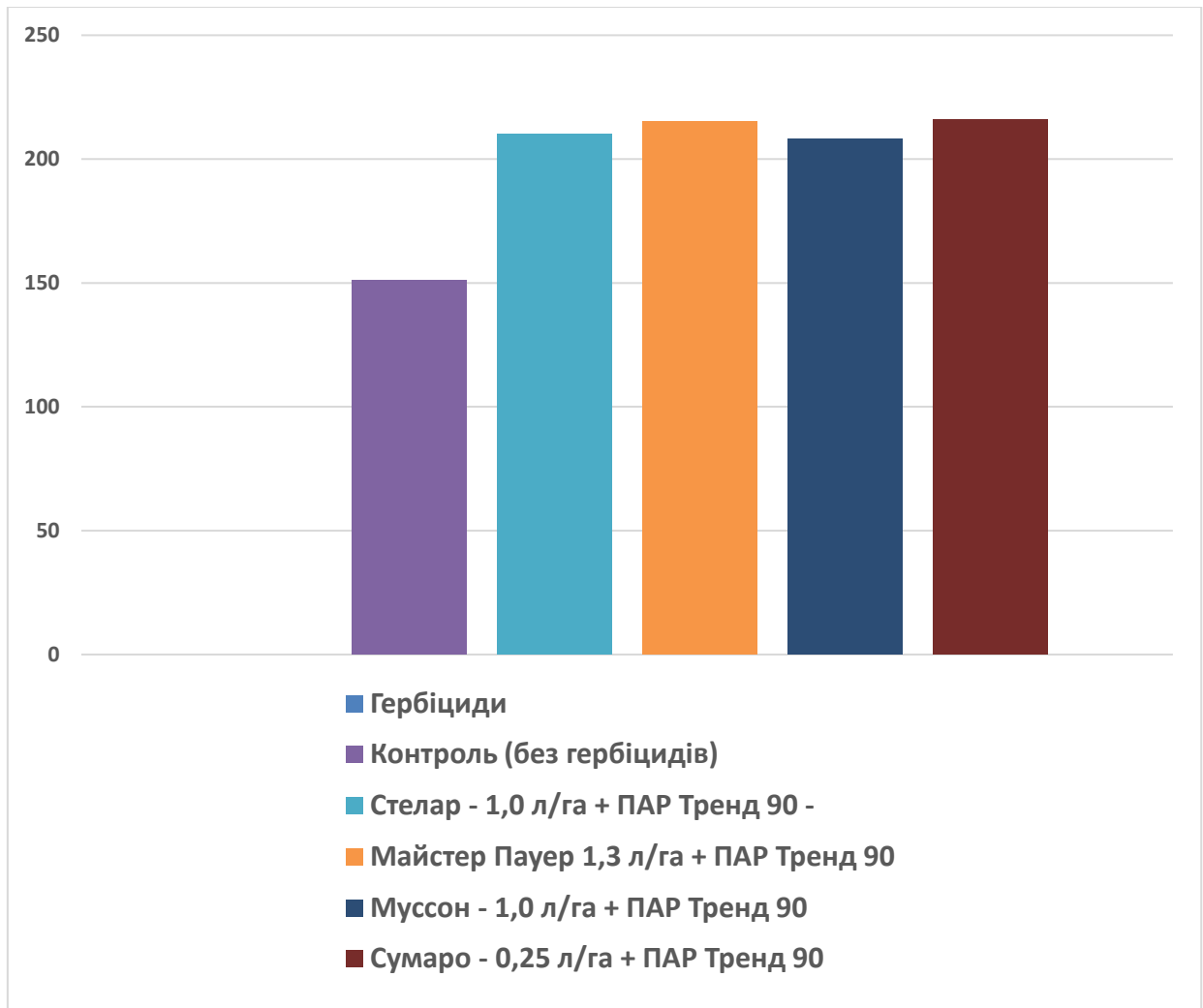


Рис. 2 Зміна висоти рослин кукурудзи під впливом гербіцидів, см

Для площі листя спостерігалася така ж картина, як і для висоти рослин. Площа листя на рослину мала тенденцію до збільшення при застосуванні Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 - 48,1 тис. м²/га та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 - 47,4 тис. м²/га, тоді як вона була дещо меншою при застосуванні Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 - 45,5 тис. м²/га. Найменша площа листкової поверхні спостерігалася на варіанті Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 - 43,2 тис. м²/га (табл. 5, рис. 3).

На контрольній ділянці, де не застосовували жодного препарату, площа листкової поверхні значно зменшилася - на 31,6 тис. м²/га, або в 1,41-1,53 рази.

Таблиця 5.

Площа листкової поверхні кукурудзи у фазі молочної стиглості у 2023 році
(тис. м²/га)

Гербіциди	Площа листків, тис. м ² /га
Контроль (без гербіцидів)	31,6
Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 -	45,6
Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90	47,4
Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	43,3
Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90	48,1

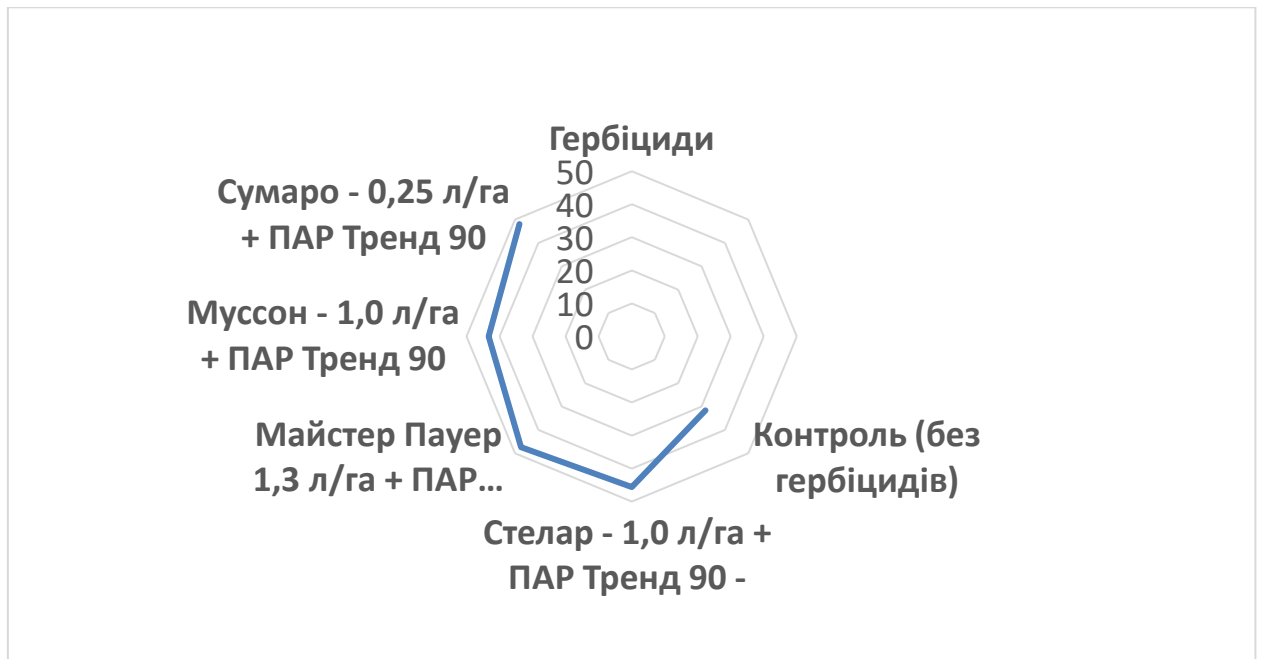


Рис. 3 Зміна площі листової поверхні кукурудзи під впливом гербіцидів за 2023 р, тис. м²/га

Таким чином, можна зробити висновок, що спостерігалася стійка тенденція до покращення росту і розвитку кукурудзи при застосуванні Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90. Кукурудза тут мала найвищу висоту рослин 216,1 см, що на 65,1 см (30,1%) вище, ніж на контролі (без гербіциду) і на 1,1-7,8 см (3,8 %) вище, ніж при застосуванні інших гербіцидів, а площа листкової поверхні збільшувалася на 16,6 м²/га (34,4 %) і 0,8-4,9 м²/га (1,6-10,1 %) відповідно.

4.3 Урожайність кукурудзи

Основною метою вирощування будь-якої польової культури, в тому числі кукурудзи, є забезпечення максимальної врожайності при мінімальних витратах. Іншими словами, врожайність зерна відображає ефективність усіх агротехнічних заходів, починаючи від вибору попередників і закінчуючи збиранням та переробкою отриманого врожаю.

Гербіциди також мають значний вплив на врожайність зерна. Це пов'язано з тим, що гербіциди забезпечують значний захист посівів кукурудзи від бур'янів і сприяють підвищенню її врожайності. Постійні зміни кліматичних умов, сортів кукурудзи та засобів захисту рослин вимагають постійних досліджень впливу нових ґрунтових гербіцидів на врожайність зерна кукурудзи [98].

Дослідження, проведене в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області, показало, що врожайність кукурудзи на контрольній ділянці без гербіциду була природно мінімальною - 3,82 т/га. Застосування гербіциду значно підвищило врожайність зерна кукурудзи в 1,8-2,1 рази, що, безумовно, пов'язано з негативним впливом бур'янів на рослину кукурудзи (табл. 6, рис 4).

Таблиця 6

Урожайність зерна кукурудзи під впливом страхових гербіцидів у 2023 році (т/га)

Гербіциди	Урожай, т/га
Контроль (без гербіцидів)	3,82
Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	7,53
Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90	7,62
Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	7,34
Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90	7,84
НІР _{0,5} т/га	0,28

Загалом, отримана врожайність зерна становила 7,84 т/га при застосуванні Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90, що мало тенденцію до збільшення врожайності на 0,23 т/га та 0,32 т/га більше, ніж гербіциди Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 та Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90, відповідно. Іншими словами, можна сказати, що кукурудза формувала майже однакову врожайність зерна в межах 7,53-7,84 т/га незалежно від типу гербіциду. При застосуванні Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 врожайність знизилася на 0,6 т/га або на 6,5 % (рис. 4).

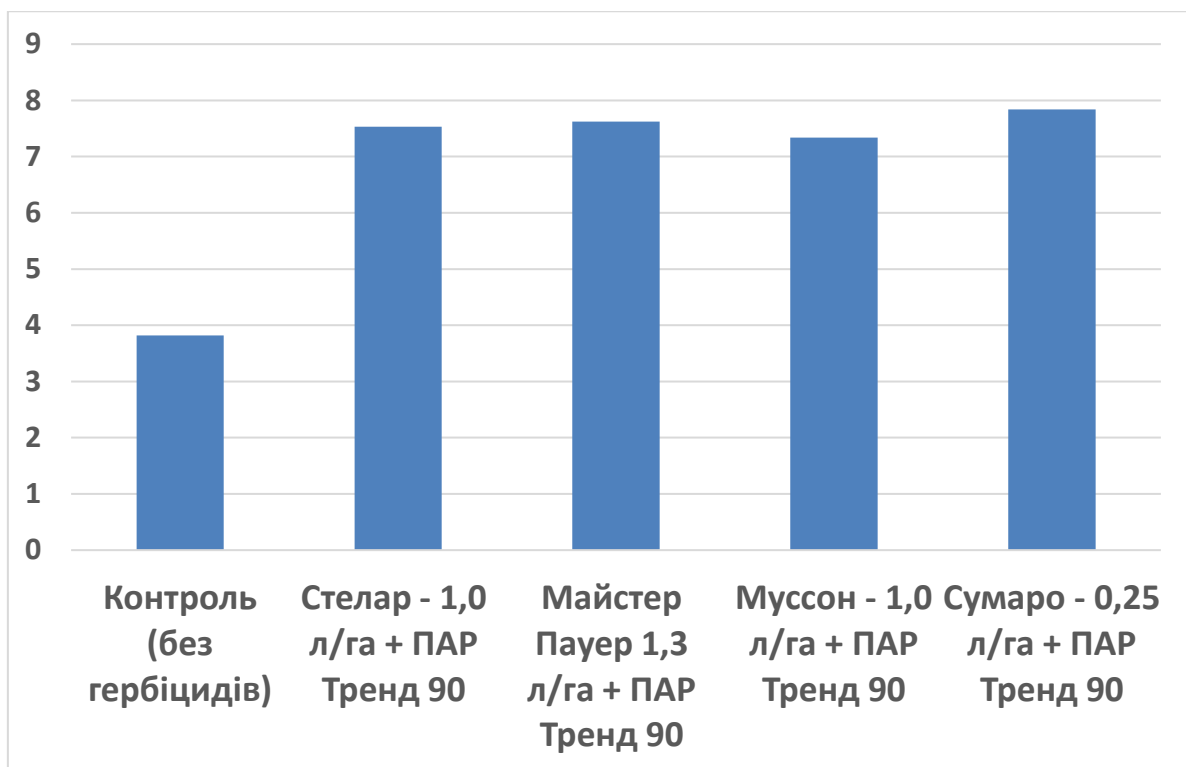


Рис. 4 Зміна урожайності кукурудзи під впливом гербіцидів за 2023 р., т/га

Так, застосування страхових гербіцидів Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90, Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90, Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 та Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 сприяло формуванню майже однакової врожайності зерна кукурудзи - від 7,34 до 7,84 т/га, причому Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 забезпечував 7,84 т/га, на 0,23 т/га та 0,32 т/га більше, ніж за використання гербіцидів Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР

Тренд 90 та Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90, відповідно. Невнесення гербіцидів суттєво знижує врожайність зерна кукурудзи в 1,8-2,1 рази.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА КУКУРУДЗИ

У сучасних умовах поряд з урожайністю все більшого значення набуває економічна ефективність агротехнології, основними критеріями якої є трудові та накладні витрати, виробнича собівартість, умовний чистий дохід та рентабельність [99-100]. Відмінності в технологічних факторах і продуктивності рослин можуть призвести до значних змін у прибутковості зерна кукурудзи і, зрештою, до відмінностей в окупності витрат, особливо на внесення гербіцидів.

Застосування гербіцидів є резервом для контролю забур'яненості посівів та підвищення врожайності зерна кукурудзи. Однак використання цих препаратів пов'язане з додатковою робочою силою та витратами на одиницю площі, тому отриману врожайність необхідно порівнювати з собівартістю виробництва.

Враховуючи високу ефективність гербіцидів у боротьбі з бур'янами та надійну гарантію захисту від втрат врожаю зерна, їх застосування не тільки забезпечує окупність хімічних методів боротьби з бур'янами, а й значне спрямування інших видів витрат на формування врожаю. Збільшення обсягів виробництва в сучасних умовах розвитку сільськогосподарського виробництва повинно досягатися не будь-якою ціною, а з мінімальними витратами праці та матеріалів. За цих умов отриманий приріст врожайності повинен не тільки компенсувати витрати, понесені на виробництво продукції, але й гарантувати отримання чистого прибутку.

Виходячи з цих міркувань, ми провели економічну оцінку результатів наших досліджень. Основна мета полягала у визначенні найкращого гербіциду для вирощування кукурудзи.

У розрахунках економічної ефективності були враховані всі витрати, пов'язані з придбанням, транспортуванням, зберіганням та застосуванням

різних гербіцидів при вирощуванні кукурудзи. Загальні витрати на гектар посіву та витрати на збирання, транспортування та обробку додаткового врожаю визначалися відповідно до норм і цін, що діють у господарстві.

Результати дослідження економічної ефективності застосування гербіцидів в умовах ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області, 2023 рік. Економічна ефективність значно залежала від урожаю зерна та виробничих витрат, зокрема вартості використаних гербіцидів (табл. 7).

Таблиця 7.

Економічна ефективність застосування страхових гербіцидів при вирощуванні кукурудзи в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області, 2023 рік

Показники	Гербіциди та доза їх внесення				
	Контроль (без гербіцидів)	Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90	Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90	Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90
Урожайність, т/га	3,82	7,53	7,62	7,34	7,84
Вартість зерна, грн./т	7200	7200	7200	7200	7200
Витрати на гербіциди грн./га	-	1380,0	835,0	332,5	1182,0
Вартість валової продукції, грн	27504	54216	54864	52848	56448
Виробничі витрати, всього (грн./га)	17413	18793	18248	17745,5	18595
Собівартість 1 т зерна, грн..	4558,3	2495,7	2394,7	2417,6	2371,8
Умовно чистий прибуток, грн./га	10091	35423	36616	35102,5	37853
Рівень рентабельності, %	57,9	188,4	200,6	197,8	203,5
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,57	2,88	3,00	2,97	3,03

Макстмальні виробничі витрати, зокрема на гербіциди були понесені при використанні Стелар та Сумаро. Однак враховуючи урожайність та витрати на виробництво під час розрахунку рентабельності було встановлено, що найбільш ефективним виявився гербіцид Сумаро та Майстер Пауер, адже тут отримано максимальну рентабельність виробництва зерна 203,5 % та 200,6 % відповідно.

Решта препаратів дещо поступалася на 2,8-15,1 в.п. (відсоткових пункти). Що стосується контрольного варіанту без використання препаратів то тут відмічено мінімальні показники урожайності – 3,82 т/га і відповідно закономірно мінімальну рентабельність виробництва зерна – 57,9 %.

Таким чином, максимальну рентабельність виробництва зерна кукурудзи забезпечують гербіциди Сумаро -0,25 л/га + ПАР Тренд 90 та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 із показниками 203,5 та 200,6 %. Інші гербіциди поступалися на 2,8-15,1 в.п. (відсоткових пункти). На контролі отримано мінімальні показники рентабельності виробництва зерна – 57,9 %.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Стан охорони праці в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області

Охорона праці грає важливу роль як основний соціальний фактор, адже вона компенсує втрату здоров'я і життя, якими б тяжкими не були наслідки, яка може статися лише один раз у житті людини. Не слід забувати, що нещасні випадки і катастрофи на виробництві можуть забрати життя не тільки робітників і службовців, на навчання яких витрачено чималі кошти, а й, в першу чергу, людей (наприклад, годувальника сім'ї, батька, матір дитини).

Охорона праці також має велике економічне значення, оскільки це означає підвищення продуктивності праці, зменшення витрат на лікарняні та компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Наслідки нещасного випадку можуть коштувати в десятки разів більше, ніж витрати на його запобігання. За оцінками Міжнародної організації праці (МОП), вартість нещасних випадків для економіки становить приблизно 1,0% світового валового національного продукту. На ці гроші можна було б прогнати приблизно 75 мільйонів людей протягом року.

Протягом усієї своєї 100-річної історії питання охорони здоров'я і безпеки праці завжди займали центральне місце в соціально-економічному житті суспільства, були пов'язані із розвитком виробництва і формуванням суспільного життя. А це свідчить про те, що до досліджень у сфері охорони праці завжди ставилися серйозно.

В ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області за охорону праці відповідає керівник господарства. Інструктажі із техніки

безпеки проводяться при взятті на роботу і під час виконання певних робіт. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці.

Первинні інструктажі на робочому місці проводить керівник підрозділу, який навчає практичним навичкам безпечної роботи.

А повторні інструктажі проводяться для працівників не рідше одного разу на півроку, а також один раз на квартал, якщо робота пов'язана із підвищеною небезпекою.

Позаплановий інструктаж проводиться у разі зміни вимог безпеки, технологічних процесів, матеріалів, обладнання чи інструментів, а також у разі зміни умов праці, якщо порушення працівниками правил безпеки може призвести до травми, аварії, вибуху, пожежі або зупинки роботи на строк понад 60 календарних днів (робота підвищеної небезпеки - до 30 днів).

Цільові інструктажі проводяться перед початком будь - яких робіт, що потребують дозволу на виконання робіт.

6.2 Виробничий травматизм в ФГ «ГІФ-АГРО»

Нещасні випадки на виробництві визначаються за такими показниками

а) Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T / \Pi * 1000$$

Де Т - кількість нещасних випадків;

Ч - чисельність працівників (середньооблікова), осіб;

1000 - еквівалент на 1000 працівників.

2) Коефіцієнт тяжкості травматизму (коефіцієнт):

$$K_{\text{t}} = D / T$$

де Д - кількість днів непрацездатності (днів).

3) Втрата робочого часу (коефіцієнт);

$$K_{\text{в}} = B / B * 1000$$

На основі наведених вище формул розраховано показники травматизму (виробничого) в ФГ «ГІФ-АГРО» Дніпровського району дніпропетровської області та пояснено причини нещасних випадків (Таблиця 8).

Таблиця 8.

Нещасні випадки на виробництві на ФГ «ГІФ-АГРО»

Рівень виробничого травматизму	2021 р	2022 р	2023 р
Кількість працівників (середня)	58,0	56.0	55.0
Кількість нещасних випадків	3.00	1.00	2.00
Кількість днів непрацездатності (днів)	21.00	7.00	11.00
Частота травматизму (коефіцієнт)	51.70	17.80	36.30
Тяжкість травм (коефіцієнт)	7.00	7.00	5.50
Втрата робочого часу (коефіцієнт)	362.00	125.00	200.00

Як видно з таблиці, порівняно зі 2021 роком середньорічна кількість робочих стабільно і незначно зменшилася з 58,0, а у 2021 році до 55 у 2023 році, тобто зменшилася на трьох працівників. Кількість випадків (нещасних) має тенденцію до зниження і майже на тому ж рівні, тобто 3 у 2021 році та 2 у 2023 році. А кількість днів непрацездатності складала 21.0 у 2021 році, 7 у 2022 році та 11 у 2023 році.

Більшість нещасних випадків трапилися під час хімічного захисту рослин, збору врожаю і ремонту господарських будівель; у 2023 році в одному випадку працівника було уражено електричним струмом.

Необережне використання пестицидів призвело до отруєння середнього ступеня тяжкості працівника, який керував обприскувачем. Порухення умов експлуатації пасажирського транспорту було частим явищем під час сезону збору врожаю, що призвело до трьох нещасних випадків в час експлуатації транспорту за три роки.

Частота травматизму (коефіцієнт) у 2021 році становив 51.7, що є найвищим показником за останні 3 роки, 17.8 у 2022 році та 3.,3 у 2023 році. Коефіцієнт тяжкого травматизму становив 7 у 2021-2022 роках, зменшившись до 5.5 у 2023 році. Найбільша кількість втрачених робочих днів становила 362.0 у 2021 році, 125.0 у 2022 році та 200.0 у 2023 році (Таблиця 6).

6.3 Забезпечення безпеки при внесенні гербіцидів

Менеджери із охорони праці повинні дотримуватися законів, наказів та інструкцій вищих органів влади. Власники та керівники фермерських господарств зобов'язані забезпечувати безпечні умови праці, дотримуватися правил внутрішнього розпорядку, стандартів, трудового законодавства, норм і правил, а також впроваджувати передовий досвід. Вони також повинні контролювати стан безпеки на виробничих ділянках і своєчасно формувати заявки на засоб захисту (спецодяг, спеціальне обладнання та запобіжні засоби).

Керівництво окремих структурних підрозділів повинно забезпечувати здорові та безпечні умови роботи на робочих місцях, надавати санітарно-побутові послуги та проводити навчання робітників з охорони праці, забороняти виконання робіт у зонах, що загрожують здоров'ю робітників, контролювати своєчасність і якість проведення первинного , повторного , позапланового і поточного інструктажів на робочому місці.

Усі працівники, задіяні у виробництві сільськогосподарської продукції, зобов'язані проходити інструктажі, навчання і перевірку знань із питань

охорони роботи відповідно до "Порядку проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці наших працівників".

У разі працевлаштування жінок, вони повинні відповідати робочому переліку важких робіт та робіт зі шкідливими або небезпечними умовами роботи, на яких забороняється використання праці жінок.

Засоби захисту, що встановлюються на сільськогосподарську техніку, повинні відповідати ряду вимог, передбачених ГОСТ 12.2.042-79, ГОСТ 12.2.019-86 та іншими нормативно-технічними документами.

Відповідно до ГОСТ 46.0.141-83, сільськогосподарська техніка, а також різні механізми і пристрої, допущені до експлуатації, повинні бути випробувані в справному стані і на холостому ходу. Всі рухомі частини повинні закриватися огороженнями. Зовнішня поверхня повинна бути пофарбована в сигнальний колір (червоний або жовтий), відмінний від кольору обладнання, а внутрішня поверхня (кожуха) повинна бути пофарбована в червоний колір.

Рухомі та обертові частини машини (кардани, ланцюги, ремені, шестерні/трансмисії тощо) мають бути закриті кожухами, які сприяють безпеці оператора.

Захисні кожухи фарбують в колір, відмінний від кольору машини в цілому.

Технічний стан систем рульового керування тракторів, самохідних комбайнів і самохідних шасі, а також важелів керування сільськогосподарськими машинами і робочим обладнанням повинен забезпечувати зручність керування, надійність і безпеку.

Техніка (сільськогосподарська) повинна мати максимальну ширину захвату поля. Приєднання с.-г. машин і знарядь до трактора або до трактора чи самохідного шасі має здійснюватися особою, яка обслуговує техніку, з використанням інструментів і вантажопідйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання технічних робіт.

Агрегування с.-г. машин та знарядь дозволяється тільки на тракторах і сільськогосподарських машинах, рекомендованих виробником. Заправка техніки паливно-мастильними матеріалами повинна здійснюватися тільки механізованим способом і з дотриманням правил протипожежної безпеки.

Перед проведенням безпалубного розпушування ґрунту необхідно підготувати поле. Що необхідно зробити:

- Зберіть каміння, соломку та інші матеріали. Спалити соломку (за необхідності) за кілька днів до початку робіт;
- Зробити управлінські траншеї;
- Встановити кілки біля великого каміння, еродованих ділянок та інших перешкод;
- Позначте смуги розвороту.

Не використовуйте машини та трактори на непідготовлених ділянках.

Під час оранки несправні орні агрегати мають бути зупинені і відрегульовані або відремонтовані.

Забороняється працювати з несправними машинами.

Сидіння оператора має бути обладнане ременем безпеки, підставкою для ніг або підставкою для рук/ног відповідно до заводських інструкцій.

Робочі органи культиватора або ротаційного культиватора мають бути закриті спеціальним кожухом.

Працівники мають бути забезпечені необхідними інструментами для чищення робочих елементів. Забороняється чистити робочі органи на машині, що рухається.

Заміну або регулювання робочого органу необхідно виконувати тільки після запровадження заходів, що запобігають природному опусканню або падінню робочого органу.

Безпека праці при використанні небезпечних і токсичних добрив і пестицидів забезпечується на всіх етапах дотриманням техніки безпеки. При цьому дотримуватися гігієнічних вимог до вмісту пестицидів у повітрі, ґрунті, воді, продуктах харчування і кормах відповідно до переліку хімічних

та біологічних способів боротьби із шкідниками, хворобами рослин і бур'янами та регуляторами росту рослин, дозволених до використання в с-г.

Використання пестицидів, не дозволених до застосування, заборонено. Всі хімічні обробки ґрунту і рослин проводяться під наглядом агронома або спеціаліста із захисту рослин.

Викиди пестицидів у повітря, ґрунт і воду не повинні перевищувати санітарних норм. Авіаційне обприскування забороняється на полях, віддалених від населених пунктів і джерел водопостачання більш ніж на 1 км, а також менш ніж на 2 км від берега рибогосподарських водойм.

При наземному застосуванні пестицидів необхідно дотримуватися санітарно-захисної зони не менше 300 метрів від населених пунктів, джерел питної, санітарно-гігієнічної та господарсько-побутової води, місць відпочинку і місць фізичної праці по догляду за с.-г. культурами. У разі несприятливих вітрових умов ці відстані можуть бути збільшені із урахуванням конкретних обставин.

Робочі, які не мають засобів індивідуального захисту, не можуть виконувати технічні роботи із пестицидами.

Гігієнічні та санітарні вимоги включають в себе правила щодо запобігання потрапляння токсичних речовин в організм та забезпечення робочих засобами захисту.

До виконання робіт допускаються особи, які досягли 18,0 років і пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Для запобігання перегріву організму працівників слід планувати перерви для відпочинку в найспекотніші години дня.

В час роботи з хімікатами заборонено палити, приймати їжу.

При обприскуванні, приготуванні розчинів і отруєних Стелар + ПАР Тренд 90 слід використовувати спеціальний одяг, гумові рукавички і респіратори.

Після закінчення праці вимити спеціальний одяг , обличчя і руки з милом і висушити. Вся праця із використанням інсектицидів проводиться в першій половині дня.

Допоміжні приміщення та обладнання призначені для задоволення гігієнічних і побутових потреб робітників на виробництві.

Склад і кількість загальних приміщень, побутових кімнат і споруд вибирають, виходячи з гігієнічних особливостей виробничого процесу. Залежно від групи підгруп виробничого процесу (наприклад, крани для умивальників, душові сітки тощо, з урахуванням розрахункової кількості людей на одиницю обладнання).

6.4 Поліпшення умов праці в ФГ «ГІФ-АГРО»

Детальний аналіз зі стану охорони праці на фермах показав, що робочі місця зі спеціальним одягом і взуттям не забезпечені належним чином, а ЗІЗ є в невеликій кількості, але в доброму стані.

Але в цілому, ситуація є цілком задовільною. Всі витрати на охорону праці несе керівництво господарства. Робітники не зобов'язані оплачувати всі матеріальні витрати на ці заходи, а також на роботи, пов'язані із виробництвом. Однак, заходи із охорони праці і безпеки повинні бути адекватно профінансовані.

6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях

Оскільки на фермі немає профспілкового комітету, питання охорони праці вирішуються на зборах трудового колективу обраними представниками.

Таким чином, встановлені основні вимоги до охорони праці:

- Працювати допускаються особи, що пройшли вступний інструктаж, інструктаж на робочому місці тощо;

- Виконувати лише доручені завдання (за винятком надзвичайних ситуацій) і не допускати на робоче місце сторонніх осіб; і

- Не починати роботу в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також у стані хвороби або втоми;

- Вивчити розташування місць відпочинку і пунктів прийому їжі та пиття. Переконайтеся, що в місцях відпочинку наявна питна вода, миючі засоби та аптечки першої допомоги. Перед їжею мийте або витирайте руки з милом і рушником;

- Не торкайтеся проводів або кабелів, які лежать на землі, видно із землі чи звисають;

- Уникайте укриттів від дощу і грози; не ховайтеся під транспортними засобами, с.-г. технікою, сходами, узліссями, окремими деревами або іншими об'єктами, що підносяться над навколишнім середовищем.

На час польових робіт забороняється: витікання палива, масла, води, електричної іскри, а гідравлічні шланги і електричні кабелі не повинні контактувати із рухомими частинами.

Умови безпеки при виконанні механічних робіт на фермі наступні:

- Працівники, що працюють із мінеральними добривами, пестицидами та іншими небезпечними речовинами, повинні одягатися в спецодяг, спецвзуття і інші засоби індивідуального захисту;

- Технічний стан і порядок експлуатації техніки та допоміжного обладнання відповідають встановленим нормам

- Зміна, чистка та регулювання робочого механізму машини повинні проводитися тільки при не працюючому двигуні;

- Забороняється експлуатація машин та устаткування без передбаченого проектом огороження.

- Самохідні машини та обладнання мають бути укомплектовані аптечкою і термосом з водою (питною).

За декілька секунд до початку руху трактора до машини (знаряддя) механізатор повинен подати звуковий сигнал та переконатися, що між

трактором та машиною нікого немає.

Переконайтеся, що добриво не містить сторонніх предметів.

Робоче обладнання дозволяється переміщати тільки в прямому напрямку руху машини. В час заглиблення робочого обладнання не робіть різких поворотів і не рухайтесь заднім ходом.

Забороняється одному оператору одночасно ремонтувати більше однієї одиниці обладнання в час роботи машини.

Ремонт, регулювання і технічне обслуговування, в.т.ч змащення робочого механізму машини, необхідно проводити після повної зупинки агрегату, непрацюючого двигуна і вжиття заходів, які запобігають випадковому відкочуванню, падінню і т.п. У разі виникнення аварійної ситуації, поломки або загрози травмування, машину або систему слід негайно зупинити і усунути несправність.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ТОВАРОВИРОБНИКАМ СТЕПУ

1. У посівах кукурудзи переважали злакові бур'яни (80-90%). Через 25 днів після застосування гербіциду спостерігалася тенденція до підвищення ефективності препарату Сумаро + ПАР Тренд 90: у посівах кукурудзи було знищено до 96,4% бур'янів. Знищення бур'янів було дещо нижчим при застосуванні Мастер Пауер + ПАР Тренд 90 та Стеллар + ПАР Тренд 90 - 95,8% та 93,8% відповідно. Найгірша ефективність контролювання бур'янів становила 90,9% у варіанті Муссон + ПАР Тренд 90. Кількість бур'янів була максимальною на контрольній ділянці, де гербіциди не застосовували, і становила 49,2 шт/м². Після всіх застосувань гербіцидів наприкінці вегетації кукурудзи спостерігалися ті ж тенденції, що і при першому визначенні (через 25 днів): Сумаро + ПАР Тренд 90 - Майстер Пауер + ПАР Тренд 90 - Стеллар + ПАР Тренд 90 - Муссон + ПАР Тренд 90 - Контроль (без гербіциду). Рівень знищених бур'янів становив 96,3, 95,0, 91,4, 90,7 та 0,0% відповідно.

2. Висота рослин кукурудзи у фазі молочної стиглості дещо змінювалася залежно від застосованого гербіциду. Найнижчою вона була на контролі (без гербіциду) - 151,1 см. Застосування гербіциду сприяло зростанню висоти рослин майже в 1,38-1,41 рази, оскільки бур'яни в посівах кукурудзи були майже повністю відсутні. За інших технологій висота рослин була майже однаковою - 208,2-216,1 см; при застосуванні гербіциду Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 висота рослин кукурудзи становила 216,1 см, що на 65,1 см (30,1%) вище за контроль (без гербіциду) та на 1,1-7,8 см (3,8%) вище, ніж за інших гербіцидів. Спостерігалася незначна тенденція до перевищення на 1,1-7,8 см (3,8%) порівняно з іншими гербіцидами.

3. Площа листя на рослину мала тенденцію до збільшення при застосуванні Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 - 48,1 тис. м²/га та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 - 47,4 тис. м²/га, тоді як вона була дещо меншою

при застосуванні Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 - 45,5 тис. м²/га. Найменша площа листкової поверхні спостерігалася на варіанті Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 - 43,2 тис. м²/га. На контрольній ділянці, де не застосовували жодного препарату, площа листкової поверхні значно зменшилася - на 31,6 тис. м²/га, або в 1,41-1,53 рази.

4. Врожайність кукурудзи на контрольній ділянці без гербіциду була природно мінімальною - 3,82 т/га. Застосування гербіциду значно підвищило врожайність зерна кукурудзи в 1,8-2,1 рази, що, безумовно, пов'язано з негативним впливом бур'янів на рослину кукурудзи. Загалом, отримана врожайність зерна становила 7,84 т/га при застосуванні Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90, що мало тенденцію до збільшення врожайності на 0,23 т/га та 0,32 т/га більше, ніж гербіциди Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 та Стелар - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90, відповідно. Іншими словами, можна сказати, що кукурудза формувала майже однакову врожайність зерна в межах 7,53-7,84 т/га незалежно від типу гербіциду. При застосуванні Муссон - 1,0 л/га + ПАР Тренд 90 врожайність знизилася на 0,6 т/га або на 6,5 %.

5. Максимальну рентабельність виробництва зерна кукурудзи забезпечують гербіциди Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 із показниками 203,5 та 200,6 %. Інші гербіциди поступалися на 2,8-15,1 в.п. (відсоткових пункти). На контролі отримано мінімальні показники рентабельності виробництва зерна – 57,9 %.

За результатами досліджень в умовах фермерського господарства «ГІФ-АГРО» Дніпровського району Дніпропетровської області в технології вирощування кукурудзи рекомендовано застосовувати страхові гербіциди Сумаро - 0,25 л/га + ПАР Тренд 90 та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90 та Майстер Пауер 1,3 л/га + ПАР Тренд 90. Адже ці препарати забезпечують найвищу врожайність зерна – 7,62-7,84 т/га і найвищу економічну ефективність його виробництва (чистий прибуток 37853,0 грн./га та 36616,0 грн./га відповідно, при рентабельності 203,5 % та 200,6 %).

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування зернових культур: підручник. – 5-те вид., виправ., доповн. – Львів: НВФ «Українські технології», 2020. – 806 с.
2. Кукурудза звичайна // Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 224. — ISBN 5-88500-055-7.
3. В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.] / Українська академія аграрних наук. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Центр генетичних ресурсів України. // Посібник українського хлібороба. Науково-практичний збірник [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.]. – 2008
4. Крамарев С.М. Мировое производство зерна кукурузы и его дальнейшее развитие // Кукуруза и сорго. – 1999. – № 3. – С. 4-6.
5. Побережна А.А. Виробництво, експорт та імпорт продовольчого і кормового зерна // Вісник аграрної науки. – 1998. – №1. – С. 65-67.
6. Сахненко В., Жеребко В. Нові підходи в регулюванні рівня забур'яненості посівів кукурудзи // Пропозиція. – 1998. – № 5. – С. 37-38.
7. Годулян І.С. Кукуруза в севооборотах. – Урожай, 1977. – 104 с.
8. Доспехов Б.А., Васильєв І.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Агропромиздат, 1987. – 110 с.
9. Вороб'єв С.А. Земледелие. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 132-133.
10. Іващенко О.О. Бур'яни в посівах // Захист рослин. – 1998. – № 3. – С. 10-12.
11. Каралнос Б. Засоренность полей растений // Защита растений. – 1995. – № 11. – С. 20-21.

12. Крафтс А.С., Робинс У.У. Химическая борьба с сорняками. – М.: Колос, 1964. – 455 с.
13. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. – М.: Колос, 1979. – С. 17-19.
14. Фисюнов А.В., Воробьев Н.Е., Матюха Л.А. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 20 с.
15. Николаева Н.Г., Ладан С.С. Вредность сорняков // Земледелие. – 1998. – №1. – С. 20-21.
16. Којун М., Шинжар Б. Корови – Београд: Научна књига. – 1996. – С. 37.
17. Воробьев Н.Е., Константинов А.И. Сорные растения в посевах кукурузы в юго-западной части Степи УССР и борьба с ними // Сб. науч. тр. – Днепропетровск, 1970 – С. 31-33.
18. Воробьев Н.Е. Исследование биологии сорных растений, их ареалов и взаимоотношений с культурными растениями в агрофитоценозах причерноморской Степи Украины и Крыма. – М.: Колос, 1980. – С. 81-90.
19. Фисюнов А.В. Биология сорных растений и обоснование приемов борьбы с ними в посевах кукурузы: Дис ... д. с.-х. наук. – Днепропетровск, 1969. – Т. 1. – С. 202-204.
20. Зуза В.С. О классификации сорных растений // Защита и карантин растений. – 1998. – № 10. – С. 16-18.
21. Болотов А.Г. Классификация сорняков и пути их распространения. – 1773. – 34 с.
22. Казакевич Л.И. Материалы к биологии растений юго-восточной России // Известия Саратовской с.-х. опытной станции. – 1921. – Т. 3. – Вып. 3-4. – С. 109-136.
23. Котт С.А. Сорные растения и борьба с ними. – М.: Сельхозиздат, 1948. – 261 с.

24. Коваленко В.Д. Сравнительная эффективность почвенных гербицидов в посевах кукурузы // Бюллетень ВНИИК. – Днепропетровск, 1986. – № 1. – С. 68-69.
25. Шевченко М.С., Пащенко Ю.М., Хмара В.В., Литвиненко Ю.В. Біологічна конкуренція, як фактор оптимізації системи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи // Придніпровський вісник. – 1998. – № 113. – С. 67-68.
26. Иншин М.А. Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 2. – С. 7-8.
27. Подопригора В.С., Ткаченко А.Л. Фисюнов А.В. Борьба с сорняками при интенсивном земледелии. – Урожай, 1985. – С. 4-5.
28. Молдаван В.Г. Шкодочинність бур'янів на змішаних посівах кукурудзи з бобовими культурами // Агроінком, 1998. – №7-8. – С. 35-37.
29. Бабич А.О., Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В. Бур'яни в посівах // Захист рослин. – 1997. – №5. – С. 20–21.
30. Борона В.П. Бур'яни в посівах // Пропозиція. – 1997. – №3. – С. 26-27.
31. Циков В.С., Матюха Л.А., Литвиненко Ю.В. Борьба с сорняками при возделывании кукурузы. – Днепропетровск: Промінь, 1983. – С. 10-11.
32. Рубець М.М., Шевченко А.О., Лисенко А.К. Забур'яненість посівів // Захист рослин. – 1997. – № 9. – С.6-7.
33. Шевченко М.С., Жарій В.О. Ступінь забур'яненості та вологозабезпеченість посівів просапних культур // Бюлетень ІЗГ УААН.– Дніпропетровськ, 2001. – № 15-16. – С. 24-29.
34. Иванов В.П. Сорные растения и меры борьбы с ними. – М.: Изд-во АН СССР, 1995. – С. 172-175.
35. Смирнов Б.М. Борьба с сорняками в Поволжье. – Саратов: Приволжское кн. из-во, 1975. – 199 с.

36. Царев А.П., Денисов Е.П., Калмыков С.И., Косачев А.М. Агроекологическое обоснование мер борьбы с засоренностью // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 3. – С. 6-8.
37. Иващенко О.О. Гербологія і гербологи // Захист рослин. – 1997. – № 7. – С. 25-26.
38. Кивер В.Ф., Рыбка В.С., Сахаров В.Д. и др. Агрономическая и биологическая эффективность заданных урожаев кукурузы при использовании энергосберегающих технологий ее возделывания на орошаемых землях Украины // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – № 12. – С. 31-35.
39. Орищенко А.Д. Зерновым лучшую защиту // Защита растений. – 1974. – №4. – С. 3-5.
40. Яворский А.Г., Веселовский И.В., Фисюнов А.В. Сорняки и меры борьбы с ними. – К.: Урожай, 1979. – С. 186-190.
41. Паденов К.П., Довбан В.К. Сорные растения и их вредность, методы учета и меры борьбы. – Минск, 1976. – С. 52-55.
42. Ткаченко А.Л. Боротьба з бур'янами в північному Степу України. – Дніпропетровськ: Промінь, 1970. – С. 24-26.
43. Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 18-20.
44. Крисько Ю.Ф. Залежність продуктивності сівозмін від систем основного обробітку ґрунту // Агроінком. – 1998. – № 9-10. – С. 42-44.
45. Танчик С.П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 4. – С. 49-51.
46. Кашиваров Н.И. Эффективность индустриальной технологии возделывания кукурузы // Науч.-техн. бюл. ВАСХНИЛ СО. – 1984. – Вып. 35. – С. 6-8.
47. Манько Ю.П. Методика прогнозирования всходов сорняков // Земледелие. – 1985. – №11. – С. 45-50.

48. Матюха Л.А., Шевченко М.С. Прогнозирование засоренности посевов // Кукуруза. – 1988. – №5. – С. 44-45.
49. Паденов К.П. Учет засоренности и картирование // Защита растений. – 1990. – №4. – С. 24-25.
50. Груздев Г.С. Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 3-5.
51. Шевченко М.С, Литвиненко Ю.В., Рибка В.С., Шевченко І.І. Посходові гербіциди на посівах зернової кукурудзи // Захист рослин. – 1997. – № 4. – С. 10-12.
52. Матюха Л.А., Литвененко Ю.В., Коваленко В.Д. Эффективность химической защиты кукурузы от сорняков: Сб. науч. тр. – Днепропетровск, 1983. – С. 84-85.
53. Лисовкий А.А. Химический метод в системе комплексных мер борьбы с сорняками полевых культур и его совершенствование с учетом охраны окружающей среды // Тезисы докладов. – Бельцы, 1989. – С. 17-21.
54. Анішин Л. Збільшити виробництво теплолюбних польових культур допоможуть нові технології // Пропозиція. – 1998. – №5. – С. 20 -23.
55. Циков В.С. Технология, гибриды, семена. – Днепропетровск, 1995. – 34 с.
56. Шпаар Д., Шуманн П. Опыт борьбы с сорняками в Германии // Защита и карантин растений. – 1999. – № 11. – С. 19-23.
57. Воробьев Н.Е. Сорные растения в посевах кукурузы в юго-западной Степи УССР. – Днепропетровск, 1971. – С. 18-20.
58. Гулидов А.М. Как снизить засоренность почвы и посевов // Защита и карантин растений. – 1998. – № 3. – С. 26-28.
59. Шевченко М.С. Эффективность гербицидов на почвозащитной обработке почвы под кукурузу // Бюллетень ВНИИК. – Днепропетровск, 1988. – № 2. – С. 42-44.

60. Манько Ю.П., Маліборський І.І., Крисько Ю.Ф., Нестеренко Г.В. Протибур'янові заходи в інтенсивному землеробстві Лісостепу України // Захист рослин. – 1998. – №11. – С. 21-22.
61. Циков В.С. Осенние заботы кукурузоводов // Кукуруза и сорго. – 1992. – № 3. – С. 2-5.
62. Шмидт А. Химизация под строгим контролем // Земледелие. – 1991. – № 2. – С. 78-80.
63. Зуза В.С. В поисках оптимальных технологий // Защита и карантин растений. – 1997. – № 3. – С. 22-23.
64. Іващенко О.О., Кунак В.Д. Бур'яни // Захист рослин. – 1998. – № 7. – С. 25-27.
65. Фатьянов В.А., Сурков Э.П., Сидоров В.В. С учетом засоренности поля // Кукуруза и сорго. – 1992. – № 1. – С. 20-21.
66. Фисюнов А.В. Борьба с сорняками в посевах кукурузы. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 110 с.
67. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. – М.: Колос, 1976. – С. 172-175.
68. Фисюнов А.В. Сорные растения и борьба с ними. – Знание: Серия сельское хозяйство. – 1973. – № 2. – С. 64-66.
69. Циков В.С. По пути индустриализации // Кукуруза. – 1982. – № 6. – С. 22-24.
70. Ніжегородцев І.П., Михайлов А.П. Яка технологія краща? // Захист рослин. – 1997. – №5. – С.12-15.
71. Пупонин А.И., Замаренко А.В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы и гербицидов в борьбе с сорняками в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР // Сб. науч. тр. ВНИИ ЗИЗПЭ. – Курск, 1989. – С. 10-18.
72. Цалов И., Атанасов П. Оптимизация обработки почвы при возделывании кукурузы на черноземах // Международный с.-х. журнал, – 1984. – № 4. – С. 58-61.

73. Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С. Снизить засоренность полей // Защита и карантин растений. – 1998. – № 2. – С. 20-21.
74. Стефанович Л., Шинжар Б. Влияние гербицидов на состав растительности в посевах кукурузы // Кукуруза и сорго. – 1997. – №1. – С. 21-23.
75. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. 48. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліджу: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С, 2014. 448 с.
76. Вожегова Р.А., Филиппев И.Д., Мелашич А.В., Дымов А.Н. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ. Херсон, 2011. 14 с.
77. Остапов В.И., Лактионов Б.И., Писаренко В.А. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях УССР. Днепропетровск: Облиздат, 1985. Часть I. 113 с.
78. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Колос, 1990. 351 с.
79. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С.П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
80. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
81. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытноконструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. К.: Урожай, 1986. 117 с.
82. Мудрий І.В., Лепьошкін І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария. 2005. № 4. С. 28-32.

83. Weil R.R., Mughogho S.K. Sulfur Nutrition of Maize in Four Regions of Malawi. *Agronomy Journal*. 2000. Vol. 92. P. 649-656.

84. Глушко Т., Вожегова Р., Лавриненко Ю. Вплив мінеральних добрив і зрошення на врожайність і якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 7(44). С. 65-68.

85. Вожегова Р.А., Димов О.М., Грановська Л.М., Бояркіна Л.В., Вердиш М.В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 64 с.

86. Сніговий В.С., Жуйков Г.Є., Димов О.М. Економічні важелі екологобезпечного ведення землеробства на зрошуваних землях південного Степу. *Агроекологічний журнал*. 2003. № 2. С. 16-19.

87. Лавриненко Ю.О., Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.М. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України. Херсон: Айлант, 2011. 468 с.

87. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 271-326.

88. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В., Гож О.А., Нужна М.В. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 9. С. 72-76.

89. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція. 2013. № 5(215). С. 74-75.

90. Яценко В.М. Формування та реалізація інвестиційно-інноваційного розвитку сільського господарства. *Економіка АПК*. 2004. № 12. С. 23-28.

91. Методичні вказівки з визначення ефективності використання добрив. Херсон: Олді-плюс, 2009. 24 с.

92. Зубець М.В. Ситник В.П. Коваленко П.І. та інші. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технологією. – Київ: – 1999 р.

93. Защита растений – в комплексе / [А. К. Лысенко, А. В. Можяев, О. И. Безручко, Ф. И. Брухаль] // Земледелие. – 1990. – № 2. – С. 48–50.
94. Циков В. С. Бур'яни: Шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ: ТОВ ЕНЕМ, 2006. – 86 с.
95. Ткалич И. Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) / Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
96. Храмцов Л.И. Экологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в степи Украины. - Днепропетровск: - 1994 г.
97. Шемавньов В.І., Чабан І.П., Храмцов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ: - 2003 р.
98. Шемавньов В.І., Чабан І.П., Храмцов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ: - 2003 р.
99. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
100. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на виробництво зернових культур / Авторський кол. А. В. Черенков, В. С. Рибка, А. О. Кулик [та ін.]; за ред. чл.-кор. НААН А. В. Черенкова та канд. економічних наук В. С. Рибки / ДУ Ін-т сіл. госп-ва степової зони НААН України. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 180 с.