

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

“ _____ ” _____ 2021 р.

**ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНОСПЕКТРОВИХ ГЕРБІЦИДІВ
НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «КРИВОШЛИКА»
ОЛЕКСАНДРІЙСЬКОГО РАЙОНУ
КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Кривошлик О.І.

Керівник дипломної роботи:
професор _____ Волох П.В.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Кривошлика Олександра Ігоровича

**1. Тема роботи: ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНОСПЕКТРОВИХ
ГЕРБІЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «КРИВОШЛИКА»
ОЛЕКСАНДРІЙСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Кривошлика»
- сільськогосподарська культура – кукурудзи на зерно

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку гібридів кукурудзи; виявити закономірності формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від норми висіву; встановити економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування гібридів.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

книга історії полів, карта забур’яненості, схема сівозмін, генплан господарства

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

6. Дата видачі завдання: _____Керівник _____
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	03.09.2020 15.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	02.10.2020 20.10.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.05.2021 25.08.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.09.2021 09.10.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	02.11.2021 25.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Ґрунтово-екологічні аспекти вирощування кукурудзи на зерно	9
1.2. Шкодочинність бур'янів і основні способи контролювання їх в посівах кукурудзи на зерно	12
1.3. Сучасний стан та розвиток диференційованих агротехнологій вирощування кукурудзи на зерно	25
2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Методика проведення досліджень	28
2.2. Кліматичні умови місця проведення досліджень	33
2.3. Ґрунтові умови	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Ефективність гліфосатвмісткого гербіциду при контролювання бур'янів на ділянках, призначених під посів кукурудзи	39
3.2. Довсходове застосування гербіцидів в посівах кукурудзи	43
3.3. Контролювання бур'янів в період вегетації кукурудзи	46
3.4. Ефективність гербіциду групи нікосульфурон в посівах кукурудзи на зерно	49
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	54
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	54
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	56
5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю	58

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	62
5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях	62
ВИСНОВКИ	65
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив застосування різноспектрових гербіцидів на врожайність зерна кукурудзи в умовах фермер-ського господарства «Кривошлика» Олександрійського району Кіровоградської області.

Об'єкт вивчення. Формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів.

Предмет дослідження. Гібрид кукурудзи ДН Астра (ФАО 270).

Методи дослідження. Експериментальні дані одержані на основі постановки і проведення польових дослідів із застосуванням існуючих способів оцінки гідротермічної ситуації, біометричного стану і продуктивності рослин, агрохімічних, агрофітоценотичних і економічних показників, а також загальноприйнятих аналітичних методів.

Наукова новизна досліджень. Вперше, в умовах степової зони України проведено дослідження з виявлення впливу застосування гербіцидів різних груп на продуктивність кукурудзи на зерно. Отримано дані по можливості регулювання чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. Визначено вплив застосованих гербіцидів на формування продуктивних органів рослин кукурудзи. Проведено економічний аналіз ефективності застосування гербіцидів різних груп.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 76 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць. Список використаних джерел складається з 67 найменувань.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД, ГЕРБІЦИДИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Кукурудза є однією з поширених в світі злакових культур. Зважаючи на унікальний хімічний склад зерна і його похідних, вона використовується в усіх галузях народного господарства.

Кукурудза має велике агротехнічне значення, так як є хорошим попередником для багатьох культур, а виступаючи експортованою культурою має високу економічну ефективність.

Стабільне підвищення виробництва зерна кукурудзи має здійснюватися не тільки збільшенням посівних площ, а за рахунок удосконалення старих і використання нових технологій її вирощування. Однією ланкою нових технологій є використання нового покоління гербіцидів в боротьбі з бур'янистою рослинністю. Відомо, що щорічно втрати врожаю через забур'яненість, складають 40-50%. При високому ступені засміченості механічні способи малоефективні, в зв'язку з чим стає актуальним питання використання гербіцидів з урахуванням типу засміченості. Широкий асортимент гербіцидів в боротьбі з бур'янистою рослинністю (флорою) дозволяє зробити вибір і визначити його ефективність з випробуванням в польових умовах і науковим обґрунтуванням його застосування в конкретних ґрунтово екологічних умовах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дипломної роботи були складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за єдиною тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета роботи. Виявити залежність продуктивності кукурудзи на зерно від етапів боротьби з бур'янистою рослинністю і оцінити просторову неоднорідність бур'янового ценоза в агроландшафтів.

Завдання досліджень:

- вивчити ступінь впливу гербіцидів на бур'янистої компонент в посівах кукурудзи;
- оцінити вплив гербіцидів на формування продуктивних органів рослин кукурудзи, на урожайність зерна;
- визначити оптимальні дози застосування гербіцидів і етапи захисту посівів кукурудзи;
- визначити економічну ефективність застосування досліджуваних груп гербіцидів на посівах кукурудзи.

Об'єкт вивчення. Формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів.

Предмет дослідження. Гібрид кукурудзи ДН Астра (ФАО 270).

Методи дослідження. Експериментальні дані одержані на основі постановки і проведення польових дослідів із застосуванням існуючих способів оцінки гідротермічної ситуації, біометричного стану і продуктивності рослин, агрохімічних, агрофітоценотичних і економічних показників, а також загальноприйнятих аналітичних методів, логіки та статистики агроценозів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше, в умовах степової зони України проведено дослідження з виявлення впливу застосування гербіцидів різних груп на продуктивність кукурудзи на зерно. Отримано дані по можливості регулювання чисельності бур'янів у посівах кукурудзи. Визначено вплив застосованих гербіцидів на формування продуктивних органів рослин кукурудзи. Проведено економічний аналіз ефективності застосування гербіцидів різних груп.

Практична цінність отриманих результатів. Рекомендований для впровадження гібриду кукурудзи з використанням різноспектрових гербіцидів забезпечуватиме підвищенню врожайності зерна у степовій зоні України, зниженню залежності продуктивності агроценозів від природних факторів, зростанню коефіцієнта використання родючого потенціалу ґрунтів

та економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи.

Особистий внесок полягає в проведенні лабораторних, польових дослідів, аналізі експериментальних даних, проведенні їх статистичного аналізу, формулюванні висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дипломної роботи. Протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 76 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць. Список використаних джерел складається з 68 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ґрунтово-екологічні аспекти вирощування кукурудзи на зерно

Кукурудза - одна з найпоширеніших на планеті тонконогових культур, її унікальність обумовлена широкою універсальністю використання і високою в Україні становить близько 2,2 млн. т. Гостра необхідність виникає в основному в птахівницьких і великих тваринницьких комплексах. Незважаючи на те, що досвід вирощування високих і сталих врожаїв кукурудзи в Україні накопичений великий, потенціал сучасних гібридів, районованих до кожної ґрунтово-кліматичній зоні, використовується лише на 30-40%. Це пов'язано не тільки з несприятливими погодними умовами, що складаються в період вегетації, а й недосконалістю технології її обробітку. Інтенсифікація агротехнічних прийомів, спрямованих на отримання високих врожаїв кукурудзи включає: високоякісний основний і допосівний обробіток ґрунту; розміщення культури по кращих попередниках; внесення добрив з урахуванням запланованого врожаю і природньої родючості ґрунту; використання високоефективних гербіцидів і хімічних засобів захисту рослин [1-5].

Кукурудза - це автохтонна рослина тропічної та субтропічної зон Америки. Даний факт впливає на її природу. Глибина проникнення кореневої системи складає 2-4 м і поширюються в сторону до 1,5 м.

На рівень врожайності кукурудзи більший вплив робить водні властивості ґрунту ніж рівень вмісту органічної речовини. Найбільша кількість споживаної води припадає на період від сходів до цвітіння качанів - близько 60% від усього обсягу використаної вологи за вегетаційний період. Забур'яненість посівів призводить до висушування ґрунту. У степовій зоні України при зниженні засміченості за допомогою ґрунтового і

післясходового гербіцидів вдалося збільшити сумарне водоспоживання на 45 м³/ га. На тлі застосування гербіциду Глосо водоспоживання кукурудзи підвищилося і при інтенсивному застосуванні гербіцидів досягало 2940 м³/га, що вище було, ніж без застосування гербіцидів на 139 м³/га. Вологість ґрунту впливає на фітотоксичність застосовуваних гербіцидів. У посушливі роки ефективність ґрунтових гербіцидів помітно знижується, через зменшення розчинності [6-7].

При збереженні достатнього рівня зволоження кукурудза здатна нівелювати зі збільшенням щільності складення ґрунту. На звичайних чорноземах отримують високі врожаї кукурудзи, які не поступаються рівню ніж на вилужених і типових чорноземах, відмінною рисою яких, є рихлість і хороша структурність. В орному шарі чорноземів вилужених, типових і звичайних щільність складення ґрунту знаходиться в оптимальних значеннях і не перевищує 1,3 г/см³. Це дозволяє застосувати поверхневий обробіток ґрунту під посіви кукурудзи на зерно за умови застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами. За багатьма науковими даними кукурудза вимоглива до багатства ґрунту на органічну речовину і елементи живлення. Виходячи з цього в основних районах вирощування кукурудзи найбільш вдалими для неї виступають глибокогумусні ґрунту середнього і важкого гранулометричного складу. Для кукурудзи родючість легких ґрунтів знаходиться в прямій залежності від вмісту гумусу. В результаті дослідів виявилось, що при кількості гумусу менше 3% вирощування кукурудзи неможливе, від 3 до 4% - врожайність кукурудзи низька, лише при вмісті гумусу в ґрунті вище 5% досягається позитивний господарський ефект. Але при цьому для боротьби з бур'янистою рослинністю на багатих за гумусом ґрунтах потрібне застосування підвищених доз гербіцидів ніж на середньо і низько гумусованих ґрунтах для яких норма гербіцидів зменшується в 1,5 рази. На сьогоднішній день більша частина гібридів кукурудзи має високу потенційну врожайність, здатну досягати близько 18-20 т/га. Але негативний вплив стресів різного характеру, а так само недостатня кількість збалансованого

мінерального живлення, обмежує використовуваний кукурудзою власний потенціал до 30-50%. В результаті проведення дослідів щодо підвищеного рівня мінерального живлення, було встановлено, що застосування збільшених доз повного мінерального добрива NPK забезпечувало вище врожайність зерна кукурудзи на 1,4-4,6 т/га [9-10].

У районах Центральної і Південної Америки, звідки походить кукурудза зональним типом є фералітні ґрунту, з реакцією середовища від слабокислої до лужної. Хоча кукурудза витримує широкий діапазоном кислотності ґрунту. Було встановлено, що в лужному інтервалі рН, в особливо на карбонатних ґрунтах, в зв'язку з виникненням гострої цинкової недостатності кукурудза дає негативну реакцію - різке зниження продуктивності. Недолік цинку в фазу посів-сходи гальмує утворення ауксина, що призводить до схильності проростків кукурудзи хвороб і шкідників.

Технологія вирощування кукурудзи визначає основний фактор - диференціацію обробітку ґрунту. Для ефективної боротьби з однорічними (мишій сизий, куряче просо, лобода біла, щиріця, амброзія) і деякими відами багаторічних бур'янів (ваточник, осот, осот польовий та ін.) Значущими є виконання агротехнічних заходів в системі основного і допосівного обробітку ґрунту, поверхневий обробіток дисковою бороною знижує врожайність кукурудзи на 33%, а дискаторний обробіток ґрунту в системі застосування довсходового і післясходового гербіцидів на чорноземі звичайному сприяла збільшенню врожайності зерна кукурудзи до 6,4 т/га. Застосування полицевої і дискового основного обробітку ґрунту підвищували продуктивність рослин кукурудзи: маси качанів і 1000 зерен. Для отримання великих качанів вирішальним фактором виступає вірне розташування рослин і якісне знищення бур'янів, спрямоване для формування потужних вегетативних органів [11-13].

На визначення взаємозв'язку глибини загортання насіння, сходів і продуктивності присвячені численні наукові дослідження визначальним

властивістю ґрунту на глибину загортання насіння кукурудзи є гранулометричний склад. На прохолодних, важких за гранулометричним складом ґрунтах оптимальною глибиною загортання насіння є 5-6 см, особливо при ранніх строках сівби. На теплих, легких за гранулометричним складом ґрунтах, з несприятливими водними властивостями глибину загортання насіння слід збільшувати до 7-8 см. На тісний зв'язок польової схожості кукурудзи і температури ґрунту та повітря при сівбі вказують в своїх роботах вітчизняні і закордонні дослідники. Зволікання з сівбою створює загрозу зрідження сходів в зв'язку з недостатньою кількістю вологи в орному шарі ґрунту, недогрівання кукурудзи і пошкодження рослин осінніми заморозками. При цьому збільшення продуктивності даної культури можна досягти при сівбі в оптимальні строки, які визначаються на підставі багаторічних досліджень наукових установ, для кожної зони і району вирощування [14-18].

Таким чином, проведений аналіз показує про необхідність вивчення агроекологічних факторів конкретної території для впливу на формування врожаю кукурудзи.

1.2. Шкодочинність бур'янів і основні способи контролювання їх в посівах кукурудзи на зерно

На сьогоднішній день агроекосистеми практично не здатні протидіяти шкідливим організмів і є нестабільними, що погіршує фітосанітарною ситуацію. Циков В.С. вважає, що до «абсолютно неусунутими особливостями рослинництва» відноситься, як підтримання екологічної рівноваги в агроекосистемах та захист врожаю на основі управління динаміки чисельності популяцій корисної і шкідливої фауни і флори [19-20].

Ефективність боротьби з бур'янами неможлива без знання їх біології, особливостей їх взаємодії з культурними рослинами. Критеріями для прийняття правильних рішень про необхідність застосування гербіцидів, ручних прополок і механічного обробку ґрунту є показники

конкурентоспроможності культурних рослин і бур'янів, а також шкодочинності останніх. Кращі результати з контролювання бур'янів виходять, коли механічні та хімічні обробки проводяться в фази, найбільш вразливі для домінуючих в посівах бур'янів.

Необхідно побудувати надійну і ефективну схему захисту рослин від шкідливих організмів на 70% посівних площ, 80% ріллі, 77% сільськогосподарських угіддях, інакше загроза зниження продуктивності агроценозів виявиться цілком реальною.

Щорічні втрати врожаю від хвороб, шкідників і бур'янів становлять до 25-35% від валового збору, що відображається на якості продукції. Бур'яни здатні привести до втрати врожаю в 10 млн. тонн зернових одиниць, що становить майже 40% всіх втрат від шкідливих об'єктів. Дані багаторічних досліджень ДУ Інститут зернових культур, показують, що втрати врожаю сільськогосподарських культур через конкурентоспроможність з бур'янами можуть становити 93-95%.

Бур'яни є постійними конкурентами культурних рослин у використанні не тільки води, але і поживних речовин, що призводить до погіршення умов зростання і розвитку культурних рослин, сприяють поширенню шкідників і хвороб культурних рослин [21-25].

Шкода, що наноситься бур'янами культурним рослинам, багатограна. Вони затінюють культурні рослини, затримуючи їх вегетацію і помітно знижують коефіцієнт використання фотосинтетичної активної радіації. Одним з визначальних факторів, що впливають на життєдіяльність рослин, є тепло. Для успішного проростання насіння кукурудзи мінімальна температура ґрунту повинна складати 8-10 °С. Що стосується бур'янів, то мінімальна температура проростання їх насіння коливається від 2-4 °С (для ярих, озимих і зимуючих) до 18-20 °С (для вовчка соняшникового). Це дозволяє забур'янювати поля протягом усього вегетаційного сезону культурних рослин. Сходи однорічних бур'янів з'являються через 4-5 днів

після обробітку ґрунту, з насіння, розташованого в шарі 0-3 см, але більш дружно з глибини 2 см.

На думку В.М. Судака різке зниження врожайності кукурудзи пояснюється загальним пригніченням молодих рослин кукурудзи потужними рослинами бур'янів. Одна рослина бур'яну лисохвоста дає 15-65 пагонів, при тому що поріг шкодочинності знаходиться в межах від 10 до 15 шт./м². За даними Цикова В.С., Матюха Л.П. до періоду формування у кукурудзи 3 листка площа листя бур'янів становила 1329,7 см²/м², до фази 5 листків інтенсивність формування площі листків у бур'янів зростає до 2488 см²/м² і в 2,8 рази перевищувала листову поверхню кукурудзи. Крім цього, зі збільшенням листової поверхні бур'яни створюють більш потужні системи захисту: запаси законсервованої в органічній речовині енергії; наявність білкових з'єднань ферментів, здатних інактивувати діючі речовини гербіциду і їх руйнувати; накопичують шар епікутикулярних волосків, що перешкоджають проникненню діючої речовини в тканини та провідні системи рослин [26-30].

Знижуючи температуру ґрунту на 2-4 °С, бур'яни впливають на життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів. Відзначається інгібуючий вплив корневих виділень бур'янів на розвиток культурних рослин.

Бур'яни швидше і краще пристосовуються до різних умов, швидше розвивають кореневу систему, раніше витягують з ґрунту вологу і поживні речовини, ніж більшість сільськогосподарських культур. На забур'янених полях в орному шарі знаходиться велика кількість насіння, плодів і органів вегетативного розмноження бур'янів. Було взято зразок ґрунту з засміченого кукурудзяного поля, об'ємом 100 см³ з верхнього шару і в ньому виявилось близько 2000 здорових насіння щиріці звичайної, амброзії полинолистої, лободи білої та інші види. Сумарна довжина підземних і надземних органів пирію повзучого і осоту польового становила 110,9 км/га [31-34].

Величина врожаю в значній мірі визначається рівнем використання культурою і бур'янами вологи. Коефіцієнт транспірації бур'янів в кілька

разів вище, ніж у кукурудзи. За даними українських вчених бур'янами витрачається від 9,9 до 10,3% всієї зрошувальної води. Бур'яни здатні поглинути велику кількість води з ґрунту завдяки своїй потужній кореневій системі, вони витрачають її на утворення своїх підземних і надземних органів. Сира маса підземних органів осоту повзучого і бодяка польового становила 5,33 ц/га.

Бур'яни знижують родючість ґрунту. Аналіз згубного впливу бур'янистими рослинами на поживний режим ґрунту, проведений з використанням показника виносу елементів живлення, показав, що за вегетаційний період бур'яни виносять до 6,5 кг/га азоту, 1,7 кг/га фосфору і 12,7 кг/га калію. Л. Матюха зазначає, що в посівах кукурудзи при середній забур'яненості поля пирій повзучий і осот польовий виносять 2,35 кг/га азоту, 1,2 кг/га фосфору і 2,7 кг/га калію [35-37].

На основі отриманих наукових даних про потенційну і фактичну забур'яненість ґрунтів і посівів, стало можливим розробити заходи по боротьбі з бур'янами. Дворазова хімічна обробка виявилася найбільш ефективною для рівнинної зони, дозволило отримати 95% знищення бур'янів у посівах кукурудзи. Так само було встановлено вплив речовин застосовуваних гербіцидів на продукцію в мінімальних дозах, або їх зміст не визначалося зовсім [25, 32, 38].

Бур'яни знижують урожай культурних рослин і погіршують якість одержуваної продукції. Встановлено, що при наявності однієї бур'янистої рослини на 1 м² посівів урожай знижується в середньому на 1%, а недобір врожаю сої від бур'янів може досягати 25-80%.

Насіння бур'янів погіршує якість зерна, знижуючи його поживну цінність своїми грубими оболонками або запахом і смаком, а присутність в ньому деяких шкідливих для здоров'я бур'янів, робить його непридатним не тільки для харчових цілей, а й для годування тварин.

Бур'яни ускладнюють обробіток ґрунту, догляд за посівами і збирання врожаю. При середній забур'яненості продуктивність жаток і комбайнів

знижується на 25%, при сильній - на 60-65%, що зтягує строки збирання врожаю [39-40].

Бур'яни - одна з основних причин зниження врожаїв польових культур, вивчення їх зростання і розвитку необхідно в цілях підвищення культури землеробства в цілому. Провівши модельний польовий досвід Шевченко С.М., було встановлено, що насіннева продуктивність засмічених рослин перебувала в прямій залежності від чисельності їх на одиниці площі, так само що зі збільшенням ступеня засміченості проявляється фактор внутрішньовидового і міжвидового пригнічення, тобто спостерігається конкуренція в межах одного виду, між окремими бур'янами, а також конкуренція бур'янів з культурними рослинами. Дослідження з оцінки впливу чисельності бур'янів в посівах кукурудзи на ріст і розвиток щиріці звичайної показали, що при щільності розміщення 5 шт./м² висота щиріці 142,0 см. Зі збільшенням числа бур'янів до 320 шт./м² відбувалося пригнічення росту бур'янів, його висота в кінці вегетації становила 47,0 см або в 3,0 рази менше. Одним з недоліків рослин кукурудзи є її невисока конкурентоспроможність на ранніх стадіях розвитку по відношенню до бур'янистих рослин. З ранніх ярих бур'янів в посівах часто зустрічаються грицики звичайні, гірчиця польова, вівсюг і т.д. Пізні ярі бур'яни дають масові сходи лише при досить високій температурі ґрунту. Ці бур'яни можуть засмічувати лише культури, які не утворили зімкнутий травостій в період появи сходів бур'янів (до числа таких бур'янів відносяться пізні ярі бур'яни, так звані бур'янами просапних культур – лобода біла, амброзія, фалопія і ін.) [40-45].

Великої шкоди посівам кукурудзи завдають повсюдно поширені багаторічні бур'яни (пирій повзучий, осот польовий, ваточник сирійський.

Пророслі бур'яни мають хороші умови для свого зростання, достатня кількість вологи, поживних речовин і світла, тому вони ростуть дуже буйно, утворюють потужні рослини, які продукують величезну кількість насіння, і при сильному засміченні, можуть повністю пригнічувати повільнозростаючі

рослини кукурудзи . Особливо небезпечними є бур'яни, пророслі в рядках між рослинами кукурудзи, що залишилися не знищення при міжрядному обробітку ґрунту, або бур'яни, що зійшли після проведення останньої культивуації.

Поганий догляд за посівами кукурудзи на зерно дозволяє бур'янам сходи яких з'явилися після останньої культивуації, дозрівати, так як збирання кукурудзи на зерно проводиться пізніше, ніж збирання кукурудзи на силос або зелений корм.

У степовій зоні України основна частина посівів кукурудзи на 75-80% забур'янена багаторічними видами. Серед них найбільш поширені ваточник сирійський, осот польовий, березка польова, мати й мачуха звичайна, горошок мишачий, кульбаба лікарський, пирій повзучий, свинорій пальчастий, сорго лепське.

Бур'яни ведуть постійну боротьбу з культурними рослинами за використання основних факторів життя – вологи, поживних речовин, світла і ін. Щоб краще контролювати бур'яни, треба знати їх біологічні властивості.

За тривалістю життя, способу розмноження і особливостям розвитку бур'яни ділять на два біологічних типу - мало річні і багаторічні.

Малорічні бур'яни розмножуються насінням і закінчують цикл розвитку протягом одного-двох років. За своїми особливостями вони поділяються на підгрупи: ефемери, ярі бур'яни (ранні і пізні), зимуючі, озимі та дворічні бур'яни.

Насіння або плоди ранніх ярих бур'янів масово проростають після перезимівлі в ґрунті рано навесні вже при температурі ґрунту трохи вище 0°C. У зв'язку з цим молоді рослини цих бур'янів можуть бути знищені вже в фазі проростків передпосівним обробітком ґрунту для посіву ярих культур або при більш пізньому боронуванні молодих посівів. Бур'яни з'являються найчастіше в рано висіяних ярих культурах, але при пізньому отриманні сходів культурних рослин можуть сильно засмічувати кукурудзу, якщо, вони

не будуть придушені інтенсивно зростаючими пізніми ярими або багаторічними бур'янами [46-48].

Пізні ярі бур'яни є найбільш злісними. Вони найчастіше засмічують посіви кукурудзи і приносять їм великої шкоди, так як при недостатньо доброму післяпосівному догляді створюються найкращі умови для сильного розвитку бур'янів. Насіння або плоди цих бур'янів потребують достатньо високих температур ґрунту, щоб дати масові сходи, тобто це відбувається пізньою весною. Ці бур'яни засмічують лише культури, де відсутній, особливо в початковій фазі розвитку бур'янистих рослин, добре зімкнутий травостій культурних рослин. Таким чином, кращі умови для них створюються в посівах культур, що висіваються в пізні терміни. Весняна передпосівна культивування кукурудзи не здатна знищити ці бур'яни, тому що їх масові сходи починаються після сівби культури, в зв'язку з цим комплекс заходів по ліквідації таких бур'янів необхідно зосередити на безпосередньому їх знищенні в посівах в період вегетації культури. До злісних бур'янів цієї групи, що засмічує посіви кукурудзи, слід віднести наступні види: щириця звичайна – родина амарантових. Стебло пряме, з короткими волосками. Насіння покрите твердою оболонкою, в рік дозрівання не проростає, зазвичай дає сходи навесні, при температурі 20-25°C, при глибині закладення 0,5см. Механічне пошкодження оболонок насіння збільшує їх проростання. При заробки глибше 5 см насіння сходів не дають. Дозрівання починається з другої половини літа і триває до пізньої осені. Швидко обсіпаючи, насіння щириці сильно засмічують ґрунт. Ромашка непахуча – родина айстрових. Засмічує зернові, овочеві та інші культури. Має ярі і зимуючі форми, розмножується насінням. Як зимує рослина, утворює з осені розетки, добре перезимовує і завдає великої шкоди озимим культурам. Одна рослина може дати понад 5 тис. насінин. Насіння ромашки непахучої добре проростають з поверхні ґрунту (при наявності вологи) і при мілкому зляганні на глибину до 1 см. У боротьбі з бур'яном ефективні пожнивне луцення з подальшою оранкою на зяб або рання зяблева оранка з

подальшою культивацією. Просо куряче (*Echinochloa crus-galli* L., родина тонконогових) - в останні роки стало дуже небезпечним, поширеним бур'яном в посівах сільськогосподарських культур. Високі, прямі, колінчаті стебла курячого проса досягають висоти 1 м і утворюють потужні розлогі кущі. На одній рослині дозріває кілька тисяч насіння, що мають властивість давати сходи на протязі довгого періоду. Насіння проростає з глибини 10 см, а масові сходи з'являються після проростання кукурудзи.

Крім проса курячого, у великій масі засмічують кукурудзяні посіви (мишій) мишій сизий – *Setaria glauca* L., мишій зелений – *Setaria viridis* L.

Найбільшу шкодочинність мають багаторічні бур'яни, які входять в групу коренепаросткових і кореневищних, хоча за чисельністю їх менше ніж малорічних бур'янів.

Складність боротьби з багаторічними бур'янами полягає в тому, що крім насіння вони розмножуються вегетативними органами: коріння, кореневища.

Спосіб розмноження багаторічних бур'янів - це підземні органи і насіння. Більшою мірою вегетативним способом розмножуються: кореневищні, повзучі, коренепаросткові, цибулинні. Певна частина багаторічних бур'янів в слабкому ступені - стрижнекореневі і мічкуватокореневі, розмножуються в основному насінням [25, 35, 48].

Коренепаросткові бур'яни. У даній групі виділяються особливо злісні бур'яни - гірчак рожевий, молокан татарський, осот польовий, березка польова, осот польовий. Вони розмножуються насінням, а так само успішно можуть утворювати з кореневих паростків нові рослини. Осот польовий (жовтий) – родини айстрових. Поширений по всій території України. Завдає великої шкоди всім культурам. Розмножується насінням, але головним чином - коренепаростками. На відміну від осоту рожевого коренева система осоту польового розташовується ближче до поверхні ґрунту. Довгі горизонтальні корені відходять від головного кореня і знаходяться на глибині 6-15 см, а часто ще ближче до поверхні. Велика кількість бруньок, що знаходяться на

основному і горизонтальних коренях осоту жовтого, дають нові пагони. Коріння осоту польового дуже крихкі і легко розламується на шматки, які відрізняються великою життєздатністю. Березка польова – родини березкових. Сильно поширений, наносит великої шкоди всім культурам. Розмножується насінням і кореневими паростками. Насіння березки починає дозрівати одночасно із збиранням зернових і засмічують урожай і ґрунт. Має потужну кореневу систему. Глибина проникнення головного кореня складає близько 3 м, а часто і більше. Підземні бічні корені відходять горизонтально від головного на різній глибині. Утворює горизонтальні корені не тільки в орному, але і в підорному шарі, що дуже ускладнює боротьбу з березкою. Кореневищні бур'яни. Характерна особливість цієї групи - споможності розмножуватися за допомогою підземних стебел - кореневищ. Такий спосіб призводить до сильного розростання бур'янів, які заглушають культурні рослини. З багаторічних кореневищних бур'янів найбільшої шкоди врожаю завдають пирій повзучий, свинорой, сорго і хвощ польовий. Пирій повзучий - відноситься до родини тонконогових. Ареал розповсюдження досить широкий. Є злісним бур'яном всіх польових культур, значно знижуючи їх врожайність. Вегетативний спосіб розмноження пирію (кореневищами) ускладнює боротьбу з ним. На кореневищах розташовані вузли з зародковими листочками, в пазухах яких знаходяться бруньки. Невеликий відрізок кореневища з вузлом здатний дати новий пагін. Таку здатність найбільш інтенсивно має старі кореневища, молоді ж дають пагони до осені. Свинорій – родина злакових. Поширений на південній частині степової зони України. Кореневища свинорія залягають на значній глибині, причому в постійно оброблювальному ґрунті вони залягають глибше, ніж на цілині. На потужних кореневищах, від вузлів, відростають довгі зелені пагони, що стеляться по поверхні ґрунту. Заглиблюючись в ґрунт паростки розростаються як коріння. В розуцільненому ґрунті свинорій розмножується підґрунтовими корінням, а при щільному складанні розмножується поверхневим кореням. Підрізання коренів сприяє ще більшому розмноженню

бур'яну. Прийоми боротьби ті ж, які рекомендовані і для боротьби з пирієм. Сорго алепське – родина тонконогових, сильно засмічує ґрунт насінням і кореневищами. Насіння гумаю проростають зазвичай в наступному році, хоча можуть давати сходи і восени. Коренева система бур'яну розвивається з трьох типів кореневищ: первинних, які залишаються життєздатними до початку сезону і дають квітучі стебла; вторинних - вони відростають від перших на самому початку їх посиленого росту (зазвичай короткі і виходять назовні) і утворюють нові рослини і третинних - запасних, які утворюються у цих нових рослин. Товсті запасні кореневища гумаю проникають глибоко в ґрунт, перезимовують і наступного року дають початок новій рослині.

Щорічні втрати зерна у всьому світі від бур'янів досягають 6570 млн. т. За даними ДУ Інституту зернових культур НААН України, щорічно близько 10% овочів, 10,6% врожаю зернових, 8,2% цукрових буряків, 10,3% льону, 6,5% картоплі, 7% плодів і ягід, 20% багаторічних трав, всього близько 10,7% продукції втрачається через засміченість посівів.

Робота зернозбиральних машин сильно ускладнюється через різноманіття видів бур'янів, так само знижується рівень продуктивності комбайнів. Погіршення посівних і харчових якостей зерна також пов'язана з насінням бур'янів [49].

Агротехнічні заходи - це основна складова боротьби з бур'янами. На жаль, в сучасному сільськогосподарському виробництві в умовах інтенсифікації, неможливо обійтися тільки традиційними способами боротьби з бур'янистої рослинністю, тому все частіше застосовують хімічний спосіб. Так, за даними Цикова В.С., в багатофакторному досліді навіть в 4-ї ротації на ділянках без застосування гербіцидів нараховувалось бур'янів 116-144 шт./м², тоді як при застосуванні системи гербіцидів чисельність і маса бур'янів зменшилися на 76-9%; врожайність зеленої маси кукурудзи збільшилася на 9,2-16,7 т/га, озимої пшениці - на 0,5-0,8 т/га.

Результати досліджень Хейлика С.Й. показали необхідність систематичного застосування гербіцидів при використанні мінімального

обробітку ґрунту. Застосування ерадікан на кукурудзі знижує засміченість в 30 і 9 разів відповідно, при поверхневому обробку ґрунту, а внесення прометрину на картоплі - в 5 разів. Завдяки спільному застосуванню хімічної прополки і полицевої оранки, кількість бур'янів зменшилася в 7 разів в посівах кукурудзи, а на картоплі - в 2 рази. Використання гербіцидів на площі 4,5 тис.га при вирощуванні нових високостебельних сортів зернових культур забезпечило знищення 80-90% бур'янів, зниження їх сухої маси в 20-30 разів, що дало прибавку врожайності пшениці озимої 0,3-0,4 т/га, ячменю - 0,5-0,7 т/га. Прийоми боротьби з бур'янами постійно вдосконалюються не тільки за рахунок збільшення асортименту препаратів найбільш ефективними, але і завдяки поліпшенню способів їх поєднання з механічними способами обробітку ґрунту. У степовій зоні України проведені дослідження в період з 2018-2020 рр., по використанню бакових сумішей гербіцидів. Обробку проводили відповідно до рекомендацій виробників. В результаті було встановлено, що застосування гербіцидів в сукупності з баковими сумішами, дозволяє отримати більшу біологічну ефективність останніх, ніж окремо. Наприклад, Тітус (50 г/га), за умови використання його в половинних нормах в бакових сумішах здатний забезпечити загибель 95,2-94,1% бур'янів. Вивчені бакові суміші забезпечили прибавку врожаю 3,10-4,05 т/га.

Застосування гербіцидів дозволяє змінити існуючу агротехніку вирощування культур. Наприклад, в районах, схильних до вітрової ерозії ґрунту, при використанні гербіцидів до мінімуму скорочується число обробітку ґрунту.

Висока ефективність хімічної прополки досягається тільки при кваліфікованому проведенні робіт. Відомі випадки загибелі культурних рослин при неправильному застосуванні гербіцидів.

Боротьба з бур'янистої рослинністю при використанні гербіцидів повинна бути раціональною, спрямованою на забезпечення захисту навколишнього середовища та максимальну віддачу від їх застосування.

Особливу увагу слід приділяти використанню гербіцидів при інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур [50].

Застосування гербіцидів забезпечує не тільки ефективне знищення бур'янів, а й скорочення механічного обробітку ґрунту, зменшувати випаровування вологи і витрати пального. Для захисту кукурудзи від бур'янів застосовують як досходові гербіциди ґрунтової дії, так і післясходові. Необхідно вибирати препарати, дія яких направлена як проти однодольних, так і дводольних бур'янів. З групи гербіцидів ґрунтової дії найбільш ефективний Мерлін (160 г/га), з післясходових - Тітус плюс (350 г/га), Майс Тер (125-150 г/га). При використанні таких гербіцидів ґрунтової дії, як Харнес (3,0 л/га), Трофі 90 (2,5 л/га), Фронт'єр Оптима (1,0-1,2 л/га) знижується засміченість в основному однодольними бур'янами. Дводольні слід знищити такими гербіцидами, як Секатор (150 г/га), Секатор турбо (75 г/га), Естет (0,7-1,0 л/га), Дублон Голд (70 г/га). Дослідженнями Шевченко О.М. виявлено високу ефективність гербіцидів групи нікосульфурону проти сорго аллепске. Застосування гербіцидів з концентрацією діючої речовини 40 г/л нікосульфурону в дозі 1,5 л/га сприяло знищенню гумаю в посівах кукурудзи.

Ефективність довсходового застосування гербіцидів на основі ацетохлора проти однодольних однорічних бур'янів відзначається в роботах багатьох дослідників. Ефективність дії гербіциду Трофі 90, КЕ в підвищених дозах (2,5 л/га) доходила до 100% і через 45 днів після обробки. На дослідній станції були проведені випробування гербіцидів Трофі 90 і Майс Тер в посівах кукурудзи на зерно. Гербіцид МайсТер в дозі 0,15 кг/га активно (на 70%) пригнічував зростання і розвиток бур'янів. Він був ефективний проти амброзії полинолистої, мишію, проса курячого, лободи білої, а також багаторічних бур'янів: хвоща польового. Завдяки цьому вдалося отримати прибавку врожаю 18,6-19,2 ц/га зерна кукурудзи. Досходовий гербіцид Трофі 90 (2,5 л/га) досить ефективно, в середньому до 79%, забезпечував придушення проса курячого та мишію. Але якщо використовувати бакову

суміш Трофі 90 (1,5 л/га) і лазуриту (0,5 кг/га), можна знищити 66-100% шандри гребенчатой, 82-94% проса курячого і мишій, канатника Теофраста і щиріці звичайної, 80-84% амброзії полинолистої, 92-98% полину звичайного та отримати прибавку 25,5 ц/га зерна кукурудзи [51].

Класифікація гербіцидів. Широкий видовий склад бур'янів, що різко відрізняються один від одного за біологічними особливостями, різні умови вирощування величезної кількості сільськогосподарських культур, призвело до необхідності створення декількох сотень найменувань гербіцидів.

Постійної зміни підлягає асортимент гербіцидів: високотоксичні вибувають, використання легко випаровуваних і стійких гербіцидів обмежується, так само зменшують використання вимагають великих норм витрат. Гербіциди класифікуються за хімічним складом, за формою, по відношенню до культурних рослин, селективності (вибірковості) і характеру дії на бур'яни.

Гербіциди поділяються за критерієм фізичної форми на 2 основних вида: використання у вигляді гранул і рідини. Для робочих рідин гербіциди випускаються у вигляді водних розчинів, концентратів емульсій, водорозчинних концентратів, розчинних порошків, що змочуються, порошків, паст, текучої суспензії. Робочі рідини, що містять ці препарати, є розчинами, емульсією і суспензією. Гранульовані гербіциди в залежності від розмірів діляться на мікрогранульовані і просто гранульовані.

Згідно хімічним складом гербіцидів підрозділяють на неорганічні і органічні. Органічні гербіциди складають велику й різноманітну групу похідних різних кислот та інших хімічних сполук. Неорганічні гербіциди не отримали широкого практичного застосування. За селективності до рослин гербіциди діляться на суцільної дії і виборчі. Такий поділ в ряді випадків є умовним, так як вибірковість гербіциду до культурної рослини проявляється лише в певному дозуванні, при підвищенні якої гербіцид діє як загальновинищувальний. І навпаки, окремі гербіциди загальновинищувальної дії в не великих дозах і при певних ґрунтово-кліматичних умовах можуть

проявляти вибіркковість дії. За токсичної дії на рослини гербіциди класифікуються на системні (пересуваються) і контактні. При попаданні на окремі частини рослини, системні гербіциди проникають всередину, рухаючись по судинно-провідній системі і призводять до загибелі рослини. Використання подібних гербіцидів вельми ефективно особливо для знищення коренепаросткових бур'янів. Системні гербіциди умовно поділяються на ґрунтові (вносяться в ґрунтовий шар), проникаючі в рослини через коріння, і на гербіциди, якими обробляються вегетуючі рослини. Ці гербіциди проникають в рослини головним чином через листя.

Контактні гербіциди безпосередньо впливають на ті частини рослин з якими контактують, сприяючи їх пошкодження. За інтенсивністю дії гербіциди ділять на 2 групи: мають швидку дію (гостро токсичні) і уповільнену дію (хронічно токсичні). До першої групи належать гербіциди контактної дії і системні, що застосовуються при обробках вегетуючих бур'янів. До другої групи відноситься більшість ґрунтових препаратів. Дія окремих гербіцидів може проявлятися протягом тривалого часу - від кількох тижнів до кількох місяців, а в деяких випадках - і декількох років [52].

Притаманні кожній групі гербіцидів характерні ознаки визначають в кінцевому рахунку технологію хімічної прополки в кожному конкретному випадку.

Таким чином, дослідження показали, що застосування гербіцидів в посівах кукурудзи, пригнічуючи бур'яни, збільшують врожайність кукурудзи. Аналіз досліджень дозволяє зробити висновок, що до знищення засміченості посівів кукурудзи слід підходити диференційовано з урахуванням видового складу бур'янів. Рівень засміченості посівів є одним з основних факторів, що впливають на продуктивність і реалізацію агробіологічного потенціалу культурних рослин. Вивчення ефективності гербіцидів різного хімічного складу в регулюванні чисельності бур'янистих рослин і обмеження їх шкідливої дії в агрофітоценозах є актуально.

1.3. Сучасний стан та розвиток диференційованих агротехнологій вирощування кукурудзи на зерно

Адаптивно-ландшафтна система землеробства - це сукупність технологій, спрямованих на виробництво екологічно безпечної рослинницької продукції та відтворення родючості ґрунтів, що використовує максимальні можливості конкретного господарства для забезпечення агрономічної та економічної ефективності. На сучасному етапі розвитку цивілізації виробництво необхідного для людства кількості якісної продукції можливо тільки при освоєнні нових високотехнологічних агротехнологій як наступного етапу вдосконалення адаптивно-ландшафтного системи землеробства. Зараз управління агроландшафтів виконується через елементи землеробства, як сівозміни, обробіток ґрунту, засоби хімізації. Ці елементи мають індивідуальне значення для кожного сорту і агроценозів. Вищою формою адаптивно-ландшафтного землеробства є точне землеробство, засноване на наукоємних технологіях. Точне землеробство - це управління продуктивністю посівів з урахуванням середині підлоги варіабельності довкілля рослин, тобто це оптимальне управління для кожного квадратного метра поля. Кінцева мета такої технології - отримання прибутку за умови оптимізації сільськогосподарського виробництва. Застосування технологій точного землеробства дозволить скоротити витрати на засоби хімізації на 30% при підвищенні врожаю. Дослідженнями в США з економічної ефективності диференційованого застосування засобів захисту рослин і добрив ряду культур підтверджені зниженням обсягів витрат при використанні технологій точного землеробства. При вирощуванні кукурудзи за технологією точного землеробства в штаті мінісот США прибуток склав 4,45-29,15 дол. на акр, на цукровому буряку - 57,88 дол. на акр., на ярій пшениці - 12,0 дол. на акр. В Україні розробкою теоретичних і методологічних основ побудови єдиного комп'ютеризованого технологічного простору в області агрономії займаються вчені Інституту захисту рослин. В даний час в практиці застосовується розробити

конструкцію точного землеробства співробітниками інституту інформаційна технологія точного землеробства за диференційованим застосування мінеральних добрив і агрохімікатів. Для цих операцій є найбільше розробок на світовому ринку точного землеробства. Дослідження були розпочаті в цій частині агрономічних рішень, виходячи з того, що з одного боку внесення добрив найбільш витратна частина технології виробництва культури, а з іншого боку сама диференційована операція в межах поля за умови неоднорідності ґрунтового покриву поля. За оцінками вчених, диференційоване застосування засобів хімізації в сучасних умовах в Україні має сенс, якщо просторова неоднорідність становить 20% і більше. Випробувана в Дніпропетровській області методики агрохімічного обстеження з ге інформаційних та навігаційним забезпеченням виявила значні просторові відмінності показників родючості чорноземів ґрунтів, навіть в умовах вирівняного рельєфу сільськогосподарських полів. Застосована технологія точного землеробства при обробітку ярої пшениці забезпечила максимальний чистий дохід, перевищивши на 11% аналогічний показник при розрахунку доз добрив на запланований урожай. Застосована технологія точного землеробства знизил витрати на 9%. Для проектування адаптивно-ландшафтних систем землеробства використані інформаційні технології, використовувані в базових дослідженнях методи зондування з наземним коригуванням даних. Підтверджено, що технологія точного землеробства дозволяє сформувані кращу конструкцію ценозів зернових культур. Посів перевірили із використанням користуванням автомата, що дозволило відкладення ширини стикових міжрядь довести в середньому до 0,1-0,4 см. У сучасному фітосанітарному моніторингу все частіше використовуються ГІС-технології, за допомогою яких проводять дослідження на основі екологічного аналізу поширення шкідливих об'єктів. Користування ГІС при проведенні аналізу засміченості допомагає оцінити екологічні межі видів і уточнити їх ареал поширення. Дослідженнями співробітників інституту встановлено ефективність фітосанітарного контролю на локальному

рівні з застосуванням ГІС-аналізу для планування і проведення захисних заходів у посівах сільськогосподарських культур. У центрі точного землеробства фітосанітарний стан посівів оцінюється на підставі нормалізованого індексу (NDVI), що дозволяє враховувати осередки розвитку бур'янів і планувати локальні операції по боротьбі з ними на конкретній ділянці. Таким чином, накопичився успішний досвід практичного застосування технологій точного землеробства свідчить про перспективність реалізації принципу диференційованого управління продукційними процесами. Для цього необхідно виконувати сільськогосподарські операції з урахуванням просторової мінливості параметрів родючості ґрунту, стану рослин. Для створення умов, бази впровадження технологій точного землеробства нами проведена оцінка просторової неоднорідності рівня родючості і забур'яненості в межах поля [53].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методика проведення досліджень

Дослідження проводилися в 2020-2021 рр. в умовах фермерського господарства «Кривошлика» Онufрїївського району Кіровоградської області.

Дослід 1. Вплив гліфосатвмісного препарату на пригнічення багаторічних бур'янів на ділянках, призначених під сівбу кукурудзи на зерно.

Схема досліду:

Варіант	Строки застосування препарату	Норма застосування препарату
1. Торнадо 500, ВР	Восени по вегетуючим бур'янам	2 л/га
2. Торнадо 500, ВР		3 л/га
3. Торнадо 500, ВР		4 л/га
4. Контроль	-	без обробки

Препарат вносився одноразово в другій декаді вересня

Дослід 2. Довсходове застосування гербіцидів для контролювання бур'янів в посівах кукурудзи.

Схема дослідів:

Варіант	Строки застосування препарату	Норма застосування препарату
1. Люмакс, СЕ	Обприскування ґрунту до сходів кукурудзи	3,0 л/га
2. Люмакс, СЕ		4,0 л/га
Контроль	-	без обробки

Одноразове застосування препарату - до сходів культури (перша декада травня).

Дослід 3. Застосування гербіциду для контролювання бур'янів в період вегетації кукурудзи.

Схема дослідів:

Варіант	Строки застосування препарату	Норма застосування препарату
1. Елюміс, МД	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	1,5 л/га
2. Елюміс, МД		1,75 л/га
Контроль	-	без обробки

Одноразове обприскування вегетуючих рослин.

Дослід 4. Застосування гербіциду групи нікосульфурон проти бур'янів в посівах кукурудзи на зерно.

Схема дослідів:

Варіант	Строки застосування препарату	Норма застосування препарату
---------	-------------------------------	------------------------------

1. Мілагро, КС	Обприскування посівів у фазі 3-6 листків культури	1,1 л/га
2. Мілагро, КС		1,3 л/га
3. Мілагро, КС		1,5 л/га
Контроль	-	без обробки

Розташування ділянок - рендомізоване, повторність досвіду - 4-х кратна. Оброблювана площа однієї ділянки - 100 м², а облікова площа - 50 м². Обробку гербіцидами проводили ранцевим оприскувачем SOLO 451 з нормою витрати робочої рідини 200 л/га.

Проведення дослідів супроводжувалося відповідними обліками і спостереженнями, виконаними згідно з вимогами методики дослідної справи та методики досліджень по культурі [63-65].

1. Фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин.

У польових умовах відзначалися терміни настання основних фенофаз розвитку рослин кукурудзи - сходи, утворення листків, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість.

2. Висоту рослин кукурудзи визначали на 50 закріплених рослинах ділянки в фази розвитку: 5-6 листків, 9 листків, викидання волоті, цвітіння качана, молочна стиглість.

3. Площа листової поверхні визначали розрахунковим способом по довжині і ширині листка рослин кукурудзи в перераховані вище фази на 25 постійно закріплених рослинах (переводний коефіцієнт для кукурудзи - 0,75).

4. Вегетативна маса рослин визначалася ваговим методом.

5. Обліки засміченості в дослідях проводили кількісно-ваговим методом за методикою ДУ Інституту зернових культур.

Під час експерименту 1 обліки бур'янів проводилися: I облік - до обробки (третья декада вересня); II облік - через 15 днів після обробки (перша декада жовтня); III облік - через 30 днів після обробки (третья декада жовтня); IV облік - перед посівом культури (третья декада квітня). Дослід 2 - I облік - через 30 днів після обробки (третья декада травня); II облік - через 45 днів

після обробки (друга декада червня); III облік - перед збиранням (перша декада вересня). Дослід 3 - I облік - перед обробкою (I декада червня); II облік - через 30 днів після обробки (I декада липня); III облік - через 45 днів після обробки (II декада липня). Під час експерименту 4 обліки бур'янів проводилися: II облік - перша декада липня; III облік - перша декада вересня [55].

6. Облік врожаю. Урожай враховувався методом суцільного збирання вручну в фазі повної стиглості з облікової площі кожної ділянки на всіх варіантах досліду. Перед збиранням врожаю визначали розміри виключек, облікову площу ділянки. Урожай приводили до стандартної 14% вологості.

7. У ґрунтових зразках визначався: легкогідролізуемого азот (мг/кг) - по Корнфілда; рухомий фосфор і обмінний калій (мг / кг) - по Мачигінім В.П. в модифікації ЦІ-НАО; гумус (%) - з фотоколориметричним закінченням по методу І.В. Тюріна; гранулометричний склад по Качинському з пірофосфатної підготовкою; рН потенціометрично.

8. Статистична обробка проводилась методом дисперсійного аналізу.

Усі застосовані препарати входять в число дозволених до застосування згідно «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання на території України, 2021 р.».

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гібрид кукурудзи ДН Астра (ФАО 270). Простий модифікований середньоранній гібрид. Оригінація Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України. Занесений до Реєстру сортів з 2018 р. Напрямок використання – зерно. Високорослий гібрид (275-300 см) з темно-зеленим забарвленням листя. Гібрид інтенсивного типу, з високою чуйністю на добрива. Початок слабokonіческой форми, з довжиною 20-21 см, має 14-16 рядів зерен. Товарне зерно проміжне, ближче до зубовидний. Забарвлення верхньої частини зерна жовта, нижньої - оранжева, з характерними червоними прожилками. Маса 1000 зерен - 220 г. Зерно

швидко втрачає вологу при дозріванні. Гідрид стійкий до ураження стебловими гнилями і пухирчастої сажкою [56].

Гліфосатвмісткий гербіцид

Торнадо 500, ВР - 500 г / л гліфосату кислоти (ізопропіламініна сіль), хімічний клас діючої речовини: похідні гліцину (фосфонової кислоти). Гербіцид невібіркової системної дії проти однорічних і багаторічних бур'янів і небажаної деревинно-чагарникової рослинності. Торнадо має системну дію, проникає в бур'янисту рослину через листя та інші зелені частини і переноситься по всіх органах бур'янів, досягаючи їх кореневої системи. Гербіцид блокує синтез ароматичних амінокислот, що призводить до ураження точок росту і повного відмирання надземних і підземних органів. На насіння Торнадо не діє [57].

Препарат для контролювання бур'янів до сходів кукурудзи

Люмакс, СЕ - трикомпонентний гербіцид з діючими речовинами: 375 г/л С-метолахлор + 125 г/л тербутілазін + 37,5 г/л мезотріон дозволяє контролювати широкий спектр злакових і дводольних бур'янів в досходовий період. Гербіцид діє як на проростаючі, так і не вегетуючі бур'яни, забезпечує тривалий захист посівів від бур'янів, в оптимальних умовах здатний забезпечувати захист протягом усього вегетаційного періоду.

Препарат для контролювання бур'янів

по вегетуючих рослинам кукурудзи

Елюміс, МД - двокомпонентний гербіцид (75 г/л мезотріон + 30 г/л нікосульфурону) з класу трікетони сульфонілсечовини. Гербіцид Елюміс, МД дозволяє контролювати широкий спектр важковикорінювальних бур'янів в післясходовому періоді. Одна з переваг гербіциду Елюміс, МД - найбільш широке вікно застосування (в фазі від 3-х до 6-ти (8-ми) листків культури)

серед післясходових гербіцидів, що застосовуються на кукурудзі, а також ґрунтову дію за рахунок мезотріону. Нова препаративна форма, масляна дисперсія, включає в себе сурфактант, який покращує утримання робочого розчину на поверхні рослин бур'янів і сприяє кращому проникненню препарату через їх поверхню.

Препарат групи нікосульфурону

Мілагро, КС (40 г/л нікосульфурону) - проти активно вегетуючих бур'янів. Максимальна ефективність досягається при обробці бур'янів у фазу 2-4 листків у однорічних широколистих, 3-5 листків у злакових бур'янів і при висоті багаторічних злакових бур'янів 20-30 см. Мілагро, КС пригнічує розвиток багаторічних корнепаросткових бур'янів при застосуванні в фазу розетки у осотів і довжині пагона березки не більше 10-15 см. Гербіцид застосовується в діапазоні фаз розвитку кукурудзи - від 3 до 8 листків. Але при цьому ступінь екранування ґрунту і бур'янів культурними рослинами є визначальним фактором у виборі термінів обробки. При сприятливих умовах зростання чутливих бур'янів припиняється протягом 6 годин після обприскування [58].

2.2. Кліматичні умови місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Кривошлика» розташоване в східній частині Кіровоградської області, знаходиться в зоні Лісостепу і Степу України (рис. 1).



Рис.1. Знімок господарства зі супутника (висота 500 м). Дата зйомки 20.06.2021

Кліматичні умови даного району і с. Олімпіадівка характеризуються наступними показниками:

1) середньорічна кількість опадів 420–470 мм, сильне коливання відбувається, в різні роки в ту і іншу сторону від середнього.

2) з суворою зимою і жарким літом та температурні коливання перевищують 20°C;

3) сильні вітри (як взимку так і весною), що приносять нерідко дуже сухе повітря;

4) сильна випаровуваність.

Клімат області помірно-континентальний, що забезпечує сприятливі умови для розвитку сільського господарства. Зима м'яка з частими відлигами.

У другій половині літа на території Кіровоградщини часто встановлюється антициклональний тип погоди з високими температурами повітря до +38 °C та тривалими посухами.

Характерно також для зони, наявність заморозків. Дуже небезпечні весняні заморозки, які впливають шкодочинно на сільськогосподарські культури, особливо, якщо вони знаходяться в знижених елементах рельєфу. Перші осінні заморозки на території господарства починаються з 10 жовтня, а останні весняні – з 26 березня.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм
(дані метеостанції)**

Рік	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	46	36	35	39	44	61	57	37	31	29	43	51	523
2020	50	37	34	40	42	63	56	38	15	25	42	50	492
2021	51	36	66	102	91	65	59	37	42	30	46		637

Дані щодо температурного режиму території наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Середньомісячні і середньорічні температури повітря

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2020 рік	-6,0	-4,2	0,6	9,6	15,5	19,0	21,0	20,9	15,1	8,0	2,6	- 2,2	8,3
2021 рік	-5,0	-4,1	1,0	9,0	15,1	19,0	19,6	20,1	15,5	8,9	2,8		8,7
Середня багаторічна	-5,2	-4,1	0,9	9,3	15,7	19,4	21,3	20,7	15,4	8,6	2,6	- 0,5	8,5

Проблемою в зоні лісостепу і степу є засухи і суховії, які знищують запаси продуктивної вологи в ґрунті. Без морозний період триває в середньому 175 днів на рік. Середньорічна кількість опадів досягає максимуму 470-500 мм. Найвологіший місяць – березень, найсухіший – липень. Дощові опади на рік становить 470 мм. Середня амплітуда добових коливань відносної вологості найбільш жаркого місяця 33 %. У літній період дмуть переважно західні та північно-західні вітри, зимою східні та північно-східні.

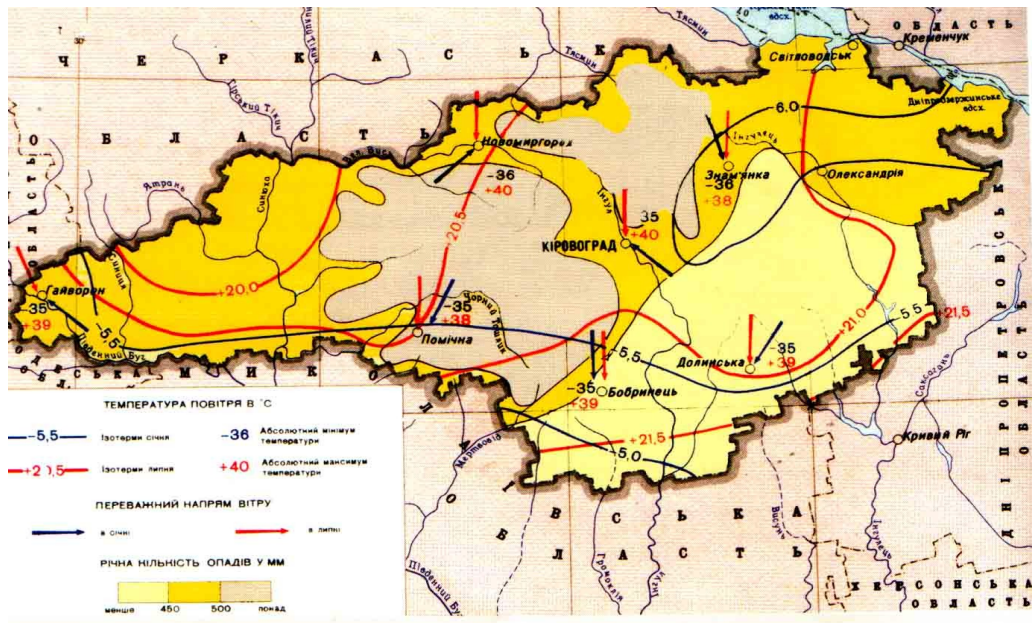


Рис.2. Картохема агрокліматичного районування Кіровоградської області

Як видно з таблиці 3, у 2020 році, на відміну від 2021 запасів вологи в ґрунті вистачало для дружних сходів. Також можна сказати, що всі критичні періоди кукурудзи на зерно супроводжувалися достатньою кількістю опадів, що й обумовило високу врожайність

Без морозний період триває в середньому 175 днів на рік. Середньорічна кількість опадів досягає максимуму 470-500 мм. Дощові опади на рік становить 516 мм. Середня амплітуда добових коливань відносної вологості найбільш жаркого місяця 33 %. У літній період дмуть переважно західні та північно-західні вітри, зимою східні та північно-східні [61].

Відповідно до схеми агрокліматичного районування України, Кіровоградська область знаходиться в межах помірно посушливої, дуже теплої зони.

Отже, місце знаходження території фермерського господарства «Кривошлика» створює сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування традиційних сільськогосподарських культур.

2.3. Ґрунтові умови

На території фермерського господарства «Кривошлика» пануючими є чорноземи типові малогумусні. Кращими ознаками чорнозему типового є їх біогенна акумуляція, яка відбувається в гумусовому горизонті, збагаченність на гумус, наявність елементів живлення, однорідність мінеральних частинок. Чорноземні ґрунти належать до не промивного типу, вони відрізняються від підзолистих ґрунтів, тим що не входять в групу промивних ґрунтів.

Характерною рисою типових чорноземів є карбонатна цвіль з глибини 30-70 см, яка часто затушовує межі генетичних горизонтів, їх забарвлення та будову [15].



Рис.3. Чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий

Приведені в таблиці дані показують, що вміст гумусу у верхньому шарі чорноземів складає 4,1 %, що кваліфікує ці ґрунти як типові малогумусні. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтрального (рН 6,5-7,0) і сприятлива для вирощування сільськогосподарських рослин [62].

Позитивною складовою ґрунтів, це середній і високий ступінь насичення їх основами, що при співвідношенні до гідролітичної кислотності (1,7-3,3 мекв/100 г ґрунту) і суми ввібраних основ (24,8-25,7 мекв/100 г ґрунту) становить 82-97 %. З глибиною гідролітична кислотність зменшується (до 38,3-49,5 мекв/100 г ґрунту).

Таблиця 3

Характеристика ґрунту ріллі в господарстві

Тип ґрунту	Площі, га	Механічний склад	Потужність	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст в мг/100 г ґрунту		рН сольової
						P2O3	K2O	
Чорноземи типові малогумусні	840	Важкосуглинковий	45	20	4,1	122	137	6,5-7

Чорноземи типові мають валовий вміст загального азоту 0,256-0,268 %, фосфору -0,142 %, калію - 1,19 %. Вміст рухомих форм (доступних с.-г. культурам): легкогідролізованого азоту 12-16 мг/100 г ґрунту, фосфору (за Чиріковим) 12-16, калію - 5,4-9,6 мг/100 г (у орному 0-30 см шарі ґрунту). Механічний склад ґрунту зумовлює його фізичні й хімічні властивості: пористість, вологоємність, водо- і повітропроникність, кількість і доступність поживних елементів, вбирну здатність[30,35].

Для правильного використання ґрунтів, підвищення їх родючості, застосування при цьому агротехнічних агрегатів і знарядь для обробітку необхідно знати ці властивості.



Рис.3. Ґрунти господарства

На земній кулі є багато типів та видів ґрунтів, які значно відрізняються за природними властивостями, і саме ґрунтовий покрив господарства має можливість отримувати високі врожаї, адже чорноземи типові малогумусні є достатньо родючими, мають значний вміст гумусу і глибокий перегнійний горизонт.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Доведення до виробництва програми досліджень і усунення наукової проблеми збільшення ефективності агроценозів кукурудзи в деякій мірі залежить від комплексу обраних методів досліджень, спостережень і обліків. В даному випадку точність наукового трактування процесів, характеристик, параметрів і величин є базовим фактором виправданості практичних рекомендацій в умовах виробництва. Вибір методів досліджень є головним завданням досягнення максимально об'єктивної і дійсної оцінки результатів

контролювання стану навколишнього середовища, динаміки розвитку кукурудзи, зв'язків між факторами ґрунтових режимів, агроценозів і технологічних засобів.

3.1. Ефективність гліфосатвмісткого гербіциду при контролювання бур'янів на ділянках, призначених під посів кукурудзи

Кукурудза пред'являє високі вимоги до умов вирощування, при цьому успішна боротьба з бур'янами тісно пов'язана з підвищенням ґрунтової родючості та продуктивності культур. Основний обробіток ґрунту спрямований на збереження вологи в ґрунті, знищення бур'янів і шкідників, заробка добрив і вирівнювання поверхні ґрунту, при цьому агротехнічний і хімічний методи захисту рослин повинні проводитися при збереженні рівноцінного статусу. На полях, засмічених багаторічними бур'янами, відразу після збирання попередника ефективно застосування системних гербіцидів суцільної дії, а через 3-4 тижні після цього проведення звичайних, для регіону заходів по осіннього обробітку ґрунту.

За наявними даними, для боротьби з багаторічними бур'янами в посівах кукурудзи найбільш ефективно осіннє застосування гербіцидів на основі гліфосату. Позитивною особливістю препаратів цієї групи являє відсутність фітотоксичності для наступних культур, пов'язане це з швидкою детоксикацією гліфосату в ґрунті. Оптимальним терміном застосування вважається обприскування бур'янів при висоті 20-40 см, коли відбувається інтенсивний відтік асимілятів в кореневу систему, разом з якими переміщається гліфосат, викликаючи її загибель. Своєчасне застосування гліфосатвмістких препаратів призводить до загибелі кореневої системи багатьох видів бур'янів. Якщо в окремих випадках і спостерігається відростання багаторічників, то, як правило, їх насіннева продуктивність різко знижена або рослина взагалі не утворюють насіння.

Роки проведення наших досліджень відрізнялися хорошою вологозабезпеченістю, опадів у вересні випало: в 2020 р - 48 мм, 2021 г. - 24,3 мм. Це спровокувало проростання насіння однорічних бур'янів (табл. 4).

Ценоз однорічних злакових бур'янів на дослідній ділянці був сформований з мишія сизого, тонконога однорічного, проса курячого і зрідка зустрічався бромус покривельний. Чисельність їх до обробки гербіцидами становила 16-27 екз./М². Широколистні однорічні бур'яни були представлені в основному амброзія полинолиста, щиріця звичайна, нетреба звичайна, з малорічних - незабудки польовий, пастушої сумкою, ромашкою непахучої. Загальна кількість дводольних малорічних бур'янів перебувало в межах 9-13 шт./м². Велика частина малорічних двосім'ядольних бур'янів (незабудка польова, грицики, ромашка непахуча) виростала на дослідній ділянці навесні.

Багаторічна бур'яниста рослинність складалася з однодольних: пирій повзучий, свинорой пальчатий, сорго алепське (сорго) з чисельністю в середньому 43-51 шт./м². Широколистні багаторічні бур'яни були представлені в основному восени ваточником сирійським, осотом польовим, березкою польовою, а навесні – полин звичайний, кульбаба лікарська з чисельністю в середньому 32-35 шт./м².

Слід підкреслити, що останнім часом зросла фітоценотичне значення багаторічних корнепаросткових бур'янів. Зростанню частки багаторічних корнепаросткових компонентів в бур'янистих агрофітоценозах через застосування традиційної системи обробітку, доповнена застосуванням гербіцидів, ефективних в основному, проти однорічних бур'янів. Розмноженню корнепаросткових бур'янів сприяє основний обробіток ґрунту, який забезпечує механічне підрізання корнепаросткових бур'яни та стимулює їх вегетативне розмноження. При сприятливих кліматичних умовам вегетаційний період багаторічних бур'янів триває до пізньої осені, що сприяє більш ефективному течією асиміляційних процесів і накопичення запасів органічної речовини в їх кореневій системі.

Вплив гліфосатвмісткого гербіциду на кількість бур'янів на полі, призначеному під сівбу кукурудзи на зерно (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Облік	Кількість бур'янів			
		шт./м ²		зменшення, % до контролю	
		односім'я-дольні	двосім'я-дольні	односім'я-дольні	двосім'я-дольні
1. Торнадо 500, ВР – 2 л/га	I	50	73	–	–
	II	31	53	21	17
	III	17	21	50	56
	IV	15	28	48	57
2. Торнадо 500, ВР – 3 л/га	I	48	76	–	–
	II	23	39	41	38
	III	11	7	68	85
	IV	14	24	52	63
3. Торнадо 500, ВР – 4 л/га	I	42	61	–	–
	II	11	21	72	67
	III	6	0	82	100
	IV	10	21	66	68
4. Контроль	I	47	76	–	–
	II	39	63	–	–
	III	34	48	–	–
	IV	29	65	–	–
НСР _{0,05}	I	3,2	5,6	–	–
	II	6,1	11,4	–	–
	III	4,6	12,7	–	–
	IV	7,7	6,4	–	–

Ефективність застосування гербіциду Торнадо 500, ВР в боротьбі з злаковими бур'янами знаходилося в прямій залежності від норм витрати. Максимальна ефективність була досягнута через 30 днів після обробки гербіцидом Торнадо 500, ВР в дозі 4 л / га. Через 15 днів після обробки гербіцидом Торнадо 500, ВР в дозах 2 л/га, 3 л/га, 4 л / га знижувало кількість злакової бур'янів порівняно з контролем відповідно на 17%, 38%, 67%. У зниженні кількості широколистяних бур'янів через 15 днів після обробки ефективність гербіциду Торнадо 500, ВР незначно вище (на 3-5%). Максимальне значення - 82% знищених широколистяних бур'янів було

досягнуто у варіанті застосування гербіциду Торнадо 500, ВР в підвищеній дозі (4,0 л / га).

Ефективність Торнадо 500, ВР також залежала від доз препарату і перебувала в межах 48-66%. Невисока ефективність проти широколистих бур'янів пояснюється тим, що в бур'янистих ценозах переважали малорічні бур'яни і так як гліфосатвмісткі гербіциди не мають ґрунтової активності, на насіння ця група гербіцидів не діє.

Дія гліфосатвмісткого гербіциду на зниження маси широколистных і злакових бур'янів було неоднаковим (табл.5).

Таблиця 5

**Вплив гліфосатвмісткого гербіциду на масу бур'янів на полі,
призначеному під сівбу кукурудзи на зерно
(середнє за 2020-2021 рр.)**

Варіант	Облік	Кількість бур'янів			
		г/м ²		зменшення, % до контролю	
		односім'я- дольні	двосім'я- дольні	односім'я- дольні	двосім'я- дольні
1. Торнадо 500, ВР – 2 л/га	III	51	78	81,0	81,9
	IV	136	112	42,1	59,5
2. Торнадо 500, ВР – 3 л/га	III	42	53	84,3	87,7
	IV	117	62	50,2	77,6
3. Торнадо 500, ВР – 4 л/га	III	35	0	86,9	100,0
	IV	103	39	56,2	85,9
4. Контроль	III	268	430	–	–
	IV	235	276	–	–
НСР _{0,05}	III	15,1	153,2	–	–
	IV	17,5	24,2	–	–

Через 30 днів після обприскування гербіцидом Торнадо 500, ВР в дозі 4 л/га маса дводольних бур'янів знизилася до 100%. Зниження масі дводольних при обробці дослідної ділянки гербіцидом Торнадо 500, ВР в різних дозах становило 81,0-86,9%.

При підготовці полів під сівбу кукурудзи з застосуванням гліфосатвмістких препаратів основною метою є чистота полів в весняний період. Передпосівної облік бур'янів, проведений в третій декаді квітня,

показав, що при обробці гербіцидом Торнадо 500, ВР в дозах 2 л/га, 3 л/га, 4 л/га зниження маси дводольних бур'янів у порівнянні з контролем становило 42,1%, 50,2%, 56,2% відповідно. Ефективність щодо зниження маси злакових бур'янів була вищою і становила 59,5%, 77,6%, 85,9% в порівнянні з контролем. Облік проведений в третій декаді квітня, показав, що при обробці гербіцидом Торнадо 500, ВР в дозах 2 л/га, 3 л/га, 4 л/га зниження маси дводольних бур'янів у порівнянні з контролем становило 42,1%, 50,2%, 56,2% відповідно. Ефективність щодо зниження маси злакових бур'янів була вищою і становила 59,5%, 77,6%, 85,9% в порівнянні з контролем.

3.2. Довсходове застосування гербіцидів в посівах кукурудзи

Дія ґрунтових гербіцидів на бур'яни залежить перш за все від типу ґрунту і наявності опадів. Ґрунти, що містять багато органічної речовини і мулистих частинок, поглинають більше препарату в порівнянні з піщаними, тому дозування гербіциду встановлюють залежно від гранулометричного складу ґрунту. За гранулометричним складом ґрунт дослідної ділянки легкосуглинкові по всьому профілю при утриманні «фізичної глини» 51,8-58,9%.

Зміст фізичної глини знаходиться в оптимальних значеннях для кукурудзи. Серед фракцій гранулометричного складу помітно переважає великий пил (30,4-35,8%) і мул (23,6-29,7%). Частка мулу в фізичній глині становить близько 51%. Чітко простежується накопичення мулистих фракції (0,001 мм) в верхніх горизонтах ґрунтового профілю, тобто спостерігається процес замулювання верхнього горизонту. Це вдалося встановити розрахувавши показник виносу (-) і накопичення (+) мулу по Кундлеру. Коефіцієнт виносу-накопичення в чорноземі типовому дорівнює 121,6. Мулиста фракція представляє собою активну частину ґрунту і по своїм властивостям це колоїдна і предколоїдна маса, що складається з тонкодисперсних глинистих мінералів. Ця маса гидрофільна і здатна до реакцій еквівалентного обміну з рідкою фазою. Іншими словами, частинки

мулистій фракції на своїй поверхні мають деяку суму «посадочних» місць. Це сприяє селективному поглинанню і закріпленню гербіцидів. При цьому для досягнення доброї ефективності ґрунтових гербіцидів необхідно застосовувати високі дози.

Ефективність довсходового застосування гербіцидів полягає в тому, що в цей період бур'яни знаходяться в уразливих фазах розвитку: 1-3 справжніх листків у однодольних, 2-4 листки - у дводольних, розетка - у осотів, березки - 10 см. Обробка посівів кукурудзи в досходовий період проводилася гербіцидами групи тербутілазіна і мезотріону. На дослідній ділянці в посівах кукурудзи переважали дводольні бур'яни (32 шт./м²), чисельність однодольних бур'янів на контрольних ділянках становила 21 шт./м². На частку важковикорінювального злісного бур'яну березки польової через 30 днів після внесення гербіциду на контрольному варіанті становило 25%. Через 45 днів після обприскування чисельність бур'яну на контрольній ділянці досягла 19 шт./м², а до збирання 26 шт./м². Складність контролювання березки польової полягає в тому, що сходи з'являються пізно з глибини шару ґрунту близько 10 см, а на глибині 20-60 см формуються коріння розмноження, дають на паростках, тобто рослина бур'яну сходи дає поетапно кілька разів. Хорошу ефективність в боротьбі з двосім'ядольним бур'яном показав трикомпонентний гербіцид Люмакс (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив досходового гербіциду на кількість бур'янів в посівах кукурудзи на зерно (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Облік	Кількість бур'янів			
		шт./м ²		зменшення, % до контролю	
		односім'я- дольні	двосім'я- дольні	односім'я- дольні	двосім'я- дольні
1. Люмакс, СЕ 3,0 л/га	I	4,2	8,3	70,4	66,1
	II	6,5	9,8	66,0	69,8

	III	9,1	12,5	65,3	74,0
2. Люмакс, СЕ 4,0 л/га	I	1,5	3,5	89,4	85,7
	II	1,7	4,2	91,1	87,0
	III	2,8	5,6	89,3	88,4
3. Контроль	I	14,2	24,5	–	–
	II	19,1	32,4	–	–
	III	26,2	48,1	–	–
НСР _{0,05}	I	3,1	4,5	–	–
	II	6,5	6,3	–	–
	III	6,6	5,5	–	–

Спостереження при проведенні досліджень показали, що застосування гербіцидів в досходовий період позитивно позначилося на росту і розвитку кукурудзи. Зміна умов зростання відображується на висоті рослин кукурудзи. Усунення в початковий період розвитку культури конкурентного впливу з боку бур'янового компонента агроценозу забезпечило найбільш швидкий ріст рослин кукурудзи. На період формування кукурудзою 9-ти листка висота рослин у варіантах досвіду з застосуванням гербіцидів перевищувала на 8-12% см висоту рослин на контролі. Максимальне зростання рослин кукурудзи забезпечив застосування гербіцида Люмакс, СЕ 4,0 л/га.

Результати вивчення впливу довсходового застосування гербіциду на формування площі листової поверхні у фазі цвітіння волоті - цвітіння качана дозволяють зробити висновок про значний вплив застосовуваних гербіцидів на розвиток рослин кукурудзи. Величина площі листка сягала максимальних значень - 82,3 тис. м²/га на варіанті застосування гербіцида Люмакс, СЕ 4,0 л/га.

Застосування гербіцидів істотно знижувало засміченість посівів кукурудзи і суттєво підвищувало її продуктивність. Урожайність зерна кукурудзи в контрольному варіанті становила 4,54 т/га. Максимальна врожайність зерна (6,75 т/га) отримана у варіанті з застосуванням гербіциду Люмакс, СЕ 4,0 л / га (табл. 7).

Таблиця 7

**Вплив застосування досходового гербіциду
на врожайність зерна кукурудзи, т/га (2020-2021 рр.)**

Варіант	Доза, л/га	Роки		Середнє за роки	% до контролю
		2020	2021		
1. Люмакс, СЕ	3,0	5,81	6,80	6,31	133
2. Люмакс, СЕ	4,0	6,45	7,05	6,75	147
Контроль		3,30	3,79	4,54	100
НІР _{0,05}		0,19	0,21	-	-

Таким чином, результати дослідження ефективності гербіциду з різними дозами застосування для досходової боротьби з бур'янами в посівах кукурудза на зерно показали, що технічна ефективність гербіциду Люмакс, СЕ коливалась в межах 66,0-91,1% та забезпечувало зростання врожайності до 6,31-6,75 т/га.

3.3. Контролювання бур'янів в період вегетації кукурудзи

Кукурудза є чудовим компонентом сівозміни, тому що не має спільних шкідників і хвороб з зерновими і відмінно вписується в графік сільськогосподарських робіт. Підвищення врожайності зерна кукурудзи вимагає значних інвестицій, і один із способів збільшення врожайності кукурудзи - боротьба з бур'янами. Велика кількість малорічних і багаторічних видів бур'янів в широкорядних посівах кукурудзи обумовлюються повільним зростанням культури до утворення першого надземного стеблового вузла. Невід'ємною частиною агротехніки вирощування кукурудзи є контролювання бур'янів, в якій все більшого значення набуває раціональне, економічне і екологічне обґрунтоване використання хімічних засобів захисту. Гербіцидний «портфель» на кукурудзі значний і дозволяє розтягувати фазу застосування до 7 листків кукурудзи. При побудові технології післясходової захисту кукурудзи від бур'янів необхідно враховувати безпечність використаних препаратів для інших об'єктів агробіогеофітоценозу (табл. 8).

Таблиця 8

Вплив післясходового гербіциду на кількість бур'янів в посівах кукурудзи на зерно (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Облік	Кількість бур'янів
---------	-------	--------------------

		шт./м ²		зменшення, % до контролю	
		односім'я- дольні	двосім'я- дольні	односім'я- дольні	двосім'я- дольні
Елюміс, МД 1,5 л/га	I	14	25	-	-
	II	5	5	81	82
	III	3	4	92	91
Елюміс, МД 1,75 л/га	I	15	25	-	-
	II	4	3	85	86
	III	2	1	94	95
Контроль	I	15	24	-	-
	II	12	16	-	-
	III	11	14	-	-
НСР _{0,05}	I	3,1	4,5	-	-
	II	6,5	6,3	-	-
	III	6,6	5,5	-	-

Висока ефективність (87,5-95,1%) в зниженні односім'ядольних і двосім'ядольних бур'янів отримана на застосуванні гербіциду Елюміс, МД в дозі 1,75 г/га через 45 днів після обробки. Через 30 днів після обприскування препаратом в тій же дозі зниження становило 76,2%. При застосуванні гербіциду Елюміс, МД в дозі 1,5 л/га знижувало кількість бур'янів відповідно на 66,7% і 58,1%. Елюміс, МД має одночасно ґрунтовий ефект і контролює вегетуючі бур'яни. Гербіцид є двокомпонентним. До складу Елюміса входять діючі речовини - нікосульфурону і мезотріон. Доповнюючи один одного в суміші, ці два компоненти проявляють синергізм, що підсилює дію проти широкого спектра бур'янів. Особлива препаративна форма, масляна дисперсія, покращує утримання робочого розчину на поверхні рослин бур'янів і сприяє проникненню препарату через їх поверхню. Нікосульфурону поглинається листками і стеблами рослин, інгібує поділ клітин, а мезотріон пересувається по ксилемі і флоємі. Гербіцид Елюміс, МД забезпечує тривалу захисну дію посівів кукурудзи, накриваючи другу хвилю бур'янів.

В результаті застосування гербіцидів і звільнення посівів від бур'янів створюються умови для більш повного використання культурними

рослинами поживних речовин, вологи, світла, тепла та інших факторів, тобто створюються реальні умови для формування високого врожаю. Результати наших дворічних досліджень показали, що застосування післясходового гербіциду в посівах кукурудзи забезпечує в середньому підвищення врожаю зерна кукурудзи на 1,3-3,3 т/га, що визначається головним чином ступенем засміченості посівів. Максимально очищеними були ділянки, оброблені гербіцидом Елюміс МД (1,75 л/га) збільшення врожаю становило 1,9 т/га (табл. 9).

Таблиця 9

**Вплив обробки післясходового гербіциду
на врожайність зерна кукурудзи, т/га (2020-2021 рр.)**

Варіант	Доза, л/га	Роки		Середнє за роки	% до контролю
		2020	2021		
Елюміс, МД	1,5	5,35	6,25	5,82	129
Елюміс, МД	1,75	5,69	6,81	6,40	142
Контроль		3,21	3,71	4,53	–
НІР _{0,05}		0,27	0,25	–	–

Таким чином, використаний післясходовий гербіцид в наших дослідженнях показав високу ефективність захисту кукурудзи від однорічних бур'янів при трансформаційних змінах його в рекомендованих високих дозах. Застосування гербіцидів Елюміс, МД в дозі 1,75 л / га знижувало засміченість бур'янами на 87,5-100%. Використання цих гербіцидів рекомендованих в мінімальних дозах знижувало ефективність до 47,6-76,2%.

Застосування гербіциду Елюміс, МД (1,5-1,75 л/га) в післясходовий період контролювали багаторічні однодольні та двосім'ядольні бур'яни на рівні 48-100%. Застосування гербіциду Елюміс в період вегетації рослин кукурудзи збільшувало врожайність на 6-51% в порівнянні з контролем.

3.4. Ефективність гербіциду групи нікосульфурон в посівах кукурудзи на зерно

Дослідні ділянки посівів кукурудзи в роки досліджень були засмічені складним ценозів бур'янів, що складається з дводольних однорічних: нетреба звичайний (*Xanthium strumarium* L.), щириця закинута (*Amaranthus retroflexus*),

молочай-солнцегляд (*Euphorbia helioscopia*); малолітніх: незабудка польова (*Myosotis arvensis* L.), грицики (*Capsella bursa-pastoris*), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*); багаторічних: осот польовий (*Sonchus arvensis*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), мати й мачуха звичайна (*Tussilago farfara* L.), горошок мишачий (*Vicia cracca*), кульбаба лікарський (*Taraxacum officinale*). Злаковий бур'янистої ценоз був представлений однорічними: мишій сизий (*Setaria glauca*) тонконіг однорічний (*Poa annua*), куряче просо (*Echinochloa crus-galli*); малолітніми: бромус польовий (*Bromus secalinus*); багаторічними: пирій повзучий (*Agropyron repens*), свинорой пальчатий (*Cynodon dactylon*), сорго алеппське (*Sorghum halepense*). Склад бур'янів рослинності дослідної ділянки був досить різноманітний, як за видами, так і по фазам розвитку бур'янів.

Після обприскування посівів гербіцидами перші симптоми дії препаратів на бур'яни при одноразовому внесенні почали з'являтися через 5-6 днів. У злакових однорічних бур'янів вони виявлялися у вигляді крайового опіку листкових пластинок, у дводольних - пожовтіння точки росту і деякого пізніше побуріння країв листкових пластинок. При дробовому внесення гербіцидів ознаки фітотоксичності на засмічених рослинах з'явилися 2-3 дня пізніше (табл. 10). Використання гербіцидів було безпечним для кукурудзи. У варіантах з їх застосуванням були відсутні зрідженість і ознаки пригнічення рослин кукурудзи. Розвиток рослин кукурудзи проходив відповідно до її біологічних особливостей. Спостереження показали, що пригнічення бур'янів позитивно позначилося на розвитку рослині кукурудзи. Висота рослин на варіантах з гербіцидами на часі формування кукурудзою 9 листка, на 10-12% перевищувала рослини контрольного варіанту.

Таблиця 10

Вплив гербіциду з групи нікосульфурон на кількість бур'янів в посівах кукурудзи на зерно (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Облік	Кількість бур'янів			
		шт./м ²		зменшення, % до контролю	
		односім'я-	двосім'я-	односім'я-	двосім'я-

		дольні	дольні	дольні	дольні
Мілагро, КС 1,1 л/га	I	14	25	–	–
	II	5	5	81	82
	III	3	4	92	91
Мілагро, КС 1,3 л/га	I	15	25	–	–
	II	4	3	85	86
	III	2	1	94	95
Мілагро, КС 1,5 л/га	I	15	25	–	–
	II	3	3	86	86
	III	2	1	95	96
Контроль	I	15	24	–	–
	II	12	16	–	–
	III	11	14	–	–
НСР _{0,05}	I	3,2	3,5	–	–
	II	6,1	5,8	–	–
	III	5,8	5,9	–	–

В результаті застосування препарату групи нікосульфурон була значно знижена засміченість посівів кукурудзи, що слугувало збільшення листкової поверхні та висоти рослин, стимулювало формуванню добре виповнених качанів і значне підвищення зернової продуктивності культури. Застосування гербіциду збільшувало врожайність зерна кукурудзи на 0,6-1,7 т/га при 4,4 т/га на контролі (табл. 11).

Таблиця 11

Вплив застосування гербіциду групи нікосульфурон проти бур'янів в посівах врожайність зерно кукурудзи, т/га (2020-2021 рр.)

Варіант	Доза, л/га	Роки		Середнє за роки	% до контролю
		2020	2021		
Мілагро, КС	1,1	5,91	5,71	5,91	30,6
Мілагро, КС	1,3	6,20	6,40	6,40	35,7
Мілагро, КС	1,5	6,60	6,91	6,81	41,3
Контроль		3,2	3,3	3,41	–
НІР _{0,05}		0,18	0,19	–	–

Таким чином, біологічна ефективність одноразового внесення різних доз гербіциду Мілагро, КС (1,1; 1,3; 1,5 л/га) забезпечило високу технічну ефективність і становило 82, 89, 96%, відповідно. При цьому врожайність забезпечував варіант з внесення гербіциду Мілагро, КС в дозі 1,5 л/га на рівні 6,91 т/га.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ
ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Для забезпечення оптимальних умов росту і розвитку рослин кукурудзи в конкретних умовах її доробки потрібні значні інвестиції. Агротехніка вирощування кукурудзи на зерно економічно доцільно при врожайності не менше 5,0 тонн з гектара, тому що близько 2,0-2,2 тони з гектара врожаю зерна кукурудзи покривають витрати на закупку насінневого матеріалу, добрив і засобів хімічного захисту. Зниження собівартості виробництва зерна кукурудзи можливо за рахунок обґрунтованого використання засобів захисту рослин до сходів культури або в період вегетації. Гербіцидний асортимент постійно розширюється і ціновий діапазон досить широкий, тому що організації можливість застосування, як оригінальних так і аналогових препаратів. Застосування фінансовоємких препаратів збільшує витрати на виробництво продукції, але тільки використання гербіцидів дозволяє скоротити кількість міжрядних обробіток, що є першочерговим завданням при роботі на схилових землях, на ерозійно-небезпечних [67].

Економічну оцінку виробництва зерна кукурудзи з використанням гербіцидів проводили за цінами, що склалися на 2020-2021 роки. Проведений аналіз економічної ефективності застосування гербіцидів в різні терміни в посівах кукурудзи в 2020-2021 роки показав, що найнижчий чистий дохід 9992,0 гривнів отримано при відсутності хімічної боротьби з бур'янами. Витрати на виробництво кукурудзи на контрольних варіантах становили 14358,2 гривнів на гектара ріллі. Рівень рентабельності склав 69,3% при вартості врожаю 24831,5 гривнів з одного гектара. Застосування ґрунтового гербіциду збільшило рентабельність зерна кукурудзи до 193,3-207,8% (рис. 12). Максимальна рентабельність при застосуванні досходового гербіциду була досягнута на варіанті з Люмакс, СЕ 4,0 л/га, при вартості врожаю 48262,5 гривнів з одного гектара.

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від використання гербіцидів (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Врожай-	Валова	Виробнич	Собіва-	Умовно	Рівень
---------	---------	--------	----------	---------	--------	--------

досліджу	ність, т/га	вартість продукції, грн./га	і витрати, грн./га	ртість 1 тони зерна	чистий прибуток, грн./га	рента- бельнос- ті, %
1	2	3	4	5	6	7
Досходовий гербіцид						
1. Люмакс, СЕ 3,0 л/га	6,31	45116,5	15435,1	2446,1	29681,4	192,3
2. Люмакс, СЕ 4,0 л/га	6,75	48262,5	15678,2	2322,7	32584,3	207,8
Контроль	3,54	25311,0	14358,0	4055,9	10953,0	76,3
Післясходовий гербіцид						
Елюміс, МД 1,5 л/га	5,82	41613,0	15348,3	2637,2	26264,7	171,1
Елюміс, МД 1,75 л/га	6,40	45760,0	15610,2	2439,1	30149,8	193,1
Контроль	3,53	25239,5	14450,3	4093,6	10789,2	74,7
Гербіцид групи нікосульфурон						
Мілагро, КС 1,1 л/га	5,91	42256,5	15558,3	2632,5	26698,2	171,6
Мілагро, КС 1,3 л/га	6,40	45760,0	15793,2	2467,7	29966,8	189,7
Мілагро, КС 1,5 л/га	6,81	48691,5	15845,3	2326,8	32846,2	207,3
Контроль	3,41	24381,5	14389,5	4219,8	9992,0	69,4

Аналіз економічної ефективності захисту посівів кукурудзи від бур'янів показав, що застосування гербіцидів групи нікосульфурону в період вегетації культури забезпечило в середньому за 2020-2021 роки 5,91-6,81 т/га зерна при чистому доході 26698,2-32846,2 гривнів з одного гектара ріллі і рентабельності 171,6-207,3%. Довсходовое застосування гербіцидів хімічними препаратами збільшувало чистий дохід на 3,5-13,9 гривнів з одного гектара на 8,1-45,5%. Застосування дорогих препаратів в післясходовий період збільшило собівартість 1 тони зерна до 3,13 тисячі гривен і сприяло зменшенню рентабельності вирощування культури.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Кривошлика» Онуфріївського району Кіровоградської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентуються Конституцією України, а також обов'язковому порядку Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Кривошлика», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів [65].

Спеціалісти господарства при виконанні своєї роботи з охорони праці користуються відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів та особливо вказівок вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в сільськогосподарських галузях. Вони забезпечують збереження здоров'я і необхідні безпечні умови роботи відповідно до вимог правил з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання пошкодженням, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих [64,65].

Виходячи з відповідності до стандартним Типовим положенням про навчальний процес та перевірку знань і вмінь з питань охорони праці в сільськогосподарському підприємстві встановлено алгоритм і види навчального процесу з охорони праці працівників. Своєчасність проведення процесу навчання з охорони праці контролює керівник господарства.

В фермерському господарстві «Кривошлика» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його

обов'язки входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі для реєстрації першого (вступного) інструктажу з важливих питань охорони праці.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (головний агроном та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

Під час проведення первинного інструктажу розповідається про регламент робіт підрозділу, правила безпеки праці, пожежної безпеки, надання першої необхідної долікарської допомоги, тощо.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін один раз на шість місяців, а на праці з особливо підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Повторний інструктаж проводиться не завжди у встановлені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з робітниками при: виконанні разових робіт.

Вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводяться відповідно до чинних нормативних актів із записом у журналі для реєстрації всіх необхідних інструктажів з питань охорони праці.

Забезпеченість господарства аптечками, а також забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори) потребує покращення.

В господарстві наявний кабінет з охорони праці, де проводиться вступний інструктаж при прийомі на роботу. Але для покращання наглядної агітації бажано закупити стенди, плакати, брошури.

В господарстві здійснюється нагляд за виконанням працівниками вимог безпеки, перевіряється права та допуск на роботу на машинах та механізмах, вивчаються причини травматизму та розробляються заходи по їх усуненню.

Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними знаками. Негативним моментом є зберігання отрутохімікатів у непристосованих для цього місцях і наявність травмонебезпечної техніки.

Освітленість та вентиляція робочих місць працівників не завжди відповідають нормативним вимогам. Опалення робочих місць останніми роками відсутнє. Спостерігалися випадки, коли для опалення використовували саморобні пристрої, що є неприпустимим, адже існує великий ризик виникнення пожежі.

В господарстві відсутні кімнати особистої гігієни. В теплий період року, коли проводяться роботи з хімічного захисту посівів, на території бригади функціонує душова кабіна.

В фермерському господарстві «Кривошлика», згідно із законом «Про охорону праці», на потреби з охорони праці виділяються кошти в розмірі не менше 0,5 відсотків від фонду оплати праці за попередній рік. У зв'язку з низькою рентабельністю фонду заробітної плати виробництва, фінансування необхідних заходів з охорони праці, в разі якщо і відбувається, то в останню чергу та виділяється недостатня сума коштів для повноцінного функціонування охорони праці.

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Проведення аналізу виробничого травматизму здійснювалось на підставі річних звітів про нещасні випадки на виробництві за 2020-2021 рр. - за даний час зафіксовано один нещасний випадок.

Використовуючи статистичний метод проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43, 2021р. – 41, 2021р. – 41 чоловік та один нещасний випадок у 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де T - кількість нещасних випадків; P - кількість працівників;
1000- перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму, $K_в$

$$K_в = \frac{Д}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де $Д$ - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{вт}$

$$K_{вт} = \frac{Д}{P} \cdot 1000 = \frac{15}{43} \cdot 1000 = 349$$

Таблиця 6

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2020 рр.	2021 рр.
Кількість працівників, чол.	43	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності (Д):		-
- від травматизму	15	
- від захворювання		
Втрати, тис. грн.:		-
- від травматизму	14,6	
- від захворювання		
Коефіцієнт частоти травматизму	23	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	349	-

У зв'язку з тим, що у 2020 році при кількості працівників в господарстві 43 особи стався один нещасний випадок, керівництво господарства звернуло увагу на те, щоб уникнути травмування у наступні

роки. У даний час керівництво господарства приділяє достатньо уваги питанням охорони праці і їхня робота у цьому питанні є стабільною.

5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю

Загальні положення

До виконання робіт у рослинництві допускаються особи, які в обов'язковому порядку пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж вже безпосередньо на робочому місці.

Обов'язково виконувати потрібно роботу, яка доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не допускати на робоче місце сторонніх осіб і не передоручати свої безпосередні обов'язки іншим особам.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Не ховатися від дощу і грози під транспортними засобами, агрегатами, автомобілями, сільськогосподарськими машинами, під самотніми деревами й іншими предметами, які перевищують над навколишньою місцевістю.

До роботи приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають і можуть бути захоплені деталями, що обертаються.

Персонал, який приймає участь у обслуговуванні зернозбиральних машин та агрегатів, з врахуванням їхньої кваліфікації підбирають працівників. Право на керування трактором або комбайном надається робітникам не молодшим за 18 років, які мають відповідне посвідчення тракториста-машиніста та пройшли медичний огляд і обов'язкові навчання охорони праці та протипожежної безпеки.

Перевірити наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Дотримуватись допустимих нормових показників навантаження і передвигання вантажів: допустима максимальна вага вантажу для дівчат при

перенесенні та підняття вантажу при чергуванні з іншою роботою – десять кілограм. Переміщення вантажу при постійній роботі протягом робочої зміни – сім кілограм.

Протягом зміни слідкувати за самовідчуттям. Не примушувати себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупинити агрегат, використати медичні препарати з аптечки або звернутися за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

Вимоги, які виконуються перед початком збиральних робіт

При допущенні працівника до збиральних робіт необхідно провести детальний візуальний та інструментальний огляд всіх робочих елементів трактора та комбайну, а саме; керма та його механізмів, елементів зчеплення, ефективності гальмів, також необхідно перевірити наявність та роботоздатність звукової та світлової (фар, проблискових маячків) сигналізації, для попередження небезпеки, чи надійно закріплений заземлюючий ланцюг на передньому мосту збиральної машини і чи забезпечує його довжина, щоб 15-20 ланок торкалися землі;

Необхідно перевірити наявність та роботоздатність інструмента, який необхідний буде для виконання монтажу-демонтажу коліс та покришок. Обов'язково впевнитися, що всі стекла кабіни не мають пошкоджень, тріщин та забруднень і забезпечують повний огляд. Склоочисники дуже легко переміщаються без явних порушень, забезпечуючи максимальне очищення лобового скла.

В зернозбиральних комбайнах та іншої сільськогосподарської техніки не допускається підтікання палива, мастила. Протектор коліс не повинні мати явних порізів, значних розривів, розбиття каркаса. Всі робочі агрегати та механізми перевіряється на холостому ході.

Виїзд сільськогосподарської техніки дозволяється після проходження водієм передрейсового медичного контролю та при наявності у нього посвідчення на право керування технікою та відповідним чином оформленого шляхового листа.

На спеціально відведених ділянках необхідно обладнати місця для відпочинку комбайнерів, трактористів та інших допоміжних працівників, також потрібно підготувати майданчики для зберігання техніки і паливо-мастильних матеріалів. Обов'язково на землекористуванні де будуть проводитися збиральні роботи необхідно перевірити провисання проводів ліній електропередач над полем.

Охорона праці безпосередньо під час збирання врожаю

Необхідно забезпечити зовнішнім і внутрішнім освітленням території під час проведення ремонту та технічного обслуговуванням комбайну і автомобілів у темний час доби. Освітленість робочих зон має бути не менше 50 люкс.

Під час роботи усіх агрегатів не допускається: будь-яке підтікання дизельного палива та бензину, мастильних матеріалів, води, іскріння електричної проводки, гідравлічні шланги та електрична проводка не повинні торкатись рухомих деталей.

В період роботи зернозбирального комбайну та сільськогосподарської техніки на території поля категорично заборонено перебувати стороннім людям.

Не дозволяється під час руху зернозбирального комбайну та тракторів знаходитися та підійматися на сходи та кришу, забігати наперед, а також стояти на підніжжі.

При заправці комбайна пальне наливати лише за допомогою насоса та шланга через лійку з мідною сіткою. Не встановлювати на комбайні додаткових місткостей з пально-мастильними матеріалами

На території, де проходять лінії високовольтних електропередач, проїзд сільськогосподарської техніки дозволяється при достатній відстані від найвищої точки машини чи вантажу до дроту тільки в залежності від сили току та напруги. В період збирання врожаю зерна або насіння швидкість комбайна в небезпечних місцях та на поворотах повинна не перевищувати 3-

4 км/час. Заборонено проводити ремонт комбайну на схилі, біля ярів та балок. Робота зернозбирального комбайна на схилах 9° заборонена.

Вимоги охорони праці під час аварійних ситуацій

В період збиральної кампанії основними знаннями надання першої медичної допомоги має ознайомлених і володіти кожен робітник. В разі надання першої необхідної медичної допомоги дотримувати такої черговості дій:

При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.

В разі виникнення загоряння зернозбирального комбайну треба його зупинити і приступити до ліквідації осередку пожежі за допомогою спеціальних вогнегасників, ґрунту, води та обов'язково повідомити керівництво про небезпечну ситуацію. Комбайни повинні бути мати два вогнегасника, дві штикові лопати.

До самого початку збирання врожаю назначити 1-го відповідального працівника по протипожежній підготовці сільськогосподарської техніки та організацію протипожежного інструктажу робітникам. Категорично заборонено палити та поблизу комбайну та на полі розводити багаття.

Під час ремонту зернозбирального комбайну він повинен стояти не ближче 30 м до поля. Під час дощу з грозою, роботу в полі на сільськогосподарській техніці потрібно зупинити та відійти від неї на відстань, що найменше 50 м.

Охорона праці після закінчення зернозбиральних робіт

Виключити ріжучі та молотильні елементи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки техніки.

На стоянці обов'язково перевірити робочі органи зернозбирального комбайну та почистити його.

По закінченні всієї роботи працівник повинен зняти робочий одяг та за можливістю прийняти душ.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Кривошлика» потрібно звернути увагу на такі положення:

- розробити більш нові та ефективні технічні засоби охорони праці (огороження, електроблокування, засоби сигналізації та контролю тощо);
- реконструювати системи освітлення території з метою досягнення нормативних вимог щодо нормативної характеристики робочих місць на пункті приймання зерна;
- здійснити новітні конструктивні заходів, щодо забезпечення на діючому устаткуванні зниження до нормативного рівня шуму, вібрації, зерноочисних машин на току і пункті приймання зерна;
- виконувати роботи щодо застосування різних сигнальних знаків безпеки відповідно до стандартів охорони праці;
- обладнати спеціальними пристроями агрегати, що забезпечують безпечне виконання робіт на висоті в приміщенні зерноелеваторів елеватора;
- забезпечити заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами (дистанційне управління, герметизація устаткування тощо);
- упровадити більш безпечні і нешкідливі засоби логістики різних вантажів і матеріалів;
- розширити та реконструювати санітарно-побутові приміщення [65].

5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Під час польових робіт та робіт на інших об'єктах господарства може виникнути надзвичайна ситуація, яка може загрожувати життю та здоров'ю людей, та втрати матеріальних цінностей, серед таких стихійних явищ може бути ураган. В разі отриманням грозового попередження необхідно провести

запобіжні роботи: зачинити двері, приміщення на криші, зчинити всі вікна та вентиляційні канали. Значно великі вітрина та вікна потрібно оббити фанерою або дошками. Шибки заклеїти різними варіантами смужками паперу або тканиною. По можливості двері з підвітряної сторони залишити відчиненими, щоб вирівняти внутрішній тиск повітря у приміщеннях. З криші, сходин, лоджій прибрати всі речі, які можуть заподіяти травмуванню людей.

При можливості необхідно вимкнути енергетичні мережі, відкрити аварійні люки для пропускання води. Забезпечити укриття працівників в захисних спорудах або надійних міцних будівлях.

Обов'язково припинити всі зовнішні та частково внутрішні роботи, запастися електричними ліхтарями та свічками. Раціонально буде запастися питною водою на 2-3 доби, підготувати туристичні плитки, не забутися забезпечитися продуктами харчування та медичними препаратами, особливо бинтами та лейкопластирами; радіоприймачі за можливістю тримати постійно ввімкненими.

Під час перебування у приміщенні, слід остерігатися уламків скла, що розлітається при падінні. При цього потрібно встати впритул до простінку і відійти від вікон. Також можна використовувати міцні меблі. Найбезпечнішим місцем є підвали або внутрішні приміщення перших поверхів будинків. Виходити на вулицю не потрібно одразу після послаблення вітру тому, що повторення урагану може бети через декілька хвилин. При необхідності, треба триматися подалі від стовпів, дерев, опор, проводів, високих споруд.

Особливо забороняється знаходитись на газопроводах та шляхопроводах, наближатися до місць зберігання легкозаймистих речовин.

Обов'язково слід пам'ятати, що найчастіше в таких умовах сільськогосподарські працівники зазнають травмувань від уламів падаючого скла, шиферу, черепиці, покрівельного заліза, зірваних шляхових знаків, від частин фасадів і карнизів, від предметів, що зберігають на балконах.

Якщо ураган (смерч) застав вас в полі, краще за все сховатися у канаві, ямі та лягти на дно заглиблення і міцно прижатися до землі. Перебувати в пошкоджених спорудах вкрай небезпечно - вони можуть обвалитися з новими поривами вітру.

Особливо необхідно остерігатися пошкоджених електропроводів виключена імовірність того, що вони ще під напругою.

Ураган (смерч) може супроводжуватися значною грозою. Відходити від ситуацій, при яких ймовірність ураження блискавкою збільшується: не ховатися під високими деревами, які стоять окремо; не підходьте до ліній електропередач та інш.

Найголовніша умова – діяти грамотно та свідомо, утримуватися від нерозумних вчинків, надавати допомогу потерпілим людям.

ВИСНОВКИ

1. В роки дослідження (2020-2021 рр.) дослідні ділянки посівів кукурудзи були засмічені складним ценозів бур'янів, що складається з дводольних однорічних: нетреба звичайний (*Xanthium strumarium* L.), щиріця закинута (*Amaranthus retroflexus*), молочай-солнцегляд (*Euphorbia helioscopia*); малолітніх: незабудка польова (*Myosotis arvensis* L.), грицики (*Capsella bursa-pastoris*), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*); багаторічних: осот польовий (*Sonchus arvensis*), березка польова (*Convolvulus arvensis*), мати й мачуха звичайна (*Tussilago farfara* L.), горошок мишачий (*Vicia cracca*), кульбаба лікарський (*Taraxacum officinale*). Злаковий бур'янистої ценоз був представлений однорічними: мишій сизий (*Setaria glauca*) тонконіг однорічний (*Poa annua*), куряче просо (*Echinochloa crus-galli*); малолітніми: бромус польовий (*Bromus secalinus*); багаторічними: пирій повзучий (*Agropyron repens*), свинорой пальчатий (*Cynodon dactylon*), сорго алеппське (*Sorghum halepense* L.). Склад бур'янів рослинності дослідної ділянки був досить різноманітний, як за видами, так і по фазам розвитку бур'янів.

2. Для зменшення інтенсивності обробітку ґрунту в степовій зоні України доцільне застосування в системі зяблевого обробітку ґрунту універсального гербіцидів суцільної дії Торнадо 500, ВР в дозі 4 л/га. Ефективність придушення бур'янового компонента агрофітоценозу в передпосівний період при застосуванні Торнадо 500, ВР (2 л / га) - 85,9%.

3. У досходовому контролюванні бур'янів максимального знищення досягається при застосуванні гербіциду Люмакс, СЕ (4,0 л / га) і становить 83%. Врожайність при цьому підвищувалася на 29-47% порівняно з контролем.

4. Максимальне очищення посівів кукурудзи при застосуванні гербіциду в період вегетації культури було досягнуто на варіанті застосування Елюміс, МД. Післясходові гербіциди показали високу ефективність, включаючи активність проти злісних багаторічних бур'янів, що проростають як з насіння, так і з кореневищ. Застосування гербіцидів Елюміс в період вегетації рослин кукурудзи збільшувало врожайність на 35-51% в порівнянні з контролем.

5. Проти злакових і дводольних бур'янів на кукурудзі в фазу 3-6 листків ефективно застосування гербіцидів Мілагро з біологічною ефективністю 80,5-94,7%, та контролювало бур'яни в посівах кукурудзи аж до збирання врожаю, що підвищувало врожайність зерна на 2,5-2,7 т / га в порівнянні з контролем.

6. Застосування ґрунтового, післясходового гербіциду збільшило рівень рентабельності вирощування зерна кукурудзи до 163,6-198,9%. Зменшення виробничих витрат при застосуванні гербіциду групи нікосульфурону збільшило рентабельність до 207,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У системі зяблевого обробку ґрунту під сівбу кукурудзи на зерно для зменшення інтенсивності обробітку ґрунту в степовій зоні України доцільно застосування універсальних гербіцидів суцільної дії Торнадо 500, ВР в дозі 4,0 л/га.

2. Для досходової боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи на зерно Люмакс (4,0 л/га).

3. Для боротьби з бур'янистої рослинністю в посівах кукурудзи на зерно в період вегетації рекомендуються гербіцид Елюміс МД (1,75л/га). Цей гербіцид ефективно знищує злісні бур'яни.

4. Застосування гербіциду з групи нікосульфурон ефективно (85%) захищає посіви кукурудзи аж до збирання врожаю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Циков В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
2. Філіпов Г.Л. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах / Г.Л. Філіпов, С.В. Романенко, Л.Г. Філіпов // Хранение и перераб. зерна. – 2005. - №12. – С. 51-53.
3. Кордін О.І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи // Матеріали наради-семінару „Погода і зернове господарство України”. – Дніпропетровськ, 2004. – С. 58-63.
4. Пащенко Ю.М. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи / Ю.М. Пащенко, О.І. Кордін // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2005. - №23-24. – С. 154-158.
5. Толорая Т.Р. Агроэкологические факторы оптимизации продуктивности посевов кукурузы на зерно и семена на черноземах Предкавказья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2000. – 49 с.
6. Філіпов Г. Л. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність і темпи втрати вологи зерном при досяганні гібридів кукурудзи різних груп стиглості / Г.Л. Філіпов, Л.С. Яремко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2007. - №3. – С. 97-99.
7. Волна Е.П. Продуктивность разных по скороспелости гибридов и сортов кукурузы в зависимости от густоты растений в северо-западной части Степи УССР / Е.П. Волна // Бюл. ВНИИ кукурузы. – 1974. – Вып. 1–2 (34–35). – С.
8. Ветров В.И. Сроки посева кукурузы на зерно и силос // Вопросы полеводства / В.И. Ветров. – К., 1969. – С.92–95.

9. Стрингфилд Г.Г. Кукуруза и ее улучшение / Стрингфилд Г.Г. [Пер. с англ.]. – М.: Изд-во иностр. лит., 1957. – 557 с.
10. Пащенко О. Ю. Реальні можливості підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна кукурудзи / О.Ю. Пащенко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 50-52.
11. Волох П.В. Агроекологічне та правове забезпечення моніторингу особливо цінних земель у складі сільськогосподарських угідь / П.В. Волох, А.С. Кобець, Ю.І. Грицан, О.П. Острініна // Agrology. – 2019, 2(1), 59–64.
12. Циков В.С. Борьба с сорняками при возделывании кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А., Литвиненко Ю.В. – Днепропетровск: Промінь, 1983. – С.10-11.
13. Шевченко М.С. Ступінь забур'яненості та вологозабезпеченість посівів просапних культур / М.С. Шевченко, В.О. Жарій // Бюлетень ІЗГ УААН. – 2001. – № 15-16. – С. 24-29.
14. Методика визначення втрат вологи при засміченості посівів просапних культур // Матеріали Всеукр. науково-практичної конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, (Дніпропетровськ, 5-6 березня 2002 р.). – М-во аграр. політики, Інститут зернового господарства. – Дніпропетровськ.: Ін-т зернового господарства, 2002. – 124 с.
15. Шевченко М.С. Конкуренція між кукурудзою та бур'янами щодо основних елементів живлення в південно-західному регіоні / М.С. Шевченко, В.Т. Робу // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2001. – №17. – С. 24-26.
16. Матюха Л.П. Засміченість зернових у Степу / Л.П. Матюха ., В.Л. Матюха // Захист рослин.- 2002.-№5.-С.11.
17. Пащенко Ю. М. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу / Ю.М.

- Пащенко, С.І. Капустін, Є.В. Деряга // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2002. – №18-19. – С. 7-10.
18. Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности / Ю.Я. Спиридонов // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 18-20.
 19. Котков В. Щоб родила земля / В. Котков // Пропозиція. – 1999. – № 2. – С. 31-34.
 20. Шевченко М. С. Харнес – гербіцид базовий / М.С. Шевченко, В.С. Рибка // Захист рослин. – 2003. №7. – С. 14-16.
 21. Жеребко В.М., Веселовский В.И., Литвиненко Ю. В., Шевченко М. С. Защита сельскохозяйственных культур от сорняков и использование технически модифицированных растений // Трансгенные растения – новое направление в биологической защите растений. Материалы научно-практической конференции. – Краснодар: 2003. – С. 226-229.
 22. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / Циков В.С., Матюха Л.А.- Дніпропетровськ .: Видавництво „Енем”, 2006.- 86с.
 23. Лінський А. М. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи / А.М. Лінський // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2003. – №2 – С. 64-65.
 24. Є. Лебідь, М. Шевченко. Возделывание и производство кукурузы на Украине: состояние и задача улучшения // материалы международного совещания «Производство и улучшение кукурузы в Центральной Азии и Закавказье». – Алмааты. 2000. – С. 165-172.
 25. Матюха Л. А. Слагаемые эффективной защиты посевов кукурузы от сорняков / Л.А. Матюха // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 28-30.
 26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрная наука. 2004. – 844 с.

27. Шевченко М. С. Методика екстраполяції при проведенні оцінки ефективності гербицидів / М.С. Шевченко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2002. – №18-19. – С. 29-32.
28. Захаренко В.А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов // Рациональное применение гербицидов с учетом засоренности полей / В.А. Захаренко. – М., 1985. – С. 81–93.
29. Kramer H.H. Pflanzenschutz und Welternte. – Leverkusen, 1967.
30. Parker C. Weed control problems confend major reductions in world food snpplies / C. Parker, J. Fryer // FAO Plant Protection Bulletin. – 1975. – V. 23. – P. 83–85.|
31. Крафте А.С., Робинс У.У. Химическая борьба с сорняками / А.С. Крафте, У.У. Робинс. – М.: Колос, 1964. – 454 с.
32. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. – М., – 1962. – 271 с.
33. Марков М.П. Кукурудза на зелений корм і силос / Марков М.П. – К. – Урожай, 1977. – 105 с.
34. Либерштейн И.И. Сокращение числа обработок почвы в связи с применением гербицидов / И.И. Либерштейн // Теоретические вопросы обработки почв. – Л. – Гидрометеоиздат, 1969. – Вып.2. – С. 183–193.
35. Иншин Н.А. Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов / Н.А. Иншин // Кукуруза и сорго. – 1998. – №2. – С.7.
36. Головки А.И. О глубине междурядной обработки / А.И. Головки, А.И. Бублик // Кукуруза и сорго. – 1987. – №3. – С. 18–20.
37. Буденный Ю.В. Совершенствование химических средств борьбы с сорняками в посевах кукурузы в сочетании с механическими: Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.–х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / Ю.В. Буденный. – Х., 1964. – С. 52.
38. Технология применения гербицидов на посевах кукурузы в Оренбургской области // Материалы III Всесоюзной конференции по разработке и применению гербицидов в сельском хозяйстве. Секция III,

- (8–10 декаб. 1969 г.) / Министерство сельського хозяйства СССР, Тимирязевская сельскохозяйственная академия. – М.: Тим. с.-х. акад., 1969. – 204 с.
39. Гештовт Ю.Н. Применение гербицидов в севооборотах с пропашными культурами и чистым паром / Ю.Н. Гештовт, Ш.У. Тарасов, В.П. Линский // Агрохимия. – 1975. – №4. – С. 114–120.
 40. Шевченко М. С. Харнес – гербіцид базовий / М.С. Шевченко, В.С. Рибка // Захист рослин. – 2003. №7. – С. 14-16.
 41. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // Пропозиція. – 2014. – вип. – № 3. – С. 45
 42. Культина Н.В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности высоколизинной кукурузы и последующих культур в зависимости от системы ухода за посевами при орошении на выщелоченных черноземах северо–западного Предкавказья. – Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.–х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / Н.В. Культина. – Х. – 1985. – 26 с.
 43. Результаты проверки и изучения эффективности гербицидов симазина и атразина на государственных сортоучастках / [Баранова В.А., Мартынов В.М., Маринич П.Е., Будунова К.Н.] – М.: Сельхозиздат, 1963. – 103 с.
 44. Безуглов В.Г. / Применение смесей гербицидов для борьбы с сорняками в посевах кукурузы // Доклады ТСХА / В.П. Безуглов. – Москва, 1963. – Вып. 04. – С. 323–330.
 45. Калинин В.А. Повышение эффективности гербицидов – производных триазина в посевах кукурузы // Доклады ТСХА / В.А. Калинин. – Москва, 1964. – Вып. 106. – С. 57–62
 46. Посходові гербіциди на посівах зернової кукурудзи / М.С. Шевченко, Ю.В. Литвиненко, В.С. Рибка [та ін.] // Захист рослин. – 1997. – №4. – С.10.
 47. Матюха Л.А. Прогнозирование засоренности посевов / Л.А. Матюха, М.С. Шевченко // Кукуруза. – 1988. – №5. – С.44–45.

48. Литвинов И.А. Влияние совместного применения противозлаковых гербицидов и симм-триазинов на засоренность и урожай кукурузы на черноземных почвах Лесостепи УССР // Труды Харьковского с.-х. ин-та / И.А. Литвинов. – Х., 1983. – Т. 283. – С. 72–77.
49. Набережная Е.Д. Расширяйте сроки применения гербицидов / Е.Д. Набережная // Зерновые культуры. – 2001. – №3. – С. 28.
50. Будник А.И. Особенности возделывания кукурузы на зерно по интенсивной технологии в юго-восточной степи Украинской ССР. – Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / А.И. Будник. – Херсон, 1990. – 17 с.
51. Davis J. Corn preplant incorporated herbicide screen / J. Abernathy // Texas Agr. Stat. – 1978. – P. 72–73.
52. Повысить действие лонтрела / А.И. Головкин, В.Д. Коваленко, С.П. Клявзо [та ін.] // Кукуруза и сорго. – 1990. – №2. – С. 42–43.
53. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы / С.М. Шевченко, А.М. Шевченко, Парликокошко М.С. // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. 3(35). – С. 63-69.
54. DPX-M 6316 + pyridate, a new maize herbicides for ust emergence control of broadleaf weeds resistant to atrazine / P. Joos, J. Dachet, A. Bassi [and other] // Weeds. – 1989. – 2. – P. 679–682.
55. Веселовский И.В. Эффективность сочетания гербицидов на посевах кукурузы / И.В. Веселовский, С.П. Танчик // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т. 22. – №7. – С. 40.
56. Прищепя И.А. О способах снижения норм расхода гербицидов / И.А. Прищепя // Защита и карантин растений. 2002. – №3. – С.32–33.
57. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.
58. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві / Шевченко С.М., Шевченко

- О.М. – Інноваційні підходи к розвитку сільськогосподарського господарства : монографія / [авт.кол. : Винокуров І.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.
59. Yu.I. Tkalich Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield / Yu.I. Tkalich, O.I. Tsyliurik, S.V. Masliiov, V.I. Kozechko // *Ukrainian Journal of Ecology* 2018, 8(1), 961-965.
60. Ткаліч Ю.І. Оптимізація застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин у посівах кукурудзи Північного Степу України / Ткаліч Ю.І., Циліурік О.І., Козечко В.І. // *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, Дніпро* 2017. – № 4 (46). – С. 20-25.
61. Shevchenko M.S. Agrophysical and factors of regulation of biological activity of soil crop rotation / Shevchenko M.S., Shvets N.V., Shevchenko S.M. // *Науковий журнал «Зернові культури»*. – Інститут зернових культур НААН України, 2018. – Т. 2. – № 1. – С. 109-115.
62. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // *Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018)* 2018. – р.185-191.
63. Весняному полю – інноваційні технології (науково-практичні рекомендації для зони Степу) А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Б. В. Дзюбецький та інші. – Дніпропетровськ : ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України, 2013. – 72 с.
64. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи / Ю. М. Пащенко, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель та інші. – Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства НААН України, 2010. – 30 с.

65. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // Пропозиція. – 2014. – вип. – № 3. – С. 45
66. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.
67. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.