

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 БАКОВИХ КОМБІНАЦІЙ ГЕРБИЦИДІВ НА  
ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ  
ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ  
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ДІОНІС»  
ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Здобувач вищої освіти:** \_\_\_\_\_ Новосьолова Д.О.

**Керівник дипломної роботи:**  
доцент \_\_\_\_\_ Шевченко С.М.

**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  
**Новосолової Дар’ї Олександрівни**

**1. Тема роботи: ВПЛИВ БАКОВИХ КОМБІНАЦІЙ ГЕРБИЦИДІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР’ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ДІОНІС» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

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

**2. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Діоніс»

- сільськогосподарська культура – гібрид кукурудзи

**3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй 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		

**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. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ, ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВ, РІСТ, РОЗВИТОК, ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН КУКУРУДЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Біологічні особливості бур'янів основних засмічувачів кукурудзи у різних агрокліматичних умовах	9
1.2. Контролювання бур'янів в посівах кукурудзи при застосуванні страхових гербіцидів	15
1.3. Ефективність застосування бакових сумішей післясходових гербіцидів для контролювання бур'янів в посівах кукурудзи	17
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	24
2.2. Схема досліду, методика досліджень	26
2.3. Агротехніка у досліді	28
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
3.1. Видовий склад, біологічні особливості та характеристика бур'янів, які зустрічаються на дослідній ділянці	31
3.2. Ефективність застосування ґрунтового та післясходових гербіцидів при засміченості посіву кукурудзи	33
3.3. Дія гербіцидів на бур'ян у більш пізні фази його розвитку	37
3.4. Вплив застосування страхових гербіцидів на висоту та площу асимілятивної поверхні рослин кукурудзи	40
3.5. Врожайність зерна кукурудзи залежно від застосування бакових сумішей страхових гербіцидів	43
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СЕЛЕКТИВНИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ	45
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	47
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	47
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	49
5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю	51
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	55

	4
5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях	55
ВИСНОВКИ	58
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи.** Вплив бакових комбінацій гербіцидів на ефективність контролювання забур'яненості посівів кукурудзи на зерно в умовах фермерського господарства «Діоніс» Дніпровського району Дніпропетровської області.

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

**Предмет дослідження.** Середньостиглий гібрид кукурудзи ДН Велд

**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 Дніпропетровської області вивчено порівняльну ефективність впливу різних бакових сумішей гербіцидів на продуктивність нового гібриду кукурудзи ДН Велд на різному фоні, із застосуванням ґрунтового препарату харнес у дозі 2,5 л/га, і без нього. Встановлено найбільш ефективні гербіциди, що дозволяють підвищити врожайність агроценозів середньостиглого гібриду кукурудзи. Розрахована економічна ефективність застосування гербіцидів при вирощування кукурудзи на зерно.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 7 таблиць. Список використаних джерел складається з 65 найменувань.

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

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах степової зони України найголовнішим аспектом є енергозберігаючі та біологізовані технології її агротехніки, засновані на основі використання передових досягнень сучасних досліджень. Важливою ланкою тут вважається планомірне зниження потенційної засміченості агрофітоценозу, де основними методами боротьби з бур'яном є агротехнічні та хімічні способи.

В останні роки поряд зі звичайною присутністю бур'янів у ряді регіонів спостерігається тенденція посилення їх популяцій. Дуже часто наявні гербіциди технологічно застаріли і не можуть достатньо пригнічувати ці проблемні бур'яни. Це тим, що асортимент ґрунтових і страхових гербіцидів значно зріс, але спектр їх дії став широким. У цьому необхідно спрямувати стратегію боротьби на стійкі рослини. Тому для знищення широкого спектру бур'янів на більшій площі в посівах кукурудзи потрібно використовувати не поодинокі гербіциди, а сучасні високотехнологічні бакові суміші.

Тому для кожної районованого гібриду кукурудзи повинна бути розроблена особлива тактика застосування різнопланових гербіцидів або їх бакових сумішей для досягнення найбільшої ефективності дії. Це основне питання актуальності досліджень.

Безліч гербіцидів, що випускаються зарубіжними фірмами, мають практично однакові діючі речовини та близькі за ефективністю. Тому необхідно було вибрати для досліджень такі препарати, які відрізнялися б між собою ефективністю дії на бур'яни. Тому необхідно створення економічно вигідних науково-обґрунтованих ресурсозберігаючих технологій, з раціональним застосуванням гербіцидів, оскільки тільки механічні доглядові заходи посівів кукурудзи не завжди дають позитивний ефект через неоднорідність спектру бур'янів у посівах, складності їх викорінення.

При змішаному типі засміченості застосування бакових сумішей післясходових гербіцидів - один з найбільш раціональних та ефективних

способів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи. Такий спосіб - єдиний перспективний шлях до надійного захисту посівів від бур'янів, підвищення врожайності та економічних показників виробництва зерна.

**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.** Мета досліджень – виявити бакові суміші гербіцидів, що ефективно знищують бур'яни в системі механічного догляду в посівах кукурудзи і дати науково-обґрунтовані рекомендації виробництву з їх застосування.

На виконання поставленої мети вирішували такі задачі:

- узагальнити представлені в сучасній науковій літературі дані щодо біологічної особливості основних видів бур'янів, що засмічують посіви кукурудзи в степовій зоні України;

- вивчити ефективність дії бакових сумішей гербіцидів на основні види бур'янів у посівах кукурудзи;

- виявити закономірності росту, розвитку та стабільність продуктивності гібридів кукурудзи залежно від бакових сумішей гербіцидів, що застосовуються на фоні ґрунтового препарату та без нього;

- дати економічну оцінку ефективності застосування гербіцидів у посівах кукурудзи.

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

**Предмет дослідження.** Середньостиглий гібрид кукурудзи ДН Велд

**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 Дніпропетровської області вивчено порівняльну ефективність впливу різних бакових сумішей гербіцидів на продуктивність нового гібриду кукурудзи ДН Велд на різному фоні, із застосуванням ґрунтового препарату харнес у дозі 2,5 л/га, і без нього. Встановлено найбільш ефективні гербіциди, що дозволяють підвищити врожайність агроценозів середньостиглого гібриду кукурудзи. Розрахована економічна ефективність застосування гербіцидів при вирощування кукурудзи на зерно.

**Практична цінність отриманих результатів.** На підставі проведених досліджень запропоновано найбільш ефективні та економічно виправдані бакові суміші післясходових гербіцидів при боротьбі з бур'яном, підвищують врожайність зерна та економічні показники його виробництва. Рекомендовані бакові суміші у боротьбі з бур'янами є енергозберігаючими через скорочення витрат праці та паливно-мастильних матеріалів на виробництво товарного та насіннєвого зерна.

**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 68 сторінок комп'ютерного

тексту, включаючи 7 таблиць. Список використаних джерел складається з 68 найменувань.

## **РОЗДІЛ 1**

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ, ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВ, РІСТ, РОЗВИТОК, ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН КУКУРУЗИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

#### **1.1. Біологічні особливості бур'янів основних засмічувачів кукурудзи у різних агрокліматичних умовах**

Застосування засобів захисту рослин при вирощуванні кукурудзи на зерно та насіння має велике значення, оскільки бур'яни використовують велику кількість основних елементів живлення та вологи, внаслідок чого відбувається зниження продуктивності кукурудзи. При цьому основною метою є боротьба з бур'яном [2, 9, 10].

За даними вчених [3, 4] у ґрунтово-кліматичних зонах Північного Степу України в посівах кукурудзи зустрічаються понад 180 видів бур'янистих рослин, які різні між собою, як за біологічними особливостями, так і за ступенем шкоди, що завдається [7, 10, 14]. У посівах цієї культури бур'яни погіршують світловий, водний та харчовий режими, внаслідок чого відбувається зниження врожайності кукурудзи [9].

За даними досліджень вчених [10, 11] бур'яни в процесі еволюції набули ряд біологічних особливостей. Вони мають велику плодючість, отримали високу пластичність розвитку, тривале збереження життєздатності вегетативних органів і насіння в ґрунті [14, 15].

У світовій практиці вчені помічають посилення стійкості бур'янів до хімічних методів боротьби з ними [14, 15]. Тим часом, вони стають стійкішими до гліфосатів, продовжують рости і в силу своїх біологічних особливостей поступово адаптуються до них [19]. Дослідження, проведені в Австрії, свідчать про випадки набуття стійкості бур'янів (щиріці, перстачу) до триазинових і сульфонілсечовинних гербіцидних груп [15].

Вчені вважають, що масова поява сходів бур'янів залежить не тільки від великої кількості ґрунтової вологи, але і від суми акумулятивних температур. В умовах Дніпровського району Дніпропетровської області це друга декада квітня та початок травня для лободи білої, амброзії полинолистої, друга декада травня – для проса курячого, наприкінці квітня початок та травня – для канатника Теофраста [15, 17].

Одні вчені [15] вважають, що в більш жорстких екологічних умовах бур'яни, щоб зберегти життєздатність створюють у процесі еволюції стійкі форми. Інші дослідники [9, 17] відзначають, що бур'янами набувається характерна пластичність розвитку здатність до адаптації та зміни умов зовнішнього середовища.

Багато дослідників [10, 12, 13, 15, 17 та ін.] вважають, що за біологічної особливості бур'яни поділяються на різні групи. Одні при механічній обробці ґрунту швидко приживаються, довго висихають, не скоро зневоднюються. Інша група бур'янів дають велику кількість насіння, тривалий час зберігаються у ґрунті не втрачаючи схожості. Прикладом можуть служити бур'яни багато однодольних і дводольних, які, маючи щільну оболонку, тривалий час зберігають життєздатність у ґрунті [1, 4, 15].

Потенційна засміченість кукурудзяних полів за даними вчених [16, 20, 23] пов'язана з пізніми ярими, а також багаторічними коренепаростковими бур'янами, які розмножуються через похибки в агротехніці.

За повідомленням [7, 21, 22, 26] якісний та кількісний склад бур'янів при вирощуванні кукурудзи залежать від ґрунтово-кліматичних зон, попередника, обробки ґрунту та інших факторів.

У степових районах України найпоширенішими засмічувачами кукурудзяних полів є коренепаросткові бур'яни: ваточник сирійський, осот рожевий, подяк, різак; серед злакових бур'янів – мишій сизий і зелений, просо куряче, дводольні важковикорінювані - щиріця жминдовидна, щиріця звичайна, а також лобода біла та амброзія полинолиста. У Дніпропетровській області у всіх зонах часто зустрічається осот городній, у

північній зоні поширений вівсюг, рідше свинорій та гумай, сорго волосоподібне [13, 16].

Спектр засміченості бур'янами змінюється у межах конкретної ґрунтово-кліматичної зони, а й у окремій місцевості господарства і поля. На думку [16, 21] це пов'язано з неоднаковими екологічними умовами зовнішнього середовища, що складаються в окремих регіонах. Ці умови представляються ґрунтовими і кліматичними факторами, де важлива роль належить тривалості вегетаційного періоду, рельєфу, зволоження і т.п.

Особливо шкідливими видами слід вважати бур'яни, у яких біологічні цикли розвитку збігаються з кукурудзою. За вегетацією їх поділяють на однорічні, дворічні та багаторічні. [3, 13, 26, 31].

Нерідко менша кількість добре розвинених екземплярів бур'янів, у посівах кукурудзи знижують її продуктивність більше, ніж безліч розвинених. В результаті при розрахунку рівня шкідливості окремих видів бур'янів, важливо брати не їх кількість, а надземну повітряно-суху масу [9, 19].

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однорічним, роздільностатеві, перехреснозапильною рослиною, що належать до класу однодольних (*Monocotyledoneae*), родини тонконогових (*Poaceae*) [5-11]. Ця культура має багато різновидів, що відрізняються між собою по висоті, періодам розвитку і росту, а також за формою зернівок [7-12].

Кукурудза є злаком тропічного походження. Фотосинтез у неї відбувається за енергетично ефективною схемою С4 [11-15]. За рахунок цієї схеми фотосинтезу, вуглець спочатку фіксується в дикарбонових кислотах, після чого надходить в цикл Кальвіна. У рослин з С3 схемою фотосинтезу первинна фіксація вуглекислоти відбувається в метаболічних реакціях цього циклу, що в кінцевому результаті знижує ефективність фотосинтезу [16-18]. Дослідженнями ряду вчених встановлено, що на відміну від хлібів першої

групи при протіканні фізіологічно складного процесу фотодихання у кукурудзи витрачається мало вуглеводів, отже, їх більша частина використовується для росту і розвитку кореневої системи, а також дає ряд переваг у формуванні врожаю і приросту біомаси [18-20].

Кукурудза має ряд морфологічних особливостей, завдяки яким вона володіє високою інтенсивністю фотосинтезу, до них відносять складну внутрішню будову листкового апарату, досить розвинені механічні тканини, виповненість стебла і особливість жилкування [21].

Складність будови листка кукурудзи полягає в тому, що навколо провідних пучків розташовані хлорофілоносні клітини обкладки, які стикаються з радіально розташованими клітинами мезофіла. Такий тип називають Кранц-типом або корончатим [22].

Завдяки тому, що основна тканина листа має пухке будову, забезпечується хороший газообмін і повне використання світлової енергії. Міцність листку покращує добре розвинені механічні тканини, а також судинні пучки по краях. Крім механічних переваг, вищеописана будова листка забезпечує швидкий відтік асимілянтів, що вказує на перевагу кукурудзи по продуктивному потенціалу.

Також, на відміну від хлібів першої групи, в листках кукурудзи жилки з'єднані поперечними анастомозами. А така особливість як відсутність центральної порожнини стебла забезпечує високу щільність судинно-волокнистих пучків, що в сукупності з рясним жилкуванням створює прямий зв'язок генеративних органів рослини кукурудзи з його кореневою системою [23].

Як і будь-який високопродуктивної сільськогосподарської культури, кукурудзі для нормального розвитку і росту потрібна достатня сонячне освітлення, відповідні температурний, водний і поживний режими [1, 5, 24].

Кукурудза світлолюбна. Затінення, причиною якого можуть виявитися загущені посіви або висока забур'яненість ділянок, переносить дуже погано [1, 5, 24].

На думку ряду вчених навіть при невеликому затіненні спостерігається затримка зміни фенологічних фаз, що згодом призведе до втрати врожаю [1, 5, 24, 25].

Освітленість рослин кукурудзи в посівах можна регулювати агротехнічними прийомами, наприклад, розмішувати посіви на південних схилах; знищувати бур'ян в посівах; дотримуватися оптимальну густоту стояння рослин [2, 5, 26].

Як відзначають в своїх роботах українські дослідники [1, 5, 15-18], висока інтенсивність фотосинтезу потребує підвищеної температури в різні вегетаційні періоди рослини. В цілому, для проходження циклу розвитку кукурудзи потрібно сума активних температур від 1530 до 1730 °C [5, 26].

Навесні при досягненні ґрунтом температури 10-12°C насіння кукурудзи починають проростати. У той же час ряд авторів встановив, що проростання можливо і при 9-11°C і навіть при знижених температурах 4-7°C [5, 7, 27].

В роботі доктора сільськогосподарських наук Дітера Шпаара відзначено, що «заморозки навесні не шкодять кукурудзі, якщо не пошкоджується точка зростання. Осінні ж заморозки до рівня нижче -4°C викликають відмирання рослин і зниження поживності корму. Високу потребу кукурудзи в теплі потрібно враховувати при визначенні строків посіву та збирання» [1, 4-10, 28].

Дослідженнями ряду вчених було встановлено, що найбільш сприятлива денна температура, необхідна для розвитку і росту рослин кукурудзи змінюється від 22 до 25 °C. Можливо і допустимо зниження температури до + 18°C вночі. Уповільнення росту кореневої системи; інтенсивності дихання; пригнічення гідролізу настає при падінні температури до 9-12°C [15-18, 29]. При температурі 10°C, яка є біологічним мінімумом, припиняється приріст вегетативної біомаси кукурудзи [4, 30].

Кукурудза є однодомних і роздільностатевою культурою, вона має два типи суцвіть. В один і той же час йдуть два органогенезу – качана і волоті.

Волоть (чоловіче суцвіття) в своєму розвитку проходить дев'ять етапів органогенезу і починає квітнути на 5-7 добу після виходу верхнього листа з розтруба. Неприпустимо і вкрай небажано підвищення температури повітря в фазу цвітіння волоті, так як температура повітря вище 31°C в сукупності з його низькою відносною вологістю здатні висушувати пилок. Як наслідок, вона втрачає здатність запліднювати жіноче суцвіття, це призводить до череззерниці [15, 17, 29].

Жіноче суцвіття (качан) в процесі свого розвитку проходить 12 етапів і квітне на два-три дні пізніше волоті, завдяки цьому в більшості випадків злиття у формі перехресного запилення протікає за допомогою вітру [1, 5, 20].

Кукурудза є мезофітів на вимогу до споживання вологи. Її вибагливість до вологи виражається у високій інтенсивності фотосинтезу. Дослідженнями ряду вчених встановлено, що на отримання однієї тони сухої речовини кукурудзи споживає від 170 до 400 тон води [1, 30-32]. У такі відповідальні періоди в вегетації кукурудзяної рослини як «викидання волоті» і «формування зерна» запаси вологи в ґрунті повинні бути високі. Від запасів вологи в ґрунті перед посівом залежить рівень врожайності в цілому [33].

Починаючи з появи 7-8 листка і далі у рослин кукурудзи виникає основна потреба в воді, так як різко збільшується ріст надземної маси. Період тривалістю в 30 днів (починається за 10-14 днів до викидання волоті) є для рослини критичним. В цей час витрачається приблизно 70% вологи, яка необхідна для утворення врожаю. Значуща роль в цей період належить опадам [1, 5, 25, 34].

У другій половині літа рослини кукурудзи здатні добре використовувати опади, в той же час для інших зернових вони майже не приносять користі. В умовах Дніпропетровської області максимальна кількість опадів якраз припадає на другу половину літа [35].

У роботах Дітера Шпаара відзначено, що вимоги кукурудзи до ґрунтових умов, на відміну від вимог до культури землеробства, невисокі.

Кукурудза росте на будь-яких ґрунтах при рівні кислотності не нижче 5,6 і не вище 7,2 (від слабокислих до нейтральних). При більш високій кислотності врожайність знижується. При рН нижче 5,0 скорочення врожайності досягає 30% [36].

Рослина кукурудзи дуже вимогливі до елементів живлення та їх концентрації в ґрунті, так як коренева система швидко і значно їх виносить [37]. Дослідженнями ряду вчених виявлено, що з однією тонною зерна виноситься близько 20-31 кг азоту; 7-11 кг фосфору і приблизно 26 калію [37-39].

Період максимального водоспоживання збігається з максимумом споживання кукурудзою поживних речовин [1, 35, 36].

Активне споживання азоту припадає на фазу «викидання - цвітіння качана» і закінчується до настання молочної стиглості зерна [1, 35, 36-38].

В період молочно-воскової стиглості зерна спостерігається значне споживання фосфору. Основне споживання калію відзначається за 10-12 днів до викидання. Винос значної кількості поживних елементів припадає на другу половину літа, в цей період рослина вибаглива до мінеральних добрива [39].

Виходячи з вищевикладеного можна сказати що кукурудза різоче і принципово відрізняється від відомих злакових культур своїми ознаками, які, безпосередньо, пов'язані зі схемою С4 – фотосинтезу. Ефективність цієї схеми характеризується рядом переваг в освіті врожаю, але в той же час наділяє культуру вибагливістю до температурного режиму, освітлення та вологоспоживання [40-41].

Незважаючи на це кукурудза має високу екологічну пластичність, яка дозволяє їй адаптуватися до різних зовнішніх умовах [42].

## **1.2. Контролювання бур'янів в посівах кукурудзи при застосуванні страхових гербіцидів**



Деякі з вчених [7, 26, 35] встановили, що шкідливість бур'янів це їх властивість пригнічувати зростання та розвиток кукурудзяної рослини, та інших сільськогосподарських культур, в результаті чого відбувається зниження урожайності та погіршення якості продукції. На думку інших авторів [6, 16] ступінь шкідливості залежить від наступних факторів: міжфазних періодів як бур'янів, так і гібридів кукурудзяної рослини, їх біологічних особливостей, тривалості конкурентних відносин з культурною рослиною, рівня агротехніки, застосування хімічних засобів і погодних умов.

Вітчизняні та зарубіжні дослідження [5, 22] свідчать про те, що більше 20-25% бур'янів досліджуваної кількості, з'являються після настання у кукурудзи фази 8-10 листків, у той час як 70-75% сходів ранніх і пізніх ярих бур'янів проростають з початку ранньовесняного вирівнювання ґрунту. Однак 25-30%, що залишилися, можуть знизити врожайність кукурудзи до 60-70%.

Щоб уникнути зниження стресостійкості рослин і зниження продуктивності, боротьба з бур'янами на думку багатьох дослідників [17, 18, 21] повинна бути завершена в посівах кукурудзи до появи 10-11 листків, так як надалі проведення агротехнічних та хімічних прийомів боротьби будуть ускладненні.

Негативний вплив бур'янів на кукурудзяну рослину проявляється у зниженні її росту, зниженні висоти стебла, товщини міжвузлів, величини площі асиміляційної поверхні, фотосинтетичного потенціалу посіву, а отже й урожайність силосної маси та зерна [19, 24, 30].

Випробовувалися ґрунтові препарати з діючим початком тіакарбаматів, вони не тільки знищували бур'яни в посівах, але й сприяли кращому зростанню кукурудзи, підвищенню її продуктивності до 25-35% [25].

У сільськогосподарській науці одним із пріоритетних питань є не лише вивчення хімічних способів боротьби із забур'яненістю посівів, а й знищення бур'янового компонента агрофітоценозу за допомогою інших засобів. На думку зарубіжних авторів, застосування ботата сприяє ефективному

придушенню бур'янів, що сприяє збільшенню росту кукурудзяної рослини, накопиченню високої сирі маси та підвищенню врожайності зерна [34].

В агрофітоценозах кукурудза вважається одним з найбільш слабких конкурентів бур'янам [7, 19, 27]. За даними [23, 34, 37] вона більш ніж у 8-10 разів поступається озимим колосовим культурам у конкуренції з бур'янами.

Використання гербіцидів у підвищених дозах, а також у пізніші терміни розвитку кукурудзяної рослини призводить не тільки до їх пригнічення, але й повної загибелі рослин. Це відбувається в той період, коли в рослинах починається диференціація клітин, що утворюють ділянки нової тканини. На думку вченого [17, 33, 34], для кукурудзи таким періодом є фаза 6-7 листків, коли починається формування генеративних органів і активізується зростання вторинних коренів. Обробки в цей період можуть призвести до зменшення кількості бічних гілок на волоті та зерен на початку [17, 25, 38, 45].

При узагальненні проведених досліджень з питань впливу застосування гербіцидів на ріст та розвиток гібридів кукурудзи, наводить на думки, що дуже важливо вивчати сортові особливості впливу гербіцидів та новостворені самозапилені батьківські форми кукурудзи, встановити їх чутливість до гербіцидів, виявити ефективність самих препаратів відношенню дії на бур'яни та в результаті надати науково-обґрунтовані рекомендації до виробництва.

### **1.3. Ефективність застосування бакових сумішей післясходових гербіцидів для контролювання бур'янів в посівах кукурудзи**

Численні досліді, проведені в умовах степової зони України показали, що більш ефективною боротьба з бур'янами в посівах кукурудзи є при використанні хімічних заходів захисту, коли вона здійснюється у поєднанні з механічним способом [19, 29, 42].

Гербіциди на думку деяких дослідників [2, 30, 36, 47] сприяють зниженню засміченості посівів кукурудзи, скорочують або виключають

повністю необхідність механічних доглядних робіт у посівах, підвищують рентабельність виробництва.

Застосування страхових препаратів по сходах кукурудзи за високої технічної їх ефективності не рідко пошкоджує рослини кукурудзи, у результаті спостерігається скручування листків, зрощування повітряних коренів і отже суттєві втрати врожайності зерна. Такі дані були отримані пізніше у Херсонській області у 2015 році [36]. Аналогічні дані були отримані і в дослідках Красноградської дослідної станції та інших наукових установ Північного Степу України, наприклад у дослідженнях ДУ Інституту зернових культур виявлено, що в допосівному і довсходовому використанні гербіциди групи 2,4-Д надає згубний вплив на однорічні бур'яни, а на багаторічні види має слабку дію [41 та інш.].

За результатами досліджень [29, 38, 49] виявлено порівняльну ефективність ґрунтових гербіцидів при боротьбі з однодольними і деякими широколистними бур'янами. Науковими роботами авторів [30, 48] доводилося, що знищення злакових бур'янів у посівах кукурудзи можна було домогтися поєднанням культивації та застосуванням симазину в дозі 4-6 кг/га. При цьому знищувалися не тільки тонконогові, а й деякі види широколистних однорічних бур'янів. Для масового знищення широкого спектру дводольних бур'янів рекомендувалося внесення аміної солі (2,4-Д у дозі 0,5-0,7 л/га, у фазі 3-5 листя у кукурудзи).

Ефективність ґрунтових гербіцидів залежить від температури, вологості ґрунту та повітря, а також видового складу бур'янів. Проведені дослідження показали, що на чорноземі звичайному ефективні дози препаратів ерадикану та інших представників тіокарбаматів склали в центральній зоні Дніпропетровській області 6-7 л/га, а в умовах степової зони на звичайному чорноземі 5-6 л/га [15]. Ці дози дуже ефективно знищували тонконогові бур'яни та деякі дводольні.

В Степу та Лісостепу України, а також у країнах зарубіжжя, щодо ефективності тіокарбаматів встановлено, що загибель тонконогових бур'янів

від дози внесення цих препаратів у окремі роки становило до 55-70%. Аналогічні дози препаратів у поєднанні з механічними способами задовольняло вимогам вирощування кукурудзи на зерно на початку 80-90-х років [16, 22, 30, 41].

При застосуванні тіокарбаматів необхідно враховувати швидкість їх розпаду та застосовувати їх з негайним закладенням у ґрунт, не допускаючи розриву більше 15 хвилин з перемішуванням ґрунту при цьому [15, 16, 34, 37, 39, 42].

Дослідження, проведені за кордоном і в Україні [26, 39, 47] показали, що в умовах змішаного типу забур'яненості, що зустрічається найчастіше найбільше ефективно застосування бакових сумішей гербіцидів. Основними компонентами в даному випадку можуть бути тіокарбамати (ерадикан, алірокс, сурпас у суміші з атразином 1,5-4 кг/га або з агелоном 4-6 кг/га).

Досліди проведені В.С. Циковим показали, що при закладенні летких препаратів на важких ґрунтах необхідно враховувати фізико-механічні властивості ґрунту в період підготовки до посіву кукурудзи [32, 33]. Однак при недостатньому зволоженні на легких ґрунтах, закладення гербіцидів паровими культиваторами послаблює фітотоксичність препарату, а отже, і ефективність їх дії [22, 24].

У світовій практиці проведеними численними дослідженнями підтверджується ефективність хімічної прополки. Виявлено найбільш оптимальні та ефективні препарати та їх бакові суміші для боротьби з важко викорінюваними і стійкими до гербіциду бур'янами.

Так проведеними численними дослідженнями в Канаді, зокрема в провінції Онтаріо на полях із сильною засміченістю нетребою, довсходові гербіциди не завдавали економічно значних пошкоджень рослинам кукурудзи. Застосування після сходу 2,4 Д + атразину призвело до незначного пошкодження кукурудзи на 28%. Дикамба + атразин, дикамба + дифлуфензопір, дикамба і мезотріон + атразин пригнічували 98, 95, 90, і 90% дурнишника при застосуванні після сходів і підвищували врожай порівняно з

контролем [35]. Так само в польових дослідах, проведених у Канаді, вивчали ефективність довсходового та післясхідного застосування гербіцидів для боротьби з карантинним бур'яном *Cenchrus longispinus* L. Довсходові гербіциди пригнічували *Cenchrus longispinus* 0-79%, післясходові - пригнічували її на 24-82%, а римсульфурон у дозі 25 г пригнічував на 68-95% у посівах кукурудзи. Більш ефективним проти цього бур'яну визнано римсульфурон, нікосульфурон, нікосульфурон + римсульфурон [13, 34].

В Екзетері та Роджтауні при застосуванні бакових сумішей вдалося зменшити засміченість *Amaránthus retroflexus* на 92-100%, *Ambrósia artemisifólia* - 82-100%, *Chenopodium album* - 74-100%, *Setaria viridis* - 40-100% [15].

Дослідами, проведеними в США, також підкреслено ефективність гербіцидів при контролюванні злісних бур'янів. Випробовували квізалофопідін або в комбінаціях його з дикамбою, 2,4 Д, просульфуроном, 2,4 Д + метсульфурон-метил або галосульфуронметил + дикамбою. Через 2-4 тижні після застосування гинули більше 90% *Digitaria sanguinalis*, *Setaria faberi* та *Setaria viridis* [43].

Дослідження, проведені в Іспанії, також свідчать про ефективність застосування гербіцидів проти стійкого до гліфосату *Papaver rhoeas*. Хороші результати (більше 90% пригнічення *Papaver rhoeas*) отримані при застосуванні довсходових гербіцидів і застосуванні суміші 150 г/га бромоксинілу + 150 г/га іюксинілу + 50 г/га мекопропу після сходів [46].

Вітчизняними дослідниками проведено ряд порівняльних досліджень, мета яких - було виявити найбільш ефективний препарат, що максимально знищує бур'ян. Так, проти *Convolvulus arvensis* висока біологічна ефективність відзначена при застосуванні бакової суміші діанат + магнум - 72,5 %; недостатньо ефективним виявився октіген гербіцид - 30,7 [47]. Інші вчені вважають ефективнішими препарати проти придушення *Convolvulus arvensis* Торнадо 500 та диметра в умовах сірих лісових ґрунтів. При нормах

витрат відповідно 2,5-2,0 і 0,26 л/га гербіциди забезпечували загибель 98-99% берізки польової [32].

Інші вчені та група авторів схиляються до використання гербіцидів у бакових сумішах. Дослідами, проведеними в умовах Запорізької та Дніпропетровської області, встановлено, що в умовах змішаного типу засміченості кукурудзи, більш ефективно та доцільно застосовувати бакові суміші гербіцидів, де перший компонент має бути проти однодольних бур'янів, а другий проти дводольних [12,13 , 33, 47,]. Для придушення однодольних бур'янів (просо куряче, види мишію та ін.), необхідно використовувати гербіцид з діючою речовиною римсульфурон, а для придушення широколистяних (канатник Теофраста, види амброзії, лобода біла та ін.) використовувати гербіцид з діючою речовиною дикамба [34, 50]

Аналогічні дослідження проведені в умовах Лісостепу України показали, що особливо ефективні харнес (3,0 л/га) при внесенні до посіву або до появи сходів і титус (60 г/га) при внесенні у фазу 3-5 листків. Ефективність застосування гербіцидів підвищується при використанні їх переважно в бакових сумішах (титус 40 г/га + харнес 1,5 л/га) [47, 52]. Гербіцид Мерлін ефективно знижує засміченість посівів кукурудзи дводольними бур'янами, а в баковій суміші з Трофі 90 - і зі однодольними [65].

Результатами досліджень встановлено, що базові гербіциди самотійно недостатньо повно знижують засміченість дводольними бур'янами в посівах кукурудзи. У таких випадках застосування страхових гербіцидів догляду за посівами кукурудзи, в системі механічного догляду за посівами, для знищення бур'янів, що залишилися, обов'язкова умова [17, 38, 50]. Вони мають високу активність і легко проникають у листки і коріння, викликаючи при цьому зміни фізіологічних процесів [1, 51]. Оптимальні дози страхових препаратів визначаються їх фітотоксичними властивостями та залежать від видового складу бур'янів, ступеня засміченості, фази розвитку бур'янів та культурних рослин [21, 28, 33].

Стійкість однодольних бур'янів до препаратів групи 2,4-Д пов'язана з їх морфо-біологічними особливостями. У їх стеблах і коренях, особливо в ранній період росту і розвитку немає камбіального шару або він дуже малий і тому ці рослини не концентрують 2,4-Д в тканинах [33, 35].

Врожайність кукурудзи тісно пов'язана з раціональним веденням боротьби з бур'янами так, як слабка засміченість призводить до зниження її на 10-20%. Так само вони завдають великої шкоди посівам силосного призначення, знижують врожайність та погіршують якість силосу та зерна [11, 52, 54].

У посівах кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних умовах за даними вчених [8, 26, 43, 48] бур'яни є фактором, який знижує отримання високих урожаїв силосної маси і зерна кукурудзи. У Дніпропетровській області вони знижують врожайність зерна більш ніж 15 – 35 %. Найбільш високе зниження врожайності зерна бур'яни завдають ділянкам гібридизації через невеликий габітус батьківських форм кукурудзи та слабе притінення бур'янів [24, 39].

За результатами спостережень деяких авторів бур'яни посівам кукурудзи завдають неоднакового збитку. До найбільш шкідливих відносять наступні бур'яни: однодольні - мишій зелений (*Setaria viridis*), мишій сизий (*Setaria glauca*), просо куряче (*Echinochloa crus-galli*); однорічні дводольні - щириця закинута (*Amaranthus retroflexus*), канатник Теофраста (*Abutilon Theophrasti*), лобода біла (*Chenopodium album*), портулак городній (*Portulaca oleracea*), амброзія полинолиста (*Ambrosia*), горець березковидний (*Polygonum convolvulus*); дводольні коренепаросткові - берізка польова (*Convolvulus arvensis*), бодяк польовий (*Sonchus arvensis*). Їхня присутність у посівах може призвести до зниження врожайності в 2,5-3,5 рази. Різні вчені наводять свої думки про використання гербіцидів, проти перерахованих вище бур'янів [11, 50, 53].

У дослідях проведеними зарубіжними дослідниками доведено, що застосування римсельфурону + дикамби + S метолахлор / беноксакору,

нікосульфурон / римсульфурон + дикамба / дифлуфенозипір та нікосульфурон + дикамба / дифлуфенозапір та добавкою Agral або Liberate неіонових сурфактанів. Обидва ад'юванти однаково посилювали пригнічення канатника Теофраста, амброзії полинолістої, лободи білої та мишію зеленого. Усі препарати забезпечували підвищення врожаю зерна кукурудзи більш ніж 40 – 45 % [34, 36, 47]. Інші дослідники стверджують, що проти березки польового необхідно застосовувати бакову суміш діанат + магнум, яка пригнічує його на 72,5%; і підвищує урожайність зерна кукурудзи на 0,41 т/га або 31,8 % [57].

При використанні міжрядних культивацій, як зазначають [12, 48] в рядах та їх захисних зонах залишається багато бур'янів, які сильно знижують урожайність кукурудзи, тому вони вважають за необхідне застосування гербіцидів при боротьбі із засміченістю в посівах кукурудзи.

Використання ґрунтових гербіцидів групи тіакарбаматів зменшувало засміченість посіву кукурудзи на 85-90 %, у результаті підвищувалася висота рослин на 19-21 %, а врожайність на 26-29 %. Особливо ефективно було застосування ґрунтових гербіцидів у поєднанні зі страховими препаратами зеапосом і олеогезопримом [32].

На думку [15, 64, 107] своєчасне та якісне застосування гербіцидів сприяє значному зниженню засміченості посівів та збільшенню врожайності зерна кукурудзи. Застосуванням тільки ґрунтових гербіцидів неможливо досягти бажаного ефекту, тому що при цьому викорінюються лише бур'яни, що з'явилися в перший період розвитку кукурудзи.

Таким чином, ефективність застосування гербіцидів у боротьбі з бур'янами в посівах кукурудзи залежить від ступеня та типу засміченості, фази розвитку культурних та бур'янів та інших факторів. Разом з тим, для конкретних умов фермерського господарства «Діоніс» вищевикладені поєднання гербіцидів і дози препаратів не знайшли застосування, що викликає необхідність розробки нових доз і бакових сумішей відповідних спектру засміченості в посівах кукурудзи на зерно.



## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводили у 2020-2021 роках в умовах фермерського господарства «Діоніс» Солонянського району Дніпропетровської області, що відноситься до Північного Степу України. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним середньо-важко суглинковим.

Чорнозем звичайний характеризується слабо-і середньоущільненим складенням ґрунту. Щільність складення ґрунту в орного шару 1,21-1,23 г/см<sup>3</sup> в метровому шарі 1,41 г/см<sup>3</sup>, пористість загальна не опускається нижче 48,2%. співвідношення капілярної та некапілярної пористості 85:15. Цей підтип чорнозему відноситься до ґрунтів слабоненасичених основ [35]. Вологість стійкого в'янення в метровому шарі ґрунту (0-100 см) становить 11 - 12%, з глибиною вона знижується до 10 - 11%. Дослідженнями вчених [35, 58] чорнозем здатний тривалий час у орному та підорному шарі ґрунту утримувати значну кількість доступної вологи. Цей тип чорнозему відноситься до слабогумусних видів, так як вміст гумусу в орному шарі його становить близько 3,2%. Для цього ґрунту характерно поступове зменшення гумусу з глибиною та акумуляція його в глибоких горизонтах ґрунту, що визначає значну потужність вмісту гумусу в межах 150 см. У орному шарі

вміст елементів живлення азоту 0,20-0,25 %, фосфору 0,18 -0,22% та калію 1,5-2,1%.

Фосфор і обмінний калій у чорноземі звичайному містяться у великій кількості. Однак їхня присутність у рухливих формах невисока [19].

За даними метеостанції по зволоженості теплого вегетаційного періоду відноситься до нестійкої (ГТК = 0,85).

За даними агрокліматичного довідника в зоні випадає 480 мм осадів, розподіл яких за місяцями нерівномірний. До весни глибина промочування ґрунту понад 1,5 метрів. Осінньо-зимові опади є головним джерелом промочування її. Однак важливе місце в отриманні високих урожаїв має весняно-літні опади. Середньорічна температура повітря становить 10,8 °С, сума активних температур понад – 3600 °С, а ефективних – 1324 °С. Середньорічна відносна вологість повітря дорівнює 64%. Настання зими спостерігається в кінці листопада - початку грудня. Зима м'яка, із середньою температурою 1,8 °С за абсолютного мінімуму –33 °С. У зв'язку з тим, що протягом зими відзначаються часті відлиги, сніговий покрив нестійкий, а перша поява снігу відзначається в першій декаді грудня [25].

Настання весни та стійкий період середньодобових температур через 10 °С – настає у першій та другій декадах квітня.

Літні опади мають переважно зливого характеру, всього за літній період їх випадає 200-300 мм. Коефіцієнт зволоження (КЗ) 0,3-0,4, що показує відношення випадають опадів до випаровуваності. Отже вирощування кукурудзи лімітує недостатністю вологозабезпеченням.

Аналіз погодних умов за вегетаційний період у роки проведення дослідів показав, що більш несприятливими умовами для зростання та розвитку кукурудзи відрізнявся 2020 рік. За вегетаційний період випало опадів 183,3 мм. Розподіл їх по місяцях становив за травень 65,9 мм, за червень – 56,8 мм, серпень – 56,5 мм і лише у липні опади були відсутні. Сума середньодобових температур була максимально наближена до середньобагатолітньої і склала 2774 °С, з відносною вологістю повітря 65%.

Вегетаційний період 2021 року щодо розподілу опадів був більш вдалим. Але випадання їх під час цвітіння генеративних органів мало зливовий характер з градом і викликало пошкодження асиміляційної поверхні з частковим поляганням рослин. При цьому екстремально спекотна середньодобова температура повітря несприятливо позначилася на пилокві продуктивності рослин, що відбилося на озера качана. За вегетаційний період кукурудзи сума середньодобових температур була вищою за середньо багаторічну і склала 2987 °С, середньодобова температура 24,3 °С із відносною вологістю повітря 59%.

## 2.2. Схема досліду, методика досліджень

Мета досліджень і завдання входили в тематичний план кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ. Схема з двофакторного польового досвіду, в якому вивчали ефективність застосування різних гербіцидів і впливу бакових сумішей на ріст, розвиток і продуктивність рослин кукурудзи в 2020-2021 роках.

У схемі досліду «Ефективність бакових сумішей післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно» фактор А представлений двома фонами які представлені наступними варіантами досліду варіант 1 (без внесення ґрунтового гербіциду; варіант 2 (з внесенням ґрунтового гербіциду Харнес 2,5 л/га) перед сівбою з наступною заробкою в ґрунт передпосівною культивацією. Кожен з фонів розподілявся на 6 варіантів (фактор В): із застосуванням бакової суміші післясходових гербіцидів у фазі 5-6 листків у кукурудзи: 1 - без гербіцидів (контроль); 2 - постійне ручне прополювання; 3 – тітус Екстра, 40 г/га + банвел, 0,3 л/га; 4 - тітус, 40 г/га + пріма Форте, 0,6 л/га; 5 – тітус Екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га; 6 – тітус Екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га (табл. 1).

Таблиця 1

### Схема досліду з вивчення ефективності застосування бакових сумішей та реакції на їх застосування в посівах кукурудзи на зерно

Фон	Бакова суміш
Варіант 1 (без ґрунтового	без гербіциду (контроль)
	постійне ручне прополювання

гербициду)	Тітус Екстра, 40 г/га + Банвел, 0,3 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + Пріма Форте, 0,6 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + Естерон, 0,8 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га
Варіант 2 (Харнес, 2,5 л/га)	без гербициду (контроль)
	постійне ручне прополювання
	Тітус Екстра, 40 г/га + Банвел, 0,3 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + Пріма Форте, 0,6 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + Естерон, 0,8 л/га
	Тітус Екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га

Кількісні показники, що характеризують рослини: висоту рослин, площу листової поверхні, а також висоту прикріплення качана на стеблі кукурудзи - підпорядковували закону нормального розподілу, статичну обробку проводили дисперсійним аналізом з урахуванням структури експерименту.

Повторність у досліді 3-х кратна, загальна облікова площа ділянки – 20 м<sup>2</sup>, загальна площа під дослідом 1,4 га.

Термін сівби був 28 квітня з нормою сівби 50 тис. схожих зерен на 1 га при прогріванні ґрунту на глибину загортання насіння на 10-12°С.

Дослід проводили після пшениці озимої на якій був застосований напівпаровий обробіток ґрунту з внесенням мінеральних добрив - N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під зяблеву оранку, яку проводиться на глибину 25-27 см.

Спостереження та обліки в досліді проводили згідно з методикою, державного сортовипробування сільськогосподарських культур [57], а так само методичним рекомендаціям щодо проведення польових дослідів [58].

Зразки для визначення вологості ґрунту відбирали на глибину 0-100 см, з наступним визначенням вологості в шарах ґрунту 0-10 см, 10-20 см, 20-40 см, 40-60 см, 60-80 см та 80-100 см термостатно-ваговим методом. Водоспоживання кукурудзи розраховували балансовим методом.

Висота стебла і прикріплення верхнього качана визначали на 50 рослинах у фазі 10-11 листків у фазу викидання волоті та молочно-восковій стиглості зерна. Площу листової поверхні заміряли в цих же фазах.

Врожай кукурудзи збирали селекційним комбайном Wintersteiger Delta, призначеним для збирання на зерно 2-х рядкових ділянок із зважуванням та визначенням вологості зерна. Врожайність призводила до стандартної 14% вологості.

Кількість качанів, маса одного качана, вихід зерна враховували, на кожному варіанті і на всіх повтореннях досліду.

При аналізі структури качана до збирання відбирали по 20 качанів і визначають кількість рядів, кількість зерен у ряду, кількість зерен у качані, масу 1000 зерен, заміряли його довжину

Економічну оцінку ефективності застосування гербіцидів проводили відповідно до методичних рекомендацій щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві [62].

Статистичну обробку експериментальних даних виконували методом багатофакторного дисперсійного аналізу за Б.А. Доспехову [59] з використанням комп'ютерної програми STATGRAPHICSPlus.

### **2.3. Агротехніка у досліді**

Агротехніка нового гібриду кукурудзи, за винятком досліджуваних агроприймів, відповідає технології вирощування рекомендованої Державна установа Інститут зернового господарства НААН України [59].

Після збирання попередника у другій декаді липня проводили лушення пожнивних залишків на глибину 7-8 см дисковими лушчильниками, потім обробку ґрунту виконували плоскорізом на глибину 10-12 см.

### **Характеристика гібриду кукурудзи**

ДН Велд – Простий модифікований середньостиглий гібрид (ФАО 340). Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2020 р. Напрямок використання – зерно, силос. Висота рослин 260-280 см, висота прикріплення качана 110-120 см. Число листків на головному стеблі 19-20. Зерно жовте, зубоподібне, качан слабokonічної форми, має 16 рядів зерен. Маса 1000 зерен

280-320. Гібрид стійкий до пухирчастої сажки і стеблових гнилій. Особливості: висока потенційна продуктивність, посухостійкість, стабільність. Зона вирощування – Степ. Рекомендована перезбиральна густина рослин у Степу 45-50 тис./га.

### **Характеристика гербіцидів**

Харнес – ґрунтовий гербіцид фірми Монсанто, на основі ацетохлору, призначений для знищення однорічних тонконогових та дводольних бур'янів у посівах кукурудзи, соняшника та сої. Він містить 900 г/л ацетохлору, емульгатор, піногасник та розчинник. Зовні він прозора синьо-фіолетова рідина, із слабким запахом. При заводській упаковці та дотриманні умов зберігання зберігає стабільність протягом 5 років. Механізм дії харнеса полягає в тому, що після внесення в ґрунт він залишається у верхньому шарі ґрунту і вбирається проростаючими пагонами бур'янів і їх корінням, інгібує синтез білка у чутливих рослин. При використанні гербіциду у відповідності з рекомендаціями він забезпечує захист посіву від бур'янів 12-14 тижнів.

Банвел – післясходовий гербіцид фірми Сингента, широкого спектра дії, призначений для захисту зернових культур та кукурудзи від широколистих дводольних бур'янів. Діюча речовина - 480 г/л дикамба диметиламінна сіль. Можливо, застосування в баковій суміші, що повністю розкладається протягом періоду вегетації - проникає в рослину, як через зелену частину рослин, так і через кореневу систему рослин. Для підвищення ефективності проти ряду бур'янів рекомендується використовувати бакову суміш з багатьма післясходовими гербіцидами.

Пріма Форте – суспензійна емульсія містить 300 г/л 2,4Д кислоти і 6,25 г/л флорасуламу. Післясходовий гербіцид системної дії, призначений для боротьби з однорічними та деякими багаторічними дводольними бур'янами в посівах зернових колосових культур та посівах кукурудзи.

Естерон – концентрована емульсія містить 564 г/л 2,4Д кислоти. Післясходовий гербіцид системної дії для застосування в посівах зернових

колосових культур та кукурудзи у боротьбі з однорічними та багаторічними дводольними (широколистяними) бур'янами.

Каллісто – високотехнологічний післясходовий гербіцид фірми Сингента, системної дії, для кукурудзи. Діюча речовина мезотріон. Ефективна проти дводольних бур'янів, що пригнічує дію проти однорічних тонконогових. Можливість застосування у широкому діапазоні фаз розвитку культури від сходів до 6-8 листків. Застосовується як самостійно, і у бакових сумішах з гербіцидами (титус, милагро).

Титус Екстра – післясходовий гербіцид фірми Corteva, призначений для одночасної боротьби з найбільш небезпечними тонконоговими та широколистними бур'янами у посівах кукурудзи. Він містить 250 г/кг римсульфуру та нікосульфурон – 500 г/кг. Внесення його вимагає додавання прилипача Тренд. Механізм дії титусу полягає в тому, що він поглинається переважно листки бур'янів і швидко переміщується до кінчиків кореневої системи та листків. Титус припиняє розподіл клітин сприйнятливих бур'янів шляхом впливу на ферментну систему і не залишає в ґрунті залишкових кількостей.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Видовий склад, біологічні особливості та характеристика бур'янів, які зустрічаються на дослідній ділянці**

Визначення видового складу бур'янів на дослідній ділянці підвищує ймовірність правильного методу боротьби з ними. Метод має на увазі екологічно та економічно обґрунтоване застосування хімічних заходів на фоні механічного рекомендованого способу догляду за посівами. Однак величезне значення в цьому має морфобіологічні особливості бур'янів. Рудеральні рослини швидше розвивають надземну масу і кореневу систему, що призводить до затінення культурної рослини, а глибоко проникаючі коріння, які випереджають в рості рослин кукурудзи висушують і виснажують кореневмісний шар ґрунту [27, 29, 30, 48, та ін].

За роки проведення досвіду 2020–2021 роки на дослідній ділянці видовий склад був представлений такими бур'янами: однодольні – мишій зелений (*Setaria viridis*), мишій сизий (*Setaria glauca*), просо куряче (*Echinochloa crus-galli*); однорічні дводольні - щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), канатник Теофраста (*Abutilon Theophrasti*), лобода біла (*Chenopodium album*), портулак городній (*Portulaca oleracea*), амброзія



полиннолистий (*Ambrosia artemisiifolia*), фалопія (*Polygonum convolvulus*); дводольні корнепаросткові - березка польова (*Convolvulus arvensis*), бодяк польовий (*Sonchus arvensis*).

Амброзія полиннолиста *Ambrosia artemisiifolia* (L) – родина складноцвітних (Compositae). Ярий бур'ян. Один із основних засмічувачів просапних культур, сильний конкурент за вологу. Поріг економічної шкідливості 1-2 рослини на одному квадратному метрі. Дає до 90 000 насінин, які зберігають життєздатність до 40 років. Найбільша чутливість до гербіцидів у фазі сім'ядольного листка. Насіння дозріває у вересні – листопаді [52].

Лобода біла *Chenopodium album* (L) - родина лободових (*Chenopodiaceae*). Однорічна, проростаюча навесні або пізнім літом бур'ян з багатими формами і сильним стрижневим коренем. Зустрічається на різних типах ґрунтів, але віддає перевагу фізично стиглим гумусним суглинистим і піщаним ґрунтам, багатим азотом. Виносить із ґрунту багато поживних речовин. Температура проростання 5–30 °С. Сім'ядольний листок м'ястий, овальної форми, на черешку, довжиною близько 15 мм, нижня сторона червоно-фіолетова, верхня - срібляста, з борошністим нальотом. Справжні листки спочатку витягнуте до яйцевидних, синювато-зеленого кольору з борошністим нальотом, з нерівними, спрямованими вперед зубцями, овальне до ланцетних, сильно несхоже один на одного, довжина їх більше ширини, на довгому черешку, найвищі - ланцетні краями. Квітки маленькі, що утворюють колоски або несправжні парасольки, оточені навколо-квітниками з 5 частин. Кожна рослина утворює близько 3000, іноді до 20 000 насіння чорного кольору, які довго зберігають схожість у ґрунті – 10–15 років. Температура проростання 2-5 °С, оптимальна 15-20 °С [42].

Щириця звичайна *Amaranthus retroflexus* (L) – родина амарантових (*Amaranthaceae*). Однорічна бур'ян, що проростає пізньої весни або влітку.

Досягає висоти 15-130 см. Зустрічається в основному на пухких водопроникних, багатих поживними речовинами, насамперед азотом, гумусних ґрунтах у стані хорошої фізіологічної стиглості. У сприятливих кліматичних умовах щирця - сильний конкурентний бур'ян.

Сім'ядольні листки овальні, на верхівці закруглене, витягнуте, поступово звужується в черешок. На нижній стороні ясно видно середню жилку. Справжні листки яйцеподібної форми, з довгим черешком, сірі та блакитно-зелені, чергові та загострені до верхівки. Стебло, черешки і нижня сторона відтінку. Клубочки квіток об'єднані в короткі щільні зелені колоски, з колючим оцвітиною. Чорне блискуче лінзовидне насіння зберігає життєздатність у ґрунті протягом багатьох років. Рослина утворює від 1000 до 5000 насінин. Температура проростання 7-12 ° С, оптимальна - 20-25 ° С [42].

Бодяк польовий *Sonchus arvensis* (L) – родина складноцвітних (*Compositae*). Багаторічна коренепаросткова рослина. Розмножується кореневими паростками чи частинами основного кореня (які довго зберігаються у ґрунті). Частини рослини містять молочний сік. Віддає перевагу зволоженим або сирим, багатим азотом гумусним суглинистим і глинистим ґрунтам. Як правило, рослина свідчить про наявність водоносних горизонтів, близьких до поверхні ґрунту.

Сім'ядольні листки на коротких черешках, зворотнояйцеподібної форми, з суцільним краєм. У пророслих з насіння бур'янів перше справжні листки закруглене у вигляді серця, із закругленими вушками. Наступні листя блискучі, зелені, перисті, з щетинками і шипами по краях. Золотисто-жовті квіткові бутони знаходяться в закінченнях кистей. Рослина утворює до 20 000 насінин [51].

### **3.2. Ефективність застосування ґрунтового та післясходових гербіцидів при засміченості посіву кукурудзи**

При визначенні шкідливості бур'янів та аналізі ефективності боротьби з ними враховували їх видовий та кількісний склад, сиру та суху масу.

Знизити засміченість посівів кукурудзи і знищити зелені бур'яни вчені [25, 38 та ін.] вважають можливим за допомогою хімічних прополок на тлі механічних способів догляду. За чутливістю до гербіцидів бур'яни істотно різняться між собою. Таку відмінність дослідники пояснюють неоднаковим морфологічним будовою і біологічними особливостями рослин, характером змочуваності їх листків, стебел, механізмом дії препаратів з їхньої надземні і підземні органи [11, та ін.]. Ефективність використання бакових сумішей гербіцидів у боротьбі з бур'янами в посівах кукурудзи залежить від багатьох факторів - це і підбір препарату з урахуванням ступеня та спектру засміченості, фази розвитку культурних та бур'янів, погодних умов, економічної та екологічної доцільності застосування гербіцидів [15, 30, 41 та ін.].

Проведені нами дослідження у різних погодних умовах 2020 – 2021 рр. показали, що на фоні без використання ґрунтового гербіциду при першому обліку засміченості (перед внесенням бакових сумішей післясходових гербіцидів) у фазі 5-6 листків у кукурудзи в порівнянні з фоном внесення харнесу 2,5 л/га в середньому тонконогових бур'янів було в 4,5 - 5 разів більше, за їх кількості від 21 шт./м<sup>2</sup> до 37 шт./м<sup>2</sup>. Дводольні бур'яни в посівах з внесенням харнеса налічувалося в 2,5 рази менше контрольного фону, де бур'янів було в межах від 33 до 47 шт./м<sup>2</sup>. Найбільш поширеними бур'янами в посівах кукурудзи були амброзія полинолиста, щиріця звичайна, амброзія полиннолиста і тонконогові бур'яни.

Використання ґрунтового гербіциду харнес, 2,5 л/га призвело до зниження кількості сходів тонконогових та частково дводольних бур'янів на 77-80 % порівняно з безгербіцидним фоном. До молочно воскової стиглості зерна кукурудзи, бакові суміші післясходових гербіцидів без використання ґрунтового препарату знижували засміченість канатником Теофрасту на 4-14 шт./м<sup>2</sup>, а на фоні застосування ґрунтового препарату на 0-5 шт./м<sup>2</sup>.

Засміченість посіву кукурудзи через 15 днів після внесення післясходових гербіцидів на стандартному варіанті застосування бакової на фоні без ґрунтового гербіциду склала 55 шт./м<sup>2</sup>, у тому числі 13 однодольних та 42 дводольних, у тому числі канатника Теофраста було 23 шт./м<sup>2</sup>. У відповідному варіанті, але з використанням ґрунтового препарату харнес, 2,5 л/га тонконогові бур'яни були знищені повністю, а кількість дводольних скоротилася до 16 екз./м<sup>2</sup>, з яких 56% – це канатник Теофраста.

Найбільшу ефективність серед препаратів післясходового застосування мала бакова суміш титус екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га на фоні без ґрунтового гербіциду, що знищила зі зйшли 68 шт./м<sup>2</sup>, 58 шт./м<sup>2</sup>. Інші 10 шт. сильно пошкоджені гербіцидом не представляли серйозної небезпеки для кукурудзяної рослини. Необхідно відзначити, що при внесенні титус екстра, 40 г/га + прима форте, 0,6 л/га залишалася значна кількість вегетуючих бур'янів - у кількості 39 шт./м<sup>2</sup>, що на 30 шт./м<sup>2</sup> більше, ніж на відповідному варіанті з використанням ґрунтового препарату харнес, 2,5 л/га, але ці рослини були пригнічені та відрізнялися дуже слабким розвитком.

На деяких варіантах при обліку у фазу молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи кількість бур'янів збільшилася порівняно з попереднім враховуючи, що пояснюється появою сходів нових бур'янів, насіння яких не має періоду спокою - це канатник Теофраста і з'явилася з відростків березка польова. У цілому на фоні послідовного застосування ґрунтового і післясходових гербіцидів кількість бур'янів була в межах 0 - 6 шт./м<sup>2</sup>, на стандартному варіанті їх було 9 шт. до 31 шт./м<sup>2</sup>, але в контрольному варіанті становило 35 шт./м<sup>2</sup> у тому числі 54 % злакові бур'яни, а 46 % двудольні, у тому числі частку Канатника Теофраста припадало 75 %.

Бакові суміші гербіцидів титус екстра, 40 г/га + прима форте, 0,6 л/га, титус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га, титус , 40 г/га + каллісто 0,25 л/га, впливали на засміченість посіву кукурудзи неоднаково. Наприклад, другий облік, проведений через 15 днів після внесення цих препаратів, показав, що однодольних бур'янів у варіанті із застосуванням бакової суміші титус екстра,

40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га та тітус екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га залишалося по 5 шт., тобто на рівні порога шкідливості; дводольних бур'янів на варіанті внесення бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га залишалося так само 5 шт./м<sup>2</sup>, проте ці бур'яни, що залишилися, були пошкоджені гербіцидом і не могли негативного впливати на рослину кукурудзи. На фоні застосування ґрунтового гербіциду залишалася менша кількість бур'янів, позбавлених життєздатності і не надають серйозного впливу на кукурудзу. На варіанті внесення бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га бур'яни були знищені практично повністю, а бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + каллісто 0,25 л/га залишалося 1 однодольне і 1 дводольне бур'ян на 1 м<sup>2</sup>, пошкоджені гербіцидом та позбавлені можливості вплинути негативно на оптимальний розвиток кукурудзи.

Третій кількісний облік бур'янів проводили у фазу молочно-воскової стиглості кукурудзи. Результати показали, що на контролі без гербіцидів, кількість бур'янів знизилася - однодольних на 11 шт./м<sup>2</sup>, дводольних - на 35 шт./м<sup>2</sup>, загальна кількість склала 35 шт./м<sup>2</sup>. На стандартному варіанті сумарна їх кількість склала 31 шт./м<sup>2</sup>, або на 4 екземпляри менше. Сума однодольних і дводольних бур'янів на варіанті внесення бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га становила 9 шт./м<sup>2</sup>, 6 однодольних та 3 дводольних.

Варіанти дослідів на фоні застосування ґрунтового та післясхідного гербіцидів у третій термін обліку практично не були засмічені. Кількість бур'янів варіювала від 9 на стандартному варіанті до 2 шт./м<sup>2</sup> на варіанті тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га.

Кількісний облік бур'янів не завжди може показати справжню ступінь шкідливості, тут дуже важливим показником є їх сира і суха надземна маса, так часто буває, що менша кількість бур'янів можуть мати більшу вагу, тобто. виносити з ґрунту більше вологи та поживних речовин.

Сира маса бур'янів у середньому за роки досліджень, на контрольному варіанті (без гербіцидів) склала 780,4 г/м<sup>2</sup>, а суха маса бур'янів відповідно 255,7 г/м<sup>2</sup>. Тоді як на варіантах з використанням бакових сумішей гербіцидів

сира маса бур'янів знаходилася в межах від 126,3 г/м<sup>2</sup> при внесенні тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га до 155,6 г/м<sup>2</sup> при використанні тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га на стандартному варіанті маса їх склала майже 200 г/м<sup>2</sup>. На фоні застосування харнес, 2,5 л/га маса бур'янів не перевищувала 30 г/м<sup>2</sup>, за винятком контрольного варіанту та варіанту із застосуванням титусів екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га, де їх маса склала 412,9 г/м<sup>2</sup> та 85,4 г/м<sup>2</sup>.

Зниження маси сирої надземної частини бур'янів від застосування бакової суміші післясходових гербіцидів без використання ґрунтового препарату, на варіанті з використанням тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га, склало 84% та 83%, сухої маси 91% та 87% відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

**Надземна маса бур'янів у фазу молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи залежно від застосування бакових сумішей страхових гербіцидів (2020-2021 рр.)**

Фон	Бакова суміш	Маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		Зниження маси до контролю, %	
		сира	повітряно-суха	сира	повітряно-суха
без ґрунтового гербіциду	без гербіциду (контроль)	780,4	255,7	-	-
	ручне прополювання	0	0	100	100
	Тітус Екстра, + Банвел	199,6	54,7	74	79
	Тітус Екстра, + Пріма Форте	155,6	40,0	80	84
	Тітус Екстра + Естерон	134,0	33,4	83	87
	Тітус Екстра, + Каллісто	126,3	23,8	84	91
Харнес	без гербіциду (контроль)	412,9	70,8	47	72
	ручне прополювання	0	0	100	100
	Тітус Екстра, + Банвел	22,0	4,5	97	98
	Тітус Екстра, + Пріма Форте	85,4	12,3	89	95
	Тітус Екстра + Естерон	4,3	1,1	99	100
	Тітус Екстра, +	0	0	100	100

	Каллісто				
--	----------	--	--	--	--

На стандартному варіанті сира і суха маса бур'янів складала 199,6 і 54,7 г/м<sup>2</sup>, де зниження даного показника склало 74% і 79% відповідно. Допосівне внесення ґрунтового препарату, харнес, у дозі 2,5 л/га знижувало сирину та суху надземну частину відповідно на 47 та 72 %, а бакові суміші на фоні застосування ґрунтового препарату практично повністю контролювало їх.

### **3.3. Дія гербіцидів на бур'ян у більш пізній фазі його розвитку**

Використовувані післясходові бакові суміші гербіцидів для досягнення максимальної ефективності в посівах кукурудзи рекомендується застосовувати в ранній фазі розвитку бур'янів, коли вони ще не досягли 2-3 пар справжніх листків. У попередньому підрозділі дипломної ми докладно проаналізували кількісний і якісний склад бур'янів у посіві до і після обробки їх гербіцидами і встановили ефективність дії кожної досліджуваної бакової суміші. Однак у цьому підрозділі ми спробували встановити вплив гербіцидів на бур'яни у пізнішій фазі розвитку, тоді, коли їх висота понад 25 см та рослина кукурудзи мала 10-11 листків.

Таким чином, у сільськогосподарській літературі накопичено значний експериментальний матеріал про терміни застосування гербіцидів у посівах кукурудзи. Є відомості щодо застосування до перерослих бур'янів, а також наявність препаратів, що не мають перешкоди для їх застосування в посівах кукурудзи до 8-9 листків у рослин кукурудзи та 15-20 см висоти бур'янів, що підтверджується нашими дослідженнями при застосуванні гербіциду тітус екстра з каллісто, тітус екстра з прімою форте. Через 5 днів після обприскування бур'янів баковою сумішшю тітус екстра, 40 г/га + банвел, 0,3 л/га вже почалися ознаки фітотоксичності до гербіциду: у амброзії полиннолистої, канатника Теофраста і березки польової – пожовтіння, скручування та в'янення. Трохи менший цей ефект був помічений у просо курячого, де тільки почали виявлятися ознаки дії бакової суміші. Через 10 днів після обробки баковою сумішшю всі бур'яни: амброзія полинолиста, канатник

Теофраста, березка польова, просо куряче - були в тій чи іншій мірі уражені препаратом, їх клітини перестали ділитися, а коренева система була вражена, внаслідок чого вони втратили свою життєздатність. Найбільш наочно це відбувалося у амброзії полинолистій, канатника Теофраста і березки польової. У злакових бур'янів спостерігалось менш видиме пошкодження рослин. Це тим, що препарат тітус екстра діє на злакові бур'яни повільніше: вражаючи кореневу систему бур'янів.

Використання бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га було менш ефективним. На 5 день після застосування гербіциду ознаки фітотоксичності даної бакової суміші відзначалися тільки на канатнику Теофрасту та амброзії полиннолистої. Березка польова на 5 день після застосування гербіциду була знищена повністю. На 10 день після обробки гербіцидом істотної зміни не виявлено, бур'яни були уражені баковою сумішшю, але свою життєздатність не втратили і продовжували вегетацію. Це пояснюється м'якістю бакової суміші і нездатністю її знищувати бур'яни в більш пізні фази розвитку.



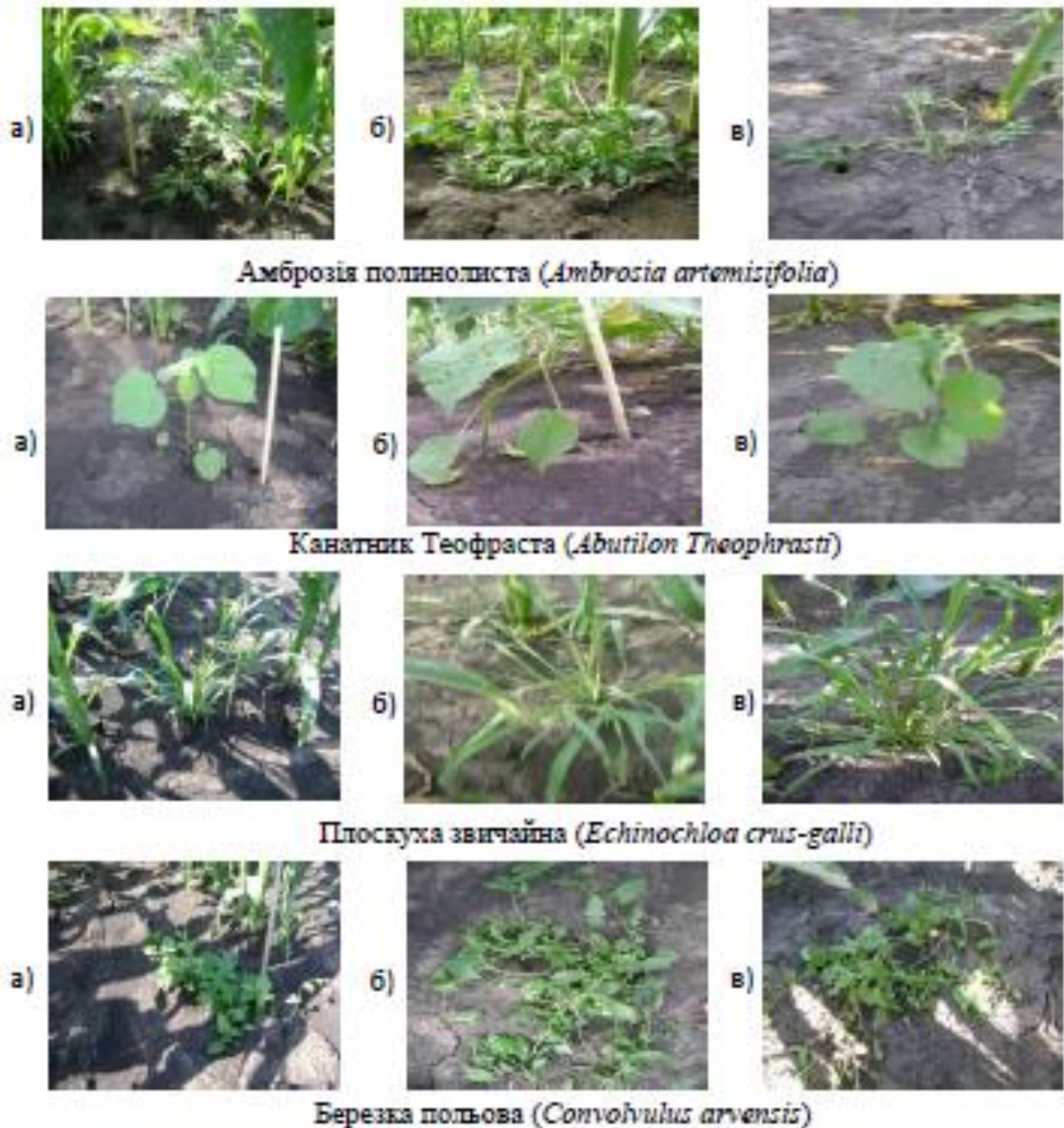


Рис. 1. Дія бакової суміші гербіцидів на бур'яни: а – перед застосуванням гербіцидів; б – через 5 днів після обприскування; в – через 10 днів після обприскування.

Дія бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га була ефективнішою за стандартний варіант і варіант застосування тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га. Перед обприскуванням всі бур'яни: амброзія полинолиста, канатник Теофраста, щириця і просо куряче - сформували досить широку надземну зелену частину. Однак на 5 день після обробки, бакова суміш подіяла на амброзію полинолисту і канатник Теофраста. На цих рослинах спостерігалось сильне скручування та в'янення рослин. Менше цей

ефект був у щиріці, де відзначалося незначне в'янення рослини. На 10 день після застосування бакової суміші амброзія полинолистої, канатник Теофраста повністю втратили свою життєздатність. У щиріці спостерігалось сильне в'янення зеленої частини рослини.

На 5 день після обробки баковою сумішшю дія препарату спостерігалася також слабо. Невелике в'янення рослин щиріці від бакової суміші відмічено тільки на 10 день. З отриманих даних видно, що в амброзії полинолистої почалося пожовтіння і відмирання верхівки рослини молодого верхнього листка. У канатника Теофраста більш помітна дія гербіциду виявлялося скручуванням стебла і відмиранням зеленої частини рослини, що підтверджує ефективність дії бакової суміші післясходових гербіцидів. Так само бакова суміш подіяла на щиріцю, у якої рослини почало в'янути і втрачати свою життєздатність.

В цілому ефективність дії препаратів на бур'яни в більш пізні фази розвитку бур'янів було задовільним. Більш ефективно з ними справлялася суміш титус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га, де на п'ятий день після обробки, бур'яни вже виявляли ознаки дії препарату, а на десятий день – гинули повністю. Це пояснюється швидким вбиранням і переміщенням естерону в листки рослинами до точки росту, що викликає припинення її життєздатності.

#### **3.4. Вплив застосування страхових гербіцидів на висоту та площу асимілятивної поверхні рослин кукурудзи**

Різні нові гібриди кукурудзи по-різному реагують на застосування гербіцидів. Це залежить не тільки від їх біологічних особливостей, а й від активності самих препаратів, їх антидотів, погодних умов, елементами живлення та інших факторів зовнішнього середовища [20, 36, 54].

Сегетальні рослини, в силу своїх біологічних особливостей, призводять до появи жорсткої конкурентної боротьби за основні фактори життя, особливо в початковий період органогенезу кукурудзи, вони затіняють її, тим

самим погіршують процеси фотосинтезу за рахунок чого відбувається зниження висоти рослин. Усе це відбивається вегетуванні рослин кукурудзи. При цьому зняття засміченості за допомогою бакових сумішей страхових гербіцидів, безпосередньо впливає на ростові процеси кукурудзяної рослини продукування її генеративних органів. Враховуючи недостатньо глибоку вивченість питання конкурентного взаємини кукурудзяної рослини і бур'янів при використанні окремих гербіцидів, вважаємо за необхідне вивчення питання щодо ефективного використання бакових сумішей страхових гербіцидів та їх дії в боротьбі з широким спектром засміченості в посівах.

Як стверджують автори В.І.Балюра [44], Л.А. Матюха, [45] та Г.Ф. Петрик, [51] ріст стебла кукурудзи відбувається завдяки витягуванню міжвузлів і послідовному їх збільшенню від нижнього до верхнього при достатку сприятливих зовнішніх факторів (вологозабезпеченість, температурний режим, оптимальне мінеральне харчування, освітленість і т.д).

Однак сприятливі умови для росту у висоту стебла і розвитку рослин кукурудзи створюються багато в чому агротехнічними прийомами, такими як, наприклад, захист від шкідників, хвороб і бур'янів [40, 47 та ін].

Вивчали висоту рослин середньостиглого гібрида кукурудзи ДН Велд у фазах 10-11 листків, викидання волоті та молочно-воскової стиглості зерна. Необхідно відзначити, що вже у фазі 10-11 листків спостерігалися істотна різниця по висоті рослин. На контрольному варіанті (де не проводилася боротьба з бур'яном) її висота склала 99 см, тоді як із застосуванням бакової суміші страхових гербіцидів тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га – 111 см. Застосуванням ґрунтового гербіциду харнес, що не давало істотної різниці по висоті рослин, проте страхові гербіциди в поєднанні з ґрунтовим препаратом суттєво підвищували її висоту, виділилися два варіанти – тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га і тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га де також було відзначено максимальна висота 111 см.

Зняття величезної конкуренції між бур'янами і кукурудзою відобразилося і на подальшому її розвитку, у фазах викидання волоті та молочно воскової стиглості зерна видно чітку закономірність - виділилися два варіанти страхових гербіцидів – тітус екстра, 40 г/га + естерон, 0,8 л/га та тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, де було відзначено максимум (табл.3).

Таблиця 3

**Висота та площа листкової поверхні рослин кукурудзи, залежно від застосування ґрунтового та бакових сумішей післясходових гербіцидів, в динаміці (середнє за 2020-2021 рр.)**

Фон	Бакова суміш	Висота рослин, см			Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
		10-11 листків	викидання волоті	молочно-воскова стиглість	
без ґрунтового гербіциду	без гербіциду (контроль)	99	210	213	21,5
	постійне ручне прополовання	110	232	239	26,5
	Тітус Екстра + Банвел	108	231	237	23,1
	Тітус Екстра + Пріма Форте	109	232	238	24,3
	Тітус Екстра + Естерон	110	238	246	26,3
	Тітус Екстра + Каллісто	111	237	246	26,2
Харнес	без гербіциду (контроль)	106	224	229	22,8
	постійне ручне прополовання	106	226	232	28,9
	Тітус Екстра, + Банвел	108	229	237	26,7
	Тітус Екстра + Пріма Форте	108	227	236	23,0
	Тітус Екстра + Естерон	111	233	244	26,0
	Тітус Екстра + Каллісто	111	234	244	28,4
НІР <sub>0,05</sub>					
Фактор А – фон		8,8	11,8	12,8	2,1
Фактор В – бакова суміш		8,9	12,1	13,1	2,3
Взаємодія АВ		9,6	12,9	13,5	2,9

Фотосинтетична діяльність посіву кукурудзи залежить від головними чином від зони її вирощування, біологічною особливістю гібридів і та ефективності елементів агротехніки, які регулюють процеси фотосинтезу, що

визначають продуктивність рослин. Мало вивченим фактором, що впливає на формування листової поверхні кукурудзи, є реакція, тобто чутливість нових гібридів кукурудзи до різних гербіцидів та їх баковим сумішам, що застосовуються у боротьбі з бур'янами в її посівах.

Нами було визначено площу листової поверхні середньостиглого гібрида ДН Верд у фазі молочно-воскової стиглості. На контрольному варіанті вона склала 7,8 тис. м<sup>2</sup>/га використання бакових сумішей страхових гербіцидів не призводило до суттєвого її збільшення, за винятком спільного застосування ґрунтового препарату харнес та страхового тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га – 9,0 тис. м<sup>2</sup>/га. Свого максимуму асиміляційна поверхня кукурудзи досягла у фазі молочно-воскової стиглості із застосуванням гербіциду тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га на фоні ґрунтового гербіциду харнес – 28,4 тис. м<sup>2</sup>/га, що перевищує контрольний варіант на 7 тис. м<sup>2</sup>.

### **3.5. Врожайність зерна кукурудзи залежно від застосування бакових сумішей страхових гербіцидів**

Відомо, що індивідуальна продуктивність рослин та їх кількість на одиницю площі формують урожайність зерна кукурудзи. Продуктивність рослин гібридів кукурудзи складається з дотримання елементів агротехнічних заходів де головним є захисту її посівів від бур'янів, особливо на ділянках гібридизації [56, 58, 60].

На сьогоднішній день необхідність вивчення ефективності хімічних способів догляду за посівами кукурудзи викликана великою кількістю хімічних засобів захисту, біологічними особливостями бур'янів, які значною мірою визначають складання бакової сумішами страхових гербіцидів. До того ж, погодні умови вегетації впливають на видовий склад бур'янів, що послаблює конкурентоспроможність кукурудзи, а отже, позначаються в цілому на врожайності зерна. Таким чином, отримання високої врожайності зерна кукурудзи залежить від комплексу умов, які треба враховувати при

виборі найбільш відповідного та ефективного поєднання засобів захисту посівів кукурудзи від бур'янів.

Максимальні показники врожайності, без використання ґрунтового препарату, був при внесенні гербіциду тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га у гібриду кукурудзи ДН Велд – 6,66 т/га та при внесенні тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,8 л/га – 6,51 т/га, що перевищувало контрольний варіант на 3,38 т/га.. На фоні ґрунтового препарату харнес, 2,5 л/га так само спостерігається тенденція більш ефективної боротьби з бур'янами на варіантах застосування бакових сумішей тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,8 л/га і тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, де також були отримані істотні прибавки врожаю зерна кукурудзи (табл. 4).

Таблиця 4

**Врожайність зерна кукурудзи залежно від застосування бакових сумішей страхових гербіцидів, т/га**

Фон	Бакова суміш	Роки		Середня
		2020	2021	
без ґрунтового гербіциду	без гербіциду (контроль)	2,54	3,18	2,86
	постійне ручне прополювання	6,17	7,71	6,94
	Тітус Екстра + Банвел	5,40	6,75	6,08
	Тітус Екстра + Пріма Форте	5,79	7,24	6,51
	Тітус Екстра + Естерон	5,23	6,54	5,88
	Тітус Екстра + Каллісто	5,92	7,40	6,66
Харнес	без гербіциду (контроль)	4,35	5,44	4,89
	постійне ручне прополювання	6,16	7,70	6,93
	Тітус Екстра, + Банвел	5,63	7,04	6,33
	Тітус Екстра + Пріма Форте	5,90	7,38	6,64
	Тітус Екстра + Естерон	5,51	6,89	6,20
	Тітус Екстра + Каллісто	6,05	7,56	6,81
НІР <sub>0,05, т/га</sub>				
Фактор А – фон		0,12	0,10	
Фактор В – бакова суміш		0,14	0,13	
Взаємодія АВ		0,16	0,15	

Аналізуючи отримані нами дані з врожайних властивостей гібриду кукурудзи ДН Велд, приходимо до висновку, що збільшення врожайності забезпечувало використання поєднання ґрунтового гербіциду Харнес і дозі 2,5 л/га та післясходової бакової суміші тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га та тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,8 л/га.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

На сьогоднішній день ефективно виробництво зерна кукурудзи в економічній ситуації, що склалася на ринку з нестабільною на нього ціною, можливе тільки при отриманні максимальної врожайності із забезпеченням мінімальної собівартості продукції. Цього можна досягти при високоінтенсивному рівні землеробства, невід'ємною частиною якого є розробка енерго- та ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють виробникам зерна кукурудзи вибирати «золоту середину» між високим чистим прибутком і високою врожайністю зерна. Перспектива створення таких елементів агротехнологічних операцій полягає у визначенні обґрунтованого та раціонального використання хімічних заходів захисту при боротьбі з бур'яном, оскільки тільки вони можуть знищити бур'ян (основний критерій при недоборі врожаю) там, де для механічних заходів вони не доступні – у зоні рядка.

Вартість препаратів, економічна оцінка агроприйомів обробітку кукурудзи виконана з урахуванням цін на зерно, насіння, добрива та інших матеріально-енергетичних засобів на початок 2021 року.

Аналізуючи економічну ефективність застосовуваних нами бакових сумішей у середньостиглого гібрида кукурудзи ДН Велд, можна сказати, що ці препарати сприяли підвищенню врожайності зерна, отже збільшення чистого прибутку і рентабельності виробництва (табл. 5).

При розрахунку економічної ефективності використовували технологічну карту для вирощування кукурудзи на зерно, яка використовується в передовому сільськогосподарському підприємстві регіону. Важливо відзначити, що при використанні технології отримання зерна кукурудзи застосовується сучасна вітчизняна та зарубіжна техніка.

Таблиця 5

**Економічна ефективність вирощування ранньостиглих гібридів  
кукурудзи залежно від використання гербіцидів (середнє 2020-2021 рр.)**

Фон	Бакова суміш	Врожай- ність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собіва- ртість 1 тони зерна	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рента- бельнос- ті, %
без грунтового гербіциду	без гербіциду (контроль)	2,86	17767,2	13525,3	4729,1	4241,9	31,4
	Тітус Екстра + Банвел	6,08	37770,8	14235,2	2341,3	23535,6	165,3
	Тітус Екстра + Пріма Форте	6,51	40442,1	14389,6	2210,4	26052,5	181,1
	Тітус Екстра + Естерон	5,88	36528,3	14325,8	2436,4	22202,5	155,0
	Тітус Екстра + Каллісто	6,66	41373,9	14451,3	2169,9	26922,6	186,3
Харнес	без гербіциду (контроль)	4,89	30378,1	13765,8	2815,1	16612,3	120,7
	Тітус Екстра, + Банвел	6,33	39323,9	14947,0	2361,3	24376,9	163,1
	Тітус Екстра + Пріма Форте	6,64	41249,7	15109,1	2275,5	26140,6	173,0
	Тітус Екстра + Естерон	6,20	38516,3	15042,1	2426,1	23474,2	156,1
	Тітус Екстра + Каллісто	6,81	42305,8	15173,9	2228,2	27131,9	178,8

Використання хімічних засобів захисту рослин для боротьби зі змішаним типом забур'яненості дозволило середньостиглому гібриду ДН Велд сформувати високу врожайність. Найбільш врожайним був варіант при спільному використанні ґрунтового препарату в поєднанні з баковою сумішшю тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, де за норми рентабельності 178,8% і чистому доході 27131,9 грн./га собівартість 1 т зерна була найменшою 2228,2 грн., що нижче за варіант без застосування гербіцидів на 1991,2 грн.

Таким чином, застосування бакових сумішей гербіцидів як без ґрунтового препарату, так і в місці з ним окупувало вкладені витрати і забезпечувало за варіантами досвіду чистий дохід у розмірі у гібрида кукурудзи ДН Велд від 16612,3 до 27131,9 грн./га. Економічно найбільш виправданим виявилось використання бакових сумішей тітус екстра, 40 г/га +



пріма форте, 0,6 л/га та тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, як без застосування ґрунтового гербіциду, так і на його фоні.

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

#### **5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві**

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Діоніс» Солонянського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується 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 «Діоніс», 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; організують 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 «Діоніс» 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 «Діоніс», 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 нещасних 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,  $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де  $T$  - кількість нещасних випадків;  $P$  - кількість працівників;

1000- перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму,  $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де  $D$  - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{\text{вт}}$

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

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 піднятті 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 ходу.

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 сходинки та кришу, забігати наперед, а також стояти на підніжці.

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  $9^\circ$  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 виникненні 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.

### **Охорони 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 «Діоніс» потрібно звернути увагу на такі положення:

- розробити більш нові та ефективні технічні засобів охорони праці (огородження, електроблокування, засобів 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, запаситися електричними ліхтарями та свічками. Раціонально буде запаситися питною водою на 2-3 доби, підготувати туристичні плитки, не забути за 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

Проведені в 2020-2021 роках дослідження в умовах фермерського господарства «Діоніс» з вивчення ефективності ґрунтового та післясходового гербіцидів у боротьбі з бур'янами в посівах кукурудзи дозволили зробити наступні висновки:

1. Застосування ґрунтового гербіциду харнес, 2,5 л/га дозволило знизити кількість сходів однодольних та деяких дводольних бур'янів на 77 - 80 % порівняно з безгербіцидним варіантом. До фази молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи бакові суміші післясходових гербіцидів без використання ґрунтового препарату знижували засміченість амброзії полинолистої до 4-14 шт./м<sup>2</sup>, а на фоні застосування ґрунтового препарату до 0-5 шт./м<sup>2</sup>.

2. Бакові суміші післясходових гербіцидів тітус екстра з каллісто та тітус екстра з пріма форте знижували у посіві кукурудзи сиру надземну масу бур'янів на 84 та 93 %, а суху – 91 та 87 % відповідно. Допосівне внесення

ґрунтового препарату зменшувало сиру та суху надземну масу бур'янів на 47 і 72 %. Поєднання внесення ґрунтового гербіциду та бакових сумішей післясходових гербіцидів повністю знімало засміченість посіву кукурудзи.

3. На фоні застосування ґрунтового гербіциду харнес у гібриду кукурудзи ДН Велд на варіанті обробки баковою сумішшю тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га врожайність була максимальною на рівні 6,81 т/га.

4. Застосування бакових сумішей гербіцидів як без ґрунтового препарату, так і в місці з ним окупувало вкладені витрати і забезпечувало за варіантами досвіду чистий дохід у розмірі у гібрида кукурудзи ДН Велд від 16612,3 до 27131,9 грн./га. Економічно найбільш виправданим виявилось використання бакових сумішей тітус екстра, 40 г/га + пріма форте, 0,6 л/га та тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, як без застосування ґрунтового гербіциду, так і на його фоні.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. При контролюванні бур'янів в посівах кукурудзи в системі механічного догляду використовувати ґрунтовий гербіцид з діючою речовиною ацетахлор з рекомендованою дозою внесення 2,5 л/га.

2. По сходах гібриду кукурудзи ДН Велд, при забур'яненості, що перевищує допустимий поріг шкодочинності, 5-7 двосім'ядольних та 7-9 тонконогових бур'янів на 1 м<sup>2</sup> у поєднанні з культивацією використовувати бакову суміш післясходових гербіцидів тітус екстра, 40 г/га + пріма форте 0,6 л/га та тітус екстра, 40 г/га + каллісто, 0,25 л/га, які виявляють найбільшу технічну ефективність (понад 85 %) та економічну доцільність.

### 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 // Agrolology. – 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 сосняками / 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. – Гидрометеиздат, 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. Головкин А.И. О глубине междурядной обработки / А.И. Головкин, 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 сельского 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 // Агрехимия. – 1975. – №4. – С. 114–120.
40. Кульпина Н.В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности высоколизиновой 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. Кульпина. – Х. – 1985. – 26 с.
41. 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.

42. 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.
43. Калинин В.А. Повышение эффективности гербицидов – производных триазина в посевах кукурузы // Доклады ТСХА / В.А. Калинин. – Москва, 1964. – Вып. 106. – С. 57–62
44. Посходові гербіциди на посівах зернової кукурудзи / М.С. Шевченко, Ю.В. Литвиненко, В.С. Рибка [та ін.] // Захист рослин. – 1997. – №4. – С.10.
45. Матюха Л.А. Прогнозирование засоренности посевов / Л.А. Матюха, М.С. Шевченко // Кукуруза. – 1988. – №5. – С.44–45.
46. 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.
47. Набережная Е.Д. Расширяйте сроки применения гербицидов / Е.Д. Набережная // Зерновые культуры. – 2001. – №3. – С. 28.
48. 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.
49. Davis J. Corn preplant incorporated herbicide screen / J. Abernathy // Texas Agr. Stat. – 1978. – P. 72–73.
50. Повысить действие лонтрела / А.И. Головкин, В.Д. Коваленко, С.П. Клявзо [та ін.] // Кукуруза и сорго. – 1990. – №2. – С. 42–43.
51. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы / С.М. Шевченко, А.М. Шевченко, Парликошко М.С. // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. 3(35). – С. 63–69.

52. DPX–M 6316 + pyridate, a new maize herbicides for ust emergence control of broadleaf weeds resistant to atrazine / P. Joos, J. Datchet, A. Bassi [and other] // Weeds. – 1989. – 2. – P. 679–682.
53. 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.
54. Прищепя И.А. О способах снижения норм расхода гербицидов / И.А. Прищепя // Защита и карантин растений.2002. – №3. – С.32–33.
55. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.
56. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві / Шевченко С.М., Шевченко О.М. – Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монография / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.
57. 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.
58. 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.
59. 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.
60. 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

- К.А. // 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.
61. 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 сільського господарства степової зони НААН України, 2013. – 72 с.
62. 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.
63. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // Пропозиція. – 2014. – вип. – № 3. – С. 45
64. 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.
65. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.