

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету,
кандидат с.-г. наук, доцент Мицик О.О.

«_____» _____ 2021 р.

ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«ЕДЕЛЬВЕЙС ЖИГАЛКО» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ О. О. Палій

Керівник дипломної роботи,
кандидат с.-г. наук, доцент _____ Ю.М. Рудаков

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
доцент _____ О.Д. Деркач

Дніпро – 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Палія Олександра Олександровича

1. Тема роботи: «Вплив гербіцидів і стимуляторів росту на врожайність кукурудзи на зерно в умовах фермерського господарства «Едельвейс Жигалко» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Едельвейс Жигалко» Новомосковського району Дніпропетровської області
- сільськогосподарська культура – кукурудза на зерно

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити вплив гербіцидів та стимуляторів росту на продуктивність посівів кукурудзи;
- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності використання гербіцидів і стимуляторів росту в посівах кукурудзи на зерно;
- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця польової схожості кукурудзи;
- таблиця динаміки засміченості посівів кукурудзи бур'янами;
- таблиця запасів продуктивної вологи кукурудзи залежно від варіантів досліду;

- таблиця урожайності кукурудзи залежно від варіантів досліду;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Деркач О.Д.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2020 р.

Керівник дипломної роботи,
кандидат с.-г. наук, доцент

_____ Ю.М. Рудаков

Завдання прийняв до виконання

_____ Палій О. О.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Продуктивність кукурудзи залежно від варіантів досліду	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Економіка	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2021. – 30.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ О. О. Палій

Керівник дипломної роботи,
кандидат с.-г. наук, доцент

_____ Ю.М. Рудаков

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	16
2.2 Умови проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив гербіцидів і стимуляторів росту на врожайність кукурудзи на зерно в умовах фермерського господарства «Едельвейс Жигалко» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Мета роботи: вивчити ефективність дії хімічного способу боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи та вплив стимуляторів росту на її врожайність в умовах фермерського господарства «Едельвейс Жигалко» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: дослідити особливості формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від внесення стимуляторів росту та гербіцидів; визначити економічну ефективність їх застосування.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 56 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць і 5 рисунків. Список використаних джерел складається з 61 найменування.

Досліджено, що врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Аденго більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж Майстер, що позитивно позначилося на врожайності. У середньому, збільшення врожайності на варіанті внесення препарату Терпал – 1 л/га досягло 0,18 т/га або 2,3 %, на варіанті з внесенням Медакс Топ – 0,58 т/га або 7,4% по відношенню до контролю. Економічна оцінка показала, що більш ефективно захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербіцидів, а в системі добрива використовувати листові підживлення, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на 10,7-13,7%, до 142% рентабельності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА НА ЗЕРНО, СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ,
ГЕРБІЦИДИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

В Україні посівні площі під кукурудзою займають понад 5 млн. га, при цьому поступово зростають показники середньої врожайності: якщо 2001 року вона становила 2,5 т/га, то 2020 року – вже 5 т/га. Такі результати з'вились можливими завдяки вдосконаленню технологій обробітку кукурудзи, застосуванню сучасних засобів захисту та поширенню якісного насіння, високопродуктивних гібридів із застосуванням інноваційних агротехнологій. Однак, враховуючи високу продуктивність цієї культури, площі, що відводяться для її обробітку, можна збільшувати [4].

Згідно з даними Служби державної статистики України щодо Дніпропетровської області, врожайність кукурудзи на зерно в період 2014-2019 років змінювалася від 2,72 до 6,07 т/га, а площа у 2020 році склала 336 тис. га. Основними виробниками зерна кукурудзи є Лівостеп, Полісся, Північний Степ. Проте загалом в країні такі валові збори зерна кукурудзи не забезпечують її потреби в повному обсязі [5].

Тому розробка та обґрунтування ефективних прийомів вирощування кукурудзи на зерно з використанням гербіцидів і стимуляторів росту дозволить підвищити продуктивність ріллі в умовах Степу України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ЕЛЕМЕНТИ ТЕНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕРБИЦИДІВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ)

При підборі гібридів для умов степової зони, де для кукурудзи обмежуючим фактором є волога, слід звертати увагу на здатність гібридів формувати врожай за відносно короткий період часу та швидко втрачати вологу перед збиранням. Слід врахувати, що ймовірно ранньостиглі гібриди мають недолік – менша врожайність у порівнянні із середньоранніми гібридами.

Вивченням питань підбору гібридів кукурудзи на зерно в останні роки в різних регіонах України займалися багато дослідників. Сидоров Ю.П. із співавторами встановив, що в умовах сухих степів на чорноземах південних малопотужних карбонатних важкосуглинистих рекомендується вирощувати гібриди з тривалістю вегетаційного періоду не більше 140 днів, а сума температур повинна бути приблизно 1900°C, а ймовірність таких років становить 78%, проте ймовірність забезпечення вологою для одержання врожаю стиглого зерна 5-7 т/га становить 63%. Мінімальним ґрунтовим продуктивним запасом вологи у метровому шарі перед посівом слід вважати 70 мм, якщо ця межа нижче, то від посіву кукурудзи на зерно слід утриматися [7].

У Приазовській зоні оцінка ефективності інтенсифікації виробництва кукурудзи на зерно показала, що середня її врожайність за екстенсивною технологією становила 2,22 т/га, за напівінтенсивною – 4,55 т/га, за інтенсивною технологією – 6,31 т/га [9].

Різні гібриди мають неоднакову реакцію на агротехнічні прийоми вирощування. Так, оптимальною за господарською, біологічною та економічною доцільністю для вирощування кукурудзи на зерно є енергозберігаюча технологія. При цьому мають місце індивідуальні особливості гібридів, а саме: ранньостиглий гібрид Півіха по економічним показникам необхідно обробляти по інтегрованої і біологічною технологіям, середньоранній гібрид Оржиця по екстенсивної технології, а середньоранній

гібрид Кросс і середньостиглий гібрид Галатея по біологічній та інтенсивній технологіях [11].

Дослідження Н.А. Красковській із співавторами показали, що врожайність та збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи визначалася не лише тривалістю вегетаційного періоду рослин, але й їх генетичними особливостями. У межах однієї групи стиглості гібриди суттєво відрізнялися між собою за вологістю зерна та іншими показниками. Оцінка селекційного індексу в системі екологічних випробувань в Приазовську дозволила виділити гібриди кукурудзи, які оптимально поєднують високу врожайність зі зниженою збиральною вологістю зерна на момент збирання: Латориця, Чемеровецький та ін. [12].

У Чернігові на сірих лісових ґрунтах вивчалася продуктивність ранньостиглих гібридів на зерно, в тому числі вітчизняної селекції. Виявлено, що максимальний урожай зерна – 9,5 т/га отримано на гібриді Жетон, що більше, ніж на гібриді Корунд на 42,1 %, Фіеста - на 31,2 %, Віта - на 27,5 %, Фалькон – на 10,9 та Делітоп – на 7,2 %. Для агрокліматичних умов Лісостепу перспективними є гібриди зарубіжної селекції – НК Гітаго, Делітон та НК Фалькон для здобуття стабільно високих урожаїв цієї культури [15].

Дослідження з оцінки продуктивності гібридів різних груп стиглості, проведені в Харківській області, показали, що врожайність зростала по мірі збільшення тривалості вегетації. Так, ранньостиглий гібрид П7054 (ФАО 160) сформував 9,39 т/га зерна, середньоранні гібриди П8521 (ФАО 200) – 10,6 т/га та П8025 (ФАО 210) – 11,1 т/га, а гібрид П852 ФАО 270 не дав переваги перед іншими гібридами – 10,5 т/га [14].

Чимало відомостей щодо вивчення продуктивності гібридів кукурудзи в Білорусі. Доведено, що в умовах Північного Степу при підборі гібридів головним фактором, що обмежує реалізацію генетичного потенціалу продуктивності сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості, є теплозабезпечення вегетаційного періоду, так як в період вегетації культури сума активних температур вище +10°C становить 2100-2200°C. При цьому

авторами рекомендується обробляти ранньостиглі і середньоранні гібриди з ФАО 180-220, при цьому підбирати гібриди з високою реакцією на мінеральні добрива і відрізняються більш високим рівнем врожайності [17].

Дослідженнями В.Г. Васіна та І.К. Кошелевої (2018), проведеними в Ровенській області, встановлено, що в умовах зміненого клімату лісостепу України при вирощуванні кукурудзи на зерно рекомендується сіяти гібриди ранньостиглої групи (ФАО 180), такі як Аким і Лада і середньоранньої групи (ФАО 200): Дункан та Євростар.

Багато дослідників зазначають, що при обробітку кукурудзи за інтенсивною технологією стійке зниження засміченості агроценозу досягається лише за рахунок застосування гербіцидів [18].

Зростання обсягів застосування гербіцидів у світовому масштабі та в Україні обумовлено безліччю факторів. По-перше, гербіциди можуть значно знизити потребу в робочій силі для боротьби з бур'янами як у механізованих, так і немеханізованих системах землеробства. По-друге, обсяг гербіцидів зростає в умовах впровадження мінімальних технологій обробітку ґрунту та технології no-till [19].

Огляд наукових публікацій про бур'яни, цитовані в базі даних Капернікус показує, що більше двох третин статей присвячені різним аспектам гербіцидів та їх застосуванню, лише невелика частина написаного стосується компонентів альтернативних стратегій боротьби з бур'янами, таких як обробіток ґрунту, культивування, сівозміна, покривні культури, мульчування та біологічний контроль [22].

При традиційних технологіях обробітку сільськогосподарських культур особлива роль належить агротехнічним методам захисту рослин від засміченості – зяблева оранка, боронування до і після сходів, міжрядна обробка ґрунту. Однак рекомендовані агротехнічні заходи у боротьбі з бур'янами, що застосовуються до і після посіву кукурудзи, як правило, не забезпечують достатньо повного очищення її посівів від бур'янів, тому що їх зростання триває протягом усієї вегетації, тому на сильно засмічених полях, особливо

багаторічними, бур'янами, що важко викоринюються. виникає необхідність застосування гербіцидів [21]. Дослідженнями встановлено, що внесення ґрунтового гербіциду під передпосівну культивуацію та обприскування посівів по вегетації у фазі 3-5 листків кукурудзи бакової сумішшю значно знизили кількість бур'янів в початковий (критичний) період зростання кукурудзи і забезпечили достовірну прибавку врожаю. На контролі, де проводилася тільки культивуація, міжряддя були відносно чистими, але бур'яни, що залишилися в рядках, активно розвивалися і пригнічували кукурудзу, подовжуючи вегетаційний період і знижуючи врожай зерна [25].

В умовах Північного Степу засміченість посівів настільки висока, що захист рослин можлива тільки за рахунок довсходового застосування бакової суміші: гербіцидів Мерлін + Трофі (Ізоксафлютол , 750 г/ л + ацетохлор, 900 г/л) в поєднанні з повсходовою обробкою посівів гербіцидом Тітус (римсульфурон , 250 г / кг). Дана схема забезпечує загибель бур'янів до 94% і зниження їхньої біомаси на 96%, що дозволяє отримати врожай зерна кукурудзи більше 11,0 т/га [23].

Гостева О.М. із співавторами (2018) в умовах Херсонської області встановили, що після обробки посівів кукурудзи післясходовими гербіцидами Тітус Плюс, МайсТер та Базис на 25,5 - 40,0 % знижувалась кількість малолітніх бур'янів у порівнянні з міжрядною обробкою посівів. Післясходові гербіциди ефективно знижують засміченість посівів та підвищують урожай зерна кукурудзи. При внесенні гербіцидів кількість однорічних дводольних бур'янів зменшилася на 88 - 92 %, їх біомаса - на 95 - 98%, чисельність однорічних злакових на 88 - 96%, а біомаса на 90 - 98%. Пригнічення багаторічних кореневідросткових бур'янів склало за кількістю 77 - 83%, з біомаси 80-92 %. Використання препаратів у технології обробітку кукурудзи на зерно дозволяє додатково отримувати 38 - 42% зерна з 1 га. Застосування інтегрованої системи захисту кукурудзи на зерно дозволило покращити фітосанітарний стан посівів, отримати додатковий урожай зерна та економію матеріально- технічних ресурсів не менше ніж на 15 % [26, 30].

За думку багатьох авторів для зниження ймовірності розвитку стійких до гербіцидів біотипів бур'янів рослин необхідно чергування їх з різним механізмом дії, які повинні поєднуватися з методами культивування, що призводить до зниження ймовірності виникнення резистентності у бур'янів [27-29].

Дослідження Mitchell К. з співавторами (2014 року) встановили в умовах Північної Кароліни США післясходові гербіциди зменшували популяції бур'янів по порівнянні з популяціями тільки С-метолахлор. В умовах Лісостепу найбільш ефективними прийомами захисту рослин від засміченості при вирощуванні кукурудзи на зерно виявилися проведення зяблевої оранки та чизеленого розпушування, 2-кратна передпосівна культивація, внесення ґрунтового та післясхідного гербіцидів [31, 38].

Експерименти з оцінки ефективності гербіциду Стеллар (дикамба 160 г/л + топрамезоп 50 г/л) в умовах Черкаської області показали, що за норм витрат 1,5 і 2,0 л/га його застосування знижувало чисельність бур'янів на 64-68 % і на 90 % їхню масу. При цьому врожайність зерна кукурудзи склала 5,08 - 5,70 т/га, а на контролі, де не проводилися захисні заходи, вона знижувалася до 1,04 т/га [32].

Дослідження, проведені в умовах Сумської області, показали, що використання при догляді за посівами кукурудзи, однієї бакової суміші з післясходовим гербіцидом та поєднання з механічними прийомами сприяє достовірному збільшенню врожайності зерна порівняно з варіантами без догляду або двома боронуваннями [33].

Результати проведених досліджень підтверджують, що через високу засміченість полів та різноманіття видів бур'янів отримувати високі врожаї кукурудзи неможливо без застосування гербіцидів. Водночас застосування засобів хімізації повинно мати надійне наукове обґрунтування, тому що ефективність захисних заходів багато в чому пов'язана з вибором адекватного гербіциду, що неможливо без фітосанітарного моніторингу та врахування чутливості бур'янів до діючих речовин препаратів [35].

За повідомленням Спірідовнова Ю.Я. (2010), в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва, коли науково обґрунтованої сівозміни протиставлять укорочену плодозміну, при зростаючих цінах на енергоносії, сільськогосподарську техніку, мінеральні добрива та інші сировинні ресурси, швидше за все не існує альтернативи застосуванню гербіцидів в якості заходів, що забезпечують ефективну боротьбу з бур'янистою рослинністю у посівах сільськогосподарських культур [36]. Слід особливо наголосити, що вимоги до сучасних гербіцидних препаратів у всьому світі постійно посилюються з точки зору рівня їх селективності по відношенню до культурних рослин та бур'янів, а також максимального зменшення небезпеки негативного впливу на систему рослина – ґрунт – вода – людина – атмосфера. Остання вимога особливо важливо, тому що сучасні діючі речовини (д.р.), як правило, володіють унікальною біологічною активністю в відношенні більшості об'єктів, що становлять біосферу в цілому [38].

На думку R, L. Zimdahl (2018), сільське господарство у промислово розвинених країнах світу характеризується монокультурою – великими земельними ділянками, що призначені для вирощування однієї культури. Саме тут необхідно використовувати селективні гербіциди, хоча багато хто критикує гербіциди за те, що вони заохочують монокультуру та перешкоджають різноманітності, тому розширення гербіцидної технології не завжди є доцільним. У різноманітності є екологічна сила, і його не слід пригнічувати чи зменшувати за рахунок екстенсивного використання гербіцидів для боротьби з бур'янами [39, 42].

При обробітку кукурудзи слід враховувати, що вона чутлива до нестачі цинку, який особливо проявляється на перших стадіях розвитку, у той час, коли коріння ще не встигло зміцніти, а також на піщаних ґрунтах (з них цинк легко вимивається). Кукурудза на зерно виносить близько 70 г цинку на 1 т врожаю основної продукції. Потреба кукурудзи в цинку збільшується, коли у ґрунті є надлишок мінеральних добрив, при високому вмісті фосфору та при високому

рівні рН ґрунту. Високий вміст фосфорних добрив так само роблять цинк більш важкодоступним для рослини [42].

Позитивний вплив за різних способів внесення цинкових мікродобрив, зазначає М.А. Склярова (2008), акцентуючи увагою на тому, що позакореневі підживлення сприяють надбавленню врожаю зерна до 30 % по відношенню до варіантів без внесення цинку [43].

Включення некореневої підгодівлі рослин агропрепаратом «Добриво гумінове з мікроелементами Мікро Стім марки: МікроСтім-Цинк» в технологію вирощування кукурудзи в дозах від 1,5 до 3,5 л/га в умовах Цетрального Лісостепу не вплинула на наступ і проходження фенологічних фаз розвитку кукурудзи, але в той ж час забезпечило достовірне підвищення врожайності зерна кукурудзи на першій нагоді. Найбільше збільшення врожаю кукурудзи було отримано при внесенні високої дози добрива. У досліді було відзначено збільшення кількості качанів на рослинах, маси зерен у качані. Маса 1000 насінин перевищувала контроль на 2,7%, а врожайність зростала на 15-23 % [44].

Результати польових досліджень із застосування мікродобрив на кукурудзі, проведених в умовах Республіки Молдова, показали, що застосування сульфату кобальту різними способами впливає на зростання та розвиток рослин кукурудзи та врожайність зерна, а застосування сульфату цинку підвищує якість урожаю [45]

За даними І.А. Шмарко та В.М. Багринцева В.М. (2016), в умовах Миколаївщини комплексне застосування добрив Сівід-Zn (0,3 кг/га) та Сівід-Комплекс (0,3 л/га) збільшило врожай зеленої маси на 8,20 т/га (19,8 %)), зерна - на 0,72 т/га (9,2 %) [43].

Дослідженнями, проведеними в умовах Вінницької області України на різних гібридах кукурудзи, встановлено, що висота формування качанів істотно залежить від застосування позакорневих підживлень. Найбільше значення висоти кріплення качанів у групі ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих гібридів було на варіанті там, де застосовувалося

мікродобрива Еколіст моноцинк, що підтверджує важливість цинкових добрив для зростання кукурудзи та формування оптимальної архітекtonіки посіву. Авторами рекомендується проведення дворазового внесення цинквмісних мікродобрив у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи [46].

Слід зазначити, що позакореневе підживлення не замінить основні добрива, а лише доповнить та покращить їхню дію. В системі добрива листові підживлення можуть служити страховим способом, якщо з якоїсь причини добриво не було внесено перед посівом або було внесено недостатню кількість. Механізм всмоктування добрив у листі не відрізняється від аналогічного процесу в кореневій системі, при цьому відбувається обмін адсорбцією, процес відбувається на поверхні, що поглинає, практично миттєво [34].

Дослідження, проведені на малогумусових дерново підзолистих, сірих лісових ґрунтах і вилужених чорноземах Республіки Білорусь з використанням ранньостиглих високопродуктивних гібридів кукурудзи, дозволили отримати досить високі врожаї (до 10,0 т/га зерна) в залежності від типу ґрунтів, застосування регуляторів росту, використання мінеральних та органічних добрив. Максимальну врожайність зерна кукурудзи було отримано у 2020 році на варіанті з використанням гібриду ДН Меотида з мінімальною обробкою сірого лісового ґрунту та некореневим підживленням біопрепаратом «Біостим Кукурудза» та мікродобривом "Інтермаг профі Кукурудза". Це дозволяє рекомендувати сільськогосподарським товаровиробникам регіону виробляти кукурудзяне зерно за ресурсозберігаючими технологіями [47].

Таким чином, огляд літературних джерел дозволяє констатувати, що засміченість посівів сільськогосподарських культур є фактором, який суттєво обмежує їх продуктивність, у тому числі кукурудзи на зерно. Видовий склад бур'янів компонента агрофітоценозів з кукурудзою на зерно різноманітний і залежить від біотичних та абіотичних факторів, але основні види бур'янів представлені яровими пізніми та багаторічними бур'янами. Також огляд літературних джерел свідчить про значну роль гібридів кукурудзи у формуванні врожаю зерна при її вирощуванні у різних регіонах України та

зарубіжжя. Підбір гібридів може забезпечити зростання врожайності у 3 та більше разів. Все це наголошує на важливості та актуальності проведення досліджень з оцінки продуктивності гібридів кукурудзи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з метою створення високопродуктивних посівів, що забезпечують максимальне використання фотосинтетично активної радіації.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та урожайності кукурудзи залежно від використання стимуляторів росту та гербіцидів.

Предмет дослідження – гібрид кукурудзи, гербіциди, стимулятори росту, економічна ефективність вирощування.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в фермерському господарстві «Едельвейс Жигалко», або аббревіатурою ФГ «Едельвейс Жигалко».

Підприємство знаходиться за 42 км від міста Дніпро, в с. Губініха, Новомосковського району Дніпропетровської області.

Близьке розташування до міст Дніпро 42 км, Новомосковськ 16 км, Перещепино 22 км, дає змогу збувати свою продукцію з мінімальними транспортними затратами.

Виробничий напрямок підприємства спрямований на рослинництво.

Територія області знаходиться під впливом Атлантичного океану і Середземного моря з однієї сторони і Великого Євразійського континенту з іншої. Головною особливістю клімату Дніпропетровської області являється нерівномірний розподіл на її території водних і теплових ресурсів. Вона відноситься до північної частини Степу України. Клімат тут помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Середня багаторічна норма опадів за рік коливається в межах 250-700 мм. За квітень-жовтень випадає 60% загальної їх кількості, в тому числі за літні місяці 30-40%. Найбільш рівномірно опади випадають в осінньо-зимові місяці, вони мають головну роль в накопиченні вологи в ґрунті. Приблизно 55% усіх опадів припадає на період вегетації кукурудзи (травень-вересень). Більша частина їх (63%) випадає на протязі теплого періоду, має зливовий характер, що значно

знижує ефективність літніх опадів, яка не перевищує 20-25%. Поряд з цим висока температура та низька вологість повітря обумовлюють інтенсивне випаровування вологи з ґрунту. Коефіцієнт зволоження по Н.Н Іванову за рік складає 0,53, в теплий період – 0,37-0,40. Сухі сильні вітри зі швидкістю 10-20 м/с спостерігаються в середньому 15-20 днів на рік, викликають зниження врожаю сільськогосподарських культур.

Середньорічна температура повітря складає 7,9°C. Довжина безморозного періоду – 150-185 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. Довжина періоду з температурою вище +10°C – 165-170 днів, сума ефективних температур в цей період складає 1200-1300°C, що є достатнім для досягання сортів кукурудзи, навіть середньопізньої групи.

Зима в підзоні характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-10°C.

Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур, завдяки чому середні температури повітря в 13 годин вже в квітні досягають 11-13°C. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються довгі періоди без опадів, коли вологість ґрунту знижується до мертвого запасу.

Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними заморозками, інтенсивним зниженням температур.

Протягом вегетаційного періоду кукурудзи в 2020 р. випало 187 мм опадів, тобто на 53 мм менше норми і на 44,7 мм більше, ніж в 1998 р. Після посушливого року запаси продуктивної вологи в ґрунті поповнились і весною в 1,5 м шарі дорівнювали 221,1 мм.

Погодні умови весною і зволоження ґрунту були сприятливими для якісної підготовки ґрунту і сівби кукурудзи, але сходи з'явилися через два тижні після сівби, тому що після посіву, в травні, температура повітря знизилася до 9,7-11,1°C, в більшості днів першої декади цього місяця спостерігались приморозки до -5 -7°C, що співпало з проростанням насіння. В дослідах сходи не пошкодились, але у виробництві, особливо, на ранніх

посівах, загибель або сильне зрідження спостерігалось широко. Відмічалось також в низинних місцях пошкодження ячменю, озимої пшениці, сходів соняшнику.

Незважаючи на негативні температури, сходи кукурудзи в дослідях одержали вирівняні і густота була витримана. В червні і липні встановилася посушлива погода, опадів випало в 3 і 1,3 рази менше норми, а температура повітря збільшилась в червні на 4,4, липні – на 3,5⁰С. В більшості днів цих місяців вона вдень доходила до 35-37⁰С при відносній вологості повітря 25-30%, що збільшувало непродуктивну витрату вологи і погіршувало умови для фотосинтезу. Ґрунт в ці дні нагрівався до 60-65⁰С і, безумовно, швидко втрачав вологу. В таких умовах в сухому шарі насіння бур'янів не проростало і їх взагалі було менше, ніж в інші роки.

В кінці липня дощі трохи стали ряснішими, випало 43,1 мм, а в серпні – 65,9 мм (на 23,9 мм більше норми). Це співпало з критичним періодом росту і розвитку кукурудзи і, безумовно, покращило формування і налив насіння, підвищило продуктивність рослин та врожайність зерна, але виправити втрати, що кукурудза потерпив раніше, не вийшло, тому одержали відносно не високу врожайність. Більш сприятливими погодні умови вегетаційного періоду виявилися для середньораннього сорту.

У вересні знову встановилася посушлива, тепла погода, отже умови для збирання були сприятливими.

Погодні умови в 2021 р. дуже відрізнялися від багаторічних по зволоженню. За період вегетації кукурудзи (травень-вересень) випало 385 мм опадів, що перевищило норму на 138 мм (табл. 1). Вихідні запаси продуктивної вологи в ґрунті на весні були також задовільні. В шарі ґрунту 0-150 см містилось 248 мм. Зима була затяжна, тому весна прийшла в квітні, коли раптово встановилась тепла погода. Середня температура повітря на початку квітня склала 5⁰С, в середині – 5,1, в третій декаді – 9,8⁰С. Протягом 20 днів квітня вночі і інколи вдень спостерігались морози – 1,2-10⁰С, тому сніг зійшов тільки в кінці квітня і ярі зернові посіяли з запізненням, майже одночасно з

пізніми. Умови для одержання сходів кукурудзи були задовільні, але з 1 по 26 травня встановилася жарка суха погода. Опадів не було, а температура в середньому за місяць склала $17,1^{\circ}\text{C}$, в окремі дні піднімалася до $20-25^{\circ}\text{C}$. Ґрунт спікався, зверху утворювалась кірка, а на глибині 8-18 см він був дуже зволеним, тому при запізнені з обробітками утворювались грудки, які швидко пересихали і частина зерна, що лежала в сухій землі зійшла тільки в червні після дощів. З цієї причини на деяких виробничих посівах густина стояння рослин була пониженою.

Дощі почалися з 26 травня і продовжувались з переривами до 1 листопада. З 26 травня по 1 червня випало 34,6 мм, в червні – 89,6, липні – 118,4, серпні – 110,6, вересні – 31,9 мм. Температура повітря утримувалась на рівні багаторічної норми. Відповідно вказаним місяцям вона склала 20,3; 20,5; 19,4; $11,7^{\circ}\text{C}$. Отже, можна заключити, що вегетаційний період 2021 року для росту і розвитку кукурудзи був сприятливим.

Таким чином, коротка характеристика погодних умов дозволяє зробити висновок, що 2021 р. був вологим і сприятливим для кукурудзи, а 2020 р. в різній мірі посушливими. Так, розходження погодних умов дозволило оцінити реакцію сортів кукурудзи на вологозабезпеченість, повітряну і ґрунтову посухи і зробити всебічні висновки.

Таблиця 1

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

Рік	Місяці												Сума за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна сума опадів	26	20	24	25	34	50	61	61	46	28	34	33	445

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в середньому за середньо-багаторічними даними випадає 447 мм опадів, у осінній період (вересень-жовтень) – 74 мм, а у період весняно-літній періодів наступного року (з березня по червень) – 133 мм.

З таблиці 2 можна бачити, що середньорічна температура повітря складає 8,9°C, найхолодніший місяць – січень -6°C, а найтепліший липень 22 °C.

Також можна констатувати, що зими становляться теплими

Таблиця 2

**Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °C
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Середнє за рік
	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	
2021													
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21	16	9	2,9	-4	8,2

ФГ “Едельвейс Жигалко” розташоване в зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових та важкосуглинковими. З представлених в таблиці 3 даних видно, що загальна забезпеченість ґрунту гумусом і азотом середня, забезпеченість формами фосфору і каліює висока.

В ґрунтового покриві господарства домінують чорноземи звичайні малогумусні повнопрофільні (біля 70%) і слабоеродовані (біля 25%). Основні ґрунтово-утворювальні породи – леси буровато-палеві, порівняно - пухкі, карбонатні. Глибина залягання ґрунтових вод - більше 12 м. Загальна потужність гумусових горизонтів повнопрофільних чорноземів складає 75-80 см, у тому числі гумусово-акумуляторного горизонту Н – 38-40 см.

Валовий вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) знаходиться в межах 3,5-4,0%, азоту – 0,18-0,20% і фосфору – 0,12%. Запаси гумусу в метровій товщі – 360-400 т/га, азоту – 19,6-22,5 і фосфору – 15,0-16,0 т/га. В орному шарі сконцентровано 42% загальних запасів гумусу та 35% азоту, в півметровому –

відповідно 65 і 60%, розташування фосфатів по ґрунтовому профілю рівномірне. Забезпеченість рухомим фосфором підвищена (100-150 мг/кг по Чірікову). Обмінного калію K_2O в орному шарі –250-300 мг/кг (по Масловій). Висока насиченість поглинаючого комплексу ґрунту кальцієм забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину (РН – 6,8-7,3) (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ФГ “Едельвейс Жигалко”

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см ³	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0-40	3,9	1,9	17,6	15,1	1,21	6,5

Найменша вологоємність (НВ) ґрунту у шарі 0-30 см складає 26,5%, вологість розриву капілярного зв’язку (ВРК) – 16,7%, ґрунтова вологість стійкого в’янення рослин (ВЗ) – 10,1% і максимальна гігроскопічність (МГ) – 8,1%.

Отже, кліматичні умови району проведення дослідів типові для північної частини Степу України.

Аналізуючи дані наведені в таблиці, ми можемо констатувати, що землі господарства є досить родючі, але для підвищення їх родючості необхідно вносити мінеральні азотні добрива (карбамід та аміачна селітра) і здійснювати необхідні агротехнічні заходи щодо підвищення у ґрунті вмісту гумусу.

Загальна площа землекористування ФГ «Валентина» складає 2500 га, з них орних земель – 2000 га, сільськогосподарських угідь – 2200 га (табл. 4).

В господарстві впроваджено дві польові сівозміни. В 2020 р. був неврожайний для кукурудзи та деяких інших культур, порівняно з 2021р. Наприклад, якщо в 2020 р. урожайність кукурудзи становила 18,6 ц/г, то в 2021 р – 68 ц/г.

Структура посівних площ

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	2500	-	-	-
- с.-г., угіддя	2200	97,7	-	-
- рілля	2000	93,8	96,0	-
Чагарники	100	1,23	1,3	1,38
Під дорогами, будівлями, дорогами	50	2,27	2,32	2,42
Природні луки і пасовища	50	2,59	2,65	2,76
Польові с.-г., культури, всього	2000	91,3	93,4	97,3
- з них зернові і зернобобові	1000	60,9	62,3	64,9
Технічні просапні	800	15,9	16,3	16,9
Кормові, всього	100	6,37	6,5	6,78
Чорний пар	100	10,5	10,7	11,2
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в ґрунті на момент проходження фенофаз в 2020 році, натомість в 2021 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів кукурудзи.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2020–2021 рр. у фермерське господарство «Едельвейс Жигалко» Новомосковського району Дніпропетровської області за наступною схемою (табл. 5).

Таблиця 5

Схема досліду

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Регулятори росту
ДН Меотида	внесення гербіциду Майстер – 150 г/га в фазі 3-5 листків кукурудзи	контроль (без листових підживлень)
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Терпал – 1 л/га
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Медакс топ – 1 л/га
	внесення гербіциду Аденго – 0,5 л/га в фазі 3-5 листків кукурудзи	контроль (без листових підживлень)
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Терпал – 1 л/га
		позакореневе підживлення у фазу 3-5 листя кукурудзи Медакс топ – 1 л/га

Полевий дослід закладали в триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів на ділянках з площею 100 м², обліковою – 50 м². Кукурудзу висівали сівалкою Вега-8 з нормою висіву – 75 тис.шт. на гектар. Обприскування рослин проводили обприскувачем ОМ-4. Витрата робочого розчину 200 л/га. Дати сівби у 2020 році – 08 травня, у 2021 році – 15 травня. Обробка ґрунту проводилася за наступною технологією: зяблева оранка плугом

ПЛН-5-35 на глибину 25-27 см, ранньовесняне боронування, передпосівна культивуація та посів.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

Предметом дослідження були: кукурудза гібрид ДН Меотида (рис. 1), гербіциди Аденго (рис. 2), Майстер (рис. 3), стимулятори росту Терпал (рис. 4), Медакс топ (рис. 5).

КУКУРУДЗА (ФАО 190) ДН МЕОТИДА

ОРИГІНАТОР: ДУ ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ ГІБРИДУ:

- Інтенсивна вологовіддача зерном
- Універсальний, холодостійкий
- Добре реагує на покращення умов вирощування
- Занесений до Реєстру сортів рослин у 2018 р.

ГОСПОДАРСЬКА МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

• напрям використання	зерно, силос
• тип гібриду	трёхлінійний
• тип зерна	кременисто-зубоподібне
• колір зерна	жовте
• колір стрижня	червоний
• довжина качана	до 22-24 см
• висота рослин	240-250 см
• потенціал врожайності	12,7 т/га

СТРУКТУРА ВРОЖАЮ:

• кількість рядів зерен у качані	14-16
• кількість зерен у ряду, шт.	35-40
• маса 1000 зерен, г	280-290 г
• вихід зерна	78-80 %

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ:

• Холодостійкість, посухостійкість	добра
• стійкість рослин при перестої	підвищена
• стійкість до вилягання і ламкості стебла	висока
• стійкість до хвороб та шкідників	висока

РЕКОМЕНДОВАНА ПЕРЕДЗБИРАЛЬНА ГУСТОТА РОСЛИН:

Степ – 60; Лісостеп – 80; Полісся – 90 тис./га

Рис. 1. гібрид ДН Меотида [1].



АДЕНГО»

Ізоксафлютол, 225 г/л + тісикарбазон-метил, 90 г/л + цитросульфамід, 150 г/л

Препаративна форма: концентрат суспензії

Упаковка: 5 л

Практичний і зручний гербіцид системної дії для боротьби з одно- та дводольними бур'янами у посівах кукурудзи

Аденго® 465 BC, КС — інноваційний досконалий та ранньодіючий гербіцид системної дії проти однодольних і дводольних бур'янів на кукурудзі.

МЕХАНІЗМ ДІЇ

Препарат має подвійну дію. Одна з діючих речовин — ізоксафлютол (ІФТ) після внесення препарату слабо переміщується вниз профілем і практично вся залишається у верхньому шарі ґрунту (0–2 см). Діюча речовина поглинається бур'яном, головним чином, через насінкову оболонку, коріння й пагони. Далі ІФТ перетворюється на дикетонітрил (ДКН), який блокує в маритемних тканинах фермент, що бере участь у біосинтезі пластохінону, викликає знебарвлення і загибель бур'янів. За сприятливих умов боротьбу зі злаковими бур'янами краще проводити у фазі до 2-х листків, а широколистяними — до 4-х. Рослини старшого віку характеризуються посиленою метаболізмом, тому залишкової кількості гербіциду може бути недостатньо для їх контролю.

Поведінка ІФТ у ґрунті за оптимальних умов зволоження. Після внесення гербіциду частина ізоксафлютолу в ґрунті перетворюється на дикетонітрил. Вміст і співвідношення між ІФТ та ДКН в ґрунті залежать від його вологості. Вища вологість — інтенсивніше перетворення ДКН. На відміну від ІФТ, дикетонітрил більш мобільний, переміщується вниз ґрунтовим горизонтом і локалізується у вигляді стрічки в зоні розташування основної маси коренів бур'янів. Ізоксафлютол забезпечує контроль бур'янів, що проростають із верхніх шарів ґрунту, а ДКН знищує бур'яни, які вже вийшли й проростають із глибших шарів ґрунту.

Поведінка ІФТ в ґрунті за недостатнього зволоження. У посушливих умовах перетворення ІФТ у ДКН призупиняється. Ізоксафлютол стабільний на поверхні ґрунту, завдяки чому досягається тривале збереження гербіцидної активності препарату в умовах недостатньої вологості. Перетворення ДКН із ІФТ відновлюється після випадання опадів — «ефект реактивації».

ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ШВИДКІСТЬ РЕАКТИВАЦІЇ:

- // тип та в'язкість ґрунту;
- // вміст органічної речовини;
- // якість передпосівного обробітку;
- // наявність ґрунтової вологи на час внесення;
- // опади після внесення;
- // видовий спектр бур'янів, фаза їх розвитку і кількість;
- // кількість та інтенсивність опадів після посушливого періоду.

Як і всі ґрунтові гербіциди, для високої ефективності Аденго® потребує достатньої кількості ґрунтової вологи.

Друга діюча речовина — тісикарбазон-метил забезпечує ефект «спалювання» тих бур'янів, своди яких вже з'явилися, діє як через листя, так і через ґрунт. Тісикарбазон-метил — клас ALB-інгібітора, який проникає через коріння й листя, порушує процеси синтезу білка, припиняє ділення клітин у маритемних тканинах бур'янів.



ОРГАНІЗАЦІЯ СІВОЗМІНИ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ АДЕНГО®

3 місяці	4 місяці	5 місяців
Овесь ячмінь, озима пшениця, яра пшениця	Тверда пшениця, ярий ячмінь	Райграс палісовий, пшениця, озима жито, озима тритикала
11 місяців	12 місяців	17 місяців
Картопля, квасоля, соя, томати, горох	Зернова соя, бавозна, гречка, ларець, ріпак	Соняшник, цукрові бур'яни, люцерна

Рис. 2. Гербіцид Аденго



форамсульфурин, 300 г/кг + фендосульфурон, 20 г/кг + бексадифен-етил (антидет), 300 г/кг

Препаративна форма: водорозчинні гранули

Упаковка: 3 кг

Визнаний професіонал у захисті кукурудзи від одно- і багаторічних однодольних та дводольних бур'янів

Майстер® 62 WB, BG — післясходовий гербіцид широкого спектру дії для боротьби з одно- і багаторічними однодольними та дводольними бур'янами. Препарат має часткову ґрунтову дію, а також не зникається опадами вже через декілька годин після внесення.

Ріст бур'янів зупиняється практично негайно після обприскування (якщо доз 1–3 днів). Наступна фаза — пожелтіння (хлороз) та/або поява рудого кольору на листках (4–10 днів). Кінцева фаза — поступова похвильня (некроз) та загибель (7–20 днів).

ЗАСТОСУВАННЯ

Рекомендується застосовувати гербіцид проти молодих, активно вегетуючих бур'янів: однорічних широколистяних (2–4 листки), в т. ч. лобода біла — на планції 4-х листків; однорічних злакових, таких як кураچه просо (1–3 листки), полоскуха (до 3-го листка), за висоти багаторічних злакових 10–15 см, у т. ч. видів осотів — до фази стеблуння; берізка польова (довжина пагонів до 15 см).

Оптимальний гербіцидний ефект досягається за використання Майстер® у фазі VE–V3 (ВВСН 12–15) або від 2-х до 5-ти видимих листків кукурудзи. Основним чинником вибору часу застосування препарату є фаза розвитку бур'янів та відсутність стресових умов. Уникати обприскування препаратом, якщо на рослинах культури наявна роса, під час туману або коли рослини бур'янів перебувають у стресовому стані внаслідок посухи, що може призвести до зменшення ефективності гербіциду (особливо на такі бур'яни, як лобода біла та видів миші). Не допускати передозування бур'янів, що мають високу ступінь опущення й потужний восковий наліт. Якщо протягом двох годин після застосування препарату не було дощу, подальші опади не впливають на його ефективність.

НОРМА ЗАСТОСУВАННЯ

Культура	Норма витрати, літра	Кратність	Спектр дії	Специфік, час обробки
Кукурудза	0,15 л + 1,25–1,5 л БіоПауер®	1	Однорічні та багаторічні одно- і дводольні бур'яни	Обприскування у фазі VE–V3 (ВВСН 12–17) або від 2-х до 7–8-ми видимих листків кукурудзи

Норма застосування БіоПауер® — 1,25–1,5 літра. Використання приливача БіоПауер® — обов'язкове! Не рекомендується проводити обприскування Майстер® за температури повітря нижче 10°C та вище 25°C, а також напередодні різкого зникання температури повітря або відразу після нього. Не рекомендується змішувати Майстер® із добривами та фосфорорганічними інсектицидами.

ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО РОЗЧИНУ

Витрата робочого розчину — 200–300 літра. Заповнити бак обприскувача на 1/3 водою, приготувати маточний розчин Майстер®, залити в бак, увімкнути змішувач на 10–15 хв, долити відповідну норму БіоПауер® та води, увімкнути змішувач на 10–15 хв, закрити люк обприскувача й перевірити роботу форсунок (характер розпилення має відповідати типу форсунок, якщо є відхилення — потрібно їх усунути). Робочий розчин слід використати протягом 24 годин після приготування. Якщо в процесі обприскування були зупинки на гарму і більше, перед відновленням роботи необхідно увімкнути змішувач на 10–15 хв для набуття розчином гомогенного стану.

СЕЛЕКТИВНІСТЬ

Дію Майстер® чудово витримують усі поширені гібриди кукурудзи завдяки наявності у складі препарату антидоту.

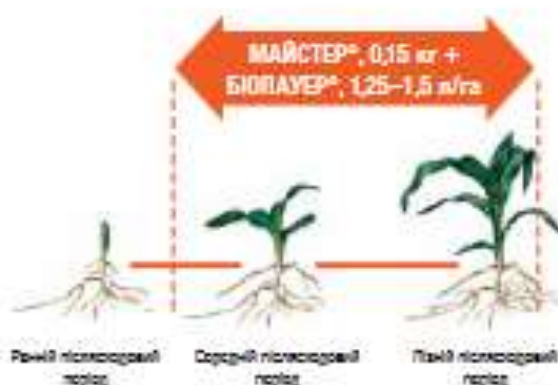


Рис. 3. Гербіцид Майстер



Терпал®

Регулятор росту рослин
у посівах ячменю та інших
зернових культур

Застосування Терпал® дає
змогу уникнути вилягання
посівів і допомагає досягти
максимально можливого
рівня та якості врожаю.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ



Діючі речовини
мепікват-хлорид (306 г/л) +
етефон (156 г/л)



Хімічна група д.р.
етиленпродуценти +
сполуки четвертинного
амонію



Препаративна форма
розчинний концентрат (РК)



Розподіл у рослині
системний



Упаковка
пластикові каністри 5 л



**Гарантійний термін
зберігання**
48 місяців



Температура зберігання
-10...+40°C



Рис. 4. Регулятор росту Терпал



Медакс® Топ

Відрегулюй рівень продуктивності посівів на максимум

Медакс® Топ – універсальний регулятор росту для запобігання виляганням пшениці та ячменю, який діє в широкому діапазоні позитивних температур і придатний до застосування від фази кушення до появи прапорцевого листка.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ

- 

Діючі речовини
прогексадіон кальцію (50 г/л) + мелікват-хлорид (300 г/л)
- 

Хімічна група д.р.
азидциклогексадіони + сполуки четвертинного амонію
- 

Препаративна форма
концентрат суспензії (КС)
- 

Розподіл у рослині
системний
- 

Упаковка
пластикові каністри 6 л
- 

Гарантійний термін зберігання*
24 місяці
- 

Температура зберігання*
-10...+30°C



Рис. 5. Регулятор росту Медакс Топ

Дослідження виконували за допомогою закладення та проведення польових дослідів. Обліки та спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками:

1. Фенологічні спостереження. Зазначалося настання наступних фаз розвитку кукурудзи: сходи (1 лист), 8 листя, викидання волоті, цвітіння волоті, воскова та повна стиглість зерна. За початок фази брали день, коли в неї вступало не менш 10 % рослин, за повне наступ фази – наявність її не менше ніж у 75 % рослин.

2. Густота стояння рослин визначалася згідно з «Методикою польових дослідів з вивчення агротехнічних прийомів обробітку кукурудзи» (1980), у п'яти місцях кожного варіанта по діагоналі у двох суміжних рядах на відрізках довжиною по 4 м. Підрахунок вели у фазу появи повних сходів та перед збиранням.

3. Засміченість визначалася кількісним методом у 5-кратній повторності способом пов'язаних майданчиків у наступні терміни: до обробки кукурудзи (перед проведенням міжрядної культивації), два тижні після обробки, чотири тижні після обробки та перед збиранням на закріплених майданчиках 70 x 140 см. Підрахунок бур'янів проводився по видовому складу.

4. Біологічна (технічна) ефективність гербіцидів. На дослідній та контрольній ділянках кожні 100 м² площі ділянок виділялися по 5 постійних облікових майданчиків, що розташовуються рендомізовано. Біологічну ефективність гербіцидів розраховували за модифікованою формулою.

$Z_{испр} = 100 - U_0 / A_0 * 100 * a_{до} / b_{до}$, де A_0 – кількість або біомаса бур'янів на 1 м² щодо вихідної засміченості в дослідному варіанті;

U_0 – те саме у другому та наступних обліках;

$a_{до}$ – число або біомаса бур'янів на 1 м² щодо вихідної засміченості в контролі;

$b_{до}$ – те саме у другому та наступних учетах.

5. Структуру врожаю визначали шляхом зважування качанів з кожної облікової ділянки. Для аналізу виходу зерна та структури врожаю відбиралися проби масою 3-5 кг. Визначали: довжину качана, кількість рядів зерен, масу качана із зерном, масу зерна з одного качана, масу 1000 зерен, число зерен та відсоток виходу зерна з качана. Дані врожаю, наведеного до стандартної вологості, піддавалися математичній обробки методом дисперсного аналізу.

6. Урожай зерна кукурудзи у дослідях враховувався методом ручного збирання з облікової площі. З урахуванням фактичної вологості маса зерна перераховувалася на базисні 14 %.

7. Отримані експериментальні дані опрацьовувалися методом дисперсійного аналізу за методикою Б.А. Доспехова (1985) [22].

8. Економічна оцінка ефективності обробітку кукурудзи на зерно проводилася за технологічними картами.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота стояння рослин кукурудзи

Найважливішим умовою повноцінного функціонування асиміляційного апарату рослин є створення оптимальної густоти стояння рослин, яка забезпечить хорошу архітектуру посіву для раціонального розміщення листового апарату, кореневої системи, більш ефективного використання фізіологічно активної радіації і формування врожаю. У наших дослідженнях густота стояння рослин визначалася якістю підготовки ґрунту та вологістю посівного шару, що зумовило варіацію за роками досліджень. Так, найбільша польова схожість була відзначена у вологому 2021 році – від 67 до 72 тис. шт. га або 89,3 – 96,0 %, а найменша – у посушливому 2020 році – від 65,6 до 68,0 тис. шт. га або 87,4 – 90,6 %. Слід зазначити високу польову схожість насіння гібриду, що досліджується (табл. 6).

Умови, що складаються в протягом вегетації рослин і агротехнічні прийоми визначали рівень найважливішого показника – збереження рослин до збирання. Як показали наші дослідження, на зниження густоти стояння рослин кукурудзи протягом періоду вегетації істотне вплив, перш за все, надавали варіанти захисту рослин від засміченості. На контролі, де застосовується Майстер, збереження рослин у 2020 році перебувало на рівні 89,8 %, у 2021 р. – 81,1% від насіння, що зійшло, тоді як при внесенні гербіциду Аденго відповідно 96,8; 87,0 % та 96,1 %. Дана закономірність простежувалася в протягом 2-х років досліджень: при внесенні гербіциду Майстер відбувалося незначне зниження чисельності рослин в результаті хімічного пошкодження.

Таким чином, висока температура повітря в період «посів - сходи» знижувала польову схожість насіння кукурудзи, більш висока вологість посівного шару ґрунту підвищує польову схожість насіння (на 1% вмісту вологи схожість підвищується на 3,46%). Варіанти застосування листових підживлень протягом вегетації не надавали достовірного впливу на густоту стояння та збереження рослин.

Густота стояння рослин кукурудзи, 2020-2021 рр. тис. шт./га

Гербициди	Регулятори росту	Строк визначення		Зменшення числа рослин до збирання		Схожість, %
		сходи	збирання	тис. шт.	%	
Майстер	Контроль	66,6	57,0	9,6	14,4	85,6
	Терпал	66,2	57,3	8,9	13,5	86,5
	Медакс Топ	66,5	58,1	8,4	12,5	87,5
Аденго	Контроль	67,5	62,3	5,2	7,8	92,2
	Терпал	67,1	62,0	5,1	7,6	92,4
	Медакс Топ	67,3	62,4	4,9	7,3	92,7

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що польова схожість і збереження рослин кукурудзи досліджуваних гібридів знаходилися на високому рівні. Польова схожість в значній мірі визначалася якістю підготовки ґрунту, погодними умовами протягом вегетації і значно змінювалася по роках досліджень.

Динаміка засміченості посівів кукурудзи бур'янами

На думку багатьох авторів, причин високої засміченості полів кілька, але головними слід вважати грубе порушення сівозмін, впровадження необґрунтованих систем обробітку ґрунту та в цілому низьку агротехніку при вирощуванні сільськогосподарських культур. Як показують дослідження, забруднення посівів найчастіше є стримуючим фактором підвищення продуктивності посівів кукурудзи. Запобігання втратам урожаю сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, у тому числі від бур'янів, вимагає постійного оновлення знань про закономірності формування фітосанітарної ситуації в агроценозах [38].

Склад бур'янів в роки досліджень був представлений 14 типовими, широко поширеними в умовах Степу з переважанням ярих пізніх видів: просо

куряче - *Echinochloa crusgalli* L. , мишій зелений - *Setaria viridis*, щиреця закинута - *Amaranthus retroflexus* L., паслін чорний – *Solanum nigrum*. З ярих ранніх переважали: білий марь – *Chenopodium album* L., вівсюг польовий – *Avena fatua* L. , горець в'юнковий – *Polygonum convolvulus* L. і зимуючі бур'яни – дескуренія Софії - *Descurainia sophia*, фіалка польова - *Viola arvensis*; ярутка польова - *Thlaspi arvense* . З багаторічників у посівах одинично зустрічалися берізка польова - *Convolvulus arvensis* L. та осот польовий - *Sonchus arvensis* L.

Динаміка засміченості посівів кукурудзи та кількісно-видовий склад бур'янів наведено у таблиці 7. При аналізі показників засміченості слід зазначити, що щорічні зміни кількості опадів та температури мають важливий вплив на кількість та масу бур'янів.

Аналіз отриманих даних показав, що перед застосуванням захисних заходів чисельність бур'янів у посівах кукурудзи була невисокою з варіюванням по варіантам від 26,6-27,1 шт./м², при повітряно-сухої маси бур'янів – 13,1-13,4 г/м², при відсутності відмінностей по досліджуваним варіантам. За прийнятою у гербології градації – це середній ступінь засміченості за кількістю малолітніх бур'янів.

Таблиця 7

Засміченість посівів кукурудзи в залежності від способів захисту рослин у середньому за 2020-2021 рр.

Гібрид	Захист рослин	Перед захистом рослин		На 30 день	
		Кількість, шт/м ²	Маса, г/м ²	Кількість, шт/м ²	Маса, г/м ²
ДН Меотида	Майстер	26,6	13,1	10,2	60,8
	Аденго	27,1	13,4	2,8	26,0

Для проведення оцінки біологічної ефективності гербіциду в знищенні бур'янів рослин нами був проведений другий підрахунок через 30 днів після застосування гербіциду.

При повторному підрахунку засмічених рослин після внесення Маїстер склала 10,2 шт./м² з їх масою 60,8 г/м². На варіантах із застосуванням гербіциду Аденго кількість бур'янів знизилася до 2,8 шт./м² при масі – 26,0 г/м².

Оцінка біологічної ефективності гербіцидів показала, що вона суттєво відрізнялася за видами бур'янів. Найбільш висока ефективність відзначалася по відношенню до видів бур'янів: берізка польова (100%), осот польовий (100%), марь біла (91 %), горець вьюнковий (76 %), щиряця загнута (94 %), вівсюг звичайний (100 %), фіалка польова (100 %) та паслін чорний (96 %). Менш чутливими виявилися просо куряче (76 %), , дескуренія Софії (85 %), чистець однорічний (76 %), ярутка польова (89 %) та пікульник звичайний (70 %).

Аналіз розподілу бур'янів за біологічними групами показав, що в посівах кукурудзи як навесні, так і на тридцятий день після захисних заходів переважали малолітні однодольні бур'яни з домінуванням проса курячого. Так, перед внесенням гербіциду частка малолітніх однодольних бур'янів склала 52,2-53,3 %, а малолітніх дводольних - 43,0 – 46,2%, на частку багаторічних (березок польовий та осот польовий) припадало 1,6 - 3,4%.

Після захисних заходів структура видового складу бур'янів компонента агрофітоценозів змінювалася. Після гербіциду Маїстер співвідношення було наступним: малолітні однодольні – 64,0 %, малолітні дводольні – 30,7 % та багаторічні – 5,3 %, тоді як при захисті рослин за рахунок внесення гербіциду Аденго – 58,2 та 41,8 % відповідно, багаторічні бур'яни були відсутні.

Таким чином в середньому за два роки облік засміченості посівів показав, що в агрофітоценозах кукурудзи боротьба з бур'янами хімічним способом дала хороший ефект, але загальна засміченість посівів кукурудзи була порівняно невисокою і становила 8,9 шт./м² на гербіциді Маїстер при повітряно-сухій масі – 63,3 г/м² і за Аденго відповідно – 3,4 шт./ м² та 28,0 г/ м² (маса знизилася в 2,3 рази).

Динаміка продуктивної вологи у ґрунті та водоспоживання посівів

Підвищення продуктивності ріллі та валового збирання зерна в аграрному виробництві пов'язане з досягненнями селекції, удосконаленням агротехнологій та розширенням видового складу сільськогосподарських культур. Серед високопродуктивних культур заслуговує на увагу кукурудза, яка при правильному підборі сортів та гібридів, достатньої вологозабезпеченості та оптимальному харчуванні рослин здатна формувати понад 10,0 т/га зерна [55]

Формування величини врожаю має тісний зв'язок із запасами продуктивної вологи у ґрунті та водоспоживанням посівів, при цьому з метою регулювання водного режиму ґрунту та посівів необхідно мати інформацію про формування запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту та витрати її на фізичне випаровування та транспірацію.

Як показують дослідження, критичним періодом забезпеченості рослин кукурудзи вологою є репродуктивна стадія, і вона має вирішальне значення для формування кількості зерен у качані та врожайності зерна (табл. 8).

Таблиця 8

Динаміка запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см під посівами кукурудзи на зерно,мм

Гібрид	ФАО	Продовжити ельність вегетації, днів	Кількість вологи за фазами зростання			
			посів	3-5 листя	викидання волоті	повна стиглість
2020 рік						
ДН Меотида	180	113	163,9	115,1	83,9	51,1
2021 рік						
ДН Меотида	180	130	151,1	132,3	107,6	71,8
Середнє за 2020-2021 рр.						
ДН Меотида	180	113	159,2	122,7	95,7	63,0

Наші дослідження, проведені у період 2020-2021 рр., показують суттєву динаміку вмісту продуктивної вологи у ґрунті за роками.

Оцінюючи запаси продуктивної вологи за шкалою, прийнятою в землеробстві, накопичення доступної вологи в роки досліджень перед посівом кукурудзи було добрим (160-130 мм) і дуже добрим (понад 160 мм). Так, у 2020 році запаси доступної вологи у метровому шарі досягали 163,9 мм, у 2021 році весняні запаси вологи становили 169,8. У середньому протягом двох років запаси продуктивної вологи перед посівом кукурудзи становили 159,4 мм.

Надалі у зв'язку зі розвитком рослин та посиленням витрат води на фізичне та фізіологічне випаровування запаси продуктивної вологи до періоду 3-5 листків кукурудзи зменшилися на 34 - 36 мм та становили в середньому 123,0 – 123,6 мм.

У 2021 році залишкові запаси продуктивної вологи перед збиранням кукурудзи становили 70,8 – 72,0 мм, у 2020 році – 51,1 – 53,0 мм, різниця за роками зумовлена термінами збирання та опадами, що випали до цього моменту. У середньому за 2 роки до кінця вегетації зберігалось 63,0 мм, при цьому була відсутня істотна різниця по варіантах захисту рослин та застосування листових підживлень.

Найбільше водоспоживання рослинами кукурудзи було відзначено в умовах надмірної вологозабезпеченості у 2021 році – 377,9 – 383,0 мм, а найменше – у посушливому 2020 році – від 208,9 мм. Формування врожаю відбувається за рахунок ґрунтових ресурсів вологи, накопичених до періоду посіву культур, та за рахунок атмосферних опадів, що випали у продовженні вегетації. Пайова участь цих двох джерел вологи у накопиченні врожаю кукурудзи неоднаково. Так, за вегетаційний період 2021 року посівами кукурудзи витрачено 377,9 - 383,0 мм, при цьому із ґрунту споживалося 78,4-82,2 мм, що становить 20,7 – 21,5 % від загального водоспоживання, на частку опадів припадало 300,6 – 301,2 мм або 78,5 – 79,5 %.

У 2020 році за вегетацію кукурудзи на зерно випало 97,4 – 116,1 мм, склавши у сумарному водоспоживання кукурудзи 45,8 – 47,7 %.

Згідно нашим дослідженням, до посіву кукурудзи на зерно в ґрунті накопичувалося 151,1-164,8 мм продуктивної вологи, до збирання вміст вологи знижувалося до 50,4-53,0 мм в посушливий рік і до 70,8- 72,0 мм у роки надмірної вологозабезпеченості. У посушливих умовах (2020 рік) частка ґрунтової вологи та опадів у формуванні врожаю рівноцінна, а у роки з надмірною вологозабезпеченістю (2021 рік) основним джерелом води виступають опади (до 78,5-79,5 %).

Результати досліджень показали, що на формування врожаю більш ефективно використовувалася волога гібридом, особливо за технологією захисту посівів від бур'янів за рахунок внесення гербіцидів та при застосуванні листових підживлень препаратами.

Урожайність зерна кукурудзи

Зростання площ у Середньому Поволжі та в Російській Федерації під посівами кукурудзи, що вирощується на зерно, обумовлений низкою причин, серед яких слід відзначити її високу продуктивність та високу окупність витрат. Однак очевидно, що слід продовжити пошук прийомів підвищення врожайності цієї культури.

Оцінюючи ефективності агротехнічних прийомів обробітку сільськогосподарських культур їх врожайність є інтегральним показником продуктивності [40].

Наші дослідження показали, що врожайність зерна кукурудзи суттєво варіювала за роками досліджень. Варіабельність обумовлена погодними умовами. Так найбільші її значення були отримані в 2021 році в умовах високої вологозабезпеченості.

У 2020 року врожайність у всіх гібридів була значно нижче, ніж в 2021 році, що пояснюється більш низькою влагообеспеченністю посівів.

Дослідження, проведені в протягом 2 років, дозволяють констатувати, що застосування гербіциду Аденго більш ефективно як в захисті рослин, так і в

формуванні врожаю за рахунок зниження шкодочинності бур'янів в порівнянні з гербіцидом Майстер, що призводило до зростання врожайності зерна на 0,59 - 1,10 т/га чи 7,9-14,7 % (табл. 9). Слід зазначити, що перевага застосування гербіциду Аденго у захисті рослин від засміченості у порівнянні з Майстер виявлялася у всі роки досліджень.

Таблиця 9

Урожайність зерна кукурудзи залежно від варіантів дослідів, т/га

Гербіциди	Стимулятори росту	2020 рік	2021 рік	Середнє
Майстер	Контроль	4,65	10,01	7,53
	Терпал	4,74	10,20	7,73
	Медакс Топ	5,11	10,52	8,22
Аденго	Контроль	5,05	11,37	8,60
	Терпал	5,24	11,37	8,67
	Медакс Топ	5,83	11,40	8,89
НСР ₀₅				0,18

Поживні речовини поряд з іншими факторами життя рослин є життєво необхідною умовою отримання врожаю відповідної якості, при цьому агротехнології повинні забезпечувати збалансоване харчування рослин, бездефіцитний баланс живильних елементів у ґрунті за екологічної безпеки.

Кукурудза відноситься до культур, яка дуже чутлива по відношенню до цинку, що, перш за все, пояснюється входженням цинку до складу ферментів, наприклад, в кабоксиназу, яка каталізує реакцію гідратації діоксиду вуглецю, що забезпечує нормальний процес дихання рослин. Крім того, цинк відіграє важливу роль в інших важливих життєвих процесах рослини.

За нашими даними, листові підживлення на фоні внесення стимуляторів росту забезпечили зростання врожайності зерна кукурудзи. Збільшення врожайності на варіанті внесення Терпал – 1 л/га у фазу 3-5 листя кукурудзи, змінювалася на 0,2 т/га, на варіанті Медакс Топ – 1 л/га на 0,5 т/га. У середньому, збільшення врожайності на варіанті внесення препарату Терпал –

1 л/га досягло 0,18 т/га або 2,3 %, на варіанті з внесенням Медакс Топ – 0,58 т/га або 7,4% по відношенню до контролю. Достовірність отриманих даних підтверджується збільшенням на варіанті спільного внесення зазначених препаратів у всі роки досліджень.

Таким чином, врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Аденго більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж Майстер, що позитивно позначилося на врожайності. У середньому, збільшення врожайності на варіанті внесення препарату Терпал – 1 л/га досягло 0,18 т/га або 2,3 %, на варіанті з внесенням Медакс Топ – 0,58 т/га або 7,4% по відношенню до контролю.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Зерно є невід'ємним ресурсом розвитку тваринництва, висока продуктивність і стійкість зернової галузі дозволяють зміцнювати міцність галузевих зв'язків у АПК, а й у народному господарстві загалом. Зростання внутрішніх цін на деякі продукти харчування за останній час, необхідність зниження інфляції актуалізують проблему стабільності агропродовольчого ринку, висувають нові відповідальні завдання в справі розвитку зернової галузі.

На основі складених технологічних карток економічна оцінка технологій обробітку кукурудзи при різних прийомах боротьби з бур'янами з різними варіантами підкормок проводилася за методологічними нормами в середньому за 2020-2021 роки досліджень (табл. 10). Оцінювалися такі показники, як вартість отриманої продукції, виробничі витрати на 1 га, загальні витрати на 1 га, , собівартість 1 тонни, умовний чистий дохід (прибуток) у грн. га та рівень рентабельності.

В оцінці кінцевих результатів економічної ефективності обробітку гібриду кукурудзи на зерно розмір виробничих витрат на 1 гектар та собівартість продукції є основними показниками, що визначають умовний чистий дохід. Величина прибутку залежала від ціни реалізації, в середньому за 2020-2021 роки вона взята із розрахунку 8 тис. грн. за 1 тону зерна кукурудзи.

Аналіз структури матеріальних витрат за варіантом з гербіцидом Майстер і без листових підживлень показав, що найбільша їхня частка припадала на насіння – 49,0 - 53,8 % та на мінеральні добрива – 19,3 – 21,5 %. Застосування листових підживлень призвело до незначного зростання частки витрат на добрива (препарати для листових підживлень) – до 21,5-23,9 %, але

в	насіння	припадало	46,1	–	50,0	%.
---	---------	-----------	------	---	------	----

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежно від варіантів досліду

Гібрид	Захист рослин від бур'янів	Мікро-добрива	Показники					
			Урожай - ність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га.	Собівартість 1 т, грн.	Умовно-чистий дохід, грн./га	Рівень рентабельності, %
ДН Меотида	Майстер	Контроль	7,53	60240	22740	3019	37500	124
		Герпал	7,73	61840	23628	3057	38212	125
		Медакс Топ	8,22	65760	24108	2933	41652	142
	Аденго	Контроль	8,60	68800	29327	3410	39473	116
		Герпал	8,67	69360	30152	3478	39208	113
		Медакс Топ	8,89	71120	30629	3445	40491	117

Другий варіант захисту рослин (внесення гербіциду Аденго) привів до зростання виробничих витрат, при цьому в їх структурі також превалювали витрати на насіння – 37,6 - 42,0%, на гербіциди доводилося 20,2 - 22,1 %, на добрива – 15,1 – 16,5 %. Листові підживлення збільшили частку витрат на 17,0 - 18,9 %, на гербіциди припало 19,3 - 21,1% виробничих витрат, а насіння також залишалося найвитратнішою статтею – 35,9 - 40,2 %.

Виробничі витрати і отримана врожайність визначили собівартість зерна кукурудзи, вона склала 2933-3478 грн./т. При цьому собівартість знижувалася на гербіциді Майстер та на варіанті з листовими підживленнями. Використання листових підживлень збільшило умовний чистий дохід у кукурудзи та рівень рентабельності їхнього обробітку.

Виробничі витрати на варіанті гербіцидною боротьби з бур'янами (гербіцид) збільшилися на першому етапі підживлення до 29323 - 30629 грн./га, але за рахунок збільшення врожайності зерна кукурудзи забезпечувалося підвищення умовного чистого доходу.

Отже, економічна оцінка показала, що більш ефективно захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербіцидів, а в системі добрива використовувати листові підживлення, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на 10,7-13,7% до 142% ренабельності.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Дослідження стану охорони праці в ФГ «Едельвейс Жигалко»

Всю повну відповідальність за стан ОП несе безпосередньо директор господарства, його помічники головний інженер і головний агроном.

Проведення досліджень стану охорони праці на підприємстві виконується з метою виявлення причин і факторів незадовільного стану безпеки виробництва, які найбільше впливають на результати діяльності підприємства й на визначення заходів щодо поліпшення умов та охорони праці.

Колективного договору в господарстві немає.

В господарстві виявлено, що засобами персонального захисту і спецодягом та спецвзуттям працівники забезпечені тільки частково. Останніми роками робітникам досить часто не видається і не закупається спеціальне взуття та спеціальний одяг. В господарстві недостатньо ЗІЗ, а ті, що мають, не завжди в належному вигляді, вони часто напівзношені або цілком зношені і непридатні та потребують заміни.

Наглядні агітації на ділянках представлені плакатами і табличками, але окремі з них потребують оновлення. Кабінет з охорони праці відсутній. Куточки з охорони праці не оновлювався давно.

Фінансування усіх заходів з охорони праці відбувається за рахунок господарства. Працюючи не несуть матеріальних збитків на заходи спрямовані на охорону праці.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців.

Проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

Працюючі забезпеченні відповідними засобами захисту.

Гараж та тік забезпечені переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими кабінами.

В господарстві 2 рази на рік проводиться медичний огляд з обов'язковими записами у санітарну книжку.

Фінансування проводиться за рахунок підприємства відповідно до Закону України « Про охорону праці».

До недоліків з охорони праці в господарстві слід віднести: деякі працівники не дотримуються трудової дисципліни, освітлення територій господарства і приміщень в вечірній та нічний час практично відсутнє, застарі ЗІЗ, недостатня кількість душевих кабін на окремих ділянках

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При допомозі статистичних методів ми проведемо багаторічний аналіз виробничого травматизму по господарству. Згідно цього, маючи середньосписочну кількість працівників за три останні роки - 34 чоловік, і мають при цьому всього 4 нещасних випадки (табл. 11).

Таблиця 11

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2016	2017	2018	2019 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	42	40	40	34	35
Кількість нещасних випадків				1	
Кількість днів непрацездатності (Д):				21	
- від травматизму				-	
- від захворювання					
Втрати, тис. грн.:				2,9	
- від травматизму					
- від захворювання				-	

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, ми бачимо, що кількість працівників не змінилось, в 2020 році стався нещасний випадок пов'язаний з травмою передпліччя при ремонті сівалки.

Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння

Знезараження насіння повинно проводитися тільки в спецодязі та засобах захисту органів дихання і обов'язково у відповідності з вимогами, викладеними в методичних вказівках по протруєнню насіння сільськогосподарських культур.

Протравленню підлягає насіння, доведене до посівних кондицій, і в кількості необхідній для посіву. Забороняється використовувати протравлене насіння не за призначенням, так як не які способи очистки (промивання, провітрювання і тд.) не можуть його знешкодити. Тому за витратою пестицидів, а також за кількістю протруєного насіння ведеться суровий звіт, дані якого фіксуються в спеціальному журналі.

Проводять протруєння в призначених для цієї мети приміщеннях при наявності в них вентиляції чи на відкритих огорожених ділянках. Ділянку для протруювання насіння розміщують на ділянці з глибиною залягання ґрунтових вод не менше 1,5 м. Вона повинна мати схил для відводу зливних вод, навіси тверде покриття (асфальт, бетон).

Пункти протруювання повинні знаходитися не ближче 200 м від жилих приміщень, джерел водопостачання, скотних дворів, місць зберігання продуктів харчування і місць прийому їжі і води. Їх територія повинна бути озеленена. Забороняється їх розташування в I та II зонах округ санітарної охорони курортів.

В приміщеннях для протруювання насіння необхідно виконати облицівку стін і полу плиткою, покрити стелю масляною фарбою, передбачити схил для змивання води, збір і знешкодження забрудненої пестицидами води.

В приміщеннях, де проводиться протруювання чи розфасовка насіння, інші роботи забороняються. Перед обробкою насіння перевіряють справність і герметичність обладнання і машин, природність мішків. Насіння протруюють тільки на виправних агрегатах і в машинах заводського виготовлення (АПЗ-10, АПС-4А, ПС-10, ПСШ-5, «Мобітокс-Супер» і ін.), виключаючи сильну вібрацію і розпилювання пестицидів. Категорично забороняється протруювання насіння шляхом ручного перелопачування і перемішування, сухе протравлення, а також перевищення норм витрати препаратів і зволожуючої рідини.

Використані для знезараження насіння ртутні препарати обов'язково повинні змішуватися з фарбником, що додає зерну сигнальне забарвлення.

Завчасне протравлення насіння дозволяється тільки за наявності спеціальних приміщень для їх зберігання з урахуванням забезпечення безпеки. Зберігають протравлене насіння в мішках з щільної тканини, крафт-паперу або поліетилену з написом "протравлено" або в силосних ємкостях, що мають пристрої для подачі насіння в автотранспортувачі. Мішки з протравленим насінням зашиваються машинами або щільно зав'язуються. Пересипка розфасованого протравленого насіння в іншу тару не допускається.

Після закінчення робіт залишки невикористаних препаратів передають черговій зміні, про що роблять запис в книзі обліку. При припиненні робіт на довгий час агрегат знешкоджують, а залишки пестицидів здають на склад, про що також роблять запис в журналі обліку.

При зберіганні, вантаженні, транспортуванні і висіві протравленого насіння необхідно дотримувати ті ж обережності, що й при роботі з протравлювачами. Перевозити зерно дозволяється тільки в мішках з попереджувальним написом або в автозавантажувачах сівалок, обладнаних брезентовими пологами або кришками.

Категорично забороняється перевозити людей на транспортних засобах з протравленим насінням або з тарою з-під нього. Насіння для посіву відпускають

бригадиру тільки по розпорядженню голови господарства або його заступника. Видачу оформляють накладній.

Перед початком робіт обов'язково перевіряють стан сівалок. Кришка насінного ящика повинна прилягати і щільно закриватися під час посіву. При завантаженні протравленого зерна в насінні ящики сівачам слід знаходитися з навітряного боку. Розрівнювання зерна в ящиках сівалки повинне проводитися тільки лопатами. Сівалки обладнають поручнями, а підніжні дошки — опорними бортами. Для роботи в темний час доби необхідно передбачити електроосвітлення з надійним джерелом живлення. При посіві насіння, обробленого високотоксичними пестицидами, забороняється використання причепа.

Після закінчення сівби невикористане насіння при неможливості їх реалізації за призначенням в сусідніх господарствах здають на склад по акту, де вони зберігаються до наступного року.

Протравлювальні машини і тара після закінчення роботи знешкоджуються дегазуючими засобами [16].

При перервах на обід і т.ін. слід знімати спецодяг, приймати їжу тільки в спеціально відведених місцях.

Курити під час роботи з пестицидами забороняється.

Вимоги безпеки праці при сівбі:

Рух причинного агрегату можна починати після подачі сигналу від старшого на посівному агрегаті.

Протягом робочого дня слід очищати бункери від ґрунту.

Усувати несправності та очищати машину дозволяється після зупинки агрегату.

Забороняється під час руху переходити з однієї сівалки на іншу.

Перед поворотом агрегату сошники сівалки піднімають.

Широкозахватними агрегатами не слід робити крутих поворотів, бо це може призвести до набігання однієї сівалки на іншу.

- Якщо сошники опущені, не дозволяється рушати агрегатом назад.
- При завантажуванні зерна відкрити кришки ставлять на запобіжники.
- Після завантаження зерна й туків необхідно щільно закрити кришки ящиків.
- Під час роботи стежать за роботою механізму передач
- Надмірний натяг ланцюгів не допускається.
- Перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання.
- Перевіряють справність електричного освітлення.
- Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками.
- Забороняється заходити в площину підйому і опускання маркера
- Забороняється обертати руками чи ногами диски сошників
- Завантаження протруєного насіння і добрив виконувати в засобах індивідуального захисту.
- Під час роботи сидіть на спеціально обладнаних
- Розрівнювання та перемішування насіння і добрив у ящиках сівалки спеціальною лопаточкою.
- Забороняється ставати на підніжки для огляду робочих органів.
- Забороняється сидіти та стояти на крилах трактора, причіпних сергах або рамах машин.
- Забороняється об'їжджати агрегат, що зупинився попереду, зі сторони необробленого поля і тільки з піднятими робочими органами та маркерами.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Висока температура повітря в період «посів - сходи» знижувала польову схожість насіння кукурудзи, більш висока вологість посівного шару ґрунту підвищує польову схожість насіння (на 1% вмісту вологи схожість підвищується на 3,46%). Варіанти застосування листових підживлень протягом вегетації не надавали достовірного впливу на густоту стояння та збереження рослин.

2. В середньому за два роки облік засміченості посівів показав, що в агрофітоценозах кукурудзи боротьба з бур'янами хімічним способом дала хороший ефект, але загальна засміченість посівів кукурудзи була порівняно невисокою і становила 8,9 шт./м² на гербіциді Майстер при повітряно-сухій масі – 63,3 г/м² і за Аденго відповідно – 3,4 шт./ м² та 28,0 г/ м² (маса знизилася в 2,3 рази).

3. Згідно нашим дослідженням, до посіву кукурудзи на зерно в ґрунті накопичувалося 151,1-164,8 мм продуктивної вологи, до збирання вміст вологи знижувалося до 50,4-53,0 мм в посушливий рік і до 70,8- 72,0 мм у роки надмірної вологозабезпеченості. У посушливих умовах (2020 рік) частка ґрунтової вологи та опадів у формуванні врожаю рівноцінна, а у роки з надмірною вологозабезпеченістю (2021 рік) основним джерелом води виступають опади (до 78,5-79,5 %).

4. Врожайність зерна кукурудзи суттєво змінювалася за способами захисту рослин від засміченості та застосування листових підживлень. Внесення гербіциду Аденго більш ефективно в захисті рослин від засміченості посівів, ніж Майстер, що позитивно позначилося на врожайності. У середньому, збільшення врожайності на варіанті внесення препарату Терпал – 1 л/га досягло 0,18 т/га або 2,3 %, на варіанті з внесенням Медакс Топ – 0,58 т/га або 7,4% по відношенню до контролю.

5. Економічна оцінка показала, що більш ефективно захист рослин від засміченості проводити за рахунок внесення гербіцидів, а в системі добрива використовувати листові підживлення, що призводить до зростання врожайності та умовно-чистого доходу на на 10,7-13,7% до 142% рентабельності.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України для отримання чистих від бур'янів посівів і високої врожайності кукурудзи необхідно використовувати гербіцид Аденго – 0,5 л/га у фазі 3-5 листків культури та застосовувати листові підживлення стимулятором росту Медакс Топ – 1 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://market.institut-zerna.com/products/maize/hotin.htm>.
2. https://www.agro.basf.ua/Documents/2021/web_Katalog_all_2021_fin.pdf?1613408599334
3. <https://www.bayer.com/uk/ua/products>.
4. Шмалько, І.А. Ефективні добрива та регулятори росту для кукурудзи / І.А.Шмалько. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2016. -№ 2. – С. 17-20.
5. Черкасов, О.О. Забезпеченість орних ґрунтів Ульяновської області мікроелементами та їх впливом геть врожайність сільськогосподарської продукції / Е.А. Черкасов, Д.О. Лобачов, Б.К. Саматів. - Текст: безпосередній // Теорія та практика комплексного застосування регуляторів росту, мікро- та макроелементів у рослинництві
6. Ханієва, І.М. Вплив застосування листових підживлень на продуктивність кукурудзи / І.М. Ханієва, Ю.М. Шогенов, З.В. Улігов, А.Р. Алоєв, А.М. Батирова, А.А. Толгурова - Текст : безпосередній // News of Science and Education. – 2019. – Т. 3. – № 5. – С. 86-90.
7. Циков В.С. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи/ В.С. Циков, Л.А. Матюха. - Москва: Агропромиздат, 1989. - 247 с.
8. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ: Світ, 2001. 234 с.
9. Швартау В. В., Михальська Л. М. Гербіциди. Фізико-хімічні та біологічні властивості. Київ: Логос, 2013. 906 с.
10. Oerke E.C. Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 2006. 144(1). P. 31–43.
11. Іващенко О. О. Екологічне контролювання бур'янів у широкорядних посівах. *Карантин і захист і рослин*. 2014. № 3. С. 6–9.

12. Трибель С. О., Стригун О. О., Гаманова О. М. Сучасний стан хімічного методу захисту рослин. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 1. С. 1–4.
13. Mithila J., Godar A. Understanding Genetics of Herbicide Resistance in Weeds: Implications for Weed Management. *Adv. Crop Sci. Tech.* 2013. 1(4). P. 1–3.
14. Calvo P., Nelson L, Kloepper J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*. 2014. – V.383. P. 3–41.
15. Швартау В. В., Михальська Л. М. Роль фітогормонів у життєдіяльності рослин. *Пропозиція*. 2016. № 3. С. 70–72.
16. Авдеєнко, А.П. Вплив листових та корневих підживлень на продуктивність кукурудзи на зерно / О.П. Авдеєнко, І.А. Авдеєнко. - Текст : Безпосередній // Міжнародний науково-дослідний журнал. – 2015. – № 11-6 (42). – С. 44-46.
17. Позакореневе живлення рослин - джерело амінокислот [Електронний ресурс]: Пропозиція. 2016. URL: <http://propozitsiya.com/ua/pozakoreneve-zhyvlennya-roslyn-dzherelo-aminokyslot>.
18. Фізіологія рослин / М. М.Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.
19. Багринцева, В.М. Зональні особливості формування врожаю зерна кукурудзи / В.М. Багринцева, І.А. Шмалько, В.С. Варданян, В.В. Букарев, С.В. Нікітін. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2009. – № 5. – С. 3-6.
20. Багринцева, В.М. Кукурудза - минуле та сьогодення / В.М. Багринцева. - Текст: безпосередній // Кукурудза та сорго. - 2014. - №3 - С. 28-32.
21. Борона В. П., Задорожний В. С. Гербологія: проблеми розвитку. *Захист рослин*. 2003. № 11. С. 21–22.
22. Мордерер Є. Ю., Мережинський Ю. Г. Гербіциди. Механізми дії та практика застосування. Київ: Логос, 2009. 379 с.
23. Швартау В. В. Гербіциди. Основи регуляції фітотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості: у 2 т. Київ: Логос, 2009. 1046 с.

24. Большаков, В.А. Мікроелементи та важкі метали у ґрунтах / В.А. Большаків. - Текст: безпосередній // Євразійське ґрунтознавство. – 2002. – Т. 35, № 7. – С. 749-753.
25. Борона, В.П. Засміченість посівів кукурудзи та водно- фізичні властивості ґрунту залежно від способів основного обробітку ґрунту / В.П. Борона, В.С. Задорожний, І.В. Мовчан, С.В. Колодій - Текст: безпосередній // Землеробство та селекція в Білорусі. - 2013. - № 49. - С. 50-55.
26. Грицаєнко З. М., Притуляк Р. М. Вплив гербіцидів різних хімічних класів і регулятора росту рослин на врожайність та якість зерна кукурудзи. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2011. С. 248–252.
27. Волков, А.І. Ресурсозберігаюче виробництво кукурудзяного зерна / О.І. Волков, Н.А. Кирилов, Г.Ю. Гуйда, А.С. Кулалаєва, Л.М. Прохорова. // Актуальні питання вдосконалення технології виробництва та переробки продукції сільського господарства. – 2018. – № 20. – С. 425-428..
28. Спиридонов Ю. Я., Жемчужин С. Г. Современные проблемы изучения гербицидов (2006–2008 г.). *Агрoхимия*. 2010. № 7. С. 73–91.
29. Kopsell D. A., Armel G. R., Abney K. R., Vargas J. J. Leaf tissue pigments and chlorophyll fluorescence parameters vary among sweet corn genotypes of differential herbicide sensitivity. *Pes. Biochem. Physiol.* 2011. 99(2). P. 194–199.
30. Campanoni P., Nick P. Auxin dependent cell division and cell elongation 1-Naphthaleneacetic acid and 2,4-dichlorophenoxyacetic acid activate different pathways. *Plant Physiol.* 2005. 137. P. 939–48.
31. Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*. 2002. 7(9). P. 405–410.
32. Chaitanya K.V., Sundar D., Masilamani S., Ramachandra Reddy A. Variation in heat stress-induced antioxidant enzyme activities among three mulberry cultivars. *Plant Growth Regul.* 2002. V.36. P. 175–180. doi: 10.1023/A:1015092628374.
33. Гамбарова Н. Г., Гинс В. К. Влияние экзогенного пероксида водорода на

антиоксидантну систему хлоропластов у пшениці. *Сельскохозяйственная биология*. 2012. № 3. С. 75–79.

34. Колупаев Ю. Е. Активные формы кислорода и стрессовый сигналинг у растений. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2007. № 3. С. 6–26.

35. Apel K., Hirt H. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress, and signal transduction. *Annu. Rev. Plant. Biol.* 2004. P. 373–399.

36. Хромих Н. О., Россихіна-Галича Г. С., Лихолат Ю. В. Післядія гербіцидної обробки на окисно-відновну активність та вміст хлорофілу у рослин пшениці наступної генерації. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2013. № 5. С. 81–88.

37. Herbicides: A Double Edged Sword [Електронний ресурс]: 2013. URL: <https://www.intechopen.com/books/herbicides-current-research-and-case-studies-in-use/herbicides-a-double-edged-sword>.

38. Карпенко В. П. Значення анатомічної будови рослин у вивченні механізму дії гербіцидів. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. Умань, 2008. – Ч.1. С. 17–19.

39. Біологічні основи інтегрованої дії гербіцидів і мікродобрих/ Карпенко В. П. та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Сочінський, 2012. 357 с.

40. Леонтьюк І. Б. Вплив гербіциду Калібр та регулятора росту Біолан на висоту рослин та врожайність кукурудзи. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2015. С. 39–44.

41. Ashraf S. [Електронний ресурс]: Effect of 2,4-d herbicide on growth, biochemical and yield attributes of selected varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) (PhD Thesis). 2015. URL: <http://pr.hec.gov.pk/jspui/bitstream/123456789/8965/1/12345.pdf>.

42. Calabrese E. J., Baldwin L. A. Chemical hormesis: its historical foundations as a biological hypothesis. *Hum. Exp. Toxicol.* 2000. 19(1). P. 2–31.

43. Леонтюк І. Б. Фізіологічні процеси в рослинах кукурудзи залежно дії Дербі та Біолану. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. Умань, 2012. Ч. 1. С. 68–70.
44. Кваша, А.В. Резерв підвищення врожаю кукурудзи/А.В Кваша. - Текст: безпосередній // Захист та карантин рослин. - 2011. - № 4. - С. 36-37.
45. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шейн Е. Н., Патыка В. Ф. Микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Спец. випуск до ІХ з'їзду Укр. товариства ґрунтознавців та агрохіміків: Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку. Книга третя. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рукультивация, агрохімія, біологія ґрунтів, 2014. С. 312–313.
46. Marzaioli R., D'Ascoli R., De Pascale R. A., Rutigliano F. A.. Soil quality in a Mediterranean area of Southern Italy as related to different land use types. *Appl Soil Ecol*. 2010. № 44. P. 205–212.
47. Курдиш І. К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. *Сільськогосподарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб.* 2009. Вип. 9. С. 7– 32.
48. Костюк, О.В. Стелар - високоефективний гербіцид на кукурудзі / А.В. Костюк, Н.Г. Лукачеве. - Текст : безпосередній // Кукурудза та сорго. – 2016. – № 4. – С. 21-25.
49. Карпенко В. П. Біологічна активність ґрунту в посівах ячменю озимого за дії гербіциду і рістрегуляторів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 1. С. 126—131.
50. Tejada M., Gómez I., del Toro M.. Use of organic amendments as a bioremediation strategy to reduce the bioavailability of chlorpyrifos insecticide in soils. Effects on soil biology. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2011. № 74. P. 2075–2081.
51. Патыка В. Ф. Биологический азот и новая стратегия производства продукции растениеводства в Украине. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка: Серія біологія*. 2014. №3

(60). С.10–15.

52. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot.* 2005. V. 56. P. 1761–1778.

53. Brencic A., Winans S. C. Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005. V. 69. P. 155–194.

54. Barazani Oz., Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. 26(2). P. 343–349.

55. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. 49(6). P. 367–373.

56. Гадзало Я. М., Пати́ка М. В., Зари́шняк А. С., Пати́ка Т. І. Агро́екологі́чна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я. *Мікробіологічний журнал.* 2020. 79(4). С. 88–109.

57. Пи́да С. В., Григорюк І. П., Маяковська С. П. Еколого-трофічні взаємодії вищих рослин і мікроорганізмів. *Аграрна наука і освіта.* 2007. 8(2). С. 11–18.

58. Пати́ка В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. К.: Урожай, 1993. 176 с.

59. Симочко Л. Ю. Біологічна активність ґрунту природних та антропогенних екосистем в умовах низинної частини Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського ун-ту.* 2008. № 22. С. 152–154.

60. Кузнецова, С.В. Сміттєві рослини в посівах кукурудзи / С.В. Кузнецова, В.М. Багринцева. - Текст: безпосередній // Землеробство. - 2015. - № 6. - С. 44-45.

61. Кукурудза / Д. Шпаар, В. Шлапунов, Л. Постніков [та ін.]; за заг. ред. В.Л. Щербакова. - Мінськ: ФУАінформ, 1999. - 192 с. - Текст: безпосередній.

