

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ф  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

\_\_\_\_\_ 2021 р.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**Оптимізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах  
товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря»  
Синельниківського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Коваленко В.І.

Керівник дипломної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Козечко В.І.

**Консультант:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент \_\_\_\_\_ Деркач О.Д.

Дніпро 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Спеціальність – 201 „Агрономія”

**«Затверджую»**

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

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Коваленко В.І.

**1. Тема роботи:** Оптимізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області

**2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** \_\_\_\_\_

**3. Вихідні дані до роботи:** звіти господарства, ґрунтово-кліматична характеристика поля де проводився дослід, звіти з результатів дослідів, технологічні карти, звіти з охорони праці.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):** огляд літератури з теми досліджень, умови проведення досліджень, методика закладки та проведення дослідів, результати досліджень, економічна ефективність, охорона праці.

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

---

---

---

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіки		
2	Охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Експериментальна частина	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Економічний аналіз	24.10.2021. – 26.10.2021	виконано
5.	Охорона праці в господарстві	26.10.2021. – 30.10.2021	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	2.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b>	5
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	8
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	34
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	34
2.2 Умови проведення досліджень	34
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	39
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	41
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	50
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	52
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	56
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	58

## РЕФЕРАТ

**на дипломну роботу за темою: «Оптимізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області»**

**Актуальність досліджень.** Як відомо буряни завдають великої шкоди кукурудзі особливо при перших етапах росту, застосування різних систем захисту не повній мірі досліджені, тому актуальність досліджень, з даного питання, не викликає сумніву.

**Мета досліджень:** дослідити підвищення ефективності дії гербіцидів сумісно з прилепачем Естерлип, встановити господарські та економічні характеристики різноманітних систем захисту кукурудзи від бурянів.

**Предмет досліджень:** ґрунтові гербіциди, страхові гербіциди, прилипач, врожайність кукурудзи, економічна ефективність.

В дипломній роботі зазначено, що застосування у системі захисту кукурудзи на зерно внесення Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип забезпечило найвищий рівень врожайності – 5,16 т в середньому за 2 роки. Застосування таких же гербіцидів без застосування прилипача Естерлип – 4,93 т/га, а на контрольному варіанті отримали 3,86 т/га в середньому за 2020-2021 роки досліджень.

Дипломна робота включає 63 сторінку комп'ютерного тексту, складається із титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків та пропозицій, містить 14 таблиць, 3 графіка, список використаної літератури – 50 найменувань.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ГЕРБІЦИДИ, ЕСТЕРЛИП, КУКУРУДЗА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

Сільське господарство займається виробництвом основних харчових продуктів, а також сировини для харчової та деяких галузей переробної промисловості. Від кількості та якості саме цих продуктів, різноманітності асортименту в великій мірі залежить здоров'я, працездатність і настрої людини [1].

Рослинництво є однією з галузей сільськогосподарського виробництва, яка забезпечує націю продуктами харчування, а тваринництво – кормами, промисловість отримує сировину.

Кукурудза на зерно є однією з основних с.-г. культур сучасного всесвітнього землеробства. Вона різностороннього використання та великої врожайності. Збільшення загальних зборів зерна кукурудзи обумовлюється великою потребою в ньому в тваринництві, а також застосуванням його в харчовій, крохмало-паточній, комбікормовій та медичній промисловості [2].

Постійне підвищення виробництва зерна кукурудзи може також бути забезпечене збільшенням її врожайності на основі всебічного і повсюдного впровадження здобутків науки, інтенсифікації с.-г. виробництва, залучення передового досвіду та нових ресурсозберігаючих технологій.

Сьогодні на сучасному рівні енергозабезпеченості сільського господарства, можна в усіх господарствах вирощувати високі врожаї зерна кукурудзи при мінімальних економічних затратах. Для цього необхідно зосередити увагу на впровадження стрункої системи агротехнічних заходів, особливо тих, які направлені на максимальне покращення водного режиму ґрунту, умов живлення рослин, видалення бур'янів, формування оптимальної густоти стояння рослин і високоякісного догляду за посівами. Також ефективно використання добрив та гербіцидів і також засобів захисту рослин проти хвороб та шкідників, впровадження новітніх інтенсивних гібридів [3-10].

Значним резервом підвищення врожайності і збільшення валових зборів зерна є нові високоврожайні гібриди кукурудзи, створені з врахуванням зональних і ландшафтних умов їх вирощування.

Велика роль в провадженні прискорення нових гібридів і збільшенні врожайності належить фахівцям з рослинництва і насінництва [11].

Для ефективного ведення с.-г. виробництва у сучасних умовах розвитку економіки потребує більш тісного контакту науки і виробництва, а саме, швидкого впровадження її досягнень. Так, швидке введення нового гібрида зобов'язує науково-дослідні установи та насінневі господарства прискорити розмноження гібридного насіння та їх батьківських форм.

**Мета досліджень:** дослідити підвищення ефективності дії гербіцидів сумісно з прилепачем Естерлип, встановити господарські та економічні характеристики різних систем захисту кукурудзи від бур'янів.

**Предмет досліджень:** ґрунтові гербіциди, страхові гербіциди, прилипач, врожайність кукурудзи, економічна ефективність.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза на зерно являється, для степових регіонів України, основною зерною просапною культурою, що вирощують майже всі сільськогосподарські підприємства.

Коренева система кукурудзи відрізняється від кореневої системи інших рослин родини Тонконогові тим, що її корені мають безліч повітроносних порожнин. Наявність їх зумовлюється тим, що ця культура виявляє підвищені вимоги до аерації ґрунту. Останнє підтверджується тим що чим глибше розташовані корені, тим більше в них утворюється повітроносних порожнин і тим вони більші [12].

Крім того, багато дослідників – Дж. Дена, А. Брант, Ф. Ньюкомб рядом дослідів довели, що при поганій аерації ґрунту в коренях кукурудзи утворюються повітроносні порожнини.

Розвиток повітроносних порожнин багато в чому залежить від механічного складу ґрунту. Як повідомляє В. М. Наконечний, анатомічними дослідженнями встановлено, що корені кукурудзи гібрида ВІР 42, вирощеного на важкому (суглинковому) ґрунті, мають у паренхімі міжклітинника порожнини, які займають 25–30% площі поперечного перерізу паренхіми кожного вузлового кореня, тоді як у коренях кукурудзи, вирощеної на легкому (супіщаному) ґрунті, міжклітинні порожнини є тільки в коренях третього і четвертого ярусів і площа їх становить не більш як 10–12% поперечного перерізу паренхіми кореня [13-14].

Вага коренів різко зменшується при переході від верхніх шарів ґрунту до глибших, а також при збільшенні ущільненості ґрунту понад певний рівень. Як показали дослідження П. В. Кільова, зміна щільності ґрунту, вираженої через його об'ємну вагу, в межах 0,81-1,12 істотно на ріст коренів не впливає. Найкращі умови для росту коренів кукурудзи складаються, за даними цього самого автора, при такій будові його об'ємна вага коливається



в межах 1,0–1,12. При об'ємній вазі понад 1,42 корені майже переставали рости.

Стебло кукурудзи пряме, циліндричної форми, товсте, всередині заповнене серцевиною. Висота його багато в чому залежить від природи сорту і гібрида, а також від групи скоростиглості.

Стебло має досить виразні вузли й міжвузля, яких буває від 8 до 40. Причому 3–8 з них є підземними, решта надземні. Найкоротші міжвузля розташовані в нижній частині стебла. Найдовшим є верхнє міжвузля, яке несе суцвіття – волоть [15].

У період розгортання всіх зародкових листків відбувається диференціація зародкового стебла на вузли. Кількість їх у процесі росту не збільшується. Ріст же стебла відбувається шляхом подовження кожного міжвузля, починаючи з нижнього і переходячи до верхнього. Кожне міжвузля росте в довжину за рахунок нижньої своєї частини самостійно. Такий ріст називається вставним або інтеркулярним.

Найбільший приріст рослин кукурудзи буває перед виходом волоті з піхви верхнього листка. При сприятливих умовах у цей період добовий приріст рослин становить 12 і більше сантиметрів. Ріст рослин у висоту звичайно припиняється після закінчення цвітіння волоті, рідше після закінчення цвітіння двох верхніх качанів.

Вимірювання росту кукурудзи, показало, що рослини починають інтенсивно рости в період з'явлення семи листків. Найбільший приріст є у період від викидання волотей до повного цвітіння, причому до фази утворення 10 листків енергійніше росте кукурудза скоростиглих сортів і гібридів, а пізніше – пізньостиглих [16].

У товщину стебло росте зсередини. Такий тип росту називається ендогенним. Це підтверджується даними, одержаними Сюй Фінь під керівництвом М. М. Кулешова.

Одним з найважливіших органів рослини є листок. У ньому здійснюється процес фотосинтезу – створення органічної речовини з вуглекислого газу повітря і води.

Загальновідомо, що чим більше розвинена листкова поверхня рослини, тим вона продуктивніша. Ось чому при вирощуванні кукурудзи необхідно ставити мету – створити найкращі умови для росту листя та його продуктивної роботи по нагромадженню органічної речовини.

Листок кукурудзи складається з трьох основних частин: листкової пластинки, піхви і язичка.

Піхва листка щільно охоплює міжвузля, завдяки чому захищає стебло від пошкодження і надає йому міцності. У тому місці, де піхва листка прикріплюється до стебла, утворюється кільцеподібне потовщення, яке називається листковим вузлом. При виляганні стебла цей вузол сприяє його підняттю, розвиваючись у протилежний від згину бік. [17, 18]

Язичок розташований в місці переходу піхви у листкову пластинку і перешкоджає проникненню пилу, води і комах у проміжок між листком і стеблом. У деяких сортів кукурудзи утворюються вушка, які спрямовують стікаючу з пластинки воду по стеблу.

Листкова пластинка широка, стрічкоподібної форми. Краї її ростуть швидше, ніж середина, в результаті чого стають хвилястими, що збільшує їх поверхню і надає їм більшої міцності. На листковій поверхні чітко виражені центральна і бічні жилки.

Розташування листків у кукурудзи почергове, тобто вони знаходяться на протилежних боках стебла один вище від одного. Таке розташування сприяє повнішому використанню сонячного проміння завдяки тому, що листки не затінюють один одного. Звичайно найбільші листки бувають на середній частині стебла. У напрямі вниз до першого листка і вгору до останнього їх розміри зменшуються [19].

Зверху листок має гладеньку поверхню, а знизу він трохи опушений. На верхній шкірочці листків і стебел кукурудзи розташовані дрібні отвори –

продихи, через які внутрішні тканини стебла і листків сполучаються із зовнішнім середовищем. Продих являє собою щілину між клітинами, яка з двох боків охоплена клітинами у вигляді півмісяців. Ці клітини здатні змикатися і розмикатися, тим самим регулюючи інтенсивність випаровування води з тканин. Коли рослина добре забезпечена водою, стінки продихів, тобто замикаючі клітини, розтягуються в перпендикулярному до поверхні листка напрямі і відкривають щілину. При нестачі вологи стінки клітин зсуваються і закривають щілину, що зменшує випаровування води [20].

В особливо посушливі дні листки кукурудзи згортаються в неповні трубки завдяки чому зменшується інтенсивність випаровування води. Таке згортання відбувається внаслідок скорочення спеціальних пухироподібних клітин.

Після з'явлення сходів починають розгортатися один за одним листки. Час з'явлення їх при однакових умовах майже не будуть залежати від природи сорту та гібрида.

Розмір листків багато в чому залежить від рівня родючості.

Слід зазначити, що не в усі роки сортовипробування чергові листки з'являлися через один і той самий строк. У роки, сприятливі для розвитку кукурудзи, листки з'являються швидше, ніж у роки із затяжними і холодними весною та першою половиною літа [21].

Кількість листків варіює залежно від природи гібрида і сорту.

Кількість листків у одного і того самого гібрида може зменшуватись на 1–3 листки, якщо кукурудзу у початковий період вирощують при несприятливих для неї умовах (нестача вологи, бідний ґрунт, укорочений день та ін.).

Дослідженнями Ф. М. Купермана, В. І. Балюри та ряду інших учених встановлено, що при несприятливих умовах вирощування кукурудзи до IV етапу органогенезу у неї не тільки зменшується кількість листків порівняно з характерною для даного сорту чи гібрида, але й затримується з'явлення

кожного з них. При цьому також зменшуються розмір листків та висота стебла. В зв'язку із цим дуже важливо, що під час закладання листків рослини були забезпечені достатньою кількістю елементів живлення, вологи, тепла і світла. У пізньостиглих гібридів і сортів листки завжди більші, ніж у скоростиглих.

У період досягання, як правило, 4–6 пластинок нижніх листків відмирають і відпадають. Це так звані зародкові листки. Крім них, розрізняють ще справжні листки, які відрізняються від інших тим, що в їх пазухах закладаються справжні бруньки.

Листки обгортки відрізняються від інших тим, що в них розвинена тільки піхвова частина листка, а листкові пластинки редуковані або зовсім відсутні. Ці листки щільно прикривають один одного. Тільки верхні з них (і то не вся їх частина) містять у собі хлорофіл. Ф. М. Куперман повідомляє, що при переміщенні деяких сортів північного походження з південних районів вирощування у північніші у листків обгортки розвиваються різної довжини і ширини листкові пластинки.

Чим більше листя має рослина, тим більша у неї і величина листкової поверхні. Така рослина краще використовує сонячну енергію і, отже, вона може нагромаджувати більше органічної речовини за одиницю часу і дати значно вищий урожай [22].

Після утворення останнього листка рослина починає інтенсивно нагромаджувати органічну речовину для утворення найціннішої частини урожаю – зерна. У цей період, коли листкова поверхня досягла найбільшої величини, добові прирости врожаю стають найбільшими.

Листя кукурудзи при сприятливих для неї умовах вирощування має інтенсивно зелений колір. Із зниженням температури повітря і ґрунту воно швидко змінює забарвлення в бік зменшення інтенсивності зеленого кольору, а іноді стає білясто-жовтим. У таких рослин при наявності згодом сприятливих умов для їх росту й розвитку знову з'являється зелене забарвлення. Іноді у посівах спостерігаються рослини із зовсім білим листям.

Такі рослини називаються альбіносами. Звичайно вони гинуть у фазі утворення 3–4 листків.

У надмірно загущених посівах листя стає ясно-зеленим тоді як у звичайних посівах воно темно-зелене. При азотному голодуванні часто також спостерігається світле забарвлення листя [23-26].

Крім згаданих вище змін інтенсивності забарвлення листя, буває ще смугастість листкової пластинки. З'явлення на листках смужок різного кольору зумовлюється багатьма причинами. Ряд дослідників відзначають, що явища смугастості, а іноді й цілковитого пожовтіння листя спричиняються пошкодженнями конусів наростання шведською мухою меромизою та іншими скритостебловими шкідниками. Таке саме явище спостерігається при самозапиленні рослин, при дії на насіння радіоактивних речовин, надто високої або низької температури. У таких випадках паренхіма, розташована між окремими судинними пучками, втрачає здатність синтезувати зелені пігменти [27].

Деякі сорти та гібриди кукурудзи володіють антоціановим забарвленням, особливо помітне в пазухах листків.

В умовах Лісостепу при доброму розвитку рослин площа всього листя переважає площу посіву в 2–3 рази, тоді як на 1 га пшениці припадає від 1 до 1,5 га листкової поверхні. У південних районах нашої країни, де кукурудзу вирощують при густоті 25–30 тис. рослин на гектарі, площа всього листя переважає зайняту кукурудзою площу тільки в 1,5–2,1 рази.

Кукурудза утворює в основному два типи квіток – квітки чоловічі і жіночі. Іноді зустрічаються рослини з двостатевими квітками.

Чоловічі квітки зібрані в суцвіття – волоть. Волоть звичайно формується на верхівці стебла або на бічних пагонах-пасинках. Бувають випадки, коли вона формується на бічному укороченому пагоні, на якому розташовані качани. У чоловічих квітках, крім чоловічих генеративних органів, є в зародковому стані маточки, які швидко редукуються.

У волоті кукурудзи бічні гілки галузяться слабо, чим вона і відрізняється від волотей інших злакових рослин. Центральний стрижень волоті, як правило, добре розвинений. Недорозвиненими бувають бічні гілки й гілочки, кількість і розміри яких дуже варіюють, що є однією з характерних ознак ліній, гібридів і сортів. Здебільшого волоті бувають з 2–3–5 бічними гілками. Число гілочок у волоті варіює від 5 до 17 і більше [28].

В. Є. Козубенко доводить, що у рослин кукурудзи існує певна кореляційна залежність між розгалуженістю волоті і кількістю качанів. Рослина з великою кількістю гілок і гілочок волоті, як правило, утворює два і більше качанів, а рослина з невеликою кількістю бічних гілочок – тільки один качан, і її волоть дає мало пилку.

Довжина верхнього міжвузля, на якому безпосередньо розташована волоть, буває різна – від дуже малої, коли міжвузля навіть не виходить з розтруба листка, і до 50 і більше сантиметрів. Волоть буває забарвлена в різні кольори, що залежить від наявності в ній антоціану.

Основним елементом суцвіття кукурудзи, як злакової рослини є колосок. Колосок – це укорочений пагін, який складається з короткого стебла – вторинної осі суцвіття, на якій розташовані два листовидних утвори – стерильні лусочки, що дістали таку назву внаслідок того, що вони не несуть квіток у своїх пазухах [29].

У волоті стерильні лусочки оточують квітки повністю, а в качані тільки частково. У кожному колоску утворюється по дві квітки.

У волоті обидві квітки колоска утворюють тичинки, а в качані тільки одна квітка колоска утворює маточку. Кожна квітка має дві квіткові лусочки – зовнішню і внутрішню [30].

Колоски у волоті розташовуються звичайно попарно, рідше по чотири, причому один з них має подовжену, а другий укорочену колоскову вісь. Іноді зустрічаються рослини, де обидва колоски сидять.

На бічних гілках волоті, на їх зовнішньому боці, колоски розташовані в два вертикальних ряди, на головній осі – спіралью в кілька рядів.

М. М. Кулешов повідомляє, що (в добре розвиненій волоті сорту Харківська 23 буває 750–900 колосків, у гібрида ВІР 25– 1100–1200, у гібрида ВІР 42– 1200–1400. У гібрида Буковинський 3 знаходили від 1100 до 1350 колосків.

Колоскові лусочки внизу широкі, вгорі – загострені, опушені. Квіткові лусочки тонкі, плівчасті.

Кожний колосок має 2 квітки. У кожній з них є дві квіткові півки та три тичинки. Пиляки двогніздові із довгою тичинковою ниткою, здатною подовжуватися під час цвітіння, в результаті чого пиляк виходить за межі квіткових плівок.

Волоть містить у середньому 4000–7000 пиляків, в кожному із них утворюється 2000–3000 пилкових зерен, в одній волоті їх налічується близько 14–16 мільйонів. Т. А. Кісельбах повідомляє, що, згідно з підрахунками, середня волоть сорту Небраска Уайт Прайз утворює 25 мільйонів пилкових зерен.

Основна частина пилку переноситься вітром на віддаль до 300 м, а незначна його частина може переноситись навіть на 1000 та більше метрів, якщо немає перешкод на його шляху. Однак такий пилок має понижено життєздатність.

У пазухах листків розташовані бруньки, із яких розвиваються бічні пагони. Причому, на нижніх (до третього – четвертого) вузлах утворюються пасинки, які являють собою верхівкове суцвіття бічного пагона. Оскільки у пазухах кожного листка, за винятком 2–4 верхніх, міститься брунька, то рослина може утворювати стільки качанів, скільки і листків (включаючи й пасинки, на яких при відповідних умовах також можуть утворюватися качани). Найбільші качани утворюються в пазухах листків, розташованих від 7-го до 15-го вузла стебла. Решта качанів меншого розміру, частина з них припиняє ріст і згодом зовсім, атрофується. Найрозвиненішим і найбільшим є верхній качані [31].

У початковий період свого розвитку й росту качани спрямовані вгору, у деяких сортів і гібридів таке положення вони зберігають аж до досягання, в інших же – після досягання обвисають.

На м'ясистому щільному стрижні качана колоски, як і у волоті, розташовуються попарно, рядами. Колосок у період утворення має дві квітки, однак одна з них дуже рано атрофується. Таким чином, кожний колосок має одну квітку. За своєю будовою качан нагадує волоть з тією тільки різницею, що в ньому відсутні бічні пагони. Якщо в качані розвиваються бічні пагони, формується гіллястий, або розгалужений, качан.

Найбільше подібні між собою качан і волоть за такими головними ознаками: обидва суцвіття утворюють парні колоски; центральна вісь волоті і качана являє собою симетричний утвір з колосками, розташованими численними рядами; у волоті коротка центральна вісь, у качана – короткі тупі стрижні; двічі і тричі розділена центральна вісь і гілко- подібний поділ верхівки качана [32].

Оскільки колоски в качані розташовані попарно рядами вздовж стрижня, а в кожному колоску є по одній квітці, то кількість рядів зерен у качані завжди буває парна і кратна чотирьом: 4–8–12–16–20–24– 28–32. Рідше кількість рядів становить 6, 10, 14. Причому ряди в такому випадку втрачають пряmolінійність.

Як повідомляє М. М. Кулешов, у сорту цукрової кукурудзи Сільський джентльмен часто плодоносними є дві квітки, що подвоює кількість зерен у качані. У даному випадку поряд розміщені зерна мають зародок, обернений то до верхівки, то до основи качана, залежно від того, з якої квітки розвинулось зерно.

Стрижень качана заповнений м'якою серцевиною і є немовби основою качана. Він буває різної товщини і звичайно становить 18–25% від ваги качана. Чим тонший стрижень, тим швидше підсихають качани, що важливо для збереження ориманого врожаю, особливо у районах із дощовитою і прохолодною осінню (північний Лісостеп і Полісся України). У сучасному



розумінні стрижень являє собою видозмінену в процесі тривалого добору волоть.

Жіноча квітка у дорослому стані складається з маточки і квіткових пльок. У маточці розрізняють зав'язь, довгий стовпчик і приймочку, що закінчується двома лопатями. Приймочка являє собою довгу шовковисту нитку, вкриту часточками-волосками. Під час цвітіння вона виділяє липку рідину. Наявність волосків і липкої рідини сприяє кращому утриманню пилку. Приймочки до запліднення мають зеленувато-білий, рожевий, червоний, бузковий та інші кольори, а після запліднення – буро-коричневий.

Качан кукурудзи вкритий обгорткою, що являє собою шар видозмінених листків. Зовнішні шари обгортки складаються з товстіших листків, внутрішні – з дуже тонких, майже пльчастих. Чим сорт або гібрид кукурудзи пізньостигліший, тим шар обгортки товщий, і навпаки [33].

Качан може бути покритий обгорткою повністю або частково. В останньому випадку качани сильніше пошкоджуються шкідниками і хворобами.

Качани починають цвісти в той момент, коли стовпчики з приймочками виходять у вигляді шовковистих ниток з-під покривних листків. Качани цвітуть звичайно дещо пізніше, ніж волоті (на 2–4 дні), однак трапляються випадки, коли вони цвітуть одночасно з волотями, а іноді навіть раніше від них. Це залежить від погоди й особливостей того чи іншого сорту або гібрида. У посушливу погоду нитки можуть зовсім не з'являтися або з'являтися з великим запізненням. Характерною особливістю ниток кукурудзи є те, що вони безперервно ростуть аж до запліднення – злиття гамет [34].

В ізольованих качанах спостерігається тривалий період росту ниток, їх довжина досягала 42 см.

Кількість качанів на рослині кукурудзи є спадковою ознакою, на яку можна впливати селекційним шляхом, а також до певної міри створенням

кращих умов вирощування. Такими способами В. Є. Козубенко вивів двокачанний сорт кукурудзи Зубовидна 3135.

Як повідомляє О. Т. Боннет, на дослідній станції штату Іллінойс з 1905 до 1927 р. добирали рослини з двома качанами із звичайної жовтої зубовидної кукурудзи, вирощуваної в умовах вільного запилення. Добір провадили так. Щороку відбирали качани з рослин, які мали їх по два. Одержане насіння перемішували і висівали в наступному році. Відносна кількість двокачанних рослин на 1927 р. збільшилася з 6,7 до 80,1%. По роках вона змінювалась, але після 1920 р. меншою як 48% не була.

У кукурудзи, як і в інших рослин з родини злакових, (плодом є зернівка). Вона має різну форму: округлу, загострену, чітко ограновану; різний колір: від білого до чорного. Зернівки голі, великі (від 6 до 20 мм у діаметрі). Вага 1000 зерен коливається у досить широких межах та залежить, від природи того чи іншого сорта або гібрида та умов вирощування [35].

У зерні кукурудзи розрізняють оболонку, ендосперм і зародок. Оболонка складається з двох частин – зовнішньої, або плодової, яка утворюється із стінок зав'язі, і внутрішньої – насінної, що розвивається з оболонки насінного зачатка. Плодова оболонка забарвлена в різні кольори: жовтий, оранжевий, червоний, темно-вишневий, фіолетовий, дуже рідко в синій і чорний. Забарвлення оболонки залежить від того, які в ній переважають пігменти. Якщо вони відсутні, то забарвлення оболонки буває біле.

Алейроновий шар та ендосперм бувають також різного кольору, зокрема алейроновий шар – жовтого, синього, червоного; ендосперм – темно-жовтого, жовтого, ясно-жовтого і білого кольорів. Забарвлення може бути суцільне або мозаїчне.

У нижній частині зернівки розташований зародок із щитком. Нижня частина зародка має зачатки корінців у вигляді невеликих горбочків. Трохи вище від них розташоване первинне стебло з брунькою, вкрите ковпачком зачаткових листків. Останні зверху прикриті особливим міцнішим, ніж інші,

листочком, який називається колеоптиле (чохлик). Він немовби захищає інші листочки. При проникненні проростка на поверхню ґрунту колеоптиле розсуває останній і розпрямляючись, пропускає решту листочків [36].

Щиток, який, по суті, є єдиною сім'ядолею, складається з особливих клітин. Через нього поживні речовини переміщуються з ендосперму в зародок.

Зародок у кукурудзи досягає 7–12% ваги всього зерна, оболонка – 5–8%, ендосперм – 70–88% і чохлик – 7%.

За консистенцією розрізняють ендосперм борошністий, роговидний, скловидний і восковидний.

Консистенція того чи іншого ендосперму залежить від типу кукурудзи, від форми і розташування крохмальних зерен. У тому випадку, коли зерна мають кутасту форму і щільно прилягають одне до одного, ендосперм має роговидну консистенцію, а коли зерна округлі і розташовані нещільно, – борошністу. Певний вплив на властивості ендосперму справляють також властивості і розташування білкових сполук. У роговидному ендоспермі проміжки між крохмальними зернами заповнені білками та колоїдальними вуглеводами [37].

Ендосперм у кукурудзи сильно розвинений і служить запасом поживних речовин для молоді рослини у початковий період її життя. До складу ендосперму входить, головним чином, крохмаль, який при проростанні насіння перетворюється на цукор. У невеликій кількості в ендоспермі є також білок.

В окремих частинах насінини поживні речовини розподілені вкрай нерівномірно. Так, наприклад, у зубовидної кукурудзи 75% білкових речовин містяться в ендоспермі, 22% – в зародку і 3% – в оболонці та чохлику. Майже весь крохмаль знаходиться в ендоспермі, 75% цукру і 83,5% жиру в зародку. Жодна інша зернова культура не має в зародку стільки жиру. Якщо в зародку кукурудзи вміст жиру становить близько 33%, то в зародку вівса – тільки 26%, а ячменю – 12%.

Поживні речовини, що знаходяться в насінні, є джерелом живлення зародка доти, поки у рослини не розв'яються такі коренева система і листкова поверхня, які здатні постачати її поживою з ґрунту і повітря. Період проростання насіння закінчується після витрачання запасу поживних речовин, що у кукурудзи збігається з утворенням 3–4 листків [38].

У посівах кукурудзи часто зустрічаються рослини без хлорофілу, так звані альбіноси. Ці рослини не можуть житися самостійно, бо їх листя не засвоює вуглекислоти повітря. І все-таки за рахунок запасів материнської поживи в насінні вони не відстають у рості від нормальних рослин до з'явлення третього або четвертого листка і гинуть тільки після досягнення цієї фази. Використанням запасу поживних речовин ендосперму пояснюється і той факт, що рослини кукурудзи, пошкоджені приморозками у фазі 1–2 листочків, не гинуть, тоді як такий самий приморозок для доросліших рослин виявляється згубним. Справа в тому, що пошкоджені листочки проростків здатні знову відростати за рахунок запасів поживних речовин, які знаходяться в ендоспермі [39].

Крохмаль в ендоспермі зерна має вигляд борошнистої або роговидної маси. У кукурудзи існує певне співвідношення між борошнистою і роговидною частинами ендосперму, що є основною ознакою поділу її на групи, або підвиди.

У зерні середньої за вмістом білків кукурудзи є близько 83% вуглеводів, 10–11% білка і 4,3% жиру. За даними американських учених (О. Т. Боннет), найбільший вміст білка в зерні кукурудзи може досягати 19,45 і найменший – 4,90%.

Аналізуючи дані, Б. Г. Шнейдер робить висновок, що хімічний склад зерна кукурудзи коливається особливо сильно по протеїну і менше по жиру не тільки по роках, але й залежно від того, де його виростили. Наприклад, найбільше протеїну було в кукурудзі, вирощеній у штатах Північна Дакота, Небраска, Канзас, Оклахома, Вісконсін, Мічіган та на узбережжі

Атлантичного океану, починаючи від Нью-Джерсі до Південної Кароліни. Середній вміст протеїну становив 9,5%.

Кукурудза бідна на такі важливі амінокислоти, як лізин і триптофан. Тому тепер ведеться велика робота над створенням гібридів високолізинної кукурудзи.

Сучасна класифікація поділяє вид *Zea mays* L. за плівчастістю, зовнішньою і внутрішньою будовою зерна на 9 груп. П. М. Жуковський вважає, що групи кукурудзи являють собою окремі підвиди. Такий поділ на групи був запропонований уперше Керніке, потім його уточнив Стертевант і доповнили М. М. Кулешов та І. В. Кожухов. Нижче наводимо характеристику ботанічних груп кукурудзи.

*Zea mays* L. *amylacea* Sturt. – кукурудза крохмалиста.

*Zea mays* L. *everta* Sturt. – кукурудза розлусна. М. М. Кулешов за формою зерна поділяє цю групу на рисову (з шпилястим зерном) і перлову (з округлим зерном). Зерно у розлусної кукурудзи дрібне.

*Zea mays* L. *indurata* Sturt. – кукурудза кремениста. Зерно у кременистої групи кукурудзи округле. Середня частина зерна борошніста, а периферійна – роговидна.

У світовому землеробстві зустрічаються сорти кременистої кукурудзи з різко відмінним діапазоном вегетаційного періоду– від найскоростигліших до найбільш пізньостиглих. Стебла звичайно дають багато пасинків [40].

*Zea mays* L. *indentata* Sturt. – кукурудза зубовидна. Зерно у зубовидної кукурудзи велике. Роговидний ендосперм розвинений тільки на бічних сторонах зерна. Уся центральна і верхня частина ендосперму зерна має борошністу будову. На верхівці зерна є глибока зубовидна западина, яка утворюється внаслідок нерівномірного всихання різних частин зернівки при досяганні.

За врожайністю сорти та гібриди цієї групи кукурудзи перевищують сорти і гібриди інших груп.

Кукурудза, порівняно до інших культур, досить вимоглива до теплового режиму ґрунту протягом усього вегетаційного періоду.

Питання про потребу кукурудзи в теплі в різні фази росту і розвитку.

На думку Ф. Ф. Сидорова, мінімальною температурою, яка забезпечує одержання дружних сходів, є температура ґрунту близько  $10^{\circ}$  на глибині 10 см. В умовах північної зони країни з її коротким вегетаційним періодом кукурудзу можна сіяти при температурі ґрунту  $8-10^{\circ}$ , у південній зоні, де умови росту сприятливіші при температурі  $10-12^{\circ}$ .

Сходи кукурудзи можуть витримувати короточасні приморозки ( $-3^{\circ}$ ). Праці Г. В. Заблудного (168) по вивченню морозостійкості кукурудзи показали, що рослини у фазі 2-3 листків витримують весняні приморозки до  $-2^{\circ}$  і нижче без пошкодження, при температурі нижче  $-3^{\circ}$  вони пошкоджуються слабо і швидко відходять і тільки при  $-4^{\circ}$  гинуть. Про здатність сходів кукурудзи витримувати весняні приморозки -1 -3.

Окремі автори відзначають, що сходи кукурудзи можуть витримувати ще нижчі температури. Кукурудза у фазі п'яти листків витримала приморозки до  $-4,5^{\circ}$  і дає врожай.

Таким чином, молоді рослини кукурудзи здатні витримувати нетривалу дію негативних температур [41].

Слід зауважити, що в початковий період свого розвитку кукурудза негативно реагує на позитивні, але (низькі температури, сходи перестають рости, знижується асиміляційна здатність рослин. Потім вони затримуються у фазах розвитку.

Ріст кукурудзи припиняється, коли температура повітря опускається нижче  $10$  тепла. Рослини при цьому жовкнуть, на листових пластинках з'являються блідо-жовті смужки. Інтенсивний ріст рослин у висоту починається тільки при температурі вище  $12,5^{\circ}$ .

Високі температури також шкідливі для кукурудзи. При температурі повітря понад  $25^{\circ}$  порушується нормальний перебіг цвітіння і запліднення кукурудзи. При цьому знижується життєдіяльність пилку, а стовпчики

стають нездатними його сприйняти. При ще вищій температурі (35°) стовпчики починають в'янути, і запліднення, по суті, не відбувається. Особливо негативно впливає висока температура при мінімальних запасах вологи в ґрунті. Якщо ж вологи в ґрунті досить, то повітряна посуха не так негативно позначається на заплідненні.

На розвиток рослин, особливо на їх заплідненні, дуже позначається низька відносна вологість повітря. При відносній вологості повітря нижче 25%, незважаючи на невисоку температуру повітря (20–22°), спостерігаються часті випадки безплідності через слабкий приплив пластичних речовин до заплідненої зав'язі в результаті порушення процесу асиміляції.

Недозрілі рослини дуже чутливі до понижених температур. Дослідами встановлено, що осінні заморозки до  $-3^{\circ}$  згубно впливають на життєдіяльність рослин. У них змінюється забарвлення (із зеленого на жовте), припиняються процеси асиміляції. кукурудза, що потрапила під заморозки, має м'які, погано виповнені качани, з високою вологістю. Особливо чутливі до низьких температур зародки вологого зерна кукурудзи. Тому перед закладанням насіння на зберігання треба добре висушити качани, довівши їх вологість до 15–16%. Недосушене насіння під дією морозів різко знижує свою схожість.

Крім того, встановлено, що мінімальна температура, необхідна для розвитку рослин у період від сходів до з'явлення волоті, вища, ніж у період проростання, а у період від викидання волоті до цвітіння вона досягає максимуму. Виходячи з названих вище біологічних особливостей кукурудзи, при практичному виборі строку сівби треба всебічно враховувати темпи наростання навесні температури повітря і ґрунту. її стійкість, час і частоту весняних приморозків та інші місцеві ґрунтово-кліматичні умови.

Період можливої вегетації кукурудзи в тій чи іншій місцевості можна орієнтовно визначити кількістю днів між настанням середньодобової температури повітря  $10^{\circ}$  навесні і зниженням її до  $10^{\circ}$  восени, а в період

інтенсивного росту і розвитку кукурудзи повино бути кількістю днів із температурою понад 15° [42].

Таким чином, визначаючи строки сівби кукурудзи, треба враховувати ступінь холодостійкості того чи іншого гібрида або сорту кукурудзи.

Насіння, що потрапило в ґрунт, переходить із стану спокою до активного росту й розвитку. Щоб насіння пробудилося, потрібен комплекс умов і насамперед наявність вологи в ґрунті. Насіння різних культур для набубнявіння використовує неоднакову кількість вологи. Так, для проростання насіння озимої пшениці потрібна волога в кількості 56% від власної ваги, вівса – 60, цукрових буряків – 120–160, кукурудзи – 40–45 %.

Вода потрібна не тільки для набубнявіння насіння, але й протягом усього життя рослини. Щоб рослина нормально росла й розвивалася, її тканини повинні бути повністю насичені водою. Вода потрібна також для розчинення поживних речовин, що знаходяться в ґрунті [43].

Кукурудза вимогливіша до вологи, ніж інші зернові культури. Досить сказати, що одна добре розвинена рослина під час літньої спеки випаровує за добу близько 4 л води. При такій інтенсивності випаровування кукурудза за два літніх місяці витрачає зі га посіву близько 1800–2000 т води, не рахуючи випаровування з поверхні ґрунту. Це відповідає 180–200 мм вологи.

Рослина кукурудзи споживає воду нерівномірно. У початковий період свого життя вона росте повільно; у цей час звичайно не буває високих температур повітря, отже, і споживання води рослиною незначне. Цей період триває до появи дев'ятого листочка. З цього часу рослина починає інтенсивно рости (особливо у період викидання волоті) і, отже, її потреба у воді збільшується.

Дослідження Д. С. Робінса і К. Є. Доманго показали, що нестача вологи у фазі викидання волоті протягом 1–2 днів знижує врожай кукурудзи на 20–22%, а при вяненні в тій же фазі на 50%. Подібні дані одержали також В. Г. Леонард, Д. Т. Брендон, Д. Д. Куртіс. На їх думку, якщо є можливість



застосувати полив, то його треба провести у фазі викидання волотей. Цю фазу розвитку вони вважають критичною щодо забезпечення водою.

Загальноприйнято вважати критичним щодо вологи періодом у кукурудзи 30-денний період життя (10 днів до початку цвітіння, 10 днів цвітіння і 10 днів після цвітіння). Перед досяганням, у зв'язку із засиханням листя, транспірація води слабшає і на час досягання зводиться до мінімуму.

Одним з факторів, які обмежують швидкість розвитку рослин, є недостатня вологість ґрунту. Дослідженнями І. А. Стефановського, І. В. Гуцина, Л. І. Сергеева та ін. встановлено, що в'янення кукурудзи у фазі кущення призводить до затримки темпів росту й розвитку, а у фазі утворення качанів– наливання зерна – до прискорення досягання. Отже, посуха, що настає на ранніх фазах розвитку, спричиняється до гальмування розвитку, на пізніших – до прискорення.

Як повідомляє Б. І. Щербаков, дія ґрунтової посухи на кукурудзу у фазі утворення листків і міжвузлів, закладання генеративних органів та їх посиленого росту, а також у період запліднення спричиняється в першій репродукції до прискореного розвитку, уповільненого росту і скорочення строку досягання качанів. У наступних генераціях прискорений ритм, що склався, зберігається.

За даними Г. Уеллеса та Є. Бресмана, рослини кукурудзи можуть добре рости й розвиватись тоді, коли за вегетаційний період випадає близько 200 мм опадів. Причому найціннішими є опади червня. Дуже добрими умовами червня американські дослідники вважають такі, коли температура повітря тримається на рівні 21–22° і кількість опадів протягом місяця становить 50–100 мм.

В умовах України для вирощування високих урожаїв кукурудзи велике значення мають опади другої половини червня і першої половини липня.

Одним з порівняльних показників споживання води рослинами є транспіраційний коефіцієнт (показник кількості води, необхідної для створення одиниці ваги сухої речовини) [44].

В зв'язку із тим, що кукурудза дає вищі врожаї зерна, ніж будь-які інші зернові культури, вона забирає багато вологи, з ґрунту.

Отже, транспіраційний коефіцієнт – величина вкрай нестала, яка коливається в дуже широких межах залежно від умов погоди того чи іншого року, особливості місцевості, тому він може тільки відносно характеризувати потребу у воді і ступінь посухостійкості рослин.

Досліди Т. Т. Демиденка свідчать, що кукурудза краще росте й розвивається і, в кінцевому підсумку, дає вищий урожай при вологості ґрунту 70–80% від повної його вологоємкості. Більшість же дослідників вважають оптимальною вологістю ґрунту 60% від повної його вологоємкості.

Дуже важливо знати, при якій мінімальній кількості вологи в ґрунті рослина кукурудзи здатна ще рости й розвиватися. Для визначення цього звичайно використовують коефіцієнт в'янення. Якщо рослині довго не вистачає вологи, то вона починає втрачати свій тургор, тобто в'яне.

Кукурудза дуже вимоглива до наявності в ґрунті кисню повітря. Добрі умови аерації ґрунту необхідні для нормального проростання насіння, особливо на важких ґрунтах, а також для належного розвитку кореневої системи [45].

Досвід роботи передовиків показує, що найкращими для кукурудзи ґрунтами є ґрунти з доброю повітропроникністю, які при випаданні опадів не запливають.

Вплив аерації на розвиток кукурудзи вивчало багато дослідників. А. Кудрявцева встановила, що розвиненіші рослини, які мають більше сухої речовини, економніше використовують кисень на одиницю врожаю. На добу його потрібно 0,38– 1,37 мг на 1 а сухої речовини.

Ріст і розвиток кукурудзи тісно пов'язаний з якістю світла. Від того, в який час дня рослини кукурудзи перебували на світлі, значною мірою залежить їх розвиток. При переважанні вмісту в спектральному складі короткохвильових променів розвиток рослин кукурудзи прискорюється [46].

Інші фактори, що сильно впливають на ріст та розвиток кукурудзи. До числа інших факторів, що впливають на ріст та розвиток кукурудзи, належать вітер і так звані біотичні фактори (бур'яни, хвороби, шкідники, мікроорганізми). Слід сказати, що всі перелічені фактори, за винятком корисних мікроорганізмів, впливають на кукурудзу негативно і часто є основною причиною зниження врожайності. Однак не всі гібриди і сорти однаково реагують на них.

В зв'язку з цим, поряд з вишукуванням ефективних заходів боротьби із шкідниками та хворобами цієї культури, селекціонери повинні вести селекцію на імунність рослин проти хвороб та шкідників.

При живленні рослин нітратами вміст кальцію в тканинах різко підвищується, а при живленні аміачним азотом – зменшується. Це зумовлюється виявом антагонізму між кальцієм і амонієм.

Іони кальцію значною мірою впливають на надходження в рослину бору, марганцю, молібдену та інших мікроелементів. Таким чином, кальцій, затримуючи надходження в клітини одних елементів, у той же час стимулює надходження інших.

Кальцій надходить у рослину протягом усього періоду активного росту. Розподіляється він у рослинах нерівномірно. Особливо багато його міститься в старих листках, що відмирають.

У рослині кальцій знаходиться в формі солей пектинової, щавлевої, яблучної, лимонної та інших органічних кислот і хлоридів, а також у вигляді солей мінеральних кислот: сірчаної, фосфорної та ін. При цьому кальцій, що міститься у рослині, значною мірою (від 20 до 65%) розчинний у воді. Решту кальцію можна вилучити з рослин при обробці їх слабкою оцтовою кислотою, яка розчиняє пектинати, фосфати і карбонати кальцію, і слабкою соляною кислотою, що розчиняє оксалати кальцію.

Щоб створити сприятливі умови для живлення рослин, на сильноокислих ґрунтах вносять вапно, а на солонцях – гіпс.

При нестачі магнію спостерігається смугастість листків у сходів. При сильному голодуванні дорослої рослини листя стає бурим.

Магній входить до складу молекули хлорофілу і, отже, бере участь у фотосинтезі. Разом з кальцієм магній входить до складу фітину і є складовою частиною солі кальцій-магній-пектину. Характеризуючись більшою рухливістю в тканинах рослин, ніж кальцій, він впливає на переміщення в рослині фосфору [47].

Крім того, цей елемент відіграє важливу роль в обміні речовин у клітині, посилює відновні процеси в рослинах, активізує ензими, які беруть участь у фосфорному обміні, підвищує активність ферментів – кіназ.

Досліди М. М. Мазаєвої показали, що магнієві добрива не тільки збільшують врожай кукурудзи і поліпшують якість продукції, але й підвищують стійкість рослин проти несприятливого температурного режиму.

Близько 50% всієї кількості магнію знаходиться в тканинах у складі органічних сполук, а решта його, подібна до калію у мінеральних сполуках.

За повідомленням О. К. Кедрова-Зіхмана, внесення в ґрунт магнію при вапнуванні кислих ґрунтів створює сприятливі умови для збільшення врожаю і поліпшення якості насіння багатьох с.-г. культур.

Відомо, що обмінна і взагалі рухома форма магнію в ґрунті не перевищує звичайно 5–10% від загального його вмісту. Тому нерідко рослини кукурудзи терплять від нестачі цього катіона на кислих і бідних на органічні речовини ґрунтах. Отже, на таких ґрунтах треба вносити магнієві добрива.

Сірка входить до складу білкових речовин. Засвоюється вона з мінеральних сполук у вигляді вищої окислювальної форми – аніона  $\text{SO}_4^-$ . Менш окислені форми цього елемента ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ) для рослини недоступні і навіть токсичні.

Сполуки сірки виконують винятково важливу роль в обміні речовин та посиленні нагромадження вуглеводів у рослині.

Рослина має чахлий вигляд, її розвиток припиняється. Найбільше сірки міститься в листках, менше – в стеблах і коренях. Серед ґрунтів найбільшій на цей елемент дерново-підзолисті ґрунти.

При нестачі заліза у рослин проявляється повний хлороз, тобто вся листкова пластинка стає жовтою.

Акад. Д. М. Прянишников разом з М. І. Сидоріним провели цікаві дослідження з кукурудзою, суть яких полягає в тому, що один пучок коренів поміщали в поживний розчин, який містить у собі залізо, а другий – у розчин без цього елемента. По провідній системі залізо надходило в одну половину кожного листка, через що вона мала зелене забарвлення, а інша частина листка, яка не одержувала заліза, була хлоротичною. Ці дані свідчать, що залізо в рослинах знаходиться в малорухомій формі і відсутність його призводить до захворювання на хлороз, у даному випадку «половинчастий».

Залізо відіграє значну роль у диханні рослин, бо є складовою частиною дихальних ферментів. Воно також бере участь в окисно-відновних процесах, необхідних для утворення хлорофілу в рослинних клітинах. Кукурудза, як і інші рослини з родини злакових, живитися здебільшого залізом в окисній формі. Однак вона може живитися і закисною формою при умові незначного його вмісту в ґрунтовому розчині [48].

У ґрунті багато заліза знаходиться у важкорозчинній формі, тому надмірної концентрації його в ґрунтовому розчині не спостерігається. Ось чому трапляються, хоч і дуже рідко, випадки хлорозу рослин від недостатнього використання ними заліза. Це явище має місце на кислих ґрунтах.

При нестачі заліза рослини звичайно підживлюють 0,001-0,003%-ним розчином сірчаноокислого, хлорного або лимонноокислого заліза. Як правило, позеленіння листя настає через кілька днів після обприскування рослин.

У випадку нестачі цинку листки, що нормально розвивалися, темніють, набувають металевого блиску і вкриваються нальотом солей. На листках

сходів кукурудзи при цьому з'являються жовтувато-білуваті смужки. Верхівки, краї і піхви старих листків стають пурпурними.

Цинк прискорює окислювальні процеси, сприяє підвищенню вмісту в листі кукурудзи хлорофілу й аскорбінової кислоти, цвітінню й плодоношенню рослин, активізує утворення органічних кислот [10].

Як показали дослідження акад. П. А. Власюка, марганець сприяє економнішому витрачання поживних речовин, зміцненню механічних тканин у стеблах, утворенню й переміщенню цукрів, підвищенню інтенсивності дихання і фотосинтезу, синтетичної активності ферментативних процесів, у результаті чого збільшується врожайність і поліпшується якість продукції.

П. А. Власюк установив, що при нітритному живленні рослин марганець діє як сильний відновник, а при аміачному – як сильний окислювач.

У дослідах від додавання до карбонатної нітрофоски, що вносились під кукурудзу, марганцю врожай зерна підвищився на 3,7 ц/га, а вміст протеїну в зерні – на 0,8% порівняно з цими показниками при використанні звичайної карбонатної нітрофоски без додавання марганцю.

За даними Інституту фізіології рослин АН УРСР, приріст урожаю зерна від обробки насіння кукурудзи розчинами солей марганцю становить 2,5 ц/га.

Нестача в ґрунті міді призводить до різкого зниження врожаю кукурудзи. Таке явище спостерігається при вирощуванні її на низинних торфовищах. Вияв хвороби полягає в тому, що кінчики листків стають жовтими, а згодом і білими.

Мідь сприяє також підвищенню вмісту в листі кукурудзи хлорофілу й аскорбінової кислоти.

О. Г. Шестаков вважає, що мідь у рослинних тканинах бере участь у регулюванні реакцій окислення-відновлення. Такий висновок він робить на підставі того, що цей елемент входить до складу (близько 0,3%) окислювального ферменту поліфеноксидази, що являє собою протеїд, який

каталізує процеси окислення сполук з ортодигідрооксифенольним групуванням.

Важливе значення в житті кукурудзяної рослини належить бору. При нестачі цього елемента погіршується постачання кореневої системи вуглеводами. Це підтверджується працями французького вченого Агрільона.

Немаловажне значення в житті рослин відіграють і інші елементи, зокрема молібден, натрій, хлор, кремній та ін., які входять до складу кукурудзяної рослини в тисячних і десяти-тисячних частках процента [12-14].

Кукурудза споживає елементи живлення протягом вегетаційного періоду нерівномірно і в різній кількості.

Цікаві дані про інтенсивність наростання сухої маси і споживання поживних елементів кукурудзою, одержані на дослідній станції університету в штаті Індіана, наводять у своїй праці В. Л. Джоунз і Х. А. Гастон.

За даними проф. О. Г. Шестакова, засвоєння кукурудзою фосфору йде майже паралельно з нагромадженням сухої органічної речовини, причому більше половини кількості цього елемента рослини споживають у період між цвітінням і молочною стиглістю. Азот і калій сильніше нагромаджуються у першій половині вегетації, однак і їх кукурудза потребує аж до настання фази воскової стиглості.

У літературі є дані про те, що рослина кукурудзи неоднаково реагує на різні фосфорні добрива, внесені в ґрунт. У початковий період свого розвитку вона краще засвоює фосфор із суперфосфату і преципітату, а в другий період – з трикальцієвого фосфату (Б. П. Плешков і Г. П. Мухіна).

Позитивний вплив фосфорних добрив на ріст і розвиток рослин полягає в тому, що ці добрива не тільки самі є джерелом фосфорного живлення, але й сприяють кращому вбиранню фосфору з ґрунту. За нашими спостереженнями, внесення фосфорних добрив в умовах північно-східної частини Лісостепу України прискорює досягання кукурудзи на 4–5 днів.

Вміст азоту, фосфору і калію в рослинах кукурудзи не є сталою величиною. Він може варіювати залежно від зміни вологості ґрунту, реакції ґрунтового розчину, різного співвідношення внесених добрив і від ряду інших факторів зовнішнього середовища, а також від природи самої рослини. Отже, і ефективність добрив, внесених у ґрунт, значною мірою зумовлюється рівнем агротехніки.

Непридатними для вирощування кукурудзи вважаються заболочені землі і ґрунти з близьким заляганням підґрунтових вод. Як показали виробничі досліді господарств «Комунар», «Червона Україна» Сумської області, до осушення таких земель урожай зерна кукурудзи становив на них 8–12 ц/га і силосної маси 80–100 ц/га. Іноді ж тут зовсім нічого не вдавалося зібрати. Після осушення земель урожаї зерна зросли до 30–60 ц/га і силосної маси до 400–700 ц/га.

Досліді, проведені Сульським дослідним полем (Чернігівська область), показують, що кукурудза погано росте на тих осушених землях, в яких підґрунтові води залягають близько до поверхні ґрунту (на глибині 80–100 см).

М. М. Кулешов вказував на малу придатність для вирощування кукурудзи засолених ґрунтів. На середньосолонцюватих чорноземах урожай зерна кукурудзи становить 14,6 ц/га, тоді як на глибокому малогумусному слабовилуженому чорноземі при однаковій агротехніці – 43,4 ц/га.

Для кукурудзи оптимальною реакцією ґрунтового розчину є близька до нейтральної (рН 6,5–7,5). Однак ця культура пристосовується до реакції ґрунтового розчину у досить широких межах рН – від 5,5 до 8.

Для вирощування цієї культури більш сприятливими є легкосуглинкові і супіщані ґрунти. Можна одержати високий урожай і на піщаних ґрунтах при умові внесення органічних добрив у підвищеній нормі і застосування сидеральних посівів [26].

Кукурудза краще росте й розвивається на ґрунтах легкого механічного складу (при відповідній заправці їх добривами), особливо при більш ранніх



строках сівби. Пояснюється це тим, що такі ґрунти прогріваються раніше, ніж глинисті та інші ґрунти важкого механічного складу.

Цікаві дослідження впливу механічного складу ґрунту на ріст і розвиток кукурудзи провів В. М. Конечний під керівництвом проф. М. О. Дроздова. Середньо- і важкосуглинкові ґрунти у зоні достатнього та надмірного зволоження мало придатні для вирощування кукурудзи, тоді як на супіщаних ґрунтах у цих же умовах кукурудза росте й розвивається добре.

Кукурудза, вирощена на супіщаних і легкосуглинкових ґрунтах, досягає пізнішої фази розвитку і містить в своїй масі більше сухої речовини, (а в останній було більше безазотистих екстрактивних речовин, жиру і менше клітковини), ніж кукурудза, вирощена на важкосуглинкових ґрунтах.

Урожай зеленої маси і збір кормових одиниць з 1 га на супіщаному ґрунті був в 1,3–6 разів вищий, ніж на важкосуглинковому. Особливо велика різниця в урожаї сухої речовини і виході кормових одиниць була в несприятливі роки з холодним і коротким вегетаційним періодом [49].

Отже, у західних і північних районах Полісся і Лісостепу, де в окремі роки навесні ґрунти перезвожуються, кукурудзу для одержання найвищого врожаю слід розміщувати насамперед на ґрунтах легкого механічного складу.

На ґрунтах легкого механічного складу, які раніше прогріваються, кукурудзу можна сіяти у більш ранні строки.

ґрунт, сприятливий для вирощування кукурудзи, повинен добре вбирати вологу і мати мінімальний поверхневий стік, утримувати великий запас вологи, доступний для рослин (але не заболочуватися), пропускати достатню кількість повітря, необхідного для кореневої системи і ґрунтових мікроорганізмів, бути досить глибоким для проникнення коренів, мати достатній запас легкозасвоюваних поживних речовин, бути відносно вільним від ґрунтових шкідників та злісних бур'янів.

Вимоги до наявності елементів мінерального живлення. Одним з важливих факторів підвищення продуктивності кукурудзяної рослини є її

мінеральне живлення. Досвід передовиків, які одержують високі і рекордні врожаї цієї культури, доводить, що навіть на найродючіших ґрунтах одержати високий урожай (50 і більше центнерів зерна кукурудзи з гектара) без внесення добрив майже неможливо [50].

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

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

**Мета досліджень:** дослідити підвищення ефективності дії гербіцидів сумісно з прилепачем Естерлип, встановити господарські та економічні характеристики різних систем захисту кукурудзи від бур'янів.

**Предмет досліджень:** ґрунтові гербіциди, страхові гербіциди, прилипач, врожайність кукурудзи, економічна ефективність.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю "Зоря" зареєстровано 10.04.2000 за юридичною адресою 53614, Дніпропетровська обл., Синельниківський район, село Маломихайлівка. Керівником ТОВ є Пучка Анатолій Давидович.

Спеціалізація виробництва: вирощування польових та олійних культур.

### Агрономічний аналіз кліматичних і погодних умов

Товариство з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області розташоване на території східного степу, клімат даного регіону характеризується досить жарким, відносно сухим літом та досить малосніжною погодою в зимку.

Кліматичні умови Дніпропетровської області помірно-континентальні: середньобогаторічна температура повітря складає +8,5°C; середньобогаторічна кількість випадання опадів – 480 мм.

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.

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

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів, розподіл їх по місяцях  
(дані Дніпровської 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	447

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

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.	
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21,1	16	9	2,9	-4	8,9

**Ґрунтовні умови**

ТОВ “Зоря” 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 калію є висока.

Таблиця 3

**Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного  
важкосуглинкового в ТОВ “Зоря”**

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см <sup>3</sup>	рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-40	3,9	1,9	17,6	15,1	1,23	6-7

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.

Таблиця 4

**Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2021 рік**

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	700	-	-	-
2. С.-г. угіддя	680	97,1	-	-
3. Рілля	680	97,1	100,0	
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	5	0,7	0,7	0,7
5. Багаторічні плодові насадження та ягідники	15	2,1	2,2	2,1
8. Зернові і зернобобові	478	68,3	70,3	68,3
9. Технічні просапні	202	28,9	29,7	28,9

**Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння та  
врожайність за останні 3 роки**

Сівозмінна та її площа, га	Схема чергування (Середня врожайність, ц/га)	№ поля	Розміщення культур / врожайність, ц/га		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
Полюва сівозмінна Площа – 680 га	Ячмінь ярий (23,4)	1	Соняшник (23,6)	Ячмінь ярий (27,1)	Пшениця озима (34,6)
	Пшениця озима (35,1)	2	Ячмінь ярий (22,6)	Пшениця озима (35,9)	Соняшник (20,2)
	Кукурудза на зерно (43,2)	3	Пшениця озима (40,1)	Соняшник (26,4)	Ячмінь ярий (20,1)
	Соняшник (23,5)	4	Соняшник (23,9)	Ячмінь ярий (25,2)	Пшениця озима (39,2)
	Ячмінь ярий (22,8)	5	Ячмінь ярий (20,6)	Пшениця озима (32,4)	Кукурудза на зерно (39,8)
	Пшениця озима (37,2)	6	Пшениця озима (37,6)	Кукурудза на зерно (46,9)	Соняшник (22,3)
	Соняшник (22,8)	7	Кукурудза на зерно (42,9)	Соняшник (24,6)	Ячмінь ярий (18,9)

Аналізую систему сівозмін слід відмітити, що дана сівозміна перенасичена зерновими культурами та соняшником, відведені несприятливі попередники під пшеницю озиму, не зберігаються рекомендації щодо повернення соняшника на попереднє місце ( 5-6 років).

Дані відносно врожайності (табл. 5) свідчать, що господарство отримує посередні показники, так в пшениці озимої в середньому за 3 роки отримали врожайність на рівні 35,1-37,2 ц/га, соняшника – 22,8-23,5 ц/га, кукурудза на зерно – 43,2 ц/га, ячмінь ярий – 22,8-23,4 ц/га.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідна частина польових дослідів проводилася в виробничих умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області у 2020-2021 роках. Польові виробничі досліді закладалися за схемою, представленою в таблиці 6. Повторність дослідів чотириразова, метод розміщення ділянок - систематичний, послідовне. Загальна площа окремих елементарних ділянок – 10000 м<sup>2</sup>.

Таблиця 6

#### Схема дослідів

Варіанти дослідів	Повторення		
	I	II	III
Контроль (механізований догляд за посівами)	1.	2.	3.
Кратос, 1,9 л/га (під боронування)	4.	5.	6.
Кратос, 1,9 л/га (під боронування) / Мілагро, 0,15 л/га (у фазі 3-5 листків)	7.	8.	9.
Кратос, 1,9 л/га (під боронування) / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип (у фазі 3-5 листків)	10.	11.	12.

Технологія вирощування в дослід кукурудзи на зерно відповідала зоні вирощування і науковим рекомендаціям.

Польові досліді, що проводилися в господарстві супроводжувалися відповідно фенологічними спостереженнями, агрохімічними аналізами, обліками і вимірами за відповідними методиками.

Вивчення кількості видового складу бур'янів проводили кількісним і ваговим методами з визначенням видового складу бур'янів.

Фенологічні спостереження проводилися на протязі вегетації гороху за методикою Держсортівипробування.



Структурний аналіз урожаю кукурудзи визначали за методикою державної комісії по сортовипробуванню сільськогосподарських культур.

Масу 1000 зерен визначали відповідно ДСТУ-10840-64.

Збирання врожаю кукурудзи проводили подільночно з наступним обмолотом комбайном “ДжонДір”.

Облік урожаю проводили прямим методом.

Математичний обробіток урожайних даних проводився методом дисперсійного аналізу для дослідів, які були закладені систематичним методом на персональному комп’ютері із використанням програми STATISTICA–6,0; підпрограми ANOVA/MANOVA.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза протягом вегетації проходить певні фази зростання та розвитку. За даними А.В.Корнієнка у кукурудзи визначають наступні фази: початок та повна поява сходів, початок та повна поява волоті, початок і повна поява качану (поява ниток), молочна, молочно-воскова сплість зерна, воскова стиглість і повна стиглість.

Як у всіх хлібів I та II групи, відзначаються також фази кущіння та виходу у трубку. У кукурудзи ці фази збігаються з утворенням 3 – 4 листа (кущіння), 7 – 8 лист (вихід у трубку) та з критичними періодами: 1 – коли йде диференціація зародкового стебла (2 – 3 листки) та 2 – визначення розміру качана (6 - 7 листка).

Таблиця 7

Тривалість міжфазних періодів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів, діб (середнє 2020-2021 рр).

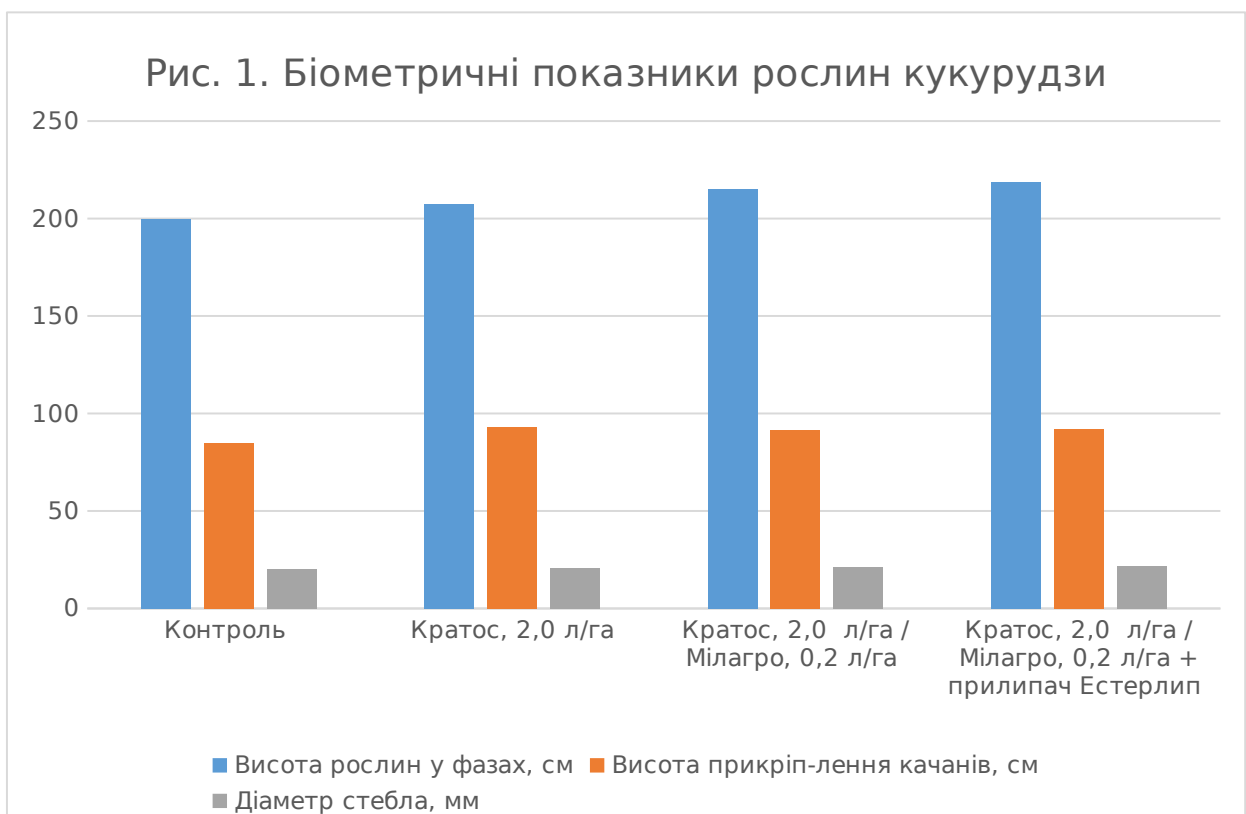
Варіанти досліджу	Сходи – цвітіння волотей	Цвітіння волотей – молочна стиглість зерна	Молочна стиглість – повна стиглість зерна	Сходи – повна стиг- лість зерна
Контроль	56	14	31	99
Кратос, 1,9 л/га	55	14	31	98
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	55	14	31	98
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	54	13	30	95

В процесі проведення польового виробничого дослідження виявлено, що застосування засобів захисту від бур'янів і прилипача вплинуло на тривалість міжфазних періодів. Так за використання Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га

+ прилипач Естерлип відмічено найкоротший період вегетації – 95 діб, натомість застосування такої ж схеми але без прилипача подовжило період вегетації на 3 доби, а на контрольному варіанті отримали 99 діб.

Використання ґрунтових гербіцидів групи тіакарбаматів знімало 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 та олеогезопримом.

На думку вчених своєчасне та якісне застосування гербіцидів сприяє значному зниженню засміченості посівів та збільшенню врожайності зерна кукурудзи. Застосуванням лише 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 в боротьбі із бур'янами у посівах кукурудзи залежить від ступеня та типу засміченості, фази розвитку культурних та бур'янів та інших факторів. Разом з тим, для конкретних умов північної частини Степу України вищевикладені поєднання

гербіцидів і дози препаратів не знайшли застосування, що викликає необхідність розробки нових доз і бакових сумішей відповідних спектру засміченості в посівах кукурудзи, що виробляються на насінневі і товарні цілі.

Використовувані післясходові бакові суміші гербіцидів для досягнення максимальної ефективності в посівах кукурудзи рекомендується застосовувати в ранні фази розвитку бур'янів, коли вони ще не досягли 2-3 пар справжнього листа. У попередньому підрозділі дисертації ми докладно проаналізували кількісний та якісний склад бур'янів у посіві до та після обробки їх гербіцидами та встановили ефективність дії кожної бакової суміші, що вивчається.

На фоні використання як ґрунтового препарату, так і бакової суміші післясходових гербіцидів, висота рослин незначно знизилася, порівняно з фоном без застосування ґрунтового препарату (Рис.1, табл. 8).

Таблиця 8

Біометричні показники рослин кукурудзи, середнє за 2020-2021 рр.

Варіанти дослідів	Висота рослин у фазах, см		Висота прикріплення качанів, см	Діаметр стебла, мм
	10-12 листків	цвітіння волотей		
Контроль	125,4	200,0	84,6	20,2
Кратос, 1,9 л/га	128,0	207,3	92,9	20,5
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	128,8	215,4	91,5	21,4
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	136,3	218,8	92,0	21,7

Висота кукурудзяних рослин була найбільшою на ділянках де застосовували Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип, а саме 218,8 см, застосування Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га дозволило отримати висоту рослин 215,4 см, натомість на контролі рослини були у висоту 200,0 см.

Така ж тенденція зберігається по елементам – висоти прикріплення качанів і по діаметру стебла.

Шкідливість бур'янів це їх властивість пригнічувати зростання та розвиток кукурудзяної рослини, та інших с.-г. культур, внаслідок чого відбувається зниження урожайності та погіршення якості продукції. На думку деяких авторів [4, 12] 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 та погодних умов.

Вітчизняні та зарубіжні дослідження 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 та пізніх ярих бур'янів проростають з початку ранньовесняного вирівнювання ґрунту. Однак 25-30%, що залишилися, можуть знизити врожайність кукурудзи до 60-70%.

У сільськогосподарській науці одним із пріоритетних питань є не тільки вивчення хімічних способів боротьби із засміченістю посівів, але й знищення сміттєвого 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 сирої маси та підвищенню врожайності зерна.

Таблиця 9

Забур'яненість посівів залежно від  
внесення гербіцидів, середнє за 2020-2021 рр.

Варіанти дослідду	Рясність бур'янів перед, шт./м <sup>2</sup>			Надземна біомаса бур'янів у повітряно- сухому стані, г/м <sup>2</sup>
	внесенням гербіцидів післясходової дії	міжрядним обробітком	збиранням врожаю	
Контроль	89,6	107,0	21,4	506,1
Кратос, 1,9 л/га	37,8	46,6	13,1	400,4
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	33,5	15,6	6,3	77,7
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	33,2	7,3	1,6	7,8

Значна ефективність відмічена на ділянках де вносили ґрунтовий та страховий гербіцид, але навіть при такій системі захисту відмчено додавання до страхового гербіциду прилипача Естерлип коли на час збирання ми отримали всього 1,6 шт./м<sup>2</sup> бур'янів, а на варіанті без добрив 21,4 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування тільки ґрунтових гербіцидів не забезпечувало повного захисту рослин на час збирання їх було 13,1 шт./м<sup>2</sup>.

Узагальнення проведених досліджень з питань впливу застосування гербіцидів на зростання і розвиток гібридів кукурудзи, наводить на думки, що дуже важливо вивчати сортові особливості впливу гербіцидів але новостворені самозапилені батьківські форми кукурудзи, встановити їх

чуйність до гербіцидів, виявити ефективність самих препаратів відношенню впливу на бур'яни та в результаті дати науково-обґрунтовані рекомендації виробництву.

Вченими встановлено, що при однаковому мінеральному харчуванні, густоті посіву та боротьбі з бур'янами продуктивність і структура врожаю є визначальним фактором в отриманні відмінності в урожайності зерна з одиниці площі.

Таким чином, рівень врожайності зерна кукурудзи буде залежати від передзбиральної густоти рослин, кількості сформованих качанів на сто рослин, виходу зерна із одного качана, кількості рядів і зерен у ряді та маси 1000 зерен. Величини цих ознак, своєю чергою, перебувають у прямої залежності від наявності бур'янів та його спектра на одиниці площі. Тому, конкуренція між бур'янами і кукурудзою за вологу, поживні речовини і світло набуває жорсткого характеру. У цій конкурентній боротьбі без додаткової допомоги кукурудза, як правило, виявляється переможеною. Допомога полягає в поєднанні хімічної та механічних способів боротьби з бур'яном, позитивно впливають на потенціал продуктивності рослин кукурудзи.

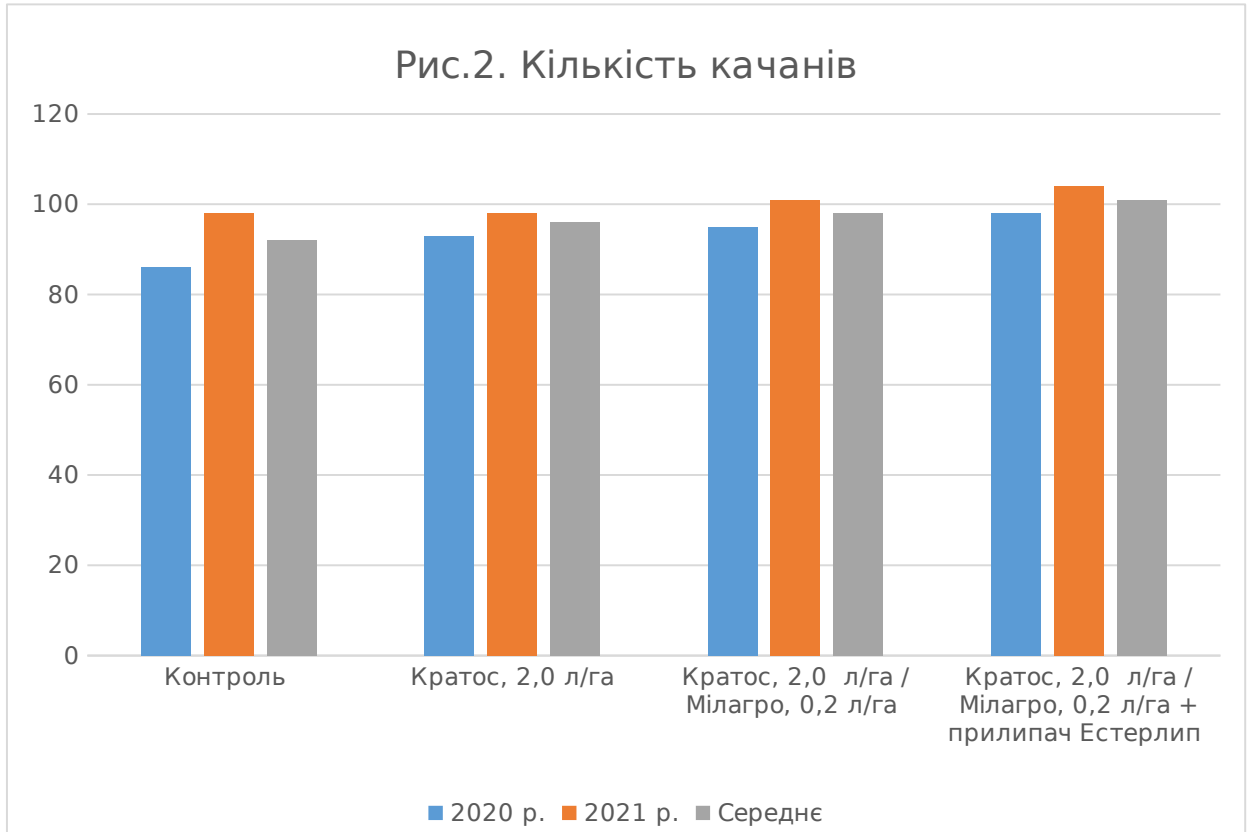
Таблиця 10

Кількість качанів на ста рослинах кукурудзи залежно від варіантів, шт.

Варіанти дослідів	2020 р.	2021 р.	Середнє
Контроль	86	98	92
Кратос, 1,9 л/га	93	98	96
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	95	101	98
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	98	104	101

У середньому за 2 роки досліджень отримали найкращі показники по кількості качанів на 100 рослинах при застосуванні (табл. 10, рис.2) Кратос,

1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип 101 шт, без прилипача Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га – 98, а на контрольному варіанті 92 шт. Застосування тільки ґрунтового гербіциду дало можливість сформувати 96 качанів на 100 рослинах.



Таблиця 11

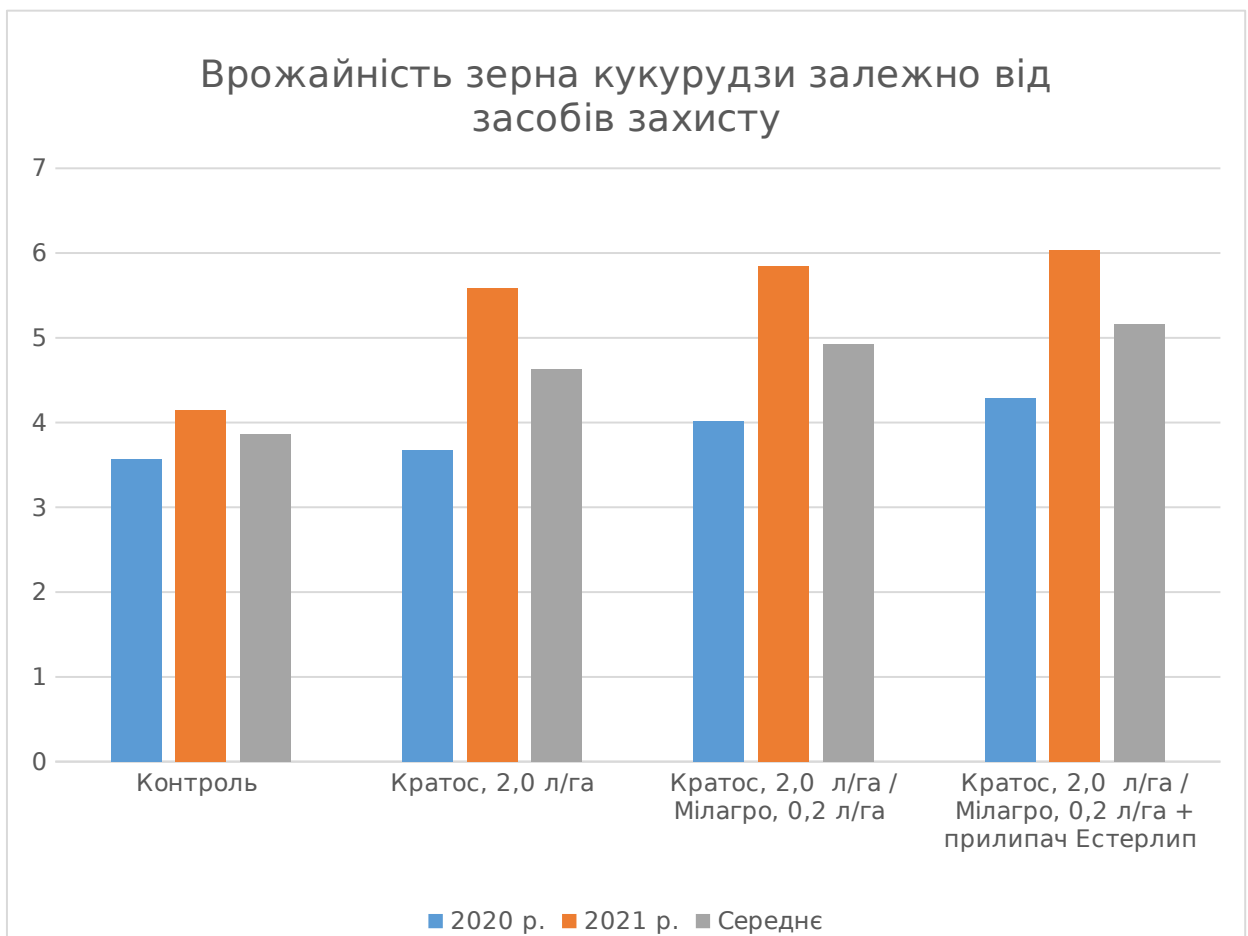
Елементи структури врожаю кукурудзи в залежності від застосування гербіцидів, середнє за 2020-2021 рр.

Варіанти дослідів	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість зерен в качані, шт.	Маса 1000 зерен, г.
Контроль	15,7	3,9	479,5	235,1
Кратос, 1,9 л/га	16,1	3,9	467,9	237,7
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	16,9	4,1	494,2	255,8
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	17,7	4,2	508,7	268,1



Найкращими показниками елементів структури врожаю відмітився варіант де застосовували Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип. Маса 100 зерен склала 268,1 г, довжина качана 17,7, а кількість зерен в качані 508,7 шт, а на контрольному варіанті 235,1 г, 15,7 см, 479,5 шт відповідно.

Урожайність 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 урожайність та погіршують якість силосу та зерна.



У посівах кукурудзи у різних ґрунтово-кліматичних умовах за даними вчених бур'яни є фактором що знижує отримання високих урожаїв зерна кукурудзи. У Дніпропетровській області вони знижують врожайність зерна більш ніж 15 – 35 %. Найбільш високе пониження врожайності зерна бур'яни завдають ділянкам гібридизації через невеликий габітус кукурудзи та слабе притінення бур'янів.



Таблиця 12

Урожайність зерна кукурудзи залежно від застосування гербіцидів, т/га

Варіанти дослідів	2020 р.	2021 р.	Середнє
Контроль	3,57	4,15	3,86
Кратос, 1,9 л/га	3,67	5,59	4,63
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	4,01	5,85	4,93
Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип	4,29	6,03	5,16

Застосування у системі захисту кукурудзи Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип забезпечило найвищий рівень врожайності – 5,16 т в середньому за 2 роки. Застосування таких же гербіцидів без застосування прилипача Естерлип – 4,93 т/га, а на контрольному варіанті отримали 3,86 т/га в середньому за 2020-2021 роки досліджень.

Тому ми рекомендуємо в системі захисту обов'язково застосовувати прилипачи, що збільшують врожайність 0,23 т/га порівняно з тією ж системою захисту без прилипача.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

В науковій літературі є значна кількість робіт, присвячених економічній оцінці вирощування певних гібридів, але вони проводились з старими сортами і гібридами в іншій економічній формації при відсутності сучасних ринкових і конкурентних відносин. Необхідність вирішення цієї проблеми підтверджується і тим, що змінилися ціни на пальне, мастила, запчастини, хімічні препарати, техніку, гібридне насіння, тому в багатьох господарствах спостерігається подорожчання кукурудзи.

Таблиця 13

### Економічні показники вирощування кукурудзи залежно від засобів захисту, 2020-2021 рр

Показники	Система захисту			
	Контроль	Крагос, 1,9 л/га	Крагос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га	Крагос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га +
Урожайність, т/га	3,86	4,63	4,93	5,16
Ціна 1 т, грн	8200	8200	8200	8200
Вартість валової продукції, грн	31652	37966	40426	42312
Виробничі витрати на 1 га, грн.	15500	16500	17003	17055
Виробничі витрати на 1т, грн	4015,5	3563,7	3448,9	3305,2
Витрати праці на 1 га, люд.-год.	12,9	13,2	13,8	13,9
Витрати праці на 1 т, люд.-год.	3,34	2,85	2,80	2,69
Умовно чистий прибуток, грн.	16152	21466	23423	25257
Рівень рентабельності, %	104,2	130,1	137,8	148,1
Окупність витрат	2,04	2,3	2,39	2,48

Застосування Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип на посівах кукурудзи показав кращі господарські і економічні результати, так на даному варіанті отримали врожайність на рівні 5,16 т/га, рівень рентабельності 148,1 %, а умовно чистий прибуток 25257 грн/га. На контролі отримали 3,86 т/га, 104,2 % і 16152 грн/га відповідно.

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

### **Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Зоря»**

У господарстві за роботу із охорони праці відповідає директор. В даний час виділяють самостійні галузі виробництва в межах господарства, керівниками яких є головні фахівці. Також вони несуть відповідальність із питань охорони праці.

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню не щасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

### Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єктивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Організаційними причинами можуть бути: несвоєчасне або неякісне проведення інструктажів із охорони праці, досить незадовільний стан робочого місця, недоліки в організації робіт, в забезпеченні працюючих спецодягом та засобами іншого індивідуального захисту: використання технічних засобів виробництва не за призначенням, порушення технологічного процесу.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ФГ «Зоря» Синельниківського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 14.

Таблиця 14

#### Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2016 р	2017	2018	2019 р.	2020 р.
Кількість працівників, чол.	10,0	10,0	10,0	10,0	12,0
Кількість нещасних випадків	-	-	1	-	1
Кількість днів непрацездатності (Д):					
- від травматизму			5	-	20
- від захворювання			-	-	-
Втрати, тис. грн.:					
- від травматизму			1,2	-	4,7
- від захворювання			-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму			100	-	83,3
Коефіцієнт важкості травматизму			5	-	20
Коефіцієнт втрат робочого часу			500	-	1666

Санітарно-гігієнічні причини - несприятливі природнокліматичні умови чи мікрокліматичні умови в приміщеннях, високий уміст шкідливих речовин в

повітрі, високий рівень шуму, вібрації, недотримання строгих правил особистої гігієни.

Психофізіологічні причини травматизму - різного роду перевантаження, причому як моральні так і фізичні, незадовільний психологічний стан в колективі.

Суб'єктивними причинами виникнення нещасних випадків є особиста недисциплінованість робітника, перебування його в стані алко чи нарко сп'яніння, невиконання ним інструкцій із охорони праці.

До економічних причин відносять заохочення працюючих високою заробітною платою при низькому виробітку з байдужим ставленням до законних питань з охорони праці, недостатнє та не повне виділення коштів на заходи спрямовані на покращенню умов праці.

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2018 і 2020 році відбулося по одному нещасному випадку, які сталися на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами, внесення мінеральних добрив). У 2019р. випадок отруєння пестицидами стався з вини господарства, так як засоби захисту дихальних шляхів не відповідали нормам. А в 2020 році під час проведення культивуації робітнику робочими органами знаряддя вивихнуло руку.

### **Заходи поліпшення умов праці при сівбі кукурудзи**

При сівбі кукурудзи для забезпечення безпеки праці варто притримуватися таких правил охорони праці:

- при ообробітку ґрунту перед самим початком роботи поле ретельно оглядають та відповідним чином готують: збирають камені, соломку, загортають ями, підготовляють технологічні смуги для розвороту агрегатів.
- посівні агрегати повертають на швидкості не більш 3-4 км/час, при цьому сіяч повинний відійти на безпечну відстань.



- забивання апаратів, що висівають, сошників, загортачів усувають спеціальними чистиками. Ручне завантаження сівалки виконують тільки при повному припиненні агрегату.
- при протравленні насіння, а також при розвантаженні й упакуванні їх у мішки обов'язковим є використання індивідуальних засобів захисту органів подиху і шкірних покривів. Протравляння варто проводити при включеній витяжній вентиляції.
- насіння протравлювання на відкритих площадках, розташованих не ближче 200 м від житлових помешкань, дитячих закладів, місць збереження продуктів живлення і фуражу, а також під навісами або в помешканнях із достатньо ефективно діючою вентиляцією і бетонованими підлогами.
- перед внесенням добрив у ґрунт їх необхідно відповідним чином підготувати. Не припускається наявність у них сторонніх предметів, грудок.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати наших досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

В процесі проведення польового виробничого дослідження виявлено, що застосування засобів захисту від бурянів і прилипача вплинуло тривалість міжфазних періодів. Так за використання Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип відмічено найкоротший період вегетації – 95 діб, натомість застосування такої ж схеми але без прилипача подовжило період вегетації на 3 доби, а на контрольному варіанті отримали 99 діб.

Висота рослин кукурудзи була найбільшою на ділянках де застосовували Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип, а саме 218,8 см, застосування Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га дозволило отримати висоту рослин 215,4 см, натомість на контролі рослини були у висоту 200,0 см.

Значна ефективність відмічена на ділянках де вносили ґрунтовий та страховий гербіцид, але навіть при такій системі захисту відмічено додавання до страхового гербіциду прилипача Естерлип коли на час збирання ми отримали всього 1,6 шт./м<sup>2</sup> бурянів, а на варіанті без добрив 21,4 шт./м<sup>2</sup>.

Застосування тільки ґрунтових гербіцидів не забезпечувало повного захисту рослин на час збирання їх було 13,1 шт./м<sup>2</sup>.

В середньому за 2 роки досліджень отримали найкращі показники по кількості качанів на 100 рослинах при застосуванні Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип 101 шт, без прилипача Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га – 98, а на контрольному варіанті 92 шт. Застосування тільки ґрунтового гербіциду дало можливість сформувати 96 качанів на 100 рослинах.

Найкращими показниками елементів структури врожаю відмітився варіант де застосовували Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип. Маса 100 зерен склала 268,1 г, довжина качана 17,7, а кількість

зерен в качані 508,7 шт, а на контрольному варіанті 235,1 г, 15,7 см, 479,5 шт відповідно.

Застосування в системі захисту кукурудзи Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип забезпечило найвищий рівень врожайності – 5,16 т в середньому за 2 роки. Застосування таких же гербіцидів без застосування прилипача Естерлип – 4,93 т/га, а на контрольному варіанті отримали 3,86 т/га в середньому за 2020-2021 роки досліджень.

Застосування Кратос, 1,9 л/га / Мілагро, 0,15 л/га + прилипач Естерлип на посівах кукурудзи показав кращі господарські і економічні результати, так на даному варіанті отримали врожайність на рівні 5,16 т/га, рівень рентабельності 148,1 %, а умовно чистий прибуток 25257 грн/га. На контролі отримали 3,86 т/га, 104,2 % і 16152 грн/га відповідно.

### **Рекомендації виробництву**

Ми рекомендуємо в системі захисту обов'язково застосовувати прилипачи, що збільшують врожайність 0,23 т/га порівняно з тією ж системою захисту без прилипача.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Сільське господарство України / Статистичний збірник, 2014 р.
2. Циков В. С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 245 с.
3. Циков В. С. Кукуруза – культура XXI столетия / В. С. Циков. – Луганск, 2002. – 12 с.
4. Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. – Київ, 1995. – № 2. – С. 81-86.
5. Моїсеєва М. Кукурудзяні пристрасі / М. Моїсеєва // Пропозиція. – 2006. – № 11. – С. 38-41.
6. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
7. Домашнев П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.
8. Крячко Ф. Г. Семеноводство гибридной кукурузы / Ф. Г. Крячко, П. П. Дыга. – М.: Колос, 1978. – 140 с.
9. Чучмий И. П. Генетические основы селекции и семеноводства скороспелых гибридов кукурузы / И. П. Чучмий, В. В. Моргун. – Київ: Наукова думка, 1990. – 284 с.
10. Золотов В. И. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, Н. Ф. Несенов [и др.] // Вісн. аграр. науки. – Київ, 1993. – № 4. – С. 23-30.
11. Скубицкий И. И. Реакция гибридов кукурузы на загущение в юго-восточной Степи Украины / И. И. Скубицкий // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 27-32.
12. Пащенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР:

- автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство”/ Ю. М. Пащенко. – Харьков, 1989. – 18 с.
13. Энергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков [та ін.] // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – 27 с.
14. Золотов В. И. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.
15. Алехин В. И. Сортовая агротехника раннеспелого гибрида Славутич 162 СВ / В. И. Алехин // Бюл. Ин-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. - № 3. – С. 33-35.
16. Циков В. С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В. С. Циков, В. П. Бондарь, А. В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
17. Золотов В. И. Сортовая агротехника как фактор, ограничивающий влияние засухи на семенную продуктивность кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1994. – № 79. – С. 21-26.
18. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Югенхеймер Р. У.; перевод с английского Г. В. Дерягина, Н. А. Емельяновой; под. редакцией и с предисловием Г. Е. Шмараева. – М.: Колос, 1979. – 519 с., ил.
19. Bryan A. A. Growth response of corn hybrids and varieties on soils of different levels of fertility and on various soil types / A. A. Bryan, R. W. Jugenheimer, W. H. Pierre // Iowa Corn Res. Inst. Ann, Rpt. – 1938. – № 3. – S. 26-28.
20. Pendleton J. W. Plant population and row spacing studies with brachytic-2 dwarf corn / J. W. Pendleton, R. D. Seif // Crop Sci. – 1961. – № 1(6). – S. 433-435.

21. Pendleton J. W. Potential yield of corn as affected by planting date / J. W. Pendleton, D. B. Egli // *Agron. J.* – 1969. – № 61. – С. 26-28.
22. Филев Д. С. Густота растений разновременно созревающих гибридов кукурузы / Д. С. Филев, В. С. Жунько // *Основные выводы по полевым опытам на Эрастовской опытной станции (1948-1968 гг.)*. – Днепропетровск, 1970. – С. 41-46.
23. Агробиологические особенности роста, развития и продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости в связи со сроками посева / Д. С. Филев, И. С. Прокапало, А. И. Головкин [и др.] // *Бюл. ВНИИ кукурузы*. – Днепропетровск, 1971. – Выпуск 3 (20). – С. 15-20.
24. Филев Д. С. Влияние густоты растений и удобрений на продуктивность гибрида кукурузы Краснодарский ПГ-303 ТВ в условиях северной Степи СССР / Д. С. Филев, В. С. Панькин // *Бюл. ВНИИ кукурузы*. – Днепропетровск, 1976. – Выпуск 4 (44). – С. 3-6.
25. Филев Д. С. Густота растений гибридов кукурузы Краснодарский 440 М и Одесский 50 М в связи с фонами удобрений / Д. С. Филев, И. И. Скубицкий // *Бюл. ВНИИ кукурузы*. – Днепропетровск, 1978. – Выпуск 48. – С. 3-7.
26. Пилкова продуктивність батьківських форм та біометричні показники залежно від строків сівби та густоти рослин / В. С. Циков, О. І. Лященко, В. І. Альохін // *Ін-тут зерн. госп-ва УААН*. – Дніпропетровськ, 1997. – № 4. – С. 61-64.
27. Продуктивність гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби, основного обробітку ґрунту та заходів боротьби з бур'янами / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, В. В. Хмара [та ін.] // *Сільський журнал*. – 1995. – № 4. – С. 36-38.
28. Циков В. С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, Ю. В. Костенко // *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.

29. Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1998. - № 6-7. – С. 66-68.
30. Реакция гибридов кукурузы на улучшение условий влагообеспеченности / Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко, Л. И. Волощина, Е. С. Редько // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – Выпуск 74. – С. 10-14.
31. Сортовая агротехника новых районированных гибридов кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, В. А. Запорожченко, Н. И. Цыкаленко // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1985. – Выпуск 2 (65). – С. 22-27.
32. Значение сортовой агротехники кукурузы в борьбе с засухой / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, В. А. Запорожченко, Н. И. Цыкаленко // Вестн. с.-х. науки. – 1986. – № 5. – С. 58-63.
33. Гурьев Б. П. Приемы адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы / Б. П. Гурьев // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: Сб. науч. тр. / Украинское общество генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова – К., 1991. – С. 79-85.
34. Гурьев Б. П. В зависимости от групп спелости / Б. П. Гурьев, Е. И. Филатова // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 3. – С. 32-33.
35. Пащенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР / Ю. М. Пащенко // Тезисы пятой Всесоюзной научн.-техн. конф. молодых ученых и специалистов по проблемам кукурузы / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1987. – С. 61.
36. Пащенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ / Ю. М. Пащенко // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: 36. наук, ст. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 47-53.

37. Якунин А. А. Оптимизация площади питания кукурузы / А. А. Якунин, С. М. Крамарев, В. П. Бондарь // Кукуруза и сорго. – 1997. – № 2. – С. 5-8.
38. Альохін В. І. Продуктивність ранньостиглого гібрида кукурудзи Славутич 162 СВ його батьківських форм залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах північної підзони Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук : спеціальність 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. І. Альохін. – Дніпропетровськ, 1999. – 16 с.
39. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / А. Л. Андрієнко. – Дніпропетровськ, 2004. – 19 с.
40. Бондар В. П. Формування продуктивності кукурудзи під впливом обробітку ґрунту, добрив та строків сівби в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. П. Бондар. – Дніпропетровськ, 1996. – 17 с.
41. Деряга Є. В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Є. В. Деряга. – Дніпропетровськ, 2003. – 20 с.
42. Драніщев М. І. Густота рослин гібридів кукурудзи різної скоростиглості в умовах південно-східного Степу УРСР: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / М. І. Драніщев. – Полтава, 1975. – 30 с.
43. Єремко Л. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від скоростиглості гібридів і густоти посіву в умовах зрошення південного Степу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Л. С. Єремко. – Дніпропетровськ, 2003. – 18 с.
44. Заверталюк В. Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу



- України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / В. Ф. Заверталюк. – Дніпропетровськ, 2003. – 18 с.
45. Карпенко А. П. Агроэкологические основы подбора гибридов кукурузы, обоснование эффективных приемов их семеноводства и технологии возделывания: дис. ... доктора с.-х. наук в форме научного доклада : 06.01.09 / А. П. Карпенко. – Днепропетровск, 1993. – 52 с.
46. Кордін О. І. Технологічні заходи вирощування холодостійких гібридів кукурудзи різних груп стиглості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / О. І. Кордін. – Дніпропетровськ, 2006. – 18 с.
47. Мандренко А. Ф. Особенности сортовой агротехники кукурузы в условиях Одесской области: автореф. дис. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук : специальность 06.01.09 „ Растениеводство ” / А. Ф. Мандренко. – Одесса, 1974. – 25 с.
48. Мареніченко М. В. Удосконалення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи та їх батьківських форм в північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / М. В. Мареніченко. – Дніпропетровськ, 2007. – 19 с.
49. Мацына И. В. Влияние сроков посева, густоты растений и доз минеральных удобрений на урожай и качество гибридов кукурузы в условиях юго-восточной Степи Украины: автореф. дис. на соискание уч. степени кандидата с.-х. наук : специальность 06.01.09 „ Растениеводство ” / И. В. Мацына. – Дубляны, 1983. – 20 с.
50. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 „ Рослинництво ” / Ю.І. Ткаліч. – Дніпропетровськ, 2000. – 16 с.