

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В. о. завідувачки кафедри екології

\_\_\_\_\_ доц. Кацевич В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи

освітній ступінь «Бакалавр»

на тему: «Екологічна ефективність біологічних препаратів при вирощуванні  
нішевих культур у Дніпропетровській області »

Виконав : студент 4 курсу, групи Е-1-19

спеціальність 101 «Екологія»

\_\_\_\_\_ Васильєв .Д.Г

Керівник: ст.н.с. к.с. -:г.н.. Зеленко І. Б.

Рецензент: к.с. -:г.н. Десятник Л. М

Консультанти:

з охорони праці \_\_\_\_\_ ст.викл. Артюшенко Т.О.

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. зав. каф. екології

доц. \_\_\_\_\_ Вікторія КАЦЕВИЧ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу для здобуття освітнього ступеня "Бакалавр"

здобувачу вищої освіти

Васильєв Данііл Геннадійович

1. Тема роботи «Екологічна оцінка ефективності біологічних препаратів при вирощуванні нішевих культур Дніпропетровської області»
2. Термін здачі студентом закінченого дипломної роботи: «15» червня 2023 р.
3. Вихідні дані до дипломної роботи \_\_\_\_\_
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)  
\_\_\_\_\_
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання прийняв
5	Артюшенко Т.О		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Огляд літератури	07.04.23-14.04.23р.	виконано
2.	Умови та методики проведення досліджень.	19.04.23-28.04.23р.	виконано
3.	Результати досліджень.	03.05.23-10.05.23р.	виконано
4.	Охорона праці і техніка безпеки	11.05.23-29.05.23р.	виконано
5.	Висновки	29.05.23-05.06.23р.	виконано
6.	Список літератури	9.06.23-11.06.23р.	виконано

Студент-дипломник \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи – 70 сторінки друкованого тексту, включаючи 4 рисунків та 10 таблиць. Перелік посилань містить 37 найменувань.

Об'єкт дослідження – Біологічні препарати

Предмет дослідження – Нішеві культури Дніпропетровської області.

Мета даної роботи – дослідити екологічну ефективність.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

1. Провести огляд літератури по даній тематиці.
2. Умови та методики проведення досліджень.
3. Результати досліджень.
4. Охорона праці

У розділі Охорона праці техніка безпеки обґрунтовано заходи щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці.

Ключові слова: Сорго, нішеві культури , рослини.

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Роль нішевих культур у стратегії продовольчої безпеки.	8
1.2. Народне господарське значення сорго як перспективної нішевої культури.	9
1.3. Еколого біологічні особливості та вимоги культури сорго.	13
1.4. Біологічна характеристика сортів та гібридів сорго.	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	25
2.1. Умови проведення досліджень	25
2.1.1 Клімат досліджуваної території	25
2.1.2. Характеристика ґрунтів досліджуваної території	27
2.2. Методика проведення досліджень	29
2.2.1. Методи польових та лабораторних досліджень	29
2.2.1.1 Фенологічні спостереження	29
2.2.1.2. Облік динаміки наростання рослинної маси	31
2.2.1.3. Облік густоти стояння рослин.	31
2.2.1.4. Визначення структури врожаю	33
2.2.2 Методи визначення біологічної активності ґрунту.	34
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	35
3.1. Результати фенологічних спостережень	35
3.2. Водоспоживання сорго в системі конкуренції з бур'янами	37
3.3 Лінійний приріст і формування асиміляційного апарату.	39
3.4 Ефективність застосування засобів захисту рослин.	42
3.5 Оцінка елементів структури врожаю сорго.	46
3.6 Урожайність зерна сорго	49
3.7 Екологічна оцінка технології вирощування сорго	52
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
4.1. Норми охорони праці, визначення понять і термінів.	58
4.2. Оцінка шкідливих токсичних речовин при обробці полів	60
4.2.1 Вплив пестицидів на навколишнє середовище та людину	60
4.2.3. Загальні вимоги безпеки при роботі з пестицидами	61
ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	68

## ВСТУП

В сучасному світі зростаюча увага приділяється екологічним аспектам сільського господарства та збереженню та відтворенню природних ресурсів. У зв'язку з цим, використання біологічних препаратів поширюється стає все більш актуальним у рослинстві. Особливо важливою стає їхня ефективність при вирощуванні зернових нішевих культур, таких як сорго зернове, цукрове сорго та віничне сорго, які мають велике значення для регіональної агропромислової діяльності.

Дніпропетровська область, як один з провідних сільськогосподарських регіонів України по вирощуванні зернових культур, дає змогу вирощувати велике різноманніття нішевих культур, зокрема різноведів сорго не сприятилава фітосанітарна ситуація маловивчена реакція рослин на засоби хімічного захисту зокрема формування прояві фітотоксичності спонуають аграрійв до обмеження використання пестицидів. Тому використання біологічних препаратів, які базуються на живих організмах або їхніх компонентах, може бути екологічно дуржним способом та ефективним рішенням для вирощування нішевих культур у регіоні.

Метою даної дипломної роботи є екологічна оцінка ефективності біологічних препаратів при вирощуванні нішевих культур, зокрема сорго, цукрового сорго та віничного сорго, у Дніпропетровській області. Дослідження буде спрямоване на визначення впливу біологічних препаратів на врожайність, якість продукції та екологічну стійкість цих нішевих культур. Також будуть враховані аспекти економічної ефективності та практична цінність використання біологічних препаратів у порівнянні з традиційними методами обробітку для цих конкретних культур.

Дане дослідження може бути корисним для агропромислового сектору Дніпропетровської області, сприяючи переходу до більш екологічно стійкого та ефективного сільського господарства з урахуванням особливостей вирощування нішевих культур. Результати цієї роботи можуть бути використані сільськогосподарськими підприємствами, фермерськими господарствами та відповідними органами влади для прийняття обґрунтованих рішень у галузі вирощування нішевих культур в регіоні.

Окрім того, дипломна робота спрямована на поглиблення знань екологічних методів захисту рослин про біологічні препарати та їхнє застосування в сільському господарстві, з фокусом на вирощуванні нішевих культур. Це може стати основою для подальших досліджень та розвитку цієї галузі в Дніпропетровській області та за її межами.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Роль нішевих культур у стратегії продовольчої безпеки.

Нішеві культури в сільському господарстві є спеціалізованими видами, які призначені для виробництва конкретних продуктів або задоволення специфічних ринкових потреб. Вони відрізняються від традиційних культур, таких як пшениця чи кукурудза, та мають вищу цінність через свої особливі властивості або використання.

У Дніпропетровській області розвиток нішевих зернових культур набуває все більшого значення. Один з яскравих прикладів - це культура сорго, яка займає важливе місце у сільськогосподарському виробництві регіону. Сорго використовується як кормова культура для худоби, а також як джерело енергії для виробництва біопалива. Зокрема, цукрове сорго, завдяки своєму високому вмісту цукру, використовується в цукровій промисловості для виробництва цукру та сиропу. Віничне сорго, з своїми унікальними характеристиками, використовується як кормова культура для тварин, а також для виробництва біологічно активних речовин.

Розвиток нішевих культур у Дніпропетровській області сприяє диверсифікації сільського господарства, підвищенню прибутковості та створенню нових можливостей для фермерів та агропідприємств. Вирощування нішевих культур допомагає розширити асортимент продукції, забезпечити стабільний дохід та підвищити конкурентоспроможність регіону



на аграрному ринку. Крім того, нішеві культури можуть бути екологічно стійким варіантом вирощування, оскільки вони зазвичай потребують меншого використання хімічних пестицидів та мають менший негативний вплив на ґрунт та навколишнє середовище.

Загалом, розвиток нішевих культур у Дніпропетровській області є важливим напрямком розвитку сільського господарства, який сприяє зростанню економіки регіону, створенню нових робочих місць та підвищенню якості та різноманітності сільськогосподарської продукції.

## **1.2 Народне господарське значення сорго як перспективної нішевої культури.**

Зернове сорго збільшило значну поширеність у всьому світі, підтверджуючи те, що налічується широкими посівними площами, які зростають і коливаються від 45 до 51 мільйона гектарів. Це ознака про тенденцію до постійного збільшення обсягів вирощування. У світі існує 85 країн, які вирощують зернове сорго, і майже 38% з них, переважно в посушливих кліматичних умовах, вважають його як основну зернову культуру не тільки для використання в кормовій сфері, але й для харчових потреб .

Зернове сорго займається одне з перших місць серед найпоширеніших зернових культур на планеті, створюючи так званий Топ-5 разом із пшеницею, рисом, кукурудзою та ячменем. У таких країнах, як Ефіопія, Судан, Буркіна-Фасо, Нігерія, найбільший штат Індії та провінції Китаю, воно відіграє ключову роль у формуванні національної продовольчої

політики, бо лежить в основі вуглеводної складової раціону харчування місцевго населення. .

Перспективи розширення посівних площ зернового сорго в посушливих і напівпосушливих агрокліматичних регіонах обумовлюються не тільки його високою продуктивністю, а й універсальністю використання. Ця культура є відмінним кормом для всіх видів свійських тварин, а її зерно має значнопоживну цінність та високий потенціал для багатовекторної переробки, що майже не поступається кукурудзі. Крім того, в даний час зернове сорго розглядається як одне з найважливіших джерел отримання біоетанолу, що підкреслює його значущість у сучасному контексті.

Під впливом зміни клімату зернове сорго стає все більш популярним в Україні. Якщо раніше його вирощували переважно як джерело зеленої маси для задоволення потреб у тваринництві, то зараз виробники зерна проявляють до нього зростаючий інтерес. Подібна позитивна тенденція вирощування сорго спостерігається і в інших країнах світу. За кожен наступний рік пропозиція цього зерна на світовому ринку постійно зростає, що свідчить про його зростаючу важливість та вигідність.

Завдяки своєму високому вмісту білків і вуглеводів, сорго є надзвичайно поживним злаком. Його склад багатий на тіамін, що сприяє поліпшенню апетиту та нормалізації функціонування шлунка. Регулярне споживання сорго сприяє налагодженню роботи мозку і підтримує здоров'я серцево-судинної системи. Ця рослина містить потужні антиоксиданти, які захищають організм від негативного впливу зовнішніх факторів, забезпечуючи йому додатковий захист.

Культура сорго має велику цінність завдяки своїй унікальній здатності витримувати періоди посухи і високих температур, не зазнаваючи значних втрат у врожаї. Вона ефективно використовує опади, особливо в другій половині літа, і може відновлювати свій ріст після тривалого безводного

періоду. Ця культура здатна формувати значні врожаї, що дає можливість вирощувати її в посушливих зонах, включаючи південь України. Це робить її незамінною культурою для землеробів, які стикаються з вимогливими кліматичними умовами і прагнуть досягти стабільного виробництва.

Інформації про початкове проникнення сорго в Україну не збереглося. Однак відомо, що вже в XIII столітті на території України селяни обробляли віничне сорго, яке місцево називали "турецьким просом". Це свідчить про те, що культура сорго прибула до Криму та інших областей України з Туреччини, можливо, під час турецьких набігів або російсько-турецької війни. Після потрапляння в Україну, сорго поступово адаптувалося до жорстких ґрунтово-кліматичних умов нашої країни. Існує дослідницька інформація, що сорго вже більше 250 років тому було відомо в Криму, але як полеву культуру воно увійшло на початку XX століття.

Україна показала зацікавленість у вирощуванні сорго ще до початку Другої світової війни, коли ця культура стала широко поширеною в Криму, Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Одеській та Дніпропетровській областях на значних площах. Однак внаслідок війни та після неї посівні площі значно скоротилися, досягнувши мінімуму в 1987 році - 16,1 тисяч гектарів.

Україна активно займається вирощуванням сорго, переважно в якості кормової культури для отримання зерна і зеленої маси на площі понад 85 тисяч гектарів. Основні посівні площі розташовані в південних посушливих областях, таких як Миколаївська, Херсонська, Одеська, Дніпропетровська та Запорізька області. Середня врожайність коливається від 12,5 до 14,5 центнерів на гектар. В передових сільськогосподарських підприємствах досягають врожайності 45-50 центнерів зерна на гектар і 250-300 центнерів зеленої маси. У багатьох країнах світу площі посіву зернового сорго перевищують 130 тисяч гектарів, а виробництво зерна становить 150-180 тисяч тонн. Придатні райони для вирощування сорго включають південь

України (1,8 млн гектарів), Молдову (0,2 млн гектарів), регіони Північного Кавказу (2,0 млн гектарів), Поволжя (1,0 млн гектарів) і республіки Середньої Азії та Казахстан (1,0 млн гектарів).

Останні роки свідчать про зростання площ під сорго в Європі, а середня врожайність перевищила позначку 4-5 тонн на гектар. Країни, такі як Італія, Румунія, Угорщина, Албанія та Болгарія, відзначаються посівами сорго на близько 20% загальних посівних площ. В Італії спостерігається велика врожайність зерна сорго (5,0-5,7 тонн на гектар) завдяки використанню гібридних сортів. За останні п'ятьдесят років посівні площі під сорго в світі збільшилися на 60%, а виробництво зерна зросло на 244%. Серед основних виробників зернового сорго виділяються Мексика (10,7 мільйонів тонн), Сполучені Штати Америки (6,1 мільйонів тонн), Аргентина (2,4 мільйона тонн) і Японія (1,9 мільйона тонн).

Після тривалих посух, коли врожай інших зернових культур різко знижувався, зацікавленість до сорго значно зросла. Можна виділити кілька періодів, коли інтерес до сорго був особливо високим: 1920-1925 і 1930-1935 роки, а також 1974 і 1977 роки. У ці періоди площі посіву сорго значно збільшувалися, але з часом знову зменшувалися. Це пояснюється двома причинами: з одного боку, сорго завжди відрізнялося високою врожайністю та стійкістю до посух, а з іншого боку, воно залишалося менш вивченою та нішевою культурою. Розповсюдження сорго по всьому світу свідчить про значні досягнення багатьох країн у цьому напрямку. Сорго має великий потенціал і займає важливе місце серед провідних зернофуражних і продовольчих культур.

### **1.3 Еколого біологічні особливості та вимоги культури сорго**

За морфобіологічними характеристиками та спрямуванням використання, сорго можна розділити на чотири групи: зернове, цукрове (кормове), віничне та трав'янисте (суданська трава та гібриди соргосудану).

Сорго є надзвичайно непритязливою культурою щодо ґрунтів, що робить його відмінним вибором для вирощування на різних типах ґрунтів з різною кислотністю (рН) у межах від 5,5 до 8,5 та рівнем солей в ґрунтовому розчині 0,6-0,8%. Особливо в степовій зоні України, де поширені залишково солонцюваті чорноземи, темно-каштанові ґрунти, солонця та сильно засолені ґрунти, сорго вирощується на площі понад 1 млн га. На таких ґрунтах сорго здатне досягти високих врожаїв, тоді як інші культури знижують свою продуктивність.

Сорго володіє високою термостійкістю та стійкістю до посух. Ця культура використовує у 1,5-2,0 рази менше води для формування одиниці речовини порівняно з іншими зерновими культурами. Це дозволяє сорго забезпечувати хороший врожай навіть за умов гарячого клімату та обмежених водних ресурсів.

Система основного обробітку ґрунту для сорго варіюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей культури. Основними регіонами вирощування сорго є райони з недостатнім зволоженням, тому максимальне збереження вологи та її накопичення під час обробітку ґрунту стають важливими факторами для досягнення високих врожаїв сорго.

Кожен регіон має свої власні вимоги та рекомендації щодо обробітку ґрунту під сорго. Враховуючи кліматичні умови та тип ґрунту, можуть застосовуватись різні методи обробітку, такі як використання плуга, глибоке осушення, агротехнічні заходи для збереження вологи та запобігання ерозії ґрунту.

Важливою складовою успішного вирощування сорго є також відбір відповідних сортів, які відповідають конкретним кліматичним умовам та ґрунтовим властивостям регіону.

Отже, система обробітку ґрунту під сорго є комплексною, враховуючи специфіку культури, регіональні особливості та практики збереження вологи, спрямовані на отримання максимально високих врожаїв.

Проростання насіння сорго починається при температурі 8°C, що сприяє запуску процесів проростання та формуванню сходів. Проте тривалість періоду від сівби до сходів може становити до 30-35 днів, що призводить до нерівномірного сходів та розрідження. Оптимальні умови для проростання насіння виникають при температурі 12-15°C на глибині 10 см ґрунту, що сприяє одночасному та швидкому з'явленню сходів протягом 8-10 днів після сівби.

Застосування ґрунтових гербіцидів та інкрустація насіння можуть дозволити висівати середньо- та пізньостиглі сорти і гібриди на 5-7 днів раніше в порівнянні з оптимальним терміном. Це сприяє збільшенню продуктивності та ранньому формуванню врожаю.

Таким чином, регулювання температурного режиму та застосування спеціальних технологій дозволяють оптимізувати проростання та сходи насіння сорго, що має значний вплив на якість та врожайність культури.

Умови недостатнього зволоження мають велике значення для способу сівби, густоти рослин та рівномірності їх розміщення під час вирощування сорго. Ці аспекти впливають на мінеральне живлення, транспірацію,

фотосинтетичну активність та водоспоживання рослин. Вони також впливають на мікроклімат в полі, біологічні процеси в ґрунті та поширення хвороб, шкідників і бур'янів.

Розміри і форма площі живлення рослин сорго можуть бути змінені для регулювання процесів, таких як кущення, дозрівання зерна тощо. В південних областях України та АР Крим найбільш поширений спосіб сівби сорго - широкорядний з міжряддям 70 см. У зоні бурякосіяння рекомендується висівати зернове сорго з шириною міжрядь 45 см, особливо низькорослі сорти. Цей спосіб сівби забезпечує збільшення врожайності на 0,4-0,5 т/га.

Оптимальну густоту посіву слід вибирати залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних особливостей сортів і гібридів сорго, а також від напрямку використання продукції.

Сучасні методи отримання стабільних та високих врожаїв сорго неможливі без застосування добрив, які складають до 35-40% загального приросту урожайності. Для формування однієї тонни зерна та відповідної кількості листостеблової маси, сорго витягує з ґрунту приблизно 23-25 кг азоту, 9-10 кг фосфору та 28-30 кг калію. При врожайності 5-6 тонн зерна на гектар, сорго вимагає приблизно 140-160 кг азоту, 50-60 кг фосфору та 150-180 кг калію на гектар.

Більшість ґрунтів, що вирощують сорго, не здатні самостійно забезпечити необхідну кількість поживних речовин, тому решту елементів живлення необхідно вносити у вигляді добрив.

Сорго виявляє високу чутливість до органічних добрив, особливо в поєднанні з мінеральними. Згідно з проведеними дослідженнями, внесення 10-20 тонн гною під час осіннього оранки, а також N10P10 (розташовуючи їх глибше та збоку від насіння) під час весняної сівби призводить до збільшення урожайності зерна сорго на 0,4 тонни на гектар, а в окремі роки цей показник може досягати 1 тонни на гектар. Загалом, добрива не тільки збільшують

врожайність, але й поліпшують якість продукції, зокрема підвищують вміст протеїну, жиру, зерна в кормовій масі, а також сухої речовини та кормових одиниць.

Сорго має незначну схильність до пошкоджень шкідниками. Шкідливі впливи найбільше виявляють попелиці, дротяники та підгризаючі совки.

Для збирання цукрового (кормового) сорго використовують доступні силосозбиральні комбайни, які призначені спеціально для цієї операції. Подрібнена зелена листостеблова маса цукрового сорго оптимально має мати довжину в діапазоні 6-8 мм. При таких параметрах, зелена маса легко ущільнюється в силосні ями та має кращий смак, тому вона є більш привабливою для тварин. Крім того, силосна маса цукрового сорго містить до 15-18% цукрів, що робить її важливим додатковим компонентом для культур, які погано силосуються. Враховуючи це, рекомендовано збирати пізньостиглі сорти і гібриди цукрового сорго одночасно з кукурудзою для отримання зерна, змішуючи пошарово суху листостеблову масу кукурудзи з соковитою масою цукрового сорго. Такий підхід дозволяє оптимізувати процес збирання і поліпшити якість отриманого силосу.

Віничне сорго є особливим видом, який зазвичай збирають разом із частиною стебла, загальна довжина якого становить приблизно 80-100 см. Після збирання, стебла в'яжуть у снопи та піддають процесу сушіння. Цей вид сорго використовується не тільки для отримання волотей, які використовуються для виготовлення віників, але й для отримання зерна, яке може бути використане в якості фуражу.

Основною складовою технології вирощування сорго є послідовне застосування науково обґрунтованих агротехнічних заходів і прийомів. Це дозволяє досягти максимального та якісного виконання технологічних процесів. Враховуючи особливості вирощування віничного сорго, важливо дотримуватись відповідних агротехнічних рекомендацій для забезпечення оптимального врожайу та якості отриманої продукції.



Цукрове сорго, цукрова тростина і цукровий буряк - це три різних рослинних види, які використовуються для отримання цукру. Кожен з цих видів має свої унікальні особливості і відрізняється за деякими характеристиками.

Цукрове сорго є однорічною злаковою рослиною, що є родичом звичайного сорго. Воно використовується як джерело цукру і також може бути використане для виробництва силосу та корму для тварин. Зелена листостеблова маса цукрового сорго містить від 15% до 18% цукру. Це рослина з високою врожайністю та доброю здатністю до силосування. Цукрове сорго має певні вимоги до ґрунту і кліматичних умов, хоча вони менш вимогливі порівняно з цукровою тростиною і цукровим буряком.

Цукрова тростина, у свою чергу, є багаторічною трав'янистою рослиною. Головним призначенням цукрової тростини є отримання цукру. Вона має високий вміст цукру, який зазвичай становить від 15% до 20%. Цукрова тростина вирощується переважно в тропічних і субтропічних районах з високою температурою і вологістю. Для успішного вирощування вона вимагає плодородних ґрунтів та високого рівня догляду.

Цукровий буряк, зі свого боку, є багаторічною рослиною, що має властивості бур'янознизувача. Використання цукрового буряка передбачає отримання цукру, а також виробництво бурякової пульпи для кормів. Цукровий буряк містить значну кількість цукру, зазвичай в діапазоні від 15% до 20%. Він вирощується у помірних кліматичних умовах з великими температурними коливаннями. Для успішного вирощування цукрового буряка необхідні добре дреновані ґрунти з високою родючістю.

Отже, хоча цукрове сорго, цукрова тростина і цукровий буряк використовуються для отримання цукру, вони мають свої відмінності у вигляді ботанічних характеристик, кліматичних умов вирощування та вмісту цукру. Кожна з них має свої переваги та використовується відповідно до особливостей регіону і вимог ринку.

Загальні дослідження, проведені цими вченими, дозволили отримати вичерпну інформацію про рост і розвиток зернового сорго, а також про фази його фенології та органогенезу. Ці відомості мають важливе значення для вивчення та вдосконалення технологій вирощування цієї культури.

Біологічні особливості росту та розвитку зернового сорго були предметом досліджень багатьох науковців, зокрема П.М. Шоріна, Л.Х. Макарова, В.Я. Щербакова, Я.І. Ісакова, Н.Г. Гурського, Н.А. Шепеля, Б.М. Малиновського, А.В. Алабушева та інших. У своїх дослідженнях вони виявили різні стадії розвитку, етапи органогенезу і фенологічні фази зернового сорго. Ці стадійні зміни призводять до формування нових морфологічних структур, які є необхідною умовою для стадійного розвитку. Фенологічні фази відрізняються появою нових органів і зовнішніми морфологічними ознаками.

Органогенез сорго - це процес формування органів рослини в їх ембріональному зародковому стані. Життєвий цикл сорго складається з двох основних періодів: формування вегетативних органів, таких як корені, стебла і листки, а також утворення генеративних органів, таких як суцвіття, квітки і насіння. В органогенезі сорго пройшло 12 етапів.

Перший етап - проростання насіння, диференціація і ріст зародкових органів. Зародкові листки з'являються в основі конуса наростання. Оптимальні умови для проростання насіння і появи сходів сорго - ґрунт з вологою 65-75% і температурою повітря 15-18°C. Тривалість періоду від сівби до сходів становить 10-12 днів, і на цьому етапі насіння швидко росте, особливо головний зародковий корінець.

Другий етап - поява третього листка. Спочатку з'являється коліоптіле, а потім перший листок. На цьому етапі розвивається головний пагін, формуються бруньки бічних пагонів і вегетативна сфера - вузли і міжвузля зародкових листків. Формується вузол куштиння. Тривалість цього етапу становить 8-10 днів.

Третій етап - кущення. На цьому етапі розвиваються вторинні корені, а пагони активно ростуть. Зародкова ось волоті проходить стадії витягування, сегментації і диференціації. Цей етап триває 12-14 днів.

Четвертий етап - продовження кушіння. На цьому етапі пагони продовжують активно рости, коренева система глибоко проникає в ґрунт, а надземна маса зростає повільно. Рослини на цьому етапі активно споживають поживні речовини з ґрунту. Тривалість цього етапу - 12-14 днів.

П'ятий етап - фаза виходу в трубку. На цьому етапі починається утворення і диференціація квіток, закладаються тичинки, маточки і покривні органи квітки. Цей етап триває 12-14 днів.

Шостий етап - продовження виходу в трубку. Міжвузля починають активно рости, стеблуння продовжується, і з'являються третій і четвертий стеблові вузли. Цей етап триває 5-7 днів.

Сьомий етап - продовження росту стебла і збільшення стеблових міжвузлів. Формуються пилкові мішки і зав'язі маточки, розвиваються тичинки, маточки і покривні органи квітки. На цьому етапі завершується диференціація всіх частин волоті, утворюються пиляки і маточки. Тривалість цього етапу - 16-18 днів.

Восьмий етап - викидання волоті. На цьому етапі дозрівають пилкові зерна і зародковий мішок, формуються всі органи волоті, що вийшли з пазух листа. Цей етап триває 5-7 днів.

Дев'ятий етап - цвітіння. Цвітіння волоті починається через два-шість днів після викидання. Тривалість цього етапу - 4-7 днів.

Десятий етап - формування та ріст зернівки. На цьому етапі зернівки досягають типових для кожного сорту форм і розмірів. Цей етап триває 12-14 днів.

Одинадцятий етап - фаза молочної стиглості зерна. На цьому етапі зернівки накопичують поживні речовини і продовжують рости у товщину. Тривалість цього етапу - 18-20 днів.

Дванадцятий етап - фаза воскової і повної зрілості. На цьому етапі накопичені поживні речовини в зернівках перетворюються на запасні, і ріст зернівок закінчується. Зерно твердіє. Цей етап триває 10-12 днів.

Ці етапи росту та розвитку зернового сорго вивчені багатьма дослідниками і мають свої особливості, які важливі для правильного вирощування цієї культури.

#### **1.4 Біологічна характеристика сортів та гібридів сорго.**

Не зважаючи на те що сорго культивується як нішева культура вже в 2011 році, Державний реєстр сортів рослин України містив значну кількість різних груп соргових культур, включаючи декілька гібридів і сортів сорго зернового, що були розроблені Інститутом сільського господарства степової зони та його дослідних станцій. Всі ці сорти відрізнялись низьким зростом і мали комплекс цінних господарських характеристик, таких як стійкість до хвороб і шкідників, жаро- та сухостійкість, солевитривалість, а також були придатні для механізованих технологій вирощування.

До Державного реєстру також були включені 3 сорти сорго рисозернового (соризу), розроблені Інститутом сільського господарства степової зони. Серед них був низькорослий середньоранній сорт ГЕНІЧЕСЬКИЙ 5/11 з оранжевим скловидним зерном (врожайність 3,2-4,5 тонн зерна на гектар), а також середньостиглий сорт ГЕНІЧЕСЬКЕ 11 з бурштиновим зерном (врожайність 3,3-4,2 тонн зерна на гектар).

У Державному реєстрі також були представлені сорго цукрове, зокрема сорт ЦУКРОВЕ 1 і Сиваський 85. Ці сорти мали високу урожайність листостеблової маси (від 25,0 до 45,0 тонн на гектар) з вмістом цукрового соку від 55% до 70% і виходом цукрів від 1,7 до 7,2 тонн на гектар.

Державною комісією було рекомендовано поширення і вирощування на зелений корм та сіно суданської трави, зокрема сортів Білявка, Дніпровська 54, а також гібридів сорго-суданкових, таких як Присиваський 4, Арабат, Самат, Новоолексіївський, Кадан 19. Ці сорти та гібриди забезпечували збір зеленої маси в діапазоні від 23,3 до 90,0 тонн на гектар, в залежності від регіону та умов вирощування.

Сорго зернове ГЕНІЧЕСЬКИЙ 5/11 є результатом спільної роботи Генічеської дослідної станції та Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Авторами сорту є В. В. Самойленко, А. Т. Самойленко, М. С. Калашник, А. Г. Троценко і А. В. Алдошин. Він був занесений до Державного реєстру сортів рослин України в 1994 році для вирощування в регіонах, що вирощують сорго.

Сорт був створений шляхом схрещування лінії сорго зернового Дн 5с з сортом сорго зернового Генічеське 11 на стерильній основі.

Сорго ГЕНІЧЕСЬКИЙ 5/11 має наступні характеристики. Висота рослин коливається від 95 до 135 см, а при зрошенні досягає 160 см. Волоть прямостояча, циліндрична, добре продувається вітром. Довжина волоті становить 25-32 см, а вихід волоті з піхви останнього листка становить 8-12 см. Зерно має червоно-коричневий колір, ендосперм зернівки є напівроговидним і напівборошністим. Маса 1000 зерен складає 25-28 г. Стебло є добре облистяним, а довжина листка становить 55-62 см, а ширина - 6-8 см. Кожна рослина утворює 3-4 волоті.

З біологічних ознак, сорт є середньораннім гібридом, який дозріває протягом 100-110 днів після сходів. Він має високу жаро- та посухостійкість,

але помірно пошкоджується злаковими попелицями. Сорт також відзначається холодостійкістю.

Основні господарські ознаки сорту включають врожайність зерна в діапазоні від 5,0 до 5,5 тонн на гектар на незрошуваних землях і до 9,0-12,5 тонн на гектар при зрошенні. Сорт рекомендується для вирощування на зерно і зерносінаж. Він добре реагує на зрошення і високий агрофон, а також має надійне насінництво.

Сорго зернове ГЕНІЧЕСЬКЕ 11 є сортом, який був розроблений Генічеською дослідною станцією та Інститутом сільського господарства степової зони НААН України. Авторами сорту є А. Г. Троценко, М. С. Калашник, А. Р. Мірошниченко, В. І. Алдошина та В. В. Самойленко. Сорт був занесений до Державного реєстру сортів рослин України в 1980 році для вирощування в регіонах, де вирощують сорго.

Сорт був створений шляхом схрещування колекційних зразків і застосування багаторазового індивідуального відбору.

Сорго ГЕНІЧЕСЬКЕ 11 має наступні характеристики. Висота рослин коливається від 85 до 100 см, а при зрошенні досягає 120-140 см. Він є стійким до вилягання. Волоть має циліндричну форму. Вихід волоті з піхви останнього листка становить 3-5 см. Довжина волоті становить 20-25 см. Зерно має сіро-білий колір з фіолетовими цятками, ендосперм зернівки є напівроговидним і напівборошністим. Маса 1000 зерен складає 20-25 г. Кожна рослина утворює 2-3 добре заповнені зерном волоті.

З біологічних ознак, сорт є середньостиглим і дозріває протягом 110-115 днів після сходів. Він помірно пошкоджується злаковими попелицями.

Основні господарські ознаки сорту включають врожайність зерна в діапазоні від 3,0 до 4,5 тонн на гектар на незрошуваних землях і до 10,5 тонн на гектар при зрошенні. Сорт рекомендується для вирощування на зерно та

зерносінаж. Він добре реагує на зрошення та високий агрофон, а також має надійне насінництво.

Сорго цукрове ЦУКРОВЕ 1 є сортом, який був розроблений Інститутом сільського господарства степової зони НААН України. Авторами сорту є А. Т. Самойленко та Т. А. Шевченко. Сорт був переданий на Державне сортовипробування з 2011 року.

Сорт був створений шляхом схрещування колекційних зразків цукрового сорго з подальшим відбором за продуктивністю та підвищеним вмістом цукрів в соковій частині рослин.

Сорго ЦУКРОВЕ 1 має наступні характеристики. Висота рослин коливається від 195 до 275 см. Стебло є добре облистяним, зеленим і соковитим з вмістом цукрів у соковій частині до 17-22%. Кожна рослина має 2,0-2,5 стебла. Волоть розлога, прямостояча і добре заповнена зерном.

З біологічних ознак, сорт є середньостиглим, і господарська придатність (молочно-воскова стиглість зерна) досягається через 110-115 днів після сходів. Дозрівання зерна на волотях головного та бокових стебел відбувається практично одночасно.

Основні господарські ознаки сорту включають врожай зеленої маси в діапазоні від 20 до 26 тонн на гектар у посушливі роки і до 45 тонн на гектар у сприятливі роки. Вміст волотей із зерном МВС в листостебловій масі залежить від умов вирощування і становить 6,0-11,0 тонн на гектар. Сорт слабо реагує на прохолодні періоди весни і слабо пошкоджується злаковими попелицями. Він добре реагує на зрошення та добрива. Густина стояння на період збирання залежить від умов вирощування і становить 250 тисяч рослин на гектар на зрошуваних землях та 140 тисяч рослин на гектар на богарних землях.

Щодо агротехнічних вимог, технологія вирощування сорту є загальноприйнятою для цукрового сорго. Насінництво сорту є надійним.

Сорго цукрове СИВАСЬКИЙ 85 є гібридним сортом, який був розроблений Генічеською дослідною станцією та Інститутом сільського господарства степової зони НААН України. Авторами гібрида є В. В. Самойленко, А. Т. Самойленко, М. С. Калашник та А. Г. Троценко. Сорт був занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 1989 року для вирощування в Україні.

Сорт був створений шляхом схрещування на стерильній основі лінії Дн 5с та сорту Силосне 3 покращене.

Сиваський 85 має наступні характеристики. Висота рослин коливається від 194 до 238 см. Листки мають зелену центральну жилку. Стебло є добре облистяним, соковитим, з вмістом цукрів до 14-16%. Волоть добре заповнена зерном, прямостояча, розлога з коричневим забарвленням. Кожна рослина має 2-4 стебла.

З біологічних ознак, гібрид є середньостиглим, від сходів до молочно-воскової стиглості зерна пройде 78-90 днів, при зрошенні цей період становить 100-115 днів. Дозрівання волотей на головному та бокових стеблах відбувається практично одночасно. Продуктивне кушення полягає в наявності двох стебел на кожну рослину. Гібрид слабо реагує на прохолодні періоди весни та слабо пошкоджується злаковими попелицями.

Основні господарські ознаки гібрида включають врожай на незрошуваних землях Присивашся в діапазоні від 18,0 до 23,0 тонн на гектар в особливо сухі роки та від 40,0 до 45,0 тонн на гектар в сприятливі роки. При зрошенні врожай може досягати до 95,0 тонн на гектар листостеблової маси. Вміст волотей МВС в загальній масі досягає 25-28%. Рослини мають високу інтенсивність відростання після укусу і при середньому вологозабезпеченні формують 2 укуси.

Щодо агротехнічних вимог, технологія вирощування гібрида Сиваський 85 є загальноприйнятою для соргових культур. Гібрид добре реагує на зрошення та добрива. Насінництво гібрида є надійним.



## РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Умови проведення досліджень

Дослідна ділянка знаходиться типова для території нашої області на території розташована у ТОВ Дніпро, Дніпровському районі. Господарський центр знаходиться в м. Дніпро. Відстань до міста Дніпропетровська – 3 км.

На території товариства поширені чорноземи звичайні, які сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Місце розташування господарства сприяє реалізації виготовленої продукції, так як знаходиться в хороших природно – економічних умовах.

Спеціалізація ТОВ Дніпро – рослинництво з розвинутим садівництвом. Функціонує власна торгівельна мережа.

#### 2.1.1 Клімат досліджуваної території

Кліматичні умови України в цілому сприятливі для сільського господарства. По зонах клімат змінюється від надмірно зволоженого і недостатньо теплого для деяких культур у північно-західних районах до жаркого й посушливого в південних. Зональний клімат як середній багаторічний режим погоди відносно сталий.

Клімат Степу континентальний, посушливий. Літо жарке, зима холодна, здебільшого малосніжна, з нестійким покривом з відлигами, які змінюються

різким похолоданням. Тривалість безморозного періоду на північному сході складає 150 днів, на південному заході – 200 днів. Перші осінні приморозки на півночі спостерігаються у другій декаді жовтня, а на півдні – у третій декаді жовтня або першій декаді листопада. Навесні приморозки припиняються в кінці квітня .

Дніпропетровська область знаходиться у центральній частині України, займає площу 3,5 млн. га і з півночі на південь область розтягнулася на 190 км, а з заходу на схід – на 270 км. Річка Дніпро ділить її на дві майже рівні частини – право- і лівобережну. Область займає площу 31,9 тис. кв. км. і характеризується високим рівнем сільськогосподарського освоєння. В складі земельного фонду на сільськогосподарські угіддя припадає 87,8%, на пашню – 75,3%, сінокоси і пасовища – 11,3% і багаторічні насадження – 3,1%.

Клімат Дніпропетровської області помірно-континентальний: середньорічна температура повітря становить +8,5°C; середньорічна кількість опадів – 500 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 2015 рік випало 173,3 мм опадів, у період висіву та літньо-осінньої вегетації озимої пшениці (вересень-жовтень) – 24,6 мм, а у весняно-літній час наступного року (березень-червень) – 77,2 мм, а за весь період вегетації озимої пшениці (вересень-жовтень + березень-червень) – 101,8 мм.

Отже, можна зробити висновок, що найбільш критичний період по відношенню до вологи припадає у озимої пшениці на період весняно-літньої вегетації, саме у цей час озима пшениця проходить наступні фази: відновлення кущіння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, формування зерна, налив зерна та дозрівання зерна. Якщо у цей час вологи буде недостатньо, то

необхідно проводити поливи, адже недостатність вологи може призвести до втрати великої кількості урожаю.

З таблиці 2 ми бачимо, що середньорічна температура опадів складає  $173,3^{\circ}\text{C}$ , у період висіву та літно-осінньої вегетації (вересень-жовтень) пшениці -  $+25^{\circ}\text{C}$ , а у весняно-літній час наступного року (березень-червень) -  $+ 34,6^{\circ}\text{C}$ , за весь період вегетації озимої пшениці (вересень-жовтень + березень-червень) -  $+ 59,6^{\circ}\text{C}$ .

Можна зробити висновок, що озима пшениця потребує найбільш високих температур у період весняно-літньої вегетації.

### 2.1.2 Характеристика ґрунтів досліджуваної території

За походженням, механічним складом, фізико-хімічними та агрономічними властивостями ґрунти України найрізноманітніші у світі. Великомасштабними обстеженнями їх виявлено 634 види, а з урахуванням механічного складу, засолення, ступеня еродованості та інших показників кількість ґрунтових відмін перевищує 2 тис. У зоні степу знаходиться третина сільськогосподарських угідь країни.

У степу розташовані такі ґрунти: чорноземи звичайні, чорноземи південні та каштанові ґрунти. Чорноземні ґрунти займають всю північну й центральну частини Степу. Вони утворились під покровом трав'яної степової рослинності, що в умовах помірного посушливого клімату та багатой на карбонати ґрунтоутворюючої породи зумовило значне нагромадження органічних речовин у чорноземних ґрунтах (чим вони відрізняються від інших типів ґрунтів) [3].

За будовою профілю та іншими генетичними ознаками і властивостями чорноземи степової зони поділяються на два підтипи: чорноземи звичайні та

чорноземи південні, які утворюють дві підзони: перші – північну, другі – південну.

Чорноземи звичайні за товщиною гумусового профілю за вмістом гумусу діляться на чорноземи звичайні глибокі середньо- та малогумусні, чорноземи звичайні середньо- та малогумусні і чорноземи звичайні малогумусні неглибокі. Перші поширені в північній найбільш вологій зоні, другі – в центральній і треті – у південній зоні, на межі з підзоною чорноземів південних. Ці ґрунти мають типовий чорноземний профіль, високу вбирну здатність, добре насичені кальцієм (90-95% вбирного комплексу), реакція ґрунтового розчину нейтральна або слаболужна. Вміст гумусу в чорноземах звичайних середньогумусних важкосуглинкових становить 5,6-5,9%, а в глинистих аналогах – 6-6,1%. Чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові містять 3,8-5,1 % гумусу, а середньосуглинкові – лише 2,8-3,4%. Вони відзначаються доброю структурою і фізичними властивостями, при достатній кількості вологи дуже родючі.

Як було зазначено вище, ТОВ “Дніпро” розташоване у зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових. Із наведених в таблиці 3 даних видно, що забезпеченість ґрунту гумусом та азотом середня, забезпеченість фосфором і калієм - висока.

Таблиця 2.1 – Агрохімічна характеристика ґрунтів ТОВ “Дніпро”

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		
0-30	3,6	1,67	15,6	17,1	1,19	7,1

Отже, ми можемо зробити висновок, що землі господарства досить родючі, але для підвищеної родючості необхідно вносити азотні добрива (карбамід, аміачна селітра) та здійснювати необхідні агротехнічні прийоми щодо підвищення в ґрунті вмісту гумусу.

## 2.2.1 Методи польових та лабораторних досліджень

Вегетаційні і польові експерименти та лабораторні аналізи проводили відповідно до існуючих методик і державних стандартів, прийнятих у ґрунтознавстві і екологічних дослідженнях. Слід віддавати перевагу кількісним методам обліку перед окомірних, періодичним облікам перед однократними та проведення обліків і спостережень на облікових площах ділянок.

Результати усіх визначень треба виражати з таким ступенем точності, яка відповідає точності самих визначень (вимірювання, зважування і т. д.).

### 2.2.1.1 Фенологічні спостереження

Фенологічні спостереження, які полягають у встановленні часу настання фаз розвитку рослин, тобто зовнішніх (морфологічних) змін, пов'язаних з утворенням тих чи інших органів рослин (листя, стебел, квіток, плодів), широко поширені в різного роду польових дослідах, зокрема в дослідах з сортами. Вони дають важливі відомості для оцінки та аналізу результатів дослідів.

У зіставленні з метеорологічними показниками вони дозволяють дати загальну характеристику умов проведення дослідів. Роль їх полягає також у тому, що цілий ряд інших обліків і спостережень в дослідах проводиться стосовно окремих фаз розвитку рослин, які є як би віхами на шляху цього розвитку.

Реєстрація строків настання фаз представляє особливий інтерес в тих дослідах, де досліджуваний прийом може помітно змінювати тривалість

окремих періодів або усього вегетаційного періоду рослин, наприклад, при вивченні строків посіву, норм висіву, ефективності азотних і фосфорних добрив. Встановлення часу настання окремих фаз має велике значення при випробуванні культур і сортів у зв'язку з визначенням їх скоростиглості, а також при виявленні реакції культури на умови погоди в різні фази розвитку.

Застосовуються два основні методи спостережень за фазами розвитку рослин: підрахунок числа рослин, що вступили в дану фазу, на певних майданчиках посіву і окомірних визначення часу настання фаз на ділянках досвіду.

Перший метод застосовує агрометслужба. Він полягає в наступному: у чотирьох місцях спостережуваної ділянки відраховують (без вибору) по 10 рослин, визначають, скільки з них вступило в дану фазу, і обчислюють відсоток їх від загального числа взятих рослин.

У державному сортовипробуванні сільськогосподарських культур відсоток рослин, що вступили в дану фазу, прийнято визначати глазомірно у двох (або одному) повторенні досвіду. В окремих випадках, коли спостерігачу важко визначити на око настання фази, окомірну оцінку перевіряють безпосереднім підрахунком по 10–15 рослинам в трьох місцях ділянки.

Залежно від програми і схеми досвіду, а також від досліджуваної рослини реєструють початок фази і масове її наступ (повна фаза). За початок фази приймають день, коли вона настала не менш ніж у 10 % рослин, за настання повної фази – день, коли настання фази відзначено у 75 % рослин.

Нижче вказані фази польових культур, прийняті переважно в науково-дослідних інститутах та на дослідних станціях.

Спостереження за часом настання окремих фаз розвитку та повної або господарської стиглості дозволяють встановити тривалість окремих періодів між фазами і загальну довжину вегетаційного періоду, яка зазвичай визначається від повних сходів до повної, або господарської, стиглості. Відповідні обчислення зручно вести за таблицею, в якій всі дні року

занумеровані і по якій підрахунки ведуть шляхом вирахування номера, відповідного вихідної датою, з номера, відповідного наступною датою [3].

#### 2.2.1.2 Облік динаміки наростання рослинної маси

Регулярні спостереження за станом стеблостою (травостою) в польових дослідах мають велике значення для пояснення результатів досліду, особливо у разі пошкодження посівів при несприятливих умовах погоди. Вони допомагають також встановити необхідність виключек на ділянках або виключення з обліку цілих ділянок.

Істотне значення має одночасність спостережень на всіх варіантах і повтореннях досвіду. Це особливо важливо, наприклад, при пошкодженнях посівів градом або зливами, після яких стан рослин на різних ділянках досвіду може більш-менш швидко виправлятися.

Крім регулярних спостережень, оцінку стану посівів у досвіді роблять після різкого прояву того чи іншого несприятливого фактора (суховії, пилові бурі, випадання граду, зливи і т. п.).

Всі зазначені ушкодження посівів можна оцінювати за п'ятибальною шкалою. Так, в системі агрометслужби була прийнята наступна шкала оцінок по процентному кількості пошкоджених листя, пагонів, квіток, зав'язей: до 10, 25, 50, 75, більше 75 %. Аналогічно визначають відсоток рослин зі ступенем ушкоджень: до 10, 25, 50, 75, більше 75 % [3].

#### 2.2.1.3 Облік густоти стояння рослин.

Крім обліку лабораторної схожості насіння, нерідко враховують і

польову схожість (повноту сходів) - відношення ( $y\%$ ) числа насіння, що дали сходи, до числа висіяних господарсько придатних насіння. Ця величина є суттєвим показником умов посіву - стану ґрунту, якості посівних робіт, якості насіння.

Повторне визначення густоти стояння рослин дозволяє визначити ступінь зріджування посівів за час вегетації, тобто кількісно характеризувати стійкість посівів до несприятливих умов зростання на різних ділянках досвіду. Облік густоти стояння перед збиранням дає матеріал для аналізу структури врожаю.

Густоту стояння просапних культур, визначають за методом проб, тобто число рослин підраховують на пробних майданчиках, що виділяються, на обліковій площі ділянок. Визначення густоти стояння рослин бажано проводити на всіх варіантах досвіду. Число повторень досвіду може бути різним. Методичні вказівки НААН по географічній мережі дослідів з добривами передбачають взяття рослинних зразків для тих чи інших обліків, у тому числі для обліку кількості рослин на одиниці площі, на ділянках двох повторень досвіду. При сортовипробуванні облік густоти стояння рослин проводять на всіх повтореннях досвіду.

Для характеристики, зрідження посіву протягом вегетації облік густоти стояння проводять при повних сходах і перед збиранням. При необхідності мати більш повну характеристику процесу зрідження посівів цей облік проводять і в додаткові терміни

При виборі пробного майданчика на ділянці важливо включати в неї два суміжних рядка посіву (при цьому в підрахунок потрапляють рядки, утворені ходом переднього і заднього сошників сівалки). Майданчики за різними ділянками (повторенням) бажано розміщувати так, щоб в проби потрапляли рослини з усіх рядків посіву. Пробні площадки розміщують по діагоналі ділянки, або по її краях, або по кутах, але обов'язково на обліковій площі ділянки.

Щоб уникнути дрібних перерахунків, провідних нерідко до помилок,



загальну площу пробних майданчиків рекомендується брати рівний 0,5, 1 м<sup>2</sup> або кратно їм [3].

#### 2.2.1.4 Визначення структури врожаю

Структура врожаю для різних культур різна. Спільними для всіх культур можна вважати число рослин на одиницю площі і середній урожай однієї рослини.

Всі зазначені показники дозволяють охарактеризувати так звану структуру врожаю і пояснити, за рахунок яких елементів її отримано даний урожай – за рахунок великого числа рослин на одиниці площі, або високого ваги 1000 зерен. Очевидно, що врожай однакової висоти можуть бути отримані при різному співвідношенні цих показників, які у різних сортів неоднакові і можуть значно варіювати під впливом умов обробітку, тобто вивчаються в досвіді прийомів, зокрема під впливом різних видів добрив.

Маючи дані обліку окремих елементів структури врожаю, можна обчислити «синтезований» урожай і порівняти його з фактично отриманими. Збігу цих двох величин очікувати не можна через можливих втрат, похибок при зважуванні, обмірі, а також тому, що окремі обліки проводять різними методами. Але зіставлення цих величин врожаю, отриманих обчисленням і безпосереднім урахуванням, може дати відоме уявлення про якість прийнятої системи обліку окремих показників, а іноді і про причини отриманих розбіжностей [3].

### 2.2.2. Методи визначення біологічної активності ґрунту.

Біологічну активність ґрунту складається з біохімічної та мікробіологічної та «дихання». також визначають за мікробіологічним методом. най поширеніших методів визначення чисельності целюлозоруйневних на середовище Гетченсона.

В залежності від пори року, активності ґрунтової мікрофлори та задач дослідження. По закінченню певного терміну експозиції обережно виймають з частиною ґрунту, промивають до повного видалення частинок ґрунту, висушують та зважують.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Результати фенологічних спостережень

##### 1

Сівбу досліджуваних гібридів сорго Генічеський 5/1 та Цукрове 1 провели 28 квітня. Оптимальне поєднання гідротермічних елементів погоди весною створили сприятливі умови щодо отримання сходів росту і розвитку культур (табл.3.1).

Так, в досліді сходи сорго зафіксували через 12-15 днів, в звичайні строки. Гербіциди вносили 20 травня. Різниця між гібридами проходження фаз вегетації була майже непомітною і становила 1-2 дні. Фаза 10-11 листків була відмічена 11 червня, викидання волотей 04 липня. Молочний стан зерна було зафіксовано 23 липня, восковий – 09 серпня, а повна його стиглість настала 25 серпня. Тривалість вегетаційного періоду сорго склала – 125 доби. Забур'яненість посівів помітно впливала на проходження фаз розвитку рослин. У варіанті з природною забур'яненістю (без догляду) спостерігали деяке скорочення вегетаційного періоду порівняно з тим, де було проведено захист рослин від бур'янів.

Таблиця 3.1 - Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин сорго

Фази розвитку	Дата настання	
	Генічеський 5/1	Цукрове 1
Посів	28 квітня	28 квітня
Сходи	10 травня	11 травня
Фаза 6-7 листків	30 травня	1 червня
Фаза 10-11 листків	11 червня	15 червня
Фаза викидання волотей	04 липня	6 липня
Фаза молочного стану зерна	23 липня	26 липня
Фаза воскової стиглості	09 серпня	13 серпня
Повна стиглість	25 серпня	30 серпня
Тривалість вегетаційного періоду	123 доби	128 доби

Найменша кількість пошкоджених рослин спостерігалась після внесення суміші Харнес – 2 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, к.е. в фазі 3-5 листків у сорго, що можна пояснити м'якою дією цих препаратів. Дещо вищі показники пригнічення та пошкоженості рослин спостерігалось після внесення бакової суміші Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г. + ПАР Експедитор – 100 г/га. Зовні пошкодження сорго було у вигляді скручування листків, нахилу стебла, ці рослини в процесі вегетації знаходились в пригніченому стані, мали висоту 80-110 см сформовані початки були недорозвинені, а по декуди і взагалі не утворювались

Що стосується індивідуальної реакції двох гібридів сорго на внесення гербіцидів особливої різниці у пошкоженості ми не помічали.

### 3.2. Водоспоживання сорго в системі конкуренції з бур'янами

Весняні волого запаси в посіві сорго засвідчили досить добрі показники на рівні 198 мм в півтораметровому шарі ґрунту . Досить тепла та волога погода на період сівби сорго сприяла дружнім та повноцінним сходам. Як відомо на полях, зайнятих польовими культурами, вологість ґрунту впродовж їх вегетації знижується як за рахунок фізичного випаровування, так і внаслідок транспіраційних витрат води в процесі життєдіяльності рослин. Так у фазу 7-8 листків запаси продуктивної вологи дещо знизились і були в межах 151-160 мм на ділянках де застосовували гербіциди (табл. 3.2.1).

Значно менші запаси на 56 мм в порівнянні з весняними спостерігались на контролі де посіви сорго та значна бур'янова рослинність інтенсивно використовували наявні резерви ґрунтової вологи. У період викидання волоті та цвітіння рослини сорго інтенсивно використовували ґрунтову вологу кількість її зменшувалась в залежності від фіто санітарного стану та рівня продуктивності посівів. Наявні ґрунтові запаси вологи були на рівні 68-84 мм, що на 55 -48 % менше в порівнянні з фазою 7-8 листків. Слід відмітити різке зменшення запасів вологи в контрольному варіанті де кількість вологи була на рівні 48 мм що на 66 % менше з попереднім визначенням та на 38 % використано більше порівнюючи з ділянками де вносили гербіциди. Значно менші запаси вологи на цій ділянці пов'язано в першу чергу з великою вегетативною масою бур'янів, та непродуктивним випаровуванням. У фазу повної стиглості сорго ґрунтові запаси вологи на контрольному варіанті були на рівні 27 мм що на 78% менше в порівнянні з фазою цвітіння. На ділянках де вносили гербіциди використання вологи було дещо меншим на 44-65 мм що на 34-13 мм менше в порівнянні з контролем.

Таблиця 3.2.1 - Вологозабезпеченість посівів сорго (мм)

Варіант досліджу	Фази розвитку сорго			
	Сходи	7-8 листіків	Викидання волоті	Повна стиглість
Контроль (без обробки)	198	142	48	27
Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію+ Старане Преміум, к.е. в фазі 3-5 листків у сорго	198	160	84	50
Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га під передпосівну культивуацію	198	153	76	46
Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г. + ПАР Експедитор – 100 г/га	198	155	72	50
Бактофунгін-LS. 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Аркан ПАР Експедитор – 100 г/га	198	151	68	45

Ефективне використання вологи під час посіву сорго визначається коефіцієнтом водоспоживання, який враховує співвідношення загальних витрат води (включаючи ґрунтові запаси та атмосферні опади) протягом вегетаційного періоду до сухої маси урожаю. Сорго відоме своїм повільним ростом і невеликими витратами вологи на початку вегетації. У першому етапі свого росту вона мало збільшує свою масу надземної частини, що становить близько 1,5-2,0% від загального врожаю.

Наші дослідження показали, що споживання вологи на різних стадіях росту і розвитку було нерівномірним. Наприклад, до стадії з 7-8 листками водоспоживання було незначним і головним чином забезпечувалося з верхнього ґрунтового шару (0-50 см). Запаси доступної вологи в середньому збільшувалися в шарі ґрунту 100-150 см на 45,6 м<sup>3</sup>/га завдяки опадам. З ростом кореневої системи та надземної маси споживання вологи знизу з ґрунтових шарів збільшувалося. Процентний внесок у загальне водоспоживання залежно від фази росту був наступним: від сходів до 9-12 листків - 7,1%, від 9-12 листків до викидання волоті - 41,4%, від викидання волоті до повної стиглості зерна - 51,5%, в залежності від варіанта досліджу (див. Таблицю 3.2.2).

Таблиця 3.2.2 - Коефіцієнт водоспоживання гібриду Цукрове 1 при внесенні різних доз гербіцидів

Варіанти	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т	- до контролю	
		м <sup>3</sup> /т	%
Контроль (без обробки)	1110		
Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію+ Старане Преміум, к.е. в фазі 3-5 листків у сорго	690	420	38
Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га під передпосівну культивуацію	710	400	36
Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г. + ПАР Експедитор – 100 г/га	700	410	37
Бактофунгін-LS, 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Аркан ПАР Експедитор – 100 г/га	720	414	35

### 3.3 Лінійний приріст і формування асиміляційного апарату.

Отримання повноцінних сходів, нормальний ріст і розвиток рослин залежить від сприятливого поєднання гідротермічних і ґрунтових умов, індивідуальної реакції культури щодо факторів зовнішнього середовища, а також належного стану посівного шару навесні. Вивчення висоти рослин як одного з важливих морфологічних показників вказує на те, що рослини сорго реагують на зміни умов вирощування. Висота гібридів сорго не так тісно корелює з рівнем врожайності, як інші біометричні показники, але вона адекватно реагує на зміни режимів що забезпечують ріст і розвиток сорго. Біометричний показник площі листової поверхні є одним з критеріїв, який характеризує здатність культури поглинати активну сонячну радіацію і накопичують органічну масу.

При визначенні висоти рослин у фазі 12-14 листків найкращим цей показник (в середньому 188 см) був у варіанті з використанням технологічного поєднання ґрунтового гербіциду харнес (2,0 л/га) із післясходовим гербіцидом старане преміум (0,55 л/га) і практично не поступався контролю з ручним видаленням бур'янів. Слід відмітити деяке зниження ростових процесів на ділянках де застосовували бакові суміші Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га та Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га в фазі 3-5 листків у сорго висота рослин була на рівні 180-185 см відповідно (ділянки 5,9 ), (табл. 2.2.1).

У фазу цвітіння було встановлено, що найбільш інтенсивний ріст спостерігався на варіанті з внесенням гербіцидів також на цих ділянках зафіксовано найвищу площу листової поверхні сорго (табл. ). Як відомо наявність у посівах бур'янів призводить до значного зниження площі листової поверхні рослин сорго. Значну депресію ростових процесів рослин сорго викликали бур'яни, негативний вплив яких зростав по мірі збільшення забур'яненості посівів, тобто на контрольних ділянках.

Виміри висоти рослин сорго у фазі викидання волоті підтвердили тенденцію до зниження цього морфологічного показника з переходом від гербіцидних варіантів до контролю. Встановлена чітка тенденція, що при зменшенні норми гербіцидів (вар. 4,6,8,10,12), збільшувалась висота і площа рослини як у фазі 12-14 листків так і в фазі викидання волотей.

Дещо більша площа листової поверхні була зафіксована на ділянці з внесенням зменшеної норми Харнесу – 2,0 л/га під передпосівну культивуацію+ Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у сорго, (17,6 см<sup>2</sup>), що пояснюється м'якою дією цих препаратів на рослину та незначною забур'яненістю цієї ділянки досліду. В цілому у фазу цвітіння була достатня кількість опадів та сприятливий температурний режим для розвитку та формування продуктивності рослини вони були досить розвиненими і добре конкурували з бур'яною рослинністю за фактори життя.



Таблиця 3.3.1 - Висота площі листкової поверхні однієї рослини сорго

№ п/п	Варіант досліджу	Висота рослин у фазах, см		Площа листкової поверхні, дм <sup>2</sup>	
		12–14 листків	викидання волотей	Фаза 12–14 листків	Фаза викидання волотей
1	Біологічна забур'яненість	160	180	16,2	16,8
2	Ручне виполювання бур'янів	190	248	17,8	18,5
3	Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію+ Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у сорго	184	240	17,3	18,0
4	Харнес – 2 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, к.е. 0,5 л/га в фазі 3-5 листків у сорго.	188	243	33,9	48,4
5	Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га під передпосівну культивуацію	185	241	17,2	18,1
6	Гвардіан Тетра, к.е. 3,0 л/га під передпосівну культивуацію	187	243	17,3	18,3
7	Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га в фазі 3-5 листків у сорго	185	242	17,2	18,2
8	Гвардіан Тетра, к.е. 3,0 л/га в фазі 3-5 листків у сорго			17,3	18,3
9	Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	180	239	17,4	18,1
10	Бактофунгін-LS 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г. 15 г/га. + ПАР Експедитор – 100 г/га	183	245	17,5	18,3
11	Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	182	243	17,0	18,2
12	Бактофунгін-LS 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 28 г/га ПАР Експедитор – 100 г/га	184	246	17,4	18,3
13	Бактофунгін-LS 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	180	242	17,2	18,0
14	Бактофунгін-LS, к.с. 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 20 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	183	245	17,3	18,1

### 3.4 Ефективність застосування засобів захисту рослин.

Проведені дослідження звітного року показали, що склалися достатньо сприятливі умови для прояву фітотоксичної дії гербіцидів і розвитку бур'янів.

Характерною ознакою структури видового складу бур'янів виявилось домінування в агроценозі малорічних ранніх і пізніх ярих.

На початкових фазах розвитку сорго найчастіше зустрічались представники дводольних рослин : амброзія полинолиста, блекота чорна, суріпиця звичайна з наростанням температури було помітно збільшення кількості щириці загнутої. Ці представники бур'янової рослинності виявились основними ценозоутворюючими елементами. Відомо, що як і більшість бур'янів амброзія полинолиста має розтягнутий період сходів. За сприятливих умов, особливо достатньої вологості, її сходи з'являлися протягом всього вегетаційного періоду. Також доведено, розвиваючи потужну надземну масу й кореневу систему, амброзія сильно пригнічує культурні рослини та споживає з ґрунту дуже велику кількість поживних речовин. Крім конкуренції за елементи живлення й вологу, амброзія впливає алелопатично активними речовинами як на проростання насіння, так і на ріст культурних рослин вона має гнучкі адаптивні механізми пристосованості в агрофітоценозі на відміну наприклад від щириці.

Ділянка під дослідом з сорго визначалась змішаним мало річно-коренепаростковим агротипом забур'яненості. В посівах постійно домінували малорічні дводольні види, які склали 65-70 %. Серед них помітно виділялись види щириці лободовидної, амброзії полинолистої, лободи білої. Дещо менша кількість нараховувалась тонконогових бур'янів (31-35 %), серед яких переважали мишій сизий і зелений, плоскуха звичайна.

В незначній кількості зустрічались також багаторічні коренепаросткові бур'яни (осот рожевий та польовий, березка польова).

Показники технічної ефективності гербіцидів відрізнялися по варіантам досліду, що в цілому характеризує фітотоксичні властивості препаратів, як різний показник. Найвища технічна ефективність була зафіксована на ділянці де вносили Бактофунгін-LS, 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га – 90,2 %, Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у сорго – 90,1%.

Результативно контролювали засміченість посівів сорго, але з меншою технічною ефективністю варіанти: Бактофунгін-LS, 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га – 90,9 % Гвардіан Тетра, к.е. 3,5 л/га в фазі 3-5 листків у сорго – 89,5 %.

Дещо нижчий рівень ефективності спостерігався на ділянках з внесенням Бактофунгін-LS, 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га - 82-86,6 %.

Таким чином, проведених обліків та параметрів фітоценозу бур'янів в посівах сорго показано, що при існуючому арсеналі гербіцидів з'являється можливість підвищити технічну ефективність хімічного способу боротьби з бур'янами за рахунок добору відповідної діючої речовини різних препаратів та ад'ювантів.

Перший облік засміченості посівів перед внесенням гербіцидів показав, що на фоні без гербіцидів і механічних заходів знищення бур'янів біологічна засміченість у посівах сорго складала 110 шт/м<sup>2</sup> що за шкалою Веселовського І.В. вважається високим балом засміченості. Що стосується ділянок де вносились гербіциди то серед гербіцидів кращим для захисту сорго в досліджуваному році слід визнати поєднання Харнесу в нормі 2,5 л/га під культивуацію та Старане Преміум в нормі 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у сорго де рівень забур'яненості після 25 днів на цій ділянці оцінювався як слабкий 10,4 шт/м<sup>2</sup> бур'янів які мали пригнічений вигляд та знижену здатність формувати

масу рослин. Навіть незважаючи на складні погодні умови (часті зливи) та можливе промивання гербіциду в нижні шари ґрунту. При зменшенні дози внесення Харнесу до рівня 2 л/га, а Старане Преміум до 0,5 л/га помічалось деяке підвищення рівня забур'яненості до 11,8 шт/м<sup>2</sup> однак це не мало негативного впливу на ріст і розвиток рослин сорго. При застосуванні ґрунтового гербіциду Гвардіан Тетра – 3,5 л/га під передпосівну культивуацію на час обліку забур'яненості помічалось деяке підвищення кількості дикорослих рослин до рівня 13,6-14,1 шт/м<sup>2</sup> в залежності від дози внесення препарату, що згідно шкали забур'яненості прирівнюється до середнього ступеню. Поєднання гербіцидів різного механізму дії підвищує їх ефективність при зменшенні доз витрат препаратів. Такий підхід запобігає появі стійких до кожного окремого гербіциду бур'янів, зменшує сумарний негативний вплив на навколишнє середовище. Застосування бакових сумішей зі страхових гербіцидів таких як Бактофунгін-LS – 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у+ Пік -18г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га дає можливість контролювати забур'яненість на рівні 11,2-11,7 шт/м<sup>2</sup>. Слід відмітити, що зменшення дози внесення цих гербіцидів суттєво не впливало на збільшення забур'яненості посівів (табл. 3.4.1).

Досить добрі результати щодо контролювання забур'яненості посівів отримані від поєднання дії 2 компонентів різних хімічних груп та прилипача гербіцид Бактофунгін-LS ,0,18 л/га + Честер, 28 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га де кількість бур'янів була на рівні 10,9 шт/м<sup>2</sup>. Найбільша кількість бур'янів нараховувалась на ділянках де застосовували бакову суміш Бактофунгін-LS - 0,18 + Аркан -25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га в межах 14,1-15,8 шт/м<sup>2</sup>.

На підставі проведених досліджень та обліків забур'яненості посівів сорго можна стверджувати, що найвищу фітотоксичну дію всі варіанти досліду проявляли на лободу білу (71-95%), щирицю звичайну (85-99%), березку польову (95-100%), злинку канадську (100%), дескуренія Софії (100%), гірчак перцевий (85-100%). Знищення амброзії полинолистої

найбільше було зафіксовано при внесенні Харнесу – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га в фазі 3-5 листків у сорго (92%), Бактофунгін-LS, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га (91%), Бактофунгін-LS, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га (86%), а найменше – Бактофунгін-LS, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га (12 %). Підвищена стійкість до гербіцидів амброзії полинолистої пояснюється наявністю в клітинному соку цього бур'яну досить активного ферменту СОД (супероксиддиемутази, яка каталізує реакцію дисмутації супероксиданіону в перекис водню і знижує ефективність діючих речовин препаратів, а також різною фазою розвитку бур'яну (від сходів до 2-4 пар листків при внесенні гербіцидів. Технічна ефективність гербіцидів на паслін чорний (10-60%) і мишій сизий (20-75%) була низькою практично по всіх варіантах дослідів. Висновки по цьому питанню робить важко, тому що напевно є різниця в структурі цих препаратів.

Спостереження протягом вегетаційного періоду сорго засвідчили, що на ділянках з густотою стояння рослин 55 тис/га спричиняло непродуктивному витрачання вологи з ґрунту, в посівах підвищувалась конкуренція рослин за світло, що призводило до слабшого наливання зерна, збільшення кількості дрібних китиць, а також запізнення зі строками збирання врожаю. Отже, важливе значення має не тільки оптимальна кількість рослин, а й рівномірне розміщення їх на площі. Зменшення ширини міжрядь понад 70 см при вирощуванні зернового сорго призводить до рівномірного стояння рослин, але негативно впливає на ріст китиць і особливо на формування зерна в них після цвітіння. Тому необхідно рівномірно, на однаковій відстані розміщувати насіння (рослини) рядку.

Слід відмітити, що звуження міжрядь до 45 см та густотою стояння 45 тис/га рослин впливало і на рівень забур'яненості. В таких посівах рослини бур'янів знаходились безпосередньо близько до рослин культури перш за все

через затінення міжрядь і відбувався взаємний вплив. Відносно високі рослини сорго істотно затінювали такі бур'яни і вони не мали можливостей максимально повно реалізувати свій біологічний потенціал.

Саме така особливість взаємовідносин пояснює той факт, що маса повітряно-сухих бур'янів у фазу збирання тут була нижчою ніж на інших ділянках досліду. Проте їх присутність була небажаною для рослин культури.

Облік врожаю показав, що при загущенні рослин від мінімального показника індивідуальна продуктивність їх знижується незначно, що в поєднанні зі збільшенням кількості рослин на одиниці площі призводить до підвищення врожайності з одиниці площі, в нашому випадку до 6,30 т/га. Збільшення ширини міжрядь до 70 см з густотою стояння 45 тис/га не призводить до підвищення врожайності перш за все через нераціональне використання площі і сонячного світла, та зменшує врожай на 8-10 %.

### 3.5 Оцінка елементів структури врожаю сорго.

Ґрунтово-кліматичний і ресурсний технологічний потенціал сільськогосподарських зон втілюється в зернову продукцію через гібриди сорго їх морфобіологічні конструкції, параметри репродуктивних і вегетативних органів. Безпосередній вплив на величину врожайності, його енергетичну і кормову цінність мають показники структури врожаю. Маса зерна з китиці може змінюватись як від погодних умов так і під впливом інших факторів довкілля, зокрема рівня мінерального живлення, вологості ґрунту, фіто санітарного стану посівів тощо.

Нашими дослідженнями встановлено, що поєднання ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га під передпосівну культивуацію та страхового Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га склалися більш сприятливі умови вегетації культурних рослин, посилювалась їх конкурентоздатність стосовно

поглинання води і елементів живлення, що сприяло формуванню більшої кількості маси зерна з китиці на рівні 165,1-170,2 г, довжина китиці також була більшою на 2,4 см, кількість зерен 170-173 шт, маса 1000 зерен на 86 г у порівнянні з контролем. Обприскування посівів у фазі 3-5 листків баковою сумішшю Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га призводило до підвищення структурних елементів в порівнянні з забур'яненним контролем однак було меншим в порівнянні з ділянкою де вносили ґрунтовий та страховий гербіциди на 6,0,9,0, 15,3, 14,5 % відповідно. Реакція гібридів на внесення інших досліджуваних препаратів суттєво не відрізнялась між собою а показники структурності займали проміжне положення (табл. 3.5.1).

Аналізуючи отримані дані можна констатувати, що маса зерна з китиці довжина, крупність зерна кількість зерен з китиці підлягали ефективній регуляції за допомогою застосування досліджуваних гербіцидів і виконували роль одного з головних факторів формування величини врожаю. Таким чином, показник структури врожаю підсилювався або послаблювався залежно від ефективності гербіцидів і ступеня забур'яненості посівів.

Таблиця 3.5.1 - Елементи структури врожаю сорго залежно від застосування препаратів

Варіант дослідження	маса зерна з китиці, г		довжина китиці, см		кількість зерен китиці, шт		Маса 1000 зерен, г	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Біологічна забур'яненість	98,3	100,8	14,0	15,4	475	480	207	210
Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	164,8	169,4	16,0	16,6	593	605	278	280
Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор –	174,3	177,9	16,0	16,9	614	620	284	287

100 г/га								
Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Аркан. 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	135,0	139,1	15,7	16,2	540	550	250	253

Примітка: 1- гібрид Генічеський 5/1, 2- гібрид Цукрове

Дані наших спостережень стосовно структури врожаю в цьому досліді наведено в табл.3.5.1. Як і в усіх інших випадках, аналіз висоти рослин, довжини колоса та маси 1000 зерен підтверджують наші спостереження про те, що при вивченні лише пестицид них сумішок, найкращою виявилася діл. № 4 (естерон – 0,6 л/га + пума супер – 0,8 л/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д – 0,75 л/га).

Дані наших спостережень стосовно структури врожаю в цьому досліді наведено в табл.3.5.1. Як і в усіх інших випадках, аналіз висоти рослин, довжини колоса та маси 1000 зерен підтверджують наші спостереження про те, що при вивченні лише пестицид них сумішок, найкращою виявилася діл. № 4 (естерон – 0,6 л/га + пума супер – 0,8 л/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д – 0,75 л/га).

Таблиця 3.5.1- Структура врожаю сорго в досліді № 1 за 2021 рік

Варіант	Висота рослин, см	Довжина волоти, см	Маса 1000 зерен, г
1. Контроль (без пестицидів)	65,2	6,0	15,8
2. Гранстар голд – 35 г/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д – 0,75 л/га	66,4	6,2	17,7
3. Гранстар гол – 35 г/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д 0,75 л/га + вимпел – 0,5 л/га	65,9	6,5	17,8
4. Естерон – 0,6 л/га + пума супер – 0,8 л/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д – 0,75 л/га	66,0	6,6	18,3



5. Пік 75 WG, в.г. – 10 г/га + старане преміум – 0,3 л/га + ПАР експедитор – 0,2 л/га + фалькон – 0,6 л/га + нурел Д – 0,75 л/га + вимпел – 0,5 л/га	66,1	6,7	16,9
--	------	-----	------

Висота рослин тут склала в середньому 66 см, довжина колоса 6,6 см, маса 1000 зерен – 18,3 г. Окремо слід відмітити, що за показником маси 1000 зерен, дані на цій ділянці виявилися рекордними (див. табл.3.5.1), а в подальшому рекордним тут виявився і врожай (4,09 т/га).

Подібну залежність спостерігали також по вивченню різних пестицидів, що повинні забезпечити комплексне контролювання бур'янів, шкідників та хвороб при вирощуванні цієї культури.

Враховуючи досить високі показники, наведені нами вище констатуємо що на цій ділянці досліду одержано також відомий врожай зерна, що склав у цьому році 3,81 т/га. Як і зазвичай найменшою виявилася висота рослин у варіанті контролю (без пестицидів) – 65,2 см, довжина колоса – 6,0 см.

Найменшою також виявилася тут і маса 1000 зерен – 25,8 г. Після контрольних даних, наведених нами вище, показники по масі 1000 зерен склали тут лише 27,4 г, а урожай в подальшому становив 5,61 т/га (на контролі – 3,13 т/га).

### 3.6. Урожайність зерна сорго

Враховуючи особливості ґрунтово-кліматичних умов степової зони, які характеризуються нестійким гідротермічним комплексом, для реалізації врожайного потенціалу гібриду сорго необхідно створити технологічне забезпечення з високими гарантіями подолання дефіциту вологи, високого ступеня забур'яненості.

Згідно з проведеними дослідженнями щодо технології вирощування сорго, досягнення максимального врожаю зерна сорго можливе лише при оптимізації умов, необхідних для життєзабезпечення культури на всіх стадіях органогенезу. В умовах коливання кліматичних факторів протягом вегетаційного періоду культури, ефективність технологічних методів вирощування залежить від їх здатності оптимізувати агроекологічні умови в агроценозах.

Навіть за найнебезпечніших умов, бур'яни розповсюджуються активно, що призводить до перерозподілу поживних речовин і вологи на їх користь. Це, в свою чергу, призводить до зниження врожайності сорго в найбільш неблагоприятних умовах.

Кліматичні умови вегетаційного періоду проявилися нерівномірними, що має значний вплив на врожайність гібридів сорго. Відсутність заходів боротьби з бур'янами призводила до значного зниження врожайності зерна на рівні 2,28 т/га (див. Таблицю 3.6.1). Ефективність гербіцидів певною мірою залежала від молекулярного складу хімічних сполук, механізму їх проникнення і трансформації в меристемо-ксилемній системі, сприятливості рослинами і ступеня їх проникнення, умов навколишнього середовища та інш.

Таблиця 3.6.1 - Урожайність зерна сорго залежно від догляду за посівами

№ дослідної ділянки	Варіант досліджу	т/га
1	Біологічна забур'яненість	2,28
7	Бактофунгін-LS, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	6,6
8	Бактофунгін-LS, к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	6,1
9	Бактофунгін-LS, к.с. 0,16 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, 28	6,4

	в.д.г. + ПАР Експедитор – 100 г/га	
10	Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га	5,9

Одержані експериментальні дані свідчать, що поєднання ґрунтового гербіциду Харнес – 2,5 л/га під + Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га забезпечило найвищий приріст врожаю на рівні 6,7 т/га зерна перевищуючи контрольний варіант без догляду на 3,3 тонни. Зменшення дози внесення гербіциду до рівня Харнес – 2 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, 0,5 л/га к.е. в фазі 3-5 листків у сорго призводило до деякого зниження урожайності зерна до позначки 6,5 т/га, що пояснюється деяким підвищенням рівня забур'яненості на цій ділянці впродовж вегетації культури. На ділянках де застосували ґрунтовий гербіцид Гвардіан Тетра, к.е. у дозі 3,0 та 3,5 л/га під передпосівну культивуацію помічалась тенденція до зниження темпів формування приросту рослин і фотосинтетичного апарату, накопичення надземної маси і структури врожаю де урожайність на цих ділянках перебувала в межах 6,1-6,3 т/га зерна.

Дослідженнями встановлено, що внесення страхових гербіцидів не мало негативної дії на ріст і розвиток рослин сорго, а на фоні з ділянками де взагалі не було догляду навіть покращували умови вирощування і посилювали конкурентну спроможність культури за основні фактори життєзабезпечення (вологу, світло, мінеральні речовини тощо).

Внесення бакової суміші Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Пік, в.г.18 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га забезпечило урожайність на рівні 6,6 т/га, що на 3,2 т/га більше в порівнянні з забур'яненими ділянками. Слід відмітити вдалий ефект від поєднання страхових гербіцидів Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Честер, в.д.г. 33 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га середня урожайність на цій ділянці становила – 6,1 т/га зерна сорго. Зі зменшенням норми внесення

на цьому варіанті урожайність сорго була дещо вищою на 0,3 т/га в порівнянні з ділянкою де вносили рекомендовані дози. Підвищення врожайності можна пояснити м'якою дією гербіцидів та зменшеною кількістю препарату на рослинах, що не позначилось на ростових процесах під час вегетації.

Найнижча врожайність серед страхових гербіцидів була зафіксована на ділянці з внесенням бакової суміші Бактофунгін-LS , к.с. 0,18 л/га в фазі 3-5 листків у сорго + Поліміксобактерін 25 г/га + ПАР Експедитор – 100 г/га - 5,9 т/га зерна сорго. Що пояснюється збільшеною кількістю дикорослих рослин на цій ділянці як впродовж вегетації так і перед збиранням врожаю, що негативно позначилось на продуктивності рослин сорго.

Отже, в результаті досліджень встановлено, що за ефективністю та способом внесення в дослідженому році кращою комбінацією ґрунтового та післясходового гербіциду слід вважати поєднання Харнесу – 2,5 л/га під + Старане Преміум, к.е. 0,6 л/га. Щодо чутливості сорго до внесення вказаної суміші були помітні деякі відхилення по висоті та біомасі рослин. Однак при зменшенні дози внесення Харнес – 2 л/га під передпосівну культивуацію + Старане Преміум, к.е. в фазі 3-5 листків у сорго ми не помітили будь-яких аномалій в розвитку сорго за такими морфологічними показниками як деформація стебел і листків, обпалення і некроз тканин, розрив в цвітінні жіночих і чоловічих квітів.

### 3.7. Екологічна оцінка технології вирощування сорго

Проведення мікробіологічного аналізу підтвердило результати, одержані при застосуванні лабораторного методу. Закономірності чисельності різних груп ґрунтової мікрофлори і її динаміки були аналогічними динаміці мікробіологічних процесів при вирощуванні сорго,

але зниження чисельності мікроорганізмів (целюлозоруйнівних) було значним, а тенденція зниження евтрофних бактерій спостерігалась в усі фази вегетації сорго. При гербіцидному навантаженні зростала чисельність сапрофітів, особливо при дослідній технології. Це можна вважати цілком закономірним проявом мікробного населення на певні порушення поживного режиму через пригнічення окремих організмів. Тому споживачі легкодоступної органічної речовини компенсували повільну утилізацію клітковини за рахунок власних поживних ресурсів.

На функціональну перебудову також вказує підвищення чисельності мікроорганізмів-оліготрофів.

Після внесення препаратів на рослини, були проведені закладки тканини на різних ділянках поля, на малюнках 1-6 відображені типові зразки тканини у відповідні терміни обстежень.

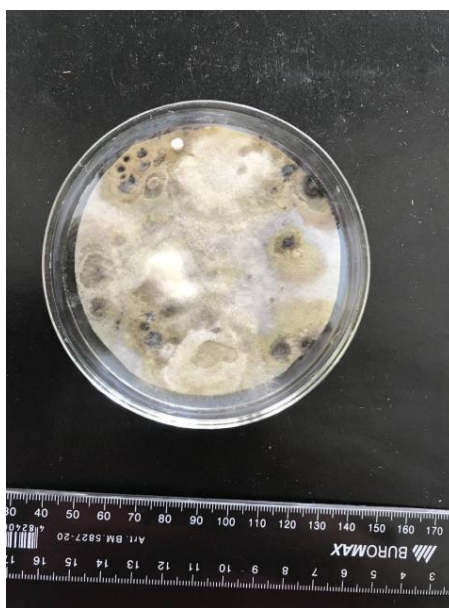
Целюлозоруйнівний потенціал швидше проходив на полях зі застосуванням дослідної технології, вже на 20 добу мікроорганізмами було зруйновано 15-20 % маси . А на кінець терміну досліджу – 60-80%.

При застосуванні мікробіологічної технології , мала повільний характер цього процесу у порівнянні з дослідом на 20 добу мікроорганізмами було зруйновано лише 10-15 % маси. А на кінець терміну на 30 добу – 30-50%.(рис. 3.7.1 – 3.7.4)



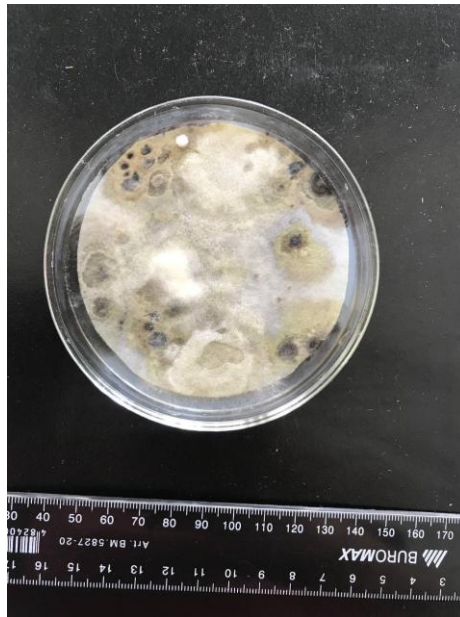
Целюлозоруйнівний технологія проявила значний потенціал, досягаючи 10% від загального обсягу дослідження 10 доба

Рисунок 3.7.1



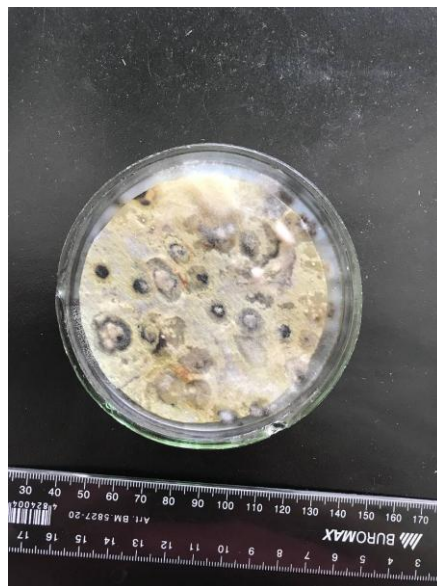
Целюлозоруйнівний технологія проявила значний потенціал, досягаючи 17% від загального обсягу дослідження 20 доба

Рисунок 3.7.2



Целюлозоруйнівний технологія проявила значний потенціал, досягаючи 70% від загального обсягу дослідження 30 доба

Рисунок 3.7.3



Целюлозоруйнівний технологія проявила значний потенціал, досягаючи 1% від загального обсягу дослідження 10 доба

Рисунок 3.7.4

Проводили визначення емісії вуглекислого газу за Шматковим у такі фази росту сорго появу повних сходів, викидання волотей; цвітіння китицяїв; молочну, повну стиглість зерна.

Таблиця 3.3.1 - Динаміка емісії CO<sub>2</sub> при застосуванні різних технологій захисту сорго від бур'янів.

Варіант досліджу	Емісія CO <sub>2</sub> з 1 га/кг за добу					
	сівба	сходи	викидання волотей	цвітіння	молочна стиглість	повна стиглість
Базова технологія	126±7,2	132±5,6	106±6,1	138±1,4	270±2,4	242±3,5
Дослідна технологія	138±5,4	139±2,4	109±3,4	240±3,2	288±2,5	255±3,8

Виходячи з відомостей про динаміку емісії вуглекислого газу на полях з сорго можна вважати що негативний вплив на біологічну активність ґрунту мають обидві технології.

Опісля внесення гербіцидів другого етапу ми спостерігаємо різке зниження показників емісії, але згодом, під час цвітіння сорго об'єми виділеного ґрунтом газу зростали на 20 %. Надходження у колообіг органічної речовини з відмерлих рослин бур'янів поступово підвищило чисельність органотрофної мікрофлори, та посприяло виробці додаткових об'ємів газу. Також розвиток кореневої системи, зокрема збільшення маси коріння додало вихід CO<sub>2</sub> у атмосферу.

Максимум емісії вуглекислого газу на полях з сорго приходилося на фазу молочної стиглості зерна. Складні біохімічні процеси у рослинах, збільшення об'єму або суттєва зміна хімічного складу корневих виділень сприяє підвищенню загальної біологічної активності, розвитку мікроорганізмів, кінцевим продуктом їх життєдіяльності є вуглекислий газ.



Зважаючи на обставини вирощування сорго за яких не можливо відмовитися від застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами треба враховувати всі наслідки щорічного використання цих препаратів та перебудови усього комплексу живих організмів до присутності чужорідних сполук.

При дослідженнях ми на мали на меті вивчити питання біологічної руйнації пестицидів та продуктів їх проміжної руйнації. Однак зважаючи, на те що більшість процесів у ґрунтах відбувається саме завдяки біоті треба ретельно та комплексно вирішувати питання впливів пестицидів на агроценози в цілому.

Вивчаючи окремо впливи сучасних гербіцидів можна дійти висновку про можливість поєднання у комплекс препаратів помірно-токсичного впливу не лише на організми людини та теплокровних тварин, а й на мікроорганізми ґрунту.

Складні екологічні умови України, значна ураженість ґрунтів процесами ерозії, потребують особливо ретельного ставлення до створення агроценозів, що поєднують ґрунтозахисні технології з одержанням високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Зважаючи на те, що оцінити шкоду, яку наносить ґрунтовій біоті нераціональне використання пестицидів, та гербіцидів зокрема, дуже важко особливо у грошовому еквіваленті. Усвідомлюючи складність функціональної структури ґрунтів, як складової частини агроценозів, та надзвичайну уразливість їх біологічного компоненту потрібно застосовувати препарати захисту рослин з великою обережністю. Рекомендуємо суворо дотримуватися норм внесення пестицидів, поєднувати їх застосування із заходами, що позитивно впливають на підвищення біологічної активності ґрунтів, зокрема внесення органічних добрив.

На не типових культурах якими є нішевіми зокрема сорго, ураженість яких важко передбачити. Дія біологічних препаратів може бути набагато ефективною ніж поширених зернових культурах , відповідно і економічна ефективність використання біологічних препаратів буде зростати порівняно з зерновими зокрема кукурудзою на зерно

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Норми охорони праці, визначення понять і термінів.

Охорона праці - це комплекс заходів та положень, що включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні вимоги, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності.

Система охорони праці включає в себе різноманітні заходи, що забезпечують безпечні та здорові умови праці. Це включає в себе розробку та виконання правових норм і стандартів, розробку та впровадження соціальних та економічних політик, забезпечення відповідної організації робочих місць та технічного обладнання, а також встановлення норм щодо санітарії та гігієни праці. Крім того, система охорони праці передбачає проведення лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на попередження виникнення професійних захворювань та травм.

Охорона праці в сільському господарстві має надзвичайну вагу для забезпечення безпеки та здоров'я працівників, які займаються сільськогосподарською діяльністю. В цій галузі існує безліч ризиків, пов'язаних з використанням важкої техніки, обробкою ґрунту, роботою з хімічними речовинами, виконанням робіт на висоті та іншими специфічними аспектами сільського виробництва.

Для забезпечення безпеки працівників у сільському господарстві важливо дотримуватись широкого спектру заходів та стандартів. По-перше,

це означає правильний вибір та використання обладнання та машин, які відповідають безпечним нормам та проходять необхідну технічну перевірку. Крім того, належне навчання та підготовка працівників щодо правил безпеки, правильного використання індивідуальних засобів захисту та ознайомлення з процедурами поведінки в небезпечних ситуаціях мають вирішальне значення.

Санітарно-гігієнічні норми також займають велике місце у сільському господарстві. Правильне зберігання хімічних речовин, дотримання правил особистої гігієни, використання ефективних дезінфікуючих засобів та інші санітарні заходи допомагають забезпечити безпеку працівників у цій галузі.

Крім того, важливо систематично контролювати дотримання правил охорони праці та приймати заходи для усунення будь-яких виявлених порушень. Регулярні навчання, проведення інструктажів та своєчасна інформація працівникам про нові правила та вимоги сприяють підвищенню рівня безпеки в сільському господарстві.

Узагалі, охорона праці в сільському господарстві передбачає комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників у цій галузі. Виконання правил охорони праці сприяє зниженню ризиків та покращує умови праці в сільському господарстві, сприяючи здоров'ю та благополуччю працівників.

## **4.2 Оцінка шкідливих токсичних речовин при обробці полів**

Основними шкідливими речовинами, які використовуються у рослинництві є пестициди.

У зв'язку зі значним поширенням негативних впливів діючих речовин пестицидів на агроценози, навколишнє середовище та працівників агропідприємств для часткової їх заміни в системі захисту рослин впроваджують біологічні препарати. Слід зазначити, що відносно рослин їх токсичний вплив практично відсутній, але діючі речовини біопрепаратів, як правило, являють собою складний комплекс біологічно-активних речовин, що становлять певну небезпеку для організму людини. Велика концентрація біологічно-активних речовин, може викликати сильну алергічну реакцію, яка в гіршому випадку може призводити навіть до анафілактичного шоку. Тому незважаючи на суттєві переваги біопрепаратів по відношенню до навколишнього середовища та сільськогосподарських культур, заходи безпеки при поводженні з біопрепаратами має бути дотримані на рівні загальних вимог безпеки при роботі з пестицидами. Оскільки використання біопрепаратів проходить при частковому збереженні звичайних, пестицидних технологій, далі розглядаємо небезпеки пов'язані з їх використанням.

### **4.2.1 Вплив пестицидів на навколишнє середовище та людину**

Особливості пестицидів в порівнянні з хімічними речовинами іншого призначення полягають у їх довготривалій циркуляції в біосфері. Відмінність полягає у тому, що пестициди, що використовуються для знищення живих організмів, включаючи шкідників, можуть становити потенційну небезпеку

для живих істот, включаючи людей. Під час обробки рослин пестицидами утворюються концентрації, які, хоча і знищують шкідників, можуть бути небезпечними для працівників, і не можна зменшити їх вплив без втрати ефективності проти шкідників. Контакт людей з пестицидами може статися через продукти харчування, що містять залишки пестицидів, які накопичуються в організмах та продовжують циркулювати в середовищі. Пестициди також можуть накопичуватися в організмах людей, спричиняючи хронічні захворювання, гострі отруєння та вроджені аномалії розвитку. Деякі пестициди є дуже стійкими і можуть перебувати в середовищі протягом тривалого часу, подібного до радіоактивних ізотопів. Отже, пестициди не тільки представляють серйозну загрозу для навколишнього середовища, але й мають вплив на здоров'я людей, існує необхідність у зменшенні їх використання та впровадженні більш екологічно безпечних альтернатив.

#### 4.2.2 Загальні вимоги безпеки при роботі з пестицидами

Використання Засобів захисту рослин потребує спеціальних знань, оскільки невміле їх застосування може призвести до отруєння людей, які працюють з ними, загибелі корисних комах, тварин, птиці, а також до забруднення навколишнього середовища.

Таблиця 4.2.1. Найменування спецодягу спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

№ п/п	Найменування спецодягу спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту	Позначення захисних властивостей	Строк носіння, місяців
1	Професія 1 Код згідно з класифікатором професій		
	Заготівельник продуктів і сировини	Халат бавовняний	24
		Фартух прогумований	6
		Ковпак бавовняний	12

		Рукавиці комбіновані	2
2	Професія 2 Код згідно з класифікатором професій		
	Оператор полів зрошення та фільтрації	Комбінезон бавовняний з водовідштовхувальним просоченням	Черговий
		Чоботи гумові	12
		Рукавиці комбіновані	4
		Костюм бавовняний	12
	Професія 3 Код згідно з класифікатором професій		
	Робітник на низькокваліфікованих ручних роботах у сільському господарстві	Комбінезон бавовняний з кислотозахисним просоченням	12
		Фартух прогумований з нагрудником	6
		Шолом бавовняний	12
		Чоботи гумові	24
		Рукавички гумові	4
		Нарукавники	Чергові
		Респіратор	Черговий
		Окуляри захисні	Чергові
		Комбінезон бавовняний з пилонепроникної тканини	12
		Професія 4 Код згідно з класифікатором професій	
	Тракторист-машеніст сільськогосподарського виробництва	Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини	12
		Навушники	дозносу
		Блуза і головний убір	24

		Рукавиці комбіновані	6
		Окуляри захисні	До зносу
	Професія 4 Код згідно з класифікатором професій		
	Тракторист-машеніст сільськогосподарського виробництва зайнятий вапнуванням і внесенням добрив у ґрунт	Костюм бавовняний з пилонепроникної тканини	12
		Блуза і головний убір	24
		Шолом бавовняний з пилонепроникної тканини	До зносу
		Чоботи гумові	24
		Фартух прогумований	6
		Рукавички гумові	Чергові
		Респіратор	До зносу
		Окуляри захисні	До зносу

**Правильна організація робіт – одна з основних вимог попередження шкідливої дії пестицидів на організм людини.**

1. До роботи з пестицидами допускаються тільки чоловіки віком від 18 до 55 років, які пройшли медичний огляд, виробниче навчання, інструктаж: ввідний і на робочому місці з охорони праці. Проведення інструктажу повинно бути зареєстроване в спеціальному журналі.

2. Періодичний медичний огляд, виробниче навчання і перевірка знання проводяться не рідше одного разу в 12 місяців.

3. До самостійного виконання робіт допускаються особи, які пройшли стажування не менше 5 змін під керівництвом бригадира.

4. Робітник повинен мати при собі посвідчення на право роботи з пестицидами і медичну книжку з відміткою про допуск до роботи з ними.

**Перед роботою:**

1. Оглянути засоби індивідуального захисту і комбінезон бавовняний з кислотостійкою пропиткою, фартух прогумований, шолом бавовняний, чоботи гумові, окуляри захисні, респіратор РУ – 60М.

2. Відрегулювати роботу розпилювачів шляхом заповнення розбризкувачів водою.

3. Перевірте наявність засобів знешкодження пестицидів в місцях заправки.

#### **Під час роботи:**

1. Роботу з пестицидами в жаркий період року проводити в утрішній і вечірній час. При швидкості вітру більше 4 м/с припинити обприскування.

2. Під час роботи з пестицидами заборонено: приймати їжу, пити воду, курити; носити в кишенях пакети з пестицидами; відносити спецодяг додому; залишати пестициди без охорони.

3. При роботі в респіраторі робіть перерви на 5 хвилин через кожні 30 хвилин роботи.

#### **Правила безпеки після закінчення роботи:**

1. Виконати знешкодження майданчика, на якому заправляли, обприскувач.

2. Знімати засоби індивідуального захисту в наступній послідовності: вимийте гумові рукавиці, не знімаючи їх з рук, в знешкоджуючому розчині, а потім у воді; зніміть захисні окуляри; зніміть респіратор; зніміть чоботи; зніміть комбінезон.

#### **Заходи по покращенню стану праці в господарстві:**

В господарствах, які спеціалізуються на рослинництві, а зокрема – на вирощуванні озимої пшениці, слід дотримуватись таких заходів по покращенню стану охорони праці:

- проведення контролю за дотриманням правил техніки безпеки при роботі з сільськогосподарською технікою при вирощуванні озимої пшениці;



- дотримання умов зберігання пестицидів і мінеральних добрив у спеціально обладнаних складах;

- при роботі з пестицидами та мінеральними добривами усі процеси повинні бути механізовані, а робітники – оснащенні захисними засобами шкіри, рук, ніг, органів дихання, слуху, зору;

**Для покращення стану охорони праці пропоную:**

1. Головним спеціалістам і керівникам виробничого відділу суворо слідкувати за виконанням правил техніки безпеки;

2. Особливу увагу приділяти навчанню робітників безпечним методам праці;

3. Підсилити контроль за станом машин, механізмів та устаткування на виробництві;

4. Керівникам виробничих ділянок контролювати застосування засобів індивідуального захисту по їхньому призначенню;

5. Своєчасно проводити медичні огляди.

Виконання зазначених заходів буде сприяти зниженню виробничого травматизму.

## ВИСНОВКИ

В дипломній роботі досліджено вплив біологічних препаратів як елементу технології захисту рослин сорго від біологічних пошкоджень. За результатами проведення обліків при росту біологічної маси і параметрів агрофітоценозу досліджених нішевих культур з'ясувалось, що гербіциди можуть значно підвищувати рівень ефективності боротьби з бур'янами за рахунок додаткової дії ад-ювантів.

Особливо результативно захист сорго від бур'янів був на ділянках де був зафіксовано площа листової поверхні рослин яка є чутливим показником до затінення бур'янами.

Най результативніше показав себе комплекс препаратів на основі Бактофунгін у фазі 3-5 листків плюс пар експедитор де ефективність складала 91%. Дещо нижчий рівень був на ділянках з внесенням Бактофунгіну, Поліміксобактеріну.

Результативно контролювали засміченість посівів кукурудзи, але з меншою технічною ефективністю варіанти: Бактофунгін-LS , к.с. 0,11 л/га в фазі 3-5 листків у сорго зернового + Честер, в.д.г. 33 г/га + поверхнево-активні речовини + Експедитор – 100 г/га – 90,9 % Дещо нижчий рівень ефективності спостерігався на ділянках з внесенням Бактофунгін-LS , к.с. 0,20 л/га в фазі 3-5 листків сорго цукрового + Поліміксобактерін 25 г/га + поверхнево-активні речовини + Експедитор – 100 г/га - 82-86,6 %..

Показник структури врожаю підсилювався або послаблювався залежно від ефективності гербіцидів, у комплексі із застосуванням мікробного біопрепарату ступеня забур'яненості посівів.

Встановлений вплив комплексу препаратів мірою залежав від молекулярного складу хімічних сполук, механізму їх всмоктування і подальшої трансформації у меристемо-ксилемній системі, Біологічні препарати, на додаток до своєї основної інсектицидної дії доповнювали дію ад'ювантів і поверхнево активних речовин, що підсилюючи сприятливість рослин дії препаратів завдяки збільшенню їх проникнення.

Встановлена динаміка емісії вуглекислого газу на соргових полях вказує на загальний негативний вплив гербіцидних технологій на біологічну активність ґрунту.

При дослідженнях ми на мали на меті вивчити питання біологічного Целюлозоруйнівного потенціалу пестицидів та продуктів їх проміжної руйнації. Однак зважаючи, на те що більшість процесів у ґрунтах відбувається саме завдяки біоті треба ретельно та комплексно вирішувати питання впливів пестицидів на агроценози в цілому.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE>.
2. <https://agrarii-razom.com.ua/culture/sorgo-zernove>.
3. <https://latifundist.com/spetsproekt/343-sorgo-verblyud-tsarstva-rastenij>.
4. <https://agravery.com/uk/posts/show/dribnim-fermeram-neobhidno-rozvivati-virosuvanna-nisevih-kultur---ekspert>.
5. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/448686.pdf>.
6. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/791/pesticidi>.
7. Шерстобоева Е.В. Альтернатива химическим фунгицидам / Е.В.
8. Шерстобоева, Н.К. Шерстобоев // Хранение и переработка зерна. - 2002. - Вып. 3. - С. 6-8.
9. Барбакар О.В. Чи є альтернатива хімічному протруюванню? / О.В. Барбакар // Карантин і захист рослин. - 2008. - №2. - С. 28..
10. Недикта В.Д. Перспективы биологической защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов / В.Д. Недикта // Защита и карантин растений. - 2004. - №6. - С. 26-28.
11. <https://www.britannica.com/plant/sorghum-grain>.
12. [https://books.google.com.ua/books?id=RbEwAAAAAYAAJ&pg=PA7&lp\\_g=PA7&dq=grain+sorghum&source=bl&ots=0KnyxkM6w9&sig=ACfU3U1dQtOCd1ZXqCRZIp8p3Jk-4rEd8g&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjLyIaohsX\\_AhXPiIsKHZs7COIQ6AF6BAgjEAM#v=onepage&q=grain%20sorghum&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=RbEwAAAAAYAAJ&pg=PA7&lp_g=PA7&dq=grain+sorghum&source=bl&ots=0KnyxkM6w9&sig=ACfU3U1dQtOCd1ZXqCRZIp8p3Jk-4rEd8g&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwjLyIaohsX_AhXPiIsKHZs7COIQ6AF6BAgjEAM#v=onepage&q=grain%20sorghum&f=false).

13. <https://lidea-seeds.com/crops/sorghum>.
14. <https://njaes.rutgers.edu/ultra-niche-crops/>.
15. <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/2983>.
16. [https://journal-sops-gov-ua.translate.google.com/translate/article/view/58764?\\_x\\_tr\\_sch=http&\\_x\\_tr\\_sl=uk&\\_x\\_tr\\_tl=&\\_x\\_tr\\_hl=ru&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://journal-sops-gov-ua.translate.google.com/translate/article/view/58764?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=uk&_x_tr_tl=&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc).
17. <https://www.healthline.com/nutrition/sorghum>.
18. <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/sorghum>.
19. <https://nulifemarket.com/what-is-sorghum/>.
20. <https://www.beyondceliac.org/gluten-free-diet/is-it-gluten-free/sorghum/>.
21. [https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides_en).
22. <http://csp.dev4u.it/>.
23. <https://myfarmlife.com/home-garden/sorghum-in-the-garden/#:~:text=Like%20corn%2C%20sorghum%20needs%20ground,at%20least%2060%C2%B0F>.
24. <https://agriculturistmusa.com/how-to-grow-sorghum/>.
25. <https://www.epicgardening.com/sorghum-plant/>.
26. <https://www.dekalbasgrowdeltapine.com/en-us/agronomy/sorghum-growth-stages.html>.
27. <https://glasscock.agrilife.org/files/2015/05/Sorghum-Growth-and-Development.pdf>.
28. <https://bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF3234.pdf>.
29. <https://www.botanical-online.com/en/botany/sorghum-plant>.
30. <https://plantvillage.psu.edu/topics/sorghum/infos>.
31. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2016.1247099>.

32. <https://ap.fftc.org.tw/article/3213>.

33. <https://www.riverina.com.au/riverina-stockfeeds/detail/category/grain/sorghum>.

34. <https://www.feedipedia.org/node/379>.

35. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0449-98#Text>.

36. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

37. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0207-16#n14>.