

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 – "Агрономія" Освітній ступінь - "Магістр"

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
_____ О.І. Цилорик
«__» _____ 2021 р.

**Удосконалення прийомів вирощування сорго
зернового в умовах товариства з обмеженою
відповідальністю «ДВК» Синельниківського
району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти : _____ Лужанський Іван Олегович
(підпис)

Керівники дипломної роботи: _____ доцент Горщар В.І.
(підпис)
: _____ ст. викл. Ноздріна Н.Л.
(підпис)

Консультанти:

з економіки _____ професор Приходько І.П.
(підпис)

З охорони праці _____ доцент Деркач О.Д.
(підпис)

Дніпро – 2021

З М І С Т

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1. Грунтові умови	22
2.2. Кліматичні умови	24
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	26
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	53
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
6.1. Дослідження стану охорони праці в ТОВ «ДВК»	55
6.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	56
6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт	57
6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці	60
6.5. Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві	61
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	64

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра - РОСЛИННИЦТВА
Спеціальність – 201 "Агрономія" ОС "Магістр"

Затверджую:
Зав. кафедри _____
" ____ " _____ 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Лужанський Іван Олегович

1. Тема роботи:

Удосконалення прийомів вирощування сорго зернового в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи:

03.12.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Річні звіти господарства з організаційно-господарської діяльності, матеріали експериментальних досліджень, супутніх спостережень, обліків і аналізів, наукові літературні першоджерела за темою роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Досліди особливості росту, розвитку формування зернової продуктивності і якості зерна рослинами сорго зернового залежно від способів сівби, мінеральних добрив засобів захисту рослин

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Таблиці з ґрунтово-кліматичними та організаційно економічними характеристиками умов проведення досліджень, експериментальні таблиці, економічна ефективність, аналіз виробничого травматизму

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд – обґрунтування теми		
2	Умови проведення досліджень		
3	Експериментальна частина		
4	Економічний аналіз		
5	Охорона навколишнього середовища господарства		
6	Охорона праці в господарстві		
7	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Студент дипломник _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Удосконалення прийомів вирощування сорго зернового в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення: сорго зернове, сорти Баунті, Домінатор.

Мета роботи: дослідити вплив мінеральних добрив, способів сівби, гербіциду на урожайність і якість зерна сорго зернового.

Задача досліджень: вивчити реакцію рослин сорго зернового сортів Баунті, Домінатор на взаємодію факторів, що вивчались.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 19 таблиць. Список використаних джерел складається з 27 найменування.

В роботі наведено аналіз системи землеробства в цілому по господарству, а також досліджується вплив зазначених факторів на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна сорго сортів Баунті, Домінатор.

Ключові слова: сорго зернове, сорт, мінеральне добриво, гербіцид, спосіб сівби, тривалість фази, фотосинтез, ширина міжрядь, структура урожаю, урожайність, якість зерна, умовно-чистий прибуток, рентабельність.

ВСТУП

Сорго вирощується на усіх континентах світу для кормових цілей, а у посушливих районах частину його зерна використовують у їжу людини.

Свою назву ця давня і широко поширена культура отримала за високорослість від латинського слова *Sorgus*, що в перекладі означає височіти, височіти. Вона має велику еколого- географічну різноманітність, яка досі важко піддається класифікації через розмаїття проміжних форм.

Сорго відноситься до сімейства мятликових, роду соргові, що має багато видів і сортів і є поліморфним, так як поряд з культурним звичайним сорго включає і ряд дикорослих його видів (трав'янисте), з яких обробляють лише суданську траву і щедро сорго (багаторічне).

В умовах регіону потенціал продуктивності цієї культури реалізований далеко ще не повністю. Для вирішення завдання підвищення врожайності сорго необхідна робота з розробки прийомів та технології вирощування в цілому, заснована, у тому числі, на визначенні способів посіву та норми висіву, підбір сортів, застосування добрив та гербіцидів для захисту посівів від бур'янів.

Сорго є найважливішою кормовою, технічною та продовольчою культурою, яка займає широкий ареал вирощування у всьому Світі. Поширення її в африканських країнах, а також велика різноманітність дикорослих форм, що зустрічаються на цьому континенті, свідчить про те, що батьківщиною зернового сорго є великі простори Африки.

Нині сорго вирощують у 85 країнах світу. Найбільші посівні площі займають Індія, США, Аргентина, Мексика, Нігерія, Судан, Китай та Ефіопія. На їхню частку припадає понад 90% валових зборів зерна сорго. За останні 30 років світові площі під сорго зросли на 50%, урожайність – більш ніж удвічі.

Дипломна робота присвячена вдосконаленню окремих елементів технології вирощування сорго зернового в умовах господарства.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Розробкою систематики сорго займався Всесоюзний науково-дослідний інститут рослинництва імені академіка Н.І. Вавилова. Відповідно до запропонованої ним класифікації існуюче еколого-географічне різноманіття соргових рослин, що вирощуються, можна розділити за способом їх основного використання на господарські групи – зернове, цукрове, віничне та трав'янисте сорго. Ця класифікація охоплювала далеко не всю еколого-географічну різноманітність сорго зернового, що виявилось значнішим і різноманітнішим, ніж інші господарські групи сорго. Тому поліморфний вид - сорго звичайне - було поділено О.С. Якушевським на ряд видів з урахуванням їхнього географічного поширення, родинних зв'язків з дикими родичами та наявності у них загальних відмінних ознак властивостей.

Сорго зернове гвінейське вирощують у країнах Західної Екваторіальної Африки. У цей вид недостатньо вивчений і мало піддавався селекції.

Сорго зернове кафрське вирощують у країнах Південної Африки, споріднене з місцевим диким. Характеризується стислими довгасто-циліндричними мітелками з напіввідкритими (до половини і більше), зворотнояцеподібними або округло-овальними і легковимолочиваєвими зернівками, з підвищеним вмістом крохмалю, а також великою вітростійкістю, хорошою облистненістю і стійкістю до пошкодження гусениць. Форми та сорти цього виду відрізняються уповільненим зростанням сходів, підвищеною вимогливістю до тепла в перші фази розвитку (виріджуються при ранніх термінах посіву), високою стійкістю до головневих хвороб та нижчою – до бактеріозів та деяких корневих та стеблових гнил.

Сорго зернове хлібне вирощують у країнах Північно-Східної Африки, Індії, Передньої та Середньої Азії. Відрізняється високою стійкістю до

повітряної та ґрунтової посухи, підвищеною вимогливістю до тепла у всі фази росту та розвитку, дуже широкою амплітудою за скоростиглістю, висотою, кущистістю.

Сорго зернове китайське (сорго гаолян) вирощують у країнах Східної Азії (Китай, Корея, Японія та інших.). Характеризується відносною скоростиглістю та зниженою вимогливістю до тепла [8].

Коренева система у сорго мичкувата. Рослина проростає одним корінцем, який спочатку служить основним органом ґрунтового харчування. На відміну від більшості злакових, коренева система у сорго дуже потужна, що проникає вглиб на 200-260 см і в сторони на 120 см. При цьому вона має велику розгалуженість у вертикальному та горизонтальному напрямках і здатна використовувати вологу та частково поживні речовини різонтів ґрунту. Така особливість кореневої системи сорго дає можливість отримувати гарантовані врожаї за найсильніших посух.

Створення хорошого стеблестю стимулюється швидким зростанням коренів та підвищеною посухостійкістю рослин з глибшою та розгалуженою кореневою системою. Коренева система має п'ять самостійних типів коренів: зародковий (головний), мезокотильний, вузлові базальні, коріння пагонів кущіння та повітряні. Завдяки ксерофітності структури рослин конева система розростається дуже швидко. До фази сходів добре розвивається головний зародковий корінь - досягає 10 - 20 см, до фази кущіння він проникає на глибину до 70 - 80 см, утворюючи велику кількість бічних коренів. Мезокотильне коріння розростається в довжину на 10 - 12 см і має ясно виражену гіллястість. Так само швидко формуються і ростуть вузлові корені, що проникають у ґрунт до фази кущення на велику глибину, до викидання вони досягають 95 – 100 см, а головний корінь – 160 – 180 см. До фази воскової стиглості зерна глибина проникнення коренів перевищує 250 см. фазу викидання – початку цвітіння спостерігається розвиток повітряного коріння від нижніх наземних вузлів головної втечі та пагонів кущіння. Важлива особливість сорго, що відрізняє його як цінну культуру для

посушливих районів країни, - здатність утворювати вузлове коріння в пересушеному шарі та пробиваючи його, досягати вологого ґрунту [8,12].

Стебло сорго прямостояче, гладке. Серцевина його заповнена соком різного ступеня цукристості, до складу якого, крім цукру, що кристалізується, сходить фруктоза, що виключає можливість отримання кристалічного цукру. Основна маса його перебуває у середніх і нижніх міжвузлях стебел, найбільше зазначено у фазі воскової стиглості зерна.

Багато зернових сортів мають суху губчасту серцевину. Стебло будується з 5 - 25 міжвузлів циліндричної форми. У кожного сорту число їх порівняно стійке: у ранньостиглого – 5 – 10, середньостиглого – 11 – 15 та пізньостиглого – 16 – 25.

Міжвузля має невелике желоподібне заглиблення, з боку виходу пластинки листа від стебла, що прикривається піхвою листа. Прикореневі міжвузля дуже короткі - інші довші - від 5 до 40 см і більше в залежності від сорту та умов вирощування [16].

Лист сорго має дві основні частини – піхву та листову пластину. Перше – щільно охоплює (залежно від сорту) значну частину або всі міжвузлі, а іноді й частину іншого міжвузля (низькорослі сорти). Листова платівка широка (5 – 14 см), довга (40 – 80 см), ланцетовидної форми з цільними, гострими краями. Центральна жилка листа ділить його платівку на дві симетричні частини, з нижньої сторони вона потовщена, у верхній – трохи увігнута. Середня частина його пластинки (у багатьох сортів) росте повільніше, ніж краї, тому лист стає трохи хвилястим і гнучким, що дуже важливо під час вітрів. Листя молодих рослин у деяких сортів сорго мають сизуватий відтінок (містить антоціанове забарвлення), що є постійною і важливою морфологічною ознакою визначення сортів сорго в молодому віці. Розташовані вони на стеблі по черзі з обох боків. Кожному вузлу відповідає свій лист. Загальна кількість листя на стеблі – сортова ознака, і вона майже не змінюється під впливом зовнішніх умов. Ранньостиглі сорти відрізняються числом їх - від 5 до 9, середньостиглі - від 10 до 15 і

пізньостиглі - від 16 до 25 і більше.

Посухостійкість культури обумовлена здатністю продихів відновлювати нормальну діяльність після нестачі води, і тим самим забезпечувати максимальну швидкість фотосинтезу. Продихання не закриваються повністю навіть під час тривалої посухи, так як глибоко проникаюча коренева система забезпечує надземну частину рослини вологою. Лист сорго здатний витратити воду більш економно в порівнянні з іншими рослинами, що в поєднанні з потужною кореневою системою та здатністю відображати велику кількість тепла (сизо-білий наліт на стеблах та листі), робить рослину дуже посухостійкою [12].

Суцвіття у сорго – волоть різноманітних форм та забарвлень. Головна її вісь буває довга (стрижнева) і укорочена, або безстрижнева, що є важливою морфологічною ознакою щодо груп і сортів сорго. Від центральної осі розвиваються бічні гілки, які у свою чергу гілкуються на дрібніші гілочки. По положенню волоті щодо стебла розрізняють сорти з прямостоячою, пониклою і зігнутою волоткою. Рослини з сильно пониклою і зігнутою волоткою непридатні для механізованого збирання.

За щільністю розташування гілочок розрізняють пухкі, стислі та комові волоті, за формою стрижнів. у волоті бувають циліндричні, овальні, округлі, яйцеподібні, пірамідальні та ін, а безстрижневі - розлогі і пониклі [18].

Зерно у плівчастих сортів сорго щільно вкрите квітковими та колосовими лусками, у голозерних сортів – нещільно, тому вони легко обрушуються, залишаючись під покривом плодової оболонки, утвореної стінками зав'язі. Під оболонкою знаходиться алейроновий шар, борошністий ендосперм, а він (становить 82,4 % маси цілого зерна, зародок - 9,6%) розташовується в нижній частині зерна з боку, зверненого до гілочки волоті. Маса оболонки дорівнює 8% маси зерна, що є добрим показником виходу крупи, кількість якої коливається від 70 до 85%.

Розміри та форми зерна в залежності від сорту та умов середовища

різні. Воно буває овальне, грушоподібне, яйцеподібне, видовжене та інших форм, велике (маса 1000 зерен 30 – 45 г), середнє (20 – 30 г) та дрібне (менше 20 г). Оболонки зерна пофарбовані в різні світлі та темні тони і тому можуть бути використані як сировина для барвників. Крім того, у багатьох плівчастих сортів сорго в них містяться глюкозиди, таніди, які за несприятливих умов проростання оберігають насіння від пліснявлення [12,16].

Життєвий цикл сорго поділяють такі фенологічні фази: проростання, сходи, вихід у трубку, стеблуння, вимітування, цвітіння, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість (проходження фази відзначається при вступ до неї 70% рослин).

Проростання відбувається за наявності необхідного мінімуму температури та вологи, характеризується появою зародкового корінця. Перед цим насіння набухає і починає розвивати первинний зародковий корінець, який прориває оболонку зерна і виходить назовні. Слідом за ним розвивається стеблинка, вона розсуває квіткові плівки і утворюється у верхнього краю зерна.

Проростання насіння сорго може наступати за мінімальної вологості ґрунту. Це характерна біологічна особливість культури. Для проростання насіння різних сортів зернового та цукрового сорго потрібна і різна кількість води. Найбільший обсяг її поглинається при набуханні та проростанні насіння зернового сорго (52 – 55 % первісної маси, у хлібного 37 – 38 %), але посів сортів цього виду можна проводити і в більш пізні терміни, коли запаси ґрунтової вологи незначні.

Сходи визначають по розгортанню першого справжнього листа. За сприятливих умов вони з'являються через 6 – 8 днів, іноді раніше: однак у польових умовах нерідко затримуються через знижену температуру, ущільнення ґрунту та утворення ґрунтової кірки, глибоке загортання насіння. У умовах зерно набухає, але у ньому що неспроможні проходити процеси, сприяють пробудженню зародка, і період посів – сходи

збільшується до 12 – 15 днів, при ранніх термінах сівби може становити 20 – 30 днів [8].

Після появи сходів зростання надземної частини рослин протікає дуже повільно. Перші чотири листи розвиваються 5 - 6 тижнів, і рослини виростають лише на 20 - 25 см. У цей час укорінюється і розвивається потужна коренева система (в глибину та в сторони).

Кущіння у соргових рослин відзначається після утворення п'ятого листка, приблизно через 20 - 30 днів після сходів і триває 15 - 20 днів. Початок кущіння та його тривалість більшою мірою залежать від вологості, температури ґрунту, способу сівби, площі харчування та сортових особливостей. Рослини після фази кушення починає інтенсивніше зростати; посилюється зростання кореневої системи (досягає 80-90 см).

Вихід у трубку настає приблизно через 40 - 60 днів після появи сходів, залежно від сорту, його приналежності до групи (ранньостигла і пізньостигла) і погодних умов. У цей час посилено зростає надземна частина рослини. У цукрового сорго добовий приріст її сягає 5 – 6 див.

Фаза викидання починається через 15 - 20 днів після виходу в трубку. Її визначають, як і в інших злаків, по виходу волоті з піхви верхнього листа більш ніж наполовину

Для фази цвітіння характерно викидання назовні пильовиків у більшості квіток у середній частині волоті, фази воскової стиглості – воскоподібної консистенції у більшості насіння у гілочках середньої частини волоті.

Процес дозрівання зерна у сорго протікає не одночасно у всіх зернах, а в тій послідовності, в якій йшло цвітіння – зверху вниз: наскільки швидше у верхній частині волоті та повільніше – у нижній. Насамперед дозрівають насіння, розташоване на зверненій до сонця стороні її. У нижній частині волоті вони мають меншу масу 1000 зерен; у середній та верхній частині її – найбільш повноцінні зерна, але у верхній частині (у більшості сортів) вони дещо поступаються за масою насінню із середньої частини волоті [15].

Сорго – посухостійка культура. Серед польових рослин, введених у культуру, майже немає рівних сорго за здатністю переносити довгі та жорсткі посухи.

Тривалість періоду «посів – поява сходів» перебуває у зворотній залежності від температури ґрунту: що стоїть температура під час проростання насіння і поява сходів, тим коротше цей період.

На швидкість появи сходів впливають також вологість, щільність ґрунту та глибина загортання насіння. Однак вирішальне значення має температура ґрунту [12].

При температурі повітря нижче 15-14^о різко загальмовується зростання та розвиток рослин у всі періоди вегетації. Сходи сильно пошкоджуються або гинуть за зниження температури до -2^о. У фазу цвітіння і на початку дозрівання для сорго небезпечні заморозки -1^о [15, 18].

Найбільша потреба у теплі у сорго спостерігається під час сходи – вимітування – 1400-2100^оС, найменша – під час посів – сходи – 243...297^оС. Однак загальна сума температур не дає ясного уявлення про вимоги рослин сорго до тепла, тим більше що в різні роки одна й та сама сума може складатися по-різному [19].

Оцінка впливу суми активних температур на врожайність зерна сорго як теплолюбної культури в умовах Степу України дозволяє виявити, що ранньостиглі сорти відрізняються від пізніших зразків меншою потребою в теплових ресурсах, необхідних для зростання та розвитку рослин у період вегетації (2208,2 – 2237,7) ^оС проти 2401,9 - 2468,5 ^оС). Вони поступаються їм за продуктивністю зерна (2,64 – 3,32 т/га проти 4,08 – 4,40 т/га). Розмах варіювання врожайності зерна в середньому за сортами у роки дослідження сягав 1,02 т/га.

Сорго утворює велику біомасу рослинних залишків, що зрештою збагачує ґрунт органічною речовиною та виконує роль фітомеліоранта. У середньому за роки досліджень сорго щорічно залишало пожнивні та кореневі залишки по 62,7 ц з 1 га, в яких містилося азоту 7,6, цукру – 8,08

ц/га. Після пшениці ці показники були рівними відповідно 18,6; 2,6 та 0,07 ц/га [10, 16].

Сорго вирощують у польових і кормових сівозмінах. Цю культуру на зерно розміщують за хорошими попередниками: у просапній сівозміні на силос, зелений корм та випас – у прифермських сівозмінах, поблизу тваринницьких комплексів.

Найкращі попередники сорго – озимі культури, зернові бобові, картопля, однорічні та багаторічні трави, зібрані на сіно чи зелений корм.

При розміщенні сорго по інших попередниках, особливо по пізніх, ґрунт сильно висушується і засмічується насінням щетинника сизого і зеленого, курячого проса, амброзії полиннолистої, лободи, щириці та ін. Тому після цих культур сорго висівати небажано [23].

Сорго, що висівається суцільним способом у зеленому конвеєрі, дає тонкостебельну, високоживильну, добре поїдає зелену масу, але сильно висушує і збіднює ґрунт, особливо при пізній поведінці останніх укосів. Такі ділянки доцільно відводити під «ремотні» поля або під «сірі» ярі культури, попередньо удобривши їх та виконавши у зимовий період снігозатримання. При своєчасному збиранні на силос і зелений корм сорго залишає по собі стільки ж вологи, як і кукурудза [23, 24].

При пізньому збиранні сорго ґрунт сильно висушується. Затримується та обробка поля під наступні культури. І тут воно розглядається як поганий попередник.

Сорго в монокультурі при виконанні всіх елементів технології обробітку та своєчасному проведенні польових робіт, внесенні розрахункових доз добрив та гербіцидів є хорошим попередником.

Хороша підготовка ґрунту та правильне використання атмосферних опадів забезпечує отримання стійких урожаїв цієї культури навіть у дуже посушливих районах.

Основне оранку необхідно проводити плугами з передплужниками слідом за збиранням попередньої культури на глибину 25-27 сантиметрів з

одночасним вирівнюванням зябку.

Раннє глибоке вирівняне з осені оранка дозволяє накопичувати в ґрунті велику кількість поживних речовин і вологи, зменшує засміченість, а також зараженість шкідниками та хворобами, і помітно підвищує врожай. Слідом за оранкою ділянку боронують і прикочують. Восени після дощів проводять додаткове боронування або дискування. При розміщенні посівів на схилах, мерзляку слід орати тільки поперек схилів. У посушливих районах полях, відведених під посів сорго, проводиться снігозатримання, але в полях з нерівним рельєфом – затримання талих вод. Снігозатримання проводиться снігопахами поперек спрямування панівних вітрів [17, 21].

У середньому за три роки найбільша врожайність зерна сорго отримана у варіанті солома+сидерат+ NPK при відвальному оранці – 4,2 т/га, найнижча – 1,30 т/га при нульовому обробітку ґрунту без використання добрив. Спільне внесення солома+сидерат+NPK у всіх варіантах обробітку ґрунту позитивно позначалося на вміст білка – воно коливалося від 9,1 до 11,4% на відміну від інших варіантів: від 7,4 до 8,0 – у контролі, від 8, 7 до 8,8 - при розрахунковій дозі NPK і від 8,8 до 9,1% - на варіанті солома + NPK.

Призначення передпосівних обробок полягає у знищенні бур'янів та збереженні вологи у верхньому шарі ґрунту. На полях, підготовлених до посіву культури з осені, слід захоплюватися великою кількістю обробок. Навесні проводять боронування зубними боронами по стиглому ґрунту, потім у міру проростання бур'янів – культивуацію на глибину 10...12 см та другу культивуацію перед посівом на глибину висіву насіння – 5...6 см [13].

У районах із посушливим кліматом доцільно проводити лише дві культивуації, без боронування. У районах із різким посушливим кліматом проводять боронування по стиглому ґрунту та одну культивуацію перед посівом на глибину висіву насіння. Перед посівом поле прикочують. Цей захід слід вважати обов'язковим, тому що на неприкатаному ділянці неможливо досягти рівномірної глибини розміщення насіння.

Ущільнення ґрунту прикочуванням змінює гідротермічний режим у шарах 0 – 5 та 5 – 10 см, зокрема підвищується температура на 1,0 – 1,8 0С та вологість ґрунту на 2,3 – 2,4 мм [15].

Сорго добре озивається на внесення добрив. У цьому як зростає врожай, а й значно підвищується його якість, зокрема збільшується вихід протеїну. Ефект від застосування добрив різко знижується за відсутності вологи. Хороші результати, особливо у вологі роки, забезпечує також рядкове внесення добрив, при цьому використовують складні добрива – амофос або нітроамофос у дозі до 30 кг/га фосфору. При обробітку гібридів сорго ефективно застосування азотних добрив як підживлення після проведення укусу в дозі 30-60 кг/га д.в. в залежності від вмісту азоту в ґрунті та за умов наявності вологи. У цьому врожайність зеленої маси підвищується на 30%, а окремі роки і більше [23].

Останніми роками деякі вчені пропонують застосовувати восени як фосфорно-калійні, так й азотні добрива. Пояснюється це незначним вимиванням азоту та економічною доцільністю одночасного внесення. Фосфорні та калійні добрива під сорго краще використовувати восени, а азотні – навесні, оскільки при осінньому їх внесенні значна частина азоту до періоду активного зростання сорго та посиленого винесення елементів живлення – липень – може бути втрачена. Гній доцільніше вносити восени, а добре перепрілий і навесні під першу культивуацію; підживлення – під першу та другу культивуацію посівів. При посіві добриво вносять зі змішуванням у бік від рядка і глибше насіння на 2-3 см. Це зберігає проростки сорго від опіків і забезпечує молоді коріння харчуванням на початку їх зростання, коли вони слабкі і особливо потребують легкодоступної їжі [25].

У дослідженнях, проведених за умов південного заходу Нечорноземної зони, дано оцінку впливу різних фонів мінерального харчування. Це помітно позначилося на поживності кормів із соргових культур. Аналіз даних дозволив встановити досить широкі міжсортіві відмінності з біохімічного складу. Так, за вмістом сирого протеїну

виділилися сорти та гібриди зернового сорго Слов'янське поле 120 F1 (9,98%), Слов'янське поле 120 (9,73%) та сорго-суданковий гібрид Слов'янське поле 15 F1 (9,73%). Гібрид цукрового сорго Слов'янське присадибне F1 показав найвищий вміст сирого протеїну на фоні 1 (NPK)60з азотним підживленням (8,25%), що на 3,17% більше, ніж у контролі. Крім того, відзначено найбільшу кількість вмісту безазотистих сполук на фоні внесення борофоски (PK)60 з азотним підживленням N90. З внесенням азотного підживлення вміст клітковини у рослин цукрового сорго знизився до 27,5%.

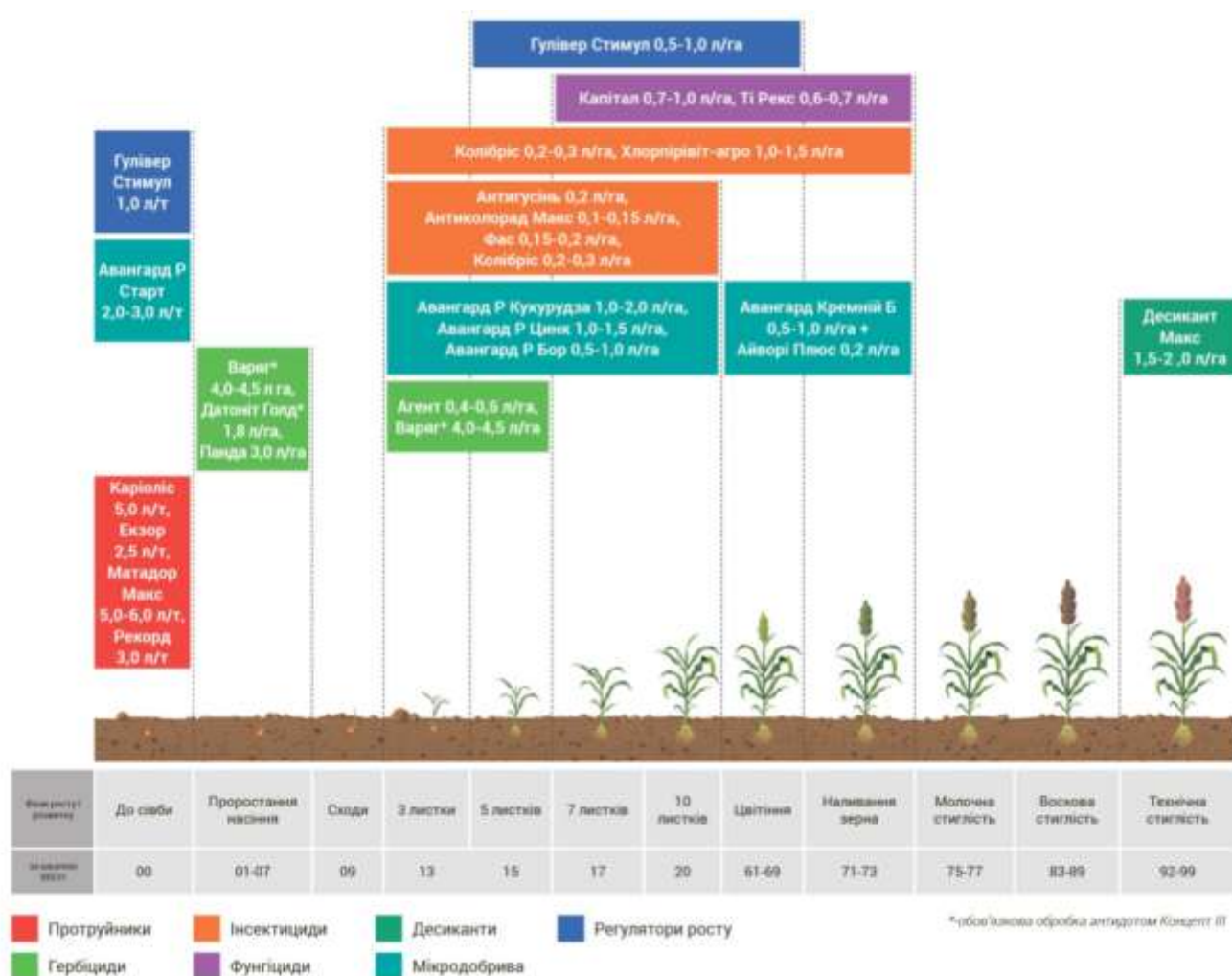


Рис.1 Система захисту та живлення сорго

Вміст сирого жиру на фоні 1 і 2 варіювався від 1,9 до 2,5%, на посівах

зернового сорго з азотним підживленням 1,7 – 2,4%. У цукрового сорго у контролі воно становило 1,8%, на мінеральних фонах від 1,2 до 2,5%.

В умовах зрошення Херсонської області для отримання високих та стійких урожаїв сорго необхідно внесення добрив у дозі N90P60K60 та органічних у вигляді гною, що перепрів, у кількості 10 – 15 тонн на гектар. Гній, фосфорні та калійні добрива краще вносити восени під зяблеву оранку, азотні – навесні, частина у вигляді добрив – під переорання, частина у вигляді підживлення – під першу та другу культивуацію.

Добре відгукується сорго на мікродобрива. Марганець, молібден та цинк сприяють кращій схожості та визріванню насіння. Значно підвищує врожай сорго передпосівна обробка насіння 0,5% розчином марганцю.

Осінній обробіток ґрунту під сорго складається з лушення стерні на 7-8 см і глибокої зяблевої оранки (на 25-27 см). Це сприяє зниженню засміченості на 37-50%, підвищенню запасів вологи на 25%, підвищує врожайність зеленої маси сорго на 22-25%. Урожай зерна на Єрастівській дослідній станції підвищився з 1,98 до 2,51 ц/га проти оранки на 18-20 см.

Сорго зазвичай висівають, коли ґрунт на глибині загортання насіння добре прогріється.

Складні умови заготівлі якісного насіння, їхня підвищена чутливість до температур, хвороб і слабка сила зростання потребує особливої уваги до їхньої підготовки для посіву. Для отримання дружніх та рівномірних сходів сорго велике значення має крупність та вирівняність насіння. Встановлено, що тільки насіння великої або середньої фракції здатне давати високі та стійкі врожаї. Застосування вирівняного насіння особливо необхідне при сівбі сорго сівалками точного посіву. Перед посівом насіння соргових культур необхідно піддавати повітряно-тепловому обігріву протягом 2-4 днів. Особливо важливе значення цей прийом має для оздоровлення плівчастого насіння. Для захисту від хвороб проводять протруювання з використанням одного з пестицидів. Найкращий ефект досягається, коли названі протруйники входять до складу полімерної плівки при інкрустації

насіння.

При підборі сортів і гібридів для конкретних кліматичних умов важливо, щоб вони були врожайними, мали високі кормові якості, дозволяли отримувати найбільший вихід продукції.

Сорго – просапна культура, але залежно від характеру використання врожаю може висіватися пунктирним, і навіть суцільним рядовим чи стрічковим способом. Найбільшого поширення набув пунктирний спосіб посіву з міжряддям 70 см. Для цього способу застосовують кукурудзяні сівалки, укомплектовані необхідним набором дисків, за допомогою яких вони можуть порівняно швидко встановлюватися на висів насіння будь-яких розмірів, у тому числі дрібних як у сорго [22].

Суцільний рядовий спосіб посіву використовується при вирощуванні сорго на зелений корм, сіно у проміжних посівах та виконується звичайними зерновими сівалками. Суцільний посів виключає можливість механізованого догляду, тому застосовувати його слід на полях, чистих від бур'янів та з обов'язковим допосівним внесенням гербіцидів [23].

Вибір того чи іншого способу посіву сорго залежить від умов та цілей обробітку, запасів ґрунтової вологи, температурного режиму, родючості ґрунту, сорту та гібриду. На ґрунтах важкого механічного складу погано прогриваються і перезволожених, а також при посіві в ранні терміни насіння закладають на глибину 3 - 5 см. Дрібнонасінневі фракції з зниженою схожістю і життєздатністю, з великим відсотком обрушених від колоскових лусок насіння, необхідно також висіти. І, навпаки, на супіщаних та інших типах легких ґрунтів, у посушливій зоні, за наявності першокласного матеріалу посів проводять на глибину 6 – 8 см. Посів повинен виконуватися на таку глибину, де достатньо вологи для проростання та енергійного початкового зростання насіння. Це особливо важливо в районах із сухими веснами та легкими, швидко просихаючими ґрунтами. У зв'язку з цим у різних зонах технологією обробітку має передбачатися і різна глибина посіву.

До найважливіших елементів агротехніки зернового сорго відносяться способи посіву і норми висіву, за допомогою яких створюються оптимальні площі харчування. З агрономічної точки зору оптимальною площею харчування є така, за якої досягається максимальний урожай основної продукції високої якості за найменших витрат [22, 24].

Способи посіву та норми висіву тісно пов'язані між собою. Конфігурація і розмір площі харчування мають велике значення - чим ширше міжряддя, тим менша норма висіву насіння.

На думку вчених Ісакова Я.І. (1977, 1982), Шепеля Н.А. (1985), Малиновського Б.М. (1992), Алабушева А.В. (2000), способи посіву та норми висіву залежать від ґрунтово-кліматичних умов, цілей обробітку, запасів у ґрунті поживних речовин, ступеня засміченості ґрунтів та біологічних особливостей сорту. Сорти з потужнішим габітусом слід сіяти тільки широкорядно з густотою стояння 60-70 тис./га, менш потужні рослини можна висівати суцільним способом з міжряддями 15-30 см при густоті стояння - 350-400 тис./га.

На півдні України оптимальною густотою рослин до збирання для пізньо-стиглих гібридів зернового сорго є 200 тис./га, для середньостиглих сортів та гібридів – 500 тис./га відповідно при ширині міжрядь 45 і 70 см.

Малиновський Б., Вахопський Е. (1977), Пухальський А.В., Ваулін А.В. (1986) вважають, що низькорослі скоростиглі сорти зернового сорго можна обробляти і при суцільному посіві. На величину врожаю найбільше впливає норма висіву. Найвищий урожай вони отримали за норми висіву 1200 тис./га.

Гайко Н.Т. та Безкровний В.І. (1985) у своїх дослідженнях встановили, що найкраща норма висіву зерна сорго у суцільних посівах – 0.8 млн./га, а у широкорядних – 0,4 млн./га.

У Запорізькій області сорти зернового сорго Перспективний 1, Зеніт рекомендується вирощувати з міжряддям 15-30 см.

В Україні найпоширеніший пунктирний спосіб посіву з шириною

міжряддя 70 см. Дослідження багатьох вчених показали, що в більшості випадків зменшення ширини міжрядь до 45 – 60 см веде до підвищення врожайності, з 70 до 45 см при оптимальній густоті стояння змінює форму площі харчування у бік співвідношення довжини до ширини. Широкорядні посіви (45 см) дозволяють за однакової площі живлення краще та рівномірно розподілити рослини в рядку. При зменшенні ширини міжрядь рослини сорго ефективніше використовують ґрунтову вологу, поживні речовини і більшою мірою здатні протистояти бур'яну [21].

Основним способом посіву зернового сорго США є широкорядний з міжряддями 70-100 см. Усі нові та інтенсивні сорти та гібриди Індії дають високі врожаї зерна при міжряддях 45 см. Затримка з терміном посіву сорго від оптимального на 30 днів знижувала врожайність на 20-33%.

В Австралії, в штаті Квінсленд найкращою схемою посіву зернового сорго є широкорядна, при якій можна проводити міжрядню обробку. Останнім часом набула поширення стрічкова дворядна схема посіву – відстані між двома рядами 18-45 см, а між стрічками – до 2 см.

Догляд за посівами. Після посіву ґрунт прикочують зубчастими або кільчастими котками. Якщо утворюється ґрунтова кірка або з'являються бур'яни, поле боронують упоперек рядків до сходів або сходів. Боронування дає хороші результати, якщо посіви густі та рослини добре укорінилися, в інших випадках застосовують ротаційні мотики. При утворенні 6...7 листя іноді проводять третє боронування, що дає змогу знищити до 70% бур'янів. У міру ущільнення ґрунту та проростання бур'янів проводять 2...3 міжрядні обробітки.

Для боротьби з бур'янами посіви сорго обприскують гербіцидами групи 2,4-Д, амінопелік, дикопур у фазі 3...6 листя.

Збирання врожаю є одним із найбільш відповідальних та вузьких місць у технологічному процесі вирощування зернового сорго. Складність збирання сорго обумовлена відсутністю спеціальної збиральної техніки, що забезпечує високу продуктивність та відсутність втрат, а також його

біологічними особливостями: пізньостиглість, висока вологість зерна та листостеблової маси в період повної стиглості, можливе вилягання [23].

Зернове сорго практично не обсипається, тому збирання здійснюють у фазі повної стиглості зерна. Початок збирання потрібно визначати не за станом листостеблової маси, а за вологістю зерна. Біологічна особливість сорго така, що в волоті зерно вже дозріло, тоді як вся листостебельна маса залишається зеленою. У цьому вологість листя становить 60 %, а стебел 70-75%. Тому перед збиранням у зерні сорго визначають вологість. Якщо у зерні досягнуто середня вологість 25-30%, отже, настала повна стиглість, доцільно розпочати його збирання [26].

Збирають сорго методом прямого комбайнування після десикації, використовуючи спеціально переобладнані зернозбиральні комбайни. При переобладнанні комбайнів жниварку встановлюють на висоті верхніх міжвузлів рослин так, щоб зрізалися тільки одні волоті і в бункер потрапляло разом із зерном якнайменше залишків листя і стебел.

Оскільки зерно сорго має підвищену плівчастість, особливу увагу слід приділяти герметизації комбайнів. Щоб при обмолоті не відбувалося дроблення зерна, число обертів барабана зменшують до 500-600 шляхом перестановки шківів, а зазор між декою та барабаном на вході встановлюють 24-27 мм, на виході - 7-10, між жалюзями верхнього решета 8-10 нижнього 5-6 мм.

За бажання отримати сухе зерно сорго і за вологості зерна вище 20% доцільне роздільне збирання, особливо ранньостиглих зернових сортів. При цьому використовують жниварку ЖВН-6, яка, скошуючи масу на низькому (12-15 см) зрізі, укладає її у валки. Після підсушування зерна та зеленої маси у валках до вологості 16% через 12-15 днів проводиться обмолот комбайном, обладнаним підбирачами ППТ-3,0, при регулюванні їх полозів на найнижчий рівень. Застосовують роздільне збирання соргозбиральною машиною СМ-2,6 або переобладнаним зерновим комбайном.

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови

Досліди за темою роботи проводили в 2020–2021 рр. в польовій сівозміні товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК», яке розташоване на відстані 75 км від м. Дніпро. Цей район входить до північної частини Степу України.

Ґрунти району досліджень переважно чорноземи типові. Загальна потужність ґрунтового профілю близько 110–140 см з вираженим гумусовим шаром. Вміст гумусу, як основного показника родючості ґрунту, за останні роки по області поступово зменшується.

Збільшення гумусу в ґрунті залежить від надходження в нього органічних речовин і їх мінералізації. Крім мінералізації втрати гумусу відбуваються і внаслідок водної і вітрової ерозії ґрунтів.

Зернисто-грудкова структура гумусового шару обумовлює сприятливі водно-повітряні властивості чорноземів, такі як водопроникність, вологоємність, аерацію. В шарі ґрунту 0–150 см вони можуть утримувати до 500 мм води, тобто річний запас опадів.

Характеризуються чорноземи і сприятливими фізико-хімічними властивостями. Мають високу ємкість поглинання 30–70 мг-екв, на 100 г ґрунту. Поглинають в основному Ca^{++} та Mg^{++} . Ці властивості чорноземів визначають нейтральну реакцію рН водної витяжки гумусового горизонту.

В цілому територія господарства являє собою широке плато із загальним схилом на північ.

Чорноземні ґрунти займають найбільшу орну площу в господарстві. Вони являються типовими для цієї зони. Чорноземи сформувались в умовах засушливих степів під впливом степової трав'янистої рослинності на лесовій материнській породі.

Трав'янисте різнотрав'я щорічно залишає в ґрунті приблизно

половину своєї ваги переважно в виді коріння, менше в виді стебел та листя. Ці рослинні залишки являються основним джерелом надходження в ґрунт гумусу та елементів живлення (азот, фосфор, калій).

Чорноземні ґрунти, як правило, мають потужний гумусований профіль (75–85см). Верхній гумусовий горизонт товщиною 40см має темне забарвлення, містить від 4,0% до 6,5% гумусу. Рокіровані різновидності чорноземів мають менший запас гумусу та поживних речовин. Коренева система трав'яних рослин, вміщає азот, фосфор, калій, достатньо забезпечений кальцієм, сприяє утворенню структури в верхнім гумусовім горизонті. При залученні чорноземних ґрунтів у рілля природний процес ґрунтоутворення порушується. На протязі всього періоду користування ґрунтами зменшується кількість гумусу та порушується структура в розораному шарі ґрунту. Разом з цим покращується аерація ґрунту, що веде за собою активізацію мікробіологічних процесів, сприяє мобілізації азоту та фосфору. Тому розорані чорноземи ґрунту мають підвищений склад азоту, фосфору і калію.

Чорноземи щорічно інтенсивно використовують господарством, і щоб зберегти їх природну родючість, необхідно регулярно вносити органічно – мінеральні добрива. Чорноземні ґрунти володіють не тільки позитивними агрохімічними показниками, але й водно фізичними властивостями.

На схилах балок зустрічаються чорноземи, засолені шкідливими для рослин легкорозчинними солями. Покращення таких ґрунтів можливе при умові промивки їх прісними водами. Але так як фільтрація таких вод перешкоджає щільна глиняна ґрунтоутворююча порода, то покращення засолених ґрунтів на глині дока неможливе.

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусні не змиті. Отже, з приведених даних таблиці 1 видно, що в господарстві сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур за характеристиками ґрунтових умов.

Таблиця 1

Агрономічна характеристика основних типів ґрунтів господарства.

Найменування ґрунтів	Площа, га	рН	Гумус, %	мг/100 г ґрунту		
				NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний мало-гумусний не змитий	2078	6,9	3,62	3,04	12,10	11,38
Чорнозем звичайний мало-гумусний слабозмитий	1069	6,8	3,51	2,85	11,86	10,43
Чорнозем звичайний мало-гумусний середньозмитий	825	6,9	3,35	2,68	11,36	10,21
Чорнозем звичайний мало-гумусний сильно змитий	137	7	3,18	2,20	11,07	9,32

2.2. Кліматичні умови

Основні показники, які характеризують кліматичні умови району розміщення господарства наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Середньобагаторічні метеорологічні показники ТОВ «ДВК»

Місяці	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Середньоріч ні	За рік
Опади, мм	26	19	22	32	41	59	95	44	23	29	31	31	-	452
Темпера тура повітря, °С	- 6,6	- 6,1	- 0,8	8,6	15,1	18	21,2	20,2	14,5	8,1	3,8	- 4,1	7,7	-

Польові роботи починаються, у середньому, 31 березня з коливаннями: 15 березня самі ранні, 15 квітня самі пізні і припиняються 30 жовтня, з коливаннями: 10 жовтня - самі ранні, 15 листопада - самі пізні.

Погодні умови осені 2020 року були теплими та недостатньо зволеними. Середньодобова температура повітря у вересні становила 15,1 °С, при нормі 14,3 °С, сума опадів була нижча за середню багаторічну норму на 27,2 мм, тобто на 62 %. В жовтні кількість опадів також була меншою за норму на 9,0 мм (на 22 %). Температура повітря за добу в середньому була на 0,7 °С вище ніж норма. Кількість опадів за місяць листопад була менша ніж норма на 40,0 мм або на 92 %, а середньодобова температура повітря на 0,5 °С менше норми.

Грудень 2020 року був теплим, середньодобова температура повітря становила 1,1 °С, або на 4,8 °С більше норми. Кількість опадів була на 7,0 мм, або на 16 % більше норми.

Січень, лютий та березень 2021 року були холодніші ніж звичайно, середньодобова температура повітря становила -7,5, -8,0 та - 2,0 °С, при нормі -6,5, -5,8 та -0,3 °С відповідно. Кількість опадів була на 6,4, 11,9 та 10,1 мм або на 17, 39 та 36 % відповідно більше норми.

В цілому, погодні умови які склалися у вересні-грудні 2020 р. та січні- березні 2021 р. були сприятливими для перезимівлі пшениці озимої.

Початок весни 2021 р. був досить вологим та прохолодним. У квітні загальна кількість опадів перевищила норму на 18,5 мм (на 50 %), а середньодобова температура повітря була меншою ніж норма на 1,2 °С.

Щодо травня, температура повітря на 1,3 °С перевищила норму, а загальна сума опадів була в межах норми.

Занадто вологим був червень 2021 року, опадів випало на 90,3 мм більше норми (або на 107 %), тоді як температурні показники були в межах норми. Сума ефективних температур була більшою на 28,2 °С за оптимальну. Середньодобова температура у липні була на 1,5 °С вищою ніж норма. Сума

ефективних температур перевищила оптимальну на 40,1 °С. Кількість опадів теж була більше норми на 19,1 мм (тобто на 25 %).

В серпні зберігалася тепла погода, середньодобова температура перевищила норму на 1,5 °С, при достатній кількості опадів.

В загальному весняно-літній період (квітень-серпень) можна охарактеризувати як оптимальний за середньодобовою температурою повітря (18,2 °С при нормі 17,6 °С) та надмірно зволожений, кількість опадів була на 174,0 мм, або на 67 % більше норми. Сума ефективних температур перевищила норму на 209,2 °С і склала 1307,9 °С при нормі в 1008,7 °С.

2.3 Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Земля є основним і незамінним ресурсом сільськогосподарського виробництва, найважливіша складова ресурсного потенціалу. Наявний ресурсний потенціал, його якісні параметри є основною умовою конкурентоспроможної продукції. Земля являється основним елементом національного багатства та головним засобом виробництва в сільському господарстві. Тому раціональне використання земельних ресурсів має велике значення для розвитку підприємства. Кожне підприємство повинно ефективно використовувати землю, бережно відноситися до неї, підвищувати її родючість, не допускати ерозії ґрунту, засмічення бур'янами.

Перед сільськогосподарськими підприємствами стоїть завдання найбільш повного використання кожного гектара земельних угідь. Гектари перелогів, низькопродуктивних сінокосів та пасовищ, чагарників можливо перетворити в продуктивні угіддя. Тому при аналізі використання земельних угідь необхідно дослідити зміни в розмірі і структурі земельних угідь.

Середня площа поля складає 111 га. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 3.

Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь ТОВ «ДВК»
станом на 2021 рік

С.-г. угіддя на назва господарських груп	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від рілля
1. Вся територія господарства	4123			
2. С.-г. угіддя	4109	99,66		
3. Рілля	4109	99,66	100,00	
4. Ліси, чагарники	2,8	0,07	0,07	0,07
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	8	0,19	0,19	0,19
6. Багаторічні плодові насадження та ягідники	-	-	-	-
7. Природні луки, пасовища	1,2	0,03	0,03	0,03
8. Зернові і зернобобові культури	2665,3	64,64	64,86	64,86
9. Технічні просапні	555,3	13,47	13,51	13,51
10. Технічні непросапні	555,3	13,47	13,51	13,51
11. Пари	333,2	8,08	8,11	8,11

Показники виробничої діяльності ТОВ «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області наведено в таблиці 4.

Таблиця 4.

Показники виробничої діяльності, 2021 р.

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	950	48,5
Ячмінь ярий	320	35,6
Горох	220	25,4
Кукурудза	860	75,1
Ріпак озимий	550	34,2
Соняшник	876	25,4
Сорго	133	28,5

З даних наведеної таблиці видно, що за результатами 2021 року в господарстві отримані загально високі показники урожайності сільськогосподарських культур, чинне місце серед яких займає сорго, врожайність якої в середньому по господарству склала 28,5 ц/га.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Впродовж 2020-2021 рр. в умовах господарства проводили дослідження з вдосконалення прийомів сортової агротехніки сорго зернового, а саме досліджували вплив способів сівби (ширини міжрядь), добрив, гербіциду на урожайність та якість зерна сучасних сортів сорго.

Схема досліду містила наступні варіанти:

Сорти: Баунті, Домінатор;

Способи сівби: суцільний з міжряддям 15 см, та широкорядний з міжряддям 45 см;

Гербіцид: без обробки та з варіантами озастосування страхового гербіцидиду Діален (1,0 л/га)

Добрива: без добрив та фон добрив - внесення під передпосівну культивуацію комплексного мінерального добрива – нітроамофоска, нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$

Під час проведення досліджень здійснювали наступні обліки, спостереження та аналізи:

1) Посівні якості за ДСТУ.

2) Фенологічні спостереження проводять щодня, мінімум через день, відзначають сходи, кущіння, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння, стиглість (молочна, воскова, повна). Обов'язково відзначають час посіву та дату збирання. Встановлюють тривалість міжфазних періодів.

За даними метеорологічних спостережень можна встановити вплив кількості опадів та тепла на тривалість міжфазних періодів. Для цього використовують гідротермічний коефіцієнт, запропонований Селяніновим. Він дорівнює сумі опадів, поділеної на суму температур, збільшену в 10 разів.

3) Густина стояння рослин визначається шляхом підрахунку рослин у фазі сходів і перед збиранням у чотириразовій повторності у кожному ділянці досліду.

На підставі підрахунку визначається повнота сходів як відсоток від кількості висіяного лабораторно-схожого насіння і збереження рослин у відсотках до збирання від числа рослин у фазі сходів.

4) Динаміка лінійного зростання визначається за фазами розвитку рослин (вихід у трубку, вимітування, цвітіння) і перед збиранням у 10 пунктах ділянки у двох несуміжних повторностях досвіду. Висоту рослин вимірюють від поверхні ґрунту до точки зростання головного стебла або найдовшої втечі. Записи виробляються у спеціальному журналі.

5) Асиміляційна поверхня листя визначалася контурним методом у комп'ютерній модифікації (2001). Фотосинтетичний потенціал посівів (ФП) розраховували за методикою Ничипоровича А.А. (1961;

6) Для визначення виходу абсолютно сухої речовини подрібнюється рослинна проба обсягом достатнім для взяття наважок у чотири алюмінієві бюкси. Висушування проводиться за нормальної температури 105 – 1100С протягом 5-6 годин.

7) При розрахунку накопичення рослинами енергії ФАР калорійність 1 кг сухої речовини цілої рослини приймається за даними Каюмова М. І. – 17,17 МДж.

8) Засміченість посівів враховується кількісним методом безпосередньо перед обробкою та через 30 днів після обробки гербіцидами методом накладання облікових майданчиків.

9) Облік врожаю проводиться шляхом суцільного збирання облікового ділянки комбайном з наступним зважуванням. У день жнив або за день до цього проводиться аналіз лінійного зростання, приросту надземної маси елементів продуктивності врожаю.

10) Для аналізу якості зерна (вміст білка, азоту, жиру, золи, клітковини, фосфору, калію та кальцію) проводиться шляхом відбору проб з кожної ділянки при обмолоті.

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота стояння, повнота сходів та збереження рослин

Оптимальна структура посіву є одним із головних факторів отримання високого врожаю. Як відомо, урожайність на одиниці площі визначається кількістю рослин та масою одного рослини. Урожайність при загущенні зростатиме, доки зниження маси одного рослини, викликане ущільненням, компенсуватиметься збільшенням їх кількості на одиниці площі. Густота посіву істотно впливає на висоту та масу рослин, структуру врожаю, терміни наступу фаз розвитку та зміни інших біометричних показників.

Величина врожаю сільськогосподарських рослин великою мірою залежить від щільності травостою. Зімкнені посіви значно знижують непродуктивне випаровування вологи, вони добре затіняють ґрунт і не залишають екологічної ніші для бур'янів. Поверхня ґрунту, як правило, нагрівається менше, ніж у зріджених посівах.

Значний вплив на проростання насіння та формування густоти стояння рослин мають метеорологічні умови. Погодні умови 2020-2021 років не можна назвати ідеальними для сорго, тому показники густоти стояння та повноти сходів мають досить низьке значення, але, незважаючи на це, сорго змогло сформувати повноцінний урожай на досить високому рівні.

Дослідженнями виявлено, що у випадках із застосуванням добрив показники густоти стояння та повноти сходів зростають. Різниця в абсолютних значеннях густоти стояння між звичайним рядовим посівом (ширина міжряддя 15 см) та широкорядним посівом (ширина міжряддя 45 см) пов'язана з посівними коефіцієнтами, при рядовому посіві 800 тис. сх. насіння/га, при широкорядному – 400 тис. сх. насіння/га.

Повнота сходів сорту Баунті була вище, ніж цей показник на варіантах посіву сорту Домінатор. Спосіб посіву не впливав на показник

повноти сходів. Значення показника повноти сходів становить 44,6 – 66,5%, причому цей показник значно вищий у рослин сорту Баунті 50,5 – 66,5%, на посівах сорту Домінатор 44,6 – 53,0% (табл. 6).

Таблиця 6

Густота стояння і повнота сходів рослин сорго в досліді
(середнє 2020-2021 рр.)

Варіанти досліді		Густота стояння, шт./м ²		Повнота сходів, %	
Ширина міжрядь, см	Сорт	контроль	фон добрив	контроль	фон добрив
15	Баунті	47	52	59,6	66,5
	Домінатор	35	41	44,6	51,8
45	Баунті	21	24	50,5	61,2
	Домінатор	18	20	46,8	53,0

Відзначено закономірність, що з підвищенням рівня мінерального живлення повнота сходів збільшується (44,6 – 59,6% – контроль, 51,8 – 66,5% – фон добрив).

Про характер взаємовідносин рослин можна судити за кількістю рослин, що збереглися до збирання. За роки досліджень було виявлено, що збереженість культур знаходиться приблизно на одному рівні. Проте простежується, що з підвищенням рівня мінерального живлення збереження рослин на час збирання зростає.

Виявлено, що збереження рослин сорго на час збирання в середньому за два роки перебуває на середньому рівні (74,0 – 89,7%), причому збереження рослин сорту Баунті нижче – 74,0 – 88,0%, сорту Домінатор 80,3 – 89,7% (табл. 7). Зазначено, що при широкорядному посіві збереження посівів вище, мабуть, це пов'язано з тим, що площа живлення рослин значно більша і меншою мірою виражена внутрішньовидова конкуренція. Водночас зазначимо, що застосування гербіциду позитивно впливає на збереження

рослин до збирання за рахунок зниження конкурентної боротьби із бур'янами за фактори життя.

Таблиця 7

Кількість рослин сорго і збереженість їх до збирання в досліді
(середнє 2020-2021 рр.)

Варіанти досліді			Кількість рослин на час збирання, шт/м ²		Збереженість рослин, %	
Гербицид	Ширина міжрядь, см	Сорт	контроль	фон	контроль	фон
Без гербициду	15	Баунті	35	39	75,4	74,4
		Домінатор	30	33	85,3	80,3
	45	Баунті	16	20	86,2	81,9
		Домінатор	14	17	80,2	86,8
Гербицид	15	Баунті	36	39	78,1	74,0
		Домінатор	31	36	88,8	87,4
	45	Баунті	18	20	88,0	86,4
		Домінатор	15	19	88,8	89,7

Найвищий показник цього значення варіанта Баунті при широкорядному посіві із застосуванням гербициду 89,7 %. Залежності збереженості від застосування добрив не виявлено.

Таким чином, повнота сходів сорго становить 44,6-66,5% і вона значно вища на варіантах посіву сорту Баунті. Спосіб посіву не впливав на повноту сходів. Сорго, як високопосухостійка культура, відрізняється високим показником збереження рослин до збирання, що знаходиться на рівні 74,0 - 89,7%. На широкорядному посіві (міжряддя 45 см) збереженість

зростає і значно підвищується при застосуванні гербіциду. Внесення добрив під сорго не впливає на показник збереження рослин до збирання.

Фенологічні спостереження

Інтенсивність проходження фенологічних фаз, тривалість міжфазних періодів значною мірою пов'язані з абіотичними факторами та насамперед із погодними умовами. Істотно впливають і умови вирощування. Настання фаз розвитку рослин в досліджуваних варіантах представлені в таблицях 8 та 9. Посів сорго зазвичай проводять, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 12 – 15°C, у 2020 році це стало можливим 20 травня, 2021 році - 31 травня.

У 2020 році на 12-13 добу після посіву з'явилися сходи. Від сходів до кущіння знадобилося 13 днів. Відмінності у варіантів почали виявлятися до фази виходу трубку. Це пов'язане з тим, що відбувся вплив внесених добрив (збільшується тривалість міжфазних періодів на 1-2 дня).

Метеорологічні умови 2021 року дещо відрізнялися від умов попереднього року, тому настання фенологічних фаз та перебіг міжфазних періодів проходили за іншими закономірностями. Повні сходи були відзначені у сорту Баунті на 17 день, у сорту Домінатор – 22 день. Далі розвиток рослин проходив більш вирівняно. Через два тижні після сходів була відзначена фаза кущіння.

Викидання волоті настало на 6 - 9 день після фази виходу в трубку, причому для сорту Домінатор знадобилося 5 - 7 діб, для сорту Баунті - 8 - 9 діб. Через 7 - 9 днів після викидання настала фаза повного цвітіння. Період наливу та дозрівання зерна був дуже розтягнутий, оскільки цей період характеризувався підвищеною кількістю опадів. Досягнення повної стиглості зерна знадобилося 125 -129 днів від посіву (Домінатор 125 - 127 днів, Баунті 127 - 129 днів).

Настання фаз розвитку рослин сорго в досліді, 2020 рік

Варіант			Фази розвитку						
гербіцид	ширина міжряддя, см	сорт	сівба	сходи	кущіння	вихід у трубку	вимітува- ння	цвітіння	тверда стиглість
Без добрив									
Без гербіциду	15	Баунті	20.05	2.06	14.06	1.07	8.07	14.07	22.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	30.06	6.07	12.07	21.08
	45	Баунті	20.05	2.06	14.06	1.07	9.07	15.07	23.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	30.06	6.07	12.07	22.08
Гербіцид	15	Баунті	20.05	2.06	14.06	3.07	10.07	16.07	24.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	2.07	8.07	14.07	23.08
	45	Баунті	20.05	2.06	14.06	3.07	10.07	16.07	25.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	2.07	8.07	14.07	24.08
Фон добрив									
Без гербіциду	15	Баунті	20.05	2.06	15.06	2.07	10.07	15.07	23.08
		Домінатор	20.05	1.06	14.06	1.07	7.07	13.07	22.08
	45	Баунті	20.05	2.06	14.06	3.07	10.07	16.07	24.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	2.07	8.07	14.07	23.08
Гербіцид	15	Баунті	20.05	2.06	15.06	4.07	12.07	18.07	25.08
		Домінатор	20.05	1.06	14.06	3.07	9.07	15.07	24.08
	45	Баунті	20.05	2.06	14.06	3.07	10.07	16.07	25.08
		Домінатор	20.05	1.06	13.06	2.07	8.07	14.07	24.08

Настання фаз розвитку рослин сорго в досліді, 2021 рік

Варіант			Фази розвитку						
гербицид	ширина міжряддя,	сорт	сівба	сходи	кущіння	вихід у трубку	вимітування	цвітіння	тверда стиглість
Без добрив									
Без гербициду	15	Баунті	31.05	18.06	1.07	18.07	27.07	2.08	25.09
		Домінатор	31.05	23.06	6.07	21.07	28.07	2.08	23.09
	45	Баунті	31.05	18.06	1.07	19.07	28.07	3.08	26.09
		Домінатор	31.05	23.06	6.07	22.07	28.07	3.08	24.09
Гербицид	15	Баунті	31.05	18.06	1.07	19.07	28.07	3.08	26.09
		Домінатор	31.05	23.06	7.07	22.07	29.07	2.08	24.09
	45	Баунті	31.05	18.06	1.07	18.07	27.07	2.08	26.09
		Домінатор	31.05	23.06	6.07	22.07	29.07	3.08	24.09
Фон добрив									
Без гербициду	15	Баунті	31.05	18.06	1.07	18.07	27.07	2.08	25.09
		Домінатор	31.05	23.06	6.07	22.07	28.07	3.08	24.09
	45	Баунті	31.05	18.06	1.07	19.07	28.07	3.08	26.09
		Домінатор	31.05	23.06	6.07	22.07	28.07	3.08	24.09
Гербицид	15	Баунті	31.05	18.06	1.07	19.07	28.07	3.08	26.09
		Домінатор	31.05	23.06	7.07	22.07	29.07	3.08	24.09
	45	Баунті	31.05	18.06	1.07	19.07	29.07	3.08	27.09
		Домінатор	31.05	23.06	7.07	22.07	30.07	2.08	24.09

Далі розвиток культури відбувався більш вирівняно, погодні умови червня можна охарактеризувати, як сприятливі для розвитку сорго, температура вище середньорічної з великою кількістю опадів, фаза кущіння настала на 14 – 15 день після сходів. Через 29 днів після посіву перейшли у фазу виходу у трубку.

Умови літнього періоду 2021 року за вологозабезпеченістю можна охарактеризувати як сприятливі, тому міжфазні періоди трохи збільшені, для досягнення повної стиглості сорту Домінатор знадобилася 96-98 днів, сорту Баунті – 97 – 99 днів від сходів.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2021 року були достатньо сприятливими для розвитку культури. Температура в період проростання насіння була тепліша за середньо багаторічні значення, також після посіву випало 8 мм опадів, що в комплексі досить сприятливо відгукнулося на проростання насіння. Перші сходи почали з'являтися на п'ятий день, повні сходи відзначалися на 8 – 9 день, внесення добрив стимулює насіння до швидшого та дружнішого проростання – сходи відзначені на 8-9 день. Червень і липень можна охарактеризувати як посушливі місяці (високі температури, дефіцит вологи), що вплинуло на проходження міжфазних періодів – вони були трохи скорочені, але варто відзначити вплив добрив, незважаючи на посуху, вони змогли збільшити проходження деяких фаз на 1-2 дня, що сприятливо позначилося на продуктивності посівів. На 13 - 17 день від появи сходів почалося кущіння, для виходу в трубку знадобилося 14-16 днів від дати настання повного кущіння. Волоті з'явилися на 42 - 46 день від фази повних сходів, ще через сім днів настала фаза цвітіння. Цвітіння протікало за оптимальних температур і за наявності атмосферної вологи. Для наливу та дозрівання зерна знадобилося 51 – 55 днів. Вегетаційний період сорту Баунті становив 101-105днів, сорта Домінатор 103-108 днів. Сорт Домінатор більш ефективно використовує опади другої половини літа, за

рахунок цього продовжується вегетаційний період та краще використовується генетичний потенціал сорту.

У середньому за два роки досліджень виявлено, що застосування добрив збільшує період вегетації на 1 – 2 дні. Проходження фенологічних фаз і тривалість періоду вегетації багато в чому визначається погодними умовами, і знаходиться в межах від 105 до 129 діб. Вегетація сорту Домінатор була на 2-3 дні довша.

Динаміка лінійного росту

Одним із найважливіших проявів життєдіяльності рослин є ростові процеси, тобто безперервне збільшення розмірів. Вони не оборотні і тісно пов'язані з виникненням нових клітин, тканин, органів рослин.

Таблиця 10

Динаміка лінійного росту рослин сорго в досліді, см (середнє 2020-2021 рр)

Варіант			Висота рослин, см					
гербіцид	ширина	сорт	Контроль			Фон		
			вихід у трубку	вимітування	цвітіння	вихід у трубку	вимітування	цвітіння
Без гербіциду	15	Баунті	60,0	70,4	79,2	61,0	72,5	79,9
		Домінатор	60,5	66,1	74,1	61,5	66,8	73,8
	45	Баунті	56,6	62,4	75,6	57,8	62,4	75,9
		Домінатор	59,5	62,7	72,8	61,2	63,5	74,4
Гербіцид	15	Баунті	49,8	59,9	71,8	50,9	58,4	73,2
		Домінатор	56,3	67,4	73,2	57,0	67,6	74,0
	45	Баунті	58,5	64,0	74,3	58,7	65,4	76,6
		Домінатор	59,6	64,4	76,0	60,5	65,0	77,5

При розгляді особливостей росту зернових рослин необхідно відзначити їх видову специфіку як за висотою рослин, так і за темпами росту, які значною мірою визначається погодними умовами, перебуваючи в

прямій залежності від освітленості, температури та вологості повітря. Динаміка лінійного зростання - показник, що характеризує інтенсивність приросту довжини стебла в залежності від умов погоди, мінерального живлення, а також сорту, методів посіву.

Нашими дослідженнями виявлено, що ростові процеси у посушливому 2020 році проходили по-особливому, і максимальна довжина стебла сорго до фази цвітіння без внесення добрив досягала лише 70,4 см, при внесенні добрив приросту практично не було – 71,5 см. У наступному році погода складалася сприятливіше, ростові процеси проходили інтенсивно, і довжина стебла досягала 84 см.

У середньому за два роки виявлено такі закономірності: віддача на внесення добрив виявилася незначною і довжина стебла сорго при внесенні добрив лише на 0,6-2,2 см була більше. Сорт Баунті при рядовому посіві формує стебло на 5,0-6,0 см довше, ніж сорт Домінатор. Проте, у випадках, де застосовувався гербіцид, цієї переваги немає. Довжина стебла сорго залежить від способу посіву.

Таким чином, сорго формує стебло завдовжки до 80 см і ростові процеси практично не залежать від застосування добрив, норми висіву, лише проявляється тенденція його збільшення у сорту Баунті при рядовому посіві у варіантах без застосування гербіцидів.

Фотосинтетична діяльність рослин у посівах та приріст сухої маси

Оцінка фотосинтетичної діяльності рослин сорго в посівах залежно від способу посіву застосування добрив, а також захисту посівів від бур'янів гербіцидом проведена за показниками площі листя (ПЛ), фотосинтетичним потенціалом (ФП) та чистою продуктивністю фотосинтезу (ЧПФ). Крім того, оцінювалася динаміка накопичення сухої органічної маси.

Дослідженнями виявлено, що площа листя, характер її наростання і максимальні показники, перш за все, залежать від умов погоди, що

складаються, в період вегетації. Так у 2020 році, що відрізняється жорсткою посухою, до фази виходу в трубку у варіантах без застосування добрив та захисту від бур'янів гербіцидами, накопичувалося лише 10,2-21,0 тис.м²/га, причому за наступними фазами розвитку чітко простежується залежність зниження площі листя, до фази викидання до 9,9-15,5 тис.м²/га та фази цвітіння до 9,0-14,1 тис.м²/га. При внесенні гербіциду листова поверхня має тенденцію збереження і навіть її підвищення, у фазі виходу в трубку 13,4-20,7 тис.м²/га, у фазі викидання 15,2-23,9 тис.м²/га, цвітіння 20,6 -26,0 тис.м²/га.

Разом з тим, незважаючи на посуху, при внесенні добрив загальний рівень площі листя зростає і має стійке збільшення фаз розвитку. У наступному 2021 році досліджень дана тенденція динаміки листової поверхні зберігається при загальному вищому рівні у всі фази розвитку, але без застосування добрив і гербіцидів чітко виражено зниження площі листя по фазах розвитку. При застосуванні гербіциду проявляється тенденція до її збереження і навіть підвищення, а при застосуванні добрив листова поверхня інтенсивно зростає до фази.

У середньому за два роки досліджень ці тенденції зберігаються. Варіанти без добрив та застосування гербіцидів знижують площу листя за фазами розвитку, при обробці посівів гербіцидом площа листя зростає до фази цвітіння і максимальні значення досягаються у фазі розвитку на широкорядному посіві сорту Домінатор (табл. 11).

При внесенні добрив (без гербіциду) на рядовому посіві з міжряддями 15 см обидва сорти накопичують листову поверхню, а найінтенсивніше сорт Баунті, до фази цвітіння 41,5 тис. м²/га. На широкорядному посіві виділяється сорт Домінатор, який вдвічі збільшує площу листя від фази виходу в трубку до фази цвітіння, досягаючи абсолютного максимуму 50,8 тис. м²/га.

На фоні застосування гербіциду стабільно найкраща площа поверхні листя відзначена при рядовому посіві. Ці переваги виділяються, починаючи з

фази викидання волоті з інтенсивним ростом до фази цвітіння, де площа листя на посівах сорту Баунті досягає 46,0 тис. м²/га.

Таблиця 11

Площа листя сорго в досліді, 2020-2021 рр, тис.м²/га

Варіанти			Фази розвитку		
Гербицид	Ширина міжряддя, см	Сорт	вихід у трубку	вимітування	цвітіння
Без добрив					
Без гербициду	15	Баунті	18,2	13,2	10,1
		Домінатор	32,3	23,9	20,7
	45	Баунті	17,5	13,9	13,3
		Домінатор	15,5	14,9	13,5
Гербицид	15	Баунті	18,4	20,9	28,3
		Домінатор	20,2	34,2	38,3
	45	Баунті	30,6	35,8	37,6
		Домінатор	33,0	36,9	42,4
Фон добрив					
Без гербициду	15	Баунті	20,1	24,9	41,5
		Домінатор	18,1	26,4	36,8
	45	Баунті	18,7	22,6	32,7
		Домінатор	23,2	40,2	50,8
Гербицид	15	Баунті	25,7	38,8	46,0
		Домінатор	31,6	40,9	48,9
	45	Баунті	26,8	35,2	41,1
		Домінатор	25,1	32,1	40,4

Одним із важливих показників фотосинтетичної діяльності рослин у посівах є потужність листового апарату або фотосинтетичний потенціал. У наших дослідженнях характер динаміки цього показника загалом

визначається формуванням площі листа за фазами розвитку та варіантами зміни параметрів технології.

Фотосинтетичний потенціал значною мірою визначається погодними умовами вегетації. Так, у 2020 році інтенсивність накопичення за фазами розвитку та загальний рівень був суттєво нижчим порівняно з наступним. Так, ФП за весь період вегетації у 2020 році мнайвищим був на рівні 886,6-901,3 тис.м²/га*добу, а у 2021 році він досягав 1399,3 тис.м²/га*добу.

У середньому за два роки виявляються характерні закономірності, у випадках без добрив та захисту гербіцидом найкращим виявляється рядовий посів, де формується ФП на рівні 577,6 тис.м²/га*добу (Баунті) та 993,5 тис.м²/га*добу (Домінатор), проте при широкорядному посіві рівень ФП знижується до 538,5-590,3 тис.м²/га*добу, але такий посів із проведенням захисних заходів від бур'янів різко підвищує цей показник до 1202,0-1265,3 тис. м²/га*добу, причому він інтенсивно нарощується з фази виходу трубку (табл. 12). Кращим виявляється посів із міжряддями 45 см.

При внесенні добрив фотосинтетичний потенціал суттєво зростає і найкращим виявляється на фоні застосування гербіциду при рядовому посіві, забезпечуючи рівень 1171,4 тис.м²/га*добу (Баунті) та 1312,4 тис.м²/га*добу (Домінатор).

Таким чином, фотосинтетичний потенціал сорго на зерно залежить від агрометеорологічних умов, що складаються, і визначається рівнем агротехніки. У варіантах без застосування добрив та захисних заходів від бур'янів кращим є рядовий посів, особливо у сорту Домінатор (993,5 тис.м²/га*добу), при проведенні обробки гербіцидом максимальний фотосинтетичний потенціал формується на широкорядному посіві. Внесення добрив підвищує потужність листового апарату і на фоні застосування гербіциду найкращим виявляється рядовий посів з показником 1171,4-1312,4 тис.м²/га*добу.

Показник чистої продуктивності фотосинтезу залежить від багатьох факторів, що складаються погодними умовами в період вегетації,

потужністю розвитку листового апарату, що визначає ступінь освітленості, що є наслідком агроприйомів.

Таблиця 12

Фотосинтетичний потенціал сорго в досліді, 2020-2021 рр., тис.м²/га*добу

Варіанти			Періоди розвитку			
Гербицид	Ширина міжряддя, см	Сорт	сходи – вихід у трубку	вихід у трубку - вимітування	вимітування - цвітіння	сходи - цвітіння
Без добрив						
Без гербициду	15	Баунті	301,0	157,3	116,4	576,7
		Домінатор	508,5	258,8	223,3	992,6
	45	Баунті	288,7	162,7	136,1	589,4
		Домінатор	242,4	151,4	141,9	537,6
Гербицид	15	Баунті	302,4	196,4	246,0	746,7
		Домінатор	318,9	272,1	360,2	953,2
	45	Баунті	500,7	331,6	366,8	1201,1
		Домінатор	517,6	348,4	396,4	1264,4
Фон мінерального добрива						
Без гербициду	15	Баунті	330,7	224,5	331,9	889,1
		Домінатор	284,9	222,4	316,0	825,3
	45	Баунті	309,4	206,8	276,6	794,7
		Домінатор	360,3	320,1	455,0	1137,3
Гербицид	15	Баунті	422,7	322,3	423,5	1170,5
		Домінатор	498,0	362,6	448,7	1311,3
	45	Баунті	439,2	310,6	381,4	1132,3
		Домінатор	394,5	285,9	362,4	1044,7

Дослідженнями виявлено, що сорго на зерно характеризується дуже стабільним рівнем ЧПФ, як за роками, так і періодами вегетації, де середній рівень знаходиться в межах 3.4-5,9 г/м²*добу. Проте зазначимо, що у сприятливому 2021 році за потужного розвитку площі листя показник ПВФ має тенденцію до зниження, що цілком зрозуміло: ці показники завжди перебувають у зворотній залежності.

У середньому за два роки досліджень ця залежність також чітко проявляється. Так, у варіанті без добрив та без застосування гербіциду при слабкому розвитку фотосинтетичного потенціалу в 538-589 тис.м²/га*добу чиста продуктивність фотосинтезу зростає до 6,5-6,6 г/м²*добу (табл. 12). При внесенні добрив та застосування гербіциду цей показник має стабільно низький рівень 4.0-4.5 г/м²*добу.

Динаміка накопичення сухої органічної маси повністю залежить від потужності листового апарату, що характеризується фотосинтетичним потенціалом і працездатності листя, визначальним показником чистої продуктивності фотосинтезу і значною мірою залежить від умов погоди періоду вегетації. Цілком зрозуміло, що характер і загальний рівень накопичення сухої маси в несприятливому 2020 році був, суттєво, в 1,5-2,0 рази нижчим за наступний 2021 рік. Так у 2020 році у варіантах без добрив накопичувалося сухої органічної маси від 215 до 322 г/м², у 2021 році від 239 до 527 г/м².

При застосуванні добрив інтенсивність накопичення сухої маси зростає, досягаючи максимуму при рядовому посіві і натомість застосування гербіциду.

У середньому за два роки ця тенденція зберігається, у варіанті без добрив посів сорту Домінатор з міжряддям 15 см без гербіциду, накопичує сухої речовини 443 г/м², на широкорядному посіві 332 г/м² (табл. 13). Обробка посівів гербіцидом значно підвищує накопичення сухої органічної маси при широкорядному посіві до 459 г/м².

Динаміка накопичення сухої речовини рослинами сорго в досліді, 2020-2021

рр., г/м²

Варіанти			Фази розвитку		
Гербицид	Ширина міжряддя, см	Сорт	вихід у трубку	вимітування	цвітіння
Без добрив					
Без гербициду	15	Баунті	79	165	228
		Домінатор	107	300	443
	45	Баунті	109	239	350
		Домінатор	93	215	332
Гербицид	15	Баунті	156	242	368
		Домінатор	118	247	377
	45	Баунті	171	275	405
		Домінатор	190	333	459
Фон добрив					
Без гербициду	15	Баунті	148	264	447
		Домінатор	121	257	447
	45	Баунті	161	251	393
		Домінатор	121	274	439
Гербицид	15	Баунті	194	310	479
		Домінатор	193	322	562
	45	Баунті	192	312	458
		Домінатор	213	307	480

Внесення добрив без застосування гербициду не призводить до суттєвого підвищення накопичення органічної сухої маси, але при обробці посівів гербицидом та зниженні конкурентної боротьби за поживні речовини з бур'янами. Кращими виявляються рядові посіви з міжряддями 15 см, де накопичується 480 г/м² (сорт Баунті) та 563 г/м² (сорт Домінатор). На

широкорядному сівбі інтенсивність накопичення сухої маси знижується незначно.

Таким чином, інтенсивність накопичення сухої органічної маси залежить від величини ФП та інтенсивності роботи листового апарату (ПВФ). Динаміка накопичення сухої маси значною мірою залежить від умов погоди, що складаються.

Без добрив рядовий посів краще конкурує з бур'янами та накопичує до 443 г/м²(сорт Домінатор), при внесенні гербіциду найкращим виявляється широкорядний посів. Внесення добрив збільшує інтенсивність накопичення сухої маси. Максимальне накопичення до 480...563 г/м² забезпечують рядові посіви із застосуванням гербіцидів, широкорядний посів дещо знижує накопичення сухої маси.

Засміченість посівів

Важливе значення для формування агрофітоценоза польових культур має боротьба з бур'янами в посівах. У дослідженнях засміченість посівів було невисокою, т.к. Досліди проводилися в сівозміні третьої ротації.

Видовий склад бур'янів у посівах сорго (переважні види): однорічні однодольні – щетинник сизий (*Setaria glauca*), щетинник зелений (*Setaria viridis*); однорічні дводольні - щириця закинута (*Amaránthus retrofléxus*), щириця жминдовидна (*Amaranthus blitoides*), біла біла (*Chenopodium album*); багаторічні дводольні - осот рожевий (*Cirsium arvense*), осот жовтий (*Sónchus arvénsis*), берізка польова (*Convolvulus arven*).

Поодинокі зустрічалися куряче просо (*Echinochloa crusgalli*), молокан татарський (латук) (*Lactúca tatárica*). Видовий склад бур'янів за роками не зазнавав значних відмінностей. В основному це були щетинник сизий, щетинник зелений, щириця жминдовидна, щириця закинута, з багаторічних бур'янів в основному - осот жовтий, берізка польова, бодяк.

Динаміка засміченості посівів сорго в досліді, 2020-2021

(без використання добрив)

Спосіб сівби	Сорт	Групи бур'янів	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			До обробки	Через 30 діб	
				контроль	гербіцид
Суцільний, 15 см	Баунті	однорічні однодольні	15,4	21,1	22,9
		однорічні дводольні	14,7	16,4	3,7
		багаторічні дводольні	7,7	9,1	1,9
	Домінатор	однорічні однодольні	15,4	20,4	20,9
		однорічні дводольні	15,4	19,7	4,9
		багаторічні дводольні	8,9	10,1	2,4
Широкорядний, 45 см	Баунті	однорічні однодольні	19,4	28,9	30,1
		однорічні дводольні	18,9	23,7	5,1
		багаторічні дводольні	8,4	9,7	2,9
	Домінатор	однорічні однодольні	21,1	29,7	31,1
		однорічні дводольні	17,7	20,9	4,7
		багаторічні дводольні	2,1	8,9	2,7

У середньому за два роки простежується особливість, що засміченість залежить від внесення добрив (табл. 14, 15). Тут переважно до обробки посівів гербіцидом присутні однорічні однодольні 15,4-25,9 шт./м², однорічні дводольні 14,7-21,9 шт./м². Обробку посівів гербіцидом проведено у фазі кушіння, застосовувався препарат Діален, ВР у дозі 1,0 л/га з антистресовим препаратом Альбіт. Обробка проводилася вранці при температурі не вище 10⁰С. Через 30 днів після обробки виявлено, що гербіцид добре спрацював. Кількість дводольних бур'янів була істотно знижена. Так, однорічні дводольні були знижені з 14,7-21,9 шт./м² до 1,7-4,7 шт./м², багаторічні

дводольні також суттєво знизилися від 7,7-9,4 шт./м² до 1,4-2,7 шт./м². У контрольних варіантах, де обробка не проводилася, при підрахунку через 30 днів кількість дводольних бур'янів зростала.

Так, при рядовому посіві їх кількість зростала у посівах сорту Баунті однорічних дводольних з 14,7 до 16,4 шт./м², багаторічних дводольних з 6,9 до 9,1 шт./м², при широкорядному посіві, відповідно, з 18,9 до 23,7 шт./м² та з 8,4 до 9,7 шт./м², відповідно. Аналогічна закономірність відзначена і на посівах сорту Домінатор, а також на варіантах із застосуванням добрив.

Таблиця 15

Динаміка засміченості посівів сорго в досліді, 2020-2021 (при використанні добрив)

Спосіб сівби	Сорт	Групи бур'янів	Кількість бур'янів, шт./м ²		
			До обробки	Через 30 діб	
				контроль	гербицид
Суцільний, 15 см	Баунті	однорічні однодольні	16,4	21,7	22,4
		однорічні дводольні	15,7	17,9	3,7
		багаторічні дводольні	8,7	9,1	1,9
	Домінатор	однорічні однодольні	15,9	21,1	22,7
		однорічні дводольні	20,1	19,9	1,7
		багаторічні дводольні	9,7	9,9	1,4
Широкорядний, 45 см	Баунті	однорічні однодольні	25,9	29,7	30,7
		однорічні дводольні	21,9	22,4	2,7
		багаторічні дводольні	9,4	9,1	2,4
	Домінатор	однорічні однодольні	21,4	30,7	31,1
		однорічні дводольні	19,7	20,9	2,7
		багаторічні дводольні	8,7	8,1	2,4

Таким чином, застосування гербіцидів істотно знижує засміченість дводольними бур'янами, що, безсумнівно, сприяє повноцінному розвитку агрофітоценозу сорго при різних способах посіву і підвищує врожайність посівів.

Врожайність зерна сорго

Основним показником господарської цінності посівів однорічних культур є величина та якість урожаю. Спостереженнями в дослідках встановлено, що продуктивність посівів залежить від сорту культури, способу посіву, рівня мінерального живлення та погодних умов.

Несприятливі погодні умови 2020 року показали, що врожайність зернового сорго була невисокою.

Проте виявлено такі тенденції. Незважаючи на посуху, спостерігається збільшення врожайності на фоні внесення добрив.

Спекотні та посушливі погодні умови 2020 року створили несприятливі умови для нормального росту та розвитку рослин, внаслідок чого врожайність зернового сорго була у цей рік на не високому рівні 0,97-1,82 т/га, як видно з таблиці 16.

Виявлено, що внесення гербіциду не сприяло підвищенню врожайності, мабуть, у жарку погоду виявилось його пригнічуючу дію і на сорго. Чітко виявлено залежність зниження врожайності на широкорядному посіві з міжряддям 45 см. Так, наприклад, сорт Баунті (без застосування гербіциду) при посіві з міжряддям 15 см забезпечує врожайність 1,68-1,82 т/га, а з міжряддям 45 см – 0,97-1,46 т/га. З усього дослвду простежується, що врожайність сорту Баунті була вищою, ніж у сорту Домінатор, 0,97-1,82 та 1,01-1,68 т/га, відповідно.

Таким чином, дослідженнями, проведеними у 2020 році на двох фонах мінерального живлення, не змогли повністю розкрити потенційні можливості культури через посушливі погодні умови.

Погодні умови 2011 року можна охарактеризувати як сприятливі за вологозабезпеченістю в період вегетації, що є сприятливим для формування високого врожаю. Також слід зазначити підвищену кількість опадів у період дозрівання, що негативно позначається на якості збирання.

Таблиця 16

Урожайність зерна сорго в досліді, т/га

Варіанти			Урожайність, т/га		
Гербіцид	Ширина міжряддя, см	Сорт	2020 р.	2021 р.	середня
Без добрив					
Без гербіциду	15	Баунті	1,42	1,86	1,6
		Домінатор	1,93	2,08	2,0
	45	Баунті	1,11	1,61	1,4
		Домінатор	1,60	1,72	1,7
Гербіцид	15	Баунті	1,61	2,77	2,2
		Домінатор	2,33	2,83	2,6
	45	Баунті	1,30	2,24	1,8
		Домінатор	1,86	2,47	2,2
Фон добрив					
Без гербіциду	15	Баунті	1,71	2,17	1,9
		Домінатор	2,15	2,26	2,2
	45	Баунті	1,26	1,92	1,6
		Домінатор	1,82	2,00	1,9
Гербіцид	15	Баунті	1,97	3,20	2,6
		Домінатор	2,75	3,45	3,1
	45	Баунті	1,52	2,71	2,1
		Домінатор	2,08	2,78	2,4

За врожайними даними 2021 можна зробити наступний висновок. Внесення добрив сприятливо позначається на величині врожаю, так що без внесення добрив врожайність у випадках перебувало лише на рівні 1,90-2,40 т/га, при внесенні – 2,22-2,93 т/га. Не можна не відзначити збільшення врожаю від застосування гербіциду, він склав 0,13- 0,32 т/га. Також відзначається, що врожайність обох способів посіву варіантів сорту Баунті 1,96-2,93 т/га перевищує врожайність сорту Домінатор 1,90-2,75 т/га. Найбільшу врожайність 2,93 т/га забезпечив варіант Баунті за рядового посіву при внесенні добрив та обробки гербіцидом.

Якість та кормова цінність зерна сорго

Знання хімічного складу кормових культур - необхідна умова для розробки заходів щодо створення повноцінної кормової бази, найбільш раціонального використання кормів. Однак хімічний склад будь-якої кормової рослини непостійний і значною мірою залежить від умов зростання та параметрів обробітку.

Лабораторний аналіз поживної цінності зерна сорго показав, що вміст протеїну, жиру та БЕР на всіх варіантах виявились на досить високому рівні.

Як видно з таблиці 17, на хімічний склад зерна способи посіву, внесення добрив та внесення гербіциду не вплинуло, істотні відмінності відмічені лише за вмістом жиру та клітковини залежно від сортів. Вміст жиру у сорту Баунті 3,28-3,90% вище, ніж у сорту Домінатор 2,50-3,03%. За вмістом клітковини ситуація зворотна: у зерні сорту Домінатор міститься 3,63...4,89% клітковини, у сорту Баунті 3,37...4,18 %. Не виявлено залежності від способів сівби на вміст протеїну 9,17-10,48 %, безазотистих екстрактивних речовин БЕР 79,03-80,01 %.

Кормові переваги врожаю характеризуються збиранням кормових одиниць та кормопротеїнових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії.

Наші дослідження показали, що всі варіанти, що досліджуються, задовольняють вимогам зоотехнічних норм.

Таблиця 17

Якість зерна сорго в досліді, % (середнє 2020-2021 рр.)

Варіанти				Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Добрива	Гербицид	Ширина міжрядь, см	Сорт				
Без добрив	Без гербициду	15	Баунті	10,35	3,58	3,53	79,60
			Домінатор	9,17	2,85	4,89	79,71
		45	Баунті	10,21	3,90	3,63	79,51
			Домінатор	9,94	3,03	3,93	80,01
	Гербицид	15	Баунті	10,09	3,39	3,37	79,98
			Домінатор	9,97	2,89	4,07	79,41
		45	Баунті	10,30	3,49	3,81	79,59
			Домінатор	10,35	2,81	3,63	79,78
Фон добрив	Без гербициду	15	Баунті	10,25	3,28	4,03	79,43
			Домінатор	10,48	2,50	4,56	79,04
		45	Баунті	10,13	3,64	4,18	79,26
			Домінатор	10,10	2,95	4,45	79,58
	Гербицид	15	Баунті	10,17	3,62	3,93	79,03
			Домінатор	9,90	2,95	4,38	79,62
		45	Баунті	10,23	3,46	3,69	79,46
			Домінатор	10,42	2,83	4,86	79,41

При аналізі кормової цінності було виявлено таку закономірність, що кормова цінність зерна залежить від врожайності. Збір перетравного протеїну становив 0,08-0,16 т/га. Слід зазначити, що рядовий посів переважає над широкорядним. Максимальний збір перетравного протеїну був у варіанті Домінатор при внесенні добрив та із застосуванням гербіциду при звичайному рядовому посіві і становить 0,19т/га. Сорт Домінатор перевершує сорт Баунті по виходу перетравного протеїну з 1 га.

Аналогічна закономірність простежується і під час аналізу виходу кормопротеїнових одиниць, обмінної енергії та ЕКЕ. Збір кормпротеїнових одиниць 1,47-2,75 тис./га, обмінної енергії 19,07-34,49 ГДж/га, ЕКЕ 1,81-3,29. Більш високий вихід за всіма показниками у варіанті з сортом Домінатор при внесенні добрив та застосування гербіциду.

Вихід кормових одиниць становив 1,76 – 2,90 тис./га. Слід зазначити високий вихід кормових одиниць сорту Домінатор із застосуванням добрив 1,99-3,62 тис./га.

Таким чином, у зерні сорго міститься 3,28-3,90% жиру та до 4,91% клітковини та до 10,48% протеїну. Максимальним збором перетравного протеїну відрізняється сорт Домінатор до 0,18 т/га при рядовому посіві та внесенні добрив на фоні застосування гербіцидів. Цей варіант відрізняється найкращим виходом кормових одиниць 3,62 тис./га, КПЕ 2,75 тис./га та обмінної енергії 34,4 ГДж/га.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найважливішою проблемою сучасного розвитку сільського господарства є підвищення ефективності використання земельних, трудових та матеріально-грошових витрат, покращення якості продукції та зростання прибутку підприємств.

Ефективність сільськогосподарського виробництва – складна економічна категорія. У ньому відбивається одне з найважливіших сторін громадського виробництва – результативність.

Більш повну відповідь на це питання дає показник економічної ефективності, коли порівнюються результати виробництва із витратами матеріально-грошових коштів.

Головним принципом визначення економічної ефективності від застосування добрив є зіставлення вартості збільшення врожаю з тими додатковими витратами, які необхідно зробити, щоб отримати це збільшення і на підставі цього відповісти на питання, який варіант найбільш ефективний.

При визначенні економічної ефективності витрат на добрива враховуються такі основні показники:

- вихід продукції з 1 га;
- Собівартість 1 тонни продукції;
- умовно-чистий прибуток з 1 га;

Важливим показником оцінки економічної ефективності є рівень рентабельності. Цей показник, що дозволяє судити у тому який отриманий чистий прибуток від продукції вартість витрат, вкладених у виробництво даної продукції.

Рентабельність у наших дослідах знаходиться в межах від 27% до 123%. Максимальна рентабельність на варіанті сорту Домінатор суцільного посіву на фоні добрив та внесення гербіциду – 123%. Загалом варіанти із внесенням добрив несли більші грошові витрати, це пов'язано із високими

цінами на мінеральні добрива. Загалом усі варіанти рядового посіву забезпечують рентабельність вище, отже найбільш виправдано з економічної точки зору звичайний рядовий посів та застосування гербіцидів у посівах сорго обох сортів.

Таблиця 18

Показники економічної ефективності результатів дослідження (2020-2021 рр)

Варіант			Показники економічної ефективності					
гербіцид	ширина	сорт	Урожайність, т/га	Ціна 1 т продукції, грн.	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Без добрив								
Без гербіциду	15	Баунті	1,6	7300	11680	9200	2480	27,0
		Домінатор	2,0	7300	14600	9300	5300	57,0
	45	Баунті	1,4	7300	10220	8600	1620	18,8
		Домінатор	1,7	7300	12410	8700	3710	42,6
Гербіцид	15	Баунті	2,2	7300	16060	10100	5960	59,0
		Домінатор	2,6	7300	18980	10220	8760	85,7
	45	Баунті	1,8	7300	13140	9650	3490	36,2
		Домінатор	2,2	7300	16060	9800	6260	63,9
Фон добрив								
Без гербіциду	15	Баунті	1,9	7300	13870	10300	3570	34,7
		Домінатор	2,2	7300	16060	10400	5660	54,4
	45	Баунті	1,6	7300	11680	9500	2180	22,9
		Домінатор	1,9	7300	13870	9600	4270	44,5
Гербіцид	15	Баунті	2,6	7300	18980	10100	8880	87,9
		Домінатор	3,1	7300	22630	10150	12480	123,0
	45	Баунті	2,1	7300	15330	10000	5330	53,3
		Домінатор	2,4	7300	17520	10100	7420	73,5

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану охорони праці в ТОВ «ДВК»

Під час проведення робіт, пов'язаних із впливом на працівників шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, роботодавець зобов'язаний вжити заходів щодо їх виключення або зниження до допустимого рівня впливу, встановленого вимогами безпеки праці.

На працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт, (далі - працівники) можлива дія наступних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів:

- 1) рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, заготовок, матеріалів, що пересуваються;
- 2) руйнуються конструкцій будівель та споруд;
- 3) гострих кромek, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнанні;
- 4) підвищеної та зниженої температури поверхонь обладнання, комунікацій;
- 5) підвищеної та зниженої температури повітря робочої зони;
- 6) підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;
- 7) підвищеного рівня шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на робочих місцях;
- 8) підвищеної вологості та швидкості руху повітря;
- 9) підвищеного рівня статичної електрики;
- 10) підвищеного рівня іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень, елементів технологічного обладнання;
- 11) токсичних та дратівливих хімічних речовин;
- 12) патогенні мікроорганізми;
- 13) фізичних динамічних перевантажень у зв'язку піднімаються та

переміщуються вручну вантажами, статичне навантаження;

14) сільськогосподарських тварин, птахів та продуктів їх життєдіяльності (небезпека травмування, алергічні реакції);

15) нервово-психічних навантажень, монотонності праці;

16) небезпечні атмосферні явища при виконанні робіт на відкритому повітрі;

17) електричного струму при пошкодженнях (порушеннях) ізоляції електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.

Директор господарства має право встановлювати вимоги безпеки при здійсненні сільськогосподарських робіт, що покращують умови праці працівників.

6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму в господарстві розраховуються за формулами:

Коефіцієнт частоти травматизму

$$Kч = T/P * 1000 \text{ де}$$

T - кількість нещасних випадків

P - середньо статистична кількості працівників

Коефіцієнт важкості травматизму.

$$Kв = D/T \text{ де}$$

D – кількість днів непрацездатності

Коефіцієнт втрат робочого часу

$$Kв.р.ч. = D/P * 1000$$

Показники виробничого травматизму в ТОВ «ДВК»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2019	2020	2021
Кількість працівників	21	21	20
Кількість нещасних випадків	0	1	1
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	12	21
- від захворювань	0	2	4
Витрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	0	2,43	1,75
- профзахворювання	0	1,12	2,23
Коефіцієнт частоти травматизму	0	14,2	19,4
Коефіцієнт важкості травматизму	0	13	18
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	345,2	752,1

Отже за останні три роки лише було зафіксовано два нещасний випадки, пов'язаних з недотриманням вимог безпеки під час приготування суміші отрутохімікатів.

6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників з вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного

обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного управління;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з безпеки праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи відповідно до вимог безпеки праці;

4) організація проведення робіт, пов'язаних з підвищеною небезпекою, що виконуються в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

б) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх і поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків і техніки, а також позначенням небезпечних місць.

Працівники повинні проходити обов'язкові попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади. Працівники повинні мати професійні знання, що відповідають профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати місця розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники,

які пройшли підготовку з безпеки праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає суміщення професій, повинні пройти в установленому порядку підготовку з безпеки праці з усіх видів робіт, що суміщаються.

До окремих професій працівників, задіяних у сільськогосподарському виробництві, та видів сільськогосподарських робіт зі шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці.

Працівники, які виконують роботи, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, повинні проходити повторний інструктаж з безпеки праці не рідше ніж один раз на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців - перевірку знань вимог безпеки праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких висуваються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

Порядок проведення робіт із підвищеною небезпекою

Роботи, пов'язані з підвищеною небезпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною небезпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим вимогами.

Порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт в охоронних зонах споруд або комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, яка експлуатує ці споруди та комунікації.

Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовцем, уповноваженим наказом роботодавця. Перед початком робіт керівник робіт зобов'язаний ознайомити працівників із заходами з безпеки робіт, що виконуються, і провести з ними цільовий інструктаж з безпеки праці з оформленням запису в наряді-допуску.

Наряд-допуск видається на термін, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення в процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись лише після видачі нового наряду-допуску.

Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов'язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

Перелік робіт із підвищеною небезпекою, що виконуються з оформленням наряду-допуску, затверджується роботодавцем та може бути ним доповнено.

6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці

Відповідно до специфіки здійснених сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути організовано проведення перевірок з метою контролю за станом умов та безпеки праці, що включають такі рівні та форми:

- 1) постійний контроль працівниками справності використовуваного обладнання, пристроїв, інструменту, перевірка наявності та цілісності огорож, захисного заземлення та інших засобів захисту до початку робіт та у процесі роботи на своїх робочих місцях;

- 2) періодичний контроль, що проводиться керівниками робіт, структурних підрозділів та дільниць спільно з повноважними

представниками працівників (адміністративно-суспільний контроль);

3) оперативний контроль за станом умов та безпеки праці в структурних підрозділах та на дільницях, що проводиться службою безпеки праці відповідно до затверджених планів.

При виявленні порушень вимог безпеки праці працівники повинні вжити заходів щодо їх усунення власними силами, а у разі неможливості цього, припинити роботи та інформувати керівника (виробника) робіт.

У разі виникнення загрози безпеці та здоров'ю працівників відповідальні посадові особи зобов'язані припинити роботи та вжити заходів щодо усунення небезпеки, а за необхідності забезпечити евакуацію людей у безпечне місце.

6.5 Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві

1. Привести території господарства у відповідність до вимог загальних правил з безпеки праці, затверджених відповідними постановами, а також здійснити додаткові заходи щодо профілактики дорожньо-транспортних пригод.

2. Передбачити створення, розширення, або реконструкцію та оснащення приміщень для відпочинку, обігріву (охолодження), укриттів від сонячних променів та атмосферних опадів при роботах на відкритому повітрі.

3. Привести якість природного та штучного освітлення на робочих місцях, у виробничих, санітарно-побутових та інших приміщеннях, переходах, проїздах та інших місцях, де можливе знаходження працівників, у відповідність до вимог технічних нормативних правових актів.

4. Організувати в установленому порядку навчання, інструктаж та перевірку знань працівників, поновлювати знання та досвід з охорони праці.

5. У колективному договорі передбачити додаткові компенсації працівникам, що надаються наймачем, за умов праці понад встановлені законодавством.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1) Повнота сходів сорго вище у сорту Домінатор, ніж у сорту Баунті, при підвищенні рівня мінерального живлення повнота сходів та збереження рослин до збирання збільшуються. Збереження рослин при широкорядному посіві вище, і становить 74,0-89,7%.

2) На ріст, розвиток, проходження фенологічних фаз та тривалість вегетаційного періоду значною мірою впливають погодні умови, що складаються у роки досліджень. Добрива, що вносяться, і гербіцид майже не впливають на проходження фенологічних фаз і тривалість вегетаційного періоду зернового сорго.

3) Фотосинтетичний потенціал залежить від рівня агротехніки: у контрольних варіантах без добрив та гербіциду найкращим виявляється рядовий посів, при застосуванні гербіциду широкорядний. При внесенні добрив та застосуванні гербіциду максимальний рівень ФП досягається при рядовому посіві.

4) Застосування гербіцидів істотно знижує засміченість дводольними бур'янами, що, безсумнівно, сприяє повноцінному розвитку агрофітоценозу сорго при різних способах посіву і підвищує врожайність посівів.

5) Врожайність обох способів посіву варіантів сорту Баунті 1,96-2,93 т/га перевищує врожайність сорту Домінатор 1,90-2,75 т/га. Найбільшу врожайність 2,93 т/га забезпечив варіант Баунті за рядового посіву при внесенні добрив та обробки гербіцидом.

6) В зерні сорго міститься 3,28-3,90% жиру та до 4,91% клітковини та до 10,48% протеїну. Максимальним збором перетравного протеїну відрізняється сорт Домінатор до 0,18 т/га при рядовому посіві та внесенні добрив на фоні застосування гербіцидів.

7) Максимальна рентабельність отримана на варіанті сорту Домінатор суцільного посіву на фоні добрив та внесення гербіциду – 123%. Загалом варіанти із внесенням добрив несли більші грошові витрати, це пов'язано із

високими цінами на мінеральні добрива.

На підставі висновків для умов виробництва можна рекомендувати наступне:

1. В умовах Степу України сорти сорго Баунті та Домінатор доцільно овирощувати із застосуванням добрив та захистом посівів від бур'янів гербіцидом Діален, ВР 1л/га

2. Висівати сорти Баунті та Домінатор рядовим способом з міжряддям 15 см та нормою висіву 0,8 млн. схожого насіння/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алабушев А.В., Гурский Н.Г. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). Ростов-на-Дону, 2003. 365с.
2. Архипенко Ф.М., Слюсар С.М. Сорго – перспективи вирощування. Агроном. 2006. № 4 (14). С.82–83.
3. Безручко О. Сорго набуває популярності. Agroexpert. 2012. № 5. С.36–38.
4. Алабушев А.В., Гурский Н.Г. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). Ростов-на-Дону, 2003. 365с.
5. Архипенко Ф.М., Слюсар С.М. Сорго – перспективи вирощування. Агроном. 2006. № 4 (14). С.82–83.
6. Безручко О. Сорго набуває популярності. Agroexpert. 2012. № 5. С.36–38.
7. Бритвин В.В., Болдырева Л.Л. Сорго как сырье для производства биоэтанола. Наук. пр. південного філіалу НУБіП «Кримський агротехнологічний університет» 2013. №1.
8. Влох В.Г., Дубковецкий С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Сорго. Рослинництво К.: Вища школа, 2005. С.94–98.
9. Гамандій В.Л., Дремлюк Г.К. Господарствам Півдня час розширювати посіви сорго. TheUkrainianFarmer. 2012. №2. С.12-13.
10. Дремлюк Г.К., Гамандій В.Л., Гамандій І.В. Основні елементи технології вирощування сорго. Посіб. укр. Хлібороба. 2013. Т.1. С. 274-277.
11. Красенков С.В. Наукове обґрунтування оптимізації вирощування сорго в умовах недостатнього і нестійкого зволоження Південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.09 / УААН Ін-т зернового господарства / С.В. Красенков Д., 1999. 35 с.
12. Макаров Л.Х. Соргові культури: монографія. Херсон: Айлант, 2006.

13. Белоус Н.М. Кукуруза и сорго: биология и технология возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Торилов, А.В. Дронов, В.В. Дьяченко. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2010. – 128 с.
14. Жученко, С. И. Предшественники сорго в северной Степи УССР. В кн.: Селекция, семеноводство и технология возделывания сорго в основных зонах страны. Днепропетровск, 1984. – с. 63-69.
15. Калашник Н.С. Сорго / Н.С. Калашник, Ю.Ф. Олексенко, А.В. Пустовар. – Киев: Урожай, 1978. – 72с
16. Ковтунов В.В, Качество зерна сорго зернового и пути его улучшения / В.В. Ковтунов // Кукуруза и сорго. – 2009. - № 6. – С. 10-11.
17. Котляр, Н.В. Влияние некоторых приёмов ухода за посевами на засоренность, рост, развитие и продуктивность сорго в условиях Степи УССР.: Автореф.дис.канд. с.-х. наук [Текст] / Н.В. Котляр. – Харьков, 1970. – 31 с.
18. Мандренко, Л.Ф., Гермашов, В.Н., Ерёменко, В.Г. Сортовая реакция сорго на изменение густоты посева и уровня минерального питания на Юге Украины [Текст] / Л.Ф. Мандренко, В.Н. Гермашов, В.Г. Ерёменко-. // Науч. техн. бюлл. ВСГИ. –1982. – № 1 (43). – С.60-64
19. Матюха, Л. А., Огиноваи. А Применение гербицидов в посевах сорго. – В кн.: Селекция, семеноводство и технология возделывания сорго в основных зонах страны. Днепропетровск, 1984. – с. 83-89.
20. Олексенко, Ю. Ф. Научные основы технологии возделывания сорго в Степи Украинской ССР.— В кн.: Селекция, семеноводство и технология возделывания сорго в основных зонах страны. Днепропетровск, 1984. – с. 55-63.
21. Пергаев О.А. Зерновое сорго с степной зоне Крыма / О.А. Пергаев // Кукуруза и сорго. – 2013. - № 1. – С. 29-32.
22. Смиловенко, Л.А., Малиновский, Б.Н., Пойда, В.Б. Продуктивность сорго в зависимости от приёмов возделывания [Текст] / Л.А. Смиловенко, Б.Н. Малиновский, В.Б. Пойда //Совершенствование

технологии выращивания зерновых культур. - №7. - 2001. – С. 79-87

23. Царев А.П. Агробиологические основы выращивания и использования сорговых культур в Поволжье / А.П. Царев, Е.В. Морозов.– Саратов, 2011. – 244 с.

24. Шепель Н.А. Сорго / Н.А. Шепель. – Волгоград: комитет по печати, 1994. – 448 с.

25. Устенко Г.Л. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев / Г.Л. Устенко // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М.: Издательство АН СССР, 1963. – С. 37-70

26. Тараненко, В.И. Сорго как кормовая культура [Текст] / В.И. Тараненко. – Харьков, 1969. – 183 с.

27. Сыркина, Л.Ф. Рекомендации по возделыванию зернового сорго в Самарской области / Л.Ф. Сыркина, А.К. Антимонов и др. - Кинель, 2010. 38 с.