

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

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

«_____» _____ 2021 р.

ВПЛИВ СПОСОБУ ПОСІВУ, ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН І
СТИМУЛЯТОРУ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СВІТАНОК»
НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ Ю. В. Гаркавий

Керівник дипломної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк

Дніпро – 2021

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

«_____» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Гаркавого Юрія Васильовича

1. Тема роботи: «Вплив способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту на продуктивність сорго в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Світанок» Новомосковського району Дніпропетровської області».

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру

“___” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «Світанок» Новомосковського району Дніпропетровської області.*

- сільськогосподарська культура – сорго

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити вплив способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту на продуктивність посівів сорго;

- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту в посівах сорго;

- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця польової схожості насіння, виживання та густина рослин залежно від ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту;

- таблиця чисельності та маси бур'янів повторного забур'янення посівів сорго;
- таблиця врожайності сорго в залежності способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятору росту;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультант по роботі, із зазначенням розділу роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Дмитрюк С.П.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2019 р.

Керівник дипломної роботи, професор _____ Ткаліч Ю.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Гаркавий Ю. В.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2020 – 30.04.2020	виконано
2.	Продуктивність сорго залежно від способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятору росту	01.05.2020 – 30.06.2020	виконано
3.	Економіка	15.10.2020. – 30.10.2020	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2020. – 30.10.2020	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2020. – 30.11.2020	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Ю. В. Гаркавий

Керівник роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Ю.І. Ткаліч

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	17
2.2 Умови проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	47
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту на продуктивність сорго в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Світанок» Новомосковського району Дніпропетровської області» .

Мета роботи: встановити закономірності росту, розвитку та продуктивності гібриду сорго Сват залежно від способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Світанок» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Завдання досліджень: дослідити особливості формування продуктивності посівів сорго залежно від способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту; визначити економічну ефективність вирощування культури.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 68 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 10 таблиць. Список використаних джерел складається з 73 найменувань.

Встановлено, що найвищу врожайність зеленої маси за густоти 250 тис. рослин на гектар та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) забезпечив гібрид Сват – 98,8 т/га. Отриманий прибуток був найвищим у гібрида Сват, за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густотою рослин 250 тис. шт./га і обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) і становив 29225 грн./га відповідно. Рівень рентабельності за цих показників найвищий і становить 156,3% у гібрида Сват.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОРГО, СПОСІБ ПОСІВУ, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, СТИМУЛЯТОР РОСТУ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Постійне підвищення цін на енергоресурси та погіршення екологічного стану довкілля внаслідок безупинного споживання викопних палив з кожним роком все більше турбують суспільство усіх країн світу. А тому все більш актуальним напрямом розвитку аграрної сфери є виробництво енергії з біомаси. Біомаса – четверте за значенням паливо у світі, дає близько 2 млрд. т умовного палива на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі, при цьому понад 70% поновлюваних джерел енергії походить з неї.

У формуванні енергетичної незалежності України, в тому числі й АПК, важливу роль мають відігравати поновлювані джерела енергії, яких згідно з вимогами ЄС, кожна країна повинна мати в 2020 році – 20%.

В умовах енергетичної та екологічної кризи однією з найперспективніших кормових, харчових і енергетичних культур є цукрове сорго, яке є посухостійкою, солетривкою та непримхливою до ґрунтів культурою.

Тому, розробка та оптимізація окремих елементів сортової агротехніки вирощування сорго є вкрай необхідним і актуальним завданням сьогодення.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ АГРОТЕХНІКИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО)

В глобальному плані існує велетенська потреба біопалива, що передусім пов'язано не тільки проблемами екології та потребою зниження викидів парникових газів, а й з підвищенням вартості викопних видів палива, ускладненням їх видобутку та вичерпанням відомих ресурсів [2, 3].

Крім того, за Кіотським протоколом поновлювальні джерела енергії забезпечують 2,7% електроенергії, а от за прогнозами Енергетичної асоціації до 2030 р. виробництво біопалива в світі зросте з 40 млн. т енергетичного еквівалента станом на 2007 році до 150 млн. т умовного палива [12; 16].

Відповідно Україна споживає більше енергії чим виробляє. Так, в нашій країні щороку споживається близько 200 млн. т умовного палива і лише 53% власного виробництва. Зважаючи на такий енергодефіцитний баланс найбільш перспективним є виробництво двох видів біопалива – біоетанолу та пелет. Саме такі види палива здатне забезпечити сорго за переробки його на біоетанол [15].

Загалом же в Україні, не зважаючи на високу потребу альтернативних джерел енергії та можливості їх виробництва, дана галузь економіки розвивається дуже мляво, оскільки паливно-енергетичний комплекс країни базується на імпорті енергетичної сировини. А тому для України актуально не тільки досліджувати нові альтернативні джерела енергії, а й створювати передумови стійкого розвитку біоенергетики з постійним зменшенням частки викопних видів палива [12].

Досвід провідних країн світу показує, що ця галузь активно розвивається там, де запроваджено системний підхід, як у вигляді прямої підтримки виробників біопалива чи обладнання для його спалювання, так і стимулювання споживачів біопалива. В Європейському Союзі існують механізми заохочення в вигляді субсидій, дотацій [4; 14].

Найбільш інтенсивно використовують альтернативні джерела енергії такі країни як Японія, США, Бразилія, Європейський Союз, Китай, Індія, Канада.

Особливо активного розвитку набуває біоенергетика в таких скандинавських країнах як Данія, Фінляндія. Так, в фінській енергетичній галузі 25% складає деревина та відходи лісопромислового комплексу [21; 24; 25].

В Україні особливо гостро стоїть питання забезпечення природнім газом населення та котелень і ТЕЦ крупних міст. Вартість та колосальне споживання природного газу призводить до підвищення тарифів на теплову енергію. Виходом з ситуації є розробка стратегічних планів енергетичної незалежності та стійкого функціонування регіонів і переведення котелень на відновлювальні джерела енергії [26; 27].

Тому якісним ресурсом для налагодження стабільного постачання сировини для переробляння на біоетанол, тверді види палива та біогаз є сорго. Сік сорго використовується для виробництва біоетанолу, а листко-стеблова маса є сировиною для отримання твердого біопалива, а також для виробництва біогазу [28; 29; 30; 31].

Біологічні особливості сорго дозволяють вирощувати його практично в усіх частинах Лісостепу та Степу України. В Україні ця культура може посісти чільне місце не тільки серед найбільш важливих сільськогосподарських культур, а й серед біоенергетичних культур. При цьому сорго дозволяє забезпечити підвищення ефективності виробництва та використання природних ресурсів за рахунок більш кращого використання факторів живлення, вологи, кліматичного потенціалу місцевості, тощо. Так, сорго слід розглядати як кормову, важливу у виробництві продуктів харчування, лікарських препаратів, продуктів мікробіологічного синтезу, у виробництві складових компонентів для текстильної та паперової промисловостей культури [32; 43; 8; 19; 20; 48; 51].

Сорго походить з екваторіальної Африки, а до вторинних центрів поширення можна віднести такі країни як Індія, Китай, Єгипет. В той же час до Європи сорго потрапило в XV ст., а от в Америку лише XVII [37; 41].

Рід сорго (*Sorghum*) налічує від 34 до 50 видів, серед яких є дикі й культурні, однорічні та багаторічні. В Україні поширені: сорго звичайне (двокольорове), сориз, сорго, сорго-суданковий гібрид, сорго віникове, сорго

багаторічне та сорго суданське [20; 23; 29].

Сорго займає п'яте місце за обсягами вирощування серед зернових культур. Опередають сорго традиційно такі культури як: кукурудза, пшениця, рис та ячмінь. На даний час різноманітні соргові культури вирощуються не тільки в Африці а й в Китаї, Пакистані, Італії [55].

Найбільш актуальним є вирощування сорго в посушливих регіонах. За правильного вибору регіону вирощування, сортів та інших елементів технології вирощування можна ефективно забезпечити біоенергетичну промисловість сировиною. Крім того, у північних регіонах сорго за літо може сформувати 2-3 укуси зеленої маси [62; 70; 71].

Першим етапом вирощування сорго Україні був період 20-30 років минулого століття, коли ця культура набула поширення в Криму, Херсонській, Миколаївській, Запорізькій, Одеській та Дніпропетровській областях на значних площах. Однак в період з 1939 по 1947 посіви значно скоротилися та й залишились на доволі незначному рівні. Так, станом на 1987 р. в Україні вирощували всього 16,1 тис. га сорго [47; 48; 49].

З занепадом на початку 90-х років тваринництва інтерес до цієї культури ще більш суттєво зменшився і лише впродовж останніх 10 років відбулась активізація виробників в плані вирощування сорго. Так, починаючи з 2000р., посіви соргових культур зросли з 5 до 70 тис. га і більше [53; 55; 57]. В той же час, аналіз площ, зайнятих під вирощуванням, зокрема, сорго цукрового, показує нам, що в останні роки в Україні його висівають щорічно на площі близько 18-25 тис. га [58].

Коренева система сорго добре розвинена, мичкувата та поширюється на глибину до 300 см і в боки на 100-120 см. Проростає сорго одним корінцем, а з розвитком кореневої системи може утворювати з нижніх надземних вузлів повітряні корені [16; 21].

Добре розвинена коренева система ефективно засвоює вологу ґрунту, навіть ту що недоступна для інших культур. Крім того стійкість сорго до посухи в період високих температур липня й серпня забезпечує формування

воскового шару на листках та стеблах рослин [[11](#); 10].

Стебло сорго у низькорослих форм досягає висоти 1 м, високорослих – до 3,5 м, а у тропічних регіонах та на поливі може рости заввишки і до 5-7 м. Ранньостиглі сорти формують близько 7-10 міжвузлів на головному стеблі, середньостиглі – 11-15 і пізньостиглі – 16-25 міжвузлів. Довжина міжвузлів варіює залежно від висоти стебла і може бути від 0,4 до 2,1 см у нижній частині його та до 45 см у верхній частині [[4](#); [8](#)].

Стебла сорго містять в своєму складі при визріванні приблизно 80-90% соку. В соці містяться як прості так і складні цукри, однак найбільшу концентрацію цукрози стебла мають в фазу від воскової до повної стиглості зерна. В цей час відбувається перетворення простих цукрів в цукрозу [[41](#); [45](#)].

Листки у сорго великі, завдовжки 50-100 см, вкриті восковим нальотом, часто з антоціановим забарвленням. В умовах дефіциту вологи листки вкриваються восковим шаром, який запобігає надлишковому випаровуванню [[46](#)].

Клітини продихів мають щільну оболонку, за рахунок якої в випадку дефіциту вологи вони при замиканні не пошкоджуються. А тому рослини зберігають здатність відновлювати життєдіяльність навіть за тривалої посухи. Ось чому за таких умов вони переходять у стан анабіозу, здатні відновлювати ріст і розвиток навіть після двотижневої посухи [[58](#); [59](#)].

Суцвіття сорго – волоть, вісь якої може бути довжиною від 3 до 50 см, прямою або зігнутою, а при гілкуванні формує бічні гілки першого, другого і наступних порядків. На кінцях гілочок суцвіття розташовані по два-три колоски, з яких один – сидячий двостатевий, плідний, інші – безплідні, чоловічі або стерильні [[31](#)].

Зернівки можуть бути голі або плівчасті, округлої, овальної, видовжено-овальної, яйцеподібної форм. Маса 1000 зерен становить 20-40 г, а кількість зерен з волоті від 800 до 3000 [[56](#)].

Тривалість вегетаційного періоду у різних видів та сортів сорго перебуває в межах від 75 до 150 днів. Загальноприйнятим є вирощувати скоростиглі сорти

на півночі, а сорти з тривалою вегетацією – на півдні, адже врожай сорго залежить від тривалості вегетації [63; 64].

Критичні фази розвитку сорго до високих температур припадають на період розвитку його вегетативної частини. Так, стійкість до посухи у вегетаційний період розвитку генеративної частини – від початку викидання волотей до досягання – значно вища, порівняно з першими фазами розвитку культури [33; 34].

Значну роль у формування високого рівня продуктивності соргових культур відіграє правильно підібраний для умов вирощування сорт або гібрид. Так, важливою умовою підвищення рівня продуктивності сорго є впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів та гібридів [68].

Станом на 2019 р. в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зареєстровано уже 21 сортів та гібридів виключно сорго цукрового, з них 14 належать до вітчизняної селекції. Порівняно з минулим десятиліттям інтерес до соргових культур значно зріс і зокрема до цукрового сорго. Так, важливим мірилом активізації попиту на сорти та гібриди цукрового сорго є збільшення частки іноземної селекції в структурі реєстру сортів рослин викликане зростанням попиту на вирощування даної культури. Зважаючи на те, що в цілому ситуація в галузі тваринництва не змінилась і кількість поголів'я великої рогатої худоби не зросла, то основним напрямом використання сорго залишається харчова промисловість та переробка на біопаливо [16; 27; 52; 54; 61; 63; 68].

Сорти та гібриди вітчизняної селекції переважно представлені високопродуктивними генотипами, здатними формувати як великі обсяги біомаси – 72,3-98,7 т/га, – так і відносно невелику біомасу з високим вмістом цукрів в соці – Медовий F1. Тому вони з успіхом можуть вирощуватись не тільки на зелений корм, а й для переробки на біоетанол та тверді види палива [19; 17].

Найбільш ефективним способом отримання високого рівня продуктивності рослин сорго є оптимізація ширини міжрядь та густоти стояння

рослин. Однак за надмірного загущення погіршується забезпечення рослин основними елементами живлення та як наслідок формуються низькі показники структури врожаю та якості. За неправильного підбору площі живлення та сівби з невеликими нормами висіву відбувається не тільки нераціональне використання площі поля, а й поширення на вільні екологічні ніші бур'янів. По суті виявлення реакції сорго на різну ширину міжрядь та норми висіву слід розглядати як актуальну оптимізаційну задачу рослинництва [53; 67; 18; 19].

Науково-обґрунтований вибір ширини міжрядь та норми висіву сорго, залежить від ґрунтово-кліматичних умов, стану ґрунту, його вологості, біологічних особливостей сортів та гібридів, господарського призначення сівби, тощо [3].

Відповідно для отримання високого рівня продуктивності слід створити оптимальні умови для рослин сорго на усіх етапах органогенезу. Адже, відповідно до досліджень чим більш сприятливі умови для утворення зачатків стеблових вузлів, міжвузлів, листків, тим більший урожай надземної маси можна отримати [5].

За даними дослідників, широкорядна сівба з шириною міжрядь 45 і 60 см, дозволяє механізувати усі агротехнічні операції по догляду за посівами сорго та допомагає сформувати рослинам хороший врожай зеленої маси. Однак, такі способи сівби непридатні для вирощування на силос, так як за них рослини утворюють більш жорсткі стебла, здатні протистояти умовам вирощування, але малопридатні для годівлі ВРХ [11; 12].

Тому оптимізація просторового розташування рослин сорго на площі поля є важливою умовою формування високих та стабільних урожаїв. За вирощування з малими нормами висіву рослини сорго інтенсивно куцяться. Однак, коефіцієнт куцання залежить від того яке сорго ми вирощуємо. Зернові сорти сорго мають коефіцієнт куцання в межах 2-5, а от цукрове сорго в основному від 1 до 2 [74].

Дослідження проведені щодо вивчення ширини міжрядь в регіонах Поволжя і Північного Кавказу показали ефективність використання звичайних

рядкових посівів з міжряддями 15 см, широкорядних з міжряддями 30, 45, 60, 70, 90 см і квадратно-гніздові – 70×70 см в залежності від ґрунтово-кліматичних умов і мети посівів [19].

У загущених посівах сорго відсутній значний коефіцієнт кущення, а тому за таких умов суттєво зростає вміст целюлози та відповідно зменшується кількість соку і його цукристість в головному стеблі цукрового сорго[20].

Загалом же густота рослин сорго має вплив на ріст і розвиток рослин. За різної ширини міжрядь та норми висіву змінюється висота рослин, кушіння, діаметр стебла, площа листової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу, динаміка накопичення зеленої маси та сухої речовини, тощо [21].

Однак, в той же час, за даними Малиновського Б.М. встановлено що спосіб і норми висіву сорго залежать не тільки від біологічних особливостей сорту та ґрунтово-кліматичних умов а й мети вирощування [32].

Встановлено, що за достатньої вологості ґрунту в загущених посівах рослини затіняють одна одну, а тому загальна висота посівів зростає, врожай зеленої маси збільшується, а вміст сухої речовини знижується порівняно з оптимальною густотою [34].

Дослідження, проведені Сторожик Л.І., вказують що, ріст і розвиток рослин та формування продуктивності агрофітоценозів сорго визначаються насамперед погодними умовами, що складаються в період вегетації. Сорго потребує оптимального і стабільного зволоження, особливо на першому – поява сходів і формування вегетативних органів, – та другому – утворення генеративних органів, – періодах. Оптимальними в ці періоди слід вважати значення гідротермічного коефіцієнту ГТК на рівні 1,1-1,3 і 1,0-1,6 відповідно. За таких умов тривалість міжфазного періоду сходи – кущення становить 16-19 діб, кущення – викидання волоті – 35-42 діб, викидання волоті – цвітіння – 7-9 діб, вегетаційний період загалом – 91-132 доби. Встановлено тісну кореляційну залежність між ГТК і польовою схожістю насіння та густотою сходів сорго (коефіцієнт кореляції $r = 0,92$ та $0,89$ відповідно Густота сходів за таких умов була в межах 6,0-6,4 і 8,2-9,5 шт./м відповідно [18; 19].

В дослідженнях, проведених в умовах Білоцерківській дослідній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, досліджувались ширина міжрядь (15, 30, 45 см) та густота рослин (200, 300, 400 тис. шт./га) сорту Силосне 42 та гібрида Медовий. Встановлено, що за 300 тис. шт./га схожих насінин та ширини міжрядь 30 см отримали найбільшу урожайність сорту Силосне 42 – 84,2 т/га та гібрида Медовий 97,5 т/га. Дослідження показали що рослини мали найкращий ріст і розвиток за норми висіву 300 тис. шт./га насінин та ширини міжрядь 30 см [51; 57].

Дослідження, проведені в умовах Степу України, свідчать про ефективність вирощування сорго з шириною міжрядь 70-45 см та густотою посівів 80-120 тис./га на зернові цілі та 100-160 тис. га за використання на силос [59].

В Степовій зоні за пізніх строків та пунктирного способу сівби з шириною міжряддя 70 см та густотою посівів 300-400 тис. рослин/га можна отримати врожаї зерна сорго на рівні 5,0-7,0 т/га [50].

Спостереження показали, що з загущенням посівів вміст води в рослинах і окремо у волотях підвищується. З густотою стояння рослин сорго пов'язана також і висота рослин. За достатньої та надмірної вологості ґрунту в загущених посівах рослини затіняють одна одну, тягнуться в висоту, врожай зеленої маси збільшується, а вміст сухої речовини знижується порівняно з оптимальною густотою стояння. Загущення посівів недопустиме за недостатньої кількості вологи в ґрунті [22; 23; 25; 27].

Так, проведення польових дослідів в умовах зрошення в штаті Луїзіана показало, що з зростанням норми висіву сорго за ширини міжрядь 90 см урожайність зеленої маси зростала з 33,0 до 38,0 т/га, а зерна – з 3,77 т/га до 4,93т/га [2].

Досліди, проведені в Астраханській області з сортом Китайський янтар в умовах зрошення, показали, що кращим способом сівби є квадратно-гніздовий з нормою висіву 300 тис. схожих насінин на гектар, за таких умов врожай зеленої маси був 63,7 т/га, а сухої – 18,9 т/га [10].

Дослідження особливостей вирощування сорту сорго зерноградський янтар показали ефективність широкорядного способу з шириною міжрядь 70 см та нормою висіву 200 тисяч схожих насінин/гектар [40].

В зоні нестійкого зволоження Ставропольського краю, кращим способом сівби сорго виявився широкорядний з міжряддями 70 см та густотою 120-150 тис. рослин на гектар [39].

В сорту сорго зерноградське 53 найбільший збір зеленої маси та абсолютно сухої речовини отримав на варіанті, де на час збирання на 1 гектарі було 185 тисяч рослин (431,5 тис. схожих насінин/га) за вирощування шириною міжрядь 70 см [60].

В умовах Оренбургської області працями Сидорова Ю.Н. встановлено, що густина сорго, за вирощування на насінневі цілі не повинна перевищувати 120 тис./га [13].

В той же час Ісаков Я.І. отримав дані стосовно того, що густина посівів сорго для ранніх і середньостиглих сортів не повинна перевищувати 140 тис./га, для середньопізніх – 60-80 тисяч рослин на гектар [49].

За даними Brodhead D. та Freeman K. можна стверджувати, що найбільший врожай зеленої маси сорго сорту Ріо в 77,1 т/га отриманий за ширини міжрядь 52,5 см, а от за ширини міжрядь 105 см врожай був меншим та становив всього 63,7 т/га [70].

Дослідженнями встановлено, що за вирощування сорго сорту Ставропольське 63 урожайність зерна за оптимальної норми висіву 300 тис. шт./га в середньому становила 5,38 т/га [11].

В дослідженнях, проведених вченими університету Чапінго в Мексиці за вирощування сорту Сента-1 з шириною міжрядь 40, 50, 60 см та відстанню між рослинами в рядку – 10, 12,5 і 16,5 см, визначено, що найбільший врожай зерна – 7,83 т/га отримано в варіанті з міжряддями 60 см і відстанню між рослинами в рядку 10 см [71].

За результатами досліджень, проведених в Бразилії встановлено, що максимальні врожаї сорго можуть бути отримані за густоти 66,5 тис. рослин на

гектар, та відповідно з відстанню між рядками 75 см та за формування 5 рослин на 1 погонний метр рядка [8].

За вирощування сорго в умовах південно-західних регіонів Франції оптимальною вважається густота рослин 300 тис./га за ширини міжрядь в межах 30-40 см [5].

Більшість дослідників, що проводили вивчення норм висіву та ширини міжрядь сорго цукрового, схиляються до думки, що ці параметри слід уточняти відповідно до сортових особливостей. Так, вивчення різних сортів та гібридів сорго показує їх різний рівень ефективності та можливості отримання високого виходу сировини на біоенергетичні цілі [29].

Зважаючи на те, що густота стояння рослин та ширина міжрядь неоднаково впливають на врожайність сорго цукрового, залежно від біологічних особливостей гібрида, норми висіву, а також від ґрунтово - кліматичних умов вирощування, потрібно виважено підходити до вибору цих елементів технології, щоб отримати сировину для переробки на біопаливо високої якості [34].

Отже, доцільно досліджувати й визначати оптимальну ширину міжрядь та густоту рослин сорго цукрового, як елементи інтенсивної технології його вирощування в зоні Лісостепу України.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності сорго.

Предмет дослідження – гібрид сорго Сват, варіанти застосування стимулятора росту, різної ширини міжрядь та густоти стояння рослин, агрономічна і економічна їх ефективність.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились у товаристві з обмеженою відповідальністю «Світанок», або аббревіатурою ТОВ «Світанок».

Підприємство знаходиться за 45 км від міста Дніпро, в с. Голубівка, Новомосковського району Дніпропетровської області. Близьке розташування до міст Дніпро 45 км, Новомосковськ 18 км, Перещепино 20 км, дає змогу збувати свою продукцію з мінімальними транспортними затратами. Виробничий напрямок підприємства спрямований на вирощування ВРХ і свиней на м'ясо та рослинництво.

Господарство об'єднує чотири населені пункти. У населених пунктах дороги асфальтовані і знаходяться в задовільному стані. Польові дороги – ґрунтові. Загальна земельна площа складає 1000 га, у тому числі: обробляемі землі 1000 га.

Територія ТОВ «Світанок» входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності культур та формуванню високих врожаїв в умовах північного Степу є волога, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Клімат у зоні діяльності ТОВ «Світанок» помірно – континентальний, відрізняється посушливим літом і холодною зимою. Влітку часто з'являються

суховії. У зимовий період бувають відлиги з підвищенням температури до $+8$ $+10^{\circ}\text{C}$. У квітні і травні спостерігаються заморозки.

Сумарна сонячна радіація складає $90\text{--}94$ ккал/см² ($3838,5\text{--}4051,8$ Мдж/м²) за рік, а на частину сумарної ФАР (фотосинтетично активної радіації) приходить 39 ккал/см² ($1663,4$ Мдж/м²) за період вегетації з температурою повітря вище 5°C .

Строки появи постійного, сніжного покриву по роках значно міняються. У середньому це приходить до 20 грудня. Коливання середньої висоти сніжного покриву також значні, від 3 см наприкінці грудня до 8 – 10 см до кінця сніготанення. У зв'язку з невеликим сніжним покривом ґрунт промерзає в холодні зими до 1 метра. Середня глибина промерзання ґрунту близько 50 см.

Стійкий сніговий покрив утворюється 14–22 грудня, сходить 21–23 березня, хоча бувають роки, коли сніговий покрив вже відсутній на початку – у середині лютого. Період з стійким сніговим покривом триває 82–95 днів.

Сніготанення триває 10–14 днів. Сама пізня дата танення 10 квітня, хоча у деякі роки буває 15–20 квітня. Середня висота снігового покриву на полях не перевищує 7–9 см, хоча в окремі роки може бути до 26–50 см. Однак, стійкого снігового покриву не буває. Зимом переважає похмура погода з опадами, що часто випадають, але в незначній кількості. З річної кількості опадів на холодний період припадає приблизно 100–130 мм, що складає 20–25 % річної суми опадів.

У весняний період переважають вітри східних напрямків. Улітку бувають жаркі сухі вітри – суховії. На весні при розталому снігу і рідкому травостої можуть виникнути пилові бурі.

Середньо – багаторічна сума опадів за рік складає 475 мм. У формуванні врожаю важливе значення має не тільки кількість опадів, що випали за рік, але і характер розподілу їх у часі. У літні місяці опади бувають переважно зливого характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною.

Середньо – багаторічна сума ефективних температур (вище 10°C) за травень – вересень складає 2620°C при значному варіюванні її в роки

досліджень. За середньо багаторічними даними середньодобова температура становила 8,7°C.

В весняний період середньодобова температура повітря переходить через 0°C в другій декаді березня, а 5°C – в першу декаду квітня, 10°C – в другій декаді квітня, через 15°C – першій декаді травня. В кінці квітня та в першій половині травня бувають заморозки. Тривалість теплового періоду з температурою повітря вище 10°C знаходиться в межах 165 – 175 днів. Перші осінні заморозки бувають в кінці вересня на початку жовтня.

У літні місяці бувають високі і відносно стійкі температури. Середньомісячна температура повітря в червні – липні складає в північній частині підзони 20,5 – 22 °C. Абсолютні максимуми температур досягають 38 – 39°C. Дещо менший температурний режим спостерігається і в серпні.

Сильно діючим фактором є і відносна вологість повітря. Взаємодія її з температурою та опадами значно впливає на водний режим ґрунту, водообмін рослин.

Найбільш низька середньодобова відносна вологість і найбільш високі температури повітря спостерігаються в липні – серпні, тобто в період цвітіння, запліднення та формування і наливу зерна сорго. За багаторічними даними число днів з відносною вологістю повітря 30 % і нижче за вегетаційний період налічується 31.

В цілому кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур – озимої пшениці, ячменю, проса, зернобобових, соняшнику, сорго.

Ґрунтовий покрив господарства включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато–середньосуглинковий за гранулометричним складом. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах звичайних малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні

якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин. Чорноземи типові утворились по дерновому типу ґрунтотворення, під трав'янистою степовою рослинністю в умовах періодичних засух. Висихання ґрунту літом і замерзання зимою приводило до періодичного припинення біохімічних процесів. Такі умови перешкоджали швидкій мінералізації органічних залишків і сприяли утворенню та накопиченню гумусових речовин. Крім того, чорноземи типові характеризуються високим вмістом поживних речовин і накопиченими основами.

Морфологічна будівля профілю рівнинних чорноземів наступна. Горизонт Н (гумусовий) від 0 до 38 – 46 см. До 22 – 27 см – орний шар, темно-сірий, пилювато-грудкуватий, важкосуглинковий. Нижче, від 22 – 27 см до 38 – 46 см, залягає підорний шар, темно-сірий із грудкувато-зернистою структурою, слабко ущільнений, важкосуглинковий, перехід у наступний обрій поступовий.

Горизонт НР (гумусово-перехідний) від 38 – 46 до 60 – 65 см, темно-сірий з буруватим відтінком, що донизу світлішає, рівномірно пофарбований, з грудочкувато-горіхуватою структурою, щільний; перехід у наступний шар помітний.

Phk (перехідний) горизонт від 60 – 65 до 80 – 90 см. Сірувато-буруватий, донизу світлішає, нерівномірно забарвлений, часто переритий землеріями і хробаками, грудочкувато-горіховатий, щільний. Перехід до материнської породи поступовий. Помітні виділення карбонатів у виді псевдоміцелія.

Горизонт Рк (материнська порода) від 80–90 см і нижче. Бурувато-палевий карбонатний, пористий, важкосуглинковий лес.

Виділення карбонатів у виді білозірки спостерігаються на глибині 100–130 см, а верхня границя скипання від соляної кислоти відзначається з глибини 50–60 см.

Гранулометричний склад орного шару цих чорноземів характеризується змістом великого пилу (часток від 0,05 до 0,01 мм) від 44,0 до 45,0%, фізичної глини (часток менше 0,01 мм) від 49,1 до 52,7%, з яких мулистих часток (менше

0,001 мм) від 29,7 до 35,1%. По профілю ґрунту механічний склад практично не змінюється і визначається як важкосуглинковий, мулуватого-крупнопилуватий.

Основні агрохімічні властивості розглянутих чорноземів, за даними агрохімічної лабораторії станції, характеризуються наступними показниками. Вміст гумусу в орному шарі варіює в межах від 4,0 до 4,5%. З глибиною кількість його поступова зменшується і на глибині 20–40 см дорівнює 3,2 – 3,5%, а на глибині 40 – 60 см – 1,9 – 2,4%.

Поглинені луги в цих ґрунтах представлені кальцієм і магнієм. Поглиненого кальцію в орному шарі 27,9 – 31,2, магнію – 4,9 – 5,6 мг екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 80%. Співвідношення між поглиненими кальцієм і магнієм знаходиться в межах 7:1–5,7:1, що є характерним для звичайних чорноземів.

Польові досліді виконували на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому, вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,4 %; вміст азоту лужногідролітичних сполук (за методом Корнфілда) – 103 мг/кг; рухомих сполук фосфору (за методом Чирикова) – 96 мг/кг; рухомих сполук калію – 111 мг/кг; реакція ґрунтового розчину – нейтральна (рН 7,8). За своїми основними характеристиками ґрунт дослідного поля відповідає ґрунтам помірно – континентальної східноєвропейської частини (табл. 1).

Щільність твердої фази й щільність складення звичайних важкосуглинкових чорноземів збільшується з глибиною по профілю і коливається в межах: від 2,62 г/см³ у шарі 0 – 20 до 2,69 г/см³ у шарі 80 – 100 см, щільність складення відповідно від 1,16 г/см³ до 1,39 г/см³.

Вологість стійкого в'янення для важкосуглинкових чорноземів станції дорівнює 11,2–12,1 % до ваги абсолютно сухого ґрунту, запас недоступної води складає в метровому шарі ґрунту близько 150 мм. Запас води, що відповідає найменшій її вологості, у тому ж шарі досягає 330 мм.

Структура орного шару пилувато – грудкувата, підорного – грудкувата – зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі коливається від 40 до 50%, у підорному – від 55,0 до 65%. Найбільш істотним недоліком чорноземів є

розпорошеність і брилистість орного шару, що погіршує водно – фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення і збереження структури в орному шарі є обробка ґрунту під час її спілості.

Таблиця 1

Характеристика ґрунтів в господарстві

Ґрунтова різниця	Площа, га	Потужність перегнійного горизонту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Уміст, мг/100г ґрунту			pH водн.
					NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем звичайний середньопотужний малогумусний на лесах	1000	38	30	3,6	103	96	111	7,8

Оптимальна вологість ґрунту при її обробці (за М.М. Годлиним) для звичайного важкосуглинкового чорнозему станції коливається від 18 – 19% до 24 – 26%. Оранка, проведена при такій вологості ґрунту, забезпечує дрібний агрегатний стан орного шару.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є облік природних умов конкретних районів. Недооцінка їхніх ґрунтового – кліматичних особливостей може привести до зниження продуктивності вирощуваних культур, підвищенню витрат на одиницю продукції. При проведенні досліджень ми враховували відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбуваються при складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є тепло, волога, світло та поживні речовини. Зміна одного з них може впливати на продуктивність рослини.

Закономірності взаємодії ґрунту і рослини є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних систем землеробства. На клімат впливає рельєф місцевості. Територія господарства входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності сільськогосподарських культур та формування високих врожаїв в умовах північного Степу є кількість вологи, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Таким чином, можна сказати, що вміст гумусу, щільність ґрунту та показник рН чорнозему звичайного є задовільним для вирощування сільськогосподарських культур. Адже, чорнозем у своєму складі має найбільшу кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших поживних речовин, необхідних рослинам: азот, фосфор, калій. Чорнозем має щільну грудкувату структуру.

Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, щоб всі вони висівалися після кращих попередників. Оцінюючи попередники, беруть до уваги строки їх збирання, запаси вологи і поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних решток та їх якість, фізичний стан ґрунту і його засміченість бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування.

Система сівозмін ТОВ «Світанок» складається з зернової п'ятипільної сівозміни: горох – пшениця озима – сорго – пшениця озима – соняшник (табл. 2).

Таблиця 2

Структура посівних площ

№	Культура	Площа, га
1	пшениця озима	420
2	Горох	180
	<u>Пізні зернові</u>	
3	Сорго	275
	<u>Технічні культури</u>	
4	Соняшник	225
	Всього	1000

Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
пшениця озима	390	405	420
Соняшник	180	220	200
Горох	150	180	170
Сорго	235	250	290

Якщо оцінювати сівозміну з точки зору правильності підбору попередників, то можна зробити висновок, що вона задовільна. Але, на підставі досліджень, проведених науковими установами можна рекомендувати більш раціональні сівозміни з більш великим набором культур та збільшеним терміном ротації.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2019-2020 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Світанок» Новомосковського району Дніпропетровської області для вивчення питання підвищення продуктивності сорго залежно від способу посіву, густоти стояння рослин і стимулятора росту.

Таблиця 4

Схема досліду

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота, тис. шт./га	Обробка регулятором росту
Сват	45	150	Контроль
			Вимпел 2
		200	Контроль
			Вимпел 2
		250	Контроль
			Вимпел 2
	70	150	Контроль
			Вимпел 2
		200	Контроль
			Вимпел 2
		250	Контроль
			Вимпел 2

Площа ділянок 50 м², облікова 25 м², повторність чотириразова. У варіантах де не застосовували регулятор росту Вимпел 2 насіння обробляли водою в еквівалентних дозах. Дослід закладався систематично.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

Предметом дослідження був гібрид сорго Сват.

Оригіна́тор: Інститут сільського господарства степової зони НААН України.

Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2017 р. для вирощування в соргосіючих регіонах України, а тому ми можемо його рекомендувати до вирощування.

Апробаційні ознаки: високорослий – 209-264 см. Кущистість 1,4-2,2 стебла на 1 рослину. Сходи темно-зелені з антоціановим відтінком. Стебла високі, прямостоячі, соковиті. Вміст цукру в сокові стебел при повній стиглості зерна 13,2-15,8 %. Волоть солом'яно-коричневого кольору довжиною 15-20 см. Зерно жовто-коричневого кольору. Маса 1000 зернин 22,2-23,9 г.

Біологічні ознаки: середньоранній з вегетаційним періодом 96-110 діб до воскової стиглості та 106-116 діб до повної стиглості зерна. Урожайність 108,6-130,8 т/га, в тому числі волоті з зерном 10,0-11,0 т/га, сухої речовини 14-16 т/га.

Особливості: високі показники стійкості до хвороб. Темпи початкового росту високі. Стійкий до вилягання, посухи.

Агротехнічні вимоги: технологія вирощування загальноприйнята для соргових культур. Добре реагує на зрошення та високий агрофон. Насінництво гібрида надійне.

ВИМПЕЛ 2 – комплексний природно-синтетичний препарат контактної системної дії для обробки насіння та вегетуючих рослин.

Головною відмінною рисою стимулятора ВИМПЕЛ 2® від свого попередника є оптимально збалансований склад багатоатомних спиртів, завдяки чому препарат не втрачає рідкий стан при низьких позитивних температурах і може застосовуватися при досягненні температури повітря +5°C і вище. До складу препарату входить набір карбонових кислот, які беруть участь у циклі Кребса, що є ключовим етапом дихання всіх клітин і джерелом енергії для синтезу життєво важливих з'єднань, таких як вуглеводи та амінокислоти.

Модифіковані гумінові кислоти мають стійкість як в кислому, так і в лужному середовищі, що надає стійкості препарату в широкому інтервалі рН, без зниження його активності.

Багатоатомні спирти з коротким вуглецевим ланцюгом структурують вільну внутрішньоклітинну воду, підвищуючи її біологічну активність; прискорюють процеси росту і фотосинтезу; регулюють транспірацію та інтенсивність мінерального живлення. Продуктами перетворення багатоатомних спиртів у клітині є елементарні вуглеводи (моносахариди), які виступають будівельним матеріалом і джерелом енергії.

Природні стимулятори-адаптогени на основі карбонових кислот беруть участь у найважливіших енергетичних перетвореннях рослинного організму, підсилюють постачання кисню в тканини, підвищують вироблення основної енергетичної речовини АТФ-аденозинтрифосфату. Регулююча енергетичний обмін дія карбонових кислот проявляється вже за дуже низьких концентрацій (0,002% розчин).

Завдяки своєму природному походженню карбонові кислоти підлягають швидкому метаболізму в рослині та надають препарату біостимулюючу дію. Це призводить до інтенсивного проростання насіння й активізації зростання органів рослини, а також прискорює засвоєння макро- та мікроелементів з ґрунту. За наявності комплексу багатоатомних спиртів, солі гумінових кислот багаторазово підвищують свою активність. Збільшення їхньої проникаючої здатності відбувається за рахунок високого тургорного тиску, який виникає завдяки багатоатомним спиртам.

Збалансований склад багатоатомних спиртів активно структурує вільну внутрішньоклітинну воду і є гарним стабілізатором її просторової структури. Завдяки цьому утворюються водні структури, аналогічні просторовій решітці льоду, які перешкоджають розвитку процесу кристалізації. Багатоатомні спирти покращують вуглеводний обмін, який виражається в підвищенні кількості цукрів у рослин. Карбонові кислоти надають антигіпоксичний ефект (підвищення стійкості організму до кисневої недостатності) шляхом активації

сукцинатдегідрогеназного окислення і відновлення активності цитохромоксидази, сприяючи накопиченню в клітинах АТФ. Карбонові кислоти сприяють підвищенню вологоутримуючої здатності в тканинах рослин за рахунок зниження транспірації. Ці зміни роблять організм більш стійким до несприятливих факторів навколишнього середовища, рослини краще переносять як підвищену, так і знижену температури, а також зимові морози.

На обробку пестицидами культурні рослини реагують синтезом специфічних стресових білків і ферментів, які нейтралізують отриманий негативний вплив. Комплекс з модифікованих гумінових кислот і низькомолекулярних багатоатомних спиртів прискорює обмінні процеси у тканинах рослин, які проявляються в більш інтенсивному синтезі антистресових речовин, підсилюють фотосинтетичну продуктивність хлоропластів у клітинах, що в свою чергу знімає фітотоксичність після обробки пестицидами.

Багатоатомні спирти мають гідрофільні властивості. Потрапляючи на поверхню листя, вони утримують вільну воду в колоїдному стані, перешкоджаючи розвитку хвороботворних організмів. Також є захист від хвороб.

Технологія вирощування сорго згідно зі схемою дослідів була загальноприйнятою для даної зони, спрямована на знищення бур'янів, накопичення вологи та вирівнювання поверхні ґрунту та відрізнялась від загальноприйнятої винятково досліджуваними елементами технології вирощування відповідно схеми досліду.

. Попередником сорго в досліді була пшениця озима – культура, що залишає після себе поля чисті від бур'янів.

Система основного обробітку ґрунту під сорго починався з луцення стерні дисковими луцильниками, яке проводиться після збирання попередника, на глибину 7-8 см. Через 10-15 діб після луцення проводили оранку на глибину 25-27 см.

. Використання добрив. На формування однієї тони зерна і відповідної

кількості листостеблової маси сорго виносить з ґрунту 23-25 кг азоту, 9-10 кг фосфору і 28-30 кг калію. В середньому для Степу України доза мінеральних добрив становить $NP_{K_{45-90}}$ та залежить від забезпечення ґрунту рухомими формами елементів живлення.

Навесні передпосівний обробіток ґрунту складався з ранньовесняного закриття вологи важкими зубовими боронами в 1-2 сліди впоперек або по діагоналі до оранки та передпосівної культивації на глибину 5-6 см. Передпосівна культивація проводилась комбінованим ґрунтообробним агрегатом «Конскілд» в агрегаті з трактором ХТЗ-121.

В роки з недостатнім зволоженням проводили коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками після першої культивації, що сприяло підвищенню температури і вологості верхнього шару ґрунту, інтенсивному проростанню бур'янів, які потім знищувалися передпосівною культивацією.

. Сівбу сорго проводили з використанням добре виповненого, вирівняного за розмірами і масою насіння. Строки сівби визначали відповідно до настання в ґрунті на глибині 10 см температури 12-15°C. В умовах Лівобережної частини Степу України календарні дати сівби припадають на першу декаду травня. За таких умов сходи з'являються через 8-10 діб після сівби. Оптимальною глибиною загортання насіння є 4-5 см. З профілактичною метою проти сажкових хвороб перед сівбою проводили протруєння насіння суспензією препарату Максим 0,25 FS т. к. с. (8 л/т води + 1 л/т препарату).

Сівбу насіння сорго проводили з шириною міжрядь 45 та 70 см і нормою висіву 180–230–270 тис. схожих насінин, які формували густоту стояння рослин 150 тис. шт./га ; 200 тис. шт./га ; 250 тис. шт./га.

. Догляд за посівами є однією з умов одержання високої врожайності. Через повільний ріст у початковий період розвитку рослини сорго значною мірою пригнічуються бур'янами в перші 30-40 днів вегетації. Тому першим агрозаходом проводили до сходове боронування впоперек рядків посівів – бороною пружинною БП-12. Це особливо було актуально в роки з значною кількістю опадів на час сходів – щоб уникнути формування ґрунтової кірки, та

в роки коли вносити ґрунтові гербіциди було не доцільно за рахунок їх низької ефективності, спричиненої погодними умовами.

З ґрунтових гербіцидів використовували Прімекстра Голд 720 SC к. с. в дозі до 2,5-3,5 л/га. По вегетуючих рослинах для знищення дводольних бур'янів вносили високоефективні гербіциди групи 2,4-Д: агрітокс в.р. 50%, в дозі – 0,7-1,7 л/га. Обробляти посіви за допомогою штангових оприскувачів в фазі від 3 до 5 листків у сорго, адже у більш пізні фази (6-10 листків) застосування гербіцидів згубно діє на рослини сорго.

При масовій появі попелиць, особливо у ранні фази розвитку рослин, посіви обприскували БІ-58 новий, 40% к. е. з нормою витрати препарату 0,7-1,0 л/га.

Для збирання цукрового сорго використовують наявні силосозбиральні комбайни. Подрібнена зелена листостеблова маса повинна мати довжину в межах 6-8 мм. Силосна маса цукрового сорго містить до 15-18% цукрів.

Цукрове сорго, яке вирощується на зелений корм, розпочинають збирати за 7-10 діб до викидання волотей.

В дослідженнях проводились наступні обліки, спостереження та аналізи:

1. Фенологічні спостереження за рослинами сорго проводили за методикою держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур. Початок кожної фази росту і розвитку встановлювали після настання її у 10% рослин, масові значення – у 75% рослин [66].

2. Густоту рослин визначали після появи сходів і перед збиранням шляхом підрахунку рослин на 1 метрі погонному рядка в 5 місцях по діагоналі ділянки з наступним перерахунком на 1 га [66].

3. Масу 1000 насінин, лабораторну схожість встановлювали за ДСТУ4138-2002 [43]. Польову схожість насіння визначали після повних сходів, відношенням числа насіння, що зійшло, до висіяного, виражене у відсотках.

4. Висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки головного стебла у досліджувані фази росту і розвитку рослин, шляхом вимірювання на закріплених кілочках 40 рослинах на двох

несуміжних повтореннях [66].

5. Діаметр стебла визначали штангенциркулем на висоті скошування рослин (10 см) у фазу воскової стиглості зерна (період збирання), шляхом вимірювання на закріплених кілочками 40 рослинах на двох несуміжних повтореннях.

6. Площу листової поверхні визначали за методикою А.А.Ничипоровича [146; 147; 148], за формулою:

$$S_n = 0,67ab,$$

де S_n – площа одного листка, см^2 ; a – найширша частина листка, см ; b – довжина листка, см ; 0,67 – коефіцієнт, який відображає конфігурацію листка.

7. Облік урожайності з облікових ділянок проводили шляхом зважування зеленої маси з кожної ділянки з наступним перерахунком її на гектар.

8. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерного програмного забезпечення Excel, Statistica-6.0 [73].

9. Економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування культури проводили за методикою оцінки завершених наукових досліджень. Виробничі витрати визначали на основі технологічних операцій, що застосовувались у досліджах. Вартість основної продукції, добрив, насіння, пестицидів, паливно-мастильних матеріалів визначали за цінами придбання. За визначеними витратами і фактичним урожаєм розраховували собівартість та рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Біометричні показники сорго залежно від ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту

Сівбу сорго в основному по роках досліджень проводили в першій декаді травня, а сходи отримували зазвичай в другій на початку третьої декади травня. Дані тривалості міжфазних та вегетаційного періодів сорго за різних варіантів ширини міжрядь, густоти стояння рослин та обробки регулятором росту наведено в таблиці 5.

Аналіз багаторічних досліджень показує, що тривалість міжфазного періоду сходи – три листки залежала від біологічних особливостей сорго та застосування обробки насіння препаратом Вимпел 2. В середньому по досліді рослини сорго мали тривалість даного міжфазного періоду на рівні у гібрида Сват – 8 діб.

Як уже відмічалось, використання передпосівної обробки насіння сприяло більш інтенсивному розвитку рослин. Так, у гібрида Сват тривалість даного періоду на контрольних варіантах була 9 діб, а за обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 – 7 діб.

На початку вегетаційного періоду було достатньо вологи для проростання насіння сорго та подальшого розвитку рослин за рахунок опадів, що в березні на початку квітня поновлювали запаси вологи в верхньому шарі ґрунту. Тому відмінностей тривалості сходів та міжфазного періоду сходи – три листки за різних варіантів ширини міжрядь та густоти рослин не було зафіксовано.

Тривалість міжфазного періоду три листки – кущення теж можна описати як з точки зору біологічних особливостей гібриду, так і особливостей елементів технології досліді. Так, рослини перебували в даному між фазному періоді – 20 діб. За аналогією з попереднім періодом, ширина міжрядь та густота рослин незначно впливали на тривалість настання фенологічних фаз росту та розвитку і відмінності в межах доби були приведені нами до цілих чисел.

Таблиця 5

Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів сорго за різних варіантів ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту, діб, (середнє 2019-2020 рр.)

Гібрид (	Ширина міжрядь, см	Густина, тис. шт./га	Обробка регулятором росту	Фаза росту						Тривалість вегетаційного періоду
				сходи - три листки	три листки - кушення	кушення - вихід в трубку	вихід в трубку - викидання волоті	викидання волоті - молочна стиглість	молочна стиглість - повна стиглість	
Сват	45	150	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129
		200	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129
		250	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129
	70	150	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129
		200	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129
		250	Контроль	9	20	18	28	35	26	136
			Вимпел 2	7	19	17	26	34	26	129

Найбільш істотний вплив на тривалість міжфазного періоду три листки – кушення викликало застосування передпосівної обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2. Так, в гібрида Сват середня тривалість міжфазного періоду на контролі була 20 діб, а за обробки Вимпел 2 – 19 діб.

Відповідно до схеми досліду, перша обробка стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) була проведена на насінні, до сівби сорго, а друга – позакореневе застосування в фазу кушення (0,5 л/га). Тому в міжфазний період кушення – вихід в трубку зберігалась позитивна динаміка більш швидкого росту та розвитку рослин, оброблених препаратом Вимпел 2. Хоча, позитивний ефект від негайного застосування стимулятора росту отримати неможливо, тому вважаємо, що ці відмінності є наслідком обробки насіння даним препаратом.

Тривалість міжфазного періоду кушення – вихід в трубку по досліді становила – 18 діб. За застосування стимулятора росту Вимпел 2 тривалість даного міжфазного періоду скорочувалась в середньому на одну добу.

Тривалість наступного міжфазного періоду вихід в трубку – викидання

волоті по досліді становила – 27 діб. Різниця між рослинами, не обробленими стимулятором росту Вимпел 2, та обробленими становила в середньому 2 доби.

Загалом же, основним завданням використання препаратів, що стимулюють ріст та розвиток сорго було скорочення тривалості вегетативної частини періоду росту та розвитку, так як першій половині вегетації рослини ростуть повільно та не можуть ефективно конкурувати за елементи живлення. Тривалість вегетаційного періоду від сходів до викидання волоті була – 72 доби.

Використання ж, відповідно до схеми досліді першої обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) та другої – позакореневого застосування в фазу кущення (0,5 л/га), сприяло скороченню тривалості вегетативного періоду в гібрида Сват з 75 діб до 69 діб.

Тривалість міжфазного періоду викидання волоті – молочна стиглість по досліді становила – 35 діб. Використання відповідно схеми досліді стимулятора росту Вимпел 2 позитивно впливало на ріст та розвиток рослин і загалом пришвидшувало тривалість міжфазного періоду на одну добу. А от достовірних відмінностей між іншими варіантами досліді в затримці або пришвидшенні росту та розвитку рослин сорго нами не було виявлено.

Гібрид Сват – середньопізній з вегетаційним періодом 120-130 діб до воскової стиглості та 130-140 діб до повної стиглості зерна. За результатами проведених досліджень встановлено в гібрида Сват загальну тривалість вегетаційного періоду на рівні 133 доби. За умови застосування стимулятора росту Вимпел 2 ріст та розвиток рослин гібрида Сват пришвидшувався на 7 діб.

Польова схожість насіння, відсоток виживання рослин впродовж вегетації та показники густоти посівів сорго на час збирання є надзвичайно важливим елементом для розуміння оптимальності структури посівів та змін, що відбуваються в агроценозі соргового поля. Адже саме досягнення оптимального розташування рослин в просторі дозволяє їм добре рости та розвиватись та формувати високий рівень продуктивності та відповідно для

забезпечення цього формується архітектоніка рослин (рис. 3.1).

Показники польової схожості насіння наведені в таблиці 6. За результатами досліджень встановлено, що за сівби насіння сорго з лабораторною схожістю понад 87%, польова його схожість за норми висіву 180–230–270 тис. схожих насінин, відкоригованої відповідно лабораторної схожості в середньому по досліді становила в гібрида Сват 77,7%.

Варіанти різної ширини міжрядь та густоти рослин недостовірно впливали на зміни польової схожості насіння сорго цукрового. Так, в гібрида Сват при порівнянні аналогічних варіантів без застосування стимулятора росту рослин Вимпел 2 відмінності в польовій схожості насіння були в межах 75,4-76,5%.

Таблиця 6

Польова схожість насіння, виживання та густота рослин залежно від ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту, % (2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота, тис. шт./га	Обробка регулятором росту	Польова схожість насіння, %	Виживання рослин, %	Густота на час збирання, тис. шт./га
Сват	45	150	Контроль	76,5	89,4	102,7
			Вимпел 2	78,5	92,1	108,4
		200	Контроль	76,6	90,1	138,1
			Вимпел 2	79,5	92,4	146,9
		250	Контроль	76,7	89,5	171,7
			Вимпел 2	79,6	92,4	183,9
	70	150	Контроль	75,4	89,0	100,8
			Вимпел 2	78,0	91,4	106,9
		200	Контроль	75,5	89,6	135,3
			Вимпел 2	80,5	92,3	148,5
		250	Контроль	75,4	88,9	167,5
			Вимпел 2	80,5	92,2	185,6

Максимальні ж відхилення значень польової схожості рослин були зафіксовані за обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2. Так, за таких умов показники схожості в гібрида Сват змінювались в межах 78,0-80,5%. Різниця між середніми значеннями контрольних варіантів та оброблених препаратом Вимпел 2 складала 3,4.

Важливим показником, що відображає наскільки умови росту та розвитку рослин сорго відповідають їх біологічним потребам та наскільки ефективними є операції догляду за посівами є відсоток виживання рослин впродовж вегетації.

За аналогією з польовою схожістю варіанти досліду дослідження різної ширини міжрядь та густоти посіву недостовірно впливали на зміни виживання рослин сорго цукрового. Так, в гібрида Сват при порівнянні аналогічних варіантів без застосування стимулятора росту рослин Вимпел 2 відмінності в відсотку виживання впродовж вегетації були в межах 88,9-90,1%. В середньому по досліді відсоток виживання рослин сорго гібрида Сват був 90,8 %.

Використання відповідно до схеми досліду першої обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) та другої – позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) сприяло підвищенню чисельності збережених впродовж вегетації рослин сорго цукрового. Так, за таких умов відсоток виживання в гібрида Сват на контрольних варіантах був в середньому 89,4%, а за застосування препарату Вимпел 2 становив 92,1%.

Закономірності схожості насіння, росту та розвитку рослин сорго впродовж вегетації лягли в основу формування густоти рослин на час збирання врожаю. На відміну від польової схожості насіння та відсотку виживання рослин впродовж вегетації ця ознака значною мірою передусім залежала від норми висіву насіння. За норми висіву, яка сформувала кінцеву густоту 150 тис. шт./га на час збирання сорго гібрида Сват залишалось 100,8- 108,4тис. шт./га рослин, за норми висіву 230 тис. схожих насінин, яка забезпечила густоту 200 тис. шт./га – відповідно 135,3-148,5 тис. шт./га, а за норми висіву 270 тис. схожих насінин, яка сформувала 250 тис. шт./га – 167,5- 185,6 тис. шт./га рослин.

Застосування стимулятора росту Вимпел 2 сприяло збереженості рослин впродовж вегетації, а відповідно й формувались більші показники густоти на час збирання. Так, за норми висіву насіння, яка сформувала 150 тис. шт./га рослин гібрида Сват на 5,8 тис. шт./га рослин було більше порівняно з контрольними варіантами за ширини міжрядь 45 см. За ширини міжрядь 70 см

відповідно зростання чисельності рослин за застосування препарату Вимпел 2 було на 6,1 тис. шт./га.

За запланованої густоти сорго 200 тис. шт./га отримали збільшення густоти рослин від використання препарату Вимпел 2 на 8,8 тис. шт./га за ширини міжрядь 45 см – 13,2 тис. шт./га на міжряддях 70 см.

За аналогією з вищевикладеним нормами висіву досліджуваних гібридів, яка забезпечила заплановану густоту рослин 250 тис. шт./га, внесення препарату Вимпел 2 сприяло формуванню більшої густоти рослин у варіантах на 12,2 тис. шт./га за ширини міжрядь 45 см – 18,2 та 14,8 тис. шт./га на міжряддях 70 см.

Загалом в досліді спостерігалась взаємодія факторів експерименту. Так, за застосування обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) та другого позакореневого застосування в фазу кущення (0,5 л/га) сприяло формуванню більшої густоти рослин та створювались кращі умови для їх виживання.

4.2. Специфіка забур'янення посівів сорго цукрового

Рослини сорго потребують надійного захисту на початку вегетації впродовж 40-50 діб від появи сходів. В цей час не тільки відбувається формування першої, найпотужнішої хвилі сходів бур'янів, а й рослини сорго ростуть повільно і тому не в змозі контролювати і заповнювати усі вільні екологічні ніші на полі. Крім того, заходи захисту посівів від бур'янів неможливо застосовувати на більш пізніх етапах росту та розвитку культури, що в свою чергу призводить до відростання бур'янів, що вижили та формування нових сходів повторного забур'янення [65].

Найбільш поширеними видами в посівах сорго є ярі й пізні ярі бур'яни, які починають з'являтися ще до появи сходів культури. Так, в роки проведення наших досліджень до таких видів можна віднести: гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), лободу білу (*Chenopodium album* L.), амброзію

полинолисту (*Ambrosia artemisifolia* L.), незбутницю дрібноквіткову (*Galinsoga parviflora* Cav.).

З появою сходів рослин культури в посівах з'являються сходи пізніх ярих видів бур'янів: щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.), півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.), мишію сизого (*Setaria glauca* L.), пасльону чорного (*Solanum nigrum* L.) та ін.

Дані чисельності та маси бур'янів повторного забур'янення посівів сорго за різних варіантів ширини міжрядь, норми висіву та обробки регулятором росту наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Чисельність та маса бур'янів повторного забур'янення посівів сорго за різних варіантів ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту, (середнє 2019-2020 рр.)

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота, тис. шт./га	Обробка регулятором росту	Кіль-кість бур'янів, шт./м ²	Сира маса бур'янів, г/м ²	Суха маса, г/м ²
Сват	45	150	Контроль	51,2	399,0	137,8
			Вимпел 2	47,2	243,0	86,5
		200	Контроль	30,4	214,0	74,1
			Вимпел 2	25,6	168,0	57,2
		250	Контроль	13,3	112,0	37,4
			Вимпел 2	10,2	73,0	25,0
	70	150	Контроль	64,7	532,0	180,4
			Вимпел 2	60,1	456,0	155,9
		200	Контроль	37,2	344,0	109,3
			Вимпел 2	32,3	297,0	103,9
		250	Контроль	15,7	147,0	52,9
			Вимпел 2	13,0	114,0	41,1

За вирощування сорго з шириною міжрядь 70 см у посівах формувалось значно більше бур'янів порівняно з міжряддями 45 см. Так, у посівах гібрида Сват у контрольному варіанті за ширини міжрядь 45 см виявлено 51,2-13,3 шт./м² рослин бур'янів, а за ширини міжрядь 70 см відповідно 64,7-15,7 шт./м²

рослин бур'янів.

Окрім впливу ширини міжрядь на особливості повторного забур'янення посівів, мали важіль впливу і густота сорго та застосування стимулятора росту, так як даний елемент технології прискорював ріст та розвиток рослин на ранніх етапах вегетації.

Так, за густоти рослин 150 тис. шт./га у посівах сорго утворювались максимальні параметри кількості та маси бур'янів. У посівах гібрида Сват, за ширини міжрядь 45 см виявлено 51,2 шт./м² рослин бур'янів, які формували вегетативну масу 399,0 г/м² та суху – 137,8 г/м². Однак, загалом по досліді максимальні параметри кількості та маси бур'янів були сформовані за ширини міжрядь 70 см та найменшої густоти рослин. Так, у посівах гібрида Сват за даної ширини міжрядь виявлено 64,7 шт./м² рослин бур'янів, які формували вегетативну масу 532,0 г/м² та суху – 180,4 г/м².

Густота рослин 250 тис. шт./га та ширина міжрядь 45 см сприяли отриманню оптимальних параметрів фотонепроникності посівів сорго та мінімальних показників кількості бур'янів. Так, у посівах гібрида Сват виявлено 13,3 шт./м² рослин бур'янів, які формували вегетативну масу 112,0 г/м² та суху – 37,4 г/м².

Також ефективним в плані фітоценотичного обмеження росту та розвитку бур'янів виявилось застосування стимулятора росту рослин Вимпел 2 для обробки насіння та застосування по вегетації сорго цукрового. За рахунок того, що за першого використання препарату було оброблене насіння сорго, то після його проростання відбулась стимуляція ростових процесів у культурних рослин. Друге внесення препарату було в фазу куцання сорго та відповідним чином посилило ріст та розвиток рослин сорго цукрового. Також методи суцільного внесення препарату могли сприяти активізації процесів росту й розвитку в бур'янів.

Аналіз таблиці 7 показує, що застосування обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) до сівби сорго цукрового та друге його позакореневе застосування в фазу куцання (0,5 л/га) сприяло посиленню конкурентної

боротьби за фактори живлення та зменшенню біометричних параметрів бур'янів. Порівняно з необробленими варіантами, у посівах гібрида Сват кількість рослин бур'янів зменшувалась на 2,7-4,8 шт./м², сира маса на 33,0-156,0 г/м², а суха маса бур'янів на 5,3-51,3 г/м².

Найбільш ефективним застосування стимулятора росту рослин виявилось в сумі дії факторів – за ширини міжрядь 45 см та густоти рослин сорго 250 тис. шт./га. Так, у посівах гібрида Сват було виявлено 10,2 шт./м² рослин бур'янів, які формували вегетативну масу 73,0 г/м² та суху – 25,0 г/м².

Таким чином, повторне забур'янення посівів сорго за ширини міжрядь 70 см та густоти рослин 150 тис. шт./га є стримуючим фактором ефективного росту та розвитку рослин та формування ними в подальшому високого рівня продуктивності.

4.3. Урожайність сорго

Урожайність біомаси рослин сорго визначається оптимальним співвідношенням індивідуальної продуктивності рослин і їх кількості на одиниці площі. У визначенні оптимальної площі живлення рослин сорго крім густоти стояння рослин велике значення мають біологічні особливості гібрида.

Так, відповідно до класифікації, гібрид Сват середньопізній вегетаційний період в 120-130 діб до воскової стиглості та 130-140 діб до повної стиглості зерна.

Відповідно, щорічні та середні показники урожайності біомаси гібриду сорго цукрового, залежно від впливу таких агротехнічних факторів як ширина міжрядь, густина рослин у посівах та обробки регулятором росту наведено в табл. 8.

Гібрид Сват володіє більшим потенціалом щодо підвищення продуктивності за рахунок більш тривалого вегетаційного періоду. За сприятливих умов вирощування, протягом вегетаційного періоду, рослини сорго були добре пристосованими до погодних умов зони Степу, а відповідне

розміщення по площі сприяло кращій діяльності їх асиміляційної поверхні.

Таблиця 8

Урожайність біомаси сорго залежно від ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту, т/га

Гібрид	Ширина міжрядь, см	Густота, тис. шт./га	Обробка регулятором росту	Рік		
				2019	2020	середнє
Сват	45	150	Контроль	40,8	70,1	54,5
			Вимпел 2	46,3	80,1	61,9
		200	Контроль	48,2	83,3	64,3
			Вимпел 2	57,2	95,8	74,6
		250	Контроль	62,5	108,6	82,9
			Вимпел 2	72,6	128,0	98,8
	70	150	Контроль	37,5	63,7	49,6
			Вимпел 2	43,5	72,7	56,9
		200	Контроль	44,7	76,5	59,4
			Вимпел 2	51,4	87,6	68,3
		250	Контроль	57,5	98,4	76,3
			Вимпел 2	69,5	115,2	89,8
НІР _{0,05}				0,5	1,2	0,85

Аналіз показників формування досліджуваним гібридом біомаси в цілому по роках досліджень показує, що найменш продуктивним був 2019 рік. І цьому є закономірне пояснення, адже за вегетаційний період випало лише 251мм опадів, за багаторічних значень в 379мм. В поєднанні з нестачею опадів в 2018 році, що не дозволила відновитись запасам ґрунтової вологи на належному рівні та високими середньодобовими температурами повітря в 2019 році рівень продуктивності навіть доволі стійких до посушливих умов соргових культур знизився до 51,1т/га в середньому по досліді.

За вирощування сорго з шириною міжрядь 45 та 70см і густотою рослин 150тис. шт./га були отримані мінімальні показники урожайності біомаси в досліді – 47,0-69,1т/га. Цьому сприяло не тільки особливості формування оптичної структури посівів а й високий рівень повторного забур'янення за таких густот. Так, на ранніх етапах росту та розвитку (фаза кущення) коли

рослини сорго ростуть повільно та не здатні формувати значну площу листової поверхні мікроклімат поля порушується і відбувається значне випаровування доступної вологи з поверхні поля. В цей час бур'яни ще можна контролювати як міжрядними рихленнями, так і застосуванням гербіцидів. В фазу виходу в трубку рослини сорго досягають висоти 90-105см, а тому міжрядні рихлення та внесення гербіцидів за відсутності спеціальних оприскувачів для високорослих культур неможливе без пошкодження культурних рослин.

Окрім того, проблема кардинальної зміни структурних параметрів посівів сорго за зміни густоти рослин на одиницю площі пов'язана ще й з тим, що на відміну від скажімо зернового сорго рослини цукрового мають меншу куцистість. Так, загалом куцистість гібриду сорго була на рівні 1,2-1,8шт. стебел на рослину, тоді як гібриди зернового сорго формують в середньому 3-4 шт. стебел на рослину. А отже, за меншої густоти посівів рослини цукрового сорго нездатні компенсувати втрати оптичної щільності іншими елементами структури аналогічно зерновому сорго або іншим злаковим культурам.

Відповідно, у оптично нещільних посівах сорго спостерігається повторне забур'янення та інтенсифікація росту високорослих видів, що оминули знищення в процесі проведення заходів захисту.

У варіантах обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневе застосування в фазу куцання (0,5л/га) було отримано прибавку в продуктивності рослин сорго. Так, за застосування препарату на гібриді Сват різниця з контрольними варіантами без обробки на ширині міжрядь 45см та різних густот рослин була 7,4-15,9т/га, а за ширини міжрядь 70см– 7,3-13,5т/га відповідно.

Дисперсійний аналіз дозволяє в повній мірі оцінити не тільки достовірність отриманих відхилень, а й визначити частки впливу факторів на показники, що досліджувались. Власне частки факторів дозволяють визначити дієвість того чи іншого агрозаходу порівняно з іншими, що є важливо з точки зору розуміння сили впливу елементів досліду. В нашому ж випадку частка

впливу факторів на формування урожайності біомаси сорго визначена.

Встановлено, що найбільш дієвим фактором формування продуктивності біомаси сорго є густота посівів (32%) що відповідає нашим даним щодо рівня кущення та вторинної хвилі забур'янення посівів. Регулятор росту доволі добре стимулює рослини та дозволяє оминати в процесі свого росту та розвитку нестачі факторів живлення в критичні періоди вегетації. Так, застосування обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневе застосування в фазу кущення (0,5л/га) дозволяє забезпечити вплив на формування врожаю на рівні 19%.

Вирощування гібриду за різної ширини міжрядь незначно вплинуло на формування рівня його продуктивності – всього в межах 10%, що потрібно окремо висвітлити.

Отже, встановлено, що найвищу врожайність зеленої маси за густоти 250 тис. рослин на гектарі та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) забезпечив гібрид Сват – 98,8т/га.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розрахунок економічної ефективності технології вирощування загалом та окремих її елементів дозволяє визначити найбільш вартісні та затратні складові технології, що в підсумку формують ефективність виробництва продукції рослинництва. Однак, без досконального аналізу сучасного стану технологій вирощування та оцінки наявного потенціалу неможливо визначити перспективні напрямки економічної модернізації та прийняття високоефективних технологічних та управлінських рішень [55].

З огляду те, що практики приймання сировини сорго для виробництва біопалива або переробки на сиропи немає, то вартість однієї тони цукрового сорго ми визначали орієнтуючись на вартість однієї тони кукурудзи за приймання на силос у 2020 році – 485 грн.

Відповідно показники економічної ефективності елементів технології вирощування сорго визначали за показниками розрахунку: собівартості виробництва продукції, вираженому у відсотках.

Дані економічної ефективності вирощування сорго залежно від ширини міжрядь, густоти та обробки регулятором росту наведені в таблиці 9.

Відповідно до проведених досліджень додаткові затрати на технологію вирощування сорго з застосування препарату Вимпел 2 були в межах 400 грн./га. Загалом для обробки насіння та подальшої обробки рослин по вегетації потрібно було 1 л/га препарату, вартість якого становила 240 грн./л.

Витрати на додатковий насіннєвий матеріал сорго були незначними, зважаючи на те що вартість гібридів вітчизняної селекції становила в середньому 1400 грн. за одну посівну одиницю в 350 тисяч насінин. Відповідно вартість збільшення норми висіву сорго на 50 тис. шт./га обходилась в додаткові 200 грн./га за відсутності зростання решти витрат.

А отже, вартість найменш затратної технології виробництва продукції

становила 17900 грн./га, а от максимальний рівень витрат за густоти рослин 250 тис. шт./га та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) становив 18700 грн./га.

За сівби сорго гібрида Сват за ширини міжрядь 45 см та 150 тис.шт./га рослин в середньому отримано прибуток 8519 грн./га. Загалом же дані варіанти забезпечували отримання найменшого рівня прибутку по досліді.

Таблиця 9

Економічна ефективність вирощування сорго залежно від ширини міжрядь, густоти рослин та обробки регулятором росту

Гібрид (фактор А)	Ширина міжрядь, см (фактор Б)	Густота, тис. шт./га (фактор В)	Обробка регулятором росту(фактор Г)	Собівартість грн./т	Собівартість виробництва продукції, грн./га	Виручка від реалізації продукції, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Сват	45	150	Контроль	340,7	17900	26419	8519	47,6
			Вимпел 2	307,9	18300	30031	11731	64,1
		200	Контроль	294,3	18100	31194	13094	72,3
			Вимпел 2	261,0	18500	36196	17696	95,7
		250	Контроль	235,8	18300	40214	21914	119,8
			Вимпел 2	195,1	18700	47925	29225	156,3
	70	150	Контроль	376,2	17900	24050	6150	34,4
			Вимпел 2	336,2	18300	27574	9274	50,7
		200	Контроль	318,3	18100	28794	10694	59,1
			Вимпел 2	280,7	18500	33135	14635	79,1
		250	Контроль	250,8	18300	36995	18695	102,2
			Вимпел 2	220,6	18700	43562	24862	132,9

Дослідження густоти рослин у даній роботі дає можливість повніше реалізувати біологічний потенціал гібриду та покращити якісні показники культури. Аналізуючи дані економічної ефективності результатів досліджень

гібриду сорго в цьому досліді, спостерігаємо, що отриманий прибуток був найвищим за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густотою рослин 250 тис.шт./га та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) і становив 29225 грн./га. Рівень рентабельності за цих показників найвищий і становить 156,3% у гібрида Сват.

Встановлено, що отриманий в досліді прибуток був найвищим у гібрида Сват за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густотою рослин 250 тис.шт./га та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) і становив. Рівень рентабельності за цих показників найвищий і становить 156,3% у гібрида Сват.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Світанок»

У ТОВ «Світанок» за охорону праці відповідальний керівник господарства. Керівник підприємства в своїй діяльності з охорони праці керується законодавчими й нормативними актами, наказами та розпорядженнями вищестоящих організацій, типовими правилами пожежної безпеки та іншими нормативними документами.

На спеціаліста з охорони праці покладена координація діяльності всіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи по створенню здорових та безпечних умов праці.

Для досягнення нормативних умов праці проводять роботу в наступних напрямках: підготовка та інформування працівників, забезпечення безпечних та нешкідливих технологій, формування комфортних умов праці на робочому місці, створення оптимального робочого фонду, покращення організації охорони праці, удосконалення нагляду та контролю з охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які приймаються на тимчасову або постійну роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи і посади, з працівниками інших організацій, які прибули у відрядження на підприємство а також учні та студенти, які прибули на підприємство для проходження навчання.

Первинний інструктаж проводиться на початку роботи безпосередньо на робочому місці з новоприйнятим працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, з учнями, слухачами і студентами.

Повторний інструктаж. Проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипові роботи, по об'єму і вмісту переліку питань первинного інструктажу. Він також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. В господарстві ж повторний інструктаж, як правило, лише реєструються в журналі, а не

проводиться, а на роботах з підвищеною небезпекою треба проводити інструктаж.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівником на робочому місці або в кабінеті охорони праці. Він проводиться лише в тому випадку, якщо відбулися зміни в виробничому процесі, введено в роботу нове обладнання, або стався нещасний випадок на виробництві. Також позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових стандартів з охорони праці, але часто він проводиться невчасно, з запізненням, або ж зовсім не проводиться. Позаплановий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

Цільовий інструктаж проводиться лише при виконанні працівниками робіт з підвищеною небезпекою. При звичайних разових роботах в господарстві цільовий інструктаж не проводиться. Цільовий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці, але на роботи з підвищеною небезпекою не видається наряд – допуск.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені частково. Останнім часом робітникам часто не видається спеціальний одяг та спеціальне взуття. В господарстві недостатньо засобів індивідуального захисту, а ті, що є не завжди в належному стані, вони часто зношені та непрацездатні і потребують заміни.

Наглядна агітація на ділянці представлена плакатами та табличками, але деякі з них потребують оновлення. Кабінету з охорони праці немає. Куточок з охорони праці давно не оновлювався.

Фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок господарства. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці. Але фінансування заходів з охорони праці недостатнє, та використовується не за призначенням.

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальними, душовими та миючими засобами.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві

За допомогою статистичного методу ми проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві. Сучасний облік розглянутих закономірностей охорони праці і вимог безпеки дозволяє уникнути несприятливих наслідків, до яких відносять виробничий травматизм, загальні і професійні захворювання.

- 1) Коефіцієнт частоти травматизму (Кч) розраховують за формулою:

$$K_{ч} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{25} \times 1000 = 40, \text{ де} \quad (1)$$

T– кількість нещасних випадків;

P– середньосписочна кількість працівників;

1000– перерахування на 1000 працівників

- 2) Коефіцієнт важкості травматизму (Кв) розраховують за формулою:

$$K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{20}{1} = 20, \text{ де} \quad (2)$$

Д– кількість днів непрацездатності;

P– середньосписочна кількість працівників.

- 3) Коефіцієнт втрат робочого часу за травматизмом

$$K_{вт} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{20}{25} \times 1000 = 800 \quad (3)$$

- 4) Коефіцієнт частоти захворювань (Кч) розраховують за формулою:

$$\text{2020 рік} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{3}{25} \times 100 = 12,0 \quad (4)$$

$$\text{2019 рік} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{2}{25} \times 100 = 8,0 \quad (5)$$

$$\text{2018 рік} \quad K_{ч} = \frac{T}{P} \times 100 = \frac{1}{25} \times 100 = 4,0 \quad (6)$$

- 5) Коефіцієнт важкості захворювань (Кв) розраховують за формулою:

$$\text{2020 рік} \quad K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{21}{3} = 7 \quad (7)$$

$$\text{2019 рік} \quad K_{в} = \frac{Д}{T} = \frac{14}{2} = 7 \quad (8)$$

$$\text{2018 рік } K_v = \frac{D}{T} = \frac{6}{1} = 6 \quad (9)$$

3) Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань:

$$\text{2020 рік } K_{vm} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{21}{25} \times 100 = 84,0 \quad (10)$$

$$\text{2019 рік } K_{vm} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{14}{25} \times 1000 = 56,0 \quad (11)$$

$$\text{2018 рік } K_{vm} = \frac{D}{P} \times 100 = \frac{6}{25} \times 1000 = 24,0 \quad (12)$$

Таблиця 10

**Основні показники травматизму та захворювань
за 2018 – 2020 роки**

Показники	2020	2019 р.	2018 р.
Кількість працівників, чол.	15	15	15
Кількість нещасних випадків	1	–	–
Кількість захворювань	3	2	1
Кількість днів непрацездатності (Д):			
– від травматизму	20	–	–
– від захворювання	21	14	6
Коефіцієнт частоти травматизму	40	–	–
Коефіцієнт частоти захворювань	12,0	8,0	4,0
Коефіцієнт важкості травматизму	20	–	–
Коефіцієнт важкості захворювань	7	7	6
Коефіцієнт втрат робочого часу (травматизм)	800	–	–
Коефіцієнт втрат робочого часу (захворювань)	84,0	56,0	24,0

Згідно з таблиці 10 середньосписочна кількість працівників за три останні роки не змінилась – 15 чоловік, є 1 нещасний випадок в 2020 році під час будівництва складських приміщень це пов'язано з неналежними умовами праці та нехтування правилами техніки безпеки, в 2019 році – 1 захворювання пов'язане отруєнням отрутохімікатами, 2018 році 2 захворювання пов'язані з ОРЗ, 2020 році – 3 захворювання (запалення легенів, ОРЗ, ОРВ), внаслідок переохолодження та відсутності приміщення обігріву в холодний період року.

6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт із пестицидами та агрохімікатами під час вирощування сорго

6.3.1. Загальні положення

До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускаються особи, що пройшли медичний огляд та спеціальну підготовку.

До роботи з пестицидами й агрохімікатами не допускаються вагітні жінки, жінки-годувальниці, особи пенсійного віку, молодше 18 років та ті, що мають медичні протипоказання.

Під час виконання робіт працівники, що працюють із пестицидами й агрохімікатами, повинні мати при собі посвідчення на право роботи з пестицидами й агрохімікатами, медичну книжку й наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю.

Усі роботи з пестицидами слід проводити при температурі не вище 24 °С при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді дозволяється проводити роботи з пестицидами при температурі не нижче +10 °С. Тривалість роботи з пестицидами першого й другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години із обов'язковим доопрацюванням 2 годин на операціях, не пов'язаних з застосуванням пестицидів.

До роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають чи не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт.

Роботи проводять тільки у засобах індивідуального захисту (ЗІЗ).

До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички гумові, захисні окуляри, респіратори або протигази.

Під час обприскування малолетками речовинами необхідно користуватись

респіраторами типу Ф-62Ш, “Астра-2”, “Кама”.

При роботі з леткими сполуками необхідно користуватися універсальними або протигазовими респіраторами типу РУ-60М або РПГ-67 із протигазовими патронами або протигазами, що фільтрують. Для захисту від хлор- і фосфороорганічних пестицидів – марки А і В, кислих парів і газів – марки В, аміаку й сірководню – марки КД.

При роботі з розчинами пестицидів для захисту рук використовуйте гумові рукавички з трикотажною основою, для захисту ніг – гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії пестицидів і дезінфекційних засобів. Для захисту очей від попадання пестицидів використовуйте герметичні окуляри типу “Г” або захисні окуляри герметичні – ПО-2.

Під час контактування з розчинами пестицидів і агрохімікатів застосовуйте спецодяг, що виготовлений зі спеціальних тканин із просоченням, а також додаткові засоби індивідуального захисту шкірних покривів – фартухи, нарукавники з плівкових матеріалів.

Під час фумігації приміщення і ручному обприскуванні ранцевими обприскувачами рослин використовуйте ізолюючі ЗІЗ шкірних покривів або спеціальний одяг із плівкових матеріалів.

Не приступайте до роботи в голодному стані, у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп’яніння, у хворобливому або стомленому стані.

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям. При настанні стомленості, сонливості, раптової болі залишіть роботу, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться по допомогу до присутніх осіб.

Ознайомтесь із місцем для відпочинку й вживання їжі. Перевірте наявність у місці відпочинку бачка з питною водою, рукомийника і медичної аптечки. Місце відпочинку повинне знаходитись не ближче 200 м від робочої зони.

На ділянках, оброблених пестицидами, проводьте роботи після закінчення

терміну, що гарантує безпеку робітників відповідно до нормативних документів.

Під час роботи з пестицидами забороняється вживати їжу, пити і курити. Перед вживанням їжі, питтям та курінням необхідно покинути зону дії пестицидів, вимити руки та обличчя водою з милом, прополоскати рот водою.

6.3.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи

До початку приготування робочого розчину або сумішей перевірте відповідність препаратів їх найменуванню й призначенню.

Перед початком роботи огляньте робоче місце, переконайтеся, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захаращена сторонніми предметами, тарою тощо.

Огляньте обладнання, переконайтесь у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів.

Перевірте наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки обприскувачів (насоси, мішалки, герметичні ємності, шланги, помпи).

Переконайтесь в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути просочувань рідини.

На машинах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба або клеймо з датою перевірки, скло має бути цілим, на шкалі повинна бути червона риска або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в нульове положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Переконайтесь, що строк їх чергової перевірки не минув.

Перевірте наявність і надійність контакту заземлюючого проводу

електрифікованих машин і обладнання.

6.3.3. Вимоги безпеки праці під час виконання роботи

Робочі розчини готуйте на спеціальних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів і під контролем спеціалістів. На пунктах необхідно мати: апаратуру для приготування робочих розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача (насос, ежектор, шланги), вагу, дрібний інвентар, метеорологічні прилади, а також аптечку, мило, рушник, умивальник.

Кількість препаратів, які знаходяться на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання. Крім тари з препаратами, на майданчику повинні знаходитися ємності з водою та гашеним вапном.

Не допускайте сторонніх осіб у місця приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів, рідких комплексних агрохімікатів і хімічних консервантів і в місця їх внесення.

Для приготування робочих розчинів пестицидів, агрохімікатів використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС-10. Забороняється приготування робочих розчинів пестицидів вручну.

Під час заповнення резервуарів обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку. Не допускайте попадання пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні пестициду на відкриті частини тіла терміново видаліть його за допомогою ватних тампонів, а потім ці місця промийте мильною водою.

Для приготування розчинів консервантів у приймальний бак (ємність) спочатку налейте воду і тільки потім додайте необхідну кількість консерванту. У протилежному випадку можливі опіки, отруєння.

Забороняється проводити ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів. Ремонтні роботи виконуються при зупинці всіх механізмів з

обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час роботи механізмів не підтягуйте болтів, сальників, ущільнень, хомутів, магістралей, ланцюгів тощо.

Не відкривайте люки й кришки бункерів і резервуарів, які знаходяться під тиском, не розкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні й редукційні клапани, не вигвинчуйте манометри.

Не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини.

6.4.4. Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях

Під час роботи з пестицидами й консервантами при з'явленні тріщин у ємностях, резервуарах, трубопроводах, пошкодженні гумових шлангів, порушенні герметичності виключіть насос і двигун змішувального апарата.

Якщо усунути несправність власними силами не можете, повідомте механіка або керівника робіт.

Розлиті на землю пестициди, консерванти обробіть хлорним вапном і перекопайте.

Якщо під час роботи з пестицидами, агрохімікатами й консервантами трапилось порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання, терміново зупиніть обладнання, вийдіть із зони проведення хімічних робіт.

При виникненні пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигазах із коробками, які мають фільтр.

Аміачну селітру, що загорілась на складі, гасіть великою кількістю води у протигазах із коробками марки “В” і “М”.

При появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні у складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

6.3.5. Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

При позмінній роботі передайте залишки пестицидів, агрохімікатів наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протравлене насіння без охорони. Після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку.

Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару.

Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі або у приміщеннях, які мають витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся розчином кальцинованої соди (200 г соди на відро води), потім 10% розчином хлорного вапна.

Ділянки землі, які забруднені пестицидами, знешкоджуйте хлорним вапном з обов’язковим переорюванням або перекопуванням.

Тару з під пестицидів та агрохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного

використання за призначенням.

Засоби індивідуального захисту знімайте в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 3–5% розчині кальцинованої соди або у розчині вапняного молока і обмийте їх водою, після чого зніміть чоботи, комбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному розчині, а потім у воді і зніміть їх.

Промийте гумову частину респіратора (протигаза) теплою водою з милом, продезинфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 0,5% розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 30–35°C.

Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання. Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки й обличчя теплою водою з милом, при можливості прийміть душ. Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами.

Повідомте керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

6.4 Покращення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків

1. Регламентувати і витримувати режим робочого часу при посіві сорго;
2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень з охорони праці;
3. Налагодити чіткий контроль за виконанням вимог нормативних актів з охорони праці;
4. Забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
5. Не дозволяти виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідро механізмів без спеціальних підставок або пристроїв;

6. Не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
7. Своєчасно проводити навчання та проходження перенавчання з охорони праці;
8. Обладнати кабінет(куточок) з охорони праці;
9. Матеріально стимулювати робітників, які не порушили вимоги охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У дипломній роботі наведено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у встановленні комплексної дії ширини міжрядь, густоти рослин та застосування стимулятора росту у посівах цукрового сорго, що забезпечує отримання високої врожайності

культури.

2. Тривалість вегетаційного періоду в гібрида Сват становила 133 доби (середньопізній). При застосуванні стимулятора росту Вимпел 2 ріст та розвиток рослин сорго гібрида Сват пришвидшувався на 7 діб. Період від сходів до викидання волоті в гібрида Сват проходив за 72 доби. За обробки насіння сорго стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) та його позакореневого застосування у фазу кущення (0,5 л/га) тривалість вегетативного періоду скорочувалась в гібрида Сват з 75діб до 69 діб.
3. Виявлено, що рослини сорго страждають від повторного забур'янення. Застосування стимулятора росту рослин Вимпел 2 за ширини міжрядь 45 см та густоти рослин сорго 250 тис. шт./га запобігає утворенню великої кількості бур'янів і вони мають мінімальні параметри накопичення біомаси, порівняно з іншими варіантами досліду. Так, в гібрида Сват було 10,2 шт./м² рослин бур'янів, які формували вегетативну масу 73,0 г/м² та суху – 25,0 г/м².
4. Найвищу врожайність зеленої маси за густоти 250 тис. рослин на гектар та обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) забезпечив гібрид Сват – 98,8 т/га.
5. Встановлено, що отриманий прибуток був найвищим у гібрида Сват, за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густотою рослин 250 тис.шт./га і обробки насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5л/т) + позакореневого застосування в фазу кущення (0,5л/га) і становив 29225 грн./га відповідно. Рівень рентабельності за цих показників найвищий і становить 156,3% у гібрида Сват.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Південного Степу з метою забезпечення максимального рівня реалізації генетичного потенціалу сорго рекомендується:

- вирощувати середньопізній гібрид Сват, який здатний забезпечити

високий рівень продуктивності зеленої маси – 98,8 т/га;

- для вирощування сорго в комплексі використовувати ширину міжрядь 45 і густоту рослин 250 тис. шт./га;

- проводити обробку насіння стимулятором росту Вимпел 2 (0,5 л/т) + позакореневе застосування в фазу кущення (0,5 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алабушев А.В. Проблемы и перспективы технологии возделывания сорго на зерно и зеленую массу. Тез. докл. Российской науч.–практ. конф. в Поволжском НИПТИ сорго и кукурузы. Саратов, 1995. С.100-102.

2. Алабушев А.В. Уникальные возможности сорго. Земледелие. 2000. №3. С. 19.

3. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н. Энергетическая оценка производства сорговых культур. Зерновые и кормовые культуры (селекция, семеноводство, технология возделывания). Зерноград. 2000. С. 17–18.

4. Алабушев А.В., Гурский Н.Г. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). Ростов-на-Дону, 2003. 365с.

5. Алейникова Л.Д., Козлов Ю.С. Основы кормопроизводства. М.: Агропромиздат, 2000. 191с.

6. Андрищенко А.В., Кривицкий К.М., Мамайсур В.В. Державна експертиза сортів рослин фітоенергетичного напряму використання. Сортовивчення. 2011. №1. С. 38 – 45.

7. Артемьев А.А. Изменение мощности корневой системы сахарного сорго по слоям почвы в зависимости от способов основной обработки. Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений: Сб. науч. тр. Пенза, 2000. С. 102-106.

8. Артемьев А.А. Нетрадиционные кормовые культуры. Актуальные вопросы естественных и технических наук: Сб. науч. тр. Саранск, 2000. С. 246-248.

9. Балан В.М., Сторожик Л.І. Вирощування цукрового сорго як біоенергетичної культури. Цукрові буряки. 2010. № 5 С. 14–15.

10. Балашов В.В., Галичкин А.И. Посевные качества семян сахарного сорго в зависимости от видов десикации и сроков их применения. Вестник АПК Волгоградской области. Волгоград. 2007. №12. С.18-19.

11. Балашов В.В., Галичкин А.И. Влияние сроков предуборочной десикации на урожайность семян сахарного сорго. Вестник АПК Волгоградской области. Волгоград. 2007. №12. С.13-15.

12. Балинова Т.А. Влияние орошения и обработки семян сорго препаратом Прорастин на продуктивность растений на светло-каштановой почве Калмыкии [Текст] / Балинова Т.А., Евчук М.В. // «Новое слово в науке и

практике: гипотезы и апробация результатов исследований»: Сб. материалов II Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2012. С.68-70.

13. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. Біологічні основи овочівництва. К.: 2005. С.119-132
14. Безручко О. Сорго набуває популярності. Agroexpert. 2012. № 5. С.36–38.
15. Безуглова О.С. Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 384 с.
16. Востоков А.И. Несвекловичные сахароносы и производство из них сахара. М.: Пищепромиздат, 1955. 69 с.
17. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. М.: Высш. шк., 1975. 392 с.
18. Галичкин А.И., Сариев К.А. Влияние норм и способов посева на урожайность зеленой массы и семян сахарного сорго. Земледелие.2007. №6.С.30-31.
19. Гамандій В.Л., Дремлюк Г.К. Господарствам Півдня час розширювати посіви сорго. TheUkrainianFarmer. 2012. №2. С.12-13.
20. Гамбург К.З., Кулаева О.Н., Муромцев Г.С. и др. Регуляторы роста растений. М.: Колос., 1979. 246с.
21. Ганженко О.М., Григоренко Н.О. Залежність продуктивності і вуглеводного складу від сортових особливостей та мінерального живлення цукрового сорго. Цукор України. 2011. № 4 (64). С.27-32.
22. Ганженко О.М., Григоренко Н.О., Хіврич О.Б. та ін. Вплив сортових особливостей та мінерального живлення на урожайність і вуглеводний склад цукрового сорго. Цукрові буряки. 2011. №5. С.14-15.

23. Ганженко О. М. Цукрове сорго. The Ukrainian Farmer. 2012. №10. С.42–44.
24. Гелету́ха Г.Г., Желе́зна Т.А. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні: Аналітична записка БАУ № 7. Біоенергетична асоціація України, 2014. 32 с.
25. Гелету́ха Г.Г., Желе́зна Т.А., Жовмір М.М. Виробництво енергії з місцевих видів палива в Україні. Науковий вісник НАУ. 2006. Вип. 95 (1) С.118-127.
26. Гелету́ха Г.Г., Желе́зна Т.А., Матвеєв Ю.Б. та ін. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Наук. вісн. НАУ. 2004. Вип. 73 (1). С.131- 138.
27. Губенко В.І. Стан і проблеми забезпечення розвитку виробництва та експорту продукції АПК в умовах СОТ. Економіка АПК. 2008. № 5. С.70 – 73.
28. Гументик М.Я., Бондар В.С. Цукроносні культури як сировина для виробництва етанолу. Цукрові буряки. 2006. №6. С. 20 – 21.
29. Гунчак Т.І. Особливості вирощування соргов якості сировини для виробництва біопалива в умовах Південно-Західного Лісостепу України. Наук. пр. Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. 2014. Вип.21. С.240 – 244.
30. Даниленко Ю.П., Зибаров А.А., Володин А.Б. Сахарное сорго и сорго- суданковый гибрид в Нижнем Поволжье. Земледелие. М., 2013. №2. С.33-34.
31. Демиденко Б.Г. Вирощування сорго в Степу України та його використання. К.: Вид-во Укр. академії с.-г. наук, 1961. 89 с.
32. Добжицкий Я. Химический анализ в сахарном производстве. М.:Агропромиздат, 1985. 351 с.
33. Дремлюк Г.К., Гамандій В.Л., Гамандій І.В. Основні елементи технології вирощування сорго. Посіб. укр. Хлібороба. 2013. Т.1. С. 274-277.

34. Дубровін В.О., Корчемний М.О., Масло І.П. та ін. Біопалива (технології, машини і обладнання). К.: Енергетика і електрифікація, 2004. 256 с.
35. Дубровін В.О., Мельничук М.Д., Мельник Ю.Ф. та ін. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливість для окремих громад: наук.-метод. реком. К.: НУБіП, 2009. 122 с.
36. Евчук М.В. Влияние биологически активных препаратов на продуктивность зернового сорго. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар, 2013. №94(10) С.1-10.
37. Евчук М.В. Влияние обработки семян сорго препаратом Прорастин на рост и развитие растений на светло-каштановых почвах Калмыкии. Теоретические и прикладные проблемы АПК Москва, 2013. №4(17), РУДН С. 15-17.
38. Заварзин А.И. Возделывание сорго на зерно и семена в Саратовской области. Саратов, 1990. 24с.
39. Захаров В.В. Поукосные посевы сахарного сорго в условиях Волгоградской области / В.В. Захаров // Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию СХИ. Раздел агрономия. Волгоград, 2004. С. 88 - 90.
40. Иванов В.М., Наумов Н.А., Медведев Г.А., Петров Н.Ю., Сухов А.Н., Беленков А.Н., Чертоусов В.А. Агроэнергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур. ВГСХА. Волгоград, 2000. 32с.
41. Ионова Л. П. Энергосберегающая технология выращивания сорго в условиях Астраханской области. Успехи современного естествознания. 2010. №4. С. 27–30.
42. Исаков Я. И. Сорго. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Россельхозиздат,

1982. 134 с

43. Исаков Я. И., Гурский Н.Г., Бескровный В.И. Новый сорт сахарного сорго зерноградский янтарь. Технология создания, возделывания и использования сорго: сб. науч. тр. / ВНИИ сорго. Зерноград: [б. и.], 1990. С. 34-37.
44. Исаков Я.И. Сорго. М: Россельхозиздат, 1992. 133 с.
45. Исаков Я.И., Басов К.А. Возможности сахарного сорго. Сельское хозяйство России. 1992. № 5. С. 46-48.
46. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. К.: Світ, 2001. 234 с.
47. Іващенко О.О., Рудник - Іващенко О.І. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38-41.
48. Кадралиев Д. С. Подбор сортов сорго при орошении. Сб. Ресурсосберегающие основы орошаемого земледелия. Астрахань, 2003. С. 78-86.
49. Кириченко Л., Роженко В., Філоненко Л. та ін. Нове застосування цукрового сорго. Агробізнес сьогодні. 2012. №3.
50. Кириченко Л., Роженко В., Філоненко Л. та ін. Цукрове сорго виглядає доволі енергетичною культурою. Зерно і хліб. 2012. № 4 С.61-62.
51. Ковалёв В.М. Теоретические основы оптимизации формирования урожая. М.:МСХА. 1997.284с.
52. Ковальчук В.П., Васильев В.Г., Бойко Л.В., Зосимов В.Д. Сборник методов исследования почв и растений. К.: Труд-ГриПол ХХІ вік, 2010. 252 с.
53. Ковальчук В.П., Григоренко Н.О., Костенко О.І. Цукрове сорго – цукровмісна сировина та потенційне джерело енергії. Цукрові буряки. 2009. № 6. С.6-7.
54. Ковтунова Н.А., Ермолина Г.М. Сорта травянистого сорго для Ростовской области. Кормопроизводство, 2012. №10. С.27-28.
55. Колесникова А.А. Влияние регуляторов роста и десикантов на

посевные качества семян суданской травы. Известия Оренбургского ГАУ. Оренбург, 2006. №2. С.11-14

56. Колпаченко Н.М. Тенденції розвитку ринку біопалива в Україні і світі. 36. наук. пр. ІБКІЦБ. 2012. Вип.14. С.551-554.

57. Косолап М.П. Гербологія. К.: Арістей, 2004. 363 с.

58. Костыря И., Самойленко А., Шевченко Т. Весна и лето на сорговом поле. Зерно. 2012. № 4. С. 77-79.

59. Крайсвітній П.А., Рій О.В., Кулик М.І. Енергетичні культури для отримання біопалива: додатковий прибуток для господарств. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2010. № 12. С. 40-43.

60. Краснєнков 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. Краснєнков Д., 1999. 35 с.

57. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.

58. Мельничук М.Д., Дубровін В.О., Мироненко В.Г. та ін. Альтернативна енергетика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. 612 с.

59. Метлин В.В. Показатели фотосинтетической деятельности сортов и гибридов сорго и кукурузы. «Интенсивная технология возделывания и использования сорго»: сб. науч. тр. Зерноград, 1986. С.80-84.

60. Мороз О.В., Смірних В.М., Шопша Г.М. та ін. Сорго – як фітоенергетична культура. Цукрові буряки. 2010. № 5. С. 16-17.

61. Мороз О.В., Смірних В.М., Шопша Г.М. та ін. Сорго як фітоенергетична культура. Агроном. 2013. № 1. С. 204-205.

62. Музиченко Ф. Сорго в Україні: лише переваги. Пропозиція. 2010. № 3.

С. 42.

63. Музиченко Ф. Сорго в Україні. Агроном. 2011. № 4 С.25.
64. Муслимов М.Г. Культура больших возможностей [Текст] /М.Г. Муслимов, А.Г.Сепиханов //Мат. межд. научно-практ. конф. «Научно-производственное обеспечение социально-экономического развития АПК аридных территорий России». – Астрахань: ПНИИАЗ, 2001. – С.245-250.
65. Муслимов М.Г. Сахарное сорго – перспективная кормовая культура. Кукуруза и сорго, 2003. №1. С.15-16.
66. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138–2002. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
67. НаумоваТ.В.,ЕмельяновА.Н.Продуктивностьсоргосахарноговзависимостиот условийвозделывания. Кормопроизводство. М., 2012. №12. С. 14-15.
68. Нафиков М.М. Оценка продуктивности сортов сахарного сорго условиях Закамья. Тез. конф. Волгоград, 1992. С.43-45.
69. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивности растений. М.: Наука, 1980. С7-33.
70. Allen M. Effects of seedling rates with grain sorghum for silage and grain production. Southeast Louisiana dairy and pasture experimental station, 1978. – pp. 11–13.
71. Broadhead D.M., Freemman K.C.Stalk and sugar yield of sweet sorghum as affected by spocing. Agronomy Journal. 1980. Vol. 72, No. 3. pp. 523-524.
72. Energia w Europie. Problemy energii w Europie do roku 2020. Analiza wariantowa. – Luksemburg: Biuro publikacji oficjalnych Unii Europejskiej, 1996.
73. Feyt M.,Sartori V. La culture du sorgho grain. Producteur Agr. France. 1977. Vol. 53, No. 206. pp. 27-28.

