

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства,
к. с.-г. н., доцент
_____ Олександр МИЦІК

« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО
В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ШЕСТИРНЯ» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач _____ Дмитро БОНДАРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Юрій ТКАЛІЧ

Консультанти:
з економіки
професор _____ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці
доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д. с.-г. н., професор

_____ Юрій ТКАЛІЧ

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Бондаренкові Дмитрові Володимировичу

1. Тема роботи: «Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність сорго в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Шестірна» Криворізького району Дніпропетровської області».

2. Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру
“ _____ ” _____ 2023 р.

3. . Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариства з обмеженою відповідальністю «Шестірна» Криворізького району Дніпропетровської області.*
- сільськогосподарська культура – сорго

4. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- оцінити продуктивність сорго залежно від основного обробітку ґрунту;
- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності вирощування сорго залежно від варіантів основного обробітку ґрунту;
- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця твердості ґрунту;
- таблиця забур'яненості посівів сорго;
- таблиця вологості ґрунту залежно від варіантів дослідів;

- таблиці врожайності сорго;

- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Ігор ПРИХОДЬКО	
2	Охорона праці	Олексій ДЕРКАЧ	

7. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник

кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

Завдання прийняв до виконання _____ Дмитро БОНДАРЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2022 – 30.04.2022	виконано
2.	Продуктивність сорго в залежності від варіантів досліду	01.05.2022 – 30.06.2022	виконано
3.	Економіка	15.10.2022. – 30.10.2022	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2022. – 30.10.2022	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.12.2022. – 30.01.2023	виконано

Здобувач _____ Дмитро БОНДАРЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	20
2.2 Умови проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	41
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	55

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність сорго в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Шестірна» Криворізького району Дніпропетровської області».

Мета роботи: оцінити вплив основного обробітку ґрунту на продуктивність сорго.

Завдання досліджень: вивчення найбільш раціональних прийомів обробітку, що сприяють створенню таких умов у період вирощування, які значною мірою відповідали б вимогам сорго до основних факторів життя, визначити економічну ефективність варіантів досліду.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи викладено на 56 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць і 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 83 найменувань.

З'ясовано, що в середньому за роки досліджень врожаї зерна за оранку з оборотом пласта закономірно вищі у порівнянні з плоскорізною обробкою. При всіх способах обробітку ґрунту були практично на одному рівні та відмінності у величині їх не перевищували помилки досліду. Виробничі витрати на варіанті 1 були найбільші – 15000 грн./га, з проведенням плоскорізної і мілкої обробки були найменші і склали – 12500 та 12000 грн./га. Рентабельність по всіх варіантах знаходилася в діапазоні 33-45%. Таким чином, при вирощування сорго, економічно вигідно проводити оранку на глибину 20-22 см.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОРГО, ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ,
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ

ВСТУП

Для посушливих умов Степу України однією з таких культур є сорго. Доцільність обробітку його обумовлена тим, що, маючи виняткову посухостійкість і високу продуктивність, сорго дає найрізноманітніші корми зерно, силос, зелений корм, сіно, зневоднені корми.

Дослідження дають можливість вирішувати питання суттєвого підвищення продуктивності сорго та збільшення валового виробництва концентрованих, грубих та соковитих кормів у Степу. Це є частиною важливого агрономічного завдання, спрямованого на вирішення кормової проблеми в країні та актуальність роботи у цьому аспекті очевидна.

Виконана робота є суттєвим вкладом у сільськогосподарську науку, бо вона визначила новий напрямок у корінному виробництві степової зони України, що полягає в тому, що виробництво зерна сорго поставлено на наукову основу. Проведеними дослідженням встановлено ряд теоретичних положень і практичних висновків, що випливають з них, що відрізняються новизною і мають важливе значення. Наукова новизна результатів досліджень у тому, що у роботі отримали теоретичне обґрунтування основні технологічні прийоми обробітку сорго. Виявлено морфологічні та біологічні особливості та умови високої стійкості культури до нестачі вологи та високих температур середовища.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У комплексі агроприйомів, що визначають умови ріст та розвитку культур, важливе місце посідає температура. Вивчення впливу її на різні культури було предметом досліджень багатьох вчених, зокрема Б.А.Рубіна, П.І.Колоскова, В.Н.Степанова. Особливо слід зазначити дослідження, спрямовані на вирішення питань протидії підвищеним температурам повітря та ґрунту в період вегетації рослин, які у поєднанні з недостатнім зволоженням, що характерно для Степової зони України, часто призводить до посух [3].

Не ставлячи під сумнів цінність даних, отриманих дослідниками з питань температурних режимів середовища та рослин, слід зазначити, що в даний час необхідна деталізація та уточнення температурних умов для конкретних ґрунтово-кліматичних зон, зокрема для Степу. Ця робота має виходити із загальнотеоретичних положень, але в кожному конкретному випадку вимагатиме творчого підходу до вивчення температурних режимів стосовно особливостей пріріст сорго в степовій зоні [10].

Термічний фактор має важливе значення для росту та розвитку протягом усього періоду вегетації рослин і, особливо, першої стадії розвитку. Іноді цю стадію називають термостадією, проте це не зовсім правильно і відображає лише провідне значення температури у цей період життя рослин. У зв'язку з цим вивчення температурного фактора на ріст та розвиток рослин сорго проводилося з початку проростання насіння. У лабораторних умовах насіння сорго починає проростати при температурі 5-6°C, проте кількість насіння, що наклюнулося, при цій температурі не перевищувало 6; при 8-10 ° С, кількість пророслого насіння склала 43,5 шт. Досить високу схожість (90%) сорго забезпечує лише за нормальної температури 14-15°C. Слід зазначити, що з сорго діапазон температур забезпечують високу схожість насіння досить широкий; при температурах в межах 14-15 і 34-35°C. При температурах середовища 30-40 і 40-45°C, схожість, насіння дорівнювала відповідно 69,5 і 26,0 %. При підвищенні температури до 45-50 °С насіння сорго проростків не

дали [4].

Практичне проведення досліджень полягає в тому, щоб правильно встановити оптимальний термін сівби сорго, бо, висів сорго при температурі нижче необхідного мінімуму призводить до суттєвих затримок у появі сходів, зріджування посівів та, як результат, до зниження врожайності цієї теплолюбної культури [9].

Правильне встановлення термінів сівби має важливе значення і для оптимізації термічного режиму в період вегетації сорго. Отримання рослиною температур у результаті, скорочується період сходи-дозрівання сорго. Дещо менша кількість тепла, одержуване рослинами при пізніх термінах сівби, і навіть скорочення вегетаційного періоду не мали істотного негативного впливу приріст надземної маси сорго. Очевидно, для нормального росту та розвитку рослин важлива не тільки загальна кількість одержуваного тепла, але і його інтенсивність. При перенесенні посіву більш пізні терміни (природно до певної межі), середньодобова температура повітря підвищується, що забезпечує нормальне ріст та розвитку рослин [5].

Також порушення процесів, що зумовлюють ріст та розвиток рослин, дуже важливо встановити ступінь жаростійкості, чи здатність рослин переносити високі температури без істотних негативних впливів ріст рослин. Лабораторними дослідженнями встановлено, що сорго відрізняється високою жаростійкістю. Для наочності уявлення про здатність протистояти високій температурі середовища дослідження, крім сорго, проведені також з деякими іншими однорічними кормовими культурами степової зони [8].

Як показали результати досліджень, незворотні; процеси коагуляції білка протоплазми у фазі утворення генеративних органів у сорго та суданської трави відзначені при температурах 73-75° вище нуля, у той час як у гороху процес загибелі клітини відбувається вже при температурах 55-57° С [6].

В результаті дослідів з жаростійкості рослин є можливим укласти, що в ранні фази росту і розвитку (до викидання у злакових і цвітіння у бобових), рослини менш пристосовані до ріст в гіпертермічних умовах. Температури, що

призводять до руйнування протоплазми у рослин до появи репродуктивних органів нижче на 4-6°, ніж у фазах викидання у злаків та утворення бобів у бобових [15].

У природних умовах температури в травостої не досягають рівня, що призводить до коагуляції протоплазми, проте жаростійкість значною мірою вказує на здатність без істотної шкоди переносити тимчасове підвищення температури і відновлювати життєдіяльність при нормалізації термічного режиму травостою [12].

Світло, як джерело всього живого землі, поряд з іншими факторами, має величезне значення в житті рослин. По К.А.Тимирязеву "Жизнь рослини представляє постійне перетворення енергії сонячного променя в хімічну напругу.." Вплив світла на ріст і розвиток рослин присвячено велику кількість робіт І.С.Шатиловим, роботи В.С.Цибулько, В.Б.Енкена. Водночас вважалося, що практичне заломлення результатів досліджень, пов'язаних зі світловим фактором набагато менше. Порівняно з водним, повітряним і тепловим факторами часто пов'язано з тим, що при сучасному рівні техніки істотно вплинути на світловий фактор життя рослин на великих площах практично позбавлений можливості. Кількість і якість одержуваного рослинами світла як [13].

Дія світла протягом усього життя дуже різноманітна, складна та багатогранна. Вже просте опромінення: їх перед посівом певним чином впливає на схожість насіння. В цьому випадку вплив світла може бути зведений до дії світлової, хімічної та теплової енергії. Світло може впливати на насіння подібно до ензимів, сприяючи прискоренню переходу поживних речовин насіння в зручні форми. [20].

Вплив світла на насіння з метою стимулювання проростання має передувати цьому процесу. У період же поглинання води насінням і перетворення запасних поживних речовин насіння у зародка, що зручно засвоюється, для харчування зародка форми і з'єднання, очевидно, достатньо післядії опромінення, яке насіння одержує в природних умовах. До такого

висновку наводять нас результати досліджень, сутність яких зводиться до того, що насіння, взяте з однієї партії, пророщується в абсолютній темряві і при цілодобовому освітленні. Встановлено, що світло не викликає негативного впливу на процес проростання, проте інтенсивність утворення проростків на світлі знижується [16].

Нашими дослідженнями встановлено, що різні умови освітлення у період вегетації впливають на тривалість фаз росту та розвитку, а також є причиною зміни морфологічних ознак рослин. Штучне ранково-вечірнє скорочення тривалості денного освітлення до 10 годин супроводжувалося прискоренням появи репродуктивних органів: у сорго при скороченні фотоперіоду волоті з'являються на 12-13 днів раніше порівняно з рослинами, що вегетували при нормальній тривалості освітлення. Слід зазначити також зниження інтенсивності утворення листя та загального розвитку надземної маси у рослин, які ростуть на укороченому світловому дні порівняно з контрольними ([18].

До переваг всіх культур відносяться, перш за все, їх продуктивність у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і якість одержуваного у вигляді врожаю продукту. Для сорго, як і інших кормових культур, дуже важливим показником є, в першу чергу, повноцінність за вмістом основних поживних речовин та їх перетравність, а також валовий збір з урожаєм кормових одиниць та протеїну. З позитивного боку кормову культуру характеризує універсальність використання та надійність обробітку у конкретних умовах [17].

Насамперед слід зазначити, що за продуктивністю сорго перевершує багато кормових культур, що вирощуються в цій зоні, про що свідчать дані науково-дослідних установ, сортоділянок, а також практика обробітку у виробничих умовах. У спеціальному досліді, проведеному на Генічеській дослідній станції, вивчалася продуктивність практично всіх культур, що вирощуються в цій зоні на зерно. Виявилось, що при розміщенні сорго після озимої пшениці, воно перевершує за врожайми зерна всі культури. При використанні як попередника кукурудзу, врожаї зерна сорго були отримані

трохи нижче, ніж озимої пшениці, проте відмінності в урожаях незначні і не перевищують 0,5 ц/га [25].

Переконливі дані: про великі потенційні можливості сорго забезпечувати високі врожаї зерна та зеленої маси у степовій зоні України представлені сортоділянками республіки. За даними Слов'янській сортоділянки в середньому за 1998-1999 рр. сорт цукрового сорго: Зерноградський 3 за врожаєм 468 ц/га перевищив урожай кукурудзи гібриду Красноградський 440 МВ на 187 ц/га. У 2000 році, за даними цієї ж сортоділянки, гібрид зернового сорго Степовий 5 забезпечив урожай зерна при суцільному посіві 86,9, при широкорядному 92,4 ц/га [21].

Високою продуктивністю відрізняється сорго та у виробничих умовах степової зони України. У Баштанському районі Миколаївської області, де застосовують рекомендовану агротехніку обробітку сорго, розроблену у ВНДІ кукурудзи, врожаї зерна суттєво вищі порівняно з урожайністю інших зернофуражних культур, зокрема ячменю ярого та кукурудзи [22].

Сорго у Баштанському районі Миколаївської області займає досить значні площі серед інших зернофуражних та кормових культур, що за високих урожаїв забезпечує високий валовий збір зерна. Серйозно поставлено роботу із сорго у господарстві імені Шевченка Баштанського району. Так було в 2004 року у цьому господарстві врожаї сорго на силос становили 300 ц/га, тоді як кукурудзи - лише 90 ц/га маси. Крім того, сорго в господарстві використовується також і на монокорм, який займає в раціоні тварин чільне місце, тому в господарстві стало нормою отримувати високі врожаї [28].

У КСП Ранок Запорізької області врожаї зерна сорго за роками були такі: 2001 р. - 58ц/га, 2002 р. - 44ц/га, 2003 р. - 53ц/га, тоді як врожаї кукурудзи коливалися за зазначені роки в межах 28,8-40,0ц/га.

Будучи культурою посухостійкою, високопродуктивною, сорго, в той же час, дуже чуйно на агроприйоми, зокрема на внесення добрив, які є важливим фактором не тільки підвищення врожайності, а й покращення якості зерна та зеленої маси [24].

Проведені відділом вивчення кормових достоїнств кукурудзи досліди на тваринах показали, що сорго відрізняється високим вмістом основних поживних речовин, добре поїдається і має високий коефіцієнт перетравності, ферментів, мінеральних сполук.

Викладені в цьому розділі матеріали, що характеризують основні ґрунтово-кліматичні елементи зони, а також розглянуті нами деякі біологічні особливості сорго та умови, що складаються для реалізації його потенційних можливостей у створенні врожаїв, є необхідною передумовою цілеспрямованого, науково обґрунтованого підходу до розробки технологічних прийомів обробітку, цієї цінної кормової культури у степовій частині України [26].

Дуже важливе значення для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур має ступінь оструктуреності ґрунту. Дані структурного аналізу ґрунтів, за твердженням І. Б. Ревута дозволяють судити про ефективність впливу прийомів агротехніки на ґрунт.

Відомо, що найбільш агрономічно цінними фракціями ґрунту, що забезпечують оптимал з водного, повітряного та поживного режимів, є фракції із середніми розмірами структурних окремо від 0,25 до 10 мм. Обробіток сорго на постійних ділянках та у ланці сівозмінні зумовлює різні прийоми обробітку ґрунту, час їх проведення, а також застосовувані знаряддя. Природно припустити, що це виявить [27].

Вирощування сорго (на постійних ділянках та у ланці сівозмінні) дозволяє сказати, що вміст агрономічно цінної фракції у найбільш значних кількостях спостерігається при вирощуванні сорго у ланці сівозмінні. У той же час на ділянках цих варіантів кількість глибоких грудочок (більше 10 мм), а також сума фракцій більше 10 і менше 0,25 мм істотно менша порівняно з ділянками, де сорго обробляється беззмінно. Коефіцієнт структурності, як показник ступеня оструктуреності ґрунту, вищий на ділянках вирощування сорго у ланці сівозмінні. [30].

При обробітку сорго у ланці сівозмінні ґрунт розпорошується більшою

мірою, ніж на ділянках беззмінної культури, в результаті водоміцність фракції 0,25-0,5 мм тут нижче, трохи перевищуючи водоміцність структурних агрегатів на ділянках беззмінної культури без добрив [32].

Аналізуючи дані щодо врожайності сорго слід відзначити високу реакцію цієї культури на добрива. Навіть у роки посушливі (2008, 2011) сорго реагувало на цей агроприйом (хоч і незначними) надбавками врожаїв зерна. У середньому за 2009-2011 рр. від внесення органічних та мінеральних добрив отримано додатково з кожного гектара по 4,2 центнери зерна.

Структурний аналіз мітелок показав, що приріст урожаїв зерна відбувається за рахунок зміни всіх параметрів репродуктивного органу: ваги, довжини мітелок, кількості зерен у них [33].

У загальному комплексі агроприйомів, що визначають величину продуктивності тих чи інших культур, важливе значення має правильне обробіток ґрунту. Урожай сільськогосподарських культур формується під складним впливом фізичних, хімічних та біологічних процесів у ґрунті, а останні, за інших рівних умов, визначаються як типом ґрунтів, так і прийомами основного та передпосівного обробітку ґрунту [36].

Якісна обробка ґрунту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах повинна сприяти першу чергу, поліпшенню фізико-механічних, агрофізичних властивостей, від яких залежать: водний баланс, тепловий режим, ступінь аерації, біологічні процеси, а отже і його поживний режим.

Для умов степової зони України фактором життя рослин, що знаходиться в мінімумі, є волога, тому значимість того чи іншого способу обробітку ґрунту визначається з точки зору впливу його на накопичення, заощадження та раціональне витрачання та використання вологи для створення врожаю оброблюваних культур [38].

Для степових умов України прийоми підготовки ґрунту безпосередньо під сорго вивчені явно недостатньо. Вимагають більш повного вивчення питання про раціональні способи, доцільну глибину основної обробки, а також прийоми передпосівної підготовки ґрунту під цю культуру. У цьому сенсі вони тісно

пов'язані з історією розвитку науки про обробіток ґрунту, який на території нашої країни має багаторічну: давність [15].

Торкаючись питання про способи основного обробітку ґрунту під провідні культури степового землеробства слід зазначити, що до недавнього часу дилем у цьому аспекті не було. Рекомендації наукових установ та практика обробітку ґрунту в передових господарствах мали у своїй основі зяблеве оранку плугом з передплужником та повним обігом пласта. Вивчення прийомів основної обробки ґрунту зводилося до розробки доцільних термінів і глибини оранки [40].

Проте роботи в галузі ґрунтообробки, проведені Т.С.Мальцевим, а також дослідження Науково-дослідного інституту зернового господарства похитнули традиції щодо способів основної обробки ґрунту. Плоскорізна обробка, розроблена ВНДІ зернового господарства для Північного Казахстану, почала застосовуватися і в Україні: у Запорізькій, Миколаївській та, у широких масштабах, у Полтавській областях переваги цього способу обробітку ґрунту добре і переконливо описано в книзі Ф.Т.Моргуна "Поле без плуга"(1981) [22].

Важливе значення глибокої оранки надавали такі корифеї агрономічної науки як А. В. Рад (1950), І. Палімпсестов (1868). Вчений Д. І. Менделєєв також вважав "... одним із способів якнайшвидшого поліпшення польового господарства –поглиблення орного шару і вживання штучних добрив, глибокої оранки, як із заходів боротьби з посухою, здається, не підлягає сумніву [30].

Разом з тим, аналізуючи численний матеріал дослідних установ та виробничої практики можна зробити висновок, що єдиної думки щодо глибини оранки немає. Так, В. Г. Ротмістров стверджував, що "... цифри, що спираються на багаторічні дані говорять про марність оранки на чорноземах глибше, ніж на 2 вершки" (1914).

Противником глибокої оранки був і Н.Е.Овсинський, який створив "нову систему землеробства", сутність якої зводилася до того, щоб звичайне оранку плугом замінити дрібним поверхневим розпушуванням на глибину 2 дюйми - близько 5 см (1911) [10].

Аналізуючи наведені вище дані слід зазначити, що самі терміни, - "глибока оранка", "дрібна оранка", - не конкретизовані. На початку ХХ століття багато дослідних установ (Херсонська, Харківська, Одеська дослідні станції) глибоким оранням вважали 18-20 см. З підвищенням енергоозброєності сільського господарства термін "глибока оранка" став застосовуватися до оранки на 28-30 см. Тому положення про глибину оранки, які стосуються зазначеним вище часів що неспроможні бути основою твердження про правильність тієї чи іншої погляду на оранку, зокрема глибину оранки. [24].

У виробничих умовах південних соргосіючих областей України (Херсонська, Миколаївська, Запорізька, Одеська) ґрунт під сорго обробляють на глибину 25-27 см з попереднім луценням після збирання попередника на 6-8 см.

Наведені вище результати досліджень та практики соргосіючих господарств не можуть бути механічно перенесені на степову зону України, бо проводилися в інших ґрунтово-кліматичних умовах – у Молдові, Лісостепу України [22].

Досліди І.В. Якушкіна та А.С. Шутько з вивчення впливу мінеральних добрив на врожай показали хорошу реакцію сорго на потужному чорноземі (від повного мінерального добрива 3,5 ц при врожаї в контролі 13,9 ц) і на вилуженому чорноземі. До того ж найефективнішим із окремих видів добрив виявилось фосфорнокисле [30].

Ще менше експериментальних даних у Степу України з обробітку ґрунту під сорго за допомогою плоскорізів. Водночас вивчення впливу плоскорізного та дрібного обробітку ґрунту під сорго заслуговує на увагу у зв'язку з недостатнім зволоженням та наявністю умов у степових областях України для виникнення вітрової ерозії.

У книзі І.Є.Щербака "Почвозахисна технологія обробітку зернових культур у південних районах України" (1979) зазначається, що Новоодеська сортоділянка Миколаївської області, завдяки впровадженню протиерозійної технології, що включає, як основний елемент, плоскорізну обробку, досягла за

останні роки значного збільшення врожайності всіх культур, зокрема і сорго. Тут же автор зазначає, що врожайність ячменю та сорго на зерно в умовах богари на сортоділянці вища, ніж у середньому по Миколаївській області при зрошенні [26].

Не претендуючи на всеосяжне вивчення цього способу основної обробки ґрунту під сорго, ми маємо експериментальний матеріал по впливу плоскорізної обробки ґрунту на продуктивність сорго, який дозволяє порівнювати цей спосіб обробки зі звичайним - оранням плугом з оборотом пласта.

Недостатньо вивчені прийоми передпосівної обробки під сорго. За своїми біологічними особливостями сорго - культура пізньої сівби, до того ж дрібнонасінна і на час її посіву в умовах недостатнього зволоження Степу України у верхньому шарі ґрунту може не виявитися достатньої кількості вологи для забезпечення повноцінних сходів. Крім того, повільне ріст сорго в початковій фазі росту та розвитку пов'язане з небезпекою пригнічення його бур'янами. Складність встановлення оптимальної передпосівної обробки під сорго полягає і в тому, щоб при проведенні її було здійснено одночасний вплив на зниження засміченості поля та зменшення непродуктивного витрачання вологи з верхніх шарів ґрунту [47].

Для більш конкретного вирішення питань про способи обробки, глибину оранки, прийоми передпосівної обробки ґрунту під сорго при обробці його на звичайних чорноземах Степу, а також у сухостеповій підзоні крайнього півдня України, дослідження проводилися в Дослідному господарстві, на Ерастівській, Ізмаїльській та Генічеській дослідних станціях.

На крайньому півдні України при відвальних та плоскорізних обробках глибина оранки становила 25-27 і 30-35 см, а обробка культиватором здійснювалася на глибину 8-10 см.

Вивчення деяких питань, пов'язаних із фізико-механічним складом ґрунту, зокрема твердістю його залежно від способів обробки, показало, що на ділянках плоскорізної обробки твердість при ідентичних глибинах вища, ніж на

оранці з оборотом пласта. Більш чіткі відмінності у твердості ґрунту в залежності від способів обробки відзначені у верхніх шарах. Так, у шарі 0-10 см твердість ґрунту на ділянках з плоскорізною обробкою вища порівняно з оранкою на 10,0-17,3 %, тоді як у шарі 20-30 см на 15,7-38,6 %. При обробці КПЕ-3,8 твердість ґрунту найбільш значна і перевершує у цьому відношенні як звичайне оранку, так і обробку плоскорізом [40].

Як показали результати досліджень, до початку вегетації сорго вища засміченість посівів була на ділянках з мілкою обробкою КПЕ-3,8. Виняток становить 1999 рік, коли кількість бур'янів при дрібній обробці була практично такою ж, як і при обробці плоскорізом. На ділянках з плоскорізною обробкою кількість бур'янів була вищою порівняно з оранкою в середньому за 2001-2004 роки на 15,7-38,6%. Збільшення глибини обробки при відвальній оранці супроводжується зниженням засміченості посівів. Зі збільшенням глибини оранки з 20-22 до 28-30 см засміченість посівів знизилася на 22,9%. Таке ж явище відзначено і при обробці ґрунту плоскорізом: зниження кількості бур'янів у посівах сорго зі збільшенням глибини обробки склало 2,6 %. [31].

Дуже важливе значення способи обробки ґрунту мають як засіб, що надає певний вплив на особливості накопичення та раціональне витрачання вологи – одного з основних факторів, що визначають у степових умовах України величину продуктивності сільськогосподарських культур.

Аналізуючи запаси продуктивної вологи залежно від способів обробки ґрунту в динаміці слід зазначити, що восени істотних відмінностей щодо накопичення вологи як у орному, так і метровому шарах ґрунту не встановлено [39].

У дослідженнях В.М.Круть та Н.Ф.Бенедичука (1979) також встановлено, що під другою озимою пшеницею після пари по плоскорізній обробці запаси вологи менші, ніж за оранкою. Роботами цих же дослідників підтверджуються наші висновки про те, що відмінності в накопиченні вологи в осінньо-зимовий період залежно від способів обробки ґрунту мінімальні [32].

В умовах крайнього півдня України, на каштанових ґрунтах Присиваш'я

(Генічеська дослідна станція) більше продуктивної вологи до періоду посіву сорго у шарі 0-10 см було при плоскорізній обробці порівняно із оранкою. Так, якщо на звичайній оранці вологість ґрунту в зазначеному шарі дорівнювала 9,9 мм, то на ділянках плоскорізної обробки - 12,2 мм. Це пояснюється інтенсивним витрачанням вологи у весняний період за глибиною оранкою з верхніх шарів ґрунту, бо температури повітря в цих умовах бувають вищими в порівнянні з центральними районами соргосіяння Степу. Цьому сприяють і великі вітри, що мають місце в умовах крайнього півдня України [43].

Підвищення вологості верхнього шару ґрунту спостерігається і за дрібною обробкою ґрунту за допомогою КПЕ-3,8, що можна віднести за рахунок накопичення вологи на межі пухкого та щільного шарів за наявності достатньої кількості вологи в глибоких ґрунтових горизонтах. Значне накопичення вологи у ґрунті при поверхневій обробці під озиму пшеницю доведено дослідженнями В.М.Круть (1976), проведеними у північних та південних умовах степової зони [45].

У період вегетації сорго, до фази виходу рослин у трубку, відмінності в запасах вологи залежно від способів обробки ґрунту дещо нівелювалися, оскільки витрачання вологи на випаровування та споживання рослинами збільшилося на ділянках з плоскорізною та мілкою обробками. Аналогічне явище спостерігається й у пізніші періоди вегетації сорго. До воскової стиглості залишкові запаси вологи в метровому шарі ґрунту при оранці на 2,2, а в півтораметровому на 5,0 мм були вищими порівняно з плоскорізною обробкою [38].

Вплив досліджуваних прийомів обробки ґрунту на деякі морфологічні особливості, зокрема на висоту та куцистість рослин сорго виражається в наступному. Приріст сорго у висоту інтенсивніше на ділянках з оранкою, причому чіткіше це проявляється у фазах виходу в трубку і вимітування. До фази збиральної стиглості (воскова для силосного та повна для зернового сорго) відмінності за цими показниками значною мірою згладжуються. У фазі виходу в трубку рослини зернового сорго при оранці перевищують по висоті рослини з

ділянок плоскорізної обробки на 6,9%, у фазі викидання на 18,4%, у повній стиглості на 1,7%. По цукровому сорго, оброблюваному на силос, відмінності в зазначених фазах ріст та розвитку склали відповідно 8,6; 4,2 та 1,9 % [47].

У зміні висоти рослин сорго зі збільшенням глибини обробки за всіх способів закономірних змін не встановлено.

Здатність рослин до утворення додаткових стебел з вузла кушіння у цукрового сорго трохи підвищується зі збільшенням глибини як при звичайній, так і плоскорізній обробці; у сорго, що обробляється на зерно, кущистість залежно від способів обробки ґрунту, що вивчаються, була практично однакова.

На солонцюватих каштанових ґрунтах Присивашша (Генічна дослідна станція) суттєвих відмінностей у висоті рослин сорго у зв'язку з прийомами обробки не встановлено: висота рослин за всіма фазами росту та розвитку в середньому за 2009-2011 рр. як при звичайній, так і при плоскорізних обробках була практично на одному рівні. [45].

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 залежно від варіантів обробітку ґрунту.

Предмет дослідження – гібрид сорго, механізований обробіток ґрунту, економічна ефективність його використання.

2.2 Умови проведення досліджень

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

Підприємство знаходиться за 80 км від міста Дніпро, Криворізького Дніпропетровської області.

В умовах степової зони України продуктивність усіх культур залежить насамперед від ступеня вологозабезпеченості рослин. Тому всі складові системи землеробства: видовий та сортовий підбір культур, обробіток ґрунту, добрива, меліоративні та організаційні заходи оцінюються, насамперед, з погляду впливу на накопичення, заощадження та економне витрачання вологи.

Вологозабезпеченість - поняття широкіє і залежить від багатьох факторів: географічного положення, рельєфу, типу ґрунтів, кількості, характеру випадання та поширення опадів по періодам року, температури повітря, рівня агротехнічних заходів. Тому з агротехнічної точки зору було б не зовсім правильним ототожнювати поняття вологозабезпеченість та кількість опадів, хоча останні відіграють головну роль у постачанні рослин вологою.

Середньорічна температура повітря у степовій зоні за багаторічними даними становить $+9,3^{\circ}\text{C}$. найхолодніший місяць - січень ($- 2,4^{\circ}\text{C}$),

найспекотніший липень (+29,9 ° C). Сума температур за період вегетації становить 2600 - 3200°C.

Зима тут помірно-холодна з нестійким сніговим покривом, товщина якого становить близько 3,5...10 см, часом сягала 14... 20 см. в окремі роки мінімальна температура повітря опускається до -27...-31 °C і супроводжується рясним випаданням опадів. Найчастішим явищем за умов зими є відлиги, коли середньодобова температура піднімається до позитивних значень (+5... 10°C), що призводила своєю чергою майже повного руйнації снігового покриву і відтавання ґрунту.

Перехід середньодобової температури повітря через 0°C у бік підвищення зазвичай відзначається наприкінці першої початку другої декади березня з деяким відхиленням по роках.

Літо відносно спекотне, але вологе, у першій половині погода зазвичай тепла та похмура. У другій половині - жарка, ясна і суха. Максимальна температура в окремі роки (у липні) сягає 39°C.

Осінь настає у третій декаді вересня і буває зазвичай теплою, сухою та тривалою.

За багаторічними даними, у степовій зоні опади випадають у межах 480-650 мм на рік. Переважна кількість опадів припадає на травень, червень та початок липня, дещо менше на квітень, серпень та вересень. Це важливий чинник отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. За багаторічною практикою в господарствах степової зони республіки оптимальні терміни для посіву сорго наступають у середині квітня - початку травня, коли середньодобова температура повітря переходить через 11 - 12 ° C, що дозволяє забезпечити необхідні умови для оптимального росту сорго в перший період його вегетації.

У червні місяці формується вегетативна маса рослин сорго. У степовій зоні в цей період складаються сприятливі умови для росту та розвитку рослин сорго, що виражається у відносно оптимальній для цього температурі повітря – 19°C, при сумі за місяць – 94 мм.

Для формування високої продуктивності рослин велике значення мають метеорологічні умови липня. Оскільки у період завершується формування генеративних органів. Також цвітіння та запилення. Температурний режим і сума опадів в даній зоні за багаторічними даними близькі до ідеальних умов і становить відповідно 21,5°C і 73 мм. За багаторічними даними у серпні для степової зони характерні достатня вологість (61 мм) та надходження тепла (21°C). У період дозрівання насіння (вересень місяць) сорго потребує помірно вологих погодних умов. У передгірній зоні КБР за місяць випадає, переважно, достатню кількість опадів (55 мм).

Погодні умови за період вегетації сорго у роки проведення досліджень мали деякі особливості (табл. 1).

2021 характеризувався високим температурним режимом з невеликою кількістю опадів за вегетаційний період. Зима була помірно-холодною, середня температура 1,5°C морозу, максимальна 4,8 ° С тепла. Опади переважно випадали у вигляді мокрого снігу. На початку весни середня температура була на 2°C вище за норму. Весна настала раніше звичайного на тиждень-півтора. Весна характеризувалася як тепла, середня температура повітря 8-9°C, що вище норми на 0,5- 1°C. По літньому спекотною була більша частина весни, максимальна температура була 20-23°C тепла. Відносна вологість повітря була близькою до норми. Кінець весни характеризувався помірно-спекотною погодою. Середня температура повітря 18-19°C тепла, що вище за норму на 1~1,5°C. максимальна температура 28-32°C вище нуля, максимальна 8-11 ° С тепла. Середня відносна вологість повітря становила 72%, що відповідає нормі.

Літо було спекотним. Середня температура 23°C, максимальна 3°C, мінімальна 15 ° С тепла. Поверхня ґрунту прогрівалася до 50-55°C. Середня температура на глибині 10 см становила 24-25°C. Відносна вологість повітря 78-80%, що вище за норму.

Осінь була теплою. Середня температура повітря склала 16-17°C тепла, що вище за норму на 5-7°C. В окремі дні було побито абсолютні рекорди

температури. Максимальна температура повітря сягала 33°C, мінімальна становила 4-8°C. Середня температура глибині 10 см становила 9-12°C.

Таблиця 1

**Температура повітря у роки проведення дослідів, °С
(дані Криворізької метеостанції)**

Місяці	Декади	2021		2022	
		сепельно декадна	відхилення від норми	сепельно декадна	відхилення від норми
	I	-0.5	+1.0	-1.5	+3.3
	II	-2.3	-0.8	-1.1	+3.7
	III	-4.7	-3.2	+0.8	+5.6
	I	-3.7	-3.6	+0.7	+8.7
	II	-3.4	-3.3	+2.5	+10.5
	III	+2.8	+2.9	+3.7	+11.7
	I	+3.7	+4.3	+8.5	+9.1
	II	+1.7	+0.4	+2.5	+1.2
	III	+1.5	-1.7	+3.9	+0.7
	I	+14.5	+8.3	+8.8	+2.6
	II	+15.3	+6.6	+13.5	+4.8
	III	+9.8	-1.2	+11.1	-0.1
	I	+16.1	+3.4	+9.6	-3.9
	II	+14.5	-6.0	+14.6	-0.5
	III	+16.7	+0.1	+15.2	-1.4
	I	+19.8	+1.9	+18.9	+1.0
	II	+25.1	+6.0	+21.6	+2.5
	III	+22.6	+2.3	+20.0	-0.3
	I	+21.3	0	+23.0	+2.6
	II	+22.2	+0.3	+22.8	+0.9
	III	+26.4	+4.2	+24.7	+2.5
	I	+26.9	+4.8	+24.2	+2.1
	II	+21.1	-0.3	+25.2	+3.8
	III	+24.2	+4.1	+20.7	+0.6
	I	+14.4	-3.6	+17.9	-0.1
	II	+19.2	+3.4	+15.8	0
	III	+17.0	+3.3	+15.5	+1.8
	I	+11.4	-0.5	+16.3	+4.4
	II	+16.9	+7.0	+10.4	+0.5
	III	+8.9	+0.9	+5.7	-2.3
	I	+1.1	+0.1	+4.1	+1.2
	II	+1.2	+0.3	+3.0	+0.1
	III	+0.9	+0.2	-1.2	-4.1
	I	-3.0	-3.1	-3.8	-0.4
	II	+1.6	+1.5	-1.2	+2.2
	III	+0.3	+0.2	+2.2	+5.6

Зима характеризувалася підвищеним температурним режимом. Відносні хвилі холоду змінювалися глибокими відлигами. Здебільшого опади випадали рідкого чи змішаного характеру.

Кінець зими характеризувався помірно-холодною погодою. Мінімальна температура повітря була 20°C нижче нуля, максимальна 18°C , мінімальна температура поверхні ґрунту досягала 28°C нижче нуля. Опади розподілялися відносно рівномірно.

Сніговий покрив зберігався майже остаточно зими, наприкінці зими сніг переважно зруйнувався лише окремих районах республіки. Помірно-холодна погода з відносно рівним ходом температури була оптимальною для перезимівлі озимих та багаторічних культур. Мінімальна температура на глибині вузла кушіння не перевищувала $4-6^{\circ}\text{C}$ нижче нуля.

Весна 2022 року настала на тиждень-півтора раніше, ніж звичайно. На початку весни спостерігався підвищений температурний режим. Середня температура повітря становила $3,5-4,5^{\circ}\text{C}$ тепла, що вище за норму на $4-6^{\circ}\text{C}$. на поверхні ґрунту найнижча температура була 5°C нижче нуля. Середня відносна вологість повітря була $70-78\%$, що нижче за норму. Середина весни була спекотною. Середня температура повітря була на $6 - 6,5^{\circ}\text{C}$ вище норми, поверхня ґрунту прогрівалася до $63-67^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря була дещо нижчою за норму.

Початок літа характеризувався підвищеним температурним режимом. Середня температура повітря $20-21^{\circ}\text{C}$, що вище за норму. Максимальна температура повітря 31°C , мінімальна 15°C тепла. Поверхня ґрунту прогрівалася до 55°C , середня температура ґрунту на глибині 10 см становила $21-23^{\circ}\text{C}$.

За температурними параметрами середина літа була помірно-спекотною, температура відповідала нормі. Поверхня ґрунту прогрівалася до 60°C , середня температура на глибині 10 см була $26-27^{\circ}\text{C}$. дощів було замало, $5-10\%$ норми.

Також був бідним на опади та кінець літа, що призвело до зниження відносної вологості на 10% від норми. Зате температура повітря була вищою за норму на $3-4^{\circ}\text{C}$ (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість опадів в роки проведення досліджень, мм

Місяці	Декади	2021		2022	
		значення	сума	значення	сума
	I	0		0	
	II	4	23	2	5
	III	19		3	
	I	29		6	
	II	0	32	9	20
	III	3		5	
	I	0		2	
	II	26	59	26	30,3
	III	33		12	
	I	0		14	
	II	3	33	30	6,5
	III	30		8	
	I	1		99	
	II	29	74	21	40,9
	III	44		13	
	I	56		21	
	II	3	105	26	76
	III	46		43	
	I	22		56	
	II	2	24	34	83
	III	0		8	
	I	5		30	
	II	9	28	45	70
	III	14		48	
	I	56		33	
	II	0	62	36	70
	III	6		33	
	I	9		0	
	II	0	16	23	12
	III	7		9	
	I	8		10	
	II	10	33	12	36
	III	15		13	
	I	18		6	
	II	10	17	3	46
	III	19		4	

Початок осені, який припав на 2-3 жовтня 2021 року, був прохолодним. Середня температура повітря була нижчою за норму на 3,5-4°C. Опади випадали досить часто, їхня сума склала 250-350% багаторічних значень.

Слід зазначити, що в останній п'ятиденці листопада 2022 змінився характер опадів. Повсюдно випав сніг та утворився невеликий сніжний покрив заввишки 1-3 см.

Таким чином, на підставі аналізу метеорологічних умов у роки проведення дослідів можна зробити висновок, що погодні умови були менш сприятливими для гарного росту та розвитку рослин сорго порівняно з багаторічними.

Основна частина території Степу представлена «рівниною» дещо піднятою у східній та західній частинах, середня висота над рівнем моря 100-150 м. На височинах розвинений долинно-балковий рельєф, поверхня низовин розчленована слабо. Переважним типом ґрунтів; у Степу є звичайні чорноземи з переходом у темно-каштанові в комплексі із солонцями. Велика територія степової зони, відмінності в материнських породах та природно-кліматичних факторах зумовили відмінності у властивостях ґрунтів в окремих районах зони. У результаті утворилися відповідні підзони чи агроґрунтові райони. За сукупністю природних умов та особливостями ґрунтового покриття степова зона ділиться на 22 агроґрунтових райони, проте на основі наявності деяких загальних властивостей у природних особливостях ґрунтів, їх доцільно розділити на більші одиниці. За будовою ґрунтового профілю ознаками та властивостями чорноземи Степу поділяються на два підтипи: чорноземи звичайні та південні, що утворюють відповідно дві підзони - північну та південну. Найменша вологемкість (НВ) ґрунту у шарі 0-30 см складає 26,5%, вологість розриву капілярного зв'язку (ВРК) – 16,7%, ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин (ВЗ) – 10,1% і максимальна гігроскопічність (МГ) – 8,1% (табл. 3). Дані, представлені у таблиці 3 дозволяють сказати, що, переважно, чорноземні ґрунту забезпечені найголовнішими поживними речовинами. Однак, численні польові досліді свідчать про високу чуйність ґрунтів Степу на внесення азотних, фосфорних і, меншою мірою, калійних добрив. Це тим, що у мінеральних добривах поживні речовини перебувають у більш удобоусвояємых для рослин формах і використовуються вони рослинними організмами повніше, ніж з ґрунту.

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ТОВ «Шестірня»

Показник	Роки проведення аналізів		
	Метод визначення	2021	2022
Орний шар ґрунту, см		30	30
Гумусовий горизонт, см		50-60	50-60
Гумус, %	По Тюріна	3,8	4,0
Зміст рухливих форм фосфатів (мг/кг ґрунту $P_{2}Pro_{5}$)	За Чирікова	24,5-34,0	25,5-35,0
Зміст обмінного калію (До 20 мг/кг ґрунту)	За Масловою	280-290	279-289
Нітрифікаційна здатність (NO_{3} мг/кг ґрунту)	За Тюріном про Кононову	40-45	39-44

Отже, підвищення коефіцієнта використання речовин з ґрунту – одне з найважливіших завдань степового землеробства. Різні глибина, час проведення та способи основної та передпосівної обробок, застосування системи добрив певним чином змінюють структурний стан, температурний і водний режими ґрунту, що, у свою чергу, впливає на родючість орного шару. ґрунтів під впливом зазначених заходів має місце навіть у більш забезпечених поживними речовинами, потужних чорноземах.

Загальна площа землекористування ТОВ «Шестірня» складає 2000 га, з них орних земель – 1800 га, сільськогосподарських угідь – 1800 га (табл. 4).

В господарстві впроваджено дві польові сівозміни. В 2021 р. був неврожайний для сорго та деяких інших культур, порівняно з 2022 р. Наприклад, якщо в 2022 р. урожайність сорго становила 4,5 т/га, то в 2021 р – 3,8 т/га.

Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в

грунті на момент проходження фенофаз в 2021 році, натомість в 2022 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів сорго.

Таблиця 4

Структура посівних площ

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Уся територія господарства	2000	-	-	-
- с.-г., угіддя	1800	97,6	-	-
- рілля	1800	93,8	94,0	-
Чагарники	5	1,22	1,3	1,28
Дороги				
Будівльві	8	2,21	2,22	2,32
Луки, пасовища	20	2,49	2,35	2,66
С.-г., культури, всього	1800	92,3	91,4	98,3
- зернові і зернобобові	1000	61,9	61,3	65,9
технічні просапні	600	14,9	15,3	15,9
Кормові, всього	-	6,57	5,5	6,68
Чорний пар	200	-	-	-
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Експериментальні дослідження впливу різних варіантів основного обробітку ґрунту на продуктивність сорго проводили впродовж 2021–2022 рр. у товаристві з обмеженою відповідальністю «Шестірня» за наступною схемою (табл. 5).

Таблиця 5

Схема досліду

№	Варіант досліду
1	Оранка на глибину 28-30 см
2	Оранка на глибину 20-22 см
3	Плоскорізна обробка на 28-30 см
4	Плоскорізна обробка на 20-22 см
5	Мілка обробка на глибину 12-14см

Площа облікової ділянки 80 м², повторність триразова, розташування ділянок систематичне. Посів у другій декаді травня сівалкою Веста-8, норма висіву – 65000 насіння на 1 га.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

На досліді, при відвальних та плоскорізних обробках глибина оранки становила 25-27 і 30-35 см, а обробка культиватором здійснювалася на глибину 8-10 см. У досліді проводилися такі спостереження та дослідження:

- фенологічні спостереження;
- підрахунок густоти стояння рослин;
- облік засміченості посівів та потенційної засміченості орного шару;
- визначення загальної та продуктивної кущистості, ботанічного складу травостою, облиственості, площі листової поверхні, вологості ґрунту,

мітотичної активності меристематичних тканин, ступеня освітленості в травостої, об'ємної маси ґрунту питомого тиску на ґрунт та її твердості, особливостей розподілу коренів по ґрунтовому профілю, глибини проникнення та вагової їх кількості, транспіраційної здатності рослин, вмісту азоту, фосфору, калію у ґрунтових та рослинних зразках, клітковини, мінеральних речовин, каротину, цукрів, сполук, фракційного та амінокислотного складу білків у рослинах, поживності зерна, силосу та зеленої маси сорго;

Твердість ґрунту визначалася твердоміром Ревякіна. Сутність методу полягає в тому, що зусилля, яке додається до плунжера при зануренні його в ґрунт, за допомогою пружини та важелів передається до записуючого пристрою. Знаючи характеристику пружини можна виміряти твердість ґрунту.

Мітотична активність меристематичних тканин вивчалася на тискових препаратах, пофарбованих за Фельгеном. Сутність досліджень полягає в підрахунку кількості клітин, що діляться в кінчиках коренів молодих проростків сорго в залежності від прийомів стимуляції насіння або їх крупності. Мітотична активність вимірюється мітотичним індексом, який виражають у проміле або в числі мітозів клітин тканини.

Поживна цінність зерна, силосу та зеленої маси. Вивчалася шляхом перетравності різних видів кормів із сорго на валухах. При зоотехнічному аналізі кормів використовувалися методики, рекомендовані Е.М.Журавльовим.

Хімічний аналіз ґрунтових зразків. Азот визначався за методом Тюріна, фосфати, розчинні в соляно-кислій витяжці по Чирикову-Шконде, обмінний калій за Масловою.

Хімічний аналіз рослинних зразків. Загальний азот визначався по К'ельдалю, фосфор і калій за методом, розробленим К.Е.Гінзбург, Г.М.Щеглової, Е.В.Вульфус, сира клітковина по Геннебергу та Штоману. Вміст ціаністих сполук встановлювався об'ємним методом, заснованим на відгоні синильної кислоти з кислого розчину з водяною парою і наступним титруванням азотнокислим сріблом. Каротину у свіжій масі - за спрощеним методом І.К.Муррі.

Вивчали реакції рослин на тривалість світлового дня, фотосинтетичної активності, транспіраційної здатності інтенсивності дихання насіння сорго, газового складу ґрунту в орному її шарі, динаміки споживання основних елементів живлення, поєдаємооти і перетравності поживних речовин у зерні, силосі та зеленій масі сорго.

Урожайність визначається методом збирання пробного майданчика 10м² чотириразової повторності з наступним перерахунком врожаю на вологість 14 %.

Економічна ефективність розраховується по методикою, розробленою кафедрою економіки ДДАЕУ.

В дослідях дослідження проводились по єдиною загальноприйнятою методиці. Експериментальна робота виконувалася з урахуванням методики польового досліду Б.А. Доспехова (1985) [29].

Досліджені посіви щорічно розміщувалися по пшениці озимої, обробка якого була традиційною для зони вирощування і полягала в ранньовесняному боронуванні, двох культиваціях у літній період та основного обробітку. Обробка ґрунту в рік посіву сорго включала ранньовесняне боронування, культивацію та коткування до і після посіву.

Об'єктом досліджень був гібрид сорго Сват селекції Інституту зернових культур НААН (див. рис. 1) [2].

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Твердість, забур'яненість та вологість ґрунту

Вивчення деяких питань, пов'язаних із фізико-механічним складом ґрунту, зокрема твердістю його залежно від способів обробки, показало, що на ділянках плоскорізної обробки твердість при ідентичних глибинах вища, ніж за оранку з оборотом пласта (табл. 6). Більш чіткі відмінності у твердості ґрунту в залежності від способів обробки відзначені у верхніх шарах. Так, у шарі 0-10 см твердість ґрунту на ділянках з плоскорізною обробкою вища порівняно з оранкою на 10,0-17,3 %, тоді як у шарі 20-30 см – на 15,7-38,6 % . При мілкій обробці твердість ґрунту найбільш значна і перевершує у цьому відношенні як оранку, так і обробку плоскорізом.

Таблиця 6

Твердість ґрунту на початку вегетації сорго в залежності від способів основної обробки ґрунту, 2021-2022 рр.

Варіант досліджу	Твердість ґрунту, кг/см ² за шарами		
	0-10 см	10-20 см	20-30 см
Оранка на глибину 28-30 см	2,3	4,7	8,3
Оранка на глибину 20-22 см	2,0	5,2	10,2
Плоскорізна обробка на 28-30 см	2,7	6,2	11,5
Плоскорізна обробка на 20-22 см	2,2	5,3	11,8
Мілка обробка на глибину 12-14см	2,0	6,7	12,5

Дослідженнями передбачалося вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту на засміченість посівів сорго (табл. 7). Дослідна ділянка була засмічена, в основному, однорічними бур'янами, переважали в посіві мишей сизий і зелений, куряче просо, марь біла, щириця загнута. Як показали результати досліджень, до початка вегетації сорго, вища засміченість посівів була на ділянках з мілкою обробкою. Виняток становить 1979 рік, коли кількість бур'янів при мілкій обробці була практично такою ж, як і при обробці

плоскорізом. На ділянках з плоскорізною обробкою кількість бур'янів була вищою порівняно з оранкою в середньому за 2021-2022 роки. на 15,7-38,6%. Збільшення глибини обробки при відвальній оранці супроводжується зниженням засміченості посівів. Зі збільшенням глибини оранки з 20-22 до 28-30 см засміченість посівів знизилася на 22,9%. Таке ж явище відзначено і при обробці ґрунту плоскорізом: зниження кількості бур'янів у посівах сорго зі збільшенням глибини обробки склало 2,6 %. Це значною мірою пояснюється тим, що зі збільшенням глибини оранки зменшується кількість насіння бур'янів, що переміщуються з більш глибоко розташованих шарів ґрунту. Як показали дослідження, запаси насіння бур'янів по шарах орного профілю розподілилися наступним чином: при звичайній оранці в шарі 0-10 см кількість насіння бур'янів було – 13,26 тис. шт на 1 м², у шарах 10-20 і 20-30 см потенційна засміченість ґрунту становила відповідно 6,63 і 9,39 тис. шт. на 1 м²; при плоскорізній обробці за вказаними шарами запаси насіння бур'янів були – 12,71; 8,56 та 8,84 тис.шт на 1 м². Як бачимо, на ділянках з плоскорізною обробкою потенційна засміченість у глибоколежачих шарах ґрунтового профілю була практично така ж, як і на ділянках із звичайним оранням, проте при обробці плоскорізом насіння на поверхність поля не переміщуються.

Таблиця 7

**Засміченість посівів сорго у фазі повних сходів залежно від прийомів
основного обробітку ґрунту**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт. м ²	
	2021 р.	2022 р.
Оранка на глибину 28-30 см	8,5	18,1
Оранка на глибину 20-22 см	4,7	16,0
Плоскорізна обробка на 28-30 см	13,3	31,1
Плоскорізна обробка на 20-22 см	12,7	28,8
Мілка обробка на глибину 12-14см	14,8	30,9

Дуже важливе значення способи обробітку ґрунту мають як засіб, що

надає певний вплив на особливості накопичення та раціональне витрачання вологи – одного з основних факторів, що визначають у степових умовах України величину продуктивності сільськогосподарських культур.

Аналізуючи запаси продуктивної вологи залежно від способів обробітку ґрунту в динаміці слід зазначити, що восени істотних відмінностей щодо накопичення вологи як у орному, так і метровому шарах ґрунту не встановлено

Навесні ж перевага в цьому відношенні за оранкою з оборотом пласта. У метровому шарі ґрунту до посіву сорго при звичайній оранці вологи накопичується на 11,6 мм більше в порівнянні з плоскорізною та на 26,4 мм - з мілкою обробкою. Це є наслідком кращого проникнення зимово-весняних опадів у рихліший ґрунт на ділянках зяблевої оранки. Надалі, в період вегетації, рослини сорго використовують вологу по всіх шарах у метровому горизонті ґрунту рівномірно та суттєвих відмінностей у кількості її залежно від способів обробітку ґрунту не встановлено.

У дослідженнях В.М.Круть та Н.Ф.Бенедичука також встановлено, що під другою озимою пшеницею після пару по плоскорізній обробці запаси вологи менші, ніж за оранкою. Роботами цих же дослідників підтверджуються наші висновки про те, що відмінності в накопиченні вологи в осінньо-зимовий період залежно від способів обробітку ґрунту мінімальні.

В умовах дослідної ділянки більше продуктивної вологи до періоду посіву сорго у шарі 0-10 см було при плоскорізній обробці порівняно із оранкою. Так, якщо на звичайній оранці вологість ґрунту в зазначеному шарі дорівнювала 9,9 мм, то на ділянках плоскорізної обробки – 12,2 мм. Це пояснюється інтенсивним витрачанням вологи у весняний період за глибиною оранкою з верхніх шарів ґрунту, бо температури повітря в цих умовах бувають вищими в порівнянні з центральними районами соргосіяння Степу. Цьому сприяють і великі вітри, що мають місце в умовах крайнього півдня України.

Підвищення вологості верхнього шару ґрунту спостерігається і за мілкою обробки ґрунту, що можна віднести за рахунок накопичення вологи на межі пухкого та щільного шарів за наявності достатньої кількості вологи в глибоких

ґрунтових горизонтах. Значне накопичення вологи у ґрунті при поверхневій обробці під озиму пшеницю доведено дослідженнями, проведеними у північних та південних умовах степової зони.

За рахунок кращого зволоження посівного шару ґрунту підвищується повнота сходів сорго. Так, при висіві 130 тисяч схожих насінин на 1 га, густина стояння рослин сорго в 2021-2022 рр. склала: при звичайній оранці – 112 тис., при плоскорізній – 120-123 тис., при мілкій – 112 тис. на 1 га.

У період вегетації сорго, до фази виходу рослин у трубку, відмінності в запасах вологи залежно від способів обробітку ґрунту дещо нівелювалися, оскільки витрачання вологи на випаровування та споживання рослинами збільшилося на ділянках з плоскорізною та мілкою обробками. Аналогічне явище спостерігається й у пізніші періоди вегетації сорго. До воскової стиглості залишкові запаси вологи в метровому шарі ґрунту при оранці на 2,2 мм, а в півтораметровому на 5,0 мм були вищими порівняно з плоскорізною обробкою.

4.2. Біометричні показники рослин сорго

Вплив досліджуваних прийомів обробітку ґрунту на деякі морфологічні особливості, зокрема на висоту та куцистість рослин сорго виражається в наступному. Приріст сорго у висоту інтенсивніше на ділянках з оранкою, причому чіткіше це проявляється у фазах виходу в трубку і вимітування. До фази збиральної стиглості (воскова для силосного та повна для зернового сорго) відмінності за цими показниками значною мірою згладжуються (табл. 8). У фазі виходу в трубку рослини зернового сорго при оранці перевищують по висоті рослини з ділянок плоскорізної обробки на 6,9%, у фазі викидання на 18,4%, у повній стиглості на 1,7%.

На поверхневу обробку ґрунту сорго реагувало зниженням висоти рослин у порівнянні з плоскорізною та звичайною оранки, причому більш чітко це виражено по сорго, що вирощується на силос.

**Висота та куцистiсть рослин сорго в залежностi вiд способiв
обробiтку ґрунту, за 2021-2022 рр.**

Варiант дослiду	Висота рослин, см			Коефiцiєнт загальної куцистостi
	фаза 7-8 листкiв	викидання волотi	повна стиглiсть	
Оранка на глибину 28-30 см	71	112	117	1,7
Оранка на глибину 20-22 см	72	104	116	1,8
Плоскорiзна обробка на 28-30 см	67	87	115	1,7
Плоскорiзна обробка на 20-22 см	69	96	115	1,9
Мiлка обробка на глибину 12-14см	67	100	114	1,2

У змiнi висоти рослин сорго зi збiльшенням глибини обробки за всiх способiв закономірних змiн не встановлено.

Здатнiсть рослин до утворення додаткових стебел з вузла куциння у цукрового сорго трохи пiдвищується зi збiльшенням глибини як при звичайнiй, так i плоскорiзнiй обробцi; у сорго, що обробляється на зерно, куцистiсть залежно вiд способiв обробки ґрунту, що вивчаються, була практично однакова.

Суттєвих вiдмiнностей у висотi рослин сорго у зв'язку з прийомами обробки не встановлено: висота рослин за всiма фазами росту та розвитку в середньому за 2021-2022 рр., як при звичайнiй, так i при плоскорiзних обробках була практично на одному рiвнi. З поглибленням обробкiв ґрунту як при звичайної i плоскорiзної, iстотних вiдмiнностей у лiнiйних приростах сорго немає у всi фази зростання i розвитку. Лише на дiлянках з мiлким розпушуванням ґрунту, рослини сорго по висотi поступаються таким у порiвняннi з оранкою i плоскорiзною обробкою.

Истотних вiдмiнностей у розмiрах площi листової поверхнi залежно вiд прийомiв обробкi ґрунту, як у центральних районах соргосiяння, так i на

крайньому півдні степової зони, не спостерігається. Можна констатувати лише тенденцію зменшення фотосинтезуючої поверхні на ділянках плоскорізної та дрібної обробки порівняно з оранкою.

4.3. Врожайність зерна сорго

Сукупність фізичних і хімічних процесів, які у орному шарі ґрунту залежно від способів обробки, і навіть пов'язані з ними особливості росту та розвитку рослин, справили певний впливом геть продуктивність сорго (табл. 9).

Таблиця 9

Врожайність зерна сорго при 14% вологості, в залежності від способів обробітку ґрунту, т/га

Варіант досліджу	Роки		
	2021	2022	середнє
Оранка на глибину 28-30 см	4,21	4,26	4,23
Оранка на глибину 20-22 см	4,02	4,14	4,08
Плоскорізна обробка на 28-30 см	3,65	3,74	3,69
Плоскорізна обробка на 20-22 см	3,51	3,83	3,67
Мілка обробка на глибину 12-14см	3,24	3,55	3,39
НІР, 0,95	0,23	0,28	

Аналізуючи дані щодо продуктивності сорго у зв'язку з досліджуваними агроприйомами слід зазначити, що в середньому за роки досліджень врожаї зерна за оранку з оборотом пласта закономірно вищі у порівнянні з плоскорізною обробкою. При всіх способах обробітку ґрунту були практично на одному рівні та відмінності у величині їх не перевищували помилки досліджу.

У досліджах із прийомами обробітку ґрунту під кукурудзу, проведених у Степу України урожаї зерна при звичайній та плоскорізній обробках отримані практично однакові у більшості років досліджень і лише в роки посушливі автори відзначають перевагу плоскорізної обробки.

При мілкій обробці ґрунту на глибину 12-14 см врожаї зерна сорго істотно нижчі, порівняно з зяблевою оранкою і плоскорізною обробкою, проте якіше це виражено, при порівнянні мілкої обробки з оранкою.

Істотних відмінностей в урожаях зерна сорго в залежності від глибини обробок як при плоскорізній, так і при звичайних оранках не встановлено.

Спостерігається лише тенденція до підвищення продуктивності сорго при звичайній оранці в порівнянні з плоскорізною та мілкою обробками. У цьому випадку можна говорити лише про тенденцію до зниження врожаїв при плоскорізній обробці в порівнянні з оранкою, оскільки відмінності в урожаях не перевищують помилку дослідів.

При цьому необхідно мати на увазі, що економія витрат при плоскорізному обробітку ґрунту в порівнянні зі звичайною оранкою має різницю на користь першої. Крім того, в Степу України є велика ймовірність прояву вітрової ерозії, що призводить до виносу верхнього, найбільш родючого шару ґрунту, у зв'язку з чим застосування обробітку ґрунту без обороту пласта, поряд із традиційним оранкою, цілком обґрунтовано

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Встановлено, що зниження собівартості виробництва на 15-20% дає можливість заощадити протягом року близько 200 млрд. грн. Важливість підвищення економічної ефективності виробництва кормів обумовлена тим, що без удосконалення кормової бази, без зниження вартості одиниці вироблених кормів неможливо підняти більш високий рівень тваринницьку продукцію. Кормові культури займають невелике місце у загальній структурі посівних площ України та з економічного погляду дуже важливо найбільш раціонально використовувати ці площі для отримання значної кількості кормів високої якості. Виходячи з цього доцільно проаналізувати агротехнічні прийоми обробітку сорго, що вивчаються нами, і розкрити можливі резерви підвищення економічної ефективності його виробництва, починаючи з визначення оптимальних розмірів посівних площ і закінчуючи встановленням раціональних режимів використання його на корм тваринам.

Вартість продукції з 1 га розраховується шляхом множення величини врожайності на середню ціну реалізації. У 2022 році ціна реалізації насіння сорго склала 7000 грн./т).

Одним з головних оцінних показників є величина умовного чистого доходу. Порівнюючи дані показники економічною ефективності, по усім варіантам досліджу, видно, що на варіантах із застосуванням оранки на 28-30 і 20-22 см найвищий умовно чистий дохід становив 14610 і 15060 грн., а у варіанті з мілкою обробка на глибину 12-14 см – 11730 грн. Рівень рентабельності був по цих варіантах – 41, 45 і 33 % відповідно (табл. 10).

Виробничі витрати на варіанті 1 були найбільші – 15000 грн./га, з проведенням плоскорізної і мілкою обробки були найменші і склали – 12500 та 12000 грн./га. Рентабельність по всіх варіантах знаходилася в діапазоні 33-45%.

Таким чином, при вирощування сорго, економічно вигідно проводити оранку на глибину 20-22 см.

Таблиця 10

Економічна ефективності вирощування сорго залежно від від способів обробітку ґрунту, середнє за 2021-2022 рр.

Варіанти	Показники					
	врожайність, т/га	вартість продукції з 1 га, грн.	виробничі витрати, грн./га	собівартість, грн./т	чистий дохід, грн./га	рівень рентабельності, %
Оранка на глибину 28-30 см	4,23	29610	15000	3546	14610	41
Оранка на глибину 20-22 см	4,08	28560	13500	3309	15060	45
Плоскорізна обробка на 28-30 см	3,69	25830	14000	3794	11830	31
Плоскорізна обробка на 20-22 см	3,67	25690	12500	3406	13190	39
Мілка обробка на глибину 12-14см	3,39	23730	12000	3540	11730	33

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці в аграрній сфері і господарстві

В даний час вкрай важливими та актуальними на підприємствах усіх форм власності є питання безпеки та охорони праці, а також способи збереження здоров'я працівників.

Охорона праці – це найважливіший елемент соціальної політики держави. Без дотримання законів з охорони праці, а також без модернізації неможливий ефективний розвиток різних галузей виробництва. Без охорони праці населення не може бути здоровим, а без здорових працівників не здатне розвиватися жодне виробництво. За оцінками Міжнародної Організації Праці, щорічно близько 2,3 млн. людей гинуть внаслідок нещасних випадків на робочому місці або пов'язаних із роботою захворювань. Щодня це близько 6000 осіб. Також щорічно у всьому світі реєструється приблизно 340 млн. нещасних випадків на виробництві та 160 млн. жертв професійних захворювань. Економічні збитки від Materials of International Practical Internet Conference “ Challenges of Science” 89 втрачених робочих днів, витрат на лікування та компенсаційних виплат перевищує 1,25 трлн дол. (приблизно 4% світового ВВП) [1].

Незважаючи на те, що в суспільній свідомості, сільське господарство не асоціюється з галузями, в яких працівники схильні до великого професійного ризику, за кількістю осіб із встановленим професійним захворюванням сільське господарство знаходиться на третьому місці серед інших видів економічної діяльності. У зв'язку з цим, на сьогоднішній день, проблема збереження життя та здоров'я працівників сільського господарства набуває особливої значущості. Працівники великих агропромислових комплексів, а також фермерських господарств значною мірою схильні до різних ризиків і умови праці в цьому секторі економіки часто несприятливі для нормального функціонування організму людини. На думку низки зарубіжних дослідників, фермери та члени

їхніх сімей, а також інші працівники сільського господарства стикаються при роботі з більшим ризиком, ніж більшість працівників інших галузей. Дослідники інституту медицини праці Туреччини вважають, що умови праці організаціях сільського господарства є вкрай незадовільними, оскільки працівників впливає весь комплекс шкідливих і небезпечних виробничих чинників. На здоров'я працівників сільського господарства надають негативний вплив важка фізична праця, підвищений рівень шуму та вібрації, несприятливі мікрокліматичні умови, різні хімічні та біологічні речовини. З іншого боку, сільське господарство відрізняється з інших видів економічної діяльності сезонністю виконання робіт [2].

Серед шкідливих виробничих факторів: сильне запилення при виконанні різних механізованих робіт у полі; ненормований робочий час; широко поширені різні алергічні реакції, а також отруєння від контакту з отрутохімікатами та кормами та інше. Праця робітників у сільському господарстві характеризується тим, що більшість основних робіт проводиться на відкритому повітрі, при цьому на робітників постійно впливають різні температурні фактори, інтенсивність яких, визначається кліматичними та погодними умовами. Сезонність та терміновість робіт у рослинницькому комплексі обумовлює нерівномірність навантажень на працівників, збільшуючи в рази показники тяжкості та напруженості праці в окремі періоди, що призводить до перевтоми, а також до великого ризику травматизму.

Серед галузей сільського господарства найбільш травмобезпечними є тваринництво та рослинництво. Багато нещасних випадків пов'язані з обробкою тварин у тваринницьких приміщеннях. Під час проведення сільськогосподарських польових робіт причиною нещасних випадків є експлуатація сільськогосподарської техніки. Зернозбиральні комбайни, машини для обробки кормів та інші види обладнання також є причиною численних травм. Працівники найчастіше травмуються в результаті ударів несправним інструментом і мілкими осколками, що відлітають при ударах по обладнанню, що ремонтується, а також захоплені деталями машин і обладнання, що

обертаються і рухаються. Нещасні випадки трапляються при знаходженні працівників у зоні різних деталей, що обертаються і рухаються під час подачі сировини до приймальних камер, усунення забивання та очищення робочих органів дробарок та агрегатів кормоприготування [3].

Серед обладнання тваринницьких ферм найбільш травмонебезпечним, за критерієм травм зі смертельним та важким результатом, є агрегати гноєвидалення. Небезпеку травмування становлять також стаціонарні та причіпні роздавачі кормів. Працівники тваринництва отримували тяжкі травми внаслідок падінь через слизьке покриття підлог приміщень, пішохідних доріжок, території в корівниках, телятниках та прилеглий до них території. До найбільш травмонебезпечних видів робіт у рослинництві слід віднести обробку ґрунту, оранку, культивування, боронування ґрунту, а також внесення органічних та мінеральних добрив, догляд за посівами та посадками, обпилювання та обприскування рослин для захисту їх від шкідників та хвороб.

У рослинництві найчастіше травмуються трактористи – машиністи сільськогосподарського виробництва, частка яких становить до 74,0% від загальної кількості постраждалих у рослинництві, та підсобні робітники – 16,5%, також реєструються випадки смертельного та тяжкого травмування слюсарів – ремонтників, водіїв автомобілів, теплиць, овочівників, поливальників [4] Materials of International Practical Internet Conference “Challenges of Science” 90.

Таким чином, визначальними факторами смертельного та тяжкого травмування працівників тваринництва є: - відсутність та несправність захисних огорож рухомих та обертових частин обладнання; - несправність машин, механізмів, інструменту та пристроїв; - організація робочих місць, що не відповідає вимогам охорони праці; - недоліки в інструктажі та навчанні працівників безпечним методам роботи, а також у керівництві та нагляді за дотриманням вимог охорони праці та трудової дисципліни. Для того, щоб ефективно вирішувати завдання щодо зниження рівня виробничого травматизму та професійної захворюваності у сільському господарстві

ефективно, необхідно передусім знати справжні масштаби проблеми. Для цього, охорона праці має стати одним із пріоритетних напрямків роботи галузевих державних органів у галузі сільського господарства. Основою всього людського існування є трудова діяльність, проте збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виробництва відбувається не по собі, а вимагає знання охорони праці та вміння працювати з дотриманням правил безпеки. Разом з тим, не можна забувати, що безпечна праця передбачає фізичну та психологічну готовність працівника працювати «за правилами» і виконувати свої функції відповідно до вимог охорони праці, маючи достатній рівень професійної грамотності та усвідомлену мотивацію. Світова статистика показує, що переважну частку (до 80%) основних причин виробничого травматизму та аварійності становить людський фактор. У випадках, коли повністю усунути небезпеку за допомогою технічних та організаційних заходів принципово неможливо, безпека працівника часто визначається лише його поведінкою, у зв'язку з чим особливу увагу слід приділяти при доборі кадрів (що найбільш актуально в сільському господарстві), а також постійному навчанню та інструктуванню працівників, заходів щодо стимулювання безпечної поведінки. Аналіз випадків виробничого травматизму в сільськогосподарському виробництві показує, що у понад 70 % випадків постраждали були навчені питанням охорони праці, з ними не проводилися інструктажі з охорони праці та стажування [5]. Працівники повинні мати необхідні уявлення про всі види ризику, потенційні небезпеки та небезпечні елементи обладнання, які присутні на робочому місці, а також про наслідки своїх дій. Світовий досвід свідчить, що навчання працівників безпечним прийомам праці, вимогам охорони праці, надання першої допомоги постраждалих є найважливішим профілактичним заходом запобігання випадкам виробничого травматизму та професійної захворюваності [5].

Таким чином, основними напрямками покращення охорони праці в організаціях агропромислового комплексу є: - проведення наукових досліджень та розробка нормативних правових документів у галузі охорони праці

працівників сільського господарства та переробної промисловості; - активізація робіт із проведення атестації робочих місць в організаціях сільського господарства; - забезпечення поінформованості персоналу організацій про ризику, пов'язані з виконанням трудових обов'язків, формування у працюючих пріоритетного ставлення до збереження життя та здоров'я працівників. здійснити прийняття відповідних адекватних рішень щодо захисту здоров'я та життя працюючих у сільському господарстві.

6.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При допомозі статистичних методів ми проведемо багаторічний аналіз виробничого травматизму по господарству (табл. 11).

Таблиця 11

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2018	2019	2020	2021 р.	2022 р.
Кількість працівників, чол.	41	37	39	33	31
Кількість нещасних випадків				2	
Кількість днів непрацездатності (Д):				2	
- від травматизму				-	
- від захворювання					
Втрати, тис. грн.:				5,6	
- від травматизму				-	
- від захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				27,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,52	
Коефіцієнт втрат робочого часу				601	

Згідно цього, маючи середнь-описочну кількість працівників за три останні роки - 33 чоловік, і мають при цьому всього 2 нещасних випадки.

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, видно, що кількість працівників не змінилось, в 2021 році сталося два нещасних випадку пов'язаний з травмою ноги і руки при ремонті плуга і культиватора.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У шарі 0-10 см твердість ґрунту на ділянках з плоскорізною обробкою вища порівняно з оранкою на 10,0-17,3 %, тоді як у шарі 20-30 см – на 15,7-38,6 % . При мілкій обробці твердість ґрунту найбільш значна і перевершує у цьому відношенні як оранку, так і обробку плоскорізом.

2. Запаси насіння бур'янів по шарах орного профілю розподілилися наступним чином: при звичайній оранці в шарі 0-10 см кількість насіння бур'янів було – 13,26 тис. шт. на 1 м², у шарах 10-20 і 20-30 см потенційна засміченість ґрунту становила відповідно 6,63 і 9,39 тис. шт. на 1 м²; при плоскорізній обробці за вказаними шарами запаси насіння бур'янів були – 12,71; 8,56 та 8,84 тис. шт. на 1 м². Як бачимо, на ділянках з плоскорізною обробкою потенційна засміченість у глибоколежачих шарах ґрунтового профілю була практично така ж, як і на ділянках із звичайним оранням, проте при обробці плоскорізом насіння на поверхність поля не переміщуються..

3. У метровому шарі ґрунту до посіву сорго при звичайній оранці вологи накопичується на 11,6 мм більше в порівнянні з плоскорізною та на 26,4 мм - з мілкою обробкою. Це є наслідком кращого проникнення зимово-весняних опадів у розпушений ґрунт на ділянках зяблевої оранки.

4. За рахунок кращого зволоження посівного шару ґрунту підвищується повнота сходів сорго. Так, при висіві 130 тисяч схожих насінин на 1 га, густина стояння рослин сорго в 2021-2022 рр. склала: при звичайній оранці – 112 тис., при плоскорізній – 120-123 тис., при мілкій – 112 тис. на 1 га.

5. У фазі виходу в трубку рослини зернового сорго при оранці перевищують по висоті рослини з ділянок плоскорізної обробки на 6,9%, у фазі викидання на 18,4%, у повній стиглості на 1,7%. Суттєвих відмінностей у висоті рослин сорго у зв'язку з прийомами обробки не встановлено: висота рослин за всіма фазами росту та розвитку в середньому за 2021-2022 рр., як при звичайній, так і при плоскорізних обробках була практично на одному рівні.

6. Аналізуючи дані щодо продуктивності сорго у зв'язку з досліджуваними агроприйомами слід зазначити, що в середньому за роки досліджень врожаї зерна за оранку з оборотом пласта закономірно вищі у порівнянні з плоскорізною обробкою. При всіх способах обробітку ґрунту були практично на одному рівні та відмінності у величині їх не перевищували помилки досліду.

7. Виробничі витрати на варіанті 1 були найбільші – 15000 грн./га, з проведенням плоскорізної і мілкої обробки були найменші і склали – 12500 та 12000 грн./га. Рентабельність по всіх варіантах знаходилася в діапазоні 33-45%. Таким чином, при вирощування сорго, економічно вигідно проводити оранку на глибину 20-22 см.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України при вирощуванні сорго з використанням основного обробітку ґрунту, для гарантованого отримання хорошого врожаю зерна, слід використовувати оранку на глибину 20-22 см

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андриющенко І.А., Некрасова Л.Ф. Досвід механізованого обробітку сорго на зерно та насіння. Сорго.-Москва: Видавництво МСГ СРСР. 1961, с.74-79.
2. https://fileview.fwcdn.com/?url=https://mail.ukr.net/api/public/file_view/list%3Ftoken%3DP8aGrvnHZyTsNiq-zQiCsH1YILPBbEFEJum2iBRPlsNJhp2W3Q5iw1g8AzgfKV1hADHZTXhHjuAtRFzS2sMnRnwZIX7wsPhmCk1Nescd9co:6RseJMUIvm5a7LoN%26r%3D1676536727488&default_mode=view&lang=ru#start=0
3. Бабич А.А. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи та сорго із соєю на силос залежно від соргового складу компонентів в умовах центрального Степу України.:Авгореф. Дис. ... кандидата с.-г. наук.- Київ, 1965. -21с.
4. Багданавічюс І. Деякі питання економічного обґрунтування інтенсифікації виробництва кормових культур у Литві. Роботи молодих вчених – розвитку кормовиробництва, 1999, с.134-138.
5. Андриюхів, В.Г. Сорго. - М.: Укрсільгоспвидав, 1975. - 68 с.
6. Андриюхів, В.Г. Ефективність плоскорізний Основний обробки ґрунти під сорго // Вісник сільськогосподарської науки. - 1987. - №8. - С. 37-40.
7. Анспок, П.І. Мікродобрива. Довідкова книга / П.І. Анспок. - Л., «Колос», 1978. - 272 с.
8. Бараєв, А.І. Про наукових основах землеробства в степових районах // Вісник с.-г. науки. - 1976. - №4. - С. 22-35.
9. Бараєв, А.І. Ґрунтозахисне землеробство: Вибрані праці. - М.: Агропромвидав, 1988. – 383 с.
10. Бараєв, А.І. Теорія і практика землеробства посушливих районів // Землеробство. - 1981. - №6. - С. 2-6.
11. Батура А.М. Поопераційна технологія обробітку сорго //Зернові культури. - 2002. - №2. - С. 13-15.
12. Белєвцев Д.М. Скорочення допосівних обробок під сорго // Землеробство. - 2012. - №1. - С.47-48.

13. Білевців, Д.М. Про площі живлення сорго в зоні недостатнього зволоження // Землеробство. - 2015. - №3. - С. 60-70.
14. Бугай С.М. Рослинництво. - Київ: Вища школа, 1975. - 376 с.
15. Буряков Ю.П. Агротехніка обробітку сорго. - М.: Вища школа, 1973. – 125 с.
16. Баранов Н.М. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив.- Вісник с.-г. науки, 1975 № 1, с.98-108.
17. Безруков М. Особливості агротехніки цукрового сорго на силос. -Лути і пасовища, 1967 № 5, с.32-33.
18. Блещкий С.М., Ковалев Л.Г. Вплив крупності і врівнянсс- ті насіння на підвищення врожайності зерна. Степове землеробство. - Київ: Урожай, 1969, вип.3, с.31-42.
19. Борисонік З.Б. Біологічні основи агротехніки ярого ячменю в степовій зоні України; Автореф. Дис. ...докт.с.-г.наук. -Дніпропетровськ, 1967. -46с.
20. Борисонік З.Б. Коткування - важливий прийом обробітку ґрунту. Степове землеробство, 1969, В.3, с.22-30.
21. Борисонік З.Б., Борсук О.М. Ярі колосові культури.-Київ: Урожай, 1969. -156с.
22. Борисовець К.Ф., Обухович В.С. Корма – головний резерв зниження собівартості продукції тваринництва. -Тваринництво, 1967 № 12, с.36-38.
23. Брагар А.М. Вплив термінів скошування сорго на врожайні та кормові якості зеленої маси: Тез.докл.на науково-технічній конференції молодих вчених Дніпропетровської області .
24. Васильєв Д.С. і ін. Проблеми нарощування виробництва сорго // Землеробство. - 1986. - № 12. - С.37-41.
25. Васильєв, Д.С. Агротехніка сорго. - М.: Колос, 1983. - 197 с.
26. Васильєв, Д.С. Сорго. - М: ВО «Агропромвидав», 2000. - 174 с.
27. Власюк, П.А. Вплив умов живлення рослин на обмін сірки і біосинтез сірковмісних амінокислот і білків. Радіоактивні ізотопи в агрофізіології і сільському господарстві / П.А. Власюк, З.М. Климовицька, О.С. Косматий //

Сільгоспгиз УРСР; До. - 1958.

28. Власюк, П.А. Використання мікроелементів в сільському господарстві Українською РСР / П.А. Власюк // Мікроелементи в сільському господарстві і медицині. Мат. всесоюз. совещ. – Київ. - 1963. - З. 3-5.

29. Власюк, П.А. Зміст марганцю в полярно-розміщених частинах органів пшениці і кукурудзи / П.А. Власюк, Л.Д. Ленденська // Фізіологія рослин. - Т.5. – Випуск 6. – 1995. - С. 448-493.

30. Воронівська, В.Я. Застосування добрив у сільському господарстві / В.Я. Воронівська // Вплив мікроелементів на врожай і обмін речовин в сільськогосподарських культур, Випуск 53. М. - 1972. - С. 3-12.

31. Гаркуша В.Г. Про пізніх термінах посіву сорго // Степове землеробство. - 1985. - Т. 19. - С. 47-50.

32. Горбачова, А.Є. та ін. Протиерозійна ресурсозберігаюча система обробки ґрунту. Про зернопаропропашному сівозміні степу УРСР // Ресурсозберігаючі системи обробки ґрунту / За ред. І.П. Макарова. - М.: Агропромвидав, 1990. - С. 181-187.

33. Дворянінова, Н.М. Вплив добрив на деякі показники фотосинтетичної діяльності у посівах ярої пшениці при зрошенні / Н.М. Дворянінова // Мікро- і макроелементи і їх роль в підвищенні врожай і якості зерна сільськогосподарських культур - Зб. наукових праць, 1975. - Випуск 52. - З. 39-44.

34. Дмитрієв А.І. Соргоовому полю – досконалу агротехніку // Степові простори. - 2015. - №7. - С. 34-35.

35. Дмитренко П.А., Вітрихівський П.І. Добриво і густина посіву польових культур. - М.: Урожай, 1992. - 248 с.

36. Долгова, Є.М. Комплекс заходів по захисту сорго від захворювань // Технічні культури. - 1992. - №4, 5, 6.

37. Дорохов А.М. Основні шляхи та закономірності впливу азоту фосфору і калію на фотосинтез і врожай рослин // Зб. наук. Тр. / першою республіканської наукової конференції фізіології та біохіміків Молдови. - Кишинів, 1964. - С. 70-

89.

38. Дмитрієнко П.А., Вітрихівський П.І. Густота стояння рослин і якість врожаю польових культур в зв'язку з застосуванням добрив // *Агрохімія*. - 1973. - № 5. - З. 143-156.
- 39.Обладунків Б.А. Методика польового досліджу. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
- 40.Дяків, А.Б. Фотосинтез і продукційний процес в посівах / А.Б.Дьяков, О.І. Тихонов, Н.І. Бочкарьов та ін. // *Біологія, селекція та обробіток сорго*. - М.: Агропромиздат. - 1991. - С. 18-21.
- 41.Єлагін І.М. Оптимальні норми висіву та якість сівби // *Наукові праці*. - М.: Колос, 1976. - С.144-150.
- 42.Іванов, В.М. Вплив термінів та норм посіву на врожайність та якість гібридів сорго в степовій зоні чорноземних ґрунтів / В.М. Іванов, Є.В. Сизоненко// *Природокористування в аграрних регіонах України*. - М., 2006. - С. 267-276.
- 43.Фізіологія рослин / М. М.Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.
- 44.Галкін, Ф.М. Сорго: селекція, насінництво, технологія вирощування та збирання / Галкін Ф.М., Хатнянський В.І, Тишков Н.М., Півень В.Т., Шафоростов В.Д. – Хмельницький, 2008. – 191 с. Цуркан М.А. Вміст фосфору в органах сорго, залежно від ефективності мінеральних добрив. Зб. «Ефективність добрив за умов Молдови», вип. 4, Кишенєв, 1998.
- 45.Циганок В.Д. Перетворення дикальцій фосфату та зміна фосфатного потенціалу карбонатних чорноземів. Ж. "Агрохімія". № 8, 1999.
- 46.Alonso, LC Chemical control of broomrape in sunflower resistant to imazethapyr herbicide / LC Alonso, MI Rodriguez-Ojeda, J. Fernandez-Escobar та ін. // *Helia*. 2021. - Vol. 21. - P. 45-54.
- 47.Bruniard, JM Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower / JM Bruniard, JF Miller // *Helia*. - 2001. - Vol. 24. - P. 11-16.
- 48.Canned R. Cultivation and soil plant relationship // *soil water (sto neleigh)*. -

1979. - U. 7, № 2. - P. 2-8.
49. Debruch J. Forderungen des Pflanzbauers an die Bodenbearbeitung in Ackerbaufruchtfolgen // Ber. Landwirtsch. - 1978. - Bd. 56, 213. - S. 342-358.
50. Dickey EC Nebraska producers break tradition // Extension Review, 1983. - V.24, №2. - P. 24-25.
51. Dill S. Tillage: more interest in less // Furrow. - 1979. - V.84, №8. - P. 2-5.
52. Kunze A. et al. Empfehlung zur pfluglosen Grundbodenbearbeitung nach Hackfrucht zu Wintergetreide // Feld - Wirtschaft. - 1982, - Bd. 23, №8. - S. 366-370.
53. Lessister F. 100 найбільш популярні запитання та повідомлення про не farming. - Wisconsin, 1981. - P. 1-31.
54. Metcalfe DS Tillage and cultivation practices // Crop production practices. - 1980. - P. 254-278.
55. Mueller SG та ін. Cost of alternative tillage systems in the winter wheat-growing area of the Pacific Northwest. Washington State University, 1981, Ext.Bull., - №84. - 9P.
56. Pflanzenemmer, Z. Influence of micronutrients on nitrogen fixation by *Vicia faba* inoculated with *Rhizobium leguminosarum* in sandy soil. / Z. Pflanzenernähr. - Bodenk., 1985; T. 148. №5. - S. 584-589.
57. Rutkowski, M. Wpływ zróżnicowanego nawożenia makro- i mikroelementami na plonowanie bobiku/M. Rutkowski, G. Fordonski, T. Bieniaszewski // Agricultura. Olsztun, 1989; T. 50. -s. 173-181.
58. Chambers S. C. Deep sowing of wheat. Effect of root system. J. Agric. W. Austral., 1964, 4.
59. Clendenning K., Gorham PR Photochemical activity of isolated chloroplasts in relation to their source and previous history. Canad. J. Res., 28, N 1, 1950.
60. Davis CV et al. Nutritive value of sudan-sorghum hybrids. Arkansas Farm Research, 15 N 2 * 2000.
61. Дантік J. Со корму мисамками. За високу руду, 14, N 4, 1966.
62. Fujisawa H. Phases of water absorption in germinating *Raphanus* embryo. Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, 52 * N 1, 2004.

63. Graham JSD »Voting LCT Fixation of carbon dioxide in particulate preparations from barley roots. *Plant Physiology*, 1999, 5, 4, 5.
64. Giovannossi-Sermanni G. Assorbimento di carbonio attraverso le radici. *Agrochimica*, 1991, 5, N 5 *
65. Heller A. Über die Wirkung atherischer Ule und einiger verwandter Körper auf die Pflanze. *Flora*, 1964, 95.
66. Holzmen B. Sources moisture for precipitation в США. USDept. Agric. Geophy. Un., 1930, 24.
67. Horton RE Transpiration by forest trees. *Ibid.*, 1925, 51.
68. Hübner R. Futtermais als Blatt- und Germais sowie als Haupt- und Zweitfrucht. *Z. Acker- und Pflanzenbau*, 1966, 124, N 1.
69. Krebs O. Ausreichend Futter durch hohen Zwischenfruchtanbau. *Feldwirtschaft*, 1966, 7, N 6.
70. Krieger H. ökonomische Berechnungen zum Zwischenfruchtanbau. *Feldwirtschaft*, 1966, 7, N 6.
71. Kostytschew SP, Berg V. Untersuchungen über den Tagesverlauf der Photosynthese в Transkaukasien.
72. Kiesselbach T., Weining R. Порівнянна стратегія розвитку розвитку selfed lines of corn and their F and F hybrids.
73. *J. Amer. Soc. Agron.*, 1935, 27
74. Lang R. Verwitterung und Bodenbildung als Einführung in die Bodenkunde. Stuttgart, 1920.
75. Hinsel H. Untersuchungen über den Einfluss von Eisen und Molybdän auf den Proteinstoffwechsel von Bohnen in Abhängigkeit von der Entwicklung. *Z. Acker und Pflanzenbau*, 1966, * 124, N 3.
76. Markus A., Feeley I. Activation of protein synthesis of seedlings and phase of seed germination. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1950, 51 N 6.
77. Molisch H. Der Einfluss einer Pflanze auf die Andere. «Allelopathie. Jena, 1937.
78. 479».
79. Marton E. Aridité et indice d'aridité. *C. r. Acad. Sci.*, 1926, 182.

- 80.Marek G. Das Staatgut und dessen Einfluss auf Menge und Gute der Ernte
«Wein, 1874.
- 81.Hering K. Probleme der Futtermitteluntersichung. Krafftutt-er, 1966, 49, H 1.
- 82.Hordern A. J;. Date of planting and variety interactions in grain sorghum.
Proc.Soil and Crop Sci.Soc* Florida, 2015, 20.
- 83.Pogacsas G., Ferenczy E. A korsrezu nagyuzemi borsoterme- sztés idoszeru
kérdései.3. Aborso gepi betakaritasa. Magyar Mrzogazo, 1966, 21, H 21.

ДОДАТКИ

СОРГО ЗЕРНОВЕ

СВАТ

Оригіатор ДУ Інститут зернових культур НААН України

Автори: Яланський О.В., Самойленко А.Т., Серeda В.І., Остапенко С.М., Бондаренко Н.С.

Ранньостиглий

Занесений до Державного реєстру рослин України з 2017 р.

Зона вирощування – Степ та Лісостеп України.

Напрямок використання – на фуражне та харчове зерно

Метод створення: схрещування на стерильній основі лінії Дн37с та сорту Гранд

Апробаційні ознаки: Висота рослин 115-130 см. Волоть прямостояча, помірно розлога, добре продувається вітром. Вихід волоті з піхви останнього листка 15-20см. Довжина волоті 20-25 см. Волоть червоно-коричневого забарвлення. Зерно червоно-коричневе з таніном. Маса 1000 зерен 25-28г. Стебло добре об листяне, довжина листка 40-45 см, ширина 6-7 см.

Біологічні ознаки: Дозріває за 95-100 діб після сходів. Формує біля 2-х волотей на 1 рослину. Гібрид середньо жаро-посухостійкий. Середньо пошкоджується злаковими попелицями. Відзначається холодостійкістю в прохолодні періоди весни.

Господарські ознаки: Напрямок використання – на фуражне та харчове зерно. Врожайність зерна на незрошуваних землях до 4,5-5,8 т/га, в сприятливі по вологозабезпеченню роки – до 8,0 т/га. Достигає в першій-другій декаді вересня. Вологість зерна при збиранні 16-18%.

Агротехнічні вимоги: технологія вирощування – загальноприйнята для зернового сорго. Добре реагує на зрошення та високий агрофон. Насінництво гібрида надійне.

ДУ Інститут зернових культур НААН України
вул.Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027
тел/ факс (0562) 36-26-18;

www.market.institut-zerna.com www.institut-zerna.com e-mail: inst1930@gmail.com