

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – магістр

на тему: УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОСНОВНОГО
ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Виконав студент __2__ курсу, групи АГ 64
спеціальності 201 «Агрономія»

Курсик Назар Ігорович

Керівник В. Я. Іванюк

Рецензент І.Ф. Дудар

Дубляни – 2024

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____.

(підпис)

докт. біол. наук, професор

П.С. Гнатів

_____ наук. ступ., вч.зв.

_____ (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Курсику Назару Ігоровичу

1. Тема роботи: Удосконалення технології основного обробітку ґрунту при вирощуванні буряків цукрових

Керівник кваліфікаційної роботи доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства В.Я. Іванюк

Затверджені наказом по університету № 30 к/с від «17» 02 2023р.

2. Строк подання студенткою кваліфікаційної роботи 11 січня 2024р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Традиційний обробіток ґрунту: оранка на глибину 28-30 см.

2. Безполицевий обробіток ґрунту: чизельний агрегат 28-30 см

3. Мілкий обробіток ґрунту: дискування на глибину 10-12 см

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Вплив обробітків ґрунту на продуктивність буряків цукрових (огляд літератури)

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати дослідження

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки та пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 15 шт., графіки показників родючості ґрунту, продуктивності буряків цукрових – 4 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хривівський П.Р. , зав. кафедри екології та біології, доцент			
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 30 січня 2022 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Польові дослідження з питання впливу способів обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків	03.2022 – 08.2023 рр.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	01.09.2022-20.12.2023 рр.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	01.08.2022-30.09.2023 рр.	
4	Написання розділу 3. Результати дослідження	21.09.2022-20.10.2023 рр.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	21.11.2022 – 30.12.2023 рр.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці і захист населення, формування висновків, бібліографічного списку та додатків	01.09.2.2023-28.11.2023рр.	

Студент

Н. І. Курсик

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

В. Я. Іванюк

(підпис)

РЕФЕРАТ

УДК 633.63:631.51

Удосконалення технології основного обробітку ґрунту при вирощуванні буряків цукрових. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства – Дубляни, Львівський НУП, 2024 р.

77 с. текст. част., 15 табл., 4 рис., 66 джерел, 3 додатки.

У ґрунтово-кліматичних умовах Львівської області Львівського району на полі господарства «*****» наведено дослідження з вивчення ефективності способів основного обробітку ґрунту на основні показники родючості ґрунту та продуктивність буряків цукрових. Дослідження виконали на темно-сірому опідзоленому ґрунті легкого гранулометричного складу. Порівнювали традиційний полицевий обробіток на глибину 28-30 см, чизельний обробіток на 28-30 см та дискування на 10-12 см.

Встановлено, що найбільший запас продуктивної вологи в ґрунті, найкраща щільність будови, структурно-агрегатний склад, загальна шпаруватість є після оранки на глибину 28-30 см. Використання, як основного обробітку чизелювання та дискування спричиняють зростання забур'яненості посівів відповідно на 37% та 59%. За проведення полицевого обробітку зменшується сира маса бур'янів на 75-94%, а повітряно-суха маса на 70-91%.

Максимальна врожайність коренеплодів буряків (72,5 т/га) та вихід цукру (11,12-11,54 т/га) забезпечив варіант, де застосовували оранку. Приріст урожаю становив 2,3-5,6 т/га і є достовірним. На цьому варіанті вартість продукції становить майже 137655 грн/га, собівартість – 737 грн/т, умовно чистий прибуток – 84225 грн/га, а рівень рентабельності – 158%. За використання дискування в системі основного обробітку вихід цукру знижується до 10,69 т/га.

Ключові слова: цукрові буряки, обробіток ґрунту, оранка, родючість ґрунту, урожайність

Key words: sugar beets, tillage, plowing, soil fertility, productivity

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	9
1.1 Значення та біологічні особливості буряків цукрових	9
1.2 Вплив обробітків ґрунту на створення необхідних умов росту і розвитку буряків цукрових.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1 Опис умов проведення досліджень	21
2.2 Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень.....	21
2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки.....	24
2.4 Методика проведення досліджень.....	26
2.5 Агротехніка вирощування сої на дослідному полі.....	28
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ НА ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ).....	29
3.1 Вплив заходів основного обробітку ґрунту на запас продуктивної вологи	29
3.2 Вплив заходів основного обробітку на фізичні властивості ґрунту.....	33
3.3 Структурно-агрегатний склад залежно від заходів обробітку ґрунту.....	36
3.4 Зміна актуальної забур'яненості посівів буряків цукрових залежно від основного обробітку ґрунту.....	38

3.5	Продуктивність і якість буряків цукрових.....	41
3.6	Економічну ефективність вирощування цукрових буряків...	47
3.7	Енергетична ефективність вирощування буряків цукрових...	48
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....		51
4.1	Стан ґрунту та використання земель.....	51
4.2	Водний ресурс, стан його та охорона.....	53
4.3	Охорона атмосфери.....	54
4.4	Охорона та збереження флори і фауни.....	55
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....		57
5.1	Аналіз стану охорони праці та захист населення.....	57
5.2	Покращення умов праці, техніки безпеки й пожежної безпеки при вирощуванні буряку цукрового.....	59
5.3	Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	62
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ		65
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....		67
ДОДАТКИ.....		74
Додаток А. Технологічна карта вирощування буряків цукрових		74
Додаток Б. Статистичний аналіз даних врожайності буряків цукрових, 2022 р.....		76
Додаток В. Статистичний аналіз даних врожайності буряків цукрових, 2023 р.....		77

ВСТУП

Цукрові буряки – важлива технічна культура, яка має велике народногосподарське значення.

Останніми роками український агробізнес почав проявляти інтерес до виробництва цукрових буряків. Адже за рівнем рентабельності їх виробництво знову є економічного вигідним завдяки експорту та підвищенню цін на цукросировину. Навіть в порівнянні із традиційними зерновими й олійними культурами вирощування цукрових буряків забезпечує вищий прибуток з одиниці площі.

Відповідно до статистичних даних в останні роки прибутковість вирощування цукрових буряків фабричних наближалася до рівня рентабельності – 40 %. У період із 2008 року по 2023 рік виробництво цукрових буряків фабричних було постійно прибуткове.

Актуальність теми. Внутрішнє споживання цукру населенням України становить 1,8-2,0 млн тонн у рік. Задоволення цієї потреби за рахунок власного виробництва вимагає суттєвого підвищення продуктивності та здешевлення вирощування буряку цукрового, культури, що є однією з найбільш енергозатратних. Кліматичні та ґрунтові умови України є сприятливими для вирощування буряку цукрового, проте, посівні площі скорочуються із року в рік. В 2021 рік в Україні було засіяно 228 тис. га буряку цукрового, що є на 8% більше посівної площі минулого року. У 2022 році посівна площа буряку цукрового становить лише 180 тис. га.

Спосіб основного обробітку ґрунту є ефективним засобом, який має вплив на зростання урожайності та цукристості коренеплодів, а також на підвищення рентабельності їх виробництва. За біологічними властивостями буряк цукровий є культурою з великим потенціалом урожайності. Забезпечення максимальної продуктивності з високими показниками якості вимагає встановлення і впровадження у виробництво оптимальних рівнів удобрення.

Мета і завдання досліджень. Вивчити в умовах достатнього зволоження закономірності формування продуктивності та якісних показників буряка цукрового залежно від заходів основного обробітку ґрунту.

Передбачено такі завдання для досягнення мети: вивчити особливості росту та розвитку рослин буряка цукрового в умовах Львівської області; встановити вплив заходів обробітку на водно-фізичні властивості ґрунту; вивчити вплив обробітків на формування врожайності й цукристості коренеплодів; оцінити економічну та енергетичну ефективність.

Об'єкт досліджень – заходи основного обробітку ґрунту, гібрид буряка цукрового – Рекордина КВС.

Предмет досліджень – зміна властивостей темно-сірого ґрунту під впливом обробітків, урожайність буряків цукрових.

Методи дослідження: польовий, лабораторний, хімічний, оптичний для визначення цукристості в коренеплодах, розрахунково-порівняльний для оцінки економічної та енергетичної ефективності.

Наукова новизна. В умовах Львівського району Львівської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах доведено доцільність застосовувати в системі обробітку ґрунту оранки на глибину 28-30 см.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень розроблено науково-обґрунтовані рекомендації з вдосконалення елементів технології вирощування буряку цукрового, що забезпечить отримання в господарствах зони західного Лісостепу сталих та високих урожаїв коренеплодів цукрових буряків з максимальним виходом цукру.

РОЗДІЛ 1.

ВПЛИВ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Значення та біологічні особливості буряків цукрових

Буряки цукрові вирощують переважно, як сировину для цукрової промисловості. У їх коренеплодах міститься від 15 до 20 відсотків цукру, але у виробничих умовах вихід цукру на 3-5 відсотків нижчий. Цукор є одним з найважливіших продуктів харчування.

Буряки цукрові є також цінною сировиною для інших галузей харчової промисловості. З побічних продуктів цукроваріння (меляси, жому) одержують спирт, гліцерин, лимонну кислоту, пектиновий клей, дріжджі.

Надзвичайно значна і кормова цінність коренеплодів та гички, а також продуктів переробки буряків цукрових. Наприклад, у 100 кг меляси міститься 77 кормових одиниць і 4,5 кг перетравленого протеїну, а у 100 кг свіжого жому міститься 85 кг кормових одиниць і 3,9 кг перетравленого протеїну [1, 4].

Листя буряків цукрових містить 15-20% сухих речовин і по кормовій цінності не поступається зеленій масі сіяних трав. У 100 кг листків міститься 22 кормові одиниці і 2,1-2,2 кг перетравленого протеїну. Маса листків складає від 1/3 до 1/2 врожаю коренеплодів.

Із загальної кількості виробництва цукру в світі на долю буряків цукрових припадає 40%, а 60% на цукрову тростину. Регіонами вирощування буряків цукрових є зони України з помірно-теплим і помірним кліматом.

В умовах помірно-теплого і помірного клімату буряки цукрові є найбільш продуктивною сільськогосподарською культурою.

Вирощування буряків цукрових у сівозміні сприяє підвищенню культури землеробства, забезпечує ріст врожайності всіх культур, які йдуть після них. Це зв'язано з тим, що під буряки цукрові проводиться більш

вдосконалена система обробітку ґрунту, у великій кількості вносять органічні і мінеральні добрива. Серед польових культур буряки цукрові найбільш рентабельні [1].

Буряки цукрові – це дворічна рослина родини лободових. Першого року формує м'ясистий коренеплід з добре розвинутою розеткою листя і поширеною кореневою системою, яка проникає в ґрунт до 2,0 – 2,5 м, а на другому році – суцвіття і плоди. Проте в окремі роки за тривалої холодної погоди після сівби і на початку вегетації в розвитку буряків бувають відхилення. Значна частина рослин вже у перший рік життя переходить у генеративну стадію розвитку (цвітуху), що призводить до зниження врожаю коренеплодів і погіршення їх технологічних якостей [62].

Буряки цукрові – рослина перехреснозапильна. Квіти двостатеві, п'ятірного типу, які розміщуються по 2-4 і більше, утворюючи супліддя, яке називається клубочком, де міститься 2- 4 насінини. Цвітіння триває від 20 до 40 днів, залежно від температури повітря. З підвищенням температури воно скорочується на 5-10 днів. Буряки цукрові зацвітають у ранній час. Окремі квітки цвітуть лічені години [1].

Залежно від рельєфу місцевості, вологості повітря, сили і напрямку вітру пилок може переноситись на відстань 5-6 кілометрів. Буряки цукрові порівняно посухостійка культура, тобто вони менш реагують на нестачу вологи, чим інші культури. Але багато води вони потребують у період набухання насіння, інтенсивного наростання надземної маси. Для набухання плодів необхідно 140-170% води від їх маси. Насінина буряків поглинає води 40-75% своєї маси і проростає набагато швидше. На один грам сирої маси коренеплоду витрачається 70-80 см³ води, а на один грам цукру в 6,5 разів більше. Якщо вегетаційний період буряків цукрових розділити на три рівні частини (по 50 днів), то співвідношення кількості води, що витрачається на транспірацію за кожен з цих періодів становитиме приблизно 1:9:3.

Критичний період водозабезпечення буряків цукрових припадає на початок серпня. В цей час добре облистена рослина щодоби витрачає на

транспірацію один-два літри води. Найкращі умови для інтенсивного нагромадження сухої речовини і маси коренеплодів створюються при вологості ґрунту 60-79% від повної вологоємності. Отже, буряки цукрові економічно витрачають воду порівняно з іншими польовими культурами. Разом з цим, з одиниці площі буряки цукрові витрачають води в два рази більше, ніж інші культури тому, що на одиницю площі вони дають урожай сухої речовини в півтора-два рази вищий, ніж зернові культури [17].

Буряки цукрові – холодостійка культура помірно-теплого клімату. Найбільш сприятливі умови для росту і нагромадження цукру в коренеплодах спостерігається при температурі 18-23 °С, відносній вологості повітря 85-90%. Але ріст буряків цукрових може проходити в більш широкому інтервалі температур від 9 до 30 °С. При цьому забезпечується інтенсивний ріст листків, коренеплодів і нагромадження цукру в них. Сума активних температур повинна становити не менше 2200-2400 °С.

Відношення буряків цукрових до температури залежить від віку рослин та ґрунтово-кліматичних умов. Набухання та проростання насіння можливе при температурі 2-3 °С, але в цьому випадку сходи появляються через 40-50 днів сильно ослаблені. При температурі 6-8 °С сходи появляються на 10-15 день. Найбільш сприятливі умови для проростання насіння буряків цукрових створюються при температурі 15-20 °С. Насіння буряків цукрових при температурі 30-35 °С проростає через 3-4 дні, але посіви в польових умовах при такій температурі зріджені, в зв'язку з пересиханням верхнього шару ґрунту.

Стійкість буряків цукрових до низьких температур в різні періоди росту і розвитку неоднакова. Сходи витримують весняні приморозки -3-4°С, а дорослі рослини – -6-7°С. Проте різке зниження температури до -1-2°С після тривалого потепління, може привести до загибелі сходів. Тривала дія на рослину, у фазі сходів, пониженого рівня температур до одного-трьох градусів, призводить до порушення фізіологічних процесів і утворення “цвітухи”.

Буряки цукрові відносяться до рослин довгого світлового дня. При збільшенні тривалості дня не тільки прискорюють розвиток рослини, але значно зростають темпи росту листків, коренеплодів і нагромадження цукру в них.

Для росту і розвитку буряків цукрових і формування врожаю необхідно природне освітлення з повним набором світлових хвиль. Червона довжина хвиль сприяє нагромадженню вуглеводів, білків, вітамінів і ростових речовин. Нагромадження цукру в коренеплодах зв'язано з величиною сонячної інсоляції. Затінення рослин, особливо в ранні години, призводить до зниження темпів росту і нагромадження цукру. Цукристість буряків залежить в більшій мірі від дії сонячної радіації в другій половині вегетації. Найбільш інтенсивно нагромаджується цукор при чергуванні сонячної і хмарної погоди [56].

Дія світла як фактора зовнішнього середовища, залежить від температури повітря, водозабезпеченості рослин, умов живлення та інших факторів. На інтенсивність синтезу впливає і агротехніка. На загущених посівах значно знижується продуктивність листків, згубно впливає і забрудненість посівів і на інтенсивність фотосинтезу.

Буряки цукрові дуже вимогливі до умов вирощування. На формування середнього врожаю вони використовують у два-три рази більше поживних речовин ніж зернові та деякі інші рослини.

Найкращими ґрунтами для вирощування буряків цукрових є чорноземи. Найбільш оптимальне співвідношення води і повітря в ґрунті для буряків цукрових 1:1, а некапілярна пористість 15-25%. Буряки цукрові найкраще ростуть на структурних ґрунтах. Правильної форми коренеплід формується в умовах оптимальної щільності ґрунту. При сильному ущільненні ґрунту коренеплід вкорочується, галузиться, має округлу або бочкоподібну форму [1].

Буряки цукрові погано переносять перезволожені ґрунти, а також близьке стояння ґрунтових вод. Дуже негативно буряки реагують на

підвищену кислотність ґрунту. При рН 5 і менше сходи з'являються зрідженими і кволими, сильніше пошкоджуються шкідниками і хворобами, а біотехнічні можливості рослини реалізуються лише на 60-70 %. Найбільшу урожайність дають буряки цукрові при кислотності ґрунту рН 7.

Як згадувалося вище, буряки цукрові є найбільш вимогливі до родючості ґрунту і в той же час найбільш реагують на покращання мінерального живлення. Рослини буряків цукрових в процесі росту використовують біля вісімдесяти елементів, більшість яких відіграють активну роль у фізіологічних процесах.

Потреба буряків цукрових в основних елементах живлення по періодах не однакова. Найбільше їх використовується рослиною в період інтенсивного росту листків і коренеплодів. Використання поживних речовин рослинами залежить також від наявності їх в ґрунті, співвідношення елементів мінерального живлення в ґрунтовому розчині, водозабезпеченості, температурного режиму, тощо. У польових умовах на відчуття зниження врожайності буряків цукрових впливає нестача основних елементів живлення – азоту, фосфору і калію [37].

За врожайності 60 т/га буряки цукрові виносять із ґрунту 240-320 кг азоту. Рослини засвоюють азот упродовж всього періоду вегетації, але найбільш чутливі вони до нестачі його в першій половині вегетації, коли проходить інтенсивне наростання асиміляційної поверхні. Разом з тим надлишок його в період проростання – сходи, пригнічує рослини. Якщо надлишок азоту в період нагромадження цукрів, то це викликає інтенсивне утворення нових листків, нащо витрачаються раніше нагромаджені пластичні речовини, в тому числі цукор.

На опідзолених ґрунтах внесення азоту разом з фосфорно-калійними добривами збільшує врожайність коренеплодів і вміст в них цукру. На чорноземах внесення підвищених норм азоту є причиною зниження вмісту цукру в коренеплодах.

Фосфор використовується рослинами найбільш рівномірно упродовж

вегетації. При достатньому забезпеченні фосфором рослини буряків цукрових витримують більшу посухостійкість, менше заражуються грибковими хворобами, як під час вегетації, так і під час зберігання. При фосфорному голодуванні темпи росту листків і коренеплодів знижується, листки швидше старіють і відмирають. Надлишок фосфору в ґрунті, особливо при нестачі азоту, також призводить до зниження росту і розвитку листків, коренеплодів та нагромадження цукру.

Від забезпечення калієм залежить життєдіяльність протоплазми, утворення і пересування вуглеводів, інтенсивність фотосинтезу. Нестача його в ґрунті – до послаблення росту рослин. Буряки цукрові в перший рік життя використовують в півтора-два рази більше ніж азоту і в чотири-п'ять разів більше ніж фосфору. Калій засвоюється рослинами від проростання до збирання врожаю. Але найбільшу потребу в ньому рослини відчувають в молодому віці, тобто до утворення трьох-чотирьох пар справжніх листків. Найбільше калію витрачається в період інтенсивного росту листків і коренеплодів. Від забезпеченості калієм залежить холодостійкість і посухостійкість рослин. При достатньому забезпеченні калієм підвищується стійкість рослин до хвороб [12].

Буряки цукрові відрізняються від багатьох польових культур особливостями росту і розвитку. В цукрових буряках розрізняють три періоди і сім фаз росту і розвитку.

Основними фазами росту і розвитку рослин є: проростання насіння, “вилочка”, перша пара листків, друга пара листків, третя пара листків, змикання листків у рядах, змикання рядків у міжрядді.

За період вегетації буряки цукрові утворюють 50-60 листків. Найбільш продуктивні і довговічні листки другого і третього десятків. Із загальної кількості тривалості їх життя 30-40% часу приходить на період росту і 60-70% на нагромадження пластичних речовин. У сортів урожайного напрямку листки утворюються інтенсивніше ніж у сортів цукрового напрямку [4].

1.2 Вплив обробітків ґрунту на створення необхідних умов росту і розвитку буряків цукрових

Продуктивність буряків цукрових значною мірою визначається фізичними властивостями ґрунту. Дослідженнями встановлено, що найсприятливіші умови для формування продуктивності буряків цукрових забезпечується коли щільність ґрунту становить $1-1,2 \text{ г/см}^3$, повітроємність 15-25%. Довгий час вважали, що поліпшити агрофізичні властивості ґрунту можна лише за допомогою глибокої оранки, при якій, верхній безструктурний шар переміщується вниз, а нижній, оструктурений, вгору. Він категорично заперечував оранку на 10-20 см, яка нездатна надавати верхньому шару міцної грудочкуватої структури.

Проте в останні роки появилось багато повідомлень про негативні наслідки оранки: посилення мінералізації ґрунту, ерозійні процеси, її заміни мілким або глибоким безвідвальним обробітком. Тобто серед науковців відсутня єдина думка щодо ефективності різних заходів обробітку ґрунту, що спонукає до продовження досліджень в цьому напрямку. Узагальнивши результати досліджень видно, що щільність має значну мінливість і залежить від заходів обробітку, періоду визначення. При оранці шар, що оброблюється, гомогенний за щільністю, а при безполицевих обробітках він розподіляється на менш щільну верхню частину і більш щільну – нижню [26].

Загальна шпаруватість при різних способах обробітку ґрунту коливається в межах 50,6-53,6%. Застосування поверхневого обробітку порівняно з глибокою оранкою збільшило питому вагу частинок 10-0,25 мм в шарах ґрунту. Заміна глибокої оранки безвідвальним обробітком – плоскорізом на таку глибину майже не погіршила агрегатного складу ґрунту. Отже, при застосуванні глибокої оранки і безвідвального обробітку плоскорізом створюються близькі до оптимальних агрофізичні умови. Заміна оранки поверхневим обробітком помітно збільшила щільність ґрунту в нижніх шарах і зменшує кількість агрономічно-цінних агрегатів.[23, 26]

Інтенсивність і направленість мікробіологічних процесів, мінералізація органічних речовини, розчинність різних речовин у ґрунті, коагуляція і пептизація колоїдів, а також проходження інших процесів в значній мірі залежить від фізико-хімічних властивостей ґрунту, які змінюються під впливом різних систем і удобрення.

Система застосування плоскорізного обробітку створює кращі умови для росту і розвитку грибної мікрофлори ґрунту, що пов'язане як з підкисленням так і вмістом великої кількості клітковини у верхньому шарі. Таким чином, обробіток ґрунту без перевертання пласту сприяє різкому збільшенню всіх мікроорганізмів в шарі 0-15 см при одночасному зниженню їх кількості в нижній частині оброблюваного шару в порівнянні з оранкою [5].

Спостереження за станом поверхні ґрунту ранньою весною, а також восени, після збирання врожаю, дали можливість виявити варіанти із застосуванням плоскорізного обробітку, наявність зеленого нальоту водоростей. Як відомо, вони здатні асимілювати атмосферний азот, а також, виділяючи кисень в процесі своєї життєдіяльності, підтримувати рівень окисних процесів в ґрунті.

В слизі, яка покриває клітину водоростей, добре приживається і активно діє азотобактер. Можливо з цим зв'язано збільшення у 1,9-2,0 рази кількості азотобактера в шарі 0,15 см при плоскорізному розпушенні [29].

Дослідження проведенні в Інституті буряків цукрових показали, що інтенсивність виділення CO_2 становить при різній глибині обробітку 108,1-98,5 мг/м². Найвищою вона була на фоні дискування та оранки на глибину 10-12 см, а найнижчою, але близькою між собою – на ділянках з оранкою 20-22, 25-27, 28-30 см. Проміжне місце за цим показником займав варіант із 10-12 см. Підвищення інтенсивності CO_2 на варіантах із мілким та поверхневим обробітком, очевидно, зумовлено локалізацією рослинних решток та мінеральних добрив в поверхневому шарі ґрунту, де найактивніше проходять процеси мінералізації органічної речовини, а також продукування CO_2 корінням бур'янів, яких на цих варіантах було найбільше. Інтенсивність

розкладу лляної тканини на 60 день була однаковою приблизно 23,3-25 %, максимальне при глибокому обробітку. Застосування мілких та поверхневих оранок призвело до диференціації орного шару за рівнем біологічної активності. При використанні цих обробіток найвища активність була 10 см шарі. В нижчих проходило різке зниження процесів мінералізації органічних речовин. При глибоких обробітках створювався однорідний шар ґрунту за рівнем активності целюлозоруйнівних бактерій.

Вміст нітратного азоту на період змикання листя був майже однаковий. Спостерігалась лише тенденція до підвищення при застосуванні глибоких обробіток, що зумовлене більш інтенсивним проходженням процесів мінералізації органічної речовини за рахунок більш пухкого складення орного шару ґрунту на цих варіантах. В шарі 0-10 см найбільше 5-7, 10-12 см 7,1-6,6 глибокої оранки – 5,8-4,9. У шарі ґрунту 10-20 см був однаковий.

При застосуванні мілких та поверхневих обробіток насіння бур'янів зосереджене в основному 0-10 см при глибоких в 10-20 і 20-30 – звідки за звичайних умов не проростає. Слід відмітити що при обробітку ґрунту 25-27 і 28-30 не все насіння потрапляє в нижній шар ґрунту, а досить велика його частина потрапляє в шар ґрунту 10-20 см, внаслідок чого наступним обробітком в сівозміні воно знову вивертається в поверхневий шар ґрунту звідки добре проростає. Тому перспективним напрямком в боротьбі з засміченістю орного шару насінням бур'янів є застосування поверхневих та мілких обробіток, коли проходить стимуляція до проростання основної маси насіння, яка зосереджена в поверхневому шарі ґрунту з наступним знищенням проростків за допомогою агротехнічних і хімічних методів боротьби. Однак, ефективним цей напрямок буде лише в разі наявності достатньої кількості надійних гербіцидів, чіткого виконання технології вирощування та в недопущенні повторного осипання насіння бур'янів. У випадку неможливого виконання цих умов, завжди кращі результати у боротьбі з бур'янами дає глибока оранкою.[30, 44]

Дослідження по ефективності різних систем обробітку ґрунту в ланці

зерно-бурякової сівозміни в умовах Правобережного Лісостепу України показують, що водопроникність ґрунту за умов безполицевих обробітків залежить від меншої руйнації щілин в порівнянні з поверхневим обробітком, що і обумовлює підвищену здатність фільтрувати більшу кількість води.

При плоскорізному та поверхневому обробітку ґрунту спостерігається деяке збільшення вмісту глибистої фракції (в середньому на 5-8 %) в шарах 10-20 см та 20-30 см і фракції пилу в цих горизонтах (на 3-5 %) в порівнянні з полицевим.

Системи основного обробітку ґрунту не мають суттєвого впливу на запаси елементів мінерального живлення. Вони впливають на перерозподіл форм поживних речовин по профілю орного шару. При полицевій та полицево-плоскорізній системі найбільша кількість була в шарі 10-20 см і 20-30, а при плоскорізному 0-10 см. Поверхнєве розміщення поживних речовин є не зовсім сприятливий для розвитку кореневої системи рослин, особливо при врахуванні швидкого пересихання даного шару ґрунту.

При застосуванні полицево-плоскорізної системи основного обробітку ґрунту створюються сприятливі умови для формування більшої листкової поверхні рослин. Найбільша кількість хлорофілу була відмічена при полицевому і полицево-плоскорізному обробітку. Застосування гербіцидів сприяло активізації проходження фотосинтетичних реакцій, так як рослини на цих ділянках менше затінювалися бур'янами. Найвища продуктивність буряків цукрових була при полицево-плоскорізному обробітку – 5,25 г/м² [40]

У стаціонарному досліді, Білоцерківської дослідно-селекційної станції середня врожайність коренеплодів при оранці на не удобрюваному фоні в просапній сівозміні становила 240, на удобреному – 400, а при плоскорізному обробітку – відповідно 220 і 388 ц/га. У плодозмінній плодозміні при глибокій оранці ці показники становили 233 і 400 ц/га, а при мілкій оранці – 207 і 395 ц/га. Аналіз вищевказаного дає підстави зробити узагальнюючий висновок про те, що за однакових умов плоскорізний

обробіток не підвищує родючість ґрунту порівняно з оранкою.[37]

За даними [26], на чорноземах малогумусних, слабосолонцюватих, врожайність буряків цукрових в ланці з чорним паром і в ланці з двома полями озимих була приблизно однаковою. Цукристість коренеплодів і вихід цукру були більш високими при плоскорізному обробітку, ніж при традиційному обробітку. У той же час без ручної прополки посівів, продуктивність цукрових буряків після плоскорізного обробітку була значно нижчою, ніж після оранки, що пов'язано з підвищеною забур'яненістю.

Таким чином, продуктивність буряків цукрових при безплужному обробітку не знижується, а цукристість як правило вища, як на зораних полях.

Afshar, та інші [47] провели трирічний польовий експеримент для оцінки врожайності та якості буряків цукрових за системами no-till (NT) і strip-till (ST) порівняно з традиційним обробітком (CT). Також вивчали реакцію буряків цукрових на збільшення норми азоту (N) від 56 до 224 кг га у кожній системі обробітку ґрунту. Обліковували урожайність коренів, концентрації натрію, калію та аміно-N у корені, втрати сахарози до меляси та вихід цукру. Результати показали, що спосіб обробітку ґрунту не мав суттєвого впливу на стан рослин, урожайність коренеплодів та вихід цукру. Розрахункова вартість операції з обробітку ґрунту показала, що вирощування буряків цукрових за нульового обробітку було на 111 доларів США га менше, ніж у традиційної оранки. Урожайність коренеплодів цукрового буряку лінійно збільшувалася у відповідь на збільшення норми азоту, однак цукристість зменшувалася, а домішки в коренях зростали зі збільшенням надходження азоту. Загалом спостерігалось незначне збільшення виходу цукру зі збільшенням норми азоту з 56 до 224 кг га. Реакція буряків цукрових на норму азоту була незалежно від методу обробки ґрунту.

У довгостроковій серії випробувань обробітку ґрунту Koch H., досліджено такі заходи обробітку: щорічна оранка на глибину 0,25–0,3 м, мульчуючий обробіток на глибину 0,1–0,15 м, прями́й посів з без обробітку

грунту за винятком підготовка посівного ложа лише для буряків цукрових. Встановлено, що урожайність буряків цукрових була значно знижена при прямому посіві порівняно з оранкою. Цим дослідженням було показано, що нижча густина рослин, викликана мульчуванням і прямим посівом, сприяє зниженню врожайності. Вихід цукру значно знизився при прямому посіві порівняно з оранкою, тоді як обробка мульчування зменшила вихід цукру менш виражено [54].

Зменшення глибини обробітку ґрунту погіршувало фізичні властивості ґрунту. При вирощуванні на лесових ґрунтах буряки цукрові потребують механічного розпушування на глибину 15-20 см для отримання високих урожаїв.

Стандартної системи основного обробітку ґрунту, для різних ґрунтово-кліматичних умов України бути не може. Глибину і спосіб обробітку ґрунту встановлюють з урахуванням його типу та властивостей, потенційної забур'янення поля, попередників і загрози поширення ерозії. Необхідний диференційований підхід до використання заходів обробітку не лише в різних ґрунтово-кліматичних умовах, але часом і на окремих полях одного і того ж господарства.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Опис умов проведення досліджень

Польові досліді проводились протягом 2022-2023 років в стаціонарному польовому досліді, який закладено на полі господарства СПП «*****» у селі Липник Львівської області. Розташоване господарство в с. Липник Львівського району Львівської області і відноситься до Рави-Руської територіальної громади. Віддаль до обласного центру – м. Львова – 65 км, до районного центру – м. Львів – 65 км. Сполучення – асфальтована шосейна дорога.

ФГ «*****» було засноване в 2001 році та спеціалізується на вирощуванні зернових культур, бобових та насінні олійних культур. Зокрема вирощують пшеницю, ячмінь, буряки цукрові, сою, ріпак озимий. Станом на 2023 рік у землекористуванні фермерського господарства знаходиться 70 гектарів орних земель.

У структурі посівних площ переважає пшениця озима – 15га, ярий ячмінь – 10га, буряки цукрові – 10 га., соя – 35 га. Культури вирощують за інтенсивною технологією. Урожайність пшениці становить 60 ц/га, ячменю – 50 ц/га, сої – 30 ц/га. Насінництво господарства такими сортами і гібридами: пшениця озима – Реформ, Патрас, Артист, ярий ячмінь – Себастьян, соя – Ментор, буряки цукрові – Рекордіна.

2.2. Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень.

Клімат в зоні проведення дослідів помірно-континентальний. Найбільша кількість опадів випадає в літні місяці, тобто в період вегетації рослин випадає близько 70% річних норми опадів.

Різкі коливання температури в умовах Львівської області майже відсутні, проте в деякі роки температура повітря в січні знижується до 28-30 °С морозу, а

абсолютний максимум самого теплого місяця може досягти 34-36 °С тепла. Середні дати перших осінніх заморозків припадають на першу декаду жовтня, а останні весняні закінчуються в кінці квітня. Середня багаторічна температура повітря в найбільш холодному місяці грудні досягає -3,7 °С, а найтеплішому липні +17,6 °С.

У зимовий період нерідко бувають відлиги, коли температура повітря піднімається до +7-8 °С, а іноді і вище. При цьому відбувається танення снігу, розмерзання і перезволоження ґрунтів, а також пробудження до життя рослин. Повернення холоду особливо згубно відображається на озимих посівах, які можуть загинути як від низьких температур так і утворення товстої льодової кірки.

Середня тривалість безморозного періоду – 160-180 днів. В Лісостеповій частині Львівської області по багаторічних спостереженнях метеорологічних станцій весна починається в першій декаді березня і закінчується в другій декаді травня весняний період триває 70-80 днів. Характерною його особливістю є зменшення хмарності і інтенсивне зростання температур. Перехід середньодобових температур через +5 °С припадає на другу декаду квітня, а через +10 °С – на першу-другу декаду травня.

В зимові місяці опадів випадає менше ніж в літні. Сніговий покрив буває невеликий і нестійкий – в середньому 10 см., іноді він доходить до 30 см. Перші осінні приморозки бувають у вересні, а останні весняні – в травні. Отже, температурні умови цілком сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур даної зони.

Погодні умови за час проведення досліджень у 2022 - 2023 рр. мали свої особливості (табл. 2.1). У всі місяці періоду жовтень – вересень температурний режим був вищим за середні багаторічні значення. Особливо контрастними були січень - середньомісячна температура складала +2,2 °С за -4,6 °С багаторічних з відхиленням 6,8 °С та вересень (2023 р.) – відповідно +17,7 °С за 13,1 °С з відхиленням 4,6 °С. За тепловим режимом вирізнялись також лютий і березень з вищими значеннями відносно багаторічних на 4,1 і 4,4 °С.

Упродовж вегетації буряків цукрових з червня по серпень 2022 року температура становила понад 19 °С, що сприяло надходженню високої суми активних температур. Ранніх заморозків упродовж двох років дослідження не було і вегетація буряків цукрових не припинялась до збирання. Середньорічна температура повітря була однаковою упродовж двох років і становила 9,4 і 9,6°С.

Таблиця 2.1

Середньомісячна сума опадів упродовж періоду проведення досліджень

Роки	Місяці											
	ІХ	Х	ХІ	ХІІ	І	ІІ	ІІІ	ІV	V	VI	VII	VIII
температура повітря, °С												
2021-2022	13,3	8,4	4,8	-1,6	-0,7	1,8	2,6	6,5	13,9	19,7	19,5	20,3
2022-2023	12,2	10,9	4,2	0,5	2,2	0,4	4,9	7,9	13,8	17,1	20,0	21,2
2023	17,7											
с. б.	13,1	8,0	2,4	-1,8	-4,6	-3,7	0,5	7,4	12,9	16,3	17,5	16,9
відхилення	0,2	0,4	2,4	0,2	3,9	5,5	2,1	-0,9	1	3,4	2	3,4
	-0,9	2,9	1,8	2,3	6,8	4,1	4,4	0,5	0,9	0,8	2,5	4,3
	4,6											
опадів, мм												
2021-2022	73,2	8,0	29,8	87,7	52,3	25,3	17,3	82,0	24,3	31,3	85,8	72,5
2022-2023	130,1	35,0	40,9	76,7	49,7	41,0	60,8	84,2	20,3	106,3	134,0	74,7
2023	68,2											
с. б.	55	57	48	48	40	43	44	51	85	93	102	82
відхилення	18,2	-49	-18,2	39,7	12,3	-17,7	-26,7	31	-60,7	-61,7	-16,2	-9,5
	75,1	-22	-7,1	28,7	9,7	-2	16,8	33,2	-64,7	13,3	32	-7,3
	13,2											

Примітка. С. б. – середні багаторічні значення показників

Кількість опадів була нерівномірною. Більша їх кількість випала у грудні (76,7 мм з переважанням відносно багаторічних на рівні 28,7 мм), квітні (84,2 мм з надвишком 33,2 мм) і липні (134,0 мм з відхиленням на 32,0 мм). Меншою за багаторічні значення кількістю опадів характеризувались жовтень – 35,0 мм проти 57,0 мм багаторічних і травень – відповідно 20,3 мм проти 85,0 мм. В інші місяці спостерігалась поперемінна динаміка кількості опадів з невеликими абсолютними відхиленнями, що не спричинило різких перепадів у волого забезпеченні ґрунтів.

На відміну від 2022 року у 2023 році у найбільш критичний період щодо засвоєння вологи буряками червень-липень випало понаднормова кількість опадів 106 та 134 мм відповідно. У осінній період буряки відчували нестачу вологи, що і показала їх урожайність.

Із наведених даних можна зробити висновок, що метеорологічні умови в роки проведення досліджень були сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур цієї зони, в тому числі і для буряків цукрових.

2.3. Опис ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтові умови лісостепової частини Львівської області різноманітні. В географічному ландшафті рівнини часто чергуються з висотами і пониженнями, які розділяються ріками і озерами.

В більшості в цій зоні переважають світло-сірі, сірі, темно-сірі ґрунту і опідзолені чорноземи. Утворились вони під широколистяними і змішаними лісами на карбонатних лесовидних суглинках.

Для ґрунтового покриву області характерним є розвиток ерозії, а тому протиерозійні заходи обов'язково повинні бути складовою частиною системи землеробства господарств, орні землі яких в більшій чи меншій мірі підлягають ерозії.

Ґрунт на дослідному полі темно-сірий опідзолений, легкосуглинковий. Орний шар ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу 2,6-2,7%, рН (сольове) – 6,2, гідролітична кислотність

коливається від 2,02 до 2,16 мл/моль на 100 г ґрунту, рухомі форми азоту (легкогідролізуючі) – 98 мг/кг повітряно сухого ґрунту, фосфору 84 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, калію 125 мг/кг повітряно-сухого ґрунту.

Профіль темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту.

He = 0 - 37 см – гумусовий добре ілювіальний, темно-сірий свіжий, дуже суглинковий, грудучковато-зернистий, рихлий, пересічений камінням, перехід ясний.

НІ = 38 – 68 см – ілювіальний, гумосовий, буровато-сірий, свіжий, легкосуглинковий, дрібногоріховий, щільний, кути структурних частин припудрені присипкою SiO₂, перехід ясний.

I = 69 – 105 см – ілювіальний, коричнево-бурий, свіжий, легкосуглинковий, горіховопризматичний, дуже щільний, кути структурних частин покриті червоно-бурою колоїдною поліровкою, зустрічаються кротовини, перехід ясний.

Pi = 106 – 125 см – слабо ілювіальний лес, бурувато-паливний, вологий, легкосуглинковий, грудучковато-призматичний, ущільнений, по кутках структурних частин рідкі колоїдні стінки, перехід різкий.

Pk = 126 – 200 см – буровато-паливний, глинистий карбонатний лес.

Таблиця 2.3.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки за роки досліджень

Рік дослідження	Шар ґрунту, см	Гумус, %	Сума ввібраних основ	Гідролітична кислотність	рН сольове	Рухомий P ₂ O ₅	Обмінний K ₂ O
			мг/екв на 100 г ґрунту			мг. на 1 кг ґрунту	
2022	0-20	2,75	13,2	2,31	6,2	85	124
	20-40	2,49	12,0	1,87	5,6	76,4	76
2023	0-20	2,73	10,3	2,76	6,2	86	126
	20-40	2,53	9,9	2,13	5,4	69,5	102

Отже, агрономічні властивості цих ґрунтів є сприятливими для вирощування буряків цукрових. За природною родючістю належать до кращих ґрунтів області, поступаються лише звичайним опідзоленим чорноземам і як видно з агрохімічної характеристики вони мають добрі потенційні можливості для формування урожаю буряків цукрових.

2.4. Методика проведення досліджень

Мета нашої роботи полягає в тому, щоб вивчити продуктивність буряків цукрових в залежності від заходів обробітку ґрунту та їх вплив на агрономічні показники родючості ґрунту.

Об'єктом досліджень було поле буряків цукрових у чотирьохпольній польовій сівозміні (соя + озима пшениця + буряки цукрові + кукурудза на зерно).

Дослід закладався в триразовій повторності із систематизованим розміщенням варіантів. Розмір посівної ділянки 154 м² і облікової 100 м².

При проведенні аналізів, обліків, вимірювань ми керувались такими методами і методиками: будова орного шару ґрунту – методом насичення

грунтового зразка водою набрала в шарах ґрунту 0-10; 10-20; 20-30см, щільність твердої фази ґрунту – пікнометричним методом, вологість ґрунту – методом висушування при температурі 105 °С протягом 5-6 годин. Зразки ґрунту відбирались в шарі 0-10; 10-20; 20-30см.

Схема досліду.

Варіанти:

1. Традиційний обробіток ґрунту: оранка на глибину 28-30 см.

ПЛН-3-35

2. Безполицевий обробіток ґрунту: чизельний агрегат 28-30 см

KUHN Krause Landsaver 4810.

3. Мілкий обробіток ґрунту: дискування на глибину 10-12 см

Horsch Joker HD.

Для вивчення агротехнічних властивостей ґрунту відбирали зразки ґрунтовым буром в десяти місцях ділянки із шарів 0-20; 20-40 см. З кожного шару відбирали середній змішаний зразок ґрунту в якому визначали: гумус за Тюріном в модифікації Нікітіна, рН сольове потенціометрично на іонімірі, фосфор – за Чириковим, обмінний калій – за Чириковим, легкогідролізований азот – Конфілдом в чашках Конвея.

На посівах буряків цукрових упродовж вегетації три рази визначали забур'яненість ділянок та запас насіння бур'янів в шарі 0-30 см ґрунту.

Фенологічні спостереження виконувались за методикою Держсортмережі.

Облік урожаю буряків цукрових проводили поділочно-ваговим методом. Урожайні дані обробляли статичним методом дисперсійним аналізом.

Економічну оцінку досліджуваних варіантів виконували за прийнятими нормативами затрат і методикою визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів наукових і експериментально-конструктивних робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізованих пропозицій [7,8,9].

2.5 Агротехніка вирощування культури в досліді

У нашому досліді буряки цукрові вирощували після озимої пшениці, попередником якої була соя. Висівали в досліді гібрид буряків цукрових Рекордіна. Гібрид німецької фірми КВС внесений в державний реєстр з 2017 року і придатний для вирощування в зоні Полісся і Лісостепу. Збір цукру – 114,2-142,2 ц/га. Продуктивність гібриду за п'ять попередніх років склала 46,7–50,8 т/га. Цукристість – 18,3-19,4%. Придатний до механізованого збирання – 7,3-7,9 балів. Стійкість до цвітушності – 9 балів, до церкоспорозу – 6,3-7,6 балів. Має рекордну врожайність коренеплодів у середні та пізні терміни збирання з рекордним виходом цукру з гектара. Гібрид з інтенсивним стартовим ростом та приростом в осінній період.

Відразу після збору пшениці провели дискування агрегатом Хорш Джокер для рівномірного розподілу побічної продукції та збереження вологи. У кінці серпня під основний обробіток внесли 5 т/га курячого посліду і 300 кг/га хлористого калію. Глибина оранки становила 28-30 см. В осінній період було проведено вирівнювання поверхні ґрунту.

Весною за фізичної стиглості ґрунту на дослідну ділянку внесли 100 кг/га карбаміду і 150 кг/га амофосу. Відразу був проведений передпосівний обробіток ґрунту комбінованим агрегатом на глибину 3-5 см й сівба гібриду Рекордіна у нормі 1,25 посівні одиниці.

За появи сходів бур'янів внесли засоби захисту: Голтікс Голд+Вензар+Бетанал Експерт з додаванням прилипала Еко Ойл. В подальшому при появі нових сходів сегетальної рослинності дворазово застосовували гербіциди в баковій суміші з інсектицидом Наповал – 0,15 л/га.

Підживлення вапняковою селітрою 150 кг/га провели у фазі шести листків буряків. З початку липня триразово застосовували фунгіциди (Рекс Плюс, Чемпіон Ультра, Пропульс, Аканто плюс), інсектициди і добрива (Босфоліар) для позакореневого підживлення.

Восени урожайність коренеплодів визначали з усієї облікової ділянки.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ГРУНТУ НА ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)

3.1. Вплив заходів основного обробітку ґрунту на запас продуктивної вологи

Оскільки буряки цукрові мають глибоку кореневу систему, яка може ефективно поглинати воду з глибини 0,9-1,2 м вплив тимчасового недостатнього зволоження може бути мінімальним, якщо десь у кореневій зоні культури є достатня кількість води.

У критичний період високого споживання води буряки може зів'янути, оскільки вода не може надходити до культури з достатньою швидкістю, навіть якщо в ґрунті є достатня кількість води. Рослини відновляться ввечері та вночі, якщо буде достатня зволоженість. Якщо наступного ранку рослини залишаються зів'ялими, це вагомий знак того, що вологість ґрунту недостатня. Для моніторингу водного стану ґрунту та планування зрошення використовують тензіометри або вологоміри.

Відомо, що для формування врожаю буряків цукрових 400-500 ц/га затрачається 3200-4000 м³ води протягом вегетації. Тому необхідною умовою, яка б забезпечила одержання високих і сталих урожаїв є достатній запас продуктивної вологи [27].

У наших дослідженнях різні заходи обробітку ґрунту зумовили неоднакове нагромадження та збереження вологи в ньому.

Так, у 2022 році під посівом буряків цукрових (табл. 3.1) на період повних сходів максимальні запаси продуктивної вологи у 0-30 см шарі ґрунту були за глибокого полицевого обробітку й становила 63,1 мм. Використання як

основний обробіток ґрунту чизельного обробітку на глибину 28-30 см та дискування на 10-12 см негативно вплинуло на вологозабезпеченість ґрунту. На цих варіантах вологи було 60,0-61,2 мм.

Таблиця 3.1

Запас продуктивної вологи під буряками цукровими залежно від заходів обробітку ґрунту 2022 р., мм

Шар ґрунту	Захід обробітку ґрунту		
	Оранка 28-30 см (к)	Чизельний 28-30 см	Дискування 10-12 см
Повні сходи			
0-10	20,3	19,6	20,1
10-20	21,1	20,3	19,7
20-30	21,7	21,3	20,2
0-30	63,1	61,2	60,0
Перед збиранням урожаю			
0-10	18,4	18,0	18,6
10-20	19,5	18,8	18,6
20-30	20,9	20,8	19,8
0-30	58,8	57,6	57,0

Перед збиранням урожаю запас продуктивної вологи зменшується незначно порівняно з повними сходами і становить в орному шарі ґрунту 57,0-58,8 мм. Аналогічно, як і першому визначенні найбільше вологи була на варіантах полицевого обробітку.

Аналізуючи запас вологи по роках бачимо, що більша кількості опадів у 2022 році сприяла вищому показнику продуктивної вологи у ґрунті порівняно з 2023 роком. Закономірність нагромадження вологи спостерігається у всіх роках

дослідження (табл. 3.2).

Низький вміст вологи в орному шарі за чизельного обробітку та дискування пояснюється більшим ущільненням ґрунту, що утруднювало проникнення її в нижні шари і обумовлювало випаровування з поверхні ґрунту, а також більшою забур'яненістю посівів на цих ділянках.

Таблиця 3.2

Запаси продуктивної вологи під буряками цукровими залежно від заходів обробітку ґрунту 2023 р., мм

Шар ґрунту	Захід обробітку ґрунту		
	Оранка 28-30 см (к)	Чизельний 28-30 см	Дискування 10-12 см
Повні сходи			
0-10	17,8	17,2	16,8
10-20	18,7	17,5	17,1
20-30	19,4	18,8	18,7
0-30	55,9	53,5	52,6
Перед збиранням урожаю			
0-10	14,9	14,0	13,7
10-20	16,3	16,0	16,1
20-30	17,3	17,1	16,8
0-30	48,5	47,1	46,6

У середньому за два роки досліджень (табл. 3.3) спостерігається тенденція до зростання запасу продуктивної вологи після проведення оранки. У фазі повних сходів за цих обробітків у 0-30 см шарі ґрунту містилось 61,2 мм, а застосування чизельного обробітку та дискування вплинуло на зменшення вмісту вологи до 57,9-59,0 мм. На нашу думку, та із досліджень інших

науковців [22] це пов'язано в першу чергу кращим розпушенням ґрунту, а отже і вибіркою здатністю на варіантах з оранкою.

На час збирання урожаю коренеплодів, у середньому за 2022-2023 рр., продуктивна вологість ґрунту в 0-30 см шарі становила 49,4-51,3 мм. За чизельного обробітку та дискування її запаси були меншими порівняно із контролем на 1,7-1,9 мм. На всіх варіантах дослідів верхній 0-10 см шар ґрунту містить найменше води, а з глибиною запас її зростає.

Таблиця 3.3

Запаси продуктивної води під бур'яками цукровими залежно від заходів обробітку ґрунту, середнє за 2022-2023 рр., мм

Шар ґрунту	Захід обробітку ґрунту		
	Оранка 28-30 см (к)	Чизельний 28-30 см	Дискування 10-12 см
Повні сходи			
0-10	19,6	18,9	19,0
10-20	20,5	19,5	18,9
20-30	21,1	20,6	20,0
0-30	61,2	59,0	57,9
Перед збиранням урожаю			
0-10	14,9	14,0	13,7
10-20	17,7	17,3	17,7
20-30	18,7	18,3	18,0
0-30	51,3	49,6	49,4

Із викладеного можна зробити висновок, що заходи обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту в умовах Львівського району Львівської області мали вплив на запас доступної води. Перевагу мали варіанти, які краще і глибше розпушують ґрунту оскільки сприяють більшому поглинанню води опадів.

3.2. Вплив заходів основного обробітку на фізичні властивості ґрунту

Надмірне ущільнення ґрунту може пригнітити ріст і розвиток культур, але ущільнення також може мати позитивні наслідки, наприклад, збільшити ненасичену гідравлічну провідність ґрунту і, таким чином, капілярний потік води та поживних речовин до насіння та рослин. Таким чином, може бути оптимальний стан щільності для росту рослин.

Німецькі дослідники провели експеримент з впливу ущільнення на врожайність коренеплодів [56, 59]. Сівалка для буряків цукрових сконструйована з прикочувальними колесами була використана для створення різних рівнів ущільнення безпосередньо навколо насіння. Більше ущільнення досягалося 1-3 проходами тракторних коліс по ґрунту. Фактичний ступінь ущільнення ґрунту визначали шляхом вимірювання щільності на глибині 5–10 см і 30-35 см. Ріст культур визначали шляхом вимірювання біомаси коренів і рослин у середині червня та остаточного врожаю буряків цукрових. Також визначали концентрацію елементів живлення рослин у листі буряків цукрових.

У середньому один прохід тракторним колесом збільшив урожай порівняно з неущільненим ґрунтом, але збільшення ущільнення прикочувальними колесами сівалки мало вплинуло на врожайність. У більшості випадків навіть три проходи тракторними колесами не мали шкідливого впливу на вихід цукру. Вплив транспорту на концентрацію поживних речовин у рослині також був дуже незначним. В експерименті мілка обробіток ґрунту чизельним плугом знизила врожайність порівняно з полицевим обробітком. Була також кореляція між основним обробітком ґрунту та ущільнення навесні, з більш негативними ефектами після мілкового обробітку ґрунту. Загалом урожай буряків цукрових був відносно нечутливим до втрати врожаю через ущільнення, спричинене звичайним рухом після оранки, є низьким. Однак за безполицевого обробітку ґрунту щільність ґрунту може бути занадто високою для оптимального росту, незалежно від ущільнення сільськогосподарськими машинами під час підготовки посівного ложа.

Особливо важливе значення має щільність ґрунту при вирощуванні буряків цукрових. За високої щільності орного шару відбувається витіснення коренеплодів буряків з ґрунту, вони видозмінюють форму, зменшується врожайність і вміст цукру [21].

Для визначення впливу заходів основного обробітку ґрунту на фізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту робочою програмою було передбачено вивчення зміни щільності будови та загальної шпаруватості у фазі повних сходів рослин буряків цукрових та перед збиранням урожаю в шарах ґрунту 0-10, 10-20 та 20-30 см.

Аналіз отриманих нами даних (табл. 3.4) показує, що на час повних сходів буряків цукрових щільність ґрунту залежала як від глибини так і від заходу обробітку ґрунту. Так, глибокий полицевий обробіток на 28-30 см та мав найменший, а отже найкращий показник щільності будови 1,23-1,40 г/см³. Винятком є лише верхній 0-10 см шар ґрунту у фазі повних сходів де перевага була за дискуванням та чизельним обробітком 1,21 г/см³. На нашу думку це пояснюється акумуляцією органічної речовини у цьому шарі при безполицевих обробітках.

Таблиця 3.4

Вплив заходів основного обробітку на щільність будови ґрунту під посівом буряків цукрових, г/см³, середнє за 2022-2023 рр.

Шар ґрунту	Захід обробітку ґрунту		
	Оранка 28-30 см (к)	Чизельний 28-30 см	Дискування 10-12 см
Повні сходи			
0-10	1,24	1,21	1,21
10-20	1,26	1,30	1,25
20-30	1,38	1,42	1,43
0-30	1,29	1,31	1,30
Перед збиранням урожаю			
0-10	1,34	1,39	1,40
10-20	1,38	1,42	1,42
20-30	1,46	1,48	1,49
0-30	1,39	1,43	1,44

До збирання буряків цукрових щільність погіршується порівняно з результатами на початку вегетації рослин на 0,04-0,19 г/см³ і становить 1,34-1,49 г/см³. Це пояснюється як природними (дія гравітації, опадів), так і штучними (проходження сільськогосподарських машин) ущільненнями. У всіх шарах ґрунту перевага була за контролем, оранкою на 28-30 см.

Загальна шпаруватість пов'язана з щільністю ґрунту. У наших дослідженнях (табл. 3.5) було з'ясовано, що найвища вона була при повних сходах у верхніх шарах ґрунту – 52,3-53,5% і 45,0-46,9% – у нижніх. На час збирання врожаю шпаруватість знижувалась до 42,7-48,5%.

Таблиця 3.5

Вплив заходів основного обробітку на загальну шпаруватість ґрунту під посівом буряків цукрових, %, середнє за 2022-2023 рр.

Шар ґрунту, см	Захід обробітку ґрунту		
	Оранка 28-30 см (к)	Чизельний 28-30 см	Дискування 10-12 см
Повні сходи			
0-10	52,3	53,5	53,5
10-20	51,5	50,0	51,9
20-30	46,9	45,4	45,0
0-30	50,3	49,6	50,1
Перед збиранням врожаю			
0-10	48,5	46,5	46,2
10-20	46,9	45,4	45,4
20-30	43,8	43,1	42,7
0-30	46,4	45,0	44,7

Таким чином, в умовах зміна фізичних властивостей ґрунту більше залежить від заходу і глибини обробітку системи обробітку в цілому. Застосування під буряки цукрові глибокого полицевого обробітку сприяє

створенню найкращі показники щільність будови темно-сірого ґрунту та загальної шпаруватості.

3.3 Структурно-агрегатний склад залежно від заходів обробітку ґрунту

Цукровий буряк, як і більшість коренеплодів, потребує аерації ґрунту на достатню глибину, щоб забезпечити гарний ріст коренів. Високу врожайність буряків цукрових отримують тільки при довгих і звужених коренеплодах.

Короткорослі буряки рідко дають хороші врожаї. Для отримання довгих коренеплодів ґрунт має бути пухким і добре аерованим на глибину за межі орного шару.

Значення агрономічно-цінної структури ґрунту важко переоцінити. У структурних ґрунтах створюється оптимальне співвідношення між водним і повітряним режимом; вони краще піддаються обробітку і дозволяють створити оптимальні параметри будови, утримуючи воду в агрегатах здатні підвищувати біологічну діяльність, забезпечувати обмінні процеси і поживний режим. У структурному ґрунті коріння рослин безперешкодно проникає у нижні шари ґрунту, чим забезпечує стійкість рослин до стресових ґрунтово-кліматичних умов. Структура ґрунту тісно пов'язана з мікроагрегатним станом. Структура ґрунту є одним із основних факторів його родючості.

З агрономічної точки зору, структурними є ті ґрунти, в яких переважають агрегати розміром 0,25-10 мм [36].

Аналізуючи результати дослідження впливу заходів основного обробітку на структурно-агрегатний склад ґрунту (табл. 3.6), можна сказати, що темно-сірий опідзолений ґрунт дослідної ділянки характеризується добрим структурним станом. Сума агрегатів розміром 0,25-10 мм при сухому просіюванні становить в межах 57,5-67,0 %. Найбільше агрономічно-цінних агрегатів в шарі ґрунту 0-30 см було на варіанті за проведення оранки на

глибину 28-30 см і оранки на 25-27 см. На цих ділянках їх сума становила 65,1-67,0 % і пояснюється меншим розпиленням агрегатів ґрунту за цих обробітків.

Аналогічно сумі агрегатів коефіцієнт структурності, який визначається відношенням суми макроагрегатів до суми всіх інших фракцій, був найвищий за оранки і становив 1,87, а за чизельного обробітку він знизився до показника 1,39, а дискування до 1,35.

Крім сухого просіювання у своїх дослідженнях ми вивчали водотривкість агрегатів ґрунту. Здатність протистояти тривалому розмивному впливу води (міцність агрегатів) залежить від якості гумусу. Зумовлена цементацією гранулометричним елементів гумусом [24].

Таблиця 3.6

Структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту залежно від обробітків та добрив, середнє за 2022-2023 рр.

Засіб основного обробітку	Агрегати >10 мм	Агрегати <0,25 мм	Сума агрегатів > 10,0 мм і < 0,25 мм	Коефіцієнт структурності $K_{стр.}$	Коефіцієнт водостійкості $K_{водост.}$
Оранка на 28-30 см (контроль)	22,7	12,2	65,1	1,87	0,72
Чизелювання (28-30 см)	27,6	14,3	58,1	1,39	0,61
Дискування (10-12 см)	24,3	18,2	57,5	1,35	0,60

Водостійкість структурних фракцій збільшується обернено пропорційно до їх розмірів. Показник водостійкості (%) засвідчує співвідношення фракцій розміром від 0,25 до 10 мм при мокрому просіюванні до фракцій цього ж розміру при сухому просіюванні [18]. Коефіцієнт водостійкості ґрунтових

агрегатів був найкращим за полицевого обробітку на 28-30 см та 25-27 см і становив 0,72-0,73, а при дискуванні на 10-12 см і чизелюванні відповідно 0,60 і 0,61.

Отже, найкращий структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту в посівах буряків цукрових створюється після проведення традиційного обробітку ґрунту. За дискування значно зростає агрономічно малоцінна фракція менше 0,25мм.

3.4 Зміна актуальної забур'яненості посівів буряків цукрових залежно від основного обробітку ґрунту

Питання боротьби з бур'янами було актуальним завжди, проте радикального його розв'язання, особливо в посівах просапних культур, нема і сьогодні.

Стосовно ефективності різних заходів обробітку ґрунту відносно прояву шкодочинності бур'янів у посівах буряків цукрових ряд науковців прийшли до висновку, що систематичні поверхневі та безполицеві обробітки ґрунту порівняно з оранкою викликають значне забур'янення посівів [3, 26].

Забур'яненість буряків цукрових – один із основних чинників, що останніми роками стримує зростання їх урожайності. Бур'яни не дають змоги повністю використати потенціал культури, зменшують її урожайність та підвищують потенційну забур'яненість орного шару ґрунту.

Висока потенційна забур'яненість полів зони західного Лісостепу України є характерною для більшості сільськогосподарських угідь. Цьому сприяє велика кількість опадів та біологічні особливості бур'янів. Величезний засміченість ґрунту (більше мільярда насінин на 1 гектарі ріллі показана в дослідженнях багатьох вчених, зокрема Томашівським З.М. [33]

У наших дослідженнях запас насіння бур'янів у ґрунті дослідної ділянки становив 970-1120 млн. насінин на гектарі. Достатня кількість опадів у період сходів рослин буряків цукрових, а також висока потенційна забур'яненість зумовлюють велику кількість сходів бур'янів в зоні дослідження.

Однак, використання гербіцидів ґрунтової дії сприяло незначному забур'яненню посівів. Так, у період повних сходів буряків (табл. 3.7) кількість бур'янів становила 61-97 шт./м² бур'янів. Найменше їх було при застосуванні глибокої оранки на 28-30 см – 61 шт/м², це пов'язано очевидно з переміщенням найбільш засміченого насінням бур'янів верхнього шару ґрунту у нижні шари ґрунту. Використання, як основного обробітку чизелювання та дискування спричиняють зростання забур'яненості посівів відповідно на 37% та 59% порівняно з контролем.

Перед збиранням урожаю у результаті внесення гербіцидів, міжрядних обробітків, самовідмирання бур'янів їх кількість зменшилась до 13-23 шт/м². Перевагу мали варіанти з оранкою.

Аналогічні результати підтверджують дослідження М.В. Коломійця, М.І. Драгана [24].

Таблиця 3.7

Кількість бур'янів у посівах буряків цукрових залежно від заходів обробітку, середнє за 2022-2023 рр.

Засіб обробітку ґрунту	Сходи		Перед збиранням урожаю	
	шт./м ²	%	шт./м ²	%
Оранка на 28-30 см (контроль)	61	–	13	–
Чизелювання (28-30 см)	83	+36,7	19	+41,7
Дискування (10-12 см)	97	+59,6	23	+72,7

Маса бур'янів у посівах культури має набагато більше значення ніж їх кількістю. Тому, програмою дослідження було передбачено вивчення впливу заходів основного обробітку на масу сегетальної рослинності перед

закінченням вегетації буряків цукрових. Ми аналізували сиру та повітряно-суху масу бур'янів. Результати аналізу показали (табл. 3.8), що перед збиранням урожаю за проведення глибокого полицевого обробітку зменшується сира маса бур'янів на 75-94%, а повітряно-суху масу бур'янів на 70-91% порівняно з чизелюванням та дискуванням.

Найкращим способом обробітку ґрунту в боротьбі з багаторічними бур'янами на посівах буряків цукрових є глибока оранка. Як показали наші дослідження, кількість цих бур'янів, в основному пирію повзучого, після чизельного обробітку та дискування зросла на 35-46%.

Таблиця 3.8

Вплив заходів обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на масу бур'янів у посівах буряків цукрових, середнє за 2022-2023 рр.

Захід обробітку ґрунту	Повні сходи				Перед збиранням урожаю			
	сира маса бур'янів		повітряно-суха маса		сира маса бур'янів		повітряно-суха маса	
	г/м ²	%	г/м ²	%	шт./м ²	%	г/м ²	%
Оранка на 28-30 см (контроль)	6,7	–	1,7	–	28,6	–	6,3	–
Чизелювання (28-30 см)	14,3	113	3,3	94	50,2	75,5	10,7	69,8
Дискування (10-12 см)	16,5	146	3,6	112	55,4	93,7	12,0	91,2

На темно-сірому опідзоленому ґрунту дослідної ділянки в посівах буряків цукрових переважали такі бур'яни: щириця біла (*Amarantus albus* L.), щириця звичайна (*Amarantus retroflexus* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.), плоскуха звичайна (куряче просо) (*Echinochloa crus-galli* L.).

В умовах західного Лісостепу України на темно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах застосування дискування та чизельного основного обробітку ґрунту під буряки цукрові спричиняє локалізацію насіння у верхньому шарі ґрунту, а також провокування їх проростання.

3.5 Продуктивність і якість буряків цукрових

Переважає більшість науковців переконана, що буряки цукрові вимагають глибоких обробітків, які створюють достатньо розпушений шар ґрунту, а мілкий та безполицевий обробітки значно зменшують їх урожайність [5]. Зокрема, автори [25] своїми дослідженнями доводять, що на буряках цукрових подвійні дози добрив за поверхневого внесення менш ефективні, особливо у посушливі роки, аніж внесення під оранку.

Проте аналіз 217 дослідно-років із буряками цукровими переконує у консерватизмі зональної практики застосування глибокої зяблевої оранки. Заміна її плоскорізним і навіть мілкими розпушеннями призводить до зниження урожайності коренів на 5-18%, але з вірогідністю, меншою 20%. Пізньоосіннє чизелювання на 35-45 см у 92% випадків забезпечує 3-7% приріст урожаю в Центральному та Західному Лісостепу. Виробнича апробація цього заходу у 2-3 рази переконливіша завдяки докорінному поліпшенню агрофізичного стану переуцілених староорних земель із строкатим рельєфом. Варто пам'ятати, що чизельне розпушення – це самостійний захід, який здійснюється замість глибокої оранки. Попереднє загортання органічних та мінеральних добрив проводиться шляхом мілкового полицевого чи дискового обробітків [24].

На першому етапі запровадження методу мінімального обробітку ґрунту в Німеччині використовувалися звичайні знаряддя праці (такі як культиватори чи дискові знаряддя), тоді як від традиційного плуга передбачалося назавжди відмовитися. Пізніше в сільськогосподарській практиці стали домінувати спеціалізовані (переважно комбіновані) машини/знаряддя.

В останні роки в країнах ЄС досить популярним став термін «strip-till» (або «row-till» у США) у значенні технології смугового обробітку ґрунту для

виросування багатьох сільськогосподарських культур. Для покращення ґрунтового-водного режиму та прискорення наростання кореневої системи в глибших шарах ґрунту цей метод іноді поєднують із глибоким обробіткою ґрунту.

У наших дослідженнях (табл. 3.9) буряки цукрові формували досить високий урожай коренеплодів у 2022 році залежно від варіантів обробіткою 69,0-75,4 т/га, а в 2023 році 64,8-69,5 т/га. Максимальну врожайність коренів забезпечив варіант, де застосовували оранку на 28-30 см. Приріст урожаю в середньому за два роки дослідження становив 2,3-5,6 т/га і є достовірним. Це пояснюється кращими ґрунтовими умовами, які створюються на цих варіантах: при оранці ліпше заробляються органічні й мінеральні добрива, та поліпшуються властивості ґрунту.

Таблиця 3.9

Вплив заходів основного обробіткою на урожайність буряків цукрових на темно-сірому опідзоленому ґрунті, т/га

Захід основного обробіткою	Рік дослідження			± до контролю	
	2022	2023	середнє за 2022-2023 рр.	т/га	%
Оранка на 28-30 см (контроль)	75,4	69,5	72,5	—	—
Чизелювання (28-30 см)	73,2	67,3	70,3	-2,3	-3,1
Дискування (10-12 см)	69,0	64,8	66,9	-5,6	-8,0
НІР ₀₅	2,39	1,41			

Цукровий буряк має дуже складний хімічний склад, який змінюється в залежності від ґрунтово-кліматичних умов, а також агротехнічних умов вирощування.

Неможливість попередження зміни хімічного складу цукрових буряків, викликаних умовами вирощування і застосування добрив, обумовлена необхідністю вивчення впливу останніх на технологічні якості коренеплодів цієї культури.

Серед основних елементів живлення азот мінеральних добрив виділяється негативною дією на основні технологічні якості буряків цукрових і вміст цукру зокрема. Застосування фосфорних добрив на фоні азотно-калійних обумовлює підвищення вмісту цукру в коренеплодах, різке збільшення врожаю.

Калій, внесений по фоні азотно-фосфорних добрив помітно підвищує вміст цукру в коренеплодах. На ґрунтах, оптимально забезпечених азотом калійні добрива сприяють підвищенню вмісту цукру, знижують вміст загального азоту і розчинної вуглекислої золи [29].

Результати дослідження показали (Рис. 3.1), що у 2022 році цукристість коренеплодів була найвищою за дискування ґрунту і становила 16,0 %. На варіантах, де використовували оранку вміст цукру був нижчим – 15,3%.

У 2023 році цукристість коренеплодів була дещо більшою ніж попереднього року за рахунок зниження урожайності та зменшення вологості ґрунту. Однак, закономірність по варіантах зберігалась, і в середньому за два роки досліджень цукристість становила 15,7-16,3%. Перевагу мали варіанти з мілким обробітком ґрунту.

Враховуючи врожайність буряків та цукристість коренеплодів встановлено, що вихід цукру становив за традиційного обробітку ґрунту (рис. 3.2) – 11,12-11,54 т/га. За використання дискування в системі основного обробітку вихід цукру знизився до 10,69 та 11,04 т/га. Після застосування чизелювання збір цукру з гектара зменшується на 0,15 т/га цукру.

На нашу думку, зменшення цукристості коренеплодів за оранки можна пояснити зростанням врожайності коренів і дією закону розчинення речовини.

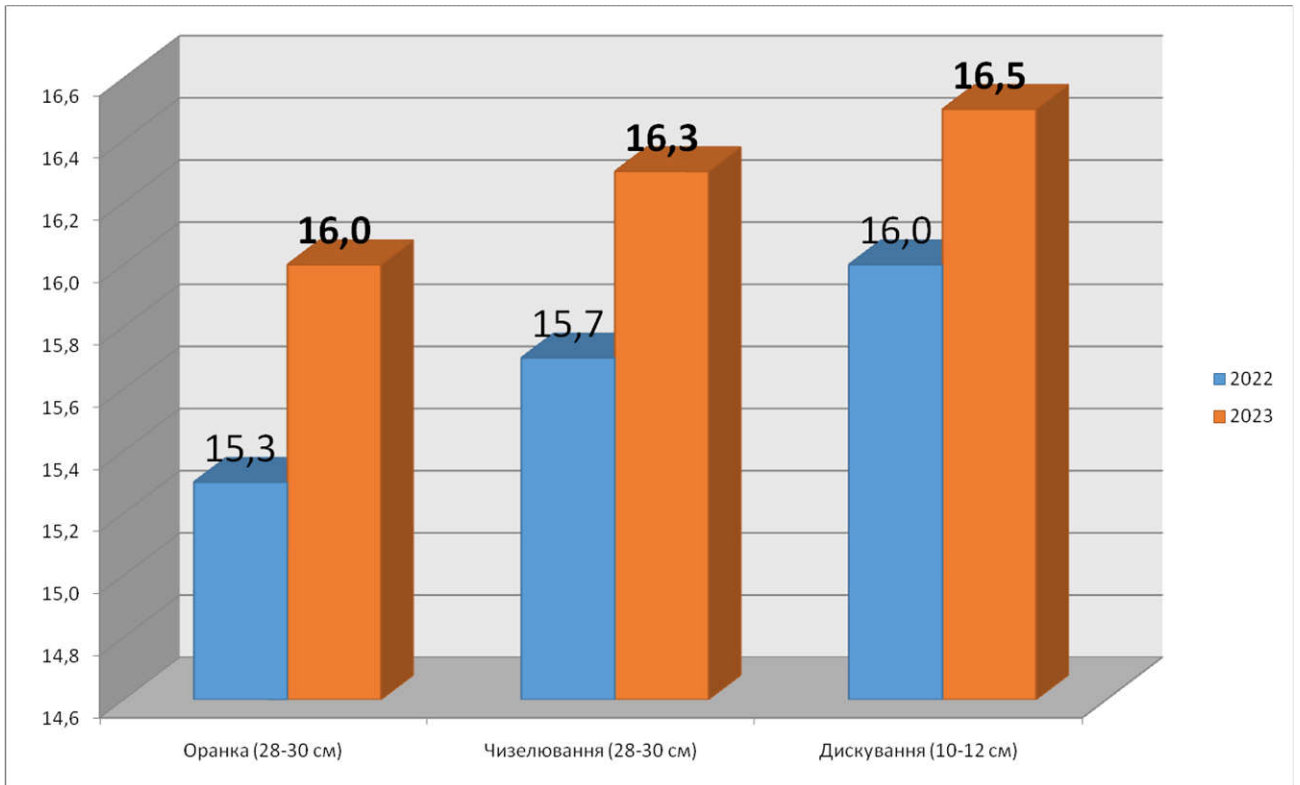


Рисунок 3.1 – Вихід цукру в середньому за роки дослідження, т/га

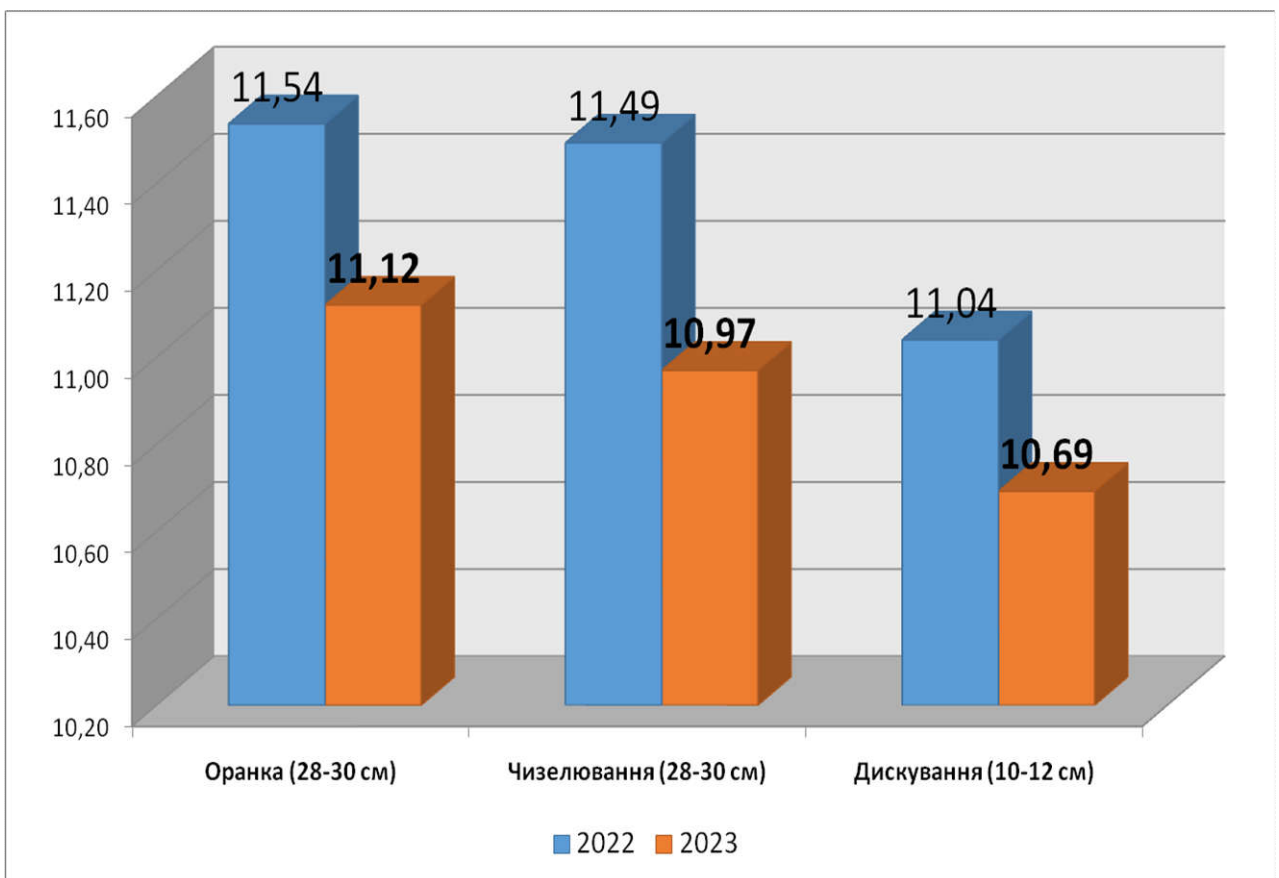


Рисунок 3.2 – Вихід цукру в середньому за роки дослідження, т/га



**Рисунок 3.3 – Стан буряків цукрових після проведення оранки у фазі
ВВСН 14-16**



**Рисунок 3.4 – Стан буряків цукрових після проведення оранки у фазі
ВВСН 40**

В літературі є твердження що при зменшення глибини основного обробітку ґрунту збільшується кількість коренеплодів неправильної форми (багатохвостикових), що підвищує механічні втрати при збиранні та фізичне забруднення цукросировини.

У наших дослідженнях щодо вивчення заходів обробітку ґрунту на особливості будови коренеплоду свідчать про негативний вплив дискування ґрунту на формування розгалужених коренеплодів (табл. 3.10)

Останні не є технологічними оскільки обумовлюють підвищення фізичної забрудненості цукросировини та утруднюють відмивання її від залишків ґрунту в заводському технологічному процесі. Так, в середньому за роки дослідження найменше – 10% розгалужених коренеплодів відмічено за звичайного полицевого обробітку і підвищенням до 13-16% при застосування чизельного обробітку та дискування.

Таблиця 3.10

Вплив заходів основного обробітку на розгалуженість коренеплодів буряків цукрових, %

Захід основного обробітку	Рік дослідження			± до контролю	
	2022	2023	середнє за 2022-2023 рр.	т/га	%
Оранка на 28-30 см (контроль)	88	92	90	–	–
Чизелювання (28-30 см)	84	91	87,5	-2,5	-2,8
Дискування (10-12 см)	82	86	84	-6,0	-6,7

3.6 Економічна ефективність вирощування буряків цукрових

В умовах розвитку ринкових відносин економічна оцінка тих чи інших агрозаходів набуває першочергового значення. Особливо це стосується технологій виробництва продукції рослинництва.

У кожній зоні, як правило, існує один із нерегульованих провідних факторів, на максимальне використання якого, виходячи із закону мінімуму, повинні бути спрямовані технології вирощування сільськогосподарських культур, що сприяють збереженню ресурсів. Тому для підвищення економічної ефективності виробництва потрібно відбирати дійсно економічно обґрунтовані варіанти технології, які забезпечували б зростаючу окупність затрачених ресурсів.

Виходячи з вище наведених показників економічної ефективності, значення показників варіантів досліду від застосування різних заходів основного обробітку ґрунту наведені у таблиці 3.11.

Результати наших розрахунків показали, що затрати при проведенні оранки на 28-30 см становлять 1180 грн/га і є найбільшими порівняно з іншими способами обробітку. Однак, слід зазначити, що основний обробіток ґрунту займає в структурі витрат на вирощування буряків цукрових лише 2,2%, а різниця між глибокою оранкою на глибину 28-30 см та дискуванням на 10-12 см становить лише 130-510 гривень на гектарі. Тому, у зв'язку з більшою урожайністю коренеплодів на варіанті із оранкою на 28-30 см найважливіші економічні показники є найкращими. При розрахунку вартості коренеплодів використали ціну 1800 грн. за одну тону коренеплодів.

Так, на контролі вартість продукції становить майже 137655 грн/га, собівартість 737 грн/т, умовно чистий прибуток 84225 грн/га, а рівень рентабельності 158%. Чистий прибуток на 3880-9950 гривень, рівень рентабельності 6-17% є більшим порівняно із дискуванням на глибину 10-12 см та чизельним обробітком на 28-30 см.

**Економічна ефективність вирощування буряків цукрових,
середнє за 2022-2023 рр. ***

Засіб основного обробітку	Врожайність коренеплодів, т/га	Вартість валової продукції грн./га	Витрати грн./га	Собівартість 1 т, грн.	Умовно чистий прибуток грн./га	Рівень рентабельності, %
Оранка на 28-30 см (контроль)	72,5	137655	53430	737	84225	158
Чизелювання (28-30 см)	70,3	133475	53130	756	80345	151
Дискування (10-12 см)	66,9	127110	52835	790	74275	141

Примітка: ціни на продукцію і затрати розраховані станом на 2023 р

Отже, в умовах дослідження максимальні показники економічної ефективності спостерігаються при застосуванні, як основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту, оранки на 28-30 см.

3.6 Енергетична ефективність вирощування буряків цукрових

Плануючи певні агротехнічні заходи, необхідно розглядати не тільки техніні та економічні аспекти технології, а й енергетичні. Необхідність такого підходу до аналізу витрачання непоновлювальної енергії зумовлена тісним зв'язком між збільшення урожайності та ростом ресурсо- і енерговитрат, які не забезпечують рівноцінного збільшення продуктивності сільськогосподарських культур.

Зараз вже загальноприйнятим методом оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва поряд з вартісними та трудовими показниками став енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її утворення енергії. Це дає змогу найбільш точно

враховувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси та операції, а й енергію, акумульовану в засобах виробництва і виробленій продукції. При цьому береться до уваги те, що енергетичні умови постійно змінюються, і це викликає необхідність оцінки виробництва продукції культур сівозміни та пошуку напрямків розвитку енергозберігаючих технологій.

Енергетичний аналіз інтенсивних технологій вирощування буряків цукрових визначено за методикою, описаною Тараріко Ю.О. (2005 р.). Енергоємність 1 кг сирової маси коренеплодів становить 3,62 МДж, сухої речовини – 17,28, побічної продукції (гички) сира маса – 2,01 МДж суха – 15,84, гербіцидів 348 МДж, азотних добрив 86,8 МДж, фосфорних 12,6 МДж, калійних – 8,3, а органічних добрив 0,42 МДж (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Енергетична оцінка вирощування буряків цукрових,
середнє за 2022-2023 рр.**

Засіб основного обробітку	Урожайність коренеплодів, т/га	Енергія 1 кг коренеплодів, МДЖ	Енергоємність коренеплодів, МДж/га	Енерговитрати на 1 га посіву, МДж		Кое по коренеплодах
				всього	в т.ч. на основний обробіток	
Оранка на 28-30 см (контроль)	72,5	3,62	262269	43740	1183	6,00
Чизелювання (28-30 см)	70,3	3,62	254305	43613	1056	5,83
Дискування (10-12 см)	66,9	3,62	242178	43209	652	5,60

Безперечно, що спосіб обробітку ґрунту має значний вплив на енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Так, за даними наших підрахунків встановлено, що вирощування буряків цукрових вимагає значних витрат енергії 43,2-43,7 ГДж, і тому раціональне її використання є важливим напрямком підвищення ефективності виробництва. Енергетична ефективність вирощування буряків цукрових залежала від заходів обробітку ґрунту. У структурі енерговитрат заходи основного обробітку ґрунту займали – 1,4-2,4%.

Розрахунки енергії урожаю показали, що за використання оранки на 28-30 см енергоємність урожаю коренеплодів становила 262,3 тис. МДж і є найбільшою з усіх варіантів, які досліджували. Коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищий після проведення оранки – 6,0. Заміна полицевого обробітку дискуванням призводить до вагомого погіршення енергетичних показників.

Отже, застосування різних заходів основного обробітку ґрунту під буряки цукрові впливали на енергетичну ефективність їхнього вирощування. Коефіцієнт енергетичної ефективності був найвищий після використання традиційного полицевого обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на глибину 28-30 см.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан ґрунту та використання земель

Україна належить до держав з дуже високим рівнем антропогенних та техногенних навантажень на земельні ресурси. Тільки внаслідок забруднення побутовими відходами та стічними водами кожен рік з користування вилучається близько 50 тисяч гектарів орних земель. Загальна площа розораних земель сягає 57 відсотків. Важливою властивістю ґрунтів є їх родючість. Завдяки їй ґрунти є основним засобом виробництва в сільському та лісовому господарствах, головним джерелом сільськогосподарських продуктів та інших рослинних ресурсів, основою забезпечення добробуту населення. Тому охорона ґрунтів, раціональне використання, збереження та підвищення їх родючості – неодмінна умова дальшого економічного прогресу суспільства.

Закон, охороняючи землю, закріплює у правових нормах певні вимоги, які необхідно враховувати всім землевласникам і землекористувачам, що здійснюють заходи виробничо-господарського, економічного або наукового характеру. Передусім це проявляється у наявності їх обов'язків щодо землі (Закон «Про селянське (фермерське) господарство», Земельний кодекс, «Про оренду землі»). Земельний кодекс, як головний закон, що регулює земельні відносини, містить розділ, присвячений охороні земель.

Глава 26 Земельного кодексу визначає завдання, зміст і порядок охорони земель, передбачає систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів.

Передбачені Земельним кодексом заходи з охорони земель спрямовані на боротьбу з природними та штучними процесами, які погіршують стан ґрунтів. До них належать заходи по запобіганню ерозії ґрунтів:

організаційно-господарські – правильне розміщення на землі різних господарських об'єктів, систематичне спостереження за станом земель і правильністю їх використання; агротехнічні – застосування належних засобів обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур, введення спеціальних протиерозійних сівозмін; лісомеліоративні – влаштування лісозахисних насаджень.

Незважаючи на те, що останнім часом внесення мінеральних добрив значно скоротилося, спеціалісти стверджують, що сільськогосподарські угіддя перенасичені пестицидами та отрутохімікатами, тобто надмірна інтенсифікація сільськогосподарського виробництва супроводжується максимально можливим освоєнням земельного фонду.

До основних заходів по збереженню, відновленню, поліпшенню ґрунту належать дії по боротьбі з вітровою та водною ерозією ґрунту, з безгосподарним ставленням до земель, меліорацією та рекультивацією земель, а також боротьба з забрудненням ґрунту. На процес ґрунтоутворення значною мірою впливає господарська діяльність людини. Цей вплив може бути як безпосередній – спосіб обробітку ґрунту, меліоративні заходи, збирання лісової підстилки тощо, так і побічний, наприклад вирубування лісів на крутосхилах, що веде до ерозії, безсистемне випасання худоби, вогнева система землеробства тощо.

Господарська діяльність людини має спрямовуватися на раціональне використання земель, підтримання й збільшення їхньої продуктивності. В технології вирощування буряка цукрового є ряд небезпечних для ґрунту агрозаходів. Це, зокрема, обробіток ґрунту, який створює небезпеку виникнення ерозії ґрунту, та внесення високих норм мінеральних добрив, використання пестицидів. При проведенні основного обробітку ґрунту використовуються важкі трактори, під час руху вони переущільнюють ґрунт, погіршують фізичні властивості ґрунту, водний режим, руйнується його структура, що призводить до зниження родючості ґрунту.

Для захисту ґрунтів необхідно вживати протиерозійні заходи, захищати ґрунт від забруднення агрохімікатами, важкими металами, попереджувати

засолення ґрунтів; знизити промислові викиди в атмосферу. Одним з найважливіших протиерозійних заходів потужним агротехнічним засобом підвищення протиерозійної стійкості ґрунту є використання ґрунтозахисного обробітку ґрунту.

4.2 Водний ресурс, стан його та охорона

Основним джерелом водних ресурсів є місцевий стік і лише незначна частка транзитного стоку. Балансові запаси місцевого стоку України сягають в середньому 52,4 км³. Водозабезпеченість за сумарним річковим стоком становить 4,12 тис. м³ на 1 особу, за місцевим стоком – 1,0 тис. м³ на 1 особу. У сільському господарстві залежно від функціонального використання вода може відігравати як роль предмета праці, так і роль засобів праці. Людина шляхом створення меліоративної мережі, каналів та інших гідротехнічних споруд забезпечує водозабір і доведення води до полів. Тут вода служить предметом праці.

На сільськогосподарських угіддях робітники, використовуючи водні ресурси, формують обсяги і якість урожаю. В цьому випадку вода виступає, вже як засіб праці. На сучасному етапі водні ресурси відіграють все важливішу роль в аграрному секторі економіки. Це зумовлено багатьма обставинами: необхідністю збільшення продуктивності сільського господарства, несприятливими агрокліматичними умовами в багатьох сільськогосподарських районах, диспропорціями в співвідношенні земельного потенціалу і можливостей щодо його забезпечення водними ресурсами та іншими факторами.

При аналізі сільськогосподарських аспектів використання водних ресурсів передусім треба звернути увагу на їх взаємодію з землею. Вода входить до складу ґрунту і є одним з важливих елементів, що визначають його родючість. У зв'язку з цим біологічна продуктивність земельних ресурсів значною мірою залежить від вмісту вологи в ґрунті. Згідно з Водним кодексом України всі води (водні об'єкти) підлягають охороні від забруднення, засмічення, вичерпання та інших дій, які можуть погіршити

умови водопостачання.

З метою запобігання забрудненню води сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства та громадяни повинні дотримуватися встановлених правил зберігання, транспортування та використання добрив, хімічних засобів та інших токсичних препаратів та речовин. Вказаним суб'єктам на територіях водоохоронних зон забороняється використання стійких та сильнодіючих пестицидів, а у прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм повністю забороняється зберігання та використання усіх видів пестицидів та добрив [43].

З метою запобігання забруднення водних джерел систематично здійснюється контроль за дотриманням встановлених вимог при підживленні та обприскуванні рослин; раціонального використання місцевого стоку води завдяки агротехнічним заходам, зокрема спеціальним зяблевим обробітком впоперек схилу, ґрунтопоглибленню, щілинуванню і т.д; недопущення розміщення поблизу водоймищ літнього утримання худоби, заборонаю миття сільськогосподарської техніки. Систематичному неконтрольованому проникненню пестицидів в підґрунті води запобігає розміщення згідно санітарних норм складів отрутохімікатів.

4.3 Охорона атмосфери

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, зокрема, застосування добрив, пестицидів, сучасної техніки поряд з поліпшенням умов розвитку рослин сприяють надходженню в атмосферу з висхідними потоками повітря багатьох газів і пилоподібних речовин. Основними джерелами забруднення атмосферного повітря при вирощуванні буряка цукрового є вихлопні гази транспорту, мінеральні добрива, отрутохімікати.

Рослини дуже тісно пов'язані з повітрям – вони поглинають з нього вуглекислий газ, виділяють кисень, змінюють склад повітря і самі змінюються під його впливом. З метою зменшення виділення в атмосферу вуглекислого газу на полях компанії застосовують мінімальний обробіток ґрунту, що і сприяє зменшенню трансформації вуглекислого газу з

органічної речовини ґрунту в атмосферу. Збільшення в атмосфері таких забруднювачів як оксид сірки, азоту, озон сприяють погіршенню розвитку рослин.

Механізм впливу забруднювачів може бути різним. З метою запобігання забруднення навколишнього природного середовища важливе значення має дотримання культури землеробства, вдосконалення і запровадження нових технологій вирощування сільськогосподарських культур, використання добрив і отрутохімікатів у сівоzmін і під кожную культуру з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов району, біологічних особливостей культур і сортів

4.4 Охорона та збереження флори і фауни

Згідно зі ст. 40 Закону України від 13 грудня 2001 року «Про тваринний світ» підприємства, установи, організації та громадяни зобов'язані вживати заходів для запобігання загибелі тварин під час проведення сільськогосподарських та інших робіт, також під час експлуатації електричної мережі та транспортних засобів.

При введенні в господарський обіг цілих земель, заболочених, прибережних та зайнятих чагарниками територій, меліорації земель, визначення місць випасання і прогону свійських тварин повинні передбачатися і здійснюватися заходи щодо збереження середовища існування та умов розмноження тварин, забезпечення недоторканності ділянок, що мають особливу цінність для збереження тваринного світу. Випалювання сухої рослинності або її залишків допускається лише в разі господарської необхідності за відповідним дозволом територіальних органів Міністерства охорони навколишнього природного середовища.

Охорона рослинності, зокрема лікарської, має дуже важливе значення, оскільки лікарські рослини це група рослин, що найбільш активно використовуються з метою виготовлення лікарських препаратів. Дикорослі рослини займають понад 40% від загальної кількості сировини, що використовується в медицині. Враховуючи те, що ці рослини в основному

ростуть на лісових масивах, луках, пасовищах, люди з метою збереження цінної природної рослинності повинні регламентовано їх використовувати. Використовуючи природу для своїх потреб людина змінює її і тим самим, у тій чи іншій мірі впливає на життєдіяльність рослин і тварин.

При використанні в сільському господарстві засобів захисту рослин, стимуляторів їх росту, мінеральних добрив та інших препаратів повинні враховуватися вимоги щодо охорони тваринного світу. Всі сільськогосподарські підприємства зобов'язані вживати заходів щодо запобігання захворюванню та загибелі тварин під час зберігання, транспортування та застосування вказаних препаратів. Посадові особи і громадяни, винні в порушенні правил охорони навколишнього середовища, притягуються до адміністративної або кримінальної відповідальності.

Одним з основних заходів для збільшення чисельності корисних комах, птахів і звірів є перехід до біологічних методів захисту рослин, з метою зменшення використання хімічних засобів, які негативно впливають на стан навколишнього природного середовища і спричиняють загибель корисних комах і тварин. У СПП «*****» з метою захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів застосовують заходи боротьби, які включають у себе хімічний і агротехнічний метод. Для того, щоб сприяти розвитку дикої фауни на території що займає господарство в зимовий період необхідно організувати підгодовування звірів та птахів, створюючи при цьому штучні водоймища та кормушки в місцях їх поширення. Значну увагу необхідно приділяти створенню зелених насаджень, залуженню ерозійно небезпечних ділянок та ділянок поблизу водоймищ.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Аналіз стану охорони праці та захист населення

Згідно з Законом України "Про охорону праці", охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людей в процесі праці. Одним із пріоритетних завдань є право на працю та охорону праці. В Україні згідно ст.4 Закону України “Про охорону праці” одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов’язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте, існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в тому числі в галузях АПК.

З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні та переробці продукції в галузі рослинництва необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення тієї гострої проблеми.

В установі вирішення проблем охорони праці покладено службу охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом з керівниками підрозділів (бригадири, тракторних і рільничих бригад, зав майстернями, зав током, завскладом та інші) та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруень. Для

цього використовується статистичний, топографічний, економічний і монографічний методи, які дозволяють розробити профілактичні заходи по забезпеченню травмування персоналу. Щорічно розробляються і затверджуються “Охорона праці” в колективному договорі між профспівковою організацією та правлінням.

Працівники профспівкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводять громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними заходами індивідуального захисту, профілактично лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань усіх працівників з охорони праці, проведення необхідних інструктажів з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт.

При управлінні охороною праці не повинні прийматись рішення та здійснюватись заходи, що суперечать діючому законодавству, державним нормативним актам про охорону праці, стандартам безпеки праці, правилам та нормам охорони праці основні функції, які повинні виконуватись при управлінні охороною праці це: прогнозування і планування робіт, їх фінансування; організація та координація робіт; облік показників стану умов і безпеки праці; аналіз та оцінка стану і безпеки праці; контроль за функціонуванням СУОП; стимулювання роботи по вдосконаленню охорони праці. Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1) професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Дані основних показників виробничого травматизму в господарстві за 2022-2023 роки свідчать, що впродовж останніх двох років в господарстві не зафіксовано жодного нещасного випадку.

5.2. Покращення умов праці, техніки безпеки й пожежної безпеки при вирощуванні буряку цукрового

Вирощування буряків цукрових включає в себе такі операції як використання обробітків ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив, застосування пестицидів для захисту рослин. Всі ці заходи є важливими факторами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Для працівників, які працюють з мінеральними добривами, як профілактичний захід проти їх шкідливої дії на організм є правильний підбір продуктів і режим харчування. Працюючим рекомендується приймати їжу не менше трьох разів на добу. При цьому слід більше споживати напоїв. Приблизно добова норма рідини, включаючи супи, 6-7 склянок чаю або компоту, киселю, води чи молока, повинна становити не менше 2,5-3 л. Така кількість рідини прискорює видалення отруйних речовин з організму.

До роботи з мінеральними добривами допускають осіб не молодше 18 років, які пройшли навчання, інструктаж з техніки безпеки і медичний огляд. Вагітних жінок і тих, що годують немовлят, до роботи з мінеральними добривами не допускають. Працівників на машинах для внесення добрив необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту: пилонепроникним спецодягом і взуттям, герметичними окулярами закритого типу, а також протипиловими або універсальними респіраторами.

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежо-вибухову небезпеку, склад де вони зберігаються, обладнують технічними засобами стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і зріджені добрива та селітру. Добрива, затарені в мішках, укладають стосами на спеціальних щитах. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м. Склади мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежегасіння.

Всі роботи, пов'язані з пестицидами виконують під керівництвом спеціаліста (агронома по захисту рослин). До роботи на машинах для внесення пестицидів допускають осіб, які пройшли спеціальне навчання, інструктаж з техніки безпеки на робочому місці, засвоїли безпечні методи

праці, знають правила надання першої допомоги при отруєнні і пройшли медичний огляд. Не допускають до роботи осіб молодших 18 років, вагітних жінок і тих, хто годує немовлят. Особи, які перенесли інфекційні захворювання або хірургічні операції, а також особи, в яких виявлені туберкульоз, захворювання периферійної та центральної нервової системи, психічні захворювання, захворювання ендокринних залоз, органів дихання, слуху, серцево-судинної системи, травного каналу, печінки, нирок і сечовивідних шляхів, статевих органів, органів зору, систем крові, шкіри, алергічні та інші захворювання до роботи з пестицидами не допускаються.

Перед початком роботи з пестицидами всі працівники проходять інструктаж на робочому місці і забезпечуються спецодягом, взуттям, рукавицями, окулярами та респіраторами (протигазами) залежно від виду застосованих препаратів. Усі особи, що працюють з пестицидами, в тому числі комірники, механізатори, бригадири і агрономії по захисту рослин, проходять періодичні медичні огляди – не рідше одного разу на дванадцять місяців. Для всіх, хто працює з пестицидами, встановлена тривалість робочого дня 4–6 год.

Важливе значення для безпечної роботи при обробці ґрунту має правильне комплектування й агрегування ґрунтообробної техніки. При навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор слід дотримуватись встановлених правил. Перед початком роботи слід перевірити кріплення гідроциліндрів у гідрофікованих культиваторів, справність шлангів. Робочі органи машини очищають тільки спеціальними чистками. З'єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише при повній зупинці трактора і виключеній передачі.

Робітники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком. На мішках з протруєним насінням слід зробити написи: «Отруйно!» або «Протруєно!». Протруєне насіння видають тільки за письмовим дозволом керівника господарства і реєструють в журналі обліку. Перед сівбою бобів

кормових потрібно перевіряти комплектність і надійність кріплення всіх механізмів і вузлів сівалки. Під час агрегування трактора необхідно зашплінтувати з'єднувальний пристрій. Забороняється рух сівалки заднім ходом з опущеними сошниками.

Рекомендується протруювати таку кількість насіння, яка необхідна для висівання. Залишки – його знищують відповідно до санітарних правил в присутності агронома по захисту рослин. Перед збиранням врожаю буряків комбайнер і допоміжні працівники, зайняті обслуговуванням агрегатів, повинні пройти інструктаж з техніки безпеки. Комбайнер призначається старшим на агрегаті і його розпорядження обов'язкові для обслуговуючого персоналу. При підготовці до роботи необхідно перевірити технічний стан всіх деталей і вузлів машини, звернувши особливу увагу на справність запобіжних огорожень і кожухів передач.

Під час роботи не дозволяється передавати керування агрегатом особам, які не закріплені за даною машиною, незалежно від того, яку посаду вони займають. Забороняється під час руху агрегату перевіряти і регулювати робочі органи і механізми, усувати несправності, змашувати комбайн, очищати транспортери, барабан. В місцях розворотів зернозбирального комбайна не дозволяється знаходження людей і транспортних засобів. При транспортних переїздах жатку комбайна слід установити в транспортне положення. Забороняється перевозити людей на комбайні. Не дозволяється переїжджати під лінією електропередач, якщо відстань від найвищої точки комбайна до нижнього електропровода менше ніж 2 м. Рух здійснювати із світловою сигналізацією. Після закінчення роботи необхідно очистити агрегат, перевірити його технічний стан і поставити на місце стоянки.

Згідно з проведеним аналізом, можна зробити висновок, що охорона праці в СПП «*****» здійснюється на задовільному рівні і відповідає вимогам Закону „Про охорону праці”.

5.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території у останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних явищ, промислових аварій, катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3-го лютого 1993 року Закону України Про цивільну оборону та ряду інших нормативних актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форм власності та підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інші заходи ЦО, передбачені законодавством [30].

На території господарства та прилеглих територіях знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістраль державного значення, залізницю при аваріях на якій можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземний газопровід та лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; заправочний пункт ПММ, склад пестицидів та міндобрив. До ПНО та НС природного походження треба віднести: великі масиви торфовищ, які при пересиханні в літні місяці можуть загорятися внаслідок необережного поводження з вогнем, часті природні кліматичні НС, а саме – урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інші, які можуть паралізувати життєдіяльність.

В господарстві розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють наявні матеріально-технічні засоби. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню чи іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке потрапило в епіцентр НС підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Велику роль при набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

Для виконання покладених завдань та функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; аварійно-технічна служба здійснює роботу по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на об'єктах; матеріально-технічна служба – забезпечує необхідні ресурси.

Для підвищення дієздатності формувань ЦО та рівня захисту цивільного населення від НС адміністрації необхідно виділяти кошти в необхідних розмірах для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту та перевіряти технічну справність і правильність експлуатації всіх потенційно небезпечних об'єктів на своїй території.

В цілому стан охорони праці в господарстві задовільний, проте для

покращення його ефективності необхідно застосовувати ряд заходів:

1. Суворо дотримуватись правил і вимог з техніки безпеки при обробітку ґрунту.

2. Проводити інструктажі з техніки безпеки перед сівбою, доглядом та збиранням врожаю буряків цукрових.

3. Раціонально використовувати фінансові та матеріальні ресурси господарства, необхідні для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них.

4. Здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення.

5. Поновлювати плакати з охорони праці, інструктивні матеріали та журнали.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проаналізувавши вплив заходів основного обробітку темно-сірого опідзоленого ґрунту на його родючість та продуктивність коренеплодів буряків цукрових можна зробити такі висновки:

1. Встановлено, що заходи основного обробітку за умов достатнього зволоження мають вплив на запас продуктивної вологи в ґрунті. Відзначено, що найбільше її нагромаджується після проведення традиційних полицевих обробітків.
2. Найкращу щільність будови та загальна шпаруватість формує оранка на глибину 28-30 см. Немає вагової різниці між варіантами лише у фазі повних сходів буряків цукрових у 0-10 см шарі ґрунту.
3. Найкращий структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту в посівах буряків цукрових створюється після проведення полицевих обробітків ґрунту.
4. При застосуванні оранки на 28-30 см встановлена найменша забур'яненість посівів – 61 шт/м². Використання, як основного обробітку чизелювання та дискування спричиняють зростання забур'яненості посівів відповідно на 37% та 59%. За проведення полицевого обробітку зменшується сира маса бур'янів на 75-94%, а повітряно-суху масу бур'янів на 70-91%.
5. Максимальна врожайність коренеплодів буряків (72,5 т/га) та вихід цукру (11,12-11,54 т/га) забезпечив варіант, де застосовували. Приріст урожаю становив 2,3-5,6 т/га і є достовірним. За використання дискування в системі основного обробітку вихід цукру знижується до 10,69 т/га.
6. Затрати при проведенні оранки становлять 1180 грн/га або 2,2 % в структурі витрат і є найбільшими порівняно з іншими способами обробітку. На цьому варіанті вартість продукції становить майже 137655 грн/га, собівартість – 737 грн/т, умовно чистий прибуток –

84225 грн/га, а рівень рентабельності – 158%. Чистий прибуток на 3880-9950 гривень, рівень рентабельності на 6-17% є більшим порівняно із дискуванням та чизельним обробітком.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В ґрунтово-кліматичних умовах Львівського району Львівської області для отримання високих і стабільних врожаїв буряків цукрових можна запропонувати для впровадження у виробництво оранку на глибину 28-30 см. Такий агрозахід у системі основного обробітку темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту дозволить отримати врожайність коренеплодів понад 70 т/га з рівнем рентабельності близько 150%.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. *Наук. пр. ІЦБ. К.*, 2002. С. 116–118.
2. Бахрушин В. Є. Математичне моделювання: навчальний посібник. Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2004. 140 с.
3. Борисюк В. С., Дубковецький С. В. Вплив заходів основного обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин буряків цукрових. *Вісник ЛНАУ*. 2009. Агрономія №13. С. 296–299.
4. Вирощування біоенергетичних культур: /За редакцією к.с.-г. наук, с.н.с. М.Я. Гументик/ [М.Я. Гументик, Б.М. Радейко, Я.Д. Фучило, В.М. Сінченко, О.М. Ганженко, В.С. Бондар, А.В. Фурса, В.М. Квак, М.М. Харитонов, В.М. Кателевський]. К. : ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 179 с.
5. Войтюк П. О., Костенко К. М. Основний обробіток ґрунту та його вплив на продуктивність буряка цукрового. *Агроном*. 2008. №1. С.68–74.
6. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: Загальна частина. Київ, 2000. 100 с.
7. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : навчальний посібник / В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. Херсон : Айлант, 2009. 372 с.
8. Дослідна справа в агрономії : навчальний посібник : у 2 кн. / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін. Харків : Майдан, 2016. Кн. 1 : Теоретичні аспекти дослідної справи / за ред. А.О. Рожкова. 316 с.
9. Дослідна справа в агрономії : навчальний посібник : у 2 кн. / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін. Харків : Майдан, 2016. Кн. 2 : Статистична обробка результатів досліджень / за ред. А.О. Рожкова. 352 с.
10. Карпук Л. Динаміка формування листкового апарату і маси коренеплодів буряка цукрового залежно від густоти насадження. *Вісник ЛНАУ*. 2013. Агрономія 17(2). С. 15–18.

11. Кирилюк В. П. Вплив тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту на формування бур'янового компоненту агроценозу. *Буряки цукрові* : Всеукраїнський науково - виробничий журнал. 2014. № 3. С. 10-14.

12. Лихочвор В. В. Вплив добрив на врожайність буряків цукрових. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XVII Міжнар. наук.-практ. форуму. Львів, 2016. С. 6–9.

13. Лихочвор В. В., Костючко С. С. Екологічні та біологічні основи живлення цукрового буряка. *Журнал агробіології та екології*. 2014. Т. 4, № 1. С. 88–96.

14. Лихочвор В. В., Костючко С. С. Збалансоване живлення буряків цукрових. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 12. С. 26-29.

15. Лихочвор В. В., Костючко С. С. Продуктивність буряків цукрових залежно від гербіцидного захисту. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 8. С. 3–7.

16. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Мінеральні добрива та їх застосування. 2-ге вид., допов. і виправ. Львів: НВФ «Українські технології», 2012. 324 с.

17. Лихочвор В. В., Тирусь М. Л. Продуктивність буряків цукрових залежно від рівня удобрення та густоти стояння рослин в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2018. Вип. №3(35). С. 44-47.

18. Лопушняк В. І. Динаміка агрофізичних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом різних систем удобрення буряків цукрових у Західному Лісостепу України. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і буряків цукрових НААН України*. 2012. Вип. 14. С. 79–82.

19. Манько Ю.П., Цюк О. А. Зміни забур'яненості та продуктивність ріллі під впливом тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту в сівозміні. *Наук. вісн. НАУ*. 2002. Вип. 47. С. 18–23.

20. Марченко В. В., Котко І. Г., Опалко В. І. Технології та технічні засоби сівби при мінімальному і нульовому обробітку. *Аграрна техніка*. 2009. № 1. С. 20.
21. Медведєв В. В. Сучасні системи землеробства і проблеми обробітку ґрунту. *Агроекологічний журнал*. 2017. №2. С. 127–134.
22. Медведєв В. В., Булигін С. Ю., Булигіна М. Е. Сучасні системи землеробства і проблеми обробітку ґрунту. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 127–134.
23. Сайко В. Ф. Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні: Київ: ТОВ ВД "ЕКМО", 2007. 44 с.
24. Ситник В. П., Медведєв В. В. Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? *Вісник аграрної науки*. 2007. № 2. С. 5–12.
25. Сичук Л. В., Кицюк В. В., Черевко Т. В. Вплив основного обробітку ґрунту, сівби та догляду за посівами на продуктивність буряків цукрових. *Буряки цукрові*. 2011. № 4. С. 17–19.
26. Танчик С. П., Назаренко К. М. Вплив систем землеробства на продуктивність буряку цукрового в Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2011. № 6 (28). С. 16-21
27. Танчик С. П., Сальніков С. М. Вплив систем землеробства на динаміку показників родючості ґрунту агрофітоценозу буряків цукрових. *Вісник Полтавської державної аграрної академії* : науково - виробничий, фаховий журнал . 2014. № 3. С. 46-49.
28. Танчик С. Плуг не відмінюється. Пропозиція. 2010. №12. С. 76-77.
29. Танчик С., Бабенко Є. Плуг не відмінюється. Пропозиція. 2010. № 12. С. 76–78.
30. Таценко О. В. Дослідження енергетичних витрат для обробітку ґрунту під буряки цукрові в лівобережному Лісостепу. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Механізація та автоматизація виробничих процесів : науково - методичний журнал. 2013. № 10. С. 90 -

94.

31. Тирусь М. Л. Продуктивність буряків цукрових залежно від способу основного обробітку ґрунту і удобрення. *Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ. 2018. Вип. 1(94). С. 21 – 26.

32. Тирусь М. Л. Продуктивність буряків цукрових залежно від заходів основного обробітку ґрунту та листового підживлення. Modern scientific research. Proceedings of XVII international scientific conference. Morrisville March 23, 2018. С. 19-22.

33. Томашівський З. М. Динаміка забур'яненості посіву буряків цукрових, врожайність і якість коренеплодів залежно від заходів і глибини обробітку ґрунту. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2011. № 15. С. 425–435.

34. Цвей Я. П., Тищенко М.В., Філоненко С.В. Моніторинг забур'яненості посівів сільськогосподарських культур у ланці зерно-бурякової сівоzmіни у виробничих умовах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. №1. С.23-30.

35. Цюк О. А., Центило Л. В., Мельник В. І. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему типового під впливом застосування добрив і обробітку ґранту. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. Вип. 5. doi: 10.31548/dopovid2021.05.007

36. Шам І. В. Підходи до захисту буряків. *Фермер*. 2011. №4. С. 20-21.

37. Шамсутдінова А. В. Урожайність та технологічна якість коренеплодів буряків цукрових залежно від строків позакореневого підживлення мікродобривами. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 2. С. 80–88.

38. Шамсутдінова А. В., Сінченко В. М. Фотосинтетичні параметри посівів буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікродобривами. *Агробіологія*. 2016. № 2. С. 76–80.

39. Швець Я. П. Продуктивність буряків цукрових у короткотривалих

сівозмінах. *Буряки цукрові*. 2003. №6. С.10-13.

40. Шевченко Т. В. Поєднання позакореневого живлення з фунгіцидами та їх вплив на продуктивність буряків цукрових. *Буряки цукрові*. 2014. № 6. С. 9–12.

41. Шувар І. А. Гербологія: термінологічний словник-довідник. Львів: ПП „Арал”, 2007. 180 с.

42. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів: Новий Світ, 2008. 496 с.

43. Шувар І. А., Бунчак О.М., Сендецький В.М. Виробництво і використання органічних добрив: монографія /За заг. ред. І. А. Шувара. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 596 с.

44. Шувар І. А., Гудзь В. П., Печенюк В. І. та ін.. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: Навч. посібник; за ред. І. А. Шувара. Львів: НВФ „Українські технології”, 2011. 384 с.

45. Ярошко М. В. Мікроелементи живлення цукрового буряку. *Агроном*. 2011. № 4. С. 98–100.

46. Ятчук В. Я. Еколого-енергетичний стан агроєкосистем залежно від заходів основного обробітку ґрунту в сівозмінах. *Вісник аграрної науки*. 2008. №10. С. 75–77.

47. Afshar R. K., Nilahyane A., Chen C., He H., Iversen W. M. (2019). Impact of conservation tillage and nitrogen on sugar beet yield and quality. *Soil Till. Res.* 191, 216–223. doi: 10.1016/j.still.2019.03.017

48. Atwell B.J. Response of roots to mechanical impedance, *Environmental and Experimental Botany*, Volume 33, Issue 1, 1993, P 27-40.

49. Brar N.S., Dhillon B.S. Agronomy of sugarbeet cultivation A review. *Agric. Rev.* 2015, 36, 184–197.

50. Brereton J.C., McGowan M., Dawkins T.C.K. (1984) The relative sensitivity of spring barley, spring field beans and sugar beet crops to soil compaction, *Field Crops Research*, V. 13, 223-237

51. Brouder S. M., Gomez-Macpherson H. (2014) The impact of conservation

agriculture on smallholder agricultural yields: a scoping review of the evidence. *Agric. Ecosyst. Environ.* 187, 11–32.

52. Gero Schlinker. Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben. / Schlinker Gero // Zuckerrübe. – 2016. – №1. C. 45–48.

53. Jaskulska I., Najdowski Ł., Gałęzewski L., Kotwica K., Lamparski R. The effect of all-surface ploughless tillage and strip-till on fuel consumption, yields and the quality of sugar beet roots. *Fragm. Agron.* 2017, 34, 58–65.

54. Koch H.J., Dieckmann J., Büchse A., Märländer. (2009). Yield decrease in sugar beet caused by reduced tillage and direct drilling. *European Journal of Agronomy* 30: 102–109.

55. Krause U., Koch H., Maerlander B. Soil properties effecting yield formation in sugar beet under ride and flat cultivation. *Eur. J. Agron.* 2009, 31, 20–28.

56. Kurt Steinke. Enhanced Efficiency Fertilizer Effects in Michigan Sugarbeet Production. / Kurt Steinke, Chris Bauer. // Journal of Sugar Beet Research. Vol. 54. Nos. 1 & 2. S. 2–18.

57. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants. London: Academic Press, 1995. 889 p.

58. Michiels-Corsten F., Kochs H. Grudnährstoffe und Spurenelemente Planen. Zuckerrübe. 2004. № 4. S. 196–198.

59. Orlovius K. Blattdüngungsversuche mit Bittersalz zu Zuckerrüben. Zuckerrübe. 1992. № 4. S. 262–263.

60. Orlovius K. Zuckerrüben Reagieren Empfindlich auf Bor- und Manganmangel. Zuckerrübe. 2002. № 2. S. 99–101.

61. Schlinker G. Sehr Home Feldaufgange in Norddeutschland. Zuckerrübe. 2013. № 4. P. 37-44.

62. Spicher J. Rohstoff für .Zucker und Treibstoff. *Zuckerrübe.* 2007. №3. S. 15–18.

63. Tarkalson D., Bjerneberg D. , Moore A. Fall and spring tillage effects on sugar beet production. *J. Sugar Beet Res.* 2015, 52, 30–38.

64. Tarkalson D., Bjorneberg D., Moore A. Effects of tillage system and nitrogen supply on sugarbeet production. *J. Sugar Beet Res.* 2012, 49, 79–102.
65. Van den Putte A., Govers G., Diels J., Gillijns K. & Demuzere M. (2010). Assessing the effect of soil tillage on crop growth: a meta-regression analysis on European crop yields under conservation agriculture. *Eur. J. Agron.* 33, 231–241.
66. Van Eerd L.L., Congreves K.A., Zandstra J.W. (2012) Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) storage quality in large outdoor piles is impacted by pile management but not by nitrogen fertilizer or cultivar *Can. J. Plant Sci.*, 92, 129-139

ДОДАТОК А

Технологічна карта вирощування буряків цукрових

Планова урожайність 75 т/га

№ п/п	Час внесення	Вид робіт	Сільськогосподарський агрегат	Технологічні умови	Вид ресурсу	Найменування	Норма внесення на 1 га
1	після збору попередника	Дискування	Horsch Djoker 8RT	-			
2	перед основним обробітком	Розкидання мінеральних добрив	РМД-16 «Заводу Кобзаренка»		Добрива	Калій хлористий	0,3 т
		Розкидання органіки	Case IH Magnum 340 Annaburger HTS		Добрива	Гній курячий	5 т
3	восени	Оранка	ПЛН-3-35	28-30 см			
4	восени	вирівнювання поверхні поля	Köckerling Vector 800	10-20 см			
5	за фізичної стиглості ґрунту	Розкидання мінеральних добрив	РМД-16 «Заводу Кобзаренка»		Добрива	Карбамід	0,1 т
						Амофос	0,15 т
6	після внесення добрив	Культивація	Farmet Kompaktomat K600	3-5 см			
7		Посів	Kverneland Monopill 18 SE		Насіння	Рекордина	1,25 п.о.
8	ВВСН 10	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Голтікс Голд	1
						Вензар	0,1
						Бетанал Експерт	1
						Еко Ойл спрей	0,3
9	ВВСН 12	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Бетанал Експерт	1,3
						Голтікс Голд	1,5
						Карібу	0,015
						Еко Ойл спрей	0,5
						Наповал	0,15

1	2	3	4	5	6	7	8
10	ВВСН 16	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Бетанал Експерт	1,5
						Голтікс Голд	1
						Еко Ойл спрей	0,5
						Наповал	0,15
						Агіл	0,4
11	ВВСН 16	Розкидання мінеральних добрив	РМД-16 «Заводу Кобзаренка»		Добрива	Вапнякова селітра	0,15 т
12	ВВСН 19	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Рекс Плюс	1,5
					ЗЗР	Чемп Ультра	1
					Добрива	Басфоліар 12:4:6	2
					Добрива	Сульфат магнію	0,005
					ЗЗР	Наповал	0,15
					Добрива	Солю В	1,5
13	ВВСН 31	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Пропульс	1
					ЗЗР	Чемп Ультра	1
					Добрива	Басфоліар 36 Екстра	2
					Добрива	Сульфат магнію	0,005
					ЗЗР	Наповал	0,15
					Добрива	Солю В	1
14	ВВСН 39	Обприскування	John Deere 4030R	200 л/га	ЗЗР	Аканто плюс	0,8
						Наповал	0,15
						Дітан М-45	3
15	жовтень	Збирання коренеплодів	Holmer T3	т			
16	жовтень	Відвезення буряків цукрових	ХТЗ 17221_Кобзаренко ТСП-26	т			
17	жовтень	Навантаження буряку	Holmer Terra Felis 2	т			

ДОДАТОК В

Статистичний аналіз даних врожайності буряків цукрових, 2022 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	76,2	74	76	3	226,2	75,4
2	73,5	72	74,1	3	219,6	73,2
3	70,4	68,7	67,9	3	207	69
Загальна сума				9	652,8	72,53
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	72	8	--	--	--	
Варіантів	63,44	2	31,72	22,23	4,76	
Залишок (помилки)	8,56	6	1,43	--	--	
Критерій суттєвості				22,23		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				4,76		
Помилка досліду				0,69		
Помилка різниці середніх				0,98		
Відносна помилка різниці середніх (%)				1,34		
Коефіцієнт варіації				1,65		
НІР абсолютне				2,39		
НІР відносне (%)				3,29		

ДОДАТОК С

Статистичний аналіз даних врожайності буряків цукрових, 2023 р.

Варіанти	1	2	3	К-ть спост.	Суми	Середні
1	68,6	70,5	69,4	3	208,5	69,5
2	67,4	67	67,5	3	201,9	67,3
3	65	64	65,4	3	194,4	64,8
Загальна сума				9	604,8	67,2
Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05	
Загальна	36,18	8	--	--	--	
Варіантів	33,18	2	16,59	33,18	4,76	
Залишок (помилки)	3	6	0,5	--	--	
Критерій суттєвості				33,18		
Критерій F на 5%-му рівні значимості				4,76		
Помилка дослідів				0,41		
Помилка різниці середніх				0,58		
Відносна помилка різниці середніх (%)				0,86		
Коефіцієнт варіації				1,05		
НІР абсолютне				1,41		
НІР відносне (%)				2,1		