

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

Стойко Юрій Ігорович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – магістр

на тему: **Формування продуктивності буряків цукрових за мінімізації
основного обробітку ґрунту**

Виконав студент групи АГРм-21

Стойко Юрій Ігорович

Науковий керівник:
доктор с.-г.наук, професор

Шувар І. А.

Тернопіль – 2024

АНОТАЦІЯ

Згідно отриманих результатів встановлено, що дисковий обробіток на глибину 16-18 см забезпечує вищі показники маси 100 рослин (89,1 г при $N_{220}P_{180}K_{260}$) у порівнянні з оранкою на глибину 30 см (88 г при $N_{220}P_{180}K_{260}$). Це свідчить про кращий розвиток кореневої системи та здатність рослин ефективніше засвоювати поживні речовини.

Обидва методи обробітку показують позитивний вплив добрив на наростання маси буряків, проте дисковий обробіток демонструє більш виражений ефект. Зокрема, при внесенні $N_{220}P_{180}K_{260}$ маса буряків за дискового обробітку досягла 1070 г/рослину, що на 33 г більше, ніж при оранці – 1037 г.

У варіанті контролю (без добрив) урожайність цукрових буряків за дискового обробітку склала 27,8 т/га, що на 0,5 т/га більше, ніж при оранці, де врожайність становила 27,3 т/га. Застосування добрив $N_{240}P_{180}K_{280}$ за дискового обробітку забезпечило урожайність на рівні 67,3 т/га, що перевищує показник оранки на 1,1 т/га (66,2 т/га). Це свідчить про високу ефективність дискового обробітку ґрунту в поєднанні з інтенсивним удобренням, що дозволяє досягати кращих результатів у вирощуванні буряків цукрових.

Дисковий обробіток демонструє переваги в порівнянні з оранкою при вирощуванні буряків цукрових, оскільки без внесення добрив цукристість буряків за дискового обробітку становила 17,3%, що на 0,2% вище, ніж при оранці (17,1%). Крім того, при внесенні $N_{240}P_{180}K_{280}$ вміст цукру в коренеплодах за дискового обробітку зростав до 10,8 т/га, що на 0,3 т/га більше, ніж за оранки (10,5 т/га). Це свідчить про те, що дисковий обробіток створює кращі умови для накопичення цукру, роблячи його більш ефективним методом обробітку для підвищення продуктивності цукрових буряків.

Дисковий обробіток на глибину 16-18 см з нормою добрив $N_{240}P_{180}K_{280}$ є більш економічно ефективним, ніж оранка на 30 см з тією ж нормою добрив. Дисковий обробіток забезпечив більшу рентабельність (121,4% проти 111,2%) та вищий прибуток (62 361 грн/га проти 58 185 грн/га).

Коефіцієнт енергетичної ефективності для дискового обробітку без добрив становив 3,98, що перевищує показник оранки (3,87). При інтенсивному удобренні ($N_{220}P_{180}K_{260}$) за дискового обробітку на глибину 16-18 см даний показник досяг коефіцієнта 4,46, тоді як за оранки на 30 см він становив 4,35.

На підставі проведених наукових досліджень для досягнення високих показників продуктивності буряків цукрових, якості їх коренеплодів та економічної вигоди рекомендується використовувати дисковий обробіток ґрунту на глибину 16-18 см в поєднанні з підвищеними нормами добрив ($N_{240}P_{180}K_{280}$).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. РОЛЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ ТА ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ДОБРІВ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ (аналітичний огляд літературних джерел).....	11
1.1. Буряки цукрові як стратегічна культура: харчова, кормова та енергетична цінність.....	11
1.2. Синергія обробітку ґрунту і системи удобрення.....	14
1.3. Перспективи розвитку технологій вирощування буряків цукрових	15
Розділ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	18
2.1. Загальна характеристика господарства.....	18
2.2. Агрометеорологічні умови виконання дослідження.....	20
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	23
2.4. Методика виконання дослідження.....	24
Розділ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (результати виконаних досліджень).....	28
3.1. Ріст, розвиток та морфологія рослин буряків цукрових.....	28
3.2. Вплив обробітку ґрунту на урожайність буряків цукрових.....	36
3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування буряків цукрових.....	39
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	48
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	50
ДОДАТКИ	
Додаток А. Технологічна карта вирощування буряків цукрових	60
Додаток Б. Кліматичні умови в роки виконання дослідження.....	64
Додаток В. Дисперсійний аналіз врожайності буряків цукрових за 2023	

рік	65
Додаток Г. Дисперсійний аналіз врожайності буряків цукрових за 2024	
рік.....	67

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми вирощування буряків цукрових за різних методів обробітку ґрунту та систем удобрення обумовлена кількома важливими аспектами. По-перше, буряки цукрові займають значне місце в аграрному секторі, оскільки є основним джерелом цукру, який користується стабільним попитом. У світлі зростаючого населення та потреби в продовольстві, ефективні технології вирощування стають критично важливими для забезпечення продовольчої безпеки.

По-друге, вибір правильних способів обробітку ґрунту може суттєво знизити витрати, підвищити ефективність використання ресурсів і, в результаті, забезпечити стабільні врожаї. Це особливо актуально в умовах обмежених ресурсів та зростаючих витрат на виробництво.

Крім того, екологічні аспекти відіграють важливу роль у сучасному сільському господарстві. Використання нових способів обробітку, таких як дисковий обробіток, може зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, покращуючи структуру ґрунту і зменшуючи ерозію. Це дозволяє не лише підвищити продуктивність, але й зберегти природні ресурси.

Зміни клімату також вимагають адаптації агрономічних практик. Дослідження впливу різних методів обробітку на врожайність буряків цукрових дозволяє аграріям адаптувати свої технології до нових умов, забезпечуючи стабільність і ефективність виробництва.

В цілому, вивчення ефективності різних методів обробітку ґрунту та систем удобрення цукрових буряків є актуальним завданням, що має значний вплив на економіку сільського господарства, сталий розвиток аграрного сектору та екологічний стан.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у дослідженні впливу мінімізації основного обробітку на формування продуктивності буряків цукрових в умовах фермерського господарства “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області.

Завдання дослідження включають:

1. аналіз впливу різних способів обробітку ґрунту (дисковий обробіток, оранка) на ріст, розвиток та врожайність буряків цукрових.
2. вивчення ефективності удобрення у поєднанні з обраними методами обробітку.
3. оцінку економічної доцільності застосування різних агрономічних практик, включаючи аналіз витрат і прибутковості при вирощуванні буряків цукрових.

Об'єктом даного дослідження був гібрид буряків цукрових Монсан, способи обробітку ґрунту та системи удобрення.

Предметом дослідження є взаємозв'язок між способами обробітку ґрунту та системами удобрення, які впливають на вирощування буряків цукрових. Це включає аналіз ефективності різних агрономічних практик, таких як оранка, дисковий обробіток та внесення добрив, а також їх вплив на врожайність, якість продукції та економічні показники.

Методи дослідження включали проведення польових експериментів для оцінки різних агрономічних практик, моніторинг стану рослин, вимірювально-вагові методи для визначення врожайності буряків цукрових. Додатково використовувались статистичні методи для обробки даних, економічний аналіз витрат і прибутковості.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає у виявленні нових взаємозв'язків між способами обробітку ґрунту та системами удобрення, які раніше не були достатньо досліджені в контексті вирощування буряків цукрових. Це дозволяє не лише підвищити ефективність виробництва, але й сприяти сталому розвитку агроєкосистем, що є актуальним у світлі сучасних викликів в агрономії та екології.

Практичне значення отриманих результатів полягає в їхній здатності сприяти підвищенню ефективності вирощування буряків цукрових та оптимізації агрономічних практик. Встановлені взаємозв'язки між способами обробітку ґрунту та системами удобрення можуть бути використані аграріями

для розробки адаптованих технологій, що забезпечують максимальну врожайність і якість продукції при мінімальних витратах ресурсів.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 72 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 12 таблиць, 16 рисунків, бібліографічного списку (76 джерел літератури, з яких 23 латиницею), 4 додатків.

Розділ 1.

РОЛЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ ТА ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ДОБРИВ НА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ (аналітичний огляд літературних джерел)

1.1. Бураки цукрові як стратегічна культура: харчова, кормова та енергетична цінність

Цукрові буряки є однією з найважливіших сільськогосподарських культур, яка відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої, кормової та енергетичної безпеки. Їх стратегічне значення обумовлено багатофункціональністю використання, високою продуктивністю та здатністю адаптуватися до різних умов вирощування. Основною цінністю цукрових буряків є високий вміст сахарози, яка використовується як сировина для виробництва цукру – одного з базових продуктів харчування. Цукор, отриманий із буряків, є важливим компонентом харчової промисловості, де його застосовують у виробництві кондитерських виробів, напоїв, консервів та багатьох інших продуктів [2,6,14,22,32,44].

Окрім харчового значення, цукрові буряки є цінною кормовою культурою. Жом, що залишається після екстракції цукру, слугує високоякісним кормом для великої рогатої худоби, багатим на клітковину, мінеральні речовини та вуглеводи. Меляса, побічний продукт виробництва цукру, також широко використовується у кормовій промисловості як джерело енергії для сільськогосподарських тварин.

У контексті енергетичної цінності цукрові буряки набувають ще більшого значення. З розвитком біоенергетики ця культура стала важливим джерелом сировини для виробництва біоетанолу, який використовують як екологічно чисте паливо. Це сприяє зменшенню залежності від викопного палива та сприяє розвитку "зеленої" енергетики [5,9,16,21,26,30,35].

Таблиця 1.1. – Використання побічних продуктів цукрових буряків

Продукт	Використання	Значення
Жом	Корм для худоби	Багатий на клітковину і вуглеводи
Меяса	Виробництво етанолу, корм	Джерело енергії та мінералів
Залишки листя і гички	Корм, органічне добриво	Покращує родючість ґрунту

Хімічний склад коренеплодів цукрових буряків відображає їх високу харчову, кормову та промислову цінність. Основу сухих речовин, що становлять 22–25% маси, складають цукор, білки та клітковина, які визначають поживну та енергетичну цінність культури. Найважливішим компонентом є сахароза, концентрація якої коливається в межах 16–20%. Саме вона є основною сировиною для виробництва цукру, забезпечуючи його економічну доцільність як товару [4,9,1,16,22,26,39,43].

Таблиця 1.2. – Хімічний склад коренеплодів цукрових буряків

Показник	Вміст (%)	Примітка
Сухі речовини	22–25	Включає цукор, білки, клітковину
Сахароза	16–20	Основна сировина для цукру
Азотисті речовини	0.9–1.3	Корисні для кормового використання
Клітковина	4–5	Підвищує поживність для тварин
Мінеральні речовини (зола)	0.7–0.9	Джерело мікроелементів

Окрім сахарози, у коренеплодах містяться азотисті речовини в межах 0.9–1.3%. Вони відіграють значну роль у кормовому використанні, підвищуючи поживність жому та інших побічних продуктів. Наявність клітковини, що становить 4–5%, забезпечує додаткову енергетичну цінність для тварин,

особливо в раціоні жуйних. Мінеральні речовини (зола) у кількості 0.7–0.9% є джерелом мікроелементів, що збагачують корм і підтримують баланс елементів у ґрунті при внесенні залишків як органічного добрива.

Таблиця 1.3. – Енергетична цінність цукрових буряків у виробництві біоетанолу

Показник	Значення	Примітка
Середня врожайність, т/га	50	Потенціал виробництва сировини
Вихід біоетанолу, л/т	100–110	Залежить від технологій
Потенціал етанолу, л/га	5000–5500	Конкурентоспроможність з викопним паливом

Крім того, цукрові буряки мають значний вплив на економіку аграрного сектору завдяки своїй високій рентабельності та попиту як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Вирощування цієї культури забезпечує зайнятість у сільській місцевості, сприяє розвитку суміжних галузей і підтримує експортний потенціал країни. Таким чином, цукрові буряки виступають стратегічною культурою, що поєднує продовольчий, кормовий та енергетичний аспекти, сприяючи сталому розвитку аграрного сектору.

Цукрові буряки традиційно займають важливе місце в структурі посівних площ багатьох країн світу. Протягом останніх десятиліть їх вирощування суттєво змінилося, що відображається на площах посівів та врожайності.

В Україні, яка є одним із провідних виробників цукрових буряків у світі, площі посівів за останні роки демонструють тенденцію до зменшення. Якщо в 1990-х роках посівні площі цукрових буряків перевищували 1,5 млн га, то станом на останні роки вони коливаються в межах 200–300 тис. га. Зниження обумовлено економічними факторами, змінами у структурі аграрного виробництва та конкуренцією з іншими культурами [15,20,29,31,35,41,49].

Врожайність цукрових буряків, однак, має позитивну динаміку завдяки впровадженню сучасних технологій вирощування, використанню

високопродуктивного насіння та агрохімічних засобів. Наприклад, середня врожайність в Україні у 2023 році склала близько 48–50 т/га, тоді як у 1990-х роках вона становила лише 25-30 т/га.

На світовому рівні лідерами з вирощування цукрових буряків є Європейський Союз, США, а також країни Середньої Азії. У ЄС площі посівів стабільно складають понад 1,5 млн га, а врожайність перевищує 70-80 т/га завдяки інтенсивним технологіям і підтримці фермерів у рамках аграрної політики. У США врожайність також сягає 80-90 т/га, що забезпечується оптимальними кліматичними умовами, використанням інноваційного обладнання та інтенсивного зрошення.

1.2. Синергія обробітку ґрунту і системи удобрення

Синергія між обробітком ґрунту та системою удобрення відіграє ключову роль у формуванні продуктивності цукрових буряків. Ці два елементи агротехнології взаємодіють, впливаючи на фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, які забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку рослин.

Ефективність обробітку ґрунту визначається його здатністю покращувати структуру ґрунтового шару, зменшувати ущільнення, покращувати аерацію та регулювати водний режим. Удобрення, у свою чергу, забезпечує рослини необхідними поживними речовинами, сприяючи їх оптимальному засвоєнню в умовах правильно підготовленого ґрунту.

Зокрема, застосування мінімального обробітку ґрунту може зберігати природну структуру ґрунтових агрегатів і покращувати водоутримувальні властивості. Це особливо важливо в умовах недостатнього зволоження. У таких випадках система удобрення повинна бути спрямована на збалансоване забезпечення азотом, фосфором і калієм, що дає змогу компенсувати можливі обмеження доступності поживних речовин через зменшення обсягу обробітку.

Удобрення азотом суттєво впливає на інтенсивність росту цукрових буряків і формування врожайності. Однак у поєднанні з неправильними методами обробітку ґрунту азот може частково вимиватися або бути менш доступним для рослин, що знижує ефективність його використання. Застосування технологій, які зберігають вологу та підвищують аерацію ґрунту, сприяє більш рівномірному засвоєнню азоту [18,20,24,31,34,40].

Фосфор і калій, які є важливими для розвитку кореневої системи, також взаємодіють з методами обробітку ґрунту. Глибокий обробіток дозволяє рівномірніше розподіляти ці елементи в орному шарі, тоді як при мінімальному обробітку може виникати нерівномірність їх розподілу. У таких випадках стає актуальним застосування локального внесення добрив.

Не менш важливим аспектом є інтеграція органічних добрив, таких як перегній або сидерати, у систему удобрення. Їх використання в поєднанні з щадним обробітком ґрунту сприяє підвищенню його біологічної активності, збагаченню органічною речовиною та поліпшенню родючості. Органічні добрива також створюють ефект синергії з мінеральними, оскільки сприяють утриманню поживних речовин у ґрунті, запобігаючи їх втратам.

Таким чином, правильно збалансована система обробітку ґрунту та удобрення забезпечує ефективне використання ресурсів, сприяє підвищенню врожайності та зниженню витрат. Умови синергії створюють можливість не лише покращити фізіологічні процеси в рослинах, але й зменшити негативний вплив сільського господарства на довкілля.

1.3. Перспективи розвитку технологій вирощування буряків цукрових

Перспективи розвитку технологій вирощування цукрових буряків є важливим аспектом аграрної галузі, оскільки цукрові буряки залишаються стратегічною культурою, яка забезпечує не тільки виробництво цукру, а й кормові та енергетичні потреби. Зважаючи на глобальні виклики, такі як зміна клімату, деградація ґрунтів та вимоги до сталого розвитку, сучасні технології

виросування повинні адаптуватися до нових умов і забезпечувати високі врожаї з мінімальним впливом на довкілля.

Одним з основних напрямів є впровадження ресурсозберігаючих технологій. Ці технології спрямовані на зменшення витрат води, енергії та добрив, що є важливим у контексті обмежених природних ресурсів. Наприклад, технології мінімального та нульового обробітку ґрунту допомагають зберігати структуру ґрунту, знижують ризик ерозії та забезпечують краще утримання вологи. Вони також сприяють збереженню біологічної активності в ґрунті, що позитивно впливає на родючість [5,10,14,18,22,30,34].

Агротехнічні заходи, які включають правильне застосування сівозміни та використання покривних культур, можуть значно поліпшити умови для росту цукрових буряків, знижуючи ерозійні процеси і підвищуючи родючість ґрунту. Використання покривних культур також допомагає зменшити потребу в пестицидах і добривах, оскільки вони покращують структуру ґрунту і зменшують втрати поживних елементів.

Інноваційні технології з використанням біологічних засобів захисту рослин також відіграють важливу роль у перспективах розвитку. Застосування біологічних препаратів дозволяє знизити залежність від хімічних пестицидів, що знижує екологічне навантаження на навколишнє середовище. Водночас, біологічні засоби захисту підвищують стійкість рослин до хвороб та шкідників.

У контексті кліматичних змін важливим є розвиток технологій, що допомагають адаптуватися до зміни погодних умов. Це включає вирощування нових сортів цукрових буряків, які здатні витримувати екстремальні температури, посуху або надмірну вологу. Генетичні модифікації та використання біотехнологій можуть прискорити процес створення таких сортів, що підвищить їх стійкість до стресових факторів.

Точне землеробство, яке передбачає використання новітніх технологій для моніторингу стану ґрунту та рослин, також має великі перспективи. Використання дронів, сенсорів та супутникових технологій дозволяє точно

визначати потреби в воді, добривах та засобах захисту, що дозволяє значно знизити витрати та підвищити ефективність використання ресурсів.

Не менш важливими є екологічні технології, які допомагають забезпечити сталий розвиток вирощування цукрових буряків. Вони включають збереження біорізноманіття, раціональне використання водних ресурсів та управління відходами виробництва. Це також включає використання органічних добрив та методів, що знижують викиди парникових газів [6,9,14,31,45,49].

Таким чином, майбутнє технологій вирощування цукрових буряків полягає в інтеграції інноваційних підходів, спрямованих на підвищення ефективності та стійкості виробництва. Розвиток таких технологій дозволить зберегти родючість ґрунтів, зменшити екологічний вплив та забезпечити стабільне виробництво цукрових буряків у майбутньому.

Розділ 2.

УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика господарства

Вивчення формування продуктивності буряків цукрових за мінімізації основного обробітку ґрунту було проведено у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича”, розташованому в Шептицькому районі Львівської області, протягом 2023-2024 років. Господарство знаходиться в селі Батиїв, за 47 км від районного центру міста Шептицький та 82 км від Львова. Загальна площа земельних угідь господарства складає 40 гектарів (Рис. 2.1).

ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича” було засноване у 1997 році та веде свою діяльність відповідно до законодавства України, керуючись власним статутом. На сьогоднішній день господарство успішно займається вирощуванням просапних, зернових та бобових культур.

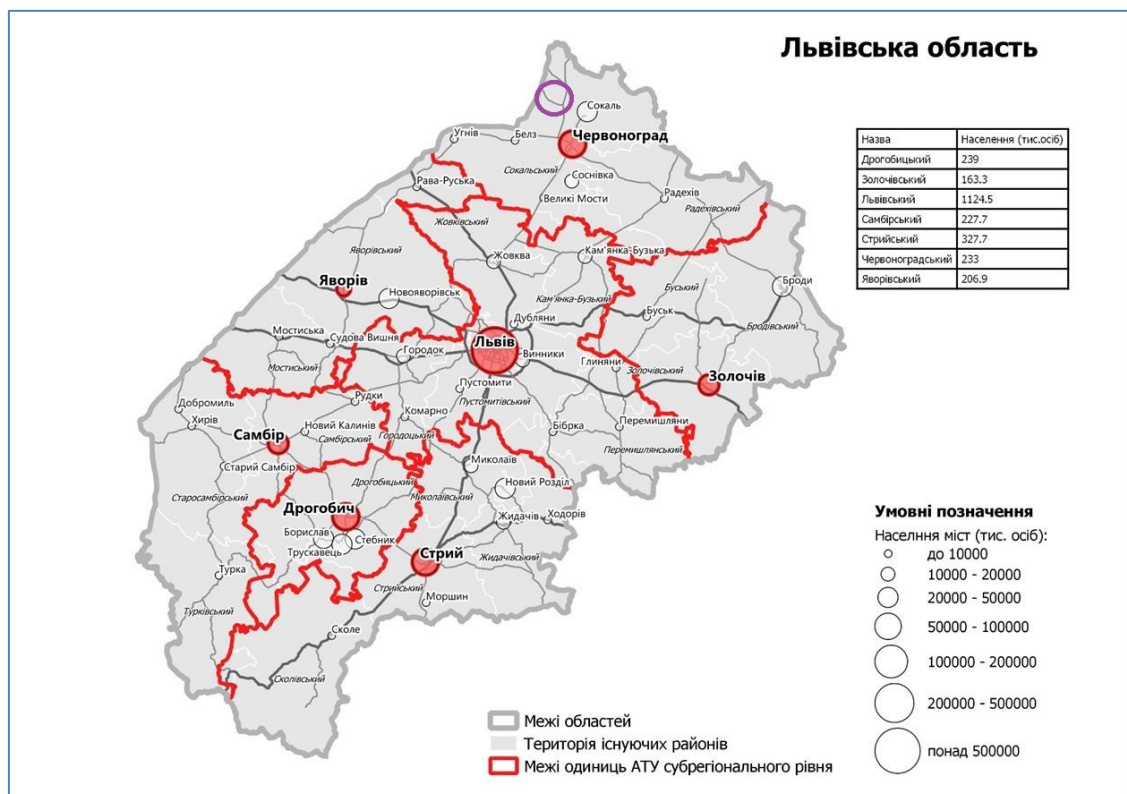


Рисунок 2.1 – Місце розміщення ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича” на карті

Експлікацію земельних угідь ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича” подано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Експлікація земельних угідь, 2023 р.

Назва	Площа, га	У % до	
		загальної площі	с.-г. угідь
Всього земель	40,0	100,0	-
В т.ч. с.-г. угідь	40,0	100,0	-
із них: рілля	36,0	90,0	90,0
сінокоси	4,0	10,0	10,0

Таблиця 2.2 відображає структуру посівних площ культур у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича”. Загальна посівна площа складає 40 гектарів, і культура, що займає найбільшу частину, це соя, на яку відведено 12 гектарів, що становить 30% від загальної площі. Далі йдуть цукрові буряки, що займають 9 гектарів або 22,5%. Пшениця озима займає 8 гектарів, що становить 20% від загальної площі. Картопля має площу 6 гектарів, що становить 15%. Багаторічні трави займають 5 гектарів, що є 12,5% від загальної площі посівів. Таким чином, фермерське господарство має різноманітну структуру посівів, з акцентом на бобові культури, цукрові буряки та зернові.

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ культур у ФГ “Зробка Володимира Ігнатовича”

№ п\п	Культура	Площа, га	%
1.	Загальна посівна площа	40	100
2.	Пшениця озима	8	20
3.	Буряки цукрові	9	22,5
3	Соя	12	30
4	Картопля	6	15

5	Багаторічні трави	5	12,5
---	-------------------	---	------

2.2 Агromетeоролoгiчнi умoви викoнaння дoслiджeння

Клімат є важливим чинником, що формує агроєкологічні умови для сільськогосподарського виробництва. Він впливає на утворення ґрунтів, розвиток природних екосистем і на результати росту рослин, що безпосередньо відображається на врожайності культур. Кліматичні умови, такі як температура, вологість і кількість опадів, відіграють важливу роль у визначенні ефективності сільськогосподарського виробництва.

Фермерське господарство "Зробка Володимира Ігнатовича" розташоване на південному заході Червоноградського району, у зоні Малого Полісся. Для цього регіону характерний помірно-континентальний клімат, який забезпечує достатню кількість опадів і помірні температури. Зими м'які, з періодичними відлигами, а сніговий покрив часто змінюється в залежності від погодних умов. Літні температури зазвичай не надто високі, супроводжуються рясними дощами. Весна і осінь характеризуються тривалістю і м'якими температурними коливаннями. Погодні умови протягом року визначаються здебільшого континентальними повітряними масами, але можливі й вторгнення морських або арктичних мас, що впливають на температуру та кількість опадів.

На графіку (Рис.2.3) відображено середньомісячні температури повітря за 2023 та 2024 роки в порівнянні з середніми багаторічними даними за Львівською метеостанцією. У січні 2024 року температура становила $-4,9^{\circ}\text{C}$, що нижче за середнє багаторічне значення близько $-3,8^{\circ}\text{C}$. У лютому 2024 року температура була $-3,3^{\circ}\text{C}$, що також нижче середнього значення $-2,6^{\circ}\text{C}$. У березні 2024 року температура становила $+0,2^{\circ}\text{C}$, що вище за середнє значення $-0,4^{\circ}\text{C}$. У квітні температура піднялася до $+7,8^{\circ}\text{C}$, що наближалось до середнього рівня, який становить приблизно $+7,6^{\circ}\text{C}$. У травні 2024 року температура становила $+14,9^{\circ}\text{C}$, що дещо вище за середнє значення $+14,2^{\circ}\text{C}$. У червні температура досягла $+18,6^{\circ}\text{C}$, що вище середнього показника $+17,5^{\circ}\text{C}$. У липні температура була $+22,6^{\circ}\text{C}$, що також вище за середнє значення $+21,5$

°C. В серпні температура склала +21,4 °C, що також перевищує середнє значення +20,4 °C. У вересні температура була +15,7 °C, що майже співпало з середнім показником +15,6 °C. У жовтні температура була +9,7 °C, що близько до середнього значення +9,9 °C. У листопаді температура була +2,1 °C, що трохи нижче за середнє значення +2,5 °C. У грудні 2024 року температура склала -2,2 °C, що також було нижче за середнє багаторічне значення -1,9 °C.

Загалом, температура у 2024 році була вищою за середні багаторічні значення в літні місяці, але нижчою в зимові місяці та на початку весни.

На графіку 2.3, що демонструє кількість опадів за 2023-2024 роки, можна зробити наступний аналіз із додаванням конкретних даних. У січні та лютому кількість опадів була близькою до нуля в обох роках. У березні опади становили 12 мм у 2023 році та 14 мм у 2024 році, що свідчить про поступове зростання опадів. У квітні кількість опадів була 18 мм у 2023 році та 22 мм у 2024 році. У травні опади були значними — 46 мм у 2023 році та 50 мм у 2024 році. У червні кількість опадів досягла свого максимуму, з показниками 72 мм у 2023 році і 80 мм у 2024 році.

Липень був ще більш дощовим, з 65 мм опадів у 2023 році та 72 мм у 2024 році, що вказує на надмірну вологу в цей період. У серпні опади зменшились до 56 мм у 2023 році та 50 мм у 2024 році. Вересень показав 40 мм у 2023 році та 35 мм у 2024 році, що відображає зниження кількості опадів. У жовтні опади склали 32 мм у 2023 році та 28 мм у 2024 році, а листопаді — 15 мм у 2023 році і 10 мм у 2024 році, що свідчить про подальше зниження кількості опадів.

Ці дані вказують на те, що в 2024 році кількість опадів була більш нерівномірною, з помітними пиками влітку та деякими зниженнями в осінньо-зимовий період, порівняно з 2023 роком. Це може свідчити про зміни в кліматичних умовах, зокрема про більшу кількість дощів влітку.

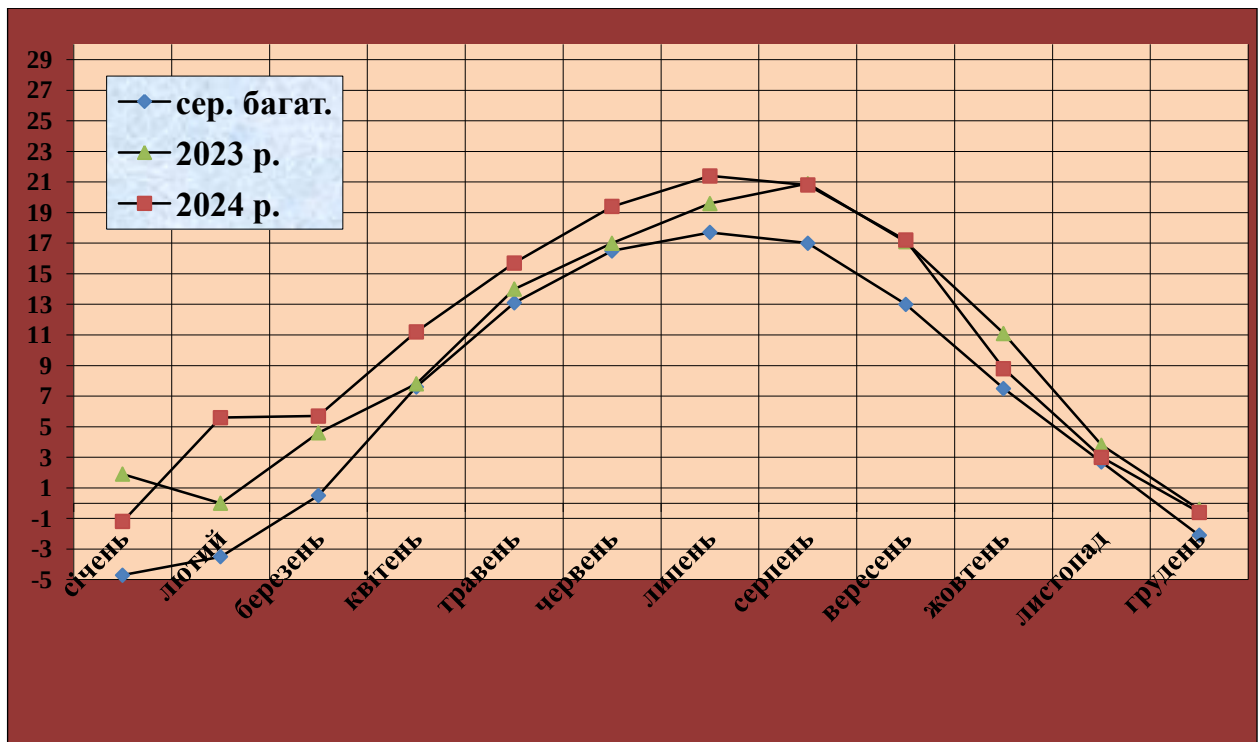


Рисунок 2.2 – Середньомісячні температури повітря за 2023-2024 рр., °C
(за даними Львівської метеостанції)

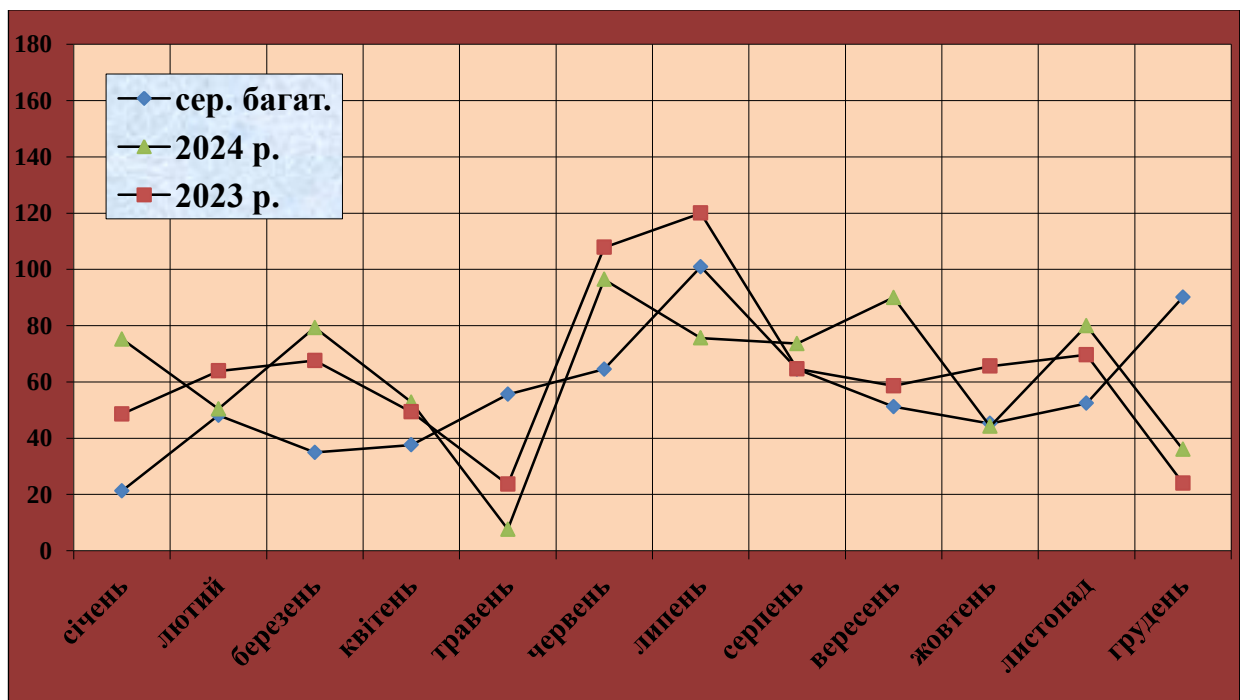


Рисунок 2.3 – Кількість опадів за 2023-2024 рр., мм
(за даними Львівської метеостанції)

Заалом клімат території, де розташоване фермерське господарство "Зробка Володимира Ігнатовича", сприяє сприятливим умовам для вегетаційного періоду більшості сільськогосподарських культур,

забезпечуючи оптимальні температури та достатню кількість опадів для їхнього росту та розвитку.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтовий покрив Червоноградського району характеризується різноманіттям типів ґрунтів, що залежить від геологічних особливостей, рельєфу та глибини залягання ґрунтових вод. Ці ґрунти сформувалися в умовах вологого клімату, під впливом лісової рослинності, зокрема трав'яних видів. У районах з безкарбонатними відкладеннями переважають дерново-підзолисті, дернові, лучні і болотні ґрунти, а також торфовища. У зонах з близьким до поверхні заляганням карбонатних порід утворюються дерново-карбонатні ґрунти. У місцях, де старі геологічні породи перекриті лесовими відкладеннями, поширені сірі лісові ґрунти.

Дерново-підзолисті ґрунти зустрічаються на водно-льодовикових піщаних та супіщаних відкладеннях, а також на моренах і старих елювіальних породах. Ці ґрунти мають властивості, що часто сприяють надмірному зволоженню через близьке залягання ґрунтових вод, що може призводити до розвитку глеєвих процесів.

Згідно з класифікацією природно-сільськогосподарського районування, більша частина території Червоноградського району належить до Поліської Західної природно-сільськогосподарської провінції. Близько 71% земель району використовуються для рільництва, тоді як на ґрунти різних типів припадає 11% території. Середній рівень бонітетної оцінки ріллі становить 30 балів, що вказує на помірну родючість земель.

У цьому регіоні спостерігається процес ерозії ґрунтів, зокрема дефляція, яка найбільше впливає на дернові та дерново-підзолисті ґрунти з легким гранулометричним складом. Сірі лісові ґрунти також можуть піддватись водній ерозії. Ці фактори вимагають прийняття заходів для збереження ґрунтів та забезпечення стабільного сільськогосподарського виробництва.

Грунтовий профіль, який зустрічається на орних землях господарства, складається з кількох основних шарів: гумусово-елювіальний горизонт (HE), який містить основний запас гумусу і має супіщаний склад; елювіальний горизонт (E), що характеризується світлим кольором і високим вмістом кремнезему, але бідний на поживні речовини; ілювіальний горизонт (I), у якому зібрані колоїдні речовини, що утруднюють проникнення води. Материнська порода (P) є основою ґрунтової структури.

Вміст гумусу в ґрунтах коливається в межах 1,0-1,4%, при цьому в легких ґрунтах гумус має фульватний тип, а в більш важких – гуматно-фульватний. Реакція ґрунтового розчину кисла, з рН KCl від 4,6 до 6,1, що вказує на певну кислотність. Поживні речовини в ґрунтах району мають невисокий вміст, зокрема азот становить 0,05-0,09%, фосфор – 0,04-0,08%, калій – 1,0-1,6%.

2.4 Методика виконання дослідження

Впродовж 2023-2024 рр. для вивчення формування продуктивності буряків цукрових за мінімізації основного обробітку ґрунту в умовах фермерського господарства “Зробка Володимира Ігнатовича” було закладено польовий дослід.

Дослідження виконували у агроценозах гібриду буряка цукрового Монсан (фірма Hillebrand). Монсан – це високопродуктивний гібрид цукрового буряку, який добре адаптується до різноманітних умов вирощування. Гібрид належить до групи урожайно-цукристих (NZ) і підходить як для посушливих умов, так і для зон із надмірним зволоженням. Завдяки своєму універсальному характеру, він може вирощуватися в різних агрокліматичних зонах, зокрема в Поліссі, Лісостепу та Степу.

Основні характеристики цього гібрида включають високу врожайність коренеплодів – до 90 т/га, з масою одного коренеплоду близько 850 г та цукристістю на рівні 19%. Гібрид характеризується хорошою стійкістю до основних хвороб, зокрема до ризоманії (Rz), церкоспорозу (Cr), борошнистої

роси (ER) і афаноміцетної гнилі (Aph). Цей гібрид має високу стійкість до хвороб як листя, так і коренеплодів, що забезпечує стабільний урожай за будь-яких погодних умов.

Придатний для традиційних методів вирощування, Монсан демонструє відмінну стійкість до умов зрошення та забезпечує гарний рівень продуктивності навіть у складних агрокліматичних умовах. Рекомендується висівати цей гібрид за стандартною нормою 1,3 млн насінин на гектар, з рекомендованою густиотою рослин на момент збирання 90–115 тис./га.

Таким чином, Монсан є надійним і універсальним гібридом для виробників цукрового буряка, що забезпечує стабільні врожаї при різних умовах вирощування (Рис.2.4).



Рисунок 2.4 – Гібрид буряка цукрового Монсан

Дослід включав два фактори: фактор А полягає в типі обробітку ґрунту, що представлений двома варіантами: оранка на глибину 30 см та дисковий обробіток на глибину 16-18 см. Це визначає різні методи обробітку ґрунту, які

можуть впливати на умови для розвитку рослин, зокрема на збереження вологи, аерацію ґрунту, рівень ущільнення тощо.

Фактор В стосується рівня та складу мінеральних добрив, застосованих на кожному з варіантів обробітку ґрунту. Зокрема було внесено N160P130K200 та N220P180K260, у варіанті контролю добрива не вносили (Табл. 2.3).

Площа, на якій проводився дослід, становила 95 м², площа облікової ділянки – 81 м. Розміщення ділянок рандомізоване. Відстань між ділянками дослідів складала 0,5 м.

Таблиця 2.3 – Схема дослідів

Фактор А	Фактор В
Оранка на 30 см	контроль
	N160P130K200
	N220P180K260
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль
	N160P130K200
	N220P180K260

У рамках досліджень було передбачено проведення таких обліків і спостережень:

- Спостереження за ростом і розвитком рослин буряка цукрового**, зокрема визначення фенофаз: сходи, поява першої, другої та третьої пари листків, змикання листя в рядках та міжряддях.
- Визначення густоти рослин буряка цукрового** за методом суцільного підрахунку на кожній ділянці в фазі сходів та на момент збирання врожаю.
- Визначення динаміки наростання маси рослин**, включаючи масу коренеплоду та масу листків на різних етапах розвитку: на фазі змикання листя в рядках, на фазі змикання листя в міжряддях, під час інтенсивного росту (середина серпня) та на момент збирання врожаю.
- Визначення площі листової поверхні рослин.**
- Облік врожайності** шляхом зважування коренеплодів.

6. Якісні показники коренеплодів визначали за допомогою цукрометра СУ-

Статистична обробка отриманих даних проводилась за допомогою дисперсійного аналізу на персональному комп'ютері.

Розділ 3.

ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (*результати виконаних досліджень*)

3.1. Ріст, розвиток та морфологія рослин буряків цукрових

Важливим показником, що характеризує потенціал продуктивності буряків цукрових є маса 100 рослин, вона безпосередньо пов'язана з розвитком рослин і їх здатністю накопичувати біомасу. Вища маса 100 рослин зазвичай свідчить про більший розмір рослин і розвиток їх кореневої системи, що дозволяє ефективніше засвоювати поживні речовини з ґрунту. Ці фактори впливають на формування коренеплодів – основної частини врожаю, що визначає загальну продуктивність.

Масивні рослини здатні накопичувати більше органічних сполук завдяки покращеній фотосинтетичній активності, що позитивно позначається на кількості та якості коренеплодів. Крім того, ефективний рівень удобрення та правильний спосіб обробітку ґрунту можуть сприяти збільшенню маси рослин, покращуючи доступність поживних елементів для буряків цукрових. Таким чином, маса 100 рослин є індикатором того, як добре рослини використовують надані їм ресурси для формування продуктивного врожаю.

На рисунку 3.1 показана маса 100 рослин буряків цукрових, виражена в грамах, у середньому за 2023-2024 роки, залежно від рівня удобрення та способу основного обробітку ґрунту. Дисковий обробіток на глибину 16-18 см та оранка на 30 см показують різні результати в залежності від варіантів удобрення.

У варіанті без внесення добрив маса 100 рослин буряків цукрових за умов дискового обробітку склала 62,3 г, в той час як при оранці на 30 см цей показник був нижчим, і становив 61,2 г. Для варіанту з внесенням добрив N160P130K200, у разі дискового обробітку, маса рослин була 78,3 г, а при оранці на 30 см – 79,5 г. Найвищі показники маси 100 рослин спостерігалися при використанні добрив N220P180K260, а саме: 89,1 г при дисковому обробітку та 88 г при оранці на 30 см.

Ці дані свідчать про те, що рівень удобрення та тип основного обробітку ґрунту значно впливають на масу рослин, зокрема застосування більш високих доз добрив сприяє підвищенню маси 100 рослин, незалежно від способу обробітку ґрунту.

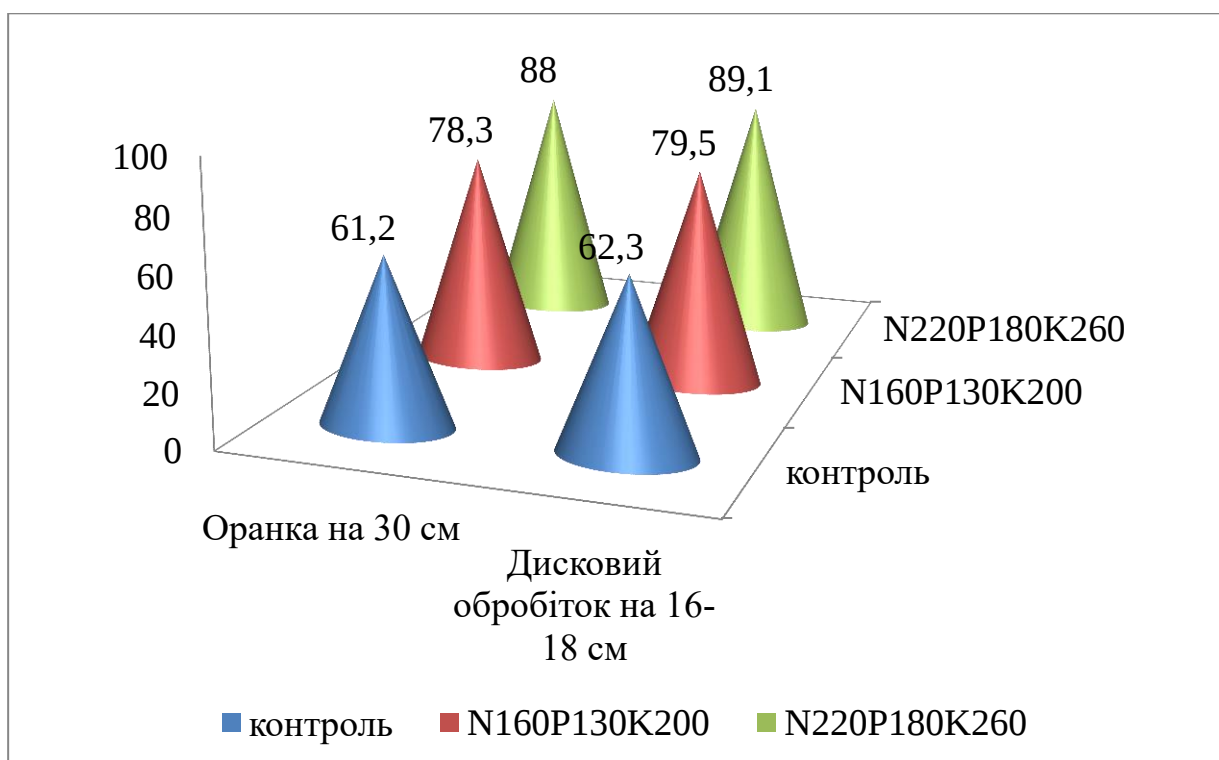


Рисунок 3.1. – Маса 100 рослин буряків цукрових, г
(середнє за 2023-2024 рр.)

Динаміка наростання маси коренеплодів буряків цукрових при оранці на глибину 30 см, за середніми даними 2023-2024 років, демонструє суттєве збільшення маси рослин протягом вегетаційного періоду. Так, на 18 липня маса

коренеплоду варіюється від 115 г у контролі до 205 г за максимальним рівнем удобрення (N220P180K260). До серпня спостерігається значний приріст, особливо за удобрення N220P180K260, де маса коренеплоду досягає 506 г, що більш як вдвічі більше, ніж у варіанті контролю (199 г). На момент збирання, найвищий показник досягнуто за удобрення N220P180K260, де маса коренеплоду становить 735 г, що на 122 г більше, ніж у варіанті з удобренням N160P130K200. Це свідчить про важливість добрив у забезпеченні росту та розвитку коренеплодів буряків цукрових, а також підкреслює роль правильного вибору рівня удобрення для досягнення високих врожаїв.

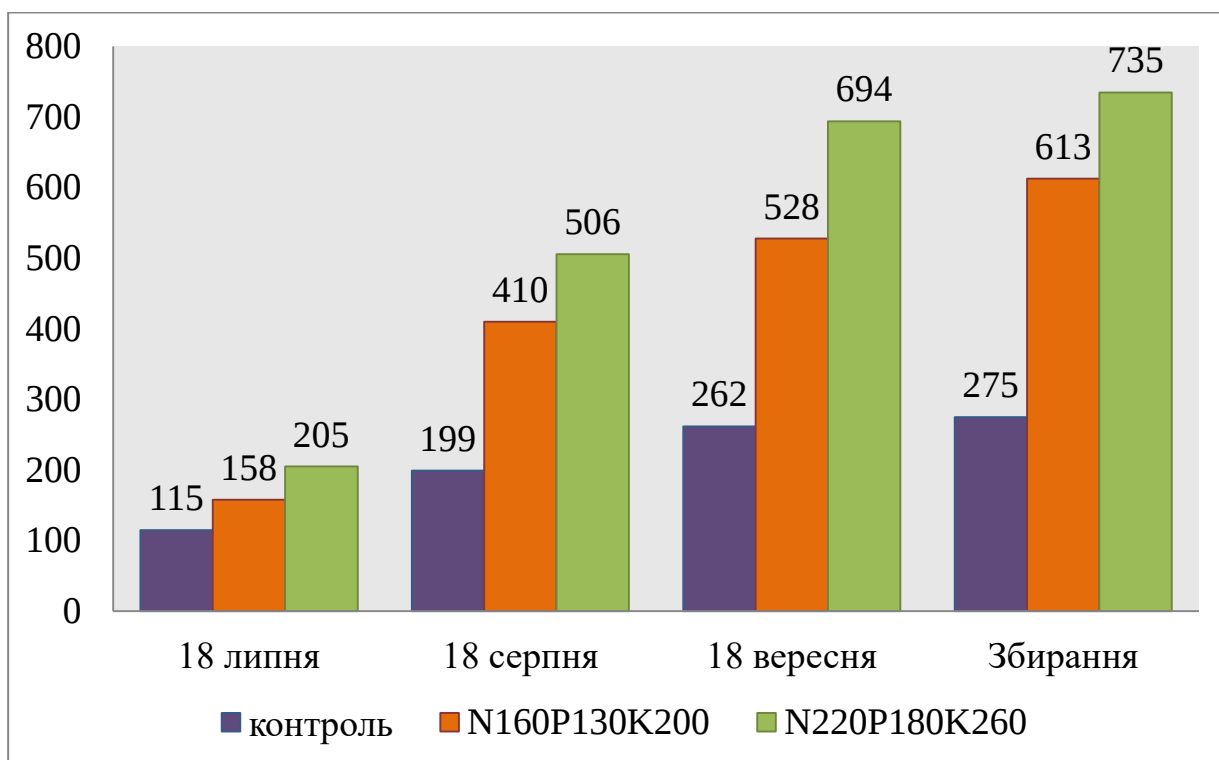


Рисунок 3.2. – Динаміка наростання маси коренеплодів буряків цукрових за оранки на глибину 30 см, г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Графік 3.3. демонструє зміну маси коренеплодів буряків цукрових за дискового обробітку на глибину 16-18 см. У липні маса коренеплоду складає 125 г у варіанті контролю, 168 г при внесенні N160P130K200 і 224 г при використанні N220P180K260. У серпні маса зростає до 215 г, 435 г і 529 г відповідно. У вересні маса коренеплоду становить 274 г у варіанті контролю,

546 г при N160P130K200 і 715 г при N220P180K260. На момент збирання врожаю показники досягають 283 г у контролі, 625 г при N160P130K200 і 754 г при N220P180K260. Отже, найбільший приріст маси коренеплоду забезпечує схема із застосуванням підвищених доз добрив N220P180K260.

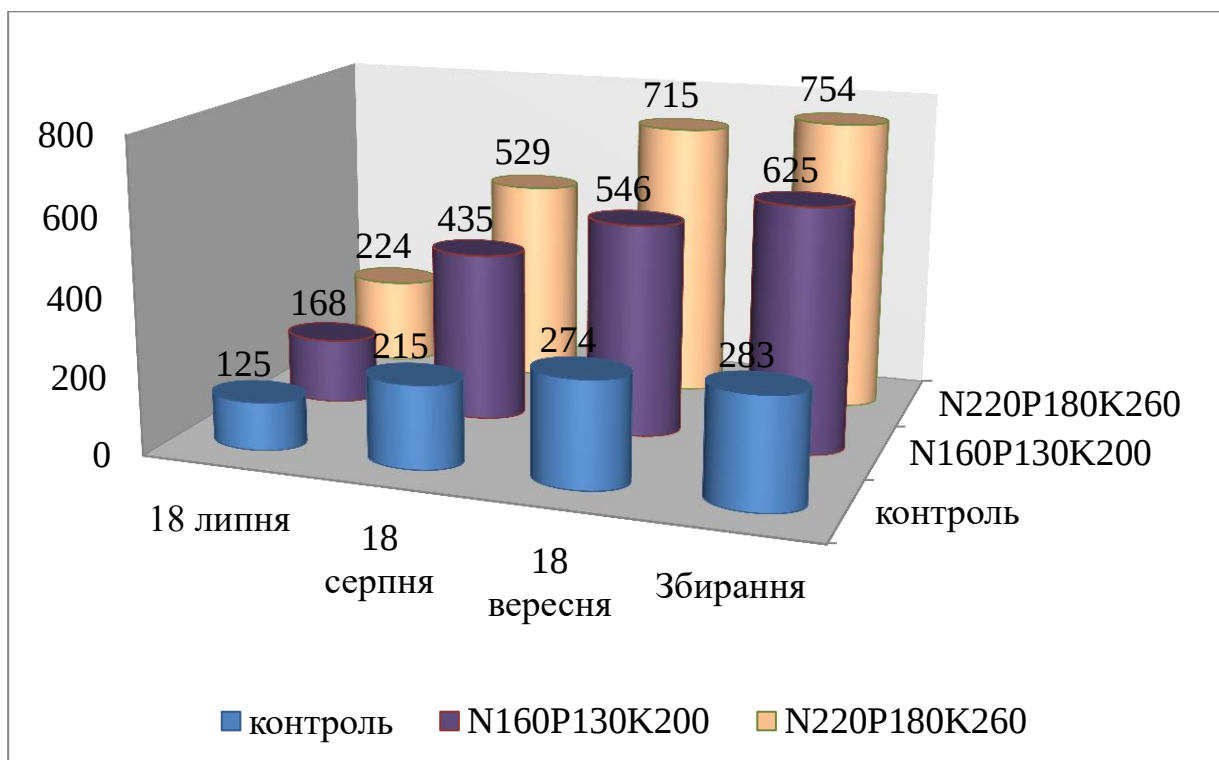


Рисунок 3.3. – Динаміка наростання маси коренеплодів буряків цукрових за дискового обробітку на глибину 16-18 см, г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Графік на рисунку 3.4 ілюструє динаміку наростання маси листя буряків цукрових при оранці на глибину 30 см у різні періоди. На початковому етапі (18 липня) контрольний варіант має найнижчу масу листя (200 г), тоді як при використанні N160P130K200 вона зростає до 265 г, а при N220P180K260 досягає 326 г. У серпні приріст маси помітно збільшується: контроль демонструє 225 г, внесення N160P130K200 — 310 г, а N220P180K260 — 374 г.

До вересня маса листя у контрольного варіанта складає 174 г, що значно менше порівняно з 256 г для N160P130K200 і 334 г для N220P180K260. На момент збору врожаю контрольний варіант має лише 152 г, тоді як внесення

добрив забезпечує значно вищі показники: 240 г для N160P130K200 і 302 г для N220P180K260.

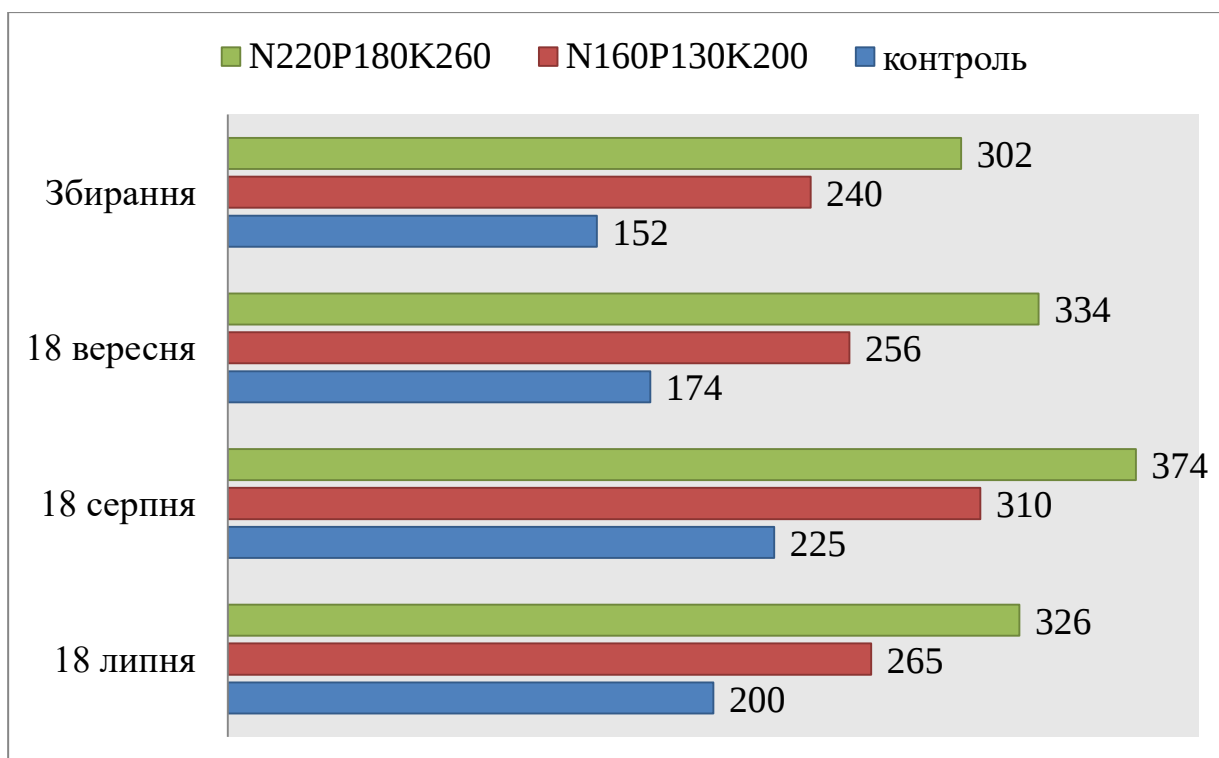


Рисунок 3.4. – Динаміка наростання маси листя буряків цукрових за оранки на глибину 30 см г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Динаміка наростання маси листя буряків цукрових за умов дискового обробітку ґрунту на глибину 16-18 см свідчить, що на початку (18 липня) маса листя в контрольному варіанті складає 210 г/рослину, тоді як використання добрив за схемами N160P130K200 і N220P180K260 забезпечує приріст до 285 г і 376 г відповідно.

У серпні маса листя значно зростає. Контроль досягає 236 г, що є найменшим показником, порівняно з 334 г для N220P180K260 і 394 г для N160P130K200, де останній варіант демонструє найвищу ефективність.

До вересня спостерігається подальше зменшення приросту маси. Контрольний варіант знижується до 185 г, у той час як N220P180K260 підтримує 274 г, а N160P130K200 трохи перевершує цей рівень – 330 г.

Під час збору врожаю контрольний варіант досягає найнижчого показника – 155 г. У той же час N220P180K260 і N160P130K200 демонструють суттєво вищі результати, досягаючи 261 г і 316 г відповідно.

Загалом використання добрив сприяє значному підвищенню маси листя буряків цукрових, особливо за схемою N160P130K200, яка забезпечує найвищу продуктивність у різні фази вегетації.

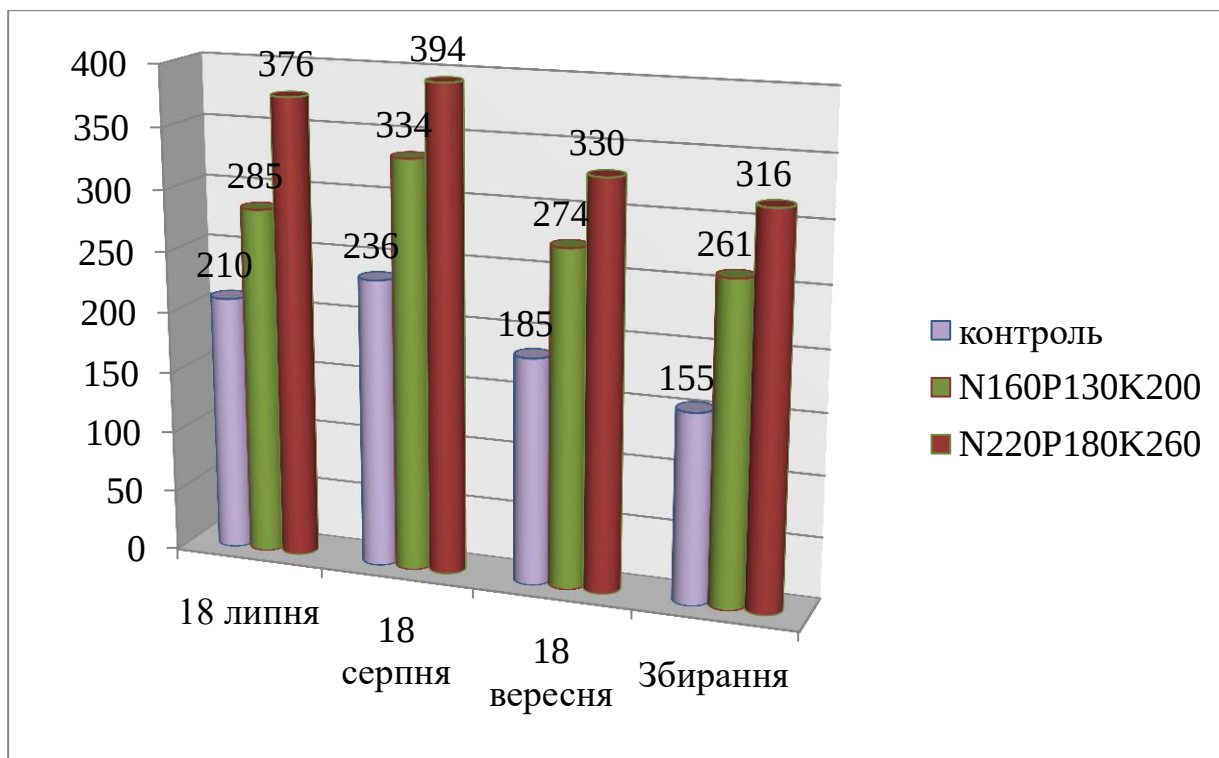


Рисунок 3.5. – Динаміка наростання маси листя буряків цукрових за дискового обробітку на глибину 16-18 см, г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Аналізуючи наростання загальної маси буряків цукрових за умов різного удобрення та оранки на глибину 30 см, варто зазначити, що контрольний варіант (без добрив) демонструє найнижчі показники на всіх етапах спостережень. Застосування добрив N160P130K200 забезпечує помітне збільшення маси буряків порівняно з контролем, проте максимальні прирости досягаються за використання добрив N220P180K260. Зокрема, 18 липня маса буряків цукрових у варіанті контролю становить лише 315 г/рослину, тоді як за

використання N160P130K200 вона зростає до 423 г, а за N220P180K260 – до 531 г. Подальші етапи (18 серпня, 18 вересня) демонструють стійке зростання маси рослин у всіх варіантах, причому різниця між контролем та варіантами з удобренням збільшується. На етапі збору маса буряків досягає максимуму: 427 г у контрольному варіанті, 853 г за N160P130K200 та 1037 г за N220P180K260.

Загалом, графік показує, що більш інтенсивне удобрення значно підвищує масу буряків цукрових, що підтверджує ефективність добрив у підвищенні продуктивності рослин.

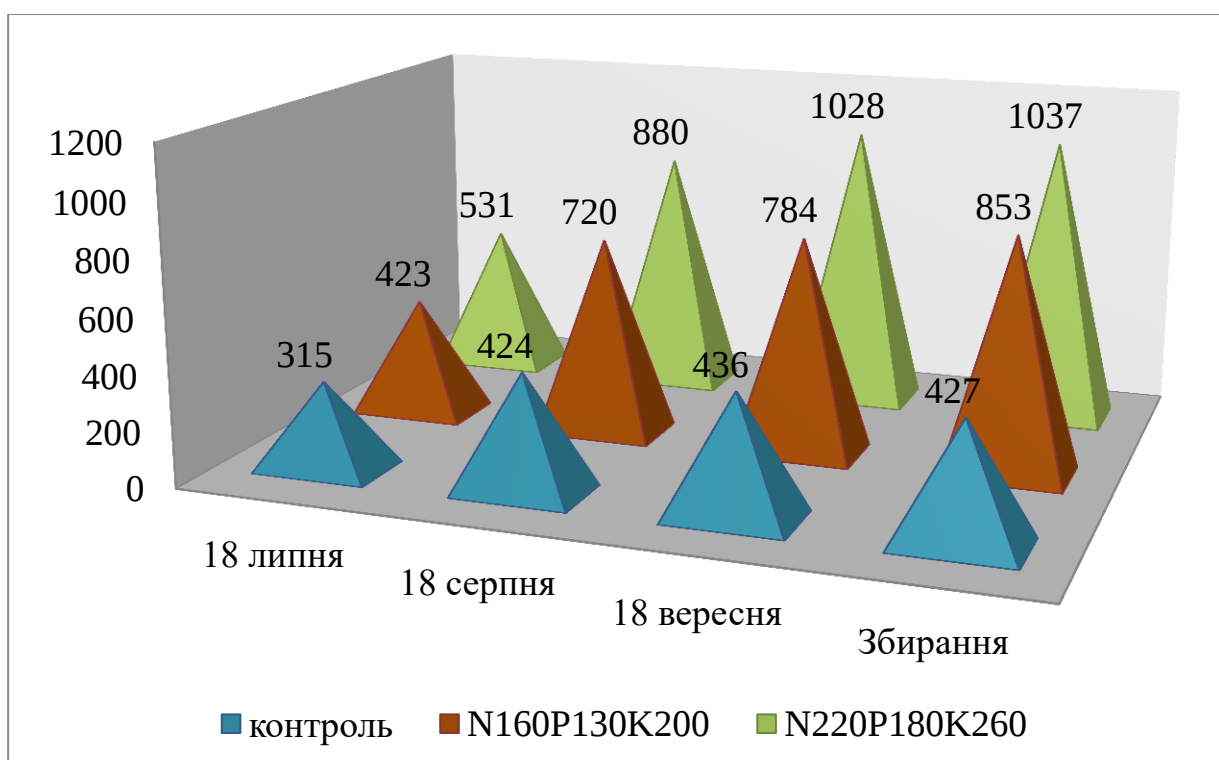


Рисунок 3.6. – Динаміка наростання загальної маси буряків цукрових за оранки на глибину 30 см г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Графік на рис. 3.7. демонструє вплив трьох варіантів удобрення на наростання маси цукрових буряків за дискового обробітку на глибину 16–18 см. Найменші показники маси спостерігаються у варіанті контролю (без добрив), тоді як застосування N160P130K200 і особливо N220P180K260 забезпечує значно вищу продуктивність. Зокрема, 18 липня, маса рослин у контрольному варіанті становить лише 335 г, що значно менше порівняно з 453 г за

N160P130K200 та 600 г за N220P180K260. До 18 серпня спостерігається суттєве збільшення маси в усіх варіантах, але найбільший приріст демонструють буряки цукрові з внесенням добрив. Аналогічна тенденція зберігається на етапі 18 вересня, коли маса рослин у варіанті N220P180K260 сягає 1045 г, тоді як у контрольному варіанті – лише 459 г.

На момент збору врожаю варіант з внесенням N220P180K260 забезпечує максимальну масу буряків (1070 г/рослину), що значно перевищує результати як контрольного варіанту (438 г), так і N160P130K200 (886 г). Ці дані свідчать про високу ефективність застосування інтенсивних норм добрив для підвищення врожайності за умов дискового обробітку ґрунту.

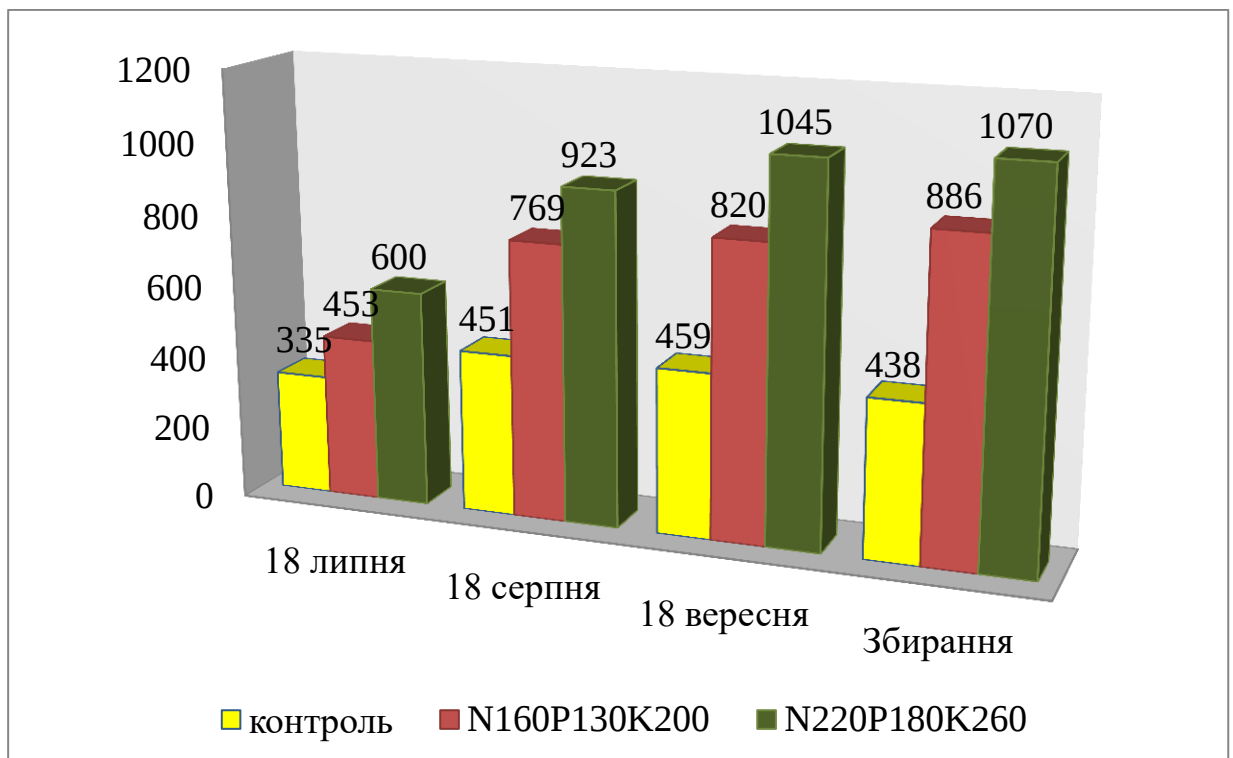


Рисунок 3.7. – Динаміка наростання загальної маси буряків цукрових за дискового обробітку на глибину 16-18 см, г/рослину (середнє за 2023-2024 рр.)

Порівняння двох способів обробітку ґрунту – оранки на глибину 30 см та дискового обробітку на глибину 16–18 см, свідчить, що дисковий обробіток демонструє більшу ефективність у поєднанні з інтенсивними нормами добрив.

3.2. Вплив обробітку ґрунту на урожайність буряків цукрових

Вплив обробітку ґрунту на урожайність буряка цукрового є важливим фактором, оскільки правильний вибір методу обробітку ґрунту сприяє покращенню умов для розвитку рослин, а отже, підвищенню їхнього врожаю. Обробіток ґрунту є основою агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для росту кореневої системи, водно-повітряного режиму ґрунту, структури ґрунту, що безпосередньо впливає на якість і кількість врожаю.

У таблиці 3.1 представлено результати досліджень, що демонструють формування урожайності буряків цукрових залежно від способу основного обробітку ґрунту та норми внесених добрив у 2023 році.

При використанні оранки на глибину 30 см урожайність коренеплодів у контрольному варіанті становила 27,3 т/га. Внесення добрив у нормі N180P135K210 збільшило врожайність до 45,3 т/га, що дало приріст у 18,0 т/га. Максимального результату досягнуто при внесенні добрив у нормі N240P180K280, коли врожайність склала 65,8 т/га із приростом 38,5 т/га порівняно з контролем.

Аналогічна тенденція спостерігається і при дисковому обробітку на глибину 16-18 см. У варіанті контролю врожайність буряків становила 27,8 т/га. Внесення добрив у нормі N180P135K210 забезпечило врожайність 46,3 т/га з приростом 18,5 т/га, а при нормі N240P180K280 врожайність зросла до 66,5 т/га із приростом 38,7 т/га.

Таким чином, застосування підвищених норм добрив значно збільшує урожайність незалежно від способу обробітку ґрунту. Водночас варто

зазначити, що дисковий обробіток на 16-18 см у поєднанні з вищою нормою добрив (N240P180K280) забезпечив вищий результат, ніж оранка на 30 см, підтверджуючи ефективність ресурсощадних технологій.

Таблиця 3.1. – Формування урожайності буряків цукрових у 2023 році

Спосіб основного обробітку ґрунту	Норма добрив	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га
Оранка на 30 см	контроль	27,3	-
	N180P135K210	45,3	18,0
	N240P180K280	65,8	38,5
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль	27,8	-
	N180P135K210	46,3	18,5
	N240P180K280	66,5	38,7

У 2024 році за оранки на глибину 30 см врожайність у варіанті контролю склала 27,1 т/га. При внесенні добрив N180P135K210 урожайність підвищилася до 47,4 т/га, що додало приріст 20,4 т/га. Внесення більш високої норми добрив N240P180K280 дало ще більший приріст урожайності до 56,2 т/га, що на 29,1 т/га більше порівняно з контролем.

За використання дискового обробітку на глибину 16-18 см врожайність у варіанті контролю була вищою, ніж при оранці, і склала 27,6 т/га. Підвищення норми добрив до N180P135K210 забезпечило приріст урожайності до 48,2 т/га, що на 20,6 т/га більше порівняно з контролем. При застосуванні N240P180K280 врожайність досягла 67,3 т/га, з приростом 39,7 т/га.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що застосування підвищених норм добрив позитивно впливає на урожайність у 2024 році, причому дисковий обробіток на 16-18 см виявився ефективним, забезпечивши кращі результати порівняно з оранкою на 30 см (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2. – Формування урожайності буряків цукрових у 2024 році

Спосіб основного обробітку ґрунту	Норма добрив	Урожайність, т/га	Приріст до контролю, т/га
Оранка на 30 см	контроль	27,1	-
	N180P135K210	47,4	20,4
	N240P180K280	66,2	39,1
Дисковий обробіток на 16-	контроль	27,6	-
	N180P135K210	48,2	20,6

18 см	N240P180K280	67,3	39,7
-------	--------------	------	------

Вчені відзначають підвищення цукристості при поверхневому, мілкому та безполицевому обробітку, що обумовлено прискореним технічним дозріванням коренеплодів та сповільненим ростом листової маси і коренеплоду в другій половині вегетації [28,35,40], що також продемонстровану єу нашому дослідженні. Однак, за високих рівнів удобрення спостерігається зниження цукристості через збільшення врожайності.

Зокрема у варіанті контролю без внесення добрив, цукристість була на рівні 17,1% за оранки та 17,3% – за дискового обробітку, що вказує на певний баланс між урожайністю та якістю буряків цукрових в умовах мінімального живлення. За внесення добрив у середніх та високих нормах (N180P135K210 та N240P180K280), спостерігається зниження цукристості: для оранки цукристість зменшилась з 17,1% до 16,1%, а для дискового обробітку – з 17,3% до 16,2%. Це може свідчити про те, що велика кількість поживних речовин сприяє збільшенню маси коренеплодів, але знижує їх здатність накопичувати цукор.

Що стосується вмісту цукру, то він збільшується з ростом урожайності: за внесення добрив N240P180K280, вміст цукру досягнув 10,5 т/га для оранки та 10,8 т/га для дискового обробітку. Тим не менш, зниження цукристості вказує на необхідність балансу між кількістю поживних речовин і якістю кінцевого продукту.

Таблиця 3.3. – Цукристість та вміст цукру у коренеплодах буряків цукрових (середнє за 2023-2024 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Норма добрив	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Вміст цукру, т/га
Оранка на 30 см	контроль	27,2	17,1	4,7
	N180P135K210	46,2	16,5	7,6
	N240P180K280	65,0	16,1	10,5
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль	27,7	17,3	4,8
	N180P135K210	47,3	16,7	7,9
	N240P180K280	66,9	16,2	10,8

У загальному підсумку, для досягнення високої врожайності і високого вмісту цукру, оптимальними є середні та високі норми добрив, а також дисковий обробіток на глибину 16-18 см, який забезпечує збереження цукристості на достатньо високому рівні.

3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування буряків цукрових

При вирощуванні буряка цукрового важливо не лише досягати високих результатів з точки зору ефективності, а й забезпечувати економічну та енергетичну вигоду.

У дослідженні економічної ефективності вирощування враховувалась вартість валової продукції та виробничі витрати, використовуючи ціни на кінець 2023 року, при цьому ціна на буряк цукровий становила 1700 грн за тонну.

Таблиця 3.4 демонструє економічну ефективність вирощування буряків цукрових з різними способами основного обробітку ґрунту та нормами добрив, аналізуючи дані за середнє за 2023-2024 рр. Для кожного варіанту представлені ключові економічні показники: урожайність, вартість валової продукції, виробничі витрати, собівартість 1 тонни продукції, прибуток і рівень рентабельності. У разі застосування оранки на 30 см на контрольному варіанті урожайність становить 27,2 т/га, що дає вартість валової продукції на рівні 46 240 грн/га. Виробничі витрати складають 25 230 грн/га, а собівартість 1 тонни – 927 грн. Прибуток від вирощування буряка у цьому варіанті дорівнює 21 010 грн/га, а рівень рентабельності досягає 83,3%. Застосування добрив N180P135K210 збільшує урожайність до 46,2 т/га, що збільшує вартість валової продукції до 78 540 грн/га. Водночас, зростають і виробничі витрати – до 48 285 грн/га. Собівартість 1 тонни зростає до 1 044 грн, а прибуток становить 30 255 грн/га, що дає рівень рентабельності 62,7%. Застосування добрив N240P180K280 дає максимальну урожайність – 65 т/га, що забезпечує вартість

валової продукції на рівні 110 500 грн/га. Виробничі витрати при цьому зростають до 52 315 грн/га, а собівартість 1 тонни знижується до 804,8 грн. Прибуток досягає 58 185 грн/га, а рівень рентабельності становить 111,2%, що є найвищим серед усіх варіантів.

Таблиця 3.4 – Економічна ефективність вирощування буряків цукрових
(середнє за 2023-2024 рр.)

Спосіб основного обробітку грунту	Норма добрив	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1т, грн.	Прибу- ток, грн./га	Рівень рента- бельності, %
Оранка на 30 см	контроль	27,2	46240	25230	927	21010	83,3
	N180P135K210	46,2	78540	48285	1044	30255	62,7
	N240P180K280	65,0	110500	52315	804,8	58185	111,2
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль	27,7	47060	25005	903	22055	88,2
	N180P135K210	47,3	80410	47324	1001	33086	69,9
	N240P180K280	66,9	113730	51369	767,8	62361	121,4

У випадку дискового обробітку на 16-18 см, у варіанті контролю формується урожайність на рівні 27,7 т/га, вартість валової продукції складає 47 060 грн/га, а виробничі витрати – 25 005 грн/га. Собівартість 1 тонни становить 903 грн, а прибуток – 22 055 грн/га, з рівнем рентабельності 88,2%. Використання добрив N180P135K210 збільшує урожайність до 47,3 т/га, вартість валової продукції до 80 410 грн/га, а виробничі витрати – до 47 324 грн/га. Собівартість 1 тонни підвищується до 1 001 грн, прибуток складає 33 086 грн/га, рівень рентабельності досягає 69,9%. Застосування добрив

N240P180K280 дає найвищу урожайність – 66,9 т/га, що забезпечує вартість валової продукції на рівні 113 730 грн/га. Виробничі витрати становлять 51 369 грн/га, а собівартість 1 тонни – 767,8 грн. Прибуток зростає до 62 361 грн/га, а рівень рентабельності становить 121,4%.

Таким чином, за даними таблиці можна зробити кілька висновків:

1. Оранка на 30 см забезпечує хороші показники рентабельності, але максимальний прибуток досягається при застосуванні високих норм добрив N240P180K280. У цьому варіанті рівень рентабельності досягає 111,2%, що є найвищим серед усіх варіантів.
2. Дисковий обробіток на 16-18 см дає високі результати, зокрема при використанні добрив N240P180K280, де урожайність та рентабельність вищі, ніж у варіанті оранки на 30 см. Вартість валової продукції і прибуток також зростають у порівнянні з іншими варіантами.
3. У всіх випадках, застосування більш високих норм добрив підвищує продуктивність, що, у свою чергу, збільшує прибуток, хоча собівартість 1 тонни зростає. Найвищий рівень рентабельності забезпечується при застосуванні добрив N240P180K280 в обох методах обробітку ґрунту.

Загалом, найефективнішим варіантом є дисковий обробіток на 16-18 см з нормою добрив N240P180K280, де досягається максимальний рівень рентабельності (121,4%).

Додатково до розрахунків економічної ефективності, ми також врахували енергетичну ефективність при вирощуванні буряків цукрових за допомогою коефіцієнта енергетичної ефективності, який представлений на рисунку 3.8.

Аналіз коефіцієнтів енергетичної ефективності вирощування буряків цукрових за різних методів обробітку ґрунту демонструє, що дисковий обробіток на глибину 16-18 см забезпечує вищу ефективність порівняно з оранкою на глибину 30 см. У контрольному варіанті без добрив коефіцієнт енергетичної ефективності при дисковому обробітку становить 3,98, що перевищує показник оранки – 3,87. Застосування добрив N160P130K200 покращує енергетичну ефективність для обох способів, але дисковий обробіток

знову має перевагу (4,22 проти 4,1). Найвищий коефіцієнт досягається за інтенсивного удобрення (N220P180K260), де дисковий обробіток забезпечує результат 4,46, тоді як оранка – 4,35. Це свідчить про більшу раціональність використання ресурсів при дисковому обробітку, особливо за умов інтенсивного удобрення.

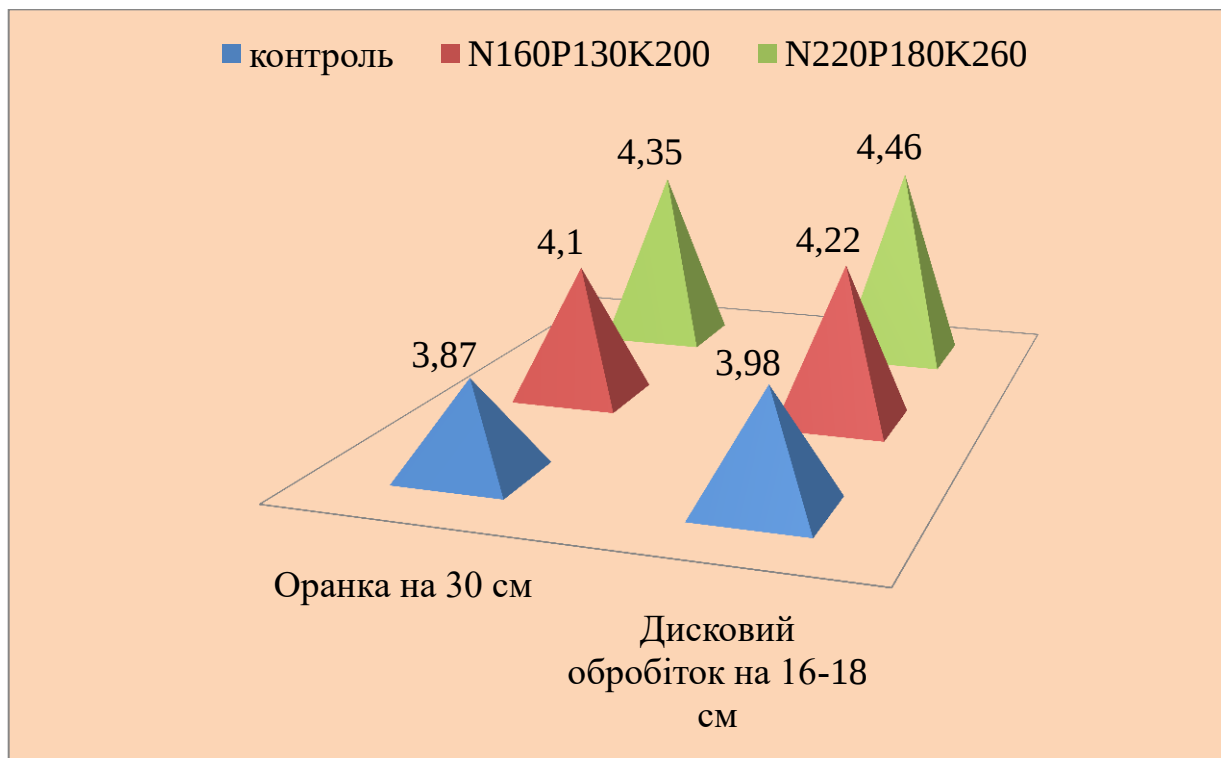


Рисунок 3.8.– Коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні буряків цукрових (середнє за 2023-2024 рр.)

Таким чином, результати розрахунків енергетичної ефективності показали, що найкращі показники отримано в варіанті дискового обробітку на глибину 16-18 см із застосуванням добрив у нормі N220P180K260, де коефіцієнт енергетичної ефективності склав 4,46. Це підтверджує перевагу цього способу обробітку ґрунту в поєднанні з оптимальним удобренням для досягнення максимальних результатів.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Фермерське господарство “Зробка Володимира Ігнатовича” забезпечує виконання всіх вимог законодавства України у сфері охорони праці,

орієнтуючись на створення безпечних умов праці та збереження здоров'я працівників. Основною метою є запобігання травматизму та професійним захворюванням через ефективну організацію роботи, впровадження профілактичних заходів та контроль за їх дотриманням.

Для цього у господарстві організовано систему управління охороною праці, яка охоплює всі етапи виробничої діяльності. Робочі місця обладнані відповідно до чинних норм, а умови праці постійно аналізуються та вдосконалюються. Особлива увага приділяється навчанню працівників правилам безпечної поведінки, а також регулярному оновленню інструкцій з охорони праці.

Постійний моніторинг стану безпеки, своєчасне реагування на виявлені недоліки, забезпечення засобами індивідуального захисту та контроль за виконанням правил техніки безпеки дозволяють господарству створити ефективну систему захисту працівників і мінімізувати ризики на виробництві.

Санітарно-гігієнічні заходи під час вирощування буряків цукрових. У фермерському господарстві "Зробка Володимира Ігнатовича" санітарно-гігієнічні заходи під час вирощування буряків цукрових спрямовані на забезпечення безпечних умов праці для співробітників та дотримання екологічних стандартів. Робочі місця організовано так, щоб максимально зменшити контакт працівників із шкідливими речовинами. Для зберігання добрив і засобів захисту рослин у господарстві облаштовані спеціальні приміщення з належною вентиляцією.

Внесення мінеральних добрив і пестицидів здійснюється у чітко визначені строки відповідно до рекомендацій агронома та державних стандартів. Працівники, які проводять обробку полів, використовують спеціальний захисний одяг, респіратори та рукавички, що мінімізує ризики впливу хімічних речовин на організм. Роботи з обприскування виконуються у безвітряну погоду, щоб запобігти розповсюдженню препаратів на сусідні території або водні об'єкти.

У господарстві забезпечується доступ працівників до питної води, гігієнічних приміщень та засобів для миття рук. Після роботи працівники мають змогу зняти спецодяг і провести необхідні гігієнічні процедури. Особлива увага приділяється регулярному чищенню та дезінфекції обладнання, що використовується у вирощуванні та зборі врожаю.

Для збереження якості ґрунту та зниження негативного впливу на екосистему господарство практикує дотримання сівоzmіни, впроваджуючи науково обґрунтовані агротехнічні прийоми. Залишки рослин після збору буряків використовуються для компостування, що сприяє підвищенню родючості ґрунту.

Здоров'я працівників перебуває під постійним моніторингом. Проводяться медичні огляди та інструктажі з техніки безпеки, під час яких працівників навчають правильному поводженню з хімічними препаратами та дій у разі нещасного випадку. Завдяки такому підходу господарство забезпечує безпечні умови праці, зберігає продуктивність працівників та сприяє раціональному використанню природних ресурсів.

Особиста гігієна працюючих з отрутохімікатами. У фермерському господарстві "Зробка Володимира Ігнатовича" особиста гігієна працівників, які працюють з отрутохімікатами, є важливим елементом забезпечення їхньої безпеки та збереження здоров'я.

Перед початком роботи з отрутохімікатами працівники проходять інструктаж із правил безпечного поводження із засобами захисту рослин та дій у разі потрапляння хімікатів на шкіру чи в очі. Вони забезпечуються спеціальним захисним одягом, включаючи комбінезони, рукавички, респіратори та захисні окуляри, які запобігають прямому контакту з небезпечними речовинами.

Під час роботи працівникам забороняється їсти, пити чи курити, оскільки це може спричинити потрапляння хімічних речовин в організм. Важливо уникати торкання обличчя, особливо рота, носа та очей, поки руки не будуть ретельно вимиті.

Після завершення робіт із хімікатами працівники знімають спецодяг і промивають його окремо від звичайного одягу. Руки, обличчя та відкриті ділянки шкіри ретельно миють теплою водою з милом. Якщо є можливість, рекомендовано прийняти душ. Усі засоби захисту дезінфікуються та зберігаються у спеціально відведеному місці, яке виключає їхнє забруднення чи пошкодження.

Керівництво господарства забезпечує працівників доступом до питної води, санітарних приміщень і засобів для миття рук, а також регулярно проводить медичні огляди для виявлення можливих негативних наслідків роботи з отрутохімікатами. Завдяки такому підходу в господарстві мінімізуються ризики для здоров'я працівників і забезпечується високий рівень безпеки під час виконання робіт.

Техніка безпеки під час виконання робіт із пестицидами. Фермерське господарство "Зробка Володимира Ігнатовича" приділяє особливу увагу дотриманню правил техніки безпеки під час виконання робіт із пестицидами, оскільки це гарантує здоров'я працівників, безпеку довкілля та якість продукції.

Перед початком робіт усі працівники, залучені до обробки полів пестицидами, проходять обов'язковий інструктаж щодо правил використання хімічних засобів, способів поводження з ними та порядку дій у разі аварійних ситуацій. Працівники також проходять медичний огляд, щоб виключити осіб, яким протипоказані роботи з хімічними речовинами.

Для виконання робіт працівники забезпечуються сертифікованими засобами індивідуального захисту: захисним одягом, гумовими рукавичками, чоботами, респіраторами та захисними окулярами. Використання цих засобів є обов'язковим на всіх етапах роботи з пестицидами.

Роботи проводяться вранці або ввечері, коли температура повітря є оптимальною і немає сильного вітру, щоб уникнути розпилення хімікатів за межі оброблюваної території. Обприскування виконується за допомогою

спеціального обладнання, яке регулярно перевіряється на справність, щоб забезпечити рівномірне нанесення препаратів і уникнути витоків.

На робочій ділянці встановлюються попереджувальні знаки, які інформують про проведення хімічної обробки. Після завершення робіт територія залишається закритою для входу протягом встановленого карантинного періоду, що дозволяє пестицидам розкластися до безпечного рівня.

Після завершення робіт працівники обов'язково знімають захисний одяг, миють руки, обличчя та інші відкриті частини тіла теплою водою з милом, а за можливості приймають душ. Використане обладнання очищається відповідно до інструкцій виробника.

Для мінімізації ризиків господарство суворо дотримується рекомендацій виробників пестицидів щодо дозування, способів внесення та умов зберігання препаратів. Пестициди зберігаються у спеціальних приміщеннях, обладнаних вентиляцією, недоступних для сторонніх осіб і захищених від вологи та високих температур.

Дотримання цих правил у фермерському господарстві дозволяє уникнути нещасних випадків, зберегти здоров'я працівників і забезпечити відповідність виробничих процесів екологічним стандартам.

Захист населення в надзвичайних ситуаціях. У фермерському господарстві "Зробка Володимира Ігнатовича" організовано систему заходів із захисту населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій, що спрямована на мінімізацію ризиків, збереження життя і здоров'я людей, а також запобігання матеріальним втратам.

Господарство розробило план дій у разі надзвичайних ситуацій, таких як пожежі, аварії з викидом небезпечних хімічних речовин, повені чи інші стихійні лиха. Цей план враховує специфіку діяльності господарства і забезпечує координацію між працівниками та місцевими службами екстреного реагування.

Працівники проходять регулярні інструктажі та тренування, які охоплюють дії у разі аварійних ситуацій, евакуацію, надання першої допомоги постраждалим, а також використання засобів індивідуального та колективного захисту. На території господарства встановлено інформаційні стенди з інструкціями та контактами служб екстреного реагування.

Для забезпечення оперативного реагування господарство оснащено первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками, пісочницями, пожежними кранами), аптечками першої допомоги та системами оповіщення. Усі об'єкти господарства мають чітко визначені та позначені шляхи евакуації.

Особливу увагу приділяють зберіганню небезпечних речовин, таких як добрива чи пестициди. Вони зберігаються в окремих приміщеннях із вентиляцією, недоступних для сторонніх осіб. У разі аварії передбачено заходи для локалізації та нейтралізації небезпечних речовин, аби уникнути їхнього поширення на прилеглі території.

У разі надзвичайної ситуації населення прилеглих територій інформується через місцеві засоби оповіщення. Господарство також співпрацює з органами місцевої влади для організації евакуації, надання гуманітарної допомоги та ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Завдяки впровадженню заходів фермерське господарство "Зробка Володимира Ігнатовича" забезпечує високий рівень готовності до можливих надзвичайних ситуацій, що сприяє захисту працівників, населення і навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами дворічних досліджень, що були виконані впродовж 2023-2024 рр. в кваліфікаційній роботі проведено вивчення формування продуктивності буряків цукрових за мінімізації основного обробітку ґрунту в умовах фермерського господарства “Зробка Володимира Ігнатовича” Шептицького району Львівської області. Згідно отриманих даних сформовано наступні висновки:

1. Вплив способів обробітку ґрунту на ріст і розвиток буряків цукрових:

- Дисковий обробіток на глибину 16-18 см забезпечує вищі показники маси 100 рослин (89,1 г при N220P180K260) у порівнянні з оранкою на глибину 30 см (88 г при N220P180K260). Це свідчить про кращий розвиток кореневої системи та здатність рослин ефективніше засвоювати поживні речовини.
- Обидва методи обробітку показують позитивний вплив добрив на наростання маси буряків, проте дисковий обробіток демонструє більш виражений ефект. Зокрема, при внесенні N220P180K260 маса буряків за дискового обробітку досягла 1070 г/рослину, що на 33 г більше, ніж при оранці – 1037 г.

2. Вплив удобрення на урожайність:

- У варіанті контролю (без добрив) урожайність цукрових буряків за дискового обробітку склала 27,8 т/га, що на 0,5 т/га більше, ніж при оранці, де врожайність становила 27,3 т/га. Застосування добрив N240P180K280 за дискового обробітку забезпечило урожайність на рівні 67,3 т/га, що перевищує показник оранки на 1,1 т/га (66,2 т/га). Це свідчить про високу ефективність дискового обробітку ґрунту в поєднанні з інтенсивним удобренням, що дозволяє досягати кращих результатів у вирощуванні цукрових буряків.

3. Цукристість та вміст цукру:

- Дисковий обробіток демонструє переваги в порівнянні з оранкою при вирощуванні буряків цукрових, оскільки без внесення добрив цукристість буряків за дискового обробітку становила 17,3%, що на 0,2% вище, ніж при

оранці (17,1%). Крім того, при внесенні N240P180K280 вміст цукру в коренеплодах за дискового обробітку зростав до 10,8 т/га, що на 0,3 т/га більше, ніж за оранки (10,5 т/га). Це свідчить про те, що дисковий обробіток створює кращі умови для накопичення цукру, роблячи його більш ефективним методом обробітку для підвищення продуктивності цукрових буряків.

4. Економічна ефективність:

- Дисковий обробіток на глибину 16-18 см з нормою добрив N240P180K280 є більш економічно ефективним, ніж оранка на 30 см з тією ж нормою добрив. Дисковий обробіток забезпечив вищу рентабельність (121,4% проти 111,2%) та вищий прибуток (62 361 грн/га проти 58 185 грн/га).

5. Енергетична ефективність:

- Коефіцієнт енергетичної ефективності для дискового обробітку без добрив становив 3,98, що перевищує показник оранки (3,87). При інтенсивному удобренні (N220P180K260) за дискового обробітку на глибину 16-18 см даний показник досяг коефіцієнта 4,46, тоді як за оранки на 30 см він становив 4,35.

Таким чином, результати досліджень підтверджують важливість вибору оптимальних технологій обробітку ґрунту та удобрення для досягнення високих врожаїв буряків цукрових.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На підставі проведених наукових досліджень у фермерському господарстві “Зробка Володимира Ігнатовича” в Шептицькому районі Львівської області на дерново-підзолистих ґрунтах, для досягнення високих показників продуктивності буряків цукрових, якості коренеплодів та економічної вигоди рекомендується використовувати дисковий обробіток ґрунту на глибину 16-18 см в поєднанні з підвищеними нормами добрив (N240P180K280).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аскарів В. Р. Вплив мікродобрив та фунгіцидів на урожайність, якість та ефективність вирощування буряку цукрового. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 5. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_5_21.
2. Біоадаптивна технологія вирощування буряку цукрового: технологічні аспекти. / В. М. Сінченко та ін. буряк цукровий . 2014. № 3. С. 6–10.
3. Борисюк В. С., Бомба М. І. Вплив рівнів удобрення на ріст і розвиток рослин буряку цукрового. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2012. № 16. С. 536–540.
4. Борисюк В. С., Дубковецький С. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин буряків цукрових. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2009. № 13. С. 296–299.
5. Брошак І. С. Вплив регулятора росту і мікродобрив на врожайність та якість буряку цукрового при позакореновому живленні. буряк цукровий . 2009. № 6. С. 8–10.
6. Глеваський І. В. Буряківництво. Київ: Вища шк., 1991. 316 с. 9. Головний сайт для агрономів. КОНВІЗО® СМАРТ – революція вирощування цукрового буряка. Superagronom.com. URL: <https://superagronom.com/articles/77-konvizo-smart--revolyutsiyaviroschuvannya-tsukrovogo-buryaka> (дата звернення: 29.11.2022). 73
7. Гринів С. Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність буряку цукрового при різних строках збирання. Формування конкурентоспроможного середовища для досягнення світових параметрів факторіальних і результативних показників виробництва: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 24-25 черв. 2010 р. Тернопіль: ТІ АПВ НААНУ, 2010. С. 60–62.
8. Гринів С. М. Вплив мінерального живлення на продуктивність буряку цукрового. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і

буряку цукрового. Київ, 2012. Вип. 14. С. 56– 59.

9. Данилюк В., Вислободська М., Лагуш Н. Удобрення як чинник впливу на продуктивність буряку цукрового. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2013. № 17(1). С. 178– 182.
10. Добрива – головний фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунтів / Л. А. Барштейн та ін. Система землеробства у буряківництві. Київ: Аграр. наука, 1997. С. 99–113.
11. Добрива та їх використання: довідник / І. У. Марчук, В. М. Макаренко, В. Є. Розстальний, А. В. Савчук, Є. А. К., 2002. С. 243.
12. Жердецький І. М. Позакореневе підживлення як спосіб підвищення продуктивності буряку цукрового у лівобережній частині Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2009. 21 с.
13. Жердецький І. М. Технологічна якість коренеплодів буряку цукрового залежно від позакореневого застосування добрив. буряк цукровий . 2011. № 1. С. 15–16.
14. Жердецький І. М., Заришняк А. С., Горобець А. М. Вплив позакореневого підживлення на фотосинтетичний апарат буряку цукрового. Вісник аграрної науки. 2008. № 9. С. 23–26.
15. Жердецький І., Ступенко О. Ефективне позакореневе підживлення буряку цукрового. Пропозиція. 2010. № 6. С. 11–16. 33. Заришняк А. С. Позакореневе внесення добрив при вирощуванні буряку цукрового. буряк цукровий . 2006. № 4. С. 17–19.
16. Заришняк А. С., Буряк І. І. Позакореневе підживлення мікроелементами і якість насіння. буряк цукровий . 2003. № 2. С. 10–11.
17. Заришняк А. С., Гринів С. М. Вплив рівня мінерального живлення, густоти стояння на урожайність та якість коренеплодів буряку цукрового. Вісник аграрної науки. 2010. № 9. С. 11–14.
18. Заришняк А. С., Стрілець О. П. Продуктивність буряку цукрового залежно від передпосівної обробки насіння мікродобривами. буряк цукровий . 2012. № 5. С. 18–19.

- 19.Іванюк В. Вплив способів основного обробітку ґрунту та добрив на продуктивність буряків цукрових. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2010. № 14 (1). С. 199–204.
- 20.Іванюк В. Я., Качмар О. Й. Ефективність способів обробітку ґрунту та добрив в умовах Західного Лісостепу. Збірник наукових праць 76 Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Київ, 2006. Вип. 1–2. С. 10–15.
- 21.Карпук Л. Динаміка формування листкового апарату і маси коренеплодів буряку цукрового залежно від густоти насадження. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2013. № 17(2). С. 68–72.
- 22.Костючко С. С. Урожайність гібридів буряку цукрового залежно від удобрення. Агрохімічні та агроекологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., присвяч. 150-річчю від дня народження Д. М. Прянішнікова та Міжнародному Дню агрохіміка, 8 – 10 черв. 2015 р. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2015. С. 261–267.
- 23.Костючко С. С., Лихочвор В. В. Динаміка наростання маси коренеплодів і листків у гібридів буряку цукрового залежно від строків сівби та удобрення. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XV Міжнар. наук.-практ. форуму, 23 – 25 верес. 2015 р. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2015. С. 117–125.
- 24.Костючко С. С., Лихочвор В. В. Продуктивність коренеплодів буряку цукрового залежно від елементів системи удобрення. Сільський господар. 2014. № 5-6. С. 27–32. 5
- 25.Костючко С., Лихочвор В. У зоні західного Лісостепу врожайність солодких коренів визначає оптимальний баланс мінеральних добрив. Зерно і хліб. 2015. № 3. С. 115–117.
- 26.Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук, О.В. Корнійчук. За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов.

Львів: Українські технології, 2019.

27. Лісовал О. Система застосування добрив: навч. посіб. К.: Вища школа, 2002. 317с.
28. Марков І. Як сою максимально забезпечити азотом. Агробізнес сьогодні, 2014. № 17, С.27-28. 28. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Український географічний журнал. 2003. №1 С. 16–20.
29. Охорони праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів ступеня «магістр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Сакун, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сакуна М.М. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. 458с.
30. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2019 р.
31. Петерсон Н. В., Черномирдіна Т. О., Куриляк Є. К. Практикум з фізіології рослин. Київ: Вид-во УСГА, 1993. 137 с.
32. Петров В. А., Зубенко В. Ф. Свекловодство. Москва: Агропромиздат, 1991. 190 с.
33. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.
34. Повний «смайт» для буряку цукрового - Agroexpert. Agroexpert. URL: <https://agroexpert.ua/povnyj-smart-dlia-tsukrovykhburiakiv/> (дата звернення: 29.11.2022).
35. Поліщук М. І., Плаксіє А. В. Позакореневе підживлення буряків цукрових та його вплив на продуктивність в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2017. № 5. С. 47–53.
36. Ременюк Ю. О. Агрофізичні властивості чорнозему залежно від обробітку. Цукрові буряки. 2005. № 5. С. 6–7.

- 37.Ременюк Ю. О., Шамів І. В. Особливості підживлення рослин цукрових буряків макро- та мікроелементами. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2010. № 6. С. 22-25.
- 38.Роїк М. В., Пиркін В. І., Сінченко В. М. Високоєфективна технологія виробництва цукрових буряків. Київ: ІЦБ НААН України, Глобус Прес, 2010. 166 с.
- 39.Роїк М. В., Пиркін В. І., Сінченко В. М. Управління технологічними процесами виробництва цукрових буряків за біоадаптивною технологією: рекомендації. Вінниця: Нілан ЛТД, 2013. 52 с.
- 40.Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-тє вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.
- 41.Ситник В. П., Медведєв В. В. Обробіток ґрунтів в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? Вісник аграрної науки. 2007. № 2. С. 5–12.
- 42.Сичук Л. В., Кицюк В. В., Черевко Т. В. Вплив основного обробітку ґрунту, сівби та догляду за посівами на продуктивність цукрових буряків. Цукрові буряки. 2011. № 4. С. 17–19.
- 43.Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. Київ : Знання, 2013. 487 с
- 44.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). URL: http://www.nbu.gov.ua/ejournals/Nd/2011_6/11nkm.pdf.
- 45.Танчик С., Бабенко Є. Плуг не відмінюється. Пропозиція. 2010. № 12. С. 76–78.
- 46.Тирусь М. Л. Економічна ефективність вирощування буряка цукрового залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення. Матеріали IV науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Сучасний стан та перспективи розвитку біо- і агроценозів в умовах постійного техногенного забруднення» 24-26 жовтня 2018 р. Дрогобич, 2018.

- 47.Тирусь М. Л. Ефективність листового підживлення буряку цукрового за різних способів основного обробітку ґрунту в умовах Західного Лісостепу. Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: теорія, практика, інновації» с. Оброшине, 6 листопада 2018 р. Львів - Оброшине, 2018р. С. 49-50.
- 48.Тирусь М. Л. Ефективність листового підживлення буряку цукрового на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу. Агроєкологічний журнал. 2018. Вип. 2. С.97-117.
- 49.Тирусь М. Л. Ефективність позакореневого підживлення буряку цукрового. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Universum View 9» Чернігів, 8 грудня 2018 р. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. С. 14-18.
- 50.Томашівський З. М. Динаміка забур'яненості посіву цукрових буряків, врожайність і якість коренеплодів залежно від способів і глибини обробітку ґрунту. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2011. № 15. С. 425–435.
- 51.Філоненко С. В. Продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряку цукрового залежно від позакореневого внесення регулятора росту «Марс-1». Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 4. С. 14–18.
- 52.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
- 53.Шевченко Т. В. Поєднання позакореневого живлення з фунгіцидами та їх вплив на продуктивність буряків цукрових. буряк цукровий . 2014. № 6. С. 9–12
- 54.Bae SD, Kim HJ, Mainali BP. Infestation of *Riptortus pedestris* (Fabricius) decreases the nutritional quality and germination potential of soybean seeds. J Asia Pac Entomol 2014;17:477–481.

55. Baliadi Y, Tengkan, Marwoto. Penggerek polong kedelai, *Etiella zinckenella* Treitschke (Lepidoptera: Pyralidae), dan strategi pengendaliannya di Indonesia. *J Litbang Pertanian* 2008;27(4):113–123.
56. Bischoff J. Verfahren der Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben im Vergleich. *Zuckerrübe*. 2013. № 4. S. 30–33.
57. Boguslawski E. Der Anbau der Zuckerrübe und die Bodenfruchtbarkeit. *Zuckerrübe*. 1985. № 1. S. 12. 102. Bronner H. Bor, das unsichere Element. *Zuckerrübe*. 1993. № 4. S. 252–253.
58. Lumbantobing E, Kardhinata EH, Rosmayati. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* L. Merrill) berdasarkan ukuran biji. *J Agroekoteknologi* 2013;1(3):440–452.
59. Müller J., Vöölksch B., Fritsche W. Influence of Pathogenic and Nonpathogenic Bacteria on Soybean Suspension Cells. *Journal of Phytopathology*. 83 2008. Vol. 145. Issue 2-3. Pp. 117-122.
60. Nascimento K. J. T., Debona D., Rezende D., DaMatta F. M., Rodrigues F. Á. Changes in leaf gas exchange and chlorophyll a fluorescence on soybean plants supplied with silicon and infected by *Cercospora sojina*. *Journal of Phytopathology*. 2018. Vol. 166. Issue 11-12. Pp. 747-760.
61. Ningsih F, Zubaidah S, Kuswantoro H. Karakteristik agronomi plasma nutfah kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM* 2017;2:437–444. [34] Kuswantoro H, Zubaidah S, Sulisetijono. Decreasing grain size caused declining grain yield of CpMMV-resistant soybean lines grown in ultisols. *J of Biological Sciences* 2014;14(8):508-514.
62. Nugrahaeni N, Purwantoro, Suhartina. Karakter Morfologi Galur Kedelai Generasi F2 untuk Seleksi Toleran Kekeringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2016;31–37.
63. Ostapchuk A., Kostyuk O. Perspectives of soybean production development in Ukraine. file:///C:/Users/dell/Downloads/Ostapchuk_Kostyuk.pdf 76.

- Roongruangsree U-T., Olson L. W., Lange L. The Seed-borne Inoculum of *Peronospora manshurica*, Causal Agent of Soybean Downy Mildew. *Journal of Phytopathology*. 1988. Vol. 123. Issue 3. Pp. 233-243.
64. Prasetiaswati N, Kuswantoro H. Respon petani terhadap calon varietas unggul kedelai berbiji besar di lahan kering masam. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi* 2015;394–401. [
65. Roy K.W., Baird R.E., Abney T.S. 2000. A review of soybean (*Glycine max*) seed, pod, and flower mycofloras in North America, with methods and a key for identification of selected fungi. *Mycopathologia*, 150, 15-27.
66. Schlinker G. Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben. *Zuckerrübe*. 2016. № 1. S. 45–48.
67. Skowera B., Kopcińska J., Ziernicka-Wojtaszek A., Wojkowski J. 2016. Precipitation deficiencies and excesses during the growing season of late potato in the opolskie voivodship (1981–2010). *Acta Scientiarum Polonorum. Serie Formatio Circumiectus*, 15 (3), 137–149.
68. Smita P., Kubde K. J., Sujata B., 2014. Effect of chemical weed control on weed parameters, growth, yield attributes, yield and economics in soybean (*Glycine max*). *Am.–Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, 14 (8), 698–701.
69. Smith J. R., R. L. Nelson, 1986. Relationship between seed-filling period and yield among soybean breeding lines. *Crop Sci.*, 26: 469–472.
70. Spicher J. Rohstoff für Zucker und Treibstoff. *Zuckerrübe*. 2007. № 3. S. 15–18.
71. Spielhaus G. Bringt weniger Stickstoff mehr Zucker? *Landw. Wochenblatt*. № 10. S. 30.
72. Suharsono, Suntono. Preferensi peneluran hama penggerek polong pada beberapa galur/varietas kedelai. *Penelitian Pertanian* 2004;23(1):38–48.
73. Szczepanek M., Siwik-Ziomek A., Wilczewski E. 2017. Effect of biostimulant on accumulation of Mg in winter oilseed rape under different mineral fertilization rates. *J Elementol.*, 22(4), 1375-1385. DOI: 10.5601/ jelem.2017.22.1.1317.
74. Szczepanek M., Wszelaczyńska E., Pobereźny J., Ochmian I. 2017. Response of

onion (*Alium cepa* L.) to the method of seaweed biostimulant application. *Acta Sci Pol-Hortoru.*, 16(2), 113-122.

75. Szparaga A., Kocira S. 2018. Generalized logistic functions in modelling emergence of *Brassica napus* L. *PLoS ONE*, 13(8), e0201980. DOI: 10.1371/journal.pone.0201980.
76. Validating *Sclerotinia sclerotiorum* apothecial models to predict sclerotinia stem rot in soybean (*Glycine max*) fields / Willbur J. F. et al. *Plant Disease*. 2018. T. 102. Vol. 12. Pp 2592-2601.

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування буряків цукрових

№ п/п	Назва робіт	Одиниця вимі- ру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговую- чий персонал		Норма виро- бітку	Кількість нормозмін	
			фізич- ний, га	умов- ний еталон- ний, га	трактор, машина	сільсько- господар- ська машина	тракто- ристів	інших праців- ників		трак- то- рис- тів	інших пра- ців- ників
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Післязбиральне лущення стерні на глиб. 5-6см в 2 сліди	га	200	72	Т-150	ЛДГ-10	1	-	31,5	6,3	-
2	Вивезення органічних добрив	т	5000	625	МТЗ	2ПТС-4	1	-	40,0	125	-
3	Навантаження органічних добрив на гноєрозкидачі	т	5000	60	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	420,0	11,9	-
4	Розкидання органічних добрив (50 т/га)	га	50	95,8	Т-150К	РОУ-9	1	-	6,0	8,3	-
5	Розкидання органічних добрив (50 т/га)	га	50	113	МТЗ	РОУ-9	1	-	2,2	22,7	-
6	Підготовка та навантаження мінеральних добрив	т	40	10	ЮМЗ	СЗУ-20	1	2	20	2	4
7	Транспортування мінеральних добрив до 5 км	т	40	7	МТЗ	2ПТС-4	1	-	28	1,4	-
8	Завантаження розкидача	т	40	0,8	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	240	0,16	-
9	Розсівання мін.добрив	га	100	16	МТЗ	РУМ-5	1	-	31	3,2	-
10	Культурна оранка на глиб. 27-30см	га	100	18,6	Т-150	ПНЯ-4-40	1	-	6,2	16,1	-
11	Культивація на глиб. 6-8см	га	100	44	Т-70С	УСМК-5,4	1	-	14	7,1	-
12	Непередбачені витрати (15%)	х	х	184	х	х	х	х	х	х	х
13	Разом за період основного обробітку	х	х	1414	х	х	х	х	х	х	х
14	Ранньовесняне розпушування ґрунту на глиб.2-3см в 2 сліди	га	200	33,4	Т-150	СГ-21 + БЗТС-1,0 +ЗОР-0,7	1	-	69	2,9	-
15	Вирівнювання поверхневого шару ґрунту до 2 см.	га	100	15,4	ДТ-75М	СП-11 + ШБ-2,5 + ЗОР-0,7	1	-	48	2,0	-
16	Приготування робочого розчину гербіциду (250 л/га)	т	25	5,0	МТЗ	АПЖ-12	1	2	42	1,04	2,1
17	Транспортування робочої рідини до 5 км	т	25	4,1	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	0,83	-
18	Внесення гербіциду суцільним способом	га	100	14,2	МТЗ	ПОМ-630	1	1	35	2,85	2,85
19	Загортання гербіциду в ґрунт	га	100	21,9	ДТ-75М	СП-11 + БЗТС-1,0	1	-	35	2,85	-
20	Навантаження насіння і добрив	т	15	-	вручну		-	2	6	-	2,5
21	Транспортування насіння і мін. добрив до 5км	т	15	4,6	ЮМЗ	2ПТС-4	1	-	15	1,0	-
22	Сівба із внесенням мін.добрив	га	100	44,7	Т-70С	ССТ-12	1	2	14	7,1	14,2
23	Непередбачені витрати	х	х	21,4	х	х	х	х	х	х	х
24	Разом за період підготовки ґрунту і посів	х	х	164,7	х	х	х	х	х	х	х
25	Приготування робочої рідини пестицидів	т	25	5,0	МТЗ	АПЖ-12	1	2	42	1,04	2,1

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трак- тори- стів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	У		44		3,78		166,32		2,8	5,6	-	-	-
2	У		875		3,78		3307,5		1,2	60,0	-	-	-
3	ІУ		83		3,29		273,07		0,2	10,0	-	-	-
4	У		58		3,78		219,24		14,0	7,0	-	-	-
5	ІУ		159		3,29		523,11		12,7	6,4	-	-	-
6	ІУ	ІІІ	14	28	3,29	2,27	46,06	63,56	1,0	0,40	-	-	-
7	ІІІ		10		2,93		29,3		1,2	0,48	-	-	-
8	ІУ		1,0		3,29		3,29		0,3	0,12	-	-	-
9	ІУ		22		3,29		72,38		2,5	2,5	-	-	-
10	УІ		112		4,39		491,68		17,6	17,6	-	-	-
11	ІУ		50		3,29		164,5		3,5	3,5	-	-	-
12			214	4	х	х	529,6	6,1	х	17,0	-	-	-
13			1642	32	х	х	5826,05	69,6	х	130,6	-	-	-
14	ІУ		19		3,29		62,51		1,4	2,8	-	-	-
15	ІУ		14		3,29		46,06		1,9	1,9	-	-	-
16	У	ІІІ	7,2	14,7	3,78	2,27	27,22	33,36	1,0	0,25	-	-	-
17	У		5,8		3,78		21,92		1,2	0,3	-	-	-
18	УІ	ІУ	20,0	20,0	4,39	2,55	87,8	45,4	1,8	1,8	-	-	-
19	У		20,0		3,78		79,38		1,8	1,8	-	-	-
20	ІІІ			17,5		2,27		39,72	-	-	-	-	-
21	ІІІ		7,0		2,93		20,51		1,2	0,18	-	-	-
22	У	ІІІ	50	100	3,78	2,27	189	22700	2,7	2,7	-	-	-
23			21,4	22,8	х	х	53,4	3422,7	х	1,76	-	-	-
24			164,4	175,0	х	х	587,8	26241,25	х	13,4	-	-	-
25	ІУ	ІІІ	7,2	14,7	3,29	2,27	23,37	33,37	1,0	0,25	-	-	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	Транспортування робочої рідини до 5 км	т	25	4,1	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	0,83	-
27	Обприскування посівів інсектицидами в період появи сходів	га	100	44,7	Т-70С	ПОМ-630	1	1	14	7,1	7,1
28	Розпушування ґрунту до і після появи сходів	га	200	23,3	Т-25А	СП-11 + ЗОР-0,7	1	-	18	11,1	-
29	Шарування міжрядь	га	100	49,7	Т-70С	УСМК-5,4А	1	-	12,6	7,9	-
30	Механізоване проріджування сходів	га	100	35,9	Т-70С	УСМП-5,4К	1	-	17,5	5,7	-
31	Перевірка сходів	га	100	-	вручну		-	1		0,28	357
32	Навантаження азотних добрив (3 ц/га)	т	30	0,35	МТЗ	ПЕ-0,8Б	1	-	420,0	0,07	-
33	Транспортування добрив	т	30	11,5	ЮМЗ	2ПТС-4	1	-	12	2,5	-
34	Рихлення міжрядь з внесенням добрив	га	100	48,5	Т-70С	УСМК-5,4А	1	1	13	7,7	7,7
35	Приготування робочої рідини фунгіцидів (300 л/га)	т	30	3,5	МТЗ	АПЖ-12	1	2	42	0,71	1,42
36	Транспортування робочої рідини до 5 км	т	30	5,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,0	-
37	Обприскування посівів фунгіцидами	га	100	44,7	Т-70С	ПОМ-630	1	1	14	7,1	7,1
38	Передзбиральне розпушування в міжряддях на глиб.10-12 см	га	100	42,2	Т-70С	УСМК-5,4А	1	-	15	67	-
39	Непередбачені витрати	х	х	55,0	х	х	х	х	х	х	х
40	Разом за період догляду за посівами	х	х	422	х	х	х	х	х	х	х
41	Збирання гички	га	100	112	Т-70С	БМ-6А	1	-	5,6	17,8	-
42	Транспортування гички на віддаль до 5 км	га	100	89	МТЗ	ПСЕ-12,5	1	-	5,6	17,8	-
43	Трамбування гички	т	800	25	ДТ-75	Д-535	1	-	250	3,2	-
44	Збирання коренеплодів (понад 300 ц/га)	га	100	-	-	КС-6А	1	-	5,6	17,8	-
45	Транспортування коренеплодів на край поля	га	100	89	МТЗ	2ПТС-4	1	-	5,6	17,8	-
46	Збирання загублених коренів	га	100	26	Т-16М	-	1	-	5,6	17,8	71,2
47	Навантаження коренеплодів на транспортні засоби	т	3400	70	МТЗ	СПС-4,2	1	4	240	14,1	-
48	Непередбачені витрати (15%)	х	х	61	х	х	х	х	х	х	х
49	Разом за період збирання врожаю	х	х	472	х	х	х	х	х	х	х
50	Всього по культурі	х	х	2474	х	х	х	х	х	х	х
51	Збирання коренеплодів комбайном фірми “Кляйне”	га	100	-	-	SF-10	1	-	20	5	-

№ пп	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка, грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто- тран- спорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро- енергія, кВт-год.
	трак- тори- стів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	тракто- ристів	інших праців- ників	на оди- ницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
26	у		5,8		3,78		21,92		1,2	0,30	-	-	-
27	у	ІУ	50	50	3,78	2,55	189	127,5	2,0	4,00			
28	у		7,8		3,78		29,48		1,6	3,2			
29	ІУ		55		3,29		180,95		2,9	2,9			
30	у		40		3,78		151,2		2,5	2,5			
31		ІІІ		2499		2,27		5672,73	-	-	-	-	-
32	ІІІ		0,5		2,93		1,47		0,3	0,10	-	-	-
33	у		17,5		3,78		66,15		1,2	0,36	-	-	-
34	у	ІУ	54	54	3,78	2,55	204,12	137,7	2,9	2,9	-	-	-
35	у	ІУ	5,0	10,0	3,78	2,55	18,9	25,5	1,0	0,3	-	-	-
36	у		7,0		3,78		26,46		1,4	0,42	-	-	-
37	у	ІУ	50	50	3,78	2,55	189	127,5	2,0	2,0	-	-	-
38	у		46,9		3,78		177,28		2,8	2,8	-	-	-
39			70,9	409	х	х	191,94	918,6	х	3,86	-	-	-
40			543,6	3136	х	х	1339,2	62161,64	х	29,5	-	-	-
41	УІ		125		4,39		548,75		9,9	9,9	-	-	-
42	ІІ		125		2,66		332,5		4,5	4,5	-	-	-
43	ІІ		22,4		2,66		59,58		1,0	0,8	-	-	-
44	УІ		125		4,39		548,75		16,7	16,7	-	-	-
45	ІУ		125		3,29		411,25		4,9	4,9	-	-	-
46	ІУ	ІІІ	125	498	3,29	2,27	411,25	1130,46	3,0	3,0	-	-	-
47	ІУ		99		3,29		325,71		0,2	6,8	-	-	-
48			93	74	х	х	395,67	169,57	х	7,4	-	-	-
49			714	572	х	х	3033,46	1300,03	х	56,7	-	-	-
50			2171	3915	х	х	11078,14	63557,51	х	230,2	-	-	-
51	УІ		35		3,78		132,3		10,0	10,0	-	-	-

Кліматичні умови в роки виконання дослідження

Рік досліджень	Місяці												Сума за рік	Середньо-місячна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
	Середня температура повітря, °C													
2023	0.8	2.1	4.3	6.3	14.1	19.4	19.5	20	12.3	10.8	3.8	-0.7	—	9,4
2024	-1.2	5.6	5.7	11.2	15.7	19.4	21.4	20.8	17.2	8.8	3	-0.6	-	10,58
Середня багаторічна	-5.3	-4	0.6	9.4	16.1	19.7	21.3	20.6	15.5	8.6	2.6	-2.1	—	8,6
Кількість опадів, мм														
2023	56.7	25.6	16	68.6	20.6	43.6	93.6	68	135.8	16.1	27.3	42	613.9	—
2024 р.	75.2	50.4	79.3	52.8	7.6	96.4	75.6	73.6	90	44.2	80	36	761.1	
Середня багаторічна	44	35	33	37	45.3	58.1	55.6	38.3	40.6	41.4	43.6	59.6	631.5	—

Статистична обробка даних врожайності буряків цукрових гібриду Монсан за 2023 рік

Спосіб основного обробітку ґрунту	Норма добрив	Повторення			X
		I	II	III	
Оранка на 30 см	контроль	26,7	28,0	27,3	27,3
	N180P135K210	45,2	46,0	44,8	45,3
	N240P180K280	66,7	63,8	66,9	65,8
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль	28,0	27,5	28,0	27,8
	N180P135K210	46,0	46,5	46,6	46,3
	N240P180K280	66,7	66,2	66,7	66,5

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V= 82.0	X СР.= 27.3
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V= 136.0	X СР.= 45.3
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V= 197.4	X СР.= 65.8
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V= 83.5	X СР.= 27.8
ВАРІАНТ 5 :	СУМА V= 139.1	X СР.= 46.3
ВАРІАНТ 6 :	СУМА V= 199.6	X СР.= 66.5

СУМА Р:
 1 = 279.3
 2 = 278.0
 3 = 280.3

СУМА X= 237.19 ХД.СЕРЕДНЄ= 46.54

N= 12 КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 11643.87

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :
 СД= 131.9502
 СП= 1.625
 СЖ= 127.5898
 СЗ= 2.735352

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 42.52995

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4558919

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 93.28954
 УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3898256
 ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.251447 %

ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5512966

НІР 01= 0.715036
 НІР 05= 1.240521

Статистична обробка даних врожайності буряків цукрових гібриду Монсан за 2024 рік

Спосіб основного обробітку ґрунту	Норма добрив	Повторення			X
		I	II	III	
Оранка на 30 см	контроль	27,2	27,0	27,1	27,1
	N180P135K210	47,2	47,0	47,6	47,4
	N240P180K280	66,3	66,2	66,0	66,2
Дисковий обробіток на 16-18 см	контроль	27,4	27,5	27,9	27,6
	N180P135K210	48,1	48,5	48,0	48,2
	N240P180K280	67,7	67,2	67,1	67,3

ВАРІАНТ 1 :	СУМА V= 81.3	X СР.= 27.1
ВАРІАНТ 2 :	СУМА V= 141.8	X СР.= 47.4
ВАРІАНТ 3 :	СУМА V= 198.5	X СР.= 66.2
ВАРІАНТ 4 :	СУМА V= 82.8	X СР.= 27.6
ВАРІАНТ 5 :	СУМА V= 144.6	X СР.= 48.2
ВАРІАНТ 6 :	СУМА V= 202.0	X СР.= 67.3

СУМА Р:
 1 = 283.3
 2 = 283.4
 3 = 283.7

СУМА X= 86.6 ХД.СЕРЕДНЄ= 47.25

N= 12 КОРЕКТУЮЧИЙ ФАКТОР C= 11643.87

СУМА КВАДРАТІВ ВІДХИЛЕНЬ :
 СД= 131.9502
 СП= 1.625
 СЖ= 127.5898
 СЗ= 2.735352

СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ВАРІАНТІВ: 42.52995
 СР.КВАДРАТ.ДЛЯ ЗАЛИШКУ : .4558919

КРИТЕРІЙ ФІШЕРА ФАКТИЧНИЙ : 93.28954

УЗАГАЛЬНЕНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ (ПОМИЛКА ДОСЛІДУ) : .3898256
 ВІДНОСНА ПОМИЛКА СЕРЕДНЬОЇ : 1.251447 %
 ПОМИЛКА РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ - .5512966

НІР 01= 1.345436
 НІР 05= 0.210514