

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив мікродобрих на врожайність цукрових буряків в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Діонісіє Калінін
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Віталій Гулай
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ _____ ” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Калініну Діонісію

1. Тема роботи Вплив мікродобрих на врожайність цукрових буряків в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити ефективність застосування мікродобрих на продуктивність цукрових буряків.

Завдання:

- Визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- Визначити посівні властивості насіння цукрових буряків;
- Вивчити показники формування листкового апарату цукрових буряків;

- Дослідити вплив мікродобрив на посівні якості насіння та продуктивність цукрових буряків;
- Дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Діонісіє Калінін

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ..	7
1.1. Біологічні особливості культури	7
1.2. Значення мікроелементів для живлення та захисту цукрових буряків	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	12
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності цукрових буряків.....	15
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	17
3.1. Методика проведення досліджень	17
3.2. Продуктивність цукрових буряків залежно внесення мікродобрив .	21
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .	32
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	35
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	35
5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами	36
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ.....	43

ВСТУП

Актуальність теми. Збільшення продуктивності цукрових буряків можливе при дотриманні основних складників технології їх вирощування, а саме: сучасні гібриди, високоякісне насіння, збалансоване живлення, агротехніка, захист від хвороб. Врожайність цукрових буряків за останні десятиріччя стало збільшувалась, чого не можна сказати про площі їх вирощування. Тому поряд із використанням традиційних заходів підвищення врожайності коренеплодів резервом постає застосування рісторежуючих речовин нового покоління.

Система удобрення із високим біологічним потенціалом та потребою в елементах живлення має забезпечувати достатнє мінеральне живлення рослин впродовж усього вегетаційного періоду.

Ефективними заходами формування високої врожайності та цукристості коренеплодів у сучасних технологіях вирощування цукрових буряків є високопродуктивні гібриди, застосування хелатних форм мікродобрив та недопущення ураження листкового апарату хворобами.

Вивчення оптимальних доз та строків застосування мікродобрив при позакореновому підживленні цукрових буряків, використання для вирощування кращих гібридів, пристосованих для цієї кліматичної зони вирощування – заходи, які формують можливість для подальшого підвищення продуктивності коренеплодів.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування цукрових буряків шляхом використання позакоренового підживлення мікродобривами при вирощуванні цукрових буряків різних гібридів в з метою збільшення їх продуктивності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської роботи складена на замовлення СФГ «Кравченко С.М.» с. Аджамка Аджамської сільської громади, Кропивницького району,

Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – встановити ефективність застосування мікродобрив на продуктивність цукрових буряків.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- визначити дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;
- вивчити показники формування листкового апарату цукрових буряків;
- дослідити вплив мікродобрив на посівні якості насіння та продуктивність цукрових буряків;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що застосування позакореневого підживлення дає змогу збільшити врожайність гібридів цукрових буряків за рахунок отримання рослинами необхідних мікроелементів, які забезпечують збільшення врожайності та цукристості коренеплодів в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, що займаються вирощуванням цукрових буряків.

Особистий внесок здобувача. У закладці досліду, проведенні обліку та спостереженнях, проведенні лабораторних аналізів автор приймав участь особисто.

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

1.1. Біологічна характеристика культури

Цукрові буряки є дворічною рослиною. В перший рік життя буряки дають цукроносний коренеплід з розеткою прикореневих листків, а на другий рік – стебла, квітки і насіння [1].

Насіння в цієї рослини дрібне, тому запас поживних речовин – невеликий. При висіві на глибину більше 4-5 см, поживних речовин може бути недостатньо для появи сходів на поверхні ґрунту [2].

Проростання насіння починається достатній кількості вологи, яка перевищує масу самого насіння в 1,2-1,7 рази. Також для швидкого проростання насіння потрібні повітря та тепло. Мінімальна температура проростання насіння цукрових буряків – 2°C, а при 4-5°C проростання може затягнутись до 4 тижнів і більше. Оптимальною є температура проростання насіння буряків – 20-25 °C, при збільшенні її до 35°C або зниженні нижче 2°C проростання може припинитись [3].

У цукрових буряків під час першого року життя виділяються три періоди: формування листків, активний ріст коренеплоду та нагромадження цукру [4].

Перша фаза характеризується активним ростом листя рослини, яка поступово переходить в другу фазу – активного росту коренеплоду. Третя фаза настає після накопичення критичної маси коренеплоду і відбувається нагромадження цукру в коренеплодах.

Листя у рослин цукрових буряків мають важливе значення для формування коренеплодів та нагромадження в них цукру. Під час формування перших листків є характерним швидкий їх ріст, але розвиток їх триває не більше 35 днів. Всього за вегетаційний період з листових бруньок в центрі головки кореня виростає приблизно 50-60 листків, які спіралью розміщені на

головці кореня. Впродовж вегетаційного періоду рослина постійно формує нові листки та скидає старі.

Із появою 10^{-го} листка спостерігається уповільнення росту листкового апарату, тривалість життя листків збільшується до 50-70 днів [5]. Подальший ріст листя і формування 40^{-го}-50^{-го} листків знов прискорюється, а тривалість їх життя скорочується. Нові листки з'являються швидше, ніж відмирають раніше сформовані, таким чином загальна їх площа збільшується. Однак, наприкінці фази обидва процеси врівноважуються, до кінця вегетації площа листків зменшується внаслідок посиленого їх усихання [6, 7].

Дефіцит вологи може викликати раннє старіння листків, скоротити тривалість їх життя. Однак, полив після тривалої посухи може спровокувати нове масове утворення листків, що погіршить цукристість коренеплодів.

Як відомо, найбільше у нагромадженні цукру відіграє листя, яке закінчило ріст, але ще не посохло. Отже, найбільшої маси гичка досягає у середині періоду вегетації. Тобто, «в період формування маси коренеплоду, при збереженні всіх листків, спостерігається найбільше споживання вологи та поживних речовин. А найбільший приріст коренеплоду відбувається при температурі близько 20°C та за умови достатньої кількості вологи у ґрунті» [8].

Листок рослини цукрового буряка складається із черешка та пластинки. Пластинки великі, суцільні. Вони можуть бути гладенькими або гофрованими. При ураженні листків хворобами, що масово спостерігається останнім часом, призводить до втрати врожайності коренеплодів та зменшенні цукристості.

Коренева система цукрових буряків – стрижнева, розвивається до 2-2,5 м вглиб та розгалужується вшир на 1,0-1,2 м [9]. Головний корінь потовщується в верхній частині та формує коренеплід, який складається з головки, шийки, кореня та хвостика.

Стрижневий корінь рослини цукрових буряків проникає у ґрунт на глибину до 2 м. Корінь має два яруси бокових коренів. Горизонтальне коріння,

що належить до першого яруса і розміщене нижче шийки – частина кореня, вільна від листків і бокових коренів [10]. Нижній ярус бокового коріння відходить на відстані 50-60 см від головного кореня, розвиток якого також покращується при зрошенні.

Стебло у рослини цукрових буряків формується на другий рік життя. Заввишки стебло може бути від 80 до 150 см. Формування стебл на одному коренеплоді можливе декілька (від 1 до 10) у вигляді куща. На стеблах формуються суцвіття. Квітки знаходяться в пазухах листків по одній (однонасінні) або групами (багатонасінні) [11, 12].

Так як, буряки є перехреснозапильною рослиною, то квітки буряків є двостатевими, п'ятірного типу [13]. То є п'ятикутна чашечка зеленого кольору. В центрі такої квітки формується зав'язь, а навколо – залозисте кільце, п'ять тичинок, які знаходяться у заглибинах чашолистків. У зав'язі відсутній стовпчик, приймочка трилопатева. Насінний зачаток є напівоберненим [13, 14].

Цукрові буряки дуже вимогливі до наявності вологи в ґрунті, тому кращими для них є ґрунти з високою ефективною родючістю [15-17]. Для ефективного вирощування цукрових буряків непридатні важкі глинисті безструктурні ґрунти, на яких неможливо отримати гарнв сходи, а також непридатними є заболочені і піщані ґрунти, де коренеплід пізно досягає та є бідним на цукор [15].

Цукрові буряки є стійкими до наявності водорозчинних солей в ґрунті [16].

В сучасних умовах при впровадженні інтенсивної технології вирощування цукрових буряків використовують, в основному, генетично однонасінневі сорти та гібриди, що створені на стерильній основі [17].

В Україні створені високоцінні сорти та гібриди цукрових буряків. Всі створені гібриди належать до однієї різновидності: з білим кольором поверхні та м'якоті коренеплоду. Найпоширенішими сортами та гібридами цукрових

буряків є буряки врожайно-цукристого напрямку [18]. Найвідомішими з них є: Білоцерківський однонасінний 45, Верхняцький ЧС 63, Іванівський ЧС 33, Український ЧС 70, Уладівський однонасінний 35, Ювілейний, Ялтушківський однонасінний 64, Ялтушківський ЧС 72 тощо [18, 19].

Однак, попри всі труднощі, українські селекціонери продовжують працювати, тому мають змогу з'являтися нові гібриди і сорти цукрових буряків, які краще пристосовані до змін клімату та інших викликів сьогодення.

1.2. Значення мікроелементів для живлення цукрових буряків

Для нормального росту та розвитку рослин цукрових буряків потрібні мікроелементи, які не завжди є у ґрунті в потрібній кількості. До таких необхідних цукровим бурякам мікроелементів, відносяться бор, марганець, мідь, цинк, молібден та кобальт [20, 21].

Бор – є необхідним для розвитку меристем. Елемент приймає участь у синтезі нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів, гетероауксину та є необхідним компонентом клітинної оболонки. Він поліпшує водний режим рослини, сприяє підвищенню вмісту зв'язаної води, що є дуже актуальним в степовій зоні. Дуже важливе значення бору – у його здатності утворювати комплексні сполуки з окремими вуглеводами. За допомогою бора відбувається переміщення із листків до коренеплоду для подальшої трансформації та накопичення вуглеводів [22].

Ферменти в рослинах активує марганець. Нестача цього елементу позначається на процесах обміну речовин, синтезі вуглеводів та протеїнів. Марганець підсилює інтенсивність дихання рослин, збільшує вміст аскорбінової кислоти, а також позитивно впливає на здатність до утримання води тканинами [23].

Значну роль у протіканні процесу фотосинтезу відіграє мідь. Під впливом міді підвищується синтез вуглеводів та жирів. Мідь допомагає

асиміляції мінерального азоту. Такж, цей елемент є складовою частиною окислювальних ферментів – поліфенолоксидази, аскорбінатоксидази, лактази, дегідрогенази та ін. При внесенні цього елементу покращується стійкість рослин проти грибкових та бактеріальних захворювань [24].

Значний вплив на протікання окисно-відновних процесів має цинк. При нестачі його, швидкість цих процесів уповільнюється. Дефіцит цинку призводить до порушень у протіканні процесів вуглеводного обміну. Цинк сприяє стабілізації дихання рослин при різкій зміні температури, а також підвищує посухостійкість рослин та їх витривалість при підвищених температурах. При внесенні цинку покращується стійкість проти багатьох грибкових захворювань [25].

Також важливим і необхідним елементом для росту і розвитку цукрових буряків є молібден, який бере участь у вуглеводному та білковому обмінах та у синтезі вітамінів та хлорофілу. Молібден, також, впливає на інтенсивність окисно-відновлювальних реакцій. Нестача цього елемента в поживному середовищі призводить до порушення азотного обміну в рослинах [26].

Активну участь у реакціях окислення і відновлення приймає кобальт. Кобальт позитивно впливає на дихання та енергетичний обмін рослин, а також на біосинтез білка нуклеїнових кислот. Цей елемент є необхідним для накопичення в рослинах цукрів та жирів, впливає на синтез хлорофілу в листках, вмісту аскорбінової кислоти в рослинах, активність ферменту гідрогенази [27].

Оскільки останнім часом, застосування органічних добрив різко зменшилось, то практично єдиним джерелом поповнення запасів мікроелементів у ґрунті залишаються мікродобрива [28].

Позакореневі підживлення дозволяють внести необхідні мікроелементи та підвищити їх використання та забезпечити рослинам необхідний набір мікроелементів [29].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2021-2022 рр. в умовах СФГ «Кравченко С.М.», що знаходиться в с. Аджамка, що є центром Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області. Розташоване на річці Аджамці, лівій притоці річки Інгулу, за 21 км від Кропивницького за 11 км від залізничної станції Медерове. З обласним центром сполучена автошляхом (рис. 2.1).

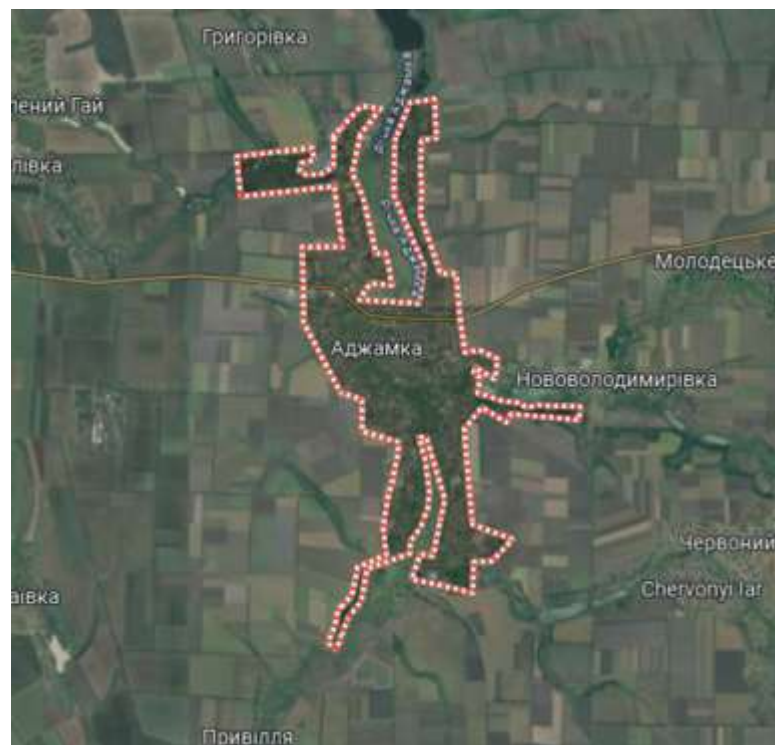


Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Аджамка, Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області

Фермерське господарство займається вирощуванням зернових і технічних культур. Господарство також має частку землі під сіножатями. В структурі посівних площ господарства провідне місце належить найбільш рентабельному соняшнику, кукурудзі та сої (табл. 2.1). Також господарство

останнім часом займається вирощування цукрових буряків. Площа земель для обробітку в господарстві складає 300 га.

Таблиця 2.1.

Розподіл земельних угідь в господарстві СФГ «Кравченко С.М.»

№ п/п	Назва сільськогосподарських угідь	Площа	
		га	%
1	Орна земля	271,5	90,5
2	Сіножаті та пасовища	23,1	7,7
3	Інші с/г угіддя	5,4	1,8
4	Всього	300	100,0

Врожайність культур, що вирощуються в господарстві, значною мірою залежить від погодних умов (рис. 2.1).

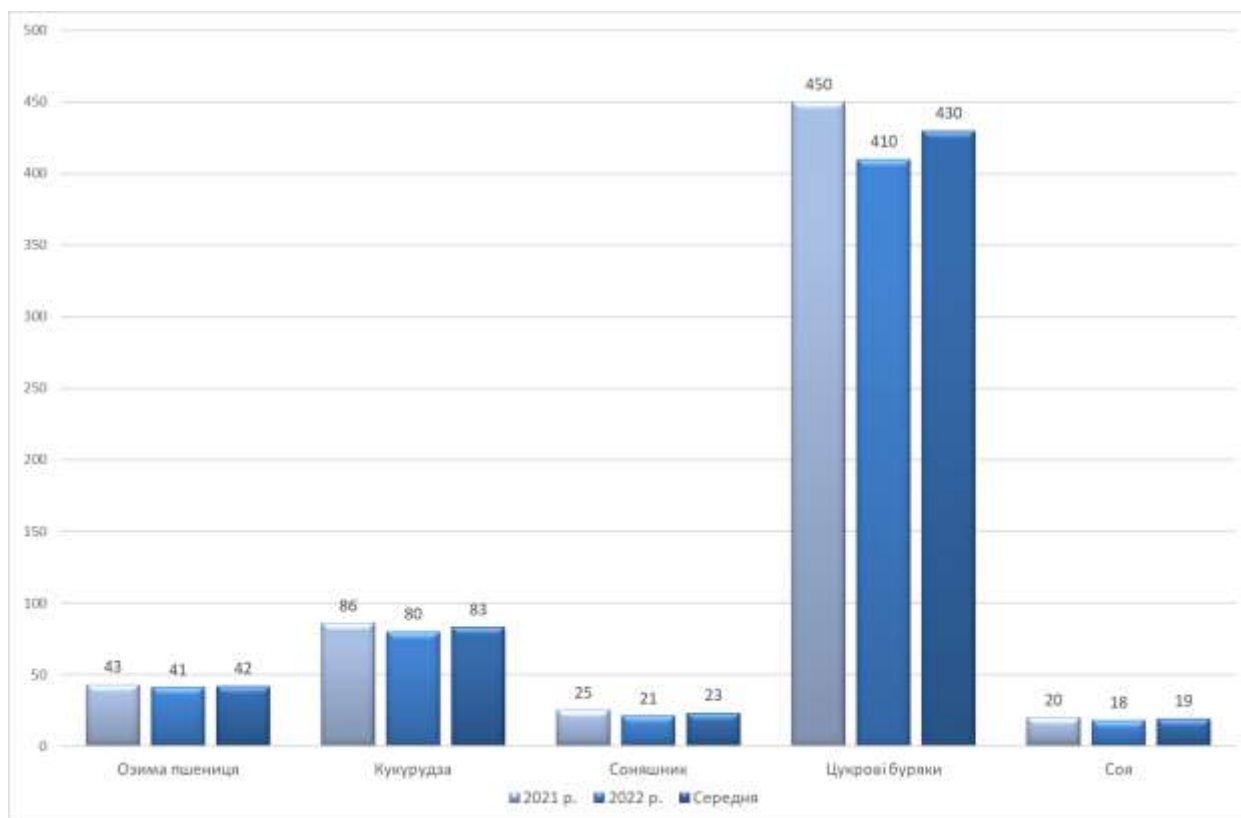


Рис. 2.1. Середня врожайність вирощуваних культур в господарстві СФГ «Кравченко С.М.», ц/га

Як бачимо, врожайність озимої пшениці знаходиться на рівні 41-43 ц/га, кукурудзи 80-86 ц/га, соняшнику – 21-25 ц/га, цукрових буряків 410-450 ц/га та сої – 18-20 ц/га.

Як бачимо, в СФГ сільськогосподарські культури вирощуються із застосуванням інтенсивної технології, в якій передбачено використання мінеральних добрив, засобів хімічного захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

СФГ «Кравченко С.М.» має в своєму господарстві різну сільськогосподарську техніку, як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Серед закордонних знарядь присутні такі сучасні засоби механізації, як трактори John Deere 8310R, комбайни CLAAS Lexion та John Deere S770i, бурякозбиральні комбайни Holmer Terra Dos T3 та ROPA, самохідний обприскувач Теснома LASER, плуги Lemken, Gregoire, Besson, дискові борони QUIVOGNE, культиватор John Deere 2210. Також в господарстві є значна кількість сучасної української техніки: трактори ХТЗ-150К, УТО, ґрунтообробні знаряддя Дукат та ЧН-3,5, сівалки Веста 8, УПС-12, культиватор КРН-5,4 та інше.

Як бачимо, фермерське господарство достатньо забезпечене різноманітними засобами механізації. Це дає змогу якісно обробляти землю, вчасно проводити висів та своєчасно і в короткі строки збирати врожай культур, які вирощуються в господарстві.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності цукрових буряків

Ґрунтові умови та гідротермічний режим зони, до якої належить господарство СФГ «Кравченко С.М.» є типовими для північної частини Степу України. Зона характерна слабо-хвилястим рельєфом.

Ґрунти села Аджамка, Кропивницького району Кіровоградської області відносяться до чорноземів опідзолених важкосуглинкових і відзначаються грудкувато-пилуватою структурою. Вміст гумусу невисокий та складає в орному шарі 0-30 см. За вмістом рухомих сполучень фосфору та калію ґрунт належить до групи середньозабезпечених (80-130 мг/кг). Реакція ґрунтового розчину нейтральна – рН 6,5-6,7. Характеризується незначною водопідіймальною здатністю.

Дослідження проводилися на типових ґрунтах для північного Степу – чорноземах. За своїми водно-фізичними властивостями та агрохімічними характеристиками ці ґрунти придатні для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі цукрових буряків.

Кліматичні умови зони, до якої належить господарство – помірно-континентальний з середньорічною температурою повітря +7,0-7,7°C. Січень є найбільш холодним місяцем із середньою температурою повітря -5,6-6,1°C, а найбільш жарким – липень з середньою температурою +19,2-20,8°C. Мінімальна температура повітря буває -34-38 °C. Максимальна температура із позначками +36–39°C – у липні-серпні.

Температурний режим весни, може змінюватися у широких межах. В квітні, можуть спостерігатись помітне підвищення температури, яке триває до липня-серпня. Збільшення температури у ранньовесняний період створює достатньо сприятливі умови для проведення польових робіт. Останнім часом, доволі часто трапляються несприятливі явища погоди – засуха, суховії, високі температури, значні опади і бездощові періоди, які зумовлені зміною кліматичних умов.

Температурні показники та зміна кількості опадів в господарстві є несталими та змінюються з року в рік (табл. 2.2).

Як бачимо, 2022 рік за температурним режимом був наближеним до середнього багаторічного показника та характеризувався певним дефіцитом вологи. Середня добова температура повітря становила 9,1°C, що на 1,7°C більше за середнього багаторічне значення. Вегетаційний період цього року був достатньо складним за середньої добової температури 19,1°C, що на 3,5°C більше середнього багаторічного значення показника, а дефіцит вологи дорівнював 129,4 мм.

Таблиця 2.2.

Метеорологічні умови у 2022 році
(за даними метеостанції м. Кропивницький)

Місяць	Кількість опадів, мм			Температура повітря, °C		
	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної
Січень	33,1	47	-13,9	-4,2	-5,7	1,5
Лютий	27,8	44	-16,2	-10,2	-4,2	-6,0
Березень	24,7	39	-14,3	2,2	0,4	1,8
Квітень	38,4	48	-9,6	12,1	8,5	3,6
Травень	45,7	55	-9,3	18,0	14,6	3,4
Червень	24,2	87	-62,8	21,3	17,6	3,7
Липень	69,4	87	-17,6	23,4	19,0	4,4
Серпень	28,9	59	-30,1	20,8	18,2	2,6
Вересень	90,6	43	47,6	16,5	13,6	2,9
Жовтень	35,0	33	2,0	10,6	7,6	3,0
Листопад	30,7	43	-12,3	4,5	2,1	2,4
Грудень	135,5	48	87,5	-5,3	-2,4	-2,9
За вегетацію	206,6	336	-129,4	19,1	15,6	3,5
За рік	584	633	-49	9,1	7,4	1,7

Таким чином, аналізуючи ґрунтово-кліматичні умови господарства, можна зробити висновок, що вони достатньо сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі цукрових буряків.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

3.1. Методика проведення досліджень

Досліди по впливу використання мікродобрив Реаком бурякове та Нутривант плюс цукрові на гібридах цукрових буряків Хорол та Резидент проводилися протягом 2021-2022 рр. СФГ «Кравченко С.М.», що знаходиться в с. Аджамка, що є центром Аджамської сільської громади Кропивницького району Кіровоградської області.

Для висіву цукрових буряків використовувалась ширина міжрядь 45 см. Внесення мікродобрив проводилось 2 рази: у фазі змикання листків в рядках (Реаком бурякове 2 л/га та Нутривант плюс цукрові 3 кг/га відповідно) та у фазі змикання листків у міжряддях (Реаком бурякове 4 л/га та Нутривант плюс цукрові 4,5 кг/га відповідно).

Дослідження проведено за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідження

№ варіанту	Гібрид	Мікродобриво
1	Хорол	Контроль (без мікродобрив)
2		Реаком-р-бурякове
3		Нутривант плюс цукрові
4	Резидент	Контроль (без мікродобрив)
5		Реаком-р-бурякове
6		Нутривант плюс цукрові

Загальна площа ділянок для проведення дослідження – 24,3 м², площа облікової ділянки – 1,35 м², повторність триразова. Варіанти в повторенні розміщувались послідовно, повторення використовувалось в одну смугу.

Для сівби використовували гібриди Хорол та Резидент, української

селекції.

Гібрид Хорол створено Ялтушківською дослідно-селекційною станцією. Це триплоїдний гібрид. Стійкий до цвітущості та церкоспорозу, слабо уражується коренеїдом. Має такі показники продуктивності: урожайність – 54,9 т/га, цукристість – 16,7 % та збір цукру – 9,2 т/га. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2009 р.

Гібрид Резидент створено Іванівською дослідно-селекційною станцією спільно з Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків. Це однонасінний диплоїдний гібрид на стерильній основі. Урожайно-цукристого напрямку, є стійким до ризомантії. Має такі показники продуктивності: врожайність – 51,0 т/га, цукристість – 16,5% та збір цукру – 8,5 т/га. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2009 року [30].

Облік та спостереження в дослідженнях проведено за методикою, що розроблена Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН [31] (табл. 3.2).

Як відомо, найкращим попередником у сівозмінах господарства для цукрових буряків є озима пшениця.

В системі основного обробітку ґрунту було проведено лушення стерні попередника та глибоку зяблеву оранку. Перше лушення проводили вслід за збиранням озимої пшениці дисковими луцильниками ЛДГ-10 у 2 сліди на глибину 6-8 см, друге – через 12-14 днів на глибину 10-12 см.

Зяблева оранка проведена у вересні на глибину 28-30 см плугами ПЛН-5-35 з передплужниками, які краще заробляють післяжнивні рештки, добрива і зменшують забур'яненість посівів.

Передпосівний обробіток включала ранньовесняне рихлення ґрунту, яке проводили в період досягнення фізичної стиглості ґрунту бороною БДТ-7,0 та передпосівну культивуацію, яку проводили на глибину 3-4 см культиватором КСО-2,5.

Таблиця 3.2.

Послідовність обліків та спостережень і їх зміст

№	Назва роботи	Зміст роботи
1	2	3
1.	Фенологічні спостереження	Фенологічні спостереження проводились вранці о 8-9-й годині. Підрахунок рослин проводився на 2^{-х} метровому відрізку в 4^{-х} точках (рівномірно розміщених на ділянці) двох несуміжних повторень. Середній показник вибирався із двох повторень із кожного варіанту. Визначались такі фази: – фаза появи поодиноких сходів: день, коли на ділянці з'явилося 10-15% рослин; – фаза появи повних сходів: день, коли зійшло 75% рослин і чітко видно рядки на ділянках; – фаза вилючки: в день появи 75% рослин бруньки, з якої в подальшому розвивалися перша пара справжніх листочків; – фаза появи першої пари справжніх листочків: день появи у 75% рослин бруньки, яка утворювала другу пару справжніх листочків; – фази появи пари справжніх листочків: день появи у 75% рослин бруньки, яка утворювала четверту пару справжніх листочків; – фаза змикання листя в рядку: день, коли крайні листя сусідніх рослин в рядках починали торкатися один одного у 75% рослин; – фаза розмикання листя в міжряддях: день, коли листки сусідніх в рядках рослин переставали торкатися один одного у 75%.
2.	Облік динаміки маси листків і коренеплодів	Масу листків і коренеплодів визначали ваговим методом шляхом зважування рослин, відібраних по діагоналі ділянки.. Точність зважувань до 0,1 кг.
3.	Облік площі листової пластинки на одній рослині (дм ³)	Площа листової пластинки визначається як добуток довжини на найбільшу ширину листка. Площа листової пластинки рослин визначається як добуток середньої площі листка на кількість листків рослин.
4.	Облік густоти стояння рослин	Облік густоти стояння рослин проводили шляхом підрахунку кількості рослин перед збиранням культури.

1	2	3
5.	Облік урожайності коренеплодів	Підготовку до збирання врожаю проводили за 1-2 дні до збирання коренеплодів, для цього оглядалась вся ділянка. Врожай на дослідній ділянці збирався в один день вручну із зважуванням коренеплодів з кожної ділянки окремо. Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищали від ґрунту, врожайність перераховували на 1 га.
6.	Визначення цукристості	Для визначення цукристості відбирали 40 коренеплодів, було взято по одній пробі з кожного варіанту. Перед дослідженнями коренеплоди очищали від ґрунту і за допомогою тертки подрібнювали і відбирали пробу. З кожної проби на пергаментний папір розміром 5×5 см у двократній повторності брали наважку масою 13 г, яку зливали у стаканчик з дистильованою водою із автоматичної піпетки ємністю 89 мл. Скляною паличкою все ретельно перемішували протягом 30 хв. Після цього, додавали 1 мл маточного розчину (свинцево-кислого оцту), ретельно перемішували скляною паличкою і залишали на 3-5 хв. для освітлення. Потім суміш із стаканчика фільтрували в чистий сухий посуд і поляризували в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра у відсотках показував вмісти цукру в коренеплодах буряків.
7.	Збір цукру	Вихід цукру з одиниці площі розраховували на основі даних врожайності та цукристості коренеплодів.
8.	Економічний аналіз результатів досліджень	Економічний аналіз результатів досліджень проводився згідно методичних рекомендацій [32].
9.	Математична обробка результатів досліджень	Математична обробка результатів досліджень проводилася методом дисперсійного аналізу за допомогою пакету прикладних програм Microsoft Office-16 та STATISTICA 12 на персональній ЕОМ [33, 34].

Висів на дослідній ділянці поля проводився сівалкою УПС-12 на глибину 3-4 см, всі обробітки по догляду за посівами проводились вручну. Перший догляд – після з'явлення рядків, формувалась густота рослин. Наступні догляди – із появою бур'янів.

Для боротьби із основним видом бур'янів, які перешкоджають розвитку цукрових бур'янів є злакові бур'яни. Для боротьби із ними використовували препарати Фюзилад 25%-ний (1-2 л/га) та Лонтрел 30%-ний (0,3-0,5 л/га).

Для захисту цукрових буряків від хвороб використовували Дезорал у

дозі 0,4 л/га, який вносили разом із мікродобривами.

Врожай збирали вручну.

На дослідних ділянках врожай було зібрано за один день. Таким чином, розривів між строками збирання, що могли вплинути на врожайність коренеплодів між повтореннями, не було.

3.2. Продуктивність цукрових буряків залежно від позакореневого підживлення

За період життя рослина проходить послідовні зміни, які є – фазами розвитку рослини.

Виділяється три основні періоди росту і розвитку цукрових буряків:

1. Формування поверхні листків та кореневої системи (перші 1,5 місяці життя рослини): відбувається формування третьої пари справжніх листочків;
2. Ріст листків і коренеплоду (триває ≥ 2 місяців). Період включає фази змикання листя в рядках, змикання листя в міжряддях аж до розмикання листя в міжряддях;
3. Накопичення цукру (останній місяць вегетації). Співпадає із періодом технічної стиглості рослин.

Висіву цукрових буряків проводився у строки рекомендовані для даної кліматичної зони. В 2021 р. це було 23.04, а в 2022 р. – 14.04 (табл. 3.3, 3.4).

Як бачимо у 2021 році сходи з'явилися 10.05, тобто від сівби до сходів пройшло 19 днів, а в 2022 році сходи з'явилися 30.04-1.05, тобто через 15 днів. Отже, сходи в обидва роки з'явилися майже одночасно.

Цикл росту та розвитку цукрових буряків за нормальних умов вегетації співпадає із строками фаз вегетації культури. Тож, різниця в настанні фаз розвитку цукрових буряків з використанням мікродобрив Реаком та Нутривант становила 1-2 дні. Як бачимо в 2021 році вегетаційний період у контрольному варіанті склав 160 днів, а у варіантах з використанням мікродобрива 157-158

днів.

Таблиця 3.3.

Дати настання фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків в досліджуваних варіантах в 2021 році

Номер варіанту	Сівба	Сходи	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
1	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	29.09
2	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	29.09
3	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	28.09
4	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	26.07	27.09
5	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	25.07	28.09
6	23.04	10.05	13.05	23.05	28.05	7.06	25.06	25.07	27.09

Таблиця 3.4.

Дати настання фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків в досліджуваних варіантах в 2022 році

Номер варіанту	Сівба	Сходи	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	2-а пара справжніх листочків	3-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
1	15.04	01.05	15.05	18.05	22.05	31.05	15.06	19.07	28.09
2	15.04	01.05	15.05	18.05	22.05	31.05	15.06	19.06	28.09
3	15.04	30.04	14.05	17.05	21.05	31.05	14.06	19.06	27.09
4	15.04	30.04	14.05	17.05	21.05	31.05	14.06	19.07	26.09
5	15.04	30.04	14.05	17.05	20.05	29.05	14.06	18.06	27.09
6	15.04	30.04	14.05	17.05	20.05	29.05	14.06	18.07	26.09

Схожі значення отримано при спостереженнях за настанням фаз розвитку цукрових буряків у 2022 році. В 2022 році вегетаційний період становив 167 днів у контролі і 164-165 днів у варіантах із позакореневим підживленням.

Наступний показник обліку – площа листкової поверхні в різні періоди. Так як, листя рослин є основним органом фотосинтезу, то для оптимального проходження процесу рослина повинна мати певну площу поверхні (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Динаміка накопичення площі листкової поверхні цукрових буряків, $\text{дм}^2/\text{рослину}$

Варіанти дослідження	Строки обліку			
	10.06	10.07	10.07	перед збиранням
2021 р.				
1. Контроль (без мікродобрив) Хорол	14,4	22,1	28,1	22,3
2. Контроль (без мікродобрив) Резидент	15,2	23,7	28,6	23,1
3. Реаком-р-бурякове, Хорол	17,4	26,5	34,8	28,9
4. Реаком-р-бурякове, Резидент	17,8	27,6	35,7	29,6
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	17,8	27,1	35,9	29,7
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	18,2	28,4	36,3	30,5
2022 р.				
1. Контроль (без мікродобрив) Хорол	9,8	16,5	25,7	21,7
2. Контроль (без мікродобрив) Резидент	10,2	16,9	26,2	21,1
3. Реаком-р-бурякове, Хорол	10,1	16,8	25,9	22,6
4. Реаком-р-бурякове, Резидент	10,8	16,9	26,5	22,5
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	10,7	17,2	26,4	23,3
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	11,1	17,4	27,2	23,0

Наявність позакореневого підживлення мікродобривами Реаком-р-бурякове та Нутривант плюс цукрові мало вплив на значення площі листкової поверхні, так як рослини були забезпечені поживними речовинами.

В 2021 році у варіантах, де проводилось позакореневе підживлення мікродобривами площа листкової поверхні перевищувала варіанти контролю. Так, 10.06 площа листкової поверхні дорівнювала 14.4-18,2 $\text{дм}^2/\text{рослину}$, 10.07 – 22,1-28,4 $\text{дм}^2/\text{рослину}$, 10.08- 28,7-36,3 $\text{дм}^2/\text{рослину}$. На період збирання – 22,3-30,5 $\text{дм}^2/\text{рослину}$, тоді як у контрольних варіантах на 6,5-7,4 $\text{дм}^2/\text{рослину}$ менше. Найбільше значення площі листкової поверхні було у варіанті

використання для висіву гібриду Резидент та позакореневого підживлення мікродобрином Нутрівант плюс цукрові – 30,5 дм²/рослину.

В 2022 році значення площі листкової поверхні були нижчими за значення попереднього року, однак також у варіантах, де проводилось позакореневе підживлення мікродобривами площа листкової поверхні перевищувала варіанти контролю. Так, 10.06 площа листкової поверхні дорівнювала 9,8-11,11 дм²/рослину, 10.07 – 16,5-17,4 дм²/рослину, 10.08- 25,7-27,2 дм²/рослину. На період збирання – 21,1-23,3 дм²/рослину, тоді як у контрольних варіантах на 0,9-1,9 дм²/рослину менше. Найбільше значення площі листкової поверхні було у варіанті використання для висіву гібриду Резидент та позакореневого підживлення мікродобрином Нутрівант плюс цукрові – 23,3 дм²/рослину.

В середньому за 2021-2022 рр., слід зазначити збільшення площі листкової поверхні від позакореневого підживлення мікродобривами (рис. 3.1).

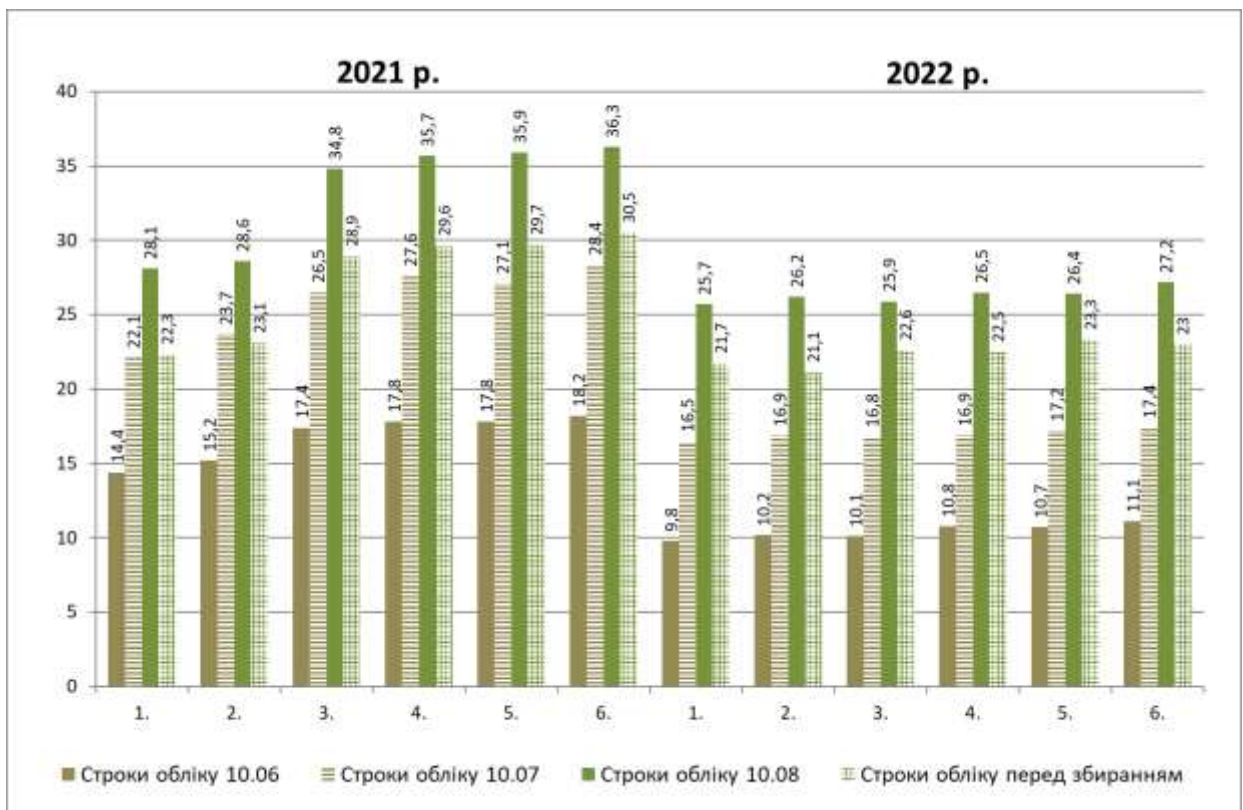


Рис. 3.1. Динаміка накопичення площі листкової поверхні цукрових буряків, дм²/рослину

Формування більшої площі листкового апарату позитивно вплинуло на масу коренеплодів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків, г/рослину

Варіанти дослідження	Дати обліку		
	2.07	2.08	2.09
2021 р.			
1. Контроль (без мікродобрих) Хорол	148	227	330
2. Контроль (без мікродобрих) Резидент	152	230	336
3. Реаком-р-бурякове, Хорол	165	264	343
4. Реаком-р-бурякове, Резидент	167	267	350
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	170	271	352
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	172	274	359
2022 р.			
1. Контроль (без мікродобрих) Хорол	108	210	264
2. Контроль (без мікродобрих) Резидент	109	212	268
3. Реаком-р-бурякове, Хорол	112	226	312
4. Реаком-р-бурякове, Резидент	114	229	322
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	119	234	332
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	121	237	340

В 2021 році на 2.07 маса коренеплодів знаходилась в межах 148-172 г/рослину. На 2.08 – в межах 227-274 г/рослину, а 2.09 – 330-359 г/рослину. При використанні позакореневого підживлення приріст маси коренеплодів становив: на 2.07 – 17-22 г/рослину, 2.08 – 37-44 г/рослину та 2.09 – 13-23 г/рослину.

В 2022 році на 2.07 маса коренеплодів знаходилась в межах 108-121 г/рослину. На 2.08 – в межах 210-237 г/рослину, а 2.09 – 264-340 г/рослину. При використанні позакореневого підживлення приріст маси коренеплодів становив: на 2.07 – 4-12 г/рослину, 2.08 – 16-25 г/рослину та 2.09 – 48-72 г/рослину.

Як бачимо показники маси коренеплодів 2022 року мають нижчі значення протягом вегетаційного періоду, чому сприяли гірші погодні умови

цього року. Однак слід зазначити, що після серпневих дощів, маса коренеплодів дещо вирівнялась, особливо у варіантах із позакореневим підживленням (рис. 3.3).

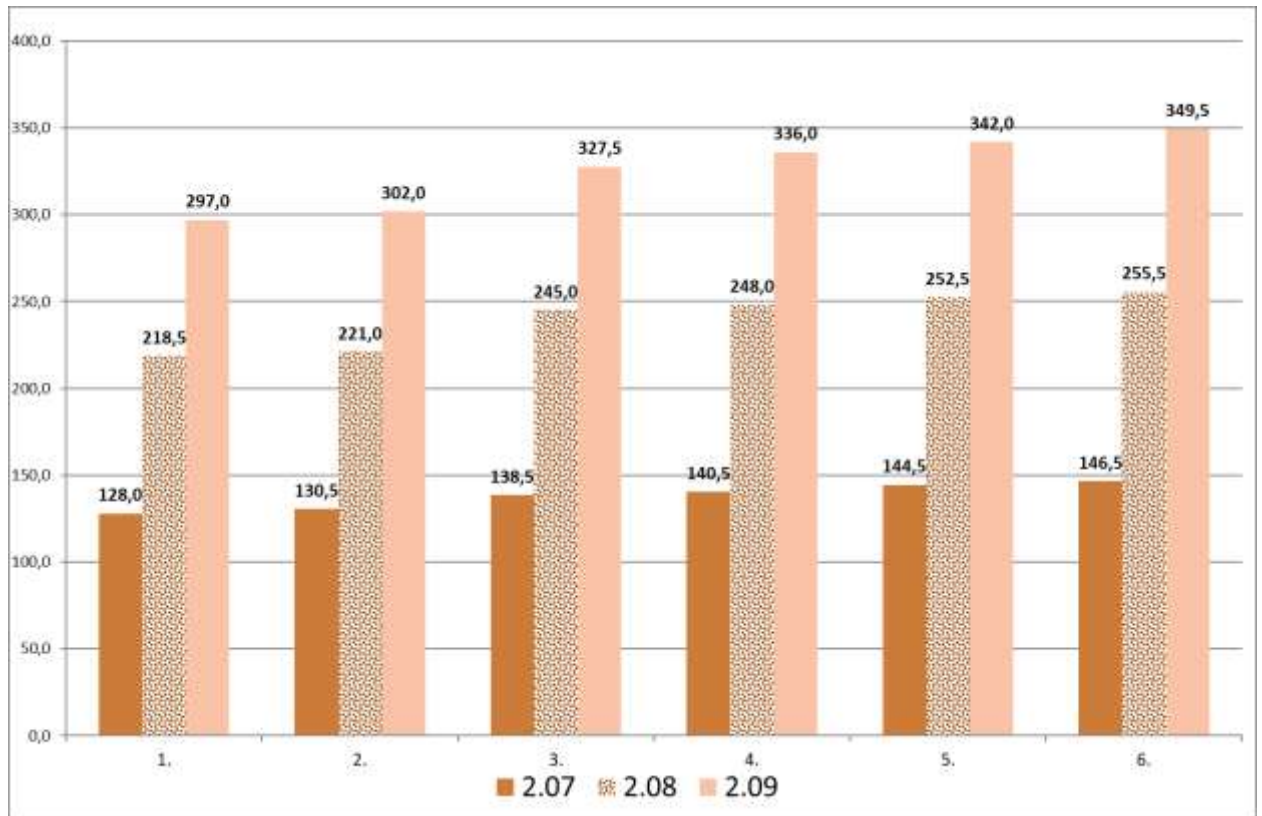


Рис. 3.3. Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків за 2021-2022 рр.

За 2021-2022 рр. досліджень маса коренеплодів була нижчою порівняно з варіантами при позакореневим підживленні мікроелементами. Найкращим був варіант – гібрид Резидент та мікродобриво Нутрівант плюс цукрові із значенням на 2.09 – 342,5 г/рослину. Найменше значення на 2.09 було у гібрида Хорол без підживлення – 297,0 г/рослину.

Продуктивність цукрових буряків напряму залежить від густоти рослин. Тому, аналізуючи густоту насаджень рослин на період збирання цукрових буряків, слід зазначити про позитивний вплив позакореневих підживлень на зниження біологічної зрідженості посівів цукрових буряків.

Під час збирання цукрових буряків в 2021 році найменша густота стояння рослин відзначена у варіанті без підживлення із гібридом Хорол – 85,1 тис. шт./га. Найвищий показник густоти відзначено у варіанті із гібридом

Резидент та позакореневим підживленням Нутривант плюс цукрові – 98,7 тис. шт./га (табл.3.6).

Таблиця 3.6.

Густота рослин 2021-2022 рр., тис. шт./га

Варіанти дослідження	2021 р.	2022 р.	Середнє
1. Контроль (без мікродобрих) Хорол	85,1	83,2	84,2
2. Контроль (без мікродобрих) Резидент	86,4	83,6	85,0
3. Реаком-р-бурякове, Хорол	95,7	92,8	94,3
4. Реаком-р-бурякове, Резидент	96,5	94,2	95,4
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	97,9	95	96,5
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	98,7	96,4	97,6

Найменше значення густоти стояння рослин в 2020 році було у варіанті без підживлення із гібридом Хорол – 83,2 тис. шт./га, тоді як найбільше значення у гібрида Резидент із позакореневим підживленням Нутривант плюс цукрові – 96,4 тис. шт./га.

За 2021-2022 рр. досліджень середнє значення густоти рослин знаходилось в межах 84,2-97,6 тис. шт./га, що відповідало рекомендованим значенням для даної зони вирощування.

Продуктивність цукрових буряків залежить від багатьох факторів в тому числі від інтенсивності фотосинтезу протягом вегетаційного періоду.

Аналізуючи результати досліджень, бачимо певну перевагу позакореневого підживлення мікродобривами та їх вплив на врожайність рослин при порівнянні із варіантами без підживлення (табл. 3.7).

Врожайність цукрових буряків в 2021 році знаходилась в межах 47,6-51,5 т/га. Підживлення рослин мікродобривами забезпечило приріст врожайності коренеплодів 2,8-3,3 т/га при $НР_{05}$ 0,42 т/га. Врожайність у варіантах без підживлення становила для гібриду Хорол – 47,6 т/га, та 48,4 т/га – для гібриду Резидент (додаток А).

Таблиця 3.7.

Врожайність цукрових буряків 2021-2022 рр., т/га

Варіанти досліджень	2021 р.	+ до контролю	2022 р.	+ до контролю	середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобрих) Хорол	47,6	-	45,7	-	46,65	-
2. Контроль (без мікродобрих) Резидент	48,4	-	46	-	47,2	-
3. Реаком бурякове, Хорол	50,4	2,80	48,5	2,80	49,45	2,80
4. Реаком бурякове, Резидент	51,3	2,90	49,5	3,50	50,4	3,20
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	50,9	3,30	48,7	3,00	49,8	3,15
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	51,5	3,10	50,7	4,70	51,1	3,90
НІР ₀₅ загальне	0,42		0,27			

Врожайність цукрових буряків в 2022 році знаходилась в межах 45,7-50,7 т/га. Підживлення рослин мікродобривами забезпечило приріст врожайності коренеплодів 2,8-4,7 т/га при НІР₀₅ 0,27 т/га. Врожайність у варіантах без підживлення становила для гібриду Хорол – 45,7 т/га, та 46,0 т/га – для гібриду Резидент.

За 2021-22 рр. досліджень найбільшу врожайність отримано у варіанті із висівом гібриду Резидент та за використання позакореневого підживлення мікродобривами Нутривант плюс цукрові – 51,1 т/га. А найменша врожайність відзначена у варіанті без підживлення у гібрида Хорол – 46,65 т/га.

Як відомо за вегетаційний період цукрових буряків на цукристість впливає багато факторів, а саме: фон живлення, густина рослин, ураженість листків та коренеплодів хворобами та ін.

В 2021 році рівень цукристості коренеплодів знаходився в межах 16,6-18,9%. Позакореневе підживлення мікродобривами дало прибавку цукристості 0,5-2,3%. Значення 18,9% отримано у варіанті із висівом гібрида Хорол та за використання мікродобрива Нутрівант плюс цукрові (табл. 3.8, додаток В, Г).

Таблиця 3.8.

Цукристість коренеплодів цукрових буряків за 2021-2022 рр., %

Варіанти досліджень	2021 р.	+ до контролю	2022 р.	+ до контролю	середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобрив) Хорол	16,6	-	16,5	-	16,55	-
2. Контроль (без мікродобрив) Резидент	17	-	16,6	-	16,8	-
3. Реаком бурякове, Хорол	18,6	2,00	17,4	0,90	18	1,45
4. Реаком бурякове, Резидент	17,5	0,50	17,4	0,80	17,45	0,65
5. Нутрівант плюс цукрові, Хорол	18,9	2,30	17,3	0,80	18,1	1,55
6. Нутрівант плюс цукрові, Резидент	18,3	1,30	17,4	0,80	17,85	1,05
НІР ₀₅ загальне	0,23		0,23			

В 2022 році рівень цукристості коренеплодів знаходився в межах 16,5-17,4%. Позакореневе підживлення мікродобривами дало прибавку цукристості 0,8-0,9%. Значення 17,3-17,4% отримано у варіанта із висівом обох гібридів та за використання мікродобрив.

За 2021-2022 рр. найвищу цукристість отримано варіанті із висівом гібрида Хорол та за використання мікродобрива Нутрівант плюс цукрові – 18,1%.

Таким чином, підбір кращих гібридів разом із використанням позакореневого підживлення мікродобривами дало змогу підвищити цукристість коренеплодів.

Внесення до технології вирощування цукрових буряків позакореневого підживлення мікроелементами, забезпечило збільшення збору цукру (табл.3.9, додаток Д, Е).

Таблиця 3.9.

Збір цукру за 2021-2022 рр., т/га

Варіанти досліджень	2021 р.	+ до контролю	2022 р.	+ до контролю	середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобриг) Хорол	7,90	-	7,54	-	7,72	-
2. Контроль (без мікродобриг) Резидент	8,23	-	7,64	-	7,93	-
3. Реаком бурякове, Хорол	9,37	1,47	8,44	0,90	8,91	1,19
4. Реаком бурякове, Резидент	8,98	0,75	8,61	0,98	8,80	0,86
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	9,62	1,72	8,43	0,88	9,02	1,30
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	9,42	1,20	8,82	1,19	9,12	1,19
НІР ₀₅ загальне	0,12		0,13			

За 2021 рік збір цукру був межах 7,9-9,62 т/га. Найбільший збір цукру отримано у варіанті із висівом гібрида Хорол та за використання мікродобриг Нутривант плюс цукрові – 9,62 т/га.

За 2022 рік збір цукру був межах 7,54-8,82 т/га. Найбільший збір цукру отримано у варіанті із висівом гібрида Резидент та за використання мікродобриг Нутривант плюс цукрові – 8,82 т/га.

Таким чином, при використанні позакореневого підживлення мікродобривами в середньому за обидва роки досліджень забезпечило максимальний збір цукру – 9,12 т/га із висівом гібрида Резидент та за використання мікродобрива Нутривант плюс цукрові. А найнижчий збір цукру був у варіантах без використання підживлення – 7,72 т/га та 7,93 – для гібридів Хорол та Резидент, відповідно.

Отже, результати досліджень свідчать, що висів насіння сучасних гібридів української селекції та застосування позакореневого підживлення мікродобривами Нутривант плюс цукрові покращило розвиток рослин в період вегетації культури і збільшило її продуктивність.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виробництво цукру було до недавнього часу однією із провідних галузей АПК України. Рівень розвитку буряківництва значною мірою визначав стан економіки аграрно-продовольчого комплексу та активність формування вітчизняного ринку цукру [35]. На жаль, сьогодні бурякоцукрова галузь України перебуває в складній ситуації. Високі затрати на насіння, засоби захисту, техніку, паливо й добрива знижують рентабельність цієї культури і в деяких випадках доводять навіть до її збитковості [36].

Площі посівів під цукрові буряки за останні десятиріччя постійно зменшувались, що негативно впливало на цукрову галузь в цілому. Однак, зменшення площ під цукрові буряки до критичного мінімуму в останні роки призвело до збільшення вартості цукру в країні. Зростання ціни на цукор дало поштовх для часткового повернення площ під цукрові буряки, оскільки висока ціна певним чином нівелює низьку рентабельність виробництва цукру в Україні. Маємо приріст врожайності цукрових буряків із 17,7 т/га у 2000 році до 46,3 т/га у 2021 році, що у 2,6 рази більше. Крім того, найбільша врожайність коренеплодів спостерігалась у 2018 році – 50,9 т/га, а середня врожайність цукрових буряків за останні 20 років становила 34,8 т/га. Осучаснення технології вирощування, вибор більш якісних та продуктивних гібридів, адаптованих до вирощування в умовах недостатнього зволоження із високою стабільною польовою схожістю та стійких до гнилей та інших хвороб дали можливість отримувати високу врожайність цукрових буряків [2].

У системі ринкових відносин підвищення ефективності виробництва є практично єдиною умовою нормального функціонування підприємств.

При застосуванні методики розрахунку економічної ефективності запропонованих заходів визначаємо: а) врожайність коренеплодів по кожному з варіантів; б) вартість додаткової валової продукції, за умови реалізації

коренеплодів; в) затрати, які пов'язані із вирощуванням культури; г) дохід; д) рентабельність витрат [32].

Сума витрат по варіантах змінюється від найнижчих при контролі (без мікродобрих) та гібриду Хорол, які становлять 30161,09 грн./га до найвищих 31907,31 грн./га при підживленні Нутривантом плюс цукрові гібриду Резидент (табл. 4.1).

Вартість препаратів у структурі витрат становить незначну питому вагу і коливається у варіантах від 1,8% з використанням Нутривантом плюс цукрові до найвищих 2,3% у варіанті з Реаком-р-бурякове. Основну суму витрат становлять витрати на збір та транспортування врожаю, що складає майже 90% по всіх варіантах. Збільшення витрат відбулось за рахунок прибавки врожаю що як наслідок збільшило суму додаткових витрат та зменшило додатковий дохід.

Найкращі результати за всіма показниками економічної ефективності (табл. 4.1) із використаних мікродобрих у порівнянні з контролем показав варіант із гібридом Резидент при обробці Нутривант плюс цукрові, при цьому спостерігаємо найвищу урожайність 51,1 т/га та чистим доходом 24302,69 грн./га із рентабельністю 76,2%.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків

Варіанти	Урожайність коренеплодів, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Затрати на вирощування, всього грн./га	Умовний чистий дохід з 1 га, всього грн	Рівень рентабельності, %	Собівартість 1 т продукції, грн.
1. Контроль (без мікродобрив) Хорол	46,65	51315,00	30161,09	21153,91	70,1	646,54
2. Контроль (без мікродобрив) Резидент	47,2	51920,00	30285,21	21634,79	71,4	641,64
3. Реаком бурякове, Хорол	49,45	54395,00	31759,90	22635,10	71,3	642,26
4. Реаком бурякове, Резидент	50,4	55440,00	31974,29	23465,71	73,4	634,41
5. Нутривант плюс цукрові, Хорол	49,8	54780,00	31613,93	23166,07	73,3	634,82
6. Нутривант плюс цукрові, Резидент	51,1	56210,00	31907,31	24302,69	76,2	624,41

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Для аграріїв весняно-польові роботи – напружений етап річного циклу агропромислового виробництва. Великі обсяги та інтенсивність виконання відповідних технологічних операцій навесні, збільшення кількості працівників і задіяної техніки, тривалість сільськогосподарських робіт протягом доби – фактори, які збільшують вірогідність травматизму на виробництві [37].

Виходячи з аналізу причин і обставин виробничого травматизму за останні роки та враховуючи рекомендації комісій із розслідування нещасних випадків на виробництві, Рекомендується керівникам сільськогосподарських підприємств напередодні проведення весняно-польових робіт посилити профілактичну роботу з охорони праці для запобігання травматизму на виробництві [37, 38].

Дієвими заходами профілактики виробничого травматизму є:

- організація проведення навчання, інструктажів з питань охорони праці та професійного відбору працівників;
- організація проведення перевірок технічного стану сільськогосподарської техніки перед початком роботи та усунення всіх виявлених недоліків;
- контроль за справним станом виробничого обладнання в період його експлуатації;
- забезпечення належного контролю за охороною праці;
- проведення передрейсових медичних оглядів водіїв транспортних засобів та механізаторів;
- організація режиму роботи та відпочинку працівників;
- підвищення рівня трудової та виробничої дисципліни.

5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами

Сьогодні нераціональне природокористування досягло рівня, загрозливого для здоров'я людини та існування безпечного довкілля. Екологічні проблеми в Україні поглиблюють економічні, а економічні ще більш погіршують екологічний стан навколишнього середовища.

Слід зазначити, що за природно-ресурсним потенціалом Україна належить до найбагатших країн світу. Багатоплановість експлуатації землі як об'єкта господарської діяльності людини, її обмеженість у просторі, незамінність, невідтворюваність висувають на перший план проблему раціонального її використання та охорони. Актуальність цієї проблеми, з однієї сторони, все більш зростає у зв'язку з науково-технічним прогресом, ростом виробничих сил, які потребують залучення в господарське користування нових земельних ресурсів. А з іншої, – необхідністю збереження здоров'я населення, оскільки ґрунт є кінцевим накопичувачем практично всіх шкідливих речовин [39].

Значною мірою екологічна ситуація залежить від стану земель сільськогосподарського призначення. Ступінь розораності земель значно перевищує екологічно допустимі рівні, що призводить до надмірного розвитку водної і вітрової ерозії. Щорічний змив ґрунту зі схилів у середньому складає 15 т/га, наслідками водної ерозії є зниження врожаїв на слабозмитих на 10-25%, середньозмитих на 35-50%, сильнозмитих на 60-80%. Продукти змиву забруднюють водні джерела, викликають цвітіння води, збіднення її на кисень, загибель риби.

Чорноземи поступово втрачають властиву їм природну родючість. Основним джерелом поповнення запасів органічної речовини в ґрунті завжди був гній.

Але виникла небезпека втрати й цих ресурсів, тому що пропонується використовувати їх в якості палива. Вважаємо, що використання соломи в якості органічного добрива є найбільш ощадливим варіантом підвищення родючості ґрунтів.

Спалювання соломи і стерні на полях завдає великої шкоди навколишньому середовищу, гине флора і фауна, згорає гумус, мікрофлора ґрунту. Користь від знищення шкідників і хвороб на полях при спалюванні стерні значно менша, ніж втрати корисних комах, мікроскопічних грибів, азотобактерій, забруднення атмосфери вуглекислим та чадними газами.

Використання важкої техніки на полях можливе лише по постійних технологічних коліях, бо хаотичні проходи її викликають переущільнення ґрунтів, втрату структури і зниження врожаїв. Використання науково не обґрунтованих норм мінеральних добрив нерідко призводить до зниження їх ефективності та забруднення ґрунтів і продукції нітратами і важкими металами.

Комплексне дослідження впливу агрокліматичних ресурсів, своєчасне покращення біологічного стану ґрунту, підтримка його родючості – це запорука можливості вирощування та отримання максимальної врожайності та якісної продукції.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використання для висіву насіння цукрових буряків української селекції та позакореневого підживлення мікродобривами позитивно позначалось на рості і розвитку листкового апарату.

В 2021 році у варіантах, де проводилось позакореневе підживлення мікродобривами площа листкової поверхні перевищувала варіанти контролю. Найбільше значення площі листкової поверхні було у варіанті використання для висіву гібриду Резидент та позакореневого підживлення мікродобривом Нутривант плюс цукрові – 30,5 дм²/рослину. В 2022 році значення площі листкової поверхні були нижчими за значення попереднього року, однак також у варіантах, де проводилось позакореневе підживлення мікродобривами площа листкової поверхні перевищувала варіанти контролю. Найбільше значення площі листкової поверхні було у варіанті використання для висіву гібриду Резидент та позакореневого підживлення мікродобривом Нутривант плюс цукрові – 23,3 дм²/рослину.

2. Показник маси коренеплодів мав тенденцію до підвищення при застосуванні позакореневого підживлення.

За 2021-2022 рр. досліджень найкращим був варіант із висівом гібриду Резидент та мікродобриво Нутривант плюс цукрові із значенням на 2.09 – 342,5 г/рослину. Найменше значення на 2.09 було у гібрида Хорол без підживлення – 297,0 г/рослину.

3. За 2021-2022 рр. досліджень середнє значення густоти рослин знаходилось в межах 84,2-97,6 тис. шт./га, що відповідало рекомендованим значенням для даної зони вирощування. Найменша густота стояння рослин, в середньому за роки досліджень, була у контрольному варіанті і дорівнювала 84,2 тис. шт./га із висівом гібрида Хорол без підживлення. Найбільший показник густоти стояння отримано у гібрида Резидент із позакореневим підживленням мікродобривом Нутривант плюс цукрові – 97,6 тис. шт/га.

4. Як бачимо, позакореневе підживлення мікродобривами мало перевагу та вплинуло на врожайність рослин при порівнянні із варіантами без підживлення. За 2021-22 рр. досліджень найбільшу врожайність отримано у варіанті із висівом гібриду Резидент та за використання позакореневого підживлення мікродобривами Нутривант плюс цукрові – 51,1 т/га. А найменша врожайність відзначена у варіанті без підживлення у гібрида Хорол – 46,65 т/га.

5. На цукристість впливає багато факторів, а саме: фон живлення, густина рослин, ураженість листків та коренеплодів хворобами та інші. За 2021-2022 рр. найвищу цукристість отримано варіанті із висівом гібрида Хорол та за використання мікродобрива Нутривант плюс цукрові – 18,1%.

6. При використанні позакореневого підживлення мікродобривами в середньому за обидва роки досліджень забезпечило максимальний збір цукру – 9,12 т/га із висівом гібрида Резидент та за використання мікродобрива Нутривант плюс цукрові. А найнижчий збір цукру був у варіантах без використання підживлення – 7,72 т/га та 7,93 – для гібридів Хорол та Резидент, відповідно.

7. Найкращі результати за всіма показниками економічної ефективності із використаних мікродобрив у порівнянні з контролем показав варіант із гібридом Резидент при обробці Нутривант плюс цукрові, при цьому отримано найвищу урожайність 51,1 т/га із чистим доходом 24302,69 грн./га та рентабельністю 76,2%.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендується висів насіння сучасних гібридів української селекції та застосування позакореневого підживлення мікродобривами Нутривант плюс цукрові. Це забезпечить вищу врожайність – 51,1 т/га, збір цукру – 9,12 т/га, умовно-чистий дохід 24302,69 грн./га і рівень рентабельності 76,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зубенко В.Ф. Довідник буряководи. – К.: Урожай, 1986. – 141с.
2. Сапронов А.Р. Технологія сахарного виробництва. – М.: Колос, 1999. 329 с.
3. Кияк Г.С. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1982. – 400 с.
4. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. - К.: Аграрна освіта, 2001. - 591с.
5. Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник. - К.: Вища школа, 1990.-С.142-151.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. – К. Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
7. Глеваський І.В. Буряківництво: Навчальний посібник .– К.: Вища школа, 1991.
8. Гоменюк В.О. Буряківництво: Навчальний посібник. – Вінниця: Континент-Прим, 1999. 276 с.
9. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження. За ред. В.Ф. Зубенка. – К.: НВП ТОВ «Альфа-стевія ЛТД». 2007. 486 с.
10. Даньков В.Я. Цукрові буряки. – У.: Карпати, 1998. – 215с.
11. Павленко К.М., Калаєв Д.С. Сучасні технології вирощування цукрових буряків на базі оптимізованої площі живлення рослин. Цукрові буряки. – 2010. №4 С. 5-21.
12. Зубенко В.Ф., Шаповал М.П., Нориця Є.І. Цукрові буряки. – Київ: Урожай. 1983. 141с.
13. Ткаченко О.М., Роїк М.В. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків. – К.: Академпрес, 1998. - 240 с.
14. Добротворцева А.В. О дражжировании семян. Сахарная свекла.-1969.-№3.- С.20-22.
15. Бугай С.М., Савченко І.М. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1996. – 342 с.
16. Шпаар Д., Дрегер Д., Каленська С., Штіхер А., Шуман П., Щербаков В., Ястер К., Елмер Ф. Цукрові буряки (вирощування, збирання, зберігання). – К: ННЦ ІАЕ. 2005. 340 с.
17. Роїк М.В., Іващенко О.О., Пиркін В.І., Сінченко В. М. Інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків (рекомендації). К.: ЦБ, 2006. – 98 с.
18. Strausbaugh, C. A., Gillen, A. M., Camp, S., Shock, C. C., Eldredge, E. P., and Gallian, J. J.. Relationship of beet curly top foliar ratings to sugar beet yield. Plant Disease. 91(11). – 2007.P. 1459-1463

19. Заїменко Н.В., Борисюк В.О., Пиркін В.І, Сінченко В.М. Ефективність використання нових органо-мінеральних сумішей. Цукрові буряки. 2005. - № 6. – С. 8-9.
20. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. Цукрові буряки. – 2007. №3. С.18-20.
21. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. Цукрові буряки. – 2007. №3. С.18-20.
22. Полянчиков С.В. Ефективні агротехнології – мікродобрива. Пропозиція. – 2006, №6. С. 130.
23. Грищенко О. М. Врожайність і якість цукрових буряків при сівбі інкрустованим насінням . автореф.дис. канд. с.-г. наук.— К., 2003. -16с.
24. Хмельницький О.М. Добрива та продуктивність цукрових буряків. Цукрові буряки. – 2004. №2. С.10.
25. Марченко С. І. Біологічні особливості та продуктивність дражованого і інкрустованого насіння ЧС гібридів цукрових буряків залежно від прийомів його підготовки.-автореф.дис. канд. с.-г. наук. – К., 2005. 18с.
26. Фатєєва А.І., Пашенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. – Харків, 2003. 117с.
27. Городній М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. – Київ, 2004. 286 с.
28. Manderscheid R., Pacholski A., Weigel H.J. (2010). Effect of free air carbon dioxide enrichment combined with two nitrogen levels on growth, yield and yield quality of sugar beet: Evidence for a sink limitation of beet growth under elevated CO₂. European Journal of Agronomy. 32(3). P. 228-239.
29. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та систем удобрення польових культур: підруч. для підгот. д-рів філософії (Ph.D.) за спец. «201 – Агрономія» галузь знань «20 Аграрні науки і продовольство». Львів : Растр-7, 2021. - 283 с.
30. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.
31. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального

- землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с.
(<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8318>)
32. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. 204 с.
 33. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки : Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2019. 164 с
 34. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз: За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
 35. Кулик, Г. А., Резніченко, В. П., Трикіна, Н. М., & Малаховська, В. О. (2020). Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків у центральній Україні. Scientific Progress & Innovations, (2), 43-49. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.05>
 36. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва цукрових буряків в Україні та аналіз експорту цукру. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип. 100. Ч. 2, 2022. С. 74-84.
 37. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
 38. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет» URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
 39. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

ДОДАТКИ

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , врожайність 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
Позакрене підживлення						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	45040,01		
Варіанти			Р		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	47,70	47,40	47,70	142,8	47,60
	2	49,10	48,30	47,80	145,2	48,40
	3	49,80	51,10	50,30	151,2	50,40
II	1	51,40	51,10	51,50	154,0	51,33
	2	50,80	50,60	51,30	152,7	50,90
	3	51,80	51,40	51,30	154,5	51,50
	Сума	300,6	299,9	299,9	900,4	50,0

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
						F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	42,21	17			
Повторень		Sp	0,054	2			
Варіантів		Cv	39,94	17	2,3	36,11	1,92
Фактору А		Ca	26,89	5	5,4	82,65	2,53
Фактору В		Cb	7,85	2	3,92	60,31	3,34
Фактору АВ		Cab	5,208	10	0,52	8,00	2,14
Інші		Cz	2,212	34	0,065		

НІР ₀₅ заг.	0,42	фактору А	0,24	фактору В	0,17
Точність дослід, %		0,29%		t ₀₅	2,03

1; 0,054

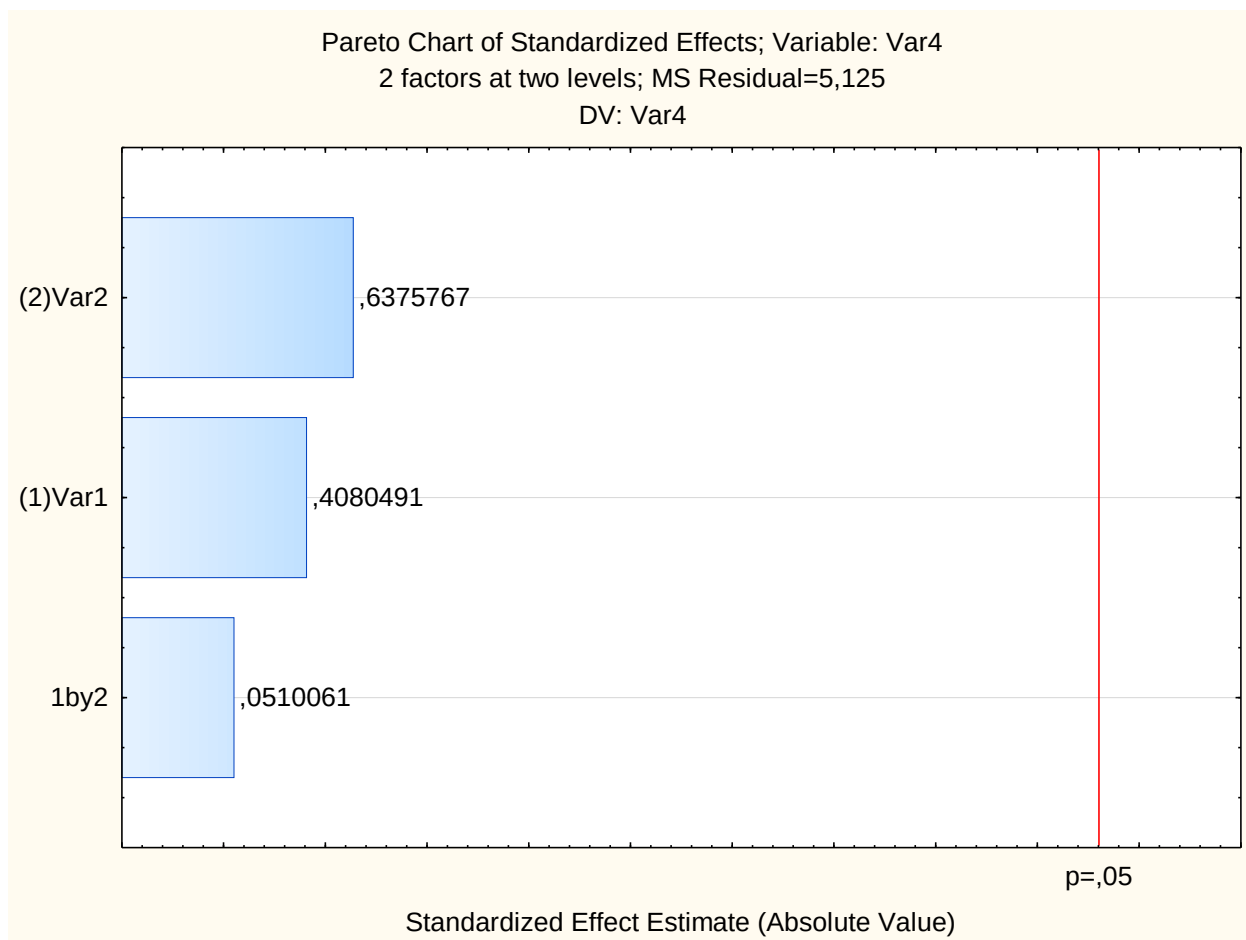
2; 26,89

3; 7,85

4; 5,208

5; 2,212

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2021 рік



Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , врожайність 2022 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	41789,41		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	46,00	45,60	45,50	137,1	45,70
	2	45,90	46,30	45,80	138,0	46,00
	3	48,80	48,30	48,40	145,5	48,50
II	1	49,30	49,90	49,30	148,5	49,50
	2	49,00	48,50	48,60	146,1	48,70
	3	50,40	51,20	50,50	152,1	50,70
	Сума	289,4	289,8	288,1	867,3	48,2
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	59,28	17			
Повторень	Sp	0,263	2			
Варіантів	Cv	58,10	17	3,4	126,77	1,92
Фактору А	Ca	37,85	5	7,6	280,74	2,53
Фактору В	Cb	18,25	2	9,13	338,45	3,34
Фактору АВ	Cab	2,010	10	0,20	7,46	2,14
Інші	Cz	0,917	34	0,027		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,27	<i>фактору А</i>		0,16	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,20%		t ₀₅	2,03	

3; 18,25

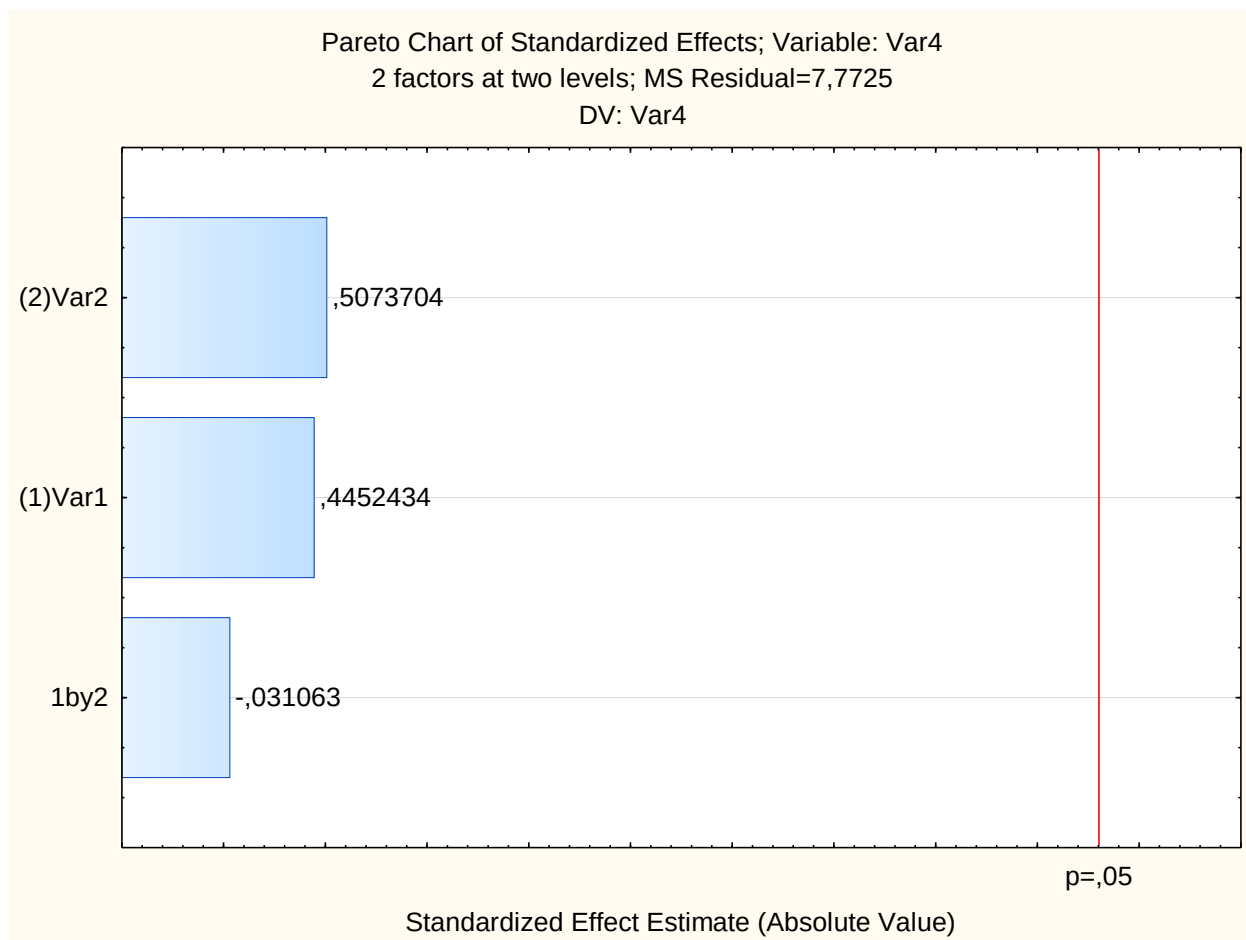
4; 2,010

5; 0,917

2; 37,85

1; 59,28

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2022 рік



Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , цукристість 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене́ве підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	5724,5		
Варіанти				P	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	16,80	16,30	16,70	49,8	16,60
	2	17,10	16,70	17,20	51,0	17,00
	3	18,80	18,30	18,80	55,9	18,63
II	1	17,20	17,70	17,70	52,6	17,53
	2	19,10	18,60	19,00	56,7	18,90
	3	18,00	18,50	18,50	55,0	18,33
Сума		107,0	106,1	107,9	321,0	17,8
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	13,92	17			
Повторень	Sp	0,270	2			
Варіантів	Cv	13,00	17	0,8	40,00	1,92
Фактору А	Ca	3,21	5	0,6	33,57	2,53
Фактору В	Cb	6,14	2	3,07	160,67	3,34
Фактору АВ	Cab	3,648	10	0,36	19,08	2,14
Інші	Cz	0,650	34	0,019		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,23	<i>фактору А</i>		0,13	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,45%		t ₀₅	2,03	

3D pie chart showing the distribution of variance components:

- 1; 0,270 (Small blue segment)
- 2; 3,21 (Red segment)
- 3; 6,14 (Large green segment)
- 4; 3,648 (Purple segment)
- 5; 0,650 (Blue segment)

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , цукристість 2022 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене́ве підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	5263,38		
Варіанти				Р	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	16,20	16,70	16,60	49,5	16,50
	2	16,80	16,50	16,50	49,8	16,60
	3	17,70	17,20	17,30	52,2	17,40
II	1	17,30	17,80	17,10	52,2	17,40
	2	17,50	17,50	17,00	52,0	17,33
	3	17,20	17,50	17,40	52,1	17,37
Сума		102,7	103,2	101,9	307,8	17,1
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	3,56	17			
Повторень	Ср	0,143	2			
Варіантів	Cv	2,75	17	0,2	8,20	1,92
Фактору А	Ca	1,28	5	0,3	12,99	2,53
Фактору В	Cb	0,72	2	0,36	18,35	3,34
Фактору АВ	Cab	0,743	10	0,07	3,77	2,14
Інші	Cz	0,670	34	0,020		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,23	<i>фактору А</i>		0,13	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,47%			t ₀₅	2,03

4; 0,743

5; 0,670

3; 0,72

2; 1,28

1; 3,56

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , вміст цукру 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	1435,506		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	8,01	7,73	7,97	23,7	7,90
	2	8,40	8,07	8,22	24,7	8,23
	3	9,36	9,35	9,46	28,2	9,39
II	1	8,84	9,04	9,12	27,0	9,00
	2	9,70	9,41	9,75	28,9	9,62
	3	9,32	9,51	9,49	28,3	9,44
	Сума	53,6	53,1	54,0	160,7	8,9
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	7,75	17			
Повторень	Sp	0,067	2			
Варіантів	Sv	7,51	17	0,4	88,43	1,92
Фактору А	Ca	3,23	5	0,6	129,30	2,53
Фактору В	Cb	2,79	2	1,40	279,21	3,34
Фактору АВ	Cab	1,491	10	0,15	29,84	2,14
Інші	Cz	0,170	34	0,005		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,12	<i>фактору А</i>		0,07	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,46%		t ₀₅	2,03	

3D pie chart showing the distribution of variance components:

- 1; 0,067 (light blue)
- 2; 3,23 (red)
- 3; 2,79 (green)
- 4; 1,491 (purple)
- 5; 0,170 (blue)

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , вміст цукру 2022 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	1223,937		
Варіанти			Р		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	7,45	7,62	7,55	22,6	7,54
	2	7,71	7,64	7,56	22,9	7,64
	3	8,64	8,31	8,37	25,3	8,44
II	1	8,53	8,88	8,43	25,8	8,61
	2	8,58	8,49	8,26	25,3	8,44
	3	8,67	8,96	8,79	26,4	8,81
	Сума	49,6	49,9	49,0	148,4	8,2
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	4,48	17			
Повторень	Sp	0,074	2			
Варіантів	Cv	4,18	17	0,2	38,01	1,92
Фактору А	Ca	2,52	5	0,5	77,86	2,53
Фактору В	Cb	1,28	2	0,64	98,80	3,34
Фактору АВ	Cab	0,383	10	0,04	5,92	2,14
Інші	Cz	0,220	34	0,006		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,13	<i>фактору А</i>		0,08	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,56%		t ₀₅	2,03	

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ

Культура	цукрової буряки	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Площа, га	100	коренеплодів, т	51,10	5110
Гібрид			Резидент	

Найменування технологічних операцій	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал				Норма виро-біткы	Кіль- кість нормо-змін		Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального			РАЗОМ
					трактористи		роб. ручної праці					трактор-писти	інші	кількість	сума				
	кіль-кiсть	роз-ряд	ставка, грн	кіль-кiсть			роз-ряд	ставка, грн	на о/диницю роботи, кг	кіль-кiсть, кг									
	в фізичних о/диницях	в умовних, га	трактори	с/г машини															
Лущення стерні, га	200	50	T-150	ЛДТ-15А	1	V	3,9			66,5	3,0	24,1	781,2		2,7	540,0	27 000	27781,2	
Оранкага	100	170	T-150	ПЛН-4-35	1	V	44,8			5,8	17,2	137,9	4 478,6		30,0	3 000,0	150 000	154478,6	
Закриття борозен і звальних гребенів, га	100	20	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5			14,6	6,8	54,8	1 549,6		5,6	560,0	28 000	29549,6	
Ранноосеннє борошування	100	8	T-150	С-117-ЗВЗТ	1	IV	7,5			30	3,3	26,7	754,1		5,6	560,0	28 000	28754,1	
Доставка води для приготування робочого розчину гербіциду	30	-		КАМАЗ	1		46,0			погод	3,1	25,0	1 380,0			18,75	938	2317,5	
Препосівне внесення гербіцидів, га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	32	3,1	25,0	25,0	1 549,6	5,6	560,0	28 000	10490,8
Перелюсіння культури, га	100	22,0	ДТ-75	КПС-4	1	IV	15,5			14,6	6,8	54,8	1 549,6		5,6	560,0	28 000	29549,6	
Навантаження насіння	0,5			вручну				4	II	8	0,1	0,5	0,5	-		-	-	35,4	
Транспортування насіння в полет	0,5	0,04	КАМАЗ		2		46,0			погод	3,6	28,6	46,0			0,31	16	61,6	
Сівба, га	100	90,0	МТЗ-82	Тормо Vаєсвд	1	V	9,3	1	III	28	3,6	28,6	28,6	927,7	556,9	4,08	408,0	20 400	21884,6
Колтування після сівби, га	100	11,0	T-70С	ЗККШ-6	2	III	4,3			47	2,13	17,0	855,8		1,80	180,0	9 000	9855,8	
Борошування до появи сходів, га	100	8,0	T-70С	С-117-ЗВЗС	1	IV	9,0			25	4,0	32,0	905,0		1,8	180,0	9 000	9905,0	
Доставка води для приготування робочого розчину пестицидів, т	30	-		КАМАЗ	1		46,0			погод	3,1	25,0	1 380,0			18,75	938	2317,5	
Внесення пестицидів, га	100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	32	3,1	25,0	25,0	942,8	548,0	1,8	180,0	9 000	10490,8
Шарування	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	50,6	1 414,0		2,1	210,0	10 500	11914,0	
Формування густоти стояння рослин	100	35,0	T-70С	ПСА-5,4	1	IV	31,0			7,3	13,7	109,6	3 099,2		7,0	700,0	35 000	38099,2	
І міжрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	50,0	1 414,0		2,1	210,0	10 500	11914,0	
ІІ міжрядний обробіток	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1			16	6,3	50,0	1 414,0		2,1	210,0	10 500	11914,0	
Перезбиральне рихлення	100	30,0	T-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3			17	5,9	47,1	1 330,8		2,1	210,0	10 500	11830,8	
Збирання коренеплодів, т	100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	5,1	19,6	156,9	156,9	5 915,3	3 438,4	73,0	7 300,0	365 000	374353,7
Транспортування коренеплодів на цукровий завод	5110			КАМАЗ	2		46,0			погод	19,6	156,9	470 120,0			3 193,75	159 688	629807,5	
РАЗОМ по технології	х	890,0	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	501200,5	5126,7	х	18419,6	920978,1	1427305,3	

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Види доплат та відрахувань	Відсоток відрахувань	Сума, грн.	Показник	Сума, грн
Пряма		506327,2	Виробничі витрати на 1 га	31907,31
Підвищена	25	126581,8	Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	24302,69
Нарахування на заробітну плату	22	139240,0	Затрати праці на 1 т, люд-год	0,27
РАЗОМ		772148,9	Повна собівартість 1 т	624,41
			Рівень рентабельності, %	76,17

Види витрат	Сума,грн.
Оплата праці з нарах.	772 148,9
Насіння	80 000,0
Вартість засобів захисту рослин	455 600,0
Бетанал-Експерт	175 600,0
Дуал Голд	280 000,0
ПММ	920 978,1
Нутрівант плюс цукрові	56 400,0
Амортизація	24 300,0
Витрати на ремонт	25 300,0
Орендні платежі	64 200,0
Страхові платежі та фіксований податок	15 000,0
Всього прямих витрат	2 413 927,0
Накладні витрати	730 212,9
Всього виробничих витрат	3 159 140,0
Витрати на реалізацію	31 591,4
ВСЬОГО	3 190 731,4