

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к. б. н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив мікродобрив на продуктивність цукрових буряків в умовах Північного Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Дмитро Фітковський
«__» _____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Людмила Коломієць
«__» _____ 2024 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

“ ____ ” _____ 2024 року

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

Фітковському Дмитру Олександровичу

1. Тема роботи Вплив мікродобрих на продуктивність цукрових буряків в умовах Північного Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року №74-13
3. Строк подання роботи до захисту 2 грудня 2024 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 листового 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	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

«27» вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«27» вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Дмитро Фітковський

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ..	8
1.1. Походження цукрових буряків	8
1.2. Значення мікроелементів для живлення цукрових буряків	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	13
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності цукрових буряків.....	16
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	18
3.1. Методика проведення досліджень	18
3.2. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність гібридів цукрових буряків	22
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .	33
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	38
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	38
5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ.....	46

ВСТУП

Актуальність теми. Буряки цукрові є основною культурою для виробництва цукру в Європі, його вирощують в широкому діапазоні умов навколишнього середовища. Тому успішне управління виробництвом цієї культури є важливим завданням для селекціонерів і фермерів. Буряки цукрові – промислова культура, яка, окрім отримання цукру, становить також інтерес для тваринництва та як сировина для виробництва спирту та біопалива.

Застосування мікродобрив є невід’ємною частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Мікроелементи активують діяльність ферментів, підвищують інтенсивність процесів фотосинтезу, посилюють ріст і розвиток рослин та підвищують їх біологічну продуктивність.

Буряки цукрові активно реагують на недостатній рівень мінерального живлення. Нестача мікроелементів переважно виявляється на початку розвитку рослин культури. На відміну від пестицидів, мікроелементи підвищують імунітет рослин. Відомо, що марганець, мідь, цинк, бор та інші мікроелементи входять до складу протигрибкових і протибактеріальних препаратів, тому вони підвищують стійкість рослин і знижують їх захворюваність. Так, бор, марганець, мідь і цинк захищають цукрові буряки від несправжньої борошнистої роси, бор – від фомозу і коренеїда, цинк – від коренеїда. Найбільша ефективність мікроелементів у захисті рослин від патогенів проявляється під час застосування на тлі оптимального живлення рослин макроелементами.

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

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської роботи складена на замовлення ТОВ «ТЕТАГРО» м. Кропивницький Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – встановити ефективність застосування мікродобрих 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 мікродобрих на посівні якості насіння та продуктивність цукрових буряків;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

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

Апробація результатів досліджень Результати досліджень оприлюднено на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», 14 листопада 2024 р., ЦНТУ, на які було представлено доповідь «Вплив мікродобрих на настання фенологічних фаз росту й розвитку рослин цукрових буряків».

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», 14-15 листопада 2024 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

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

1.1. Походження цукрових буряків

Буряки бувають цукровими, кормовими, столовими та листовими, а також мають дикі види. Бурякі належать до класу дводольних рослин родини лободових (*Chenopodiaceae Vent*) роду *Beta L.*

Під впливом еволюції та змін еколого-географічного характеру, було утворено три групи видів (селекції):

1. *Pattellares Transh*, або канарські, які мають 3 види;
2. *Corollinare Transh* або гірські;
3. *Vulgaris Transh*, або звичайні буряки, які нараховують 6 видів [1].

Поширення буряків почалось із країн Передньої та Середньої Азії, Середземномор'я та Причорномор'я, де їх культивували, починаючи з III тисячоліття до нашої ери. На початку вирощувались буряки (мангольди), культурні форми яких було відібрано із рослин їх дикого виду *Beta perennis Hal.* в Месопотамії, де вони культивувались як овочеві та лікарські рослини [2].

Коренеплоди буряків культурних було створено та бере свій початок їх вирощування із I тисячоліття до нашої ери, отже на два тисячоліття пізніше буряків листових. Їх походження пов'язано із країнами Середньої Азії. Довгий час буряки вирощувались на городах та використовувались для приготування страв, і лише потім їх стали використовувати для корму худобі. Таким чином, у використанні були спочатку столові та кормові форми коренеплодів, а цукрові буряки мали поширення значно пізніше [3].

Перша згадка про листові буряки на Європейському континенті датується 812 роком. Тобто, в цей час ця культура вже була розповсюджена на цій території. З'явилися коренеплідні буряки у Західній Європі із Північної Італії, потім розповсюдились до Німеччини і Швейцарії, де їх почали

вироснути в XII-XIV ст.. В Східній Європі – Київській Русі, Польському та Литовському князівствах буряки з'явилися ще в X-XII ст. [4].

З цього часу листові та коренеплідні форми буряків вирощувалися спільно та результатом природного схрещування та штучного добору стала можливою поява такої гібридної форми як: сілезькі білі буряки. Саме ця форма буряків є безпосереднім попередником всіх сучасних форм цукрових буряків.

Вивчення всієї різноманітності буряків в різних кліматичних умовах свідчить про формування саме коренеплідних із листових їх форм.

В. Лихочвор [5] розбиває розвиток культурних буряків цукрових на 7 етапів розвитку:

1. Використання людиною листків диких буряків.
2. Введення листових буряків у культуру.
3. Поява примітивних найбільш давніх коренеплідних форм, які близькі до диких та до цього часу збереглися у Середній та Малій Азії.
4. Розповсюдження буряків із перевагою коренеплідних форм у південних країнах, де буряки є короткостадійними, стають в теплих країнах дворічними. Це типові коренеплідні буряки.
5. Поява сучасного типу довгостадійних форм буряків.
6. Завершення відокремлення столових та кормових форм. Зародження цукрових буряків.
7. Поява сучасних цукрових буряків.

Перша згадка про виготовлення сиропу із цукрових буряків сиропу належить Белону та датується 1533 роком. Олів'є де Серр у XVIII ст. згадує про те, що сироп із буряків подібний до сиропу із цукрової тростини. Так, у 1747 році Маргграф на засіданні Пруської академії наук доповів про відкриття в буряках тростинного цукру. Тому, саме цей рік вважається роком народження буряків, в якості цукроносною рослини [5, 6].

Подальший розвиток цукроваріння розвивали учні Маргграфа, а саме Ахард у році одержав 3 ц бурякового цукру. Так, шляхом добору він створив

поліпшені форми буряків, де вихід цукру досягав 6% проти 3,3% у звичайних. Перетворення у 1810 році сілезьких буряків Ахардом Вільморен, який використав їх для подальшої їх селекції у Франції [6, 7].

Збільшенням цукристості займався в своїх дослідженнях Вільморен., застосовуючи нові методи селекції, такі як: індивідуальний добір, ізоляцію відібраних насінників та перевірку цінності родоначальників. Вчені Вільморен та Клерже значно поліпшили методику визначення цукристості [8].

Подальший розвиток та підвищення цукристості сприяло введення поляриметричного методу визначення цукру у 1862 році [9]. Цей метод при проведенні індивідуально-родинного добору дав змогу підвищити цукристість до 13,7-14% [10].

Як бачимо, на прикладі буряків цукрових можна відслідкувати всі ті зміни, які відбувались в еволюційному плані з культурою, вирощуваною людиною. Поступове поліпшення рівня урожайності буряків цукрових, створення нових їх сортів, а згодом і гібридів, робота над технологією вирощування, що здатна розкрити потенціал цієї культури, та поступова заміна екстенсивних методів вирощування на інтенсивні, а надалі й на екологозберігаючі та біологічні технології.

1.2. Значення мікроелементів для живлення цукрових буряків

Врожайність цукрових буряків залежить багатьох факторів, найважливішими з яких є: сортовий потенціал, агрокліматичні умови та едафічні фактори, а також від агротехнічні прийоми [11]. Буряки цукрові придатні до вирощування в умовах низької родючості ґрунтів, що робить їх унікальною культурою в сучасному світі. Тому вивчення питання, які саме речовини можуть допомогти підвищити врожайність цієї унікальної культури є актуальною задачею.

Саме внесення добрив та мікроелементів є вихідною точкою при вирощуванні цукрових буряків у різних агроекологічних районах та в різних ґрунтах, для вибору найбільш підходящих для них поживних речовин [12].

Бор є важливим мікроелементом для росту і розвитку рослин цукрових буряків. Під час швидкого поділу і росту клітин рослина найбільше потребує бору, оскільки цей мікроелемент допомагає у розвитку клітинних стінок.

При дефіциті бору можуть виникати симптоми сухої і серцевинної гнилі, коли верхівка пагону починає чорніти і в'янути, при цьому у коренеплоді утворюються темні плями та омертвіла тканина. Дефіцит бору може створити умови до зниження врожайності та погіршення якості продукції під час зберігання [13, 14].

Тому, від присутності цього елемента залежить врожайність цукрових буряків та якість соку. Внесення бору в ґрунт, позакореневе підживлення цукрових буряків під час вегетації дають дієву прибавку врожаю. Тому для ефективного вирощування цукрових буряків необхідний достатній запас мікроелементів бору.

Мідь є також цінним елементом живлення для рослин буряків цукрових, яка відіграє роль каталізатора в таких важливих процесах, як фотосинтез та дихання. Також мідь входить до складу ензимів, які беруть участь у вуглеводному і білковому обміні рослин [15].

Мідь не є мобільною в ґрунті, так як в рік внесення добрива початковий її вміст невеликий. Тому, дієвими є заходи із щорічного внесення міді. А найбільш ефективним буде підживлення рослин міддю шляхом на листя.

Під час внесення міді покращується стійкість рослин буряків цукрових проти грибкових та бактеріальних захворювань [16].

В синтезі хлорофілу, фотосинтезі, дихальних процесах та активізації ферментів бере участь марганець. Марганець є структурним компонентом

рибосом та відіграє ключову роль у білковому синтезі, покращуючи засвоєння азоту.

Рослини цукрових буряків є досить чутливими до дефіциту марганцю, тому обробіток посівів марганцевими добривами підвищує врожайність. Дефіцит марганцю притаманний піщаним ґрунтам та ґрунтам з високою лужністю. Нестача цього елементу виникає у фазу утворення 2-3 листків [17].

Цинк також є досить важливим елементом при вирощуванні буряків цукрових. Він входить до складу ензимів, які беруть участь в якості каталізатора при синтезі білка і вуглеводному обміні. Цинк допомагає у утворенні мітохондрій та відповідає за обмін ауксинів, а також відповідає за регулювання основних процесів росту рослин [18].

Внесення цинку разом із фосфорними добривами поліпшує споживання фосфору навіть за низьких температур. Крім того, цинк підтримує використання фосфору та азоту рослинами, стимулює збільшення свіжої маси пагонів та коренів [19].

Тому, застосування мікроелементів для підживлення рослин має важливе значення збільшення врожайності цукрових буряків. А правильне дозування елементів живлення є важливою умовою для максимальної врожайності цукрових буряків та виходу цукру, яке, при цьому, зменшує кількість домішок у соку.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2022-2023 рр. в умовах ТОВ «ТЕТАГРО» м. Кропивницький Кіровоградської області. Землі товариства розташовані в приміській зоні обласного центру – міста Кропивницького Кіровоградської області (рис. 2.1).

Місто Кропивницький є адміністративним центром Кропивницької міської територіальної громади, Кропивницького району та Кіровоградської області. Кропивницький – це промисловий і культурний осередок у центрі країни; вузол автошляхів, залізнична станція. Чисельність населення складає близько 220 тис. осіб.

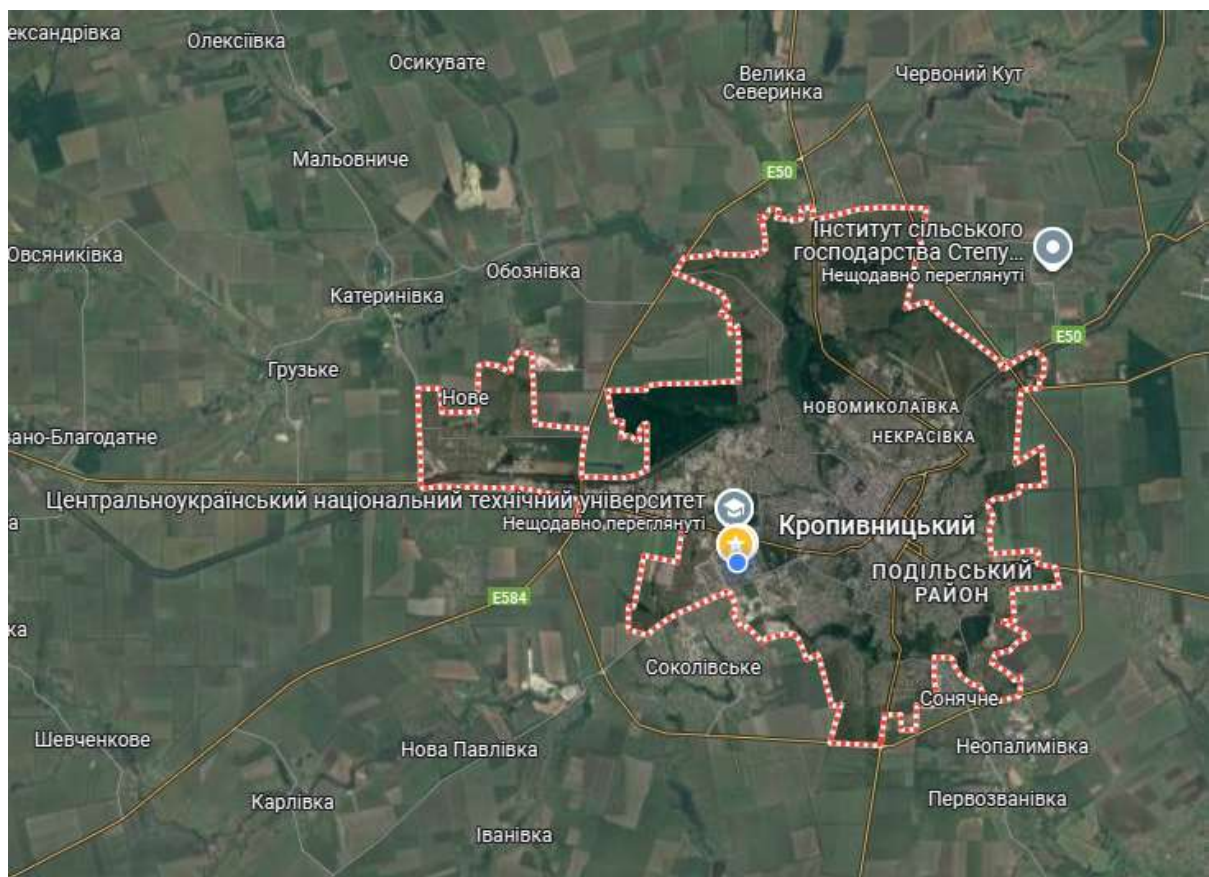


Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування приміської зони м. Кропивницький

Товариство займається вирощуванням зернових культур бобових та олійних культур. Також, товариство займається вирощуванням багаторічних культур, овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів. А також, займається роздрібною торгівлею квітами, рослинами, насінням, добривами, домашніми тваринами та кормами для них у спеціалізованих магазинах.

В структурі посівних площ товариства присутні такі культури: горох, кукурудза, соняшник, цукрові та столові буряки, картопля, капуста, часник, баштанні культури та новий вид продукції – стручкова квасоля (рис. 2.1). Площа земель для обробітку в господарстві складає 280 га.

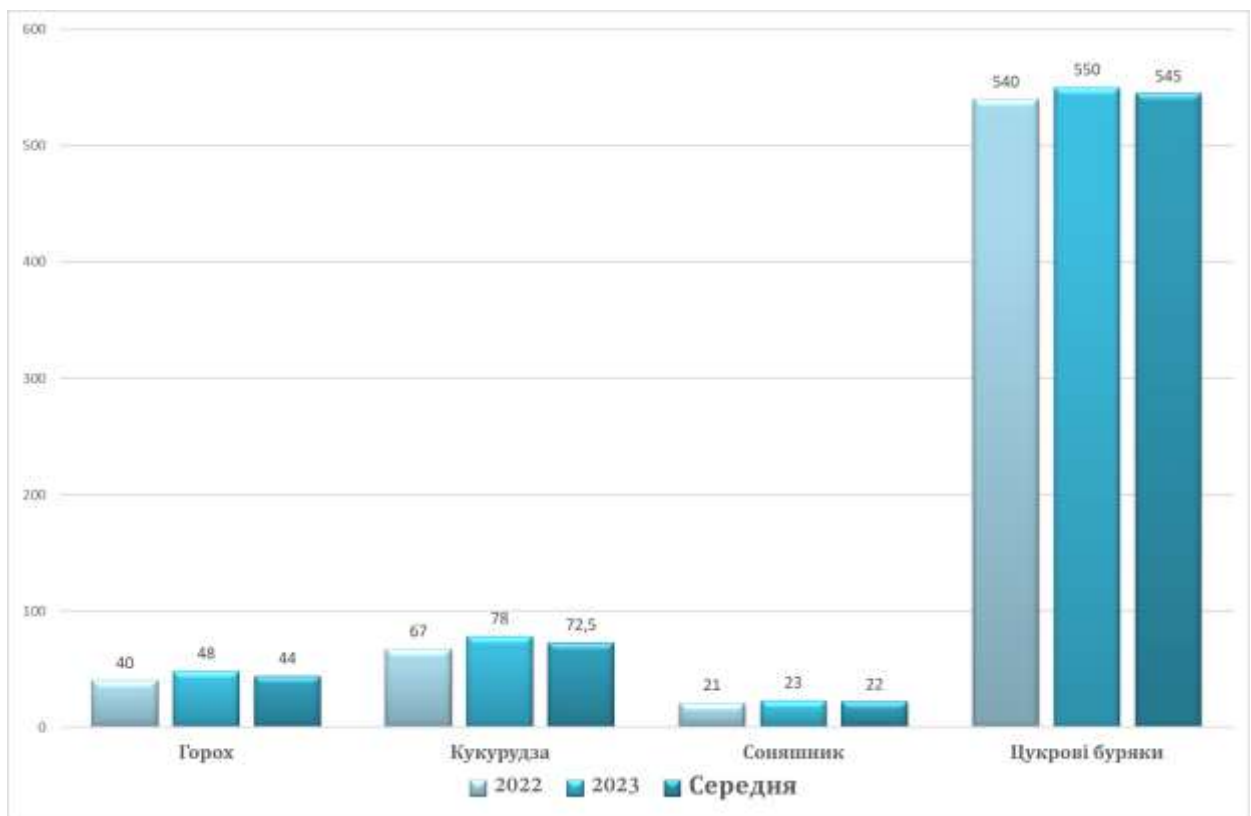


Рис. 2.1. Середня врожайність вирощуваних культур в ТОВ «ТЕТАГРО», ц/га

Як бачимо, врожайність гороху знаходиться на рівні 40-48 ц/га, кукурудзи 67-78 ц/га, соняшнику – 21-23 ц/га, а цукрових буряків 540-550 ц/га.

В ТОВ «ТЕТАГРО» вирощують широкий асортимент сільськогосподарських культур, як високотехнологічним способом, так і із застосуванням ручної праці. Під час вирощування застосовуються мінеральні

добрива, засоби захисту рослин та біологічні препарати для забезпечення живлення рослин.

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

Кліматичні умови території, до якої належить господарство, а саме: Північного Степу України, зокрема центральної частини Кіровоградської області, де було проведено наші дослідження, характеризується певними особливостями.

Так, середньорічна температура повітря в Кропивницькому районі Кіровоградської області складає 7,4-8,7°C. Протягом року максимальні показники температури повітря спостерігаються в липні, а мінімальні фіксуються у січні.

Тривалість вегетаційного періоду цукрових буряків, коли кількість днів з середньодобовою температурою повітря більше + 5°C, складає 198-221 днів.

Восени, перші заморозки трапляються, як правило, в середині жовтня, а останні весняні приморозки – наприкінці квітня. Хоча можливі і на початку травня. Безморозний період складає 148-152 днів [20].

Річна сума опадів становить у середньому 336 мм, серед якої бвльше половини річної кількості припадає на вегетаційний період. Таким чином, рослини цукрових буряків відчують деяку нестачу вологи, особливо в затяжні бездощові періоди літа.

Погодні умови упродовж вегетаційного періоду цукрових буряків за 2022-2023 роки характеризувались особливостями та дещо відрізнялись між собою. Початок вегетаційного періоду (квітень-жовтень) був сприятливим для вирощування коренеплодів.

Показники зміни кількості опадів та темпратури в господарстві не є сталими та змінюються із року в рік (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Метеорологічні умови у 2023 році
(за даними метеостанції м. Кропивницький)

Місяць	Кількість опадів, мм			Температура повітря, °С		
	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

Як бачимо, 2023 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.

У товаристві переважають чорноземи звичайні середньо- і малогумусні. Агрохімічні показники різних типів ґрунтів підприємства свідчать про те, що за рахунок застосування відповідної системи живлення дані ґрунти можуть

забезпечити отримання високих врожаїв вирощуваних культур, в тому числі і буряків цукрових (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Площа, га	Вміст гумусу, %	Вміст легкогідролізованого азоту, мг/100 г ґрунту	Вміст рухомого фосфору, мг/100 г ґрунту	Вміст обмінного калію, мг/100 г ґрунту	pH (сол.)	Гідролітична кислотність, мг·екв/ 100 г ґрунту
Чорнозем звичайний середньо-гумусний	112	4,4	13	12	14	6	2,2
Чорнозем звичайний мало-гумусний	84	4,0	12	13	12	5,8	2,2
Всього	196						

Оцінка ґрунтово-кліматичних умов господарства, в якому були проведені дослідження, говорить про те, що умови в господарстві є достатньо прийнятними для вирощування та отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі цукрових буряків.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження із впливу використання мікродобрив Мікро-Мінераліс (Буряки) та Альфа-Гроу-Екстра Буряки на гібридах цукрових буряків Калинівський та Черешневий проводилися протягом 2022-2023 рр. в умовах ТОВ «ТЕТАГРО» м. Кропивницький Кіровоградської області.

Ширина міжряддя для висіву цукрових буряків становила 45 см. Внесення мікродобрив проводилось 2 рази:

- у фазі 4-6 листків – Мікро-Мінераліс (Буряки) 1,5 л/га та Альфа-Гроу-Екстра Буряки 2 л/га;
- у фазі 8-10 листків – Мікро-Мінераліс (Буряки) 1,5 л/га та Альфа-Гроу-Екстра Буряки 2 л/га.

Схему дослідження представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідження

№ варіанту	Мікродобриво	Гібрид
1	Контроль (без мікродобрив)	Калинівський
2		Черешневий
3	Мікро-Мінераліс (Буряки)	Калинівський
4		Черешневий
5	Альфа-Гроу-Екстра Буряки	Калинівський
6		Черешневий

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 Калинівський та Черешневий, української селекції.

Гібрид Калинівський – однонасінний триплоїдний ЧС-гібрид. Має такі

показники продуктивності: урожайність – 60,9 т/га, цукристість – 19,8% та збір цукру – 12,1 т/га. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2019 р.

Гібрид Черешневий – однонасінний триплоїдний ЧС-гібрид. Має такі показники продуктивності: врожайність – 68,0 т/га, цукристість – 19,7% та збір цукру – 13,4 т/га. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2019 року [21].

Мікро-Мінераліс (Буряки) – рідке комплексне мікродобриво, призначене для позакореневого підживлення всіх сортів та гібридів цукрових, кормових і столових буряків.

Альфа-Гроу-Екстра Буряки – комплексне, концентроване, рідке мікродобриво призначене для всіх сортів і гібридів цукрових, кормових і столових буряків.

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

Попередником у сівозмінах господарства для цукрових буряків була озима пшениця. В системі основного обробітку ґрунту було проведено лущення стерні попередника та глибоку зяблеву оранку. Перше лущення 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 до 30 см плугом ПЛН-5-35 з передплужниками, для кращого заробляння післяжнивних решток і добрив, та зменшення забур'яненості посівів.

Передпосівний обробіток включав себе ранньовесняне рихлення ґрунту, яке проводилось в період досягнення фізичної стиглості ґрунту бороною БДТ-7,0 та передпосівну культивуацію 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 вилочки: 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 урожайності та цукристості коренеплодів.
8.	Економічний аналіз результатів досліджень	Економічний аналіз результатів досліджень проводився згідно методичних рекомендацій [22].
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 [23, 24].

Висів на дослідній ділянці поля проводився сівалкою Kverneland Monorill 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. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність гібридів цукрових буряків

Під час росту, розвитку та дозрівання рослини цукрових буряків проходять послідовно такі фази розвитку:

1. Формування поверхні листків та кореневої системи;
2. Ріст листків і коренеплоду;
3. Накопичення цукру.

Строки настання фенологічних фаз наведено нами в таблиці 3.4.

Сівба цукрових буряків проводилась у строки рекомендовані для даної кліматичної зони. В 2022 році – 04.04, а в 2023 році – 12.04 (табл. 3.3, 3.4).

У 2022 році сходи цукрових буряків з'явилися 16.04, тобто від сівби до сходів пройшло 12 днів. Цьогоріч були достатньо сприятливі погодні умови. У 2023 році сходи з'явились 25.04, тобто на 13 день після сівби, тобто сходи з'явилися в обидва роки майже одночасно.

Таблиця 3.4.

Строки настання фенологічних фаз росту й розвитку рослин цукрових
буряків у 2022 році

Фаза росту й розвитку	Калинівський			Черешневий		
	Контроль (без мікродобрив)	Мікро- Мінераліс (Буряки)	Альфа- Гроу- Екстра Буряки	Контроль (без мікродобрив)	Мікро- Мінераліс (Буряки)	Альфа- Гроу- Екстра Буряки
Сходи (фаза вилочки)	16.04	16.04	16.04	16.04	16.04	16.04
1 пара справжніх листків	02.05	02.05	02.05	02.05	02.05	02.05
2 пара справжніх листків	10.05	10.05	10.05	10.05	09.05	10.05
3 пара справжніх листків	15.05	14.05	15.05	15.05	13.05	14.05
Змикання листків у рядках	15.06	14.06	15.06	15.06	13.06	14.06
Змикання листків у міжряддях	17.07	16.07	17.07	17.07	15.07	16.07
Розмикання листків у міжряддях	11.09	10.09	10.09	11.09	09.09	10.09
Біологічна стиглість	02.10	01.10	02.10	02.10	30.09	01.10

Перша пара справжніх листків з'явилася в середньому через 15 діб після сходів. В цей період розвитку рослин відбувається потовщення головного кореня, його первинна кора відмирає. Також, поступово наростає асиміляційна поверхня листя, а кожні 8–10 діб з'являється нова пара листків. Як бачимо, з використанням мікродобрив Мікро-Мінераліс (Буряки) та Альфа-Гроу-Екстра Буряки фази розвитку пришвидшилися на 1-2 дні. Змикання листків у рядках відбулось 15.06, а місяць відбулось повне змикання листків у міжряддях. Розмикання листків у міжряддях відбулось наприкінці першої декади вересня, коли рослини активно втрачають листки нижнього ярусу. В цей період активно наростає маса коренеплоду. Збирання відбулось 02.10.

Як бачимо, в 2022 році у контрольному варіанті вегетаційний період дорівнював 182 дні, а у варіантах з використанням мікродобрив 179-181 дні.

Таблиця 3.4.

Строки настання фенологічних фаз росту й розвитку рослин цукрових
буряків у 2023 році

Фаза росту й розвитку	Калинівський			Черешневий		
	Контроль (без мікродобрив)	Мікро- Мінераліс (Буряки)	Альфа- Гроу- Екстра Буряки	Контроль (без мікродобрив)	Мікро- Мінераліс (Буряки)	Альфа- Гроу- Екстра Буряки
Сходи (фаза вилочки)	25.04	25.04	25.04	25.04	25.04	25.04
1 пара справжніх листків	03.05	03.05	03.05	03.05	03.05	03.05
2 пара справжніх листків	12.05	11.05	12.05	12.05	11.05	12.05
3 пара справжніх листків	17.05	16.05	17.05	17.05	15.05	16.05
Змикання листків у рядках	18.06	17.06	18.06	18.06	16.06	17.06
Змикання листків у міжряддях	25.07	24.07	24.07	25.07	23.07	24.07
Розмикання листків у міжряддях	10.09	09.09	09.09	10.09	08.09	09.09
Біологічна стиглість	01.10	30.09	30.09	01.10	29.09	30.09

У 2023 році сівбу було проведено дещо пізніше – 12.04, коли середня температура повітря була на рівні 9-10°C, а від’ємних температур не спостерігалось. Сходи з’явились через 13 діб – 25.04. Змикання листків у рядках почалося 18.06. Максимальний розвиток асиміляційної поверхні цукрових буряків відбувся на межі червня-липня. В 2022 році вегетаційний період становив 171 день у контрольному варіанті та 168-170 днів при використанні позакореневого живлення.

Наступним показником, який було досліджено – площа листової поверхні в різний час. Як відомо, 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,
 дм²/рослину

Варіанти дослідження	Фаза росту й розвитку			
	змикання листіків у рядках	змикання листіків у міжрядках	розмикання листіків у міжрядках	перед збиранням
2022 рік				
1. Контроль (без мікродобрих) Калинівський	20,3	38,9	29,7	28
2. Контроль (без мікродобрих) Черешневий	21,3	40,2	27,8	30,3
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	22,8	42,6	30,3	34,1
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	23,5	43,1	31,7	34,4
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	22,4	42,2	40,5	29,5
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	21,8	43,3	44,5	32,1
2023 рік				
1. Контроль (без мікродобрих) Калинівський	21,8	42,3	31,6	23,8
2. Контроль (без мікродобрих) Черешневий	21,6	37,5	31	28,9
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	22,8	43,2	40	31,4
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	24,8	46	36,2	31,3
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	24,5	43,2	35,1	27,4
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	23,6	43,2	35,8	35,2

Позакореневе підживлення мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) та Альфа-Гроу-Екстра Буряки мало вплив на величину площі листкової поверхні, так як рослини були в повній мірі забезпечені поживними речовинами.

В 2022 році при використанні позакореневого підживлення мікродобривами площа листкової поверхні була більшою за варіанти без підживлення. У фазу змикання листків у рядках площа листкової поверхні знаходилась в межах 20,3-23,5 дм²/рослину, у фазу змикання листків у

міжряддях – 38,9-43,3 дм²/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 27,8-44,5 дм²/рослину. І перед збиранням – 28,0-34,5 дм²/рослину. Найбільше значення площі листкової поверхні отримано при використанні мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки) та висівом гібрида цукрових буряків Черешневий – 34,4 дм²/рослину, що більше за контрольний варіант на 6,1 дм²/рослину.

В 2023 році, також, із позакореневим підживленням мікродобривами площа листкової поверхні була більшою за варіанти без підживлення. У фазу змикання листків у рядках площа листкової поверхні знаходилась в межах 21,6-24,8 дм²/рослину, у фазу змикання листків у міжряддях – 37,5-46,0 дм²/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 31,0-40,0 дм²/рослину. І перед збиранням – 23,8-45,2 дм²/рослину. Найбільше значення площі листкової поверхні отримано при використанні мікродобрива Альфа-Гроу-Екстра Буряки та висівом гібрида цукрових буряків Черешневий – 34,4 дм²/рослину, що більше за контрольний варіант на 6,3 дм²/рослину.

Середні значення за 2022-2023 рр., представлено на діаграмі (рис. 3.1).

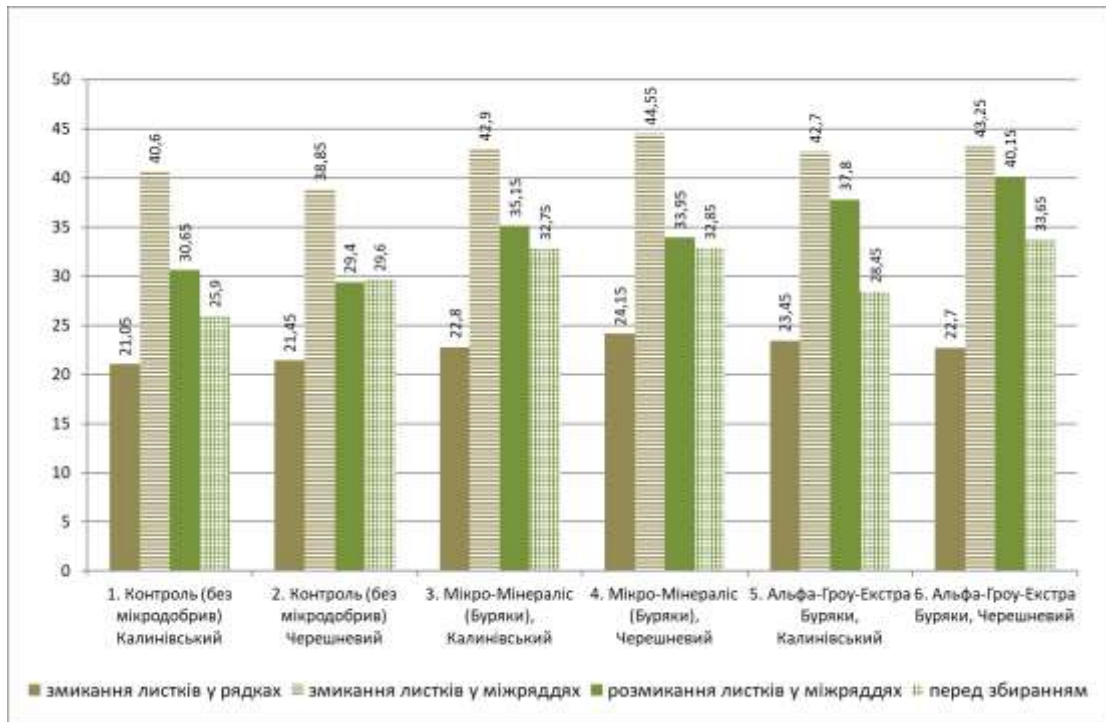


Рис. 3.1. Динаміка накопичення площі листкової поверхні цукрових буряків, середнє за 2022-2023 рр., дм²/рослину

Формування більшої площі листкової поверхні коренеплодів позитивно вплинуло на їх масу (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків, г/рослину

Варіанти дослідження	Фаза росту й розвитку			
	змикання листіків у рядках	змикання листіків у міжряддях	розмикання листіків у міжряддях	перед збиранням
2022 рік				
1. Контроль (без мікродобрих) Калинівський	192	376	630	801
2. Контроль (без мікродобрих) Черешневий	195	384	638	807
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	204	378	635	827
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	216	403	643	831
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	211	401	647	821
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	211	401	647	821
2023 рік				
1. Контроль (без мікродобрих) Калинівський	201	374	637	805
2. Контроль (без мікродобрих) Черешневий	202	401	642	840
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	214	389	650	839
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	232	433	669	871
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	208	401	647	821
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	222	416	668	851

У 2022 році у фазу змикання листків у рядках маса коренеплодів знаходилась в проміжку 192-216 г/рослину. У фазу змикання листків у міжряддях – у проміжку 376-403 г/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 630-647 г/рослину. А перед збиранням – 801-831 г/рослину. Із використанням позакореневого підживлення прибавка маси коренеплодів становила: у фазу змикання листків у рядках – 12-21 г/рослину, у фазу

змикання листків у міжряддях – 2-25 г/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 5-17 г/рослину та перед збиранням – 14-26 г/рослину.

У 2023 році у фазу змикання листків у рядках маса коренеплодів знаходилась в проміжку 201-232 г/рослину. У фазу змикання листків у міжряддях – у проміжку 374-433 г/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 637-669 г/рослину. А перед збиранням – 805-871 г/рослину. Із використанням позакореневого підживлення прибавка маси коренеплодів становила: у фазу змикання листків у рядках – 7-30 г/рослину, у фазу змикання листків у міжряддях – 15-32 г/рослину, у фазу розмикання листків у міжряддях – 10-27 г/рослину та перед збиранням – 11-34 г/рослину.

В середньому за 2022-2023 рр. досліджень маса коренеплодів була більшої при використанні позакореневого підживлення. Найкращим був варіант – гібрид Черешневий та мікродобриво Мікро-Мінераліс (Буряки) із значенням перед збиранням 871 г/рослину (рис. 3.3).

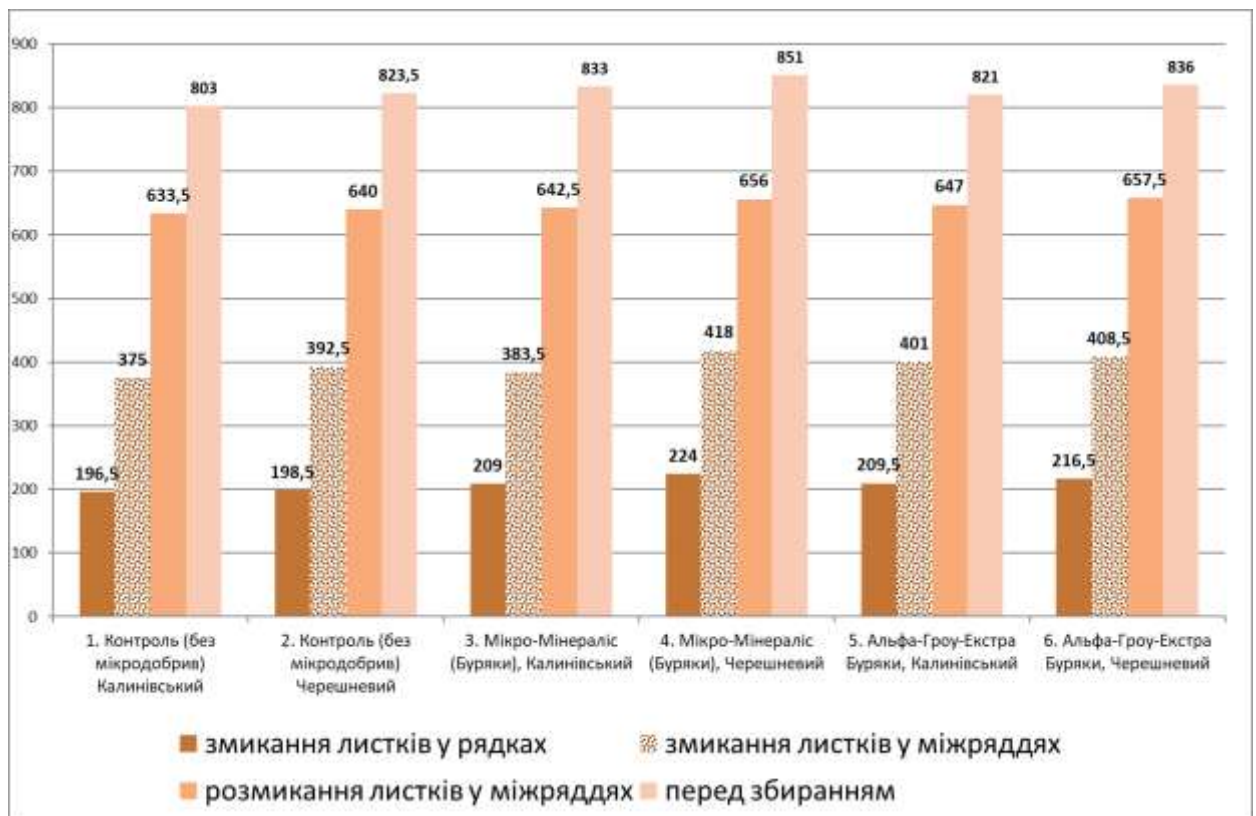


Рис. 3.3. Динаміка маси коренеплодів цукрових буряків середнє за 2022–2023 рр., г/рослину

Прибавка до контролю перед збиранням склала 31 г/рослину.

Продуктивність цукрових буряків знаходиться в залежності від густоти рослин, яка є важливим показником і має бути оптимальною. Загущення посіву призводить до затінення нижніх ярусів листя рослин. А недостатня густина, в свою чергу, спричиняє забур'янення посівів. Показник густоту рослин визначали перед збиранням цукрових буряків (табл.3.6).

Так, в 2022 році найменшу густоту стояння рослин отримано у гібрида Калинівський без підживлення – 112,9 тис. шт./га. А найбільша густина стояння була у гібрида Черешневий із позакореневим підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 115,3 тис. шт./га.

Таблиця 3.6.

Густина рослин за 2022-2023 рр., тис. шт./га

Варіанти дослідження	2022 р.	2023 р.	Середнє
1. Контроль (без мікродобрив) Калинівський	112,9	113,0	112,95
2. Контроль (без мікродобрив) Черешневий	113,4	114,2	113,80
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	114,6	115,7	115,15
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	115,3	116,5	115,90
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	114,0	115,3	114,65
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	115,1	115,8	115,45

У 2023 році показники густоти стояння були дещо вищими за показники 2022 року. Найменше значення густоти стояння отримано у гібрида Калинівський без підживлення – 112,9 тис. шт./га. А найбільшу густоту стояння отримано у гібрида Черешневий із позакореневим підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 116,5 тис. шт./га.

За обидва роки досліджень середнє значення показника густоти стояння рослин коливалось від 112,95 тис. до 115,90 шт./га.

Врожайність, цукристість та збір цукру залежать, насамперед, від генетичних особливостей обраних гібридів, погодних умов та обраної системи удобрення, проаналізуємо ці показники (табл. 3.7, 3.8, 3.9).

Таблиця 3.7.

Врожайність цукрових буряків 2022-2023 рр., т/га

Варіанти досліджень	2022 р.	+ до контролю	2023 р.	+ до контролю	Середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобрив) Калинівський	53,7	–	57,6	–	55,65	–
2. Контроль (без мікродобрив) Черешневий	56,0	–	58,4	–	57,20	–
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	57,5	3,8	60,9	3,3	59,20	3,55
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	60,3	4,3	62,5	4,1	61,40	4,2
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	57,6	3,9	60,4	2,8	59,00	3,35
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	60,7	4,7	61,6	3,2	61,15	3,95
НІР ₀₅ загальне	0,49		0,45			

У 2022 році врожайність цукрових буряків коливалась в межах 53,7–60,7 т/га. За рахунок підживлення рослин мікродобривами отримано прибавку врожайності 3,8–4,7 т/га при НІР₀₅ 0,49 т/га (додаток А). Показники врожайності для варіантів без обробки становили 53,7 т/га для гібриду Калинівський та 56,0 т/га для гібриду Черешневий. Найбільшу врожайність отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра Буряки) – 60,7 т/га.

У 2023 році врожайність цукрових буряків коливалась в межах 57,6–62,5 т/га. За рахунок підживлення рослин мікродобривами отримано прибавку врожайності 2,8–4,1 т/га при НІР₀₅ 0,45 т/га (додаток Б). Показники

врожайності для варіантів без обробки становили 57,6 т/га для гібриду Калинівський та 58,4 т/га для гібриду Черешневий. Найбільшу врожайність отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 62,5 т/га.

За обидва роки досліджень найбільша врожайність отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 61,4 т/га. Найменшу врожайність у гібрида Калинівський без підживлення – 55,65 т/га.

Наступним показником продуктивності, який було проаналізовано в нашій роботі – цукристість коренеплодів (табл. 3.8, додаток В)

Таблиця 3.8.

Цукристість коренеплодів за 2022-2023 рр., %

Варіанти досліджень	2022 р.	+ до контролю	2023 р.	+ до контролю	Середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобрив) Калинівський	16,8	–	17,5	–	17,15	–
2. Контроль (без мікродобрив) Черешневий	17,2	–	17,8	–	17,5	–
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	18,1	1,3	19,2	1,7	18,65	1,5
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	18,8	1,6	19,6	1,8	19,2	1,7
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	18,4	1,6	19,1	1,6	18,75	1,6
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	18,7	1,5	19,4	1,6	19,05	1,55
НІР ₀₅ загальне	0,39		0,35			

В 2022 році рівень цукристості коренеплодів знаходився в межах 16,8-18,8%. За рахунок підживлення рослин мікродобривами отримано прибавку рівня цукристості у 1,3–1,6%. Максимальну цукристість отримано у гібрида

Черешневий із підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 18,8%, дещо меншим було значення цукристості при застосуванні Альфа-Гроу-Екстра Буряки – 18,7%.

В 2023 році рівень цукристості коренеплодів знаходився в межах 17,5–19,6%. За рахунок підживлення рослин мікродобривами отримано прибавку рівня цукристості у 1,6–1,8%. Максимальну цукристість отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 19,6%.

За обидва роки досліджень максимальний рівень цукристості отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 19,2%.

Отже, вибір дієвих препаратів для позакореневого підживлення цукрових буряків разом із підбором кращих районованих гібридів дало можливість збільшити рівень цукристості коренеплодів.

Похідною від врожайності та цукристості є показник збору цукру, який був проаналізовано наступним (табл.3.9, додаток Д).

У 2022 році показник збору цукру знаходився межах 9,02-11,35 т/га. Найбільше цукру отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра Буряки – 11,35 т/га, меншим було значення збору цукру при застосуванні мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки) у цього ж гібрида – 11,34 т/га.

У 2023 році показник збору цукру знаходився межах 10,08-12,25 т/га. У гібрида Черешневий із використання мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки) отримано найбільший показник збору цукру – 12,25 т/га.

За обидва роки досліджень використання позакореневого підживлення мікродобривами максимальний показник збору цукру – 11,79 т/га отримано у гібрида Черешневий із використання мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки). Мінімальний показник збору цукру – 9,55 т/га отримано у гібрида Калинівський без мікродобрив.

Таблиця 3.9.

Збір цукру за 2022-2023 рр., т/га

Варіанти досліджень	2022 р.	+ до контролю	2023 р.	+ до контролю	Середнє	+ до контролю
1. Контроль (без мікродобрих) Калинівський	9,02	–	10,08	–	9,55	–
2. Контроль (без мікродобрих) Черешневий	9,63	–	10,40	–	10,01	–
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	10,41	1,39	11,69	1,61	11,05	1,50
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	11,34	1,70	12,25	1,85	11,79	1,78
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	10,60	1,58	11,54	1,46	11,07	1,52
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	11,35	1,72	11,95	1,56	11,65	1,64
НІР ₀₅ загальне	0,31		0,13			

Тож, можна зробити висновки, що використання гібрида Черешневий української селекції та застосування позакореневого підживлення мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) надало можливість покращити розвиток рослин цукрових буряків в період їх вегетації культури та збільшило їх продуктивність.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виробництво буряків цукрових в Україні стало, останнім часом, важливим сегментом валютної виручки, після багаторічної кризи. Десятиріччями галузь цукровиробництва переживала кризу пов'язану із зростанням витрат на виробництво, в поєднанні з нестабільними ринковими умовами. Однак, війна і нестабільність ринку агропромислової сировини відкривають нові можливості для ринку переробної галузі сільськогосподарської продукції, і цукроваріння в тому числі [27].

Збільшення врожайності цукрових буряків за останні роки свідчить про потенціал галузі, але для «стабільного розвитку необхідно не лише підвищувати врожайність, але й знижувати витрати на виробництво» [27]. Використання новітніх сільськогосподарських технологій, таких як точне землеробство, інтегроване управління шкідниками, а також вибір генетично покращених сортів, може значно покращити ситуацію [28].

Відновлення бурякоцукрової галузі в Україні потребує комплексного підходу, що включає економічні, технологічні та маркетингові аспекти. Підвищення ефективності виробництва, оптимізація витрат та маркетингова стратегія можуть стати ключем до відродження цієї важливої галузі аграрного сектору [28].

При застосуванні методики розрахунку економічної ефективності запропонованих заходів було визначено: урожайність; вартість продукції, за умови реалізації коренеплодів; затрати, які пов'язані із вирощуванням культури; дохід; рентабельність [23].

Підвищення врожайності цукрових буряків напряду призводить до збільшення виручки від реалізації коренеплодів. Найбільша врожайність досягнута у варіанті з використанням мікродобрив Мікро-Мінераліс (Буряки) для гібриду Черешневий – 61,40 т/га , а найнижча врожайність спостерігалась

у контрольному варіанті для гібриду Калинівський – 53,7 т/га . Підвищення врожайності з використанням добрив становить до 7,7 т/га, що є досить значним показником (табл. 4.1).

У варіанті із добривами Мікро-Мінераліс (Буряки) гібрид Черешневий показав найвищу вартість врожаю 67540,00 грн/га, яка була на 8470,00 грн/га більше від найнижчої, що відмічена у контрольному варіанті для гібриду Калинівський.

Найвищий дохід отримано у варіанті із мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) та гібриду Черешневий – 34077,96 грн./га, що на 6430,00 грн. більше, ніж контрольному варіанті для гібриду Калинівський. Використання мікродобрив дає приріст доходу в межах 15-20% відносно контрольних варіантів.

При використанні мікродобрив відбувалось зростання загальних витрат на вирощування цукрових буряків на 5-7% більше з контрольними варіантами, це виправдано значним підвищенням урожайності, зниженням собівартості 1 тони продукції та зростанням рентабельності. Ефективніше використання ресурсів у варіантах з добрими результатами про економічну доцільність інвестицій у сучасному сільському господарстві. Витрати на вирощування без використання мікродобрив є найнижчими в порівнянні з варіантами із добривами. З використанням мікродобрив підвищуються витрати, проте це компенсує збільшення врожайності та доходів. Варіант із мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) у гібриду Черешневий має найнижчі витрати 33462,04 грн./га, а найвищі спостерігаються у варіанті із мікродобривами Альфа-Гроу-Екстра Черешневий 33575,11 грн./га.

Контрольний варіант має більшу високу собівартість 1 тони продукції для гібриду Калинівський 585,16 грн./т, а для гібриду Черешневий 580,72 грн./т. З використанням мікродобрив спостерігаємо зниження собівартості у варіанті Мікро-Мінераліс (Буряки) гібрид Черешневий 544,98 грн./т.

Зниження собівартості на 35-40 грн/т пояснюється збільшенням врожайності та кращим використанням ресурсів.

Зростання доходу позитивно відображається на загальній рентабельності, де найвищий показник рентабельності у варіанті із мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) у гібриду Черешневий 101,8%.

Аналіз витрат, доходів і рентабельності при вирощуванні цукрових буряків показує, що впровадження сучасних агротехнологій, зокрема використання мікродобрив та високопродуктивних гібридів, має значний позитивний ефект на економічні показники.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів цукрових буряків

Варіанти досліджень	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) Калинівський	53,70	59070,00	31423,04	27646,96	88,0	585,16
2. Контроль (без мікродобрив) Черешневий	57,20	62920,00	32349,26	30570,74	94,5	565,55
3. Мікро-Мінераліс (Буряки), Калинівський	59,20	65120,00	32966,50	32153,50	97,5	556,87
4. Мікро-Мінераліс (Буряки), Черешневий	61,40	67540,00	33462,04	34077,96	101,8	544,98
5. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Калинівський	59,00	64900,00	32952,96	31947,04	96,9	558,52
6. Альфа-Гроу-Екстра Буряки, Черешневий	61,15	67265,00	33575,11	33689,89	100,3	549,06

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Весняно-польові праці є одним з найбільш інтенсивних та важливих стадій у річному циклі аграрного виробництва. Високі обсяги праці, значна кількість техніки і працівників, а також тривалі робочі зміни суттєво підвищують ризик травматизму [29].

На основі аналізу причин виробничих травм за останні роки та рекомендацій комісій із розслідування нещасних випадків, керівникам агропідприємств рекомендовано перед початком весняних польових робіт посилити заходи з охорони праці, щоб мінімізувати ризики травматизму серед працівників [29].

Ефективними впровадженням для запобігання виробничому травматизму є:

- організація навчання, проведення інструктажів з охорони праці та професійний відбір працівників;
- перевірка технічного стану сільськогосподарської техніки перед початком робіт і усунення виявлених несправностей;
- контроль за справністю обладнання під час його використання;
- посилений нагляд за дотриманням вимог охорони праці;
- проведення медичних оглядів водіїв та механізаторів перед робочими змінами;
- правильний режим праці та відпочинку;
- підвищення трудової та виробничої дисципліни.

Транспортування, зберігання та застосування пестицидів потрібно здійснювати з дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати» та інших нормативно-правових актів у частині безпечного здійснення робіт із транспортування, зберігання та застосування пестицидів [30].

Не дозволяється у темний час доби здійснювати роботи, пов'язані з транспортуванням аміаковмісних мінеральних добрив, приготуванням розчинів, змішуванням їх та внесенням у ґрунт.

Не дозволяється транспортувати разом різні види пестицидів, хімічна взаємодія яких у разі порушення герметичності упаковки може спричинити займання.

Не дозволяється перевозити пестициди та протруєне насіння разом із біологічними засобами захисту рослин, харчовими і кормовими продуктами та іншими вантажами, а також із людьми.

Не дозволяється використовувати для зберігання продуктів, фуражу, води тощо тару від мінеральних добрив, навіть після її знешкодження (зnezаражування). Тара з-під мінеральних добрив утилізується згідно з вимогами природоохоронного законодавства.

У машинах, які застосовуються для роботи з пестицидами, усі з'єднання магістралей переміщення пестицидів (фланці, затички, штуцери, ніпелі, люки тощо) повинні мати ущільнювальні прокладки.

5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами

Наразі неправильне використання природних ресурсів досягло критичної межі, що становить загрозу для здоров'я людей і безпеки довкілля. Екологічні проблеми в Україні посилюються економічними труднощами, які, у свою чергу, ще більше погіршують стан навколишнього середовища.

Україна є однією з країн із найвищим природно-ресурсним потенціалом у світі. Земля, як обмежений, незамінний і невідновний ресурс, відіграє важливу роль у господарській діяльності, що вимагає раціонального підходу до її використання та захисту. Зі зростанням науково-технічного прогресу та розвитком виробничих потужностей виникає потреба залучення нових ґрунтів у господарське використання. Одночасно набуває особливого значення

питання збереження здоров'я населення, адже земля слугує остаточним накопичувачем майже всіх шкідливих речовин [31].

Екологічний стан визначається якістю ґрунтів, що використовуються для сільського господарства. Надмірний рівень розораності цих ґрунтів значно перевищує екологічно безпечні межі, спричиняючи активний розвиток водної та вітрової ерозії. Щороку з ухилів змивається в середньому близько 15 т ґрунту на гектар, що призводить до зниження врожайності: на 10-25% на слабозмитих ділянках, на 35-50% на середньозмитих і на 60-80% на сильнозмитих. Крім того, змив ґрунту забруднює водні ресурси, спричиняє цвітіння води, зниження рівня кисню та загибель рибних популяцій.

Чорноземи мають змогу втрачати свою природну родючість. Традиційно головним джерелом органічних речовин у землі був гній, але сьогодні існує ризик втратити цей ресурс через пропозиції використовувати його як паливо. Більш економічним рішенням для підвищення родючості ґрунтів є застосування соломи як органічного добрива.

Спалення соломи та стерні на ділянках завдає значної шкоди довкіллю: знищується флора та фауна, згорає гумус і мікрофлора землі. Хоча такий метод і сприяє знищенню шкідників і хвороб, його негативні наслідки – втрата корисних комах, мікроскопічних грибів, азотобактерій та забруднення повітря вуглекислим і чадним газами – значно перевищують можливу користь.

Застосування важкого транспорту на ділянках слід обмежити постійними технологічними коліями, адже випадкові проходи спричиняють ущільнення земель, руйнують її структуру і знижують врожайність. Також використання необґрунтованих норм мінеральних добрив часто призводить до їх низької ефективності і забруднення землі та продукції нітратами і важкими металами.

Всебічне вивчення агрокліматичних ресурсів, своєчасне поліпшення біологічного стану землі та збереження її родючості є ключовими умовами для вирощування високих врожаїв і отримання якісної продукції.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Позакореневе підживлення мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки) та Альфа-Гроу-Екстра Буряки мало вплив на величину площі листкової поверхні, так як рослини були в повній мірі забезпечені поживними речовинами.

В 2022 році при використанні позакореневого підживлення мікродобривами площа листкової поверхні була більшою за варіанти без підживлення. Площа листкової поверхні перед збиранням знаходилась в межах 28,0-34,5 дм²/рослину. Найбільше значення площі листкової поверхні отримано при використанні мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки) та висівом гібрида цукрових буряків Черешневий – 34,4 дм²/рослину, що більше за контрольний варіант на 6,1 дм²/рослину.

В 2023 році, також, із позакореневим підживленням мікродобривами площа листкової поверхні була більшою за варіанти без підживлення. Площа листкової поверхні перед збиранням знаходилась в межах 23,8-45,2 дм²/рослину. Найбільше значення площі листкової поверхні отримано при використанні мікродобрива Альфа-Гроу-Екстра Буряки та висівом гібрида цукрових буряків Черешневий – 34,4 дм²/рослину, що більше за контрольний варіант на 6,3 дм²/рослину.

2. В середньому за 2022-2023 рр. досліджень маса коренеплодів була більшою при використанні позакореневого підживлення. Найкращим був варіант – гібрид Черешневий та мікродобриво Мікро-Мінераліс (Буряки) із значенням перед збиранням 871 г/рослину. Прибавка до контролю перед збиранням склала 31 г/рослину.

3. За 2022-2023 роки досліджень середнє значення показника густоти стояння рослин коливалось від 112,95 тис. до 115,90 шт./га. Найменшу густоту стояння рослин отримано за обидва роки досліджень у гібрида Калинівський без підживлення – 112,95 тис. шт./га. А найбільша густота стояння була у гібрида Черешневий із позакореневим підживленням мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки) – 115,90 тис. шт./га.

4. За обидва роки досліджень найбільша врожайність отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобрином Мікро-Мінераліс (Буряки) – 61,4 т/га. Найменшу врожайність у гібрида Калинівський без підживлення – 55,65 т/га.

5. За 2022-2023 роки досліджень максимальний рівень цукристості отримано у гібрида Черешневий із підживленням мікродобрином Мікро-Мінераліс (Буряки) – 19,2%.

6. За обидва роки досліджень використання позакореневого підживлення мікродобривами максимальний показник збору цукру – 11,79 т/га отримано у гібрида Черешневий із використання мікродобрива Мікро-Мінераліс (Буряки). Мінімальний показник збору цукру – 9,55 т/га отримано у гібрида Калинівський без мікродобрив.

7. Найкращі результати економічної ефективності отримано у варіанті із використаних підживлення мікродобрином Мікро-Мінераліс (Буряки) при висіві гібрида Черешневий, в якому отримано найвищу врожайність 61,4 т/га із чистим доходом 34077,96 грн./га та рентабельністю 101,8%.

Сільськогосподарським підприємствам Північного Степу України рекомендовано використовували для висіву насіння сучасних гібридів української селекції та застосувати позакореневе підживлення мікродобривами Мікро-Мінераліс (Буряки). Це забезпечить вищу врожайність – 61,4 т/га т/га, збір цукру – 11,79т/га, умовно-чистий дохід 34077,96 грн./га і рівень рентабельності 101,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В.В., Костючко С.С. Екологічні та біологічні основи живлення цукрового буряка. Журнал агробіології та екології. – 2014. №4. Вип. 1. С.88-96.
2. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. та ін. / За ред. В.Ф. Петриченка, М.К. Царенка. – Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2008. – 240 с.
3. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
4. Куртоєва Л.М. Ринок цукру на першому півріччі 2010 року. Цукрові буряки. – 2007. № 10. С. 3-7
5. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
6. 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.
7. Глеваський І.В. Буряківництво: Навчальний посібник .– К.: Вища школа, 1991.
8. Буряк І. І. Ефективність позакореневого внесення мікродобрих під насінники буряків цукрових. Цукрові буряки. 2002. № 4. С. 10–11.
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. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків. Цукрові буряки. – 2007. №3. С.18-20.
12. Лінник М.К., Бацула О.О. Проблема органічних добрив. Вісник аграрної науки. – 1998. № 6. С. 10-12.
13. Полянчиков С.В. Ефективні агротехнології – мікродобрива. Пропозиція. – 2006, №6. С. 130.
14. Грищенко О. М. Врожайність і якість цукрових буряків при сівбі інкрустованим насінням . автореф. дис. канд. с.-г. наук. – К., 2003. 16 с.
15. Sunkar, R., Chinnusamy, V., Zhu, J., and Zhu, J. K. (2007). Small RNAs as big players in plant abiotic stress responses and nutrient deprivation. Trends Plant Sci. 12, 301–309. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2007.05.001>

16. 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.
17. Фатєєва А.І., Пащенко Я.В. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. – Харків, 2003. 117с.
18. Городній М.М. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення. – Київ, 2004. 286 с.
19. Заришняк А.С., Гізбуллін Н.Г., Галашевський В.Л. і ін. (2000). Застосування добрив при вирощуванні насіння цукрових буряків. Рекомендації. – К. Аграрна наука. 16 с.
20. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2022 році. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-Kirovogradska-ODA-2021.pdf>
21. 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.
22. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.
23. 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>)
24. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. 204 с.
25. 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
26. 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.
27. 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>

28. 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.
29. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
30. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет» URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
31. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

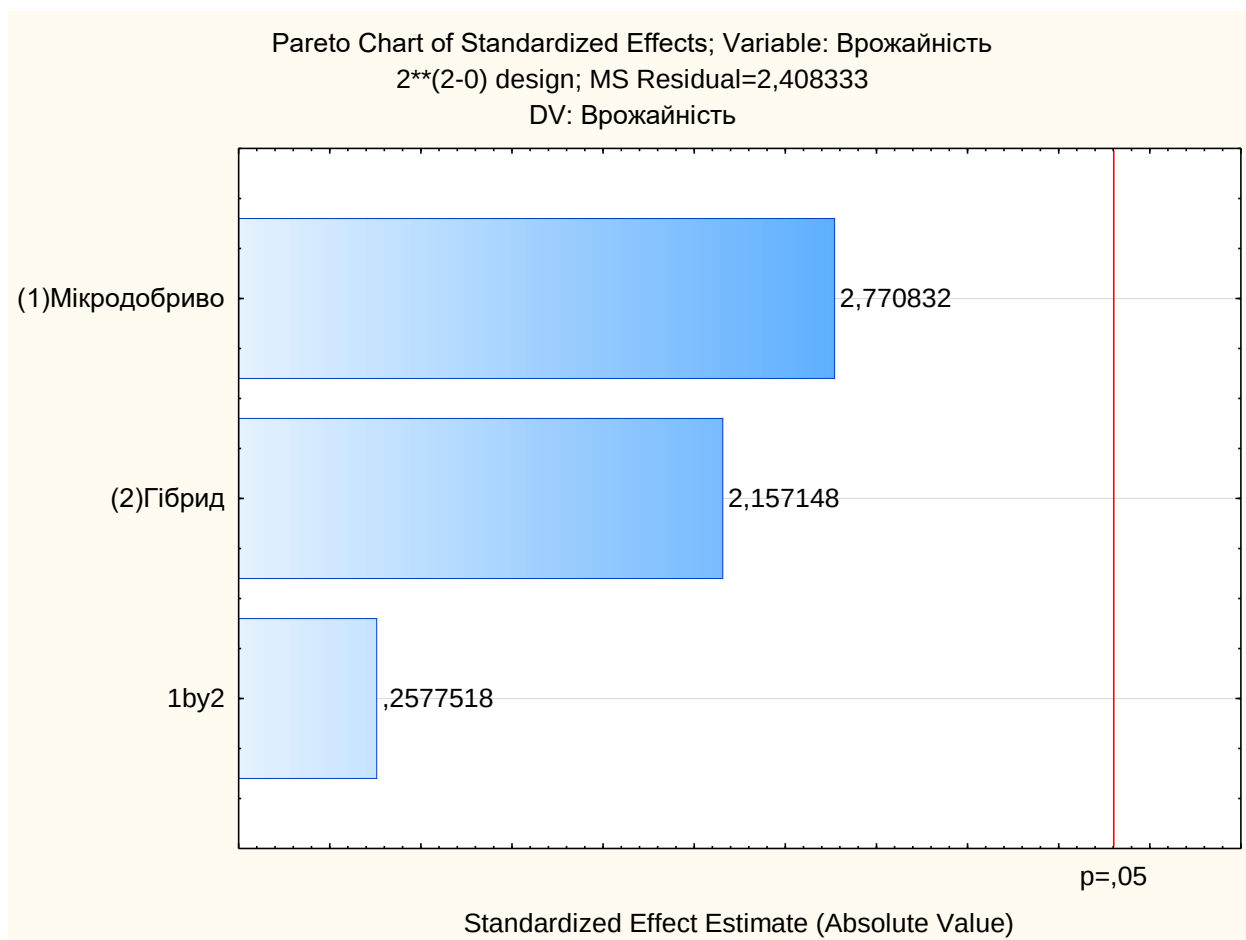
ДОДАТКИ

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

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакреневе підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	59777,29		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	53,50	54,20	53,40	161,1	53,70
	2	55,80	55,60	56,60	168,0	56,00
	3	58,10	57,30	57,10	172,5	57,50
II	1	59,90	60,70	60,20	180,8	60,27
	2	57,40	57,20	58,20	172,8	57,60
	3	61,30	60,50	60,30	182,1	60,70
Сума		346,0	345,5	345,8	1037,3	57,6
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	106,44	17			
Повторень	Sp	0,021	2			
Варіантів	Sv	103,49	17	6,1	70,75	1,92
Фактору А	Ca	64,60	5	12,9	150,15	2,53
Фактору В	Cb	19,61	2	9,80	113,94	3,34
Фактору АВ	Cab	19,281	10	1,93	22,41	2,14
Інші	Cz	2,926	34	0,086		
НІР _{05 заг.} 0,49 фактору А 0,28 фактору В 0,20						
Точність дослід, %		0,29%		t ₀₅	2,03	

Category	Value
Фактору А	64,60
Фактору АВ	19,281
Фактору В	19,61
Інші	2,926
Повторень	0,021

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

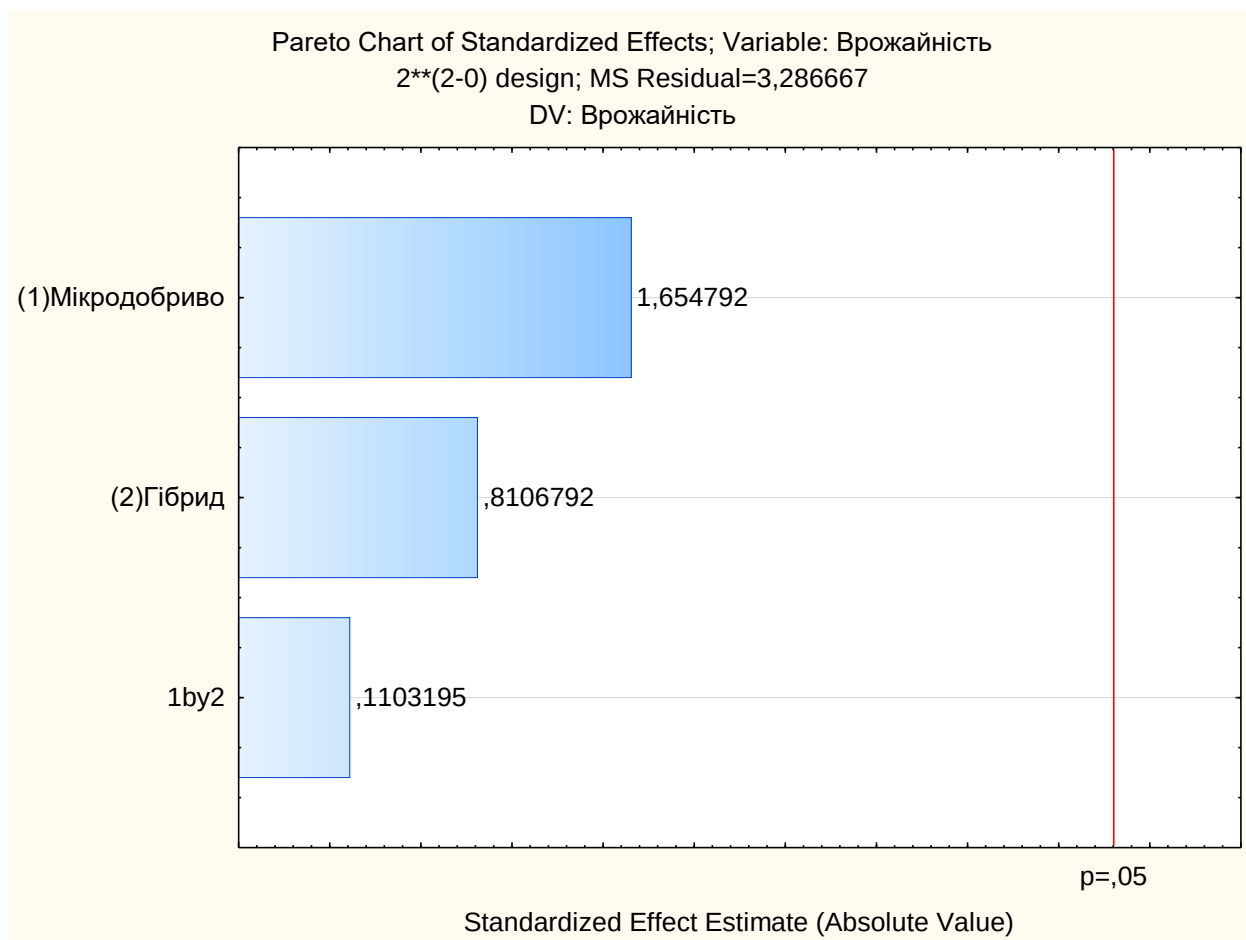


Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , врожайність 2023 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакрене підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	65304,98		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	57,10	58,00	57,70	172,8	57,60
	2	58,50	57,90	58,80	175,2	58,40
	3	61,30	61,00	60,40	182,7	60,90
II	1	62,00	62,90	62,60	187,5	62,50
	2	60,50	59,90	60,80	181,2	60,40
	3	62,00	61,70	61,10	184,8	61,60
	Сума	361,4	361,4	361,4	1084,2	60,2
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	55,84	17			
Повторень	Sp	0,000	2			
Варіантів	Cv	53,32	17	3,1	42,32	1,92
Фактору А	Ca	28,88	5	5,8	77,93	2,53
Фактору В	Cb	10,57	2	5,28	71,31	3,34
Фактору АВ	Cab	13,870	10	1,39	18,71	2,14
Інші	Cz	2,520	34	0,074		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,45	<i>фактору А</i>		0,26	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,26%		t ₀₅	2,03	

The pie chart visualizes the variance components from the ANOVA table. The total variance is 55.84. The components are: Factor A (28.88), Factor B (10.57), Factor AB (13.87), and Error (2.52). The chart uses different colors to distinguish these components, with the largest slice (Factor A) in blue.

Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2023 рік



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	5825,522		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	16,50	17,23	16,65	50,4	16,79
	2	17,00	16,90	17,67	51,6	17,19
	3	18,55	17,95	17,80	54,3	18,10
II	1	18,50	19,22	18,60	56,3	18,77
	2	18,25	18,10	18,80	55,2	18,38
	3	19,15	18,55	18,40	56,1	18,70
	Сума	108,0	108,0	107,9	323,8	18,0
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна		Sy	11,92	17		
Повторень		Ср	0,000	2		
Варіантів		Cv	10,07	17	0,6	10,86
Фактору А		Ca	7,12	5	1,4	26,11
Фактору В		Cb	1,51	2	0,76	13,87
Фактору АВ		Cab	1,438	10	0,14	2,64
Інші		Cz	1,854	34	0,055	
HIP ₀₅ заг.		0,39 фактору А	0,22 фактору В	0,16		
Точність дослід, %		0,75%	t ₀₅	2,03		

Category	Value
1 (Factor A)	7,12
2 (Factor B)	1,51
3 (Factor AB)	1,438
4 (Other)	1,854
5 (Repeats)	0,000

Excel 2016 , цукристість 2022 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)

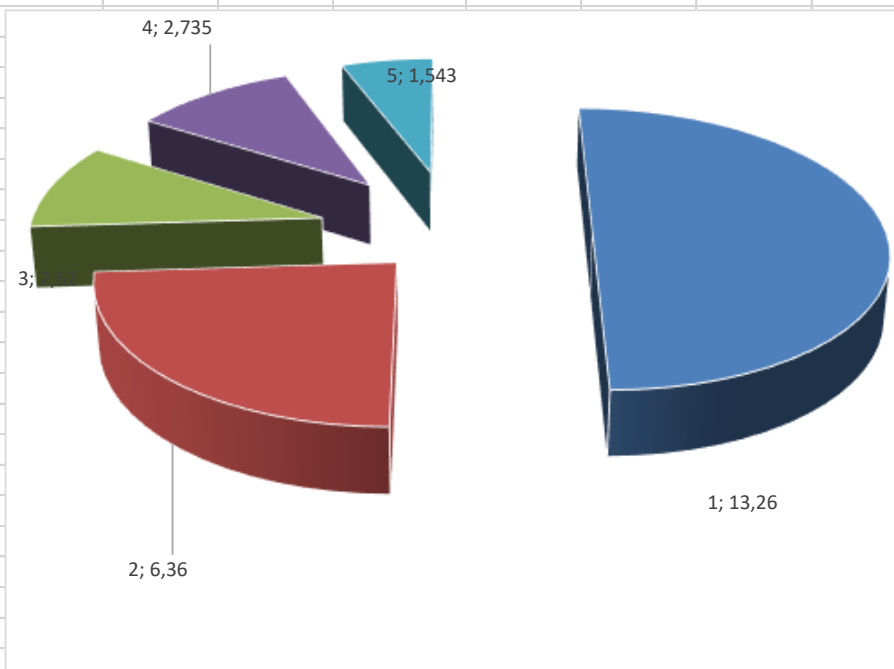
Позакрене́ве підживлення

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	6343,134		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	17,90	17,20	17,45	52,6	17,52
	2	17,70	18,20	17,50	53,4	17,80
	3	18,90	19,15	19,60	57,7	19,22
II	1	20,00	19,30	19,50	58,8	19,60
	2	19,00	19,50	18,80	57,3	19,10
	3	19,10	19,30	19,80	58,2	19,40
	Сума	112,6	112,7	112,7	337,9	18,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	13,26	17			
Повторень	Sp	0,000	2			
Варіантів	Cv	11,72	17	0,7	15,19	1,92
Фактору А	Ca	6,36	5	1,3	28,03	2,53
Фактору В	Cb	2,62	2	1,31	28,89	3,34
Фактору АВ	Cab	2,735	10	0,27	6,03	2,14
Інші	Cz	1,543	34	0,045		

<i>НІР</i> ₀₅ заг.	0,35	<i>фактору А</i>	0,20	<i>фактору В</i>	0,14
<i>Точність дослідів</i> , %		0,66%		<i>t</i> ₀₅	2,03



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	1941,476		
Варіанти			Р		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	8,83	9,34	8,89	27,1	9,02
	2	9,49	9,40	10,00	28,9	9,63
	3	10,78	10,29	10,16	31,2	10,41
II	1	11,08	11,67	11,20	33,9	11,32
	2	10,48	10,35	10,94	31,8	10,59
	3	11,74	11,22	11,10	34,1	11,35
	Сума	62,4	62,3	62,3	186,9	10,4
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	14,04	17			
Повторень	Sp	0,001	2			
Варіантів	Sv	12,85	17	0,8	21,50	1,92
Фактору А	Ca	8,83	5	1,8	50,22	2,53
Фактору В	Cb	2,22	2	1,11	31,51	3,34
Фактору АВ	Cab	1,804	10	0,18	5,13	2,14
Інші	Cz	1,195	34	0,035		
<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,31	<i>фактору А</i>		0,18	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		1,04%		t ₀₅	2,03	

3D pie chart showing the distribution of variance components:

- 2; 8,83 (Red)
- 4; 1,804 (Purple)
- 3; 2,22 (Green)
- 5; 1,195 (Blue)
- 1; 0,001 (Small Blue)

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2016 , вміст цукру 2023 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Позакреневе підживлення</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	2306,426		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	10,22	9,98	10,07	30,3	10,09
	2	10,35	10,54	10,29	31,2	10,39
	3	11,59	11,68	11,84	35,1	11,70
II	1	12,40	12,14	12,21	36,7	12,25
	2	11,50	11,68	11,43	34,6	11,54
	3	11,84	11,91	12,10	35,8	11,95
Сума		67,9	67,9	67,9	203,8	11,3
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	11,68	17			
Повторень	Sp	0,000	2			
Варіантів	Sv	11,47	17	0,7	113,86	1,92
Фактору А	Ca	6,30	5	1,3	212,46	2,53
Фактору В	Cb	2,43	2	1,21	204,81	3,34
Фактору АВ	Cab	2,748	10	0,27	46,36	2,14
Інші	Cz	0,202	34	0,006		
<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,13	<i>фактору А</i>		0,07	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,39%		t ₀₅	2,03	

3D pie chart illustrating the distribution of variance components:

- 1; 11,68 (Blue)
- 2; 6,30 (Red)
- 3; 2,43 (Green)
- 4; 2,748 (Purple)
- 5; 0,202 (Light Blue)

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Площа, га	100	Виробництво продукції	з 1 га	Всього
Сорт	Черешневий	коренеплодів, т	61,40	6140

Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговувочий персонал						Норма випро-бітку		Затрати праці, людино-годин		Оплата праці по тарифу		Витрати пального		РАЗОМ		
				трактори		с/г машини		трактористи								роб. ручної праці			кількість	
в фізичних одиницях		в умовних, га																		
		200	50	Т-150	ДП-15А	1	V	3,9				66,5	3,0	21,1	781,2	2,70	540,0	27 000	27781,2	
		100	170	Т-150	ПЛН-4-35	1	V	44,8				5,8	17,2	121	4 478,6	30,0	3 000,0	150 000	154781,6	
		100	20	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6	5,60	560,0	28 000	29549,6	
		100	8	Т-150	С-П-3ВЗТ	1	IV	7,5				3,0	3,3	23	754,1	5,60	560,0	28 000	28754,1	
		30	-	КАМАЗ		1		46,0				погод	3,1	22	1 380,0	18,75	938		2317,5	
		100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	3,1	21,9	21,9	942,8	1,80	180,0	9 000	10490,8	
		100	22,0	ДП-75	КПС-4	1	IV	15,5				14,6	6,8	48	1 549,6	5,60	560,0	28 000	29549,6	
		0,7		вирішу						4	II	17,7	8	0,1	-				49,6	
		0,7	0,05	МТЗ-82	Тепро Vitesse	2		46,0				погод	3,6	25,0	64,4		0,44	22	86,3	
		100	90,0	Т-70С	ЗРКП-6	1	V	9,3	1	III	5,6	28	35	25,0	927,7	556,9	4,08	408,0	20 400	21894,6
		100	11,0	Т-70С	3РКП-6	2	III	4,3				47	2,13	14,9	855,8	1,80	180,0	9 000	9855,8	
		100	8,0	Т-70С	С-П-У. ЗБЗС	1	IV	9,0				25	4,0	28,0	905,0	1,80	180,0	9 000	9905,0	
		30	-	КАМАЗ		1		46,0				погод	3,1	22	1 380,0	18,75	938		2317,5	
		100	58,0	МТЗ-80	ОП-2000	1	VI	9,4	1	IV	5,5	3,1	21,9	21,9	942,8	1,80	180,0	9 000	10490,8	
		100	30,0	Т-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	10 500	11914,0	
		100	35,0	Т-70С	ПС-А-5,4	1	IV	31,0				7,3	13,7	95,9	3 099,2	7,00	700,0	35 000	38099,2	
		100	30,0	Т-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	10 500	11914,0	
		100	30,0	Т-70С	УСМК-5,4	1	IV	14,1				16	6,3	43,8	1 414,0	2,10	210,0	10 500	11914,0	
		100	30,0	Т-70С	УСМК-5,4	1	IV	13,3				17	5,9	41,2	1 330,8	2,10	210,0	10 500	11830,8	
		100	240,0	МТЗ-80	РКС-4	1	VI	59,2	1	IV	34,4	5,1	19,6	137,3	5 915,3	73,0	7 300,0	365 000	374353,7	
		6140			КАМАЗ	2		46,0				погод	19,6	137,3	564 880,0			3837,50	191 875	756755,0
		x	890,0	x		x	x	x	x	x	x	x	x	984,2	206,6		x	1 906,34	953171,9	1554291,6
		РАЗОМ по технології																		

Додаток Ж2

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Види доплат та відрахувань	Відсоток відрахувань	Сума, грн.	Показник	Сума, грн
Пряма		601119,7	Виробничі витрати на 1 га, грн	33462,04
Підвищена	25	150279,9	Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	34077,96
Нарахування на заробітну плату	22	165307,9	Повна собівартість 1т, грн	544,98
РАЗОМ		916707,6	Рівень рентабельності, %	101,84

Види витрат	Сума,грн.
Оплата праці з нарах.	916 707,6
Насіння	70 000,0
Вартість засобів захисту рослин	
Мікро-Мінераліс (Буряки), 1л\га	12 700,0
Бетанал-Експерт	175 600,0
Дуал Голд	280 000,0
ПММ	953 171,9
Амортизація	24 300,0
Витрати на ремонт	25 300,0
Орендні платежі	64 200,0
Страхові платежі та фіксований податок	15 000,0
<i>Всього прямих витрат</i>	<i>2 536 979,4</i>
Накладні витрати	761 093,8
<i>Всього виробничих витрат</i>	<i>3 313 073,3</i>
Витрати на реалізацію	33 130,7
ВСЬОГО	3 346 204,0