

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:

Ефективність листового підживлення при  
вирощуванні цукрових буряків в Центрі України

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-23М-2  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201 «Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Медведенко В.П.  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.  
\_\_\_\_\_ Галина Кулик  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Людмила Коломієць  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

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

Микола Мостіпан

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

## ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ  
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
Медведенка Віктора Павловича

1. Тема роботи Ефективність листкового підживлення при вирощуванні цукрових буряків в Центрі України
2. Керівник роботи Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “27\_”09 2024 року № 75 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 29 листопада 2024 року
4. Мета і завдання кваліфікаційної роботи:  
Метою є вивчення впливу позакореневого підживлення цукрових буряків в період вегетації на формування врожайності та якості коренеплодів.

Завдання:

- вивчити динаміку росту і розвитку цукрових буряків;
- вивчити продуктивність цукрових буряків залежно від мікродобрив;
- розрахувати економічну ефективність застосування позакореневого підживлення при вирощуванні цукрових буряків.

## 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 кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	14.10.2024 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2024 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2024р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Медведенко В.П.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури).....	7
1.1. Історія походження та господарське значення цукрових буряків.....	7
1.2. Значення мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків.....	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	13
2.2. Методика проведення досліджень.....	16
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	20
3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин цукрових буряків.....	20
3.2. Вплив позакореневого підживлення цукрових буряків на площу листової поверхні та накопичення маси коренеплодів і листків.....	23
3.3. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність цукрових буряків.....	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРІВ.....	47
5.1. Організація охорони праці в господарстві.....	47
5.2. Техніка безпеки при застосуванні польових обприскувачів.....	48
5.3. Охорона довкілля при використанні технологічних операцій в процесі вирощування цукрових буряків.....	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
ДОДАТКИ.....	55

## ВСТУП

Цукрове виробництво на сучасному етапі знаходиться на низькому рівні розвитку. З метою його відродження і забезпечення високої продуктивності необхідно застосовувати новітні розробки в аграрній галузі, що дасть можливість отримувати врожайність коренеплодів на рівні 80-90 га і більше, цукристість 17-19% і більше. Це в кінцевому результаті дасть можливість досягти високого рівня рентабельності вирощування культури.

Одним з важливих факторів, які впливають на рівень врожайності і цукристості коренеплодів є система застосування добрив. Вона передбачає збалансоване застосування елементів живлення, які застосовують з врахуванням потреб рослин. Значну роль відіграють мікроелементи, які використовують в позакореновому живленні.

**Актуальність теми.** Зараз в системі підживлення застосовують хелатні добрива в склад яких входять всі необхідні мікроелементи. Тому пошук найбільш ефективних за складом та за строками внесення є питанням сьогодення. Найбільш ефективними для рослин є застосування мікроелементів у формі комплексонатів, які підвищують проходження фізіологічних процесів у рослинному організмі і покращують засвоюваність рослинами поживних речовин з ґрунту і добрив. Мікроелементи прискорюють розвиток рослин, і захищають їх від ряду захворювань. Рослини використовують мікроелементи лише в біологічно – активній водорозчинній формі[1].

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дана тема є складовою наукових досліджень керівника випускної кваліфікаційної роботи.

**Мета і завдання дослідження.** Метою наших досліджень є вивчення впливу позакоренового підживлення цукрових буряків в період вегетації на формування врожайності та якості коренеплодів.

Завдання:

- вивчити динаміку росту і розвитку цукрових буряків;
- вивчити продуктивність цукрових буряків залежно від мікродобрив

-розрахувати економічну ефективність застосування позакореневого підживлення при вирощуванні цукрових буряків.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Новизна роботи полягає у вивченні впливу комплексних мікродобрив при їх позакореновому застосуванні на посівах цукрових буряків на продуктивність коренеплодів в умовах Центру України.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень можуть бути використані в господарствах агропромислового комплексу Центру України.

**Особистий внесок здобувача в наукові дослідження.** Автор особисто приймав участь у закладці дослідів та проведенні обліків і спостережень, передбачених програмою досліджень.

**Апробація результатів роботи.** Основні результати досліджень були висвітлені на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», м. Кропивницький, ЦНТУ в 2024 році.

**Публікація.** Результати досліджень опубліковані в матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва». Кропивницький: ЦНТУ, 2024.

## РОЗДІЛ 1. ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

### 1.1. Історія походження та господарське значення цукрових буряків

Цукрові буряки походять з узбережжя Середземного моря, де були виведені з дикоростучих форм. Як культура цукрові буряки були виведені селекційним методом. Німецький вчений Маргграф А.С. в 1747 році винайшов в цукрових буряках такий же цукор як і в тростині цукровій.

Учень Маргграфа Аккард далі почав проводити дослідження з питань селекції, технології вирощування і отримання цукру з цукрових буряків. Для цього він відбирав білі форми кормових буряків, які мали білу шкірку і м'якоть і був найбільш цукристим. Чисто білий цукор, який мав вміст 5-7% цукру Аккард отримав в 1802 році і був названий сілезьким білим. Слід зауважити, що з тонни коренеплодів було отримано лише 30 кг цукру. Дослідники Пруссії перші звернули увагу на відкриття Маргграфа, а потім цукроварінням зайнялися у Франції [3].

В 1820 році в Україні почали вирощувати цукрові буряки і вже в 1840 році у м. Сміла графом Бобринським О. було побудовано потужний цукровий завод і започатковано розвиток бурякової галузі.

Кінець XIX століття було побудовано 280 заводів по видобутку цукру, під цукрові буряки відведено 564 тис.га, а в 2013 році площа склала 676 тис.га з валовим збором коренеплодів 11,3 млн.т. врожайність коренеплодів в цей час складала 16,8т/га, а на душу населення припадало по 8,1 кг цукру[4].

На сьогоднішній день цукрові буряки є основною сировиною для цукрової промисловості, які розповсюджені по всьому світі і є однією з основних технічних культур

Цукор у світовому виробництві сягає 172 млн.т, 31% яких видобувають з цукрових буряків, решта з тростини. До 80 відсотків площ вирощування

цукрових буряків зосереджені в Європі і найбільші площі займає Україна, Франція, США, Англія, Італія, Німеччина, Польща, Чехія[5].

Цукрові буряки в коренеплодах містять до 17-20% високоякісного цукру, який має можливість швидко засвоюватися організмом людини, поповнювати його енергією і відновлювати працеспроможність.

Крім цього, цукрові буряки характеризуються високою кормовою цінністю і при врожайності 30т/га забезпечують вихід більше 10т/га кормових одиниць[6].

Як цінний зелений корм використовують гичку, а також і для заготівлі силосу. Із 100 кг гички отримують 20корм.од. і кожна кормова одиниця відповідає 90г перетравного протеїну, а також вітаміни і мінеральні речовини[7].

Кормову цінність має також жом, який отримують на цукрових заводах в процесі переробки коренеплодів. Так, 100 кг жому містить 8 кормових одиниць.

Після переробки коренеплодів на заводах також залишається патока, в складі якої є 60% цукру і використовується для виготовлення дріждів та інших продуктів і виробництва спирту. Для проведення вапнування кислих ґрунтів використовують продукт переробки буряків -дефекат[8].

Слід звернути увагу на агротехнічне значення цукрових буряків. При вирощуванні культури проводять глибоку оранку, застосовують органо-мінеральне живлення. Як просапна культура очищає поля від бур'янів, підвищує культуру землеробства [9].

## 1.2. Значення мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків

Мікроелементи хоч і в невеликій кількості, але дуже необхідні для вирощування сільськогосподарських культур. Частина їх виноситься з врожаєм, а певна частина втрачається при біогенній міграції та ерозії ґрунту. Вони відіграють значну роль при перетворенні недоступних форм елементів живлення в доступні, приймають участь біологічному кругообігу речовин. За рахунок каталітичної дії мікроелементи мають змогу забезпечувати ефективно



використання сонячної енергії, воду, азот, фосфор, калій, що в кінцевому результаті підвищує врожайність культури та її якість[10,11].

Мікроелементи зменшують враженість рослин хворобами за рахунок здатності відновлення тканин рослин. Вони також є каталізаторами біохімічних процесів у рослині, мають вплив на напрямок перебігу біохімічних реакцій. Їх нестача при вирощуванні польових культур значно впливає на продуктивність.

Мікроелементи також утворюють комплекси з іншими сполуками і здатні впливати на структуру і властивості клітин, а також на формування репродуктивних органів і розвиток кореневої системи.

Нестача мікроелементів для рослини веде до порушення фізіологічних процесів, зменшує ефективність застосування інших поживних елементів [12,13].

Однією з умов підвищення продуктивності цукрових буряків є застосування мікродобрив. Останнім часом посівні площі дещо зменшилися, а за рахунок обмеженості органічних і дороговизни мінеральних добрив врожайність зменшується. Тому удосконалення системи удобрення цукрових буряків за умови застосування позакореневого підживлення мікродобрива є одним із факторів підвищення продуктивності культури.

Володіючи знаннями взаємодії рослини і середовища ми можемо суттєво вплинути на показники врожайності і якості продукції.

Кожна рослина в певній мірі реагує на нестачу того чи іншого елемента живлення, в тому числі і мікроелементів. Мікроелементи потрібні рослині в невеликій кількості, але вони приймають в обмінних процесах, живленні, зменшення дії стресових факторів і ін.[14].

Вплив мікроелементів на формування продуктивності цукрових буряків вивчали науковці в II половині XIX ст. Однак, лише після 1930 року, після того як було зібрано матеріали щодо їх впливу на врожайність, розпочалися детальні дослідження дії мікроелементів. Після 1940 року мікроелементи широко почали використовуватися в США та європейських країнах[15].

Мікроелементи здатні підвищувати врожайність і покращувати якість продукції більш ефективно при комплексному застосуванні з макроудобривами.

Це дає можливість забезпечити рослини достатньою кількістю елементами живлення та уникнути їх дефіциту.

Застосування позакореневого підживлення активізує розвиток кореневої системи, забезпечує доступні форми фосфору в ґрунті [16].

Мікродобрива позитивно впливають на надходження і засвоюваність рослинами таких макроелементів як азот, фосфор і калій. Чим більша забезпеченість рослин цими елементами тим більша потреба в мікроелементах. Так, при наявності цинку, заліза збільшується надходження азоту, а кальцій і мідь впливають на надходження фосфору.

Це можна пояснити тим, що при застосуванні мікроелементів на 50-70% збільшується площа листової поверхні і близько 50% кореневої системи, тому рослини не витягуються, а стають потужнішими. Також інтенсивніше проходить фотосинтез, що позитивно відображається на продуктивності культури. Підживлення рослин необхідно проводити не одноразово, а протягом вегетації культури. Тому використання мікродобрив, їх кратність повинні базуватися на наукових рекомендаціях і виробника [17,18].

В зв'язку з меншою кількістю внесення органічних і мінеральних добрив, в сучасних технологіях вирощуванні польових культур все більшого значення набувають мікродобрива. Частіше всього мікроелементи вносять шляхом позакореневого підживлення. На ґрунтах, які мають низький вміст рухомих сполук мікроелементів менше ніж 0,5 мг/кг бору, 0,2 мг/кг цинку та молібдену, 1,5-кобальту та 2,0 – міді ефективність такого внесення зростає[19].

Цукрові буряки потребують таких мікродобрив як борні, молібденові, цинкові, кальцієві, марганцеві та інші. Кожен мікроелемент виконує свою певну роль у формуванні продуктивності коренеплідів цукрових буряків. Так, для прикладу магній і залізо приймають участь у роботі хлорофілу, цинк в обмінних процесах, мідь у диханні та фотосинтезі.

Цукрові буряки досить чутливі до нестачі мікроелементів.

Магній. Для покращення процесів обміну речовин дихання їм потрібен магній, а також для оптимізації використання води і приживлюваності рослин. Якщо рослині не вистачатиме даного елемента, то буде порушення всіх життєвих процесів таких як ростові, азотний обмін, проходження фотосинтезу і ін. [20].

Сірка. Цей мікроелемент приймає активну участь у процесах азотного обміну та в синтезі білків і амінокислот. Він необхідний культурі для утворення рослинного білка, приймає участь у засвоєнні мікроелементів рослиною та фіксації атмосферного азоту. При нестачі сірки рослини недорозвинені, витягуються стебла, жовтіє листя, схильні до грибкових хвороб[21,22].

Бор. Мікроелемент відноситься до найважливіших серед всієї групи, який має значний вплив на формування кількісних і якісних показників цукрових буряків. Він активізує вуглеводний обмін, синтез білку та забезпечує краще засвоювання азоту.

Найбільш чутливими цукрові буряки до бору в період швидкого поділу і росту клітин. Дефіцит цього мікроелементу проявляється у вигляді сухої і серцевої гнилі, що призводить до зниження врожайності і гіршого зберігання коренеплодів.

При недостатній кількості бору у рослин скручується та в'яне листя, затихає ріст[23,24].

Цинк. Мікроелемент, який складовою частиною ферментативної системи рослин, підвищує стійкість рослин до негативних температурних факторів і до хвороб[25].

Він приймає участь в утворенні мітохондрій і несе відповідальність за обмін ауксинів і тим самим регулює процеси росту. На період збирання врожаю з ґрунту виноситься до 350 г/га на утворення 50т цукрових буряків [26].

Мідь. Важливу роль відіграє в процесах фотосинтезу і дихання, а також в зменшенні враженості хворобами та підвищенні стійкості до стресових умов для рослин[25].

Марганець. При застосуванні добрив, що містять марганець підвищується продуктивність цукрових буряків. За допомогою марганцю активізуються ферментативні процеси, що в подальшому відображається на проходженні фотосинтезу, відновленні нітратів. Нестача марганцю для рослин найбільше проявляється у фазу 2-3 справжніх листків[26].

Молібден. Підвищує вміст хлорофілу, приймає участь у відновленні нітритів та нітратів та в процесах формування хлорофілу у вітамінів[27].

Кобальт. Мікроелемент, який сприяє накопиченню цукрів, вмісту аскорбінової кислоти та нуклеїнових кислот[28].

Таким чином, внесення мікроелементів у позакореновому живленні сприяє зменшенню стресу рослин, активізує їх живлення, сповільнення проходження старіння, краще засвоюються елементи живлення рослиною та створюють оптимальні умови для формування врожайності коренеплодів.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Місце та умови проведення досліджень

Полеві дослідження проводили в умовах ФОП Медведенко С.С. Кропивницького району Кіровоградської області протягом 2022-2023 років. Площа господарства складає 200 га, на яких вирощують озиму пшеницю, соняшник, кукурудзу, ячмінь. Також в господарстві наявна така техніка: трактори МТЗ 82, КЕЙС 110, ХТЗ 17221, комбайн Тукан 320 та сільськогосподарські знаряддя.

Ґрунти на яких вирощували культури чорноземи глибокі середньозмиті, що перемежують з типовими малогумусними. Для них характерні добрі фізичні властивості, мають достатній запас гумусу та ґрунтовий розчин з нейтральною реакцією. Їм притаманна висока природна родючість і придатні для вирощування практично всіх польових культур.

Дослідження були на закладені на рівнинному рельєфі з слабовираженим мікрорельєфом.

Господарство розташоване в помірно-континентальному кліматі, для якого характерні спекотне літо і м'які зими. Друга половина літа часто має спекотні дні з температурою повітря до  $+38^{\circ}\text{C}$  і довгими посухами. Кількість опадів випадає нерівномірно протягом літа і осені. За даними середньобогаторічних даних за період червень-жовтень їх кількість складає 280-335 мм, а за період листопада - березня 125-140 мм. Також тут характерні і бездощові періоди.

Однак, інколи спостерігаються такі явища як зливи, град, пилові бурі. Пилові бурі завдають значних збитків господарствам, тому що призводять до зменшення або знищення посівів культур.

В таблиці 2.1 наведені показники температури повітря та сума опадів в 2022 році. За середніми багаторічними даними метеопоста м. Кропивницький сума атмосферних опадів за вегетаційний період цукрових буряків в 2022 році склала 309 мм, основна кількість яких випала в серпні -91мм, вересні-93мм

За даними таблиці температурний режим був наближений до норми.

Таблиця 2.1

Температури повітря та сума опадів в 2022 році,  
(за даними метеопоста м. Кропивницький)

Місяці	Декади	Температура, °C	Норма	Опади, мм	% до норми
квітень	1	9,0	7,8	6	52
	2	6,3	9,9	19	175
	3	11,3	11,9	5	53
травень	1	12,9	14,2	1	12
	2	15,1	15,8	23	153
	3	16,3	17,4	17	71
червень	1	21,5	18,6	3	23
	2	21,5	20,1	2	7
	3	21,4	20,2	33	118
липень	1	23,3	21,0	1	7
	2	19,9	21,5	13	61
	3	23,2	22,4	3	14
серпень	1	22,4	22,2	10	86
	2	22,8	21,3	43	536
	3	23,3	19,6	38	189
вересень	1	13,9	17,1	11	68
	2	14,0	15,5	66	472
	3	12,8	13,5	16	88

Цукрові буряки досить чутлива культура до нестачі вологи у критичний період такий як накопичення маси коренеплодів і цукристості. З наведених даних можна зробити висновок, що кількість опадів в зоні проведення досліджень коливається по місяцях, випадають нерівномірно, кількість різко змінюється.

Більш детально температура повітря за 2023 рік та кількість опадів наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Температури повітря та сума опадів в 2023 році,  
(за даними метеопоста м.Кропивницький)

Місяці	Декади	Температура, °C	Норма	Опади, мм	% до норми
квітень	1	8,8	7,8	27	227
	2	9,9	9,9	33	304
	3	10,8	11,9	6	62
травень	1	12,3	14,2	0,5	5
	2	17,0	15,8	1	8
	3	18,9	17,4	15	63
червень	1	19,2	18,6	4	36
	2	20,6	20,1	2	10
	3	21,4	20,1	35	124
липень	1	22,9	21,0	23	125
	2	21,9	21,5	1	6
	3	21,4	22,4	21	116
серпень	1	23,3	22,2	23	192
	2	23,3	21,3	4	50
	3	24,2	19,6	6	29
вересень	1	18,9	17,1	0	0
	2	18,3	15,5	4	25
	3	20,2	13,5	0	0
жовтень	1	12,4	11,3	4	21

Кількість опадів за вегетаційний період цукрових буряків у 2023 році була дещо меншою попереднього року. Найбільше їх зафіксували у квітні, липні, серпні.

Найвищі температури відмічено у літні місяці, які були вищими норми і відповідно мали вплив на формування продуктивності культури.

За даними наведеної таблиці, в досліджувані роки температура повітря за вегетаційний період була вища на 2,7-3,9 °С порівняно до норми.

З приведених в цьому розділі таблиць можна зробити висновок, що ґрунтово-кліматичні умови дають можливість вирощувати всі сільськогосподарські культури, рекомендовані для даного району, зокрема цукрові буряки.

## 2.2. Методика наукових досліджень

Дослід був закладений за наступною схемою:

- 1.Контроль, без мікродобрив
- 2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га
- 3.Реастім-бурякове-5,0 л/га
- 4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га
5. Тітон Буряк-1,5л/га
6. Florenta Буряк –2,0 л/га
7. Хелпрост Універсальний-3,0л/га
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га

Площа облікової ділянки 6,75 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Варіанти в повторенні розміщені послідовно, систематично; повторення в одну смугу.

В дослідіх проводились такі обліки і спостереження, які проводили згідно відповідних методик [30,31], які наведені в таблиці 2.3.



Таблиця 2.3

Показники	Методика визначення
Фенологічні спостереження	<p>Відмічали дати настання таких фаз: “вилочки”, 1-ї, 2-ї і 3-ї пар справжніх листочків, змикання листя в рядках, змикання листя в міжряддях, розмикання листя в міжряддях, технічна стиглість. За початок фази вважали день, коли в неї вступили 10-15% рослин, а за повне настання фази – вона спостерігається не менше, ніж у 75% рослин.</p>
Облік динаміки росту коренеплоду і гички	<p>Проводили при визначенні маси коренеплоду і гички в пробах рослин. За період вегетації проби відбирали при п'ятикратній повторності з 3-х повторень на спеціальних площадках, які були виділені на кінцевих захисних смугах повторень. Для цього на кожному рядку викопували по 4 рослини підряд.</p> <p>Для проби відбирали 40 рослин, при цьому дивилися, щоб поряд із викопаним буряком не було порожніх місць. Викопані рослини відразу очищали від землі і зважували. Потім обрізали з коренеплодів гичку і зважували знову, і за різницею зважувань визначали масу гички. Точність зважувань – до 0,1 кг. Потім проби збирали у мішки, до яких прив'язували етикетки, де вказували номер ділянки і номер повторень, ще одну малу етикету клали в мішок. Кожну пробу зважували і аналізували окремо.</p>
Динаміку площі листкової поверхні	<p>Визначали в три строки і у рослин вимірювали довжину і ширину і потім розраховували за формулою площу:</p> $S=abc*0,75 \quad (1)$ <p>де: а – довжина листка, дм; b – ширина листка, дм; c – кількість листків на рослині, шт.; 0,75 – коефіцієнт.</p>

Облік густоти рослин	Проводили під час збирання методом суцільного їх підрахунку на кожній ділянці.
Облік урожайності	Проводили шляхом зважування всіх очищених коренеплодів з кожної ділянки.
Цукристість коренеплодів	Відбирали 40 коренеплодів і брали по одній пробі з кожного варіанту. Перед аналізом коренеплоди очищали від землі і за допомогою тертки подрібнювали і відбирали пробу. З кожної проби на пергаментний папір, розміром 5×5 см у двократній повторності брали наважку масою 13г, яку зливали у стаканчик з дистильованою водою із автоматичної піпетки ємністю 89 мл. Скляною паличкою все ретельно перемішували протягом 30 хв. Потім в стаканчик добавляли 1 мл маточного розчину, ретельно перемішували скляною паличкою і залишали на 3-5 хв. для освітлення. Суміш із стаканчика фільтрували в чистий та сухий посуд і поляризували в трубці довжиною 400 мм. Показник цукрометра у відсотках показував вміст цукру в коренеплодах буряків
Збір цукру	Розраховували на основі даних урожайності і цукристості коренеплодів.
Математичну обробку результатів досліджень	Проводили методом дисперсійного аналізу на персональній ЕОМ
Економічну оцінку отриманих результатів	Розраховували за методичними рекомендаціями, розробленими на кафедрі загального землеробства ЦНТУ[32]

Технологія вирощування цукрових буряків в досліді наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Агротехніка вирощування цукрових буряків	<p>Лушення стерні в два сліди на глибину 5-6 см, яке провели відразу після збирання озимої пшениці; повторне лушення на глибину 6-8 см, яке провели через 10 днів після першого.</p> <p>Лушення на глибину 10-12 см провели через 12 днів після попереднього.</p> <p>Оранку на глибину 28-30 см проводили у вересні.</p> <p>Ранньовесняне боронування проводили на глибину 3-4см.</p> <p>Сівбу проводили вручну, норма висіву 4-5 насінин цукрових буряків на 1 метр погонний і на глибину 3-4 см, з шириною міжрядь –45 см. Прополювання бур'янів проводили вручну по мірі їх з'явлення.</p> <p>Збирання врожаю на дослідних ділянках проводили у визначений строк вручну.</p>
--	---

В досліді використовували гібрид Український ЧС – 70, який виведений Центральною селекційно-генетичною станцією разом з Львівським опорним пунктом Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Це однонасінний триплоїдний гібрид, врожайно-цукрового напрямку і за конкурсними показниками врожайність склала 53,7 т/га, цукристість-16,4% та збір цукру -8,81т/га [29].

## РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

### 3.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин цукрових буряків

Мікроелементи мають різнопланове значення для живлення рослин. Вони активно приймають участь і фізіологічних процесах, є складовою вітамінів і ферментів, які синтезуються рослинами. Мікроелементи сприяють більш ефективному поглинанню рослинами поживних речовин з ґрунту, зростає протистояння несприятливим погодним умовам, підвищує стійкість грибковим і бактеріальним хворобам та ін. Вони відіграють важливу роль у формуванні високих врожаїв і не поступаються дією основним елементам мінерального живлення[33].

З кожним зібраним врожаєм в ґрунті зменшується кількість мікроелементів. Оскільки органічних добрив вносять мало або зовсім не вносять, які забезпечували ґрунт мікроелементами в доступній формі, то їх нестача не компенсується. Мікроелементи здатні допомагати рослині синтезувати ферменти, що ефективно сприяє засвоювати воду, елементи живлення з ґрунту і добрив. Найкращою формою внесення мікроелементів є хелатні добрива.

Реалізувати генетичний потенціал рослина може за рахунок збалансованого позакореневого підживлення мікроелементами. Рослина змінює зовнішні ознаки протягом всієї вегетації і ці змін проходять в певній послідовності, які називаються розвитком рослини. В рослин також фіксують фази розвитку рослин, що відображають окремі етапи розвитку.

Буряки мають дворічний цикл розвитку. Вегетаційний період першого року життя становить від 160 до 170 днів. Насіння проростає при мінімальній температурі ґрунту 3-4°C, а при 15 - 20°C на 3-4 день появляються сходи. На початку розвитку сходи буряків представлені зеленіючими сім'ядолями, що виходять на поверхню ґрунту, виконують функцію листка і фаза називається

«вилочкою». Кожного другого-третього дня у буряків з'являється парна кількість листків і фази носять назви другої, третьої і четвертої пари справжніх листків.

Далі рослини утворюють вже по одному листку і з середини вегетації наростання відбувається через 1-2 дні і їх активність триває до 25 днів.

В кінці вегетації буряків листки поступово відмирають і тоді фіксується розмикання рядків і фаза розвитку має назву розмикання листків у міжряддях[34].

Нами були проведені спостереження строків настання основних фаз росту і розвитку цукрових буряків в 2022 році, які наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків в 2022 році

Варіанти	Сівба	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
1.Контроль, без мікродобрив	17.04	5.05	11.05	10.06	24.06	23.09
2.Реаком-р-бурякове-5,0л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	24.06	22.09
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	24.06	22.09
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	23.06	21.09
5. Тітон буряк -1,5л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	24.06	24.09
6. Florenta Буряк –2,0 л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	23.06	23.09
7. Хелпрост Універсальний-3,0л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	24.06	22.09
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	17.04	5.05	11.05	10.06	23.06	22.09

За даними наведеними в таблиці, бачимо, що сівбу в 2022 році проводили 17

квітня і до фази змикання листків в міжряддях, тобто до внесення мікродобрив, в усіх варіантах досліду дати настання фаз росту і розвитку культури були однакові.

Починаючи з фази змикання листків у міжряддях, різниця у досліджуваних варіантах складала один день, а при настанні технічної стиглості різниця була 1-3 дні.

В 2023 році сівбу цукрових буряків проводили 21 квітня в усіх варіантах досліду(табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Дати настання фаз росту і розвитку цукрових буряків в 2023 році

Варіанти	Сівба	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
1.Контроль, без мікродобрив	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	21.09
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	21.09
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	23.06	22.09
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	20.09
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	21.09
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	23.06	21.09
7. Хелпрост Універсальний- 3,0л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	22.09
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	21.04	2.05	9.05	7.06	22.06	21.09

Як і в 2022 році до настання фази змикання листків у міжряддях буряки росли і розвивалися однаково, а після проведення позакореневого підживлення

цукрових буряків різниця в настанні фаз росту і розвитку становила один день, при технічній стиглості становила 1- 3 дні.

Отже, внесення мікродобрив на посівах цукрових буряків дозволяє скоротити вегетаційний період культури на 1-3 дні.

3.2. Вплив позакореневого підживлення цукрових буряків на площу листової поверхні та накопичення маси коренеплодів і листків

У рослин цукрових буряків за період своєї вегетації формують 60-90 листків. Врожайність і цукристість культури пропорційно залежить від кількості листків і тривалості їх життя. Більша тривалість і більша кількість листків сприяють кращому формуванню продуктивності цукрових буряків.

Буряки першого року життя мають три періоди такі як формування кореневої системи і листового апарату( приблизно триває 1,5 місяці), інтенсивний чи посилений ріст коренеплоду та листків (триває більше 2 місяців) і накопичення цукру ( останній місяць вегетації)[35].

Основним завданням при вирощуванні цукрових буряків є формування оптимальної асиміляційної поверхні. Досягти цього можна за рахунок збільшення кількості листків, їх безперервного функціонування. Тому необхідно дотримуватися строків сівби, забезпечення відповідної густоти рослин, рівномірності розміщення рослин в рядку, внесення добрив і ін. За період вегетації рослини цукрових буряків утворюють від 50 до 60 листків з загальною площею 50 - 60 тис. м<sup>2</sup>/га[36].

Всі зелені рослини мають здатність до фотосинтезу, під яким розуміють процес синтезу органічних сполук з неорганічних, який проходить за рахунок використання сонячної енергії. З метою оптимального проходження фотосинтезу у рослин буряків необхідно забезпечити певну площу листової поверхні як засобу накопичення пластичних речовин і утворення врожайності коренеплодів.

У цукрових буряків молоді листки є менш продуктивними порівняно із старішими по відтоку пластичних речовин у коренеплід.

Внесення хелатних добрив шляхом позакореневого підживлення підвищує інтенсивність фотосинтезу, покращує його продуктивність, забезпечує пластичний обмін, сприяє утилізації цукрів в коренеплодах. Мікроелементи, які вносять у формі хелатів активізують зв'язуванню кисню і вуглекислого газу таким чином відіграють важливу роль в окисно-відновних реакціях[37].

В таблиці 3.3 наведено дані по обліку площі листової поверхні цукрових буряків залежно від проведення позакореневого підживлення в 2022 році.

Таблиця 3.3

Площа листової поверхні залежно від мікродобрив в 2022 році,  
дм<sup>2</sup>/рослину

Варіанти	Строки проведення обліків		
	перед обробкою	через 20 днів після обробки	перед збиранням
1.Контроль, без мікродобрив	14,7	23,3	13,4
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	14,6	27,5	18,5
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	14,7	26,3	18,3
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	14,8	28,1	19,6
5. Тітон Буряк – 1,5 л/га	14,6	27,0	18,0
6.Florenta Буряк–2,0 л/га	14,8	26,8	18,2
7. Хелпрост Універсальний - 3,0 л/га	14,7	26,2	17,9
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	14,6	26,7	17,7

Як бачимо з даної таблиці, площа листової поверхні була майже на однаковому рівні перед проведенням обробки рослин цукрових буряків мікродобривами. Через 20 днів після внесення добрив ми спостерігаємо різницю в показнику площі листової поверхні. Так, в 2022 році при внесенні мікродобрив Актив –



Харвест буряки (2,0 л/га) вона становила 28,1 дм<sup>2</sup>/рослину. При застосуванні Реаком -р-бурякового в нормі 5,0 л/га цей показник склав 27,5 дм<sup>2</sup>/рослину, і у варіантах з мікродобривами Тітон Буряк(1,5л/га) та Florenta Буряк (2,0га) - відповідно 27,0 та 26,8дм<sup>2</sup>/рослину. Найвищий показник зафіксовано у варіанті з внесенням мікродобрива Актив – Харвест буряки - 28,1 дм<sup>2</sup>/рослину, що на 4,8 дм<sup>2</sup>/рослину більше контролю.

При обліку перед збиранням площа листової поверхні цукрових буряків була менша порівняно з попереднім обліком, що пояснюється особливостями розвитку культури. Але у варіантах, де використовували мікродобрива вона була в межах від 17,1 до 19,6 дм<sup>2</sup>/рослину, тоді як у контролі – 13,4дм<sup>2</sup>/рослину.

В 2023 році нами відмічена аналогічна залежність від дії мікродобрив на наростання площі листової поверхні (табл.3.4).

Таблиця 3.4

Площа листової поверхні залежно від мікродобрив в 2023 році,  
дм<sup>2</sup>/рослину

Варіанти	Строки проведення обліків		
	перед обробкою	через 20 днів після обробки	перед збиранням
1.Контроль, без мікродобрив	16,3	23,2	19,3
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	16,2	28,2	23,8
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	16,4	27,3	23,7
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	16,6	29,0	24,8
5. Тітон Буряк – 1,5л/га	16,4	28,4	23,7
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	16,2	26,8	23,4
7. Хелпрост Універсальний - 3,0л/га	16,3	27,2	23,7
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	16,1	26,6	23,4

За рахунок внесення мікродобрив прибавка до контролю в період обліку через 20 днів була в межах 3,4-5,8 дм<sup>2</sup>/рослину. Після внесення добрив найвищою площа листової поверхні була при підживленні посівів мікродобривом Актив – Харвест буряки -2,0л/га і становила 29,0 дм<sup>2</sup>/рослину, прибавка до контрольного варіанту становила 5,8 дм<sup>2</sup>/рослину.

У цього ж варіанту вона була найвищою і перед збиранням цукрових буряків і становила 24,8 дм<sup>2</sup>, прибавка до контролю – 5,5 дм<sup>2</sup> на рослину.

Одним із факторів, який впливає на підвищення продуктивності цукрових буряків є застосування хелатних добрив для підживлення у період їх росту, що позитивно впливає на наростання маси коренеплоду, листя і сприяє синтезу цукрів. З метою зменшення негативного впливу посухи на формування врожайності буряків, рекомендують вносити добрива для позакореневого підживлення культури.

В середньому за роки досліджень, які зображені на рисунку 3.1 та наведені в додатку А, ми бачимо, що при внесенні мікродобрив площа листової поверхні вища порівняно до контрольного варіанту, де позакореневе підживлення не проводилося.

Перед проведенням позакореневого підживлення площа листової поверхні у цукрових буряків становила 15,4-15,7 дм<sup>2</sup>/рослину, тоді як після 20 днів після обробки прибавка до контролю коливалася від 4,2 до 6,1 дм<sup>2</sup>/рослину.

Перед збиранням коренеплодів різниця до контролю склала 4,2-5,8 дм<sup>2</sup>/рослину. Найвищим цей показник був у варіанті із застосуванням мікродобрива Актив – Харвест буряки в нормі 2,0л/га протягом вегетації культури.

У першій половині вегетації інтенсивніше ростуть листки, а в другій – корені. Вже на початку серпня маса коренів і листя майже однакові, а наприкінці серпня маса коренів більша за масу листя. Водночас з ростом коренів збільшується їх цукристість.

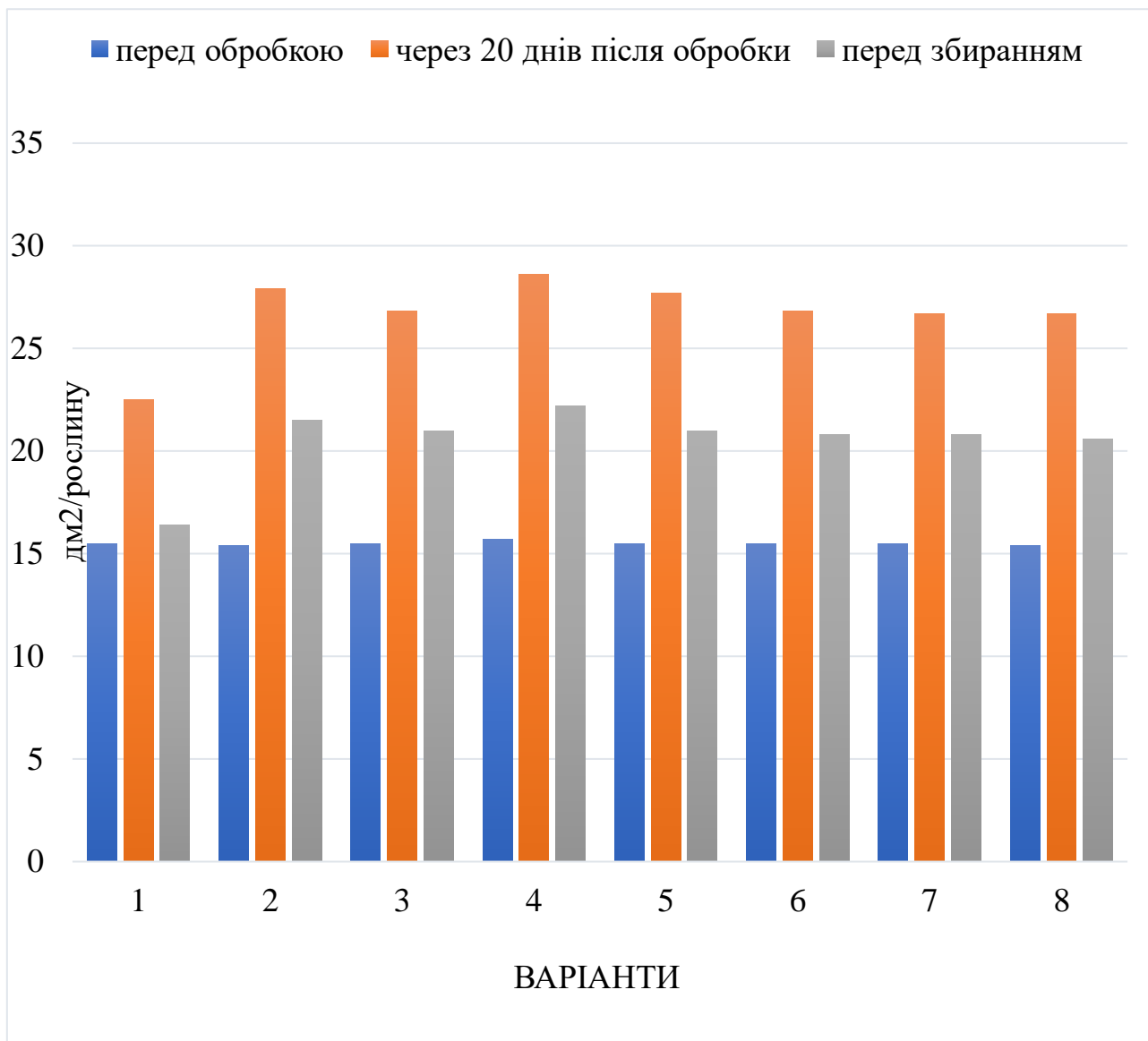


Рис. 3.1. Площа листкової поверхні залежно від мікродобрив в 2022- 2023 році,  $\text{дм}^2/\text{рослину}$

За даними таблиці 3.5, динаміка накопичення маси однієї рослини в 2022 році накопичувалася меш інтенсивно, що пов'язано з погодними умовами даного року, а саме: недостатня кількість опадів та високий температурний режим.

За даними таблиці, маса коренеплоду у 2022 році, на період обліку 1 липня у контрольному варіанті склала 55,7 г/рослину. При проведенні позакореневого підживлення показник склав 79,7-85,9 г/рослину, що на 24,0-30,2 г/рослину більше варіанту без мікродобрив.

Таблиця 3.5

Динаміка накопичення маси коренеплоду цукрових буряків залежно від мікродобрів, г/рослину в 2022 році

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрів	55,7	180,1	283,2
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	85,1	246,5	335,4
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	82,2	245,8	329,3
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	85,9	249,0	343,2
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	81,3	244,3	333,4
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	82,0	245,2	330,8
7. Хеллпрост Універсальний -3,0 л/га	79,7	242,8	329,1
8. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	81,7	243,7	331,6

При обліку 1 серпня маса коренеплоду у всіх варіантах коливалася в межах 180,1-249,0 г/рослину, збільшення за рахунок добрив була 62,7- 68,9г/рослину.

На період обліку 1 вересня маса коренеплоду зросла. Так, у досліджуваних варіантах вона була в межах 329,1-343,2 г/рослину, тоді як у контролі лише 283,2 г/рослину. Слід відмітити, що за всю вегетацію найвищим був показник у варіанті з внесенням мікродобрива Актив – Харвест буряки в нормі 2,0л/га.

Аналізуючи результати обліків у 2023 році наведених у таблиці 3.6, ми бачимо, що накопичення маси було дещо інтенсивнішим порівняно з 2022 роком.

В період обліку 1 липня маса коренеплоду склала 87,3 г у контролі і це було на 7,1-13,0г/рослину менше ніж у досліджуваних варіантах.

При обліку 1 серпня цей показник був на 75,1-85,0 г/рослину, на 1 вересня на 78,2-92,8 г/рослину вище контрольного варіанту. Найвищим був показник у варіанті з внесенням мікродобрива Актив – Харвест буряки, який на період обліку 1 вересня становив 383,1 г/рослину.

Динаміка накопичення маси коренеплоду цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину в 2023 році

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	87,3	196,2	290,3
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	97,1	278,1	377,4
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	94,4	271,3	368,5
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	100,3	281,2	383,1
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	97,8	275,4	370,2
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	95,4	274,7	368,7
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	93,5	273,3	370,0
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	96,0	272,6	371,8

За середніми показниками наведеними на рисунку 3.2 та додатку Б, бачимо, що проведення позакореневого підживлення сприяє кращому росту коренеплодів цукрових буряків.

Вивчення різних форм мікродобрив показало, що внесення їх у позакореневе підживлення дозволяє значно активізувати фізіологічні процеси в рослинах і надати їм вищі темпи росту і розвитку.

Як бачимо, в середньому за роки досліджень, маса коренеплоду на період обліку 1 липня у контрольному варіанті склала 71,5 г/рослину, при проведенні позакореневого підживлення вона збільшилася до 86,5-93,1 г/рослину.

Найменшою була маса у варіантів із використанням мікродобрива Хелпрост Універсальний. Дещо вищим був показник у варіантів з мікродобривами Реаком-р-бурякове – 91,1 та Тітон Буряк – 89,6 г/рослину.

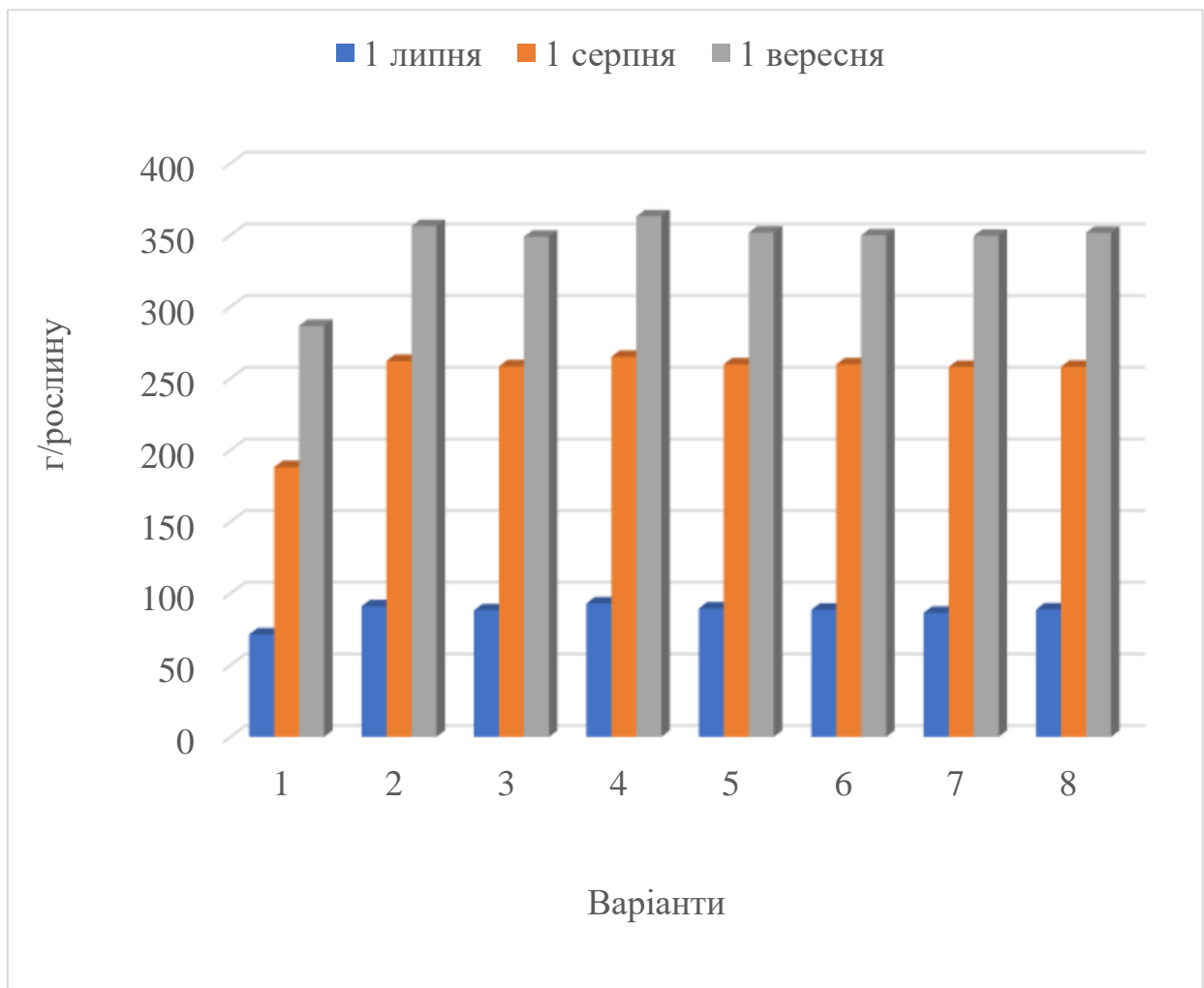


Рис. 3.2. Динаміка накопичення маси коренеплоду цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину (середнє 2022-2023рр.)

Також майже на однаковому рівні була маса коренеплоду у варіантах з застосуванням Florenta Буряк - 88,7г/рослину, Мікродобриво Буряк – 88,8 та Реастім-бурякове - 88,3г/рослину. На період обліку 1 серпня при внесенні мікродобрив маса коренеплоду склала 258,1-265,1 г/рослину, тоді як у контролі вона була 188,2 г/рослину.

Найменшим був показник у варіантах Хелпрост Універсальний, Мікродобриво Буряк та Реастім-бурякове і склав відповідно 258,1; 258,2 та 258,6 256,7 г/рослину. Найбільшою була маса у варіанті з внесенням Актив-Харвест буряки – 265,1 г/рослину.

При обліку 1 вересня більшою була маса коренеплоду у варіантах із застосуванням мікродобрив і становила 349,6-363,2 г/рослину.

У варіанта без внесення мікродобрив маса була 286,8 г/рослину, що значно менше досліджуваних варіантів.

Слід зазначити, що маса коренеплоду поступово наростала, а маса листків починала зменшуватися, що пов'язано з початком відмиранням листків.

Згідно даних таблиці 3.7, маса листків на період обліку 1 липня у варіанті без застосування мікродобрив була 177,4 г/рослину.

Таблиця 3.7

Динаміка накопичення маси листків цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину в 2022 році

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	177,4	276,4	231,8
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	227,2	355,2	319,5
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	226,4	351,8	316,0
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	230,9	364,3	328,1
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	227,1	352,4	314,7
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	224,5	353,6	315,4
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	223,1	354,2	316,4
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	223,9	353,9	314,3

У досліджуваних варіантах цей показник коливався від 232,1 до 230,9 г/рослину. Варіанти з мікродобривами Хелпрост Універсальний та Мікродобриво Буряк забезпечили найменші показники, що становили 223,1 та 223,9 г/рослину. Майже на однаковому рівні маса листків була у варіантах з використанням мікродобрив Реаком-р-бурякове та Тітон Буряк і становила 227,2 та 227,1 г/рослину відповідно.

При обліку 1 серпня у варіантах з мікродобривами маса листків була в межах 351,8-364,3 г/рослину. Найменшою маса була у варіанті із внесенням мікродобрива Реастім-бурякове – 351,8г/рослину, дещо вищою вона була при

використанні добрива Тітон Буряк – 352,4г/рослину, Florenta Буряк - 353,6г/рослин.

Найбільшим був показник при внесенні Актив-Харвест буряки і становив -364,3 г/рослину.

При проведенні обліку 1 вересня найменшою маса була 231,8 г/рослину у контрольному варіанті. При застосуванні мікродобрив вона зростає до 314,3-328,1 г/рослину. Слід відмітити, що протягом всіх періодів обліку маса листків вищою була у варіанті з внесенням Актив-Харвест буряки.

В 2023 році спостерігається аналогічна залежність як і в 2022 році. Так, при обліку 1 липня маса листків у контрольному варіанті становила 208,4 г/рослину, тоді як у досліджуваних варіантах вона збільшилася до 260,9-287,2г/рослину(табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Динаміка накопичення маси листків цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину в 2023 році

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	208,4	272,3	230,5
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	268,0	390,2	342,3
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	262,1	385,5	337,2
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	287,2	395,5	348,8
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	267,2	379,2	332,2
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	263,3	378,1	329,1
7. Хелпрост Універсальний - 3,0 л/га	260,9	374,4	328,8
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	261,5	373,7	327,4

При проведенні обліку 1 серпня у варіантах з позакореневим підживленням мікродобривами маса листків склала 373,7-395,5 г/рослину. У контрольному



варіанті цей показник був 272,3 г/рослину, що на 101,4-123,2 г/рослину менше досліджуваних варіантів.

На період обліку 1 вересня найбільшу масу листків забезпечив варіант з внесібням Актив-Харвест буряки – 348,8 г/рослину, а в інших варіантах показник склав 327,4-342,3 г/рослину.

У контрольному варіанті маса становила лише 230,5 г/рослину.

Середні показники маси листків залежно від мікродобрив наведені в на рисунку 3.3, додатку В.

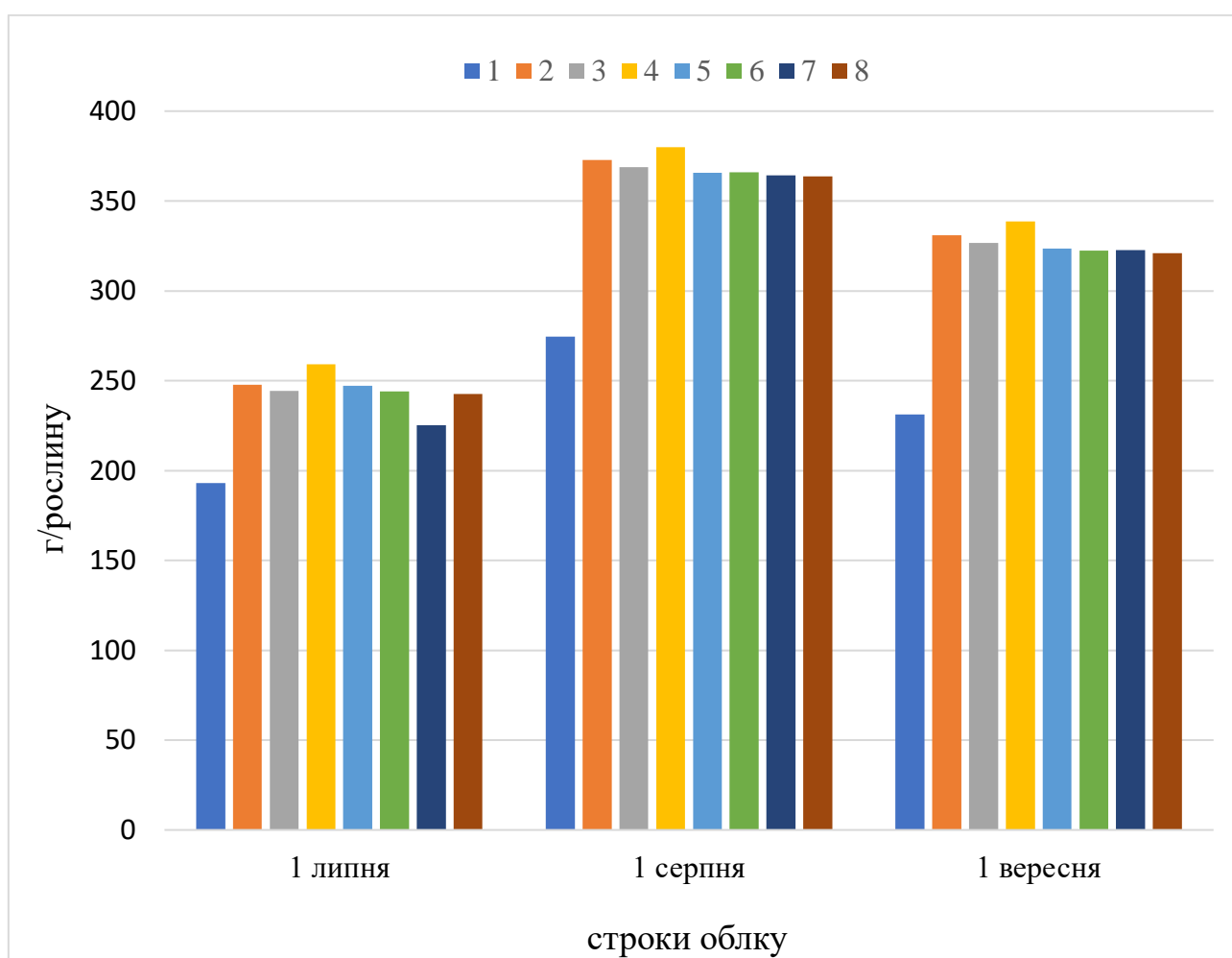


Рис. 3.3. Динаміка накопичення м, г/рослину аси листків цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину (середнє 2022-2023рр.)

На період обліку 1 липня маса листків у контрольному варіанті склав 192,9 г/рослину, а при обліку 1 серпня показник мав найвищу масу, яка склала 274,4

г/рослину. На період обліку 1 вересня маса листків була дещо меншою порівняно з попереднім обліком, що відповідає особливостям розвитку культури. У цукрових буряків настає фаза технічної стиглості і листки починають засихати і відмирати, зменшується їх маса. Так, маса у контролі на цей період обліку була 231,2 г/рослину.

Аналізуючи даний показник у досліджуваних варіантах бачимо, що вона була значно вище контролю. Так, при обліку 1 липня маса листків при внесенні мікродобрив була в межах 225,1 – 259,1 г/рослину. Найменшою вона була у варіанті з внесенням мікродобрива Хелпрост Універсальний. У таких варіантах як Мікродобриво Буряк та Florenta Буряк маса була на рівні 242,7 та 243,9 г/рослину відповідно.

При обліку 1 серпня маса листків у варіантах з мікродобривами була 363,6-379,9 г/рослину. У варіантах з проведенням позакореневого живлення мікродобривами Актив – Харвест буряки, Реастім бурякове та Реаком-р-бурякове маса листків була більшою і становила відповідно 379,9; 368,7 та 372,7 г/рослину.

Аналізуючи дані обліків 1 вересня нами відмічена аналогічна залежність і найбільший показник був при внесенні Актив-Харвест буряк – 338,5 г/рослину. Дещо меншими за масою були варіанти з мікродобривом Реаком-р-бурякове і склала 330,9 г/рослину.

В таблиці 3.9 наведено збільшення маси коренеплоду залежно від мікродобрив в середньому за роки досліджень.

За роки досліджень на інтенсивність утворення листків, ріст і розвиток коренеплодів у період вегетації впливали не лише мікродобрива і погодні умови

Збільшення маси коренеплоду на період обліку першого липня найкраще зафіксовано у варіантах з внесенням мікродобрив Актив – Харвест буряки -21,6 та Реаком-р-бурякове 19,6 г/рослину. Меншим він був у варіанті Хелпрост Універсальний – 15,1г/рослину.

Таблиця 3.9

Збільшення маси коренеплоду цукрових буряків залежно від мікродобрив,  
г/рослину (середнє 2022-2023рр)

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	-	-	-
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	19,6	74,1	69,6
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	16,8	70,4	62,1
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	21,6	76,9	76,4
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	18,1	71,7	65,0
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	17,2	71,8	63,2
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	15,1	70,1	62,8
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	17,4	70,0	64,9

На 1 серпня маса коренеплоду збільшилася краще у варіантах з підживленням мікродобривами Актив-Харвест буряки був 76,9 г/рослину. Меншим цей показник був у варіантах з мікродобривом Мікродобриво Буряк – 70,0 г/рослину, Хелпрост Універсальний – 70,1 г/рослину та Реастім-бурякове – 70,4 г/рослину.

При обліку приросту маси коренеплоду на 1 вересня нами отримана така ж залежність як і в попередньому аналізі. Більшим він був у варіанті з Актив – Харвест буряки – 76,4 г/рослину. Дещо меншим маса збільшилася при застосуванні мікродобрива Реаком-р-бурякове -69,6 г/рослину. Решта варіанти мали менший показник, який коливався в межах 62,1-65,0 г/рослину.

За масою листків збільшення було в межах 109,8-129,4 г/рослину(табл.3.10). Найменше наростання маси листків при обліку 1липня відмічено у варіанті з мікродобривом Хелпрост Універсальний 32,2 г/рослину.

Збільшення маси листків цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину  
(середнє 2022-2023рр)

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	-	-	-
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	54,7	98,3	99,7
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	51,4	94,3	95,4
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	66,2	105,5	107,3
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	54,3	91,4	92,3
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	51,0	91,5	91,1
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	32,2	89,9	91,4
8. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	49,8	89,2	89,7

Більший приріст маси листків забезпечив варіант з внесенням мікродобрива Актив – Харвест буряки – 66,2 г/рослину.

На період обліку 1серпня за рахунок мікродобрив збільшення маси листків склало від 89,2 до 105,5г/рослину. Найбільший показник зафіксовано у варіанті з застосуванням мікродобрива Актив – Харвест буряки – 105,5 г/рослину.

При обліку 1 вересня зберігається аналогічна залежність між варіантами по показнику наростання маси листків.

В цілому, позакореневе підживлення цукрових буряків хелатними добривами сприяли інтенсивному наростанню площі листкової поверхні та росту маси листків і коренеплоду протягом вегетації культури.

### 3.3. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність цукрових буряків

Значним фактором підвищення продуктивності польових культур і відновлення родючості ґрунтів є застосування добрив. Одним із доступним заходом активізації ростових процесів з метою збільшення врожайності коренеплодів та покращення якості вирощеної продукції є застосування позакореневого підживлення водорозчинними солями, що містять необхідні мікроелементи у формі хелатів. Для зони недостатнього зволоження, де проводилися дослідження, рекомендують густоту рослин на період збирання 90-100 тис.шт/га.

В таблиці 3.11 наведена густота рослин цукрових буряків на період збирання коренеплодів.

Таблиця 3.11

Густота рослин в період збирання врожаю цукрових буряків, тис. шт/га

Варіанти	2022р.	2023р.	Середнє
1.Контроль, без мікродобрив	88,6	87,1	87,9
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	91,9	92,2	92,1
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	90,2	91,7	91,0
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	92,8	93,3	93,1
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	89,6	90,6	90,1
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	90,4	91,5	91,0
7. Хелпрост Універсальний -3,0л/га	91,3	90,9	91,1
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	89,8	90,1	90,0

За середніми показниками густоти рослин цукрових буряків при застосуванні мікродобрів була від 90,0 до 93,1 тис. шт./га, що знаходиться в межах рекомендованих для зони вирощування культури.

В 2022 році густина рослин у контролі склала 88,6 тис. шт./га, а при використанні хелатних добрив вона збільшилася на 1,0-4,2 тис. шт/га. Найвищий показник забезпечив варіант Актив – Харвест буряки - 2,0л/га і склала 92,8 тис.шт/га. Дещо меншою була густина у варіанті з Реаком-р-бурякове, яка склала 91,9 тис. шт./га.

В 2023 році у контрольному варіанті густина склала 87,1тис.шт/га, а при внесенні мікродобрів цей показник 90,1-93,3 тис.шт/га.

Найвищий показник густоти рослин забезпечив варіант з використанням Актив – Харвест буряки -2,0л/га і становив 93,3 тис.шт/га.

За даними таблиці, можна зробити висновок, що позакореневе підживлення цукрових буряків хелатними добривами забезпечило дещо кращу збереженість густоти рослин протягом вегетації культури.

Застосування позакореневого підживлення забезпечує високий рівень засвоєваності поживних речовин. Тому, цей захід забезпечує інтенсивніший ріст і розвиток рослин і це має позитивний вплив на врожайність і цукристість коренеплодів. Ріст і розвиток рослин та їх продуктивність значно залежать від живлення рослин мікроелементами.

За результатами наших досліджень, які наведені в таблиці 3.12, урожайність коренеплодів в 2022 році була дещо нижчою порівняно з 2023 роком, що обумовлено погодними умовами років досліджень.

Так, у контрольному варіанті урожайність коренеплоді була 39,1 т/га. При проведенні позакореневого підживлення показник зріс до 41,2-45,3 т/га.

Прибавка урожайності коренеплодів була достовірною майже в таких досліджуваних варіантах Актив – Харвест буряки -6,2 т/га, Реаком-р-бурякове – 4,3 т/га та Хелпрост Універсальний 3,9 т/га при  $НІР_{05}$  -3,40 т/га (додаток Д). Решта варіанти мали прибавка урожайності не суттєву по відношенню до контролю.

Таблиця 3.12

Вплив мікродобрив на урожайність коренеплодів цукрових буряків, т/га

Варіант	2022р.	± до контролю	2023р.	± до контролю	Середнє	± до контролю
1.Контроль, без мікродобрив	39,1	-	40,1	-	39,6	-
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	43,4	4,3	45,9	5,8	44,7	5,1
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	42,1	3,0	43,5	3,4	42,8	3,2
4.Актив–Харвест буряки -2,0л/га	45,3	6,2	47,1	7,0	46,2	6,6
5. Тітон Буряк - 1,5л/га	41,2	2,1	43,1	3,0	42,2	2,6
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	42,4	2,9	44,5	4,4	43,5	3,9
7. Хелпрост Універсальний - 3,0 л/га	43,0	3,9	44,2	4,2	43,6	4,0
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	41,9	2,8	43,7	3,6	42,8	3,2
НІР <sub>05</sub>	3,40		3,24		3,40-3,24	

Аналізуючи таблицю можна помітити, що в 2023 році достовірну прибавку урожайності забезпечили всі варіанти, де проводили позакореневе підживлення мікродобривами, що зумовлено ефективнішим використанням поживних речовин з ґрунту і основного удобрення. Виключенням був варіант з використанням мікродобрива Тітон Буряк, де прибавка становила 3,0 т/га.

Так, прибавка до контролю склала 3,4-7,0 т/га при НІР<sub>05</sub> 3,24т/га (додаток Е). Найвищий показник відмічено при проведенні позакореневого підживлення Актив –Харвест буряки в нормі 2,0л/га та Реаком-р-бурякове з нормою 5,0 л/га, який був 471 та 45,9 т/га відповідно, тоді як у контрольному варіанті 40,1 т/га. Дещо меншою була урожайність у варіантах з використанням Florenta Буряк - 44,5 т/га та Хелпрост Універсальний -44,2т/га.

В середньому за роки досліджень, в усіх варіантах з позакореневим підживленням урожайність коренеплодів була вищою порівняно з варіантом без підживлення. Так, у досліджуваних варіантах прибавка урожайності до контролю склала 3,2 – 6,6 т/га або 8,1-16,7%.

Таке, досить суттєве, зростання показників урожайності цукрових буряків пояснюється його позитивним впливом на кореневе живлення, а тим самим, на використання рослинами елементів живлення із добрив та ґрунтів.

В таблиці 3.13 наведені показники цукристості коренеплодів залежно від мікродобрив.

Таблиця 3.13

Вплив мікродобрив на цукристість коренеплодів цукрових буряків, %

Варіант	2022р.	± до контролю	2023р.	± до контролю	Середнє	± до контролю
1.Контроль, без мікродобрив	17,2	-	17,8	-	17,5	-
2.Реаком-р-бурякове-5,0л/га	17,5	0,3	18,1	0,3	17,8	0,3
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	17,4	0,2	18,0	0,2	17,7	0,2
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	17,6	0,4	18,3	0,5	18,0	0,5
5. Тітон Буряк-1,5л/га	17,3	0,1	18,0	0,2	17,7	0,2
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	17,4	0,2	18,1	0,3	17,8	0,3
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	17,3	0,1	18,0	0,2	17,7	0,2
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	17,3	0,1	18,1	0,3	17,7	0,2
НІР <sub>05</sub>		0,30		0,23		0,30-0,23

Як бачимо, в 2022 році цукристість була суттєво вища у другому та четвертому досліджуваних варіантах і склала 17,5-17,6%, що відповідало прибавці на рівні 0,3-0,4% при НІР<sub>05</sub> – 0,30%(додаток Є). У інших варіантів із



застосуванням позакореневого підживлення спостерігалася тенденція до підвищення даного показника.

В 2023 році цукристість коренеплодів у варіантах з мікродобривами коливалася в межах 18,0-18,3%, тоді як у контролі лише 17,8%, що в кінцевому результаті забезпечило прибавку 0,2-0,5%. Достовірну прибавку в 0,3-0,5% цукристості забезпечили 2,4,6,8 варіанти при  $HP_{05} = 0,23\%$  (додаток Ж).

В середньому за роки досліджень, цукристість коренеплодів збільшилася за рахунок мікродобрив на 0,2-0,5% і складала 17,7-18,0%, а у контрольному варіанті 17,5%. Найвищий показник нами отримано у варіантах Актив – Харвест буряки - 18,0%.

Інтегральним показником продуктивності цукрових буряків є збір цукру, який наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.13

Збір цукру залежно від мікродобрив, т/га

Варіант	2022 р.	± до контролю	2023 р.	± до контролю	Середнє	± до контролю
1.Контроль, без мікродобрив	6,73	-	7,14	-	6,93	-
2.Реаком-р-бурякове-5,0л/га	7,60	0,87	8,31	1,17	7,96	1,03
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	7,33	0,6	7,83	0,69	7,58	0,65
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	7,97	1,24	8,62	1,48	8,32	1,39
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	7,13	0,40	7,76	0,62	7,47	0,54
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	7,38	0,65	8,05	0,97	7,74	0,81
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	7,44	0,71	7,96	0,82	7,72	0,79
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	7,25	0,52	7,91	0,77	7,58	0,65

За збором цукру прибавку в порівнянні з контролем за роки досліджень отримано у всіх досліджуваних варіантах. Так, у 2022 році прибавка до контролю була в межах 0,40-1,24 т/га, а у 2023р –0,62-1,48т/га.

В середньому за роки досліджень, збір цукру у досліджуваних варіантах склав 7,47-8,32 т/га, а у контролі лише 6,93 т/га, що забезпечило прибавку 0,54-1,39т/га.

Найвищі показники були у варіантах внесенням мікродобрив Актив – Харвест буряки та Реаком-р-бурякове, де збір цукру був 8,32 і 7,96т/га відповідно.

Однаковий показник за збором цукру з одиниці площі нами отримано у варіантах з внесенням мікродобрив Реастім-бурякове та Мікродобриво Буряк і становив 0,65 т.

Таким чином, використання нових хелатних мікродобрив забезпечило значне підвищення продуктивності цукрових буряків порівняно з контролем, де позакореневе підживлення не проводили. Це пояснюється позитивним впливом мікродобрив на ріст і розвиток рослин, накопичення органічної маси, що дозволяє більш повно використовувати поживні речовини з ґрунту та забезпечує збільшення цукристості коренеплодів та їх продуктивності в цілому.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Плануюючи вирощування цукрових буряків в господарстві, необхідно врахувати економічно-матеріальні можливості господарства, біологічні можливості буряків та ін. інколи при однакових природно-кліматичних умовах, насінневому матеріалі, забезпеченості технікою і добривами на двох суміжних полях може бути різна продуктивність коренеплодів.

Розрахунок економічної ефективності застосування позакореневого підживлення мікродобривами на цукрових буряках ґрунтується на порівнянні приросту врожайності, одержаного за рахунок застосування мікродобрив, з додатковими витратами по їх використанню[38].

Розрахунок додаткових затрат на вирощування одиниці продукції передбачає затрати праці і матеріальних засобів у грошовому виразі на одиницю площі з врахуванням витрат на вартість препаратів, транспортування, та збирання прибавки врожаю. Потім визначається чистий прибуток на 1 га площі посіву і окупність додаткових витрат.

Вартість додаткового виходу продукції встановлюють як різницю між вартістю додаткової продукції по ціні реалізації і затратами на її вирощування. Це найбільш узагальнюючий показник економічної ефективності, в якому знаходять відображення збільшення виходу продукції з гектару та зниження затрат у грошових одиницях.

Умовно чистий дохід, одержаний завдяки застосуванню мікродобрив - це різниця між вартістю збереженого врожаю і сумою всіх затрат на отримання додаткової продукції[32].

Визначення окупності цих витрат служить доповненням до оцінки по системі основних економічних показників для більш повного виявлення ефективності. Окупність додаткових витрат визначається шляхом порівняння додаткового чистого доходу та затратами на вирощування, транспортування,

доопрацювання додаткового врожаю. Чим більше вони перекриваються, тобто чим вище додатковий вихід продукції в порівнянні з додатковими затратами, тим економічно ефективніший

Окупність додаткових витрат визначають як відношення умовно чистого доходу до затрат на одержання додаткового врожаю:

Економічну ефективність встановлюють як відношення їхньої величини з додатковим виходом продукції в грошовому виразі. Якщо додаткові витрати рівні чи перекриваються вартістю додаткового виходу продукції, то вони виправдані, і є економічно ефективними [39,40].

В таблиці 4.1 наведені результати розрахунків додаткових витрат на застосування мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків.

Як бачимо з наведеної таблиці вартість мікродобрив найбільшою була у Реаком -Р- бурякове та Реастім бурякове, що становило 1425 грн, що майже втричі більше інших препаратів.

Найдешевшим було застосування мікродобрива Буряк, ціна якого склала 315 грн. більше витрат на транспортування коренеплодів нами отримано при застосуванні мікродобрива Актив - Харвест (792,0 грн), дещо менше при застосуванні Реаком-Р-бурякове(612,0 грн). решта варіанти мали кількість витрат в межах 312,0-480грн.

Всього додаткові витрати на застосування мікродобрив включають такі статті як вартість препаратів, транспортування води та розчину, обробка рослин, збирання врожаю та транспортування коренеплодів.

За нашими розрахунками найбільше додаткових витрат нами отримано при внесенні таких препаратів як Реаком -Р-бурякове -2782,6грн, Реастим – бурякове – 2385,6грн та Актив-Харвест-буряки -т221,0 грн.

У решта варіантів цей показник був значно меншим і склав при застосуванні Florenta Буряк – 1748,8 грн, Хелпрост Універсальний – 1622,7, Тітон Буряк – 1397,7грн та Мікродобриво Буряк-1275,6грн.

## Розрахунок додаткових витрат на застосування мікродобрив

Показники	Варіанти						
	2	3	4	5	6	7	8
Вартість мікродобрив	1425	1425	540	562,5	642	495	315
Транспортування води і розчину	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1
Обробка рослин	213,9	213,9	213,9	213,9	213,9	213,9	213,9
Збирання коренеплодів	453,5	284,6	586,9	231,2	346,8	355,7	284,6
Транспортування коренеплодів	612,0	384,0	792,0	312,0	468,0	480,0	384,0
<b>РАЗОМ</b>	<b>2782,6</b>	<b>2385,6</b>	<b>2211,0</b>	<b>1397,7</b>	<b>1748,8</b>	<b>1622,7</b>	<b>1275,6</b>

Основними показниками економічної ефективності застосування позакореневого підживлення мікродобривами є прибавка врожайності, вартість додаткового врожаю, чистий дохід, грошові надходження від реалізації додатково зібраного цукру та окупність витрат. Ці показники наведені в табл. 4.2. За даними таблиці найбільшу прибавку врожайності коренеплодів від застосування мікродобрив отримали у четвертому варіанті (Актив – Харвест буряки -2,0л/га) і складала 6,6 т/га.

Вартість додаткового врожаю з 1 га в цьому варіанті була 7260,0 грн, а затрати на вирощування додаткового врожаю – 2211,0грн/га. Згідно розрахунків додатковий чистий дохід з 1 гектара тут склав 5049,0грн з окупністю витрат 2,28 гривні на гривню затрат.

При аналізі економічної доцільності вирощування цукрових буряків при застосуванні інших мікродобрив бачимо, що показники розрахунків були дещо нижчими.

Таблиця 4.2

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків  
залежно від мікродобрив

Показники	Варіанти							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Урожайність коренеплодів, т/га	39,6	44,7	42,8	46,2	42,2	43,5	43,6	42,8
Прибавка врожайності від застосування мікродобрив, т/га	-	5,1	3,2	6,6	2,6	3,9	4,0	3,2
Вартість додаткового врожаю з 1 га, грн.	-	5610,0	3520,0	7260,0	2860,0	4290,0	4400,0	3520,0
Затрати на вирощування додаткового врожаю, грн	-	2782,6	2385,6	2211,0	1397,7	1748,8	1622,7	1275,6
Додатковий чистий доход з 1 га, всього грн	-	2827,4	1134,4	5049,0	1462,3	2541,2	2777,3	2244,4
Окупність витрат, разів	-	1,02	0,48	2,28	1,05	1,45	1,71	1,76

Так, у варіанту з внесенням Реаком -Р- бурякове додатковий чистий доход становив 2827,44грн/га з окупністю витрат 1,02 рази.

У варіанту з Мікродобриво Буряк окупність витрат склала 1,76 рази при додатковому чистому доході 2244,4 грн/га. В даному варіанті такі показники отримали за рахунок менших витрат на вирощування додаткового врожаю.

Отже, за розрахунками економічної ефективності позакореневого підживлення цукрових буряків найкращим варіантом було застосування Актив – Харвест буряки -2,0 л/га, який забезпечив умовно- чистий доход з 1 га 5049,0грн з окупністю витрат в 2,28 рази. Тому, застосування даного мікродобрива для позакореневого підживлення цукрових буряків є економічно доцільним.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОБРИВ

### 5.1. Організація охорони праці в господарстві

У сільському господарстві організація охорони праці включає певний комплекс заходів, які передбаченні законодавством і на рівні Держави регулюють охорону здоров'я працівника, дотримання вимог, прав і норм охорони праці як працівниками так і підприємством загалом.

Законодавство про працю регламентується нормативно-правовими актами, Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці».

В аграрному секторі треба створювати такі умови праці, які ґрунтуються на існуючих Державних стандартах, інструкціях та законах. Забезпечення відповідних умов праці залежить від керівників господарства та служби охорони праці.

З метою організації та контролю робіт в господарстві є посада інженера по охороні праці. Щорічно в господарстві цією службою складаються комплексні плани по організації охорони праці. Головним заходом в організації охорони праці є своєчасне проведення інструктажів: вступного, первинного, повторного (через 6 місяців), позапланового та цільового.

Треба приймати до уваги, що у сільському господарстві найбільша кількість травм та пошкоджень відбувається в галузі рослинництва при виконанні таких робіт як ремонт та поточне обслуговування сільськогосподарської техніки, навантажувальні та розвантажувальні роботи, внесенні мінеральних добрив, використанні пестицидів та на роботах по збиранню врожаю.

Згідно Закону України „Про охорону праці”[41] роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці умови праці, які відповідають

нормативно-правовим актам і забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Роботодавець повинен забезпечувати функціонування системи управління охороною праці, створювати відповідні служби і призначати посадових осіб, затверджувати інструкції про їх права і обов'язки та сферу відповідальності за виконання своїх функцій, а також контролювати їх додержання згідно роботодавцем на основі ст. 15 Закону про охорону праці та Типового положення про службу охорони праці, роботодавцем створюється служба охорони праці, яка безпосередньо підпорядковується йому та розробляється і затверджується ним Положення про службу охорони праці відповідного підприємства.

Згідно з Типовим положенням про службу охорони праці в аграрному виробництві створюється така служба для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, які направлені на попередження нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці[42].

## 5.2. Техніка безпеки при застосуванні польових обприскувачів

При виконанні транспортних робіт в сільському господарстві основною умовою є повна справність машин. Тому робота на несправних машинах суворо забороняється.

Техніка безпеки – це сукупність правил і прийомів, що запобігають можливості нещасних випадків обслуговуючого персоналу агрегатів.

На обприскувачах дозволяють працювати тільки особам, що засвоїли правила роботи на них.

– пасові і карданні передачі надійно огороджувати, а важелі керування машин забезпечувати надійними засувками для уникнення вільного доступу до їх переключання;



- забороняється пускати в роботу машини з несправними або погано відрегульованими механізмами;
- уважно стежити за безпекою під час причіплювання машин на тихому ході, без ривків; причіплювати машину можна тільки при повній зупинці трактора;
- не дозволяється очищати, регулювати машини, попередньо не відключивши передачу до робочих органів.

Під час заправки обприскувачів забороняється палити, користуватися вогнем. Щоб запобігти вибуху і пожежі, забороняється відкривати бочку з робочою рідиною за допомогою металевого стержня чи зубила; оглядати з відкритим вогнем баки з робочою рідиною і картер двигуна через відкриті люки.

Роботи по внесенню добрив повинні бути механізовані і виконуватися тільки за допомогою спеціальних машин та обладнання. Всі роботи реєструються в спеціальних журналах. Необхідно стежити за справною роботою датчика рівня рідини в ємкості обприскувача, щоб запобігти переливу добрив під час заправки.

Заправка обприскувачів проводиться тільки закритим способом по герметичних шлангах. Відкручувати з'єднання і наконечники для прочистки необхідно тільки при відсутності тиску в системі.

В обприскувачах всі з'єднання магістралі проходу добрив (пробки, штуцера, фланці та інші) повинні мати ущільнюючі прокладки. При наявності розпилювання препаратів машини до роботи не допускаються. Манометри на обприскувачах, працюючих під тиском, повинні бути передчасно перевірені на точність показань.

Знешкодження препаратів і знезараження транспортних засобів здійснюють на спеціально обладнаному майданчику працівники, які відповідно проінструктовані, навчені і забезпечені необхідними засобами.

Транспортні засоби та обприскувачі знезаражують не менше двох разів на місяць розчином хлорного вапна.

### 5.3. Охорона довкілля при використанні технологічних операцій в процесі вирощування цукрових буряків

Застосування добрив вирішує ряд завдань, таких як відтворення і збереження родючості ґрунту, одержання збалансованої за хімічним складом і поживній цінності продукції рослинництва, підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва, покращення екологічної ситуації в сільському господарстві.

Але використання добрив разом з тим має вплив на природне середовище. Наявність різних токсичних домішок в добривах, їх незадовільна якість, а також можливі порушення технології використання можуть призвести до серйозних негативних наслідків. Використання високих доз добрив і їх негативний вплив на природне середовище набуває все більш застережливий характер і глобальні масштаби.

Негативний вплив добрив на навколишнє середовище може бути різноманітним. Він зводиться до наступного:

1. Потрапляння поживних елементів з ґрунту в підґрунтові води з поверхневим стоком може призвести до посиленого розвитку водоростей і утворенню планктону, тобто до еутрофікації природних вод.

2. Втрати азоту в атмосферу негативно відображаються на діяльності сільськогосподарських і інших підприємств (погіршується мікроклімат, тощо).

3. Неправильне використання мінеральних добрив може погіршити кругообіг і баланс поживних речовин, агрохімічні властивості і родючість ґрунтів.

4. Порушення оптимізації живлення рослин макро- і мікроелементами призводить до різноманітних захворювань рослин та часто сприяє розвитку фітопатогенних грибкових захворювань, погіршує фітосанітарний стан посівів.

5. Порушення технології застосування добрив, невідповідність якості і властивостей мінеральних добрив можуть знизити продуктивність

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. При застосуванні позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривами площа листкової поверхні рослин після обробки зросла на 4,2-6,1 дм<sup>2</sup>/рослину, перед збиранням на 4,2-5,8 дм<sup>2</sup>/рослину.

2. Внесення Актив – Харвест буряки в нормі 2,0 л/га сприяло збільшенню маси коренеплоду на 76,9 г/рослину(1 серпня) і 76,4 г/рослину(1 вересня) порівняно з контролем.

Маса листків у варіанті з Актив – Харвест буряки в нормі 2,0 л/га була вище контролю на 105,5 г/рослину(1 серпня) і 107,3 г/рослину (1 вересня).

3. Приріст урожайності коренеплодів цукрових буряків на рівні 6,6 т/га забезпечив варіант з внесенням мікродобрива Актив – Харвест буряки в нормі 2,0 л/га.

4. Внесення мікродобрив для позакореневого підживлення цукрових буряків забезпечило підвищення цукристості коренеплодів на 0,2-0,5% та збору цукру на 0,54-1,39т/га порівняно до контролю.

5. Підживлення цукрових буряків мікродобривом Актив – Харвест буряки в нормі 2,0 л/га забезпечило отримання додаткового чистого доходу 5049,0грн з окупністю витрат 2,28 гривні на гривню затрат

Рекомендуємо господарствам при вирощуванні цукрових буряків в Центрі України проводити позакореневе підживлення мікродобривом Актив – Харвест буряки в нормі 2,0 л/га в фазі змикання листків у міжряддях, що забезпечить приріст урожайності коренеплодів на рівні 6,6 т/га, збільшення цукристості на 0,5%, збору цукру на 1,39 т/га та отримання додаткового чистого доходу 5049,0грн з окупністю витрат 2,28 гривні на гривню затрат.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Філоненко С.В. Продуктивність та технологічні якості коренеплодів цукрового буряка залежно від позакореневого підживлення мікродобривами // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. №2. С. 47-52.
2. Стрілець О. П. Продуктивність цукрових буряків залежно від форм внесення мікродобрив. Цукрові буряки. 2013. № 4. С. 18-20.
3. <https://agrosience.com.ua/plant/istoriya-ta-poshyrennya-tsukrovogo-buryaka>
4. <http://diamantsugar.com.ua/ua/page-interesting-facts-about-sugar-beets>
5. <https://studopedia.info/1-49909.html>
6. Роїк М.В. Буряки. К.: Вид. „XXI вік” РІА „Труд-Київ”, 2001. 320 с.
7. Примак І.Д. Буряківництво. Київ. 2009. 464с.
8. Шпаар Д. Цукрові буряки. Київ. 2005. 340с.
9. Зубенко В. Буряківництво. К: Альфа Стевія. 2007. 488с.
10. Заришняк А. С. Позакоренеve внесення мікродобрив як фактор підвищення продуктивності цукрових буряків. Київ, 2007. С.14.
11. Полянчиков С.П., Логінова І.В., Барабан А.Ю. Що приховано за етикеткою мікродобрива? <https://www.agronom.com.ua/shho-pryhovano-za-etyketkoju-mikrodobryv/>
12. <https://landlord.ua/agrolife-en/mikroelementi-v-zhivlenni-roslin-znachennya-rol-ta-efektivne-zastosuvannya/>
13. Жердецький І.М. Мікроелементи в житті рослин. Агроном. 2009. № 4. С. 28–30.
14. Жердецький І. М. Позакоренеve підживлення як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків у лівобережній частині Лісостепу України. автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Інститут цукрових буряків УААН, Київ, 2009. 24с.
15. <https://aoplatforma.com/blog/yak-mikroelementi-u-dobrivax-vplivayut-na-rozvitok-roslin>

16. [https://prometeyagro.com.ua/2018/10/24/mikrodoobryva-vidi-ta-osoblivosti-  
vik/](https://prometeyagro.com.ua/2018/10/24/mikrodoobryva-vidi-ta-osoblivosti-<br/>vik/)
17. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення с/г культур мікроелементами. Агроном, 2016. – Режим доступу <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-pozakorenevogopidzhyvlennya-s-g-kultur-mikroelementamy/>
18. <https://pni.com.ua/> критично-важливі-мікроелементи-част-5/
19. Господаренко Г. Особливості застосування мікродобрив на цукрових буряках. Пропозиція, №6, 2020 р. <https://propozitsiya.com.ua/osoblivosti-zastosuvannya-mikrodoobriv-na-cukrovih-buryakah>
20. <https://tonnaplus.com/news/sistema-udobrennya-v-intensivnomu-buryakivnictvi-na-shcho-potribno-zvazhati>
21. <https://agroexp.com.ua/uk/elementy-pitaniya-dlya-saharnoy-svekly>
22. Дефіцит мезо та мікроелементів к посівах цукрових буряків. <https://superagronom.com/multimedia/infographics/49-defitsit-mezo--ta-mikroelementiv-u-posivah-tsukrovih-buryakiv>
23. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sugar-beet/increasing-sugar-beet-yield/impact-of-micronutrients-on-sugar-beet-yield/>
24. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sugar-beet/91/769/>
25. [https://urojai.com.ua/ua/statti/2017/4/listkove-pidjivlennya-tsukrovih-buryakiv-tsinkom\\_ss.html](https://urojai.com.ua/ua/statti/2017/4/listkove-pidjivlennya-tsukrovih-buryakiv-tsinkom_ss.html)
26. <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sugar-beet/increasing-sugar-beet-yield/impact-of-micronutrients-on-sugar-beet-yield/>
27. Яких елементів живлення вимагає цукровий буряк. <https://agroexp.com.ua/uk/elementy-pitaniya-dlya-saharnoy-svekly>
28. Роль елементів живлення у вирощуванні цукрових буряків. <http://www.ukrsugar.com/uk/post/rol-elementiv-zivlenna-u-virosuvanni-cukrovih-burakiv>
29. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2. Київ, 2000.

30. [Ушкаренко В.О.](#), [Вожегова Р.А.](#) Методика польового досліджу: навчальний посібник: Олді+, 2020 р. 448 с.
31. М.В. Роїк, Н.Г. Гізбулін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк та ін. Методики проведення досліджень у буряківництві: К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374 с.
32. Мостіпан М.І., Андрієнко О.О., Васильковська К.В., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для студ. спец. 201 – Агрономія, ЦНТУ, каф. загального землеробства. Кропивницький: ЦНТУ, 2022.44 с.
33. <https://agrosience.com.ua/plant/543-zastovuvannya-mikrodobryv-pri-vyroschuvanni-tsukrovogo-buryaka>
34. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. та ін. Рослинництво: К.: НАУУ, 2005р. 502с..
35. Роїк М. В. Буряки. К.: ІЦБ УААН ХХІ вік, РІА: Труд Київ. 2001.320 с.
36. Примак І.Д. Буряківництво. Київ, Колобіг, 2009.464 с.
37. <https://superagronom.com/multimedia/infographics/49-defitsit-mezo--ta-mikroelementiv-u-posivah-tsukrovih-buryakiv>
38. Ільчук М.М., Іщенко Т.Д., Збарський В.К. та ін. Основи підприємницької діяльності та агробізнесу. К.: Вища школа, 2002.398 с.
39. Галушко В., Штрюбеля Г. Виробнича економіка. Вінниця: Нова книга, 2005. 400 с.
40. Бойчук І.М. Економіка підприємства. К.: Атака, 2004. 480 с.
41. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.
42. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві. Навчальний посібник. Центр навчальної літератури. 2019. 691 с.
43. <https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/> Безпека праці в сільському господарстві

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

Площа листкової поверхні залежно від мікродобрив  
в 2022- 2023 році, дм<sup>2</sup>/рослину

Варіанти	Строки проведення обліків		
	перед обробкою	через 20 днів після обробки	перед збиранням
1.Контроль, без мікродобрив	15,5	22,5	16,4
2.Реаком-р-бурякове-5,0л/га	15,4	27,9	21,5
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	15,5	26,8	21,0
4.Актив – Харвест буряки -2,0л/га	15,7	28,6	22,2
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	15,5	27,7	21,0
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	15,5	26,8	20,8
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	15,5	26,7	20,8
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	15,4	26,7	20,6



## ДОДАТОК Б

Динаміка накопичення маси коренеплоду цукрових буряків залежно від  
мікродобрив, г/рослину ( середнє 2022-2023рр)

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	71,5	188,2	286,8
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	91,1	262,3	356,4
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	88,3	258,6	348,9
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	93,1	265,1	363,2
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	89,6	259,9	351,8
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	88,7	260,0	350,0
7. Хелпрост Універсальний -3,0 л/га	86,6	258,1	349,6
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	88,9	258,2	351,7

## ДОДАТОК В

Динаміка накопичення маси листків цукрових буряків залежно від  
мікродобрив, г/рослину (середнє 2022-2023рр)

Варіанти	Дата обліку		
	1 липня	1 серпня	1 вересня
1.Контроль, без мікродобрив	192,9	274,4	231,2
2.Реаком-р-бурякове- 5,0л/га	247,6	372,7	330,9
3.Реастім-бурякове-5,0 л/га	244,3	368,7	326,6
4.Актив – Харвест буряки - 2,0л/га	259,1	379,9	338,5
5. Тітон Буряк- 1,5л/га	247,2	365,8	323,5
6. Florenta Буряк – 2,0 л/га	243,9	365,9	322,3
7. Хелпрост Універсальний - 3,0 л/га	225,1	364,3	322,6
8. Мікродобриво Буряк – 1,5 л/га	242,7	363,6	320,9

## ДОДАТОК Д

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2022

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 8 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	39,1	39,7	37,8	39,8
2	43,4	45,9	42,8	41,5
3	42,1	41,7	39,6	45,0
4	45,3	48,1	43,6	44,2
5	41,2	44,3	38,7	40,6
6	42,4	40,1	44,8	42,3
7	43,0	45,3	41,7	42,0
8	41,9	45,7	40,5	39,5

Середня по досліді - 42,3 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	124,00	23		2,70
Повторень	13,21	2		
Варіантів	63,66	7	9,09	
Залишку	47,13	14	3,37	

Похибка середньої = 1,06

Похибка різниці середніх = 1,50

НІР = 3,40 т/га або 8,40%

Сила впливу фактору = 0,91

Точність досліді = 2,76%

Варіація даних = 6,05%

## ДОДАТОК Е

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2023р.  
 Одиниця виміру даних - т/га  
 Варіантів 8 ,Повторень 3  
 Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	40,1	37,7	40,1	42,5
2	45,9	43,5	47,4	46,8
3	43,5	43,1	41,2	46,2
4	47,1	48,1	44,3	48,9
5	43,1	40,2	45,4	43,7
6	44,5	43,1	44,1	46,3
7	44,2	42,1	46,5	44,0
8	43,7	41,9	46,7	42,5

Середня по досліді - 44,0 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	130,71	23		2,01
Повторень	0,68	2		
Варіантів	65,13	7	9,30	
Залишку	64,00	14	4,64	

Похибка середньої = 1,24

Похибка різниці середніх= 1,76

НІР = 3,24 т/га або 8,43%

Сила впливу фактору = 0.50

Точність досліді = 3,07%

Варіація даних = 5,88%

## ДОДАТОК Є

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2022  
 Одиниця виміру даних - %  
 Варіантів 8 ,Повторень 3  
 Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	17,2	17,0	17,2	16,8
2	17,5	17,1	17,2	17,3
3	17,4	17,6	17,3	17,3
4	17,6	17,9	17,6	17,9
5	17,3	17,6	17,4	17,8
6	17,4	17,7	17,5	17,9
7	17,3	17,3	17,5	17,7
8	17,3	17,4	17,0	17,5

Середня по досліді - 17,4%  
 Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1,52	23		1,01
Повторень	0,11	2		
Варіантів	0,47	7	0,07	
Залишку	0,94	14	0,07	

Похибка середньої = 0,5  
 Похибка різниці середніх = 0,21  
 НІР = 0,30% або 2,75%  
 Сила впливу фактору = 0,31  
 Точність досліді = 0,91%  
 Варіація даних = 1,56%

## ДОДАТОК Ж

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2023  
 Одиниця виміру даних - %  
 Варіантів 8, Повторень 3  
 Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	17,8	17,3	17,8	17,7
2	18,1	18,3	17,9	18,1
3	18,0	18,5	18,0	18,1
4	18,3	18,3	18,0	18,3
5	18,0	18,4	18,2	18,3
6	18,1	18,4	17,9	18,0
7	18,0	17,7	18,1	17,9
8	18,1	18,2	17,8	18,3

Середня по досліді - 18,1 %

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1,13	23		0,73
Повторень	0,06	2		
Варіантів	0,28	7	0,04	
Залишку	0,78	14	0,06	

Похибка середньої = 0,14

Похибка різниці середніх = 0,19

НІР = 0,23% або 2,53%

Сила впливу фактору = 0,25

Точність досліді = 0,83%

Варіація даних = 1,39%