

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Агротехнічний факультет  
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»  
Зав. кафедрою загального  
землеробства, к.б.н., професор  
\_\_\_\_\_ Микола Мостіпан  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
на тему:  
**Ефективність мікродобрив при вирощуванні  
цукрових буряків в Центрі України**

Виконав здобувач вищої освіти  
II курсу, групи АГ-24М-1  
ОПП «Агрономія»  
спеціальності 201«Агрономія»  
\_\_\_\_\_ Дахно А.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.  
\_\_\_\_\_ Галина Кулик  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент  
\_\_\_\_\_ Юрій Машенко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 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  
Микола Мостіпан  
“ ” 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ  
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Дахно Андрію Миколайовичу

1. Тема роботи Ефективність мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків в Центрі України
2. Керівник роботи Кулик Г.А., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “22”09 2025 року № 66 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 03 грудня 2025 року
4. Мета кваліфікаційної роботи: дослідити ефективність мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків в умовах Центру України.  
Були поставлені такі завдання:
  - визначити вплив мікродобрив на динаміку площі листкової поверхні цукрових буряків;
  - вивчити вплив мікродобрив на формування продуктивності кормових буряків;
  - дати економічну оцінку ефективності застосування мікродобрив 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	14.10.2025 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	17.11.2025 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2025 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

\_\_\_\_\_ Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

\_\_\_\_\_ Дахно А.М.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури).....	
1.1. Біологічні особливості цукрових буряків.....	
1.2. Роль мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків.....	
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ МІКРОДОБРИВАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ.....	
3.1. Методика проведення досліджень.....	
3.2. Вплив позакореневого підживлення мікродобривами на продуктивність цукрових буряків.....	
3.2.1. Календарні строки проходження основних фаз росту і розвитку цукрових буряків при застосуванні мікродобрив.....	
3.2.2. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення площі листкової поверхні цукрових буряків.....	
3.2.3. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення маси листків та коренеплодів цукрових буряків.....	
3.2.4. Вплив позакореневого підживлення на пошкодження рослин цукрових буряків церкоспорозом.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МІКРОДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ.....	

5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	
5.2. Заходи безпеки при використанні мікродобрив.....	
5.3. Охорона довкілля при використанні мікродобрив.....	
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Мікроелементи відіграють важливу роль при формуванні продуктивності цукрових буряків, оскільки вони приймають активну участь у всіх біохімічних процесах.

Нестача мікроелементів у ґрунті зумовлює зниження врожаю, його якості, пошкодження рослин шкідниками та ураження хворобами. Роль мікроелементів у живленні рослин не обмежується активізацією ферментів. Вони здатні утворювати комплекси з нуклеїновими кислотами та іншими сполуками, впливають на фізичні властивості, структуру і фізіологічні функції клітини, стан і розвиток кореневої системи, формування репродуктивних органів, що врешті-решт сприяє підвищенню врожаю та його якості.

Тому питання, які вивчалися і висвітлені в даній кваліфікаційній роботі є актуальними. Ми проводили дослідження з метою визначити мікродобрива, які найбільш ефективні при вирощуванні цукрових буряків в умовах конкретного господарства.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана у відповідності з завданням наукового керівника і є складовою наукової роботи кафедри.

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень було дослідити ефективність мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків в умовах Центру України.

Були поставлені такі завдання:

- визначити вплив мікродобрив на динаміку площі листкової поверхні цукрових буряків;
- вивчити вплив мікродобрив на формування продуктивності кормових буряків;
- дати економічну оцінку ефективності застосування мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На основі проведених досліджень встановлено, що листкове підживлення цукрових буряків мікродобривом Еколист РК-1 в нормі 1,0 л/га забезпечує рівень врожайності 44,1т/га, цукристості 17,7%, додатковий чистий прибуток 6350,6 грн/га або Еколист новий в нормі 3,0л/га з додатковим чистим доходом 5317,4грн/га і окупністю витрат 2,11 рази.

**Практичне значення одержаних результатів.** Господарствам запропоновано в Центрі України вирощувати цукрові буряки з проведенням листкового підживлення мікродобривом Еколист-РК-1.

**Особистий внесок студента в наукові дослідження.** Автор особисто приймав участь в закладанні дослідів, проведенні обліків і спостережень згідно програми досліджень.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Основні положення і результати досліджень оприлюднені на VI міжнародна конференція «Інновації: теорія і практика», 3 листопада – 5 грудня 2025 р., Академія Прикладних Наук м. Кропивницький

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано тези на тему «Ефективність мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків в Центрі України» в збірнику матеріалів VI міжнародна конференція «Інновації: теорія і практика».

## РОЗДІЛ.1. ЗНАЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУРОВИХ БУРЯКІВ (огляд літератури)

### 1.1. Біологічні особливості цукрових буряків

Буряки цукрові (*Beta vulgaris*) це рослина відноситься до дворічних, перехреснозапильних. В перший рік свого життя формує розвинені листки, потужну кореневу систему. Коренева система проникає вглиб ґрунту на 2,0-2,5м. У другий рік формуються квітконосні стебла висотою 1,5-2,0м на яких утворюється насіння[1].

Цукрові буряки добре ростуть за умов високої вологості повітря. На період появи сходів повинна бути тепла погода з помірним дощем. В період вегетації перша половина літа має прохолодну і дощову погоду, а потім помірно суха і тепла. За всю вегетацію рослинами випаровується 25-30% води. Для формування одного грама маси коренеплоду використовується 70-80см<sup>3</sup> води, а для одного грама цукру 450-500грам. Для формування врожайності 40-50т/га витрачається до 5000м<sup>3</sup> води. Найбільшу врожайність коренеплодів отримують при 60-80% НВ. За водоспоживанням критичним для буряків є період з кінця липня -початок серпня. При дощовій погоді в кінці вегетації у коренеплодах зменшується вміст цукру. Максимально можна отримати збір цукру за умови вологості ґрунту 60%НВ[2].

При достатній вологозабезпеченості для накопичення цукру перше місце відведено освітленню, а потім температурі повітря.

В районах з нестійким і недостатнім зволоженням найбільше уваги приділяється воді, а світло і тепло буде залежати як від наявності вологи так і елементів живлення. Тепловий режим впливає на термін появи сходів, ріст рослин та формування продуктивності. Потреба у теплі за вегетаційний період визначається сумою активних температур, що становить 2300-3000<sup>0</sup>С. температура в20<sup>0</sup>С є найбільш сприятливою для появи сходів[3].

Температура ґрунту визначає тривалість проростання насіння цукрових буряків. За температури в 1-2<sup>0</sup>С сходи з'являться аж на 45-60 день, при збільшенні до 6-7<sup>0</sup>С на 10-15 день і при 11-12<sup>0</sup>С проростання насіння відбудеться на 3-4 день[4].

Найкраще розвиваються рослини за температури кореневмісного шару до 30<sup>0</sup>С вдень і до 10<sup>0</sup>С вночі. Цукрові буряки мають здатність переносити тимчасові заморозки на поверхні ґрунту до мінус 3-5<sup>0</sup>С[5].

Однак, якщо було тривале потепління, а потім температура різко знизиться до мінус 1-2 градусів рослини можуть загинути[6].

Ріст рослин і проходження процесу фотосинтезу відбувається краще, коли температура сягає 20-22<sup>0</sup>С. нагромадження цукру в коренеплодах триває до відмітки температури восени +6<sup>0</sup>С[7].

Щоб сформувати хороший врожай цукровим бурякам потрібно достатня кількість поживних речовин. На форткування однієї тони коренеплодів і гички з ґрунту виноситься 50-60кг азоту, 15-20кг фосфору та 55-75 кг калію. Слід зазначити, що з ґрунту також виносяться і мікроелементи такі як сірка, кальцій, бор, марганець, та інші. Для забезпечення росту розвитку культури необхідно щоб в ґрунті було обмінного кальцію 60-70% ємності поглинання та 10-15% магнію[8,9].

Енергетичною основою вирощування цукрових буряків є сума фотосинтетичної активної радіації, яка поступає за весь період вегетації. В процесі фотосинтезу використовуються хвилі довжиною 0,38-0,71мкм. Для накопичення цукру буряки використовують синьо-фіолетові промені, а для наростання вегетативної маси оранжево-червоні [10].

Цукрові буряки відносно культура стійка до посухи. В перший рік життя вона менш вимоглива до води ніж на другому році. Це можна пояснити тим, що коренева система в перший рік може проникати в ґрунт глибше ніж в другому році[11]. Але рослини більша потреба води для набухання насіння та наростання біомаси.

## 1.2. Роль мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків

При вирощуванні цукрових буряків в сучасних технологіях інтенсивно використовують внесення мікроелементів. Причиною цього є зменшення застосування або відсутність органічних добрив. Найбільш ефективним є позакореневе живлення хелатними добривами в складі яких є макро і мікроелементи.

Цукрові буряки досить чутливі до таких мікроелементів як бор, марганець, цинк, молібден, мідь і ін[12].

Бор впливає на рівень врожайності і цукристості коренеплодів. За вимогою до бору найбільш критичними є фаза утворення 4-6 та 8-10 справжніх листочків у культури. За рахунок внесення цього елемента прибавка врожайності може сягнути до 5,0/га. Тоді як його нестача визиває такі захворювання як гниль сердечка, дуплистість коренеплодів. За зовнішніми ознаками у рослин спостерігається почорніння і загнивання листків. При дефіциті бору недобір врожаю може становити до 30% із меншим вмісту цукру та його якості[13,14]

Марганець, мікроелемент, який також підвищує урожайність і цукристість коренеплодів і є другим елементом за важливістю для цукрових буряків. Він впливає на ріст і розвиток культури. Мікроелемент бере участь у фотосинтезі та диханні рослин, також важливий для окисно-відновних процесів. Він необхідний для забезпечення білкового і вуглеводного обміну.

Критичною у культури є фаза формування 8-12 справжніх листочків. Він погано засвоюється коли низька температура і вологість повітря, а також в похмуру погоду та перевищених норм макроелементів. Найбільший його дефіцит відмічається в період наприкінці травня на початку червня.

Дефіцит мікроелемента веде до карликовості рослин, з'являються жовті плями на листках, дірок, закручування країв [14,15].

Мідь забезпечує рослинам цукрових буряків стійкість до бактеріальних і грибкових хвороб, відбувається добре засвоєння азоту, а також підвищує посухостійкість [16].

До цинку цукрові буряки середньочутливі. Цинк також як і мідь підвищує посухостійкість рослин та сприяє стійкості проти хвороб. Він вливає на проходження окисно-відновних реакцій у рослинах культури [17,18].

Магній необхідний для цукрових буряків для правильного розвитку, як компоненту хлорофілу. За нестачі мікроелемента зменшується вміст цукру в коренеплодах та їх технологічна якість. Також спостерігається пожовтіння листків, їх краї чорніють і відмирають. Найчастіше нестача магнію буває при настанні фази 6-8 справжніх листочків[19].

В регіонах з недостатньою зволоженістю при вирощуванні цукрових буряків важливу роль відіграє натрій. Цей елемент має вплив на розподіл вологи в рослинах. Основною функцією натрію є вплив на величину асиміляційної поверхні та переміщення цукру в рослинах[20].

Сірку рослини цукрового буряка потребують для утворення рослинного білка, який забезпечує краще засвоєння мікроелементів. При дефіциті сірки рослини погано ростуть, формують витягнуті стебла, жовте листя та схильні до грибкових хвороб[21].

Молібден підвищує вміст хлорофілу у листках цукрових буряків за рахунок його участі в процесі створення хлорофілу і вітамінів. Молібден також відновлює нітрити і нітрати в рослині [22].

Кобальт має вплив на врожайність за рахунок підвищення вмісту нуклеїнових кислот. Також відіграє деяку роль в накопиченні цукрів [23].

Залізо найбільше використовується рослинами і виноситься його 0,6-0,9к/га. Мікроелемент важливий для проходження окисно-відновних реакцій, без нього не проходить синтез хлорофілу, бере участь в диханні. Його дефіцит зменшує інтенсивність фотосинтезу, з'являється хлороз листків. Перезволоженість ґрунту призводить до втрати заліза [17].

Відомо, що рослинам мікроелементи потрібні в малих кількостях, але виконують досить важливі функції в житті рослин і є абсолютно незамінними. Як свідчать результати досліджень, при врожайності 40 т/га бурякам необхідно до 137г/га заліза, марганцю до 120г/га, бору до 116г/га, до 95 г на га міді [24].

Повнити запаси мікроелементів можна за рахунок листового підживлення. Найбільш ефективним є внесення препаратів у період фази формування 4-бсправжніх листків у буряків, тому що асиміляційна площа здатна в цей період засвоїти більше елементів живлення[20].

За рахунок мікроелементів, які приймають участь у всіх біохімічних процесах, рослини мають кращу здатність протистояти несприятливим факторам навколишнього середовища. Мікроелементи перегруповують воду в рослинах в період посухи і таким чином формують стійкість рослин до підвищених температур.

Цукрові буряки мають певні вимоги до умов живлення. Для них важливо як внесення мінеральних добрив так і мікродобрив. Вони засвоюють значну кількість мікроелементів з добрив. Так, за даними досліджень, з хелатного мікродобрива <sup>УА</sup>РОСТОК коефіцієнт засвоєння становить 95-98%, що значно більше мінеральних солей [25].

При застосуванні підживлення важливо, щоб вони вносилися в критичні для культури періоди.

При вирощуванні цукрових буряків, хелатні мікродобрива також застосовуються для передпосівної обробки насіння. Це проводиться для захисту цукрових буряків в початковий період вегетації, тому що вони піддаються певним негативним чинникам. Обробка насіння мікроелементами дає змогу отримати дружні сходи, покращує коренеутворення, підсилює імунітет і як підсумок забезпечує підвищення продуктивності культури [26].

Мікроелементи виконують значну роль у формуванні продуктивності коренеплодів. Так, вони зменшують стрес рослин від дії навколишнього

середовища, підвищують імунітет рослин та підвищують врожайність і цукристість цукрових буряків.

За рахунок підживлення цукрових буряків хелатними добривами рослини краще використовують енергію сонця, поживні речовини і воду, забезпечують розвиток потужної кореневої системи, стійкість до хвороб, посухи і ін., що сприяє збільшенню врожайності культури і вмісту цукру в коренеплодах [27].

Отже, проведення позакореневого підживлення цукрових буряків забезпечує стресостійкість рослин, активацію кореневого живлення, затримує старіння тканин, підвищує продуктивність. На сьогодні відомо багато видів хелатних добрив, які використовуються для листового живлення і нами ставилося завдання визначити найбільш ефективні для застосування в конкретних умовах господарства.

## РОЗДІЛ 2.ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень

ФГ «ОРЛАНДО ДАМ» розташоване в Новоукраїнському районі Кіровоградської області і відноситься до центральної частини України. Головним напрямком господарства є вирощування зернових культур.

Площа господарства становить 122,32га. В господарстві вирощують озиму пшеницю на площі 30га, ячмінь ярий – 20га, кукурудзу -11га, сою-32,32га, соняшник – 24 га. Урожайність озимої пшениці склала 55ц/га, ячменю ярого 45ц/га, кукурудзи-56ц/га, сої -10ц/га та соняшника 9,6ц/га. Головними факторами зміни урожайності сільськогосподарських культур є погодні умовами. В господарстві для зберігання зерна є зерносклад площею 500кв.м.

Всі роботи по вирощуванні культур проводяться вчасно. Для цього в наявності є вся необхідна техніка: трактори МТ-3952, ЮМЗ-6, Т-25, сівалка просапна УПС-6 та зернова СЗ-3,6, ґрунтообробний агрегат АГ-2,6, зерноочисна машина сепаратор Алмаз, навантажувач тракторний ПБМ, обприскувач ОГН – 800 для внесення гербіцидів та рідких добрив, лійка розкидач для мінеральних добрив, автомобіль ЗІЛ-130, комбайн зернозбиральний СК-5 Нива, борона ротаційна навісна БРН-5,6, подрібнювач рослинних решток ПРР-2,8 та ін.

### 2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Досліди закладали на чорноземах суглинкових . ґрунти відносяться до родючих ґрунтів з високим вмістом гумусу, зернисто- грудочкуватою структурою. Ґрунти мають добру вологоутримуючу здатність, вологоємність, повітропроникність. Такі водно- повітряні властивості добре забезпечують повітрообмін ґрунту, рослини вологою і поживними речовинами. Вони мають

слаболужну або нейтральну реакцію.

Клімат зони розташування господарства континентальний, помірно теплий, сприятливий для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Інтенсивне підвищення температур повітря спостерігається в березні, проте в цьому місяці зберігається зимовий характер погоди.

Перехід середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}$  (відновлення вегетації озимих) відмічається в першій декаді квітня, а через  $10^{\circ}\text{C}$  – в третій декаді квітня. В цей час закінчуються останні весняні приморозки, проте один раз в п'ять років вони бувають в першій, один раз в десять років в другій, а в окремі роки навіть в третій декаді травня. Приморозки на поверхні ґрунту закінчуються пізніше.

За початок літа прийнята дата переходу середньодобової температури через  $15^{\circ}\text{C}$ . На території області цей період настає в другій половині травня і продовжується до середини вересня. Літо характеризується теплою погодою. Середні данні температури повітря в травні складають –  $19-20^{\circ}\text{C}$ , в червні –  $22-24^{\circ}\text{C}$ , липні –  $25-26^{\circ}\text{C}$ , серпні –  $24-26^{\circ}\text{C}$ . Вегетаційний період триває 205-215 днів з сумою середньодобових температур 3000-3350градусів, безморозний період 159-164 днів. Максимальні температури настають в липні-серпні і досягають  $36-38^{\circ}\text{C}$ .

В окремі роки, як мінімум так і максимум опадів суттєво відхиляється від середньобогаторічних даних. Тому, в умовах Кіровоградської області, особливо в південній її частині, періодично спостерігається гострий дефіцит ґрунтової вологи. Примірно в три роки із десяти дефіцит річної суми опадів складає 27-30%.

Умови зволоження ґрунтів ускладнюються також рельєфом. Значна кількість опадів на схилах втрачається внаслідок їх стоку. Тому заходи по накопиченню, зберіганню і ефективному використанню ґрунтової вологи в умовах області є одним із вирішальних факторів у формуванні врожаю.

Літом створюється дефіцит опадів. Повторюваність посухи в цей період буває один раз в п'ять років. Дуже часто трапляються суховії, градобої, високі температури повітря, грозові дощі.

Дуже часто на території області трапляються літні посухи, проте вони бувають і весною і восени.

Погодні умови в роки проведення досліджень суттєво відрізнялися від середньобогаторічних даних. Насамперед, вони характеризувалися підвищеним температурним режимом. (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Температурні показники років досліджень, °С

Роки	Місяці					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
2024	14,4	16,1	22,7	26,3	24,2	22,8
2025	12,7	15,4	20,5	25,7	23,0	18,6
Середньо багаторічна	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7

Як показують дані таблиці 2.4, у 2024 році температурний режим у всі місяці був вищим у порівнянні із середньобогаторічними даними. Особливо це спостерігалось в літній період, коли середньомісячні температури вищі за середньобогаторічні на 6-4°C.

Температурний режим 2025 року також був підвищений у порівнянні із середньобогаторічними даними. Для підтвердження можна привести цифри. В період сівби середньобогаторічна температура становить 8,9°C, а в 2025 році вона була +12,7°C, в найбільш теплий місяць липень вона була відповідно 20,0°C і 26,3°C.

По кількості опадів за вегетаційний період, 2024 рік мав значну різницю з середньобогаторічними даними, яка склала 94,4мм проти 305мм. Проте, в

обидва роки спостерігалась літня посуха, внаслідок дефіциту опадів (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Кількість опадів в роки досліджень, мм

Роки	Місяці						За вегетацій-ний період
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	
2024	53	6	16,8	3,1	8,3	7,2	94,4
2025	34	102	27,5	41	31	34,5	270
Середньо багаторічна	36	45	66	72	48	38,0	305

Як видно із приведених даних таблиці 2.2, в травні 2024 року випало 6,0мм опадів проти 36 мм середньобагаторічного показника. В цей рік значний дефіцит вологи зафіксовано протягом всього періоду вегетації і особливо в критичні для культури фази росту і розвитку.

В 2025 році за вегетаційний період випало більше опадів відносно 2024року, але менше в порівнянні з середньобагаторічними даними. Так, середньобагаторічні склали 305мм, тоді як у 2024 270мм. Практично всі місяці вегетації мали меншу кількість опадів, за виключенням травня, де випало 102 мм опадів проти 45мм середньобагаторічних.

Слід зауважити, що роки проведення досліджень були дещо нетиповими для зони розташування господарства і вплинули на рівень продуктивності культури.

## РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ЛИСТКОВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ МІКРОДОБРИВАМИ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ

### 3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2024 - 2025 років за наступною схемою:

1. Контроль, без підживлення
2. Акварин буряковий - 4кг/га
3. Еколист РК-1 – 1,0л/га
4. Реаком –Р-бурякове - 5,0 л/га
5. Еколист новий – 3,0 л/га
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га

Розмір облікової ділянки 27м<sup>2</sup>. Триразова повторність, у кожному повторенні 6 варіантів.

В досліді проводилися наступні обліки і спостереження за загальноприйнятими методиками[28,29].

1. Фенологічні спостереження. Підрахунок рослин проводився на 2-х метровому відрізку в 4-х точках двох несумісних повторень на кожному варіанті виводили середній показник. При спостереженні визначали такі фази:

-фаза появи повних сходів, відмічалася в день, коли зійшло 75% рослин і чітко відзначалися рядки на ділянці;

-фаза вилочки, визначали у день появи у 75% рослин бруньки з якої в подальшому розвивалася перша пара справжніх листків;

-фаза появи 1-ї пари справжніх листків, відмічалася у день появи у 75% рослин бруньки яка утворювала другу пару справжніх листочків;

- фаза появи 2-ї пари справжніх листків, відмічалася у день появи у 75% рослин бруньки яка утворювала третю пару справжніх листочків;
- фаза появи 3-ї пари справжніх листків, відмічалася у день появи у 75% рослин бруньки яка утворювала четверту пару справжніх листочків;
- фаза змикання листя в рядках, відмічалася в день коли крайні листки сусідніх рослин в рядку починали торкатися один одного у 75% рослин;
- фаза змикання листя в міжряддях, відмічалася в день коли крайні листя сусідніх в рядках рослин починали торкатися один одного у 75% рослин.

2. Облік динаміки росту коренеплоду і гички проводили при визначені маси коренеплоду і гички в пробах рослин. Цей облік проводили в період 2 липня, 2 серпня, 2 вересня.

Проби відбирали при п'ятикратній повторності з 3-х повторень на спеціальних площах, які були виділені на кінцевих захисних смугах повторень. Для цього йдучи по діагоналі ділянки на кожному рядку викопували по 4 рослини підряд.

Для проби відбирали 40 рослин, при цьому дивилися щоб поряд з викопаним буряком не було порожніх місць. Викопані рослини відразу очищували від землі і зважували. Потім обрізали з коренеплодів гичку і зважували знову, і за різницею зважування визначали масу гички. Точність зважування до 0,1 кг. Потім проби збирали у мішки, до яких прив'язували етикетки, де вказували номер ділянки і номер повторень, ще одну малу етикетку клали в мішок, кожну пробу зважували і аналізували окремо. Таке зважування проби коренеплодів перевозили для аналізу на цукристість.

3. Визначення площі листкової поверхні. Площа листкової пластини ( $dn$ ) являє собою добуток довжини на найбільшу ширину листка і коефіцієнт,

$$dn = l \cdot b \cdot k \quad (2.1)$$

де  $l$  – довжина листка, см;

$b$  – ширина листка, см;

$k$  – коефіцієнт (0,75).

Площа листкової поверхні рослин визначалася, як сума площ усіх функціонуючих зелених листків або як добуток середньої площі листків на гичку листків рослини:

$$A_n = Q_n = n \cdot S_{\text{л}}, \text{ см}^2 \quad \dots\dots(2.2.)$$

де  $n$  – кількість листків;

$S_{\text{л}}$  – середня площа листків.

4. Визначення кількості рослин цукрових буряків пошкоджених перкоспорозом. Основним елементом обліку хвороби рослин цукрових буряків є визначення їх розповсюдження.

Розповсюдження хвороби (частота трапляння) характеризує кількість хворих рослин, виражених у відсотках, і визначається за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}$$

де  $P$  – розповсюдження хвороби, %;

$N$  – загальна кількість рослин у пробах, шт.;

$n$  – кількість хворих рослин у пробах, шт.

4. Облік густоти стояння проводили шляхом підрахунку кількості рослин перед збиранням культури і перераховували кількість на 1 га.

5. Облік врожайності буряків проводили за 1-2 дні до збирання коренеплодів, для цього оглядали весь дослід відновлювали межі всіх ділянок, збирали етикетки та сторонні речі. Урожай на всіх дослідних ділянках збирали в один день, вручну і зважували з кожної ділянки окремо. Перед зважуванням коренеплоди ретельно очищували від землі. Урожайність перераховували на 1 кг.

6. Визначення цукристості коренеплодів. Для визначення цукристості відбирали 40 коренеплодів, брали по одній пробі з кожного варіанту корені, розрізали. Із  $\frac{1}{4}$  кореня за допомогою тертки знімали шар 0,3 см, отриману масу добре розмішували, 20-30 її грамів у ступці доводили до однорідної маси. На кальці зважували по 6,1 г дві наважки, потім наважку з калькою переносили в колбу.

З бюретки вливали 44,2 мл маточного розчину, скляною паличкою розмішували вміст до однорідної маси. Через 30 хв суміш із колби фільтрували у чистий та сухий посуд, нумерували в трубці, довжиною 400 мл. Показники цукрометра у % показували вміст цукру в коренеплодах буряків.

7. Збір цукру. Вихід цукру розраховували на основі даних урожайності і цукристості коренеплодів.

8. Математична обробка результатів досліджень проводилась методом дисперсійного аналізу на персональному ЕОМ.

9. Економічну оцінку отримали, в результаті, провели згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства ЦНТУ[30].

Характеристика гібриду – Український ЧС 72[31]. Диплоїдний гібрид Інституту цукрових буряків УААН (створений Філіалом Інституту цукрових буряків). Насіння гібриду одно зародкове. Гіпокотиль рожевого кольору. Листя середнього розміру. Коренеплід конічної форми. За роки випробування середня врожайність коренеплодів становила 463 ц/га, цукристість – 17,5%, збір цукру з гектара – 80 ц. Найвища врожайність отримана в 2000 році в НДЦ “Сорт” Київської області – 709 ц/га, що більше середньозваженого стандарту на 39 ц/га.

Гібрид стійкий до цвітущості, до ураження коренеїдом та толерантний до церкоспорозу, має хорошу придатність до механізованого збирання

## 3.2. Вплив позакореневого підживлення мікродобривами на продуктивність цукрових буряків

### 3.2.1. Календарні строки проходження основних фаз росту і розвитку цукрових буряків при застосуванні мікродобрив

За рослинами протягом вегетації проводять періодично спостереження, що дає можливість слідкувати за їх ростом і розвитком, встановити певні відхилення, визначити загальний стан і при необхідності застосувати заходи догляду за посівами, а також період дозрівання і спосіб збирання. Такі спостереження за ростом і розвитком сільськогосподарських культур називаються фенологічними.

Нами проводилися дослідження по впливу мікродобрив на формування продуктивності цукрових буряків. Одним із об'єктів програмою досліджень передбачено спостереження за настанням фаз росту і розвитку. Настання фаз залежить від багатьох чинників, одним з яких є вплив позакореневого живлення.

В таблиці 3.1 наведені наші спостереження за датами настання фенологічних фаз.

За даними таблиці сівбу цукрових буряків в 2024 році проводили 17 квітня, а фаза виловки наступила 6 травня і всі фази росту і розвитку культури відмічені в один строк аж до внесення мікродобрив. Після проведення позакореневого підживлення нами відмічено інтенсивніше проходження фази змикання листків у міжряддях та настання технічної стиглості.

Змикання листків у міжряддях у варіантах з мікродобривами настала на 2-4 дні раніше ніж у контролі, а технічна стиглість відповідно на 4-5 дні.

Так, у фазу змикання листків у міжряддях у варіанті без застосування добрив відмічена 26 червня, то у досліджуваних варіантах 22-24 червня. На чотири дні раніше настала фаза у варіанті із застосуванням мікродобрива Еколист РК-1, а технічна стиглість настала на п'ять днів раніше.

Таблиця 3.1

Дати настанням фаз росту та розвитку рослин цукрових буряків  
залежно від застосування мікродобрив

Варіанти	Сівба	Вилочка	1-а пара справжніх листочків	Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
2024р.						
1. Контроль, без мікродобрив	17.04	6.05	10.05	10.06	26.06	27.09
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	17.04	6.05	10.05	10.06	24.06	22.09
3. Еколист РК-1 1,0л/га	17.04	6.05	10.05	10.06	22.06	22.09
4. Реаком –Р- бурякове 5,0 л/га	17.04	6.05	10.05	10.06	23.06	23.09
5. Еколист новий – 3,0 л/га	17.04	6.05	10.05	10.06	23.06	23.09
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	17.04	6.05	10.05	10.06	24.06	24.09
2025р.						
1. Контроль, без мікродобрив	29.04	12.05	19.05	18.06	05.07	30.09
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	29.04	12.05	19.05	18.06	02.07	25.09
3. Еколист РК-1 1,0л/га	29.04	12.05	19.05	18.06	01.07	25.09
4. Реаком –Р- бурякове 5,0 л/га	29.04	12.05	19.05	18.06	02.07	26.09
5. Еколист новий – 3,0 л/га	29.04	12.05	19.05	18.06	01.07	26.09
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	29.04	12.05	19.05	18.06	01.07	27.09

В 2025 році нами отримана така ж залежність в настанні фаз росту і розвитку

рослин. Із за погодних умов сівбу проводили дещо пізніше попереднього року – 29 квітня. Фази вилючки, 1-ої пари справжніх листочків та змикання листків у рядках у всіх варіантах дослідів наступали однаково. Після проведення листкового підживлення фаза змикання листків у міжряддях у досліджуваних варіантів була на 2-4 дні раніше. Також технічна стиглість наступила раніше у варіантах з підживленням мікродобривами.

Отже проведення позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривами сприяла швидшому проходженню фаз росту і розвитку культури.

### 3.2.2. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення площі листкової поверхні цукрових буряків

Площа листкової поверхні належить до основних показників, які суттєво впливають на накопичення цукру в коренеплодах, а також і на формування самого коренеплоду. В таблиці 3.2 наведена динаміка наростання площі асиміляційної поверхні цукрових буряків залежно від підживлення мікродобривами.

За даними проведеного обліку 10 липня, у контрольному варіанті площа листкової поверхні склала 18,3 дм<sup>2</sup>/рослину. У варіантах, з внесенням мікродобрив вона склала 18,9-19,2 дм<sup>2</sup>/рослину, що на 0,9-0,4 дм<sup>2</sup>/рослину більше. Кращим у цьому відношенні був варіант з використанням Еколист новий.

При обліку 10 серпня контроль мав показник площі на рівні 24,1 дм<sup>2</sup>/рослину, тоді як при внесенні Реаком -р-бурякове і Інтермаг – буряк вона була майже на однакова і склала 25,8 та 25,9 дм<sup>2</sup>/рослину. При проведенні обліку на цей період кращий показник забезпечив варіант з мікродобривом Еколист -РК-1 -27,6 дм<sup>2</sup>/рослину, а Еколист новий мав трохи меншу площу – 26,8 дм<sup>2</sup>/рослину.

Таблиця 3.2

Динаміка площі листкової поверхні цукрових буряків при застосуванні мікродобрив,  $\text{дм}^2/\text{рослину}$ , 2024р.

№ п/п	Варіанти	Строки обліку		
		10 липня	10 серпня	10 вересня
1.	1. Контроль, без мікродобрив	18,3	24,1	22,6
2.	2. Акварин буряковий 4,0 кг/га	18,9	26,1	28,4
3.	3. Еколист РК-1 1,0 л/га	19,0	27,6	30,1
4.	4. Реаком – Р-бурякове 5,0 л/га	18,7	25,8	31,0
5.	5. Еколист новий – 3,0 л/га	19,2	26,8	28,7
6.	6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	19,0	25,9	29,9

На період обліку 10 вересня, площа листкової поверхні найбільша була при підживленні мікродобривом Реаком – Р – бурякове –  $31,0 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ , а мікродобриво Еколист – РК-1 мало на  $0,9 \text{ дм}^2/\text{рослину}$  менший показник.

Всі варіанти з мікродобривом мали більшу площу листкової поверхні відносно контроль, який забезпечив лише  $22,6 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ . Коливання між варіантами пояснюється різною дією препаратів і реакцією на зовнішні чинники.

Аналізуючи дані таблиці 3.3 видно, що площа листкової поверхні цукрових буряків при застосуванні мікродобрив в фазі змикання листків в рядках видно, що вже на 10 липня від застосування Акварина бурякового площа збільшилась на  $6 \text{ дм}^2$ , від застосування Еколиста РК-1 – на  $6,6 \text{ дм}^2$ , Еколиста нового – на  $6,7 \text{ дм}^2$ , Реакома - Р – бурякового – на  $7,2 \text{ дм}^2$ . Найбільша площа листкової поверхні станом на 10 липня була від використання Інтермага – буряк –  $27,6 \text{ дм}^2$ , що відрізняється від контрольного варіанту на  $7,3 \text{ дм}^2$ .

Другий строк обліку відбувся рівно через місяць - 10 серпня. Динаміка росту площі листкової поверхні дещо змінилася. Варіанти з використанням Акварина бурякового і Еколиста РК-1 невелике зменшення різниці площі

листяної поверхні в відповідності з контрольним варіантом, але все ж таки площа була більше відповідно на 5,9 і 6,2 дм<sup>2</sup>. Мікродобрива Реаком – Р – бурякове, Еколист новий, Інтермаг – буряк допомогли ще збільшити площу листяної поверхні в порівнянні з динамікою росту станом на 10 липня, ця різниця стала відповідно 8,5, 7,2 і 7,7 дм<sup>2</sup>.

Таблиця 3.3

Динаміка площі листяної поверхні цукрових буряків при застосуванні мікродобрив, дм<sup>2</sup>/рослину, 2025р.

Варіанти	Строки обліку		
	10 липня	10 серпня	10 вересня
1. Контроль, без мікродобрив	20,3	28,0	26,2
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	26,3	33,9	32,7
3. Еколист РК-1 1,0л/га	26,9	36,2	36,5
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	27,5	36,5	35,1
5. Еколист новий – 3,0 л/га	27,0	35,2	34,8
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	27,6	35,7	33,2

Найбільший ріст площі листяної поверхні 10 серпня показало застосування Реакома – Р – бурякового.

Третій строк обліку відбувся 10 вересня. На цей період картина використання мікродобрив дещо змінилася, якщо в варіанті з використанням

Еколиста РК-1 різниця дещо збільшилася до 7,5дм<sup>2</sup>, то в інших варіантах в порівнянні з даними 10 липня різниця зменшилася, хоча в варіантах використання Реакома – Р – бурякового і Інтермага – буряк динаміка росту площі листяної поверхні і збереглася на достатньо високому рівні, в порівнянні з контрольним варіантом - 8,4, 7,3дм<sup>2</sup> відповідно.

В середньому за роки досліджень, площа листяної поверхні у варіанті без добрив склала 19,3 дм<sup>2</sup>/рослину на період обліку 10 липня, на 10 серпня він був 26,1 дм<sup>2</sup>/рослину та 24,4 дм<sup>2</sup>/рослину на 10 вересня(рис.3.1).

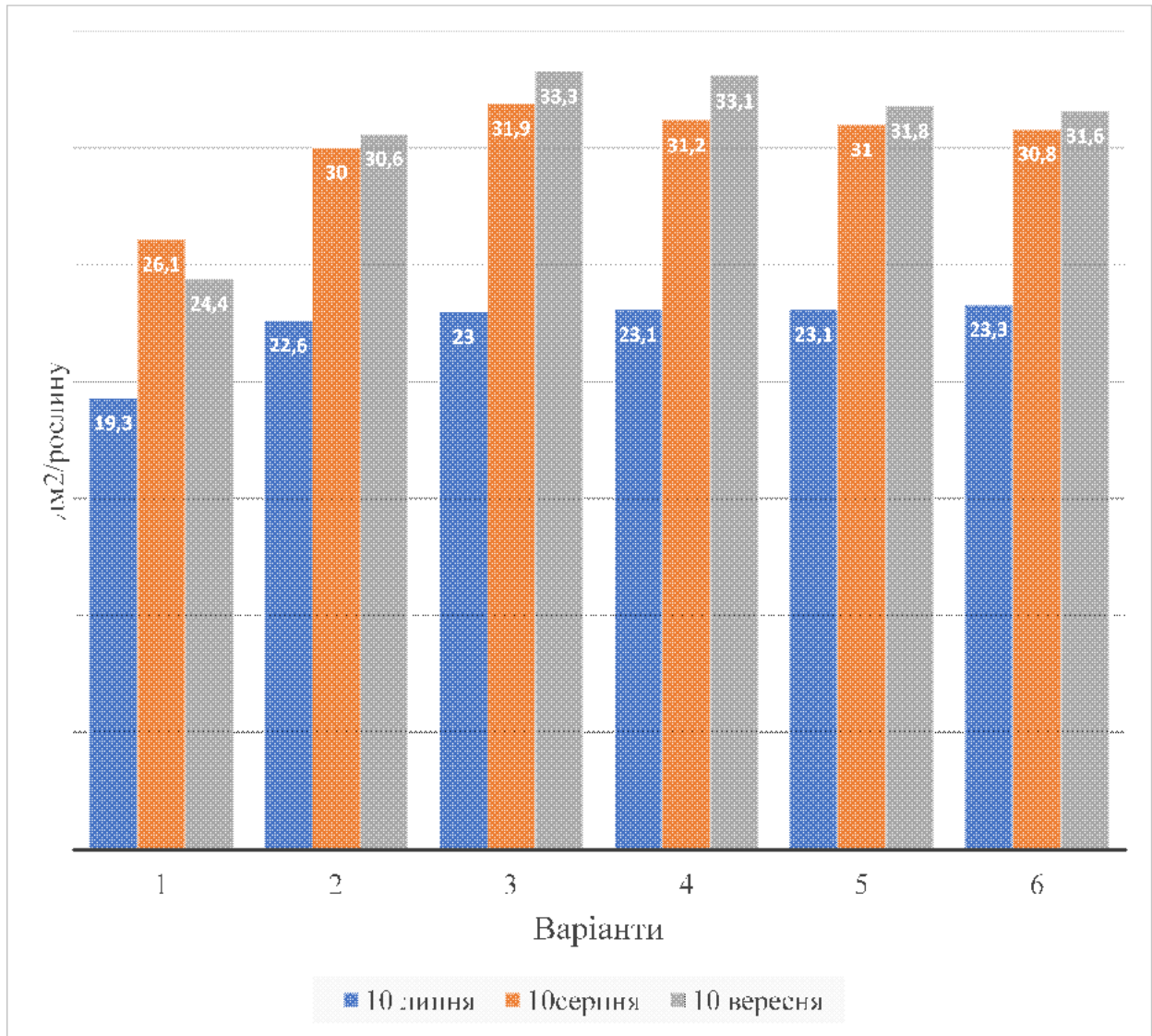


Рисунок 3.1. Динаміка площі листкової поверхні цукрових буряків при застосуванні мікродобрив,  $\text{дм}^2/\text{рослину}$ , середнє 2024-2025рр.

Застосування позакореневого підживлення в усі дати обліків мали більший показник. Так, на 10 вересня за рахунок мікродобрив площа листкової поверхні була в межах  $22,6\text{-}23,3 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ , 10 серпня –  $30,0\text{-}31,9 \text{ дм}^2/\text{рослину}$  та 10 вересня –  $30,6\text{-}33,3 \text{ дм}^2/\text{рослину}$ . Слід зазначити, що Еколист РК-1 за останні два обліки мав дещо вищий показник відносно інших мікродобрив.

Проаналізувавши дані площі асиміляційної поверхні цукрових буряків можна зробити висновок, що використання мікродобрив позитивно впливає на

динаміку наростання площі листкової поверхні. Використання Еколист – РК-1 забезпечив найкращі результати. Загалом позакореневе підживлення цукрових буряків мікродобривами сприяє процесу фотосинтезу й підвищенню його продуктивності.

### 3.2.3. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення маси листків та коренеплодів цукрових буряків

Нами визначалася динаміка накопичення маси коренеплодів в 2024 році залежно від застосування мікродобрив, яка наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка накопичення маси коренеплодів залежно від мікродобрив, г/рослину, 2024р.

Варіанти	Строки обліку		
	20.06	20.07	20.08
1. Контроль, без мікродобрив	30,5	173	225
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	32,7	201	277
3. Еколист РК-1 1,0л/га	34,9	226	296
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	31,4	192	258
5. Еколист новий – 3,0 л/га	34,2	190	261
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	33,7	211	285

За даними таблиці, на період обліку 20 червня коренеплід лише почав накопичувати масу і вона була у контролі 30,5г/рослину і 31,4-34,9г/рослину у варіантах з мікродобривами. 20 липня найбільше накопичення маси коренеплодів, в порівнянні з контрольним варіантом, дало застосування Еколиста РК-1, різниця склала – 53 г. Деяко менші результати показало

застосування препаратів Акварин буряковий і Інтермаг – буряк, з різницею відповідно – 28 і 38 г. Найменше накопичення маси дали мікродобрива Реаком – Р – бурякове і Еколист новий, де різниця з контрольним варіантом склала 19 і 17 г відповідно.

Станом на 20 серпня різниця в накопиченні маси коренеплодів від застосування мікродобрив, в порівнянні з контрольним варіантом, дещо збільшилася, але тенденція збільшення збереглася. Найбільший приріст дав Еколист РК-1 – 71г, дещо менший Акварин буряковий і Інтермаг - буряк – 52 і 60 г відповідно. Найменший приріст зберігся Реакома – Р – бурякового і Еколиста нового - 33 і 36 г відповідно.

Кінцевий облік динаміки накопичення маси коренеплодів 20 вересня показав зменшення різниці, але все ж таки найліпший результат зберігся за мікродобривом Еколист РК-1 – на 45 г більша маса в порівнянні з контрольним варіантом.

В таблиці 3.5 наведені результати обліків маси коренеплоду за 2025 рік.

Таблиця 3.5

Динаміка накопичення маси коренеплодів залежно від мікродобрив,  
г/рослину, 2025р

Варіанти	Строки обліку		
	20.06	20.07	20.08
1. Контроль, без мікродобрив	33,7	178	239
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	36,0	212	285
3. Еколист РК-1 1,0л/га	37,0	236	306
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	33,0	210	276
5. Еколист новий – 3,0 л/га	36,5	198	272
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	36,0	223	294

В період обліку 20 червня маса коренеплоду у варіанту без мікродобрив склала 33,7 г/рослину. При проведенні листового підживлення цей показник

зріс. Так, у Акварин буряковий та Інтермаг буряк він склав 36,0 г/рослину, а у Еколист новий він на 0,5г/рослину більший. Найбільшу масу нами отримано у варіанті Еколист -РК-1 – 37,0 г/рослину.

Станом на 20 липня нами отримані наступні результати: у першому варіанті маса коренеплоду склала 178,0 г/рослину, а у варіантах з мікродобривами на 20,0-58,0 г/рослину більше.

На кінцевий період обліку зберіглася закономірність як при попередніх обліках. Так, найменшим був показник у контрольному варіанті і на 33,0-67,0 г/рослину більше у варіантах з мікродобривами.

У всі дати обліку кращі показники накопичення маси коренеплоду нами зафіксовані у варіанті з мікродобривом Еколист-РК-1.

Середні показники маси коренеплоду цукрових буряків залежно від дії мікродобрив зображені на рисунку 3.2

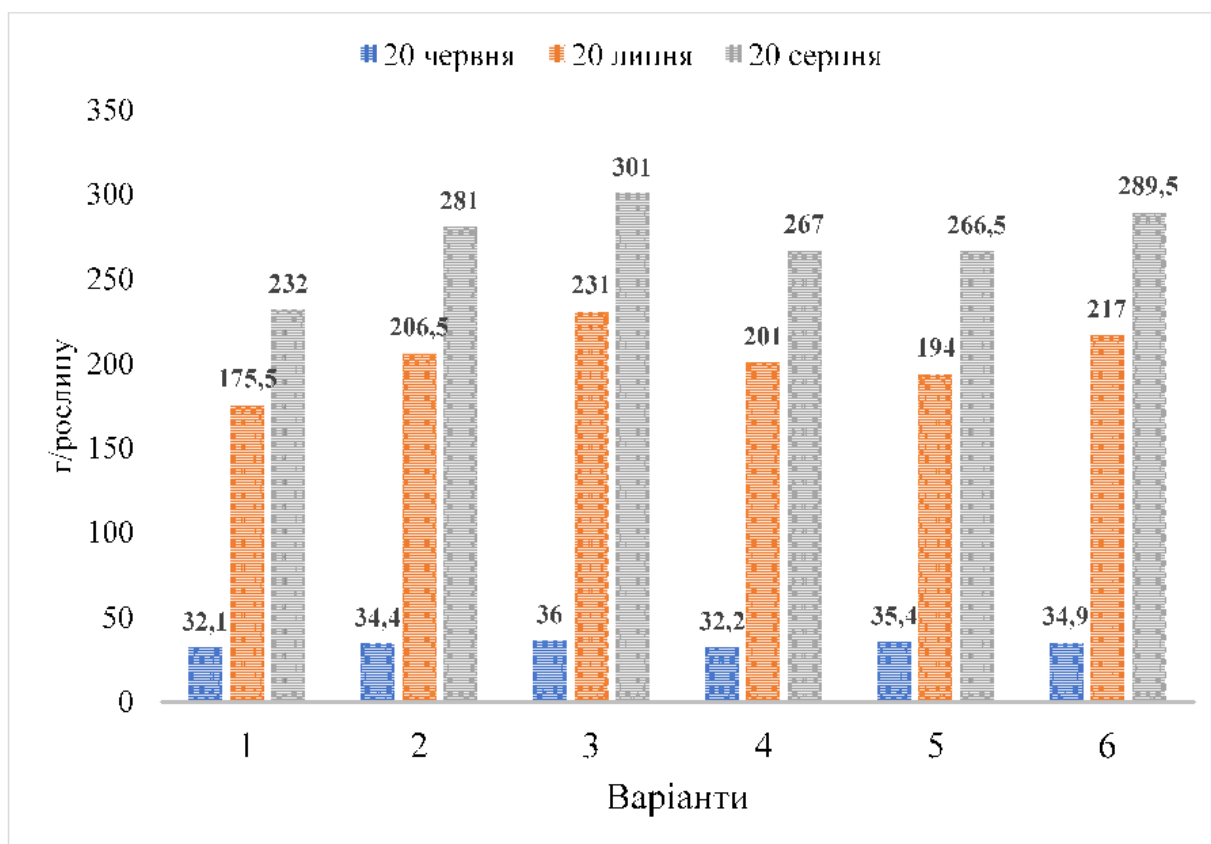


Рисунок 3.2. Динаміка накопичення маси коренеплодів залежно від мікродобрив, г/рослину (середнє2024-2025рр.)

Маса коренеплоду у варіанті без проведення підживлення, на період обліку 20 червня, склала 32,1 г/рослину. При проведенні наступних обліків у цьому варіанті відмічено найменше накопичення маси коренеплоду відносно інших варіантів. Так, на початок обліку у варіантах з мікродобривами маса склала 32,2-36,0г/рослину. Найменшим був показник із підживленням Реаком -Р-бурякове -32,2г/рослину і найбільшим у Еколист-РКК-1 – 36,0г/рослину.

На двадцяте липня маса коренеплоду значно збільшилася і досягла у контролі 175,5г/рослину, а у варіантах з мікродобривами від 194,0 до 231г/рослину. Найменшу масу серед досліджуваних препаратів забезпечив Еколист новий – 194,0г/рослину, а найбільшу Еколист -РК-1 – 231 г/рослину.

Маса коренеплоду постійно наростає і до кінцевої дати наших обліків становила у контрольному варіанті – 232 г/рослину та 66,5-301г/рослину у досліджуваних.

В період всіх обліків, в середньому за роки досліджень, найбільшу масу коренеплоду забезпечив варіант з підживленням мікродобривом Еколист РК1.

Звідси можна зробити висновок, що позакореневе підживлення мікродобривами в фазі змикання листків в рядках позитивно впливає на ріст кореневої системи в період вегетації.

Динаміка накопичення маси листків в 2024 році при позакореновому підживленні мікродобривами наведена в таблиці 3.6.

Динаміка накопичення маси листків в залежності від застосування мікродобрив прослідковувалася на протязі трьох місяців. Спостереження відмічалися 20 числа кожного місяця. Посіви цукрового буряка були оброблені мікродобривами в фазі змикання листа в рядках.

Маса листків станом на 20 червня у досліджуваних варіантах була в межах 138-147г/рослину, тоді як у контролі 136г/рослину. Такі мікродобрива як Еколист новий і Еколист -РК-1 мали найвищі показники, які склали 145,5 та 147,0г/рослину. Мікродобриво Реаком -Р-бурякове і Інтермаг -буряк з різницею 0,8 г/рослину забезпечили показники 141,0 і 140,2г/рослину відповідно.

Таблиця 3.6

Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрив,  
г/рослину, 2024р.

Варіанти	Строки обліку		
	20.06	20.07	20.08
1. Контроль, без мікродобрив	136	298	220
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	138	323	290
3. Еколист РК-1 1,0л/га	147	359	300
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	141	344	250
5. Еколист новий – 3,0 л/га	145,5	282	270
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	140,2	352	288

На строк обліку 20 липня нами отримані такі показники маси листків. У контрольному варіанті вона склала 298 г/рослину, а варіант з внесенням Еколист Новий маса була менше контролю на 16г/рослину. Слід зауважити, що в цьому варіанті на дату обліку 20 серпня маса була більшою відносно контролю на 50 г/рослину.

Решта варіанти в період всіх обліків мали більшу масу листків порівняно до контролю, де підживлення не застосовували. Найбільше накопичення листків зафіксовано при проведенні листового підживлення мікродобривом Еколист – РК-1, де на 20 липня вона була 359г/рослину і на 20 серпня – 300г/рослину.

В таблиці 3.7 наведені результати обліків маси листків у 2024 році залежно від підживлення мікродобривами.

Станом на 20 липня найбільшу динаміку накопичення маси листків показала обробка посівів мікродобривом Еколист РК-1, різниця з контрольним

варіантом склала 46 г. Мікродобриво Інтермаг – буряк дало дещо меншу прибавку – 38 г, Акварин буряковий і Реаком – Р – бурякове показали практично однакову прибавку, різниця з контрольним варіантом склала – 25 і 26 г відповідно.

Таблиця 3.7

Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрив,  
г/рослину, 2025р.

Варіанти	Строки обліку		
	20.06	20.07	20.08
1. Контроль, без мікродобрив	130	328	268
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	136	353	301
3. Еколист РК-1 1,0л/га	144	374	305
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	131	354	291
5. Еколист новий – 3,0 л/га	140	346	285
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	135,6	366	300

Найменшу динаміку накопичення маси листків, в порівнянні з контрольним варіантом, було при обробці мікродобривом Еколист новий-18 г.

Станом на 20 серпня обробка посівів мікродобривом Еколист РК-1 залишилася найкращою, в порівнянні з контрольним варіантом прибавка маси склала 37г. Дещо збільшилась прибавка маси листків при обробці Акварином буряковим, а обробка мікродобривом Інтермаг – буряк показала невелике зниження, в порівнянні з аналізом проведеним 20 липня. Ці мікродобрива дали прибавку маси 33 і 32 г відповідно. Еколист новий продемонстрував стабільну прибавку, яка на цей період склала 17 г, в порівнянні до контролю.

20 вересня різниця з контрольним варіантом в обробці посівів

мікродобривом Еколист РК-1 збереглася на рівні 37 г, Інтермаг – буряк показав практично такий же результат, як і 20 липня – 31 г. Інші мікродобрива дали практично однакові результати, хоча в порівнянні з попередніми даними, при обробці Акварином буряковим різниця з контрольним варіантом дещо знизилася, при обробці Реаком – Р – бурякове була стабільною, а при обробці Еколистом новим зросла і склала – 25, 23 і 25 г відповідно.

На рисунку 3.3 і в додатку А відображені результати накопичення маси листків залежно від дії мікродобрив в середньому за роки досліджень.

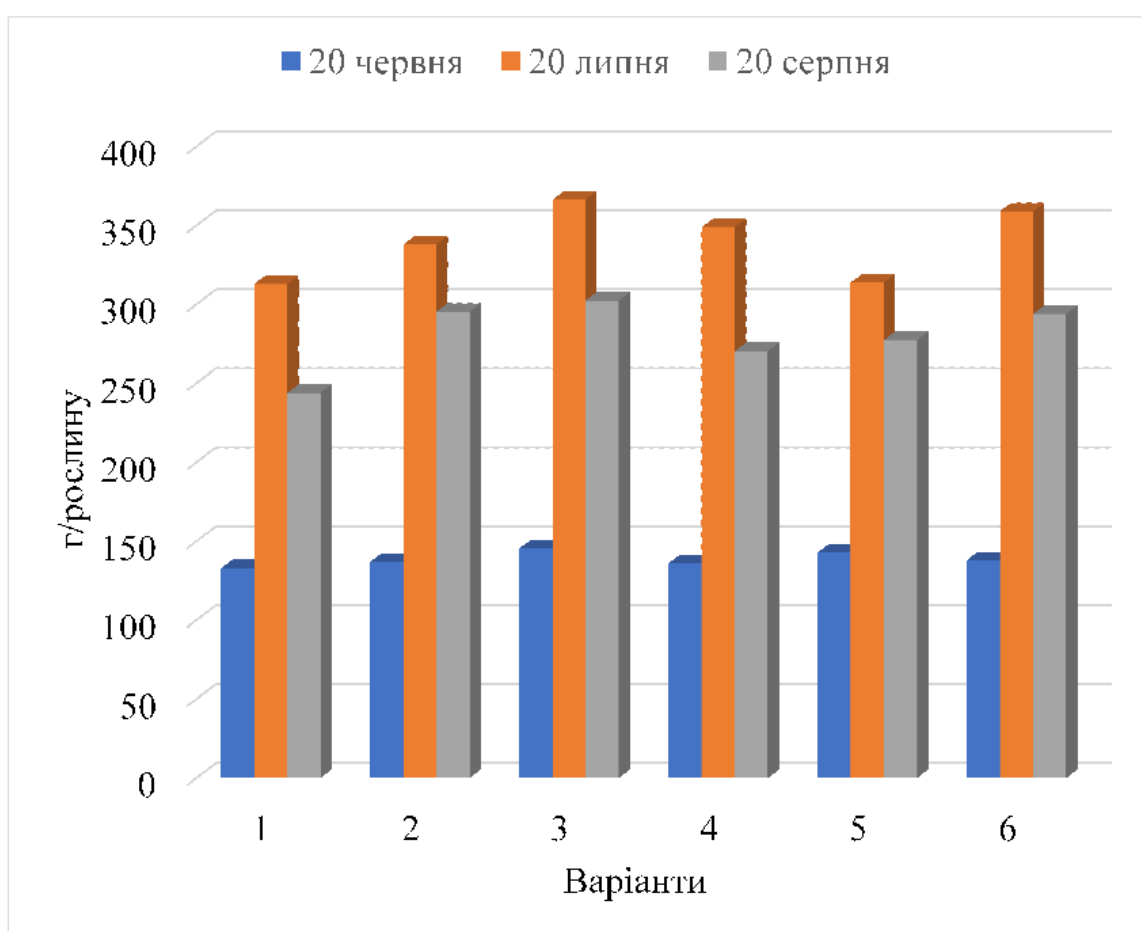


Рисунок 3.3. Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрив, г/рослину(середнє 2024-2025рр)

За даними обліків 20 червня у контрольному варіанті маса листків склала 133 г/рослину. При проведенні позакореневого підживлення маса листків зросла до 136-145,5 г/рослину. Так, збільшення маси відбувалося у варіанті з

Реаком-Р-бурякове на 3г/рослину, Акварин буряковий на 4,0 г/рослину, Інтермаг – буряк – 4,9г/рослину, Еколист новий – 9,8 г/рослину. Найбільшу прибавку у масі листків отримала з застосуванням Еколист-РК-1 – 12,5г/рослину

На строк обліку 20 липня маса листків у варіантах з мікродобривами зросла на 1,0-53,5г/рослину. Слід зазначити, що Еколист новий за масою листків був в цей період майже на одному рівні з контролем. Всі мікродобрива мали різну дію на накопичення маси листків. Так, у Реаком – р-бурякове приріст склав -36г/рослину, Інтермаг – буряк – 46,0г/рослину. Найбільший приріст був при підживленні Еколист -РК-1 – 53,5г/рослину.

На кінцеву дату обліку маса листків була найменша у варіанті без мікродобрив – 244г/рослину. У варіантах з підживленням маса коливалася в межах від 270,5г/рослину до 302,5г/рослину, що становило приріст 26,5-58,5г/рослину.

Протягом років досліджень найкращі показники маси листків забезпечив варіант, де проводили листкове підживлення мікродобривом Еколист -РК-бурякове.

Отже, позакореневе підживлення мікродобривами позитивно впливає на динаміку накопичення маси листків.

#### 3.2.4. Вплив позакореневого підживлення на пошкодження рослин цукрових буряків церкоспорозом

Хвороби цукрових буряків, які вражають цукрові буряки протягом вегетації і в період зберігання спричиняють значні втрати врожайності коренеплодів і погіршення якості сировини. В середньому цілому від хвороб втрачається до 20 і більше відсотків врожаю, а деколи рослини повністю гинуть.

Однією з найбільш небезпечнішою хворобою цукрових буряків є церкоспороз. За рахунок захворюваності листя врожайність коренеплодів

може знизитися до 40%, а вміст цукру до 10%[32]. Вона проявляється на листках у вигляді світло-рудуватих плям з червоно-бурою каймою, що має в діаметрі 2-3мм. В другій половині червня спостерігається початок зараження хворобою і досягає найбільшого розвитку в серпні і на початку вересня. За рахунок зараження листя цукристість коренеплодів зменшується на 5-8% [33].

Згідно аналізу даних занесених в таблицю 3.8 видно, що всі мікродобрива показали динаміку зниження порогу шкодочинності при застосуванні позакореневого підживлення.

Таблиця 3.8

Пошкодження рослин цукрових буряків церкоспорозом залежно від позакореневого підживлення, середнє 2024-2025рр.

Показники	Варіанти					
	1. Контроль, без мікродобрив	Акварин буряковий 4,0 кг/га	Еколист РК-1 1,0л/га	Реаком – Р – бурякове 5,0 л/га	Еколист новий 3,0 л/га	Інтермаг – буряк 3,0 л/га
%	15,4	10,8	11,0	9,9	10,7	11,2
Різниця до контролю	-	4,6	4,4	5,5	4,7	4,2

Найкращим, в цьому плані, виявився препарат Реаком – Р – бурякове, з найбільшою різницею до контрольного варіанта – 5,5%. Інші препарати показали дещо меншу різницю, в відповідності до контрольного варіанту, так застосування Акварина бурякового, Еколиста РК-1 і Еколиста нового дали практично однакову різницю, до контролю – 4,6, 4,4 і 4,7% відповідно. Найслабшим виявився препарат Інтермаг буряк, але й він два досить пристойну різницю – 4,2%.

### 3.2.5 Вплив позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривами на продуктивність коренеплодів

Урожайність і цукристість коренеплодів це найголовніші показники вирощування цукрових буряків. Вони залежать від багатьох чинників: умов навколишнього середовища, біологічних особливостей, вибору гібриду, сонячної енергії, тепла, води, надходження поживних речовин, повітряного режиму і ін.

Густота рослин цукрових буряків залежно від мікродобрив наведена в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

#### Густота рослин цукрових буряків при обробці посівів мікродобривами

Варіанти	Густота рослин, тис.шт./га		
	2024р.	2025р.	Середнє
1. Контроль, без мікродобрив	88	91,9	90
2.Акварін буряковий 4,0кг/га	90	93,3	91,7
3. Еколист РК-1 1,0л/га	91	92,5	91,8
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	93	95,1	94,1
5. Еколист новий – 3,0 л/га	92,8	95	93,9
6.Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	91	93	92

Оптимальною густотою рослин в 2024 році є густота 93,0 та 92,8 тис.шт./га, яка склалася в варіантах з використанням для позакореневого підживлення мікродобрив Реаком -Р-бурякове та Еколист новий. У варіанті без проведення підживлення густота склала 88 тис.шт/га, що на 5,0-2,0 тис шт/га менше варіантів з мікродобривами.

В 2025 році відмічена густота рослин у всіх варіантах в межах

рекомендованих для зони вирощування і коливалася від 91,9 до 95,1 тис.шт/га. Найкращу збереженість рослин забезпечив варіант Реаком -р-бурякове.

В середньому за роки досліджень густота рослин була 90-94,1 тис.шт/га. Всі варіанти з проведенням позакореневого підживлення мали більші показники відносно контрольного варіанту.

В таблиці 3.10 наведені результати врожайності коренеплодів за роки досліджень.

За даними таблиці, в 2024 році урожайність коренеплодів у контрольному варіанті склала 36,5 т/га, тоді як при проведенні позакореневого підживлення була в межах 40,5-43,0т/га.

Таблиця 3.10

Урожайність цукрових буряків при обробці посівів мікродобривами

Варіанти	2024р.	2025р.	Середнє
1. Контроль, без мікродобрив	36,5	40,8	38,7
2.Акварин буряковий 4,0кг/га	40,5	41,4	41,0
3. Еколист РК-1 1,0л/га	43,0	45,1	44,1
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	41,4	43,3	42,4
5. Еколист новий – 3,0 л/га	42,4	44,8	43,6
6.Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	41,7	43,1	42,4
НІР <sub>05</sub>	3,1	2,3	

Всі досліджувані мікродобрива забезпечили достовірне підвищення врожайності коренеплодів на 4,0-6,5 т/га при НІР<sub>05</sub> 3,1т/га (дод. Б). Однак, між варіантами нами не зафіксована суттєва прибавка показника.

В 2025 році урожайність коренеплодів була трохи більша відносно попереднього року, що пояснюється погодними умовами років.

Так, у контролі урожайність становила 40,8 т/га, а за рахунок мікродобрив зроста до 41,4-45,1т/га або 1,4-4,1т/га прибавки всі варіанти мали

достовірну прибавку відносно контролю. Виключення був варіант з використанням мікродобрива Акварин буряковий, де прибавка склала лише 1,4т/га при НІР<sub>05</sub> 2,3т/га(дод.В).

За середніми показниками контрольний варіант забезпечив урожайність коренеплодів на рівні 38,7 т/га, а при проведенні листового підживлення вона була в межах 41,0-44,1 т/га. Прибавка від проведення агрозаходу склала 2,3-5,4 т/га. Слід зазначити, що протягом років досліджень найбільший показник врожайності нами отримано при застосування для підживлення мікродобрива Еколист -РК-1, що в середньому було 44,1т/га. Найменша врожайність коренеплодів нами зафіксована у варіанті з мікродобривом Акварин буряковий.

В таблиці 3.11 наведені дані цукристості коренеплодів за роки досліджень.

Таблиця 3.11

Цукристість коренеплодів цукрових буряків при обробці  
посівів мікродобривами, %

Варіанти	2024р.	2025р.	Середнє
1. Контроль, без мікродобрив	17,6	16,7	17,2
2.Акварин буряковий 4,0кг/га	18,0	16,9	17,5
3. Еколист РК-1 1,0л/га	18,4	17,0	17,7
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	18,2	16,8	17,5
5. Еколист новий – 3,0 л/га	18,2	16,8	17,5
6.Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	18,3	16,9	17,6
НІР <sub>05</sub>	0,41	0,38	

В 2024 році цукристість коренеплодів була дещо більша відносно 2025 року. Контрольний варіант мав менший показник порівняно до варіантів з мікродобривами і склав 17,6% проти 18,0-18,4%. Всі варіанти, за виключенням другого, забезпечили достовірну прибавку до контролю, яка була 0,6-0,8%

при НР<sub>05</sub> 0,41%(дод.Д).

В 2025 році прибавка цукристості відмічена у варіантах з підживленням мікродобривами була не суттєвою відносно контролю і скала 0,1-0,3% при НР<sub>05</sub> 0,38%(дод Е).

В середньому а роки досліджень, варіант без мікродобрив мав цукристість 17,2%, а решта варіанти в межах від 17,5 до 17,7%. Прибавка да контролю склала 0,3-0,5%. У всі роки досліджень найкращий показник цукристості коренеплодів був у варіанті із застосуванням мікродобрива Еколист -РК-1, що в середньому склав 17,7%.

Розрахунковим і підсумковим показником продуктивності цукрових буряків є збір цукру з одного гектара. За нашими даними, наведеними в таблиці 3.12, в 2024 році найбільший збір цукру отримали у варіанті з Еколист -РК-1, який склав 7,91т/га. Інші варіанти мали збір цукру від 7,29 до 7,72т/га, що на 0,87-1,3 т/га більше контролю.

Таблиця 3.4

Збір цукру коренеплодів цукрових буряків при обробці посівів  
мікродобривами, %

Варіанти	2024р.	2025р.	Середнє
1. Контроль, без мікродобрив	6,42	6,81	6,62
2. Акварин буряковий 4,0кг/га	7,29	7,00	7,15
3. Еколист РК-1 1,0л/га	7,91	7,68	7,80
4. Реаком –Р-бурякове 5,0 л/га	7,53	7,27	7,40
5. Еколист новий – 3,0 л/га	7,72	7,53	7,63
6. Інтермаг – буряк – 3,0 л/га	7,63	7,28	7,46

В 2025 році також варіант з Еколист -РК-1 мав кращий показник як відносно контролю так і решта варіантів з мікродобривами. У контролі показник склав 6,81т/га, а при проведенні позакореневого підживлення зріс до 7,00-7,80т/га

За середніми показниками, мікродобрива забезпечили збір цукру на

рівні 7,15-7,80т/га, тоді як у контролі лише 6,62т/га.

Слід зазначити, що застосування мікродобрива Еколист -РК-1 для листового підживлення протягом вегетації культури було більш ефективним для формування продуктивності культури.

Отже, позакореневе підживлення усуває дефіцит мікроелементів при вирощуванні цукрових буряків. проведення підживлення сприяє більш швидкому засвоєнню поживних речовин, що забезпечує інтенсивніший ріст і розвиток рослин і як результат позитивно впливає на їх урожайність, цукристість та збір цукру з одиниці площі.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Для визначення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно насамперед одержати результат, порівняти з виробничими витратами або ресурсами, що його створили. У процесі сільськогосподарського виробництва використовують сільськогосподарські угіддя, засоби виробництва, робочу силу, а функціонування цих ресурсів пов'язане з виробничими витратами, тому для визначення економічної ефективності в цілому по господарству доцільно використовувати таку систему показників:

- вартість валової продукції на 1 га сільськогосподарських угідь, на одного середньорічного працівника чи на 1 люд.-год., на 1 грн. основних виробничих фондів, на 1 грн. виробничих витрат;

- обсяг валового чистого доходу та прибутку на 1 га сільськогосподарських угідь, на одного середньорічного працівника чи на 1 люд.-год., на 1 грн. основних виробничих фондів та на 1 грн. витрат виробництва;

- рівень рентабельності та норма прибутку сільськогосподарського виробництва.

Наведені показники характеризують ефективність використання виробничих ресурсів, окупність витрат виробництва та його рентабельність.

Економічна ефективність показує кінцевий корисний результат від застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівнянням одержаних результатів і витрат виробничих ресурсів. Економічною категорією, якісна ознака якої відображається у високій результативності використання засобів виробництва і праці. У сільському господарстві – це одержання максимального обсягу продукції з 1 га землі, від 1 голови худоби з найменшими витратами засобів праці.

Підвищення ефективності виробництва означає, що на кожну одиницю

витрат і застосованих ресурсів одержують більше продукції і доходу.

На результати виробництва сільськогосподарської продукції значно впливають також температура повітря, кількість опадів та сонячних днів, інші природні фактори.

Згідно даних наведених в таблиці 4.1, додаткові затрати при застосуванні мікродобрів включали вартість препаратів, транспортування води і мікродобрів, обробка рослин, збирання та транспортування коренеплодів. Вартість препаратів в питомій частці коливалася в межах від 7,95% до 42,2%. Мікродобриво Реаком -Р-бурякове мало найбільшу вартість - 1230грн, дещо меншою вона була у варіанту з Інтермаг – буряк – 906грн, решта препарати були значно дешевшими. Еколист -РК-1 був найдешевшим і його питома частка склала лише 7,95%.

Додаткові затрати на збирання коренеплодів залежала від рівня приросту врожайності і найбільшими вони були у варіанту із застосуванням Еколист-РК-1 – 1139,7грн, трохи меншими 1088,9грн у Еколист новий. Варіанти з Реаком -Р-бурякове та Інтермаг буряк показник був на одному рівні і склав 966,8грн. при транспортуванні додаткового врожаю отримали таку ж залежність як і в попередньому розрахунку. Найбільші затрати були при застосуванні Еколист -РК-1- 798,1грн та Еколист новий 742,2грн. у решта варіантів вони були дещо меншими.

У підсумку, нами отримано найбільші додаткові затрати на застосування мікродобрів були у варіанту з Реаком – р-бурякове, що в більшій мірі пов'язано з високою вартістю препарату. Дещо меншими затрати були у варіантів із використанням Інтермаг -буряк та Еколист новий мали затрати на рівні 2589,2 та 2522,7 грн відповідно. У варіантів з Еколист -РК-1 додаткові затрати склали 2289,4грн, а найменшими вони були у Акварин буряковий - 1673,9грн. Різницю у додаткових затратах залежала в основному від вартості мікродобрів.

У таблиці 4.2 наведені розрахунки економічної ефективності застосування мікродобрів при вирощуванні цукрових буряків.

Таблиця 4.1

## Розрахунок додаткових витрат на застосування мікродобрив

Показники	Акварин буряковий, 4,0 кг/га		Еколист РК-1 1,0 л/га		Реаком Р бурякове, 5,0 л/га		Еколист Новий, 3,0 л/га		Інтермаг - буряк, 3,0 л/га	
	грн.	%	грн.	%	грн.	%	грн.	%	грн.	%
Вартість мікродобрив	340,0	20,3	182,0	7,95	1230	42,2	540,0	21,4	906,0	35,0
Транспортування води і розчину мікродобрив	37,6	2,2	37,6	1,6	37,6	1,3	37,6	1,5	37,6	1,5
Обробка рослин	131,9	7,9	131,9	5,8	131,9	4,5	131,9	5,2	131,9	5,1
Збирання коренеплодів	824,4	49,3	1139,7	49,8	966,8	33,2	1088,9	43,2	966,8	37,3
Транспортування коренеплодів	339,9	20,3	798,1	34,9	546,9	18,8	724,2	28,7	546,9	21,1
РАЗОМ	1673,9	100,0	2289,4	100,0	2913,2	100,0	2522,7	100,0	2589,2	100,0

Таблиця 4.2

## Економічна ефективність вирощування цукрових буряків залежно від мікродобрив

Показники	Урожайність коренеплодів, т\га	Прибавка врожайності, т/га	Вартість додаткового врожаю з 1 га, грн.	Затрати на вирощування додаткового врожаю, грн	Додатковий чистий дохід з 1 га, всього грн	Окупність витрат, рази
Контроль (без застосування)	38,7	-	-	-	-	-
Акварин буряковий, 4,0 кг/га	41,0	2,3	3680,0	1673,9	2 006,1	1,20
Еколист РК-1 1,0 л/га	44,1	5,4	8640,0	2289,4	6350,6	2,77
Реаком Р бурякове, 5,0 л/га	42,4	3,7	5920,0	2913,2	3006,8	1,03
Еколист Новий, 3,0 л/га	43,6	4,9	7840,0	2522,7	5317,4	2,11
Інтермаг - буряк, 3,0 л/га	42,4	3,7	5920,0	2589,2	3330,8	1,29

Найбільша прибавка врожайності отримана при листовому підживленні мікродобривом Еколист-РК-1і в цьому варіанті вартість додаткового врожаю склала 8640грн/га, дещо меншим зафіксований показник при використанні Еколист новий – 7840грн. решта варіанти вартість була в межах 3680-5920грн. за розрахунками додатково чистого доходу з одиниці площі маємо найбільший у варіанті з Еколист -РК-1 і склав 6350,6грн, трохи менший у мікродобрива Еколист новий -5317,4грн. такі препарати як Реаком-Р-бурякове та Інтермаг – буряк мали показник в 3006,8 та 3330,8 відповідно. Найменший додатковий дохід забезпечив варіант з Акварин буряковий – 2006,1грн/га.

Окупність витрат була найкращою при листовому підживленні рослин цукрових буряків мікродобривами Еколист-РК-1 та Еколист новий, що відповідно склала 2,77 та 2,11 рази.

Таким чином, проводити листове підживлення цукрових буряків найбільш економічно доцільно мікродобривами Еколист-РК-1 та Еколист новий, що забезпечить додатковий чистий дохід 6350,6 та 5317,4грн /га з окупністю витрат 2,77 та 2,11 рази відповідно.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

### 5.1. Організація та структура служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Відповідальність за охорону праці в господарстві в цілому несе керівник господарства, а по галузям — головні спеціалісти. Інженер по охороні праці контролює діяльність всіх підрозділів господарства.

В господарстві проводяться наступні заходи по охороні праці:

- складений перспективний план, який передбачає покращення умов праці працівників господарства та санітарно-гігієнічних норм;
- приймає участь в оглядах стану охорони праці;
- запроваджений трьохступеневий оперативний контроль по охороні праці.

В господарстві на постійній основі проводяться такі інструктажі: вступний, повторний, позаплановий, цільовий, інструктаж на робочому місці..

Вступний інструктаж проводить інженер із охорони праці. Інструктаж на робочому місці проводять керівники підрозділів, мета якого досконало ознайомити робітника з безпечними методами виконання робіт.

Повторний інструктаж проводить агроном на період проведення польових робіт.

Позаплановий інструктаж проводять за умови зміни виробничого процесу, що буває при порушенні техніки безпеки або нещасного випадку.

Цільовий інструктаж з працівниками проводиться перед проведенням робіт, на які потрібен наряд-допуск. Знання, отримані при інструктажі, перевіряє інженер з охорони праці, або той хто проводив інструктаж. Проведення поточного інструктажу фіксується в наряді-допуску.

Аналіз причини нещасних випадків розглядається на зборах і розширених нарадах. Адміністрація спільно з профспівковою організацією розробляють заходи по профілактиці травматизму і контролюють їх виконання [34].

Слід відмітити, що при виконанні будь-якої роботи в полі має бути обов'язково присутній хоча б один із спеціалістів господарства і агроном. Вони контролюють якість виконання робіт, а також вимагають від робітників суворого дотримування безпеки праці.

## 5.2. Заходи безпеки при використанні мікродобрив

Мікродобрива за санітарно-гігієнічною класифікацією відносяться до малотоксичних речовин третього і четвертого класів безпечності (ГОСТ 12.1.007-76). Але навіть низька токсичність може викликати різного роду алергічні реакції на організм людини, тому з метою запобігання можливих отруєнь при роботі з препаратами, а також попадання препарату в харчові продукти та фураж, забруднення водойм, повітря і ґрунту населених пунктів, необхідно строго дотримуватись заходів безпеки, передбачених Державними санітарними правилами «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» ДСП 8.8.1.2001-98 [35]. В зв'язку з цим потрібно чітко виконувати усі заходи безпеки згідно розроблених інструкцій основними з яких є:

- всі працюючі з препаратами повинні мати допуск (посвідчення) на право виконання робіт з пестицидами і агрохімікатами;

- до роботи з пестицидами не допускаються особи молодші за 18 років, вагітні жінки годувальниці, а також особи, у яких при попередньому медичному огляді виявленні захворювання, при яких забороняється робота з пестицидами;

- громадяни, які направлені на роботу з отрутохімікатами повинні пройти попередній медичний огляд та інструктаж про токсичні властивості препаратів, що вносяться, нормах, строках та способах їх застосування;

- працюючих з отрутохімікатами слід забезпечити спецодягом з щільної, пилонепроникної тканини, спеціальним взуттям, респіраторами, протигазами, захисними окулярами, рукавицями[36].

Усі роботи, пов'язані з мікродобривами проводяться під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи біопрепаратами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, заходами застереження, виробничої та особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки й правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарської допомоги.

### 5.3. Охорона довкілля при використанні мікродобрив

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовних інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є одним з найбільших актуальних природоохоронних напрямків.

Відношення в галузі охорони навколишнього середовища в Україні регулюється Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища», прийнятим 25 червня 1991 року, а також розробленими в співвідношенні до нього земельним, водним, лісним законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим законодавством.

В останні роки виникли і збільшуються несприятливі зміни оточуючого людину середовища. Явища його денатурації, що обумовлені розвитком науково-технічного процесу в окремих випадках виявляються вищим адаптаційних можливостей природи і людського організму.

Відношення між людиною і природою стають все більше напруженими. Так, мільйони гектарів колись родючих земель виведені із сільськогосподарського виробництва за рахунок проведення, чи здійснення гірських робіт, ерозії, підтоплення, засолення і опустелювання. Частину продуктів харчування небезпечно використовувати в їжу через насичення їх пестицидами, нітратами, радіонуклідами[37].

Тому зараз при обробці і створенні всіх агротехнічних заходів та проектів необхідною умовою є проведення їхньої екологічної експертизи.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Застосування мікродобрив, за роки досліджень, в усі дати обліків мали більший показник відносно контролю. Так, на 10 вересня за рахунок мікродобрив площа листової поверхні була в межах 22,6-23,3 дм<sup>2</sup>/рослину, 10 серпня – 30,0-31,9 дм<sup>2</sup>/рослину та 10 вересня – 30,6-33,3 дм<sup>2</sup>/рослину. Слід зазначити, що Еколист РК-1 за останні два обліки мав дещо вищий показник відносно інших мікродобрив.

2. В період всіх обліків, в середньому за роки досліджень, найбільшу масу коренеплоду забезпечив варіант з підживленням мікродобривом Еколист -РК-1 і склала на 20 червня – 36,0 г/рослину, 20 липня – 231г/рослину, 20 серпня – 301г/рослину.

3. Протягом років досліджень найкращі показники маси листків забезпечив варіант, де проводили листове підживлення мікродобривом Еколист -РК-бурякове і приріст склав на 20 червня – 12,5 г/рослину, на 20 липня - 53,5 г/рослину, на 20 серпня - 58,5 г/рослину.

4. Всі мікродобрива показали зниження захворюваності цукрових буряків церкоспорозом при застосуванні позакореневого підживлення, де пошкодження були в межах 9,9-10,7%.

5. Протягом років досліджень найбільший показники продуктивності коренеплодів нами отримано при застосування для підживлення мікродобрива Еколист -РК-1 і становили врожайність - 44,1т/га, цукристість - 17,7% та збір цукру – 7,80т/га.

6. Згідно економічних розрахунків доцільно застосовувати листове підживлення цукрових буряків мікродобривом Еколист РК-1, це дає додатковий чистий дохід 6350,6 з окупністю витрат в 2,77рази та мікродобривом Еколист новий, що забезпечить 5317,4грн/га додаткового чистого доходу з окупністю витрат 2,11 рази.

Рекомендуємо господарствам Центру України при вирощуванні цукрових буряків проводити листкове підживлення мікродобривом Еколист РК-1 в нормі 1,0 л/га, що забезпечить рівень врожайності 44,1т/га, цукристості 17,7%, додатковий чистий прибуток 6350,6 грн/га або Еколист новий в нормі 3,0л/га з додатковим чистим доходом 5317,4грн/га і окупністю витрат 2,11 рази.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808с.
2. Примак І.Д. Буряківництво. Київ, Колобіг, 2009.464 с.
3. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.
4. Даньков В.Я. Цукрові буряки. У.: Карпати, 1998. 215с.
5. Городецький О.С., Качан Л.М., Вахній С.П., Хахула В.С. Технічні культури: навч. Посібник. Біла Церква, 2018. 288 с.
6. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник.- 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.
7. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво. К.: Вища шк., 2005. 382 с.:
8. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О. та ін. Рослинництво. Видавництво: Олді+, 2018. 520с.
9. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. та ін. Рослинництво. К.: НАУУ, 2005. 502 с.
10. Роїк М. В. Буряки. К.: ЩБ УААН ХХІ вік, РІА: Труд Київ. 2001. 320с.
11. Роїк М. В., Іващенко О. О., Гізбулін Н. Г., Ермантраут Е. Р., Мацевецька Н. М. та ін. Високоінтенсивні технології вирощування цукрових буряків. Київ, 2002. 24с.
12. Фатєєв. А.І., Булигін С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві. Харків, 2001. 63 с.
13. Господаренко Г. Особливості застосування мікродобрив на цукрових буряках. Пропозиція, №6, 2020 р. <https://propozitsiya.com/articles/ahrokhimiya-dobryva/osoblyvosti-zastosuvannya-mikrodobryv-na-tsukrovyykh-buryakakh>

14. <https://www.agronom.com.ua/zbalansovane-zhyvlennya-tsukrovih-buryakiv>.

15. К.Л. Візир, З.М. Климовицький. Дія марганцю на ріст і розвиток рослин на різних етапах їх онтогенезу. Мікроелементи в житті рослин, тварин і людини, Київ: Наукова думка, 1964р .324с.

16.<https://superagronom.com/articles/172-lasoschi-dlya-lasunchika-elementi-jivlennya-dlya-tsukrovih-buryakiv>

17. <https://agroexp.com.ua/uk/elementy-pitaniya-dlya-saharnoy-svekly>

18.Цинк. Системний підхід у мінеральному живленні рослин.  
<https://www.agronom.com.ua/tsynk-systemnyj-pidhid-u-mineralnomu-zhyvlenni-roslyn/>

19.<http://www.agroscience.com.ua/plant/543-zastovuvannya-mikrodoobryv-pry-vyroschuvanni-tsukrovogo-buryaka>

20. Лихочвор В. Листкове удобрення буряків. Агрономія Сьогодні. 2015р.

<https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiiia-sohodni/item/567-lystkovye-udobrennia-buriakiv.html>

21.Значення сірки в житті рослин. Варіанти внесення.  
<https://www.eridon.ua/znachennya-sirki-v-jitti-roslin-varianti-vnesennya>

22. Молібден – незамінний компонент харчування рослин.  
<https://himagro.com.ua/molibden-nezaminnij-komponent-xarchuvannya-roslin>

23. Наслідки нестачі мікроелементів с.-г. рослин (СО кобальт).  
<https://uarostok.ua/statt/nasldki-nestach-mkroelementv-v-s.g.-roslin/nasldki-nestach-mkroelementv-s.-g.-roslin-so-kobalt/>

24. Шпаар Д. Цукрові буряки: вирощування, збирання, зберігання. Київ. 2005.192с.

25. <https://uarostok.ua/statt/pozakoreneve-pdzhivlennya-cukrovih-buryakv-dobrivami-uarostok-pd-chas-vegetac/>

26. Фатєєв. А.І., Булігін С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві. Харків, 2001. 63 с.

27. <https://propozitsiya.com/articles/efektyvne-pozakoreneve-idzhylennya-tsukrovyykh-buryakiv>

28. Саблук В. Т., Грищенко О. М., Запольська Н. М. та ін. Методика досліджень з ентомології і фітопатології у посівах цукрових буряків. Київ: ФОП Корзун Д. Ю. 2013. 52 с.

29. Роїк М.В., Гізбулін Н.Г. Методика проведення досліджень у буряківництві. К.:ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374с.

30. 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.

31. Інститут коренеплідних культур Української академії аграрних наук. сорти організації. Державний реєстр сортів. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/organizacii-derwavnuj-reestr-sortiv/421>

32. Церкоспороз. <https://www.summit-agro.com.ua/press-center/sezonnirekomendaciyi/kontrol-cerkosporozu-v-posivah-cukrovih-buryakiv>

33. Цвей Я. П., Тищенко М. В., Філоненко С. В., Ляшенко В. В. Ураження цукрових буряків церкоспорозом у короткоротаційній плодозмінній сівозміні за різних доз добрив під культуру. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 2. 2018. С.35-39.

34. Охорона праці. <https://buklib.net/books/>.

35. <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ7860>

36. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравела, 2004. 408 с.

37. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища К.: “Знання”, КОО, 2007. 422 с.

ДОДАТКИ

## Додаток А

Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрів, г/рослину

Варіанти	Строки обліку		
	20.06	20.07	20.08
1.Контроль, без мікродобрів	133	313	244
2.Акварин буряковий 4,0 кг/га	137	338	295,5
3.Еколист РК-1 1,0л/га	145,5	366,5	302,5
4.Реаком - Р – бурякове 5 л\га	136	349	270,5
5. Еколист новий 3,0 л/га	142,8	314	277,5
6.Інтермаг – буряк 3,0л/га	137,9	359	294

## Додаток Б

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2024

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 6 Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	36,5	33,6	37,2	38,7
2	40,5	42,6	38,7	40,2
3	43,0	44,1	39,6	45,3
4	41,4	39,4	43,0	42,2
5	42,4	44,6	41,2	41,4
6	41,7	40,5	41,8	42,8

Середня по досліді - 40,91 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	164,12	17		3,60
Повторень	6,14	2		
Варіантів	101,56	5	20,31	
Залишку	56,42	10	5,64	

Похибка середньої = 0,99

Похибка різниці середніх = 1,94

НІР = 3,1 т/га або 8,6%

Сила впливу фактору = 0.80

Точність досліді = 2,84%

Варіація даних = 7,53%

20-11-2025

Додаток В

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2025

Одиниця виміру даних - т/га

Варіантів 6 Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	40,8	41,6	39,8	41,0
2	41,4	39,4	42,2	42,6
3	45,1	46,2	44,1	45,0
4	43,3	42,1	44,5	43,3
5	44,8	43,1	45,8	45,5
6	43,1	44,2	41,7	43,4

Середня по досліді - 43,08 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	65,82	17		4,77
Повторень	1,51	2		
Варіантів	45,32	5	9,06	
Залишку	18,99	10	1,90	

Похибка середньої = 0,80

Похибка різниці середніх = 1,13

НІР = 2,3 т/га або 5,82%

Сила впливу фактору = 0.69

Точність досліді = 1,85%

Варіація даних = 4,57%

20-11-2025

## Додаток Д

### ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2025

Одиниця виміру даних - %

Варіантів 6 ,Повторень 3

Вихідні дані

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

Середня по досліді - 16,83%

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1,94	17		5,53
Повторень	0,04	2		
Варіантів	1,40	5	0,28	
Залишку	0,51	10	0,05	

Похибка середньої = 0,13

Похибка різниці середніх = 0,18

НІР = 0,41% або 2,25%

Сила впливу фактору = 0,72

Точність досліді = 0,72%

Варіація даних = 0,1,86%

20-11-2025

Додаток Е

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2025  
 Одиниця виміру даних - %  
 Варіантів 6 ,Повторень 3  
 Вихідні дані

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

Середня по досліді - 16,83%

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	0,40	17		0,67
Повторень	0,00	2		
Варіантів	0,10	5	0,02	
Залишку	0,30	10	0,03	

Похибка середньої = 0,10

Похибка різниці середніх= 0,14

НІР = 0,38% або 1,87%

Сила впливу фактору = 0,25

Точність досліді = 0,59%

Варіація даних = 0,91%

20-11-2025