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 мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків в Центрі України

Виконав здобувач вищої освіти
ІІ курсу, групи АГ-23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____Чернявський Р.А.
«___»_____2024 р.

Керівник, доцент, к.с.-г. н.
_____Галина Кулик
«___»_____2024 р.

Рецензент
_____Галина Козелець
«___»_____2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загального
землеробства
_____Микола Мостіпан
“____”_____2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ
Чернявського Романа Анатолійовича

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 “27_”09 2024 року № 74 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 28 листопада 2024 року

4. Мета і завдання кваліфікаційної роботи: Вивчити вплив позакореневого підживлення цукрових буряків комплексними мікродобривами на формування продуктивності коренеплодів.

Передбачалося вирішити наступні завдання:

- вивчити вплив позакореневого підживлення на настання фаз росту і розвитку цукрових буряків та на наростання маси коренеплоду і листків цукрових буряків;
- вивчити динаміку формування листкового апарату цукрових буряків при проведенні позакореневого підживлення;
- вивчити вплив мікродобрив на продуктивність цукрових буряків;
-визначити економічну ефективність вирощування цукрових буряків при проведенні підживлення комплексними добривами.

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	14.10.024 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
«_26_»___вересня_2024р.

Підпис керівника
_____Галина Кулик

Завдання прийнято до виконання
«_26»_вересня__2024 р.

Підпис здобувача
_____Чернявський Р.А.

ЗМІСТ

ВСТУП……6

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)……9

1.1. Народногосподарське значення, біологічні особливості та агротехніка вирощування цукрових буряків……9

1.2. Застосування позакореневого живлення на посівах цукрових буряків……11

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ……15

2.1. Умови проведення досліджень……15

2.2. Методи проведення досліджень……18

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНЛ ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ……21

3.1. Ріст і розвиток цукрових буряків залежно мікродобрив……21

3.2. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення маси рослин та площі листкової поверхні цукрових буряків……22

3.3. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні мікродобрив...32

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МІКРОДОБРИВ……40

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОДОБРИВ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ……43

5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, які можуть виникнути при застосуванні добрив……43

5.2. Безпека праці при використанні мінеральних добрив……43

5.3.Охорона довкілля при вирощуванні цукрових буряків……44

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……...……47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……...……49
ДОДАТКИ……53

ВСТУП

Актуальність теми. Крім внесення в грунт добрив, останнім часом для часткової компенсації дефіциту макро- і мікроелементів, повнішого їхнього використання рекомендується здійснювати позакореневі підживлення цукрових буряків. Цей захід стимулює ростові процеси й позитивно впливає на цукронакопичення.

Вміст доступних форм мікроелементів у ґрунтах дуже низький і вимірюється десятими частками мг на кг ґрунту. Більшість ґрунтів має високу поглинальну здатність щодо мікроелементів. Тому вносити мікродобрива в грунт у формі чистих солей недоцільно. Мікродобрива у формі чистих солей слаборозчинні й ефективні тільки на ґрунтах із кислою і слабокислою реакцією ґрунтового розчину. На нейтральних і слаболужних ґрунтах неорганічні солі перетворюються слабо- й важкорозчинні малодоступні для живлення рослин.

Останнім часом високу ефективність зафіксовано в разі використання мікроелементів у вигляді комплексонів (хелатів). Ідея використання комплексонів солей мікроелементів основана на тому, що більшість хелатів металів має значно більшу розчинність, вони перебувають у напіворганічній формі, для якої характерна висока біологічна активність у тканинах рослинного організму, що підвищує їхнє засвоєння рослинами. Комплексони металів стійкі на всіх типах ґрунтів, і обмежень щодо pH грунтового розчину для них немає. Позитивним є те, що комплексони можна використовувати як профілактичний засіб для запобігання захворюванню рослин[1].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – вивчити вплив позакореневого підживлення цукрових буряків комплексними мікродобривами на формування продуктивності коренеплодів.

Для вирішення даного питання передбачалося вирішити наступні завдання:

- вивчити вплив позакореневого підживлення на настання фаз росту і розвитку цукрових буряків;

- визначити вплив мікродобрив на наростання маси коренеплоду і листків цукрових буряків;

- вивчити динаміку формування листкового апарату цукрових буряків при проведенні позакореневого підживлення;

- вивчити вплив мікродобрив на продуктивність цукрових буряків;

-визначити економічну ефективність вирощування цукрових буряків при проведенні підживлення комплексними добривами.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що проведення позакореневого підживлення комплексними мікродобривами забезпечує підвищення продуктивності цукрових буряків в умовах Центру України.

Практичне значення одержаних результатів На основі результатів досліджень розроблені рекомендації виробництву по проведенню позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривом Реаком-р-бурякове в нормі 5,0 л/га, що забезпечить високу продуктивність культури, додатково-чистий доход 3272,5грн. з рівнем рентабельності 154,5%.

Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, які вирощують цукрові буряки.

Особистий внесок здобувача. Аналіз літературних джерел, розроблення програми досліджень, проведення польових та лабораторних дослідів, статистична обробка експериментальних даних, їх аналіз та теоретичне узагальнення отриманих результатів виконані здобувачем особисто, або при його безпосередній участі.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень були висвітлені на ІІІ 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. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ЖИВЛЕННЯ (огляд літератури)

1.1. Народногосподарське значення, біологічні особливості та агротехніка вирощування цукрових буряків

В Україні цукрові буряки вважають однією з основних технічних культур, яку вирощують з метою отримання цукру [2].

На цукрових заводах з одного центнера коренеплодів отримують від 12 до 15 кг цукру, 4-6 кг меляси і до 85 кг жому[3].

Цукрові буряки мають також і кормову цінність. Так, в 100 кг жому і меляси міститься 0,9 кг перетравного протеїну, 8,0 к.од., а у такій же масі сухого жому – 85 к.од., і 3,9 кг перетравного протеїну[4].

Також при переробці цукрових буряків отримують дефекаційний бруд, який використовують з метою вапнування кислих грунтів[5].

За відношенням до тепла цукрові буряки вважаються холодостійкою культурою. Проростання насіння відбувається в різний період при різних температурах на глибині загортання насіння. Так, при температурі 1-2^{0}С сходи з'являються на 45-60 день, а при температурі 10-12^{0}С на 8-10 день. При літніх строках сівби сходи вже є на 6-7 день[6].

Навесні сходи здатні витримувати приморозки до 3-4^{0}С, тоді як в більш пізні фази до 6-7^{0}С. однак, якщо був період тривалого потепління, а потім відбулося різке зниження температури до 1-2 градусів, то це може сприяти загибелі сходів.

Оптимальними умовами, які забезпечують ріст і розвиток цукрових буряків є температура 18-25^{0}С і вологість 80-90%[7].

Коренева система цукрових буряків глибоко проникає в грунт і тому культура менше відчуває нестачу води і тому порівняно посухостійка. Великої кількості води цукрові буряки потребують при набуханні насіння та коли

наростає біомаса. На утворення одного грама сирої маси коренеплоду треба 70-80 куб.см води а на таку ж масу цукру більше в 6,5 раз[8].

Цукрові буряки добре ростуть на чорноземних грунтах різних типів та темно-сірих грунтах з оптимальною кислотністю 7,0 та об'ємною масою 1,0-1,2г/см^2[9].

При вирощуванні цукрових буряків важливе значення має попередник і передпопередник. Кращими для нього при недостатній зволоженості є озима пшениця, яка вирощувася по чорному удобреному пару, багаторічних травах на один укіс та зайнятому пару.

В системі удобрення культури застосовують триразове внесення: основне удобрення восени під основний обробіток, друге під час сівби і третє це підживлення. Однак, підживлення не рекомендують проводити при недостатній волозі [10].

Внесення мінеральних добрив, їх норми коригують для кожного поля. Так, якщо озима пшениця вирощується після бобових трав, то кількість азоту зменшують на 30 кг/га. Основна кількість мінеральних добрив вноситься восени. Мікродобрива вносять тільки за потреби.

Цукрові буряки добре реагують на післядію органічних добрив, тому їх вносять під попередник[11].

Сівбу цукрових буряків проводять насінням, яке готують на насіннєвих заводах і крім сушіння, калібрування і інших способів наносять на оболонку захисно-стимулюючі речовини.

В системі основного обробітку грунту проводять дворазове дискування та глибоку оранку.

Передпосівний обробіток повинен забезпечити розпушений верхній шар грунту, знищити бур'яни, створити рівномірну глибину загортання насіння.

Весною проводять закриття вологи і вирівнювання поверхні поля.

Сіяти культуру починають коли грунт прогріється до 5-6^{0}С на глибині до 6-7см, ширина міжрядь становить 45 см, а глибина загортання 3-4см[12].

Догляд за посівами включає досходове і післясходове розпушування, за потреби формування густоти рослин, міжрядні обробітки та заходи захисту від бур'янів, шкідників і хвороб. За вирощування за інтенсивною технологією сівба проводиться на кінцеву густоту, яка при збиранні складає для зон: нестійкого зволоження -110-115, достатнього – 115-120 та недостатнього 100-105 тис.шт/га[6].

1.2. Застосування позакореневого живлення на посівах цукрових буряків

Позакореневе живлення є додатковим агрозаходом, який забезпечує підвищує продуктивність коренеплодів. При застосуванні позакореневого живлення активніше використовуються поживні речовини рослинами, його можна проводити в різні періоди вирощування культур, досягається рівномірний розподіл добрив по площі в необхідній кількості. Досить важливим є те, що немає передозування добрив, що призводить до пригнічення рослин. При внесенні мінеральних добрив не всі елементи живлення засвоюються рослинами: засвоєння азоту відбувається до 65%, фосфору близько 25% та калію до 60% і деяка частка перетворюється в недоступну форму для рослин[13].

В Україні, на сучасному ринку мікродобрив є багато видів для використання для позакореневого живлення польових культур, які розроблені на основі новітніх досягнень в галузях хімії, біології і фізіології.

У цукрових буряків, які досить чутливі до елементів живлення, нестача мікроелементів призводить до загнивання коренеплодів, хлорозу листків, утворення щілин у коренеплодів і як наслідок погана лежкість [14].

Науково-обґрунтована, збалансована система удобрення є одним із головних факторів інтенсифікації буряківництва. Збалансованість удобрення передбачає кількість і норми внесення елементів живлення у різні фази росту і розвитку рослин з врахуванням фізіологічних потреб культури.

На формування врожайності цукрові буряки виносять значну кількість елементів живлення. Так, для отримання врожайності 40т/га виноситься до 163 кг/га, фосфору до 69 кг/га, калію до 276г/га, а також мікроелементів заліза до 137г/га, кальцію -60г/га, бору – 116 г/га, марганцю до 120 г/га, міді -95г/га і ін.

При врожайності 50-660т/га винос мікроелементів значно більший і складає бору 400-600г/га, марганцю в межах 800-1000 г/га[15].

Застосування листкового живлення дає змогу коректувати потреби в основних макро- і мікроелементах.

В сучасному сільському господарстві для позакореневого живлення використовують хелатні добрива, використання яких 2-3 рази за вегетацію культури повністю забезпечує рослини необхідними мікроелементами[16].

Хелатні добрива мають підібраний склад елементів живлення, що забезпечує фізіологічні потреби цукрових буряків. Сьогодні різко скоротилося використання органічних добрив, які мали можливість забезпечувати культуру усіма мікроелементами і тому хелатні добрива здатні вирішити дану проблему[17].

За даними досліджень, мікродобрива забезпечують краще використання елементів живлення з грунту і тим самим збільшувати площу листкової пластини на 10-14%, вміст сухої речовини до 2,6%[18].

Проведення позакореневого живлення знижує вміст нітратного азоту в грунті до 4,1 мг/кг, фосфору – 2,9, калію -25,3 мг/кг, зменшує зараження церкоспорозом, борошнистою росою[19].

Листкове живлення при вирощуванні цукрових буряків підвищує врожайність та якість коренеплодів, збільшує площу листків, зменшує пригнічуючу дію пестицидів, стимулює відтік цукрів до коренеплодів, посилюється процеси росту і інше[20].

За результатами досліджень, високу ефективність на цукрових буряках забезпечив Реаком -р-бурякове, де урожайність зросла на 3,2 т/га, вміст цукру на 0,9% та збір цукру на 0,84т/га[21].

При випробуванні цього препарату відмічене істотне збільшення врожайності і покращення якості майже на всіх польових культурах.

Дане мікродобриво має в складі всі необхідні для цукрових буряків мікроелементи, що дає можливість отримати значне збільшення продуктивності і якості культури.

За даними багаторічних досліджень Реаком -р-бурякове створює кращі умови для живлення рослин, позитивно впливає на всі фізіологічні та біохімічні процеси рослин, зменшують захворюваність листкового апарату[22,23].

Застосування позакореневого живлення у фазу змикання листків збільшує врожайності цукрових буряків на 0,6-3,1т/га, цукристості – 0,4-1,3%.

Величина збільшення продуктивності цукрових буряків напряму залежить від норм і термінів внесення мікродобрив[24].

При внесення мікродобрива Реаком -р - бурякове два рази приріст врожайності складає 2,4т/га, вміст цукру – 0,8%[25].

При застосуванні цього мікродобрива на фоні внесення основних добрив $N_{45\text{-}180}P_{60\text{-}240}K_{45\text{-}180}$, урожайність зросла на 6,4-14,4 т/га, вміст цукру -0,2-0,5%, умовного виходу цукру 1,26-2,51т/га[26].

Рівень продуктивності цукрових буряків збільшується за рахунок збалансованої системи удобрення.

Застосування основного удобрення в комплексі з мікродобривом Реаком – р забезпечує підвищення ЧПФ на 1,84 – 2,95 г/м^2 листкової поверхні сухої речовини, а продуктивність фотосинтезу – 2593-4319кг/га сухої речовини[46].

Такі мікродобривами як Реаком -р та Реастим -р забезпечує зростання вмісту сухої речовини при збиранні на 5,7-19,9% і комплексно з макроелементами на 20,4-41,8%[27,28].

Позакореневе живлення має здатність регулювати процеси живлення для кожного конкретного господарства в певних умовах року. Елементи живлення поглинаються всіма надземними органами і потрапляють в місця, де є їх дефіцит[29].

При вирощуванні цукрових буряків позакореневе живлення комплексонатами проводиться в критичні для культури періоди.

Підживлення рослин мікродобриво Росток-буряк та Росток макро стимулює ріст і розвиток, виробляється стійкість культури до несприятливих умов погоди, до хвороб. Застосування в комплексі мікродобрива Росток бор, забезпечує надходження елементу в доступній формі. Також ефективно вносити і Росток – марганець, який забезпечує відтік цукрів у коренеплід, зростає вміст хлорофілу, збільшує водоутримуюча здатність тканин[30].

Таким чином, на основі наведених результатів досліджень бачимо, що позакореневе підживлення цукрових буряків хелатними добривами регулює інтенсивність процесів росту та розвитку рослин, суттєво покращує їх продуктивність, і є економічно доцільним для застосування. Тому питання, які вивчалися в даній кваліфікаційній роботі мають науковий інтерес.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження по впливу позакореневого живлення на посівах цукрових буряків були проведені на протязі 2022 – 2023 рр. в СФГ «Флоря Андрій Володимирович», що знаходиться в Новоукраїнському районі Кіровоградської області.

СФГ «Флоря Андрій Володимирович» вирощує сільськогосподарські культури, в основному соняшник, озиму пшеницю, кукурудзу, ячмінь. Для проведення всіх сільськогосподарських робіт забезпечено в достатньому обсязі транспортними засобами і сільськогосподарськими машинами. Техніка, яка є в наявності: три колісних трактори John Deere, один гусеничний трактор John Deere, чотири комбайни John Deere, три оборотних плуга Lemken Diamant, два культиватора, два компактора, сівалка просапних культур 24 рядна, сівалка зернових культур John Deere, два самохідних оприскувачі John Deere, два телескопічні навантажувачі JCB Господарство постійно вдосконалюється з метою отримування кращих результатів.

На території господарств ґрунти являють собою чорноземи звичайні, середньо потужні. За критеріями схожі на типові, та в зв'язку з тим що процес гумусоакумуляції ослаблений потужність гумусованого горизонту менша Вміст гумусу становить 4,23 %, це означає, що грунт відноситься до малогумусного. У нього досить зернисту структуру і це сприяє кращому поглинанню води, а це забезпечує ліпше живлення рослин і сприяє активнішій діяльності мікроорганізмів.

Господарство знаходиться в помірно-континентальній кліматичній зоні. Ця територія є досить сприятливою для розвитку сільського господарства. Середньорічна температура повітря складає 8,0 °С. Середня температура січня становить −5,6˚С, липня +20,2˚С. Останні 100 -120 років температура в регіоні

має тенденцію підвищуватися, як загалом і на всій планеті. Середньорічна кількість опадів 474 мм, найменше у березні та жовтні, найбільше у липні.

При розгляданні середньомісячних опадів за 2022 -2023 рік (рис. 2.1) можна сказати, що загалом умови були дещо не типовими для проведення досліджень та сівби цукрових буряків. Середньомісячна кількість за квітень місяць склала 27 мм за 2022 р. та 70 мм за 2023р.

Травень 2022 року відзначився приростом опадів на 19мм, порівняно з квітнем, і на 22 мм менше в 2023 році. Порівнюючи з середньобагаторічним показниками, то кількість опадів у травні була майже на одному рівні.

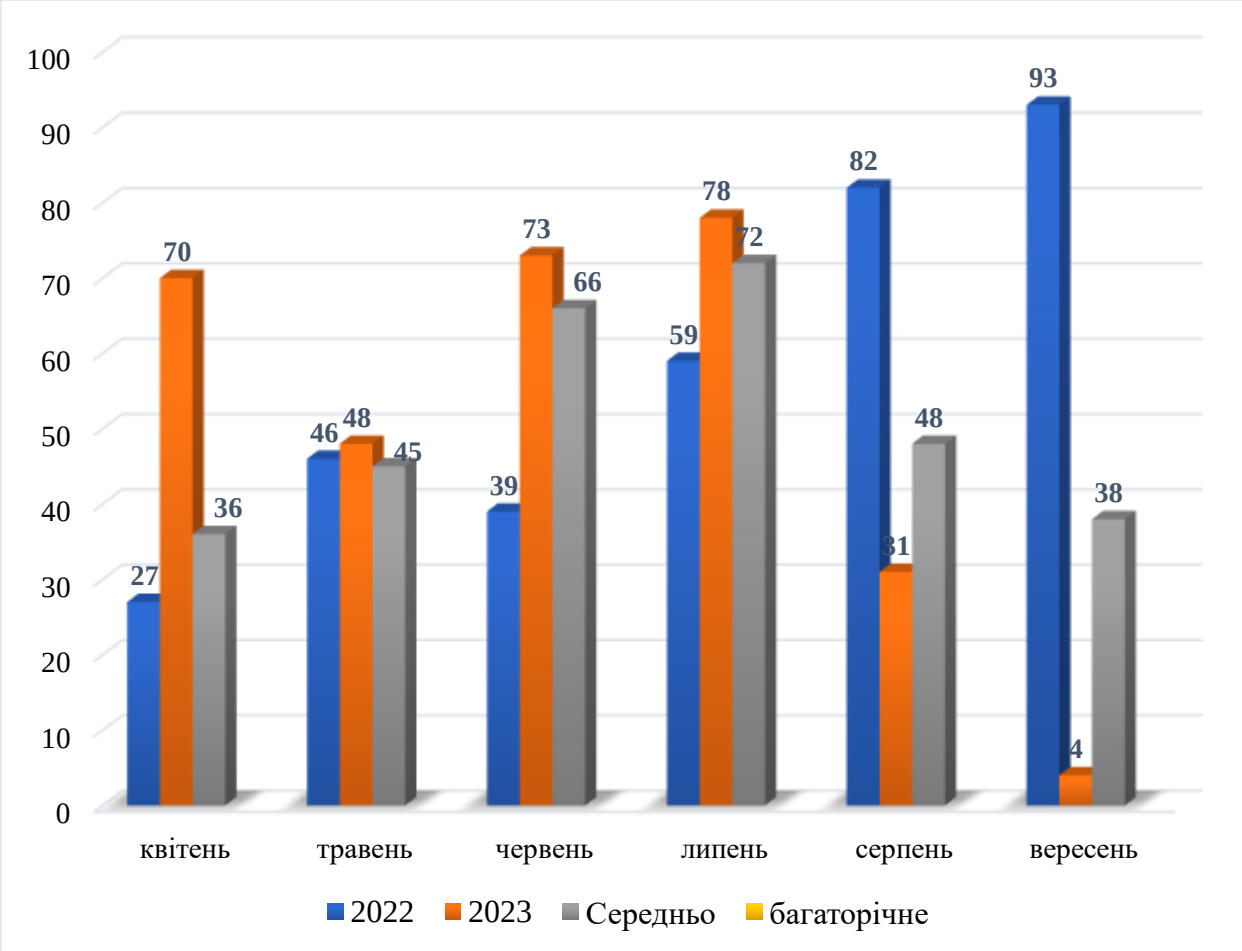


Рис. 2.1. Середньомісячна кількість опадів в роки досліджень, мм

Отже, можна сказати що кількість опадів до кінця літа та навіть на початку осені 2023 року, мала тенденцію до зниження.

Початок осені відзначився майже в 2,5 разу більшими опадами в 2022році,тоді як середньо багаторічна кількість була 38,0 мм при цьому в вересні випало 93 мм.

В 2023 році опади були рівні 4,0 мм, що практично дорівнює нулю.

Середньомісячна температура повітря станом на квітень місяць складала: 9,3°С за 2022р. та 9,6 °С за 2023р., а середньобагаторічний показник 8,9°С. Це є досить добрими показниками(рис.2.1).

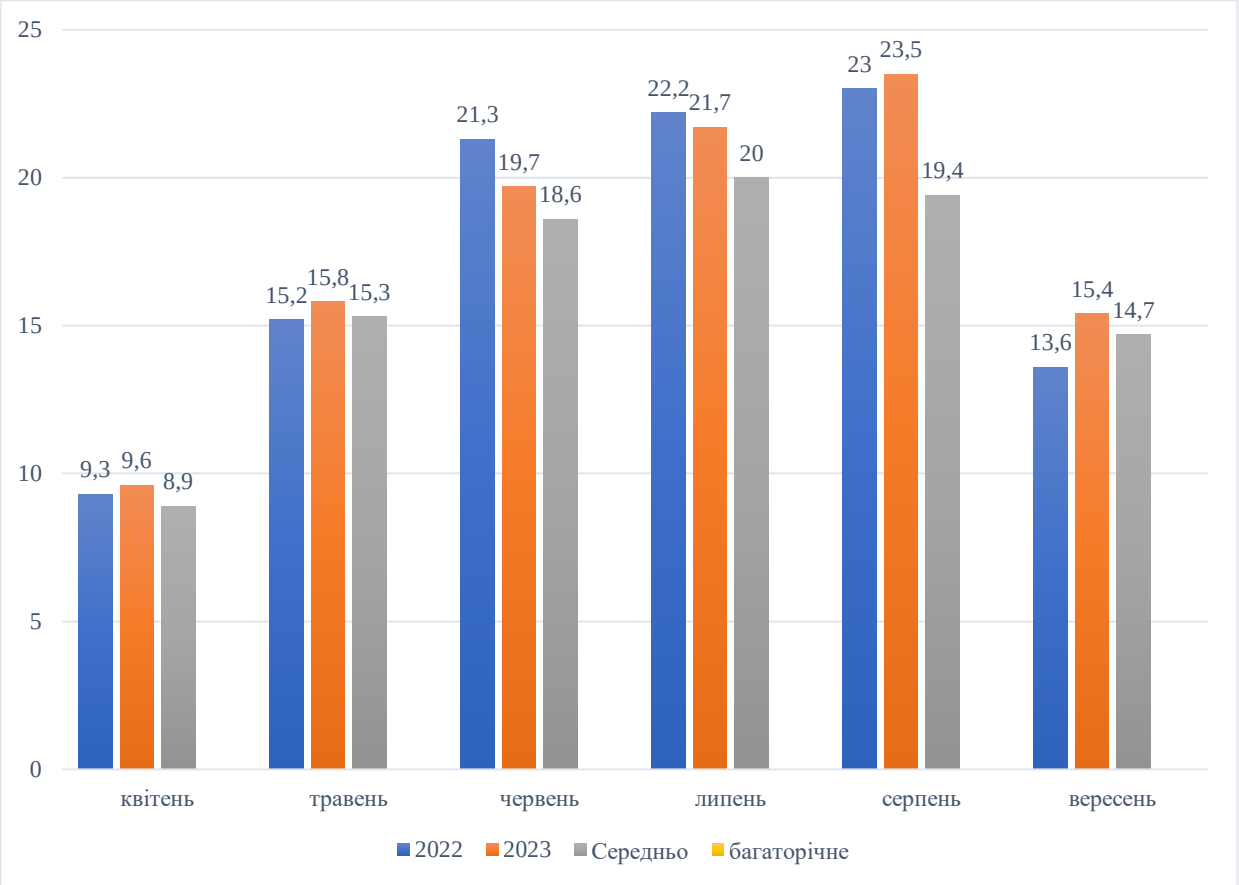


Рис. 3.2. Середньомісячна температура повітря років досліджень

Літо 2022р. та 2023 років було з досить сталою температурою, дещо вищою середньобагаторічних даних. Навіть найжаркіший місяць літа липень не відзначився значним підвищенням температури при середньо багаторічній температурі 20 °С підвищення було в 2022 р- 2,2^{0}С, в 2023р. – 1,7^{0}С.

В вересні, на період збирання цукрових буряків температура також не сильно відрізнялася від середньо багаторічних і склала в 2022р -13,6^{0}С, в 2023р. – 15,4^{0}С.

Загалом можна сказати, що роки досліджень за температурним режимом та кількістю опадів були більш – менш сприятливими для цукрових буряків

2.2. Методика наукових досліджень

Дослід проводився в трикратній повторності. Агротехніка загальноприйнята для зони вирощування цукрових буряків.

Схема досліду.

1. Контроль(без підживлення)
2. Мікродобриво Буряк - 1,5л/га
3. Реастим-р –бурякове - 5,0л/га
4. Реастим -гумус – бурякове -5,0л/га
5. Росток буряк -5,0л/га
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га
7. Реаком-р-бурякове - 5,0л/га

В досліді проводилися наступні обліки і спостереження згідно методики Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН [31].

1.Фенологічні спостереження. Проводили вранці о 8-9 годині, стояли спиною до сонця, а обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводили на двометровому відрізку в 4-х точках (рівномірно розміщених на ділянці) двох несуміжних повторень. Із оцінки двох повторень по кожному варіанту виводимо середній показник.

При спостереженні були визначені такі фази: фаза появи повних сходів, фаза вилочки, фаза появи першої пари справжніх листочків, фаза появи другої пари справжніх листочків, фаза появи третьої пари справжніх листочків, фаза змикання листя в рядках, фаза змикання листя в міжряддях.

2.Динаміка росту коренеплоду і гички. Проводили при визначенні маси

коренеплоду і гички в пробах рослин. Розмір ділянки залежав від кратності проб. Для цього по діагоналі ділянки викопували по 4 рослини підряд. Для проби відбирали 40 рослин, які очищали від землі і зважували. Після обрізки гички зважували знову і по різниці визначали масу гички. Проби складали в мішки, одну етикетку з номером проби, ділянки, повторенням і масою прив'язували до мішка, а іншу клали в мішок.

4.Динаміка площі листкової поверхні. У рослин вимірювали довжину і ширину листкової пластинки і розраховували за нижче наведеною формулою площу:

$$S=abc*0.75 \qquad (1)$$

де: a – довжина листка, дм;

b – ширина листка, дм;

c – кількість листків на рослині, шт.;

0,75 – коефіцієнт.

5. Облік густоти рослин проводили в період збирання культури шляхом суцільного підрахунку рослин на окремій ділянці.

6. Облік врожайності цукрових буряків. Збирання урожаю на всіх дослідницьких ділянках проводили вручну в один день, і зважували коренеплоди з кожної ділянки.

7. Визначення цукристості коренеплодів. Відбирали 40 коренеплодів, які перед аналізом очистили від землі і натирали на тертці. З кожної проби брали наважку в 13 грам, змивали дистилятом у стаканчик, все перемішували 30хв., добавляли 1мл свинцю оцту, перемішували і залишали на 3-5 хв., щоб освітлилося. Місткість стаканчика фільтрують, поляризують в трубці 400мм довжиною і дивляться на цукрометрі вміст цукру в коренеплодах.

8. Збір цукру розраховували на основі отриманих показників урожайності і цукристості коренеплодів.

9. Результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу на комп'ютері.

10.Економічну оцінку отриманих результатів проводили згідно методичних рекомендацій, розроблених викладачами кафедри загального землеробства Центрального Українського Національного Технічного Університету [32].

11. Розроблені заходи з охорони праці та довкілля.

Досліди проводилися з мікродобривами Мікродобриво Буряк 1,5л/га, 5,0кг/га, Реастим-р –бурякове 5,0л/га, Реастим -гумус – бурякове -5,0л/га, Росток буряк -5,0л/га, Нутрівант плюс – 3,0 кг/га, Реаком-р-бурякове 5,0л/га

В досліді висівали гібрид ІЦБ 0802. Однонасінний триплоїдний гібрид, який слабо вражається церкоспорозом, стійкий до борошнистої роси, стійкий до цвітухи. Гібрид урожайно-цукрового напрямку, за результатами апробації забезпечив в зоні Степу збір цукру 8,1 т/га, що становило 105,4% відносно стандарту. Зареєстрований 2011 році для вирощування в зоні Степу та Лісостепу[33].

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

3.1. Ріст і розвиток цукрових буряків залежно від мікродобрив

Позакореневе підживлення забезпечує рослини в доступній формі макроелементами та мікроелементами, що сприяє прискоренню росту і розвитку в початкових фазах, більшій стійкості до хвороб, шкідників та негативних факторів умов вирощування.

Результати фенологічних спостережень цукрових буряків наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

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

Номер варіанту	Сівба	Вилочка	Пари справжніх листочків			Змикання листків в рядках	Змикання листків в міжряддях	Технічна стиглість
			1-а	2-а	3-а			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2022р.								
1	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	25.09
2	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	23.09
3	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	22.09
4	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	22.09
5	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	22.09
6	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	24.09
7	27.04	9.05	15.05	18.05	23.05	13.06	27.06	23.09
2023р.								
1	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	29.09
2	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	27.09
3	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	26.09
4	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	25.09
5	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	25.09
6	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	26.09
7	23.04	9.05	16.05	20.05	24.05	19.06	12.07	24.09

Як бачимо, цукрові буряки сіяли в один день, для 2022році це було 27 квітня, а в 2023році 23 квітня. Фази росту і розвитку цукрових буряків відмічені у всіх варіантах досліду в один період до проведення позакореневого живлення. Після внесення мікроелементів відмічається різниця в настанні технічної стиглості залежно від мікродобрив. При застосуванні позакореневого підживлення технічна стиглість в 2022 році наставала на 1-3 дні раніше порівняно до варіанту без застосування мікродобрив, а у 2023р.- на 2-5 дні раніше.

3.2. Вплив мікродобрив на динаміку накопичення маси рослин та площі листкової поверхні цукрових буряків

У цукрових буряків наростання маси коренеплоду відбувається протягом вегетації і триває до збирання культури. Нами проводилися обліки динаміки нагромадження маси коренеплодів протягом вегетаційного періоду культури, які наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Динаміка нагромадження маси коренеплодів залежно від мікродобрив, г/рослину, 2022р.

Варіанти	Строки обліку		
	15 липня	15 серпня	15 вересня
1. Контроль(без мікродобрив)	224	300	401
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	258	335	422
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	287	351	455
4. Реастим -гумус – бурякове -5,0л/га	280	344	447
5. Росток буряк -5,0л/га	270	337	421
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	219	304	427
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	284	346	491

Як бачимо з наведених даних, наростання маси коренеплоду відбувалося відповідно їх розвитку і також залежало від застосування мікродобрив

На період обліку п’ятнадцятого серпня показник маси коренеплодів збільшився у контрольному варіанті до 224 г/рослину і у шостому варіанті 219 г/рослину. При внесенні мікродобриво Буряк – 1,5л/га вона збільшилася до 258 г/рослину, а при підживленні Реастим –р-бурякове була найбільша - 287 г/рослину. Трохи меншою маса отримана у четвертому варіанті - 280 г/рослину. При застосуванні мікродобрива Реаком-р-бурякове показник маси був 284г/рослину.

За даними наступного обліку наростання маси коренеплоду була дещо інтенсивнішою і була на рівні 62-86 г/рослину. Найменшою маса була у варіанті без мікродобрив і склала 300г/рослину та у шостому варіанті - 304г/рослину. У варіанті з внесенням Реастим-р-бурякове маса була більшою відносно решта варіантів досліду і була 351 г/рослину. Меншою маса була у сьомому варіанті -346 г/рослину та у четвертому - 344г/рослину.

За результатами обліків на п’ятнадцяте вересня, спостерігається аналогічна залежність показника маси коренеплоду відносно попередніх строків обліку. Застосування мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків маса коливалася в межах 421-491 г/рослину, а у контрольному варіанті була лише 401 г/рослину, що менше варіантів з мікродобривами на 6,1-22,3%.

В таблиці 3.3, наведені показники маси коренеплодів 2023 року. При обліку п’ятнадцятого липня у варіанті з використанням Реаком –р-бурякове відмічена найбільша маса коренеплодів і була 257 г/рослину, а у третьому варіанті була 253 г/рослину. У четвертому та п’ятому варіантах маса була майже однаковою і склала відповідно 245 та 247 г/рослину. У контролі маса була найменшою - 191г/рослину та у варіанті з внесенням Нутрівант плюс - 208 г/рослину.

При обліку п’ятнадцятого серпня зафіксовано збільшення маси коренеплодів від 318 до 324 г/рослину при проведені підживлення. Так, у контрольному варіанті маса коренеплоду була 253 г/рослину і у варіанті з

застосуванням Нутрівант плюс - 269 г/рослину. При використанні Реастим-р-бурякове маса становила 322 г/рослину та Реаком-р-бурякове - 324 г/рослину. Варіанти з Мікродобриво Буряк – 1,5л/га та Росток – буряк мали масу 318 і 316г/рослину відповідно.

Таблиця 3.3

Динаміка накопичення маси коренеплодів залежно від мікродобрив, г/рослину, 2023р.

Варіанти	Строки обліку		
	15 липня	15 серпня	15 вересня
1. Контроль(без мікродобрив)	191	253	363
2.Квантум 2,0л/га + карбамід 5,0кг/га	244	318	396
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	253	322	420
4. Реастим -гумус – бурякове -5,0л/га	245	321	418
5. Росток буряк -5,0л/га	247	316	396
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	208	269	391
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	257	324	429

П’ятнадцятого вересня відмічено дещо менше нагромадження маси коренеплоду. У контрольному варіанті була найменша маса коренеплодів цукрових буряків - 363 г/рослину. У третьому та четвертому варіантах нами отримано показник майже однаковий і склав відповідно 420 та 418 г/рослину. При використанні мікродобрив Росток-буряк та мікродобриво Буряк – 1,5л/га маса була 396 г/рослину.

При внесені Нутрівант плюс цей показник склав 391г/рослину. Більшою була маса при внесенні Реакому- Р, яка склала 429г/рослину.

В середньому за роки проведення досліджень показник маси коренеплодів мав відповідність окремим рокам (рисунок 3.1).

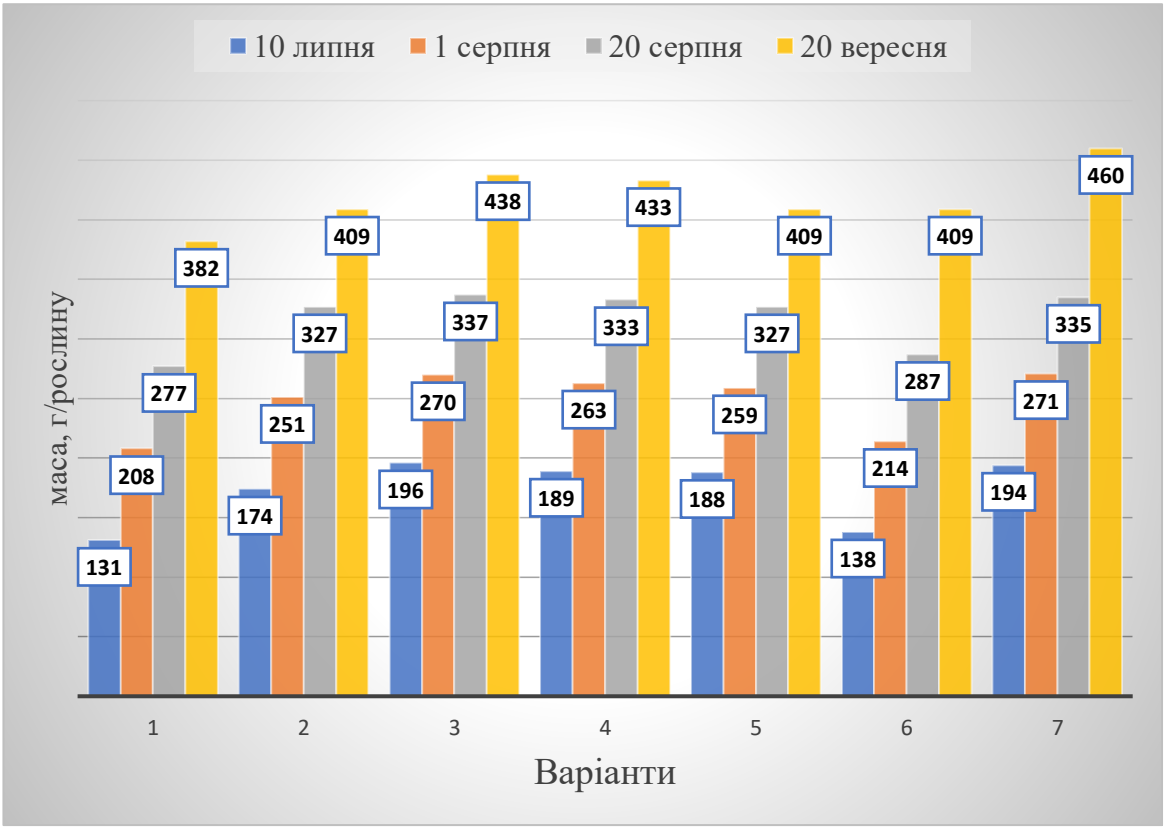


Рис. 3.1. Динаміка накопичення маси коренеплодів цукрових буряків залежно від мікродобрив, г/рослину, (середнє 2022-2023р.р.)

П’ятнадцятого липня маса з застосуванням Реастим – р .бурякове та Реаком-р-бурякове була майже однаковою і була 270 та 271 г/рослину. Меншою вона була у варіанта з Нутрівант плюс - 214 г/рослину, що дещо більше контролю, де вона була 208 г/рослину.

На період обліку п’ятнадцятого серпня у варіантах з мікродобривами маса була більше на 10-60 г/рослину відносно контролю. У варіанті з Нутрівант плюс показник був 287 г/рослину, більшим його зафіксовано у варіанті з Реастим-р –бурякове і Реаком-р –бурякове, що відповідало 337 і 335 г/рослину.

П’ятнадцятого вересня було збільшення маси коренеплодів залежно від мікродобрив. Так, Нутрівант плюс та Росток-буряк мали масу на одному рівні і склала 409 г/рослину. Більшою відмічена маса у Реаком-р –бурякове - 460 г/рослину. У варіантах з Реастим-р-бурякове та Реастим – гумус-бурякове вона була 438 та 433 г/рослину відповідно.

Отже, звідси можна зробити висновок, найбільш інтенсивно наростання маси коренеплоду цукрових буряків при застосуванні мікродобриво Реаком – р-бурякове, де вона склала в середньому за два роки на період обліків, 15 липня – 271 г/рослину, 15 серпня – 335 г/рослину і 15 вересня - 460 г/рослину.

Ми проводили обліки динаміки наростання маси листків, які представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрив, г/рослину, 2022р.

Варіанти	Строки обліку		
	15 липня	15 серпня	15 вересня
1. Контроль(без мікродобрив)	400	392	236
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	419	406	255
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	428	418	273
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	425	415	266
5. Росток буряк -5,0л/га	421	412	261
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	407	398	248
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	433	424	282

Проводячи облік 15 липня нами зафіксовано наростання маси листків у всіх варіантах і найбільшою вона була у варіанті з Реакомом- Р і склала 433г/рослину, що на 33 г/рослину більше контролю і на 5-26г/рослину порівняно з іншими досліджуваними варіантами.

П’ятнадцятого серпня більша маса листків відмічена також у варіанті з Реаком-Р і становила 424 г/рослину і трохи меншою - 418 г/рослину у варіанті з Реастим-р-бурякове.

Маса листків п’ятнадцятого вересня зменшувалася, що відповідає особливостям розвитку цукрових буряків.

Так, у варіанті без мікродобрив вона була 236 г/рослину, а при застосуванні Реакому-Р була 248-282 г/рослину.

У 2023 році накопичення маси листків на період обліку п'ятнадцятого липня показник наростав і у контрольному варіанті становив 392г/рослину. (табл.3.5).

Більшою маса листків була із застосуванням Реакому-Р - 424 г/рослину, дещо меншою вона була при внесенні Реастим-р-бурякове -416 г/рослину та Реастим-гумус - 411 г/рослину.

Таблиця 3.5

Динаміка накопичення маси листків залежно від мікродобрив, г/рослину, 2023р.

Варіанти	Строки обліку		
	15 липня	15 серпня	15 вересня
1. Контроль(без мікродобрив)	392	384	218
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	400	387	240
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	416	409	266
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	411	402	254
5. Росток буряк -5,0л/га	408	400	248
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	395	381	238
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	424	414	275

При проведенні обліку п'ятнадцятого серпня наростання маси листків сповільнилося і добовий приріст склав 2-3 г/рослину.

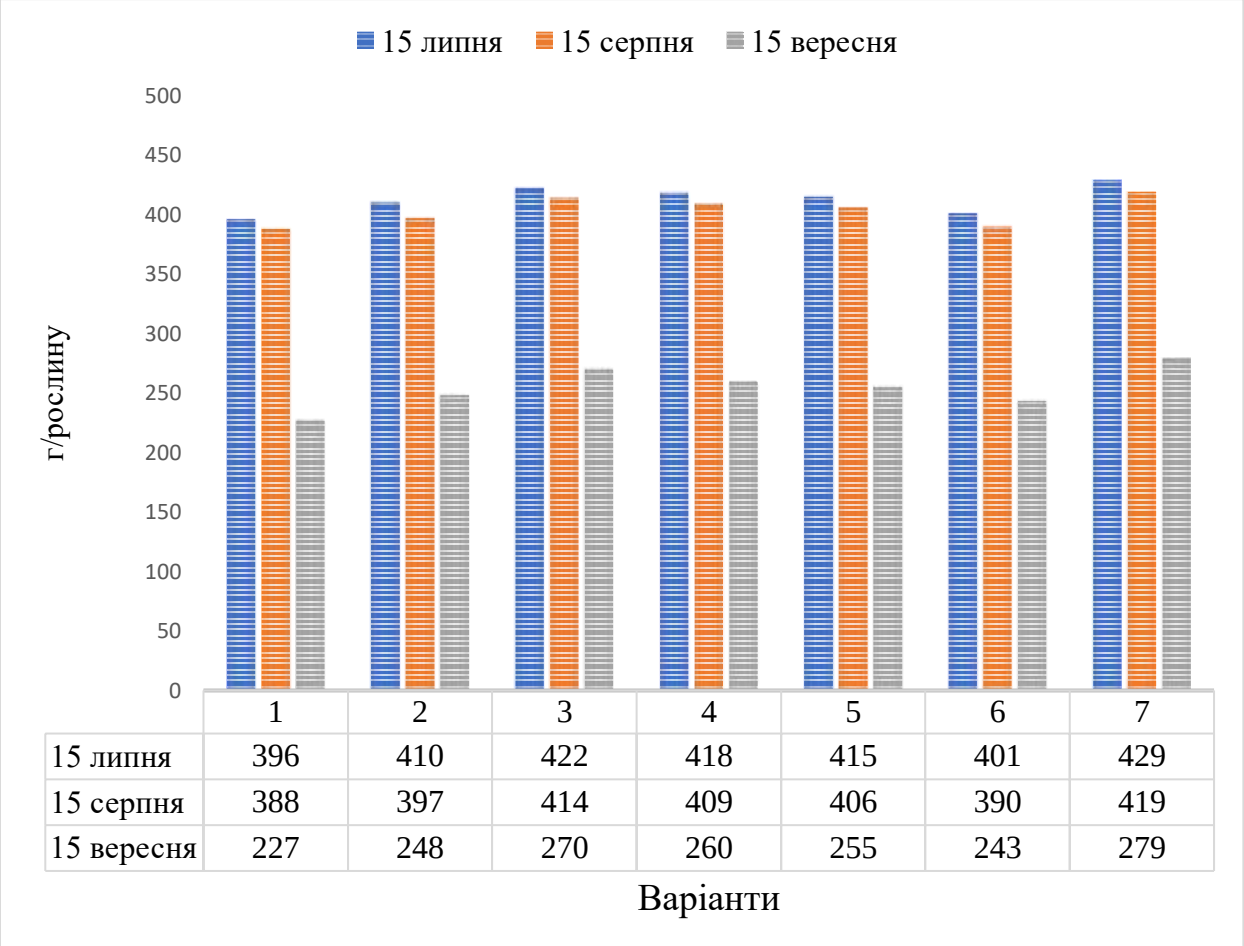
На кінець вегетації маса була найменшою у контрольному і становила 218г/рослину.

При внесенні Мікродобриво Буряк вона була на рівні 240 г/рослину, Реастим-гумус – 254г/рослину, Реастим-р-бурякове – 266 г/рослину. Варіант з

Реаком-р-бурякове забезпечив більшу масу листків, яка склала 275 г/рослину. У варіанту з Нутрівант плюс вона була на рівні 238 г/рослину.

З наведеного рисунку 3.2 бачимо, що мікродобрива сприяли збільшенню маси листків відносно контрольного варіанту. Інтенсивніше наростання вегетативної маси відбувалося у варіанті з Реаком-р, де на 15 липня маса листків була 429г/рослину, на 15 серпня – 499г/рослину і на 15 вересня 279 г/рослину.

При застосуванні мікродобрива Реастим – гумус маса листків на період 15 липня склала 418 г/рослину, на 15 серпня –409 г/рослину, 15 вересня – 260г/рослину, і середнє за вегетацію була 357,7 г/рослину.



	1	2	3	4	5	6	7
15 липня	396	410	422	418	415	401	429
15 серпня	388	397	414	409	406	390	419
15 вересня	227	248	270	260	255	243	279

Рис.3.2. Динаміка накопичення маси листків залежно від позакореневого живлення цукрових буряків, г/рослину,(середнє 2022- 2023р.р.)

У варіанті з Мікродобриво Буряк маса листків збільшилася тільки на 21г/рослину до контролю і була дещо меншою до інших досліджуваних

варіантів. У варіанті з Нутрівант плюс маса була дещо меншою, порівняно до інших мікродобрив протягом всіх строків обліку. На 15 вересня вона була 243г/рослину.

Таким чином, застосування мікродобрива Реаком-Р забезпечило більшу масу листків протягом вегетаційного періоду культури, що в середньому становила на період обліку 15 липня – 429г/рослину, на 15 серпня – 419 г/рослину і на 15 вересня – 279 г/рослину.

За нашими дослідження, площа листкової поверхні наростала протягом серпня, а у вересні вона почала поступово зменшуватися (табл.3.6). У варіанті контролю площа листкової поверхні була меншою відносно варіантів з мікродобривами та наростання площі менш інтенсивне.

Таблиця 3.6

Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від мікродобрив, дм^2/рослину, 2022р.

Варіанти	Дати обліку		
	15.07	15.08	15.09
1. Контроль(без мікродобрив)	24,0	39,3	31,1
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	38,2	54,1	35,6
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	41,3	59,5	43,2
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	39,1	58,4	44,4
5. Росток буряк -5,0л/га	33,0	50,1	40,1
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	25,1	47,2	34,8
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	42,7	62,7	45,9

У варіанті з використанням Мікродобриво Буряк на 15 липня площа листкової поверхні була 38,2 дм^2/рослину, а через місяць вона була 54,1 дм^2/рослину, що більше на 15,9 дм^2/рослину до попереднього обліку і на 14,8 дм^2/рослину до контролю. При внесенні Реастим-р-бурякове площа 20 липня була на рівні 41,3 дм^2/рослину, при внесенні Реастим-гумус – 39,1

дм^2/рослину, а при Росток буряк і Реаком-р-буряк –33,0 і 42,7дм^2/рослину відповідно.

На період обліку 15 серпня площа листків склала 39,3 дм^2/рослину у контрольному варіанті, а 15 вересня 31,1 дм^2/рослину. Площа листків у варіанті з внесенням Мікродобриво Буряк на період обліку 15 вересня склала 35,6 дм^2/рослину і була більше контролю на 4,5 дм^2/рослину. При підживленні Реастим-р і Реастим-гумус показник був 43,2 та 44,4 дм^2/рослину відповідно і це на 12,1-13,3 дм^2/рослину більше контролю.

Внесення мікродобрива Реаком-р-бурякове забезпечило більшу площу листкової поверхні відносно інших варіантів і була 45,9 дм^2/рослину.

Площа листкової поверхні в 2023 році була дещо меншою порівняно з попереднім роком (табл.3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від мікродобрив, дм^2/рослину, 2023р.

Варіанти	Дати обліку		
	15.07	15.08	15.09
1. Контроль(без мікродобрив)	22,7	37,3	27,3
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	35,8	50,2	32,2
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	41,2	54,1	40,1
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	38,1	57,3	36,6
5. Росток буряк -5,0л/га	34,1	46,6	35,2
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	25,7	40,1	31,3
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	42,4	59,2	41,8

На 15 липня площа у контрольному варіанті склала 22,7 дм^2/рослину. При внесенні мікродобрива Мікродобриво Буряк вона збільшилася на 13,1 дм^2/рослину і склала 35,8 дм^2/рослину. Варіант з мікродобривом Реаком-р-

бурякове мав площу на 19,7 дм^2/рослину більшу контролю. У варіантах з добривом Реастим – гумус та Росток буряк показник складав 38,1 та 34,1 дм^2/рослину. Мікродобриво Нутрівант плюс забезпечило площу листкової поверхні на рівні 25,7 дм^2/рослину.

При обліку 15 серпня площа найбільшою була у варіантах 4 та 7 і склала відповідно 57,3 та 59,2 дм^2/рослину. Трохи меншим був показник площі у третьому варіанті - 54,1 дм^2/рослину.

15 вересня найбільшою площа листкової поверхні була у варіанті з Реакомом-р- бурякове -41,8 дм^2/рослину. У четвертому та п’ятому варіантах вона була 36,6 та 35,2 дм^2/рослину відповідно.

За два роки досліджень площа листкової поверхні на 15 липня у варіанті контролю була 23,4 дм^2/рослину, а при застосуванні мікродобрива була в межах від 25,4 до 42,6 дм^2/рослину(рис.3.3).

Більшою вона була у варіанті Реаком-р- бурякове і склала 42,6 дм^2/рослину. У варіантах 2 та 4 вона становила 37,0 та 38,6 дм^2/рослину відповідно.

На 15 серпня у варіанті без мікродобрив площа листкової поверхні була 38,3 дм^2/рослину, а з Реакомом-р -60,9 дм^2/рослину, що на 22,6 дм^2/рослину більше. Трохи меншою площа була у четвертому варіанті - 57,9 дм^2/рослину та третьому варіанті -56,8 дм^2/рослину.

При обліку 15 вересня у третьому та четвертому варіантах площа відповідно була 41,7 і 40,5 дм^2/рослину, а у контролі лише 29,2 дм^2/рослину. У варіантах 2 та 6 площа листків була майже на однаковому рівні 33,9 і 33,1дм^2/рослину відповідно. Більшим показник площі зафіксований у варіанті з внесенням Реакому –р-бурякове і склав 43,9дм^2/рослину.

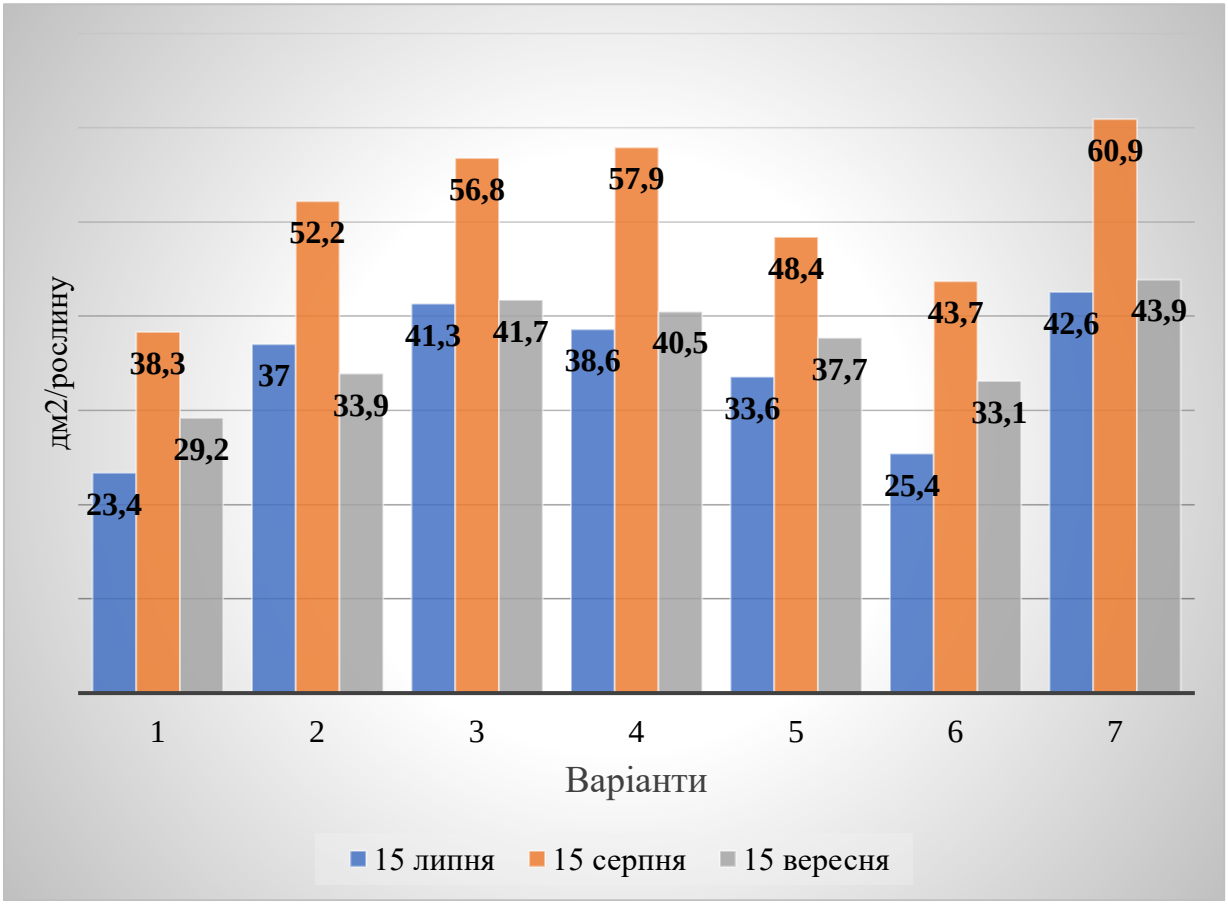


Рис. 3.3. Динаміка наростання площі листкової поверхні залежно від мікродобрив, дм^2/рослину, (середнє 2022-2023р.р.)

Отже, внесення мікродобрив при вирощування цукрових буряків сприяє кращому наростанню площі листкової поверхні. За результатами наших досліджень, площа листкової поверхні у варіанті з мікродобривом Реакомом-р була найбільшою і склала на дати обліків: 15 липня- 42,6дм^2/рослину, 15 серпня – 60,9дм^2/рослину та 15 вересня – 43,9дм^2/рослину.

3.3. Продуктивність цукрових буряків при застосуванні мікродобрив

Показники, які визначають продуктивність цукрових буряків це густота насаджень, урожайність та цукристість коренеплодів і збір цукру з гектара.

За даними, наведеними в таблиці 3.8, густота рослин була в 2022 році в межах 91,5 - 94,4 тис.шт/га, а 2023 році 90,3 - 95,9 тис.шт/га.

Таблиця 3.8

Густота рослин залежно від мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків, тис.шт/га

Варіанти	2022р.	2023р.	Середнє
1. Контроль(без мікродобрив)	91,5	90,3	90,9
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	92,0	91,1	91,6
3. Реастим-р –бурякове 5,0л/га	93,2	92,5	92,9
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	91,7	92,4	92,1
5. Росток буряк -5,0л/га	93,1	91,8	92,5
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	90,6	93,0	91,8
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	94,4	95,9	95,2

В 2022 році густота рослин була на рівні 91,5 тис.шт/га, а при внесені мікродобрив вона на 0,9 до 2,9 тис.шт./га була більшою. В 2023 році, густота рослин була у контрольному варіанті 90,3 тис.шт/га, а при використанні мікродобрив вона була від 0,8 до 5,6 тис.шт/га.

В середньому за роки досліджень показник густоти рослин зафіксований меншим у варіанті контролю і відповідала 90,9 тис.шт/га. У варіантах з мікродобривами вона була більшою на 0,7-4,3тис.шт/га.

Слід відмітити, що мікродобрива забезпечили густоту рослин рекомендовану для зони вирощування цукрових буряків.

Внесення мікродобрив по листку характеризується високим показником засвоєння поживних речовин і таким чином відбувається інтенсивний ріст рослин і це позитивно впливає на продуктивність цукрових буряків.

У контрольному варіанті 2022 року урожайність коренеплодів була 38,8т/га , а при внесенні добрив від 39,0до 43,1т/га, що більше на 0,2 – 4,3 т/га (табл.3.9). У варіантах з Мікродобриво Буряк та Нутрівант плюс врожайність

коренеплодів була 39,5 та 39,0 т/га відповідно. Інші варіанти забезпечили прибавку від 1,3 до 4,3 т/га.

Таблиця 3.9

Вплив мікродобрив на урожайність коренеплодів цукрових буряків, т/га

Варіанти	2022 р.		2023 р.		Середня	± до контролю
	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю		
1. Контроль(без мікродобрив)	38,8	-	35,4	-	37,1	-
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	39,5	0,7	37,7	2,3	38,6	1,5
3. Реастим-р – бурякове 5,0л/га	41,7	2,9	39,9	4,5	40,8	3,7
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	42,4	3,6	40,2	4,8	41,3	4,2
5. Росток буряк - 5,0л/га	40,1	1,3	38,5	3,1	39,3	2,2
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	39,0	0,2	37,2	1,8	38,1	1,0
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	43,1	4,3	40,9	5,5	42,0	4,9
$НІР_{05}$	3,71		4,10		-	

У варіанті з Реакомом-р була суттєва прибавка урожайності до контролю, яка склала 4,3т/га при $НІР_{05}$ 3,71т/га (додаток А). У варіанті з добривом Реастим-гумус показник урожайності знаходився в межах помилки досліду.

У 2023 році урожайність коренеплодів у контрольному варіанті була 35,4 т/га, а при застосуванні мікродобрив вона зросла на 1,8-5,5 т/га.

Найбільша врожайність коренеплодів була у варіанті при використанні Реакому-р і склала 40,9т/га і це забезпечило достовірну прибавку, яка склала 5,5 т/га при $НІР_{05}$ – 4,10 т/га (додаток Б).

Більшою врожайність коренеплодів цукрових буряків була при застосуванні Реастиму-р –бурякове та Реастиму-гумус, яка була 39,9 і 40,2 т/га відповідно і на 4,5 та 4,8 т/га більше контролю.

У варіантах з добривами Нутрівант плюс та Мікродобриво Буряк врожайність була 37,2 та 37,7 т/га відповідно і прибавка склала 1,8 і 2,3т/га.

В середньому за роки досліджень врожайність коренеплодів була аналогічна рокам досліджень. Збільшення показника за рахунок мікродобрив було 1,0 – 4,9 т/га. У контролі урожайність коренеплодів склала 37,1 т/га, при внесенні Мікродобриво Буряк вона була 38,6 т/га, що на 1,5 т/га вище. Мікродобрива Рестим-р-бурякове та Реастим-гумус забезпечила врожайність відповідно 40,8т/га та 41,3 т/га, що більше контролю на 3,7 і 4,2 т/га.

Внесення мікродобрива Реаком-р-бурякове забезпечило врожайність коренеплодів 42,0 т/га, що більше контролю на 4,9т/га та інших варіантів на 1,2-3,9т/га.

Отже, внесення Реакому-р по листковій поверхні забезпечило достовірну прибавку урожайності коренеплодів цукрових буряків протягом років досліджень.

За даними накопичення цукристості, яка наведена в таблиці 3.10 бачимо, що внесення мікродобрив по листку забезпечили збільшенню даного показника.

У 2022 році цукристість коренеплодів у контрольному варіанті була 17,0%. При внесенні Росток буряк і Мікродобриво Буряк вона склала 17,4%, що на 0,4% більше контролю. При внесенні Реаком-р-бурякове показник склав 17,8%, що на 0,8% більше контрольного варіанту.

При застосуванні мікродобрива Нутрівант плюс показник цукристості коренеплодів був 17,1%, що більше контролю на 0,1%. При внесенні Реастиму-р та Реастиму-гумус цукристість була відповідно 17,6 та 17,7%.

Всі варіанти з мікродобривами забезпечили достовірну прибавку цукристості коренеплодів, що знаходилася в межах 0,4-0,8% при $НІР_{05}$ -0,28%

(додаток В). Виключення був варіант з Нутрівант плюс, де цукристість була лише 17,1%.

У 2023 році цукристість у контрольному варіанті склала 17,2%, тоді як у інших варіантів вона на 0,3-1,0% була більшою. При внесенні мікродобрива

Таблиця 3.10

Вплив мікродобрив на цукристість коренеплодів цукрових буряків,%

Варіанти	2022 р.		2023 р.		Середня	± до контролю
	%	± до контролю	%	± до контролю		
1. Контроль(без мікродобрив)	17,0	-	17,2	-	17,1	-
2. Мікродобриво Буряк – 1,5л/га	17,4	0,4	17,8	0,6	17,6	0,5
3. Реастим-р – бурякове 5,0л/га	17,6	0,6	18,0	0,8	17,8	0,7
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	17,7	0,7	18,1	0,9	17,9	0,8
5. Росток буряк - 5,0л/га	17,4	0,4	18,0	0,8	17,7	0,6
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	17,1	0,1	17,5	0,3	17,3	0,2
7. Реаком-р-бурякове 5,0л/га	17,8	0,8	18,1	0,9	17,9	0,8
$НІР_{05}$	0,28		0,35		-	

Мікродобриво Буряк цукристість коренеплодів була 17,8%, а Росток буряк – 18,0%. Більшою цукристість коренеплодів була при внесенні Реакому-р - 18,2%. У варіантах з Реастим-р та Реастим- гумус цей показник був 18,2% та 18,1%, що на 1,0-0,9% більше контролю.

Меншу прибавку показника отримали у варіанті з мікродобривом Нутрівант плюс і склала лише 0,3%.

Суттєвою була прибавка цукристості коренеплодів у всіх варіантах з мікродобривами і склала 0,6-1,0 при $НІР_{05}$- 0,35% (додаток Д). В межах похибки досліду була цукристість у шостому варіанті.

За середніми показниками нами отримана більша цукристість на 0,2-0,9% за рахунок застосування мікродобрив. Більшим цей показник був у варіанті з Реаком-р бурякове - 18,0%, і це на 0,9% більше контролю. На 0,1% меншою вона була у варіанті з Реастим - гумус.

При використанні мікродобрива Нутрівант плюс отримали найменшу прибавку, яка склала 0,2%. У варіантах із Мікродобриво Буряк, Реастим-р-бурякове та Росток буряк цукристість була відповідно17,6%, 17,8 та 17,7%.

Отже, внесення мікродобрива Реаком-р для листкового живлення цукрових буряків забезпечувало збільшення цукристості на 0,9%. Варіант з використанням Реастим – гумус також був ефективним і забезпечив цукристість була 17,9%.

Головний показник вирощування цукрових буряків є збір цукру. Результати наших досліджень показують, що застосування внесення мікродобрив позитивно відобразилося на зборі цукру з одиниці площі. Застосування добрива Реаком-р-бурякове є найкращим для листкового живлення цукрових буряків. Саме у цього варіанту був найвищий збір цукру і становив 7,6т/га цукру, що було більше інших варіантів та контролю(табл.3.11).

У контрольному варіанті збір цукру був 6,4т/га, а у досліджуваних варіантах 6,6-7,6т/га. При застосуванні добрива Нутрівант плюс збір був найменшим і склав 6,6т/га. У варіанті з добривами Реастим-р-бурякове та Реастим – гумус показник був майже однаковим 7,3 т/га та 7,4 т/га відповідно, що на 0,9-1,0 більше контролю. У варіанті з мікродобривом Буряк та Росток буряк збір цукру з гектара становив відповідно 6,8 і 6,9 т/га.

Аналізуючи збір цукру за роками досліджень бачимо, що був практично на однаковому рівні, тому що урожайність і цукристість були різними.

У 2022 році у контрольному варіанті показник склав 6,6 т/га, при застосуванні мікродобрив коливався від 6,7 т/га до 7,7 т/га. У шостому, другому та п'ятому варіантах показник був 6,7;6,9 та 7,0 т/га відповідно.

Таблиця 3.11

Вплив мікродобрив на збір цукру цукрових буряків, т/га

Варіанти	2022 р.		2023 р.		Середня	± до контролю
	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю		
1. Контроль(без мікродобрив)	6,6	-	6,1	-	6,4	-
2.Квантум 2,0л/га + карбамід 5,0кг/га	6,9	0,3	6,7	0,6	6,8	0,4
3. Реастим-р – бурякове 5,0л/га	7,3	0,7	7,2	1,1	7,3	0,9
4. Реастим -гумус – бурякове - 5,0л/га	7,5	0,9	7,3	1,2	7,4	1,0
5. Росток буряк - 5,0л/га	7,0	0,4	6,7	0,6	6,9	0,5
6. Нутрівант плюс – 3,0 кг/га	6,7	0,1	6,5	0,4	6,6	0,2
7. Реаком-р- бурякове 5,0л/га	7,7	1,1	7,4	1,3	7,6	1,2
$НІР_{05}$	0,42		0,39		-	

У варіанті з Реаком-р збір цукру був більшим інших варіантів і склав 7,7т/га, при застосуванні Реастим – р- бурякове та Реастим-гумус- бурякове він становив відповідно 7,3 та 7,5 т/га.

Слід зазначити, що всі варіанти з мікродобривами мали прибавку показника, яка була в межах від 0,1 т/га до 1,1 т/га. Однак, суттєву прибавку

забезпечили варіанти з мікродобривами Реаком-р -1,1 т/га, Реастим-гумус – 0,9 та Реастим-р-бурякове – 0,7т/га при $НІР_{05}$- 0,42т/га(додаток Е).

У 2023 році у варіанті без мікродобрив збір цукру був 6,1 т/га. Дещо більшим був показник у шостому варіанті при внесенні Нутрівант плюс і склав 6,5 т/га, що на 0,4 т/га більше контролю.

У варіантах з Мікродобриво Буряк та Росток буряк показник збору цукру був на однаковому рівні і склав 6,7 т/га, що на 0,6 т/га більше контрольного варіанту. На ділянках з застосуванням Реастим-р та Реастим – гумус збір цукру не відрізнявся і склав 7,2 та 7,3 т/га відповідно. Мікродобриво Реаком – р забезпечив збір цукру 7,4 т/га і він був найбільшим.

При проведенні математичного аналізу ми отримана суттєву прибавку збору цукру, яка була 0,4 -1,3т/га у всіх варіантах з добривами($НІР_{05}$- 0,39т/га (додаток Є)).

Отже, виходячи з результатів досліджень можна зробити висновок, що застосування мікродобрива Реакому-р при вирощуванні цукрових буряків забезпечував кращий ріст та розвиток рослин, збереженість рослин протягом вегетаційного періоду, збільшував продуктивність коренеплодів.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МІКРОДОБРИВ

Кінцевим результатом вивчення елементів технології вирощування культури є економічна оцінка їх проведення і визначається порівнянням отриманих результатів і витратами виробничих ресурсів.

Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують натуральні і вартісні показники. Натуральні самі по собі ще не вказують на рівень економічної ефективності виробництва, але є вихідними для її вимірювання. Для визначення економічної ефективності необхідно знати розмір виробничих витрат, які забезпечили одержання наявної врожайності, бо один і той самий рівень урожайності може бути досягнутий при різних витратах або при рівновеликих витратах досягається різна врожайність.

Найважливішим результативним показником сільськогосподарського виробництва є обсяг валової й товарної продукції підприємства, на основі якого можна розрахувати валовий і чистий доход та прибуток.

Для визначення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно насамперед одержаний результат порівняти з виробничими витратами або ресурсами, що його створили.

Виробничі витрати на вирощування сільськогосподарських культур визначають на гектар і на центнер продукції. До тієї частини прямих витрат, що залишились додають накладні витрати в розмірі, що склались в господарстві [25,27].

Критерієм економічної оцінки досліджуваних заходів є отримання чистого доходу та високого рівня рентабельності агрозаходу.

В таблиці 4.1 наведені результати розрахунків економічної ефективності вирощування цукрових буряків із внесенням мікродобрив

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування цукрових буряків залежно від мікродобрив

Показники	Варіанти						
	1	2	3	4	5	6	7
Урожайність коренеплодів, т/га	37,1	38,6	40,8	41,3	39,3	38,1	42,0
Прибавка врожайності від застосування мікродобрив, т/га	-	1,5	3,7	4,2	2,2	1,0	4,7
Вартість додаткового врожаю врожаю з 1 га, грн.	-	1650,0	4070,0	4620,0	2420,0	1100,0	5390,(
Затрати на вирощування додаткового врожаю з 1 га, грн	-	943,7	1804,1	2063,8	1644,9	976,5	2117,:
Додатковий чистий доход з 1 га, всього грн	-	706,26	2265,9	2556,2	775,1	123,5	3272,:
Рівень рентабельності застосування мікродобрив,%	-	74,8	125,6	123,9	47,1	12,6	154,5

Аналіз даних таблиці свідчить про те, що застосування мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків є прибутковим за всіма варіантами. Вартість прибавки додаткового врожаю цукрових буряків з підживленням мікродобривами знаходилася в прямій залежності від прибавки урожайності і коливалася в межах від 1100,0 грн. до 5390,0 грн./га, при цьому, найвище значення показника було відмічено у варіанті з використанням Реаком-р-бурякове.

Затрати на вирощування додаткового врожаю в різних варіантах змінювались від 943,7 грн./га у варіанті з Мікродобриво Буряк та були найменшими і до 2117,5грн./га у варіанті з Реаком-р-бурякове.

Найбільш ефективним є варіант з використанням Реаком-р-бурякове, тому що він мав найбільшу прибавку врожаю 4,7 т/га отримали додатковий чистий доход 3272,5 грн. при затратах на вирощування додаткового врожаю 2117,5грн. та рівнем рентабельності 154,5%.

Отже за всіма показниками економічної ефективності найкращим є використання Реаком-р-бурякове при вирощуванні цукрових буряків

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МІКРОДОБРИВ ДЛЯ ПІДЖИВЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, які можуть виникнути при застосуванні добрив

Під час внесення мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків можливе виникнення ряду небезпечних і шкідливих факторів, які негативно впливають на стан здоров'я працівників. Внаслідок спрацювання, неправильного використання конструктивних дефектів, несправностей або незадовільного технічного стану машин створюються шкідливі та небезпечні для здоров'я працівників умови, що можуть призвести до виробничої травми або професійного захворювання.

Добрива широко застосовуються в рослинництві. Вони забезпечують одержання і зберігання високих врожаїв. Але ці препарати в деякій мірі небезпечні для людини і навколишнього середовища. Неправильне застосування або невміле використання наносить велику шкоду не тільки працюючим з ними, але й іншим людям, тваринному і рослинному світі, грунту, атмосфері.

Хімічні речовини діють на людину при безпосередньому контакті з ними, а також через рослинні продукти одержані з оброблених площ, а також тваринні продукти при використанні на корм продуктів рослинництва з вмістом в них нітратів вище допустимої норми[35].

5.2. Безпека праці при використанні мінеральних добрив

До роботи з хімічними речовинами не допускаються особи, які не пройшли попередньо медичний огляд. Не допускають підлітків віком до 18 років, чоловіків старше 55 років, а також старших 50 років, вагітних і матерів, що годують немовлят, а також осіб (за рішенням медичної комісії), які

перенесли інфекційні захворювання або хірургічні операції, в яких виявлені такі хвороби: туберкульоз (усі форми), захворювання периферійної і центральної нервової системи, психічні захворювання (у тому числі епілепсія), ендокринних залоз, органів дихання, слуху, серцево-судинної системи, травного каналу, печінки, нирок і сечовивідних шляхів, статевих органів, органів зору, шкіри, алергічні захворювання, злоякісні новоутворення.

Особи обох статей, які при проходженні медичного огляду виявились абсолютно здоровими, допускаються до роботи з хімічними речовинами при умові проходження відповідного навчання з охорони праці, інструктажів, при забезпеченні засобами індивідуального захисту і наявності медичної книжки.

До роботи з добривами допускають після оформлення наряду – допуску. Тривалість робочого дня при роботі з пестицидами – 6 годин, а з фосфорорганічними з'єднаннями і препаратами ртуті – 4 години (з доопрацюванням на інших роботах, не пов'язаних із пестицидами). Всі роботи з пестицидами повинні бути механізованими. Виконують їх з застосуванням засобів індивідуального захисту, ряд робіт виконують в протигазах або респіраторах.

До місця роботи з хімічними речовинами сторонніх осіб не допускають. На місці роботи з добривами забороняється палити і приймати їжу, а під час роботи з препаратами ртуті, миш'яку та інших високотоксичних речовин забороняється палити протягом усього періоду роботи.

При виконанні робіт з хімічними речовинами їжу приймають в спеціально відведеному і відповідно обладнаному місці. Тут повинні бути чиста вода, умивальник, мило і рушник (для кожного працюючого окремо).

5.3.Охорона довкілля при вирощуванні цукрових буряків

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

1.Потрапляння поживних елементів і ґрунту в підгрунтові води з

поверхневим стоком може призвести до посиленого розвитку водоростей і утворенню планктону, тобто до ефтрофікації 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 грунтів.

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

5.Порушення агрономічної технології застосування добрив, невідповідність якості і властивостей мінеральних добрив можуть знизити продуктивність сільськогосподарських культур і якість продукції.

У зв'язку з інтенсивною хімізацією землеробства та переведенням сільського господарства на промислову основу сільськогосподарське забруднення стало істотним.

Це пов'язано з більшим, ніж раніше, надходженням в екосистеми пестицидів, органічних і мінеральних добрив та більшими втратами агрохімікатів під час їх зберігання і використання.

Необґрунтоване застосування засобів хімізації призводить до зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери, біологічної активності ґрунту, забруднення продукції рослинництва і навколишнього середовища. Надмірне використання високих норм добрив спричиняє накопичення в продукції рослинництва нітратів, нітритів у кількостях, що перевищують гранично допустимі концентрації. Значні кількості нітратів, нітритів та деяких інших азотовмісних сполук можуть зумовити утворення в рослинах і ґрунтах шкідливих сполук-нітрозамінів.

Для зменшення нагромадження нітратів у рослинах треба проводити дробне внесення азотних і повільно діючих добрив, інгібіторів нітрифікації. Детоксикацію нітратів і нітритів зумовлює фолієва кислота, вітаміни С, Р, Е. Метіонин, лізин і треонін також здатні затримувати нітрозування азотовмісних сполук. Тому вирощування сільськогосподарської продукції з великим вмістом вітамінів, метіоніну, лізину і треоніну сприяє захисту організму людини від шкідливих азотнихсполук.

З викидами промислових підприємств на рослини і ґрунт потрапляє значна кількість важких металів. Деякі з них (Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, V) можуть вноситись у ґрунт з добривами. Тому при використанні суперфосфату, фосфоритного борошна та особливо стічних вод тваринницьких комплексів і населених пунктів необхідно враховувати їх хімічний склад. Вапнування знижує токсичну дію кадмію, свинцю, ртуті, кобальту, мангану, зменшує доступність для рослин цинку, кобальту і міді[36]. У рослинах слабо акумулюються свинець, мідь, хром, ртуть, проте в значній кількості може накопичуватись кадмій, кобальт, цинк, нікель, молібден.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами наших досліджень можна зробити такі висновки:

1. Внесення мікродобрива Реаком –р-бурякове забезпечило інтенсивніше наростання маси коренеплоду, де вона склала на період обліків 15липня – 271 г/рослину, 15 серпня – 335 г/рослину і 15 вересня 460 г/рослину.

2. У варіанті з мікродобривом Реаком-Р була більша маса листків порівняно з іншими мікродобривами і становила на період обліку на період обліку 15 липня – 429г/рослину, на 15 серпня – 419 г/рослину і на 15 вересня – 279 г/рослину.

3. За результатами наших досліджень, площа листкової поверхні у варіанті з мікродобривом Реакомом-р була найбільшою і склала на дати обліків: 15 липня- 42,6дм^2/рослину, 15 серпня – 60,9дм^2/рослину та 15 вересня – 43,9дм^2/рослину.

4. Внесення мікродобрива Реаком-р-бурякове забезпечило врожайність коренеплодів 42,0 т/га, що більше контролю на 4,7т/га та інших варіантів на 1,2-3,9т/га.

5. За середніми показниками нами отримана більша цукристість на 0,2-0,9% за рахунок застосування мікродобрив. Більшим цей показник був у варіанті з Реаком-р бурякове - 18,0%, і це на 0,9% більше контролю.

6.Позакореневе внесення мікродобрива Реаком –р на посівах цукрових буряків забезпечило найвищий збір цукру з одиниці площі, який склав 7,4 т.

7. За даними розрахунків економічної ефективності найбільш доцільно проводити позакореневе підживлення Реакомом-р, де додатковий чистий доход склав 3272,5 грн. з рівнем рентабельності 154,5%.

Пропонуємо господарствам аграрного сектору, які вирощують цукрові буряки проводити позакореневе підживлення мікродобривом Реаком-р-бурякове у фазу змикання листків у міжряддях, що забезпечить високу продуктивність культури, додатково-чистий доход 3272,5 грн. з рівнем рентабельності 154,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Ткаченко О.М., Роїк М.В. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків. К.: Академпрес, 1998. 240 с.

2. Роїк М.В. Буряки. К.: “XXI вік”, 2001.315с.

3. Даньков В.Я. Цукрові буряки. У.: Карпати, 1998. 215с.

4. Вакал А.П, Литвиненко Ю.І. Рослинництво : навчальний посібник . МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми : ФОП Цьома С.П., 2021. 128 с.

5.Зубенко В.Ф. Довідник буряковода. К.: Урожай, 1986. 141с.

6.Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.

7. Кияк Г.С. Рослинництво. К.: Вища школа, 1982. 400с.

8. Білоножко М.А., Шевченко В.П, Алімов Д.М. та ін. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. К.: Вища школа, 1990.С.142-151.

9. 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.

10. Лихочвор В.В. Рослинництво. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808с.

11. Примак І.Д., Федоренко В.П., Козак Л.А., та ін. Буряківництво. К.:Колобіг. 2009.С.26-38.

12. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О. та ін. Рослинництво. Видавництво: Олді+., 2018. 520с.

13.Жердецький І. М. Роль позакореневого підживлення у формуванні ознак продуктивності рослин цукрових буряків. Наукові дослідження – теорія та експеримент 2008 : міжнар. наук. практ. конф. Полтава : „ІнтерГрафіка”, 2008. Т. 8. С. 94–97.

14.Булигін С. Ю., Байрак М. В. Нові мікродобрива: успіхи, проблеми та

перспективи. Матеріали І Всеукраїнської конференції "Хелатні добрива. 2007". Київ,2007. С.6.

15.Жердецький І.М. Позакореневе внесення макро- і мікродобрив та поглинання основних елементів живлення кореневою системою рослин цукрових буряків. Цукрові буряки.2010.№2.С.18-19.

16. Жердецький І. М. Позакореневе застосування макро- та мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків. Міжнар. наук. практ. Конф. Суми : ВТД „Університетська книга”, 2008. С. 36–37.

17. Жердецький І.М. Мікроелементи в житті рослин. Агроном. 2009. №4. С. 28–30.

18.Заришняк А.С. Позакореневе внесення мікродобрив при вирощуванні цукрових буряків. Цукрові буряки. 2006. №4. С. 17-19.

19. Заришняк А. С. Підвищення продуктивності цукрових буряків шляхом застосування позакореневого підживлення. Зб. наук. праць. Інститут цукрових буряків УААН. Кам’янець-Подільський: ПП Мошинський В. С., 2008. Вип. 10. С. 253–259.

20.Марчук І.У., Ященко Л.А. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність цукрових буряків. Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. 2002. Вип. 11. С. 26-29.

21.Жердецький І. М. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність цукрового буряку. Інноваційний розвиток систем землеробства та агротехнологій в Україні : наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. Чабани : ВД „ЕКМО”, 2007. С. 74–75.

22. Фантух В. С. Використання мікродобрив “РЕАКОМ” для покращення росту та розвитку рослин, урожайності та якості сільськогосподарської продукції у виробничих умовах. Матеріали І Всеукраїнської конференції "Хелатні добрива – 2007". Київ,2007. С.9-13.

23. Заришняк А.С., Жердецький І.М., Дернова Г.В. Залежність технологічної якості коренеплодів цукрових буряків від застосування мікродобрив. Вісник аграрної науки. 2010. № 2. С. 17–20.

24. Жердецький І. М. Позакореневе внесення мікродобрив як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків. Цукрові буряки. 2008. № 3-4. С.35–37.

25. Жердецький І. Ефективне позакореневе підживлення цукрових буряків. Пропозиція. 2010. № 6. С. 68–74.

26.Жердецький І. М. Позакореневе підживлення у процесі формування урожаю цукрового буряку. Міжвідомчий тематичний науковий збірник „Землеробство”. Чабани : ВД „ЕКМО”, 2008. Вид. 80. С. 115–121.

27. Заришняк А. С. Позакореневе внесення мікродобрив як фактор підвищення продуктивності цукрових буряків. Матеріали І Всеукраїнської конференції "Хелатні добрива – 2007". Київ,2007. С.14.

28. Марчук І.У., Ященко Л.А. Вплив позакореневого підживлення на продуктивність цукрових буряків. Зб. наук. праць Вінницького ДАУ. 2002. Вип. 11. С. 26-29.

29. Слюсар О., Кучеров Є. Позакореневе підживлення – це крок вперед! //http://rostok-ua.com/index.php?id=105.

30. Ямковий В.Ю. Позакореневе підживлення цукрових буряків добривами «УАРОСТОК»ТМ під час вегетації. https://agrarnik.com/index. php? Option = com_k2&view=item&id=2430:pozakoreneve-pidzhivlennya-tsukrovikh-buryakiv-dobrivami-uarostok-tm-pid-chas-vegetatsiji.

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

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://bio.gov.ua/bioenergy/icb-0802

34. Збарський В.К., Мацибора В.І. та ін. Економіка сільського господарства. К.:ТОВ"Аграр Медіа Груп", 2013. 316 с.

35. Кормін В.О., Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

36.Сакун М. М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. Одеса, «Видавництво», 2009. 184 с.

Д О Д А Т К И

Додаток А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2022
Одиниця виміру даних - т/га
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	38,8	39,7	36,4	41,8
2	39,5	41,2	37,6	39,7
3	41,7	38,5	43,6	43,0
4	42,4	44,4	42,7	40,1
5	40,1	42,9	38,9	38,5
6	39,0	41,3	37,2	38,5
7	43,1	40,2	44,0	45,1

Середня по досліду - 40,7 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	148,69	20		2,03
Повторень	2,24	2		
Варіантів	73,73	6	12,29	
Залишку	72,72	12	6,06	

Похибка середньої = 1,12
Похибка різниці середніх= 1,94
НІР = 3,71 т/га або 9,78%
Сила впливу фактору = 0.80
Точність досліду = 3,25%
Варіація даних = 7,30%

Додаток Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Урожайність 2023
Одиниця виміру даних - т/га
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	35,4	37,2	35,9	33,1
2	37,7	35,5	38,7	38,9
3	39,9	38,8	41,6	37,5
4	40,2	42,6	38,7	39,3
5	38,5	40,3	37,8	37,4
6	37,2	39,9	36,4	35,3
7	40,9	38,2	42,4	42,1

Середня по досліду - 38,5 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	152,69	20		2,00
Повторень	0,17	2		
Варіантів	88,97	6	14,03	
Залишку	63,53	12	5,29	

Похибка середньої = 1,30
Похибка різниці середніх= 1,52
НІР = 4,1 т/га або 10,2%
Сила впливу фактору = 1,00
Точність досліду = 3,62%
Варіація даних = 7,95%

Додаток В

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2022
Одиниця виміру даних - %
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторення		
1	17,0	17,2	16,9	16,9
2	17,4	17,6	17,3	17,3
3	17,6	17,5	17,5	17,8
4	17,7	17,6	17,7	17,8
5	17,4	17,4	17,6	17,2
6	17,1	17,0	17,2	17,4
7	17,8	17,7	18,0	17,7

Середня по досліду - 17,4%

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1,96	20		11,11
Повторень	0,07	2		
Варіантів	1,60	6	0,27	
Залишку	0,29	12	0,02	

Похибка середньої = 0,2
Похибка різниці середніх= 0,13
НІР = 0,28% або 1,58%
Сила впливу фактору = 0,82%
Точність досліду = 0,51%
Варіація даних = 1,80%

Додаток Д

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Цукристість 2023
Одиниця виміру даних - %
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

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

Середня по досліду - 17,8 %

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2,84	20		9,98
Повторень	0,05	2		
Варіантів	2,32	6	0,39	
Залишку	0,47	12	0,04	

Похибка середньої = 0,13
Похибка різниці середніх= 0,16
НІР = 0,35% або 1,97%
Сила впливу фактору = 0.82
Точність досліду = 0,64%
Варіація даних = 2,11%

Додаток Е

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Збір цукру 2022
Одиниця виміру даних - т/га
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

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

Середня по досліду –7,1т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	2,84	20		3,23
Повторень	0,05	2		
Варіантів	2,32	6	0,39	
Залишку	0,47	12	0,04	

Похибка середньої = 0,25
Похибка різниці середніх= 0,23
НІР = 0,42 т/га або 8,15%
Сила впливу фактору = 0.99
Точність досліду = 2,76%
Варіація даних = 8,34%

Додаток Є

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід: Збір цукру 2023
Одиниця виміру даних - т/га
Варіантів 7 ,Повторень 3
Вихідні дані

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

Середня по досліду – 6,8 т/га

Таблиця дисперсії

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	7,42	20		4,84
Повторень	0,06	2		
Варіантів	5,21	6	0,87	
Залишку	2,15	12	0,18	

Похибка середньої = 0,24
Похибка різниці середніх= 0,26
НІР = 0,39 т/га або 7,35%
Сила впливу фактору = 0.99
Точність досліду = 2,86%
Варіація даних = 9,90%