

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ  
ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне  
рослинництво  
спеціальність 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
Групи 201 Амд\_21[3](ЕЕР в.н.)  
Бойко Сергій Сергійович

Керівник: Лень Олександр Іванович,  
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Шокало Наталія Сергіївна,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент

**Полтава – 2024 року**

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ .....	5
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	8
1.1 Господарське значення буряків цукрових та особливості культури .....	8
1.2 Ботанічна характеристика буряків цукрових .....	11
1.3 Біологічні особливості буряків цукрових .....	14
1.4 Застосування комплексних мікродобрив у технології вирощування буряків цукрових .....	21
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	24
2.1 Загальна характеристика місця проведення дослідів .....	24
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень .....	26
2.3 Методика проведення досліджень .....	29
2.4 Матеріал для досліджень .....	31
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	33
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ .....	45
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА .....	48
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	49
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	56
ДОДАТКИ .....	61
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Буряки цукрові – надзвичайно затратна та енергоємна культура, яка здатна забезпечувати високий прибуток з одиниці площі. Для того, щоб максимально реалізувати її біологічний потенціал, необхідно використовувати високопродуктивні гібриди, збалансовану систему удобрення культури, проводити заходи захисту посівів від шкідливих організмів, а також застосовувати технологічні операції по догляду за культурою, які є досить енергоємними.

На сьогоднішній день є актуальним питанням застосування позакореневого підживлення польових культур, оскільки з появою та розширенням спектру комплексних мікродобрив на хелатній основі, проведено дослідження багатьох науковців та підтверджено ефективність цього агрозаходу в технологіях вирощування інших сільськогосподарських культур.

Буряки цукрові, у зв'язку зі своїми морфологічними та біологічними особливостями, основну продукцію формують безпосередньо в ґрунті, тому постає питання, чи можливо отримати біологічний та економічний ефект від позакореневого підживлення культури під час вегетації.

**Мета і завдання досліджень.** Метою наших досліджень було встановити ефективність застосування позакореневого підживлення буряків цукрових.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести фенологічні спостереження за ростом і розвитком буряків цукрових на дослідних ділянках;
- визначити площу листової поверхні рослин буряків цукрових залежно від варіантів досліду;
- встановити вплив систем удобрення на масу гички в гібридів буряків цукрових залежно від системи удобрення;

- визначити масу коренеплодів залежно від гібриду та удобрення буряків цукрових;
- встановити рівень урожайності культури за варіантами польового дослідження;
- виміряти цукристість коренеплодів залежно від гібриду та позакореневого підживлення буряків цукрових;
- провести підрахунок економічної ефективності розроблених елементів технології вирощування буряків цукрових.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше встановлено біологічну та економічну ефективність застосування хелатних мікродобрив під час вегетації буряків цукрових, шляхом позакореневого підживлення та вплив досліджуваних елементів технології на формування врожайності коренеплодів.

Проведено економічну оцінку застосуванню різних систем удобрення буряків цукрових.

**Практичне значення одержаних результатів.** Для умов центрального Лісостепу України у виробничих посівах рекомендовано під час вирощування буряків цукрових застосовувати обприскування посівів у фазі 3-х пар справжніх листків комплексним мікродобривом Вуксал в нормі 3 л/га.

**Особистий внесок здобувача.** Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняних та закордонних джерел. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, фенологічні спостереження, обліки маси гички та коренеплоду в період їхнього інтенсивного росту, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

**Об'єкт дослідження:** гібриди, комплексні мікродобрива на хелатній основі, процеси формування врожайності коренеплодів буряків цукрових залежно від застосування різних систем удобрення.

**Предмет дослідження:** фази росту і розвитку, площа листкової поверхні, маса коренеплоду, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення маси гички та коренеплоду; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування буряків цукрових.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Основні положення кваліфікаційної роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва та на VI-й Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку», яка відбувалася 28 травня 2024 року.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на 60-ти сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел інформації та додатків.

## РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Господарське значення буряків цукрових та особливості культури

Буряки цукрові належать до ботанічного роду Буряки (*Beta L.*) і мають видову назву буряки звичайні – *Beta vulgaris L.* Рід Буряки належить до родини Лободові (*Chenopodiaceae*) класу Дводольні (*Dicotyledone*) відділу Покритонасінні (*Angiospermae*).

Як за своєю морфологічною будовою, так і за біологічними особливостями, буряки цукрові є дуже оригінальною рослиною, яка в нашій помірній кліматичній зоні не має собі подібних. Господарське значення цієї культури теж неповторне. У планетарному масштабі лише два види рослин є головними джерелами отримання цукру у виробничих обсягах. Одним з них є буряки цукрові, іншим – багаторічний очерет цукровий (*Saccharum officinarum L.*) з ботанічної родини Тонконогові (*Poaceae*).

Очерет (тростина) цукровий є планетарним рекордсменом біологічної продуктивності серед сільськогосподарських рослин і здатний формувати протягом року в умовах тропіків до 72 т/га сухої речовини. У глобальному валовому виробництві останніми десятиліттями саме очерет цукровий є головним джерелом отримання цукру – на його частку припадає від 75 до 78 %. Основні виробники цукру з очерету цукрового – країни, що розміщені в тропічному й субтропічному кліматичних поясах (Бразилія, Австралія, Індія, Таїланд та інші).

Іншу частку, тобто від 22 до 25 %, у світовому валовому виробництві цукру становить продукція з коренеплодів буряків цукрових. Ця культура теж є рекордсменом за рівнем біологічної продуктивності в умовах помірної кліматичної зони планети. Протягом одного вегетаційного періоду її рослини здатні формувати до 28 т/га сухої речовини [3].

Саме буряки цукрові є головним джерелом промислового виробництва

цукру в країнах Європи й Північної Америки.

Унікальність буряків цукрових виявляється і в тому, що за своєю біологією – це рослини з дворічним циклом онтогенезу, але для промислового перероблення їх вирощують як однорічні. Технологія вирощування буряків цукрових є однією з найбільш складних і затратних серед польових культур, що, передусім, пов'язано з їх біологічними особливостями.

Огляд біологічних особливостей такої цукроносною культури доцільно розпочати з оцінки її рослин від самого початку проростання насінини.

Бурякам цукровим властивий наземний тип проростання. Проросток рослини виходить на поверхню ґрунту гіпокотилем – підсім'ядольним коліном і виносить сім'ядолі насінини до світла. Такі сім'ядолі зеленіють і першими в рослині розпочинають процеси фотосинтезу. Ювенільні рослини поступово переходять на автотрофне енергетичне живлення завдяки використанню сонячних променів. Перші справжні листки виростають між сім'ядолями. Від появи перших листків рослини культури формують укорочене стебло–розетку. Така особливість морфології рослин буряків цукрових дає змогу максимально використовувати біля поверхні ґрунту дефіцитне на початку вегетації тепло [7].

Висота, яку освоюють рослини культури над поверхнею ґрунту, передусім визначається не довжиною їхніх стебел, а довжиною черешків листків. Тому на початку своєї вегетації рослини буряків цукрових дуже маленькі й слабкі, а тому легко затінюються сусідніми рослинами – бур'янами.

Після формування 4-х листків у рослин буряків цукрових відбувається формування вторинної будови кореня («линька кореня»). Верхня частина стрижневого кореня перетворюється в коренеплід, тобто стає «резервуаром» поживних речовин, які рослина формує для забезпечення успішної вегетації на другий рік життя, коли рослини послідовно проходять наступні етапи органогенезу: віргінальний, генеративний та сенільний [5].

Для успішної вегетації та реалізації свого потужного біологічного потенціалу рослини буряків цукрових виявляють певні вимоги до умов вегетації.

Тривалість вегетаційного періоду в перший рік життя рослин має становити 180–220 діб. Глибина орного шару ґрунту – 28–32 см і більше, рівень кислотності – близький до нейтрального. Оптимальна температура повітря протягом вегетації – 16–23 °С. Саме за таких умов рослини культури найінтенсивніше фотосинтезують. Бурякам цукровим властивий С3-фотосинтез [12].

Рослини культури є мезофітами і тому для успішної вегетації потребують достатнього зволоження орного шару ґрунту. Зокрема, навесні в ґрунті необхідно мати запаси вологи не менш ніж 160–200 мм. Крім цього, потрібне регулярне випадання опадів протягом вегетаційного періоду. Корені буряків цукрових проникають завглибшки до 2,5–3,0 м і кожна їхня рослина в посіві охоплює об'єм ґрунту до 7 м<sup>3</sup>.

Найбільше води рослини культури потребують у липні й серпні. Саме тому її дефіцит у цей період вегетації призводить до найбільшого зниження біологічної продуктивності буряків цукрових [18].

На початку вегетації листки в рослин культури нарастають по два. Після формування перших 10 листків (5 пар) надалі вони утворюються по одному. Листки формуються в розетці по спіралі на головці коренеплоду.

Оскільки рослини буряків цукрових у перший рік вегетації послідовно проходять лише кілька етапів свого органогенезу: проростки, ювенільний, іматурний, то, відповідно до таких етапів, є чутливими до несприятливих впливів і можуть легко змінювати стратегію свого органогенезу.

Для зручності оцінювання невеликих змін розвитку рослин традиційно обліковують кількість сформованих листків, які поділяють на сходи, розвинені сім'ядолі (довжина сім'ядольних листочків 2 см і більше), два, чотири, шість, вісім та 10 листків, змикання листків у рядках та в міжряддях, розмикання листків у міжряддях, технічна стиглість коренеплодів [15].

Для формування великих урожаїв рослини культури потребують у процесі вегетації достатнього рівня мінерального живлення. На формування 10 тон коренеплодів з відповідною кількістю листків рослини буряків цукрових засвоюють із ґрунту від 40 до 50 кг сполук азоту (N), 23–25 кг фосфору ( $P_2O_5$ ) та 60–70 кг калію ( $K_2O$ ).

## 1.2 Ботанічна характеристика буряків цукрових

Цукровий буряк (*Beta vulgaris* L. *saccharifera*) – це одно та дворічна рослина перехреснозапильна. Культура відноситься до класу дводольних родини лободових (*Chenopodiaceae*). До виду *Beta vulgaris* L. *saccharifera* відносяться кормовий, цукровий столовий та листовий буряки. У процесі першого року вегетації утворюється потовщений корінь (коренеплід) з розеткою прикореневого листа. У другий рік вегетації, після висаджування коренеплоду, рослини формують квіткові пагони з насіння.

Коренева система буряка може проникати в ґрунт на глибину до 2,5 м. По діаметру кореневі волоски розходяться на відстань до 60-80 см. Маса кореневої системи становить 300–600 г. В період першого року вегетації, з появою другої пари справжніх листків, головний корінь буряка потовщується. Після появи 3-ї пари справжніх листків відбувається скидання первинної кори кореня та заміна її вторинною корою.

Форма листка черешкова. Сама листкова пластинка велика, суцільна, гладенька або гофрована. Упродовж усього періоду вегетації з листкових бруньок у центрі головки кореня формується 50-60 листків, які спіралью розміщені на головці кореня. Цей процес постійний під час вегетації буряка цукрового. Рослина формує нові листки та скидає старі.

Стебло формується у другий рік вегетації культури. Воно може досягати висоти 80-150 см., стебел здебільшого формується декілька на одному коренеплоді (від 1 до 10). Рослина набуває вигляду куща. Стебла обростають листками і квітами, які формують суцвіття - нещільний колос.

У пазухах листків квіти розміщені по одній або групами. Залежно від кількості квіток у пахах листків буряки поділять на однонасінні та багатонасінні. В багатонасінних квітках в процесі росту і розвитку зростаються між собою та утворюють клубочки (супліддя).

Потовщений корінь (коренеплід) буряка на поперечному розрізі має до 10-12 концентричних судинно-волокнистих пучків – кілець. Коренеплід потовщується у процесі діяльності камбіальних кілець, які послідовно змінні.

Коренеплід буряків цукрових структурно складається з таких частин: головки (вкорочене стебло), шийки (гіпокотиль або підсім'ядольне коліно), і власне коренеплід, який має форму конуса. На ньому утворюються бокові корінці. Зокрема гіпокотиль або підсім'ядольне коліно – це частина коренеплоду, що не здатна давати листки та бокові корінці.

Для інтенсивної технології першочергове значення мають габітус рослин та форма коренеплоду, а саме його головки та рівномірність проникнення її в ґрунт. Найбільш «технологічними» вважаються сорти і гібриди рослин із правильною конусоподібною формою коренеплоду, що має невелику головку, яка рівномірно розміщується над поверхнею ґрунту та формує компактну розетку прямостоячих листків.

Коренеплоди буряків виконують функцію сховища поживних речовин. Характеризуються вмістом до 25 % сухих речовин, із яких 17,5 % - це цукроза, а 7,5 % "нецукри". Нецукри можуть бути нерозчинні до 5 % і розчинні до 2,5 %. Нерозчинні містяться у вигляді: клітковини, геміцелюлози, пектинових речовин, білків та золи. Розчинні цукри містяться у вигляді: фруктози, глюкози, безазотистих речовин, азотистих речовин, але більшість з них – мінеральні елементи золи.

Якість коренеплодів крім цукристості, як придатної сировини для бурякоцукрового виробництва, характеризується доброякісністю соку, або масовою часткою вмісту цукрози в сухій речовині та вмістом редуруючих цукрів і наявністю шкідливого азоту.

Буряковий сік, крім цукрози містить фруктозу, глюкозу, азотисті і безазотисті речовини та мінеральні елементи. У соці міститься клітковина, інші вуглеводи та 2-5 % пектинових речовин, що знижують кристалізацію цукру та фільтрацію бурякового соку під час виробництва цукру.

Якісні показники та хімічний склад цукрових буряків можливо змінювати залежно від технології вирощування, сорту, ґрунтово-кліматичних умов.

Найбільша масова частка води в коренеплодах. Її вміст досягає рівня до 75 %. Із них 72 % - це безпосередньо складова соку, а 3 % знаходиться в зв'язаному стані з речовинами м'якоті буряка.

Насінням цукрових буряків називають клубочки (супліддя) п'ятикутної форми, що мають еліпсоподібний поперечний розріз. Співвідношення діаметра і висоти становить 1:0,66. Показник маси 1000 однонасінних плодів коливається в межах 12-15 г, а у багатонасінних до 15-30 г.

Отримують насіння цукрового буряка висаджуванням коренеплодів весною, тих які були вирощені в перший рік. Із сформованих бруньок виростають квітконосні пагони, довжиною до 15 см, на яких згодом з'являються плоди. За морфологічними ознаками плід цукрового буряка має форму горішка. У процесі дозрівання плоди жовтіють та зростаються в зібрані з двох-шести горішків клубочки.

Однонасінний плід закритий зверху кришечкою. В ньому знаходиться одна сплюснена насінина, що за формою схожа на квасолю має буру оболонку. Розмір насінини дрібний: за шириною – 2 мм, товщиною – 1,5 мм і перисперм дуже малий. У середньому маса насінини становить 3 мг та коливається від 1 до 5 мг. У зв'язку з цією біологічною особливістю насінини, під час сівби потрібно налаштовувати загортання насіння на 2–3 см, незважаючи на те, що проростки буряка дуже чутливий до умов зовнішнього природного середовища.

Проростання насіння буряків можливе тільки за наявності відповідної вологи, температурного режиму та аерації. Під час проростання повітряно-

сухе насіння потребує води 120-170 % від своєї маси. Але найбільше поглинає вологи оплодень, ніж власне насіння. Для проростання насіння достатньо 40-72 % води. Значна частка необхідної води поглинається в перші 2-3 години після замочування насіння. На полі висіяне насіння максимально повинно контактувати з вологим ґрунтом.

### 1.3 Біологічні особливості буряків цукрових

Буряки цукрові вимогливі до температурного режиму, вологи, світла, ґрунтових умов. Дотримання оптимальних умов вирощування дає можливість отримати високий урожай коренеплодів буряків цукрових.

Буряк відносно холодостійкою рослиною. Насіння його починає проростати за температури ґрунту на глибині 5 см 4-5 °С, але за такого температурного режиму поява сходів затягується до 3 тижнів. Підвищення температури ґрунту сприяє прискоренню цього процесу. Прогрівання ґрунту до температури 10 °С впливає на проростає насіння на 10-у добу, температура ґрунту 15 °С сприяє появі сходів на 7-9-у добу, а 20-25 °С прискорює проростання і появу сходів уже на 5-8-у добу. Вплив температури на тривалість проростання насіння та отримання сходів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Проростання насіння та отримання сходів цукрових буряків залежно від температури ґрунту

Температура ґрунту, °С	Період проростання, діб
1-2	45-60
3-4	25-30
6-7	10-15
10-12	8-10
15-25	3-4

Набубнявіння та процес проростання насіння розпочинається за температури ґрунту 1-2 °С, однак енергія проростання насіння залежить від підвищення температури. Найкраща енергія проростання та найвища польова

схожість відбувається за умови настання температури 20-25 °С і стійкого прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння.

У фазі сходів буряки цукрові можуть витримувати короточасні приморозки до 4-5 °С без особливих ушкоджень. За виключенням дуже молодих проростків (фаза сім'ядольних листочків), які гинуть за температури -3 °С. частіше такі наслідки можуть бути з настанням раптових заморозках після тривалої відносно теплої погоди. Після фази змикання рослин у міжряддях та до збирання врожаю буряк легко переносять зниження температури до -5 °С. Зібраний врожай коренеплодів, який ще не вкрили пошкоджується за температури -2 °С та стає непридатним для тривалого зберігання і переробки. Ріст рослин та їх розвиток починається за температури повітря 6-8 °С, але етапи органогенезу проходить дуже повільно. Оптимальною температурою для отримання максимального врожаю вважається від 15 до 23 °С, однак отримати максимальну врожайність можливо і за умови широких коливань температури, в порівнянні до оптимальної. Достатнє накопичення врожаю коренеплодів буряків цукрових відбувається за мінімальної суми температур (2400-2800 °С). В умовах північних районів – 1900-2100 °С, а в південних районах – до 3000-3500 °С.

Буряки дуже вимогливі до вологості ґрунту, однак ця потреба в різні фази росту і розвитку різна. Найбільша потреба у волозі спостерігається в період проростання насіння, фазі сходів, а також під час формування та інтенсивного росту коренеплоду (липень-серпень). Дефіцит вологи та короточасну літню посуху добре розвинені рослини витримують порівняно легко.

Частка всієї потреби молодих рослин буряків у доступній волозі на території більшості регіонів України забезпечується за рахунок її надходження від талих вод взимку. За умови зменшення вологи у посівному шарі ґрунту відбувається ріст коренів у глибину. Найбільша потреба вологи зафіксована в рослин буряків цукрових під час значного приросту маси коренеплоду (середина червня – кінець серпня).

Буряки цукрові відносять до групи культур з відносно високою посухостійкістю. Для синтезу одиниці сухої речовини буряки використовують приблизно 300-400 одиниць води. Тобто його транспіраційний коефіцієнт становить 300–400). Він залежить від відносної вологості повітря, ґрунту, температурного режиму, сили вітру, показників родючості ґрунту та елементів технології вирощування. Особливо сприятливі під час вегетації культури зменшують транспіраційний коефіцієнт буряків цукрових буряків до 130-150. Тобто, усі умови, які сприяють їх росту та розвитку і накопиченню сухої речовини, покращують ефективність використання вологи та підвищують продуктивність посівів.

Буряки цукрові, як правило, досить посухостійкі, але за таких умов знижується їхня врожайність та якість. Оптимальною вологістю ґрунту для буряків цукрових вважається 60-70 % найменшої вологоємності. Підвищення рівня культури землеробства сприяє зменшенню транспіраційного коефіцієнту.

Буряки цукрові на високому агрофоні, формуючи врожайність коренеплодів 40–50 т/га, при хорошому водозабезпеченні використовують 6-8 м<sup>3</sup>, а при недостатньому водозабезпеченні понад 10-13 м<sup>3</sup>.

Дослідженнями в умовах «Верхняцької дослідної станції» встановлено, що витрати води буряками цукровими за добу становлять у травні 8 м<sup>3</sup>/га; червні – 25; липні – 34; серпні – 29; вересні – 14 м<sup>3</sup>/га.

Найкраще на використання доступної вологи буряками впливають тривалі літні дощі, вода яких проникає в глибокі шари ґрунту. Оптимальною вологістю ґрунту для розвитку посівів та росту буряків вважається 60–80 %. Дефіцит у липні-серпні негативно впливає на врожайність коренеплодів буряків. Таке явище призводить до накопичення шкідливого азоту в коренеплодах.

Буряки цукрові за фотоперіодизмом належать до культури довгого світлового дня. Їхній розвиток прискорюється по мірі збільшення тривалості

дня. Однак встановлено, що вони добре пристосовуються, як до умов короткого дня півдня, так і до умов довгого дня півночі.

Недостатнє освітлення впливає на збільшення маси листків та зменшення – коренеплодів.

Негативно реагують рослини буряку на затінення, особливо насінневі посіви. Навіть незначне послаблення світла спричиняє зменшення врожайності на 20-30 %.

Окремі рослини під час вегетації у перший рік свого життя утворюють квітконосні пагінці. Таке явище називають «цвітушність». В таких рослин утворюються грубі та малоцукристі коренеплоди. Цвітушність відбувається у рослин, які пройшли стадію яровизації в умовах довгої холодної зими та відносно довгому світловому дню.

Оптимальний світловий режим для посівів створюється лише в умовах достатнього надходження та засвоєння фотосинтетично-активної радіації (ФАР). Надходження ФАР на території України за оптимальних строків сівби та збирання буряків становлять 1,4-1,7 тис. мДж/м<sup>2</sup> на поверхні поля.

Буряки – це найбільш вибаглива культура серед коренеплідних рослин до поживного режиму та природної родючості ґрунту. Кращими та придатними для них є багаті на органічну речовину суглинки, супіщані та чорноземні ґрунти. Особливо не дуже запливаючі, глибокі родючі чорноземи і темно-сірі та сірі лісні суглинки, удобрені перегноєм. Чудово буряк росте та розвивається землях нечорноземної смуги, за умови достатнього удобрення. Кислі та піщані ґрунти, без проведення відповідних меліоративних заходів поліпшення, не придатні для вирощування буряків цукрових. Оптимальний рівень рН ґрунтового розчину для них повинен бути 6,0-7,0. До засоленості ґрунтів буряки цукрові відносно витривала культура.

За біологічним циклом розвитку, фазами росту і розвитку, етапами органогенезу та критичними періодами розвитку рослин. Буряки цукрові, як було зазначено раніше, - дворічна рослина. В перший рік життя з насіння утворюється потовщений коренеплід з розеткою прикореневих листків, який

накопичує запаси поживних речовин. Тривалість періоду вегетації у перший рік розвитку, в залежності від сорту, технології вирощування та погодних умов становить 160-170 діб, а другий рік розвитку коливається в межах 100-125 діб.

Упродовж першого року розвитку в рослин відбуваються такі перетворення морфологічних станів: проростання насіння, поява сім'ядольних листочків (сходи), утворення 1-ї; 2-ї; 3-ї; 4-ї та 5-ї пари справжніх листочків, змикання листків у міжряддях, фаза розмикання листків у міжряддях та технічна стиглість коренеплодів.

Початок фенофази потрібно фіксувати на ту добу, коли вона настала в 10-15 % рослин у посівах, а повна фаза повинна бути зафіксована в період, коли 75 % і більше рослин мають відповідні морфологічні ознаки.

Фаза проростання характеризується виходом зігнутого гіпокотилу із нерозкритими блідими сім'ядолями із ґрунту. Проростання насіння починається в період набрякання клубочків та закінчується появою сходів. Клубочок для набубнявіння поглинає 120–170 % води від власної маси. Під час проростання зародковий корінець розриває навколоплідник та проникає в ґрунтове середовище. Після чого розвиваються сім'ядолі. Ріст відбувається у процесі витягування в довжину підсім'ядольного коліна, яке здатне виносити сім'ядолі насінини на поверхню ґрунту. Із підсім'ядольного коліна, або гіпокотилу, надалі утворюється шийка кореня.

Фаза сходів пов'язана з появою на поверхні ґрунту проростків та розгортанням сім'ядольних листків.

Поява першої пари справжніх листків відбувається на 19-26 добу після сівби, за оптимальних умов такий морфологічний стан буде зафіксовано на 8-10 добу після сходів культури.

Поява другої пари справжніх листків, здебільшого, відбувається на 3-5 добу після фіксування фази першої пари справжніх листків.

Поява третьої пари справжніх листків припадає на 8-10 добу після фіксування фази 1-ї пари справжніх листків. Цей період є найбільш

відповідальним у питаннях формування технологічної карти вирощування буряків цукрових. Оскільки в цей період найефективніше проводити заходи по догляду за посівами (міжрядна культивація, підживлення мінеральними добривами, обприскування рослин пестицидами з метою їх захисту від бур'янів, шкідників, хвороб тощо). В подальшому через кожні дві доби попарно з'являються 4-та і 5-та пара справжніх листків. Після п'ятої пари листків, наступні з'являються поодиночі.

Змикання листків у рядках необхідно фіксувати в той день, як крайні листки в сусідніх рослин рядка починають дотикатися. Здебільшого період настання цієї фази 13-20-й добі після фіксування фази третьої пари справжніх листків.

Змикання листків у міжряддях – це фаза, яка морфологічно має вигляд щільного дотикання листки рослин в сусідніх рядках, прикриваючи міжряддя та замикаючись у них. Дата настання фази – 8-16 доба після змикання листків у рядках.

Фенофаза розмикання листків у міжряддях фіксується, за умови підсихання і відмирання старих листків рослин у суміжних рядках, знову оголюючи міжряддя. Такий стан посівів спостерігають уже восени. Та плавно переходить у фенофазу технічної (збиральної) стиглості коренеплодів.

В другий рік, при висаджуванні в ґрунт коренеплодів, із «сплячих» бруньок починають відростати листки та з'являються гіллясті пагони з квітами. Ці стебла досягають висоти 1,5 м та більше. Тривалість періоду від висаджування до фізіологічної стиглості насіння становить у середньому 100–125 діб. Як зазначалося вище, рослини, які сформували квітконосні стебла в перший рік життя, називають цвітушними. Таке явище впливає на зниження масової частки цукрів, здерев'яніння тканин та зменшення маси коренеплодів, що ускладнює подальшу переробку та зберігання буряків цукрових.

Рослини другого року вегетації, що сформували квітконосних пагонів, не зацвіли та не дали насіння, називають «лінивцями». Головна причина

такого явища – їхня фізіологічна невідповідність для подальшого розвитку, що виникла внаслідок недотримання рекомендованих елементів технології вирощування для маточників: неглибоке висаджування, раннє збирання, підсихання маточних коренеплодів, або за умови впливу високої температури під час їхнього зберігання.

В період другого року вегетації рослини проходять такі фази росту та розвитку: утворення розетки лисків, формування квітконосних пагонів, бутонізація, цвітіння квітів, зав'язування та наливання насіння, дозрівання.

Ріст рослини – це збільшення її маси. А розвиток рослинного організму – якісні зміни, що відбуваються в рослині. В процесі росту та розвитку буряків цукрових розрізняють етапи органогенезу.

Перший етап характеризується появою недиференційованого конуса наростання, який має вигляд відносно плоского горбка, що знаходиться між двома сім'ядолями;

Другий етап – має ознаки диференціації зачаткового стебла та закладання пазушних бруньок;

Третій етап – фіксується з початком витягування конуса наростання та сигментацією осі головного суцвіття;

Четвертий етап – характеризується формуванням квіткових бугорків;

П'ятий етап – має ознаки формування окремих квіток;

Шостий етап – називають період формування елементів квітки;

Сьомий етап – фіксується у період росту суцвіття та окремих бруньок;

Восьмий – дев'ятий етапи – відповідає фазі цвітіння рослин на другому році свого життя;

Десятий – одинадцятий етапи – візуально відмічаються у період формування та розвитку насіння.

У виробничій практиці розрізняють фази: осіння 0-1 та весняна 0-2. Для того, щоб здійснювати важливі агротехнічні операції (внесення добрив, обробку пестицидами тощо) в єдиній технології вирощування ще в період відсутності рослин на поверхні ґрунту.

#### 1.4 Застосування комплексних мікродобрих у технології вирощування буряків цукрових

За агрохімічними картографами вмісту рухомих форм, найбільше досліджених мікроелементів у ґрунтах України. Здебільшого такими мінеральними речовинами добре забезпечені ґрунти: марганцем, міддю. А от, недостатньо – бором та молібденом і цинком. Зокрема в мінеральних ґрунтах Лісостепу дуже багато марганцю, достатньо міді. Ґрунти в цій зоні середньо забезпечені молібденом та в дефіциті містять бор і цинку.

На нинішній день більшість ґрунтів України характеризуються дуже низьким умістом бору. У зв'язку з цим важливим питанням є дослідження норм та способів його внесення. Поширеним і дешевим способом можна вважати внесення мікродобрих під час передпосівної обробки насіння [26]. Однак для вирощування високих та стабільних урожаїв буряків цукрових на легкосуглинкових ґрунтах із умістом бору 0,12-0,23 мг/кг численна кількість дослідників рекомендує вносити бор у ґрунт.

Доведено факт наявності позитивного впливу мідних та молібденових мікродобрих. Їхня дія прискорює зв'язування мінеральних форм азоту в біологічні сполуки та знижує вміст вільних нітратів у коренеплодах буряків цукрових [43].

Оптимальна норма мідних мікродобрих коливається в межах 2,5-7 кг/га міді та залежить від родючості ґрунту. Застосування мідних добрив під час вегетації, шляхом позакореневого підживлення може не мати позитивної дії ґрунтах з кислою реакцією ґрунтового розчину. Більшу ефективність підживлення міддю можливо отримати у роки з підвищеною вологою [12].

Вміст міді у листках значно вищий, ніж у коренеплодах. У листках мідь знаходиться, головним чином, у хлоропластах. Характерною особливістю дії міді є те, що цей мікроелемент підвищує стійкість рослин проти грибкових і бактерійних захворювань [51].

Потрібно зазначити, що головною причиною застосування та поширення молібденових добрив у сільськогосподарській практиці є те, що цей мікроелемент виявився особливо важливим фактором у вирішенні двох суттєвих проблем сучасного сільського господарства (забезпечення рослин азотом та сільськогосподарських тваринах білком [22]).

Значної уваги дослідниками було надано встановленню фізіологічної та ферментативної ролі молібдену в рослинному організмі [44]. Беззаперечна важливість молібдену базується передусім в тому, що він є складником ферменту нітратредуктази. Цей фермент являє собою металофлавопротеїд, який містить сульфгідрильні групи та здійснює відновлення нітратів.

Сполуки молібдену входять до складу ферментів. Вони сприяють відновленню нітратного азоту до аміаку, який є основним продуктом у процесі синтезу білків. Також бере участь у колі вуглеводного обміну, фосфорного обміну та у синтезі вітамінів і хлорофілу. Найбільша масова частка молібденових сполук знаходиться у молодих органах рослини.

Дефіцит молібдену спричиняє суттєве порушення обміну речовин в органах рослини. Симптоми молібденового дефіциту в обміні речовин спочатку проявляються як ознаки негативних змін в азотному синтезу рослин. Під час нестачі молібдену сповільнюються процеси біологічної редукції нітратів, загальмовується синтез азотистих сполук. Що призводить не лише до зменшення врожайності та порушення органогенезу, а й до різкого зниження якісних показників продукції рослинництва [20].

Нестача молібдену впливає на посилення накопичення нітратів у ґрунті та органах рослин. За умови внесення вапна, сполуки мікроелементів можуть перетворитися на важкодоступні та нерозчинні форми. Процес вапнування нівелює молібденове голодування. Провідна роль молібдену в зменшенні кількості накопичених нітратів у коренеплодах доведена в багатьох наукових дослідженнях. Молібденовмісні добрива особливо ефективні на кислих опідзолених ґрунтах. Рекомендована норма застосування молібденових

добрив залежить від родючості ґрунту та становить 1-1,2 кг/га амонію молібденово-кислого [24].

Під дією якісного та збалансованого підбору комплексу мікроелементів – значно зменшується рівень ураженості рослин корневими гнилями в фазі сходів та іншими бактеріальними хворобами.

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Загальна характеристика місця проведення дослідів

СТОВ “Мрія” знаходиться в с. Веприк Гадяцького району Полтавської області. Воно розташоване в зоні Лісостепу і має ґрунтово-кліматичні умови цієї зони. Клімат Лісостепу помірно-континентальний з теплим літом і помірно холодною зимою. Температурний максимум у липні 38 °С, а мінімум у січні місяці до мінус 28 - 32°С. Появу снігового покриву в середньому фіксують 15–25 листопада. А повне розтавання снігу – в кінці березня. Тримання снігового покриву на поверхні поля становить у середньому 70–110 діб. Середня висота снігового покриву 20 – 30 см. Морози в східній частині Лісостепу починаються в першій декаді жовтня, а в західній частині припадають на другу декаду жовтня. Весною приморозки не фіксуються на сході з кінця квітня до початку травня, а на заході з середині квітня. Безморозний період у середньому триває від 160 до 170 діб. За рік фіксують середню суму опадів 545 мм. Господарство має 3390 га сільськогосподарських угідь, із них 3272 га орних земель (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

#### Склад земельних угідь

Вид земель	Площа, га
Орних земель	3272
Сінокосів	3
Пасовищ	3
Лісів	77
Боліт	30
Садів	5
Всього землі	3390

В останні роки в господарстві відпрацьована наступна структура посівних площ (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

## Структура посівних площ

Культура	Площа, га	Питома вага, %
Зернові і зернобобові, всього	2180	72,5
в т.ч. Озимі	1430	26,4
Ярі зернові	600	36,9
Зернобобові	150	9,2
в т.ч. Соя	100	3,8
Технічні, всього	445	27,3
в т.ч. Цукрові буряки	245	15
Соняшник	200	12,3
Картопля і овочі, всього	2	0,1
В т.ч. Картопля	2	0,1
Посівні площі	2627	100

Проаналізувавши дані наведені у таблиці 2.1 та 2.2 можна зробити висновки, що структура посівних площ відповідає потребам господарства.

Найбільші площі посіву відведені під зернові та зернобобові культури. Соя займає 3,8 % у структурі посівних площ.

В таблиці 3.3 показано, що урожайність основних культур в господарстві знаходиться на досить високому рівні, що важливо в сучасному важкому економічному стані. Такої урожайності досягнуто за рахунок високої агротехніки, правильного внесення добрив, оптимальних строків сівби та заходів по догляду за польовими культурами.

Таблиця 2.3

Середня урожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культури	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Озима пшениця	45,5	47,0	38,4
Ячмінь	27,3	35,0	22,1
Кукурудза на зерно	59,9	65,7	73,2
Цукрові буряки	390	400	350
Соняшник	22,0	25,0	20,7
Картопля	195	190	190
Горох	20,5	25,0	15,4

## 2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Господарство розміщене у зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом.

Таблиця 2.4

Температура повітря за багаторічними даними, °С

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень		
2021	-7,9	96,4	-6,7	0,7	6,1	10,0	20,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	-1,1	81,4
2022	-4,1	107	-3,3	1,4	9,3	12,1	20,6	21,8	18,3	15,6	8,3	-1,1	-1,2	98,7
2023	-5,7	95,8	-2,4	0,8	10,1	15,2	21,1	21,4	19,3	15,6	8,1	-3,4	-6,3	110,8
Багато річні	-5,2	99,7	-4,1	0,9	8,5	12,4	20,6	21,2	17,6	15,1	7,9	-4,9	-2,9	96,7

За даними Гадяцької метеостанції середня багаторічна температура повітря складає  $+6,8^{\circ}\text{C}$ . Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище  $0^{\circ}\text{C}$  складає 245 діб, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через  $+5^{\circ}\text{C}$ , дорівнює 202 дні. Безморозний період триває 170 діб, період з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$  становить 165 діб, а вище  $+15^{\circ}\text{C}$  — 120 діб. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше. Середньорічна кількість опадів за даними Полтавської метеостанції становить 486 мм. По місяцях опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша - в січні (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5

Кількість опадів за багаторічними даними, мм.

Роки	Місяці												За рік	За вег. період
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень		
2021	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	209
2022	24	22	23	31	34	17	15	8	12	62	21	18	287	74
2023	36	24	69	48	25	9	100	59	8	90	56	38	562	193
Багато річні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	476

Сніговий покрив в середньому тримається 85 діб. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36 см, в січні — 8-10 см та лютому — 11-14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні. Середня швидкість вітру 3,2-5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17%. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Територія приватного сільськогосподарського підприємства розміщена на Середньоросійському підвищенні, в околицях Полтавського плато. Рельєф - широкохвильовий.

Основною ґрунтотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунтотворною породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

В результаті обстеження на території господарства «Мрія» був виявлений такий тип ґрунту: чорнозем опідзолений слабозмитий. Найбільш поширеним серед них є Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13%. Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній - гумусо-елювіальний горизонт (0-41 см) темно-сірого кольору, ґрунтово-пилової структури в орному шарі, і зернистий у підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіхоподібної структури, перехід до наступного горизонту поступовий. Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см)

ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібної структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, пилувата важко-суглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (по Тюріну) у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) складає 3,07–3,63 %. За поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на глибині 40–50 см складає 1,76–1,84 %, а на глибині 80–90 см — 1,06–1,15 %. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7 – 6,9). Гідролітична кислотність у шарі 0 – 20 см — 4,37–6,28 мг/екв. Ступінь насиченості основами 83-87 %.

Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи удобрення у сівозміні.

Запаси рухомих форм поживних речовин наступні: доступного фосфору й рухомого калію (по Чірікову) відповідно 8-9 і 10-11 мг в 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води знаходяться на глибині 25-40 м і не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

### 2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. в умовах СТОВ «Мрія» Гадяцького району Полтавської області.

Метою наших досліджень було встановити ефективність застосування позакореневого підживлення буряків цукрових. Для цього було закладено польовий дослід в трьох повторностях. В схему дослідження включено три гібриди та чотири варіанти удобрення.

Площа посівної ділянки 1 га, площа облікової ділянки 56 м<sup>2</sup>.

Контроль у нашій схемі дослідження перший варіант N<sub>140</sub>P<sub>90</sub>K<sub>100</sub> (фон) без підживлення.

Схема досліду

Гібрид (Фактор А)	Система удобрення (Фактор Б)
1. Злука;	1. N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення;
2. Кварта;	2. Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га;
3. Хорол.	3. Фон + Інтермаг-Буряк, 3 л/га;
	4. Фон + Вуксал, 3 л/га.

У процесі польових досліджень проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком буряків цукрових. Визначали площу листової поверхні рослин, масу гички, коренеплодів та фактичну врожайність. Вимірювали цукристість коренеплодів і проводили підрахунок економічної ефективності розроблених елементів технології вирощування буряків цукрових.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії:

- фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000). Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

- визначення маси гички та коренеплодів з однієї рослини проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях.

- облік рівня урожайності проводили окремо по кожній ділянці;

- математичну обробку отриманих експериментальних даних робили методом дисперсійного аналізу за допомогою персонального комп'ютера із використанням спеціальних пакетів програм;

- розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій.

## 2.4 Матеріал для досліджень

**Злука** – гібрид однонасінний триплоїдний на стерильній основі. Оригінатор гібриду Іванівська ДСС сумісно з Білоцерківською ДСС.

Урожайно-цукристого напрямку. Гібрид високоцукристий. Характеризується високою стійкістю до цвітухи та церкоспорозу. Для механізованого збирання має придатність 7,9-8,6 балів.

За результатами Державного сорто випробування було отримано такі показники продуктивності:

- рівень урожайності коренеплодів – 56,6 т/га;
- цукристість – 18,6 %;
- збір цукру – 10,6 т/га (до стандарту 111,4%);
- втрати цукру в мелясі до 1,6 %.

Рекомендовано вирощувати у зоні Полісся. До «Державного реєстру сортів рослин України» занесено в 2010 році.

**Кварта** – гібрид однонасінний триплоїдний гібрид на стерильній основі. Оригінатор Іванівська та Білоцерківська дослідно-селекційна станція. Виведено шляхом схрещення однонасінної ЧС-лінії селекції Іванівської ДСС та багатонасінного тетраплоїдного запилювача Білоцерківської ДСС.

Високоцукристий. Урожайно-цукристого напрямку.

Слабо пошкоджується церкоспорозом, характеризується стійкістю до проявів цвітухи.

За результатами Державного сорто випробування отримано такі показники продуктивності:

- рівень урожайності коренеплодів – 55,5 т/га;
- масова частка цукрів до 18,8 %;
- можливий збір цукру з посівів – 10,6 т/га (до стандарту 111,1 %).

Рекомендовано для вирощування в умовах зони Полісся. Придатний до індустріальної технології вирощування.

У «Державному Реєстрі сортів рослин України» з 2010 року.

**Хорол** – гібрид триплоїдний. Оригіатор Ялтушківська дослідно-селекційна станція. Автори гібриду: Роїк М.В.; Кулік О.Г.; Литвинюк В.В. та ін.

Стійкий до цвітушності, слабо уражується коренеїдом та церкоспорозом. Клубочок одноростковий.

Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу.

За результатами Державного сортовипробування отримано такі показники продуктивності:

- урожайність коренеплодів – 54,9 т/га;
- цукристість до 16,7 %;
- збір цукру – 9,2 т/га (до стандарту 106,4 %).

У «Державному Реєстрі сортів рослин України» з 2009 р.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вирощування буряків цукрових потребує застосування досить складної технології, що має враховувати біологічні й морфологічні особливості рослин культури.

Проросток культури виходить на поверхню ґрунту гіпокотилем (підсім'ядольним коліном) і має наземний тип проростання. Після появи сходів і виносу на поверхню ґрунту сім'ядоль, вони стають першими частинами рослин, що виконують процеси фотосинтезу. Після появи сім'ядоль рослини культури розпочинають формувати вкорочене стебло – розетку.

Таблиця 3.1

Площа листової поверхні буряків цукрових у фазі змикання рослин у міжряддях, тис.см<sup>2</sup>/рослину (2021–2023 рр.)

Система удобрення	Гібрид		
	Злука	Кварта	Хорол
N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	2,4	2,7	2,6
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	3,8	4,1	3,9
Фон + Інтермаг- Буряк, 3 л/га	3,5	4,5	3,7
Фон + Вуксал, 3 л/га	4,4	4,8	4,7

Найбільша площа листової поверхні сформувалася по всіх варіантах дослідів у фазі змикання рослин у міжряддях. Загалом по досліді цей показник варіював у межах 2,4–4,8 тис.см<sup>2</sup>/рослину (табл. 3.1).

Наявність укороченого стебла-розетки дає змогу рослинам буряків цукрових найраціональніше використовувати дефіцитне весною тепло.

Поглинута поверхнею ґрунту променева енергія Сонця трансформується в довгохвильову (інфрачервону – теплову), яка випромінюється поверхнею ґрунту. Саме таке тепло біля поверхні ґрунту й уловлюють листки ювенільних рослин культури. Наявність достатньої кількості тепла забезпечує рослинам буряків цукрових можливість здійснення інтенсивних процесів фотосинтезу і швидке нарощування маси.

Водночас наявність стебла-роzetки у буряку призводить до розміщення листкових пластинок рослин низько над поверхнею ґрунту.

Таблиця 3.2

Маса гички у фазі змикання рослин у міжряддях, г/рослину  
(2021–2023 рр.)

Система удобрення	Гібрид		
	Злука	Кварта	Хорол
N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	258	298	277
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	396	435	412
Фон + Інтермаг- Буряк, 3 л/га	364	475	423
Фон + Вуксал, 3 л/га	453	499	484

Застосування позакореневого підживлення впливало на збільшення надземної частини рослини буряка цукрового (табл. 3.2). В гібриду Злука цей показник вдалося збільшити із 258 до 453 г. У гібриду Кварта маса гички у варіантах, де застосовували підживлення мікродобривами під час вегетації культури сформувалася на 201 г більшою, порівняно до контролю. Середню масу гички в гібриду Хорол, за рахунок позакорневих підживлень, отримано на 207 г більшою, ніж на контролі.

Серед усіх сільськогосподарських культур вирощування буряків цукрових є чи не найскладнішим. Така високопродуктивна культура для реалізації свого біологічного потенціалу потребує гармонійного поєднання багатьох чинників: тривалості вегетаційного періоду не менше ніж 180–220 діб, достатньої кількості тепла, вологи, інтенсивності потоку сонячного світла, потужності орного шару ґрунту з рН близьким до нейтрального, високого рівня мінерального живлення, надійного захисту від шкідливих організмів, якісного збирання й перероблення врожаю коренеплодів.

Від самого початку проростання насінини вища рослина встановлює систему зв'язків з довкіллям і хімічно «заявляє» про свою присутність у цьому місці за допомогою корневих виділень – колінів. Змінити своє місце перебування рослини не здатні, проте внести певні корективи у власну стратегію онтогенезу, щоб вона максимально відповідала конкретним умовам вегетації, вони мають можливість. Особливо лабільні рослини до таких змін у процесі органогенезу на етапі проростків та ювенільному.

Нормальний ріст і розвиток та формування врожаю коренеплодів буряків можливий тільки за участі мікроелементів. Дослідженнями, які проведено у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, визначено, що не всі мікроелементи і не на всіх ґрунтах виникає потреба вносити під буряки. Мікроелементи підвищують урожайність коренеплодів буряків за умови внесення їх на ґрунтах, бідних за родючістю та вмістом на відповідні елементи.

Важливими досягненнями в біології за останнє сторіччя являються доведені факти потреби мікроелементів для активної життєдіяльності рослинного, тваринного і людського організму. Значна увага наукової спільноти усього світу приділяється встановленню ролі мікроелементів у життєдіяльності рослин [8]. Мікродобрива позитивно впливають на процеси органогенезу рослин коренеплодів буряків.

Вчені підтверджують, що агрохімічна та фізіологічна роль мікродобрив багатогранна. Вони покращують обмінні процеси речовин у рослинах,

активізують їх синтезуючі функції та сприяють оптимальному перебігу фізіолого-біологічних процесів. Позитивно впливають на процес синтезу хлорофілу та покращують інтенсивність фотосинтезу. Дія мікроелементів сприяє стійкості рослин до грибкових та бактеріальних хвороб. Вливає на підвищення толерантності таких несприятливих умов зовнішнього природного середовища, як нестача продуктивної вологи в ґрунті, короткочасне знижені або підвищенні температури повітря, та інші біолтичні фактори.

Як уже відомо – мікроелементи входять до складу багатьох ферментів, значення яких у житті рослин суттєва: ці мікроелементи прискорюють біохімічні реакції, при цьому забезпечуючи їхнє проходження за умов звичайної температури організму. Всі біохімічні та фізіологічні реакції синтезу, перетворення і обміну органічних сполук проходить за участю ферментів. Дефіцит окремих мікроелементів, які входять до складу ферментів впливає на зниження активності гормонів. Завдяки окислювально-відновним реакціям ферменти мають регулюючу дію на процеси дихання рослин, підтримуючи його життєдіяльність за несприятливих умов середовища на оптимальному рівні [5].

Науковці вказують, що під час вирішення питання про доцільність застосування того чи іншого мікроелементу, необхідно враховувати вміст його в ґрунті не тільки у рухомих формах, але й у важкодоступних. Такий підхід до вирішення питання головним чином базується на тому, що ці елементи мають однакову валентність і здатні частково замінити один одного в складі молекул рослинних ферментів [10].

Оптимізувати поживний режим коренеплодів буряків, можливо під впливом таких мікроелементів: бор, мідь, марганець, цинк, залізо, молібден, кобальт та інші. Дерново-підзолисті та дерново-глеєві ґрунти збідненні на бор, який особливо важливий для розвитку коренеплодів буряків цукрових. Для цього в ґрунт потрібно вносити борно-доломітове борошно, або борний суперфосфат чи борат магнію з розрахунку по 1-2,5 кг/га [17].

У центральних областях України ґрунти бідні на мікроелементи [22]. Масова частка їх залежить від структурності орного шару та ступеня опідзоленості. Також визначальними чинниками є гранулометричний склад ґрунту та вмісту гумусу. Насиченість мікроелементів гумусового горизонту залежить від окультуреності ґрунту [21].

Нестача мікроелементів у ґрунті має негативні наслідки – спричиняє затримку росту рослин, в подальшому призводить до фізіологічних захворювань та, в кінцевому результаті, недобору врожаю і зниження якісних показників коренеплодів [20]. Для одержання високих та стабільних урожаїв, одним із елементів агротехнології є застосування мікродобрив у різні строки та способи [17].

Надзвичайно важливого значення в процесі одержання великого врожаю продукції коренеплодів буряків цукрових із високим умістом цукру набуває застосування мікродобрив під час вегетації культури. Способом позакореневого підживлення рослин мікроелементи з добрив поглинаються клітинами та тканинами безпосередньо через листки. Застосування такого способу впливає на зменшення витрати добрив та на можливість проводити обробки посівів у різні періоди росту та розвитку культури [36].

Позакореневе підживлення мікродобривами надзвичайно позитивно впливає на захисну опірність організму та зменшення ураженості рослин буряків церкоспорозом і борошнистою росою.

Сприятливий вплив мікродобрива на проходження онтогенезу рослин, синтез і накопичення органічної маси, став запорукою суттєвого підвищення їхньої продуктивності. Застосування мікродобрив позакоренево дозволяє більш інтенсивно використовувати поживні речовини, що надходять через кореневу систему з ґрунту та впливає на збільшення площі асиміляційної поверхні рослин майже на 10,6-14,0 % [39].

Посіви буряків цукрових позитивно реагують на надходження всіх мікроелементів, особливо бору, заліза, міді, марганцю, молібдену та магнію. Останніми роками встановлено важливе значення бору значення бору на

біохімічному рівні, його специфічна дія на швидкість і характер фізіологічних та біохімічних процесів. Особливо під час синтезу органічних речовин, функціональних змін у рослині та на її продуктивність [40].

Деякі в своїх працях вчені стверджують, що під час досліджень щодо внесення під буряки цукрові мідних, борних, цинкових або кобальтових добрив рівень урожайності коренеплодів зростав на 3,7-5,2 т/га.

Таблиця 3.3

Середня маса одного коренеплоду в фазі розмикання листків у міжряддях, г, 2021–2023 рр.

Система удобрення	Гібрид		
	Злука	Кварта	Хорол
N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	201	212	205
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	287	319	301
Фон + Інтермаг- Буряк, 3 л/га	293	342	316
Фон + Вуксал, 3 л/га	323	360	354

Максимальну масу коренеплоду 360 г було сформовано на варіанті гібриду Кварта із системою удобрення Вуксал, 3 л/га (табл. 3.3).

У наукових працях багатьох науковців досліджено та встановлено, що борні добрива істотного впливу не мають на підвищення врожаю коренеплодів буряків цукрових, але впливають на їхню якість. За умови внесення борних добрив (1 кг д.р./га), в порівнянні з контролем, уміст сухих речовин збільшувався на 2,3 %, масова частка вітаміну С – на 4 %, а уміст нітратного азоту зменшувався на 33 %.

Існують рекомендації, щодо проведення обприскування посівів борною кислотою в період формування та інтенсивного росту коренеплоду, в нормі 1

кг/га добрива. Залежно від родючості ґрунту рекомендована норма внесення цього мікроелементу становить 0,5-3 кг/га чистої борної кислоти. Бажано вносити в нормі до 1-2 кг/га бору позакоренево в фазі змикання рослин буряків у рядку в формі борної кислоти, підвищені норми застосування знижують урожайність культури [39].

Особливо заслуговує на увагу, в питаннях покращення життєдіяльності рослин, такий елемент, як мідь. Загалом потрібно зауважити, що фізіологічна та біохімічна роль цього елемента багатогранна. Мідь бере участь не лише у вуглеводному та білковому обміні речовин рослинного організму, але й впливає на підвищення інтенсивності дихання. Особливо потрібна і важлива участь міді під час окислювально-відновних реакцій. У тканинах рослин ці біохімічні реакції відбуваються за участю ферментів, у склад яких входить мідь [22].

Дефіцит міді спричиняє руйнування хлорофілу та пришвидшує його інтенсивність, у порівнянні з нормальним рівнем живлення рослин міддю. Загалом мідь відіграє особливо важливу роль у проходженні процесу фотосинтезу [47].

Значення та рівень впливу на протікання фізіологічних процесів міді, не поступається макроелементам. Сполуки міді входять в склад важливіших окислювально-відновних ферментів: поліфенолоксидази, цитохромоксидази, аскорбіноксидази, дегідрогенази, супероксиддисмутази, лактази та інших. Незважаючи на той факт, що комплекс інших макро- та мікроелементів мають вплив на окисно-відновні реакції, дія самої міді в цих реакціях – специфічна. Її не може замінити будь-яким іншим елементом. Установлено, що під дією міді зростає активність пероксидази, що покращує синтез білків та вуглеводів і жирів [28].

Дефіцит міді викликає в рослинах уповільнення активності синтетичних процесів та призводить до накопичення розчинених вуглеводів, азотистих сполук та інших продуктів у результаті перетворення складних органічних речовин [32].

Нестача міді пригнічує розвиток верхніх частин рослини: з'являється легкий хлороз листків, однак при цьому їхні жилки лишаються зеленими. Листкові пластинки стають в'ялими, ріст стебла сповільнюється. Добра на основі міді доцільно вносити у випадку, коли вміст рухомих форм цього елемента в кислих ґрунтах становить менше 5 мг, а у нейтральних – не перевищує 10 мг у 1 кг повітряно сухого ґрунту. Значний рівень дефіциту цього елемента та висока біохімічна ефективність мідних добрив добре помітна на осушених і окультурених торфових ґрунтах [51].

Оскільки для потреб цукрової промисловості необхідні коренеплоди буряків цукрових першого року вегетації, що містять у паренхімних тканинах запаси цукрів, то у виробничих обсягах аграрії мають справу передусім з молодими рослинами. Як відомо, саме на перших етапах розвитку рослини найчутливіші до змін умов вегетації й здатні відповідно адаптувати стратегію свого органогенезу.

Таблиця 3.4

Урожайність коренеплодів у фазі технічної стиглості рослин, т/га  
2021–2023 рр.

Система удобрення	Гібрид		
	Злука	Кварта	Хорол
N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	28,1	32,7	30,8
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	37,3	43,1	41,6
Фон + Інтермаг- Буряк, 3 л/га	39,9	46,8	42,5
Фон + Вуксал, 3 л/га	46,4	48,2	46,1

Урожайність культури, по досліді, варіювала в межах 28,1–48,2 т/га (табл. 3.4). Найвищу продуктивність отримано з посівів гібриду Кварта.

Максимальну прибавку врожайності отримано в результаті позакореневих підживлень комплексним мікродобривом на хелатній основі Вуксал.

Важливе значення в технології вирощування буряків цукрових має якість насіння і його відповідні характеристики. За своєю природою рослини культури формують плоди (клубочки), у яких наявні кілька насінин, що зрослись. В умовах дикої природи така специфіка забезпечує ліпшу виживаність рослин виду, проте від час вирощування культурних посівів буряків цукрових багатонасінність плодів створює певні технологічні й господарські проблеми. Передусім, за сівби багаторостковим насінням надалі потребується ручне формування густоти посівів, що за сучасних технологій вирощування культури є неприйнятним. Перехід на використання лише одноросткового насіння буряків цукрових здійснив технологічну революцію, що дала змогу відмовитися від операції формування густоти посівів і висівати насіння культури на кінцеву густоту [11].

Сучасні однонасінні ЧС гібриди культури, як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, забезпечують урожайність коренеплодів на рівні 80–120 т/га з цукристістю 17–18 % і більше. Питання якісних характеристик насіння буряків цукрових за сівби на кінцеву густоту є дуже актуальним, оскільки здатність кожної насінини проростати за таких умов має вкрай вагоме значення [16].

Формування сприятливих умов вегетації рослин є основною умовою реалізації високого продуктивного потенціалу буряків цукрових. Насамперед має значення правильний добір у сівозміні передпопередників і попередників культури. Численними науковими дослідженнями встановлено, що частка посівів буряків цукрових у структурі сівозмін не має перевищувати 20–25 % у зоні Лісостепу і 15 % у Степу.

Якщо посіви культури повертаються на площі частіше, то в ґрунті на полях накопичуються патогени та їхні токсини, а також зимуючі стадії спеціалізованих шкідників культури, як-от бурякові довгоносики, бурякова крихітка, бурякові блішки та інші [19].

Чинник сівозміни істотно й позитивно впливає і на водний баланс орних земель. Такі культури як соняшник, соя, кукурудза та буряки цукрові традиційно використовують значні запаси вологи, зокрема й перехідних між різними вегетаційними періодами. Тому розміщення їх посівів у сівозмінах без урахування необхідних часових проміжків для відновлення запасів вологи негативно позначається на формуванні врожаю цих культур [ 21].

Важливими чинниками впливу на продуктивність буряків цукрових є наявність комплексу шкідливих організмів, що уражують проростки й сходи культури. Серед таких, насамперед, доцільно звернути увагу на таку небезпечну хворобу як коренеїд, що являє собою цілий комплекс із більш ніж 100 патогенів різної природи. Серед них найбільш шкідливі й вірулентні гриби з родів *Fusarium*, *Risoctonium* та ін. Патогени, наявні в мікрофлорі ґрунту, активно заселяють висіяне насіння й проростки культури.

Для захисту сходів буряків цукрових від хвороб, передусім коренеїда, широко застосовують передпосівне обробляння насіння системними фунгіцидами-протруйниками. Насіння, що завчасно було оброблене захисно-стимулювальними речовинами, після висівання його ґрунт забезпечує надійний захист сходів і молодих рослин культури від широкого комплексу патогенів [6].

Не меншою загрозою для посівів буряків цукрових є шкідники. Ювенільні рослини культури, що практично позбавлені морфологічного захисту від механічних пошкоджень і до того ж багаті на поживні речовини, передусім цукри, є бажаним кормом для більш як 200 видів комах-фітофагів.

У ґрунті насіння й проростки культури можуть пошкоджуватися або й повністю знищуватися комахами-поліфагагами, зокрема личинками хлібних жуків та травневих хрущів, буряковою крихіткою, личинками різних видів коваликів тощо. Після виходу проростків культури на поверхню ґрунту їх пошкоджують жуки бурякових довгоносиків, бурякових блішок та інші комахи-фітофаги.

Для захисту посівів буряків цукрових на початку вегетації традиційно використовують прийом токсикації насіння і сходів композицією протруйників, що виявляють як фунгіцидну, так і інсектицидну дію. На час виходу проростків культури на поверхню ґрунту їхні тканини стають токсичними для комах. Такий захід забезпечує ефективне контролювання наявних у посівах шкідників до певного рівня їх чисельності. Зокрема, якщо без проведення токсикації проростків буряків цукрових ЕПШ бурякових довгоносиків (імаго) у посівах культури є 0,3 шт./м<sup>2</sup>, то в посівах, де висівали протруєне насіння, таким порогом є 3,0 шт./м<sup>2</sup>, тобто вдесятеро більше.

Таблиця 3.5

Цукристість коренеплодів залежно від варіантів досліду, %  
2021–2023 рр.

Система удобрення	Гібрид		
	Злука	Кварта	Хорол
N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	16,8	17,2	16,2
Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	17,9	17,9	16,9
Фон + Інтермаг- Буряк, 3 л/га	18,0	18,1	17,5
Фон + Вуксал, 3 л/га	18,9	19,3	19,1

Цукристість коренеплодів у гібридів Злука і Кварта істотно не відрізнялись (табл. 3.5). У гібриду Хорол цукристість була дещо нижчою, загалом по досліді. Застосування позакореневого підживлення впливало на підвищення показника цукристості коренеплодів. Максимальний показник цукристості 19,3 % отримано на варіанті гібриду Кварта із системою удобрення Фон + Вуксал 3 л/га.

У разі перевищення ЕПШ таких небезпечних шкідників, як буряковий та сірий довгоносики, для посилення системи захисту застосовують посходові обприскування посівів буряків цукрових баковими композиціями інсектицидів [22].

Одним з найактуальніших питань у технології вирощування буряків цукрових є їхній захист від значної присутності бур'янів. За відсутності необхідного рівня контролювання небажаної рослинності в посівах культури врожайність коренеплодів знижується до 80 % і більше. Одночасно погіршується і їхня якість. Зокрема, за наявності в посівах значної кількості бур'янів цукристість коренеплодів може знижуватися до 2,0–4,0 % [17].

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Економічна ефективність відображає кінцевих результатів якості технологічного процесу під час виробництва, яка встановлюється на підставі систем натуральних та вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва кукурудзи, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Показник рівня рентабельності визначають як відсоткове відношення прибутку до собівартості виготовленої і реалізованої продукції. За ним характеризують величину прибутку на 1 грн. виробництва встановлюють ефективність їхнього використання в поточному році. Показник рівня рентабельності розраховують у цілому по господарству та у такому випадку називають сукупним рівнем. Результати річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють встановити рівень рентабельності виробництва для певного виду продукції, зокрема культури чи галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва кукурудзи за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню буряків цукрових за варіантами досліді розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В, Д).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна коренеплодів буряків цукрових для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку

сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 800 грн./т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування позакореневого підживлення  
буряків цукрових

Гібрид	Система удобрення	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Валова продукція, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Злука	N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	28,1	22620,46	805	23885	1264,54	5,59
	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	37,3	23611,89	633	31705	8093,11	34,28
	Фон + Інтермаг-Буряк, 3 л/га	39,9	23536,9	590	33915	10378,11	44,09
	Фон + Вуксал, 3 л/га	46,4	24016,9	518	39440	15423,11	64,22
Кварга	N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	32,7	22620,46	692	27795	5174,54	22,88
	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	43,1	23611,89	548	36635	13023,11	55,15
	Фон + Інтермаг-Буряк, 3 л/га	46,8	23536,9	503	39780	16243,11	69,01
	Фон + Вуксал, 3 л/га	48,2	24016,9	498	40970	16953,11	70,59
Хорол	N <sub>140</sub> P <sub>90</sub> K <sub>100</sub> (фон) без підживлення	30,8	22620,46	734	26180	3559,54	15,74
	Фон + Нутривант плюс, 3 кг/га	41,6	23611,89	568	35360	11748,11	49,76
	Фон + Інтермаг-Буряк, 3 л/га	42,5	23536,9	554	36125	12588,11	53,48
	Фон + Вуксал, 3 л/га	46,1	24016,9	521	39185	15168,11	63,16

Розрахунки економічної ефективності застосуванню позакореневого підживлення буряків цукрових вказують, що цей агрозахід не істотно збільшує виробничі затрати по вирощуванню культури, але істотно збільшує прибуток від отриманої прибавки врожаю (табл. 4.1). Загалом по досліді максимальний прибуток 16953,11 грн/га було отримано у варіанті досліді, де вирощували гібрид Кварта і застосовували підживлення рослин препаратом Вуксал.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища в СТОВ «Мрія» Гадяцького району Полтавської області використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зниження пестицидного навантаження можна досягти також при використанні препаратів системної дії разом з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим; для того щоб нівелювати явище забруднення навколишнього природного середовища балатними речовинами мінеральних добрив унаслідок їх змиву, необхідно застосовувати ґрунтозахисну систему обробітку, максимально утримувати ґрунти під рослинністю, залуження; підбирати оптимальні форми, норми, строки та способи внесення і загортання добрив, що надзвичайно важливо під час застосування заходів по запобіганню втрат поживних речовин у процесі змиву з ґрунту.

Дотримання таких рекомендацій впливатиме на різке скорочення міграційних процесів біогенних речовин у навколишнє природне середовище, та негативного впливу мінеральних добрив і пестицидів на довкілля та здоров'я людей.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Розвиток та трансформація суспільства в період інтенсивних технологій, перехід до умов ринкових економічних відносин на умовах Євросоюзу вимагають ґрунтовного покращення умов праці, безпеки і охорони життєдіяльності та здоров'я людей, що задіяні у всіх галузях національного виробництва.

Керівники підприємств не мають культури дотримання санітарно-гігієнічних умов у вимогах створення відповідного робочого місця. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Висновки та пропозиції керівництву СТОВ «Мрія» Гадяцького району  
Полтавської області:

1. Розглянути на засіданні правління стан питань по охороні праці, зокрема:
  - якість проведення інструктажів з охорони праці;
  - наявність інструкцій на робочих місцях по безпечному виконанню робіт.
2. При проведенні технічного огляду машин та механізмів звернути увагу на відповідність технічного стану машин та механізмів вимогам безпеки праці.
3. Керівництво господарства повинно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту при роботі з пестицидами та агрохімікатами.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень встановлено, що площа асиміляційного апарату залежала від гібриду та удобрення. Найбільша площа листкової поверхні сформувалася по всіх варіантах досліду в фазі змикання рослин у міжряддях. Загалом по досліду цей показник варіював у межах 2,4–4,8 тис.см<sup>2</sup>/рослину.

Маса гички однієї рослин найбільша сформувалась у гібриду Кварта, в порівнянні до гібридів Хорол та Злука. Застосування позакореневого підживлення впливало на збільшення надземної частини рослини буряка цукрового. В гібриду Злука цей показник вдалося збільшити із 258 до 453 г. У гібриду Кварта маса гички у варіантах, де застосовували підживлення мікродобривами під час вегетації культури сформувалася на 201 г більшою, порівняно до контролю. Середню масу гички в гібриду Хорол, за рахунок позакорневих підживлень, отримано на 207 г більшою, ніж на контролі.

Максимальну масу коренеплоду 360 г було сформовано на варіанті гібриду Кварта із системою удобрення Вуксал, 3 л/га.

Урожайність культури, по досліду, варіювала в межах 28,1–48,2 т/га. Найвищу продуктивність отримано з посівів гібриду Кварта. Максимальну прибавку врожайності отримано в результаті позакорневих підживлень комплексним мікродобривом на хелатній основі Вуксал.

Цукристість коренеплодів у гібридів Злука і Кварта істотно не відрізнялись. У гібриду Хорол цукристість була дещо нижчою, загалом по досліду. Застосування позакореневого підживлення впливало на підвищення показника цукристості коренеплодів. Максимальний показник цукристості 19,3 % отримано на варіанті гібриду Кварта із системою удобрення Фон + Вуксал 3 л/га.

Розрахунки економічної ефективності застосуванню позакореневого підживлення буряків цукрових вказують, що цей агрозахід не істотно збільшує виробничі затрати по вирощуванню культури, але істотно збільшує

прибуток від отриманої прибавки врожаю. Загалом по досліді максимальний прибуток 16953,11 грн/га було отримано у варіанті досліді, де вирощували гібрид Кварта і застосовували підживлення рослин препаратом Вуксал.

Отже, для умов центрального Лісостепу України у виробничих посівах рекомендуємо під час вирощування буряків цукрових застосовувати обприскування посівів у фазі 3-х пар справжніх листків комплексним мікродобрином на хелатній основі Вуксал у нормі 3 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Armengot L., Blanco-Mareno J. M., Bàrberi P. et al. Tillage as a driver of change in weed communities: a functional perspective. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2016. Vol. 222. P. 276–285. doi: [10.1016/j.agee.2016.02.021](https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.021)
4. Bernes C., Jonsson B. G., Junninen K. et al. What is the impact of active management on biodiversity in boreal and temperate forests set aside for conservation or restoration? A systematic map. *Environmental Evidence*. 2015. Vol. 4, Iss. 1. P. 25. doi: [10.1186/s13750-015-0050-7](https://doi.org/10.1186/s13750-015-0050-7).
5. Camposeo S., Rubino P. Effect of irrigation frequency on root water uptake in sugar beet. *Plant and Soil*. 2003. Vol. 253, Iss. 2. P. 301–309. doi: [10.1023/A:102480131](https://doi.org/10.1023/A:102480131)
6. Chiappetta S., Ghiani A., Gilardelli F. et al. Invasion of *Ambrosia artemisiifolia* in Italy: assessment via analysis of genetic variability and herbarium data. *Flora*. 2016. Vol. 223. P. 106–113. doi: [10.1016/j.flora.2016.05.002](https://doi.org/10.1016/j.flora.2016.05.002)
7. Christensen S., Sogaard H. T., Kudsk P. et al. Site-specific weed control technologies. *Weed Research*. 2009. Vol. 49, Iss. 3. P. 233–241. doi: [10.1111/j.1365-3180.2009.00696.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2009.00696.x)
8. Colbach N., Granger S., Guyot S. H. M., Mesiere D. A trait-based approach to explain weed species response to agricultural practices in simulation study with a cropping system model. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2014. Vol. 183. P. 197–204. doi: [10.1016/j.agee.2013.11.013](https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.11.013)
9. De Cauwer B., Devos R., Claerhout S. et al. Seed dormancy, germination, emergence and seed longevity in *Galinsoga parviflora* and *G. quadriradiata*. *Weed Research*. 2014. Vol. 54, Iss. 1. P. 38–47. doi: [10.1111/wre.12055](https://doi.org/10.1111/wre.12055)

10. Griffin J. L., Clay P. A., Miller D. K. et al. Bermuda grass control in sugarcane with glyphosate and hooded sprayer. *Journal American Society of Sugar Cane Technologists*. 2012. Vol. 32. P. 38–50.
11. Harker K. N. Slowing weed evolution with integrated weed management. *Canadian Journal of Plant Science*. 2013. Vol. 93, Iss. 5. P. 759–764. [doi: 10.4141/cjps2013-049](https://doi.org/10.4141/cjps2013-049)
12. Harker K. N., O'Donovan J. T. Recent weed control, weed management, and integrated weed management. *Weed Technology*. 2013. Vol. 27, Iss. 1. P. 1–11. [doi: 10.1614/WT-D-12-00109.1](https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00109.1)
13. Hein W., Pollach G., Harzl E. Investigations on the storage behavior of rhizomania tolerant sugar beet varieties. *Zuckerindustrie*. 2004. Vol. 129. P. 161–173.
14. Iwacami S., Endo M., Saica H. et al. Cytochrome P450 CYP81A12 and CYP 81A21 are associated with resistance to two acetolactate synthase inhibitors in *Echinochloa phyllopogon*. *Plant Physiology*. 2014. Vol. 165, Iss. 2. P. 618–629. [doi: 10.1104/pp.113.232843](https://doi.org/10.1104/pp.113.232843)
15. Javaid M. M., Tanveer A. Germination ecology of *Emex spinosa* and *Emex australis*, invasive weeds of winter crops. *Weed Research*. 2014. Vol. 54, Iss. 6. P. 565–575. [doi: 10.1111/wre.12111](https://doi.org/10.1111/wre.12111)
16. Kew Royal Botanical Gardens. Seed Information Database (SID) Version7.1. 2016. URL: <http://data.kew.org/sid>
17. Laraus J. The problem of sustainable water use in the Mediterranean and research requirements for agriculture. *Annals of Applied Biology*. 2004. Vol. 144, Iss. 3. P. 259–272. [doi: 10.1111/j.1744-7348.2004.tb00342.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2004.tb00342.x)
18. Metcalfe H., Milne A.E., Webster R. et al. Designing a sampling scheme to reveal correlations between weeds and soil properties at multiple spatial scales. *Weed Research*. 2016. Vol. 56, Iss. 1. P. 1–13. [doi: 10.1111/wre.12184](https://doi.org/10.1111/wre.12184)
19. Mòdul Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya / Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. 2016. URL:

20. Passioura J. B. Environmental biology and crop improvement. *Functional Plant Biology*. 2002. Vol. 29, Iss. 5. P. 537–546. doi: [10.1071/FP02020](https://doi.org/10.1071/FP02020)
21. Rosenhauer M., Felsenstein F. G., Piepho H.-P. et al. Segregation of non – target-site resistance to herbicides in multiple-resistant *Alopecurus myosuroides* plants. *Weed Research*. 2015. Vol. 55, Iss. 3. P. 298–308. doi: [10.1111/wre.12140](https://doi.org/10.1111/wre.12140)
22. Wilcox D. A., Healy A. J. Sedge grass meadow restoration on former agricultural lands along a Lake Ontario drowned-river-mouth tributary. *Ecological Restoration*. 2016. Vol. 34. P. 135–146.
23. Войтова Г. П. Вплив погодних умов на продуктивність та якість коренеплодів у системі альтернативного удобрення буряків цукрових. *Цукрові буряки*. № 4. 2016. С. 11–13.
24. Войтова Г. П. Енергоємність – оцінка функціонування агросистем зерно- бурякової сівозміни в зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу. *Цукрові буряки*. 2017. № 3. С. 16–17.
25. Гізбуллін Н. Г., Потапова В. П. Стресів у рослин культури від дії гербіцидів можна уникнути. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 10. С. 10–12.
26. Дзюбенко І. Використання буряків цукрових на біопаливо. Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: Тези допов. V-ої Ювілейної Всеукраїнської науково-практичної конференції з 21 міжнародною участю (Тернопіль, 4 грудня 2015 р.). Тернопільська ДСГДС ІКСГП НААН, 2015. С. 28–30.
27. Дзюбенко І. М. Вплив підживлення та строків збирання буряків цукрових на вихід біопалива [Електронний ресурс]. Наукові доповіді НУБіП України, 2016. №58 (лютий). Режим доступу: [http://nd.nubip.edu.ua/2016\\_1/18.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/18.pdf).
28. Дзюбенко І. М. Вплив строків збирання на продуктивність ЧС гібридів буряків цукрових. *Корми і кормовиробництво*, 2015. Випуск 80. С. 115–120.

29. Дзюбенко І. М., Ермантраут Е. Р. Вплив застосування мікродобрив та строків збирання на ураження листя цукрових буряків хворобами. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2013. Випуск 17. Т. І. С. 89–93.
30. Дзюбенко І. М., Ермантраут Е. Р. Позакореневе підживлення рослин буряків цукрових для регулювання поживного режиму під час вегетації. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2015. Випуск 18. С. 31–39.
31. Ермантраут Е. Р., Зацерковна Н. С. Екологічна оцінка нових ЧС гібридів цукрових буряків в умовах Лісостепу України. *Цукрові буряки*. 2015. № 2. С. 7–9.
32. Запольська Н. М., Шендрик К. М. Розвиток хвороб цукрових буряків в Україні та сучасні заходи захисту щодо їх обмеження. *Цукрові буряки*. 2015. № 3. С. 9–10.
33. Іваніна В. В., Павук І. А. Азотний режим чорнозему вилугуваного за біологізації вирощування буряків цукрових. *Цукрові буряки*. 2017. № 4. С. 15–17.
34. Іващенко О. О. Методологія сучасних досліджень у рослинництві. Наукові праці Інституту цукрових буряків. 2007. Вип. 9. С. 89–95.
35. Іващенко О. О. Реакція бур'янів на дефіцит світлової енергії. Рослини – бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур : матеріали 7-ї науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів (м. Київ, 3–5 квітня 2010 р.). Київ : Колобіг, 2010. С. 72–78.
36. Іващенко О. О., Іващенко О. О. В гербології потрібні нетрадиційні рішення. Наукові праці Інституту цукрових буряків. 2008. Вип. 10. С. 335–344.
37. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Енергетичні аспекти агрофітоценозів. Карантин і захист рослин. 2005. № 3. С. 21–23.

38. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ : Світ, 2001. 235 с.
39. Кирилюк В. П. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість п'ятипільної сівозміни. Цукрові буряки. 2016. № 2. С. 15–18.
40. Мар'юшкіна В. Я. Екологічно безпечний метод боротьби з золотушником канадським. Пропозиція. 2011. № 1. С. 77–79.
41. Павук І. А. Буряки цукрові: альтернатива удобрення та продуктивність. Цукрові буряки. 2018. № 2. С. 6–7.
42. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
43. Потапова В. П. Буряки цукрові та бур'яни – конкуренти за мінеральне живлення. Карантин і захист рослин. 2018. № 9–10. С. 17–19.
44. Потапова В. П. Вплив бур'янів на рівень водного живлення посівів буряків цукрових. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 4. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2018.04.007/10028>. doi: 10.31548/dopovidi2018.04.007
45. Потапова В. П. Роль бур'янів у водному режимі посівів буряків цукрових. Карантин і захист рослин. 2018. № 3. С. 19–21.
46. Потапова В. П. Специфіка формування оптичної щільності посівів буряків цукрових. Цукрові буряки. 2018. № 3. С. 18–20.
47. Потапова В. П. У чому небезпека стресів? Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 56–57.
48. Потапова В. П., Іващенко О. О., Макух Я. П., Ременюк С. О. Системи екологічно безпечного захисту посівів буряків цукрових від бур'янів у сучасних технологіях вирощування в умовах Лісостепу. Київ : Магда-ЛТД, 2019. 28 с.
49. Роїк М. В., Ермантраут Е. Р. Мацевецька Н. М. Продуктивність гібридів нового покоління. Цукрові буряки. 2002. № 3. С. 18–19.

50. Роїк М. В., Корнеєва М. О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції цукрових буряків. Цукрові буряки. 2015. № 6. С. 7–8.
51. Роїк М. В., Яковець В. А., Литвинюк В. В., Кулік О. Г. Конкурентоздатні вітчизняні гібриди. Цукрові буряки. 2004. № 3. С. 18–20.
52. Роїк М.В. Сучасні наукові обґрунтовані підходи дослідження використання землі. Цукрові буряки. К.: 2003. № 1. С. 4-7.
53. Саблук В. Т., Грищенко О. М. Стан популяцій фітофагів у посівах цукрових буряків і контроль їх чисельності. Цукрові буряки. 2017. № 2. С. 16–18.
54. Сторчоус І. М. Борщівник атакує. The Ukrainian Farmer. 2010. № 2. С. 64–65.
55. Цюк О. А. Агрофізичні властивості ґрунту під посівами буряків цукрових за умов екологізації землеробства. Цукрові буряки. 2016. № 3. С. 7–9.