

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

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ  
ЗА РАХУНОК ЇХ КОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
заочної форми навчання  
**Ніколюк Сергій Григорович**

Керівник: **Сергій ФІЛОНЕНКО**,  
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава - 2023 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сьогодні значення буряків цукрових для економіки вітчизняних сільськогосподарських підприємств важко переоцінити [51]. Адже вони вже давно стали класичною сільськогосподарською культурою для нашої країни. Їх вік широкомасштабного промислового виробництва налічує всього два із невеликим століття. Проте, ця культура стала справжнім індикатором фаховості й професіоналізму сучасного агронома [8].

Через значну енерго- та матеріаломісткість технології посівні площі буряків цукрових в Україні, на жаль, із року в рік скорочуються. Причин цього процесу є багато, і більшість із них не завжди залежать від аграріїв [48]. Проте, вони точно розуміють, що якщо ми втратимо бурякоцукрову галузь, то вже нічого буде сподіватися на відродження українського села [68, 86]. Не є таємницею, що буряки цукрові у світі створили потужну промисловість, яка дає роботу мільйонам робітників [6]. Це стосується і нашої країни. Тому потрібно розвивати вітчизняне буряківництво, впроваджуючи різні інноваційні розробки у технологічний процес вирощування буряків цукрових.

Загальновідомо, що в інтенсивному землеробстві врожайність культур залежить від природної родючості ґрунтів і погоди лише на 25%. При цьому на частку добрив припадає від 30 до 60% врожаю; на якісний посівний матеріал – від 5 до 20% і засоби захисту рослин – від 5 до 15% [9, 85]. Такий розподіл впливу на врожайність сформувався завдяки впровадженню нових технологій, внесення комплексних добрив, збалансованих за макро- й мікроелементним складом під потреби кожної рослини [10].

За існуючих обставин перед вченими, як ніколи, гостро постало питання про розробку та дослідження нових, не менш ефективних форм добрив, застосування яких мало б змогу суттєво зменшити собівартість отриманого врожаю, а також найбільш повною мірою реалізувати біологічний потенціал культури буряків цукрових [50].

Саме тому важливим є вивчення у виробничих умовах особливостей формування продуктивності буряків цукрових та якості їх коренеплодів за підживлення культури різними видами мінеральних добрив. Такі добрива мають сприяти збільшенню продуктивності буряків і разом з цим не підвищувати собівартості виробленої продукції. Зрозуміло, що це питання є досить актуальним для сільськогосподарських підприємств відповідної спеціалізації. Тому воно і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи та визначило доцільність і напрямки наших досліджень.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема кваліфікаційної роботи була складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри рослинництва навчально-наукового інституту агротехнологій, селекції та екології Полтавського державного аграрного університету: «Удосконалення технології вирощування буряків цукрових в умовах зон нестійкого і недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України».

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягала у вивченні продуктивності буряків цукрових залежно від підживлення різними видами мінеральних добрив, уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних якостей.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Вивчити вплив мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення, на продуктивність буряків цукрових.
2. Дослідити дію різних видів мінеральних добрив на технологічні якості коренеплодів культури.
3. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків за підживлення їх різними видами мінеральних добрив.
4. Визначити економічну ефективність вирощування цукроносною культури за підживлення мінеральними добривами.

**Об'єкт досліджень** – процеси формування продуктивності буряків цукрових та якості їх коренеплодів за корневих підживлень мінеральними добривами.

**Предмет досліджень** – різні види мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення, та їх вплив на продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряків цукрових.

**Методи досліджень.** Польовий – для встановлення впливу мінеральних добрив, що використовуються у підживлення, на урожайність та якість культурних рослин; вимірювальний – для встановлення лінійних розмірів коренеплодів рослин буряків цукрових; кількісно-ваговий – для визначення врожайності коренеплодів з облікових ділянок; математично-статистичний – для аналізу достовірності отриманих результатів польового експерименту; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності застосування різних видів мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Встановлено вплив підживлення різними видами мінеральних добрив на продуктивність буряків цукрових триплоїдного гібриду Вапіті з урахуванням біологічних особливостей культури. Виявлено залежність урожайності буряків цукрових відповідного гібриду в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району Полтавської області від комплексної дії різних видів мінеральних добрив, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей гібриду та взаємодії цих чинників.

**Практичне значення одержаних результатів.** З метою підвищення продуктивності буряків цукрових і покращення технологічних якостей їх коренеплодів, рекомендовано бурякосіючим господарствам зони недостатнього зволоження підживлювати буряки тільки за наявності достатньої кількості продуктивної вологи в ґрунті. Найефективнішим є підживлення культури рідкими комплексними добривами. Вони мають елементи живлення у доступній для рослин формі. Дози і види мінеральних

добрив, а також кількість підживлень ними мають корегуватися залежно від стану рослин культури, погодних умов вегетаційного періоду та фінансової спроможності господарства.

**Особистий внесок магістранта.** Автор особисто проводив закладання польових дослідів, проаналізував і систематизував огляд наукових літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи, провів низку обліків, спостережень за фазами росту і розвитку рослин, виконав статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із наукових керівником.

**Апробація результатів роботи** Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва, а також на I Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції, присвяченій 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики «Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур» (15 травня 2023 р.).

# РОЗДІЛ 1

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

(огляд літератури)

### 1.1. Вплив мінерального живлення на ріст і розвиток рослин буряків цукрових

Найбільш істотним засобом регулювання фізіологічних процесів рослин, які визначають формування врожаю, вважається оптимізація їх мінерального живлення. У рослинах буряків цукрових виявлено близько сорок елементів. Незалежно від вмісту елементів у рослинах кожний із них має специфічне значення і не може бути замінений іншим [16, 37].

Вплив елементів живлення на ріст і розвиток рослин, наголошує І. М. Жердецький (2010), виявляється комплексно при взаємодії їх між собою та процесів повітряного живлення і водного режиму. Разом з тим дуже важливо знати також специфічний вплив основних із них і оптимальні умови для надходження їх у рослини [18].

За недостатнього надходження в рослину азоту, як зазначають А.С. Заришняк, В.Г. Васильєв та С.І. Руцька (2012), у листках зменшується вміст білків, нуклеїнових кислот і амінокислот. При цьому зменшується фотосинтетичний апарат і знижується врожайність коренеплодів [25].

Одностороннє азотне живлення у другій половині вегетації сприяє надмірному розвитку листкового апарату, що зменшує масу коренеплодів [4, 67].

В. П. Іванчук (2016) у своїх дослідженнях довів, що нестачу азоту можна виявити діагностикою листя буряків цукрових майже в усіх фазах розвитку рослини. При недостатньому вмісті азоту листя стає світло-зеленим з жовтуватим відтінком. При цьому листя починає жовтіти від основи, а при старінні – від країв [34].

Рослини використовують фосфор з першого дня свого розвитку і аж до кінця вегетації на першому і другому році життя. Фосфор забезпечує енергетичну життєдіяльність рослини. Усі легкорозчинні форми фосфору лише на 1/3 засвоюються рослинами і в ґрунті швидко переходять у важкорозчинні сполуки [27, 78].

Щодо калію, то, як стверджують науковці, він також збільшує врожайність коренеплодів. Орім цього калій підвищує їх цукристість і загальний вихід цукру. Він не входить до складу органічних речовин. Цей елемент перебуває в рослинах у вигляді позитивно зарядженого іону металу. Тому він створює так зване «електричне середовище», активно впливає на процеси поглинання води рослинами і переміщення цукрів. Калій має велике значення для фотосинтезу, утворення і переміщення вуглеводів, ростових процесів, підвищує ефективність використання азоту і фосфору в рослині [3].

Якщо в рослині достатньо калію, азот і фосфор із листків, які старіють, надходять у молоді, тобто реутилізуються. Він знижує вміст шкідливого азоту за рахунок більш інтенсивного синтезу білкового. Дефіцит цього елемента спричинює в'янення рослин, ураження церкоспорозом, старіння і відмирання листків і кореневої системи [19, 33].

Нестача калію в рослинах призводить до, так званого, «запалу». В липні, а за великої нестачі й раніше, з'являється хлороз верхівок. Листя стає блідим із антоціановим відтінком; центральні листки розеток стають прямостоячими. Їх кількість невелика, пластинки у них – крихкі, повільно ростуть. Взагалі на листках з'являються бурі плями. Листя скручується і відмирає, починаючи з периферії. Іноді плями з'являються на черешках, що спричинює ламкість листків [42, 80].

Натрій позитивно впливає на розвиток рослин у молодому віці, збільшує рухомість і засвоєння фосфору, сприяє використанню аміачного азоту, відтоку вуглеводів з листя в коренеплоди, його дія аналогічна дії калію, але вони не повністю взаємозамінні. У країнах Західної Європи натрій вважають одним з основних компонентів добрив під буряки, оскільки після

азоту він більше, ніж інші елементи живлення, впливає на збільшення виходу цукру. Натрій підвищує стійкість буряків до засухи, сприяє підвищенню врожайності як при нестачі калію, так і при його надлишку. Вміст натрію в гичці майже в 20 разів вищий, ніж у коренеплодах [47].

Кальцій – один з основних поживних елементів для буряків цукрових. Рослина поглинає його значно більше, ніж фосфору і магнію, але менше, ніж азоту і калію. Оскільки буряки цукрові добре ростуть лише на ґрунтах, близьких до нейтральних, то на вміст у них кальцію мало звертається уваги. Рослини виносять в середньому 112-224 кг/га кальцію. Частина його треба компенсувати за рахунок добрив [58].

Характерною ознакою нестачі кальцію є так званий «опік верхівок листків». Пластинки листків мають нормальний розмір, дещо зморшкуваті, пізніше розмір листя зменшується, пошкоджується точка росту, менше утворюється кореневих волосків і листя в'яне [23, 79].

Магній входить до складу хлорофілу і впливає на процеси фотосинтезу, стимулює діяльність ферментативного апарату, сприяє переміщенню фосфору в рослині, підвищує цукристість і знижує вміст шкідливого азоту в коренеплодах. Найбільш сприятливе співвідношення між кальцієм і магнієм для буряків цукрових 4:1 [75].

Сірка входить до складу білкових сполук — амінокислот, вітамінів. Ефір його є складовою частиною карбоксилази, яка каталізує розщеплення піровиноградної кислоти, утвореної при дисиміляції вуглеводів. Сполуки сірки позитивно впливають на процеси, пов'язані з диханням. При нестачі сірки листки покриваються бурими плямами, коренеплоди буріють [1].

Марганець впливає на окислювально-відновні процеси в рослинах — без марганцю не відновлюються нітрати. Він сприяє кращому засвоєнню азоту (особливо нітратного), фосфору, калію та інших елементів. Потреба в марганцевих добривах спостерігається при рН ґрунту 5,8 і вище. Відсутність марганцю в ґрунтовому розчині спричинює появу між жилками листків

хлоротичних плям, які буріють і тканина відмирає. Чим більше калію в рослині, тим більша кількість марганцю необхідна для фотосинтезу [7, 29].

Мазур Г.М. (2016) зауважує, що бор активізує перетворення вуглеводів під час синтезу білків, посилює дію ферменту цукрози в листках буряків. Нестача бору порушує фізіологічні процеси у буряків, гальмує ріст кореневої системи, листків, провідних пучків, різко посилює дихання. Бор подовжує життя листків, підвищує врожайність і цукристість коренеплодів, сприяє зменшенню вмісту азоту, прискорює дозрівання буряків, підвищує врожайність насіння. При нестачі бору буряки цукрові уражаються хворобами — гниллю серцевини і сухою гниллю коренеплодів [41].

Мідь входить до складу окислювальних ферментів, бере участь у процесах дихання, фотосинтезу, азотному обміні. На фоні підвищених доз азотних добрив вона запобігає зниженню цукристості. При нестачі міді кінчики листків буряків біліють, а при гострому дефіциті підсихають і скручуються. Мідь підвищує стійкість рослин до церкоспорозу [14, 32].

Дослідженнями встановлено, що мідь, марганець, кобальт безпосередньо зв'язані з ферментами, які активізують процеси росту і нагромадження цукру в коренеплодах буряків цукрових [43].

О. О. Чекнелівська, В. В. Плотніков, В. С. Деркач та В. П. Фіщук (2016) зауважують, що поживні речовини поглинаються кореневими волосками рослин від моменту стикання їх з ґрунтом. Надмірно висока концентрація ґрунтового розчину в верхньому шарі ґрунту шкідлива і згубна для молодих, ніжних корінчиків проростків буряків цукрових. Тому на високих агрофонах знижується ефективність рядкового внесення добрив. Завчасне глибоке внесення добрив у вологий шар ґрунту забезпечує рівномірний розподіл їх в орному шарі, де розвивається основна маса кореневої системи [81].

У першій половині вегетації, до липня, поживні речовини надходять в основному з орного шару ґрунту, а пізніше – з більш глибоких шарів.

М.П. Шаповал (1984) стверджував, що рослини буряків цукрових засвоюють поживні речовини протягом вегетаційного періоду, але більше

половини загальної кількості всіх елементів і особливо азоту вони засвоюють до 23 липня, тобто в першій половині вегетації. Тому в першій половині вегетації, доки ще інтенсивно діє верхній ярус кореневої системи, необхідно створювати умови для максимального використання рослинами поживних речовин, особливо азоту. В другій половині вегетації перевагу слід надавати фосфору і калію, що забезпечує високу якість коренеплодів [82].

## **1.2. Особливості застосування добрив за вирощування буряків цукрових**

В залежності від строків внесення і цільового призначення, розрізняють *основне, рядкове* (припосівне) добриво, а також *підживлення* (у період вегетації) [24, 49].

Основне добриво має вирішальний вплив на урожайність буряків цукрових. Рядкове добриво і підживлення можуть лише доповнити основне добриво, але не замінити його. Ефективність основного добрива багато в чому залежить від строків внесення [17].

А.С. Заришняк, В.М. Бондаренко та Г.Н. Дернова (2010) стверджують, що у зонах нестійкого і недостатнього зволоження найбільша віддача від основного добрива досягається за внесення його з осені під зяблеву оранку. Навіть за внесення частини основного добрива під культивуацію значно знижується його ефективність. Це відбувається тому, що добрива заробляють у верхній шар ґрунту, який швидко висушується і через нестачу вологи вони не можуть бути повністю використані рослинами [22].

Ю.О. Ременюк та І. В. Шам (2016) наголошують на тому, що внесення мінеральних добрив у рядки під час сівби сприяє інтенсивному розвитку молодих рослин буряків цукрових, в результаті чого вони менше страждають від ураження хворобами і шкідниками в цей період. ІБКіЦБ рекомендує на чорноземах типових і вилугуваних вносити під буряки в рядки 5-8 кг азоту, 20 кг фосфору, 8-10 кг калію, а на опідзолених ґрунтах 8-10 кг азоту, 15 кг фосфору, 8-10 кг калію [59].

Підживлення рослин у період вегетації, звертають увагу М. В. Роїк, В.Л. Курило і В.М. Сінченко (2012), необхідно розглядати як додаткове внесення добрив, якщо ґрунт недостатньо удобрений восени [63].

Важливо при цьому, щоб підживлення проводили у найбільш ранні строки, коли в ґрунті міститься достатня кількість вологи. Добрива при цьому необхідно заробляти на глибину 8-10 см. Підживлення буряків цукрових у більш пізній період, особливо в зоні нестійкого і недостатнього зволоження, як правило, малоефективні [69].

Результати досліджень С. В. Шияна (1995) доводять, що досить дієвими є підживлення буряків цукрових рідкими азотними добривами, особливо на посівах, під які з осені була внесена недостатня кількість азотних туків. Аміачну воду, безводний аміак, вуглеаміакати вносять по 2-3 ц/га, заробляючи їх у ґрунт на глибину 12-15 см, щоб не допустити опіків рослин і втрат аміаку [83].

Ефективність застосування мінеральних добрив під буряки цукрові залежить від агротехнічних умов, забур'яненості посівів, правильного вибору форми добрив, доз і співвідношення поживних речовин, строків і якості внесення, вапнування ґрунту [30, 53].

Для більш ефективного використання елементів живлення потрібно правильно вибрати їх форми з урахуванням складу і властивостей добрив, а також ґрунтів [35, 40].

Рідкі комплексні добрива вносять в ґрунт, а також розприскують по поверхні з наступною заробкою в ґрунт і локально стрічками. Їх можна застосовувати при внесенні під глибоку оранку, під передпосівну культивуацію, під час сівби в рядки і в підживлення. Дозу внесення визначають за вмістом фосфору ваговим або об'ємним способом [60, 77].

Результати дослідів І.Д. Безпалого і А.І. Білика (1981), що були проведені в зоні нестійкого зволоження на вилугуваних чорноземах лівобережного Лісостепу, показали значну перевагу застосування під буряки цукрові рідких комплексних добрив порівняно з еквівалентною щодо

поживних речовин сумішшю простих добрив. Так, коефіцієнти використання азоту із РКД були на 8,8%, фосфору на 5,7%, а калію – на 8,7% вищими, ніж твердих добрив. Дуже ефективним виявилось внесення рідких комплексних добрив локально–об’ємним способом в середину міжрядь під час підживлення. Цей спосіб порівняно з традиційним забезпечив збільшення коефіцієнта використання азоту на 25,6% і фосфору – на 7,4% [5].

Застосування добрив впливає не тільки на врожайність коренеплодів буряків цукрових, як стверджують А. С. Заришняк, Л.А. Джігіріс та Р.В. Кубряк (2008), а і на їх якість. Внесення мінеральних добрив під глибоку оранку нормами 60 NPK та 90 NPK не викликало негативного впливу на утворення та накопичення цукрів. Цукристість коренеплодів була на рівні контрольного варіанту або дещо вищою. При збільшені норми до 120 NPK цукристість зменшувалась на 0,4% і становила 15%, при цукристості коренеплодів на контролі 15,4% [26].

Дані дослідів М.М. Якусика (2012) доводять, що застосування органо–мінеральної системи удобрення під буряки цукрові дає можливість одержати високу врожайність в сприятливі за кліматичними умовами роки, а в роки з меншою кількістю опадів і високими температурами зменшує негативні стресові фактори, які впливають на ріст і розвиток рослин [87].

У зоні нестійкого зволоження підживлення буряків цукрових лімітується наявністю вологи в ґрунті. Але за умови сприятливих ґрунтових умов тут доцільно проводити підживлення твердими мінеральними добривами один раз із розрахунку  $N_{15} P_{15} K_{15}$  [49, 88].

Отже, зважаючи на все вищевикладене, слід відмітити, що питання впливу різних видів і форм мінеральних добрив, які застосовуються у підживлення буряків цукрових, є досить актуальним і вирішення його має певну практичну вагу. Тому метою нашої кваліфікаційної роботи і було дослідження та встановлення оптимальних видів і доз мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення, та їх вплив на продуктивність буряків

цукрових в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району.

### **1.3. Ботаніко-біологічна характеристика буряків цукрових**

Буряки цукрові (*Beta vulgaris L.v.saccharifera*) належать до класу дводольних родини лободових (*Chenopodiaceae*). З сучасною класифікацією рід *Beta* об'єднує 14 диких і один культурний вид.

Буряки цукрові у звичайних умовах характеризуються, головним чином, дворічним циклом розвитку з одноразовим плодоношенням у кінці другого року життя [62].

У першому вегетаційному періоді утворюється потовщений корінь (коренеплід) з прикореневою розеткою листків, а в другому – на рослині виникають квітконосні пагони, настає цвітіння і плодоутворення.

**Вимоги до тепла.** Буряки – відносно холодостійка культура. Насіння їх починає проростати при температурі 4-5°C, з'явлення сходів при цьому затягується до 3-х тижнів. З підвищенням температури ґрунту процес проростання прискорюється [46].

**Вимоги до вологи.** Буряки цукрові вимогливі до вологості ґрунту. Проте, ця потреба в різні періоди вегетації різна. Підвищені вимоги до вологи рослини мають у період проростання насіння, з'явлення сходів, а також при формуванні врожаю (липень-серпень). Достатньо розвинені рослини буряків порівняно легко переносять короткочасну посуху [15].

Буряки відносяться до групи відносно посухостійких культур. Для утворення одиниці сухої речовини вони випаровують 300-400 одиниць води [11].

**Вимоги до світла.** Буряки цукрові належать до рослин довгого дня. Вони пришвидшують свій розвиток у разі збільшення довжини дня. Проте, вони достатньо добре реагують як на короткий день півдня, так і на довгий півночі. За недостатнього освітлення маса коренеплідів зменшується, а листків – збільшується. Погано реагують буряки на затінення, особливо за

виращування насіння, зменшуючи врожайність на 25–30%, навіть при незначному послабленні світла [31].

**Вимоги до ґрунту.** Буряки цукрові вважаються достатньо вибагливими серед коренеплідних культур до родючості ґрунту. Кращими для буряків є багаті органічними речовинами суглинкові, супіщані та чорноземні ґрунти. Буряки цукрові краще ростуть на структурних ґрунтах. Оптимальний рівень рН для них має бути в межах від 6,0 до 7,0. Це – відносно солевитривала культура. Кращі умови для їх росту складаються при співвідношенні в ґрунті води і повітря як 1 : 1, де тверда фаза ґрунту займає 50% загального об'єму, а вода і повітря – по 25% [62].

**Вимоги до умов живлення.** За кількістю використання з ґрунту поживних речовин буряки цукрові займають одне з перших місць серед польових культур. Вважають, що в середньому на формування врожаю в 100 центнерів коренеплодів та відповідної кількості гички буряки цукрові виносять з ґрунту азоту – 50-60 кг, фосфору – 15-20 кг і калію – 55-75 кг. Поживні речовини надходять в буряки впродовж всієї вегетації, максимум припадає на середину вегетаційного періоду (липень – початок серпня) [76].

На першому році життя буряки цукрові проходять такі фази росту й розвитку: *проростання, «вилочка», перша, друга, третя, четверта і п'ята пари справжніх листків, змикання листків у міжряддях, розмикання листків у міжряддях і технічна стиглість* [13].

Фази росту й розвитку насінників буряків на другому році: *роzetка листків, утворення квітконосних пагонів, бутонізація, цвітіння, зав'язування і наливання насіння, дозрівання насіння.*

Проходження фаз росту і розвитку рослин пов'язано з органоутворювальними процесами. Вони малопомітні зовні, але знання їх має велике значення для біологічного контролю за формуванням високої продуктивності як коренеплодів, так і насіння [31].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу корневих підживлень мінеральними добривами на продуктивність буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів проводили на полях в товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району Полтавської області.

Центральна садиба господарства знаходиться в селі Пустовійтове Кременчуцького району. Крім цього населеного пункту до складу відповідного сільськогосподарського підприємства входять села: Шевченків Хутір, Балабушині Верби, Гайок.

Організаційна структура господарства включає три відділки: відділок ім. Кірова, відділок Комунар та Центральний. Центральна садиба господарства знаходиться на території Пустовійтівської селищної ради, що розміщується за 10 км від міста Глобине і за 130 км від обласного центру – міста Полтави.

Пустовійтове межує з такими населеними пунктами як Пузикове, Семимогили, Обізнівка, Глобине, Весела Долина, Рублівка.

Характеристика земельних угідь відповідного сільськогосподарського підприємства представлена в таблиці 2.1.

Відстань до пунктів здачі сільськогосподарської продукції:

- зерна – місто Глобине (Глобинський елеватор) – 10 км;
- буряків цукрових – місто Глобине (Глобинський цукровий завод) – 10 км;
- м'яса – місто Глобине (м'ясокомбінат) – 10 км;
- молока – місто Глобине (молокозавод) – 10 км.

Як бачимо, пункти здачі основної сільськогосподарської продукції знаходяться порівняно недалеко від господарства, тому розміщення його можна вважати досить вигідним.

Таблиця 2.1.

**Земельні угіддя ТОВ АФ «Пустовійтове»**  
(станом на 1.01.2023 року )

<b>Види угідь</b>	<b>Площа, га</b>
Загальна земельна площа	9412
із них сільськогосподарських угідь	9254
в тому числі: орної землі	8731
багаторічних насаджень	43
сіножатей	79
пасовищ	362
ставки	39
Інші землі	158

Слід відмітити, що урожайність основних сільськогосподарських культур у господарстві досить висока, тому що тут застосовують прогресивну агротехніку та різні новації, які позитивно впливають на продуктивність цих сільськогосподарських культур. Проте, варто зазначити, що на показник урожайності досить суттєвий вплив мають саме погодні умови вегетаційного періоду. Тільки поєднання оптимальних погодних умов із передовою агротехнікою здатне максимально збільшити продуктивність будь-якої сільськогосподарської культури [61].

Найбільш поширеними ґрунтами в господарстві є *чорноземи глибокі малогумусні важкосуглинкові*. Залягають ці ґрунти на широких вододільних плато. Для них найбільш характерним є досить глибока гумусованість – до 120 см. Верхній гумусовий шар горизонту сягає глибини 40 см і має значний вміст гумусу (4,2-4,9%), що поступово зменшується до низу.

*Чорноземи глибокі слабо змиті* займають друге місце по поширенню у господарстві і залягають на широких слабопохилих та похилих схилах різних експозицій крутизною 1-3°. Ґрунти цієї агрогрупи мають дещо укорочений профіль внаслідок змиву верхньої найбільш родючої частини власне гумусового горизонту, тому профіль їх сягає 80-90 см. Ці ґрунти мають дещо меншу родючість і гірший повітряно-водний режим.

*Чорноземи глибокі середньозмиті* залягають на схилах різної експозиції крутизною від 3 до 7°. Внаслідок інтенсивного змиву ці ґрунти втратили весь гумусовий горизонт (0-30 см). При обробітку таких ґрунтів включається перехідний горизонт із значно зменшеним вмістом гумусу, порушеною водостійкістю структури. Тому агрономічна цінність їх зменшується.

*Лучні солонцюваті ґрунти* у господарстві залягають по днищам балок. Вони дещо зниженої продуктивності у зв'язку із солонцюватістю, порівняно неглибоким заляганням мінералізованих підґрунтових вод. Солонцюватість призводить до наявності у них негативних фізичних властивостей.

В цілому ґрунти господарства сприятливі для вирощування основних сільськогосподарських культур даної агроґрунтової зони. Високий вміст гумусу і досить глибокий гумусовий горизонт сприяють ефективному використанню природного потенціалу ґрунтового масиву господарства із найбільшим економічним ефектом.

Стосовно природної рослинності, то вона збереглася лише на схилах та по дну балок, де і розміщуються природні кормові угіддя і пасовища. Рослинний покрив в значній мірі залежить від особливостей ґрунтового покриву.

На схилах, де переважають чорноземи типові різних груп, природна рослинність представлена в основному злаковими та бобовими рослинами. По дну балок на слабосолонцюватих ґрунтах переважають тонконіг лучний, конюшина біла, червона, подорожник [61].

## 2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району Полтавської області розташоване у південно-східній частині Полтавської області, в центральному середньозволоженому агрокліматичному районі з м'яким континентальним кліматом, нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді сухим, літом.

За багаторічними даними Веселоподільської метеорологічної станції, що знаходиться у зоні діяльності підприємства, середньорічна температура повітря становить 7,0°C (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2.

### Середньомісячна температура повітря, °C

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	4,8	3,7	4,1	10,8	16,7	19,2	23,2	23,0	16,4	15,1	7,1	-3,7	7,6
2022	-1,8	-7,9	6,1	6,8	19,5	17,8	23,6	22,4	15,8	12,6	2,8	-4,5	7,4
2023	-6,4	0,6	4,9	10,3	14,3	21,1	22,2	21,9	18,4	15,7	-	-	-
Середньомісячна багаторічна температура повітря	-6,3	-5,1	1,4	8,9	15,4	20,3	22,3	19,3	14,3	7,7	3,5	-2,6	7,2

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень -6,3°C, а найтеплішими – липень +22,3°C. Абсолютний максимум +38°C, абсолютний мінімум -36°C. Коливання середніх температур за рік становить 27°C, а коливання абсолютних температур досягає 72°C, що вказує на значну континентальність клімату. Але в окремі роки бувають певні відхилення від середніх багаторічних температур.

Великої шкоди морози можуть завдати в малосніжні зими, коли вірогідне промерзання ґрунту на глибину вузла кушення озимої пшениці до критичної температури -18-20°C. Але такі низькі температури бувають рідко. Висока температура влітку часто призводить до підгоряння

сіськогосподарських культур в період цвітіння (гречки, насінників буряків цукрових, кукурудзи).

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігається протягом 8 місяців (квітень-листопад). Середнє число днів з температурою вище +5°C, коли проходить вегетація рослин, становить 204 дні, вище + 10°C – 162, вище +15°C – 116, вище +20°C – 42 дні. Сума активних температур (вище +10°C) на рік становить 2763°C, чого цілком досить для визрівання основних сіськогосподарських культур.

Середня тривалість безморозного періоду становить 160 днів. Вегетація озимих культур і багаторічних трав відновлюється в кінці березня місяця і припиняється в листопаді.

Середня річна сума опадів складає 494 мм (табл. 2.3).

*Таблиця 2.3.*

**Середньомісячна кількість опадів, мм**

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	37,2	38,4	8,5	29,7	43,2	56,6	26,5	8,1	3,1	12,7	28,4	31,4	474,6
2022	18,5	30,6	20,4	32,9	26,8	37,5	38,5	26,1	33,4	12,5	32,6	29,7	486,2
2023	20,4	31,1	32,4	49,7	36,8	41,4	43,1	25,3	59,5	29,3	-	-	-
Середня багаторічна кількість опадів	39	32	31	38	41	54	52	48	42	31	34	42	494

Опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад-березень) їх випадає 132 мм, за теплий (квітень-жовтень) – 318 мм. Гідротермічний коефіцієнт за теплий період становить 1,04 для буряків цукрових за 10 років.

Невелика кількість опадів весною разом із сильними суховійними вітрами вимагає в найбільш стислі строки виконувати закриття вологи, сівбу

ранніх культур із застосуванням необхідних прийомів агротехніки, направлених на збереження вологи в ґрунті.

Підготовку ґрунту під буряки цукрові необхідно також проводити так, щоб найменше втрачати вологу.

В цілому ж, кліматичні умови ТОВ агрофірми «Пустовійтове» за кількістю тепла, світла, вологи сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, в тому числі і буряків цукрових [61].

### **2.3. Схема та методика проведення досліджень**

Загальновідомо, що буряки цукрові – культура, що досить добре відзивається на удобрення. Останнє може суттєво впливати не тільки на їх продуктивність, але й на технологічні якості цукросировини.

Зважаючи на це, упродовж 2022-2023 рр. ми вивчали на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району продуктивність буряків цукрових залежно від різних видів мінеральних добрив, що застосовують у підживлення.

**Метою** наших досліджень було вивчення впливу кореневого підживлення різними видами мінеральних добрив на продуктивність буряків цукрових гібриду Вапіті, а також уточненні біологічних особливостей формування врожаю коренеплодів та їх технологічних властивостей.

**Об'єкт досліджень** – процеси формування продуктивності буряків цукрових та якості їх коренеплодів за корневих підживлень мінеральними добривами.

**Предмет досліджень** – різні види мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення, та рослини гібриду Вапіті, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

***Vanini*** – однонасінний диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку. Створений компанією SESVanderHave (Бельгія). Внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2014 році. Тип розетки листя –

напіврозлогий, листок довгий, листкова пластинка середня за розміром, з помірно хвилястістю країв, помірно гофрована; коренеплід середнього розміру, ширококонічної форми, повністю заглиблений в ґрунт. Рекомендується для вирощування у зонах Степу і Лісостепу. Густота стояння рослин при збиранні – 90-110 тис/га, толерантний щодо термінів збирання.

Гібрид посухостійкий, має добру лежкість у кагатах. Висока стійкість до ризоманії, але середня – до церкоспорозу, борошнистої роси і рамуляріозу. Демонструє високі результати урожайності та збору цукру у всіх зонах вирощування; порівняно з іншими значно краще переносить ґрунтову та повітряну засуху. Потенціал продуктивності – понад 12 т/га цукру. У виробничих випробуваннях, проведених в Україні (2010-2013) середня урожайність в 20 сортодослідах становила 654 ц/га за цукристості 16,75%, що на 9,3 ц/га вище середнього стандарту.

Дослідження із вивчення впливу підживлення буряків цукрових різними видами мінеральних добрив проводились за такою схемою:

1. Фон (30 т/га гною + N<sub>100</sub>P<sub>120</sub>K<sub>100</sub>) + рядкове внесення N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub> - контроль.

2. Фон + рядкове внесення (N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub>) + підживлення аміачною селітрою у фазі трьох пар справжніх листків (N<sub>34</sub>).

3. Фон + рядкове внесення (N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub>) + підживлення аміачною селітрою у фазі трьох пар справжніх листків (N<sub>34</sub>) + друге підживлення нітроамофоскою (N<sub>24</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub>) через 12-14 днів.

4. Фон + рядкове внесення (N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub>) + підживлення аміачною селітрою у фазі трьох пар справжніх листків (N<sub>34</sub>) + друге підживлення діамофоскою (N<sub>10</sub>P<sub>26</sub>K<sub>26</sub>) через 12–14 днів.

5. Фон + рядкове внесення (N<sub>10</sub>P<sub>10</sub>K<sub>10</sub>) + підживлення аміачною селітрою у фазі трьох пар справжніх листків (N<sub>34</sub>) + друге підживлення рідкими комплексними добривами (N<sub>20</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>) через 12–14 днів.

Загальна площа ділянки у 2022 році – 1,47 га, облікова площа – 0,73 га; у 2021 році – 0,9 га і 0,45 га відповідно. Різні площі ділянок обумовлені

різною довжиною гінок поля. Так, у 2022 році довжина гінки бурякового поля була 680 м, а у 2021 році – 420 м. Ширина ж ділянки кожного року була однаковою і становила 21,6 м, тобто чотири ширини захвати 12-рядної сівалки із шириною міжрядь культури 45 см.

Повторність досліду триразова, кількість ділянок – 15. Розміщення ділянок і повторень – систематичне.

Тверді мінеральні добрива (аміачну селітру, нітроамофоску, діамофоску) вносили під час міжрядних обробітків за допомогою культиватора УСМК–5,4В. Доза аміачної селітри і діамофоски – по 1 ц/га у фізичній вазі; нітроамофоски – 1,5 ц/га.

Рідкі комплексні добрива вносили у підживлення із розрахунку 2 центнери фізичної ваги на гектар. Для внесення такого виду добрив застосовувався комбінований агрегат, який складався із двох баків оприскувача ПОМ-630, що навішувались на трактор, системи резинових шлангів і спеціально переобладнаного культиватора УСМК–5,4В.

Для досліджень брали нітроамофоску із вмістом  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , діамофоску із вмістом  $N_{10}P_{26}K_{26}$ .

Стосовно рідкого комплексного добрива, то його базовий розчин із вмістом  $N_{10}P_{34}$  змішували при температурі 50-60<sup>0</sup>С із калійною сіллю у відповідній концентрації, насичуючи тим самим РКД калієм. Завдяки цьому вдалося досягти вмісту елементів живлення у рідкому комплексному добриві на рівні  $N_{10}P_{10}K_{10}$ .

Зрозуміло, що таку технологічну операцію виконати у господарстві не було можливості. Тому підприємство закупило вже підготовлений до внесення і насичений калієм розчин РКД у представників фірми-реалізатора мінеральних добрив.

Програмою наших досліджень передбачалось проведення таких обліків, аналізів і спостережень:

1. Облік маси коренеплодів і гички рослин буряків цукрових у три строки: 10 липня, 1 серпня і 31 серпня.

2. Фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку рослин культури.

3. Облік густоти культурних рослин у фазі повних сходів і перед збиранням урожаю.

4. Облік площі листової поверхні рослин буряків цукрових.

5. Облік урожайності коренеплодів буряків, їх цукристості та збору цукру з гектара.

6. Проведення математичної обробки даних досліджень з використанням спеціальної програми на комп'ютерній техніці кафедри рослинництва.

Спостереження, аналізи та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик, що розроблені науковцями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (м. Київ) [44].

### ***Методики досліджень***

#### *Фази росту і розвитку буряків цукрових*

У процесі вегетації рослин буряків цукрових виділяють такі періоди росту:

- від сівби до повних сходів – проростання насіння;
- від повних сходів до появи третьої пари справжніх листків - початковий ріст;
- від появи третьої пари справжніх листків до змикання листків у міжряддях – посилений ріст надземної частини;
- від змикання у міжряддях до збирання врожаю – посилений ріст коренеплодів і цукронакопичення;
- від повних сходів до збирання врожаю – повний період вегетації.

Число днів по періодах росту і повної вегетації рослин встановлюється в цілому по варіанту. Спостереження за сходами проводиться до 10-ї години ранку, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки.

Підрахунок рослин проводиться на 2-х метровому відрізку в 2-4 точках, рівномірно розміщених по ділянці (по діагоналі) двох не сусідніх ділянок.

Фазу одиночних сходів відмічають в день з'явлення на ділянці 10-15% рослин. Час з'явлення певних сходів відмічають в день, коли зійшло 75% рослин і чітко визначились рядки на ділянці.

Фаза вилочки визначається в день з'явлення на ділянці у 75% рослин бруньки, яка в подальшому дасть початок першій парі справжніх листків. Дата визначення – 4-5 день після з'явлення повних сходів.

З'явлення першої пари справжніх листків визначається в день, коли у 75% рослин з'являється брунька, що утворює другу пару справжніх листків. Дата визначення – 5-8 день після фази вилочки.

Час з'явлення третьої пари справжніх листків визначається в день утворення у 75% рослин бруньки четвертої пари справжніх листків. Дата визначення – 7-9 день після першої пари справжніх листків.

Змикання листків у рядах визначають в той день, коли крайні листки сусідніх рослин у рядах починають торкатися.

Змикання листків у міжряддях відзначають в той день, коли крайні листки сусідніх рядків починають торкатися або накладатися один на один у 75% рослин. Дата визначення – через 15-18 днів після змикання листків у рядках.

Змикання листків у рядках і міжряддях у польовому досліді визначається на двох погонних метрах рядку 10 місцях, розміщених рівномірно по діагоналі ділянки в двох не суміжних повтореннях.

Розмикання листків у міжряддях відзначається, коли листки рослин сусідніх рядків перестають торкатися у 75% рослин [44].

#### *Облік в динаміці наростання маси коренеплодів і гички*

У науково-дослідних установках такі дослідження називають обліком динаміки росту буряків цукрових. Вони полягають у визначенні маси

коренеплоду, гички і вмісту цукру в зразках рослин. В своїх дослідах ми проводили ці обліки 10 липня, 1 серпня і 31 серпня. При цьому відбиралися зразки рослин у кількості 20 штук з кожної ділянки. Рослини відбиралися із крайніх рядів захисних смуг, що прилягають до облікової площі. Це робилося для того, щоб відповідними виключками не знівельювати показник урожайності коренеплодів на ділянках досліду. Зразки відбирались у встановлені строки із двох відрізків кожного рядка. З кожного відрізка відбиралось по 5 рослин.

Отже, якщо на одному рядку виділяли два відрізки по 5 рослин і на іншому теж два, то загальна кількість рослин у зразку становила 20 штук.

Викопані рослини відразу ж очищали від землі і зважували. Повторно зважували коренеплоди без гички і по різниці зважувань встановлювали масу гички. Зважування проводиться з точністю до 0,1 кг. До мішків із зразками коренеплодів прив'язують етикетки із вказуванням номеру ділянки та номеру повторності. Другу таку етикетку кладуть на дно мішка. Після зважування зразки коренеплодів для визначення цукристості відразу перевозять на аналіз в той же день. Якщо по організаційним причинам цього не можна зробити, то зразки зберігаються у підвалах при температурі не більше 8-10°C [44].

#### *Облік густоти насаджень на початку вегетації і перед збиранням урожаю*

Густота насадження рослин є важливим показником, що характеризує продуктивність культури та реалізацію її потенціалу. У наших дослідженнях ми підраховували спочатку густоту сходів рослин буряків цукрових (початок утворення першої пари справжніх листків), потім проводили облік густоти насадження рослин на десятий день після цього і третій раз проводили підрахунки даного показника перед збиранням урожаю.

З цією метою по діагоналі ділянки (облікової площі) вибирали і відмічали кілочками чотири двохметрові відрізки рядків, на яких проводили тричі у встановлені строки облік густоти рослин. Підрахувавши кількість

рослин на двохметрових відрізках ділянки, додавали їх і ділили на кількість відрізків (чотири).

Таким чином, визначали середню кількість рослин на двохметровому відрізку. Оскільки відрізок довжиною 2 метри і шириною 0,45 м – це одна десятитисячна частина гектару посівів, то помноживши знайдене число на 10000 знаходимо густоту рослин на гектарі [44].

### *Урожайність і цукристість коренеплодів*

Найбільш точним, простим і надійним є прямий, або суцільний облік урожаю. При цьому зважується весь урожай з кожної ділянки і перераховується на гектар.

Облік урожаю в досліді повинен бути проведений протягом одного дня. У випадку неможливості цього зробити, слід збирати в один день цілі його повторності. Зовсім не припустимим в процесі збирання досліду, а тим більше його повторностей, є зміна способу збирання, чи машини або їх регулювання.

Під час обліку врожаю буряків цукрових необхідно особливо ретельно дотримуватися однакового для всіх ділянок ступеня очистки коренеплодів від землі і висоти зрізання гички.

Тому при механізованому збиранні всі регулювання машин повинні бути закінчені перед тим, як вони будуть допущені на облікову площу досліду або чергового його повторення.

За прямого обліку врожаю буряків цукрових робота може бути полегшена за рахунок застосування непрямого обліку урожаю гички, як побічного продукту, на основі співвідношення маси гички і коренеплодів під час передзбирального відбору зразків на цукристість. Особливо доцільним це є при можливості забруднення або втрати гички.

Цукристість коренеплодів та їх технологічні якості визначали в сировинній лабораторії цукрового заводу [44].

*Математична обробка даних досліджень* проводилася з метою перевірки достовірності дослідних даних та встановлення ступеню впливу досліджуваних чинників на результати експерименту за допомогою спеціальної комп'ютерної програми на кафедрі рослинництва ПДАУ.

#### **2.4. Агротехніка вирощування буряків цукрових у досліді**

Кращим попередником для буряків цукрових у зонах недостатнього і нестійкого зволоження, як доводять численні наукові дослідження, є озима пшениця після чистого або зайнятого пару. У товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Пустовійтове» Кременчуцького району буряки цукрові висівають після пшениці озимої, що йде по вико-вівсяній сумішці.

У цьому господарстві застосовують систему поліпшеного способу основного обробітку ґрунту. Такий спосіб обробітку з успіхом застосовується в зонах нестійкого і недостатнього зволоження з тривалим літньо-осіннім періодом, де і знаходиться ТОВ АФ «Пустовійтове». Також така система основного обробітку досить ефективна при засміченні ґрунту багаторічними бур'янами. Вона полягає в тому, що після збирання попередника стерню лушать дисковими лушильниками в два сліди. Для цього застосовують лушильники ЛДГ-10, ЛДГ-15 в агрегаті з трактором ХТЗ-17221. Після проростання бур'янів через 10-12 днів упоперек до майбутньої оранки проводять додаткове дискування важкими дисковими боронами БДВ-7,0, БДВ-10 (12-14 см) в агрегаті з ХТЗ-17221. Під дискування вносять органічні добрива з розрахунку 30 т/га і основне мінеральне добриво.

Зяблеву оранку у ТОВ АФ «Пустовійтове» під буряки цукрові проводять плугом з передплужниками ПЛН-5-35 на глибину 30-32 см в агрегаті з трактором ХТЗ-181. Оранку здійснюють наприкінці вересня – на початку жовтня. Після оранки ґрунт до настання зими не обробляють і він входить в зиму в розпушеному стані. Поліпшений обробіток ґрунту за правильного виконання технологічних операцій сприяє зниженню

забур'яненості однорічними бур'янами на 30%, багаторічними – на 80%, а також значному нагромадженню вологи.

Весною проводять закриття вологи важкими або середніми боронами за вмісту вологи у верхньому шарі 60-65% НВ. Для цього використовують борони БЗТС-1,0, БЗСС-1,0 в агрегаті з трактором ХТЗ-150. Для розпушування ґрунту використовують широкозахватні зчіпки (СП-16, СГ-21). В першому ряду пускають важкі або середні борони нескошеними ребрами зубів уперед, в другому ряду – посівні борони (ЗБП-0,6А). Після цього, залежно від погодних умов, у міру підсихання розпушеного ґрунту, поверхню вирівнюють агрегатом із зчіпки С-11У або СП-16, шлейф-борін ШБ-2,5 і райборінок З-ОР-0,7. Агрегати рухаються під кутом 10-45<sup>0</sup> до напрямку оранки. За сухої і ранньої весни цю операцію пропускають і обмежуються лише передпосівною культивуацією з одночасним вирівнюванням поверхні поля.

Під передпосівну культивуацію вносять ґрунтові гербіциди за допомогою обприскувача ОП-2000-2-01 або його зарубіжних аналогів. Ці гербіциди вимагають негайної заробки, яку і виконують за допомогою комбінованого агрегату Європак Б-622. По суті – заробка гербіцидів і передпосівна культивуація у відповідній технології – це єдиний технологічний процес, який виконують одним агрегатом на глибину сівби буряків цукрових.

Отже, таку технологічну операцію проводять в день сівби агрегатом, який складається із комбінованого агрегату Європак Б-622 і трактора ХТЗ-150-05 на глибину висіву насіння – 3,5-4,5 см.

Після цього сіють буряки цукрові сівалками MULTICORN SK-12 в агрегаті з трактором JOHN DEERE-8335, або МТЗ-82. Застосовують сівбу на кінцеву густоту. Висівають 7 плодів на 1 погонний метр рядка, тобто 1,5 посівні одиниці на 1 га. Після сівби проводять обов'язкове прикочування посівів (Т-70СМ+ГВК-6) з одночасним боронуванням легкими боронами (для запобігання утворенню ґрунтової кірки).

Застосування ґрунтових гербіцидів стримує першу хвилю ранніх ярих бур'янів. Тому необхідність у досходовому та післясходовому боронуваннях, як правило, відпадає.

Міжрядні розпушування у господарстві проводять культиваторами типу УСМК-5,4В, або його аналогами, в агрегаті з трактором МТЗ-82, поєднуючи цю технологічну операцію із підживленням буряків цукрових.

Проти однорічних дводольних і злакових бур'янів посіви обприскують баковими сумішами післясходових гербіцидів. Основу цих сумішей становить гербіцид бетанальної групи.

Починають збирати буряки цукрові на початку технічної стиглості, тобто коли мінімальні прирости маси коренеплодів та цукру. Характерною ознакою початку технічної стиглості є відмирання нижніх листків і розмикання при цьому міжрядь.

Збирання врожаю виконують в однофазному режимі комбайном MOREAU GR4005, застосовуючи потоково-перевалочний спосіб збирання. За такого способу частину викопаних коренеплодів відвозили автомашинами на цукровий завод, а іншу частину – на вирівняну площадку на краю поля, де їх складали у тимчасові кагати. Потім, коли транспортні засоби вивільнялись, за допомогою буряконавантажувача коренеплоди навантажували на транспортні засоби і також відвозили на цукровий завод.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Вплив корневих підживлень на площу листкової поверхні та густоту рослин буряків цукрових**

Одним із основних елементів технології вирощування буряків цукрових вважається система удобрення цієї культури. Вона складається із основного добрива, припосівного (рядкового) і підживлення. Останнє здатне не тільки підвищити продуктивність культури, але й, як свідчать результати досліджень чисельних науковців, значно поліпшити якість цукросировини.

Оптимальне співвідношення макро- мікроелементів у добриві, вдало підібрана фаза розвитку рослин для внесення цього добрива у підживлення, а також сприятливі погодні умови призводять до максимальної віддачі відповідного добрива в урожаї цукроносною культурою.

Площа листкової поверхні рослин буряків цукрових є важливим діагностичним елементом, за яким приймають рішення стосовно підживлення рослин культури або внесення різних засобів захисту чи мікродобрив. Зрозуміло, що застосування мінеральних добрив у підживлення може суттєво вплинути на площу асиміляційної поверхні рослин культури. Причому вона може або збільшитись, або ж навпаки – зменшитись.

Зважаючи на це, програмою наших дворічних досліджень було передбачено вивчення площі листкової поверхні рослин буряків цукрових залежно від підживлення різними видами мінеральних добрив.

Облік площі асиміляційної поверхні проводили тричі: перед першим підживленням, через двадцять днів після другого підживлення й перед збиранням врожаю.

Дані відповідних обліків площі листкової поверхні представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Вплив підживлення різними видами мінеральних добрив на площу листкової поверхні буряків цукрових, см<sup>2</sup>

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків								
	перед першим підживленням			через 20 днів після другого підживлення			перед збиранням урожаю		
	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки
1.	517	539	528	1315	2177	1746	1266	1998	1632
2.	511	535	523	1412	2248	1830	1304	2062	1683
3.	516	542	529	1874	2596	2235	1778	2324	2051
4.	519	531	525	1858	2602	2230	1760	2392	2076
5.	510	538	524	1962	2650	2306	1815	2487	2151

Отже, аналізуючи дані таблиці 3.1, можна відмітити, що на час першого обліку площі листкової поверхні рослин буряків цукрових суттєвих відмінностей по цьому показнику між варіантами не спостерігалось. Площа листків кожної рослини на дослідних ділянках, в середньому за два роки, виявилася у межах від 523 см<sup>2</sup> до 529 см<sup>2</sup>.

Через двадцять днів після проведення другого підживлення на досліджуваних варіантах було помічено деякі відмінності за площею листкової поверхні у рослин різних варіантів. Очевидно, що застосування мінеральних добрив у підживлення виявило певний позитивний ефект. На варіантах, де підживлювали рослини культури, площа листків значно перевищувала відповідний показник на контролі.

Найкраще у цьому відношенні за два роки показав себе варіант 5, де рослини буряків підживлювали другим раз рідкими комплексними добривами. Саме тут площа листків кожної рослини культури становила, в середньому, 2306 см<sup>2</sup>.

Варіант із другим підживленням діамофоскою (варіант4) мав цього разу площу листкової поверхні кожної своєї рослини на рівні 2230 см<sup>2</sup>. На ділянках же варіанту із нітроамофоскою (варіант 3) рослини культури мали площу асиміляційної поверхні, в середньому за два роки, майже таку ж саму, як і на варіанті 4, – 2235 см<sup>2</sup>.

Мінімальною площа листків під час відповідного обліку виявилася на контролі – 1746 см<sup>2</sup>.

Дещо інші тенденції щодо зміни площі листкової поверхні на варіантах досліді спостерігались перед збиранням врожаю.

Так, наприклад, максимальною площа асиміляційної поверхні цього разу, як і можна було сподіватись, виявилась на варіанті 5, де на фоні органо-мінерального удобрення буряки цукрові підживлювали другим раз подвійною дозою РКД, – 2151 см<sup>2</sup>.

Друге місце, в середньому за два роки, за відповідним показником зайняв варіант із підживленням діамофоскою (варіант 4) – 2076 см<sup>2</sup>.

Варіант із підживленням нітроамофоскою мав на період збирання врожаю площу листків кожної рослини буряків цукрових, в середньому за два роки, на рівні 2051 см<sup>2</sup>.

Щодо варіанту із одним підживленням мінеральними добривами (варіант 2), то тут рослини культури мали площу листків перед збиранням врожаю, що становила 1683 см<sup>2</sup>. Найменшою ж площа листків і цього разу виявилась на ділянках контрольного варіанту – 1632 см<sup>2</sup>.

Щодо динаміки площі листової поверхні рослин буряків цукрових протягом років досліджень, то тут варто зауважити, що вони суттєво відрізнялися один від одного погодними умовами, а тому рослини культури мали кожного року й різну площу листків під час проведення відповідних обліків.

Так, наприклад, більш сприятливими погодні умови упродовж вегетаційного періоду склалися саме 2023 року. Тому цього року рослини буряків цукрових сформували найрозвинутіший листовий апарат, причому на всіх дослідних ділянках і у всі строки проведення обліків.

Найгіршою щодо погодних чинників виявилася ситуація 2022 року, що призвело до формування рослинами буряків меншої площі листової поверхні.

Важливим показником продуктивності буряків цукрових є оптимальна густота рослин. Саме вона визначає кращу площу живлення для кожної рослини культури, а це дає змогу останній реалізувати свій продуктивний потенціал повністю. Зрозуміло, що густота рослин буряків, як і будь-якої іншої сільськогосподарської культури, залежить від суворого дотримання агротехніки вирощування, оптимізації системи удобрення, особливостей сорту чи гібриду, погодних умов тощо.

Саме системі удобрення у цьому відношенні відводиться далеко не остання роль. Адже рослини буряків цукрових, які отримали достатню

кількість елементів живлення, формують потужній агроценоз і є більш стійкими до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Ось тому у своїх дворічних дослідженнях ми намагалися вивчити вплив мінеральних добрив, що застосовувалися у підживлення, на густоту рослин буряків цукрових. Варто зазначити, що в господарстві сіють буряки цукрові на кінцеву густоту, тобто формування густоти рослин не проводять. Норма висіву за таких умов у нашому господарстві становить 1,5 посівні одиниці на гектар (7 шт. на 1 м рядка). Відповідні дані наших досліджень представлені в таблиці 3.2 та рис. 3.1.

Аналізуючи ці дослідні дані, можна зробити висновок, що підживлення рослин культури має стабілізаційний вплив на показник густоти її рослин. Так, наприклад, у фазі розвинутої вилочки, в середньому за два роки, густота сходів буряків цукрових на всіх ділянках досліду була майже однаковою і становила від 112,6 до 113,2 тис./га.

Облік густоти рослин, який проводили через двадцять днів після другого підживлення, показав, що внесення додаткових елементів живлення сприяє зменшенню інтенсивності випадання рослин навіть за такий короткий час, коли і проводили друге підживлення.

Найкраще характеризують вплив мінеральних добрив, що застосовуються у підживлення, на густоту рослин буряків цукрових обліки, які ми проводили перед збиранням врожаю. Саме вони підтвердили доцільність підживлення культури досліджуваними видами мінеральних добрив.

Отже, найбільшою густота рослин цього разу виявилася на ділянках варіанту 5, де вносили у друге підживлення рідкі комплексні добрива. На ділянках цього варіанту густота рослин культури становила, в середньому за два роки, 98,4 тис./га, що на 8,1 тис./га більше, ніж на варіанті із разовим підживленням аміачною селітрою.

Таблиця 3.2.

Густота рослин буряків цукрових залежно від підживлення різними видами мінеральних добрив, тис./га

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків									Зменшилася густота рослин, %		
	фаза розвинутої «вилочки» (повні сходи)			через 20 днів після другого підживлення			перед збиранням урожаю					
	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки
1.	109,8	115,8	112,8	101,7	110,3	106	78,6	87,4	83	28,4	24,5	26,4
2.	109,3	115,9	112,6	102,5	113,1	107,8	86,7	93,9	90,3	20,7	19	19,8
3.	110,6	115,8	113,2	104,7	113,7	109,2	90,9	99,1	95	17,8	14,4	16,1
4.	109,5	115,9	112,7	104,9	113,9	109,4	91,4	99,6	95,5	16,5	14,1	15,3
5.	110,2	115,8	113	107,8	114,8	111,3	95,3	101,5	98,4	13,5	12,3	12,9

На ділянках варіанту 4, де рослини культури підживлювали другим раз діаміамофоскою, густина їх виявилася цього разу, в середньому за два роки, на рівні 95,5 тис./га.

Найменшою за два роки експерименту густина рослин на період збирання врожаю була саме на ділянках контрольного варіанту – 83 тис./га.

Слід зазначити, що відсутність підживлень буряків цукрових на контрольних ділянках спричинила найбільше серед досліджуваних варіантів випадання біотипів культури – 26,4%.

Найменше за роки досліджень знизилася густина рослин на ділянках п'ятого варіанту – всього на 12,9%.

Продовжуючи аналізувати динаміку густоти рослин буряків цукрових протягом вегетаційного періоду, варто відмітити, що на цей показник мали досить вагомий вплив погодні умови років досліджень. Зокрема, друга половина періоду вегетації 2022 року охарактеризувалася досить стійким дефіцитом опадів у липні-серпні-вересні. Все це певною мірою призвело до випадання слабких біотипів культури в досліді. Проте, оптимізоване живлення рослин буряків на дослідних ділянках, особливо там, де вносили рідкі форми добрив у друге підживлення, сприяло формуванню здоровіших і витриваліших рослин. Саме тому на ділянках цього варіанту і спостерігався мінімальний відсоток випавших рослин буряків цього року.

Щодо 2023 року, то він виявився сприятливішим за погодними чинниками і тому цього року мали найвищі показники густоти рослин буряків цукрових на всіх дослідних ділянках.

Стосовно підживлення нітроаміамофоскою і діаміамофоскою, то на цих ділянках добрива могли спрацювати не у повній мірі. Головна причина – нестача продуктивної вологи у верхніх шарах ґрунту у другій половині вегетаційних періодів років досліджень, яка робить доступними елементи живлення відповідних добрив рослинам культури.

### **3.2. Особливості наростання маси рослин буряків цукрових за підживлення різними видами мінеральних добрив**

Ріст рослини є результатом складної функції її розвитку. По суті, ці два процеси взаємопов'язані. Причому, на них впливає велика кількість факторів: погодні умови вегетаційного періоду, агрофізичні властивості ґрунтів, де вирощується культура, біологічні особливості гібриду чи сорту й самої культури, особливості агротехніки, тощо. Саме тому досить цікавим з практичної точки зору є вивчення впливу досліджуваних факторів саме на ростові процеси рослин буряків цукрових.

Відповідні досліді були передбачені програмою наших досліджень. У таблиці 3.3 представлені результати дворічного обліку приростів маси коренеплодів і гички буряків цукрових залежно від підживлення різними видами мінеральних добрив.

Варто зазначити, що облік маси рослин культури проводили в три строки: 10 липня, 1 серпня, 31 серпня.

Отже, результати обліку приростів маси рослин буряків цукрових, що були проведені 10 липня, доводять позитивний вплив підживлення мінеральними добривами на масу коренеплодів та гички рослин.

Так, наприклад, додаткове внесення макроелементів у підживлення показало найбільший ефект у цей строк на рослинах культури варіанту із РКД (варіант 5). Саме на його ділянках у цей час була, в середньому за два роки досліджень, найбільшою маса коренеплоду й гички у рослин буряків.

Щодо контролю й варіанту 2, то тут відповідні показники різнилися найменшим чином.

Показники маси коренеплоду й гички станом на 10 липня на варіантах із підживленням діаміфоскою і нітрофоскою виявилися практично однаковими і становили, в середньому за два роки, 282 і 435 г та 273 і 412 г відповідно.

Стосовно обліків, які проводились через двадцять днів, тобто 1 серпня, то тут можна відмітити майже ті ж самі тенденції в ростових процесах рослин культури, що мали місце на час першого обліку.

Цього разу, як і попереднього, найбільша маса коренеплодів рослин і гички, в середньому за два роки досліджень, виявилась знову на варіанті із підживленням РКД – 381 і 465 г відповідно. Інші досліджувані варіанти, де вносили діамофоску і нітроамофоску у підживлення (варіанти 3 і 4), і цього разу мали майже однакову масу коренеплодів і гички – 354 і 444 г та 351 і 421 г відповідно. Варіант із разовим підживленням аміачною селітрою в цей час мав коренеплоди буряків масою 323 г і гичку масою 410 г.

Найменшими 1 серпня, в середньому за два роки досліджень, виявились коренеплоди на ділянках контрольного варіанту – 312 г. Тут же рослини культури мали й найменш ваговите листя – 390 г.

Облік маси коренеплодів і гички буряків цукрових, який проводили 31 серпня, показав беззаперечну перевагу за відповідними показниками варіанту 5, де підживлювали рослини культури вдруге рідкими комплексними добривами. Саме тут, в середньому за два роки досліджень, маса коренеплодів рослин буряків становила 501 г, а маса гички – 364 г.

Друге місце за ваговитістю коренеплодів і гички за роки досліджень зайняв варіант із підживленням діамофоскою (варіант 4). На ділянках цього варіанту рослини буряків цукрових мали середню масу коренів 479 г.

Варіант із підживленням нітроамофоскою дещо відстав за цими показниками від варіанту із діамофоскою, але все ж на його ділянках рослини були більш ваговитіші, ніж на контролі. Отже, маса коренеплодів на варіанті 3 склала, в середньому за два роки, 463 г, а маса гички – 330 г.

Стосовно варіанту 2, то тут середня маса коренеплоду була всього 440 г при масі гички 299 г. Мінімальними відповідні показники цього разу виявилися, як і можна було очікувати, на контролі. На цьому варіанті рослини сформували коренеплоди, в середньому за два роки, масою 403 г, а маса гички знизилася, порівняно із попереднім обліком, до рівня 266 г.

Дані таблиці 3.4. характеризують відношення маси коренеплоду до маси гички залежно від підживлення культури різними видами мінеральних добрив.

Відношення маси коренеплоду до маси гички є досить цікавим показником, оскільки характеризує динаміку наростання органів рослин одна відносно іншої. Причому, значимість відповідного показника тільки цим не обмежується.

Таблиця 3.4.

**Відношення маси коренеплоду до маси гички залежно від підживлення буряків цукрових різними видами мінеральних добрив**

Варіанти дослідів	10 липня			1 серпня			31 серпня		
	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки	2022 рік	2023 рік	середнє за два роки
1.	0,69	0,64	0,66	0,85	0,76	0,80	1,57	1,46	1,51
2.	0,69	0,65	0,67	0,86	0,73	0,79	1,52	1,43	1,47
3.	0,67	0,66	0,66	0,86	0,81	0,83	1,45	1,36	1,40
4.	0,66	0,64	0,65	0,81	0,79	0,80	1,42	1,38	1,40
5.	0,69	0,66	0,67	0,83	0,81	0,82	1,40	1,36	1,38

Як доводять дані досліджень численних науковців, відношення маси коренеплоду до маси гички характеризує також час настання технічної стиглості рослин.

Якщо цей показник більший за одиницю, то рослини буряків цукрових розпочали зменшувати листову масу й паралельно розпочався процес цукронакопичення.

Аналізуючи дані таблиці 3.4, можна зробити висновок, що застосування мінеральних добрив у підживлення призводить до інтенсивнішого росту коренеплодів і листя рослин, обумовлюючи тим самим дещо пізніше настання технічної стиглості культури.

Розрахунки відношення маси коренеплоду до маси гички станом на 1 серпня показали, що рослини майже на всіх ділянках дослідів відрізнялися за масою коренеплодів і гички. Проте, відношення маси коренеплоду до маси гички показало, що цей показник прямопропорційний і майже однаковий на всіх варіантах і становив 0,79-0,83.

Розрахунок відношення маси коренеплоду до маси гички, що був проведений 31-го серпня, засвідчив більш виразні відмінності між варіантами за цим показником.

Варіанти, де проводили підживлення, мали більш ваговиті коренеплоди разом із достатньо розвинутим листовим апаратом, ніж на контролі. Тому саме на них відношення маси коренеплоду до маси гички виявилось меншим, ніж на варіанті 1 і склало від 1,38 (варіант 5) до 1,47 (варіант 2).

На контролі це відношення виявилось на рівні 1,51, що є логічним, адже рослини буряків цукрових тут інтенсивніше скидали листя, ніж на варіантах із підживленням мінеральними добривами.

Варто зазначити також, що за роки досліджень рослини культури, особливо на ділянках варіантів із дворазовим підживленням, мали досить довгий час розвинену розетку листя. Саме тому відношення маси коренеплоду до маси гички на цих варіантах виявилось найменшим і становило від 1,38 до 1,4.

### **3.3. Продуктивність буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів за кореневого підживлення різними видами мінеральних добрив**

Головними показниками в буряківництві, за якими оцінюють доцільність того чи іншого досліджуваного фактору, є, звичайно, урожайність коренеплодів, їх цукристість та збір цукру.

Слід відмітити, що облік урожайності буряків цукрових ми проводили методом поділяночного зважування коренеплодів, тобто збирали врожай окремо з кожної ділянки і потім його зважували.

Аналізуючи дані врожайності коренеплодів, можна зробити висновок, що підживлення буряків цукрових є важливим агротехнічним заходом, який позитивно впливає на загальну продуктивність культури. Причому, кращий ефект за два роки показало дворазове підживлення – спочатку аміачною селітрою, потім – РКД (варіант 5). Саме на ділянках цього варіанту отримали найбільшу врожайність коренеплодів, яка становила, в середньому, 58,1 т/га.

Доказово нижчими виявились відповідні показники на інших варіантах. Найменшою врожайність коренеплодів серед досліджуваних варіантів, в середньому за два роки, виявилася на варіанті 2, де застосовували одне підживлення аміачною селітрою, – 51,3 т/га. Варіант із діаміфоскою відстав від лідера на 2,7 т/га, що свідчить про недостатню ефективність твердих мінеральних добрив, які застосовуються у підживлення. Стосовно варіанту 3, на ділянках якого вносили у друге підживлення нітроаміфоску, то тут отримали середню дворічну врожайність коренеплодів на рівні 54,8 т/га.

Контрольний варіант мав найнижчу продуктивність культури – 46,8 т/га.

Загально відомо, що буряки цукрові вирощують, у першу чергу, для виробництва із їх коренеплодів цукру. Зважаючи на це, головним показником технологічних якостей коренеплодів вважається вміст у них цукру (цукристість). Тому програмою наших дворічних досліджень і було

передбачено вивчення впливу підживлення різними видами мінеральних добрив на цукристість коренеплодів культури (таблиця 3.5, рис. 3.6).

Отже, як показали результати наших дворічних дослідів, застосування підживлення мінеральними добривами мало позитивний вплив на цукристість коренеплодів буряків цукрових. Саме на ділянках тих варіантів, де проводили підживлення, вміст цукру в коренеплодах був достатньо високим і становив, в середньому, 18,1-18,5%. На контролі коренеплоди культури містили всього 17,7% цукру.

Збір цукру є головним показником бурякоцукрового виробництва, за яким приймають рішення про доцільність того чи іншого агрозаходу. Саме цей показник показує ефективність досліджуваних агроприйомів (рис. 3.7).

Аналізуючи дані обліку збору цукру, можна відмітити, що найефективнішим за цим показником виявився варіант 5, де проводили підживлення рослин культури двічі – один раз аміачною селітрою, другий – РКД. Саме тут кожен гектар посівів буряків дав, в середньому за два роки, по 10,7 т/га цукру.

Друге місце за цим показником зайняв варіант із підживленням діамофоскою після попереднього внесення аміачної селітри – 10,2 т/га.

Підживлення нітроамофоскою, що проводили після внесення селітри (варіант 3), сприяло отриманню збору цукру на рівні 10 т/га.

Кореневе підживлення лише аміачною селітрою у ранні фази розвитку рослин культури сприяло отриманню з кожного гектара посівів, в середньому, 9,3 т/га цукру.

На ділянках контрольного варіанту вихід цукру був найменшим за роки досліджень і становив 8,3 т/га.

Отже, підживлення буряків цукрових є доцільним й агротехнічно необхідним заходом технології вирощування цієї культури. Ефективність цієї технологічної операції залежить, у першу чергу, від форми та дози мінеральних добрив, що використовуються для цього, погодних умов вегетаційного періоду й фази розвитку рослин буряків цукрових.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА КОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЇХ РІЗНИМИ ВИДАМИ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Економічна оцінка вирощування буряків цукрових дозволяє більш повніше оцінити переваги одних видів мінеральних добрив в порівнянні з іншими. Для економічної оцінки даних досліджень використовують наступні показники:

- урожайність – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посівної площі;
- затрати праці – кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з одного гектара чи одного центнера продукції;
- виробничі затрати – пов'язані з процесом виробництва продукції, виконанням робіт, наданням послуг;
- собівартість – це економічна категорія, яка виражає в грошовій формі затрати на виробництво і реалізацію одиниці продукції;
- чистий дохід – це частина вартості валової продукції, яка залишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- рівень рентабельності – це відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене в відсотках [36].

Під час розрахунку економічної ефективності вирощування буряків цукрових залежно від підживлення різними видами мінеральних добрив, ми враховували виробничі затрати, які брали із технологічних карт та закупівельні ціни коренеплодів, що становили у вересні 2023 року 1300 грн. за 1 т. Нижче наведений приклад розрахунку економічної ефективності вирощування буряків цукрових на варіанті 3, де у друге підживлення вносили нітроамофоску.

Середня за два роки врожайність коренеплодів на цьому варіанті становила 54,8 т/га.

Отже, приріст урожайності складає різницю між цим показником на контролі і на даному варіанті:

$$54,8 - 46,8 = 8 \text{ т/га}$$

У відповідності з розрахунками технологічної карти виробничі затрати на цьому варіанті становлять 67114,8 грн. на 1 га. (див. додатки). Звідси собівартість 1 т коренеплодів становить:

$$67114,8 : 54,8 = 1225 \text{ грн. / т}$$

Враховуючи закупівельну ціну коренеплодів, що становила 1.09.2023 р. 1200 грн. за 1 т., розраховуємо вартість основної продукції:

$$54,8 \times 1300 = 71240 \text{ грн.}$$

Зважаючи на те, що кормова цінність 1 ц. гички складає 20 к.о., і також те, що 1 кг вівса середньої якості прирівнюється до 1 к.о., а ціна 1 ц вівса – 320 грн., розраховуємо вартість побічної продукції:

$$54,8 : 2 \times 20 : 100 \times 320 = 17536 \text{ грн.}$$

Додавши вартість побічної продукції до основної, знаходимо сумарну вартість валової продукції, яка становить:

$$71240 + 17536 = 88776 \text{ грн.}$$

Виходячи з попередніх розрахунків, чистий дохід з 1 га на цьому варіанті становитиме:

$$88776 - 67114,8 = 21661,2 \text{ грн.}$$

Отже, основний економічний показник – рівень рентабельності – на варіанті 3 дорівнюватиме:

$$21661,2 : 67114,8 \times 100 = 32,3\%$$

Аналізуючи дані цієї таблиці, можна стверджувати, що використання різних видів мінеральних добрив для підживлення буряків цукрових з економічної точки зору нерівнозначне.

Результати наших дворічних досліджень довели перевагу за економічними показниками саме варіанту 5 над іншими досліджуваними

варіантами. На його ділянках підживлення проводили двічі – спочатку вносили аміачну селітру, а потім, через 12-14 днів, – рідкі комплексні добрива. Саме на цьому варіанті, незважаючи на екстремальні погодні умови вегетаційних періодів років досліджень, виявився найвищий рівень рентабельності буряків цукрових, який становив 35,3%.

Варіант 3, де буряки другий раз підживлювали нітроамофоскою, показав майже однаковий рівень рентабельності із варіантом 4, де вносили у підживлення аміачну селітру і діамфоску, – 32,3% і 32,7% відповідно.

Значно меншим відповідний показник виявився на варіанті 2, де проводили підживлення тільки аміачною селітрою, – 30,7%.

Слабка економічна ефективність варіантів із підживленням нітроамофоскою і діамфоскою пояснюється, на нашу думку, несприятливими погодними умовами другої половини вегетаційних періодів років досліджень, коли наприкінці липня і весь серпень було досить жарко і сухо. Саме за таких умов рослини культури не змогли у повній мірі використати і засвоїти елементи мінерального живлення із твердих добрив, що вносилися у підживлення.

На контрольному варіанті рівень рентабельності виявився найменшим серед всіх досліджуваних варіантів і становив, в середньому за два роки, 27,9%. При цьому саме контрольний варіант показав найнижчий чистий дохід і найвищу собівартість коренеплодів – 16543,1 грн./га і 1266 грн./т відповідно.

Отже, як доводять економічні розрахунки, підживлення буряків цукрових є доцільним і необхідним агрозаходом. У ґрунтово-кліматичній зоні, де знаходиться господарство, варто використовувати для цього рідкі форми комплексних добрив. Застосовувати тверді форми мінеральних добрив можна лише у тому випадку, коли у ґрунті є достатня кількість продуктивної вологи для того, щоб ці добрива стали доступними для рослин культури.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Регулювання відносин з охорони природи є головним завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Окрім цього ним регламентується використання і відтворення та ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище. Також законодавство про охорону навколишнього природного середовища регулює збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною [38, 55].

Сьогодні при розробці і створенні всіх агротехнічних заходів та проектів необхідною умовою є проведення їх екологічної експертизи. Закон України «Про екологічну експертизу» був прийнятий 9.09.1995 р. і вже втратив свою чинність. Йому на заміну прийнятий 23.05.2017 Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» [54, 57].

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки усіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків, здійснення висновків і пропозицій магістерської роботи, функціонування галузі рослинництва і господарства. Вона спрямована на запобігання негативного впливу на навколишнє середовище рішень, які приймають, або робіт, що проводяться у кожному господарстві, в тому числі й у ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району.

Екологічні проблеми агрохімії, як частини загальної проблеми збереження біосфери, стали виникати порівняно недавно, тоді, коли різко зросли темпи виробництва і застосування мінеральних добрив у сільському господарстві [2].

У ТОВ АФ «Пустовійтове» під час вирощування більшості сільськогосподарських культур використовують добрива та пестициди. За

виращування буряків цукрових у господарстві проводиться основний обробіток ґрунту з одночасною заробкою органічних і мінеральних добрив. Це обумовлено енергомісткістю технології і внесенням великої кількості добрив. Одночасна їх заробка дозволяє перешкодити змиву елементів живлення в оточуюче середовище та їх вивітрювання.

З метою якісного збереження мінеральних добрив та пестицидів у господарстві побудовані спеціальні склади, де добрива знаходяться з часу придбання і до їх використання. Добрива розфасовані в спеціальну тару і транспортуються до місць зберігання на автомобілях, звідки вони і перевозяться до місць використання.

Залишки мінеральних добрив і пестицидів потрапляють у воду, ґрунт і атмосферу, спричиняючи їх забруднення. Все це з часом негативно діє на навколишнє середовище [21].

Для запобігання негативного впливу добрив у господарстві дотримуються наступних заходів:

1. Внесення оптимальних доз добрив під кожен сільськогосподарську культуру.
2. Відразу після внесення добрив проводиться негайна їх заробка в ґрунт.
3. Система добрив у господарстві має оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культур, наявності у ґрунті рухомих форм поживних елементів.
4. Добрива вносять з урахуванням біологічної особливості культури.
5. Підживлення культур проводиться локальним способом, що оптимально задовольняє потреби рослин у добривах і зменшує вимивання їх з ґрунту.
6. Транспортування мінеральних добрив насипом здійснюється на спеціально обладнаних транспортних засобах.
7. В господарстві є в наявності приміщення для зберігання мінеральних добрив і пестицидів.

8. Гній зберігається в буртах холодним способом.

Ґрунт – найцінніший незамінний природний ресурс. Це глобальний накопичувач сонячної енергії, основа життя рослин, тварин і людей. Головним джерелом повноцінної їжі для людей залишаються сільськогосподарські продукти, виробництво яких ґрунтується на використанні величезного дарунку природи - родючості ґрунту. Покращення цього показника – основа підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Разом з тим в багатьох регіонах нашої країни руйнування ґрунтового покриву досягло катастрофічних розмірів. Найтяжчі наслідки для природи і економіки країни призводять водна і вітрова ерозія ґрунтів. Термін «ерозія ґрунтів» походить від слів «роз'їдання», «руйнування» [52].

Вітрова ерозія (дефляція) – це руйнування ґрунту і перенесення дрібнозему вітром. Дефляція – це другий за величиною після ерозії негативний вплив на ґрунтовий покрив, що призводить до знищення родючих ґрунтів.

Серед земель, що знаходиться в користуванні ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району, є такі що, зазнають впливу ерозії.

В першу чергу це стосується ґрунтів, виораних влітку чи восени плугами і не захищених рослинними рештками. Тому найважливішою ланкою у формуванні ерозійно-стійкої поверхні є якісний зяблевий обробіток ґрунту безполицевими знаряддями, а також збиральні й післязбиральні операції, які передують зяблевому обробітку. Обробіток розпушеної поверхні ґрунтів дисковими лушчильниками тимчасово припиняє вітрову ерозію завдяки значному підвищенню грудочкуватості.

Оранку під буряки цукрові проводять впоперек схилу. При цьому своєчасно затримується волога. Снігозатримання, що проводиться взимку в господарстві, дає змогу накопичити продуктивну вологу на весну, тому що саме вона у цій ґрунтово-кліматичній зоні є лімітуючим фактором формування врожайності буряків цукрових.

Слід відмітити, що у господарстві для боротьби з шкідниками і хворобами, на жаль, не використовують біологічні методи.

На основі проведеної екологічної експертизи можна зробити такі висновки і пропозиції:

1) для захисту культурних рослин доцільно використовувати екологічнобезпечні пестициди, зокрема інсектициди і гербіциди;

2) продовжувати проводити заходи для запобігання поширенню ерозії ґрунту, серед яких лушення стерні, застосування агрегатів, що за один прохід здійснюють декілька операцій, насадження лісосмуг;

3) дотримання сівозмін у господарстві;

4) проектування застосування крім хімічних, ще й біологічних методів боротьби з шкідливими організмами;

5) зберігати мінеральні добрива тільки у пристосованих для цього приміщеннях (складах);

6) вносити мінеральні добрива і гербіциди безпосередньо в зону рядка з метою зменшення їх норм і більш повного використання рослинами;

7) проводити обприскування посівів хімічними препаратами тільки при швидкості вітру не більше 3-5 км/год., запобігаючи зносу їх в навколишнє середовище;

8) віддавати перевагу агротехнічним і біологічним заходами боротьби з шкідниками, хворобами, бур'янами;

9) посилити контроль за дотриманням застосування засобів індивідуального захисту робітниками і механізаторами, що працюють з хімічними засобами боротьби проти шкідливих організмів.

Отже, впровадження і застосування всіх вище зазначених умов дозволить знизити агрохімічний і пестицидний тиск на агроценоз, що сприятиме покращенню екологічної безпеки в господарстві в цілому.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження працездатності та здоров'я людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку [20, 74].

Законодавчі документи та положення з охорони праці затверджені і видані в різний час Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України, Державним Комітетом України з нагляду за охороною праці [66].

До комплексу законів про охорону праці входять Закон України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю й інші нормативні акти.

Закон України «Про охорону праці», що був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., і повторно переглянутий та затверджений Президентом України в новій редакції 21.11.2002 р., визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Також він регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [56].

Державна політика в галузі охорони праці закріплена Законом (стаття 4) і базується на принципах:

- пріоритету життя та здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства.;

- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм із цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної і соціальної політики;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків особам, які потерпіли від професійних захворювань чи нещасних випадків на виробництві;
- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форм власності та видів їх діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних умов праці;
- проведення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці;
- забезпечення координаційної діяльності державних органів, установ, організацій та громадських об'єднань, що вирішують різні проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва та проведення консультацій між власниками та працівниками, між усіма соціальними групами при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- міжнародного співробітництва в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов праці та її безпеки [73].

Товариство з обмеженою відповідальністю агрофірма «Пустовійтове» Кременчуцького району при здійсненні господарської діяльності регламентується законодавчими актами, основними з яких є Конституція України, Кодекс законів про працю, Закон України «Про охорону праці», Закон «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків».

Керуючись статтею 13 Закону України «Про охорону праці», роботодавець має створити на кожному робочому місці кожного

структурного підрозділу умови праці відповідно до нормативно-правових актів. Також він має забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. Для цього роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (СУОП). Вона має відповідати нак. ДГПН від 7.02.2008 р.

Система управління охороною праці – частина загальної системи управління організацією, яка сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві. Також вона сприяє запобіганню небезпеки для третіх осіб, що виникають у процесі господарювання. Окрім цього вона включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці [12, 39].

Невиконання вимог безпеки до технологічних процесів при вирощуванні буряків цукрових також призводить до захворювань і виробничого травматизму. При застосуванні добрив та їх зберіганні необхідно дотримуватися наступних заходів:

1. Добрива потрібно зберігати у спеціальних приміщеннях з доброю вентиляцією, бажано в упакованому вигляді. Добрива, які мають високу гігроскопічність, не можна зберігати у вологих приміщеннях, бо вони злежуються і втрачають свою цінність.

2. Кожен вид добрив розміщують в окремих відсіках і позначають постійним номером та етикеткою, де вказують назву добрива і відсотковий вміст елементів живлення. Інструкції з технології збереження і переробки добрив розміщують на видному місці. Тут же розміщують і ціни, дати надходження добрив на склад, інструкцію з безпечних методів роботи.

3. Регулярно очищають водостічні канали навколо складських приміщень. В справному і чистому стані необхідно тримати стіни, покрівлю і віконні прорізи приміщень.

4. Відстань від складів збереження добрив і пестицидів до житлових будинків та підприємств із переробки і збереження харчових продуктів має

бути не менше п'яти сотень метрів; до об'єктів, не пов'язаних з постійним перебуванням людей (за винятком підприємств по переробці і збереженню харчових продуктів), - двісті метрів.

5. Перед входом у склад, приміщення попередньо провітрюють. У ньому не можна палити, користуватися вогнем, споживати їжу і воду.

6. Обслуговуючий персонал має знаходитись у складському приміщенні тільки під час виконання необхідних робіт. Весь інший час склад має бути закритим. Якщо під час роботи необхідно використовувати респіратор, то щогодини потрібно робити десятихвилинну перерву для відпочинку на свіжому повітрі.

7. До роботи на складах допускаються особи, що пройшли атестацію на знання «Правил та безпеки експлуатації посудин, що працюють під тиском», і які одержали достатні практичні навички. Безпосередньому допуску до роботи має передувати інструктаж на робочому місці з техніки безпеки, промислової санітарії і протипожежним правилам.

8. Обслуговуючий персонал має бути забезпечений індивідуальними засобами захисту.

9. В аварійних випадках варто діяти суворо за інструкцією, розробленою для відповідного складу. Під час цього необхідно випроводити із території складу всіх сторонніх осіб. Потім потрібно одягти засоби індивідуального захисту, припинити всі операції по зливанню-наливанню рідин. Також необхідно відключити ушкоджену ділянку, спорожнити ємкості і скинути у них тиск, підготувати ушкоджену ділянку до ремонту.

10. Під час транспортування добрив водій повинен мати при собі фільтруючий протигаз, гумові рукавички і прогумований комбінезон або фартух.

11. Під час роботи з мінеральними добривами всі працівники мають чітко дотримуватися правил охорони праці і техніки безпеки.

12. За безперервної роботи з добривами рекомендується робити п'ятихвилинні перерви через кожні півгодини роботи в респіраторі.

13. Резервуари і комунікації для рідких добрив миють через кожні п'ять змін, систематично наповнюють бачок чистою водою для миття рук.

14. Після роботи з добривами потрібно зняти спецодяг, протерти рушником руки, обличчя і шию, потім вимити їх водою з милом або ж потрібно прийняти душ.

15. У випадку отруєння добривами потерпілого виводять із небезпечної зони, звільняють від тісного і забрудненого одягу, забезпечують доступ до свіжого повітря, запобігаючи охолодженню тіла. За втрати свідомості потерпілому дають вдихнути нашатирний спирт. За всіх випадків отруєння обов'язково викликають лікаря або ж відвозять самотужки потерпілого в найближчу лікарню [45].

### **Висновки та пропозиції**

1. Розробити положення про СУОП відповідно до наказу ДГПН від 7.02.2011 р.

2. Провести атестацію робочих місць.

3. Забезпечити всіх працівників, що працюють на небезпечних ділянках роботи, спецодягом та засобами індивідуального захисту.

4. Розробити план заходів щодо покращення цивільного захисту населення і працюючого персоналу від потенційно-небезпечних чинників.

5. В складах для зберігання добрив постійно контролювати рівень вологості повітря, провітрювати їх; слід контролювати час роботи з хімічними речовинами робочого персоналу.

6. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та навчання і забезпечені рукавицями, масками.

Впровадження цих заходів дозволить створити безпечні умови праці та запобігти травматизму у ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району Полтавської області.

ДОДАТКИ