

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

КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ
МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
заочної форми навчання
Грицай Іван Федорович

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

Полтава - 2023 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Буряки цукрові протягом останніх 150 років були в Україні одним з найпотужніших локомотивів економіки сільського господарства. Адже їх коренеплоди є єдиною сировиною в нашій країні для виробництва цукру [7]. Це – культура високотехнологічна, але і при цьому залишається високоприбутковою [61]. Не дарма ґрунтово-кліматичні умови бурякового поясу України відповідають біологічним особливостям цієї культури, тому упродовж років наша держава посідала чільне місце серед бурякосіючих країн світу за показниками виробництва цукросировини і цукру [8, 30].

Рівень розвитку буряківництва значною мірою визначав стан економіки аграрно-продовольчого комплексу України та активність формування вітчизняного ринку цукру. Розвиток бурякоцукрової галузі був стратегічним напрямком зміцнення вітчизняної економіки, оскільки буряківництво і переробна промисловість забезпечували робочі місця для сільського населення, до того ж вони були джерелом наповнення бюджету держави через податки, зростання внутрішнього валового доходу, а в цілому – економіки країни [5, 79].

Слід зазначити, що у формуванні врожаю буряків цукрових, під час процесу цукронакопичення, важливу роль відіграють мікроелементи, зокрема, такі як бор і марганець. Фази утворення другої - третьої пар та п'ятої пари справжніх листків є критичними для рослин культури по бору. А фази утворення п'ятої пари і змикання листків у рядках – по марганцю [44].

Взагалі у систему удобрення буряків цукрових слід включати такі технологічні елементи, що дають змогу максимально підвищувати продуктивність культури, як-от: передпосівну обробку насіння комплексом мікроелементів, ґрунтове внесення мінеральних добрив з легкодоступними формами елементів живлення та систему листових підживлень для максимального розкриття потенціалу культури [9, 78].

З огляду на вищезазначені особливості живлення буряків цукрових, потрібно відмітити, що роль збалансованого живлення у правильно підібраній системі удобрення набуває першочергового значення. Добре організувавши цей компонент технології, можна підвищити здатність культури опиратися негативному впливу як зовнішнього середовища, так і патогенних мікроорганізмів і, як наслідок, – зекономити кошти на захисті [43, 62].

Сучасна агротехнологія передбачає застосування як макро-, так і мікродобрих. Сьогодні у країнах Західної Європи застосовують декілька десятків тисяч тон мікродобрих на рік. Україна, на жаль, з багатьох причин відстає від них, але застосування відповідних видів добрив із року в рік у нас теж зростає [45]. Особливо показовим є той факт, що господарства, які впроваджують застосування мікродобрих у якості обов'язкового агроприйому, і надалі продовжують їх застосовувати. Адже це дає беззаперечні переваги економічного плану, а саме – підвищення рентабельності рослинництва [53].

На ринку з'явилося багато різних препаратів, що містять достатню кількість мікроелементів. Але інформації стосовно реакції буряків цукрових, різних їх гібридів на застосування цих препаратів за позакореневого підживлення, а також впливу відповідних препаратів на технологічні якості цукросировини у виробничих умовах мало. В зв'язку з цим важливого значення набуває вивчення впливу різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на продуктивність буряків цукрових, особливості формування врожайності цієї культури. Це питання є достатньо актуальним для сільськогосподарських підприємств відповідної спеціалізації. Саме воно і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи та визначило доцільність і напрямки 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 різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк», що застосовувались для позакореневого внесення, та їх впливу на продуктивність буряків цукрових гібриду Хорнет і технологічні якості їх коренеплодів.

Для досягнення вказаної мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Дослідити вплив різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на урожайність коренеплодів буряків цукрових та їх технологічні якості.
2. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікроелементами.
3. Вивчити вплив різних доз «Інтермаг Буряк» на фази росту й розвитку рослин культури.
4. Визначити економічну ефективність застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на посівах буряків цукрових.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку та продуктивність буряків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за позакореневого внесення різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк».

Предмет досліджень – різні дози мікродобрива «Інтермаг Буряк» та рослини гібриду Хорнет, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Методи досліджень. Польовий, за яким, у поєднанні зі спостереженнями за ростом і розвитком рослин та умовами зовнішнього середовища, кількісно оцінений агротехнічний ефект досліджуваних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк»; вимірювальний – для встановлення лінійних розмірів коренеплодів рослин буряків цукрових; кількісно-ваговий – для визначення врожайності коренеплодів з облікових ділянок; математично-

статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної ефективності застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк».

Наукова новизна одержаних результатів. Вивчено особливості формування врожайності буряків цукрових гібриду Хорнет за позакореневого внесення різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк». Встановлено вплив різних доз вищезазначеного мікродобрива на продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Досліджено залежність урожайності буряків цукрових відповідного гібриду в умовах приватного підприємства «Ланна-Агро» Полтавського району від комплексної дії мікродобрива «Інтермаг Буряк», 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 нестійкого зволоження проводити позакореневе підживлення рослин культури мікродобривом «Інтермаг Буряк». Застосовувати відповідне мікродобриво доцільно у фазі початку змикання листків у міжряддях буряків цукрових; оптимальна доза препарату – 2 л/га.

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.

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», що проходила 15 травня 2023 року.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ЇХ БОТАНІКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

(огляд літератури)

1.1. Ефективність застосування мікродобрив на посівах буряків цукрових

У процесі росту і розвитку культурних рослин велике значення має надходження до них упродовж усього періоду вегетації різноманітних елементів живлення. Мікроелементи, що в цей час надходять до рослин також, містяться в них у кількостях менших, ніж сота частка відсотка [73].

В цілому, бурякам цукровим для нормального росту та розвитку необхідні мікроелементи. Проте вони далеко не завжди в потрібній кількості є у ґрунті. Тому їх слід вносити в складі мікродобрив. До таких мікроелементів, насамперед, відносяться бор, марганець, мідь, цинк, молібден та кобальт. Відповідно до цього мікродобрива прийнято поділяти на марганцеві, мідні, борні, цинкові, молібденові тощо. За агрегатним станом вони бувають тверді і рідкі. Тверді мікродобрива відповідно до їх розчинності бувають водорозчинними, розчинними в органічних та мінеральних кислотах [57].

А. Яхимчак (2006) звертає увагу на те, що застосовують мікродобрива з урахуванням їх вмісту в ґрунті, сортогенетичних особливостей культур, способу внесення добрив [82].

Крім того, слід враховувати, що майже всі макро-добрива, які виробляються на основі природної сировини, містять домішки мікроелементів [6, 38].

Не дивлячись на надзвичайно малий вміст мікроелементів у рослинах буряків цукрових, роль їх дуже велика. Адже під дією мікродобрив підвищується вміст хлорофілу в листках, зростає інтенсивність фотосинтезу,

посилюється діяльність ферментативного комплексу, поліпшується дихання рослин, підвищується їх стійкість проти хвороб [63, 76].

А.С. Заришняк (2006) у своїх дослідях доводить, що мікроелементи приймають участь в окислювально-відновлювальних процесах. Вони використовуються рослинами у вуглеводному та білковому обміні, в утворенні хлорофілу. Деякі з них є складовими частинами вітамінів та гормонів, що беруть участь у біохімічних процесах. Вони сприяють кращому засвоєнню азоту, фосфору, калію, підвищують стійкість буряків цукрових до різноманітних захворювань і несприятливих умов зовнішнього середовища, забезпечують підвищення врожайності та поліпшення якості продукції [23]. Нестачу мікроелементів для живлення рослин поповнюють внесенням у ґрунт або нанесенням на насіння чи вегетативні органи рослин мікродобрив [3, 16].

Взагалі, застосування мікродобрив, наголошує М. Ярошко (2013), – важлива складова організації ефективної системи збалансованого живлення рослин повним комплексом елементів. Саме він і необхідний для застосування інтенсивних технологій вирощування буряків цукрових та інших сільськогосподарських культур [81].

Мікроелементи по різному впливають на рослини буряків цукрових [56]. Так, наприклад, І.М. Жердецький (2010) стверджує, що *бор* необхідний для розвитку меристем. Характерними ознаками нестачі бору є відмирання верхівкової точки росту, пагонів та кореневої системи, наявність порушень у рості й розвитку репродуктивних органів, руйнування судинної системи. Він не входить до складу ферментів, але приймає участь у синтезі нуклеїнових кислот, нуклеопротеїдів, гетероауксину та є необхідним компонентом клітинної оболонки. Бор поліпшує водний режим рослин, сприяє підвищенню вмісту зв'язаної води, що є особливо актуальним останніми роками під час затяжних літніх спек [14].

В. Р. Аскарів (2016) підкреслює, що *марганець* активує ферменти в рослинах, його нестача позначається на багатьох процесах обміну речовин,

зокрема на синтезі вуглеводів та протеїнів. Він підсилює інтенсивність дихання, підвищує вміст аскорбінової кислоти та інших вітамінів, позитивно впливає на водоутримуючу здатність тканин. При виключенні марганцю з поживного середовища в тканинах рослини підвищується концентрація основних елементів мінерального живлення, порушується співвідношення елементів у поживному балансі [4]. Ознаки дефіциту марганцю у рослин найчастіше спостерігаються на карбонатних, сильно вапнованих а також на деяких торф'янистих та інших ґрунтах при рН більше 6,5 [60, 74].

Висока ефективність мікродобрив проявляється на світло-сірих, світло- та темно-сірих опідзолених ґрунтах, чорноземах вилугуваних та опідзолених, дерново-карбонатних, дерново-підзолистих і торф'яних ґрунтах. Їх застосовують шляхом опудрення та замочування насіння в їх розчинах, а також при сумісному внесенні з мінеральними добривами в рядки під час сівби та в підживлення [38, 70].

У досліджах І. М. Жердецького (2008) замочування насіння буряків у 0,5%-х розчинах сірчаноокислих солей марганцю, магнію, кобальту та бору при вирощуванні культури на чорноземах вилугуваних збільшувало врожайність на 1,6-2,8 т/га, а збір цукру – на 0,6-1,1 т/га. Високий ефект одержували також при опудрюванні насіння перед сівбою солями цих мікроелементів [15].

За даними досліджень В. П. Кирилюка (2008), внесення в рядки під час сівби 2 кг/га сірчаноокислого марганцю та 1,5 кг/га молібдату амонію підвищувало врожайність буряків цукрових на чорноземі вилугуваному на 1,1-1,25 т/га, а збір цукру – на 0,29-0,39 т/га, цукристість була вищою на 0,2-0,3% [33].

На торфоболотних ґрунтах ефективним є внесення міді. В умовах північних регіонів України під впливом мідних добрив урожайність буряків цукрових на цих ґрунтах підвищувалась на 2,5-3,5 т/га [22, 75].

З борних добрив під буряки застосовують борну кислоту, борний концентрат, борно-магнієве добриво, борний суперфосфат, борат магнію, з

молібденових – молібденово-кислий амоній, молібдат амонію-натрію, молібденовий суперфосфат, з мідних – мідний купорос, піритні недогарки, з марганцевих – сірчаноокислий марганець, марганцевий шлам, марганізований суперфосфат, з цинкових – сірчаноокислий цинк, цинкове полімікродобриво [23, 26].

Отже, як стверджують Ю.О. Ременюк та І.В. Шам (2016), мікроелементи та мікродобрива не тільки сприяють збільшенню урожаю рослин, а й поліпшують якість сільськогосподарської продукції, зокрема якість цукросировини буряка [52]. Саме тому зусилля вчених спрямовані на пошук нових видів та форм мікродобрив, які виявляють ефективну дію при мінімальних концентраціях мікроелемента, що використовується. Це зумовлено тим, що більшість мікроелементів – важкі метали, які за певних концентрацій токсичні для живих організмів [42, 51].

Джерелами забезпечення рослин мікроелементами є ґрунт, мінеральні та органічні добрива [24, 65]. Оскільки протягом останнього часу застосування органічних добрив різко зменшилося, практично єдиним джерелом поповнення запасів рухомих сполук мікроелементів у ґрунті залишаються мікродобрива промислового виробництва, і, насамперед, їх водорозчинні форми на хелатній основі. Використання мікроелементів у вигляді відходів продуктів переробки природної сировини, кислорозчинних сполук внесенням їх у ґрунт економічно не вигідно і малофактивно з огляду можливості засвоєння їх рослинами [45, 64].

Отже, мікроелементи позитивно впливають на врожайність буряків цукрових тоді, коли ґрунт містить їх у досить малих кількостях. Тому, перш ніж приймати рішення щодо їх застосування, зауважують О.О. Чекнелівська, В. В. Плотніков, В.С. Деркач та В.П. Фіщук (2016), необхідно провести аналіз ґрунту на їх вміст [77].

Внесення мікродобрив під буряки цукрові є доцільним, коли вміст їх рухомих форм у ґрунті є меншим: для бору – 0,5 мг, марганцю – 400, цинку – 0,20, міді – 2,0, кобальту – 1,5 та молібдену – 0,2 мг/кг повітряно-сухого

грунту. У зв'язку з цим можна очікувати, що поряд з аналізом ґрунту на вміст рухомих мікроелементів більш точне вирішення питання забезпеченості ними сільськогосподарських рослин можна отримати за допомогою самих рослин [25].

Буряки цукрові позитивно реагують на позакореневе підживлення мікродобривами в усіх зонах бурякосіяння. Внесення мікродобрив, стверджує І.М. Жердецький (2011) і його підтримує Л. О. Кочерова (2013), позитивно впливає на перебіг фізіолого-біохімічних процесів у рослині, що сприяє зниженню захворюваності, підвищенню врожайності і якості буряків цукрових. Високоєфективними є мікродобрива на хелатній основі, в яких коефіцієнт використання мікроелементів становить 90–95%, що в десятки разів більше, ніж із мінеральних солей [19, 34].

Важливо, наголошують А. С. Заришняк, Н. К. Шиманська та С. І. Руцька (2014), щоб листкове підживлення мікродобривами проводилось саме у критичні фази розвитку рослин. Найефективнішим на посівах буряків цукрових, вважають вчені, є дворазове підживлення: перше – у фазі 2-3 пар листків, друге – на початку 5 пари справжніх листків до змикання листків у рядках [28].

У фазі двох-трьох пар справжніх листків для стимуляції росту та розвитку рослин, підвищення стійкості до несприятливих погодних умов, проти хвороб та для компенсації дефіциту мікроелементів, застосовують позакореневе підживлення комплексними мікродобривами: Інтермаг-Буряк, Поліфід-цукровий буряк, Нутривант Плюс-цукровий буряк, Квантум-бурякове, Реаком-Р-бурякове, Росток-Буряк. Ці добрива, як доводять В. Топчій та В. Жужа (2004), за своїм складом відповідають фізіології мінерального живлення культури, мають збалансоване співвідношення елементів живлення та високу розчинність [66].

Водночас, як стверджують І. М. Жердецький та О. В. Ступенко (2014), у цей період доцільно застосовувати монодобрива з високим вмістом бору, який значно впливає на врожайність та цукристість коренеплодів. На посівах

буряків цукрових, продовжують дослідники, доцільно використовувати такі добрива з підвищеним вмістом бору, як: Вуксал Борон, Спідфолбор, Інтермаг-Бор, Солюбор ДФ, Кода Бор, Еколист Моно Бор та ін. [18].

Щодо наступних фаз росту й розвитку, то, як показали результати дослідів І. М. Жердецького та Г. А. Сінчука (2009), у період п'яти-шести пар сформованих листків доцільно проводити обробку мікродобривами, що сприяє посиленому засвоєнню основних елементів з ґрунту, підвищує хворобо- і посухостійкість рослин культури та покращує якісні показники врожаю. В цей період, продовжують науковці, слід приділяти увагу такому мікроелементу, як марганець. Він збільшує вміст цукрів, хлорофілу, поліпшує відтік цукрів з листя у коренеплід, підсилює інтенсивність дихання та підвищує водоутримувальну здатність тканин. Рекомендовано вносити як комплексні, так і монодобрива з високим вмістом марганцю: Яра Віта Мантрак, Басфоліар Mn Flo, Хелат Mn-13 Профітмаг, Мікрокат Марганець [17].

Під час використання даних рослинної діагностики, мікродобрива слід застосовувати, коли вміст марганцю в листках у фазі змикання їх у рядках становить менше 100 мг/кг, цинку - 50, міді - 9, бору - 20, кобальту - 50, молібдену - менше 1,5 мг/кг сухої речовини [31, 81].

1.2. Ботаніко-біологічна характеристика буряків цукрових

За існуючою класифікацією всі форми буряків (дикі й культурні, однорічні, дворічні й багаторічні) об'єднують в один ботанічний рід – буряки *Beta L.*, який належить до родини лободових *Chenopodiaceae*, і налічує 14 диких та один культурний вид [29].

Коренева система буряків стрижнева, проникає в ґрунт на глибину 1,5-2,5 м. Вона складається з потовщеного головного кореня – коренеплоду, де відкладаються запасні поживні речовини, і великої кількості бічних корінців, які виходять з двох протилежних боків головного кореня [72].

Коренеплід буряків умовно поділяється на три частини: *головку*, *шийку* і *власне корінь*, або кореневе тіло. Ці частини мають неоднакове походження і господарську цінність.

Цукровий буряк – дворічна рослина. В перший рік з насіння виростає потовщений коренеплід із запасами поживних речовин та розеткою прикореневих листків. Тривалість вегетаційного періоду у різних зонах бурякосіяння від 120–140 до 180–200 днів [13].

Водний режим. Фактор води в Україні є вирішальним для одержання високих врожаїв буряків цукрових. Тому знання особливостей водного режиму має першочергове значення у технології вирощування буряків цукрових. Одним з показників, який в певній мірі характеризує водний режим рослин, є транспіраційний коефіцієнт. Буряки цукрові характеризуються значно меншим транспіраційним коефіцієнтом (397), ніж інші культури, за виключенням проса (290) та кукурудзи (290). Це дає підставу вважати буряки цукрові рослинами, що економно витрачають воду і є відносно посухостійкими. Менша депресія урожайності буряків у засушливі роки, в порівнянні з іншими культурами, пояснюється тим, що у них сильно розвинена і глибока коренева система (до 2-х і більше метрів) [41].

Вимоги до тепла. Буряки – відносно холодостійка культура. Насіння їх починають проростати при температурі 4-5°C, поява сходів при цьому затягується до 3-х тижнів. З підвищенням температури ґрунту процес проростання прискорюється. При 10°C насіння проростає через 10 днів, при 15°C – через 7-9, при 20-25°C – через 5-8 днів. Сходи буряків цукрових переносять заморозки 4-5°C без особливих пошкоджень, і тільки дуже молоді (в фазі з'явлення вилочки) іноді гинуть при температурі -3°C, особливо при раптових заморозках після відносно теплої погоди. Дорослі рослини перед збиранням легко переносять приморозки до -5°C. Викопані і не вкриті коренеплоди ушкоджуються при температурі -2°C і стають непридатними до тривалого зберігання. Ріст рослин починається при температурі 6-8°C, але проходить дуже повільно. Оптимальні температури для отримання максимального урожаю – від 15 до 23°C [55].

Вимоги до світла. Буряки цукрові належать до рослин довгого дня. Вони прискорюють свій розвиток по мірі збільшення довжини дня. Але буряки добре пристосувалися як до короткого дня півдня, так і до довгого – півночі. При недостатньому освітленні маса листків збільшується, а коренеплодів зменшується. Негативно реагують буряки на затінення, особливо при вирощуванні насіння [10].

Вимоги до ґрунту. Буряки є найбільш вибагливою культурою серед коренеплідних рослин щодо родючості ґрунту. Кращими для них є багаті органічними речовинами суглинкові, супіщані та чорноземні ґрунти. Буряки цукрові краще ростуть на структурних ґрунтах.

Кращі умови для росту буряків цукрових складаються за співвідношення в ґрунті води і повітря як 1 : 1, де тверда фаза ґрунту займає 50% загального об'єму, а вода і повітря – по 25% [72].

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 із ґрунту азоту – 50-60 кг, фосфору – 15-20 кг і калію – 55-75 кг. Отже, з урожаєм 500 ц/га буде винесено 690 кг NPK, а, наприклад, озима пшениця з урожаєм 50 ц/га виносить 320 кг. Поживні речовини надходять у буряки впродовж всієї вегетації, максимум припадає на середину вегетаційного періоду (липень – початок серпня) [41].

З огляду на все вищезазначене, можна зробити висновок, що буряки цукрові є досить вибагливою до умов вирощування культурою. Тому, для отримання високих і сталих врожаїв коренеплодів необхідно дотримуватися всіх агротехнічних заходів технології вирощування цієї культури.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових проводили у приватному підприємстві «Ланна-Агро» Полтавського району Полтавської області.

Приватне підприємство «Ланна-Агро» було засноване у 1996 році на базі бурякорадгоспу «Ланівський» і розташоване в східній частині Полтавського району Полтавської області. Центральна садиба підприємства знаходиться в селищі Ланна, що за 18 км від міста Карлівки. До обласного і районного центру – міста Полтава – 78 км. Кількість працюючих робітників на підприємстві – 485 чоловік. До складу господарства входять також села Куми, Львівка, Чалівка і Коржиха. В цілому, господарство спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових та технічних культур (соняшнику і буряків цукрових) із розвинутим молочнотоварним тваринництвом [54].

Загальна площа землекористування підприємства станом на 1 січня 2023 року становила 5178 га, з них рілля займала 4070 га. Структура земельних угідь ПП «Ланна-Агро» наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура земельних угідь ПП «Ланна-Агро» Полтавського району Полтавської області (станом на 1.01.2023 р.)

Види угідь	га	%
Загальна площа землекористування	5178	100,0
в т. ч. рілля	4070	78,6
багаторічні насадження	52	1,0
сінокоси	215	4,2
пасовища	234	4,5
Інші землі	607	11,7

З таблиці 2.1. видно, що площа землекористування підприємства достатньо велика, як за сучасними мірками і, зрозуміло, потребує чіткої організації виробничих процесів.

У господарстві багаторічні насадження займають площу 52 га. Площі сінокосів і пасовищ тут становлять 4,2 і 4,5% відповідно від всієї площі земель, що дає можливість в цьому сільськогосподарському підприємстві заготовляти достатню кількість грубих кормів для великої рогатої худоби [54].

Територія ПП «Ланна-Агро» Полтавського району знаходиться в межах Полтавсько-Карлівського природно-сільськогосподарського району.

Грунтовий покрив господарства представлений, в основному, чорноземами типовими, їх змитими відмінами, а також чорноземами на нелесових породах, лучно-чорноземними, лучними, лучно-болотними, болотними та осолоділими ґрунтами (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Агрохімічна характеристика ґрунтів ПП «Ланна-Агро» Полтавського району

Назва ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Механічний склад	Вміст рухомих форм на 100 г ґрунту			рН сольове
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем малогумусний (слабо структурний)	31	4,6	легкий суглинок	33,6	2,2	3,7	6,5
Чорнозем звичайний	32	5,3	середній суглинок	55,6	4,6	5,2	6,4
Чорнозем вилугуваний	34	4,7	середній суглинок	45,5	3,9	4,3	6,8

В цілому можна зробити висновок, що ґрунтові відміни приватного підприємства достатньо забезпечені поживними речовинами, що дозволяє вирощувати районовані для відповідної зони сільськогосподарські культури.

Максимальна гігроскопічність орного шару ґрунту (0-30) складає 16,2%. Вологість стійкого в'янення – 4,6%. Максимальна об'ємна вологоємність знаходиться на рівні 96,5%.

Утворення ґрунтів господарства зазвичай пов'язане з різноманітними умовами і залежить від рельєфу, зволоження ґрунтоутворюючих порід та агрокультурної діяльності людини. Основними ґрунтоутворюючими породами є відклади четвертинного періоду, що представлені лесами потужністю 10-12 м. Лес розділяється на 5 ярусів, верхній ярус якого потужністю 2-4,2 м. За зовнішніми ознаками він представляє собою сірувато-палевий суглинок, із великою кількістю карбонатних прожилок та плісняви. У верхній частині лес переритий кротовинами, заповнений гумусовим матеріалом (кротовинний лес).

За механічним складом леси крупнопилувато-середньосуглинкові, з таким розподілом фракцій: фізичної глини 36,3%, мулу 22,5%, крупного пилу 61,4%, піску 2,4%. По зниженнях, западинах і лощинах стоку ґрунтоутворюючою породою є лесові суглинки, які відрізняються від лесів слабкою шаруватістю. За механічним складом вони крупнопилувато-середньосуглинкові.

На лесах і лесоподібних суглинках сформувались найбільш родючі ґрунти господарства – чорноземи звичайні [54].

2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень

ПП «Ланна-Агро» Полтавського району знаходиться в південно-східному середньо-зволоженому агрокліматичному районі з помірно-континентальним кліматом і нестійким зволоженням. Цей район характеризується холодною зимою і жарким, а іноді, і сухим, літом.

Враховуючи дані Карлівського метеопосту, який знаходиться в зоні діяльності господарства, то тут середня температура повітря становить 7,6°C (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	-4,8	-7,6	6,3	6,9	19,5	21,8	25,5	23,4	17,8	12,6	6,8	3,7	8,1
2022	-0,8	4,9	5,7	12,6	16,4	25,8	27,1	24,2	16,9	14,3	7,1	2,8	7,9
2023	-0,5	-2,7	3,1	11,3	18,6	23,0	24,8	21,5	16,2	15,6	-	-	-
Середня багаторічна температура повітря	-6,2	-5,2	1,5	8,8	15,6	20,4	22,5	19,2	14,6	7,8	1,6	-2,7	7,6

З наведених кліматичних даних температурного режиму даних видно, що найхолоднішим місяцем зони діяльності підприємства є січень $-6,2^{\circ}\text{C}$, а найтеплішими – липень $+22,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температур становить $+38^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум складає -36°C . Коливання середніх температур за рік становить 28°C , а коливання абсолютних температур досягає 73°C , що і вказує на певну континентальність клімату. Але в окремі роки спостерігаються значні відхилення від середніх багаторічних температур. Абсолютний мінімум температур, що має місце в січні і лютому, досягає мінус $33-35^{\circ}\text{C}$, а це вже може бути причиною вимерзання пшениці озимої, конюшини та інших озимих культур.

Значної шкоди морози завдають саме у малосніжні зими, коли можливе промерзання ґрунту на глибину вузла кушення пшениці озимої до критичної температури $-18-20^{\circ}\text{C}$. Проте, такі низькі температури бувають досить рідко. Висока температура повітря влітку часто є причиною підгоряння сільськогосподарських культур, особливо в період цвітіння (гречки, насінників буряків цукрових, кукурудзи).

Середньомісячні температури вище 0°C у відповідному кліматичному районі спостерігаються протягом 8 місяців (квітень-листопад). Середня кількість днів з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$, коли саме проходить вегетація сільськогосподарських рослин, становить 207 днів, вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 164, вище $+15^{\circ}\text{C}$ – 118, вище $+20^{\circ}\text{C}$ – 45 дні. Сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$)

на рік становить 2768°C, чого цілком достатньо для досягання основних сільськогосподарських культур, які вирощуються в господарстві.

За багаторічними даними Карлівського метеопосту, який знаходиться в поблизу господарства, початок осінніх приморозків припадає на вересень, а останні заморозки спостерігаються весною навіть у III декаді травня (табл. 2.4).

Таблиця 2.4.

Дати останнього і першого приморозків

	Останній приморозок весною			Перший приморозок восени		
	середня	найбільш рання	найбільш пізня	середня	найбільш рання	найбільш пізня
В повітрі	21.IV	03.IV	16.V	05.X	08.IX	30.X

Середня тривалість безморозного періоду становить 163 днів. Весняна вегетація багаторічних трав і озимих культур відновлюється в кінці березня місяця і призупиняється в листопаді.

Середня річна сума опадів складає 487 мм (табл. 2.5).

Таблиця 2.5.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	21,8	32,7	47,4	36,6	42,4	56,7	60,5	6,8	27,2	12,4	15,5	21,7	471,3
2022	18,7	30,3	20,5	32,8	36,7	37,7	28,6	35,9	33,6	22,4	37,8	21,5	493,7
2023	35,0	20,1	27,0	47,1	28,2	42,3	51,6	22,8	12,3	25,4	-	-	-
Середня багаторічна кількість опадів	39	32	31	38	41	54	52	48	42	31	34	42	487

Зазвичай опади розподіляються нерівномірно по сезонах року: за холодний період (листопад-березень) їх випадає, в середньому, 135 мм, за

теплий (квітень-жовтень) – 316 мм. Гідротермічний коефіцієнт за теплий період становить 1,04 для буряків цукрових за 10 років.

Невелика кількість опадів за всю весну, разом із сильними суховійними вітрами, змушує аграріїв в найбільш стислі строки проводити весняне закриття вологи і сівбу ранніх польових культур із застосуванням всіх можливих прийомів агротехніки, спрямованих на збереження вологи у ґрунті. Щодо буряків цукрових, то підготовку ґрунту під них потрібно проводити так, щоб якомога менше втрачати продуктивну вологу.

Зими у зоні діяльності підприємства малосніжні, найменша висота снігового покриву ледь сягає 7 см, найбільша ж – 34 см. Проте, у більшості років сніговий покрив буває значно меншим. В середньому він з'являється у другій декаді листопада. Стійкий сніговий покрив відмічається в грудні місяці. Зазвичай сходить сніг, в середньому, в третій декаді березня. Взимку досить частими є відлиги та випадання опадів у вигляді дощів. Це, нажаль, призводить до утворення притертої льодової кірки. Глибина максимального промерзання ґрунту за зимовий період становить 134 см, мінімальна ж – всього 23 см. Навесні відтавання ґрунту розпочинається наприкінці березня місяця, а повністю ґрунт розмерзається на початку квітня.

Середня швидкість вітру за період вегетації складає від 3,1 до 4,5 м/с. на території господарства вітри бувають різних напрямків: взимку переважають східні і південно-східні. Це пов'язано із вторгненням холодних мас повітря. А навесні домінують виключно північні-східні та східні вітри. Щодо літа і осені, то в цей час переважають північно-західні, північні і північно-східні вітри. В травні і в червні досить часто віють східні та південно-східні вітри-суховії. Вони в значній мірі знижують відносну вологість повітря, чим завдають шкоди майже всім сільськогосподарським культурам. Значну роль у зниженні шкідливої дії вітрів-суховіїв відіграють лісонасадження.

Слід відмітити, що деякі особливості місцевого клімату, а саме посуха і сильні вітри, разом із коливанням окремих кліматичних показників за

роками, вимагають суворого дотримання всіх агротехнічних заходів по накопиченню і збереженню вологи опадів у ґрунті, підвищенню культури землеробства.

В цілому ж, кліматичні умови зони розміщення ПП «Ланна-Агро» Полтавського району за температурним, світловим режимами, а також за вмістом продуктивної вологи у ґрунті, сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень, в тому числі і буряків цукрових [54].

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на продуктивність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових проводили упродовж 2021-2023 років у приватному підприємстві «Ланна-Агро» Полтавського району.

«Інтермаг Буряк» – рідке багатоконпонентне мікродобриво, призначене для позакореневого підживлення буряків цукрових і кормових, швидко і ефективно забезпечує рослини мікроелементи в оптимальних пропорціях, з особливим акцентом на борі (В), натрію (Na) і марганці (Mn), до нестачі яких буряки дуже чутливі. Мікродобриво підвищує якісно-кількісні показники врожаю та стійкість рослини до хвороб, підвищує вміст товарного цукру.

Містить збалансований відповідно до біологічних вимог набір мікро- та мікроелементів, які цілком відповідають вимогам цієї культури щодо живлення. Мікроелементи, що входять до його складу, перебувають у хелатній легкодоступній для рослин формі, завдяки чому мікродобриво без залишку якісно та ефективно поглинається.

Містить азот (15%), магній (2,0%), сірку (1,8%), набір мікроелементів: залізо (0,2%), марганець (0,65%), цинк (0,5%), мідь (0,2%), бор (0,5%), молібден (0,005%), титан (0,02%).

У мікродобриві «Інтермаг Буряк» використовується технологія INT, яка була розроблена з метою підвищення ефективності дії добрив та біостимуляторів. INT збільшує швидкість та ефективність поглинання, транспортування і використання поживних речовин в рослині завдяки індивідуально підібраним компонентам органічного походження. INT забезпечує мінімальні втрати врожаю в умовах стресу, знижує ризик змивання дощем застосованих агрохімікатів.

Мікродобриво «Інтермаг Буряк» призначене для проведення листкової, дрібнокрапельної підкормки всіх гібридів цукрових та кормових буряків. Застосовують безпосередньо розчин мікродобрива або його разом з розчином сечовини (6%) та сульфату магнію (1-водного – 2,5% чи 7-водного – 5,0%). Підкормку рекомендують поєднувати з обробкою культури відповідним пестицидом.

Об'єктом досліджень слугував гібрид Хорнет, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Хорнет – однонасінний диплоїдний гібрид бельгійської фірми SESVanderHave. Зареєстрований і допущений до вирощування на Україні в 2019 році. Рекомендовані зони вирощування – Полісся, Лісостеп і Степ.

Морфологічні особливості рослин: тип розетки листя – напіврозлогий, листок короткий, листкова пластинка середньої ширини з сильною хвилястістю країв, помірно гофрована; коренеплід середнього розміру, широко-конічної форми, добре заглиблений у ґрунт. Середня маса коренеплоду – 1000 г. Заглибленість його у ґрунт – близько 90%. Характеризується збалансованістю та дружніми сходами. Рекомендується на час збирання мати густоту більше 100 тисяч рослин на гектар, аби уникнути великих розмірів коренеплодів. Оптимальні терміни збирання – в другій половині сезону копання.

Гібрид стійкий до ризоманії, борошнистої роси і цвітушності, але у порівнянні з іншими гібридами є більш толерантним до церкоспорозу. Крім того, Хорнет має високу цукристість коренеплодів. Потенціал

продуктивності – понад 115 т/га. З 2020 року рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Метою наших досліджень було вивчення різних доз для позакореневого внесення мікродобрива «Інтермаг Буряк» та його впливу на продуктивність буряків цукрових гібриду Хорнет і технологічні якості його коренеплодів.

Дослідження з вивчення впливу різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» проводились за такою схемою:

1. Без обробки – контроль.
2. Позакореневе внесення мікродобрива «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га у фазі початку змикання листків буряків цукрових у міжряддях.
3. Теж саме, але доза мікродобрива 2 л/га.
4. Теж саме, але доза мікродобрива 3 л/га.

Облікова площа ділянки у 2021 році становила 1,03 га, загальна площа – 1,37 га. У 2022 році відповідно – 0,8 та 1,1 га. У 2023 році облікова площа ділянки складала 1,3 га, а загальна – 1,8 га.

Різна площа дослідних ділянок за роки досліджень пояснюється різною довжиною гінок поля.

Так, у 2021 році довжина гінок поля становила 635 м, у 2022 – 515 м, а у 2023 році – 835 м. Ширина ж ділянок щороку була однаковою і становила 21,6 м. Повторність досліду триразова. Розміщення ділянок варіантів досліду і повторень – систематичне. Кількість ділянок досліду – 12.

Комплексне добриво-біостимулятор «Інтермаг Буряк» вносили оприскувачем ОП-2000-2-01 із розрахунку 300 л/га робочого розчину. У відповідності із вимогами агротехніки вирощування культури, під буряки цукрові вносили 30 т/га гною, $N_{100}P_{120}K_{100}$.

Збирання врожаю, як правило, проводили із 1 по 15 жовтня.

На досліджуваних ділянках застосовувалась загальноприйнята технологія вирощування буряків цукрових для відповідної ґрунтово-

кліматичної зони за різницею тих варіантів, де вносили різні дози мікродобрива «Інтермаг Буряк».

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

1. Проведення фенологічних спостережень за фазами росту і розвитку рослин буряків цукрових залежно від застосовуваних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк».
2. Визначення густоти рослин культури до обприскування різними дозами добрива-біостимулятора і перед збиранням урожаю.
3. Облік маси коренеплодів і гички буряків цукрових у різні фази росту і розвитку рослин.
4. Вивчення динаміки наростання листкової поверхні залежно від застосування позакореневого обприскування відповідним добривом-біостимулятором.
5. Облік урожайності коренеплодів, їх цукристості та збору цукру з гектара.
6. Аналіз технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових.
7. Проведення математичної обробки даних з використанням відповідних комп'ютерних програм на комп'ютерній техніці кафедри рослинництва.

Спостереження, аналізи та обліки проводили у відповідності із загальноприйнятими методиками, що розроблені науковцями Інституту біоенергетичних культур і буряків цукрових НААН (м. Київ) [39].

Методики досліджень

Фази росту і розвитку буряків цукрових.

У процесі вегетації рослин буряків цукрових виділяють такі періоди росту:

1. Від сівби до повних сходів – проростання насіння.
2. Від повних сходів до з'явлення третьої пари справжніх листочків – початковий ріст.

3. Від з'явлення третьої пари справжніх листочків до змикання листків у міжряддях – посилений ріст надземної частини.

4. Від змикання листків у міжряддях до збирання урожаю – посилений ріст коренеплоду і цукронакопичення.

5. Від з'явлення сходів до збирання урожаю – повний період вегетації.

Число днів по періодах росту і повної вегетації рослин встановлюється в цілому по варіанту.

Спостереження за сходами проводять до 10 годин ранку, стоячи спиною до сонця, а обличчям до ділянки. Підрахунок рослин проводять на двометровому відрізку в 2-4 точках, рівномірно розміщених на ділянці (бажано по діагоналі) двох не сусідніх ділянок. Із відміток дат двох повторень по кожному варіанту виводять середні показники.

Фазу одиночних сходів відзначають у день з'явлення на ділянці 10-15% рослин. Час з'явлення повних сходів визначають у день, коли зійшло 75% рослин і чітко визначились рядки на ділянці.

Фаза вилочки відзначається в день з'явлення на ділянці у 75% рослин бруньки, яка в подальшому дасть початок першій парі справжніх листочків. Дата визначення – через 4-5 днів після з'явлення повних сходів [39].

Визначення динаміки з'явлення сходів і густоти рослин.

Ці показники визначаються на одних і тих же сталих ділянках. Вони виділяються під час сівби на кожній ділянці всіх повторень у трьох місцях, рівномірно розміщених по діагоналі поля. На кожній ділянці по ширині захвату сівалки через рядок виділяють двометрові відрізки. При цьому, якщо на першій ділянці обліки проводять на парних рядках, то на другій ділянці на непарних, на третій – на парних. В другому повторенні обліки розпочинають з непарних рядків.

На кожній ділянці обліки проводяться на 6-12 погонних метрах рядка. Підрахунок кількості рослин розпочинають при з'явленні одиночних сходів і проводять 10 днів. Додаючи кількість проростків, які є в наявності в останній день обліку динаміки сходів на всіх відрізках одного варіанту, вираховують

середню кількість рослин на 1 погонному метрі по повторенням і по варіанту.

Визначення густоти насаджень проводять на 10 день після формування густоти і перед збиранням урожаю. Густану насаджень при площі ділянки більше 100 м² розраховують на відрізках рядка довжиною 5,5 м в 10 місцях, рівномірно розміщених по 2 діагоналях у всіх повтореннях.

Підрахувавши суму рослин по всіх виділених місцях і розділивши їх на кількість цих місць, отримаємо середню кількість рослин на 5,5 м. Помноживши цю кількість на коефіцієнт 4, отримаємо густану насаджень в 1000 на гектар.

З'явлення першої пари справжніх листків відзначається в день, коли у 75% рослин з'являється брунька, що утворює 2-гу пару справжніх листків. Дата визначення – 5-8 день після фази «вилочки».

Час з'явлення 3-ї пари справжніх листків відзначається в день утворення у 75% рослин бруньки 4-ї пари справжніх листків. Дата визначення – 7-9 день після 1 пари справжніх листків.

Змикання листків у рядках відзначають в той день, коли крайні листки сусідніх рослин у рядках починають торкатися.

Змикання листків у міжряддях відзначають у 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 рядка в 10 місцях, розміщених рівномірно по діагоналі ділянки в 2 несуміжних повтореннях.

Розмикання листків у міжряддях відзначається, коли листки рослин сусідніх рослин перестають торкатися у 75% рослин [39].

Динаміка наростання маси коренеплодів і гички.

Облік динаміки росту буряків цукрових полягає у визначенні маси коренеплоду і гички і вмісту цукру в зразках рослин. Як правило, ці обліки

проводять за 2 місяці і за 5 днів до збирання або під час збирання урожаю. Під час вегетації зразки відбирають в 3-6 кратній повторності – з трьох повторень, при 8-ми кратній повторності – з 4 повторень на спеціальних площадках. Розмір площадок встановлюють залежно кратності відбору зразків. Відбір зразків проводиться по діагоналі площадок. Для цього із кута в кут площадок протягують шнур і рухаючись вздовж шнура, на кожному рядку викопують по 4 рослини підряд.

У один зразок відбирають 40 рослин, слідкуючи за тим, щоб рядом з викопаними рослинами не було пустих місць. Викопані рослини одразу очищають від землі і зважують. Повторно зважують коренеплоди без гички і по різниці зважувань встановлюють масу гички. Зважування ведеться з точністю до 0,1 кг.

Відбір зразків за 5 днів до або під час збирання урожаю проводять з усіх облікових площ ділянок. При цьому викопують по 4 рослини з кожного рядка на 10 метрах, рівномірно розміщених по двох діагоналях ділянки. Всі відібрані зразки зважують і аналізують кожен окремо [39].

Урожайність та цукристість.

Урожайність коренеплодів визначали на кожному варіанті досліду в усіх повтореннях шляхом їх зважування на кожній ділянці відразу після збирання.

Цукристість визначали в сировинній лабораторії цукрового заводу. Для цього із кожної ділянки відбирали у мішки зразки коренеплодів по 20 шт. у кожному і відправляли для аналізу.

Математична обробка даних

Математична обробка даних та встановлення достовірності результатів досліджень проводилась з використанням персонального комп'ютера на кафедрі рослинництва та з використанням спеціальної програми. Ця програма ґрунтується на врахуванні поділяночних даних, їх групуванні і обчисленні з встановленням найменшої істотної різниці між варіантами та ступеню впливу факторів на результат досліджень.

2.4. Агротехніка вирощування буряків цукрових в досліді

Кращим попередником для буряків цукрових у зоні нестійкого зволоження, як доводять численні наукові дослідження, є озима пшениця після зайнятого пару [65]. У ПП «Ланна-Агро» Полтавського району буряки цукрові висівають після озимої пшениці, що йде по вико-вівсяній сумішці.

У цьому господарстві застосовують систему поліпшеного способу основного обробітку ґрунту. Такий спосіб обробітку з успіхом застосовується в зонах недостатнього і нестійкого зволоження з тривалим літньо-осіннім періодом, де і знаходиться ПП «Ланна-Агро». 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 (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 ПП «Ланна-Агро» 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 тракторами Т-70С, або ХТЗ-150. Для розпушування ґрунту використовують широкозахватні зчіпки (СП-16, СГ-21). В першому ряді пускають важкі або середні борони нескошеними

ребрами зубів уперед, в другому ряді – 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 10-45⁰ до напрямку оранки. За сухої і ранньої весни цю операцію пропускають і обмежуються лише передпосівною культивацією з одночасним вирівнюванням поверхні поля.

Під передпосівну культивацію вносять ґрунтові гербіциди за допомогою обприскувача ОП-2000-2-01. Ці гербіциди вимагають негайної заробки, яку і виконують за допомогою комбінованого агрегату Європак Б-622. По суті – заробка гербіцидів і передпосівна культивація 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 1,6 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. Лише у випадку значного випадання опадів у цей період і утворенні після цього ґрунтової кірки є доцільність проводити досходове боронування боронами ЗБП-0,6А.

Міжрядні розпушування у господарстві проводять у випадку необхідності культиваторами УСМК-5,4В в агрегаті з трактором Т-70СМ, поєднуючи цю технологічну операцію із підживленням буряків цукрових.

Комплексне добриво-біостимулятор «Інтермаг Буряк» вносили обприскувачем ОП-2000-2-01 у відповідних дозах за витрати робочого розчину 250 л/га. Відповідну технологічну операцію проводили у фазі початку змикання листків буряків цукрових у міжряддях, до того ж у нежаркий час доби (ранком – до 10 години, або ввечері після 18-19 години).

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 позакореневого внесення різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на густоту рослин буряків цукрових

Застосовувати підживлення рослин буряків цукрових шляхом внесення добрив безпосередньо у ґрунт можна тільки на початкових етапах розвитку. Внаслідок цього виникає виробнича потреба позакореневого підживлення, тобто саме способу обприскування надземних органів рослин водними розчинами добрив [77].

Мікроелемент, що входить до складу ферментів і посилює їх активність – це, звичайно, цинк. Він приймає участь у синтезі хлорофілу, позитивно впливає на фотосинтез та вуглеводний обмін, на процеси запліднення та розвиток зародку [18].

Значення кобальту полягає в тому, що він приймає участь у вуглеводному обміні рослин, позитивно впливає на синтез хлорофілу у листках, а також на накопичення цукрів у коренеплодах буряків цукрових [38].

Потреба сільського господарства в комплексних добривах з мікроелементами вимагає у найкоротший термін налагодити виробництво їх на хімзаводах, проведення пошуку і вивчення та випробування нових більш доступних видів таких добрив з метою подальшого впровадження їх бурякосіючими господарствами [80].

Останнім часом виробництву пропонується нове мікродобриво «Інтермаг Буряк». До його складу входять азот (15%), магній (2,0%), сірка (1,8%), залізо (0,2%), марганець (0,65%), цинк (0,5%), мідь (0,2%), бор (0,5%), молібден (0,005%) і титан (0,02%). Мікродобриво відноситься до категорії нешкідливих сполук, має низьку токсичність, безпечно для людини і тварин, добре розчинне у воді.

Саме з метою встановлення параметрів впливу позакореневого внесення мікродобрива «Інтермаг Буряк» на продуктивність буряків цукрових гібриду Хорнет та технологічні якості його коренеплодів, проводили польові дослідження упродовж 2021-2023 років у ПП «Ланна-Агро» Полтавського району. Під час досліджень вивчали дози відповідного добрива за його внесення у фазі початку змикання листків у міжряддях.

Результати наших трирічних досліджень щодо впливу різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на продуктивність буряків цукрових гібриду Хорнет показали, що відповідне добриво (залежно від дози внесення) по різному впливає на густоту рослин цукроносної культури. Результати досліджень наведені в таблиці 3.1.

Аналізуючи дані цієї таблиці, можна стверджувати, що застосування мікродобрива «Інтермаг Буряк» позитивно позначилось на збереженні рослин протягом вегетаційного періоду. Це стосується періоду від часу його внесення і аж до збирання врожаю.

В середньому за три роки густота рослин буряків цукрових перед обробкою на ділянках дослідів становила від 109,8 до 110,2 тис./га. Вже через 30 днів після обприскування різними дозами мікродобрива відзначали його позитивний вплив на культуру. Так, наприклад, на контролі до цього часу випало аж 10,8 тис. рослин, а на ділянках із позакореневими підживленнями – від 7 до 7,8 тис.

Облік густоти насадження, який ми проводили перед збиранням врожаю, підтвердив, що комплексне мікродобриво «Інтермаг Буряк» продовжує позитивно впливати на рослини буряків цукрових. Наші дані довели, що воно дійсно запобігає негативному впливу факторів зовнішнього середовища на рослини культури і тим самим зменшує частку випавших біотипів.

Слід зазначити, що на збереженість рослин культури упродовж всього вегетаційного періоду мали суттєвий вплив також і погодні умови.

Таблиця 3.1.

Густота рослин буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива

«Інтермаг Буряк», тис. шт./га

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків												Зменшилася густота рослин, %			
	перед обробкою				через 30 днів після обприскування				перед збиранням урожаю							
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.
1. Без обробки – контроль	109,4	117,4	103,8	110,2	89,6	108,4	100,2	99,4	76,3	85,6	78,4	80,1	30,3	27,1	24,5	27,3
2. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га	107,7	117,6	104,1	109,8	91,8	111,2	103,0	102,0	81,6	95,9	90,7	89,4	24,2	18,4	12,9	18,6
3. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 2 л/га	108,5	116,9	105,2	110,2	93,3	111,4	104,0	102,9	90,0	100,2	98,4	96,2	17,0	14,3	6,5	12,7
4. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 3 л/га	108,7	117,2	104,4	110,1	93,1	112,3	103,9	103,1	90,8	102,6	97,0	96,8	16,5	12,5	7,1	12,1

Причому, роки досліджень значно відрізнялися погодними чинниками, особливо в другій половині вегетаційного періоду.

Так, наприклад, більш сприятливим щодо цього виявився саме 2023 рік, який охарактеризувався помірною температурою влітку разом із досить частими дощами в цей період, зокрема в червні і на початку липня. Саме такі погодні умови дали можливість молодим рослинам буряків цукрових сформувати достатньо розвинутий листковий апарат і сприяли інтенсивному розвитку кореневої системи в ґрунті.

Стосовно 2021 року, то тут наприкінці весни та всього літа дефіцит опадів в поєднанні із досить високою температурою повітря спричинили значне випадання рослин культури. Причому такі несприятливі умови тривали і у вересні.

Щодо 2022 року, то він виявився більш сприятливим, ніж попередній, 2021, рік. Проте, якби не певний дефіцит опадів у серпні 2022 року, то можна було б сподіватися на досить пристойне збільшення продуктивності культури.

Отже, продовжуючи аналізувати дані таблиці 4.1, слід зазначити, що на ділянках контрольного варіанту, де не проводили підживлення мікродобривом, відсоток випавших рослин буряків цукрових, в середньому за три роки досліджень, становив 27,3%.

Найменше випало рослин упродовж вегетаційного періоду на 3 і 4 варіантах, де проводили позакореневе підживлення мікродобривом «Інтермаг Буряк» дозами 2 і 3 л/га, – 12,7 і 12,1% відповідно.

На ділянках варіанту 2, де вносили одинарну дозу мікродобрива, густина рослин буряків цукрових зменшилася, в середньому за три роки, на 18,6%.

В цілому, позакореневе підживлення мікродобривом «Інтермаг Буряк» позитивно вплинуло на збереженість рослин буряків цукрових упродовж всього періоду вегетації.

3.2. Динаміка наростання площі листкової поверхні рослин буряків цукрових за різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк»

Вплив позакореневого застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на динаміку листової поверхні рослин буряків цукрових характеризують дані таблиці 3.2.

Отже, як бачимо, композиція макро- і мікроелементів нового покоління позитивно вплинула на площу листків рослин буряків цукрових. І це є очевидним, бо, по-перше, мікроелементи у розчині знаходилися у формі, що є найбільш доступною рослинам і вони можуть їх засвоювати через листову поверхню. По-друге, відповідне мікродобриво застосовувалося у фазі початку змикання листків у міжряддях, тобто коли рослини культури найбільше потребують мікроелементів. Ось тому діюча речовина відповідного мікродобрива, потрапляючи через продихи у листки буряків цукрових, посприяла активізації ростового процесу гички, що і сприяло збільшенню листової поверхні рослин взагалі.

Перед обробкою рослини на всіх варіантах мали майже однакову площу листової поверхні, в середньому, – 297-307 см².

Вже через 15 днів після обприскування рослин розчином мікродобрива «Інтермаг Буряк» можна було помітити, що всі без винятку дози цього препарату, навіть за позакореневого внесення, позитивно вплинули на збільшення асиміляційної поверхні рослин.

Так, наприклад, в середньому за три роки, площа листків у цей час на варіанті із дозою мікродобрива 1 л/га становила 1437 см². Рослини із ділянок варіантів 3 і 4 мали цього разу майже однакові відповідні показники – 1635 і 1587 см².

Варто відмітити, що позакореневе внесення мікродобрива «Інтермаг Буряк» позитивно вплинуло не тільки на асиміляційну поверхню листків культурних рослин. Його застосування, як і покажуть дані наступних таблиць, також добре вплинуло і на продуктивність культури в цілому.

Таблиця 3.2.

Вплив позакореневого застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на площу листкової поверхні рослин буряків цукрових, см²

Варіанти дослідів	Асиміляційна поверхня однієї рослини, см ²											
	перед обробкою				через 15 днів після обприскування				перед збиранням врожаю			
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.
1. Без обробки – контроль	278	319	324	307	1056	1196	1312	1188	1215	1306	1475	1332
2. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га	276	319	299	298	1269	1423	1619	1437	1789	1787	1944	1840
3. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 2 л/га	268	320	303	297	1487	1567	1851	1635	2027	2111	2276	2138
4. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 3 л/га	271	324	302	299	1421	1523	1817	1587	2001	2083	2225	2103

Стосовно показників обліку листкової поверхні рослин буряків цукрових перед збиранням врожаю, то слід зазначити, що і цього разу вони мали таку ж тенденційну спрямованість, як і попередні дані обліків.

Лідерами по асиміляційній поверхні листків рослин культури і цього разу виявилися варіанти, де вносили мікродобриво дозами 2 і 3 л/га, - 2138 і 2103 см² відповідно.

На ділянках варіанту 2 із одинарною дозою мікродобрива у цей час рослини буряків мали площу листків 1840 см².

Продовжуючи аналізувати дані відповідної таблиці, можна звернути увагу на те, що застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» сприяло уповільненню відмирання листкового апарату рослин на дослідних ділянках. Хоча на контролі цей процес проходив у звичайному режимі.

3.3. Вплив позакореневого внесення різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на інтенсивність наростання маси коренеплодів і гички рослин буряків цукрових

Програмою наших трирічних досліджень передбачалося проведення обліку приростів маси коренеплодів і гички залежно від різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк».

Відповідні обліки проводили у три строки – 20 липня, 20 серпня і 20 вересня. Кожного разу із ділянок відбирали по 20 рослин із гичкою, очищали їх від землі, зважували, потім, видаливши гичку, зважували окремо самі коренеплоди. Поділивши відповідну масу на кількість коренеплодів, визначали середню масу одного кореня рослини цукрового буряка. Зважування проводили із точністю до 10 г. (табл. 3.3). Звичайно, такі дослідження мають певну наукову значимість, тому що дають зрозуміти механізм дії всіх макро- і мікроелементів, які входять до складу відповідного мікродобрива.

Таблиця 3.3.

Маса коренеплодів буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк», г

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків											
	20 липня				20 серпня				20 вересня			
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.
1. Без обробки – контроль	176	226	288	230	272	301	321	298	415	436	532	461
2. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га	184	227	291	234	296	318	388	334	454	499	589	514
3. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 2 л/га	191	233	293	239	318	335	406	353	485	569	656	570
4. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 3 л/га	192	237	294	241	322	341	414	359	507	571	659	579

Отже, станом на 20 липня, як свідчать дані таблиці 3.3, підживлення буряків цукрових різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк» призвело до збільшення маси коренеплоду на 4-11 г в порівнянні із контролем.

В подальшому ця різниця збільшувалася і вже на час третього обліку, який проводили 20 вересня, маса коренеплодів буряків цукрових на варіанті із одинарною дозою добрива-біостимулятора «Інтермаг Буряк» становила 514 г проти 461 на контролі.

Проте, більш ефективними виявилися саме подвійна і потрійна дози відповідного мікродобрива, бо на час третього обліку коренеплоди на ділянках варіантів 3 і 4 виявилися найваговитішими – 570 і 579 г відповідно, що на 56-65 г перевищило відповідний показник варіанту 2.

Отже, наші трирічні дослідні дані підтверджують позитивний вплив позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк» на масу коренеплодів рослин буряків цукрових. Звичайно, вплив відповідного комплексу макро- і мікроелементів кожного року досліджень був різний. І це є очевидним, адже роки експерименту різнилися погодними умовами.

Дані таблиці 3.4 характеризують вплив різних доз комплексного мікродобрива нового покоління «Інтермаг Буряк» на прирости маси гички буряків цукрових гібриду Хорнет.

Варто відмітити, що ці показники мають таку саму тенденційну спрямованість, що і дані попередньої таблиці. Тобто вони доводять, що позакореневе внесення відповідного добрива-біостимулятора не тільки позитивно вплинуло на наростання маси коренів, але й на масу гички.

Вже починаючи із 20 липня маса гички рослин культури на дослідних ділянках перевищувала її масу на контролі. Облік відповідних показників 20 серпня показав таку ж беззаперечну перевагу досліджуваних варіантів по масі листків рослин буряків цукрових.

І лідером у цьому, як і можна було очікувати, виявилися варіанти 3 і 4 (2 і 3 л/га мікродобрива «Інтермаг Буряк»).

Таблиця 3.4.

**Маса гички рослин буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення різними дозами
мікродобрива «Інтермаг Буряк», г**

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків											
	20 липня				20 серпня				20 вересня			
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.
1. Без обробки – контроль	235	301	412	316	216	260	295	257	181	192	269	214
2. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га	284	346	459	363	288	312	366	322	218	230	305	251
3. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 2 л/га	322	393	488	401	334	375	398	369	266	309	349	308
4. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 3 л/га	317	405	490	404	339	378	399	372	262	310	358	310

На час всіх трьох обліків, в середньому за три роки дослідів, маса гички на їх ділянках була найбільшою.

Облік маси гички, що проводили 20 вересня, підтвердив позитивний вплив мікродобрива на збереженість листків рослин культури. Саме на дослідних ділянках, де проводили позакореневе внесення відповідного мікродобрива, відмирання листя йшло значно повільніше, ніж на ділянках контрольного варіанту.

У наступній таблиці 3.5 містяться дані відношення маси коренеплодів до маси гички. Саме вони доводять, що застосування мікродобрива «Інтермаг Буряк» у позакореневе підживлення сприяє інтенсивнішому росту рослин, мобілізації всіх ростових ферментів, до складу яких входять відповідні мікроелементи цього добрива.

Ось тому відношення маси коренеплоду до маси гички 20 липня (перший облік) на досліджуваних варіантах було меншим, ніж на контролі, де не вносили досліджуване мікродобриво. Це свідчить, що рослини після позакореневого підживлення інтенсивно нарощували листковий апарат, а потім це дало їм змогу більш інтенсивніше формувати кореневу масу.

Досить висока середньодобова температура повітря у серпні 2021 року в поєднанні із дефіцитом опадів спричинили дещо раннє настання технічної стиглості буряків цього року. Тому відношення маси коренеплоду до маси гички станом на 20 серпня цього річ було вже близьким до 1.

У 2023 році відповідний показник дослідних варіантів виявився у межах 1,02-1,09.

Варто зазначити, що рослини культури на ділянках контрольного варіанту станом на 20 серпня мали масу гички набагато меншу, ніж масу коренеплоду. Тобто, вони вже почали інтенсивно входити у фазу технічної стиглості.

Щодо розрахунків відповідного відношення станом на 20 вересня, то тут можна стверджувати, що до цього часу маса гички на контролі була більш ніж удвічі меншою за масу коренеплоду.

Таблиця 3.5.

Відношення маси коренеплоду до маси гички залежно від позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк»

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків											
	20 липня				20 серпня				20 вересня			
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.	2021 рік	2022 рік	2023 рік	середнє за 2021-2023 рр.
1. Без обробки – контроль	0,75	0,75	0,7	0,73	1,26	1,16	1,09	1,16	2,29	2,27	1,98	2,15
2. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 1 л/га	0,65	0,65	0,63	0,64	1,03	1,02	1,06	1,04	2,08	2,17	1,93	2,05
3. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 2 л/га	0,59	0,59	0,6	0,6	0,95	0,89	1,02	0,96	1,82	1,84	1,88	1,85
4. Позакореневе внесення «Інтермаг Буряк» дозою 3 л/га	0,61	0,58	0,6	0,6	0,95	0,9	1,04	0,96	1,93	1,84	1,84	1,87

На ділянках дослідних варіантів, де позакоренево вносили різні дози мікродобрива, відношення маси коренеплоду до маси гички було, в середньому за три роки, на рівні 1,85-2,05, що теж свідчило про технічну стиглість рослин буряків. Хоча у них маса гички була ваговитішою за рослини контрольного варіанту.

3.4. Продуктивність буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів за позакореневого внесення різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк»

Урожайність буряків цукрових залежно від підживлення різними дозами комплексного мікродобрива нового покоління «Інтермаг Буряк» характеризують дані таблиці.

Варто відмітити, що ефективність мікродобрива суттєво залежала від погодних умов вегетаційного періоду. Так, наприклад, посуха, що мала місце у липні-серпні-вересні 2021 року, негативно позначилася на продуктивності культури і не дала у повній мірі їй реалізувати весь свій продуктивний потенціал від застосування досліджуваного мікродобрива «Інтермаг Буряк».

І навпаки, сприятливі погодні умови літнього періоду 2023 року позитивно вплинули на ростові процеси рослин культури, що і посприяло отриманню значного врожаю її коренеплодів. 2022 рік щодо продуктивності буряків цукрових зайняв проміжне положення між 2021 і 2023 роками.

Найвищу за три роки врожайність коренеплодів мали на ділянках варіантів, де вносили 2 і 3 л/га мікродобрива «Інтермаг Буряк». Саме тут отримали по 56,1 і 56,5 т/га цукросировини, що доказово перевищило відповідний показник на контролі – 45,7 т/га.

Варіант із дозою відповідного добрива-біостимулятора 1 л/га сформував урожайність культури, в середньому за три роки, на рівні 51 т/га.

Головним показником технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових є, звичайно, їх цукристість. Програмою досліджень передбачався

облік цього показника залежно від застосування мікродобрива «Інтермаг Буряк».

Отже, даними наших трирічних досліджень доведено, що позакореневе підживлення цукроносною культурою різними дозами досліджуваного мікродобрива сприяє збільшенню вмісту цукру у коренеплодах буряків.

Варто відмітити, що всі дози досліджуваного препарату позитивно вплинули на цукристість коренеплодів. Хоча найбільшим за три роки цей показник виявилася на ділянках варіанту 3 – 18,3%. Це на 1,4% перевищило контроль і на 0,1-0,3% інші досліджувані варіанти.

Головним показником, за яким роблять висновок стосовно доцільності того чи іншого агрозаходу, того чи іншого препарату під час вирощування буряків цукрових, звичайно, є збір цукру. Як доводять результати наших трирічних дослідів, саме подвійна і потрійна дози мікродобрива «Інтермаг Буряк» виявилися найефективнішими щодо відповідного показника. Із ділянок цих варіантів отримали майже однаковий збір цукру – 10,27 та 10,28 т/га відповідно, що на 2,55 і 2,56 т перевищило контрольний варіант без позакореневого підживлення мікродобривом.

Отже, узагальнюючи результати наших трирічних досліджень, ми дійшли висновку, що позакореневе внесення мікродобрива «Інтермаг Буряк» сприяє оптимізації мінерального живлення рослин, покращує ферментативну діяльність і поліпшує обмін речовин. Це, у свою чергу, позитивно відображається на накопиченню цукру в коренеплодах буряків цукрових.

Кращою виявилася доза 2 л/га препарату. Саме за такої концентрації робочого розчину створюються більш сприятливі умови для розвитку рослин культури, досить інтенсивного наростання маси коренеплодів та гички, більш ефективно проходить процес цукронакопичення. Все це – фактори, що позитивно спрацьовують на головний показник цієї культури – збір цукру.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ДОЗ МІКРОДОБРИВА «ІНТЕРМАГ БУРЯК» НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Необхідність економічного обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність позакореневого підживлення буряків цукрових різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк».

Для економічної оцінки даних досліджень використовуємо наступні показники:

- *урожайність* – це показник, що характеризує кількість вирощеної продукції з одного гектара посадкової площі;
- *затрати праці* – це кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з одного гектара чи 1 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 продукції;
- *чистий дохід* – це частина вартості валової продукції, яка лишається після відшкодування матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- *рівень рентабельності* – це відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках [43].

Слід відмітити, що при економічній оцінці даних досліджень беруть до уваги всі види отриманої продукції, основну і побічну, а також враховують її якість.

Розрахунок економічної ефективності позакореневого підживлення буряків цукрових різними дозами мікродобрива «Інтермаг Буряк» проводився з урахуванням закупівельних цін на цукросировину станом на 1.09.2023 року. Саме в цей період закупівельна ціна коренеплодів буряків цукрових із

базисною цукристістю на цукровому заводі становила 1500 грн. за 1 т. Вартість мікродобрива «Інтермаг Буряк» становить 407 грн. за 1 літр.

Затрати праці, виробничі затрати на 1 га визначають за технологічними картами вирощування відповідної сільськогосподарської культури (відповідні додатки).

Далі наведений приклад розрахунків показників економічної ефективності вирощування буряків цукрових гібриду Хорнет на варіанті 3 (доза добрива-біостимулятора «Інтермаг Буряк» 2 л/га) в умовах приватного підприємства «Ланна-Агро» Полтавського району.

Середня за три роки врожайність коренеплодів на цьому варіанті склала 56,1 т/га. Віднімаючи від цього значення урожайність коренеплодів на контрольному варіанті, знаходимо приріст урожайності:

$$56,1 - 45,7 = 10,4 \text{ т/га}$$

Виробничі затрати на 1 га беремо із технологічної карти. Тут вже врахована вартість мікродобрива, а також додаткові затрати, пов'язані з його транспортуванням, підготовкою до внесення і внесенням, та витрати, пов'язані із збиранням додаткової продукції, одержаної за рахунок застосування цього мікродобривного препарату.

Отже, на варіанті 3 виробничі затрати становлять 70085,3 грн. Тепер можна знайти собівартість 1 т коренеплодів:

$$70085,3 : 56,1 = 1249,3 \text{ грн. /т}$$

Оскільки закупівельна ціна коренеплодів із базисною цукристістю 16% 1.09.2023 становила 1500 грн. за 1 т, то далі розраховуємо вартість основної продукції, яка на нашому варіанті складає:

$$56,1 \times 1500 = 84150 \text{ грн.}$$

Вартість побічної продукції розраховуємо через закупівельну ціну зерна вівса (1 т = 3000 грн.). Виходячи із цього, а також беручи до уваги кормову цінність гички (1 ц = 20 к. о.) та її вихід (50% маси коренеплодів), знаходимо вартість побічної продукції:

$$56,1 : 2 \times 20 \times 3 = 16830 \text{ грн.}$$

Тепер знаходимо вартість валової продукції:

$$84150 + 16830 = 100980 \text{ грн.}$$

Віднявши від цього значення виробничі затрати, отримуємо чистий дохід на 1 гектарі:

$$100980 - 70085,3 = 30894,7 \text{ грн.}$$

Додатковий чистий дохід на варіанті 3 є результатом різниці значення попереднього показника і чистого доходу на контролі:

$$30894,7 - 18931,9 = 11962,8 \text{ грн.}$$

Головний показник економічної оцінки – рівень рентабельності – є відношенням чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

Отже, його знаходимо наступним чином:

$$30894,7 : 70085,3 \times 100 = 44,1\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших варіантах.

Отже, провівши розрахунки економічної ефективності застосування різних доз мікродобрива «Інтермаг Буряк» на буряках цукрових (без врахування цукристості коренеплодів), можна зробити висновок, що такий агрозахід у господарстві має певний економічний ефект. Адже рівень рентабельності позакореневого підживлення буряків цукрових на варіанті з дозою 2 л/га перевищив контроль на 14,2%. Інші дози мікродобрива мали дещо меншу перевагу по відповідному показнику – від 7,4% до 13,9%. Окрім цього, на досліджуваних варіантах отримали додатковий чистий дохід, величина якого становила від 6001,8 до 12055,2 грн. з 1 га.

Отже, враховуючи все вище викладене, можна зробити висновок, що позакореневе підживлення буряків цукрових комплексним мікродобривом нового покоління «Інтермаг Буряк» вигідне і доцільне. Зважаючи на дані економічної оцінки, можна стверджувати, що оптимальною для цього є доза 2 л/га препарату.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза в Україні – вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних актів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян. Вони ґрунтуються на міжгалузевому, екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати на стан навколишнього середовища та здоров'я людей. Також їх виконання спрямоване на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам законодавства про охорону навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [63].

Метою екологічної експертизи є запобігання негативного впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічні ситуації на окремих територіях і об'єктах [1, 26].

Основними принципами екологічної експертизи є:

1. Гарантування безпечного для життя людей навколишнього природного середовища.
2. Збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів та врахування громадських думок.
3. Наукова обґрунтованість, незалежність, варіантність, гласність.
4. Державне регулювання.
5. Законність [40].

25 червня 1991 року був прийнятий закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає правові, економічні та соціальні основи організацій охорони навколишнього середовища в інтересах нинішнього і майбутнього поколінь [28].

Завданням законодавства про охорону навколишнього середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, інших природних комплексів [2, 47].

Закон України «Про екологічну експертизу», що був прийнятий 09.09.1995 р., втратив свою чинність. Йому на заміну прийнятий 23.05.2017 Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Він передбачає проведення екологічної експертизи; гармонійного поєднання економічних і екологічних інтересів; територіально-галузевої і екологічної діяльності втілення проектів з вимогами охорони навколишнього середовища: суворого дотримання законності і державних норм природокористування [27].

В першу чергу слід звернути увагу на внесення органічних та мінеральних добрив, що застосовуються у господарстві для одержання високих врожаїв. У ПП «Ланна-Агро» Полтавського району добрива та мікродобрива хоч і використовуються, але у не надто невеликих кількостях, до того ж використовуються недиференційовано, без урахування забезпеченості ґрунтів поживними речовинами та біологічних особливостей культур і їх попередників.

Мінеральні добрива у господарство доставляють вантажними автомобілями КамАЗ, ЗІЛ, зберігаються вони у спеціально побудованому хімскладі. Часом, через протікання даху мінеральні добрива злежуються і стають майже непридатними до внесення, тому у господарстві добрива часто розкидаються під основний обробіток в грудках.

У ПП «Ланна-Агро» застосовують органічні добрива, причому виключно під ті культури, які забезпечують їх високу віддачу та мають велике народногосподарське значення – це озима пшениця, цукрові буряки кукурудза на зерно. Середні дози гною визначають, виходячи із потреби культур всієї сівозміни.

Велику увагу слід приділити накопиченню пестицидів у ґрунті. Не вся кількість пестицидів потрапляє в рослини, деяка їх частина потрапляє в оточуюче середовище. Проте, слід зазначити, що в господарстві засоби хімізації використовуються в незначній кількості. В умовах переходу на нові екологічні методи господарювання підвищення окупності добрив приростом врожаю є однією з суттєвих умов зниження собівартості продукції рослинництва та тваринництва.

У зв'язку з високою вартістю добрив тепер неможливо використовувати їх без врахування біологічних потреб сільськогосподарських культур і рівня забезпеченості ґрунтів поживними речовинами.

Для прискорення цих процесів необхідно покращити фізико-хімічні властивості ґрунтів, і, в першу чергу, – внесенням органічних добрив в достатній кількості, проведенням хімічної меліорації, а також підбором культур, які більш інтенсивно виносять і розкладають той чи інший препарат.

Біологічні методи боротьби із шкочинними факторами у господарстві не використовуються, тому потрібно робити все, щоб забезпечити дотримання відповідних вимог до сільськогосподарської продукції у сфері її виробництва. Це зокрема стосується охорони і використання угідь та меліоративних земель, застосування мінеральних добрив, хімічних засобів боротьби із шкідниками та хворобами, попередження забруднення водних об'єктів відходами. Велику увагу слід звернути на підвищення вмісту нітратів у продуктах харчування.

Необхідно ретельніше слідкувати за проведенням протиерозійних заходів, за зменшенням згубної дії вітрової чи водної ерозії, тобто слід дбати про збереження навколишнього середовища у екологічно чистому стані, виконувати всі нормативні акти щодо збереження водних ресурсів та чистоти повітря.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [6].

Ефективним методом організації охорони праці на підприємстві є системний підхід (об'єднання розрізаних заходів з охорони праці в єдину систему цілеспрямованих дій на всіх рівнях і стадіях управління виробництвом шляхом створення і забезпечення функціонування системи управління охороною праці) [57].

Гарантії прав громадян на охорону праці, порядок організації охорони праці на виробництві, дії державних, міжгалузевих, нормативних актів про охорону праці, відповідальність працівників за порушення законодавства встановлено у Законі України «Про охорону праці» прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р., був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 19 грудня 2017 р. Він складається з 9 розділів [29].

Законодавство про охорону праці складається із Закону України «Про охорону праці» , Кодексу законів про працю України, Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів [58].

Згідно Закону України «Про охорону праці» (ст. 4) основними принципами державної політики в галузі охорони праці є:

- пріоритет життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля [79].

Згідно зі статтею 13 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці (СУОП), яка повинна 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, а також небезпеки для третіх осіб, що виникають у процесі господарювання, і включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці [54].

Приватне підприємство «Ланна-Агро» Полтавського району займається вирощуванням зернових і технічних культур, їх реалізацією та поліпшенням технології вирощування польових та кормових культур.

Згідно з наказом ДГПН від 7.02.2008 р. у господарстві створена і діє система управління охороною праці.

У приватному підприємстві «Ланна-Агро» Полтавського району на всіх робочих місцях із шкідливими і небезпечними виробничими чинниками встановлені попереджувальні таблички, надписи з вимог безпеки праці.

Куточки з охорони праці облаштовані відповідними інструкціями для роботи в певній галузі сільського господарства, на відповідному робочому місці.

Оскільки господарство із більшості напрямків своєї діяльності є новатором, впроваджуючи нові технології та випробовуючи сучасні високоефективні препарати, потрібно глибше висвітлювати методику роботи саме з цими препаратами чи механізмами.

Застосування хімічних засобів захисту сільськогосподарських культур, в тому числі і буряків цукрових, - відповідальний процес, тому під час внесення гербіцидів, інсектицидів та фунгіцидів, а також мікродобрив дотримуються правил внесення і застосування цих препаратів.

Робочу рідину готують в ємкості обприскувача. Бак заповнюють (обов'язково чистою і бажано м'якою) водою на 1/3 або 1/4 об'єму.

Після цього в бак доливають, за умови безперервного помішування, хімічні препарати і, після енергійного перемішування, доводять вміст робочої рідини до повного об'єму водою.

В заправленому обприскувачі мішалки повинні працювати постійно до закінчення процесу внесення препаратів.

Внесення пестицидів проводять у суху погоду, за швидкості вітру до 5 м/с і температурі повітря не вище 24⁰С.

Під час роботи штанги обприскувачів не повинні коливатись у вертикальному напрямку. Швидкість агрегату не повинна перевищувати 4-5 км/год, а на розворотах – 3 км/год.

Напрямок руху агрегату вибирають з такими умовами, щоб вітер був бокового напрямку.

Робітникам, які працюють на внесенні пестицидів, видають обов'язково респіратори.

Слід зазначити, що до роботи із хімічними засобами захисту рослин категорично не допускаються особи, яким не виповнилося 18 років, а також вагітні жінки.

Висновки та пропозиції

1. Поліпшити професійний рівень проведення інструктажів на робочих місцях зі всіма працюючими, провести перевірки знань та дотримання правил безпечного виконання робіт.

2. Посилити контроль за дотриманням правил внутрішнього трудового розпорядку, трудової та виробничої дисципліни, вимог інструкцій з охорони праці.

3. Заборонити допуск до роботи працівників в стані алкогольного сп'яніння, хворобливому або стомленому стані.

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

5. Безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення хімічних речовин значно залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності та якості планових попереджувальних робіт, підготовленості і практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту.

6. До роботи з пестицидами й агрохімікатами допускати осіб, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку.

7. Під час роботи з хімічними речовинами слід дотримуватись заходів особистої безпеки: працювати в рукавицях, масках, тому, що багато добрив подразнюють шкіру і дихальні шляхи.

ДОДАТКИ