

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

КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО
ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРИВ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання **Буряк Богдан
Юрійович**

Керівник: **Володимир ТИЩЕНКО,**
доктор с.-г. наук, професор

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Цукрові буряки є відносно молодую сільськогосподарською культурою, яку людство вирощує трохи більше ніж два століття [7]. Навіть у складних умовах війни між Україною та росією, цукрові буряки залишаються важливим економічним фактором для країни. Це стосується й інших країн помірною кліматичного поясу [35].

Жодна інша польова культура не може зрівнятися з цукровими буряками за рівнем біологічної продуктивності [4, 86]. За даними науковців, при дотриманні оптимальних агротехнічних умов середня врожайність культури досягає 92–96 т/га коренеплодів та 34–35 т/га гички, що еквівалентно 28 т/га сухої речовини [6]. Таку продуктивність можна отримати лише за умови сприятливих ґрунтово-кліматичних умов та збалансованого живлення [34, 59].

Попри високі витрати на енергію та матеріали, цукрові буряки є технологічно передовою та прибутковою культурою [58, 85]. Завдяки їм була створена потужна цукрова промисловість, що забезпечила роботою мільйони людей у різних країнах світу [45]. Унікальна технологія вирощування буряків також дозволяє агрономам вдосконалювати свої професійні навички [51, 68].

Одним із ключових чинників формування врожаю є правильно підібрана система удобрення [61]. Макроелементи забезпечують максимальну продуктивність рослин, а також підвищують їх стійкість до несприятливих умов середовища та хвороб, що дозволяє зменшити витрати на захист рослин [32, 48]. Важливу роль відіграє й використання мікроелементів, які покращують якість цукросировини та продуктивність культури [83, 84].

У Європейському Союзі щорічно вносять значні обсяги мікродобрив, тоді як в Україні цей напрямок ще потребує активного розвитку [55]. Актуальність цього питання стала основою для проведення досліджень, присвячених впливу мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк на продуктивність і якість цукрових буряків.

Зв'язок дослідження. Робота виконувалася в межах науково-дослідного плану кафедр рослинництва, селекції, насінництва та генетики Полтавського державного аграрного університету. Дослідження стосувалися вдосконалення технологій вирощування цукрових буряків в умовах зони нестійкого та недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Мета і завдання. Метою дослідження було вивчення впливу позакореневого внесення мікродобрив на продуктивність гібриду Буффел і якість його коренеплодів.

Для досягнення мети поставлені такі завдання:

1. Визначити вплив мікродобрив на врожайність і технологічні показники якості коренеплодів.
2. Вивчити особливості росту та розвитку рослин залежно від застосування мікродобрив.
3. Проаналізувати вплив добрив на фази росту культури.
4. Оцінити економічну ефективність застосування мікродобрив на посівах цукрових буряків.

Об'єкт – процеси росту, розвитку та продуктивність буряків цукрових і технологічні якості їх коренеплодів за позакореневого внесення мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк.

Предмет – мікродобрива Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк, що застосовуються позакоренево, та рослини буряків цукрових гібриду Буффел, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Новизна. Вивчено особливості формування врожайності буряків цукрових гібриду Буффел за позакореневого внесення мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк. Встановлено вплив вищезазначених мікродобрив на продуктивність культури з урахуванням її біологічних особливостей. Досліджено залежність урожайності буряків цукрових відповідного гібриду в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району від

комплексної дії мікродобрив, погодно-кліматичних факторів і сортових особливостей гібриду та взаємодії цих чинників.

Практичне значення. У бурякосіючих господарствах зони недостатнього зволоження доцільно проводити позакореневе підживлення буряків цукрових мікродобривами. За такого заходу зростає врожайність культури, значно покращуються технологічні якості її коренеплодів і збільшується вихід цукру з одиниці площі. Кращим, зважаючи на економічні показники, є позакореневе внесення комплексного мікродобрива Маджестик Бор. Препарат доцільно вносити двічі: перший раз – у фазі чотирьох пар справжніх листків у буряків, а другий – перед змиканням листків у міжряддях дозами по 1,5 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. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено здобувачем особисто за узгодження із науковим керівником.

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ МІКРОДОБРІВ ДЛЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

(огляд літератури)

Використання мікродобрив у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, зокрема цукрових буряків, стало важливим і невід'ємним агротехнічним заходом [73].

Мікроелементи відіграють багатогранну роль у живленні рослин. Вони входять до складу вітамінів і ферментів, які синтезуються культурними рослинами, а також беруть участь у майже всіх фізіологічних процесах [28]. Завдяки мікроелементам рослини цукрових буряків ефективніше засвоюють поживні речовини з ґрунту [40]. Вони підвищують стійкість рослин до несприятливих кліматичних умов, грибкових та бактеріальних хвороб, а також запобігають фізіологічним порушенням. У формуванні високих і якісних врожаїв роль мікроелементів є такою ж важливою, як і основних елементів мінерального живлення [9, 64].

За спостереженнями А. Яхимчака (2006), різні культури мають індивідуальні потреби в мікроелементах. Наприклад, зернові культури потребують більше міді та марганцю, кукурудза — цинку, цукрові буряки — бору, соняшник реагує на бор і мідь, а ріпак — на бор і марганець. Тому важливо дотримуватися збалансованого співвідношення мікроелементів, враховуючи особливості ґрунту та потреби культур. Особливо це актуально при використанні високих доз NPK за інтенсивних технологій вирощування [88].

Хоча вміст мікроелементів у рослинах цукрових буряків невеликий, їх вплив є надзвичайно значним. Мікродобрива сприяють збільшенню хлорофілу в листках, підвищенню інтенсивності фотосинтезу, активізації ферментативних процесів, покращенню дихання рослин і підвищенню їх стійкості до хвороб [78].

Дослідження А.С. Заришняка (2002, 2006) показали, що мікроелементи беруть участь у процесах окислення й відновлення, вуглеводному та білковому обміні, а також у формуванні хлорофілу. Деякі з них є складовими вітамінів та гормонів, які беруть участь у біохімічних реакціях. Вони покращують засвоєння азоту, фосфору, калію, підвищують стійкість рослин до хвороб та несприятливих умов, забезпечуючи зростання врожайності та поліпшення якості продукції [24, 25].

Дефіцит мікроелементів у живленні рослин компенсують різними способами: через внесення мікродобрих у ґрунт, обробку насіння або внесення на вегетативні органи [8].

Як зазначає М. Ярошко (2013), мікродобрива є важливою складовою системи збалансованого живлення, яка забезпечує повний комплекс необхідних елементів для впровадження інтенсивних технологій вирощування цукрових буряків та інших культур [87].

При цьому слід враховувати, що вплив мікроелементів на рослини цукрових буряків може суттєво відрізнятись залежно від умов і способів їх застосування [17].

І.М. Жердецький (2010) зазначає, що бор є ключовим елементом для розвитку ростових меристем. Його нестача проявляється у відмиранні верхівкових точок росту, пагонів, кореневої системи, а також у порушеннях розвитку репродуктивних органів і руйнуванні судинної системи. Хоча бор не входить до складу ферментів, він бере участь у синтезі нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів, гетероауксину та є необхідним для формування клітинної оболонки. Цей мікроелемент покращує водний режим рослин, сприяючи накопиченню зв'язаної води, що особливо важливо в умовах тривалих літніх посух. Його основна функція полягає в регулюванні рівнів ауксинів і фенолів, а також у формуванні комплексних сполук з вуглеводами, які транспортуються з листя до коренеплодів для подальшого накопичення [14].

За словами В.Р. Аскарова (2016), марганець є активатором ферментів і бере участь у процесах обміну речовин, зокрема у синтезі вуглеводів та протеїнів. Його вплив підвищує інтенсивність дихання, вміст аскорбінової кислоти та інших вітамінів, а також поліпшує водоутримуючу здатність тканин. Нестача марганцю порушує баланс елементів живлення, а ознаки дефіциту часто спостерігаються на карбонатних, сильно вапнованих, торф'янистих ґрунтах або на ґрунтах із рН понад 6,5 [2, 3, 19].

Мідь відіграє важливу роль у фотосинтезі, впливаючи на активність пероксидази та синтез вуглеводів і жирів. Як вказують А.С. Заришняк, В.Г. Васильєв і С.І. Руцька (2012), вона є складовою частиною важливих ферментів, таких як поліфенолоксидаза, аскорбінаоксидаза, лактаза, дегідрогеназа та інших. У буряках цукрових мідь сприяє підвищенню стійкості до грибкових і бактеріальних захворювань, а також інших несприятливих факторів [22]. Дефіцит міді найчастіше виявляється на торф'яних, оглеєних та кислих ґрунтах, а також при надмірному внесенні азотних добрив, що останнім часом є поширеною практикою [38].

Щодо цинку, то, як зазначають В.М. Сінченко та В.Р. Аскарів (2016), він відіграє важливу роль в окисно-відновних процесах. Його дефіцит уповільнює ці процеси, порушує вуглеводний обмін, знижує рівень ауксину, синтез білка та утворення хлорофілу. Цинк стабілізує дихання рослин за різких температурних змін, підвищуючи їх стійкість до посухи, тепла, холоду, а також до грибкових захворювань [62].

Цинк відіграє важливу роль у рості рослин, зокрема завдяки його участі в азотному обміні. Його нестача призводить до накопичення розчинних азотних сполук, таких як аміни та амінокислоти, що негативно впливає на синтез білків. На кислих ґрунтах цинк є більш рухомим і доступним для рослин [50].

Молібден, за даними В.М. Сінченка та В.Р. Аскарова (2017), бере участь у вуглеводному та білковому обміні, сприяє синтезу вітамінів і хлорофілу, а також впливає на інтенсивність окисно-відновлювальних

реакцій. Цей мікроелемент є компонентом ферменту нітратредуктази, необхідного для відновлення нітратів до нітритів. Нестача молібдену порушує азотний обмін, що призводить до накопичення нітратів у тканинах рослин. Застосування молібденових добрив для небобових культур підвищує засвоєння азоту, зменшує його втрати через денітрифікацію та вимивання. Молібден також активує процеси фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями у симбіозі з бобовими культурами та ґрунтовими мікроорганізмами. Вміст водорозчинних форм молібдену зростає зі зменшенням кислотності ґрунту, тому вапнування ґрунтів і внесення фосфорних добрив покращують його доступність [63, 79].

Згідно з дослідженнями І.М. Жердецького (2008), замочування насіння буряків у 0,5%-х розчинах сірчаноокислих солей марганцю, магнію, кобальту та бору при вирощуванні на вилугуваних чорноземах сприяло збільшенню врожайності на 1,6–2,8 т/га, а збирання цукру – на 0,6–1,1 т/га. Значного ефекту також досягали завдяки опудрюванню насіння солями цих мікроелементів перед сівбою [15].

За результатами досліджень В.П. Кирилюка (2008), внесення в рядки під час сівби 2 кг/га сірчаноокислого марганцю та 1,5 кг/га молібдату амонію на вилугуваних чорноземах підвищувало врожайність буряків цукрових на 1,1–1,25 т/га, збір цукру – на 0,29–0,39 т/га, а цукристість зростала на 0,2–0,3% [37].

Для підживлення цукрових буряків використовують такі борні добрива, як борна кислота, борний концентрат, борно-магнієве добриво, борний суперфосфат і 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 і цинкові полімікродобрива [80].

Як зазначають Ю.О. Ременюк та І.В. Шам (2016), мікроелементи й мікродобрива не лише сприяють підвищенню врожайності, а й покращують якість сільськогосподарської продукції, зокрема цукросировини буряків [55].

Вчені активно досліджують нові види та форми мікродобрив, здатні забезпечити високу ефективність навіть за мінімальних концентрацій мікроелементів. Це пов'язано з тим, що більшість мікроелементів належать до важких металів і можуть бути токсичними у високих концентраціях [12].

Мікроелементи позитивно впливають на врожайність цукрових буряків за умов їхнього низького вмісту в ґрунті. Як зазначають О.О. Чекнелівська, В.В. Плотніков, В.С. Деркач та В.П. Фіщук (2011), перед застосуванням мікродобрив необхідно провести аналіз ґрунту на вміст цих елементів [81].

Внесення мікродобрив доцільне, якщо вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунті нижчий від таких показників: бор – 0,5 мг/кг, марганець – 400 мг/кг, цинк – 0,2 мг/кг, мідь – 2,0 мг/кг, кобальт – 1,5 мг/кг, молібден – 0,2 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Для більш точної оцінки забезпеченості рослин мікроелементами пропонується проводити аналіз не лише ґрунту, а й рослин [41].

Як підкреслюють А.С. Заришняк, С.І. Руцька і Н.К. Шиманська (2014), важливо проводити листкове підживлення мікродобривами у критичні фази розвитку рослин. Найбільш ефективним є дворазове внесення: перший раз – у фазі 2–3 пар листків, другий – на початку утворення п'ятої пари листків до змикання рядків [29].

Як зазначають В. Топчій і В. Жужа (2001), мікродобрива на основі хелатів створюються з використанням кількох основних форм: ЕДТА, ДТПА, ДБТА, ЕДДА, ОЕДФ, НТФ, серед яких найпоширенішою є ЕДТА [66].

Еколист (виробництва фірми «Екоріоп», Польща) – це висококонцентроване позакореневе добриво, яке включає збалансований комплекс макро- та мікроелементів на основі «Хелациду» (етилендіамінтетраоцтова кислота з органічними кислотами). Завдяки цій формулі поживні елементи швидко й безпечно проникають у клітини листків,

забезпечуючи оперативне усунення дефіциту мікроелементів, особливо в умовах стресу чи несприятливої погоди. Еколист ефективно застосовується для всіх польових культур, плодкових насаджень, виноградників, овочів та квітів, легко комбінується з іншими добривами, регуляторами росту і засобами захисту рослин [46].

Реаком – хелатне мікродобриво, яке використовується для передпосівної обробки насіння і позакореневого підживлення. За даними дослідників, застосування *Реакому* забезпечує хороший старт рослин, активує енергетичний потенціал насіння, а під час вегетації сприяє проникненню мікроелементів у тканини листків та їхній участі у біохімічних реакціях, особливо під час формування репродуктивних органів, що підвищує врожайність і якість продукції.

Науковці зазначають, що вплив мікроелементів сприяє підвищенню засухо- і морозостійкості рослин, збільшуючи кількість зв'язаної води та вологоутримуючу здатність листків. Таким чином, мікродобрива не лише підвищують врожайність, а й допомагають їй зберегти за несприятливих умов [26, 33].

Нутриванти плюс (ICL Fertilizers) містять водорозчинний монокалійфосфат (KH_2PO_4) і прилипач «Фертівант». У складі добрив залежно від призначення міститься 6–19% азоту, 5–46% фосфору, 5–37% калію та мікроелементи. Призначені для різних культур: зернових, кукурудзи, рису, картоплі, цукрових буряків тощо [23].

Вуксал (Aglukon, Німеччина) – суспензія на основі хелатизованих (EDTA) мікроелементів. Завдяки унікальній формулі добриво стійке до змивання та випаровування, має ефект реактивації після висихання, запобігає утворенню сольових осадів. На українському ринку представлено кілька видів добрива для різних культур (Вуксал Комбі Б, Мікроплант, Макромікс тощо) [10].

Басфоліари (АДОБ) – рідкі добрива, що виробляються компанією BASF (Німеччина) у співпраці з «АДОБ» (Польща). Вони містять

біорозкладні хелатизатори ІДХА, які розкладаються у ґрунті за 28 днів, і адаптовані до потреб конкретних культур [12, 57].

Розасоль (Rosasol, Бельгія) – універсальні водорозчинні добрива, які містять азот, фосфор, калій (NPK), сірку, магній і мікроелементи. Їх застосовують для позакореневого підживлення культур із нормою внесення 2,5–4 кг/га [31, 76].

На основі огляду літератури можна зробити висновок, що ринок мікродобрив значно насичений різноманітними препаратами, однак актуальним залишається питання оптимальних доз і форм їх застосування. У зв'язку з цим метою дослідження було вивчення впливу позакореневого внесення таких препаратів, як Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк на продуктивність і якість цукрових буряків в умовах агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району Полтавської області.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження впливу позакореневого внесення мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк на продуктивність і технологічні якості коренеплодів цукрових буряків проводилися на полях ТОВ агрофірми «Пустовійтове» в Кременчуцькому районі Полтавської області.

Центральна садиба підприємства розташована в селі Пустовійтове, до складу якого входять також села Шевченків Хутір, Балабушині Верби та Гайок. Організаційна структура господарства поділена на три відділки: ім. Кірова, Комунар та Центральний. Селище Пустовійтове, адміністративний центр підприємства, знаходиться за 10 км від міста Глобине та за 130 км від Полтави, обласного центру.

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

Відстань до пунктів здачі основної сільськогосподарської продукції становить:

- зерно – 10 км (Глобинський елеватор),
- цукрові буряки – 10 км (Глобинський цукровий завод),
- м'ясо – 10 км (м'ясокомбінат у м. Глобине),
- молоко – 10 км (молокозавод у м. Глобине).

Зручне розташування господарства забезпечує близькість до пунктів прийому продукції, що є суттєвою перевагою в оптимізації логістики та зменшенні витрат на транспортування.

Урожайність основних сільськогосподарських культур у господарстві демонструє високі показники завдяки використанню передових агротехнічних методів і впровадженню інновацій, що позитивно впливають на продуктивність. Однак вагомий вплив на результати має також погодний фактор у період вегетації. Лише гармонійне поєднання сприятливих

погодних умов із сучасними агротехнічними прийомами забезпечує максимальну врожайність будь-якої культури [56].

Головними типами ґрунтів у господарстві є глибокі малогумусні важкосуглинкові чорноземи, які формуються на широких вододільних плато. Вони мають добре розвинений гумусовий горизонт до 120 см, причому верхній шар завтовшки 40 см містить 4,2–4,9% гумусу.

Другими за поширенням є чорноземи глибокі слабозмиті, які трапляються на слабопохилих і похилих схилах із нахилом 1–3°. Через частковий змив верхнього гумусового шару їхній профіль скорочений до 80–90 см, що знижує родючість і погіршує водно-повітряний режим.

Середньозмиті глибокі чорноземи залягають на схилах крутістю 3–7° і втратили значну частину гумусового горизонту (0–30 см) через інтенсивний змив. Вони мають перехідний шар із меншим вмістом гумусу, порушеною структурою, що знижує їхню агрономічну цінність.

Лучні солонцюваті ґрунти розташовані в днищах балок. Їхня продуктивність знижена через солонцюватість і близьке залягання мінералізованих підґрунтових вод, що погіршує фізичні властивості ґрунту.

Загалом, ґрунтові умови господарства сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур цієї агроґрунтової зони. Глибокий гумусовий шар і високий вміст гумусу забезпечують ефективне використання природного потенціалу земель із максимальною економічною вигодою.

Природна рослинність збереглася переважно на схилах і днищах балок, які слугують кормовими угіддями та пасовищами. На схилах із чорноземами типовими переважають злакові та бобові культури. У днищах балок із слабосолонцюватими ґрунтами зустрічаються тонконіг лучний, конюшина біла та червона, подорожник [56].

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 2.1).

Таблиця 2.1.

Середньомісячна температура повітря, °C

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022	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
2023	-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
2024	-6,4	0,6	4,9	10,3	18,3	26,1	29,2	25,9	18,4	14,7	-	-	-
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 аналізу наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем року є січень із середньою температурою -6,3°C, а найтеплішим – липень, коли середня температура досягає +22,3°C. Абсолютний максимум температур становить +38°C, а мінімум – -36°C. Річна амплітуда середніх температур складає 27°C, тоді як різниця між абсолютними температурами сягає 72°C, що свідчить про значну континентальність клімату. Проте в окремі роки можуть спостерігатися відхилення від середніх багаторічних температур.

Морози можуть завдати значної шкоди в малосніжні зими, коли ґрунт промерзає до глибини вузла кущення озимої пшениці, досягаючи критичних температур -18...-20°C. Однак такі екстремальні умови трапляються рідко. У літній період високі температури нерідко призводять до підгорання сільськогосподарських культур під час цвітіння, зокрема гречки, насінників цукрових буряків і кукурудзи.

Середньомісячні температури понад 0°C фіксуються протягом восьми місяців (з квітня по листопад). Вегетаційний період для рослин із середньою температурою понад +5°C триває 204 дні, понад +10°C – 162 дні, понад +15°C – 116 днів, а з температурами понад +20°C – 42 дні. Сума активних температур (вище +10°C) за рік становить 2763°C, що достатньо для повного визрівання основних сільськогосподарських культур.

Безморозний період у середньому триває 160 днів. Відновлення вегетації озимих культур і багаторічних трав починається наприкінці березня, а завершується в листопаді. Середня річна кількість опадів становить 494 мм (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки спостережень	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022	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
2023	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
2024	20,4	31,1	22,4	15,7	16,8	11,4	9,1	15,3	39,5	23,3	-	-	-
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 [56].

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження щодо впливу мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк», що вносилися позакоренево, на продуктивність і технологічні характеристики коренеплодів цукрових буряків проводились у 2023-2024 роках на території агрофірми «Пустовійтове», що знаходиться в Кременчуцькому районі.

«Авангард Буряк» є комплексним концентрованим мікродобривом, що містить оптимальне співвідношення макро-, мезо- і мікроелементів, легко засвоюється рослинами і застосовується для позакореневого підживлення буряків та обробки насіння. Основні компоненти: кобальт (0,01%), цинк (0,7%), мідь (0,5%), марганець (1,5%), залізо (0,2%), бор (0,6%), магній (5,0%), азот (5,0%) тощо. Мікродобриво має високу водорозчинність, низьку токсичність і є безпечним для людини та тварин.

«Маджестик Бор» — концентроване мікродобриво, яке ефективно коригує дефіцит бору в цукрових буряках і інших культурах. Завдяки високому вмісту бору, азоту та мікроелементів, цей препарат покращує жаро- та морозостійкість рослин, а також підвищує їх стійкість до захворювань. Він сумісний з більшістю засобів захисту рослин і застосовується як при листових підживленнях, так і через крапельне зрошення.

«Інтермаг Буряк» — багатокомпонентне рідке мікродобриво, яке оптимально забезпечує буряки мікроелементами, зокрема бором, натрієм і марганцем, що дуже важливо для їх нормального розвитку. Це добриво підвищує якісні та кількісні показники врожаю і стійкість рослин до хвороб.

Мікроелементи перебувають у хелатній формі, що забезпечує їх легке засвоєння рослинами.

Об'єктом досліджень стали процеси росту, розвитку та продуктивність цукрових буряків, а також технологічні якості їх коренеплодів при використанні цих мікродобрів. Предметом досліджень були зазначені мікродобрива і рослини гібриду Буффел, який рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Буффел — це високопродуктивний диплоїдний гібрид, що відзначається стійкістю до хвороб і поганих погодних умов, а також хорошою лежкістю і врожайністю. Його коренеплоди мають високий вміст цукру і середню масу близько 1040 г. Він стійкий до багатьох захворювань, зокрема кореневих гнилей, ризоманії та церкоспорозу.

Метою досліджень було вивчити вплив мікродобрів на продуктивність і технологічні якості коренеплодів буряків цукрових гібриду Буффел, а також уточнити особливості формування врожаю і його цукристості.

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Без обробки мікродобривами – контроль.
2. Позакореневе внесення мікродобрива Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га.
3. Позакореневе внесення мікродобрива Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га.
4. Позакореневе внесення мікродобрива Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га.

Загальна ширина ділянки – 21,6 м, тобто чотири ширини 12-рядної сівалки. При розрахунку облікової площі ділянки враховували її ширину, яка складала 16,2 м (три ширини захвату 12-рядної сівалки).

Оскільки кожного року довжина гінок поля була різною, тому й площі ділянок відрізнялися. Так, наприклад, у 2023 році довжина гінок поля становила 635 м, а у 2024 – 515 м. Звідси облікова площа ділянки у 2023 році

становила 1,03 га, а загальна площа – 1,37 га; у 2024 році відповідно – 0,8 та 1,1 га.

Повторність досліду триразова. Розміщення ділянок варіантів досліду і повторень – систематичне. Кількість ділянок досліду – 12.

Розчин мікродобрив у відповідних дозах вносили штанговим обприскувачем ОП-2000-2-01 двічі: перший раз – у фазі чотирьох пар справжніх листків у буряків, а другий – перед змиканням листків у міжряддях. Норма витрати робочої рідини становила 250-300 л/га.

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 застосовувалися стандартні методи вирощування цукрових буряків, що відповідають особливостям ґрунтово-кліматичної зони, з врахуванням різниці в варіантах, де використовували різні мікродобрива.

Спостереження, обліки та аналізи проводилися згідно з загальноприйнятими методиками, розробленими науковцями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ).

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 врожаю – 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 [42].

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 густоту 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 [42].

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 [42].

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 поділяючих 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

Оптимальним попередником для цукрових буряків у зоні нестійкого зволоження, як підтверджують численні наукові дослідження, є озима

пшениця після зайнятого пару [13, 31]. У ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району буряки цукрові висівають після пшениці озимої, що росте на вико-вівсяній суміші.

У цьому господарстві використовують систему поліпшеного основного обробітку ґрунту, яка ефективно працює в зонах з недостатнім і нестійким зволоженням, зокрема в районі ТОВ АФ «Пустовійтове». Така система також є доцільною для ґрунтів, забур'янених багаторічними бур'янами. Вона передбачає лушення стерні дисковими луцильниками ЛДГ-10 та ЛДГ-15 у два сліди після збирання попередника, в агрегаті з трактором ХТЗ-17221. Після проростання бур'янів через 10-12 днів проводять додаткове дискування важкими дисковими боронами БДВ-7,0 (глибина 12-14 см) у напрямку, перпендикулярному до майбутньої оранки. Водночас вносять органічні добрива (30 т/га) та основне мінеральне добриво.

Зяблеву оранку для буряків проводять плугом ПЛН-5-35 на глибину 30-32 см в агрегаті з трактором ХТЗ-181 наприкінці вересня – початку жовтня. Після оранки ґрунт не обробляють до зими, і він залишається розпушеним. Така система обробітку ґрунту за правильного виконання технологічних операцій дозволяє знизити забур'яненість однорічними бур'янами на 30%, багаторічними – на 80%, а також значно підвищити накопичення вологи.

Весною ґрунт закривають від вологи важкими або середніми боронами при вологості верхнього шару 60-65% НВ, використовуючи борони БЗТС-1,0 або БЗСС-1,0 в агрегатах з тракторами Т-70С або ХТЗ-150. Для розпушування ґрунту використовують широкозахватні зчіпки СП-16 або СГ-21. У першому ряді йдуть важкі або середні борони, в другому – посівні борони ЗБП-0,6А. Залежно від погодних умов, після цього проводять вирівнювання поверхні.

Перед посівом вносять ґрунтові гербіциди, використовуючи обприскувач ОП-2000-2-01, після чого здійснюють їх негайну заробку комбінованим агрегатом Європак Б-622. Це поєднується з передпосівною культивуацією на глибину сівби буряків (3,5-4,5 см).

Сівбу здійснюють сівалками MULTICORN SK-12 в агрегаті з трактором JOHN DEERE-8335 або МТЗ-82, дотримуючись кінцевої густоти, висіваючи 7 плодів на 1 погонний метр рядка. Після сівби проводять прикочування посівів та боронування легкими боронами для запобігання утворенню ґрунтової кірки. У разі необхідності здійснюють міжрядне розпушування за допомогою культиваторів УСМК-5,4В.

Мікродобрива «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» вносять обприскувачем ОП-2000-2-01 двічі: перший раз – у фазі чотирьох пар справжніх листків, другий – перед змиканням листків у міжряддях, у ненагрітій час доби (ранок до 10 години або вечір після 18-19 години).

Для боротьби з бур'янами після сходів використовують бакові суміші післясходових гербіцидів, основою яких є гербіциди бетанальної групи. Збирання цукрових буряків починають на початку технічної стиглості, коли спостерігається мінімальний приріст маси коренеплодів. Збір здійснюють за допомогою комбайна MOREAU GR4005, застосовуючи потоково-перевалочний метод, при якому частину коренеплодів відвозять безпосередньо на цукровий завод, а іншу – складають на тимчасові кагати. Пізніше їх знову вантажать і доставляють на завод.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Густота рослин буряків цукрових за позакореневого внесення мікродобрив

Підживлення цукрових буряків шляхом внесення добрив безпосередньо в ґрунт є ефективним лише на початкових етапах розвитку рослин. Однак з часом виникає необхідність у позакореному підживленні, яке полягає в обприскуванні надземних частин рослин водними розчинами добрив [81]. Позакореневе підживлення дозволяє точно постачати рослинам елементи живлення на різних етапах їх росту та розвитку, і має значні переваги перед внесенням добрив у ґрунт, оскільки забезпечує більш ефективне засвоєння елементів завдяки безпосередньому їх потраплянню в рослину, минаючи складні ґрунтові процеси. Цей метод є єдиним способом швидкого забезпечення рослин необхідними поживними речовинами [46].

Одним з ключових факторів, що визначають стабільні високі врожаї буряків з покращеними технологічними властивостями, є забезпеченість рослин мікроелементами [22]. Цукрові буряки є дуже чутливими до мікроелементів, зокрема до бору, марганцю, цинку та кобальту. Вони активно реагують на ці елементи, що сприяє швидкому розвитку листової поверхні та покращує структуру кореневої системи, що в свою чергу підвищує врожайність і цукристість коренеплодів. Мікроелементи беруть участь у багатьох біохімічних і фізіологічних процесах росту рослин [31].

У зв'язку з високим попитом на комплексні добрива з мікроелементами, вимагається якнайшвидше налагодити їх виробництво на хімічних заводах, а також вивчати і випробовувати нові, доступніші

варіанти таких добрив для подальшого впровадження в агрогосподарствах, які вирощують буряки [87].

Останнім часом на ринку з'явилося безліч препаратів з мікроелементами, але інформації про їх вплив на різні гібриди і сорти цукрових буряків, а також на технологічні якості сировини, у виробничих умовах недостатньо.

З метою вивчення впливу позакореневого внесення мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» на продуктивність цукрових буряків гібриду Буффел і їх технологічні характеристики, були проведені польові дослідження у 2022-2023 роках у ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району. Досліджували різні дози мікродобрив, внесені двічі: перший раз – на стадії чотирьох пар справжніх листків, а другий – перед змиканням листків у міжряддях.

Результати досліджень за два роки показали, що різні мікродобрива мали різний вплив на густоту рослин цукрових буряків. Позакореневе підживлення мікродобривами позитивно впливало на збереження рослин протягом вегетації, від початку внесення до збирання врожаю. У середньому, густота рослин перед обробкою на дослідних ділянках варіювала від 105,9 до 106,8 тис. рослин на гектар.

Через 30 днів після обприскування різними мікродобривами було зафіксовано їх позитивний вплив на цукрові буряки: на контрольних ділянках до цього часу випало 5,3 тис. рослин, тоді як на ділянках з позакореневими підживленнями — від 2,1 до 4 тис. рослин. Облік густоти рослин перед збиранням врожаю підтвердив, що мікродобрива «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк», внесені позакоренево, продовжували позитивно впливати на рослини. Вони допомогли знизити негативний вплив зовнішніх факторів на рослини і зменшили кількість випавших рослин.

Проаналізувавши дані, можна зазначити, що на контрольних ділянках, де не проводилось позакореневе підживлення, середній відсоток випавших рослин за два роки досліджень становив 23,1%. Найменше рослин випало на

ділянці з підживленням мікродобривом «Маджестик Бор» — лише 6,7%. На ділянці з внесенням «Авангард Буряк» (два внесення по 2 л/га) густота рослин зменшилась на 9,5%. Мікродобриво «Інтермаг Буряк», що вносилося двічі по 2 л/га, дало найменший ефект у збереженні рослин, де втрати склали 12,8%.

Таким чином, позакореневе підживлення «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» позитивно вплинуло на збереження рослин цукрових буряків протягом вегетаційного періоду. Важливим фактором також стали погодні умови років досліджень, які мали суттєвий вплив на результат. У 2023 році сприятливі погодні умови, з помірними температурами і частими дощами, дозволили рослинам буряків сформувати добре розвинену листову поверхню та глибшу кореневу систему. Однак у 2024 році дефіцит опадів і висока температура протягом весни та літа призвели до більшого випадання рослин, і несприятливі умови тривали до вересня.

3.2. Динаміка листової поверхні рослин буряків цукрових за позакореневого внесення мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк

Вплив позакореневого застосування мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» на розвиток листової поверхні рослин цукрових буряків відображають дані таблиці 3.1.

Як видно з результатів, композиції макро- та мікроелементів, що входять до складу цих мікродобрив, позитивно вплинули на площу листків рослин. Це можна пояснити кількома факторами: по-перше, мікроелементи в розчинах перебували у найбільш доступній для рослин формі, що дозволяло їм ефективно засвоюватися через листову поверхню.

По-друге, підживлення було проведено в критичні фази, коли рослини потребують найбільше мікроелементів.

Таблиця 3.1.

Вплив позакореневого застосування мікродобрив Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор на площу листкової поверхні рослин буряків цукрових, см²

Варіанти дослідів	Асиміляційна поверхня однієї рослини, см ²								
	перед обробкою			через 15 днів після другого обприскування			перед збиранням врожаю		
	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки
1. Без обробки – контроль	325	319	322	1312	1196	1254	1478	1306	1392
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	299	319	309	1619	1423	1521	1945	1787	1866
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	302	324	313	1817	1523	1670	2025	2083	2054
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	302	320	311	1851	1567	1709	2279	2111	2195

Вже через 15 днів після другого обприскування рослин розчинами мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» стало помітно, що всі ці препарати, навіть при позакореновому внесенні, позитивно вплинули на збільшення асиміляційної поверхні рослин. Так, середні показники площі листків після обробки упродовж двох років на ділянках з мікродобривом «Інтермаг Буряк» становили 1521 см². У рослин на ділянках варіантів 3 та 4 (де застосовували «Авангард Буряк» і «Маджестик Бор») ці показники були майже однаковими: 1670 і 1709 см² відповідно.

Важливо зазначити, що позакореневе внесення мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» позитивно вплинуло не лише на асиміляційну поверхню листків, а й, як показують наступні дані, також мало позитивний вплив на загальну продуктивність культури.

Що стосується показників площі листової поверхні перед збиранням врожаю, то вони мали схожу тенденцію, як і попередні. Лідером за площею асиміляційної поверхні листків став варіант з позакореновим внесенням мікродобрива «Маджестик Бор» двічі дозами по 1,5 л/га – 2195 см². Трохи відстав від нього варіант з «Авангард Буряк» двічі дозами по 2 л/га – 2054 см². На ділянках варіанту 2 (з «Інтермаг Буряк», двічі дозами по 2 л/га) площа листків становила 1866 см².

Продовжуючи аналіз даних таблиці, можна відзначити, що використання мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» сприяло уповільненню процесу відмирання листя на дослідних ділянках, тоді як на контрольних ділянках цей процес відбувався у звичайному режимі.

3.3. Динаміка наростання маси коренеплодів і гички у рослин буряків цукрових за позакоренового внесення мікродобрив Авангард Буряк, Маджестик Бор та Інтермаг Буряк

Програма наших дворічних досліджень передбачала облік приросту маси коренеплодів та гички в залежності від позакореневого внесення мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк». Обліки проводилися тричі: 20 липня, 20 серпня та 20 вересня. З кожної ділянки відбирали по 20 рослин із гичкою, очищали їх від землі, зважували, а потім, відокремивши гичку, зважували окремо коренеплоди.

Для визначення середньої маси одного кореня рослини цукрового буряка загальну масу ділили на кількість коренеплодів. Зважування проводилося з точністю до 10 г. Такі дослідження мають як наукову, так і практичну цінність, оскільки дозволяють зрозуміти механізм дії мікроелементів, що входять до складу мікродобрив.

За результатами обліку станом на 20 липня, підживлення буряків цукрових різними мікродобривами сприяло збільшенню маси коренеплодів на 2-23 г порівняно з контролем (див. табл. 3.2). У подальшому ця різниця збільшувалася, і до 20 вересня маса коренеплодів на ділянці з мікродобривом «Інтермаг Буряк» досягла 510 г, тоді як на контролі було лише 469 г.

Проте найбільш ефективним виявилось застосування мікродобрива «Маджестик Бор» двічі дозами по 1,5 л/га. На момент третього обліку коренеплоди на цих ділянках мали масу 560 г, що на 33 г більше, ніж у варіанті з «Авангард Буряк», і на 50 г більше, ніж у варіанті з «Інтермаг Буряк».

Таблиця 3.2.

Маса коренеплодів буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення різними мікродобривами, г

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків								
	20 липня			20 серпня			20 вересня		
	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки
1. Без обробки – контроль	288	226	257	321	301	311	485	453	469
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	291	227	259	390	318	354	521	499	510
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	295	237	266	414	342	378	538	516	527
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	317	243	280	442	356	399	602	518	560

Отже, наші дворічні дослідження підтверджують позитивний вплив позакореневого підживлення різними мікродобривами на масу коренеплодів буряків цукрових. Звісно, ефект кожного мікродобрива та кожного року досліджень був різним, що обумовлено значними відмінностями в погодних умовах між роками експерименту.

Дані демонструють вплив позакореневого внесення мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» на приріст маси гички буряків цукрових гібриду Буффел. Показники підтверджують ту саму тенденцію, що й попередні дані, доводячи, що позакореневе внесення мікродобрив сприяло не тільки зростанню маси коренеплодів, але й маси гички.

Вже з 20 липня маса гички рослин на оброблених ділянках перевищувала контрольні показники. Облік 20 серпня показав, що варіанти з внесенням мікродобрив «Авангард Буряк» і «Маджестик Бор» мали найбільшу масу гички — 358 і 378 г відповідно.

Облік маси гички 20 вересня також підтвердив позитивний вплив мікродобрив на збереження листя. На ділянках з внесенням «Інтермаг Буряк», «Авангард Буряк» та «Маджестик Бор» відмирання листя відбувалося значно повільніше, ніж на контрольних ділянках. В результаті на цих варіантах було зафіксовано найбільшу масу гички — 261, 310 і 342 г відповідно, порівняно з 225 г на контрольних ділянках.

У наступній таблиці 3.3 наведені дані про співвідношення маси коренеплодів до маси гички. Вони підтверджують, що застосування мікродобрив «Інтермаг Буряк», «Авангард Буряк» та «Маджестик Бор» в позакореновому підживленні сприяло більш інтенсивному росту рослин та активації ростових ферментів, що містять відповідні мікроелементи цих добрив.

З цієї причини на 20 липня (перший облік) відношення маси коренеплодів до маси гички на досліджуваних варіантах було меншим, ніж на контрольних ділянках, де не проводили підживлення. Це свідчить про те,

що рослини, отримавши позакореневе підживлення, інтенсивно нарощували листову масу, що в подальшому дозволило їм активно формувати кореневу масу.

Висока середньодобова температура та дефіцит опадів у серпні 2024 року спричинили ранню технічну стиглість буряків. Тому відношення маси коренеплоду до маси гички на 20 серпня цього року було найбільшим за весь період досліджень. У 2023 році цей показник був меншим і становив від 1,04 до 1,09.

Цікаво, що на контрольних ділянках на 20 серпня маса гички була меншою за масу коренеплодів, що свідчило про початок активної фази технічної стиглості рослин.

На 20 вересня маса гички на контрольних ділянках була більш ніж удвічі меншою за масу коренеплодів, тому відношення маси коренеплоду до маси гички склало 2,08. На ділянках із позакореневим внесенням мікродобрив «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк» це співвідношення варіювалося від 1,64 до 1,95, що також вказує на технічну стиглість рослин, хоча їх маса гички залишалася значною порівняно з контрольними варіантами.

Таблиця 3.3.

**Відношення маси коренеплоду до маси гички залежно від позакореневого підживлення мікродобривами Інтермаг
Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор**

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків								
	20 липня			20 серпня			20 вересня		
	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки	2023 рік	2024 рік	середнє за два роки
1. Без обробки – контроль	0,70	0,74	0,72	1,09	1,39	1,21	1,80	2,50	2,08
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	0,63	0,65	0,64	1,07	1,10	1,08	1,71	2,30	1,95
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	0,60	0,58	0,59	1,04	1,08	1,06	1,50	1,97	1,70
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	0,58	0,57	0,58	1,04	1,07	1,06	1,55	1,76	1,64

3.4. Вплив позакореневого внесення мікродобрив на урожайність та технологічні якості їх коренеплодів буряків цукрових

Урожайність буряків цукрових залежно від позакореневого підживлення мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор характеризують дані таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Вплив позакореневого підживлення мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор на урожайність буряків цукрових, т/га

Варіанти дослідів	Роки досліджень		Середнє за 2023-2024 рр.
	2023	2024	
1. Без обробки – контроль	49,8	37,6	43,7
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	56,5	48,9	52,7
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	62,3	52,1	57,2
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	67,5	56,7	62,1
НІР _{0,05}	3,25	2,78	

Варто відмітити, що ефективність мікродобрив суттєво залежала від погодних умов вегетаційних періодів. Так, наприклад, посуха, що мала місце у липні-серпні-вересні 2024 року, негативно позначилася на продуктивності культури і не дала у повній мірі їй реалізувати весь свій продуктивний потенціал від застосування досліджуваних мікродобрив. І, навпаки, сприятливі погодні умови літнього періоду 2023 року позитивно вплинули на ростові процеси рослин культури, що і посприяло отриманню значного врожаю її коренеплодів.

Найвищу за два роки врожайність коренеплодів мали на ділянках варіанту, де вносили Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га. Саме тут отримали 62,1 т/га цукросировини, що доказово перевищило відповідний показник на контролі, – 43,7 т/га. На ділянках варіанту 3, де вносили позакоренево мікродобриво Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га, отримали врожайність буряків дещо меншу за лідера – 57,2 т/га.

Варіант із позакореневим внесенням мікродобрива Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га сформував урожайність культури, в середньому за два роки, на рівні 52,7 т/га.

Головним показником технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових, звичайно, є їх цукристість. Програмою наших досліджень передбачався облік цього показника залежно від позакореневого підживлення рослин культури мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Вплив позакореневого підживлення мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор на цукристість коренеплодів, %

Варіанти дослідів	Роки досліджень		Середнє за 2023-2024 рр.
	2023	2024	
1. Без обробки – контроль	17,0	17,8	17,4
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	18,2	19,4	18,8
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	18,5	19,3	18,9
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	18,8	19,8	19,3
НІР _{0,05}	0,27	0,15	

Отже, даними наших дворічних досліджень доведено, що позакореневе підживлення цукроносної культури різними мікродобривами сприяє збільшенню вмісту цукру у коренеплодах буряків.

Варто відмітити, що всі мікродобрива позитивно вплинули на цукристість, хоча все ж найбільшою за два роки вона виявилася на ділянках варіанту 4 – 19,3%. Це на 1,9% перевищило контроль і на 0,4-0,5% інші досліджувані варіанти із мікродобривами.

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 дворічних дослідів, саме позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га виявилось найефективнішим і на ділянках цього варіанту отримали максимальний збір цукру – 11,98 т/га, що на 4,38 т перевищило контрольний варіант без позакореневого підживлення мікродобривами (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Вплив позакореневого підживлення мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор на збір цукру, т/га

Варіанти дослідів	Роки досліджень		Середнє за 2023-2024 рр.
	2023	2024	
1. Без обробки – контроль	8,47	6,69	7,60
2. Позакореневе внесення Інтермаг Буряк двічі дозами по 2 л/га	10,28	9,49	9,91
3. Позакореневе внесення Авангард Буряк двічі дозами по 2 л/га	11,53	10,06	10,81
4. Позакореневе внесення Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га	12,69	11,23	11,98
НІР _{0,05}	0,65	0,81	

Отже, узагальнюючи результати наших дворічних досліджень, ми дійшли висновку, що позакореневе внесення мікродобрів Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор сприяє оптимізації мінерального живлення рослин, покращує ферментативну діяльність, поліпшує обмін речовин та призводить до кращого накопичення цукру в коренеплодах буряків цукрових.

Кращим виявилось позакореневе внесення комплексного мікродобрива Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га. Саме за його застосування сприяло кращому проходженню різних ростових процесів у рослин культури, досить інтенсивному наростанню маси коренеплодів та гички, більш ефективнішому проходженню процесу цукронакопичення. Тому кожного року досліджень на ділянках відповідного варіанту отримували максимальну врожайність коренеплодів, які мали найбільший вміст цукрози. Зрозуміло, що за таких чинників розрахунковий показник – збір цукру – теж виявився найбільшим саме на цьому варіанті.

Інші досліджувані мікродобрива теж проявили себе з позитивного боку. Але їх ефективність виявилася дещо слабшою, ніж у варіанта-лідера.

Хоча, якщо більш детально провести аналіз продуктивності буряків цукрових за позакореневого внесення різних мікродобрів, можна відмітити, що досить непогану конкуренцію варіанту із Маджестик Бор склав варіант із Авангард Буряк, який вносили позакоренево двічі дозами по 2 л/га. Саме на його ділянках коренеплоди у не значній мірі відставали за масою, а їх цукристість майже наблизилася до лідера.

Отже, слід зазначити, що всі досліджувані мікродобрива, незважаючи на певні особливості погодних умов років досліджень, сприяли посиленню імунітету рослин культури. В результаті цього вони змогли протистояти різним несприятливим факторам зовнішнього середовища, зберегти оптимальну густоту і сформували достатньо високу продуктивність.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРІВ

Необхідність економічного обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш точно оцінити ефективність позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривами «Авангард Буряк», «Маджестик Бор» та «Інтермаг Буряк».

Для економічної оцінки використовуються такі показники:

- Урожайність — кількість продукції, отриманої з одного гектара посадкової площі;
- Затрати праці — кількість витраченого часу для виробництва продукції з одного гектара або одного центнера продукції;
- Виробничі затрати — витрати, пов'язані з виробництвом продукції, виконанням робіт та наданням послуг;
- Собівартість — сума витрат на виробництво і реалізацію продукції в грошовій формі;
- Чистий дохід — частина валової продукції, що залишається після відшкодування витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- Рівень рентабельності — співвідношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках.

При економічній оцінці враховуються всі види продукції, як основної, так і побічної, а також їх якість.

Розрахунок економічної ефективності позакореневого підживлення цукрових буряків мікродобривами «Інтермаг Буряк», «Авангард Буряк» та «Маджестик Бор» проводився з урахуванням закупівельних цін на цукросировину станом на 1 вересня 2024 року. На цей період закупівельна ціна коренеплодів буряків цукрових із базисною цукристістю на цукровому заводі становила 1500 грн за 1 т. Вартість мікродобрив: «Авангард Буряк» — 110 грн/л, «Інтермаг Буряк» — 232 грн/л, «Маджестик Бор» — 240 грн/л.

Затрати праці та виробничі затрати на 1 га визначаються за технологічними картами вирощування відповідної сільськогосподарської культури.

Далі наведено приклад розрахунків економічної ефективності вирощування буряків цукрових гібриду Буффел на варіанті 3 (позакореневе внесення мікродобрива «Авангард Буряк» двічі дозами по 2 л/га) в умовах ТОВ агрофірми «Пустовійтове» Кременчуцького району.

Середня врожайність коренеплодів на цьому варіанті за два роки склала 57,2 т/га. Приріст урожайності, віднявши врожайність контрольного варіанту, становить:

$$57,2 - 43,7 = 13,5 \text{ т/га.}$$

Виробничі затрати на 1 га беруться з технологічної карти, де враховано вартість мікродобрива, а також додаткові витрати на транспортування, підготовку до внесення, його внесення та збирання додаткової продукції. Для варіанту 3 виробничі затрати становлять 61798,6 грн.

Розрахуємо собівартість 1 т коренеплодів:

$$61798,6 / 57,2 = 1080,4 \text{ грн/т.}$$

Оскільки закупівельна ціна коренеплодів із базисною цукристістю 16% станом на 1 вересня 2024 року становить 1500 грн за 1 т, вартість основної продукції на цьому варіанті складе:

$$57,2 \times 1500 = 85800 \text{ грн.}$$

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:

$$57,2 : 2 \times 20 \times 30 = 17160 \text{ грн.}$$

Тепер знаходимо вартість валової продукції:

$$85800 + 17160 = 102960 \text{ грн.}$$

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

$$102960 - 61798,6 = 41161,4 \text{ грн.}$$

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

$$41161,4 - 25089,6 = 16071,8 \text{ грн.}$$

Головний показник економічної оцінки – рівень рентабельності – є відношенням чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках. Отже, його знаходимо наступним чином:

$$41161,4 : 61798,6 \times 100 = 66,6\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших варіантах.

Отже, провівши розрахунки економічної ефективності позакореневого підживлення буряків цукрових мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор (без врахування цукристості коренеплодів), можна зробити висновок, що такий агрозахід у господарстві має значний економічний ефект.

Інші мікродобрива мали дещо меншу перевагу по відповідному показнику – від 12,5% (Інтермаг Буряк, двічі дозами по 2 л/га) до 19,8% (Авангард Буряк, двічі дозами по 2 л/га).

До того ж, якщо взяти до уваги ще й значне підвищення цукристості коренеплодів за використання досліджуваних мікродобрив на бурякових полях (на 1,4-1,9%), а також те, що сировину із підвищеним вмістом цукру заводи закупають по значно вищій ціні, то відразу стають більш очевидними переваги застосування відповідних мікродобрив.

Тому, враховуючи все вище викладене, можна зазначити, що позакореневе підживлення буряків цукрових мікродобривами Інтермаг Буряк, Авангард Буряк та Маджестик Бор вигідне і доцільне. Зважаючи на дані економічної оцінки, можна визначити кращий щодо цього варіант, яким виявився саме варіант 4, де вносили позакоренево Маджестик Бор двічі дозами по 1,5 л/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза в Україні є видом науково-практичної діяльності, що здійснюється спеціально уповноваженими державними органами, еколого-експертними структурами та громадськими об'єднаннями. Вона базується на міжгалузевому дослідженні, аналізі та оцінці матеріалів передпроектних, проектних та інших об'єктів, діяльність яких може мати негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини. Метою експертизи є підготовка висновків щодо відповідності запланованої або реалізованої діяльності вимогам законодавства з охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Основною метою екологічної експертизи є запобігання негативним впливам антропогенної діяльності на навколишнє середовище та здоров'я людини, а також оцінка рівня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

25 червня 1991 року був прийнятий закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає правові, економічні та соціальні основи організацій охорони довкілля на користь теперішнього та майбутніх поколінь.

Завданням законодавства є регулювання відносин у сфері охорони, використання та відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, а також запобігання та ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище.

Критеріями оцінки є закони України «Про оцінку впливу на довкілля» (2017), «Про екологічну експертизу» (1995), а також інші нормативні акти, природоохоронні положення, стандарти охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Проводячи екологічну експертизу в господарстві, необхідно врахувати застосування органічних і мінеральних добрив для досягнення високих врожаїв. У ТОВ АФ «Пустовійтове» добрива використовуються, але в невеликих кількостях і без належного урахування потреб ґрунтів у поживних речовинах та біологічних особливостей культур.

Мінеральні та мікродобрива постачаються в господарство вантажними автомобілями і зберігаються в хімскладі, однак через протікання даху добрива можуть злежуватися і ставати непридатними. У господарстві органічні добрива використовуються для культур, які забезпечують високу віддачу, зокрема для озимої пшениці, цукрових буряків і кукурудзи на зерно. Дози гною визначаються на основі потреб сівозміни.

Особлива увага приділяється локальному внесенню мінеральних добрив та позакореновому підживленню мікродобривами, що сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин і підвищенню врожайності, особливо за умов нестійкого зволоження. Для запобігання водній і вітровій ерозії в господарстві проводяться заходи, зокрема підбір культур і ротація сівозміни.

Звертається увага на накопичення пестицидів у ґрунті, хоча в господарстві ці засоби хімізації використовуються в невеликих кількостях. У рамках переходу на нові екологічні методи господарювання, підвищення ефективності добрив через приріст врожаю є важливим для зниження собівартості продукції.

У зв'язку з високою вартістю добрив, їх використання повинно враховувати біологічні потреби культур і рівень забезпеченості ґрунтів поживними речовинами, що дозволить раціонально використовувати ґрунти та знизити екологічний вплив. Рекомендації включають:

- 1) Планування внесення органічних добрив, щоб кожне поле удобрювалося не рідше ніж раз на 3-4 роки;
- 2) Дотримання регламентів внесення пестицидів для запобігання накопиченню їх залишків у ґрунті;

3) Очищення ґрунту від залишків пестицидів за допомогою різних методів обробітку ґрунту і врахування кліматичних факторів.

Для прискорення цих процесів необхідно покращувати фізико-хімічні властивості ґрунтів, зокрема через внесення органічних добрив та проведення хімічної меліорації. Важливо також правильно підбирати культури, які інтенсивно виносять та розкладають хімічні препарати.

Біологічні методи боротьби із шкідниками не застосовуються, тому слід приділити увагу дотриманню вимог до сільськогосподарської продукції, охорони угідь і водних ресурсів, а також попередженню забруднення води. Особливу увагу слід звернути на рівень нітратів у харчових продуктах.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Гарантії прав громадян на охорону праці, організація охорони праці на виробництві, застосування державних та міжгалузевих нормативно-правових актів, а також відповідальність працівників за порушення законодавства визначаються Законом України «Про охорону праці», прийнятим Верховною Радою 14 жовтня 1992 року та переглянутим і затвердженим Президентом України в новій редакції 19 грудня 2017 року. Закон складається з 9 розділів.

Законодавство в сфері охорони праці включає в себе не лише цей закон, але й Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що призвели до втрати працездатності», а також інші нормативно-правові акти.

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці є:

- Пріоритетність життя та здоров'я працівників, а також повна відповідальність роботодавця за створення безпечних умов праці;
- Покращення рівня промислової безпеки через технічний контроль за виробництвом, технологіями та продукцією, а також підтримка підприємств у створенні безпечних і здорових умов праці;
- Комплексне вирішення завдань охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих та регіональних програм з урахуванням досягнень науки і техніки, а також охорони навколишнього середовища.

Система управління охороною праці є частиною загальної системи управління організацією, яка включає заходи для запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням на виробництві, а також для зменшення небезпеки для сторонніх осіб, що виникає в процесі господарської діяльності.

У ТОВ АФ «Пустовійтове» Кременчуцького району на всіх робочих місцях із шкідливими і небезпечними чинниками встановлено попереджувальні таблички та надписи з вимогами безпеки праці. Для кожної

специфічної галузі сільського господарства є відповідні інструкції, розміщені в куточках охорони праці.

Оскільки господарство активно впроваджує нові технології та випробовує високоефективні препарати, особливу увагу потрібно приділити методиці роботи з такими препаратами і механізмами. Застосування хімічних засобів захисту рослин, включаючи мікродобрива для цукрових буряків, є відповідальним процесом. Тому при внесенні гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та мікродобрив необхідно суворо дотримуватися правил використання цих засобів.

Робочу рідину готують у баці обприскувача, заповнюючи його водою на 1/3 або 1/4 об'єму, після чого додають хімічні препарати або мікродобрива, постійно перемішуючи суміш. Після енергійного перемішування до заповненого бака додають воду до повного об'єму. Мішалки в обприскувачах повинні працювати безперервно до завершення внесення препаратів.

Внесення пестицидів і мікродобрив проводять у суху погоду при швидкості вітру до 5 м/с і температурі повітря не вище 24°C. Штанги обприскувачів повинні бути стабільними, а швидкість агрегату не повинна перевищувати 4-5 км/год. Під час розворотів швидкість має бути не більше 3 км/год. Робітникам, які працюють з пестицидами і мікродобривами, обов'язково видаються респіратори.

Вирощування цукрових буряків — це енергомісткий та матеріаломісткий процес, що вимагає дотримання всіх технологічних операцій і використання органо-мінеральних добрив та засобів захисту рослин для досягнення оптимального врожаю. Якість виконання технології та дотримання правил безпеки безпосередньо впливають на здоров'я працівників і ефективність виробництва.

Висновки та пропозиції

1. Покращити професійну підготовку та інструктажі для працівників на робочих місцях, перевіряти знання і дотримання правил безпеки.
2. Посилити контроль за дотриманням правил внутрішнього розпорядку, трудової дисципліни та інструкцій з охорони праці.
3. Заборонити допуск до роботи осіб, які перебувають у стані алкогольного сп'яніння, хворих або стомлених.
4. Забезпечити контроль за рівнем вологості повітря в складах для зберігання добрив та організувати регулярне провітрювання.
5. Безпека виробництва і транспортування хімічних речовин залежить від своєчасної профілактичної роботи та підготовленості персоналу.
6. До роботи з пестицидами та агрохімікатами допускати лише осіб, що пройшли медичний огляд і спеціальну підготовку.
7. При роботі з хімічними речовинами і добривами необхідно дотримуватися заходів особистої безпеки: використовувати рукавички, маски та інше захисне обладнання, оскільки багато препаратів можуть подразнювати шкіру і дихальні шляхи.

ДОДАТКИ