

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

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ВПЛИВ РІСТСТИМУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА  
ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
**Лаліашвілі Руслан Леванович**

Керівник: **Олександр ЛЕНЬ,**  
кандидат с.-г. наук, старший викладач

Полтава – 2024 року

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Вирощування солодких коренеплодів у нашій країні було і залишається одним із пріоритетних напрямків сільськогосподарського виробництва [21]. Попри складність технологічного процесу та значну матеріало- і енергозатратність, буряки цукрові десятиліттями шліфували фахову майстерність молодих агрономів [31]. Саме тоді буряк почали шанобливо називати «королем польових культур» [48]. У ті роки, так і зараз, рівень розвитку бурякоцукрової галузі визначав стан економіки аграрно-продовольчого комплексу [69].

Сьогодні війна проти росії внесла свої корективи у становлення аграрного ринку. Сільськогосподарські культури, які у мирний час були дійсно потужним фінансовим локомотивом для більшості агропідприємств, за роки війни стали майже збитковими [63]. Проте, вирощування буряків цукрових виявилось навіть рентабельнішим, ніж більшості зернових чи олійних культур [19]. Як не дивно, але у 2024 році посівна площа буряків цукрових зросла на 6,7%. Інші культури суттєво зменшили свої площі. Чому ж так сталося?

Пояснення цьому криється у тому, що господарство, вирощуючи коренеплоди буряків, має справу виключно із цукровим заводом, який знаходиться за декілька десятків кілометрів (можливо й ближче) [4, 33]. Закупівельна ціна 1 т коренеплодів сягнула майже двох тисяч гривень. Це при тому, що продуктивність сучасних гібридів буряків вже давно перевершила 60 т/га [54, 68]. Навіть попри значне здорожчання мінеральних добрив, ЗЗР, насіння і паливно-мастильних матеріалів, які ми спостерігаємо останніми роками, вирощування цієї культури стало рентабельним [7, 24].

Особливо варто згадати, що й сама технологія вирощування буряків сьогодні – це інноваційний процес, який вже неможливий без досягнень науково-технічного прогресу [6, 17].

Застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування буряків цукрових ще недавно вважалось чимось новим, інноваційним [52].

Сьогодні без цього агрозаходу не обходиться вирощування буряків у жодному великому агропідприємстві [8].

В даний час промисловість випускає величезну кількість відновлюють препаратів, які не тільки позитивно впливають на врожайність сільськогосподарських культур, а й значно покращують якість рослинницької продукції (32). Однак на сьогоднішній день є мало інформації про реакцію нових гібридів буряка на позакореневе застосування цих препаратів, а також про їх вплив на технічні властивості цукру-сирцю. Тому в нашому експерименті ми вирішили дослідити особливості формування врожайності буряків і технічних властивостей коренеплодів при позакореновому застосуванні регуляторів росту Світліпс, Вертекс, Атонік Плюс. Такі польові дослідження дуже актуальні для сільськогосподарських підприємств відповідної спеціалізації. Саме вони визначили вибір теми кваліфікованої роботи, визначили доцільність і напрямок дослідження.

**Зв'язок.** Тема дипломної роботи була складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри рослинництва факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії: «Удосконалення технології вирощування буряків цукрових в умовах лівобережного Лісостепу України».

**Мета.** полягає у вивченні впливу регуляторів росту СвітЛіпса, Вертекса, та Атонік Плюса, внесення листя на врожайність цукрової тростини і технічні якості його коренеплодів, виявленні біологічних особливостей формування коренеплодів і вмісту в них цукру.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Вивчити особливості росту і розвитку рослин буряків у гібридів цукрових буряків в залежності від застосування регуляторів росту.
2. Встановити оптимальний регулятор росту рослин для позакоренового підживлення гібридів, відповідний для посівів буряків.
3. Визначте вплив регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс на врожайність коренеплодів і технічні властивості цукровмісних культур.

4. Проаналізуйте вплив відповідного препарату на тривалість етапів росту та розвитку рослин буряків.

5. Визначити економічність позакореневого застосування регуляторів росту на посівах буряків цукрового.

**Об'єкт** – процеси формування продуктивності буряків цукрових та якості їх коренеплодів за позакореневого внесення регуляторів росту рослин СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс.

**Предмет** – регулятори росту рослин СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс, що застосовуються позакоренево, та їх вплив на врожайність і технологічні якості коренеплодів буряків цукрових.

**Методи досліджень.** Польовий, візуальний, вимірювально-ваговий, лабораторно-хімічний, математично-статистичний, розрахунково-порівняльний.

**Новизна.** Досліджено вплив позакореневого застосування регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс на процес формування врожайності коренеплодів цукрових буряків гібриду Файтер з урахуванням біологічних характеристик культури. Встановлено залежність урожайності цього гібриду в умовах агрофірми «Степове» Кременчуцького району від комплексної дії застосованих регуляторів росту, погодних та кліматичних факторів, а також сортових особливостей гібриду.

**Практичне значення одержаних результатів.** З метою підвищення продуктивності буряків цукрових і покращення технологічних якостей їх коренеплодів, рекомендовано бурякосіючим господарствам зони нестійкого зволоження застосовувати на посівах відповідної культури для позакореневого внесення регулятори росту рослин СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс. Вносити відповідні регулятори росту варто у фазі початку змикання листків у міжряддях. Кращим є регулятор росту СвітЛіпс, який потрібно вносити дозою 0,5 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. Також він виконав статистичну обробку отриманих даних досліджень. Аналіз та систематизацію результатів досліджень, підготовку їх до друку та написання кваліфікаційної роботи здійснено магістрантом особисто за узгодження із науковим керівником.

**Апробація роботи.** Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на розширеному засіданні кафедри рослинництва.

## РОЗДІЛ 1

### ВЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ВМІСТ ЦУКРУ В КОРЕНЕПЛОДАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

(огляд літератури)

#### 1.1. Ефективність застосування регуляторів росту рослин у буряківництві

Використання регуляторів росту рослин уже стало необхідною складовою технологій вирощування сільськогосподарських культур у світовому землеробстві [9]. Дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців довели, що застосування сучасних регуляторів росту рослин є важливим резервом для збільшення виробництва екологічно чистої продукції [12]. Новітні регулятори росту, як зазначає І. С. Брошак (2009), за санітарно-гігієнічною класифікацією належать до нетоксичних речовин [9].

У науковій і навчальній літературі містяться визначення регуляторів росту рослин [17]. Як стверджує Б.М. Черемха (1997), ці реакції відбуваються на молекулярному рівні, що сприяє інтенсифікації процесів росту та поділу клітин і, зрештою, забезпечує загальний розвиток рослин [66]. Моргун В.В. (2002) зауважує, що для об'єктивної оцінки ефективності регуляторів та розробки оптимальних способів їх застосування, Інститут агроресурсів призначений головною науково-методичною установою з цієї проблеми в Україні. Під його керівництвом протягом 25 років було досліджено понад сотню регуляторів на посівах двадцяти основних польових культур, з яких 35 — зарубіжного виробництва (Німеччина, США, Австрія та інші) [28].

За результатами Л. А. Анішина (2012), 70% перевірених регуляторів підвищують урожайність, тоді як 30% виявилися малоефективними, і їхній вплив не перевищував статистичну похибку [3]. С.П. Пономаренко і Г.С. Боровикова (1997) зазначають, що ефективність кращих вітчизняних регуляторів підтверджена в багатьох передових господарствах [40]. Наприклад, в агрофірмі «Світанок» на Київщині сучасні регулятори

збільшили врожайність кукурудзи на 7,3 ц/га, картоплі на 35 ц/га, а цукристість буряків підвищилася на 1,3% [55].

І. М. Жердецький (2008) вказує, що в грудні 2001 року Президія НАН України схвалила результати досліджень вітчизняних регуляторів росту, відзначивши перспективи їх подальшого вивчення [12]. С. В. Філоненко, М. В. Тищенко та В. В. Райда (2022) дійшли висновку, що широке впровадження найефективніших регуляторів росту могло б щорічно збільшувати виробництво зерна, цукру та олії в Україні на значну суму [61]. Проте ці можливості наразі реалізуються недостатньо.

Отже, питання активного впровадження регуляторів росту рослин є важливим завданням на державному рівні, яке потребує підтримки з боку відповідних органів, зокрема фінансової. Як підсумували В.Т. Яворська, І.К. Драгозов та В.А. Мусіяка (2004), у майбутньому регулятори росту матимуть не менше значення, ніж мінеральні добрива та засоби захисту рослин, і будуть важливою складовою енергоощадних технологій вирощування провідних культур [70].

## **1.2. Інноваційний елемент технології: регулятори росту рослин**

Урожайність та технологічні якості коренеплодів буряків цукрових тісно пов'язані із синтезом, транспортом і запасанням цукрози. Її рівень у рослинних клітинах визначається активністю ферментів, які і беруть участь в синтезі цієї сполуки та розщепленні [60]. Синтез цукрози, що проходить в листках, здійснюється ферментом цукрозофосфатсинтазою. У коренеплодах близько семидесяти відсотків цукрози відкладається в запас. А от решта цієї речовини залучається до метаболізму ферментом цукрозосинтазою. Цей фермент здатний як до синтезу, так і до розщеплення цукрози [67].

Взагалі, біологічно буряки цукрові мають значні резерви підвищення цукристості, які, на жаль, не завжди реалізуються. В цьому відношенні велику роль відіграють регулятори росту рослин такі як Вуксал, Бетастимулін і Емістим С [47].

За останні десятиліття, разом із основними заходами підвищення врожайності та цукристості коренеплодів буряків цукрових, все частіше сільгоспвиробники застосовують регулятори (стимулятори) росту рослин нового покоління. З цією метою, стверджує А. Т. Ігнат'єва (2007), у період вегетації посіви культури обприскують водними розчинами регуляторів росту за допомогою тракторних штангових обприскувачів із розрахунку робочого розчину 250-300 л на гектар [18].

Як зазначають М. Мекрушин та Б. Черемха (2001), обприскування посівів буряків цукрових регуляторами росту забезпечує максимальну ефективність від змикання листя в рядках до змикання їх у міжряддях. У випадку вирощування культури на площах із середнім та недостатнім рівнями забезпеченості рослин основними елементами живлення, оптимальні дози внесення препаратів Ріст-3, Бетастимулін та Емістим С становлять 5 мл/га. А на високих агрофонах, а також за підвищених доз добрив, норми цих препаратів збільшують до 7-10 мл на гектар [25].

Обприскування посівів водними розчинами регуляторів росту, зазначають В. М. Лисак і С. В. Філоненко (2023), можна поєднувати з внесенням мікродобрив. Також їх можна поєднувати з пестицидами для боротьби із шкідниками і хворобами рослин. За даними досліджень, під час обприскування посівів ці препарати сприяли значному зростанню врожайності коренеплодів буряків цукрових [23].

С.П. Пономаренко (1997) стверджує, що завдяки високій біологічній активності регуляторів росту в рослинах активізуються основні важливі процеси. В результаті прискорюється зростання зеленої маси і кореневої системи, активніше використовуються поживні речовини, підвищуються захисні властивості рослин (36).

Підвищення врожайності цукрових буряків досягається за рахунок таких факторів: по-перше, регулятори росту посилюють обмінні процеси на клітинному і рослинному рівнях, а по-друге, вони збільшують використання поживних речовин з добрив. Гектарна доза регулятора еквівалентна діючій

речовині NPK, ефективність якої становить 20-30 кг/га. по-друге, під дією відповідних сполук рівень "фізіологічного самозахисту" культурних рослин від хвороб підвищується на 20-30%. В результаті численних спостережень грибкова інфекція проникає в клітини рослин на першій стадії, і на тлі слабкого природного зараження спостерігається інтенсивне рубцювання пошкоджених місць листя рослин. По-третє, регулятори росту підвищують не тільки гормональний стан рослин, їх архітектуру, але і їх фізіологічну стійкість до стресових факторів (51).

І.М. Жердецький (2008) стверджує, що на сьогоднішній день синтезовано велику кількість регуляторів росту. Ці препарати можуть допомогти рослинам протистояти несприятливим факторам, а також повністю розкрити генетичний потенціал [22]. Далі вчені зосередилися на бетастимуліні, продукті життєдіяльності природних регуляторів росту рослин, ендомікорізних грибів. Препарати широкого спектру дії: дослідження показали його високу ефективність на посівах буряків. Згідно з дослідженнями, проведеними в лісостеповій зоні, Емістим з і бетастимулін сприяли підвищенню врожайності коренеплодів на 36-41 ц/га і збільшенню додаткового збору цукру на 5,8-7,0 ц/га (22).

Пояснюючи механізм дії регуляторів росту рослин, т. В. посуха (2001) виявила, що, потрапляючи в саму рослину, регулятори росту вступають в якості додаткових компонентів в метаболізм клітин і речовин самої рослини, при цьому ці сполуки, як екзогенні компоненти, взаємодіють з клітинами рослини і набувають стан ендогенні фактори. За даними Миколаївської дослідної станції, застосування Емістиму з збільшило врожайність коренеплодів буряків на 9,9 т / га, підвищило цукристість на 2,1% і забезпечило контроль на 15,7% (18).

Б.М. Черемха (2001) повідомляє про дослідження застосування регуляторів росту в сівозміні на стаціонарних полях, проведене кафедрою агрохімікатів і фізіології рослин сільськогосподарського інституту УААН. Грунтуючись на результатах цих експериментів, вчені стверджують, що в

умовах економічної кризи та обмеженої матеріальної підтримки технологій обробітку сільськогосподарських культур, за допомогою Емістиму З можна об'єктивно очікувати додаткових врожаїв озимої пшениці – 3,5-5,5 ц/га, кукурудзи – 4,1-6,3 ц/га та буряків – 3,5-5 т/га [67].

Звичайно, додають В.Т. Яворська, І.К. Драгатов і В.А. Мусіяка (2004), регулятори росту рослин, що використовуються сьогодні на виробництві, пройшли найретельнішу науково-виробничу перевірку. Наприклад, дія такого препарату, як Емістиму С, вивчалась на багатьох культурах численної кількості дослідних ділянок, у 10 державних обласних дослідно-селекційних станціях різних кліматичних зон України, Білорусії, Молдови та Росії. Збільшення урожайності культур було таким: зернових культур – на 17-24%, буряків цукрових – на 10-20%, картоплі – на 15-27%, овочевих – на 14-26%» [70].

Сьогодні, за словами Л. О. Анішина (2015), головну роль відіграють не лише обсяги врожаю, але й його якість та екологічна чистота. У буряків цукрових якість коренеплодів залежить передусім від високого вмісту цукрів, а застосування стимуляторів росту може підвищити цей показник на 0,4–1,4% [2]. Таким чином, продукція рослинництва стає якіснішою, витрати на її вирощування зменшуються, що дозволяє спрямовувати її на експорт.

Ретельність перевірки дії регуляторів росту засвідчують результати дослідів С.П. Пономаренка (1996), який упродовж восьми років «відпрацьовував» технологію застосування цих препаратів на державних обласних сільськогосподарських дослідних станціях. Науковий супровід досліджень забезпечував інститут «Агроресурси» УААН. Регулятори росту рослин – Емістим С та Бетастимулін, інші зареєстровані Держхімкомісією України і дозволені до використання в аграрному виробництві. Вони повністю відповідають вимогам сьогодення: екологічно безпечні; низьковитратні – 10-15 мл препарату для обробки 1 тони насіння або 5-10 мл для обприскування 1 га посіву; енергозберігаючі – узгоджуються з існуючими агроприйомами. До того ж ці препарати підвищують стійкість

рослин до хвороб і шкідників, стресових факторів (низьких температур, посухи, засолення ґрунтів), зменшують надходження важких металів та радіонуклідів у продукцію рослинництва [36].

В. А. Павленко (2016) стверджує, що українські регулятори росту рослин нового покоління та технології їх застосування є реальною протидією екологічному дисбалансу в рослинництві [31].

На сьогодні розроблено сучасні технології застосування регуляторів росту рослин як для передпосівної обробки насіння, так і для позакореневого обприскування посівів у різних фазах вегетації. Як зазначають С. В. Кліщенко і О. А. Манько (2013), в економічно розвинутих країнах регулятори росту, як новий вид агрохімікатів, забезпечують 16-22% сільськогосподарської продукції [21]. Застосування таких регуляторів, як Агростимулін і Емістим С, вважається одним із найефективніших агротехнічних заходів, стверджують С. П. Пономаренко і Г. С. Боровикова (1997) [39].

Регулятори росту, залежно від типу протруйника і стану насіння, можуть збільшити польову схожість на 3-8%, що дозволяє заощаджувати від 6 до 17 кг насіння на гектар зернових культур. Це означає, що на всіх посівних площах України можна щорічно зберігати до 140 тис. тонн насіння і близько 90 тис. одиниць посівного матеріалу цукрових буряків, що економить близько 100 млн грн [26].

О. В. Мороз, А. М. Горобець і В. М. Смірних (2010) зазначають, що висока біологічна активність стимуляторів росту дозволяє зменшити норми витрат протруйників у бакових сумішах на 22-28%, зберігаючи їх захисну дію [29]. Дослідники відзначають, що насіння, оброблене регуляторами росту, проростає швидше, що сприяє інтенсивному розвитку кореневої системи та листя і ефективнішому використанню весняної вологи. Саме тому експерти радять господарствам у посушливих регіонах надавати передпосівній обробці насіння регуляторами росту пріоритетне значення [60].

Під дією стимуляторів росту, підкреслюють С.В. Філоненко, В.М. Лисак і Р.Л. Лаліашвілі (2024), не тільки зростає врожайність, а й покращується якість вирощеної продукції. У пшениці на 3-6% зростає вміст клейковини, у ячменю на 1,1-1,6 – вміст крохмалю та протеїну. На 1,6-2,9% збільшується вміст олії в насінні соняшнику і на 0,3-1,3% збільшується вміст цукрози в коренеплодах буряків цукрових [62].

Регулятори росту також мають і суттєву післядію. Так, наприклад, у дослідях Волинської сільськогосподарської дослідної станції насіння ячменю, вирощеного в 1999 році із застосуванням різних стимуляторів росту мало лабораторну схожість на 5-8% більшу і забезпечило зростання врожайності на 11-20% [37].

Однак, Л.М. Чемерис, В.М. Змієвський і Є.М. Остапович (2012) застерігають, що синтетичні фізіологічно активні речовини, попри їх позитивний вплив на рослини, можуть мати певні побічні шкідливі властивості. Тому важливим аспектом у сільськогосподарському виробництві є використання природних фізіологічно активних речовин, які не лише сприяють росту та врожайності культурних рослин, але й є економічно та екологічно безпечними [65].

Необхідність застосування регуляторів росту в сільському господарстві вже не викликає сумнівів серед фахівців, проте їх практичне використання все ще відстає від потреб виробництва. Це може бути наслідком нестачі ефективних препаратів і браку доступної інформації про них. С.В. Філоненко (2008) зауважує, що нові регулятори росту заслуговують на увагу аграріїв, оскільки навіть у малих дозах вони здатні забезпечити ефект, недосяжний іншими методами [59].

Науковці зазначають, що сучасні регулятори росту підвищують стійкість культур до несприятливих умов, таких як фітотоксичний вплив пестицидів, дефіцит вологи, екстремальні температури, а також захворювання і шкідники [32]. Незважаючи на труднощі, вітчизняні біостимулятори п'ятого покоління набувають значення технологічного

прийому, стаючи невід'ємним елементом вирощування зернових, технічних, овочевих і кормових культур [59].

С.П. Пономаренко (1997) підкреслює, що як природні, так і синтетичні регулятори росту, навіть у малих концентраціях, здатні впливати на ріст рослин [38]. Потрапляючи в рослину, вони інтегруються в обмін речовин на клітинному рівні, активізуючи та змінюючи біохімічні процеси, поліпшуючи гормональний баланс і структуру рослин, що робить їх стійкішими до стресів. Біостимулятори не є заміною мінеральним добривам, але їх дія на гектар порівнянна з добривами NPK у дозі 30-40 кг/га. При використанні біостимуляторів у бакових сумішах можна знизити витрати протруйників на 20%, зберігаючи захисний ефект [47].

Тому вивчення впливу сучасних регуляторів росту нового покоління на продуктивність сільськогосподарських культур є важливим і актуальним питанням. Відповідно, метою нашої роботи стало дослідження впливу регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс і Атонік Плюс на врожайність цукрових буряків і якість цукросировини в умовах агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

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

Дослідження з вивчення впливу регуляторів росту рослин на продуктивність буряків цукрових проводили у товаристві з обмеженою відповідальністю агрофірмі «Степове» Кременчуцького району.

Районним центром є місто Кременчук, а обласним центром – місто Полтава. Віддаленість від районного центру складає 41 км, а від обласного – 110 км.

Центральна садиба господарства розміщена у селі Степове, яке є осередком місця розміщення основних об'єктів соціально-культурного та господарських приміщень. У місті Глобине, яке знаходиться за 16 км від господарства, знаходяться: цукровий завод, маслозавод, елеватор, м'ясокомбінат, завод по переробці зерна сої, консервний завод. Безумовно, це для господарства є доброю умовою щодо розташування. ТОВ АФ «Степове» має зерново-технічний напрям спеціалізації із розвинутим тваринництвом [46].

Загальна земельна площа ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району складає 3731 га (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1.*

#### Землекористування ТОВ АФ «Степове»

(станом на 1.01.2024 р.)

Види угідь	Площа, га
Загальна земельна площа	3731
Всього сільськогосподарських угідь:	3593
із них: рілля	3058
сіножаті	263
пасовища	272
Інші угіддя	138

З таблиці 2.1 бачимо, що господарство досить інтенсивно використовує свої земельні ресурси. Але навіть при такій розораності ерозійні процеси слабо проявлені, тому що рельєф місцевості здебільшого рівнинний і проводяться різні протиерозійні заходи.

У господарстві освоєно дві польові 10-пільні сівозміни, одну кормову 5-пільну сівозміну і одну овочеву 6-пільну сівозміну [46].

Взагалі, ТОВ АФ «Степове» порівняно добре забезпечене сільськогосподарської технікою, а також тракторами і комбайнами. Тому обробіток ґрунту, сівбу, догляд за посівами і збирання врожаю основних сільськогосподарських культур (тобто практично всі технологічні операції) виконуються якісно і вчасно.

Рельєф сільськогосподарських угідь практично рівний. Завдяки цьому основна частина дощових і талих вод проникає в товщу ґрунту, і лише невелика їх частина стікає в поглиблення.

Утворення ґрунтів пов'язано з комплексом як природних, так і штучних факторів і залежить, перш за все, від клімату, рельєфу, ґрунтовірних порід, рослинності і діяльності людини.

Ґрунтовий покрив території господарства відмічається значною строкатістю. Серед ґрунтів господарства можна виділити 3 найпоширеніших типи:

1. *Чорноземи типові.* Такі ґрунти утворились на пілоценовій терасовій рівнині і на надпойменній терасі річки з низьким рівнем ґрунтових вод. Сформувались на лесах і лесовидних суглинках. Для ґрунтів відповідного типу характерними є наступні ознаки і властивості: достатньо інтенсивна гумусність на значну (до 120 см) глибину, порівняно високий вміст гумусу у верхньому горизонті і поступове зменшення його вниз по профілю, насиченість поглинутим кальцієм, відсутність ознак розпаду і перерозподілу колоїдів.

2. *Чорноземи слабозмиті.* Вміст гумусу в шарі 0-20 см таких ґрунтів коливається від 3,4 до 4,3 %, а на глибині 30-40 см від 3,2 до 4,8 %. Реакція

грунтового розчину у них нейтральна, рН соляної витяжки в шарі 0-20 см коливається від 6,2 до 6,7. В ґрунтовому поглинаючому комплексі при відсутності натрію домінує кальцій (18,6 мг.-екв.). Вміст натрію складає 4,8 мг.-екв. на 100 г ґрунту.

3. *Чорноземи глибокі малогумусні.* Кількість гумусу в шарі 0-20 см відповідних ґрунтів становить 3,7–4,3%, вниз по профілю вміст його зменшується поступово і на глибині 30-40 см складає 4,3-5,12 %. Реакція ґрунту нейтральна, рН соляної витяжки по профілю змінюється від 6,4-6,5. Забезпеченість рухомими формами поживних речовин коливається від середньої до дуже високої. Фосфору у них – 5,9-20 мг., калію – 11,8 до 19 і більше на 100 г ґрунту.

Отже, ґрунти відповідних типів в цьому агропідприємстві відносяться до високородючих [46].

## **2.2. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень**

Земельні угіддя агрофірми «Степове», що має статус товариства з обмеженою відповідальністю, розташовані в південно-східній частині Полтавської області, в центральному середньо-зволоженому агрокліматичному районі. Ця зона характеризується м'яким континентальним кліматом із нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, часом посушливим літом.

Агрокліматичні показники базуються на багаторічних даних метеопосту в Глобиному, що розташований за 17 км від господарства (таблиця 2.2). З аналізу даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень із середньою температурою  $-6,4^{\circ}\text{C}$ , а найтеплішим – липень із  $+23,5^{\circ}\text{C}$ ; абсолютний максимум температури становить  $+37^{\circ}\text{C}$ , а мінімум –  $-35^{\circ}\text{C}$ . Річне коливання середніх температур складає  $27^{\circ}\text{C}$ , а абсолютних значень –  $72^{\circ}\text{C}$ , що підтверджує континентальність клімату. Мінімальна температура, зафіксована в січні та лютому, досягає  $-34\text{...}-35^{\circ}\text{C}$ , що створює ризик

вимерзання озимої пшениці, багаторічних трав і деяких видів плодових дерев.

Таблиця 2.2.

**Середньомісячна температура повітря, °С**

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2022</b>	-2,3	-6,7	-7,1	4,9	9,7	18,0	26,5	26,2	23,1	9,0	4,0	-8,0	10,8
<b>2023</b>	-3,5	-2,8	6,3	9,0	14,2	20,8	27,2	26,8	18,2	12,2	7,1	-1,2	9,7
<b>2024</b>	-2,9	0,5	3,9	8,5	23,5	28,1	31,9	24,3	19,2	14,1	-	-	-
<b>Середня багаторічна</b>	-6,4	-5,8	5,7	6,1	10,4	16,6	23,5	23,6	18,5	10,9	4,8	-5,2	9,8

Високі температури влітку часто спричиняють підгоряння деяких сільськогосподарських культур, таких як гречка та кукурудза, особливо під час цвітіння. Середньомісячні температури, що перевищують 0°C, фіксуються протягом 8 місяців – з квітня по листопад. У середньому, днів із температурою вище +5°C нараховується 198, з температурою вище +10°C – 158, а з температурою понад +15°C – 112 днів. Річна сума активних температур (вище +10°C) становить 2695°C, що є достатнім для визрівання основних сільськогосподарських культур.

Осінні приморозки зазвичай починаються у вересні, а останні весняні заморозки інколи спостерігаються навіть у першій декаді травня. Середня тривалість періоду без заморозків становить 172 дні.

Середньорічна кількість опадів у цій місцевості становить 482 мм (таблиця 2.3), але їх розподіл по сезонах нерівномірний: у холодний період (листопад–березень) випадає близько 151 мм, а у теплий період (квітень–жовтень) – 332 мм.

Зими в цьому регіоні відносно сніжні. Висота снігового покриву коливається від 25 до 42 см, хоча більшість зим мають значно меншу снігову

товщу. Стійкий сніговий покрив формується з грудня і зазвичай сходить у третій декаді березня.

Таблиця 2.3.

**Середньомісячна кількість опадів, мм**

Роки	Місяці												Сума за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>2022</b>	45,7	17,8	32,8	41,2	97,0	39,5	23,0	5,7	12,2	12,6	27,3	21,4	461
<b>2023</b>	19,4	23,9	18,7	15,7	41	71,0	79,2	97,7	14,5	23,8	28,2	36,2	514
<b>2024</b>	37,6	24,3	26,1	18,0	12,6	10,8	9,3	12,9	15,0	28,5	-	-	-
<b>Середня багаторічна</b>	34,2	66	32,5	38,6	34	44,7	45,5	37,7	43,5	36,3	34,4	39,3	482

Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період становить 135 см, мінімальна – 19 см. Відтавання ґрунту розпочинається в кінці березня, а повне розмерзання відбувається на початку квітня.

Загалом, кліматичні умови в районі діяльності сільськогосподарського підприємства є сприятливими для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур, з огляду на достатню кількість тепла, світла та вологи. Однак певні кліматичні фактори, такі як посухи, сильні вітри та варіативність окремих кліматичних показників з року в рік, вимагають ретельного дотримання всього комплексу зональних агротехнічних заходів.

**2.3. Схема та методика проведення досліджень**

Дослідження із вивчення впливу позакореневого внесення регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс на буряки цукрові проводили на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області упродовж 2023-2024 років.

Дослідження проводили за наступною схемою:

1. Без обробки регуляторами росту-контроль.

2. На стадії початку змикання листя буряка в період пасажу, позакореневе внесення регуляторів росту СвітЛіпс в дозі 0,5 л/га.

3. Позакореневе внесення регуляторів росту Вертекс в дозі 0,5 л / га на початку змикання листя буряка в період цвітіння.

4. Позакореневе внесення регулятора росту Атонік Плюс в дозі 0,2 л/га на етапі початку змикання листя буряка.

Повторність досвіду - 3 разова. Розміщення варіантів досвіду на ділянці систематичне. Протяжність поля була різною протягом року проведення дослідження, тому загальна і облікова площі досліджуваної ділянки також були різними щороку. Загальна ширина ділянки за кожен рік склала 21,6 м, що склало 16,2 м.

Так, у 2023 році протяжність поля становила 510 м, таким чином, загальна площа кожної дослідної ділянки становила 1,1 га, а облікова - 0,8 га. у 2024 році протяжність поля становила 450 м, таким чином, загальна площа кожної дослідної ділянки становила 0,97 га, а облікова-0,73 га. Регулятор росту був введений за допомогою обприскувача ОР-2000-2-01 з розрахунку 250 л/га робочого розчину.

На досліджуваних ділянках застосовувалася традиційна технологія вирощування цукрових буряків, відповідна до ґрунтово-кліматичних умов зони, з урахуванням варіантів, де використовувалися регулятори росту.

Спостереження, аналізи та обліки проводились відповідно до стандартних методик, розроблених вченими Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ) [27].

Метою дослідження було:

- вивчення особливостей росту та розвитку рослин цукрових буряків гібриду Файтер за позакореневого внесення регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс;

- визначення оптимального регулятора росту для цієї культури;

- оцінка впливу регуляторів росту на урожайність коренеплодів та їх технологічні характеристики;

- дослідження впливу препаратів на тривалість фаз росту та розвитку культури;

- аналіз економічної ефективності позакореневого внесення регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс на посівах цукрових буряків.

## **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.

*Визначення динаміки з'явлення сходів і густоти рослин.*

Ці показники визначаються на одному і тому ж стабільному ділянці. Вони підсвічуються під час посіву на кожній секції всіх повторень в 3 місцях, рівномірно розташованих по діагоналі поля. На кожній секції 2-метрові сегменти розташовані в ряд по ширині сівалки. При цьому в першому розділі запис виконується в парних рядках, потім у 2-му рядку - в непарних рядках, а в 3-й - в парних рядках. На 2-й ітерації запис починається з непарного рядка.

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 м<sup>2</sup> 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-ї 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.

#### *Динаміка наростання маси коренеплодів і гички.*

Облік динаміки росту буряків цукрових полягає у визначення 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 врожаю. 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 поруч з викопаними рослинами на 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 0,1кг.

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 м, рівномірно розміщених по двох діагоналях ділянки. Всі відібрані зразки зважують і аналізують кожен окремо.

#### *Врожайність та цукристість.*

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

Цукристість визначали у сировинній лабораторії цукрового заводу. Для цього із кожної ділянки відбирали у мішки зразки коренеплодів по 20 штук у кожному і відправляли на аналіз.

#### *Математична обробка даних.*

Математична обробка даних та встановлення достовірності результатів досліджень проводилась з використанням персонального комп'ютера на кафедрі рослинництва та 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**

У нашому досліді, який проводився на полях товариства з обмеженою відповідальністю агрофірми «Степове» Кременчуцького району Полтавської області, застосовували наступну агротехніку вирощування буряків цукрових.

Буряки цукрові – дуже вибаглива до попередників культура. В нашому господарстві їх попередником є пшениця озима [16].

Своєчасний і якісний обробіток ґрунту під буряки цукрові має надзвичайно важливе значення для майбутнього врожаю коренеплодів. Основний обробіток ґрунту, що застосовується у господарстві, включав дворазове лушення стерні і глибоку зяблеву оранку. Спочатку, відразу із збиранням пшениці озимої, проводили лушення стерні дисковими лушильниками у два сліди на глибину 5-6 см. Після проростання бур'янів (через 10-12 днів) проводили дискування важкими дисковими боронами на глибину 14-16 см.

У вересні внесли органічні добрива в дозі 30 т/га, які заробляли в ґрунт важкою дисковою бороною на глибину 14 см. Осінній обробіток завершили наприкінці вересня глибокою оранкою оборотним плугом на глибину 30 см.

Глибока розпушеність, добра аерація і достатня вологість орного шару забезпечують найкращий розвиток буряків цукрових.

Весною проводили розпушування ґрунту агрегатом з важких зубових борін (перший ряд) і середніх зубових борін (другий ряд). Після цього проводили передпосівний обробіток. Передпосівний обробіток ґрунту і сівба буряків цукрових – єдиний технологічний процес. Такий обробіток забезпечує розпушення поверхневого шару, створення твердого насінневого ложа, знищення бур'янів, збереження вологи. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою був не більше 3-4-х проходів агрегату. Глибина обробітку – на 0,5 см менша за глибину загортання насіння.

Передпосівну культивуацію здійснювали комбінованим агрегатом АГ-6 «Борекс», яким одночасно заробляли попередньо внесений ґрунтовий гербіцид. Сіяли рекомендований для Полтавської області диплоїдний гібрид урожайно-цукристого напрямку використання Файтер.

На дослідних ділянках сівбу проводили сівалкою точного висіву Optima, норма висіву становила 7 шт. на погонний метр, тобто сіяли на кінцеву густоту. Глибина загортання насіння – 3 см. Ширина міжрядь – 45 см. Спосіб сівби пунктирний. Сівбу проводили протягом одного робочого дня. Відразу після сівби поле коткували.

Після з'явлення сходів, якщо у цьому була потреба, виконували міжрядний обробіток. Кількість міжрядних обробітків, залежала від стану ґрунту та забур'яненості посівів.

У разі необхідності, рослини культури підживлювали мінеральними добривами, поєднуючи розпушування ґрунту у міжряддях із кореневим внесенням елементів живлення.

Оскільки із з'явленням сходів буряків цукрових на посівах з'являються і сходи бур'янів, проти них застосовували післясходові гербіциди, які вносили 2-3 рази. Використовували для цього гербіциди Бетанал МаксПро, Тарга Супер, Карібу і Пантера.

На дослідних ділянках вносили регулятори росту, за виключенням контролю. Регулятори росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс вносили обприскувачем ОП-2000-2-01 у відповідних дозах за витрати робочого розчину 250 л/га. Цю технологічну операцію проводили один раз у фазі початку змикання листків у міжряддях буряків цукрових.

Збирання врожаю починали наприкінці вересня. Збирали культуру у фазі технічної стиглості.

Щоб знизити забруднення коренеплодів ґрунтом і полегшити роботу збиральних машин, за 10-15 днів до початку збирання буряків розпушували міжряддя на глибину 10-12 см просапним культиватором УСМК-5,4В, обладнаним долотами.

Збирання гички проводили гичкозбиральною машиною МБМ-6А. Збирання коренеплодів здійснювали подільно коренезбиральним комбайном КБ-6. Зібрані коренеплоди у день збирання транспортували на цукровий завод. Перед цим відбирали у мішки проби коренеплодів і направляли їх у сировинну лабораторію цукрового заводу, де визначали їх технологічні якості.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Вплив позакореневого внесення регуляторів росту на густоту рослин буряків цукрових та площу їх листкової поверхні**

Відомо, що площа живлення рослин є ключовим фактором продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема цукрових буряків. Тому вивчення різних агротехнічних методів вирощування цієї культури обов'язково передбачає дослідження їх впливу на оптимізацію площі живлення. У рамках нашого дворічного експерименту було заплановано вивчення впливу регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс на густоту рослин цукрових буряків. Відповідні результати наведені в таблиці 3.1.

Аналізуючи дані таблиці 3.1, можна зазначити, що кількість сходів культури на дослідних ділянках протягом кожного року була практично сталою і в середньому за два роки становила 5,25 шт./м пог., що відповідає густоті 116,7 тис./га.

Застосування регуляторів росту СвітЛіпс, Вертекс та Атонік Плюс вплинуло на різні біохімічні та фізіологічні процеси в рослинах, що позначилось на густоті посівів. На деяких варіантах рослини стали більш стійкими до стресових факторів навколишнього середовища, що було підтверджено показниками густоти на момент збирання врожаю.

Облік рослин перед збиранням врожаю показав, що найбільша кількість рослин спостерігалась на варіанті 2, де був застосований регулятор росту СвітЛіпс. Тут на кожному погонному метрі в середньому за два роки налічувалося 4,55 рослин, що відповідає густоті 101,1 тис./га.

Таблиця 3.1

## Густота рослин буряків цукрових

Показники									Середнє за два роки			
	2023 рік				2024 рік							
	Варіанти досліду											
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Кількість рослин під час повних сходів, шт./м пог.	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,25	5,25	5,25	5,25
Густота сходів, тис./га	112,8	1417,8	165,5	145,5	115,5	115,5	117,8	117,8	116,7	116,7	116,7	116,7
Кількість рослин перед збиранням, шт./м пог.	3,9	4,7	4,4	4,3	3,1	4,4	4,1	4,0	3,5	4,55	4,25	4,15
Густота рослин перед збиранням, тис./га	86,7	104,4	97,8	95,6	68,9	97,8	91,1	88,9	77,8	101,1	94,4	92,2
Зменшилася кількість рослин, %	26,4	11,4	15,3	17,2	40,3	15,3	22,7	24,5	33,3	13,4	19,1	21,0

Позакореневе внесення Вертекса в дозі 0,5 л/га сприяло формуванню густоти рослин цукрових буряків на рівні 94,4 тис./га, що відповідає 4,25 рослини на метр погонний. У варіанті з Атонік Плюсом (0,2 л/га) густота рослин була найнижчою серед усіх досліджених регуляторів, становивши 92,2 тис./га, або 4,15 рослини на метр погонний.

Контрольний варіант, на ділянках якого не застосовували регулятори росту, показав густоту рослин буряків в середньому за два роки на рівні 77,8 тис./га (3,5 рослини на метр рядка) на момент збирання врожаю.

Згідно з результатами дворічних досліджень, використання регуляторів росту позитивно вплинуло на збереження рослин протягом вегетації. Позакореневе внесення цих препаратів сприяло підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов (дефіцит вологи, хвороби тощо).

Завдяки цьому, за два роки на ділянках, де застосовували регулятори, зменшення кількості рослин було в півтора-два рази меншим, ніж на контрольних ділянках.

Найкращі результати показав регулятор росту СвітЛіпс, внесений у дозі 0,5 л/га. На ділянках цього варіанту кількість рослин зменшилась в середньому на 13,4%, в порівнянні з 33,3% на контрольних ділянках.

Варіант із Вертексом (0,5 л/га) мав проміжний результат, зменшення на 19,1%.

Найбільше рослин втратилося на ділянці з Атонік Плюсом, де зменшення складало 21%.

Це свідчить, що фізіологічно активні речовини Атонік Плюс не змогли повністю компенсувати негативний вплив зовнішніх факторів на слабкі біотики культури.

Вплив позакореневого застосування регуляторів росту на динаміку листової поверхні буряків цукрових подано в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Вплив регуляторів росту на площу листової поверхні рослин буряків цукрових, см<sup>2</sup>

Варіанти дослідів	Строки проведення обліків						Середнє за два роки		
	2023 рік			2024 рік			перед застосуванням	через 15 днів після обрискування	збирання урожаю
	перед застосуванням	через 15 днів після обрискування	збирання урожаю	перед застосуванням	через 15 днів після обрискування	збирання урожаю			
1. Без регуляторів росту (контроль)	2954	3624	1628	2572	3202	1026	2763	3413	1327
2. СвітЛіпс, 0,5 л/га	2864	4234	1948	2586	3816	1526	2725	4025	1737
3. Вертекс, 0,5 л/га	2915	4016	1864	2591	3518	1416	2753	3767	1640
4. Атонік Плюс, 0,2 л/га	2876	3984	1763	2608	3452	1319	2742	3718	1541

Таким чином, результати наших дворічних досліджень підтверджують, що регулятори росту мають позитивний вплив на площу листової поверхні рослин цукрових буряків.

Це є важливим аспектом, оскільки саме в листках, через фотосинтетичну діяльність, утворюються пластичні речовини, зокрема вуглеводи, серед яких особливе значення має цукроза. Спостерігається чіткий кореляційний зв'язок між динамікою розвитку листової поверхні і продуктивністю культури. Зокрема, чим більш розвинений листовий апарат на ранніх етапах вегетації, тим вища ймовірність досягнення високої продуктивності буряків. Крім того, важливо відзначити, що погодні умови вегетаційних періодів досліджуваних років значно впливали на ефективність використання регуляторів росту.

Так, наприклад у 2023 році склалися досить сприятливі умови для росту рослин культури і формування ними листового апарату. Тому саме цього року спостерігали більшу площу листових пластинок у буряків цукрових за всі строки обліку, ніж у наступний, 2024, рік.

Необхідно зазначити, що у 2024 році одними із головних погодних чинників, що негативно вплинули на розвиток листової поверхні рослин, ми вважаємо були саме поєднання екстремально високої середньодобової температури повітря із дефіцитом опадів влітку і на початку осені.

Продовжуючи аналізувати дані наших досліджень, варто звернути увагу на вплив безпосередньо регуляторів росту на площу листків. Адже середні дворічні дані підтверджують їх позитивну дію на досліджувані рослини і зокрема на їх листову поверхню.

Уже через 15 днів після позакореневого внесення Вертекса, СвітЛіпса та Атоніка Плюса було зафіксовано помітну тенденцію до збільшення асиміляційної поверхні рослин. Найбільша площа листків з однієї рослини спостерігалась на варіанті 2 і становила 4025 см<sup>2</sup>, що значно перевищило показник контролю (3413 см<sup>2</sup>). Площа листків на варіанті з Вертексом була дещо меншою – 3767 см<sup>2</sup>. Найменший ефект на площу листків мали рослини,

оброблені Атоніком Плюсом, де площа листкової поверхні становила 3718 см<sup>2</sup>.

До часу збирання врожаю, під час третього обліку площі листків, тенденція залишалася подібною, хоча і спостерігалось певне зменшення площі. Максимальну площу листкової поверхні зафіксували на варіанті 2 — 1737 см<sup>2</sup>, тоді як мінімальна площа була на контролі — 1327 см<sup>2</sup>. Рослини на ділянках варіантів 3 і 4 мали площу листків 1640 см<sup>2</sup> і 1541 см<sup>2</sup> відповідно, що було менше, ніж на варіанті з СвітЛіпсом, але більше за контроль.

### **3.2. Динаміка наростання маси рослин буряків цукрових за позакореневого внесення регуляторів росту**

Позакоренево внесення різних хімічних сполук, в тому числі і регуляторів росту, передбачає їх вплив на різні біохімічні та фізіологічні функції рослин буряків цукрових. Саме тому досить цікавим з наукової та практичної точок зору є дослідження впливу регуляторів росту Вертекса, СвітЛіпса і Атонік Плюса на процеси росту й розвитку рослин цукровмісної культури. Їх вплив відобразиться, у першу чергу, на зміні різних лінійних параметрів рослин буряків.

Ось тому програмою нашого дворічного польового дослідження і передбачалося вивчення в динаміці маси коренеплоду, гички та цукристості залежно від застосування відповідних препаратів. Такі обліки й аналізи ми проводили у три строки: 1 липня, 1 серпня та 1 вересня.

Динаміку наростання маси коренеплоду, гички та цукристості залежно від застосування регуляторів росту станом на 1 липня характеризують дані таблиці 3.3.

Отже, аналізуючи дані відповідної таблиці, можна відмітити позитивний вплив досліджуваних регуляторів росту на масу частин рослин культури.

Найкраще у цьому відношенні проявив себе регулятор росту СвітЛіпе, який вносили позакоренево дозою 0,5 л/га. На ділянках відповідного варіанту в цей час, в середньому за два роки, рослини буряків мали масу коренеплоду 159 г при масі гички 368 г.

Рослини із ділянок варіанту 3, де застосовували позакоренево Вертекс дозою 0,5 л/га, дещо відставали у рості, порівняно із рослинами варіанту 2, і сформували коренеплоди масою 156.

Це саме стосується і варіанту 4, де вносили Атонік Плюс дозою 0,2 л/га. Бо тут середня маса коренеплоду рослини буряка цукрового у цей час становила також 156 г, що виявилось всього на 3 г більше, ніж на контролі.

Контрольний варіант охарактеризувався найменшою за два роки масою рослин – 468 г. При цьому рослини буряків мали масу коренеплодів 153 г і листків – 315 г.

Стосовно цукристості коренеплодів, то суттєвої відмінності між досліджуваними варіантами із регуляторами росту по цьому показнику не спостерігалось. Середній дворічний вміст цукру у коренях рослин на їх ділянках виявився на рівні 9,2-9,9%. Причому останнє значення відповідає саме варіанту, де вносили СвітЛіпе.

На контролі цього разу коренеплоди мали найменший вміст цукру – 9,2%. Незначний вміст цукру у коренеплодах рослин буряків цукрових під час відповідного аналізу пояснюється тим, що молоді рослини культури ще не встигли накопичити до цього часу достатню кількість пластичних речовин, у тому числі і цукрози.

Таблиця 3.3

## Маса коренеплоду, гички та цукристість коренеплодів залежно від застосування регуляторів росту

(станом на 1 липня)

Показники	Варіанти дослідю											
	2023 рік				2024 рік				середнє за два роки			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Середня маса рослини, г	495	566	541	530	441	488	475	456	468	527	508	493
Середня маса коренеплоду, г	168	177	175	172	138	141	137	140	153	159	156	156
Середня маса гички, г	327	389	366	358	303	347	338	316	315	368	352	337
Відношення маси коренеплоду до маси гички	0,51	0,46	0,48	0,48	0,45	0,41	0,40	0,44	0,49	0,43	0,44	0,46
Цукристість, %	9,1	9,5	9,4	9,3	9,3	10,3	10,2	9,7	9,2	9,9	9,8	9,5

Дані таблиці 3.4 характеризують вплив позакореневого внесення регуляторів росту на масу рослин культури станом на 1 серпня.

Варто зазначити, що тенденційні зміни маси листків та коренів рослин буряків цукрових, що намітилася 1 липня, мали місце і цього разу. Хоча, відмінності між варіантами за цими показниками були ще суттєвішими. До того ж, позакореневе застосування регуляторів росту обумовило більш інтенсивніше накопичення цукру у рослинах буряків цукрових. Різниця між контролем і досліджуваними варіантами, в середньому за два роки, за відповідними показниками склала від 0,4% (варіант 4) до 0,7% (варіант 2).

Стосовно маси рослин, їх коренеплодів та гички, то і цього разу лідером виявився варіант із СвітЛіпсом. В середньому за два роки, на ділянках цього варіанту рослини культури мали масу коренів, що становила 283 г і масу листків – 404 г. При цьому вага рослини складала в цілому 687 г.

Рослини буряків цукрових на варіанті 3 виявилися, в середньому за два роки, менш ваговитими – 632 г (маса коренеплоду – 258 г, маса гички – 374 г).

Щодо варіанту 4, то тут рослини культури сформували коренеплоди масою 251 г і гичку масою 358 г. Загальна маса рослини буряка цукрового на цьому варіанті склала 609 г.

На контролі маса рослин буряків становила цього разу по 568 г, що виявилось найнижчим показником серед всіх варіантів досліді (маса коренеплоду – 231 г, маса гички – 337 г).

Динаміка наростання маси рослин буряків цукрових та цукристості їх коренеплодів залежно від позакореневого застосування регуляторів росту станом на 1 вересня характеризують дані таблиці 3.5.

Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що позакореневе внесення Вертекса, СвітЛіпса та Атоніка Плюса позитивно впливає на різні ростові процеси рослин, а також на процес цукронакопичення.

Таблиця 3.4

**Маса коренеплоду, гички та цукристість коренеплодів залежно від застосування регуляторів росту**  
(станом на 1 серпня)

Показники	Варіанти дослідів											
	2023 рік				2024 рік				середнє за два роки			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Середня маса рослини, г	618	736	670	660	518	638	594	558	568	687	632	609
Середня маса коренеплоду, г	260	312	279	274	202	254	237	228	231	283	258	251
Середня маса гички, г	358	424	391	386	316	384	357	330	337	404	374	358
Відношення маси коренеплоду до маси гички	0,73	0,74	0,71	0,71	0,64	0,66	0,67	0,69	0,34	0,70	0,64	0,70
Цукристість, %	13,0	13,9	13,7	13,6	14,2	14,7	14,5	14,4	13,6	14,3	14,1	14,0

Відібрані 1 вересня зразки рослин показали, що найваговитіші коренеплоди, в середньому за два роки, сформувалися на ділянках варіанту 2 – 483 г (маса гички 281 г).

Дещо менші, в середньому за два роки, коренеплоди, – 462 г (маса гички 257 г), – одержали на ділянках варіанту 3 (Вертекс, 0,5 л/га).

Варіант із Атонік Плюсом мав цього разу середню масу коренеплодів культури 452 г при масі гички 245 г.

На контролі в цей час рослини мали корені, в середньому за два роки, масою всього 436 г із масою гички 224 г.

Стосовно цукристості, то тут беззаперечним лідером, згідно із середніми дворічними даними, виявився варіант, де застосовували СвітЛіпс дозою 0,5 л/га, – 17,1%.

На контролі цього разу мали середню дворічну цукристість на рівні 16,4%. Внесення Вертекса та Атонік Плюса обумовило накопичення 16,8 та 16,7% цукру в коренеплодах відповідно.

Досить цікавим є показник, що характеризує відношення маси коренеплоду до маси гички. Його ми розраховували щоразу, коли проводили облік маси рослин.

Варто зазначити, що відповідний показник наочно показує ступінь стиглості рослин, пов'язуючи її із інтенсивністю відмирання листової поверхні. Відношення маси коренеплоду до маси гички більше за 1 свідчить про те, що рослини входять у фазу технічної стиглості.

Отже, як свідчать дані наших розрахунків відношення маси коренеплоду до маси гички, на час останнього обліку на рослинах контрольного варіанту продовжувався процес інтенсивного зменшення асиміляційної поверхні.

Тоді як на варіантах із регуляторами росту листя залишалось життєдіяльним більш тривалий час.

### **3.3. Урожайність буряків цукрових та технологічні якості їх коренеплодів за позакореневого внесення регуляторів росту рослин**

У нашому досвіді облік врожайності буряка проводився з використанням методу роздільного зважування коренеплодів. При цьому методі коренеплоди, викопані з облікової площі кожної ділянки, зважувалися окремо. Потім розраховували середню врожайність для кожного мутанта в цілому.

Отже, позакореневе внесення досліджуваних регуляторів росту підтвердило їх ефективність, оскільки на оброблених ділянках щороку спостерігалась статистично вища врожайність цукрових буряків порівняно з контролем. Найкращі результати показав регулятор росту СвітЛіпс, на ділянках якого середня врожайність коренеплодів за два роки становила 55,5 т/га, що на 11,7 т/га більше, ніж на контрольних ділянках. На варіанті з Вертексом (0,5 л/га) середня дворічна врожайність була 52,6 т/га. Найменший ефект спостерігався при використанні Атонік Плюса (0,2 л/га), де середня врожайність коренеплодів досягла 50 т/га.

Головним показником технологічних якостей коренеплодів буряків цукрових є їх цукристість.

Отже, як показали результати наших дворічних досліджень, найвищим вміст цукру в коренеплодах виявився на варіанті 2, де вносили регулятор росту СвітЛіпс дозою 0,5 л/га.

На цих ділянках коренеплоди містили в середньому 18,8% цукру. Найкращі результати цукронакопичення були зафіксовані у 2024 році, коли цукристість коренеплодів на відповідному варіанті досягла 19,4%.

У 2023 році, через посилений ріст коренеплодів, процес цукронакопичення був менш інтенсивним, що призвело до найнижчого вмісту цукру в коренеплодах, хоча саме в цьому році спостерігалась найбільша врожайність цукрових буряків.

Проте, навіть у цей період, найбільший вміст цукру серед усіх варіантів експерименту спостерігався на варіанті 2 — 18,2%.

Варіант з Вертексом (0,5 л/га) показав стабільно нижчий вміст цукру в коренеплодах, з середнім рівнем цукристості 18,3% за два роки.

На контрольних ділянках цукристість коренеплодів була найнижчою кожного року, в середньому за два роки досліджень вона складала 17,3%. Варіант із Атонік Плюсом показав середній рівень цукристості коренеплодів за два роки на рівні 18%, що на 0,7% перевищує контроль. Збір цукру є основним критерієм оцінки ефективності бурякоцукрового виробництва. Саме на основі цього показника приймають рішення про доцільність вирощування цукрових буряків, використання добрив та регуляторів росту тощо.

Результати наших дворічних досліджень щодо впливу позакореневого внесення регуляторів росту на цей показник характеризують дані таблиці 3.5.

*Таблиця 3.5.*

**Вплив позакореневого внесення регуляторів росту на збір цукру, т/га**

<b>Варіанти досліджу</b>	<b>2023 рік</b>	<b>2024 рік</b>	<b>Середнє за два роки</b>
1. Без регуляторів росту (контроль)	8,6	6,6	7,6
2. СвітЛіпс, 0,5 л/га	11,0	9,8	10,4
3. Вертекс, 0,5 л/га	10,2	8,9	9,6
4. Атонік Плюс, 0,2 л/га	9,6	8,4	9,0
НІР <sub>0,05</sub>	0,58	0,43	

Отже, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що позакореневе внесення досліджуваних препаратів позитивно вплинуло на

вихід цукру з одиниці посівної площі. Однак регулятори росту виявили різний вплив на цей показник.

Математична обробка результатів показала, що на варіанті 2 було отримано достовірно вищий збір цукру за два роки, який склав 10,4 т/га, що перевищує інші варіанти.

Варіант із позакореневим внесенням Вертекса дозою 0,5 л/га зайняв проміжне місце між варіантами СвітЛіпс і Атонік Плюс, продемонструвавши збір цукру на рівні 9,6 т/га. На варіанті 4, де застосовувався Атонік Плюс дозою 0,2 л/га, середній дворічний збір цукру склав 9 т/га. Контрольний варіант, як і щороку, показав найменший збір цукру, що становив в середньому 7,6 т/га.

Продовжуючи аналізувати збір цукру, варто звернути увагу на роки досліджень. Адже на цей показник мали суттєвий вплив і погодні умови, що склалися кожного року, особливо під час вегетаційного періоду. Бо вони також мали певний вплив на всі складові компоненти розрахунку збору цукру, а саме на врожайність буряків цукрових та цукристість їх коренеплодів.

Очевидно, що сприятливі погодні умови років досліджень, які спричинили максимальну реалізацію рослинами буряків свого продуктивного потенціалу, позитивно вплинули і на величину збору цукру. Знову ж таки, якщо погодні умови року відзначалися певним екстремалізмом, то цього року збір цукру також виявився мінімальним.

Так, наприклад, відповідний показник на варіантах дослідів був найбільшим у 2023 році. Саме цього року спостерігали сприятливі погодні умови для росту і розвитку рослин буряків цукрових. Звідси його величина коливалася від 8,6 т/га (мінімум) на контролі до 11,0 т/га (максимум) на варіанті 2.

Найгірші для вегетації рослин буряків були погодні характеристики саме 2024 року. Адже цього року весь літній період і початок осені охарактеризувався аномально високою температурою повітря, що

поєднувалась із тривалим дефіцитом опадів. Тому цього річ отримали мінімальні значення збору цукру на дослідних варіантах – 6,6 т/га (мінімум) на контролі і 9,8 т/га (максимум) на варіанті 2.

В результаті застосування регуляторів росту Вертекса, СвітЛіпса та Атонік Плюса для посівів цукрових буряків позитивно впливає на врожайність відповідних культур. Впливаючи за допомогою фізіологічно активних речовин на різні біохімічні, фізіологічні та ростові процеси рослин і активізуючи активність їх ферментних комплексів, можна домогтися значного збільшення врожайності коренеплодів буряків і поліпшення їх технічних якостей при відносно низьких грошових витратах.

Проте, дія досліджуваних регуляторів росту на рослини культури нерівнозначна. Кращим за роки досліджень виявився саме регулятор росту СвітЛіпс (0,5 л/га).

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Економічне обґрунтування результатів досліджень дозволяє більш повно оцінити ефективність позакореневого внесення регуляторів росту Вертекса, СвітЛіпса та Атонік Плюса на посівах буряків цукрових. Для економічної оцінки застосовуються такі показники:

- Урожайність – кількість вирощеної продукції на один гектар посадкової площі;
- Затрати праці – кількість витрат, необхідних для виробництва продукції з одного гектара або одного центнера продукції;
- Виробничі затрати – витрати, пов'язані з процесом виробництва, виконанням робіт і наданням послуг;
- Собівартість – економічна категорія, яка в грошовому вираженні відображає витрати на виробництво та реалізацію продукції;
- Чистий дохід – частина вартості валової продукції, що залишається після покриття матеріально-грошових витрат, включаючи оплату праці з відрахуваннями;
- Рівень рентабельності – відношення чистого доходу до виробничих затрат, виражене у відсотках [20].

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

Розрахунок економічної ефективності застосування регуляторів росту Вертекса, СвітЛіпса та Атонік Плюса на посівах буряків цукрових проводився з урахуванням закупівельних цін на цукросировину станом на 1.09.2024 року. Саме в цей період закупівельна ціна коренеплодів буряків цукрових із базисною цукристістю на цукровому заводі становила 1500 грн. за 1 т.

Вартість регулятора росту СвітЛіпс становить 1600 грн./л; вартість Вертекса – 305 грн./л; вартість Атонік Плюс – 2100 грн./л.

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

Далі наведений приклад розрахунків показників економічної ефективності вирощування буряків цукрових на варіанті 3 (внесення регулятора росту Вертекс дозою 0,5 л/га) в умовах господарства.

Результати розрахунків наведені в таблиці 4.1.

Середня за два роки врожайність коренеплодів на цьому варіанті склала 52,6 т/га. Віднімаючи від цього значення урожайність коренеплодів на контрольному варіанті, знаходимо приріст урожайності:

$$52,6 - 43,8 = 8,8 \text{ т/га}$$

Виробничі затрати на 1 га беремо із технологічної карти. Тут вже врахована вартість регулятора росту, 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 препарату.

Отже, на варіанті 3 виробничі затрати становлять 61103,3 грн. Тепер можна знайти собівартість 1 ц коренеплодів:

$$61103,3 : 52,6 = 1161,7 \text{ грн. /т}$$

Оскільки закупівельна ціна на коренеплоди з базисною цукристістю 1.09.2024 становила 1500 грн. за 1 тону, то далі розраховуємо вартість основної продукції, яка на нашому варіанті складає:

$$52,6 \times 1500 = 78900 \text{ грн.}$$

Вартість побічної продукції розраховуємо через закупівельну ціну зерна вівса.

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:

$$52,6 : 2 \times 20 \times 32 = 16832 \text{ грн.}$$

Тепер знаходимо вартість валової продукції:

$$78900 + 16832 = 95732 \text{ грн.}$$

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

$$95732,7 - 61103,3 = 34628,7 \text{ грн.}$$

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

$$34628,7 - 25514,6 = 9114,1 \text{ грн.}$$

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

$$34628,7 : 61103,3 \times 100 = 56,7\%$$

Аналогічно проводимо розрахунки по інших варіантах.

Отже, провівши розрахунки економічної ефективності позакореневого застосування регуляторів росту на посівах буряків цукрових, можна зробити висновок, що за два роки досліджень кращим, з економічної точки зору, виявився варіант із СвітЛіпсом, який вносили позакоренево дозою 0,5 л/га. Саме на цьому варіанті отримали найбільші чистий дохід і рівень рентабельності, що склали 37035 грн./га і 57,9% відповідно. А також тут мали найменшу собівартість коренеплодів – 1152,7грн./т.

Варіант із Вертексом мав чистий дохід на рівні 34628,7 грн./га. Щодо варіанту із регулятором росту Атонік Плюс, то він спромігся дати найменший чистий дохід серед варіантів, де вносили регулятори росту, – 29803,3 грн./га.

На контролі чистий дохід із 1 га за два роки виявився всього на рівні 25514,6 грн., що аж на 11520,4 грн. менше за відповідний показник на варіанті 2, де вносили СвітЛіпс. Крім того, рівень рентабельності вирощування буряків цукрових на контрольному варіанті виявився теж

найнижчим і склав 47,1% проти максимального значення відповідного показника 57,9%, яке отримали на варіанті 2.

Продовжуючи аналізувати результати економічної оцінки застосування регуляторів росту на посівах буряків цукрових, варто відмітити, що така оцінка є неповною, бо не враховує якість цукросировини. Адже наші дослідження показали, що позакореневе внесення Вертекса, СвітЛіпса і Атонік Плюса сприяє значному підвищенню цукристості коренеплодів культури – в середньому на 0,5-1,1%. А цукросировина із більшою цукристістю закупається цукровими заводами по вищій ціні. Ось тому використання досліджуваних регуляторів росту є не тільки доцільним, але й економічно вигідним для господарств відповідної спеціалізації.

Зважаючи на дані економічної оцінки, можна стверджувати, що кращим серед регуляторів росту для позакореневого застосування за роки досліджень виявився саме СвітЛіпс, який вносили дозою 0,5 л/га. Хоча також заслуговує на увагу і варіант із Вертексом, що вносили позакоренево дозою 0,5 л/га.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища передбачає раціональне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки для людської діяльності, що є важливим чинником сталого економічного та соціального розвитку України [1, 5].

У процесі вирощування буряків цукрових на території ТОВ агрофірми «Степове» Кременчуцького району здійснюється основний обробіток ґрунту восени з одночасним внесенням мінеральних і органічних добрив.

Хімічні засоби боротьби з бур'янами використовуються згідно з фазами росту і розвитку сільськогосподарських культур, включаючи буряки. Препарати вносяться відповідно до вимог охорони навколишнього середовища, які регулюють використання гербіцидів.

Важливим фактором є те, що в господарстві значну шкоду рослинам завдають хвороби, шкідники та бур'яни.

Забур'яненість посівів значно погіршує стан рослин, що, в свою чергу, негативно впливає на їхню урожайність. Тому необхідно розробити ефективну систему захисту рослин, враховуючи можливий вплив хімічних препаратів на навколишнє середовище.

Внесення хімічних засобів у ґрунт призводить до того, що вони знищують не тільки шкідливі організми, але й негативно впливають на корисну ґрунтову фауну, яка є важливою для збереження структури та фізико-хімічних властивостей ґрунту.

Хімічні речовини потрапляють у ґрунт різними способами. Основний шлях — це їх цілеспрямоване внесення для знищення шкідливих організмів. Додатково вони можуть потрапляти в ґрунт через змив дощами, зрошенням, вплив вітру або після закінчення вегетації через рослинні рештки [14, 34].

В умовах сучасності 20% забруднень є наслідком використання пестицидів, що вказує на ризики, пов'язані з їх масштабним та неправильним застосуванням [22].

У ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району використовуються як органічні, так і мінеральні добрива, які зберігаються в спеціально обладнаних приміщеннях, що відповідають усім вимогам.

Зокрема, на ділянках з водною і вітровою ерозією важливо застосовувати агрозаходи, такі як мульчування, посів куліс, лінійні висіви, регулювання випасання та покращення пасовищ. Однак великий вплив на рослини мають також хвороби, шкідники та бур'яни.

Зважаючи на це, необхідно розробити систему захисту рослин, при цьому враховуючи можливий екологічний вплив хімічних засобів. Надмірне використання пестицидів призводить до забруднення водойм, атмосфери та продукції рослинництва.

Під час хімічного захисту рослин в господарстві роботи проводяться під наглядом фахівця з вищою агрономічною освітою. Для реєстрації обробок використовуються спеціальні журнали, де записи підтверджуються підписами керівників і головного агронома господарства.

За дві доби до обробітку населення, санітарно-епідеміологічну та ветеринарну служби, а також пасічників інформують про час і місце робіт. Після обробки на ділянках встановлюються таблички, що інформують про проведений хімічний обробіток рослин, які знімаються після закінчення встановлених строків для виконання польових робіт та збору врожаю.

Аналіз екологічного стану в ТОВ АФ «Степове» Кременчуцького району показує в цілому позитивні результати. Проте існує потреба в удосконаленні раніше прийнятих заходів щодо використання і охорони природних ресурсів для ефективного вирішення проблеми охорони навколишнього середовища.

Для покращення екологічного стану у господарстві рекомендується:

- 1) надавати перевагу агротехнічним методам боротьби з бур'янами;

- 2) враховувати економічний поріг шкодочинності при застосуванні інсектицидів;
- 3) зберігати мінеральні добрива та пестициди в спеціально обладнаних складах та використовувати комплексні добрива;
- 4) враховувати період очікування при застосуванні пестицидів та їх багатократному використанні;
- 5) застосовувати агротехнічні методи для боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунтів;
- 6) розширювати використання біологічних методів боротьби з шкідниками та хворобами;
- 7) застосовувати пестициди у чистому вигляді та у вигляді бакових сумішей;
- 8) використовувати пестициди лише у випадках, коли інші методи боротьби з шкідниками чи хворобами неможливі.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це комплекс заходів, що охоплюють соціально-економічні, правові, санітарно-гігієнічні, організаційно-технічні та лікувально-профілактичні аспекти, спрямовані на збереження здоров'я, життя та працездатності людини під час трудової діяльності [57]. Згідно з Конституцією, роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці відповідно до вимог нормативно-правових актів на кожному робочому місці, а також гарантувати дотримання законодавства в сфері охорони праці [42].

ТОВ агрофірма «Степове» в Кременчуцькому районі спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, а також на вдосконаленні технологій вирощування польових та кормових культур. Основними факторами, що призводять до небезпечних ситуацій на підприємстві, є: конструктивні недоліки — 4,6%, експлуатація несправних машин — 16,8%, порушення технологічних процесів — 23,4%, порушення правил безпеки — 11,9%, порушення правил дорожнього руху — 2,7%, незадовільна організація робіт — 10,8%, неналежне обладнання робочих місць — 6,8%, поганий стан споруд — 3,5%, недостатнє навчання з безпеки праці — 10,3%, порушення трудової дисципліни — 3,2%, робота не за спеціальністю — 1,1%, інші — 6,1% [30, 50].

На всіх робочих місцях, де є шкідливі та небезпечні чинники, встановлені попереджувальні таблички та відповідні інструкції щодо охорони праці. Господарство активно впроваджує новітні технології та високоефективні препарати, тому потрібно детально описувати методику їх використання, особливо в контексті безпеки.

Застосування хімічних засобів для захисту сільськогосподарських культур, зокрема цукрових буряків, є відповідальним процесом. Тому, при використанні гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів та регуляторів росту, слід суворо дотримуватись правил внесення і застосування цих засобів [10, 13].

Заправка обприскувачів повинна здійснюватися за допомогою спеціальних засобів, а перевірка герметичності всіх з'єднань проводиться перед початком роботи. Важливо також контролювати витрати пестицидів та не перевищувати рекомендовану норму. Для безпеки працівників трактори повинні бути герметично закриті і оснащені кондиціонерами.

Вирощування цукрових буряків є енергоємним і матеріаломістким процесом, і для досягнення високих врожаїв необхідно дотримуватись технологій та забезпечити безпеку працівників. Чітке виконання правил техніки безпеки є основою для здоров'я механізаторів та інших працівників.

### **Висновки та пропозиції:**

1. Заборонити допуск до роботи працівників у стані алкогольного сп'яніння, хворобливому або стомленому стані.
2. Покращити професійний рівень інструктажів на робочих місцях та проводити перевірки знань працівників щодо правил безпеки.
3. Охорона безпеки виробництва та транспортування хімічних речовин залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності попереджувальних заходів та якості технічного оснащення.
4. Посилити контроль за дотриманням трудової дисципліни та інструкцій з охорони праці.
5. Слід постійно контролювати рівень вологості та провітрювання на складах для зберігання добрив та обмежити час роботи з хімічними речовинами.
6. Під час роботи з хімікатами важливо дотримуватися заходів особистої безпеки, використовуючи рукавички і маски.
7. До роботи з пестицидами допускаються тільки ті особи, що пройшли медичний огляд і спеціальне навчання.

Впровадження цих заходів дозволить створити безпечні умови праці та запобігти травматизму на підприємстві ТОВ агрофірми «Степове».

ДОДАТКИ