

МОН УКРЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„_____” _____ 2024 р.

Зав. кафедри _____
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ім'я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В
УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС**

Виконав: студентка 2 курсу, групи 22 м-зр
спеціальність 202 Захист і карантин рослин
САГУН Сергій Віталійович

Керівник: ВОЄВОДА Лілія, к. с.-г. н.

Умань – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет – плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра – захисту і карантину рослин

Освітня програма – «Захист і карантин рослин»

Спеціальність – 202 «Захист і карантин рослин»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

кандидат с.-г наук, доцент

Ігор КРИКУНОВ

“ _____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ

студенту Сагуну Сергію Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи** Вплив фунгіцидів на продуктивність цукрових буряків в умовах Уманського НУС

керівник роботи Воєвода Лілія Ігорівна, кандидат с.-г. наук, ст. викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу від від 29.11.2023 р.
№ 01- 6/266.

2. **Строк подання студентом роботи** 25.11.2024

3. **Вихідні дані до роботи**

4. **Перелік питань, які потрібно розробити** 1. Основні хвороби цукрових буряків у районі досліджень; 2. Вивчення особливостей розвитку та поширення хвороб цукрового буряку; 3. Ефективність застосування фунгіцидів проти хвороб цукрових буряків. 4. Вивчення вплив хвороб та застосування фунгіцидів на урожайність цукрових буряків.

5. **Консультанти розділів роботи**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури за темою досліджень. Розробка схеми досліджу	2023 р.	
2.	Вибір місця проведення досліджу, уточнення схеми досліджу	20223р.	
3.	Проведення спостережень	2023–2024 рр.	
4.	Написання і оформлення дипломної роботи	2024 р.	
5.	Захист дипломної роботи	2024 р	

Студент _____Сергій САГУН

Керівник роботи: _____Лілія ВОЄВОДА

ЗМІСТ		
Вступ		5
РОЗДІЛ 1.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ХВОРОБ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ	6
1.1.	Біологічні особливості та поширеність розвитку основних хвороб цукрового буряку	7
1.2.	Шкідливість грибкових хвороб цукрових буряків	13
1.3.	Інтегрований захист цукрового буряку від хвороб	14
РОЗДІЛ 2.	ОБ'ЄКТИ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1.	Характеристика ґрунту	
2.2.	Погодні умови в період досліджень	
2.3.	Характеристика сорту цукрового буряку	
2.4.	Характеристика фунгіцидів, що застосовуються в дослідженнях	
2.5.	Схема досліду та методика проведення досліджень	
2.6.	Охорона праці при застосуванні фунгіцидів на посівах цукрового буряку	
2.7.	Охорона навколишнього середовища фунгіцидів на посівах цукрового буряку	
РОЗДІЛ 3.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
РОЗДІЛ 4.	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ	

ВИСНОВКИ	18
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	19
Додатки	

Вступ

Рівень продуктивності рослин зумовлюється насамперед ступенем генетично-контрольованих адаптивних властивостей рослин цукрових буряків до стресових умов середовища та можливостями і вмінням їх уникати цілеспрямованими елементами технології. Всі можливості інтенсивної технології вирощування цукрових буряків можна реалізувати тільки при повноцінному захисті від ураження хворобами шляхом правильного вибору фунгіцидів.

До зростання рівня ураження хворобами цукрових буряків призвело розміщення посівів навколо цукрових заводів, недотримання сівоzmіни та вимог технології вирощування. Без 3–4 разового внесення фунгіцидів не можливо одержати високої врожайності. Найбільш поширеними хворобами цукрових буряків є коренеїд, церкоспороз, борошниста роса, пероноспороз, рамуляріоз, фомоз, іржа, гнилі та інші. Урожайність буряків під їх впливом зменшується на 15–20 %, а в окремі роки значно більше. Хвороби призводять до втрат врожаю, що перевищують 20 %, а в окремі епіфітотійні роки 50–70 % і більше.

Упродовж останніх років в Україні посилюється ураження плямистостями, зокрема церкоспорозом, фомозом і навіть альтернаріозом. Ці хвороби зменшують інтенсивність фотосинтезу, знижують урожайність коренеплодів.

Для захисту від хвороб на рослинах цукрових буряків, в основному використовують наступні препарати: Рекс Дуо, Абакус, Амістар Екстра, Дерозал, Топсін М, Альто Супер, Фалькон, Імпакт та ін.

Період захисної дії деяких системних фунгіцидів триває 20–25 днів, контактних 10–12 днів, тому варто проводити декілька обприскувань.

Пошук правильного використання фунгіцидів, та яку правильну модель застосувати, є актуальним у сучасних технологіях вирощування цукрового буряку та наших дослідженнях.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ХВОРОБ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

Зміни патогенності, призводять до порушень росту та змін окремих органів або форми всієї рослини. Дані зміни в організмі зазвичай проявляються в зниженні фотосинтетичної активності, порушення вологісного режиму, порушеннях дихання, активності ферментів, білкового і вуглеводного обміну і т.п. [2, 3].

Рослини цукрового буряку вразливі до багатьох захворювань серед яких бактеріальні та грибкові захворювання. Деякі з них піддаються лікуванню, а інші ні. [1, 3].

Хвороби буряку є досить вагомим чинником зниження їхньої урожайності і вмісту у них корисних поживних елементів. Щоб зменшити шкідливість шкідливих хвороб, варто дотримуватися заходів, які обмежують їхній розвиток. Сюди входить як знищення осередків інфекції, а також дотримання рекомендованих систем сівозмін і обробітку ґрунту [2, 4]. У період вегетації це вчасне розпушування міжрядь, боротьба із бур'янами і підживлення рослин добривами, які сприяють значної підвищення їх стійкості від хвороб. Фактором, який є ефективним це контроль захворювань цукрового буряку в період його вегетації, а саме використання дієвих фунгіцидів. Адже їх вчасне використання це профілактика хвороб [5].

Сигналом для того, щоб обробляти фунгіцидом рослини цукрового буряку, слугує наявність початку захворювання. В кінці першу обробку проводять на початку або в середині сьомого місяця. Повторне обприскування проводять через 2–3 тижні після того як провели перше, коли спостерігається значне поширення шкідливих хвороб. Деколи, коли ступінь пошкодження рослин цукрового буряку дуже високий, застосовують й третє обприскування [2, 6].

Рекомендується використовувати фунгіциди за 45 днів до збирання коренеплодів)

1. Біологічні особливості та поширеність основних хвороб цукрового буряку

Стан посівів цукрового буряку в різних господарствах залежить від набору шкідливих об'єктів, а саме хвороб, які є притаманними певній місцевості, адже саме вони шкодять рослинам буряку та призводять до втрат загальної врожайності [2].

Збудники хвороб цукрового буряку вражають усі органи рослини: листя, стебла, насіння, коренеплоди, викликаючи пригнічення рослин, зниження кількості та якості врожаю [7]. Але найбільш поширеними є хвороби листя цукрових буряків. Усі хвороби листя, зменшують їх листову поверхню, яка відповідає за фотосинтез, а це й призводить до втрат коренеплодів буряку та його цукристості. А також, через інфекцію, відбувається блокування переміщення речовин по рослині між листям та коренеплодом, що має негативний наслідок для якості сировини.

Багато з патогенів резервуються на рослинних рештках, інколи на закладених на зберігання, хворих коренеплодів або розвиваються уже в зимовий період. Саме тому, щоб знизити втрати урожаю, крім проведення захисних заходів в період вегетації, варто перед закладанням на зберігання, ретельно підготувати місце зберігання (сховище) та закладати здорові коренеплоди, а в зимовий період контролювати наявність патогенів [6, 8, 9].

Грибковим хворобам притаманний інфекційний процес, який має певні особливості та складається із таких етапів: проникнення до рослини, проростання збудника гриба на поверхні рослини, утворюється спороношення, поширення по рослині, поява притаманних симптомів пошкодження [3, 9].

Наростання вегетативного тіла гриба, патоген розповсюджується по рослині, відбувається збільшення числа заселених ним клітин. Середовище впливає на ріст міцелію, а температура навколишнього середовища – на швидкість проростання патогену [10–14].

Симптоми пошкодження рослини з'являються, коли викликане грибом

ураження життєдіяльності клітин, буде достатньо помітне неозброєним оком. Інкубаційний період визначає швидкість проростання та розвитку хвороби [13,15].

Висока вологість потрібна для переходу дон спороношення. Здатність грибів до швидкого збільшення інфекційного навантаження за рахунок кількох генерацій спор гриба за вегетаційний період рослин, надає можливість для поширення хвороби і сильного ураження за короткий проміжок часу. Із початком спороношення ушкоджена рослина є джерелом інфекції [15–18].

Церкоспороз – найбільш шкодочинний патоген листкової поверхні цукрових буряків (Рис.1.). Ця хвороба поширена в усіх бурякосійних регіонах і, якщо не контролюється належним чином, спричиняє найбільші втрати врожаю. Як правило, церкоспороз уражує листя з початком вегетації, особливо у вологу та теплу пору.

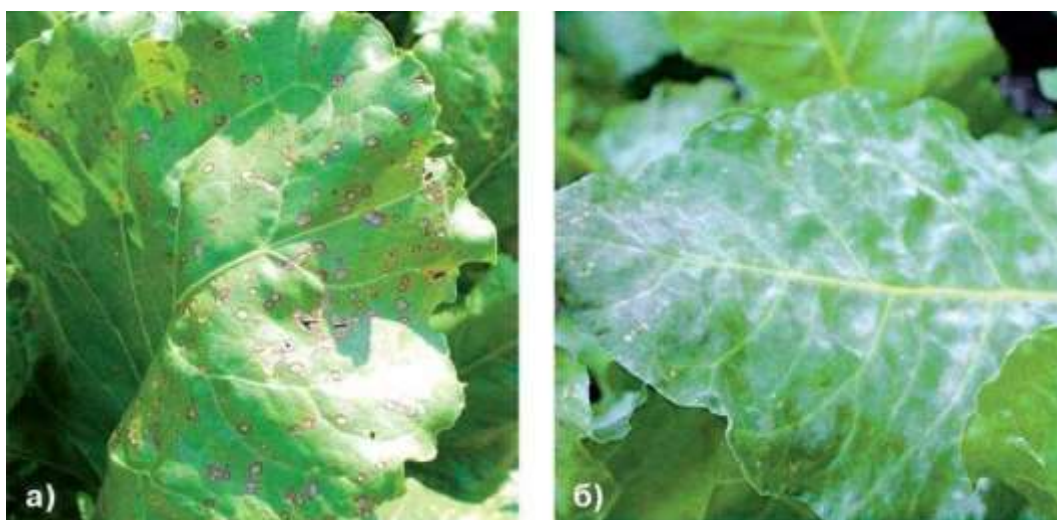


Рис. 1. Церкоспороз (а) і борошниста роса (б)

Географічно найбільш поширеною хворобою листя цукрових буряків є борошниста роса (Рис. 1.). Збудник хвороби – гриб *Erysiphe betae*. Зазвичай цю хворобу виявляють першою. Раніше вважалося, що втрати врожаю від борошнистої роси були невеликими й економічно незначними. Однак, починаючи з 1970-х років, багато досліджень засвідчили значний рівень шкодочинності, якими не слід нехтувати.

Збудником іржі є гриб *Uromyces betae* (Рис.2.). Незважаючи на широке

географічне поширення цієї хвороби, економічні збитки від неї набагато менші від тих, що викликаються церкоспорозом чи борошнистою росою. Це зумовлено проявом хвороби у більш пізні періоди вегетації цукрових буряків. Тільки в деяких регіонах іржа листя спричиняє серйозну шкоду.

Рамулярія за багатьма ознаками нагадує церкоспороз (Рис.2.). Однак ця хвороба проявляється у вологу, але прохолодну погоду і вже наприкінці вегетації буряків. За винятком північних районів України, рамулярія вважається не дуже шкодочинною хворобою.



Рис.2. Іржа (а) і рамулярія (б)

Захист цукрових буряків від хвороб листя став актуальним в останнє десятиріччя. Наразі використання фунгіцидів у багатьох регіонах стало звичайною практикою і вагомим чинником отримання високих врожаїв. А в регіонах з високим рівнем церкоспори додатковою умовою є використання гібридів із середньою та високою стійкістю до цього збудника. Водночас такі гібриди мають і слабке місце: нижчу врожайність порівняно із уразливими гібридами.

Для церкоспорозу вплив хвороби на врожай та якість сировини проходить у двох напрямках. Перший – зниження фотосинтезу через відмирання листків. Другий – це процес, коли після відмирання ураженого хворобою листя, виростає нова молода розетка листя, що значно знижує цукристість. Другий чинник впливає на зниження врожайності значно більше, ніж перший.

Церкоспороз має найбільший потенціал у зниженні врожаю.

Під час сильного ураження і без вчасного проведення відповідних заходів захисту, хвороба може призвести до втрати 50 % врожаю коренеплодів від 5 до 10 % цукристості. Зазвичай при помірному прояві хвороби, зменшення врожайності становить приблизно 30 %. Чим раніше проявляється церкоспороз, тим більша шкода від нього (Рис.3).



Рис.3. Церкоспороз

Борошниста роса, якщо на неї вчасно не відреагувати, призводить до суттєвих втрат: до 10–15 % врожаю коренеплодів і до 0,5 % цукристості. Потенціал шкодочинності хвороби менший порівняно з церкоспорозом.

Оскільки іржа проявляється на прикінці сезону, дана хвороба вважається економічно неважливою (Рис.4.). Тільки у деяких випадках, коли ураження є значним і раннім, збитки врожаю становлять до 10–15 %.



Рис.4. Іржа

Церкоспороз, борошниста роса і рамулярія – це не єдині хвороби, що

шкодять цукровим бурякам, але є основними.

Пероноспороз а цукрових буряках викликає гриб *Peronospora farinose* (Рис.5.). Типовими симптомами є поява навесні (прохолодною та вологою погодою) листя, що має колір від сірого до фіолетового. Зазвичай ушкоджуються окремі рослини, тому все поле не потребує спеціальних обробок.



Рис. 5. Пероноспороз

Альтернاریоз зумовлюють 2 різні гриби – *Alternaria alternata* I A. Brassicae (Рис.6.). Дана хвороба теж відноситься до малозначущих, оскільки на врожай майже не впливає. Типовими ознаками альтернарії є поява рудих плям, що призводять до відмирання країв листя.



Рис. 6. Альтернарія

1.2. Контроль хвороб листя цукрових буряків

Усі хвороби листків виробничники контролюють одночасно. На практиці, в більшості країнах, основна увага приділяється насамперед церкоспорозу та борошнистій росі, оскільки ці дві хвороби спричиняють найбільший вплив саме на збір врожаю. Захист цукрових буряків від хвороб листя, досягається завдяки використанню фунгіцидів, правильних агротехнічних заходів та за потреби, генетичної резистентності.

Хімічним способом контролю хвороб листя цукрового буряку є використання хімічних засобів захисту. Із часом, сполуки, що використовуються для боротьби із хворобами листя, змінювалися. Раніше фермери використовували для обприскувань системні фунгіциди типу бензімідазолів. Проте використання лише цих засобів призвело до виникнення стійких штамів (наприкінці 90-х в Мічигані та США).

Щоб припинити поширення таких штамів, рекомендується поєднувати фунгіциди з різними діючими речовинами. На практиці молекули фунгіцидів, а отже і всі комерційні продукти, що повинні використовуватися, значною мірою залежатимуть від хвороб окремо взятого поля. Пестициди, що містять комбінацію триазолів та інших класів фунгіцидів, зазвичай показує широкий спектр дії.

До агротехнічних заходів по зменшенню поширення хвороб листків цукрових буряків належать: розміщення посівів буряку цукрового у сівозміні більше ніж через два роки (спори рамулярії і церкоспори можуть зберігати життєздатність у ґрунті інколи понад 2 роки). По можливості інфіковані залишки рослин буряків мають бути переміщені з поля та місць розміщення кагатів. Глибока оранка сприяє більш ранньому пробудженню спор грибів, до появи сходів буряків, що є причиною зниження врожайності. Безвідвального обробітку ґрунту, варто уникати. Полив ґрунту слід уникати, тому що даний захід сприяє розвитку хвороби. А ще важливим фактором,

який входить до агротехнічних заходів є те, що не варто використовувати надмірні норми азотних добрив.

Загалом, рівень стійкості до хвороб листя цукрових буряків, що пропонується для конкретного регіону, мінюється залежно від ступеню прояву там тих чи інших хворою (географічного розподілу). Різниця, може проявитися між регіонами низького і середнього рівнів уражень церкоспорозом та районів із високим ступенем прояву хвороби.

В регіонах, де церкоспороз проявляється мало або помірно, агрономи можуть контролювати хвороби, використанням 1 чи 2-х фунгіцидних обробок. В такому випадку, найкраще рекомендувати для вирощування гібриди із низьким, рідше – середнім рівнем резистентності до хвороб листя (церкоспорозу).

У місцях, де церкоспороз проявляється дуже сильно, рекомендується використовувати стійкі гібриди разом з обробітком фунгіцидів.

При досягненні певного ступеню прояву хвороби, варто використовувати фунгіцидне обприскування. Визначення часу першої обробки є надважливим, особливо коли хвороба, а саме церкоспороз, може поширюватися дуже стрімко по всій площі поля та завдавати рослинам великої шкоди.

В практиці, перший обробіток дуже рідко проводять фунгіцидами раніше ніж середина липня. Другий – передбачають через 2–3 тижні після проведення першого обприскування. У деяких випадках, коли відбувається раннє ураження рослин цукрових буряків і його відсоток дуже великий, застосовують тоді і третє обприскування.

Не варто використовувати фунгіциди за 45 днів до збирання коренеплодів (витрати на обприскування рідко компенсуються збільшенням цукру).

Для якісного обприскування використовують фунгіциди із різними діючими речовинами для запобігання, або хоча б призупинення розвитку стійких грибкових штамів на значний проміжок часу.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунту

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинистий на лесі та за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугуваністю та ілювіальним характером розподілом карбонатів зі значним вмістом поживних речовин у гумусовому горизонті. Він характеризується глибоким заляганням карбонатів (115–120 см) ті низьким вмістом гумусу (2,9–3,5%). Кисотно-основні властивості ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь насиченості основами знаходяться 91–91,8 % реакції [51].

Фізико-хімічні властивості ґрунту на дослідному полі, на якому проводилося дослідження, і рельєф місцевості, за своїми показниками, чудово підходить для вирощування цукрових буряків за умов раціонального використання добрив, що може забезпечити високий врожай.

Особливістю чорнозему опідзоленого є глибоке промивання карбонатів на 50–70 см нижче гумусного горизонту. Товщина ґрунтового профілю складає 140–160 см. Будова ґрунту, по усьому профілю є помірно щільною, гранулометричний склад є однорідним. Ступінь насиченості основами в профілі складає 87–97 % та мають середньокислу реакцію ґрунтового розчину. Кислотність знаходиться на рівні від 1,8 до 4,2 смоль/кг ґрунту. Максимальною ємністю поглинання у верхньому горизонті – 28–35 смоль/кг ґрунту.

Отже ґрунт дослідного поля за сукупністю фізико-хімічних властивосте є дорівнює ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східноєвропейської фракції, в межах якою, можуть мати значення результати даних досліджень

2.2. Погодні умови в період досліджень

Погодні умови відіграють важливу роль в отриманні високих врожаїв салатного цикорію, які формуються в період вегетації сільськогосподарських культур. Клімат в регіоні, де проводилося дослідження, відноситься до помірного континентального – досить теплий. Нерівномірне випадання опадів і коливання температури відносять цей район до зони нестійкого зволоження і визначають необхідність зрошення овочевих культур..

Безморозний період триває 160–170 днів. В І декаді жовтня з’являються перші осінні заморозки. Найбільш ранні осінні заморозки в Уманському районі, згідно даних попередніх років, були зафіксовані в ІІІ декаді вересня, а весняні приморозки отримали на ІІІ декаду травня.

Взимку температура повітря може знижуватися до – 25°C, а в деякі роки до –35°C [52].

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за 2023–2024 рр, °C

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4	11,7	4,4	-0,2	
2024	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7				
Середньо-багаторічні	-3,4	-2,5	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	14,5	8,3	2,8	1,8	-1,8	

Із Табл.2.1 випливає, що за роки досліджень, температура повітря в період вегетації значно відрізнялася. У червні – липні 2023 року видалися такі умови, що значно перевищували середньобагаторічні показники. Значно вплинула на ріст і розвиток рослин цикорію салатного в засушливий період.

Не менш важливим фактором як температура повітря, є кількість опадів та вологість повітря, що сприяє формуванню врожаю культури.

За роки досліджень сума опадів була не однакова, як по місяцях так і конкретно по декадах. Найбільші перепади спостерігалися протягом 2024 року (табл. 2.2.).

(Таблиця 2.2)

Сума опадів за 2023–2024 рр, мм

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,0	7,0	34,0	17,2	39,4	34,8
2024	29,8	14,9	83,5	56,2	4,8	56,5	17,9	17,7	12,1				
Середньо-багаторічні	38	34	38	41	52	81	58	49	61	43	49	40	

Весняний і осінній періоди характеризувалися значною кількістю опадів.

Таблиця 2.3

Відносна вологість повітря за 2023–2024 рр, %

Рік	Місяць												Середнє за 2023–2024 рр
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	89	81	72	80	56	64	68	57	60				70
2024	84	80	76	67	57	69	60	56	56				
Середньо-багаторічні													

У літні місяці, загальна сума опадів виявилася достатньою у 2024 році, у 2023 – дуже малою, вегетаційний період виявився сприятливим для розмноження сисних шкідників.

Протягом вегетаційного періоду 2023–2024 року, відносна ВВП була майже однаковою. У червні вона була– 64 % (у 2023 році), у 2024 році –69 %.

2.3. Характеристика гібриду цукрового буряку

Газета – диплоїдний гібрид цукрового буряку. Має суцвіття клубочок одноростковий. Характеризується вертикальним типом розетки. Довжина листка є короткою. Листкова пластинка – коротка, шириною вона вузька зі слабкою хвилястістю країв та гладенькою поверхнею. Колір листкової пластини – інтенсивно зеленого забарвлення з гострою верхівкою. Черешок середнім за шириною, зеленого кольору та білувато зеленим забарвленням в основі. Коренеплід має середній розмір, коротки по довжині, широко-конічної форми, який повністю заглиблюється в ґрунт.

Гібриду урожайного типу. З роки випробувань (2011–2014) середня урожайність становила Лісостеп 494 ц/га, Степ 560 ц/га, Полісся 509 ц/га, цукристість коливалась в межах 17,3–17,7 %, збір цукру з гектара 90,4–101,4 ц, втрати цукру в меласі 1,4–1,6 %.

Гібрид є стійким до «цвітухи» та ураження коренеїдом. Є гібридом, який має пізні строки збирання. Придатний до механічного збирання на 7,4–8,6 бала. Характеризується відмінною лежкістю в кагатах.

Рекомендований до вирощування по всій території України.

2.4. Характеристика фунгіцидів, що застосовувалися в дослідженнях

Згідно зі схемою наших досліджень, при вирощуванні цукрових буряків за інтенсивною технологією, вивчалися найбільш поширені на цій культурі фунгіциди у різній кратності та послідовності їх внесення, а саме Топсін М, Дерозал, Імпакт К, Абакус, Амістар Екстра, Фалькон, Рекс Дуо, Альто Супер. Вперше фунгіциди вносили за появи ознак ураження церкоспорозом (орієнтовно 15–25 червня), вдруге посіви обробляли через 20–30 днів

(орієнтовно 5–15 липня) і втретє (орієнтовно 5–15 серпня) через 40–50 днів після першого внесення.

Топсін-М (тіофанат-метил) – системний фунгіцид проти хвороб овочевих, польових культур, плодових і винограду.

Фунгіцид використовують для обприскування культур, щоб попередити появи хвороби, або при наявності ознак ураження 1–3 рази за сезон, залежно від погодних умов і рівня ураження.

Пестицид є системної дії – швидко розподіляється по рослині. Поєднує лікувальну і профілактичну дію, володіє викорінювальним ефектом. Норми витрати препарату 300–400 л/га.

Дерозал 500 SC – багатофункціональний фунгіцид Дерозал 500 SC застосовують для знищення широкого спектру грибкових утворень на рослинах зернових колосових, соняшнику та цукрових буряках. Також застосовують для передпосівної обробки насіння пшениці, ячменю та соняшника в якості фунгіцидного протруйника проти снігової плісняви, сажкової хвороби, сірої та білої гнилі та фомозу. Дерозал 500 SC завдяки своїй формуляції, вигідно відрізняється від порошкових протруйників. Після розпилення препарату, діюча речовина Карбендазим зупиняє процес поділу клітин, що впливає на утворення ростових трубочок у патогена. Обробку посів проводять дворазово, від фази кушіння до фази двох між вузлів – для колоскових і фаза 8 – 10 листочків для соняшника. Також соняшник і буряки можна оброблять в цілях профілактики, до появи ознак ураження патогеном. Препарат добре зарекомендував себе у бакових сумішах разом із іншими пестицидами (окрім лужних) та рідкими добривами. У суміші із азотними добривами при підвищеній температурі призводить до опіків листя.

Рекомендується дрібнокрапельне обприскування з нормою витрати робочої рідини 200-400 л/га для внесення польовими агрегатами в залежності від його типу: наприклад, підходять плоскоструменеві форсунки, тиск рідини 2,5-3 кг/см², швидкість руху агрегатів 6-7 км/год.

Імпакт К (флутріафол, карбендазим) – найсистемніший фунгіцид із швидким поглинанням усіма частинами рослини.

Є стійким до змивання дощем, високих та низьких температур, сонячної радіації. Тривалість дії 25–30 діб. Висока ефективність препарату відмічена у лікуванні та профілактиці листково-стеблових хвороб та кореневих гнилей в період вегетації рослини. Імпакт К стимулює протікання біохімічних процесів у рослині, сприяє збільшенню кількості хлорофілу в листках, прискоренню фотосинтезу та покращенню коефіцієнта використання поживних речовин рослинами. Можна використовувати при низьких температурах на рівні біологічного нуля (+5..10°C). Норма витрати препарату – 0,6–1,0 л/га.

Абакус – Високоефективний стробілуриномісний фунгіцид для контролю найнебезпечніших хвороб зернових колосових, кукурудзи, сої та цукрових буряків.

Абакус – це інноваційний фунгіцид, що відноситься до препаратів бренду AgCelence, застосування якого має комбіновану дію на рослини: ефективний контроль основних хвороб зернових (хвороби колосу та листя) доповнюють фізіологічні ефекти, які зменшують вплив стресових умов і сприяють оптимізації показників урожайності, що в цілому веде до збільшення врожаю і його якості.

Уникайте внесення фунгіциду за високих температур – вище +25 °C і низької вологості повітря – нижче 40 % та коли рослини перебувають у стресі. Норма витрати робочої рідини: 200–400 л/га.

Амістар Екстра 280 SC, к.с. (ципроконазол, азоксистробін) – комбінований фунгіцид, має широкий спектр дії. Володіє системними властивостями для застосування по різних культурах. Препарат порушує життєвий цикл грибів, під час проростання спор, інфікування та зростання грибів. У листі пересувається трансламінарно та акропетально. Ципроконазол може застосовуватися профілактично та для лікування великого спектру патогенів.

Застосовується у інтегрованих системах захисту культур. Дотримуючись, рекомендацій добре переноситься культурами. Норма витрати препарату – 0,5–0,75 л/га.

Фалькон (спіроксамін, тебуконазол, тріадименол) – трикомпонентний системний фунгіцид лікувальної, профілактичної та викорінюючої дії для захисту зернових культур, цукрових буряків і виноградної лози від комплексу захворювань. Біологічний ефект, триває протягом 2–4 тижнів, в залежності від ступеня інфікування та погодних умов. Препарат проникає у рослину через 2–4 год з моменту обробки. Сумісний з багатьма фунгіцидами та інсектицидів. Потребує перевірки на хімічну сумісність. Норма витрати препарату – 0,5–0,6 кг/га.

Рекс Дуо (епоксиконазол, тіофанат-метил) – системний фунгіцид проти комплексу захворювань зернових та цукрового буряку. Епоксиконазол блокує утворення ергостерину в клітинах гриба та веде до загибелі патогена. Тіофанат-метил порушує нормальний розподіл ядра клітини, пригнічує утворення росткових трубок при проростанні конідій.

Готовий робочий розчин слід використовувати безпосередньо після приготування. Норма витрати робочої речовини: 200–400 л/га.

2.5. Схема досліду та методика проведення досліджень

Досліди проводилися на дослідному полі НВВ Уманського національного університету садівництва в період 2023–2024 рр.

Щоб не застосовувати фунгіциди взагалі, то при сучасних технологіях, майже неможливо отримати високий врожай цукрового буряку. Застосовуючи, найбільш ефективні варіанти застосування фунгіцидів, можливо захистити рослини буряку від пошкодження шкідливими патогенами. Є важливим – оптимізувати витрати та забезпечити отримання якісних коренеплодів цукрових буряків, які мають бути максимально врожайними.

Листковий апарат рослин цукрових буряків, який уражений хворобами, зменшує свою фізіологічну роль як джерела акумулювання сонячної енергії в органічній речовині. Найбільше поширення на рослинах цукрових буряків в умовах Лісостепу мають церкоспороз і борошниста роса.

Згідно плану досліджень, для вирощування цукрових буряків за інтенсивною технологією, вивчаються більше всього поширені фунгіциди для даної культури в різному порядку їх застосування та кратності :

1. Контроль (без фунгіцидів)
2. Фалькон (0,8)
3. Фалькон (0,8) + Абакус (1,5)
4. Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6)
5. Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,7)+ Топсін М (1,0)
6. Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс Дуо (0,6)
7. Імпакт К (0,8) + Амістар Екстра (0,7) + Альто Супер (0,5)

Полеві досліді проводилися з метою вивчення впливу фунгіцидів на хвороби цукрового буряку і встановлення найбільш ефективних.

Досліді були закладені у чотириразовій повторності, площа посівної ділянки становила – 75 м², облікова – 50 м². Варіанти розміщувалися – послідовно систематично.

У досліді використовували сорт цикорію салатного Конус, який висівали за схемою розміщення рослин 45х10 см.

Спостереження, обліки, біохімічні та мікробіологічні аналізи проводили згідно загальноприйнятих методик в захисті рослин.

Оцінку ураженість цикорію салатного хворобами оцінювали згідно методик, відомих у фітопатології [1, 55]. Обстежували по 25 рослин в кожному варіанті. Проводили ми і спостереження, і детальні обліки. При цьому була необхідність визначити також інтенсивність прояву хвороби на листках.

Поширення (розповсюдженість) хвороби визначали за формулою:

$P = \frac{n \cdot 100}{N}$ де Р — поширення хвороби, %; N — загальна кількість рослин у пробі, шт.; n — кількість уражених рослин у пробі, шт.

Розвиток хвороби визначали за формулою: $R = \frac{\sum(a \cdot b)}{N \cdot K}$, де R — розвиток хвороби, %; N — загальна кількість рослин у пробі, шт.; $\sum(a \cdot b)$ — сума добутків кількості рослин у пробі на відповідний їм бал ураження, K — найвищий бал шкали ураження.

Ефективність дії фунгіцидів встановлювали за формулою: $E_d = \frac{R_k - R_v}{R_k} \times 100\%$, де Ед — ефективність дії препаратів; Rк — розвиток хвороби на контролі; Rв — розвиток хвороби на варіанті досліджу.

Для вивчення морфологічних і ростових ознак рослин цикорію салатного проводили:

- визначення висоти рослин, шляхом виміру 100 рослин в кожному варіанті досліджу;
- визначення густоти рослин цикорію салатного (облікова площа 1 м² в 9-ти кратній повторності) за В.Ф. Мойсейченком і В.О. Єщенком.

Обліки врожаю цикорію салатного визначали шляхом зважування коренеплодів з 1 м².

Хімічні показники якості коренеплодів та качанчиків визначали після збирання врожаю у свіжих зразках у відповідності із загальноприйнятими стандартними методами:

- суху речовину визначали методом висушування за ДСТУ 4586:2008;
- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008 [40];
- вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93 [41];
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008 [42];

Економічну ефективність застосування гербіцидів визначали за загальноприйнятими методиками.

Одержані в дослідках дані обробляли методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel.

2.6. Безпека праці при вирощуванні цикорію салатного із застосуванням фунгіцидів

Технологія вирощування цукрових буряків включає застосування пестицидів, зокрема фунгіцидів Амістар Екстра, Фалькон, Превікур Енерджі, Рекс Дуо, Імпакт К, Топсін та є потенційно небезпечним для працівників. При роботі з хімічними речовинами, їх отруйність підсилюється погодніми умовами.

Наукова робота, передбачала застосування фунгіцидів – токсичних, не лише для грибкових збудників хвороб і рослин, а й для корисних комах, людей, тварин та риб. Працюючи з пестицидами, обов'язковим є дотримання регламентів застосування. Адже, діюча речовина фунгіцидів потрапляючи у навколишнє середовище та в організми людей та тварин може призвести до його забруднення і поганих наслідків. Сучасний захист рослин застосовує норми внесення пестицидів значно в менших кількостях та в основному застосовуються пестициди III та IV класу токсичності, що зменшує шанс потрапляння хімічних речовин до навколишнього середовища.

Обприскування потрібно проводити, при температурі не такій високій, як у обід, що дає можливість зменшити випаровування токсичного розчину препарату та зменшує імовірність потрапляння у дихальні шляхи працівників.

Робітникам, які працюють із фумігантами, обов'язково видають індивідуальні засоби захисту засоби (РП-67, для захисту рук – гумові рукавиці, для захисту очей – окуляри марки ПО-3 або ПО-2, для органів дихання –респіратори РУ-60М,), як зазначено у „Вимогах застосування засобів захисту рослин”.

Механізатори, трактористи-машиністи, та робітники, які залучені до роботи із пестицидами, повинні дотримуватися вимог, для запобігання та попередження травм чи хронічних захворювань.

Із метою підвищення і покращення умов праці, проводиться низка організаційних заходів, які передбачають: проведення атестації усіх робочих місць та агрегатів, щоб виявити невідповідності умов та негайно їх усунути; проводяться заходи з трудової та технологічної дисципліни серед робітників; постійно проводяться усі види інструктажів з охорони праці із фіксацією в журнал.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ефективність застосування фунгіцидів

Ступінь генетично контрольованих адаптивних властивостей рослин цукрових буряків до стресових умов навколишнього середовища, а також здатність та вміння уникати їх з допомогою цілеспрямованих елементів технології зумовлюються рівнем продуктивності рослин. Всі можливості інтенсивних технологій вирощування цикорію салатного можуть бути реалізовані тільки при повному захисті від хвороб і правильному виборі фунгіцидів.

Фунгіциди — це хімічні сполуки, які застосовуються для затримання росту і розвитку грибів хвороб та їх спор, та для їх знищення. Хвороби завдають значної шкоди рослинам цукрового буряку, спонукають до зниження врожайності та якості коренеплодів.

Якщо не застосувати фунгіциди, в сучасних технологіях неможливо досягнути високої урожайності цукрових буряків. Тому найбільш ефективний план застосування фунгіцидів (триразове внесення) надає змогу захистити рослини від ураження хворобами.

Згідно зі схемою досліду, при вирощуванні цукрових буряків, вивчалися найбільш поширені для цієї культури фунгіциди, а саме Фалькон, Рекс Дуо, Амістар Екстра, Топсін М, Імпакт К, Превікур Енерджі,. Вперше фунгіциди вносили з появою ознак ураження церкоспорозм та борошнистою росою (приблизно 10–20 червня), вдруге обробляли посіви через 20–30 днів (5–15 липня), втретє через 40–50 днів після першого внесення (орієнтовно 10–25 серпня).

Уражені грибковими хворобами листовий апарат рослин цукрового буряку, знижує його фізіологічну роль, а саме як джерела накопичення

сонячної енергії у органічній речовині. Церкоспороз та борошниста роса цукрових буряків найбільше поширена в умовах Лісостепу на Правобережжі.

У наших дослідженнях найбільше ураження церкоспорозом та борошнистою росою, як очікувалося, виявлено на контролі без внесення фунгіцидів. Ефективність захисної дії пестицидів була найнижчою у варіанті з одноразовим внесенням фунгіциду Фалькон (0,8 л/га). Для церкоспорозу вона становила 45,1 %, а для борошнистої роси була вищою — 67,5 % (табл.3.1.). При дворазовому внесенні фунгіцидів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) показники ефективності зросли, відповідно до 72,2 % та 85,4 %. Найкращу захисну дію мало триразове внесення фунгіцидів за схемою третього варіанту: Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6). Ефективність дії проти борошнистої роси тут становила 100 %, а проти церкоспорозу — 97,2 %.

Таблиця 3.1.

Ефективність дії фунгіцидів від ураження рослин цукрового буряка,(середнє за 2023–2024 рр.)

№ варіанту	Борошниста роса				Церкоспороз			
	поширеність, %	середній бал ураження	розвиток хвороби	ефективність дії, %	поширеність, %	середній бал ураження	розвиток хвороби	ефективність дії, %
1	32,0	0,6	12,3	-	85,0	1,4	28,8	-
2	8,1	0,2	4,0	67,5	28,6	0,4	15,8	45,1
3	3,8	0,1	1,8	85,4	15,4	0,2	8,0	72,2
4	-	-	-	100	2,2	0,02	0,8	97,2
5	0,5	0,02	0,2	98,4	3,4	0,03	1,2	95,8
6	2,4	0,05	0,7	94,3	10,0	0,1	5,4	81,3
7	1,2	0,03	0,4	96,7	5,8	0,05	2,5	91,3

На п'ятому, шостому та сьомому варіанті ефективність дії триразового внесення фунгіцидів залишалась високою як проти борошнистої роси (94,3–

98,4 %), так і церкоспорозу (81,3-95,8 %). Високою залишалась ефективність фунгіцидів на п'ятому варіанті з триразовим внесенням фунгіцидів Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,75) + Топсін М (1,0), де для церкоспорозу вона становила 95,8 %, а для борошнистої роси — 98,4 %. Більшою залишковою ураженістю цими хворобами була на шостому варіанті, на якому застосовували наступну фунгіцидну схему: Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс Дуо (0,6).

Таким чином, найвищу ефективність захисту рослин цукрових буряків проти церкоспорозу (97,2 %) та борошнистої роси (100 %) забезпечує триразове внесення фунгіцидів за такою схемою: Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6).

Як показали наші дослідження, найменшу врожайність (46,3 т/га) цукрових буряків у середньому за три роки одержано, як і очікувалось, на контролі без внесення фунгіцидів (табл.3.2.).

Таблиця 3.2.

**Урожайність цукрових буряків гібриду Газета,
залежно від фунгіцидів, т/га (середнє за 2023–2024 рр.)**

№	Варіант	Роки			Приріст	
		2023	2024	Середнє за 2023– 2024	т/га	%
1	Контроль (без фунгіцидів)	50,3	42,2	46,3	-	-
2	Фалькон (0,8)	59,5	47,3	53,4	7,1	15,3
3	Фалькон (0,8) + Абакус (1,5)	66,4	55,4	60,9	14,6	31,5
4	Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6)	77,2	62,7	70,0	23,7	51,2
5	Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,7) + Топсін М (1,0)	75,5	60,3	67,9	21,6	46,7
6	Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс Дуо (0,6)	71,0	53,0	62,0	15,7	33,9
7	Імпакт К (0,8) + Амістар Екстра (0,7) + Альто Супер (0,5)	74,4	55,2	64,8	18,5	40,0

На другому варіанті за одноразового внесення фунгіциду Фалькон (0,8 л/га), внаслідок зменшення ураження листкової поверхні хворобами,

урожайність підвищилась до 53,4 т/га, що на 7,1 т/га, або 15,3 % більше порівняно з контролем.

За дворазового внесення фунгіцидів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) на третьому варіанті урожайність підвищилась до 60,9 т/га, що вище за контроль на 14,6 т/га, або на 31,5 %.

За триразового внесення Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6) в четвертому варіанті було отримано найвищу урожайність 70,0 т/га, більше від контролю на 23,7 т/га та 51,2 %. Дещо меншу урожайність було отримано за триразового внесення фунгіцидів у 5-му варіанті Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,7) + Топсін М (1,0), яка склала 67,9 т/га. Варіанти 6 та 7, Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс Дуо (0,6) та Імпакт К (0,8) + Амістар Екстра (0,7) + Альто Супер (0,5), була отримана приблизно однакова врожайність, яка склала відповідно 62,0 та 68,4 т/га та перевищувала контроль на 15,7 т/га; 18,5 т/га.

Отже, приріст урожайності цукрових буряків від одноразового внесення фунгіциду Фалькон (0,8 л/га) становить 7,1 т/га, від дворазового внесення фунгіцидів Фалькон (0,8 л/га) + Абакус (1,5 л/га) — 14,6 т/га, від триразового внесення фунгіцидів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6) — 23,7 т/га. Більший результат отримано у варіанті з триразовим внесенням Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6), де приріст до контролю становив 23,7 т/га.

Найвищу врожайність (70,0 т/га) одержано за триразового внесення фунгіцидів за такою схемою: Фалькон (0,8) у червні + Абакус (1,5) у липні + Рекс Дуо (0,6) у серпні.

Схема використання фунгіцидів впливала також на вміст цукру у коренеплодах. На контролі без фунгіцидів він був найнижчим і становив лише 14,9% (табл. 3.3.). Одноразове внесення фунгіциду Фалькон (0,8) на другому варіанті забезпечило зростання цукристості до 15,6%, що на 0,7 % більше ніж на контролі. За дворазового внесення фунгіцидів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) на третьому варіанті вміст цукру значно підвищився і становив

16,4%, що більше за контроль на 1,5% і порівняно з одноразовим внесенням — на 0,8 %. Ефективним було як перше, так і друге внесення фунгіцидів, які підвищували вміст цукру на однакову величину — 0,6%.

Таблиця 3.3.

Вміст цукру у коренеплодах цукрових буряків гібриду Газета, залежно від фунгіцидів, т/га (середнє за 2023–2024 рр.)

№	Роки		Середнє за 2023–2024 рр.	Приріст, %	Вихід цукру, т/га
	2023	2024			
1	14,8	15,0	14,9	-	7,55
2	15,1	16,1	15,6	0,7	8,85
3	15,7	17,0	16,4	1,5	10,49
4	16,3	18,0	17,2	2,3	12,70
5	16,2	17,5	16,9	2,0	12,23
6	16,3	16,8	16,6	1,7	11,16
7	16,4	17,5	17,0	2,1	11,66

Найвищим вміст цукру був на четвертому варіанті за триразового внесення фунгіцидів за схемою Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6), де він становив 17,2%, або більше за контроль на 2,3 %. Порівняно до третього варіанту цукристість зросла на 0,8 %, тобто ефективність третього внесення була вищою за перше і друге внесення.

Високою була цукристість також на сьомому варіанті (17,0 %) із внесенням фунгіцидів Імпакт К (0,8) + Амістар Екстра (0,75) + Альто Супер (0,5), та на п'ятому варіанті (16,9 %) з використанням препаратів Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,75) + Топсін М (1,0). На варіантах із триразовим внесенням фунгіцидів вміст цукру в коренеплодах був найнижчим (16,6 %) на шостому варіанті з внесенням препаратів Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс дуо (0,6). Це можна пояснити вузьким спектром дії Дерозалу і недостатньою його ефективністю щодо захисту від церкоспорозу.

Вихід цукру з 1 га на контролі без фунгіцидів становив лише 7,55 т/га. За одноразового застосування фунгіциду вихід цукру збільшився до 8,87 т/га,

(табл. 3.3.), або на 1,32 т/га. Дворазове внесення фунгіцидів сприяло підвищенню виходу цукру з гектару до рівня 10,49 т/га, або на 2,94 т/га. Найвищий збір цукру був на варіантах із триразовим внесенням фунгіцидів, де він, залежно від схеми застосування препаратів, становив 11,16-12,69 т/га.

Таким чином, найвищу врожайність (70,0 т/га), найбільший вміст цукру (17,2%) у коренеплодах та вихід цукру з 1 га (12,69 т/га) одержано за триразового внесення фунгіцидів за схемою Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПОСІВАХ ЦИКОРІО СЛАТНОГО

Економічна ефективність виробництва будь якої продукції є основним фактором, яка відображає ефективність використання робочої сили і усіх елементів сільськогосподарського виробництва.

Точна економічна та біоенергетична оцінка даної технології вимагає вирощування продукції.

Урожайність – це дуже важливий показник, який досконало охарактеризовує рівень інтенсифікації сільського господарства. Від раціонального планування, а також прогнозування рівня врожайності овочевих культур прямо залежать такі показники, як собівартість культури, продуктивність праці та рентабельність [1].

Важливим економічними показниками господарської діяльності господарства є дохід та прибуток. Прибуток і вказує на доцільність вирощування певних культур у господарстві.

Якщо достовірно розрахувати економічну ефективність вирощування цукрового буряку при використанні фунгіцидів, то можна помітити, що пестициди, по-різному впливали на економічну ефективність вирощування даної культури.

Порівнюючи економічну ефективність фунгіцидів, що застосовували на цукрових буряках встановлено, що у середньому, за роки досліджень найбільш економічно вигідно було застосовувати комплекс препаратів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6).

Розраховуючи економічну ефективність вирощування цукрових буряків, з'ясовано, що рівень рентабельності коливався в межах 85 – 150 % (табл. 4.1). Дещо більшою рентабельністю характеризувався варіант із використанням комплексу фунгіцидів Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6)– 182 %, що на 98 % вище від контролю. Дещо менший показник отримано за

використання комплексу фунгіцидів Амістар Екстра + Імпакт К – 170 % (переважав контроль на 95 %). Інші показники рентабельності були в межах 140 – 150 %. Менша ніж у всіх рентабельність, як і прогнозувалося виявилася у контролі, де не вносилося жодного фунгіциду та становила 81 %.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність застосування фунгіцидів на посівах цукрових буряків (2023–2024 рр.)

Показник	Варіант досліджу						
	Контроль (без фунгіцидів)	Фалькон (0,8)	Фалькон (0,8) + Абакус (1,5)	Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6)	Рекс Дуо (0,6) + Амістар Екстра (0,7) + Топсін М (1,0)	Дерозал (0,5) + Фалькон (0,8) + Рекс Дуо (0,6)	Імпакт К (0,8) + Амістар Екстра (0,7) + Альто Супер (0,5)
Урожайність т/га	46,3	53,4	60,9	70,0	67,9	62,0	64,8
Приріст врожаю, т	–	7,1	14,6	23,7	21,6	15,7	18,5
Матеріально-грошові витрати на 1 га	22575,0	20082,4	21899,6	20119,8	21915,3	20070,7	20250,0
в т. ч. додаткові грн.		1522,5	2320,5	2372,0	2117,9	2156,7	2102,2
Собівартість 1 т продукції, грн	1601,1	1217,1	1196,7	1064,5	1204,1	1073,9	1061,0
Ціна реалізації 1 т продукції, грн.	2900	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Вартість валової продукції, грн.	40890	49500	54900	56700	54600	56400	568800
Чистий прибуток, грн.	18315,0	29417,6	33000,4	36580,7	32684,7	36201,3	36222,0
Рівень рентабельності, %	81	146	151	182	149	180	150

Найменший рівень рентабельності серед досліджуваних комплексів фунгіцидів отримано у варіанті з використанням фунгіциду Амістар Екстра, і становив 147 %, але вищий від контролю на 64 %.