

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КУБИК МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ

УДК 633.63:632.3(477)

ВІРУСНІ ХВОРОБИ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
І ЗАХОДИ З ОБМЕЖЕННЯ ЇХ ШКІДЛИВОСТІ
В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.11 – фітопатологія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор
Саблук Василь Трохимович,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН,
завідувач відділу фітопатології і ентомології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Положенець Віктор Михайлович,
Житомирський національний
агроекологічний університет,
завідувач кафедри селекції та біотехнології

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Мостов'як Іван Іванович,
Уманський національний університет садівництва,
перший проректор

Захист відбудеться «19» лютого 2016 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.02 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розісланий «18» січня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

М. С. Мороз

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур є важливим народногосподарським завданням. При вирощуванні цукрових буряків за індустріальною технологією важливу роль відіграє захист рослин від хвороб та шкідників. Використання науково обґрунтованої системи контролю ураженості рослин хворобами є великим резервом підвищення урожайності цієї культури (Дьяконов, 1983; Кеглер та ін., 1986; Пересыпкин та ін., 1986; Московец та ін., 1975).

Роль вірусів наразі не завжди отримує адекватну оцінку. Разом з тим, вони продовжують залишатися одним із серйозних чинників погіршення стану генофонду та ландшафтів, а також зниження продуктивності культур і якості сільськогосподарської продукції, що мають економічне і соціальне значення. Кваліфікована інформація про рівень поширення, структуру та стан популяцій вірусів та їх переносників у різних біоценозах є складовою частиною концепції інтегрованого захисту від них рослин і зумовлює ефективність її реалізації щодо цієї групи патогенів (Гнутова, 1993).

Збиток, нанесений врожаю сільськогосподарських культур вірусами, може бути значно нижчим за проведення захисних заходів. Ефективність їх обумовлена можливістю ранньої діагностики вірусних захворювань рослин і своєчасного проведення таких заходів, як знищення природних резерваторів інфекції, контроль чисельності їх переносників тощо. Не менш важливе значення в захисті цукрових буряків від патогенів має діагностика вірусних хвороб при оцінці вихідного і селекційного матеріалу сільськогосподарських культур на стійкість до цих хвороб (Шуровенков, 1984).

В умовах Правобережного Лісостепу України останніми роками посилюється розвиток вірусної жовтяниці і мозаїки листкового апарату цукрових буряків, контроль (обмеження) поширеності яких ускладнюється практичною відсутністю ефективних заходів зниження їх шкідливості.

Тому проведення цілеспрямованих досліджень щодо поширеності вірусних хвороб, ідентифікації їх збудників та розробки заходів захисту від них листків цукрових буряків є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень відділу фітопатології і ентомології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, з ПНД «Цукрові буряки» із завдання 13.00.04.18.П. «Формування фітопатогенних комплексів збудників хвороб цукрових буряків під впливом агроекологічних умов та розробити заходи з обмеження ураженості ними рослин» (номер державної реєстрації 0113U008054, 2011–2013 рр.).

Мета та задачі дослідження. Метою досліджень є встановлення особливостей розвитку вірусної мозаїки і жовтяниці на листках цукрових буряків залежно від погодних факторів в умовах Правобережного Лісостепу України та розробка ефективних заходів зниження їх шкідливості. Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні задачі:

- дослідити поширення та розвиток вірусної мозаїки і жовтяниці на листковому апараті цукрових буряків залежно від гідротермічних факторів;
- визначити джерела інфекції вірусних хвороб і способи її поширення;
- дати оцінку ураження гібридів цукрових буряків різного походження вірусною жовтяницею та мозаїкою;
- встановити вплив агротехнічних прийомів вирощування цукрових буряків на розвиток вірусних хвороб листкового апарату;
- встановити ефективність нових інсектицидів проти сисних шкідників, що є переносниками вірусів;
- дати економічну оцінку заходів захисту посівів цукрових буряків від вірусних жовтяниці та мозаїки.

Об'єкт дослідження – процеси ураженості листкового апарату рослин цукрових буряків вірусними хворобами – мозаїкою та жовтяницею.

Предмет дослідження – вірусні хвороби листкового апарату рослин цукрових буряків – вірусна жовтяниця і вірусна мозаїка, їх поширеність та розвиток, переносники та заходи щодо зниження ураженості ними листків.

Методи дослідження: візуальні – спостереження за розвитком вірусних хвороб; польовий – для обліку вірусних хвороб, визначення їх шкідливості та встановлення ефективності захисту посівів цукрових буряків від переносників цих хвороб; лабораторний – для ідентифікації збудників вірусних хвороб; математично-статистичні – обґрунтування достовірності отриманих експериментальних даних; розрахунково-порівняльні – визначення економічної ефективності досліджуваних факторів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України виявлено залежність розвитку вірусних хвороб листкового апарату рослин цукрових буряків від погодних умов. Зокрема, встановлено кореляційний зв'язок між поширенням та розвитком хвороб і температурою повітря першої декади травня. Коефіцієнт кореляції між цими показниками становив для поширення вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки 0,897 та 0,947, а для розвитку хвороб – 0,727 та 0,849 відповідно.

Щодо впливу опадів на розвиток вірусних хвороб за цей період відмічається зворотній кореляційний зв'язок – для вірусної жовтяниці коефіцієнт кореляції становить 0,651, а для вірусної мозаїки – 0,960.

Встановлено наявність інфекції вірусів жовтяниці та мозаїки у рослинах цукрових буряків та здійснено їх ідентифікацію за допомогою методу рослин-індикаторів та ПЛР.

Визначено шкідливість вірусної жовтяниці і вірусної мозаїки у посівах цукрових буряків. Показано, що втрати врожайності коренеплодів від цих хвороб становлять 16,5–27,5 %, а цукристість знижується на 1,0–1,7 %. Відбувається зниження площі листкової поверхні рослин, що сягає 67–73 %. Порушується процес фотосинтезу, що проявляється у зниженні вмісту хлорофілу у 2,2–3 рази, та співвідношення хлорофілів *a* і *b*. У насінників зменшується маса насіння на 6,0–15,2 %, а 1000 насінин – на 0,6–0,8 г.

Встановлено інтенсивність розповсюдження вірусних хвороб від первинних вогнищ інфекції на фабричні посіви цукрових буряків, що відбувається залежно їх

відстані від полів насінників та зменшується відповідно до збільшення відстані до них.

Серед досліджуваних гібридів цукрових буряків виділено гібрид зарубіжної селекції Крокодил, що менше уражувався вірусними хворобами, порівняно з вітчизняними гібридами.

Серед інсектицидів, що забезпечують надійний контроль чисельності бурякової листкової попелиці – переносника вірусних хвороб, найефективнішим є Коннект 112,5 SC, к. с., застосування якого забезпечило зниження щільності популяції фітофага на 94,1–97,4 %.

Практичне значення одержаних результатів. Удосконалено систему захисту посівів цукрових буряків від вірусної жовтяниці та мозаїки.

Показано, що з метою контролю цих хвороб доцільним є застосування обробки насіння протруйником інсектицидної дії Пончо бета FS, т. к. с. (100 мл/п. о.) та обприскування посівів інсектицидом Коннект 112,5 SC, т. к. с. (0,6 л/га) у період вегетації, що забезпечує технічну ефективність проти переносників вірусних жовтяниці та мозаїки на рівні 77,0–86,6 %.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку у дослідному господарстві Уладово-Люлинецької ДСС (с. Уладівське, Калинівського району, Вінницької області) на площі 50 га. Економічний ефект становить 5403,90 грн/га.

Особистий внесок здобувача. Автором обґрунтовано напрям досліджень, розроблено програму й методику наукових експериментів, виконано польові і лабораторні дослідження, проаналізовано й узагальнено отримані результати, на їх основі розроблено рекомендації виробництву та здійснено виробничу перевірку.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на засіданнях Методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (2011–2013 рр.), на координаційних нарадах спеціалістів із захисту рослин Інституту і мережі його дослідно-селекційних станцій (2011–2014 рр.).

Результати досліджень доповідалися на: науково-практичній конференції «Методи і вирішення екологічних і соціально-економічних проблем сьогодення» (Кам'янець-Подільський, 15 жовтня 2012 р.); науково-практичній конференції «Захист рослин»: наука, освіта, інновації в умовах глобалізації (Київ, 18 жовтня 2012 р.); II міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (Київ, 23 квітня 2013 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві» (Київ, 25–26 вересня 2013 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 5 наукових праць, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України та стаття у науковому виданні іншої держави.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 207 сторінках, складається зі вступу, 7 розділів, висновків, пропозицій виробництву, додатків, містить 23 таблиці та 21 рисунок. Список використаних джерел налічує 208 найменувань, у тому числі 113 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У розділі наведено аналіз даних вітчизняної та зарубіжної літератури щодо поширення, видового складу збудників вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки цукрових буряків. Описано методи діагностики даних хвороб та розглянуто заходи захисту посівів цукрових буряків від них.

Висвітлено актуальність та важливість встановлення закономірностей розвитку вірусних хвороб цукрових буряків, оцінки їх шкідливості та розробки захисних заходів. Найкращою стратегією контролю є інтеграція декількох заходів, що дасть змогу мінімізувати вплив фітопатогенів на врожай.

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційна дослідження виконувалися впродовж 2011–2013 рр. в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та на Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції (УЛДСС) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, що розташована у зоні достатнього зволоження Правобережного Лісостепу України.

Ідентифікацію ВМБ та ВЖБ методом полімеразної ланцюгової реакції проводили у проблемній лабораторії фітовірусології та біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України з використанням тест-систем, розроблених І. О. Антіповим.

Визначення наявності інфекції вірусів жовтяниці та мозаїки у рослинах цукрових буряків проводили у лабораторії відділу вірусів рослин Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України.

Обліки хвороб проводили за загальноприйнятими методиками (ДСТУ 6058:2008).

При закладанні польових дослідів було використано насіння гібридів цукрових буряків української (Уладово-Верхняцький ЧС 37, Шевченківський) та зарубіжної (Крокодил, Орікс) селекції, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України.

Ураження гібридів цукрових буряків хворобами оцінювали в 2011–2013 рр. в умовах УЛДСС. Для оцінки ураженості посівів культури вірусами використовували максимальні значення розвитку хвороб впродовж вегетаційного періоду.

Шкідливість вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки вивчали на природному інфекційному фоні. Етикетували по 50 рослин з різним ступенем розвитку хвороби. Коренеплоди кожної групи збирали окремо і визначали наступні показники: врожайність у перерахунку на гектар, цукристість та збір цукру з одиниці площі.

Площу листового апарату та вміст хлорофілу визначали за методиками, описаними В. О. Єщенком (2008).

Вплив удобрення на розвиток хвороб цукрових буряків досліджували в умовах агротехнічного стаціонару УЛДСС.

Технічну ефективність заходів захисту проти вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки цукрових буряків досліджували в 2011–2013 рр. в умовах УЛДСС. Дослід польовий, розмір ділянок – 50 м², повторність – чотириразова.

Польовий дослід проводили за наступною схемою:

Фактор А – гібриди цукрових буряків (Крокодил, Орікс, Шевченківський, Уладово-Верхняцький ЧС-37);

Фактор В – обробка насіння інсектицидами (застосовано препарати: Круїзер 600 FS, т. к. с., 15 мл/ п. о. + Форс 200 SC, к. с., 6 мл/п. о.; Пончо бета FS, т. к. с., 100 мл/ п. о.);

Фактор С – обприскування посівів інсектицидами проти переносників хвороб (застосовано препарати: Карате Зеон 050 SC, м. к. с., 0,15 л/ га; Коннект 122 SC, т. к. с., 0,6 л/га).

Фактор А – гібрид у двох блоках, а в межах них фактор В і С за методом розщеплених ділянок – фактор С в межах ділянок фактора В.

За оцінки показників економічної ефективності застосування хімічних засобів захисту цукрових буряків використано показники умовно-чистого прибутку й рентабельності.

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за методами варіаційної статистики (Доспехов, 1973).

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

МОНІТОРИНГ ВІРУСНОЇ ЖОВТЯНИЦІ ТА ВІРУСНОЇ МОЗАЇКИ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Поширення та розвиток вірусної жовтяниці і вірусної мозаїки у посівах цукрових буряків та насінників. Для виявлення вогнищ інфекції вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки в посівах цукрових буряків у виробничих умовах і встановлення їх значення в ранньо-весняний період щорічно здійснювали обстеження насінників на виявлення ураженості їх хворобами. Встановлено, що весною на полях насінників утворюються первинні вогнища вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки, від яких хвороби можуть поширюватися на сусідні здорові насінники та буряки першого року життя.

У посівах цукрових буряків першого року життя ураженість вірусною жовтяницею спостерігалася, починаючи з третьої декади травня й наростала впродовж літніх місяців.

Початок появи перших ознак ураження рослин цукрових буряків вірусною мозаїкою на насінниках спостерігався на початку травня. На рослинах цукрових буряків першого року життя хвороба з'являлась у другій-третьій декадах травня.

В умовах УЛДСС кількість уражених вірусними хворобами рослин насінників цукрових буряків за період 2011–2013 рр. у середньому становила 22,4 % жовтяницею та 21,4 % мозаїкою. Найбільша кількість первинних вогнищ хвороби на насінниках (кількість уражених хворобою рослин – насінників) виявлена у 2012 р. – 23,5 та 22,3 % відповідно для жовтяниці та мозаїки. Розвиток хвороби в цьому році складав відповідно 12,6 та 9,2 %. У середньому за роки досліджень розвиток вірусної жовтяниці становив 11,3 %, а вірусної мозаїки – 9,3 %. Це, головним чином,

пов'язано з тим, що у буряконасінницьких господарствах створюються сприятливі умови для збереження збудників вірусних хвороб протягом зимового періоду у коренеплодах маточників.

Проведено аналіз впливу погодних умов на поширення та розвиток вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки цукрових буряків. Зокрема, встановлена кореляційна залежність між розвитком та поширеністю хвороб і температурою повітря першої декади травня. Для поширення хвороби коефіцієнт кореляції становив відповідно 0,897 та 0,947, а для розвитку хвороби 0,727 та 0,849. Щодо опадів, за цей період спостерігався зворотній зв'язок з розвитком хвороби. Для вірусної жовтяниці коефіцієнт кореляції дорівнював 0,651, а для вірусної мозаїки – 0,960.

Крім того, ураженість насінників цукрових буряків у значній мірі також залежить від чисельності їх переносників і зокрема листкової бурякової попелиці *Aphis fabae*. Так, у 2012 році коефіцієнт заселення насінників цукрових буряків цим фітофагом становив 1,6, а у 2011 і 2013 рр. на рівні 1,2 і 1,4 відповідно. Останнє сприяло значній ураженості маточних буряків вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою у 2012 році.

Ураженість посівів цукрових буряків першого року життя жовтяницею спостерігалася починаючи з третьої декади травня щорічно протягом періоду досліджень. У середині червня розвиток хвороби становив 15,4–18,6 % (рис. 1). Вищим показником розвитку хвороби впродовж вегетаційного періоду характеризувався 2012 рік.

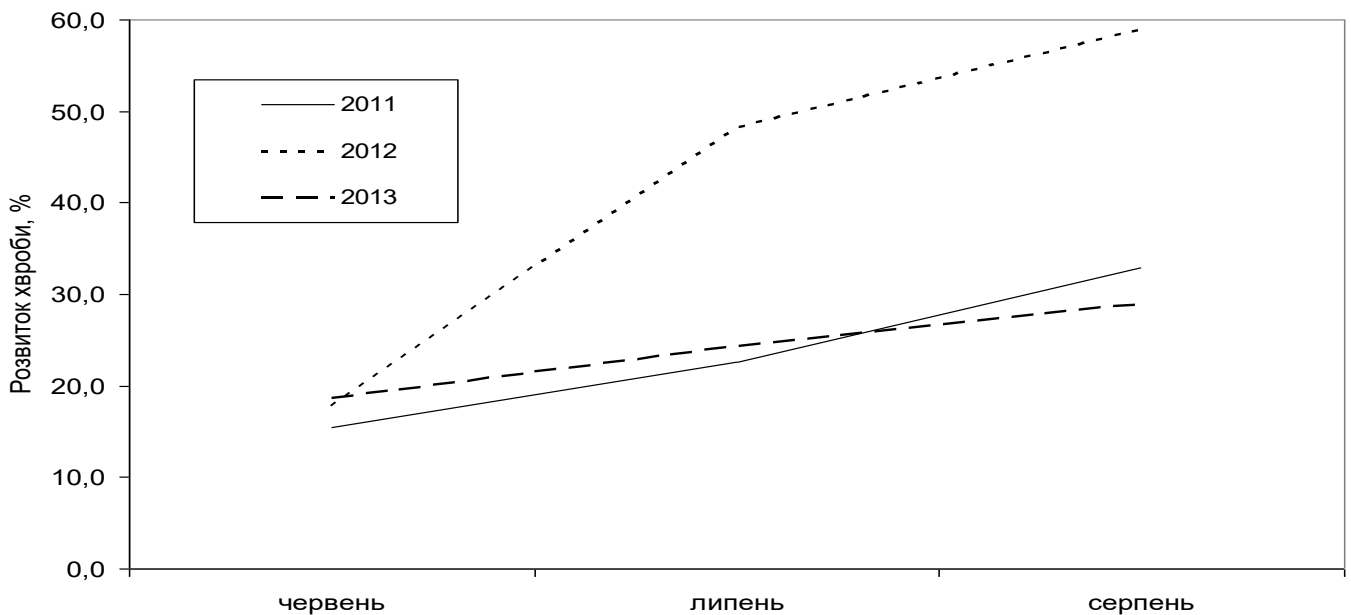


Рис. 1. Динаміка розвитку вірусної жовтяниці на листковому апараті рослин цукрових буряків досліджуваних гібридів (УЛДСС, 2011–2013 рр.)

Істотної відмінності у показниках ураженості рослин вірусними хворобами між гібридами Орікс, Шевченківський та Уладово-Верхняцький ЧС-37 не спостерігалася. Проте на рослинах гібриду Крокодил розвиток хвороби за весь період досліджень був нижчим на 5,4 і 8,3 % у 2011 і 2013 рр. та на 20,9 % у 2012 р., порівняно з показниками вказаних вище гібридів.

При аналізі впливу погодних чинників на розвиток хвороби в серпні й середньою температурою за квітень-липень виявлено прямий кореляційний зв'язок середньої сили ($r=0,823$). Крім того, існує пряма залежність і між сумою активних температур (вище $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) за цей період та розвитком хвороби ($r=0,6644$). Щодо впливу опадів та ГТК на цей показник відмічається зворотна кореляційна залежність ($r=-0,692$ і $r=-0,913$). Таким чином, розвитку жовтяниці сприяла підвищена температура повітря за дефіциту опадів упродовж вегетаційного періоду.

Перші симптоми ураженості посівів цукрових буряків вірусною мозаїкою з'являлися на рослинах цукрових буряків першого року в другій-третьій декадах травня. Водночас відразу ж відбувалось її стрімке поширення. До другої декади червня розвиток хвороби сягав 23,1–32,2 % (рис. 2).

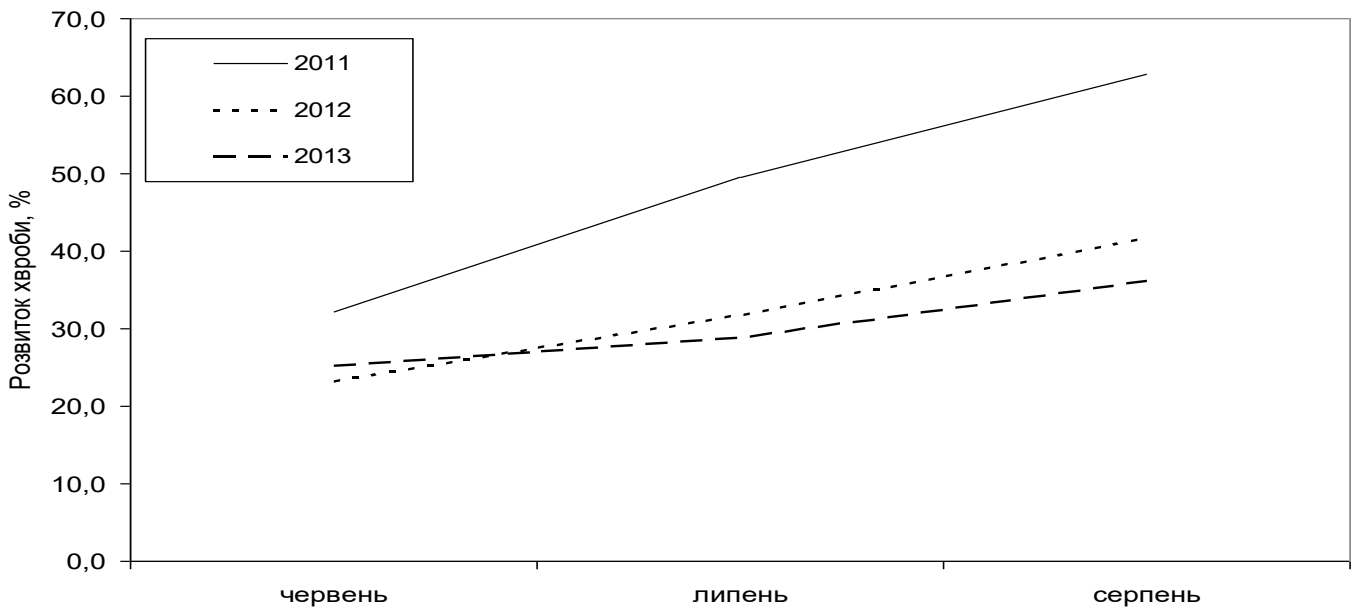


Рис. 2. Динаміка розвитку вірусної мозаїки на листковому апараті рослин цукрових буряків досліджуваних гібридів (УЛДСС, 2011–2013 рр.)

Найбільш інтенсивна ураженість рослин цукрових буряків вірусною мозаїкою зафіксована у 2011 році, коли за червень-серпень показник розвитку хвороби зріс майже вдвічі – з 32,2 до 62,8 %. Протягом років досліджень істотної відмінності у розвитку мозаїки на рослинах цукрових буряків досліджуваних чотирьох гібридів не спостерігалось.

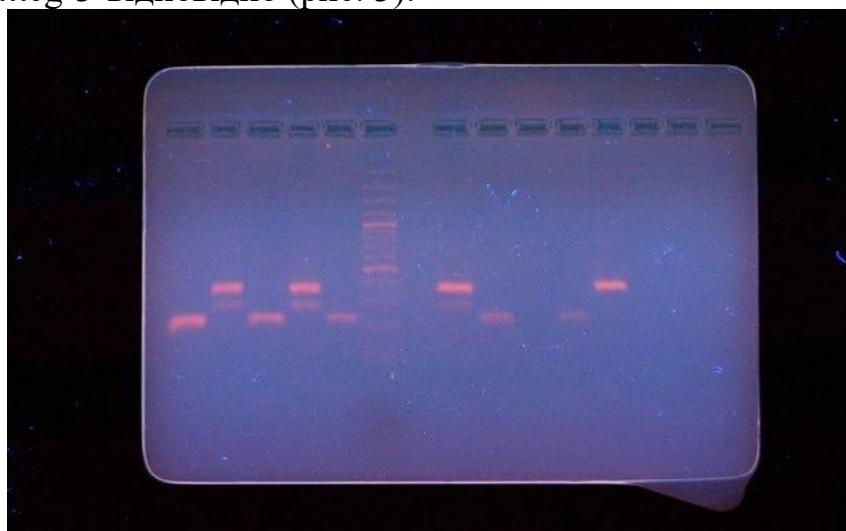
При аналізі впливу погодних чинників на розвиток вірусної мозаїки на рослинах цукрових буряків першого року життя встановлено, що найбільш тісним був зв'язок з температурними показниками. Так, між розвитком хвороби в серпні й середньою температурою за квітень-липень виявлено зворотній кореляційний зв'язок середньої сили ($r=-0,693$). Крім того, спостерігалась і залежність між сумою активних температур (вище $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) за цей період та розвитком хвороби, яка також носила зворотній характер. Коефіцієнт кореляції в цьому випадку становив $r=-0,824$. Щодо опадів, чіткої залежності між цими показниками не виявлено, проте існує тенденція до зростання розвитку хвороби за недостатнього зволоження ($r=-0,336$). Таким чином, розвитку вірусної мозаїки сприяє понижена температура повітря за дефіциту опадів упродовж вегетаційного періоду.

Ідентифікація вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки за допомогою рослин-індикаторів. Коло рослин-хазяїв вірусів жовтяниці та мозаїки склали рослини родин *Chenopodiaceae* (*Atriplex hortensis* L., *Beta vulgaris* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium ambrosioides* L., *Chenopodium capitatum* L., *Chenopodium hybridum* L. s.str., *Chenopodium quinoa* Wild., *Spinacia oleracea* L.), *Solanaceae* (*Nicotiana clevelandii* L.), *Caryophyllaceae* (*Stellaria media* L. Vill.), *Aizoaceae* (*Tetragonia tetragonioides*), *Fabaceae* (*Trifolium hybridum* L.), що свідчить про те, що для досліджуваних збудників цих хвороб характерне широке коло уражуваних рослин із різних родин.

Симптоми ураженості вірусними хворобами, які отримано на рослинах *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium quinoa* Wild., *Chenopodium murale* L., *Chenopodium album* L., *Gomphrena globosa* L., *Tetragonia tetragonioides* (Pallos) Kuntze, *Spinacia oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Stellaria media* L. Vill., *Chenopodium capitatum* L. Asch., *Beta vulgaris*, за своїми проявами підтвердили дані літературних джерел про наявність вірусів мозаїки. А ураженість таких рослин як *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium quinoa* Wild., *Tetragonia tetragonioides* (Pallos) Kuntze, *Spinacia oleracea* L., *Stellaria media* L. Vill., *Chenopodium capitatum* L. Asch., *Beta vulgaris* відповідає ознакам ураженості вірусною жовтяницею.

Ідентифікація вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки за допомогою полімеразної ланцюгової реакції. Спостерігаючи за чисельністю попелиць – переносників вірусної мозаїки та вірусної жовтяниці, на посівах цукрових буряків та проявами симптомів ураженості рослин цими хворобами протягом вегетаційних періодів 2011–2013 рр., встановлено, що захворювання рослин викликані саме вірусною інфекцією.

Оскільки ВМБ відноситься до родини *Potyviriidae*, то для встановлення інфекції у полімеразній ланцюговій реакції використовували такі праймери: правий 5'-ggccatacatccctcggtt-3', лівий 5'-gtgaccgttgacatctgtgg-3', а для ВЖБ, що відноситься до родини *Closteroviridae* – праймери: правий 5'-tcccgttaggactttgtttg-3', лівий 5'-gtctgagtgccggttttcg-3' відповідно (рис. 3).



1 2 3 4 5 М 6 7 8 9 10

Рис. 3. Електрофореграма продуктів ампліфікації геномів вірусів ВМБ та ВЖБ: 1,2 – гібрид Крокодил, 3,4 – гібрид Орікс, 5,6 – гібрид Шевченківський, 9,10 – гібрид Уладово-Верхняцький ЧС 37, М – молекулярний маркер.

На рисунку 3 показано, що зразки № 1,3,5,9 містили вірус ВМБ, про що свідчить наявність смуг розміром 239 пар нуклеотидів, а № 2,4,6,10 – вірус ВЖБ, про що свідчить наявність смуг розміром 392 пари нуклеотидів.

Отже, у результаті полімеразної ланцюгової реакції встановлено, що в зразках 1,3,5,9 виявлено присутність ВМБ, а в зразках 2,4,6,10 ВЖБ.

ШКІДЛИВІСТЬ ВІРУСНОЇ ЖОВТЯНИЦІ ТА ВІРУСНОЇ МОЗАЇКИ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Продуктивність насінників цукрових буряків залежно від їх ураженості вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою. З метою встановлення шкідливості найбільш поширених вірусних хвороб – мозаїки та жовтяниці – проведено дослідження як на насінниках цукрових буряків, так і у посівах першого року життя.

Використовуючи методику за 5-бальною шкалою оцінювання розвитку рослин за станом вегетативної маси, встановлено, що за слабого розвитку вірусної жовтяниці та мозаїки, хвороби не справляли суттєвого впливу на ріст та розвиток насінників цукрових буряків. За сильного ступеню ураженості насінників вірусною жовтяницею, спостерігалась різниця між здоровими та сильно ураженими рослинами у 2,0–3,2 бала, а вірусною мозаїкою – на 1,5–1,7 бала.

Ураженість насінників вірусними хворобами впливала не лише на їх ріст та розвиток, але й призводила до істотних втрат врожаю насіння і погіршувало його якість. На слабоуражених рослинах простежувалася тенденція до деякого зниження продуктивності насінників, проте вона була статистично достовірною лише у 2012 р. Зі збільшенням рівня ураженості рослин вірусними хворобами відбувалося суттєве погіршення показників продуктивності. Так, маса 1000 насінин знижувалася на 0,5–0,6 г, а врожайність насіння – на 6–15 % порівняно зі здоровими рослинами.

Вірусні хвороби справляли негативний вплив на якість насіння (рис. 4). Найбільшу частку у цьому показнику в усіх трьох групах мала фракція 4. Однак, якщо у насінні зі здорових рослин вона складала більше половини всього врожаю (51,3 %), то за слабого ураження рослин – 40,9 %, а за сильного – лише третину (32,9 %). У 4,8–6,3 рази зменшувалася кількість найбільш крупного насіння. Водночас значно збільшувалася частка дрібних фракцій.

За результатами кореляційного аналізу встановлено тісний кореляційний зв'язок між показниками розвитку вірусної жовтяниці цукрових буряків і втратою маси коренеплодів. Коефіцієнт кореляції становить 0,973.

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності між розвитком хвороби (у балах) та зниженням маси коренеплоду, яке має вигляд:

$$y = 8,1x - 0,3, \quad (1)$$

де y – зниження маси коренеплоду, %; x – розвиток хвороби, бал.

Таким чином, на кожен бал ураженості рослин цукрових буряків хворобою відмічається зниження врожайності коренеплодів на 8,1 %. Коефіцієнт детермінації для отриманого рівняння становить 0,9466.

Ураженість посівів цукрових буряків хворобою мала значний вплив на цукристість коренеплодів. Даний показник зменшувався з посиленням ступеня ураженості рослин. За слабого розвитку хвороби він коливався від 15,8 до 17,0 % залежно від гібриду, що на 0,3–0,5 % менше, ніж показник для врожаю, отриманого

з неуражених рослин. За середнього та сильного ступенів ураженості рослин вірусною мозаїкою (бал 2 і 3) цукристість коренеплодів знижувалася відповідно на 0,9 та 1,4 %.

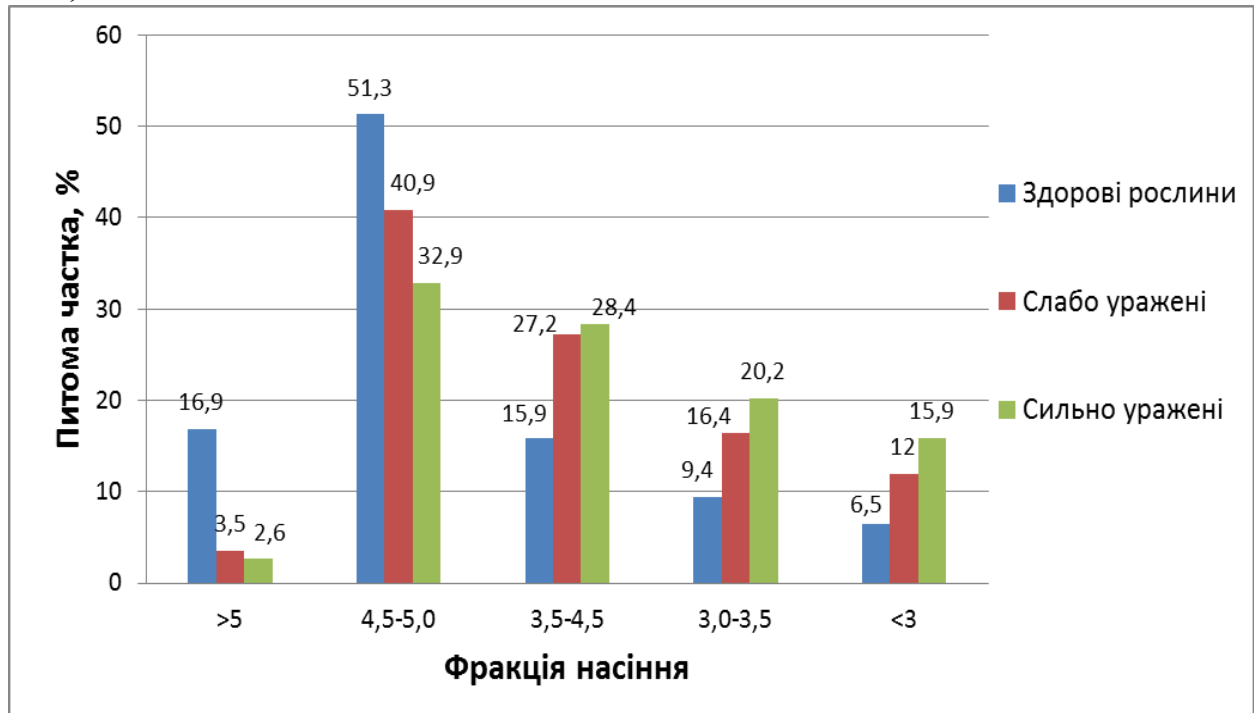


Рис. 4. Фракційний склад насіння цукрових буряків за різного рівня ураженості насінників вірусними хворобами (гібрид Рамзес, УЛДСС, 2011–2013 рр.)

Аналогічні дослідження проведені і щодо вірусної мозаїки цукрових буряків. Ураженість рослин хворобою у слабкому ступені (бал 1) спричиняла незначне зниження маси коренеплодів у гібридів Крокодил та Орікс відповідно на 3,2 і 3,8 %. Дещо більше знижувався цей показник на двох інших гібридах – Шевченківський та Уладово-Верхняцький ЧС-37, де урожайність коренеплодів була нижчою на 5,2–6,5 % порівняно із здоровими рослинами.

За середнього рівня ураженості рослин мозаїкою маса коренеплодів знижувалась на 7,5–15,2 % порівняно із здоровими. У рослин цукрових буряків, сильноуражених вірусною мозаїкою (бал 3) формувался врожай коренеплодів, який на 16,5–21 % був нижчим, ніж у здорових рослин. Найменші втрати маси коренеплодів – відповідно 77,0 і 90,0 г відмічались у гібридів Шевченківський та Крокодил.

Виявлено тісний прямий кореляційний зв'язок між зниженням маси коренеплоду і розвитком вірусної мозаїки цукрових буряків. Коефіцієнт кореляції становить 0,9598.

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності між балом ураженості рослин цукрових буряків хворобою та зниженням маси коренеплодів, яке має вигляд:

$$y = 6,3x - 0,8, \quad (2)$$

де y – зниження маси коренеплоду, %; x – розвиток хвороби, бал.

Таким чином, кожний бал ураженості рослин цукрових буряків вірусною мозаїкою призводить до зниження врожайності коренеплодів на 6,3 %. Коефіцієнт детермінації для отриманого рівняння становить 0,9213.

Відмічалось зниження цукристості коренеплодів від 0,2–0,3 % за слабкої ураженості та до 1,0–1,2 % за сильної.

Площа листкового апарату рослин цукрових буряків залежно від ураженості посівів вірусною жовтяницею і вірусною мозаїкою. Встановлено, що ураженість рослин цукрових буряків вірусними хворобами (жовтяницею та мозаїкою) призводить до істотного зниження площі листкового апарату.

За слабого ураження посівів хворобами площа листкової поверхні була меншою на 27,1–30,1 % порівняно із здоровими рослинами, а за середнього та сильного ступеня ураженості відмічалось істотне зниження площі листкової поверхні за рахунок зменшення як кількості листків, так і їх площі. Так, за сильного ураження рослин вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою зниження кількості листків на одній рослині становило в середньому 3,9 шт., порівняно із здоровими рослинами. Водночас істотно зменшувалася площа одного листка (на 56 %) й відповідно листкової поверхні всієї рослини (на 68,7 %), тобто за сильного ступеня розвитку вірусних жовтяниці та мозаїки в умовах 2011–2013 рр. рослини цукрових буряків втрачали до двох третин листкової поверхні. Причому цей процес відбувається як за рахунок зменшення площі окремих листків, так і через зниження їх кількості на рослині.

Вплив ураженості рослин цукрових буряків вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою на вміст хлорофілу у листках. Дослідження проводили впродовж 2011–2013 рр. на рослинах гібриду Крокодил. За ураженості рослин цукрових буряків вірусною жовтяницею відбувається зниження вмісту хлорофілів *a* і *b* у листках. Особливо сильно це помітно за середнього та сильного ступеня ураженості рослин вірусними хворобами, коли вміст хлорофілу *a* знижується у 2,2–3 рази порівняно з неураженими рослинами. Водночас знижується також і співвідношення хлорофілів *a* і *b* з 3,3–3,6 до 1,6–2,1. Подібні результати одержані і в досліді з вірусною мозаїкою.

РОЗВИТОК ВІРУСНИХ ХВОРОБ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ОКРЕМИХ ПРИЙОМІВ АГРОТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУРИ

Поширення та розвиток вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки цукрових буряків залежно від просторової ізоляції між насінниками і фабричними посівами цієї культури. Враховуючи те, що первинні вогнища вірусних хвороб зосереджені на полях насінників, проведено дослідження особливостей поширення хвороб з цих рослин на цукрові буряки першого року життя.

Встановлено, що при наявності великої кількості первинних вогнищ вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки на насінниках, ураженість посівів цукрових буряків вірусними хворобами посилюється. Так, у третій декаді травня на початку заселення рослин попелицями на краю поля цукрових буряків, поширеність вірусних хвороб варіювала від 24 до 32 %, на відстані 200 м – від 0,5 до 3,2 %. Через 1000 метрів від насінників виявлено лише поодинокі уражені хворобами рослини.

Отже, при переселенні попелиці із насінників на буряки першого року життя, основна маса шкідників концентрується на краю поля і уражує мозаїкою та

жовтяницею рослини у крайових смугах і лише незначна частина попелиці проникає всередину поля.

Вплив живлення рослин цукрових буряків мінеральними добривами на поширення вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки. Встановлено, що найвищий рівень ураженості посівів цукрових буряків вірусними хворобами спостерігався у варіанті без внесення добрив. При внесенні під цукрові буряки гною або мінеральних добрив прослідковується тенденція до зменшення ураженості рослин вірусними жовтяницею та мозаїкою. Найнижчі рівні розвитку хвороб-зафіксовані у варіантах 3 та 5 (табл. 1). За таких умов ураженість рослин як вірусною жовтяницею, так і вірусною мозаїкою, знижувалася більше ніж утричі.

Таблиця 1

Вплив мінерального живлення рослин цукрових буряків на ураженість рослин вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою (УЛДСС, 2011–2013 рр.)

Варіант	Розвиток хвороби, %	
	жовтяниця	мозаїка
1. Контроль (без добрив)	19,9	17,4
2. N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	10,3	8,8
3. N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₂₀	6,0	6,0
4. Гній 40 т/га	14,9	13,3
5. N ₄₅ під оранку + P ₆₀ K ₉₀ N ₄₅ в підживлення	6,7	5,9
НІР ₀₅	2,1	1,8

Проведений кореляційний аналіз підтвердив існування тісного зворотного зв'язку між розвитком хвороби та дозами добрив ($r = -0,889 \dots -0,898$).

Таким чином, збалансоване живлення рослин цукрових буряків може розглядатися як один із заходів фітосанітарного оздоровлення посівів щодо вірусних хвороб.

Оцінка ураженості рослин цукрових буряків гібридів різного походження вірусними жовтяницею та мозаїкою. Впровадження у виробництво стійких до захворювання сортів чи гібридів сільськогосподарських культур наразі лежить в основі захисту сільськогосподарських культур від хвороб. Як свідчать отримані результати, всі гібриди, що досліджувались, уражувалися вірусними хворобами. Зокрема, розвиток жовтяниці на них становив від 12 до 19 %, вірусної мозаїки – від 11 до 17 %. Різкої диференціації між гібридами за рівнем ураженості хворобами не відмічено, проте менший рівень розвитку хвороб був на гібриді Крокодил.

КОНТРОЛЬ УРАЖЕННЯ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІРУСНОЮ ЖОВТЯНИЦЕЮ ТА ВІРУСНОЮ МОЗАЇКОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСЕКТИЦИДІВ

Розвиток вірусних хвороб тісно пов'язаний з наявністю попелиці – переносника збудників хвороби – вірусів. Тому основним заходом захисту посівів цукрових буряків від вірусних хвороб є контроль саме вектора-переносника – листової бурякової попелиці *Aphis fabae*.

У зв'язку з цим упродовж 2011–2013 рр. досліджували залежність між чисельністю бурякової листової попелиці та розвитком вірусних хвороб цукрових буряків (табл. 2).

Таблиця 2

**Ураженість посівів цукрових буряків вірусними хворобами залежно від заселеності рослин
буряковою листовою попелицею (гібрид Крокодил, УЛДСС, 2011–2013 рр.)**

Варіант		Коефіцієнт заселення посівів цукрових буряків листовою буряковою попелицею		Технічна ефективність інсектицидів, %	Розвиток хвороби під кінець вегетації, %		Технічна ефективність щодо хвороб, %	
Обробка насіння інсектицидами	Обприскування інсектицидами	до обприскування	через 7 днів після обприскування		вірусна жовтяниця	вірусна мозаїка	вірусна жовтяниця	вірусна мозаїка
Контроль (без обробки насіння інсектицидами)	Контроль (обприскування водою)	0,98	1,11	–	32,5	45,2	–	–
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	0,98	0,08	91,3	16,6	19,2	48,8	57,4
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	0,98	0,06	92,5	13,7	16,5	57,7	63,5
Круїзер 600 FS т. к. с., 15 мл/п. о. + Форс 200 SC, к. с., 6 мл/п. о.	Контроль (обприскування водою)	0,92	1,01	–	22,7	31,3	30,2	30,8
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	0,92	0,06	93,0	9,5	12,1	70,7	73,2
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	0,92	0,05	94,1	7,2	10,6	77,9	76,6
Пончо бета FS, т. к. с., 100 мл/п. о.	Контроль (обприскування водою)	0,82	0,95	–	17,2	23,6	47,2	47,8
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	0,82	0,03	95,6	6,4	8,4	80,3	81,5
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	0,82	0,02	97,4	5,1	7,1	84,4	84,3
НІР ₀₅		0,13	0,08		3,9	3,6		

Встановлено, що за ефективності застосування інсектицидів проти листкової бурякової попелиці у 94,1–97,4 % розвиток вірусних жовтяниці та мозаїки знижується на 77,0–86,6 %, а збережений врожай коренеплодів від даного заходу становить 8,6–10,4 т/га, або 20,3–29,6 % до контролю. Водночас цукристість коренеплодів підвищується на 1,0–1,4 %, а вихід цукру збільшується на 2,1–3,0 т/га.

Найкращі результати у контролюванні чисельності попелиці отримано за протруєння насіння цукрових буряків інсектицидним протруйником Пончо бета FS, т. к. с. за норми витрати препарату 100 мл/п. о. та обприскування посівів інсектицидами Коннект 112,5 SC т. к. с. (0,6 л/га), та Карате Зеон 050 CS м. к. с. (0,15 л/га) (табл. 3).

Таблиця 3

Продуктивність цукрових буряків залежно від захисту посівів проти листкової бурякової попелиці (гібрид Крокодил, УЛДСС, 2011–2013 рр.)

Варіант		Урожайність коренеплодів, т/га	Цукристість коренеплодів, %	Збір цукру, т/га
обробка насіння інсектицидами	обприскування інсектицидами			
Контроль (без обробки насіння інсектицидами)	Контроль (обприскування водою)	44,9	16,1	7,2
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	47,7	16,5	7,9
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	50,5	16,9	8,5
Круїзер 600 FS т. к. с., 15 мл/п. о. + Форс 200 SC, к. с., 6 мл/п. о.	Контроль (обприскування водою)	47,1	16,3	7,7
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	52,5	16,7	8,8
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	54,6	17,3	9,4
Пончо бета FS, т. к. с., 100 мл/п. о.	Контроль (обприскування водою)	52,5	16,5	8,7
	Карате Зеон 050 CS м. к. с., 0,15 л/га	54,7	16,8	9,2
	Коннект 112,5 SC т. к. с., 0,6 л/га	58,2	17,5	10,2
НІР ₀₅		5,2	0,7	1,2

Встановлено вплив окремих чинників на ефективність досліджуваних схем захисту посівів культури від вірусних хвороб та їх продуктивність. Перш за все, до уваги бралися способи застосування інсектицидів – протруєння насіння інсектицидами та обприскування посівів хімічними препаратами, а також поєднання цих способів. Крім того як окремий чинник розглядалися досліджувані гібриди цукрових буряків.

Зважаючи на те, що відмінність років досліджень за погодними умовами може впливати як на розвиток рослин культури, так і на щільність популяції комах-

переносників вірусних хвороб, цей чинник, поряд з іншими, також враховувався при проведенні статистичної обробки.

Дисперсійний аналіз експериментальних даних, отриманих у 2011–2013 рр., засвідчив, що найбільший вплив у варіювання ефективності заходів захисту посівів цукрових буряків проти жовтяниці вносили інсектициди, частка впливу яких дорівнювала 55,1 %, у значній мірі їм поступалися протруйники (25,1 %). Частка впливу гібриду й погодних умов року становила відповідно 4,8 та 5,3 % (рис. 5).

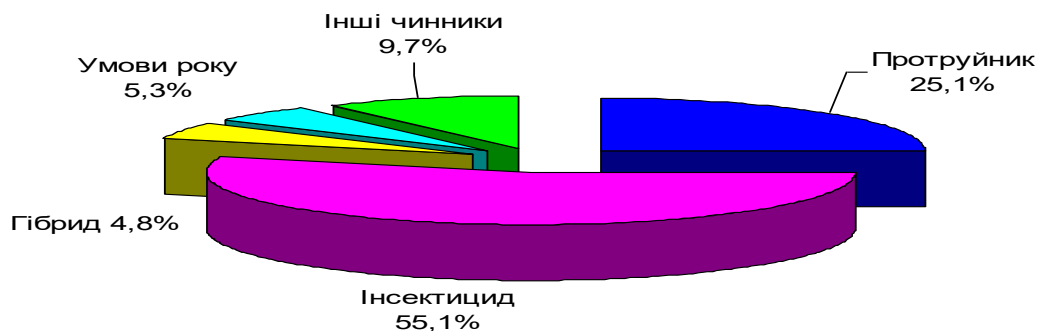


Рис. 5. Чинники, що впливають на ефективність схем захисту цукрових буряків проти вірусної жовтяниці

Аналогічний аналіз було проведено і щодо вірусної мозаїки. Як і щодо жовтяниці, найбільший внесок у зниження розвитку хвороби належав інсектицидам, які були застосовані методом обприскування рослин (45,5 %) та як протруйники насіння (21,3 %).

Частка впливу погодних умов вегетаційного періоду досягала 15,2 % (рис. 6). Такий чинник як гібрид цукрових буряків фактично не впливав на технічну ефективність досліджуваних препаратів проти вірусної мозаїки, його частка становила лише 3 %.

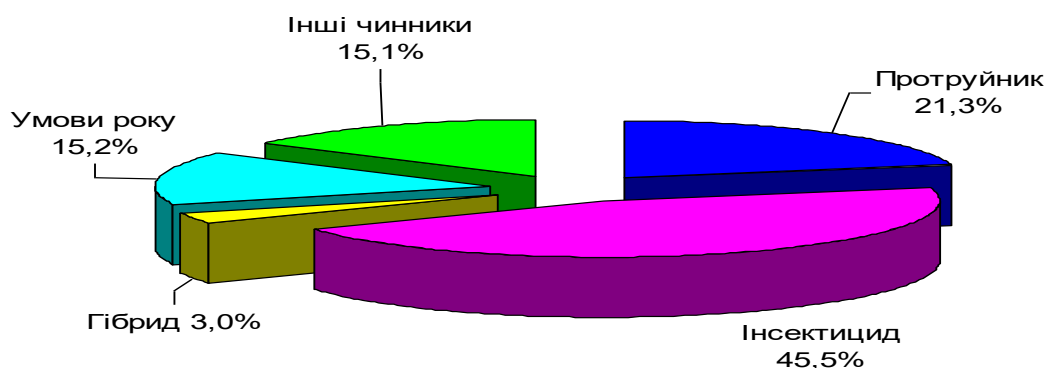


Рис. 6. Чинники, що впливають на ефективність схем захисту цукрових буряків проти вірусної мозаїки

Що стосується урожайності коренеплодів цукрових буряків, то найбільший вплив на цей показник справляли такі чинники як застосування інсектицидів, частка впливу яких становила відповідно 37,2 %. Значно меншим був внесок у варіювання цього показника протруйників насіння (рис. 7). Разом з тим, досить значною у даній оцінці була частка впливу гібриду (30,8 %). Вплив умов року та інших чинників дорівнював відповідно 5,7 та 6,9 %.

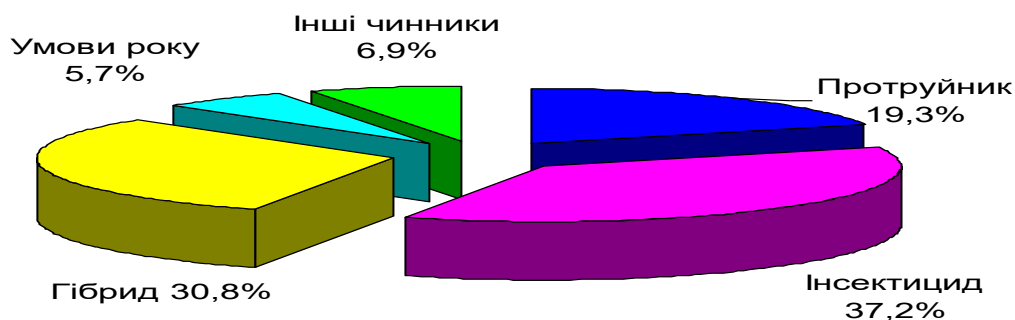


Рис. 7. Чинники, що впливають на урожайність коренеплодів цукрових буряків за різних схем захисту посівів від вірусних хвороб

Так, на гібриді Крокодил технічна ефективність проти вірусних хвороб становила від 80,3 до 84,4 %. Водночас істотно підвищувалася продуктивність культури:–урожайність коренеплодів становила 58,2 т/га, цукристість – 17,5 %, вихід цукру – 10,2 т/га, що перевищувало абсолютний контроль за урожайністю на 13,3 т/га, за цукристістю – на 1,4 %, та збором цукру – на 3,0 т/га.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ВІД ПЕРЕНОСНИКІВ ВІРУСНОЇ ЖОВТЯНИЦІ ТА ВІРУСНОЇ МОЗАЇКИ

Проведені розрахунки економічної ефективності свідчать, що застосування в одній схемі захисту посівів цукрових буряків від листової бурякової попелиці протруєння насіння інсектицидами та обприскування ними рослин є найбільш вигідним, незважаючи на додаткові витрати щодо їх застосування.

За токсикації рослин інсектицидом Пончо Бета FS, т. к. с. (100 мл/п. о.) з наступним обприскуванням посівів Коннект 112,5 SC т. к. с. (0,6 л/га) прибуток, отриманий від застосування хімічного захисту посівів від переносників вірусних хвороб склав на гібриді Крокодил 5403,90 грн/га, рентабельність – 157,4 %, на гібриді Орікс – 5065,73 грн/га та 140,9 %, Шевченківський – 3740,02 грн/га та 159,8 %, Уладово-Верхняцький ЧС-37 – 3372,74 грн/га та 120,2 % відповідно.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено і запропоновано нове вирішення важливого наукового завдання щодо захисту посівів цукрових буряків від вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки, що виявляється у встановленні динаміки розвитку цих хвороб в умовах Правобережного Лісостепу України, дослідження методів ідентифікації, оцінки їх шкідливості, вдосконалення заходів захисту від них

культури на основі визначення оптимальних схем застосування інсектицидів оновленого асортименту проти переносника цих хвороб.

1. Розвиток вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки цукрових буряків у значній мірі залежить від погодних умов. Зокрема, розвитку вірусної жовтяниці сприяє підвищена температура повітря за дефіциту опадів упродовж вегетаційного періоду, а ураженості рослин вірусною мозаїкою навесні сприяє понижена температура повітря та підвищена вологість.

2. Визначено наявність інфекції вірусів жовтяниці та мозаїки у рослинах цукрових буряків та здійснено їх ідентифікацію за допомогою методу рослин-індикаторів та ПЛР.

3. Розвиток вірусних хвороб призводить до зниження продуктивності насінників та погіршення якості насіння. Так, за сильного ступеня ураженості рослин цими хворобами, маса насіння зменшується на 6,0–15,2 % порівняно з неураженими. Водночас зменшується кількість крупної фракції насіння – до 2,6 % та збільшується до 15,9–20,2 % кількість насіння фракції 3,0–3,25 порівняно з неураженими хворобами рослинами.

4. За значного рівня ураженості рослин цукрових буряків вірусними жовтяницею та мозаїкою втрати врожаю коренеплодів досягають 19,1–27,5 % та 16,5–21,0 % відповідно. Цукристість коренеплодів знижується на 1,5–1,7 % та 1,0–1,2 % відповідно. У середньому на кожен бал ураженості рослин хворобами врожайність коренеплодів знижується на 8,1 % для вірусної жовтяниці та 6,3 % для вірусної мозаїки.

5. За сильного ступеня розвитку вірусної жовтяниці та мозаїки зниження площі листової поверхні рослин цукрових буряків сягає 67–73 %. Цей процес відбувається як за рахунок зменшення площі окремих листків, так і через зменшення їх кількості.

6. Ураженість листків цукрових буряків вірусними хворобами призводить до порушення процесів фотосинтезу, що проявляється у зниженні в них вмісту хлорофілу у 2,2–3 рази порівняно з неураженими рослинами. Водночас знижується співвідношення хлорофілів *a* і *b*.

7. Інтенсивність розповсюдження вірусних хвороб від первинних вогнищ інфекції на фабричні посіви цукрових буряків відбувається залежно від їх відстані від полів насінників. Дотримання просторової ізоляції між полями фабричних посівів і насінників у 1000 м сприяє зменшенню ураженості рослин культури вірусною жовтяницею у 1,4–2,1 раза та вірусною мозаїкою у 1,3–3,0 рази порівняно з відстанню між ними у 100 м.

8. Внесення мінеральних та органічних добрив сприяє зниженню на 30,0 % розвитку вірусної жовтяниці та вірусної мозаїки на рослинах цукрових буряків і може слугувати одним із ефективних заходів фітосанітарного оздоровлення посівів щодо вірусних хвороб.

9. При оцінці ступеня ураженості рослин цукрових буряків гібридів різного походження вірусними хворобами не виявлено стійких до них сортотразків. За даними досліджень найбільший ступінь розвитку вірусних жовтяниці та мозаїки відмічено у посівах гібриду вітчизняної селекції Уладово-Верхняцький ЧС-37 – 17,9

та 16,6 %, і найнижчий у гібрида зарубіжної селекції Крокодил – 13,8 та 13,1 % відповідно.

10. Для обмеження розвитку вірусних хвороб у посівах цукрових буряків найбільш ефективним є застосування інсектицидів проти їх переносників, яке включає обробку насіння системним протруйником інсектицидної дії Пончо Бета FS, т. к. с. (100 мл/п. о.) та обприскування рослин інсектицидом Коннект 112,5 SC т. к. с. (0,6 л/га). Ефективність даного заходу проти листкової бурякової попелиці становить 94,1–97,4 %, що сприяє зниженню розвитку вірусних жовтяниці та мозаїки на 77,0–86,6 %, збереженню врожаю коренеплодів на 8,6–10,4 т/га, або на 20,3–29,6 % порівняно з контролем, цукристість підвищується на 1,0–1,4 %, а збір цукру на 2,1–3,0 т/га.

11. Економічна ефективність заходів захисту посівів цукрових буряків від листкової бурякової попелиці – переносника вірусних хвороб, складає 5403,90 грн/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. При вирощуванні цукрових буряків дотримуватися просторової ізоляції між фабричними посівами та насінниками на відстані не менше 1000 м для послаблення впливу первинних вогнищ інфекції на розвиток вірусних жовтяниці та мозаїки, а також застосовувати збалансовану систему живлення рослин, що сприяє підвищенню їх протидії до вірусних хвороб.

2. Для ефективного захисту посівів цукрових буряків від основного переносника вірусних хвороб листкової бурякової попелиці проводити передпосівне протруєння насіння цукрових буряків інсектицидним протруйником Пончо Бета FS, т. к. с. з нормою витрати 100 мл/п. о., та обприскування посівів інсектицидом Коннект 112,5 SC, т. к. с. з нормою витрати 0,6 л/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Кубик М. М. Поширення й розвиток вірусної жовтяниці та мозаїки у посівах цукрових буряків / **М. М. Кубик**, В. Т. Саблук // Цукрові буряки. – 2015. – № 2. – С. 10–12. *(Здобувачем досліджено поширення та розвиток вірусних жовтяниці та мозаїки у посівах цукрових буряків)*.

2. Кубик М. М. Вірусна жовтяниця у посівах буряків цукрових / **М. М. Кубик**, В. Т. Саблук // Цукрові буряки. – 2013. – № 5. – С. 17–19. *(Здобувачем досліджено розвиток вірусної жовтяниці у посівах цукрових буряків)*

3. Кубик М. М. Вірусна мозаїка у посівах цукрових буряків / М. М. Кубик // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. – 2013. – Вип.17. – С. 432–435.

4. Кубик М. М. Вплив ураження насінників цукрових буряків вірусною жовтяницею та мозаїкою на їх продуктивність / **М. М. Кубик**, В. Т. Саблук, Л. О. Суслик // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2014. – Вип. № 60. – С. 268–273. *(Здобувачем досліджено вплив на продуктивність цукрових буряків ураження їх насінників вірусними жовтяницею та мозаїкою)*.

Стаття у науковому виданні іншої держави

5. Кубик Н. М. Потери продуктивности сахарной свеклы при поражении листового аппарата вирусной желтухой и мозаикой в условиях Правобережной Лесостепи Украины / Н. М. Кубик, В. Т. Саблук // Сахарная свекла. – 2015. – № 3. – С. 39–41. (*Здобувачем досліджено втрати продуктивності цукрових буряків за ураження листового апарату вірусними жовтяницею та мозаїкою в умовах Правобережного Лісостепу України*).

АНОТАЦІЯ

Кубик М. М. Вірусні хвороби листового апарату цукрових буряків і заходи з обмеження їх шкідливості в Правобережному Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.11 – фітопатологія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2016.

Дисертація присвячена вивченню поширення й шкідливості вірусних хвороб листового апарату цукрових буряків у Правобережному Лісостепу України та вдосконаленню системи заходів захисту посівів культури від них.

На основі аналізу експериментальних даних встановлено особливості розвитку вірусних жовтяниці та мозаїки цукрових буряків залежно від гідротермічних чинників. Проведено ідентифікацію збудників хвороб за допомогою рослин-індикаторів та ПЛР-аналізу.

Встановлено вплив ураженості вірусною жовтяницею та вірусною мозаїкою насінників та посівів фабричних цукрових буряків на їх ріст та розвиток, урожайність та фракційний склад насіння, урожайність та цукристість коренеплодів, площу листової поверхні, вміст та співвідношення хлорофілів. Розроблено моделі шкідливості даних хвороб.

Досліджено роль агротехнічних заходів у обмеженні розвитку вірусних хвороб цукрових буряків. Дотримання просторової ізоляції між полями фабричних посівів буряків і насінників у 1000 м сприяє зменшенню ураженості рослин культури вірусною жовтяницею у 1,4–2,1 раза та вірусною мозаїкою у 1,3–3,0 рази. Показано, що удобрення може слугувати одним із ефективних заходів фітосанітарного оздоровлення посівів щодо вірусних хвороб.

Визначено технічну ефективність протруйників та інсектицидів оновленого асортименту проти переносників цих хвороб. Оцінено економічну ефективність їх застосування.

Ключові слова: цукрові буряки, вірусна жовтяниця, вірусна мозаїка, агротехнічні заходи, інсектициди, технічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Кубик Н. Н. Вирусные болезни листового аппарата сахарной свеклы и меры по ограничению их вредности в Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.11 – фитопатология. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена изучению распространения и вредности вирусных заболеваний листового аппарата сахарной свеклы в Правобережной Лесостепи Украины и совершенствованию системы мер защиты посевов культуры от них.

На основе анализа экспериментальных данных установлены особенности развития вирусных желтухи и мозаики сахарной свеклы в зависимости от гидротермических факторов. В частности, развитию вирусной желтухи способствует повышенная температура воздуха при дефиците осадков в течение вегетационного периода, а поражению растений вирусной мозаикой весной способствует пониженная температура воздуха и повышенная влажность.

Проведена идентификация возбудителей вирусных заболеваний гибридов сахарной свеклы с помощью растений-индикаторов и ПЦР-анализа.

Круг растений-хозяев вирусов желтухи и мозаики составляют растения семейств *Chenopodiaceae* (*Atriplex hortensis* L., *Beta vulgaris* L., *Chenopodium album* L., *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium ambrosioides* L., *Chenopodium capitatum* L., *Chenopodium hybridum* L. s.str., *Chenopodium quinoa* Wild., *Spinacia oleracea* L.), *Solanaceae* (*Nicotiana clevelandii* L.), *Caryophyllaceae* (*Stellaria media* L. Vill.), *Aizoaceae* (*Tetragonia tetragonioides*), *Fabaceae* (*Trifolium hybridum* L.), что свидетельствует о том, что для исследуемых возбудителей этих болезней характерен широкий круг поражаемых растений из разных семейств.

Симптомы пораженности вирусными болезнями, полученные на растениях *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium quinoa* Wild., *Chenopodium murale* L., *Chenopodium album* L., *Gomphrena globosa* L., *Tetragonia tetragonioides* (Pallos) Kuntze, *Spinacia oleracea* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Stellaria media* L. Vill., *Chenopodium capitatum* L. Asch., *Beta vulgaris*, по своим проявлениям подтвердили данные литературных источников о наличии вирусов мозаики. А пораженность таких растений как *Chenopodium amaranticolor* L., *Chenopodium quinoa* Wild., *Tetragonia tetragonioides* (Pallos) Kuntze, *Spinacia oleracea* L., *Stellaria media* L. Vill., *Chenopodium capitatum* L. Asch., *Beta vulgaris* соответствуют признакам пораженности вирусной желтухой.

При проведении ПЦР анализа установлено наличие вируса мозаики, о чем свидетельствует наличие полос размером 239 пар нуклеотидов, а вируса желтухи – 392 пар нуклеотидов.

Установлено влияние пораженности вирусной желтухой и вирусной мозаикой семенников и посевов фабричной сахарной свеклы на их рост и развитие, урожайность и фракционный состав семян, урожайность и сахаристость корнеплодов, площадь листовой поверхности, содержание и соотношение хлорофиллов *a* и *b*.

Показано, что с увеличением уровня пораженности растений вирусными заболеваниями происходило существенное ухудшение показателей продуктивности культуры. Так, масса 1000 семян снижалась на 0,5–0,6 г, а урожай семян – на 6–15 % по сравнению со здоровыми растениями. Уменьшалось количество наиболее крупных семян и значительно увеличивалась доля мелких фракций. При сильном развитии болезней снижение массы корнеплода составляло 16,5–24 %, сахаристость снижалась на 1,0–1,4 %.

Разработаны модели вредоносности данных болезней, в соответствии с которыми на каждый балл пораженности растений болезнями отмечается снижение урожайности корнеплодов на 8,1 % от вирусной желтухи и на 6,3 % – от вирусной мозаики.

Исследована роль агротехнических мероприятий в ограничении развития вирусных заболеваний сахарной свеклы. Соблюдение пространственной изоляции между полями фабричных посевов свеклы и семенников в 1000 м способствует уменьшению пораженности растений культуры вирусной желтухой в 1,4–2,1 раза и вирусной мозаикой в 1,3–3,0 раза. Это свидетельствует о том, что при переселении тли из семенников на свеклу первого года жизни, основная масса вредителей концентрируется на краю поля и поражает мозаикой и желтухой растения в краевых полосах, и лишь незначительная часть тли проникает внутрь поля.

Показано, что удобрения могут служить одной из эффективных мер фитосанитарного оздоровления посевов от вирусных заболеваний.

При оценке степени пораженности гибридов сахарной свеклы разного происхождения вирусными болезнями не обнаружено устойчивых к ним сортообразцов. По данным исследований меньшая степень развития вирусной желтухи и мозаики отмечена в посевах гибрида зарубежной селекции Крокодил.

Показано, что наиболее действенным способом контроля вирусных заболеваний листового аппарата сахарной свеклы является применение инсектицидов против их переносчиков, что включает в себя протравление семян системным инсектицидом Пончо Бета FS, т. к. с. (100 мл/п. о.) и опрыскивание растений инсектицидом Коннект 112,5 SC т. к. с. (0,6 л/га). Эффективность данного мероприятия против листовой свекловичной тли составляет 94,1–97,4 %, что способствует снижению развития вирусных желтухи и мозаики на 77,0–86,6 %, сохранению урожая корнеплодов на 8,6–10,4 т/га, или на 20,3–29,6 % по сравнению с контролем, сахаристость повышается на 1,0–1,4 %, а сбор сахара на 2,1–3,0 т/га.

Оценена экономическая эффективность их применения. Наиболее эффективным является обработка семян системным препаратом Пончо Бета FS, т. к. с. (100 мл/п. о.) и опрыскивание растений инсектицидом Коннект 112,5 SC т. к. с. (0,6 л/га), прибыль от которого можно получить в размере 5403,90 грн, а уровень рентабельности составляет 157,4 %.

Ключевые слова: сахарная свекла, вирусная желтуха, вирусная мозаика, агротехнические мероприятия, инсектициды, техническая эффективность.

SUMMARY

Kubyk M. M. Viral diseases of leaf apparatus of sugar beet and measures to limit their harm under conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine. – Manuscript.

A thesis for obtaining scientific degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.01.11 – phytopathology. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The thesis is devoted to studying of the spread and harmfulness of viral diseases of sugar beet in Right-bank Forest-steppe of Ukraine and improvement of the system for their control.

Based on the analysis of experimental data, peculiarities of development of viral yellows and sugar beet mosaic depending on hydrothermal factors were established. The identification of pathogens was performed using indicator plants and PCR analysis.

The influence of viral yellows and viral mosaic on growth of sugar beet plants, seed yield and fractional composition, root yield and sugar content in root, leaf surface area, chlorophyll content and ratio were investigated. Models of harmfulness of these diseases were developed.

The role of agronomic measures in control of viral diseases of sugar beet was studied. It was established that spatial isolation between fields of factory and seed beet crops in 1000 m reduces infestation of plant with viral yellows in 1.4–2.1 times and with viral mosaic in 1.3–3.0 times. It is shown that fertilization can serve as one of the effective measures against viral diseases.

Efficiency of modern seed toxicants and insecticides against the vectors of viral diseases of sugar beet was evaluated. Economical efficiency of their use was calculated.

Key words: sugar beet, viral yellows, viral mosaic, agronomic measures, insecticides, efficiency.