

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НІКОЛЕНКО АННА В'ЯЧЕСЛАВІВНА**

УДК 632.4:633.63.(292.485)

**БОРОШНИСТА РОСА У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ТА ШЛЯХИ**  
**ОБМЕЖЕННЯ ЇЇ ШКІДЛИВОСТІ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ**  
**УКРАЇНИ**

06.01.11 – фітопатологія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

**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,  
старший науковий співробітник  
**Ковалишина Ганна Миколаївна**,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
професор кафедри селекції і генетики

кандидат сільськогосподарських наук,  
**Афанасьєва Оксана Геннадіївна**,  
Інститут захисту рослин НААН, старший науковий  
співробітник лабораторії імунітету сільськогосподарських  
рослин до хвороб

Захист відбудеться «\_\_»\_\_\_\_\_2015 р. о \_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.02 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ–41, вул. Генерала Родімцева, 19, навчальний корпус № 1, кімната 97

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

Автореферат розісланий «\_\_»\_\_\_\_\_2015 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**М. С. Мороз**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Цукрові буряки (*Beta vulgaris S.V. saccharifera*) – високопродуктивна культурна рослина, що дає сировину для промислового виробництва цукру та інших продуктів.

В останні роки за широкого використання для вирощування сучасних гібридів вітчизняної і зарубіжної селекції, посіви цукрових буряків інтенсивно уражуються комплексом хвороб листкового апарату, в тому числі борошнистою росюю. Особливо небезпечною ця хвороба є у Центральному Лісостепу України, де для її розвитку упродовж вегетаційного періоду створюються сприятливі умови. В окремі роки у даній зоні поширеність борошнистої роси на рослинах цукрових буряків сягає 100 % з інтенсивністю розвитку хвороби 50–70 %, що істотно позначається на продуктивності фотосинтетичного апарату рослин, а відтак і на продуктивності культури.

Вивченню біології борошнистої роси присвячені роботи багатьох вчених на теренах колишнього СРСР і за кордоном. Зокрема, в Україні – З. О. Пожар та ін. (1945 р.), Киргизії – В. В. Польового (1952 р.), Литві – К. Брундзи (1961 р.), Казахстані – А. Д. Джанузакова (1975 р.) та Ю. Ю. Ліпгардта (1981 р.), Болгарії – В. І. Факірової (1991 р.).

Вирощування цукрових буряків за сучасною біоадаптивною технологією передбачає ефективну систему захисту рослин від хвороб листкового апарату, що забезпечують збереження врожаю культури і зниження хімічного забруднення довкілля.

Тому, вивчення особливостей розвитку борошнистої роси на рослинах сучасних гібридів цукрових буряків у Центральному Лісостепу України та розробка ефективних заходів зниження її шкідливості на основі застосування нових фунгіцидів та біопрепаратів є актуальним.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу з розробки заходів обмеження шкідливості борошнистої роси у посівах цукрових буряків виконано в межах державних наукових тем відповідно до ПНД 13 «Цукрові буряки» завдання «Вивчити вплив різних факторів на розвиток шкідливих організмів і розробити наукові основи управління фітосанітарним станом бурякового поля за нових умов господарювання» (номер державної реєстрації 0104U002627, 2010–2012 рр.).

**Мета і задачі дослідження.** Метою дослідження передбачалося уточнити особливості біології збудника борошнистої роси цукрових буряків гриба *Erysiphe communis Grev. f. betae Poteb.* за ураженості ним сучасних гібридів цукрових буряків і удосконалити заходи зниження шкідливості цієї хвороби в Центральному Лісостепу України.

У зв'язку з цим дослідження були спрямовані на вирішення таких задач:

- дослідити динаміку розвитку борошнистої роси у посівах цукрових буряків у Центральному Лісостепу України;
- уточнити біологічні особливості збудника хвороби за ураженості ним сучасних гібридів цукрових буряків;
- дослідити вплив умов зовнішнього середовища на проростання конідій

збудника хвороби;

- встановити ступінь шкідливості хвороби у посівах цукрових буряків;
- оцінити ступінь ураженості борошнистою россою вітчизняних і зарубіжних гібридів цукрових буряків;
- встановити ефективність фунгіцидів та біопрепаратів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків;
- визначити економічну ефективність застосування хімічних фунгіцидів проти хвороби.

*Об'єкт дослідження* – ураженість посівів цукрових буряків борошнистою россою та шкідливість гриба *Erysiphe communis*.

*Предмет дослідження* – гриб *Erysiphe communis*, методи контролю борошнистої роси у посівах цукрових буряків, фунгіциди, біопрепарати.

**Методи дослідження.** Для виконання поставлених задач використовували методи: польовий – для обліку борошнистої роси на рослинах цукрових буряків, визначення її шкідливості, ефективності елементів системи захисту; лабораторний – для уточнення біологічних особливостей збудника хвороби, визначення впливу умов зовнішнього середовища на проростання конідій гриба *Erysiphe communis* проводили методом мікроскопічного аналізу. Отримані експериментальні дані обробляли із застосуванням методів дисперсійного та регресійного аналізу. Економічну ефективність оцінювали за показниками: збережений урожай, умовно чистий прибуток, рентабельність.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах Центрального Лісостепу України досліджено особливості розвитку борошнистої роси у посівах сучасних вітчизняних і зарубіжних гібридів цукрових буряків. Встановлено, що досліджувані гібриди цукрових буряків як зарубіжної, так і вітчизняної селекції інтенсивно уражуються цією хворобою.

Визначено шкідливість борошнистої роси у посівах цукрових буряків. Показано, що втрати врожаю коренеплодів гібридів вітчизняної і зарубіжної селекції у розрахунку на 1 % розвитку хвороби становлять в середньому 0,15–0,26 т/га, а недобір цукру – 0,029–0,041 т/га.

Уточнено особливості впливу патогена на рослину після її інфікування. Досліджено, що інтенсивний перебіг фізіологічних і біохімічних змін після інфікування відмічається у рослинах лише за умови розповсюдження міцелія гриба на 70–75 % рослини, що відбувається через 2 тижні після зараження. У цей період інтенсивність дихання у хворих рослин посилюється на 20 % порівняно зі здоровими (в інфікованих рослинах виділення CO<sub>2</sub> становить 16,8 мг на 100 г свіжих листків проти 14,0 мг на 100 г листків за годину у здорових), а вміст хлорофілу *a+b* зменшується на 65–72 %.

Доведено, що в лабораторних умовах життєздатність конідій *E. communis* повністю втрачається через 3–4 доби після відокремлення від конідієносіїв незалежно від умов їх зберігання, а здатність конідій до проростання залежить від віку міцелію – чим менший його вік, тим на ньому більше проростає конідій.

Встановлено, що ураженість насінників цукрових буряків борошнистою россою негативно впливає на посівні якості насіння – лабораторна схожість

знижується в середньому на 18,5 %, маса 1000 насінин – на 2,2 г порівняно із неураженими.

Встановлено, що для контролю розвитку борошнистої роси у період вегетації цукрових буряків ефективним заходом (84,3 %) є застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС., к. е. у нормі 0,6 л/га.

**Практичне значення одержаних результатів.** Удосконалено систему захисту посівів цукрових буряків від борошнистої роси з використанням профілактичних обприскувань рослин фунгіцидами, що дає можливість забезпечити надійний контроль розвитку цієї хвороби і мінімізувати втрати врожаю коренеплодів. Встановлено, що ефективність дії хімічних і біологічних препаратів залежить від терміну їх застосування (як профілактичний, так і терапевтичний заходи).

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку на полях ФГ «Рибка Т. В.» Світловодського району Кіровоградської області на площі 12 га. Економічний ефект становив 3511,53 грн/га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором особисто проведено інформаційний пошук і узагальнення даних вітчизняної та зарубіжної літератури, виконано дослідження за розробленою програмою, обґрунтовано методологію постановки експериментів та здійснено обліки, дослідження і узагальнення одержаних результатів, сформульовано висновки і пропозиції виробництву, опубліковано наукові праці, проведено виробничу перевірку результатів дослідження.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на засіданнях Методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (2010–2013 рр.); на координаційних нарадах спеціалістів із захисту рослин Інституту і його мережі дослідно-селекційних станцій (2010–2013 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві» (м. Київ, 2013 р.).

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано 6 наукових праць, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України та стаття у науковому виданні іншої держави.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 164 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків, включає 25 таблиць та 23 рисунки. Список використаних джерел налічує 213 найменувань, у тому числі 53–латиницею.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У першому розділі описано біологічні особливості збудника борошнистої роси, поширення і симптоматика хвороби, її шкідливість та система заходів захисту

посівів цукрових буряків. Приділено увагу комплексності у підході до питання захисту – від елементів технології вирощування до застосування генетично стійких або толерантних до цієї хвороби гібридів. Вагомої уваги приділено оцінці застосування певних препаратів та їх ефективності і визначено ті нерозкриті питання, які вирішує дана робота.

## **МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дисертаційна робота виконувалась впродовж 2010–2012 рр. в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Польові дослідження проводили на Білоцерківській дослідно-селекційній станції (БЦДСС) (Київська область). Лабораторні досліди проводили у відділі фітопатології і ентомології та спеціалізованій контрольно-насінневій аналітико-технологічній лабораторії з цукрових буряків Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Для пророщування конідій в лабораторних умовах відносно вологість повітря створювали штучно за методикою І. В. Кожанчикова (1973).

Вплив хімічних фунгіцидів на проростання конідій в лабораторних умовах визначали за методикою М. М. Голишина (1984).

Визначення інтенсивності дихання листків цукрових буряків проводили методом П. Бойсен-Йенсена. Кількість хлорофілу *a* та *b* визначали спектрофотометричним методом, повторність – шестиразова.

Визначення шкідливості борошнистої роси у посівах цукрових буряків проводили на штучному інфекційному фоні, створеному за рекомендаціями В. А. Яковця (1983) на гібридах української селекції Анічка і Константа та зарубіжної – Портланд та Каньйон.

Вимірювання площі листового апарату проводили методом висічок за методикою А. А. Ничипоровича (1969).

Ураження рослин цукрових буряків борошнистою росою оцінювали в 2010–2012 рр. в динаміці, починаючи з перших проявів хвороби до збирання урожаю. Обліки хвороби проводили за ДСТУ 6058:2008.

Енергію проростання та схожість насіння визначали в лабораторних умовах згідно з ДСТУ 4138–2002.

Ефективність хімічних та біологічних фунгіцидів досліджували упродовж 2010–2012 рр. в умовах БЦДСС. Дослід польовий, розмір ділянок – 50 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Підрахунок спорового навантаження проводили методом адгезії, що запропонований V. V. Gouli (2005) та дещо модифікованим і пристосованим до польових умов О. І. Стогнієнко (2007).

Економічну ефективність застосування хімічних фунгіцидів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків оцінювали за показниками умовно-чистого прибутку та рівня рентабельності.

Отримані результати досліджень обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим (1985) на персональному комп'ютері за допомогою програм *MS Excel* та *Statistika*.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДНИКА БОРОШНИСТОЇ РОСИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ГРИБА *ERYSIPIHE COMMUNIS GREV. BETAЕ POTEB.* ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ СЕРЕДОВИЩА І ДІЇ ФУНГЦИДІВ

**Біологічні особливості збудника борошністої роси цукрових буряків.** Збудник борошністої роси цукрових буряків гриб *Erysiphe communis Grev. f. betae Poteb.* під час вегетації розповсюджується конідіями, викликаючи швидке зараження великої кількості рослин цукрових буряків на ділянках поля. Потрапивши на листки культурної рослини, конідії проростають і в місцях дотику гіф міцелію з поверхнею рослини утворюються лопатеві апресорії. Від кожного апресорія відходить дуже тонкий росток, що пробиває стінку епідермісу і заходить в клітину, утворюючи в ній здуття – яйцевидний гаусторій. За рахунок отриманих поживних речовин гриб розростається на надземних органах рослини цукрових буряків, утворюючи білий борошністий наліт, що є грибницею з плодоношенням гриба – збудника хвороби.

**Проростання конідій *E. communis* залежно від середовища.** На процес проростання конідій впливають зовнішні умови такі, як температура та відносна вологість повітря. Найкращим середовищем для проростання конідій була дистильована вода. Через 24 год після закладання досліду при температурі +25° С та вологості повітря 100 % в дистильованій воді проросло 69,4 % конідій. У звичайній водопровідній воді відсоток проростання конідій був майже вдвічі меншим і становив 31,8 %.

Проростання конідій гриба *E. communis* спостерігали у діапазоні температур від +5 до +35° С та показників відносної вологості повітря від 40 до 100 %. Встановлено, що оптимальними для проростання конідій збудника борошністої роси є температура +25° С та відносна вологість повітря 100 %.

На здатність конідій до проростання вагомий вплив має вік міцелію, на якому вони утворюються. Відсоток пророслих конідій, взятих з недавно заражених рослин (7 діб після інфікування), був у 3,7 рази більшим порівняно з відсотком конідій, взятих з рослин, що були заражені борошністою россою на два тижні раніше.

На життєздатність конідій впливають умови їх зберігання. За нижчої відносної вологості повітря конідії краще зберігають свою життєздатність, ніж в умовах вищої вологості. Так, за зберігання конідій одну добу при відносній вологості повітря 40 % проросло 40,1 % обстежених конідій. Із збільшенням показника відносної вологості повітря за їх зберігання відсоток проростання конідій знижувався.

За температури 0° С конідії повністю втрачають свою життєздатність. Найкраще зберігання конідій відмічено при температурі +25° С. Із збільшенням тривалості зберігання відсоток проростання конідій зменшується незалежно від температури зберігання. Проростання конідій повністю зупиняється на третю добу

зберігання в діапазоні температур від +5 до +15° С або на четверту добу при вищій температурі повітря від +20 до 30° С.

**Вплив фунгіцидів на проростання конідій гриба *E. communis* – збудника борошнистої роси цукрових буряків.** Використані препарати не однаково пригнічували проростання конідій гриба *E. communis*. Препарати Квадріс топ 325 SC, к. с. та Фалькон 460 EC, к. е. суттєво пригнічували процес проростання конідій. Відсоток проростання конідій за дії цих фунгіцидів був найнижчим і становив відповідно 0,8 та 1,3 %. Водночас ті конідії, що проросли, знаходились в деградованому стані. За застосування препарату Імпакт 25 SC, к. с., проросло 18,7 % конідій, з них в деградованому стані перебувало 10,2 %, а фунгіциду Рекс Дуо, к. е. – 25,4 %, з них в деградованому стані було 14,8 % конідій.

### **ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ БОРОШНИСТОЇ РОСИ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

У результаті спостережень за розвитком борошнистої роси у 2010–2012 рр. у посівах цукрових буряків встановлено, що в умовах Центрального Лісостепу України на листках насінників борошниста роса з'являлась в II–III декадах червня. На листках фабричних посівів цукрових буряків хвороба з'являлась при підвищенні середньодобової температури повітря не раніше третьої декади липня.

Встановлено сильну зворотну залежність розвитку борошнистої роси цукрових буряків від показника гідротермічного коефіцієнту (ГТК) ( $r = -0,74$ ), тобто чим меншим був ГТК, тим вище відсоток розвитку хвороби. Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку борошнистої роси від рівня ГТК:  $y = -33,53x + 60,269$ .

У Центральному Лісостепу України сумчата стадія збудника борошнистої роси утворюється під кінець вегетації і є основним джерелом збереження інфекції хвороби в зимовий період. Утворення сумкоспор в клейстотеціях відбувається за температури від +5 до +25° С, водночас оптимальною є температура +20° С, інкубаційний період триває від 7 до 15 діб.

### **ШКІДЛИВІСТЬ БОРОШНИСТОЇ РОСИ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Встановлено, що маса живих листків у сильно уражених хворобою рослин знижується у середньому на 29,2–40,2 % порівняно зі здоровими рослинами, площа їх листкової поверхні зменшується на 15,2–24,7 %. Ураженість хворобою рослин призводить до зниження продуктивних властивостей рослин і якості сировини: маса коренеплодів у середньому зменшується на 27,1–32,6 %, цукристість – на 0,7 %, вміст азотистих речовин і натрію – збільшується, а також порушується співвідношення К:Na.

Інтенсивність дихання листків цукрових буряків починає змінюватися не одразу після інфікування, а лише через 14 діб, коли міцелій патогена розповсюдиться на 70–75 % рослини (табл. 1).



**Інтенсивність дихання листків цукрових буряків залежно від періоду після інфікування їх грибом *E. communis* (лабораторний дослід, 2011–2012 рр.)**

Варіант	Виділено CO <sub>2</sub>	Поглинуто O <sub>2</sub>
	мг / 100 г / год	
Здорові рослини	14,0	17,1
Через 7 діб після інфікування	13,9	17,3
Через 14 діб -  -	16,8	23,9
Через 21 добу -  -	15,9	20,1
НІР <sub>05</sub>	0,4	0,6

Величина виділення CO<sub>2</sub> збільшилася на 20 %, а поглинання O<sub>2</sub> – майже на 40 % і становила відповідно 16,8 та 23,9 мг/100 г/год, що свідчить про інтенсивний перебіг фізіологічних та біохімічних змін у рослині, викликаних паразитом.

Із збільшенням експозиції до 21-ї доби спостерігалася тенденція до зниження цих показників порівняно з попереднім варіантом – інтенсивність виділення CO<sub>2</sub> і поглинання O<sub>2</sub> становили відповідно 15,9 та 20,1 мг/100 г/год.

Проведені дослідження показують, що в уражених борошністою россою листках цукрових буряків порівняно зі здоровими, знижується вміст хлорофілу *a* і *v* (табл. 2).

**Вміст хлорофілу у листках цукрових буряків за різного ступеня ураженості їх борошністою россою (лабораторний дослід, 2011–2012 рр.)**

Стан рослин	Вміст хлорофілу, мг / г сухої маси			
	хлорофіл <i>a</i>	хлорофіл <i>v</i>	Σ <i>a+v</i>	хл. <i>a/v</i>
Гібрид Константа				
Здорові рослини	3,9±0,06	1,47±0,03	5,37	2,65
Середнє ураження	2,53±0,06	0,96±0,02	3,49	2,64
Сильне ураження	1,05±0,07	0,44±0,01	1,49	2,38
Гібрид Каньйон				
Здорові рослини	4,1±0,07	1,52±0,02	5,62	2,70
Середнє ураження	3,28±0,06	1,22±0,01	4,5	2,69
Сильне ураження	1,44±0,07	0,5±0,01	1,94	2,88

*Примітка:* середнє ураження – розвиток хвороби 25–50 %, сильне ураження – хворобою охоплено понад 50 % рослини.

Зниження вмісту хлорофілу *a+v* у середньому за сильного ураження борошністою россою рослин гібриду Константа становило – 71,6 %, а гібриду Каньйон – 66,0 %.

З метою встановлення толерантності сучасних гібридів цукрових буряків української та зарубіжної селекції до ураження їх рослин борошністою россою проведено двофакторний польовий дослід з використанням методу розщеплених ділянок.

Встановлено, що всі гібриди цукрових буряків у роки досліджень інтенсивно уражувалися борошнистою росою, а їх толерантність оцінювалась за величиною втрат продуктивності культури у перерахунку на 1 % розвитку хвороби.

У середньому за роки дослідження втрати врожайності коренеплодів у вітчизняних гібридів Анічка і Константа були відповідно 0,23 та 0,26 т/га на 1 % розвитку хвороби, тоді як у зарубіжних гібридів цей показник коливався в межах 0,15–0,18 т/га.

За ураження листкового апарату рослин цукрових буряків борошнистою росою цукристість коренеплодів у період їх збирання знижувалася. На ділянках, де вирощувались гібриди цукрових буряків зарубіжної селекції цукристість коренеплодів була на 0,5–0,6 % нижчою порівняно з ділянками, де рослини не уражувалися хворобами. У варіантах з гібридами вітчизняної селекції зниження цукристості коренеплодів складало 0,7–0,8 %, що у цілому вважається значним. Слід зазначити, що у перерахунку на 1 % розвитку хвороби на рослинах найменші показники у зниженні цукристості коренеплодів демонструють гібриди зарубіжної селекції, такі як Портланд і Каньйон. Зокрема, у гібрида Портланд на 1 % розвитку хвороби зниження цукристості коренеплодів у період збирання урожаю становило 0,008 %, у гібриду Каньйон – 0,009 %, тоді як у вітчизняних гібридів Анічка і Константа ці показники були вищими і складали відповідно – 0,014 та 0,011 %.

Відповідно до зниження урожайності коренеплодів і їх цукристості через ураженість листків рослин різних гібридів цукрових буряків борошнистою росою отримали недобір цукру з одиниці площі посіву культури у межах 1,9–2,9 т/га. За показником збору цукру з одиниці площі на 1 % розвитку хвороби менші втрати отримали у гібридів зарубіжної селекції Портланд та Каньйон, що свідчить про їх більшу толерантність до хвороби, тому без додаткових заходів вони втрачають меншу частку продуктивності культури, ніж гібриди української селекції.

Шкідливість борошнистої роси проявляється і на насінниках цукрових буряків, негативно впливаючи на кількість та якість отриманого посівного матеріалу з уражених рослин (табл. 3).

Таблиця 3

**Якість посівного матеріалу залежно від ураженості насінників цукрових буряків борошнистою росою (БЦДСС, 2010-2012 рр.)**

Насіння цукрових буряків, отримане	Схожість насіння, %				Маса 1000 насінин, г			
	2010	2011	2012	середнє	2010	2011	2012	середнє
Зі здорових рослин	79,5	89,7	97,3	88,8	12,7	13,0	13,5	13,1
З уражених рослин	66,1	64,9	79,8	70,3	10,6	10,9	11,2	10,9
НІР <sub>05</sub>	5,4	4,9	7,7		0,6	0,7	0,6	

Лабораторна схожість насіння, зібраного зі здорових рослин була на 18,5 % вищою, ніж з уражених борошнистою росою. Маса 1000 насінин у здорових

рослин була 13,1 г (з коливаннями 12,7–13,5 г за роками), тоді як у хворих борошнистою росою – 10,9 г (з коливаннями 10,6–11,2 г), або в середньому на 2,2 г менше, ніж у здорових рослин.

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ШКІДЛИВОСТІ БОРОШНИСТОЇ РОСИ У ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

**Обмежуючий вплив рослинних фітонцидів на збудника борошнистої роси цукрових буряків.** Проведено дослід зі встановлення фітонцидного впливу соку рослин родини *Chenopodiaceae* на грибницю збудника борошнистої роси цукрових буряків гриба *Erysiphe communis* Grev. *betae* Poteb. Встановлено, що нерозведений сік як самих цукрових буряків, так і лободи білої (*Chenopodium album*) та шпинату городнього (*Spinacia oleracea*) вбиває грибницю гриба *E. communis*. А при розведенні соків у співвідношенні 1:1 спостерігається значна різниця в їх токсичності для грибниці збудника борошнистої роси. У той час як сік цукрових буряків, до фітонцидів яких даний грибок пристосований більше всього в цій концентрації для паразита є нешкідливим, сік лободи білої при такому ж розведенні значно його пригнічує, а сік шпинату городнього, що, взагалі, не уражується борошнистою росою, спричиняє на нього летальний ефект.

**Технічна ефективність застосування фунгіцидів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків.** У результаті проведених досліджень встановлено, що за обробок посівів фунгіцидами відбувається істотне зниження розвитку борошнистої роси у посівах цукрових буряків за всіма варіантами дослідження. На цей показник, за результатами наших досліджень, впливали такі чинники як строк обробки, їх кратність та фунгіцид. Досліджувані хімічні фунгіциди забезпечували високу технічну ефективність проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків, що коливалася в межах від 50,8 до 84,3 % у посівах гібриду Константа та від 49,4 до 83,8 % у посівах гібриду Каньйон.

Технічна ефективність фунгіцидів проти борошнистої роси за профілактичного їх застосування на обох гібридах цукрових буряків була на 4,3–7,3 % вищою, порівняно з їх використанням терапевтично, тобто після появи перших ознак захворювання. За дворазового профілактичного обробітку посівів різниця ефективності фунгіцидів проти борошнистої роси була помітно вищою ніж за дворазового терапевтичного обприскування рослин і становила 5,1–8,2 %, тобто була вищою, ніж між термінами обробки посівів за одноразового застосування фунгіцидів.

Найвищу технічну ефективність проти борошнистої роси забезпечувало дворазове обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами: перше – до появи перших ознак захворювання, друге – через три тижні. За такої схеми фунгіцид Фалькон 460 ЕС, к. е. за одноразового використання у нормі 0,6 л/га забезпечував найвищу ефективність проти еризифозу, порівняно з іншими фунгіцидами. Так, його ефективність у варіантах з гібридом Константа становила 59,1–64,6 %, а Каньйон – 58,9–64,3 %, тоді як за застосування дворазово його технічна ефективність становила 78,3–84,3 % та 76,9–83,8 % відповідно (табл. 4).

**Технічна ефективність фунгіцидів проти борошнистої роси залежно від терміну обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами, (БЦДСС, 2010–2012 рр.)**

Гібрид	Фунгіцид	Технічна ефективність фунгіцидів, %			
		одноразове профілактичне обприскування до появи хвороби	одноразове терапевтичне обприскування після появи хвороби	дворазове обприскування: перше–до появи хвороби і друге через три тижні	дворазове обприскування: перше–після появи хвороби і друге через три тижні
Константа	Квадріс топ 325 SC, к. с., 1 л/га	57,8	52,4	80,4	72,2
	Імпакт 25 SC, к. с., 0,5 л/га	55,9	50,8	78,2	71,0
	Рекс Дуо, к. с. 0,5 л/га	62,1	57,8	82,3	74,6
	Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га	64,6	59,1	84,3	78,3
Каньйон	Квадріс топ 325 SC, к. с., 1 л/га	58,2	50,9	78,1	71,6
	Імпакт 25 SC, к. с., 0,5 л/га	53,8	49,4	76,0	70,6
	Рекс Дуо, к. с. 0,5 л/га	62,1	55,6	80,0	74,9
	Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га	64,3	58,9	83,8	76,9

*Примітка:* НІР<sub>05</sub> за чинником гібрид = 1,8; НІР<sub>05</sub> за чинником фунгіцид = 2,0; НІР<sub>05</sub> за чинником строк обробки = 2,6

Дисперсійний аналіз показав, що на технічну ефективність фунгіцидів найбільший вплив мали терміни обробки посівів (частка впливу – 23,90 %) та використані фунгіциди (частка впливу – 54,70 %), а також такий фактор як особливність погодних умов років дослідження (частка впливу – 11,80 %). При цьому на цей показник майже не впливає генотип використаних гібридів цукрових буряків (частка впливу – 0,2 %).

**Спорове навантаження конідій *Erysiphe communis* Grev. betae Poteb. на листках цукрових буряків.** Одним з показників ефективності впливу фунгіцидів на збудника борошнистої роси є спорове навантаження конідій гриба на листках цукрових буряків, тобто їх кількість на одиницю площі листової поверхні (табл. 5).

**Спорове навантаження конідій *E. communis* на листках цукрових буряків, залежно від застосування фунгіцидів, (БЦДСС, 2010–2012 рр.)**

Строк і кількість обробок фунгіцидами	Кількість конідій <i>E. communis</i> , шт./см <sup>2</sup>			
	Квадріс Топ	Імпакт	Рекс Дуо	Фалькон
Одноразове профілактичне обприскування до появи хвороби	4709	5027	3642	3401
Одноразове терапевтичне обприскування після появи хвороби	5729	6379	5217	4926
Дворазове обприскування: перше – до появи хвороби і друге через три тижні	821	930	736	554
Дворазове обприскування: перше – після появи хвороби і друге через три тижні	2337	2332	1659	1526
Контроль	9740			
НІР 05	342			

Найвищий показник спорового навантаження було зафіксовано на контрольному варіанті – 9740 шт. конідій / см<sup>2</sup>.

Застосування фунгіцидів на інших варіантах досліду значно обмежувало їх кількість. Найменше спорове навантаження конідій отримали при проведенні обприскувань ділянок фунгіцидами дворазово: перший раз профілактично до появи хвороби, а другий – через три тижні. Кількість конідій на одиницю площі листової поверхні була найменшою у варіанті, де застосовували Фалькон 460 ЕС, к. е. у нормі 0,6 л/га – 554 шт./см<sup>2</sup> або у 17,6 рази менше, ніж у контролі.

Разом із встановленням ефективності фунгіцидів визначали показники, що характеризують продуктивність культури: урожайність, цукристість та збір цукру з одиниці площі.

При проведенні обприскувань препаратом Квадріс топ 325 SC на ділянках з гібридом Константа урожайність цукрових буряків була в межах 43,9–53,2 т/га залежно від варіанту, що на 2,7–12,0 т/га більше, ніж у контролі.

На ділянках із гібридом Каньйон використання фунгіциду Квадріс топ 325 SC забезпечило вищу урожайність коренеплодів на 1,6–12,4 т/га порівняно із контрольним варіантом

Найменш ефективним проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків виявився препарат Імпакт 25 SC, що забезпечив порівняно з іншими фунгіцидами нижчу урожайність. Так, у посівах гібрида Константа урожайність коренеплодів була в межах 41,8–51,1 т/га, Каньйон – 46,6–57,1 т/га. Слід також зазначити, що при проведенні ним тільки одного терапевтичного обприскування, різниця із контрольним варіантом знаходилась в межах похибки досліду і не була суттєвою (табл. 6).

**Урожайність коренеплодів цукрових буряків за застосування фунгіцидів проти борошнистої роси (БЦДСС, 2010–2012 рр.)**

Гібрид	Фунгіцид	Урожайність коренеплодів, т/га			
		одноразове профілактичне обприскування до появи хвороби	одноразове терапевтичне обприскування після появи хвороби	дворазове обприскування: перше–до появи хвороби і друге через три тижні	дворазове обприскування: перше–після появи хвороби і друге через три тижні
Константа	Контроль (без фунгіцидів)	41,2			
	Квадріс топ 325 SC, к. с., 1 л/га	46,5	43,9	53,2	51,9
	Імпакт 25 SC, к. с., 0,5 л/га	45,4	41,8	51,1	50,8
	Рекс Дуо, к. с. 0,5 л/га	47,3	44,7	52,9	51,4
	Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га	48,0	45,4	53,4	52,8
Каньйон	Контроль (без фунгіцидів)	45,6			
	Квадріс топ 325 SC, к. с., 1 л/га	51,0	47,2	58,0	54,0
	Імпакт 25 SC, к. с., 0,5 л/га	49,8	46,6	57,1	53,8
	Рекс Дуо, к. с. 0,5 л/га	51,7	47,6	57,8	55,4
	Фалькон 460 ЕС, к.е., 0,6 л/га	52,5	48,7	59,1	56,3

*Примітка:* НР<sub>05</sub> за чинником гібрид = 0,9; НР<sub>05</sub> за чинником фунгіцид = 1,1; НР<sub>05</sub> за чинником строк обробки = 1,6.

За застосування препарату Рекс Дуо урожайність коренеплодів цукрових буряків на дослідних ділянках значно перевищувала показники контрольного варіанту. Так, урожайність вітчизняного гібриду Константа збільшилася на 3,5–11,7 т/га, а зарубіжного – на 2,0–12,2 т/га порівняно з контролем.

Найбільш ефективним проти борошнистої роси цукрових буряків порівняно із іншими випробуваними препаратами на обох гібридах і за різного способу застосування є фунгіцид Фалькон 460 ЕС. Його застосування у посівах цукрових буряків забезпечило збереження 4,2–12,2 т/га урожаю (гібрид Константа) і 3,1–3,5 т/га (гібрид Каньйон).

Статистичний аналіз експериментальних даних, отриманих в 2010–2012 рр., показує, що найбільший вплив на коливання урожайності цукрових буряків

вносили строки обробки посівів (частка впливу фактору – 24,7 %) та фунгіциди (48,6 %). Частка впливу особливостей вегетаційного періоду становила 6,2 %, а генотип гібриду – 9,7 %.

Ураженість рослин цукрових буряків борошнистою россою впливала і на цукристість коренеплодів. Так, на контрольних варіантах, де були висіяні гібриди Константа і Каньйон, які не оброблялися фунгіцидами цукристість коренеплодів становила відповідно 15,1 та 16,7 %, а за обприскування препаратом Фалькон 460 ЕС, к. е. у нормі 0,6 л/га за різного способу його застосування цей показник зріс до 15,4–16,4 % (гібрид Константа) і 17,3–18,1 % (гібрид Каньйон).

Найбільший збір цукру з одного гектара отримано на варіантах, де висівали гібрид Каньйон, рослини якого оброблялись фунгіцидом Фалькон 460 ЕС, к. е. – 10,7 т/га за дворазового обприскування ним посівів культури – перший раз як профілактичний захід до прояву хвороби і другий – через 3 тижні після першого. Це на 3,1 т/га більше, ніж у контрольному варіанті.

Альтернативним методом обмеження шкідливості хвороб листового апарату цукрових буряків, у т. ч. борошнистої роси, що має деякі переваги перед хімічним, є застосування біопрепаратів. Це пов'язано, перш за все, з їх ефективністю, а також тим, що вони створюються на основі мікроорганізмів, виділених з природних біоценозів, не забруднюють довкілля та безпечні для людини і тварин.

Було проведено порівняння ефективності застосування хімічних засобів проти борошнистої роси цукрових буряків (препарат Фалькон) з використанням біопрепаратів ФітоДоктор (Спорофіт) та Мікосан-В.

Встановлено, що на всіх оброблених препаратами ділянках цукрових буряків спостерігається зниження поширення і розвитку борошнистої роси (табл. 7).

Таблиця 7

**Продуктивність цукрових буряків залежно від застосування фунгіцидів проти борошнистої роси, БЦДСС, 2010–2012 рр.**

Препарат	Розвиток борошнистої роси перед збиранням коренеплодів, %	Ефективність фунгіциду, %	Урожайність коренеплодів		Цукристість коренеплодів		Збір цукру	
			т/га	+/- відхил. від контролю	%	+/- відхил. від контролю	т/га	+/- відхил. від контролю
Фалькон (еталон)	7,1	85,7	50,1	+11,9	16,3	+1,5	8,2	+2,5
ФітоДоктор (Спорофіт)	23,4	52,8	42,5	+4,3	15,4	+0,6	6,5	+0,8
Мікосан-В	19,6	60,5	44,6	+6,4	15,6	+0,8	7,0	+1,3
Контроль	49,6	–	38,2	–	14,8	–	5,7	–
НІР 05	2,6	3,2	1,2	–	0,17	–	0,2	–

На ділянках, оброблених біофунгіцидами розвиток хвороби знаходився в межах 19,6–23,4 %. Більш ефективним проти борошнистої роси був біопрепарат Мікосан-В – 60,5 %, тоді як ефективність біопрепарату ФітоДоктор була нижчою і становила – 52,8 %. Для порівняння зазначимо, що за однакових умов застосування ефективність хімічного препарату Фалькон 460 ЕС була вищою і становила 85,7 %.

Біопрепарати забезпечили істотне збільшення урожайності коренеплодів цукрових буряків, порівняно до контрольного варіанту, яке становило 4,3–6,4 т/га.

Цукристість коренеплодів з ділянок, оброблених біопрепаратами була на 0,6 % вищою, ніж на контролі (14,8 %) за використання ФітоДоктора і на 0,8 % – біопрепарата Мікосан-В.

Відповідно показник збору цукру з ділянок, де використовували біопрепарати, був у межах 6,5–7,0 т/га, що на 0,8–1,3 т/га вище, ніж у контролі. Водночас Мікосан-В забезпечив на 0,5 т/га більший збір цукру, ніж ФітоДоктор. Проте за використання препарату Фалькон 460 ЕС збір цукру був на 1,2–1,7 т/га вищим, ніж при застосуванні біопрепаратів.

### **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

Доцільність застосування того чи іншого препарату в системі захисних заходів базується на оцінці таких чинників як його технічна, господарська та економічна ефективність.

Проведено аналіз економічної ефективності застосування хімічних фунгіцидів для обмеження розвитку борошнистої роси у посівах цукрових буряків і встановлено, що такого поняття, як «точка беззбитковості захисту посівів цукрових буряків» у дослідженнях не має, тобто використання хімічних засобів захисту посівів проти борошнистої роси є економічно-прибутковим заходом.

Застосування препарату Фалькон 460 ЕС, к. е. (0,6 л/га) забезпечило додатковий прибуток – 3815,0 грн/га, Імпакт 25 SC, к. с. (0,5 л/га) – 3000,5 грн/га, а Рекс Дуо к. с. (0,5 л/га) – 3112,3 грн/га, Квадріс Топ 325 SC, к. с. (1,0 л/га) – лише 2192,1 грн/га, через його високу ринкову вартість (883,3 грн/га).

За показником рентабельності найвищі результати отримано за застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС (0,6 л/га) – 158,4 %. Також відносно високий рівень рентабельності отримано за використання препаратів – Імпакт 25 SC, к. с. (0,5 л/га) та Рекс Дуо к. с. – 130,4 та 123,9 % відповідно.

Виробничу перевірку системи хімічного захисту цукрових буряків від борошнистої роси з дворазовим застосуванням фунгіцидів проводили в 2014 р. на полях ФГ «Рибка Т. В.» Світловодського району Кіровоградської області на площі 12 га. Вирощували гібрид цукрових буряків Каньйон, попередник – озима пшениця. Технологія вирощування – загальноприйнята для зони.

У результаті застосування дворазових обробок посівів цукрових буряків фунгіцидом Фалькон 460 ЕС, к. е. у нормі 0,6 л/га одержано додатковий прибуток у розмірі 3511,53 грн, рентабельність становила 145,8 %.



## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і практичне вирішення важливого наукового завдання зі встановлення шкідливості борошнистої роси у посівах цукрових буряків в Центральному Лісостепу України, уточнення динаміки поширення та розвитку хвороби. Узагальнено та обґрунтовано важливість контролювання даної хвороби у зоні вирощування, а також запропоновано найбільш ефективні строки проведення обробок посівів цукрових буряків з використанням сучасних хімічних та біологічних препаратів. Переверіено їх технічну та економічну ефективність, а також встановлено рентабельність їх застосування.

1. Виявлено сильний кореляційний зв'язок між показниками погодних умов – температури і вологості повітря та розвитку борошнистої роси у посівах цукрових буряків. Коефіцієнт кореляції становить  $r = -0,74$ , тобто чим нижчий рівень ГТК, тим вищий показник розвитку хвороби.

2. Встановлено, що оптимальними умовами для проростання конідій гриба *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb. є температура повітря  $+25^{\circ}\text{C}$  і відносна вологість повітря 90–100 %. Життєздатність конідій в лабораторних умовах втрачалася повністю через 3–4 доби не залежно від умов їх зберігання. Відсоток проростання конідій, взятих з молодого міцелію (7 діб після зараження) був у 3,7 рази вище, ніж тих, що було взято зі старого міцелію (21 добу).

3. Досліджено, що утворення сумкоспор у клейстотеціях відбувається за температури від  $+5$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ , оптимальною є температура  $+20^{\circ}\text{C}$ . Інкубаційний період збудника хвороби триває від 7 до 15 діб.

4. Визначено, що через 14 діб після інфікування рослин збудником борошнистої роси *E. communis* інтенсивність виділення ними  $\text{CO}_2$  збільшувалася на 20 % , а поглинання  $\text{O}_2$  – майже на 40 % порівняно із показниками у неуразених патогеном рослин.

5. Встановлено, що за сильної ураженості рослин борошною россою сумарний вміст хлорофілу у рослинах гібриду Каньйон знижується у середньому на 3,68, а у гібриду Константа – на 3,9 мг/г сухої маси, що призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу.

6. Виявлено, що ураженість насінників цукрових буряків борошною россою негативно впливає на якість насіння – лабораторна схожість знижується в середньому на 18,5 %, маса 1000 насінин – на 2,2 г порівняно з неуразеними хворобою рослинами.

7. За високих рівнів ураженості рослин цукрових буряків борошною россою втрати врожайності коренеплодів сягають 9,3–15,9 т/га. Водночас цукристість коренеплодів знижується на 0,5–0,8 %, а недобір цукру становить 1,9–3,0 т/га порівняно з контролем. Рослини цукрових буряків зарубіжних гібридів Портланд і Каньйон виявили більшу толерантність до негативного впливу хвороби, ніж гібриди вітчизняної селекції Анічка і Константа.

8. Дворазове обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами проти борошнистої роси (перше – до проявлення ознак захворювання, друге – через три тижні), забезпечує вищу технічну ефективність проти хвороби, ніж застосування

цього заходу, починаючи після виявлення перших ознак захворювання. Так, ефективність дворазового обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидом Фалькон 460 ЕС, к. е. (0,6 л/га) становила 76,9–84,3 % проти 58,9–78,3 % за обприскування посівів при виявленні хвороби.

9. Доведено, що захист посівів цукрових буряків від борошнистої роси способом дворазового обприскування рослин фунгіцидами забезпечує підвищення урожайності коренеплодів на 9,6–13,5 т/га, цукристості – на 0,2–1,4 % та збору цукру – на 0,5–3,1 т/га порівняно з посівами, де заходи захисту від хвороби не проводили.

10. В умовах органічного землеробства альтернативним є використання біологічних препаратів ФітоДоктор (Спорофіт) та Мікосан-В. За їх застосування можна зберегти до 1,3 т/га збору цукру.

11. Найбільш економічно виправданим заходом проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків є застосування фунгіциду Фалькон 460 ЕС, к. е, у нормі витрати 0,6 л/га. Рентабельність цього заходу у виробничих умовах становила – 145,8 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для ефективного захисту посівів цукрових буряків від борошнистої роси пропонується проводити дворазове обприскування посівів фунгіцидами, внесеними у перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні, у такі терміни: перше – у другій декаді липня; друге – через три тижні.

2. З метою контролю борошнистої роси у період вегетації доцільно застосувати фунгіцид Фалькон 460 ЕС, к. е. (0,6 л/га), що забезпечує ефективність дії на рівні 76,0–84,3 %.

3. Для органічного землеробства рекомендовано застосовувати біопрепарат ФітоДоктор, п. (2 кг/га), ефективність дії якого проти хвороби становить 52,8 %.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Ніколенко А. В. Борошнеста роса у посівах цукрових буряків / **А. В. Ніколенко** // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – Київ, 2012. – Вип. 14. – С. 199–201.

2. Ніколенко А. В. Шкідливість борошнистої роси у посівах цукрових буряків у Центральному Лісостепу України / **А. В. Ніколенко** // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2014. – Вип. 60. – С. 231–237.

3. Ніколенко А. В. Вплив зовнішніх умов на проростання конідій гриба збудника борошнистої роси цукрових буряків / **А. В. Ніколенко** // Цукрові буряки. – 2015. – № 1. – С. 12–14.

4. Ніколенко А. В. Ефективність біопрепаратів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків / **А. В. Ніколенко**, В. Т. Саблук // Цукрові буряки. – 2015. – № 2. – С. 13–14. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, узагальнено експериментальні дані, написано статтю і підготовлено її до друку).

5. Ніколенко А. В. Ефективність фунгіцидів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків / **А. В. Ніколенко**, В. Т. Саблук // Карантин і захист рослин. – 2015. – № 2. – С. 7–9. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, узагальнено експериментальні дані, написано статтю і підготовлено її до друку).

*Стаття у науковому виданні іншої держави:*

6. Николенко А. В. Изменение продуктивности сахарной свеклы при поражении мучнистой росой / **А. В. Николенко** // Сахарная свекла. – 2013. – № 5. – С. 34–35.

## АНОТАЦІЯ

**Ніколенко А. В. Борошниста роса у посівах цукрових буряків та шляхи обмеження її шкідливості в Центральному 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, 2015.

Дисертація присвячена уточненню біологічних особливостей збудника борошнистої роси цукрових буряків гриба *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb., поширення, динаміки розвитку хвороби та удосконаленню заходів зниження її шкідливості в Центральному Лісостепу України.

На основі аналізу даних щодо появи хвороби та динаміки її розвитку встановлено, що оновлення борошнистої роси в період вегетації відбувається на насінниках цукрових буряків за встановлення сприятливої температури повітря для утворення сумкоспор у клейстотеціях ( від +5 до +25° С), інкубаційний період триває в середньому 7–15 діб.

У період вегетації відбувається інфікування нових рослин хворобою за рахунок утворення численних генерацій конідій, що разносяться на полях повітряними течіями. Встановлено, що конідії найкраще проростають за температури + 25 °С та відносної вологості повітря 90–100 %.

Показано, що за сильного ураження рослин цукрових буряків еризифозом їх урожайність знижується на 9,3–15,9 т/га, цукристість коренеплодів – на 0,5–0,8 %, втрати збору цукру становлять 1,9–3,0 т/га.

Встановлено, що ураженість насінників цукрових буряків борошнистою роскою негативно впливає на якість насіння – лабораторна схожість знижується в середньому на 18,5 %, маса 1000 насінин – на 2,2 г.

Досліджено вплив патогена на рослину цукрових буряків і встановлено, що ураженість борошнистою роскою веде до зміни інтенсивності дихання в листках та зниження вмісту хлорофілу *a* і *b*.

Визначено технічну та господарську ефективність фунгіцидів хімічного походження проти хвороби. Уточнено оптимальні строки внесення та оцінено економічну ефективність їх застосування.

**Ключові слова:** цукрові буряки, борошниста роса, збудник, фунгіциди, біопрепарати, ефективність.

## АННОТАЦІЯ

**Николенко А. В. Мучнистая роса в посевах сахарной свеклы и пути ограничения её вредоносности в Центральной 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, 2015.

Диссертация посвящена изучению биологических особенностей возбудителя мучнистой росы в посевах сахарной свеклы гриба *Erysiphe communis Grev. f. betae Poteb.*, распространения, динамики развития болезни и усовершенствованию способов снижения её вредоносности в Центральной Лесостепи Украины.

За годы проведения исследований температура воздуха и количество осадков, которые выпадали в период вегетации растений, были благоприятными для развития мучнистой росы на листьях сахарной свеклы (коэффициент типичности погодных условий в годы исследований колебался в пределах 1–1,5).

На основании анализа данных о появлении болезни и динамики её развития установлено, что возобновление мучнистой росы в период вегетации вначале проходит на семенниках сахарной свеклы. При установлении благоприятной температуры воздуха (от +5 до +25° С) в клейстотециях созревают сумкоспоры, инкубационный период при этом длится в среднем от 7 до 15 суток.

Установлено сильную корреляционную зависимость между показателями погодных условий – температуры и относительной влажности воздуха и развития мучнистой росы в посевах сахарной свеклы. Коэффициент корреляции составляет  $r = -0,74$ , то есть чем ниже уровень ГТК, тем выше показатель развития болезни.

В период вегетации происходит инфицирование новых растений за счет образования многочисленных генераций конидий, которые разносятся по участкам поля воздушными потоками. Установлено, что конидии лучше прорастают при температуре + 25° С и высокой относительной влажности воздуха 90–100 %.

Жизнеспособность конидий в лабораторных условиях теряется полностью на 3–4 сутки независимо от условий их хранения. Процент прорастания конидий, взятых с молодого мицелия (7 суток после инфицирования) в 3,7 раза выше, чем тех, что взяты с мицелия на 21-е сутки после инфицирования.

Изучено влияние патогена на растение сахарной свеклы и установлено, что поражение мучнистой росой ведет к изменению интенсивности дыхания в листьях и снижению количества хлорофилла *a* и *b*. Установлено, что через 14 суток после инфицирования растений интенсивность выделения ими CO<sub>2</sub> увеличивалась на 20 %, а поглощения O<sub>2</sub> – на 40 %. При сильном поражении растений мучнистой росой суммарное содержание хлорофилла у растений гибрида Каньон снизилось в

среднем на 3,68, а у гибрида Константа – на 3,90 мг/г сухой массы, что приводит к снижению интенсивности фотосинтеза.

Установлено, что поражение семенников сахарной свеклы мучнистой росой негативно влияет на качество семян – лабораторная всхожесть снижается в среднем на 18,5 %, масса 1000 семян – на 2,2 г.

Показано, что при сильном поражении растений сахарной свеклы эризифозом их урожайность снижается на 9,3–15,9 т/га, сахаристость корнеплодов – на 0,5–0,8 %, потери сбора сахара составляют 1,9–3,0 т/га. Растения сахарной свеклы зарубежных гибридов Портланд и Каньон проявили большую толерантность к негативному влиянию болезни, чем гибриды отечественной селекции Аничка и Константа.

Определено техническую и хозяйственную эффективность фунгицидов химического происхождения против болезни. Уточнены оптимальные сроки внесения и экономическая эффективность их применения.

Двукратное опрыскивание посевов сахарной свеклы фунгицидами против мучнистой росы (первое – до проявления признаков заболевания, второе – через три недели), обеспечивает высокую техническую эффективность препаратов против этой болезни по сравнению с применением этого мероприятия по традиционной технологии. Так, эффективность опрыскивания посевов сахарной свеклы препаратом Фалькон 460 ЕС (0,6 л/га) составляла 76,9–84,3 %, Квадрис Топ 325 SC (1,0 л/га) – 71,6–80,4, Рекс Дуо (0,5 л/га) – 74,6–82,3, Импакт 25 SC (0,5 л/га) – 70,6–78,2 %.

Статистический анализ результатов исследований показал, что наибольшее влияние варьирования урожайности сахарной свеклы вносили сроки обработки и фунгициды.

Пораженность растений сахарной свеклы эризифозом существенно влияла на сахаристость корнеплодов. Защита посевов сахарной свеклы от мучнистой росы способом опрыскивания растений фунгицидами обеспечивала повышение сахаристости корнеплодов на 0,2–1,4 % и прибавку сбора сахара на 0,5–3,1 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

Наиболее экономически выгодным против мучнистой росы в посевах сахарной свеклы является применение фунгицида Фалькон 460 ЕС, к. э., в норме 0,6 л/га. Рентабельность его использования в производственных условиях составляла 145,8 %.

В условиях органического земледелия альтернативным является использование биологических препаратов ФитоДоктор (Спорофит) и Микосан-В. Применяя их, можно сохранить до 1,3 т/га сбора сахара.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, мучнистая роса, возбудитель, фунгициды, биопрепараты, эффективность.

## ANNOTATION

**Nikolenko A. Powdery mildew of sugar beet and measures for its control in the central Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript.**

Dissertation 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, 2015.

The thesis is devoted to the study of the biological characteristics of the pathogen powdery mildew of sugar beet fungus *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb., distribution, dynamics of the disease and improving the system of crop protection under conditions of the central Forest-Steppe of Ukraine.

Based on the analysis of data on disease emergence and dynamics of her growth it is proved, that renewal of powdery mildew during the growing season is in seed plants of sugar beet by establishing favourable temperature to form a ascospores in cleistocarps (+5 to +25° C), the incubation period lasts on average 7–15 days.

During the growing season is infecting with disease new plants due to the formation of many generations of conidia that are carried by air currents. Established that conidia germinate best at a temperature of + 25° C and relative humidity of 90–100 %.

It is shown that the strong affection to diseases of sugar beet plants with powdery mildew decreases their productivity by 9,3–15,9 t/ha, sugar content – 0,5–0,8 % sugars yield losses are 1,9–3,0 t/ha.

It was established, that the prevalence of sugar beet seed plants with powdery mildew affects the quality of seeds – laboratory germination reduced by an average of 18,5 %, weight of 1000 seeds – at 2,2 g.

It was studied the effect of the pathogen on a plant sugar beets and found that powdery mildew infestation leads to changes in the intensity of respiration in leaves and reduction of chlorophyll *a* and *b*.

Defined technical and economic efficiency of fungicides chemical origin against on disease. It was defined optimal time for spraying with fungicides and evaluated the cost-effectiveness of their application.

**Keywords:** sugar beet, powdery mildew, pathogen, fungicides, biologics, efficiency.