

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЖУРАВСЬКА ІННА АНАТОЛІЇВНА

УДК 635.21:632(477.41/.42)

АЛЬТЕРНАРІОЗ КАРТОПЛІ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ
ЙОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

06.01.11 – фітопатологія

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Житомирському національному агроекологічному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук, професор **ПОЛОЖЕНЕЦЬ Віктор Михайлович**, Житомирський національний агроекологічний університет, завідувач кафедри селекції та біотехнології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **АНТОНЕНКО Олексій Федорович**, Національний університет біоресурсів і природокористування України, в. о. завідувача кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна

доктор сільськогосподарських наук, професор **ТУРЕНКО Володимир Петрович**, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, завідувач кафедри фітопатології

Захист відбудеться «_____» _____ 2013 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. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, аудиторія 65

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 28

Автореферат розісланий «_____» _____ 2013 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

М. С. Мороз

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Картопля в Україні є важливою сільськогосподарською культурою. Бульби та бадилля містять багато поживних речовин і, разом з тим, є добрим середовищем живлення для шкідливих мікроорганізмів. Картоплю уражують понад 40 патогенів різного таксономічного походження, а також гриби, які є збудниками альтернаріозу. Альтернаріоз є широко розповсюдженою хворобою картоплі, у тому числі в Україні. Альтернаріоз за короткий час може призвести до повної загибелі рослини, а за шкідливістю в окремі роки не поступається фітофторозу.

Збудниками альтернаріозу картоплі є два види грибів роду *Alternaria*: *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) та *Alternaria alternata* Keissler. Відповідно, ця хвороба проявляється в двох дещо схожих формах – рання суха плямистість (збудником якої є *Alternaria solani*) та пізня суха плямистість (збудник – *Alternaria alternata*). Розвиток збудників альтернаріозу картоплі суттєво залежить від кліматичних, агротехнічних та фітосанітарних умов, що зумовлює наявність певних специфічних особливостей патогена в кожному регіоні вирощування картоплі.

В умовах Полісся України альтернаріоз картоплі відносно всебічно досліджувався в 70-х роках XX століття (Тете Л. Г., 1972), але для проведення більшості дослідів використовувалися сорти, які вже давно виключено з Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. З тих часів “поліська популяція” збудників альтернаріозу та специфіка розвитку цієї хвороби могли зазнати подальших змін, які в повній мірі не досліджено. Відповідно, наразі щодо Полісся України – відсутні об’єктивні узагальнені дані про особливості розвитку альтернаріозу, ефективність сучасного переліку фунгіцидів, стійкість сортів картоплі до місцевої популяції збудників тощо. Крім того, заслуговують на увагу питання прогнозування появи та розвитку альтернаріозу картоплі, вирішення яких дозволяє оптимізувати застосування відповідних препаратів, попереджувати масові спалахи цієї хвороби. Отже, дослідження особливостей альтернаріозу картоплі, прогнозування та обмеження його розвитку в умовах Полісся України є важливими науково-практичними завданнями, що *підтверджує актуальність теми* дисертаційної роботи.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у взаємозв’язку з науково-дослідною роботою “Удосконалення інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів за ресурсозберігаючих технологій їх вирощування в умовах Полісся і Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0107U009265), яка виконувалася впродовж 2008–2009 рр. у Житомирському державному агроекологічному університеті.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження було підвищення ефективності захисту картоплі від альтернаріозу в Поліссі України за рахунок

прогнозування, обмеження розвитку та уточнення особливостей цієї хвороби в даному регіоні.

Мета досягається вирішенням таких *задач дослідження*:

1. Уточнення розповсюдженості та шкідливості альтернаріозу картоплі в Поліссі України.
2. Визначення структури популяції збудника альтернаріозу картоплі.
3. Прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України.
5. Оцінка сортів картоплі на стійкість до альтернаріозу.
6. Оцінка ефективності фунгіцидів проти альтернаріозу картоплі.
7. Уточнення взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі.

Об'єкт дослідження – альтернаріоз картоплі та обмеження його розвитку.

Предмет дослідження – біологічні особливості збудників *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) і *Alternaria alternata* Keissler, прогнозування та обмеження розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України.

Методи дослідження. Визначення структури популяції збудника альтернаріозу картоплі реалізовано за методом моноспорових ізолятів. При прогнозуванні строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі використано методи математичної статистики та поліноміальну апроксимацію методом найменших квадратів. Оцінку сортів картоплі на стійкість до альтернаріозу та визначення ефективності фунгіцидів здійснювали шляхом поєднання лабораторних та польових методів. Дослідження взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі виконано шляхом перехресного культивування в лабораторних умовах. Оцінку достовірності польових та лабораторних дослідів здійснено за допомогою методів математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше розроблено математичну модель прогнозування строків сезонної появи альтернаріозу картоплі в Поліссі України, яка ґрунтується на врахуванні: мінімальної температури взимку на поверхні ґрунту; кількості опадів, середньодобової температури та відносної вологості повітря в червні. Вперше розроблено математичну модель прогнозування рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України, яка ґрунтується на таких чинниках: рівень сезонного розвитку хвороби за два попередні роки; середньодобова температура та відносна вологість повітря в липні-серпні; частка ізоляту М-30 гриба *Alternaria solani* на початку хвороби. З'ясовано розповсюдженість та рівень розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України. Розроблено математичну модель, яка пов'язує бал розвитку альтернаріозу з втратою врожаю. Визначено структуру популяції збудника альтернаріозу картоплі *Alternaria solani* в Поліссі України. Уточнено стійкість сортів картоплі до альтернаріозу в умовах Полісся України шляхом поєднання лабораторних та польових досліджень, обґрунтовано кількісний підхід до узагальнення

результатів, отриманих у лабораторних та польових умовах. Виділено найбільш стійкі сорти картоплі в кожній групі стиглості. Визначено ефективність протиальтернаріозних фунгіцидів в умовах Полісся України поєднанням лабораторних та польових досліджень. Уточнено характер взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі та досліджено його залежність від температури.

Практичне значення отриманих результатів та рекомендації виробництву. Розроблено математичні моделі прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України, які дозволяють завчасно планувати заходи захисту картоплі від цієї хвороби, оптимально використовувати фунгіциди, забезпечувати максимальне збереження врожаю при мінімальній кратності хімічних обробок та шкоді навколишньому середовищу (акт державної інспекції захисту рослин у Житомирській області від 11.06.12). Виділено в чисту культуру ізоляти збудників альтернаріозу картоплі *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) та *Alternaria alternata* Keissler, які передано в Інститут картоплярства НААН України (акт Інституту картоплярства НААН України від 16.03.12). Виділено найбільш стійкі до альтернаріозу сорти для кожної з груп стиглості: Ластівка (ранні); Добрович (середньоранні); Луговська (середньостиглі); Ракурс (середньопізні), які рекомендовано використовувати у виробництві та для цілеспрямованої селекції картоплі на стійкість до цієї хвороби (довідка Інституту картоплярства НААН України від 16.03.12). Визначено найбільш ефективний фунгіцид для обмеження розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України – Скор 250 ЕС, к.е., який має технічну ефективність 64,5 %, забезпечує приріст урожаю в залежності від стійкості сорту на 11,0–26,4 % (довідка державної інспекції захисту рослин у Житомирській області від 11.06.12).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням автора, виконаним упродовж 2006–2012 рр. Наукові результати дисертації отримані здобувачем особисто. Роль здобувача в даній дисертаційній роботі: уточнення розповсюдженості альтернаріозу картоплі в Поліссі України, розроблення математичної моделі залежності втрат врожаю від балу ураження; здійснення ідентифікації ізолятів гриба *Alternaria solani* та оцінювання їх співвідношення; обґрунтування чинників, що впливають на строки сезонної появи та рівень сезонного розвитку альтернаріозу картоплі; розроблення математичних моделей прогнозування та їх апробація; виконання лабораторних та польових дослідів при виділенні найбільш стійких сортів картоплі, а також оцінювання ефективності фунгіцидів; уточнення взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень апробовано на засіданнях кафедри селекції та біотехнології Житомирського національного агроекологічного університету, а також Міжнародній науковій конференції «Аграрна наука і освіта XXI століття» (Умань, 2006 р.), Науково-практичних конференціях молодих вчених і спеціалістів «Новітні технології виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва» (Чабани, 2005,

2006 рр.), II-й Міжвузівській науково-практичній конференції аспірантів та молодих учених «Наука. Молодь-2006» (Житомир, 2006 р.), Науково-практичній конференції молодих учених «Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва» (Київ, 2007 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Теоретичні та прикладні аспекти сучасної фітопатології та імунітету рослин» (Мінськ-Самохваловичі, 2011 р.).

Публікації. Результати дисертаційних досліджень опубліковано в 12-ти наукових працях, із них 7 статей – у фахових виданнях України, 5 тез – у матеріалах доповідей на конференціях.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, 4-х розділів, висновків, списку використаних джерел, 4-х додатків. Повний обсяг дисертації складає 156 сторінок, із них 123 – основного тексту, 37 ілюстрацій, 34 таблиці, список використаних джерел включає 213 найменувань, з них 43 – зарубіжні.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі висвітлено актуальність теми дисертаційного дослідження та його зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Сформульовано мету і завдання дослідження, відображено наукову новизну отриманих результатів та їх практичне значення. Представлено особистий внесок дисертанта, апробації та публікації результатів дисертаційних досліджень, наведено обсяг і структуру роботи.

У першому розділі наведено аналіз результатів досліджень вітчизняних та іноземних фахівців з питань шкідливості та симптоматики альтернаріозу картоплі, збудників цієї хвороби та впливу на них чинників зовнішнього середовища, особливостей патогенезу альтернаріозу картоплі, стійкості до нього сортів картоплі, а також основних заходів обмеження розвитку цієї хвороби. На основі зазначеного аналізу сформульовано *наукове завдання* – визначення (уточнення) особливостей альтернаріозу картоплі та його збудників, специфіки обмеження та математичних моделей прогнозування появи і розвитку цієї хвороби в Поліссі України. Обґрунтовано часткові завдання дослідження.

У другому розділі описано місце, умови та методики проведення досліджень. Польові досліді виконувалися на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету (с. Велика Горбаша Черняхівського р-ну Житомирської обл.) з дерново-підзолистим ґрунтом, який є характерним для господарств Полісся України. Лабораторні досліді проводилися у лабораторії кафедри селекції та біотехнології. Обґрунтовано, що структуру популяції гриба *Alternaria solani* слід досліджувати згідно зі спеціалізованим для цієї хвороби методом моноспорових ізолятів (Іванюк В. Г., 1972). Доведено, що визначення ефективності впливу фунгіцидів на альтернаріоз картоплі, а також оцінку сортів картоплі на стійкість до цієї хвороби доцільно здійснювати шляхом поєднання досліджень у польових та

лабораторних умовах. Такий підхід зумовлений тим, що альтернаріозу картоплі притаманна суттєва нерівномірність розвитку за площею поля, а сам рівень розвитку цієї хвороби істотно (до 9,5 раза) коливається в різні роки. Визначено, що взаємовідносини збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі доцільно дослідити шляхом їх перехресного культивування на спільному поживному середовищі, що дозволяє більш детально (в динаміці) оцінити ці взаємовідносини. Також обґрунтовано, що взаємовідносини збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі слід досліджувати в умовах різних температур.

У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень.

Розповсюдженість та розвиток альтернаріозу картоплі в Поліссі України досліджено впродовж 2009–2011 років на основі фітопатологічної експертизи картоплі в 20-ти господарствах областей цього регіону на виробничих площах різних сільськогосподарських підприємств. Визначено, що в залежності від рівня розвитку альтернаріозу територію цього регіону доцільно поділити на три зони: сильного (I), помірного (II) та слабого (III) розвитку хвороби (табл. 1). При цьому використано загальноприйняту в багатьох державах градацію зон розвитку альтернаріозу залежно від рівня його розвитку.

Таблиця 1

**Розповсюдженість і розвиток альтернаріозу картоплі
в областях Полісся України (середнє за 2009–2011 рр.)**

Область	Зона розвитку	Розповсюдженість, %	Розвиток, %
Київська	I (сильного розвитку)	64,7	37,6
Житомирська		61,2	36,0
Чернігівська	II (помірного розвитку)	54,2	31,8
Рівненська		42,1	23,4
Волинська	III (слабого розвитку)	43,5	26,9
НІР ₀₅		2,1	1,4

За результатами досліджень встановлено, що в різних господарствах Полісся України розповсюдженість та розвиток альтернаріозу картоплі відрізнялися досить істотно – до 35,4 % для розповсюдженості (34,9–70,3 %) та до 25,3 % (18,5–43,8 %) для розвитку хвороби. Для різних сортів картоплі розвиток хвороби дещо відрізняється: раннім сортам картоплі притаманний найвищий рівень розвитку альтернаріозу – 37,6–46,4 %; для середньоранніх – розвиток хвороби коливається в межах 29,7–34,2 %; середньостиглих – 24,7–29,1 %. Найменший розвиток хвороби має місце на середньопізніх сортах – 13,7–24,1 %.

Вплив ураження рослин альтернаріозом на врожайність досліджено шляхом статистичної обробки відповідних експериментальних даних, у

результаті чого нами одержано математичну модель залежності втрат врожаю (V) від балу ураження (b). Для сортів, що належать до різних груп стиглості, зазначена математична модель має деякі відмінності. Зокрема для середньоранніх сортів:

$$V_1(b) = 5,34b + 0,67, \quad (1)$$

для середньостиглих:

$$V_2(b) = 5,26b + 0,52. \quad (2)$$

Відсутність суттєвої різниці між обома залежностями пояснюється тим, що втрати врожаю залежать переважно від зниження асиміляційної поверхні листя, тому стиглість сорту майже не впливає на втрати врожаю за однакового балу ураження.

Структуру популяції збудника альтернаріозу картоплі Alternaria solani досліджено за методом моноспорових ізолятів упродовж 2009–2011 років. У Поліссі України виділено 5 ізолятів цього збудника, які за своїми ознаками повністю відповідають п'ятьом відомим ізолятам цього гриба (М-10, М-30, М-40, М-69, М-78). Оцінено, що співвідношення ізолятів збудника *Alternaria solani* в даному регіоні становить: М-10 – 1,0 %, М-30 – 65,0 %, М-40 – 29,0 %, М-69 – 4,0 %, М-78 – 1,0 %.

Прогнозування строків сезонної появи альтернаріозу картоплі в Поліссі України реалізовано на первинному обґрунтуванні основних параметрів, які доцільно враховувати при прогнозуванні цих строків: мінімальна температура взимку на поверхні ґрунту – $t_{\min}$; середньодобова температура повітря в червні – t_q ; середньодобова відносна вологість повітря в червні – w_q ; кількість опадів у червні – d_q .

Відповідно до зазначених вище предикторів прогнозу здійснено узагальнення наявних статистичних даних щодо їх значень та строків появи альтернаріозу в Поліссі України в окремі роки. У результаті поліноміальної апроксимації методом найменших квадратів нами отримано математичну модель, яка є сукупністю залежностей строку сезонної появи альтернаріозу від кожного предиктора прогнозу (Y – строк появи відносно 1-го червня):

$$Y(t_q) = 0,96t_q^2 - 37,8t_q + 383,9, \quad (3)$$

$$Y(w_q) = 0,02w_q^2 - 3,6w_q + 161,7, \quad (4)$$

$$Y(d_q) = 0,93d_q^2 - 14,1d_q + 65,7, \quad (5)$$

$$Y(t_{\min}) = -0,17t_{\min}^2 + 11,2t_{\min} - 147,5. \quad (6)$$

Для визначення прогнозованої дати появи альтернаріозу $\bar{Y}$ з мінімальною похибкою слід використати усі наявні статистичні дані шляхом усереднення тих строків Y_i , що отримано згідно з функціями (3)–(6), тобто:

$$\bar{Y} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 Y_i. \quad (7)$$

Прогнозуванню рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України передувало відхилення гіпотези про залежність рівня сезонного розвитку (P) альтернаріозу від строків його появи в поточному році. При обґрунтуванні основних чинників, які впливають на рівень сезонного розвитку альтернаріозу картоплі визначено, що основні з них: середньодобова температура повітря липня-серпня – $t_{\text{лс}}$; середньодобова відносна вологість повітря липня-серпня – $w_{\text{лс}}$; частка ізоляту М-30 гриба *Alternaria solani* на початку хвороби – m_{30} (%); рівень сезонного розвитку альтернаріозу за два попередні роки – P_1, P_2 .

Аналіз рівнів сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в різні роки показав, що цій хворобі не притаманна циклічність. Проте, епіфітотії альтернаріозу, як правило, повторюються у двох сусідніх роках. Саме тому необхідно враховувати рівень розвитку, який спостерігався раніше на один рік (P_1) та на два роки (P_2). На основі поліноміальної апроксимації наявних статистичних даних про значення предикторів прогнозу та рівень розвитку альтернаріозу в конкретні роки нами отримано таку математичну модель:

$$P(t_{\text{лс}}) = 0,98t_{\text{лс}}^2 - 25,05t_{\text{лс}} + 172,25, \quad (8)$$

$$P(w_{\text{лс}}) = 0,003w_{\text{лс}}^3 - 0,69w_{\text{лс}}^2 + 51,38w_{\text{лс}} - 1129,42, \quad (9)$$

$$P(m_{30}) = 0,0007m_{30}^3 - 0,11m_{30}^2 + 5,53m_{30} - 56,57. \quad (10)$$

$$P(P_1, P_2) = (-0,0025P_1^2 + 0,21P_1 + 8,5) \cdot (-0,0012P_2^2 + 0,04P_2 + 6,48). \quad (11)$$

Для визначення прогнозованого рівня сезонного розвитку альтернаріозу $\bar{P}$ з мінімальною похибкою доцільно використати усі наявні статистичні дані, тобто аналогічно до функції (7) здійснити усереднення значень P_i , що були отримані згідно з кожною функцією (8)–(11), таким чином:

$$\bar{P} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 P_i. \quad (12)$$

Апробацію розроблених математичних моделей (3)–(12) виконано шляхом порівняння прогнозованих та фактичних даних у 2011 році. У

результаті, за кожним із предикторів прогнозу похибка прогнозування рівня сезонного розвитку альтернаріозу становила 6–11 %, а за рахунок узагальнення прогнозу за ними усіма (12) вона зменшилася до 5 %. Похибка прогнозування строків сезонної появи альтернаріозу за кожним із предикторів становила 4–8 діб, а за рахунок узагальнення прогнозу (7) зменшилася до 3-х діб.

Тип та гранулометричний склад ґрунту також певним чином впливають на строки появи та рівень розвитку альтернаріозу. Але цей вплив опосередковано враховується тим, що при отриманні залежностей (3)–(6) і (8)–(11) взаємозв'язок між значеннями предикторів прогнозу та Y_i , P_i встановлюється для конкретного району, в даному разі – Полісся України.

Уточнення взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі здійснено на основі їх перехресного культивування на спільному поживному середовищі. Виявлено, що і характер взаємовідносин, і форма колоній обох збудників суттєво залежить від температури. Наприклад, за температури $+24^\circ\text{C}$ результати росту колоній збудників на 7-му добу мали вигляд, наведений на рис. 1.

Для поглибленого дослідження взаємовідносин цих збудників найбільш інформативною ділянкою є зона, де колонії «наближаються» одна до одної (рис. 1).

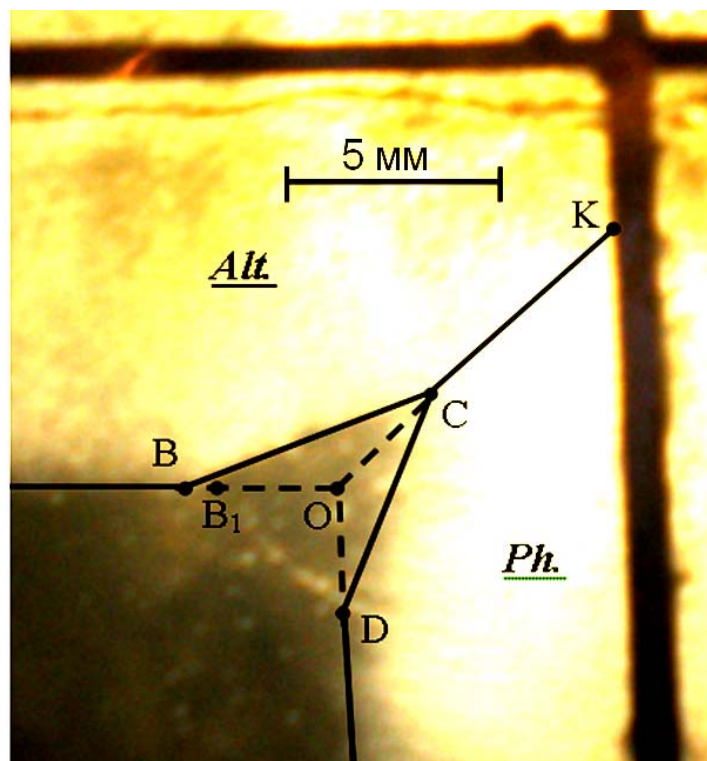


Рис. 1. Колонії збудників у зоні «наближення» (альтернаріозу по горизонталі, фітофторозу по вертикалі)

З рис. 1 видно, що форма колоній двох збудників дещо відрізняється від очікуваної, яка позначена пунктиром. Логічною була б наявність колоній збудників альтернаріозу в трикутнику ВОС, а фітофторозу – в ДОС, оскільки ріст колоній обох збудників у напрямку, перпендикулярному лінії початкового нанесення культур, має відбуватися рівномірно. Причиною цього може бути лише те, що збудники сповільнюють ріст один одного дистанційно (для рис. 1 – на відстані 4–5 мм).

Для кількісної оцінки взаємовідносин збудників обґрунтовано та введено показник, значення якого майже не змінюється для конкретного досліджу. Таким показником є значення площі зони пригнічення (для рис. 1 – площі трикутників ВОС та ДОС відповідно). Кількісна оцінка залежності взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі від температури визначена через площу відповідних зон пригнічення росту та наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Взаємовідносини збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі за різних температур (середнє за 2009–2011 рр.)

Температура, °C	Площа зони пригнічення росту збудників, мм ²	
	альтернаріозу фітофторозом	фітофторозу альтернаріозом
+14° C	23,3	0
+16° C	16,5	0
+18° C	12,1	1,5
+20° C	6,5	2,2
+22° C	4,3	2,5
+24° C	4,1	3,5
+26° C	2,5	4,2
+28° C	1,5	6,5
+30° C	0	9,1
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,3</i>	<i>1,1</i>

Аналіз та узагальнення даних, наведених у табл. 2, показує, що за різних температур можливе як повне чи часткове пригнічення збудника альтернаріозу збудником фітофторозу, так і навпаки. Загалом, прояв антагоністичних властивостей збудника фітофторозу при зниженні температури зростає, а при підвищенні – спадає. Антагоністичний вплив збудника альтернаріозу стає сильнішим за аналогічний для фітофторозу при температурі вище +25° C.

Оцінка сортів картоплі на стійкість до альтернаріозу здійснювалася шляхом поєднання лабораторних та польових досліджень. У лабораторних умовах у результаті проведення експериментів встановлено, що діаметр ураженої тканини не дає вичерпної інформації щодо стійкості сорту до альтернаріозу. Зокрема, такий діаметр є однаковим (48 мм) і для раннього сорту

Незабудка (стійкість низька, індекс ураження 28,8), і для середньораннього сорту Фантазія (стійкість середня, індекс ураження 17,7). Тобто, такі складові індексу ураження, як бал спороношення та тривалість інкубаційного періоду, відіграють важливу роль для точного визначення стійкості сортів картоплі до альтернатозу.

Порівняння результатів відповідних досліджень в лабораторних та польових умовах показало, що оцінки стійкості у більшості випадків співпадають – є однаковими для 38 із 58 сортів, а різниця між оцінками не перевищує одного ступеня. Для решти 20 сортів, які мають різні оцінки в лабораторних та польових умовах, постає питання щодо прийняття остаточного рішення про їх стійкість.

Для вирішення даного завдання запропоновано розрахувати наближення оцінок кожного методу до спірної межі. Тоді, яка оцінка більш віддалена від цієї межі, таку стійкість і слід обрати. Аналіз цієї задачі свідчить, що для кожних умов застосовуються різні показники (індекс і бал ураження), і для одних умов при підвищенні стійкості цей показник зростає (польові), а для других – спадає (лабораторні). Відповідно, для розв'язання цієї задачі слід використовувати не абсолютне, а відносне наближення оцінок до межі для кожних умов. Запропонований підхід до комплексування оцінок стійкості аналітично може бути описаний таким чином:

$$d = \left(\frac{|s_B - m|}{|m_{+1} - m|} - \frac{|s_M - n|}{|n - n_{-1}|} \right) \begin{matrix} \text{БІЛЬША} \\ > 0 \\ \text{МЕНША} \\ < 0 \end{matrix}, \quad (13)$$

де s_B – кількісна оцінка стійкості для того методу, за яким стійкість вища;
 s_M – кількісна оцінка стійкості для того методу, за яким стійкість нижча;
 m – межа між ступенями стійкості для методу, за яким стійкість вища;
 m_{+1} – верхня межа ступеня стійкості для методу, за яким стійкість вища;
 n – межа між ступенями стійкості для методу, за яким стійкість нижча;
 n_{-1} – нижня межа ступеня стійкості для методу, за яким стійкість нижча.

Необхідність використання модуля в (13) зумовлена тим, що для польових умов при збільшенні стійкості кількісна характеристика (бал) зростає, а для лабораторних (індекс ураження) – зменшується. За допомогою запропонованого підходу визначено, що з двадцяти сортів, які показали різну стійкість за обома методами, 13 мають нижчу стійкість ($d < 0$), а 7 сортів – вищу ($d > 0$).

Узагальнення оцінок стійкості, отриманих у польових та лабораторних умовах на основі (13), дозволило визначити стійкість сортів картоплі до поліської популяції збудників альтернатозу:

- дуже низька стійкість – Розалінд, Альвара, Колетта;
- низька стійкість – Агаве, Санте, Незабудка, Подолянка, Загадка, Божедар, Повінь, Кобза, Лілея, Карлена, Бородянська рожева, Серпанок, Престо, Солара, Тирас, Малинська біла, Вінета, Жеран, Косень 95, Адретта;

- середня стійкість – Доброчин, Поляна, Обрій, Водограй, Довіра, Ластівка, Воля, Марлен, Роко, Дзвін, Космос, Світанок київський, Поліська рожева, Слава, Дубравка, Кондор, Фантазія, Промінь, Бернадетте, Віра;

- відносно висока стійкість – Надійна, Слов'янка, Билина, Явір, Тетерів, Червона рута, Рів'єра, Лелека, Оксамит 99, Сатурна, Дарина;

- висока стійкість – Ракурс, Ольвія, Луговська, Віриня.

Визначено найбільш стійкі сорти в групах стиглості: Ластівка (ранні); Доброчин (середньоранні); Луговська (середньостиглі); Ракурс (середньопізні).

Оцінку ефективності фунгіцидів проти альтернаріозу картоплі здійснювали в лабораторних та польових умовах. У лабораторних умовах до складу картопляно-морквяного агару було введено по одному з фунгіцидів. Також для можливості порівняння ефективності препаратів хімічного та рослинного походження було закладено аналогічні досліди і для настою часнику (100 г/л). Внаслідок використання кожного із фунгіцидів, а також настою часнику ріст колоній збудників альтернаріозу картоплі порівняно з контролем сповільнювався.

Для поглибленого дослідження властивостей використаних фунгіцидів, лабораторні досліди було виконано не тільки для концентрації препарату, яка рекомендована виробником (Н), а й було закладено аналогічні досліди для вдвічі меншої (Н/2) та вдвічі більшої (2Н) концентрації кожного фунгіциду та настою часнику. Згідно лабораторних досліджень отримано результати впливу препаратів на ріст колоній збудника альтернаріозу картоплі, які наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Вплив препаратів на ріст колоній збудника альтернаріозу картоплі в лабораторних умовах (середнє за 2009–2011 рр.)

Варіант досліджу	Середній діаметр колоній, мм					
	через 5 діб			через 15 діб		
	Н/2	Н	2Н	Н/2	Н	2Н
Контроль (без препарату)		34			81	
Купроксат, к.с. (еталон)	21	16	13	67	41	15
Танос 50, в.г.	10	8	5	62	43	27
Чарівник	28	8	0	55	13	0
Квадріс 250 SC, к.с.	22	21	19	48	46	45
Акробат МЦ, в.г.	26	16	12	58	29	14
Скор 250 ЕС, к.е.	2	0	0	3	0	0
Настій часнику, (100 г/л)	1	0	0	2	0	0
<i>НІР₀₅</i>	1,8	1,4	1,2	2,1	1,6	1,3

Аналіз табл. 3 показує, що з використаних у дослідях препаратів найбільш ефективними виявилися Скор 250 ЕС к.е. та настій часнику (100 г/л). Найслабкіше пригнічення росту колоній збудників альтернаріозу на 5-ту добу обліку виявили Купроксат, Квадріс та Акробат МЦ, на 15-ту добу – Купроксат, Танос, Квадріс та Акробат МЦ. Завдяки виконанню досліджень з різними концентраціями препаратів та двома обліками проростання було виявлено специфічні особливості впливу деяких фунгіцидів, які неможливо визначити лише польовим методом, наприклад, відносну короткостроковість впливу Таносу та низьку залежність ефективності Квадрісу від його концентрації.

Польові досліді виконувалися для концентрацій препаратів, рекомендованих їх виробниками, на чотирьох сортах картоплі, які представляють основні групи стиглості. Вплив препаратів на розвиток альтернаріозу картоплі наведено в табл. 4.

Таблиця 4

**Вплив препаратів на розвиток альтернаріозу картоплі
(середнє за 2009–2011 рр.)**

Варіант досліді	Розвиток хвороби, % (технічна ефективність, %)			
	Незабудка (ранній)	Доброчин (середньоранній)	Слов'янка (середньо-стиглий)	Ракурс (середньо-пізній)
Контроль (без препарату)	45,7	29,1	28,5	13,4
Купроксат, к.с. (еталон)	28,8 (36,9)	19,1 (34,4)	17,8 (37,5)	8,2 (38,8)
Танос 50, в.г.	35,7 (21,9)	23,4 (18,5)	21,9 (23,1)	10,2 (23,4)
Чарівник	25,9 (43,3)	16,8 (42,2)	15,8 (44,5)	7,6 (43,2)
Квадріс 250 SC, к.с.	24,5 (46,4)	16,0 (45,1)	15,2 (46,6)	7,2 (46,3)
Акробат МЦ, в.г.	28,3 (38,1)	18,7 (35,7)	18,0 (36,9)	8,6 (35,8)
Скор 250 ЕС, к.е.	16,2 (64,4)	10,2 (64,9)	9,9 (65,2)	4,9 (63,4)
Настій часнику, (100 г/л)	25,8 (43,5)	16,2 (44,3)	15,3 (46,3)	7,5 (44,0)
<i>НІР₀₅ 2009 р.</i>	<i>1,21</i>	<i>0,97</i>	<i>0,87</i>	<i>0,65</i>
<i>НІР₀₅ 2010 р.</i>	<i>1,14</i>	<i>0,93</i>	<i>0,84</i>	<i>0,62</i>
<i>НІР₀₅ 2011 р.</i>	<i>1,26</i>	<i>1,02</i>	<i>0,91</i>	<i>0,72</i>

З табл. 4 видно, що технічна ефективність кожного препарату несуттєво залежить від сорту, на якому його випробовують. Найвищу середню технічну ефективність (64,5 %) має препарат Скор 250 ЕС, к.е. Далі – в порядку зниження середньої технічної ефективності виявилися: Квадріс 250 SC, к.с. (46,1 %); настій часнику, 100 г/л (44,5 %); Чарівник (43,4 %); Купроксат, к.с. (36,8 %); Акробат МЦ, в.г. (36,6 %); Танос 50, в.г. (21,7 %).

Також у польових умовах було досліджено вплив зазначених вище препаратів на врожайність тих самих сортів картоплі (табл. 5).

Таблиця 5

**Вплив препаратів на врожайність картоплі
(середнє за 2009–2011 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність сорту, т/га			
	Незабудка (ранній)	Доброчин (середньоранній)	Слов'янка (середньостиглий)	Ракурс (середньопізній)
Контроль (без препарату)	17,73	19,44	18,59	21,55
Купроксат, к.с. (еталон)	20,29 (+14,5 %)	21,33 (+9,8 %)	20,03 (+7,7 %)	23,04 (+6,8 %)
Танос 50, в.г.	18,91 (+6,6 %)	20,38 (+4,8 %)	19,12 (+3,0 %)	22,01 (+2,1 %)
Чарівник	20,57 (+16,0 %)	21,60 (+11,1 %)	20,34 (+9,4 %)	23,17 (+7,5 %)
Квадріс 250 SC, к.с.	20,71 (+16,8 %)	22,09 (+13,6 %)	20,56 (+10,6 %)	23,44 (+8,7 %)
Акробат МЦ, в.г.	20,21 (+14,0 %)	21,42 (+10,15 %)	20,11 (+8,2 %)	22,86 (+6,1 %)
Скор 250 ЕС, к.е.	22,41 (+26,4 %)	23,67 (+21,7 %)	21,37 (+14,9 %)	23,94 (+11,0 %)
Настій часнику, (100 г/л)	20,79 (+17,3 %)	22,32 (+14,8 %)	20,52 (+10,4 %)	23,35 (+8,4 %)
<i>НІР₀₅ 2009 р.</i>	<i>0,38</i>	<i>0,34</i>	<i>0,31</i>	<i>0,28</i>
<i>НІР₀₅ 2010 р.</i>	<i>0,35</i>	<i>0,31</i>	<i>0,28</i>	<i>0,25</i>
<i>НІР₀₅ 2011 р.</i>	<i>0,39</i>	<i>0,36</i>	<i>0,31</i>	<i>0,27</i>

Аналіз даних табл. 5 показує, що зростання врожайності для пізніх (і, як правило, більш стійких до альтернаріозу) сортів картоплі є меншим, ніж для більш ранніх (зазвичай тих, що мають нижчу стійкість). Це пояснюється тим, що втрати врожаю від альтернаріозу для нестійких сортів більші, тому застосування фунгіцидів для них дає кращий ефект у вигляді приросту врожаю.

Із використаних у дослідях фунгіцидів (табл. 5) найбільш ефективним виявився Скор 250 ЕС к.е. (приріст урожаю 11,0–26,4 %), найменш ефективним – Танос (приріст 2,1–6,6 %). Решта препаратів мають приблизно однакову ефективність.

Таким чином, згідно з результатами лабораторних та польових досліджень найбільш ефективним фунгіцидом в умовах Полісся України є Скор 250 ЕС, к.е., який має середню технічну ефективність 64,5 %, забезпечує приріст урожаю 11,0–26,4 % (залежно від сорту), сприяє повному (100 %) пригніченню росту колоній збудника альтернаріозу в лабораторних умовах.

Оцінку економічної ефективності застосування фунгіциду Скор 250 ЕС, к.е. здійснювали на двох окремих ділянках вирощування картоплі, з яких одна не оброблялася, тобто використовувалася як «контроль». Завдяки застосуванню запропонованого препарату мало місце зростання рентабельності виробництва картоплі на 8,2 % при окупності додаткових затрат на рівні 2,1 рази.

У четвертому розділі наведено: аналіз та узагальнення результатів досліджень з уточнення розповсюдженості та шкідливості альтернаріозу картоплі в Поліссі України; визначення структури популяції збудника цієї хвороби в Поліссі України; прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України; оцінка сортів картоплі на стійкість до цієї хвороби та оцінка впливу на її розвиток фунгіцидів; уточнення взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено вирішення актуальної наукової задачі, яка полягає в уточненні особливостей альтернаріозу картоплі та його збудників, визначенні специфіки обмеження, а також розробленні математичних моделей прогнозування появи і розвитку цієї хвороби в Поліссі України. Вирішення даного наукового завдання надає можливість підвищувати ефективність захисту картоплі від цієї хвороби, оптимально використовувати відповідні препарати, забезпечувати максимальне збереження врожаю при мінімальному об'ємі та кратності хімічних обробок, а також шкоді навколишньому середовищу.

1. Визначено, що за 2009–2011 рр. розповсюдженість альтернаріозу картоплі в різних областях Полісся України становила 42,1–64,7 %, а розвиток – 23,4–37,6 %. Для ранніх сортів картоплі розвиток хвороби становив 37,6–46,4 %, середньоранніх – 29,7–34,2 %, середньостиглих – 24,7–29,1 %, середньопізніх – 13,7–24,1 %. Нами виділено три зони розвитку альтернаріозу – сильного (Житомирська та Київська області), помірного (Чернігівська область) та слабкого (Волинська та Рівненська області). Розроблено математичну модель (1), (2), яка пов'язує бал розвитку альтернаріозу картоплі з втратою врожаю.

2. В умовах Полісся України за допомогою методу моноспорових ізолятів серед 5-ти відомих ізолятів гриба *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) визначено їх

співвідношення в даному регіоні: М-10 – 1 %; М-30 – 65 %; М-40 – 29 %; М-69 – 4 %; М-78 – 1 %.

3. Обґрунтовано, що при розробці прогнозу строків сезонної появи альтернатіозу картоплі слід враховувати такі основні параметри: мінімальна температура взимку на поверхні ґрунту; кількість опадів, середньодобова температура та вологість повітря в червні. Рівень сезонного розвитку альтернатіозу картоплі залежить від параметрів як традиційних для грибних хвороб (середньодобова температура та вологість повітря в липні-серпні), так і специфічних, що властиві лише цій хворобі (частка ізоляту М-30 гриба *Alternaria solani*, рівень сезонного розвитку хвороби за два попередні роки).

4. Вперше розроблено математичні моделі, які пов'язують строки сезонної появи (3) – (6) та рівень сезонного розвитку (8) – (11) альтернатіозу картоплі з кожним із зазначених предикторів прогнозу. Об'єднання результатів прогнозування за усіма предикторами (7) та (12) дозволяє зменшувати похибку прогнозу.

5. Шляхом поєднання польових та лабораторних досліджень визначено більш стійкі до альтернатіозу сорти в кожній групі стиглості: Ластівка (ранній); Добрович (середньоранній); Луговська (середньостиглий); Ракурс (середньопізній). Розроблено формулу (13) для кількісного узагальнення оцінок стійкості у випадку, коли в польових та лабораторних умовах вони є різними.

6. Ефективним фунгіцидом проти альтернатіозу картоплі в умовах Полісся України є Скор 250 ЕС, к.е. Технічна ефективність його в середньому становить 64,5 %. Використання цього фунгіциду сприяє зменшенню розвитку альтернатіозу на 8,5–28,6 %, приросту врожаю на 11,0–26,4 % (у залежності від сорту). При цьому, має місце підвищення рентабельності виробництва на 8,2 % за окупності додаткових затрат у 2,1 рази.

7. Методом перехресного культивування на спільному поживному середовищі встановлено, що збудники альтернатіозу та фітофторозу картоплі дистанційно (на відстані до 11 та 5 мм відповідно) пригнічують ріст один одного. У цілому збудники фітофторозу проявляють сильніший антагоністичний вплив, ніж збудники альтернатіозу. Територія, яку зайняла колонія одного з розглянутих збудників, стає непридатною для іншого. Антагоністичний вплив збудників альтернатіозу стає сильнішим за аналогічний для фітофторозу за температури вище +25° С.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У системі захисту картоплі від альтернатіозу доцільно використовувати розроблені нами математичні моделі прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку цієї хвороби, що дозволяє завчасно планувати та оптимізувати використання відповідних хімічних препаратів.

Для більш ефективного захисту картоплі від альтернатіозу в Поліссі України доцільно використовувати препарат Скор 250 ЕС, к.е. (0,5 л на 1 га).

У селекційній роботі рекомендовано використовувати найбільш стійкі до цієї хвороби сорти для кожної з груп стиглості – Ластівка (ранні), Добрович (середньоранні), Луговська (середньостиглі), Ракурс (середньопізні).

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових наукових виданнях:

1. Положенець В. М. Вплив ступеня ураження листків картоплі ранньою сухою плямистістю на продуктивність і фізіолого-біохімічні особливості рослин / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська, І. В. Овчар, Н. М. Плотницька // Вісник Львівського державного аграрного університету : агрономія. – Львів : ЛДАУ, 2006. – № 10. – С. 302–306. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).*

2. Положенець В. М. Ідентифікація рас збудника альтернاریозу картоплі *Alternaria solani* в умовах Полісся України / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету : науково-теоретичний збірник. – Житомир : ЖНАЕУ, 2011. – № 2 (29), Т. 1. – С. 68–74. *(Здобувачем проведено дослідження, опрацьовано експериментальні дані, написано статтю).*

3. Положенець В. М. Розповсюдженість та шкодочинність альтернاریозу картоплі на Поліссі України / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету : науково-теоретичний збірник. – Житомир : ЖНАЕУ, 2012. – № 1 (30), Т. 1. – С. 91–96. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).*

4. Положенець В. М. Прогнозування дати появи альтернاریозу картоплі в Поліссі України / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – Львів : ЛНАУ, 2012. – № 16. – С. 361–367. *(Здобувачем проведено дослідження, опрацьовано експериментальні дані, написано статтю).*

5. Положенець В. М. Оцінювання сортів картоплі на стійкість проти альтернاریозу в умовах Полісся України / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Картоплярство: міжвідомчий тематичний збірник. – К. : Ін-т картоплярства НААНУ, 2012. – № 4. – С. 49–55. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, проаналізовано отримані результати, написано статтю).*

6. Положенець В. М. Фунгіциди проти альтернاریозу картоплі / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Карантин і захист рослин: науково-виробничий журнал. – К. : НААЕУ, 2012. – № 6. – С. 24–26. *(Здобувачем проведено дослідження, опрацьовано експериментальні дані, написано статтю).*

7. Журавська І. А. Прогнозування розвитку альтернаріозу картоплі на Поліссі України / І. А. Журавська // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур: зб. наук. праць. – К. : Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2012. – № 14. – С. 168–173.

Матеріали конференцій:

1. Положенец В. М. Основные болезни листьев картофеля в Украине / В. М. Положенец, Л. В. Немерицкая, И. Ф. Вернигора, И. А. Журавская // Картофелеводство : сборник научных трудов. Материалы координационного совещания и научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения А. Г. Лорха – М. : Всероссийский НИИ картофельного хозяйства, 2009. – № 1. – С. 305–310.

2. Тимошук О. А. Методи оцінки сортів картоплі на стійкість проти хвороб / О. А. Тимошук, Н. М. Плотницька, І. А. Журавська // Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Аграрна наука і освіта ХХІ століття». – Уманський державний аграрний університет, 12–13 жовт. 2006 р. – С. 65–66.

3. Немерицка Л. В. Вплив ураження листків картоплі ранньою сухою плямистістю на урожайність, якість та деякі біохімічні властивості рослин / Л. В. Немерицка, І. А. Журавська, І. О. Овчар, Н. М. Плотницька // Тези доповідей II-ї міжвузівської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія – 2006». – Житомирський державний агроєкологічний університет, 15–16 черв. 2006 р. – С. 25–26.

4. Овчар І. О. Взаємовідносини *Alternaria solani* з грибами роду *Fusarium*, які паразитують на картоплі / І. О. Овчар, І. А. Журавська, О. А. Тимошук // Тези доповідей науково-практичної конференції молодих учених «Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва», Інститут агроєкології УААН, м. Київ, 22–24 трав. 2007 р. – С. 80–81.

5. Положенец В. М. Биологические особенности возбудителей бактериозов картофеля / В. М. Положенец, Л. В. Немерицкая, И. А. Журавская // Тезисы докладов международной научно-практической конференции «Теоретические и прикладные аспекты современной фитопатологии и иммунитета растений», Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству, Минск-Самохваловичи, 13–15 июл. 2011 г. – С. 47.

АНОТАЦІЯ

Журавська І. А. Альтернаріоз картоплі, прогнозування та обмеження його розвитку в умовах Полісся 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, 2013.

З метою підвищення ефективності захисту картоплі від альтернаріозу в Поліссі України вирішено такі завдання: уточнення розповсюдженості та шкідливості цієї хвороби; визначення структури популяції збудника альтернаріозу картоплі в цьому регіоні; прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі в Поліссі України; оцінка сортів картоплі на стійкість до альтернаріозу; оцінка впливу фунгіцидів на розвиток цієї хвороби; уточнення взаємовідносин збудників альтернаріозу та фітофторозу картоплі.

Доведено, що прогнозування строків сезонної появи та рівня сезонного розвитку альтернаріозу картоплі є окремими і непов'язаними між собою, оскільки статистичний зв'язок між датою появи альтернаріозу та рівнем його сезонного розвитку в цьому році відсутній. Розроблено математичні моделі, які пов'язують строки сезонної появи та рівень сезонного розвитку альтернаріозу картоплі з кожним із визначених предикторів прогнозу. Запропоновано підхід до об'єднання результатів прогнозування за усіма предикторами, що дозволяє зменшувати похибку прогнозу. Методом перехресного культивування на спільному поживному середовищі встановлено, що збудники альтернаріозу та фітофторозу картоплі дистанційно пригнічують ріст один одного.

Ключові слова: картопля, альтернаріоз, Полісся України, прогнозування, обмеження розвитку, фунгіциди.

АННОТАЦІЯ

Журавская И. А. Альтерналиоз картофеля, прогнозирование и ограничение его развития в условиях Полесья Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.11 – фитопатология. – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2013.

С целью повышения эффективности защиты картофеля от альтернариоза в Полесье Украины решены такие задания: уточнение распространенности и вредоносности этой болезни; определение структуры популяции возбудителя альтернариоза картофеля в этом регионе; прогнозирование сроков сезонного появления и уровня сезонного развития альтернариоза картофеля в Полесье Украины; оценка сортов картофеля на устойчивость к альтернариозу; оценка влияния фунгицидов на развитие этой болезни; уточнение взаимоотношений возбудителей альтернариоза и фитифтороза картофеля.

Определено, что в среднем за 2009–2011 гг. распространенность альтернариоза картофеля в разных областях Полесья Украины составляла 42,1–64,7 %, а развитие – 23,4–37,6 %. Для ранних сортов картофеля развитие болезни составляла 37,6–46,4 %, среднеранних – 29,7–34,2 %, среднеспелых – 24,7–29,1 %, среднепоздних – 13,7–24,1 %. Выделено три зоны развития альтернариоза – сильного (Житомирская и Киевская области), умеренного (Черниговская область) и слабого (Волинская и Ровенская области).

Разработана математическая модель, которая связывает бал развития альтернариоза картофеля с потерей урожая для двух сортов картофеля из разных групп спелости.

В условиях Полесья Украины с помощью метода моноспоровых изолятов выделено пять изолятов гриба *Alternaria solani* и исследовано их соотношение.

Доказано, что прогнозирование сроков сезонного появления и уровня сезонного развития альтернариоза картофеля являются отдельными и несвязанными между собой, поскольку статистическая связь между датой появления альтернариоза и уровнем его сезонного развития в этом году отсутствует.

Обосновано, что основными параметрами, которые необходимо использовать при прогнозировании сроков сезонного появления альтернариоза картофеля, являются: минимальная температура зимой на поверхности грунта; количество осадков, среднесуточная температура и влажность воздуха в июне. При прогнозировании уровня сезонного развития альтернариоза картофеля необходимо учитывать параметры как традиционные для грибных болезней сельскохозяйственных культур (среднесуточная температура и влажность воздуха в июне-августе), так и специфические, свойственные только этой болезни (доля изолята М-30 гриба *Alternaria solani*, уровень развития болезни за два предыдущих года).

Разработаны математические модели, которые связывают сроки сезонного появления и уровень сезонного развития альтернариоза картофеля с каждым предиктором прогноза. При получении моделей прогнозирования использована полиномиальная аппроксимация методом наименьших квадратов. Предложен подход к объединению результатов прогнозирования за всеми предикторами, что позволяет снизить погрешность оценивания, а также осуществлять прогноз в условиях отсутствия некоторых исходных данных.

Обоснованно, что оценку стойкости сортов картофеля к альтернариозу и влиянию фунгицидов на эту болезнь целесообразно осуществлять комплексным сочетанием полевых и лабораторных (лабораторно-полевых) методов с обобщением результатов. Определены наиболее стойкие к альтернариозу сорта в каждой группе спелости: Ласточка (ранний); Добрович (среднеранний); Луговская (среднеспелый); Ракурс (среднепоздний). Разработана формула, которая позволяет количественно обобщать оценки устойчивости в случае, когда в полевых та лабораторных условиях они разные.

При исследовании эффективности фунгицидов в лабораторных условиях в состав картофельно-морковной среды было введено по одному из фунгицидов. Также для возможности сравнения эффективности препаратов химического и растительного происхождения были заложены аналогичные опыты и для настоя чеснока (100 г/л), который считается одним из наиболее эффективных препаратов растительного происхождения. Для углубленного исследования свойств использованных фунгицидов, лабораторные опыты были выполнены не только для концентрации препарата, которая рекомендована производителем, а были заложены аналогичные опыты для вдвое меньшей и вдвое большей концентрации каждого фунгицида и настоя чеснока.

Эффективным фунгицидом против альтернариоза картофеля в условиях Полесья Украины является Скор 250 ЕС, к.е. Его техническая эффективность в среднем составляет 64,5 %. Применение этого фунгицида способствует уменьшению развития альтернариоза на 8,5–28,6 %, приросту урожая на

11,0–26,4 % (в зависимости от сорта). При этом, имеет место повышение рентабельности производства на 8,2 % при окупаемости дополнительных затрат в 2,1 раза.

Методом перекрестного культивирования на общей питательной среде установлено, что возбудители альтернариоза и фитофтороза картофеля дистанционно (на расстоянии до 11 та 5 мм соответственно) подавляют рост друг друга. Исследовано влияние температуры на характер взаимоотношений указанных возбудителей. Антагонистическое воздействие возбудителей альтернариоза становится сильнее за аналогичное для фитофтороза при температуре выше +25° С. В целом возбудитель фитофтороза проявляет более сильное антагонистическое воздействие, чем возбудители альтернариоза. Территория, которую заняла колония одного из рассмотренных возбудителей, становится непригодной для другого.

Ключевые слова: картофель, альтернариоз, Полесье Украины, прогнозирование, ограничение развития, фунгициды.

ABSTRACT

Zhuravska I. A. Potato early blight, prognostication and restriction of its development under the conditions of Ukraine's Polissya. – Manuscript.

The dissertation for degree of Candidate of agricultural sciences in speciality 06.01.11. – phytopathology. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2013.

Aimed to increase the efficiency of potato protection from early blight at Ukraine's Polissya zone the thesis solves the following problems: specification of development and disease harmful effect; determination of early blight casual organisms population structure in this region; prognostication of seasonal emergence terms and the level of potato early blight seasonal development in Ukraine's Polissya zone; estimation of potato breeds to early blight resistance; estimation of fungicide effect on disease development; specification of early blight and phytophthora casual organisms interaction.

The thesis proves that prognostication of the seasonal emergence terms and the level of average seasonal potato early blight development are separate, though this year there is no static relation between the term of early blight development and its seasonal emergence.

Mathematic models that connect the terms of seasonal emergence and the level of early blight seasonal development have been elaborated.

It also suggests the approach to create prognostication results with all predictors, that makes it possible to reduce prognostication error.

With the use of cross – cultivation method at the mutual nutrient environment it has been proved that potato early blight casual organisms remotely hold down the development of each casual organisms.

Key words: potato, early blight, Ukraine's Polissya, prognostication, development restriction, fungicides.

Підписано до друку 15.03.13 р.
Формат 60x84\16. Ум. друк. арк. 1,4. Тираж 100 прим. Зам. № 154

Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008