

УДК 635.21:632(477.41/.42)

АЛЬТЕРНАРИОЗ КАРТОФЕЛЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. М. Положенец¹, Л. В. Немерицкая², И. А. Журавская²,
С. В. Федорчук²

¹ – Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины

² – Житомирский национальный агроэкологический университет
e-mail: innazhuravska1@gmail.com

Ключевые слова: картофель, альтернариоз, Полесье Украины, изоляты, фунгициды.

Аннотация. При изучении биологических особенностей возбудителя *Alternaria solani* (Ell. et Mart.), который вызывает альтернариоз картофеля, выделено 5 изолятов данного патогена: М-10, М-30, М-40, М-69, М-78. На основе лабораторных и полевых экспериментов доказана высокая эффективность фунгицида Скор 250 ЕС, к.э. против возбудителей *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) и *Alternaria alternata* Keissler. Увеличение урожая картофеля в зависимости от устойчивости сорта к альтернариозу составило от 11% (сорт Розара) до 26,4% (сорт Рокко), а уменьшение развития колоний возбудителя в лабораторных условиях соответственно 100%.

POTATO EARLY BLIGHT AND MEASURES TO COMBAT WITH THEM IN THE CONDITIONS OF UKRAINE'S POLESIE

V. Polozhenec¹, L. Nemeritckaya², I. Zhuravska², S. Fedorchuk²

¹ – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

² – Zhitomir National Agroecological University

Key words: potato, early blight, Ukraine's Polesie, isolates, fungicides.

Summary. When studying the biological characteristics of the pathogen *Alternaria solani* (Ell. et Mart.), which causes potato fungal early blight, five isolates of this pathogen are identified: M-10, M-30, M-40, M-69, M-78. Based on laboratory and field experiments, the high efficacy of the Scor 250, sc. against the pathogens *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) and *Alternaria alternata* Keissler. The excess of the potato crop, depending on the resistance of the variety to the early blight, was from 11% (Rozara variety) to 26,4 % (variety Rocco), and the decrease in the development of pathogen colonies in the laboratory conditions was 100%.

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

Введение. Альтернариоз является очень распространенной болезнью картофеля, в том числе в условиях зоны Полесья Украины.

Недобор урожая в благоприятные для развития этой болезни года достигает 40% [1]. Возбудителями альтернариоза картофеля в большинстве случаев являются два вида грибов рода *Alternaria*: *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) и *Alternaria alternata* Keissler. Одним из основных путей уменьшения потерь урожая картофеля от альтернариоза является изучение состава изолятов возбудителей этой болезни, особенно в селекции новых сортов, а также использование эффективных фунгицидов. Развитие альтернариоза существенно зависит от климатических, агротехнических и фитосанитарных условий, что приводит к появлению специфических особенностей патогена и его изолятов в определенном районе выращивания картофеля. Соответственно, эффективность одного и того же фунгицида в разных районах также отличается [2].

Цель работы. Изучение структуры популяции возбудителей альтернариоза картофеля, а также влияние фунгицидов в условиях зоны Полесья Украины является актуальным научно-практическим заданием, решение которого позволит оптимально использовать соответствующие химические препараты, обеспечивать максимальное сохранение урожая при минимальном объеме обработок и вреде окружающей среде.

Неоднородность популяции вида *Alternaria solani* отмечена R. Von de еще в 1927 г., но более исследован и обобщен состав изолятов этого патогена впервые в Беларуси [3]. Основные морфологические, физиологические и биологические особенности изолятов гриба *Alternaria solani* достаточно глубоко исследованы для разных районов выращивания картофеля. В условиях зоны Полесья Украины известна лишь одна попытка исследования изолятов гриба *Alternaria solani* в 70-х гг. прошлого столетия, но она реализована только частично и на двух устаревших сортах картофеля. Не решенной ранее частью общей проблемы является оценка влияния современных фунгицидов на возбудителей альтернариоза картофеля в условиях зоны Полесья Украины путем комплексного использования полевого и лабораторного методов.

Материал и методика исследований. Объект исследований – соотношение изолятов гриба *Alternaria solani* в условиях зоны Полесья Украины.

В основу методики проведения исследований выбран метод микоспорового анализа, соответственно с которым листья картофеля с видимыми признаками поражения альтернариозом размещали в чашки Петри с картофельно-морковной средой. Затем эти чашки выдерживали в термостате при температуре 24 °С и относительной влажности воздуха 90% для прорастания конидий [4]. Через 8 сут изучали окраску мицелия и среды, по которым проводили идентификацию изолятов.

При этом с помощью микроскопа осуществляли проверку достоверности результатов и отбор тех проб, в которых проросли возбудители других болезней.

Для качественного решения задач исследования пробы спор гриба *Alternaria solani* отбирали через одинаковый интервал времени, что позволило установить изменения соотношения изолятов в динамике онтогенеза растения-хозяина. Для получения удовлетворительной точности результатов исследований осуществлялось взятие 20 проб от каждого сорта через каждые 5 дней, что в целом за летний период составило около 300 проб (погрешность менее 1%).

Исследования по влиянию фунгицидов против возбудителей альтернариоза картофеля сначала проводили лабораторным методом на специально подготовленной картофельно-морковной среде (20 г картофеля, 20 г моркови, 20 г агара, 1 л дистиллированной воды). В ее состав (в рекомендуемых производителем концентрациях и одинаковых дозах) было введено по одному из фунгицидов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и характеристика химических препаратов, которые использовались в экспериментах (2014-2016 гг.)

Препарат (механизм действия)	Действующее вещество (физическое состояние)	Расход на 1 сотку (кратность обработки)
Танос 50, в.г.	Цимоксанил, 250 г/кг (водорастворимые гранулы)	6 г на 4 л воды (4 обработки)
Чаривник (комбинированный)	Металаксил, 75 г/кг, Манкоцеб, 525 г/кг, Диметоморф, 115 г/кг (порошок)	20 г на 5 л воды (3 обработки)
Купроксат, к.с. (контактный)	3-осн. сульфат меди, 345 г/л (концентрат суспензии)	50 мл на 5 л воды (4 обработки)
Квадрис 250 SC, к.с. (системный)	Азоксистробин, 250 г/л (концентрат суспензии)	6 мл на 5 л воды (2 обработки)
Акробат МЦ, в.г. (системный)	Манкоцеб, 600 г/кг, Диметоморф, 90 г/кг (водорастворимые гранулы)	10 г на 5 л воды (3 обработки)
Скор 250 ЕС, к.э. (системный)	Дифеноконазол, 250 г/л (концентрат эмульсии)	2 мл на 10 л воды (2 обработки)

Полученную смесь разливали в стерильные чашки Петри, которые выдерживали в инкубационной камере на протяжении 3 сут для проверки их чистоты. На поверхность питательной среды микробиологической петлей вносили чистую культуру возбудителей альтернариоза. Засеянные таким образом чашки Петри выдерживали при температуре 22-24 °С. В контроле возбудителя альтернариоза высевали на чистую питательную среду. Учеты диаметра колоний гриба проводили на 5 и 15-е сутки. Повторность опыта – пятикратная. Для углубления ре-

зультатов исследования дополнительно проведены аналогичные опыты при концентрации препаратов вдвое меньше и вдвое больше от нормы, рекомендуемой производителем.

После предварительных лабораторных исследований выполняли оценку влияния фунгицидов на возбудителей альтернариоза картофеля полевым методом соответственно к общепринятым требованиям и рекомендациям по фитопатологическим исследованиям с картофелем [5].

Полевые исследования проводили на протяжении 2014-2016 гг. на базе опытного поля Житомирского национального агроэкологического университета на дерново-подзолистой почве. В опытах использовали разные по спелости и устойчивости к альтернариозу сорта картофеля: Розара (ранний, низкая устойчивость); Адретта (среднеранний, средняя устойчивость); Рокко (среднепоздний, высокая устойчивость). В контроле листья картофеля не обрабатывали. В период вегетации картофеля проводили опрыскивание и фенологические наблюдения. Влияние фунгицидов оценивали по среднему весу урожая с одного куста. Повторность опыта – трехкратная [6].

Кроме того, в полевых и лабораторных исследованиях изучали эффективность использования препарата растительного происхождения – настоя чеснока (100 г/л), который наиболее сильно угнетает развитие альтернариоза по результатам многих исследований [7].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведения экспериментов на протяжении летних периодов 2014, 2015 и 2016 г. нами выделено 5 изолятов гриба *Alternaria solani* в суммарном соотношении. В опытах использовали картофельно-морковную среду. Агрессивность изолятов и оптимальная температура для их развития приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Соотношение изолятов гриба *Alternaria solani* в условиях зоны Полесья Украины (2014-2016 гг.)

Изолят	Окраска колоний мицелия	Окраска колоний среды
М-10	серая	свинцово-серая
М-30	розовато-серая	каштановая
М-40	розовато-фиолетовая	темно-красная
М-69	белая	не окрашена
М-78	розовато-серая	оранжевая

Анализ полученных результатов (табл. 2) показал, что наиболее многочисленным изолятом гриба *Alternaria solani* в условиях зоны Полесья Украины является высокоагрессивный М-30. Изоляты М-10 и М-78 оказались достаточно малочисленными (примерно 1%).

Соответственно к лабораторному методу получены результаты влияния препаратов на рост колоний возбудителей альтернариоза, которые показаны в табл. 3 (Н – норма, рекомендуемая производителем; Н/2 – вдвое меньше нормы; 2Н – вдвое больше нормы).

Таблица 3 – Влияние препаратов на рост колоний возбудителей альтернариоза в лабораторных условиях (2014-2016 гг.)

Препарат	Средний диаметр колоний, (мм)					
	через 5 сут при концентрации			через 15 сут при концентрации		
	Н/2	Н	2Н	Н/2	Н	2Н
Контроль (без препарата)	34			81		
Танос 50, в.г.	10	8	5	62	43	27
Чаривнык, к.с.	28	8	0	55	13	0
Купроксат, к.с.	21	16	13	67	41	15
Квадрис 250 SC, к.с.	22	21	19	48	46	45
Акробат МЦ, в.г.	26	16	12	58	29	14
Скор 250 ЕС, к.э.	2	0	0	3	0	0
Чеснок (настой)	1	0	0	2	0	0

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что все использованные препараты приводят к уменьшению роста колоний возбудителей альтернариоза в лабораторных условиях по сравнению с контролем. С общего числа фунгицидов наиболее эффективным оказались Скор 250 ЕС, к.э. и настой чеснока, которые в концентрации «Н – норма» привели к полному приостановлению роста колоний возбудителей *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) и *Alternaria alternata* Keissler. Хотя при уменьшении концентрации вдвое (Н/2) этих препаратов такой рост все-таки происходил, но все равно являлся наименьшим в сравнении с другими фунгицидами. Наиболее слабое угнетение роста колоний возбудителей альтернариоза вызывали Купроксат, Квадрис и Акробат МЦ.

Таблица 4 – Влияние действия препаратов на урожайность сортов картофеля (2014-2016 гг.)

Вариант опыта	Урожайность сорта, т/га			
	Розара	Адретта	Рокко	Журавинка
1	2	3	4	5
Контроль (без препарата)	17,73	19,44	18,59	21,55
Купроксат, к.с. (эталон)	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%)
Чаривнык, к.с.	20,57 (+16,0%)	21,60 (+11,1%)	20,34 (+9,4%)	23,17 (+7,5%)
Квадрис 250 SC, к.с.	20,71 (+16,8%)	22,09 (+13,6%)	20,56 (+10,6%)	23,44 (+8,7%)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Акробат МЦ, в.г.	20,21 (+14,0%)	21,42 (+10,15%)	20,11 (+8,2%)	22,86 (+6,1%)
Скор 250 ЕС, к.э.	22,41 (+26,4%)	23,67 (+21,7%)	21,37 (+14,9%)	23,94 (+11,0%)
Настой чеснока (100 г/л)	20,79 (+17,3%)	22,32 (+14,8%)	20,52 (+10,4%)	23,35 (+8,4%)
<i>НСП₀₅ 2014 г.</i>	<i>0,38</i>	<i>0,34</i>	<i>0,31</i>	<i>0,28</i>
<i>НСП₀₅ 2015 г.</i>	<i>0,35</i>	<i>0,31</i>	<i>0,28</i>	<i>0,25</i>
<i>НСП₀₅ 2016 г.</i>	<i>0,39</i>	<i>0,36</i>	<i>0,31</i>	<i>0,27</i>

При полевом методе исследований по влиянию действия препаратов на урожайность картофеля (табл. 4) установлено, что все использованные фунгициды привели к увеличению урожая относительно контроля. Из перечисленных в опытах фунгицидов наиболее эффективным оказался Скор 250 ЕС, к.э. (прирост урожая 11,0-26,4%), наименее эффективным – Танос (прирост урожая 2,1-6,6%). Остальные препараты Чаривнык (7,5-16%), Купроксат (6,8-14,5%), Квадрис (8,7-16,8%), Акробат МЦ (6,1-14,0%), настой чеснока (8,4-17,3%) имели приблизительно одинаковую эффективность.

Заключение. Доказано, что в популяции гриба *Alternaria solani* основными изолятами в условиях зоны Полесья Украины являются М-30 (высокоагрессивный), М-40 (среднеагрессивный) и М-69 (низкоагрессивный).

1. Наиболее высокая эффективность в защите картофеля от альтернариоза получена от использования фунгицида Скор 250 ЕС, к.э. Прирост урожая в зависимости от устойчивости сорта составлял 11,0-26,4%, а угнетение развития колоний возбудителей альтернариоза в лабораторных условиях – 100%.

2. Настой чеснока (100 г/л), который оказался наиболее эффективным фитогрицидом против альтернариоза картофеля, целесообразно использовать для борьбы с этой болезнью лишь в годы с невысоким уровнем ее развития, что позволит получить биологически чистую продукцию.

Перспективы дальнейших исследований в этом направлении состоят в создании эффективных препаратов против альтернариоза картофеля на основе чеснока, поскольку в лабораторных условиях он угнетал развитие возбудителей лучше, чем все использованные препараты химического происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Положенец В. М. Основные болезни листьев картофеля в Украине / В. М. Положенец, Л. В. Немеричкая, И. Ф. Вернигора, И. А. Журавская // Картофелеводство: 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. Иванюк В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.
3. Иванюк В. Г. Гифомицеты – возбудители пятнистостей паслёновых культур (особенности патогенеза и способы подавления паразитической активности): дис. ... д-ра биол. наук. – Минск, 1978. – 255 с.
4. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков. – Л.: Наука, 1974. – 215 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгасцький. – Немішаєве: Інтас, 2002. – 183 с.
6. Положенець В. М. Фунгіциди проти альтернаріозу картоплі / В. М. Положенець, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська // Карантин і захист рослин: науково-виробничий журнал. – К.: НААЕУ, 2012. – № 6. – С. 24-26.
7. Калач В. И. Использование фунгицидов в защите картофеля от болезней / В. И. Калач, В. Г. Иванюк // Актуальные проблемы современного картофелеводства. – 2003. – № 2. – С. 43-47.

УДК 631.8 : 631.559 : 633.12

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРОУДОБРЕНИЙ, ЭПИНА, БОРА И БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

И. В. Полховская, А. Р. Цыганов

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 213407 Могилевская обл.

г. Горки, ул. Мичурина 5

email: kancel@baa.by)

***Ключевые слова:** гречиха, эпин, бор, ризобактерин, фитостимифос, урожайность, качество зерна.*

***Аннотация.** В статье сообщаются результаты исследования влияния внесения различных доз минеральных макроудобрений, применения микроэлементов бора, росторегулятора эпина и бактериальных препаратов ризобактерина и фитостимифоса при возделывании гречихи сорта Лакнея на урожайность и качественный состав зерна. Установлено, что применение смеси эпина и борной кислоты повышает урожайность зерна гречихи на 2,6-10,4%, содержание белка – на 7,2-8,1, содержание золы – на 3,2-3,7, жира – на 11,3-15,5%. Инокуляция семян гречихи смесью ризобактерина и фитостимифоса увеличивает урожайность зерна на 18,6-19,5%, содержание в зерне сырого протеина – на 5,8-7,8%, золы – на 1,4-2,8% и снижает содержание сырой клетчатки на 2,0-2,5%. В результате применения смеси эпина и бора для обработки семян и посевов гречихи сорта Лакнея с внесением $N_{45}P_{60}K_{90}$ возмож-*