

УДК 631.147:635.21/24:63/548
AGRIS H20

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/10>

ПРАКТИКА БОРЬБЫ С ЗАБОЛЕВАНИЕМ КАРТОФЕЛЯ (*Solanum tuberosum* L.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ НА ПРИМЕРЕ ФИТОФТОРЫ

©*Агаев Ф. Ф.*, Ph.D., Азербайджанский государственный
аграрный университет, г. Гянджа, Азербайджан

PRACTICE OF COMBATING POTATO (*Solanum tuberosum* L.) DISEASE IN AZERBAIJAN ON THE EXAMPLE OF PHYTOPHTHORA

©*Agayev F.*, Ph.D., Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan

Аннотация. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является четвертой крупной культурой в мире после риса, пшеницы и кукурузы. В Азербайджане урожайность картофеля с единицы площади очень низкая по сравнению с другими странами мира. Существует множество факторов, снижающих урожайность культуры, среди которых важную роль играют такие болезни, как фитофтороз (*Phytophthora infestans*). Поэтому борьба с этим заболеванием очень важна. Фитофторозом картофеля можно управлять с помощью следующих стратегий управления (контроля): использование агентов биологического контроля, использование устойчивых сортов, скрещивание, использование сертифицированных семян свободных от болезней, использование селективных фунгицидов и агротехнических практик, таких как уничтожение куч отбраковки путем замораживания или глубокого закапывания, уничтожение проростков сорных растений картофеля на близлежащих полях в течение сезона, уничтожение зараженных растений, чтобы избежать распространения, сокращение периодов влажности листьев и высокой влажности в пологе сельскохозяйственных культур за счет надлежащего времени полива, применение рекомендуемой программы распыления фунгицидов (программу нужно начинать до обнаружения патогена).

Abstract. Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) are the fourth largest crop in the world after rice and corn. In Azerbaijan, the yield of potatoes per unit area is very low compared to other countries of the world. There are many factors that reduce crop productivity, among which diseases such as late blight of potato (*Phytophthora infestans*) play an important role. Therefore, the fight against this disease is very important. Late blight of potato can be controlled by the following control strategies: use of biological control agents, use of resistant varieties, crossbreeding, use of certified disease-free seeds, use of selective fungicides and agronomic practices such as destruction of cull heaps by freezing or deep burial, destruction sprouting voluntary potato plants in nearby fields during the season, killing infested plants to avoid spreading, shortening periods of leaf wetness and high canopy moisture through proper irrigation times, applying the recommended fungicide spraying program (program must be started before pathogen is detected).

Ключевые слова: контроль болезни, фитофтороз, милдью, картофель, зараженные растения, влажность.

Keywords: disease control, late blight, mildews, potatoes, infected plants, moisture.

Введение

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является четвертой крупной культурой мира после риса, пшеницы и кукурузы. Некоторые присущие картофелю качества дают ему конкурентное преимущество перед ведущими продовольственными культурами. На самом деле, он способен производить больше белка и углеводов на единицу площади, чем зерновые и некоторые зернобобовые культуры, такие как соя [1]. В дополнение к энергии и качественному белку, он также содержит значительное количество витаминов и минералов. Картофель является наиболее важной культурой в развивающихся странах, и его производство растет быстрее, чем у большинства других культур. В результате этого он становится все более важным источником занятости в сельских районах, доходов и продовольствия для растущего населения. Картофель считается культурой с высоким потенциалом продовольственной безопасности из-за его способности обеспечивать высокий выход высококачественной продукции на единицу затрат при более коротком цикле выращивания (в основном <120 дней), чем основные зерновые культуры, такие как кукуруза. В последнее время цены на зерновые культуры сильно выросли во всем мире. Хотя он выращивается в стране уже более 200 лет, его производства не хватает для обеспечения потребностей страны.

Основная часть

В процессе выращивания растение картофеля подвергается воздействию многих патогенов, наносящих значительный ущерб производителям картофеля во всем мире. Бактерии, грибы, вирусы, нематоды и фитоплазмы вызывают серьезные производственные ограничения.

Из грибковых заболеваний фитофтороз, вызываемый *Phytophthora infestans*, выделяется среди остальных. Эта болезнь — кошмар для производителей картофеля, особенно во влажных регионах с высоким уровнем осадков за короткий промежуток времени. Программы борьбы с фитофторозом, включающие 6–8 опрыскиваний за сезон, не редкость во влажных и прохладных регионах Кедабека и предгорьях Дашкесана. Не так широко но также представлены и другие грибковые заболевания которые включают такие как вертициллиозное и фузариозное увядание. Оба патогена переносятся почвой и вызывают увядание сосудов, а ризоктониоз и гнили редко, но являются проблематичными.

В Азербайджане урожайность картофеля с единицы площади не так уж высока как в странах Европы. Существует множество факторов, снижающих урожайность культуры, среди которых важную роль играют вышеуказанные болезни, как фитофтороз (*Phytophthora infestans*) и другие.

Среди всех культур, выращиваемых в мире, картофель (*Solanum tuberosum* L.), как известно, несет наибольшие потери от болезней. Фитофтороз картофеля, вызванный *Phytophthora infestans*, относится к числу наиболее важных заболеваний, особенно разрушительных в основных районах выращивания картофеля. Серьезные экономические последствия часто возникают в результате полного или частичного опустошения зараженных полей. По оценкам экспертов, мировые потери из-за фитофтороза ежегодно превышают 5 миллиардов долларов, и, таким образом, патоген рассматривается как угроза глобальной продовольственной безопасности. За последние несколько десятилетий частота и тяжесть заболевания возросли во многих частях мира, включая Азербайджан, и представляют серьезную угрозу для производства картофеля в стране. Это заболевание является наиболее разрушительной и экономически ущербной для аграрного сектора. Хотя усилия,

предпринимаемые исследователями для уменьшения влияния болезни на урожайность клубней, обнадеживают, все же потери продолжают оставаться очень высокими [5].

Появление новых штаммов грибов и обнаружение устойчивости к фунгицидам у некоторых изоляторов грибов в регионах выращивания картофеля вызывает озабоченность в отношении эффективной профилактики и лечения заболеваний. Из-за быстрого развития фитофтороза инфекции, возникающие на различных стадиях развития сельскохозяйственных культур, представляют огромную экономическую угрозу. За исключением оптимального или запланированного применения фунгицидов, основанного на благоприятных погодных условиях или системе поддержки принятия решений, которая все еще находится в стадии разработки, наиболее экономически жизнеспособными вариантами борьбы с болезнями является использование устойчивости растений-хозяев.

На основе имеющихся данных можно утверждать, что появление *P. infestans* тесно связано с внедрением новых малоустойчивых к болезни сортов картофеля, а также завозом низкокачественного и несертифицированного картофеля в Азербайджан. Внедрение грибка и его последующее распространение были осуществлены главным образом за счет перемещения семян картофеля. Основные факторы, влияющие на производство картофеля, такие как: использование восприимчивых сортов, разнообразие вирулентности патогенов и рас, отсутствие адекватных тактик борьбы с болезнями и благоприятные условия окружающей среды, привели к увеличению заболеваемости фитофторозом. Хотя сообщения о случаях заболевания были тщательно задокументированы, на сегодняшний день существует недостаточная информация об эпидемиологии и характеристиках изолятов грибов фитофтороза в Республике. Кроме того, недостаточно изучено влияние факторов окружающей среды на развитие заболеваний. Исследования эпидемиологии и динамики численности грибов важны для разработки адекватной тактики борьбы с фитофторозом. Из-за различий в условиях окружающей среды и разнообразия географических районов, в которых выращиваются сорта/клоны картофеля, важно иметь четкое представление о динамике численности грибов и использовать это для разработки вариантов управления конкретными участками.

В разные годы хозяйства, выращивающие урожай картофеля страдают от фитофтороза. В горных и предгорных районах климат благоприятствует росту и развитию патогена. Основными источниками заболевания являются отбракованные клубни, добровольные растения, семенные клубни и альтернативные хозяева. Даже почва способствует первоначальным заражениям. Фермеры не срезают листву, и в большинстве случаев после того, как урожай достигает зрелости, фермеры не собирают урожай со всего поля. Они используют поэтапный подход, оставляя клубни в поле на длительное время и собирая урожай по мере необходимости. Эти методы благоприятствуют тому, чтобы патоген оставался в почве и служил источником заражения для следующего сезона. Кроме того, фермеры в большинстве районов выращивают картофель как монокультуру без севооборота. Эти методы и наличие альтернативных хозяев в значительной степени способствуют сохранению источников интоксикации в системе. Идеальными условиями для фитофтороза являются прохладные ночи (от 12 до 16 °C) и теплые дни (от 16 до 20 °C), сопровождающиеся туманом, дождем или длительными периодами влажности листьев. Условия должны оставаться влажными в течение 7–10 часов, чтобы произошло образование спор. Различия в распространенности и степени тяжести фитофтороза картофеля были зарегистрированы во многих местах и странах. Различия в частоте и тяжести заболеваний могут быть обусловлены различиями в характере осадков между сезонами и годами.

Различия также объясняются восприимчивостью и устойчивостью различных сортов, выращиваемых во многих районах, различными сроками посадки (побеги болезней) и различными методами борьбы с фитофторозом.

Влияние параметров окружающей среды на развитие фитофтороза в основном было получено в ходе экспериментов на станциях по сортовой или клональной реакции на фитофтороз. Большинство результатов были производными данными, поскольку ключевые экологические показатели эпидемий фитофтороза были количественно определены лишь в нескольких районах. Эти параметры часто включают: температуру, относительную влажность, количество осадков и часы солнечной радиации, регистрируемые с установленных метеостанций, расположенных на исследовательских станциях. В некоторых случаях на станции было развернуто дополнительное метеорологическое оборудование для регистрации дополнительных экологических данных. Влияние параметров окружающей среды на развитие фитофтороза не было должным образом количественно оценено. Географическое разнообразие региона и отсутствие современного оборудования предполагают необходимость количественной оценки факторов, определяющих эпидемии фитофтороза. Ключевые климатические переменные, наиболее часто связанные с развитием тяжелой эпидемии, включают относительную влажность, количество осадков и температуру.

За последние несколько десятилетий частота и тяжесть заболевания в Республике возросли и представляют серьезную угрозу для производства картофеля. Несмотря на то, что большая часть успехов в борьбе с болезнью была достигнута благодаря применению большого количества фунгицидов, их широкое применение вызывает серьезную проблему загрязнения окружающей среды. Кроме того, химическая борьба с фитофторозом становится все более сложной из-за появления новых и более агрессивных штаммов *infestans* [3, 4]. Комплексное управление фитофторозом за счет использования устойчивых клонов картофеля, фунгицидов и агротехнических мероприятий, по-видимому, предлагает наилучший вариант борьбы с болезнями в высокогорьях Кедабека и Дашкесана.

Нижеследующие методы управления (стратегии контроля) были результатами исследований, использовавшихся для борьбы с фитофторозом картофеля:

Интегрированная защита растений (ИЗР)

За последние 10 лет в качестве стратегии была принята комплексная борьба с болезнями фитофтороза. Она включает устойчивость к хозяину в сочетании с агротехническими практиками, такими как ранние сроки посадки и сокращение использования фунгицидов. Экспериментальные участки с применением ИЗР дали соответственно на 50% и 75% больше урожая, чем при поздней посадке (посадка в течение месяца, рекомендованного для выращивания картофеля) в одиночку. Эти технологии контроля, разработанные в исследовательских центрах, признаны эффективными в полевых условиях фермеров. Единственная проблема с борьбой с фитофторозом заключается в том, что фермеры не имеют доступа к улучшенным устойчивым сортам и фунгицидам, как это требуется для получения скорого эффекта.

Применение фунгицидов

Первое опрыскивание с Ридомил MS из расчета 2,5 кг/га, а затем 2–3 опрыскивания Антракол из расчета 3 кг/га были признаны эффективными в борьбе с фитофторозом. Проведенное исследование эффективности и экономичности распыления фунгицидов в борьбе с фитофторозом картофеля показали, что Ридомил MS, который является как

системным, так и защитным средством в действии, дал лучший результат (78,8%). С другой стороны, Манкоцеб и Брестан существенно не отличались в отношении контроля заболеваний и давали 59,3% и 46,8% контроля соответственно. Однако два других фунгицида достоверно ($P < 0,05$) контролировали фитофтороз по сравнению с контрольным участком. Мы пришли к выводу, что фунгициды Хлорталонил ES и Авексил могут быть использованы для борьбы с фитофторозом. В целом, Ридомил MS обеспечил эффективный контроль фитофтороза и наилучшую отдачу. Поэтому те производители картофеля, которые могут позволить себе купить его, могут использовать его в качестве альтернативного фунгицида для борьбы с фитофторозом. В некоторых случаях отсутствие опыта в использовании фунгицидов и наличие опрыскивателей являются препятствиями, препятствующими использованию технологии. Исследования показывают, что значительная борьба с фитофторозом может быть достигнута при регулярном применении фунгицида-протравителя Манкоцеб. Исследования на фермерских хозяйствах также показывают, что при своевременное применение протравителя или фунгицида-протравителя, чередующегося с системным фунгицидом, может быть эффективными для борьбы с фитофторозом. Постоянное применение фунгицидов может проявляться в повышенной резистентности, что необходимо учесть при составлении схем контроля и проведения опрыскиваний [2].

Устойчивые сорта

Применение в хозяйствах практики внедрения и использования устойчивых к фитофторе сортов не только дает возможность уменьшения кратности опрыскиваний, но также уменьшает пестицидную нагрузку на растение, но и позволяет уменьшить затраты и соответственно себестоимость выращенной продукции [1]. Местный сорт Севиндж, голландский Контата, немецкие Адретта и Ликария, российский Лорх показали низкую листовую устойчивость к фитофторозу, в то время как Амири 600, российские Огонек и Невский, немецкий Колет, голландская Монолиза показали относительную листовую устойчивость. В случае с клубнями местный сорт Амири 600, немецкие Винета и Адретта, российский Невский, а также голландская Симфония показали наивысшую относительную устойчивость. Нужно отметить что абсолютно устойчивых к фитофторе сортов нет.

Чередование культур (севооборот)

Для патогенов, таких как фитофтора, которые в основном рассеиваются ветром и дождем, прерывание посева и создание условия «без хозяина» может физически помешать распространению болезни и привести к захвату спор, тем самым уменьшая доступный патогенный материал.

В проведенном исследовании мною было изучено влияние чередования а также смеси культур картофеля и чеснока. Результаты показали, что смесь картофеля с чесноком также может уменьшить распространение фитофтороза за счет разбавления инокулятов и/или ингибирующего действия летучих соединений которые, возможно создают среду, неблагоприятную для развития фитофтороза в картофеле. В первую очередь, чеснок широко выращивается в системе производства высокогорья в качестве доходной культуры, главным образом для рынка; во-вторых, совместное выращивание или чередование может помочь уменьшить влияние болезни, и, вероятно, эфирное масло, выделяемое культурой, может изменить микроклимат, чтобы быть враждебным патогену. Полученные результаты дали возможность уменьшить количество опрыскиваний как результат слабого распространения заболевания.

Заключение

Недостаточное оснащение лабораторий для проведения работ, особенно в области молекулярной характеристики, часто является ограничивающим фактором в исследованиях популяций патогенов. Любой мониторинг окружающей среды был ограничивающим фактором при разработке и использовании систем поддержки принятия решений для оптимизации распыления фунгицидов или их использования в борьбе с фитофторозом. Однако достижения в области применения фунгицидов, управления культурой в дополнение к использованию устойчивых сортов способствовали борьбе с фитофторозом в хозяйствах, выращивающих картофель.

Существует множество факторов, снижающих урожайность картофеля, таких как болезни, таких как фитофтороз. Фитофтороз картофеля можно контролировать, используя следующие стратегии борьбы: используйте сертифицированные семена без болезней, уничтожайте отбракованные клубни путем замораживания или глубокого закапывания, уничтожайте проростки картофельных растений прошлого сезона на близлежащих полях в течение всего сезона, уничтожайте зараженные растения, чтобы избежать распространения, сократите периоды увлажнения листьев и высокой влажности, правильно рассчитав время полива, начните распылять фунгицид до появления патогена с целью профилактики, дождитесь высыхания ботвы перед сбором урожая, используйте устойчивые сорта, используйте селективные фунгициды.

Повышенное внимание к культуре и проводимые исследования, дают основание надеяться на скорое решение проблемы, результатом чего может стать увеличение площадей выращивания и повышение урожайности.

Список литературы:

1. Амиров З. С. Районированные в Азербайджанской Республике сорта картофеля) // Фермер Азербайджана. 2001. №1. С. 37.
2. Гусейнов Д. Г., Юсифов С. Т. Эффективность новых препаратов в борьбе с заболеванием фитофлоры картофеля // Сборник трудов НИИ Защиты растений и технических культур. 2004. Т 12. С. 60-72.
3. Исмаилов М. М. Исследования динамики заболевания фитофлоры в картофеле // Сборник трудов НИИ Защиты растений и технических культур. 2004. Т. 13. С. 150-158.
4. Антоненко В. В. Особенности развития фитофтороза и альтернариоза картофеля в Московской области летом 2010 года // Защита картофеля. 2011. №2. С. 9-13.
5. Zolfaghary A., Smirnov A. N. Strategies of Reproduction and of Viability Support of Oomycete *Phytophthora infestans* in Iran // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2012. №S. С. 116-123.

References:

1. Amirov, Z. S. 2001. Raionirovannyye v Azerbaidzhanskoi Respublike sorta kartofelya). *Fermer Azerbaidzhana*, (1), 37.
2. Guseinov, D. G., & Yusifov, S. T. (2004). Effektivnost' novykh preparatov v bor'be s zabolevaniem fitoflory kartofelya. *Sbornik trudov NII Zashchity rastenii i tekhnicheskikh kul'tur*, 12, 60-72.
3. Ismailov, M. M. (2004). Issledovaniya dinamiki zabolevaniya fitoflory v kartofele. *Sbornik trudov NII Zashchity rastenii i tekhnicheskikh kul'tur*, 13, 150-158.

4. Antonenko, V. V. (2011). Osobennosti razvitiya fitoftoroza i al'ternarioza kartofelya v Moskovskoi oblasti letom 2010 goda. *Zashchita kartofelya*, (2), 9-13. (in Russian).

5. Zolfaghary, A., & Smirnov, A. N. (2012). Strategies of Reproduction and of Viability Support of Oomycete *Phytophthora Infestans* in Iran. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, (S), 116-123.

Работа поступила
в редакцию 16.11.2021 г.

Принята к публикации
21.11.2021 г.

Ссылка для цитирования:

Агаев Ф. Ф. Практика борьбы с заболеванием картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в Азербайджане на примере фитофторы // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №12. С. 79-85. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/10>

Cite as (APA):

Agayev, F. (2021). Practice of Combating Potato (*Solanum tuberosum* L.) Disease in Azerbaijan on the Example of *Phytophthora*. *Bulletin of Science and Practice*, 7(12), 79-85. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/73/10>