

DOI: 10.55505/sa.2023.2.05
UDC: 634.21:632.4



АРМИЛЛЯРИОЗНАЯ КОРНЕВАЯ ГНИЛЬ АБРИКОСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Лала ГУСЕЙНОВА*, ORCID: 0000-0003-0687-0608

¹Научно-Исследовательский Институт Защиты растений и Технических культур,
Республика Азербайджан

*Corresponding author: Лала ГУСЕЙНОВА - e-mail: fitopatoloq.lale@mail.ru

Abstract. Azerbaijan places significant emphasis on the cultivation of stone fruits, particularly apricots (*Armeniaca Scop.*). Consequently, it is rather important to investigate the main diseases affecting this crop. This article presents research findings on Armillaria root rot (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.), one of the most common and harmful diseases affecting apricot trees. The study was conducted in apricot orchards of significant industrial importance situated in western Azerbaijan from 2021 to 2023. It was observed that while this disease is widespread, it tends to inflict more damage in apricot orchards employing low-level agricultural practices. The research aimed to determine the distribution, intensity of development, and harmful effects of *Armillaria* root rot. Detailed studies were conducted on the biology of the disease-causing agent, including its development, reproduction, distribution periods, and environmental requirements. As a result, a scientifically grounded system encompassing agrotechnical and chemical control methods has been developed to control the disease effectively.

Keywords: *Prunus armeniaca*; Fungal diseases; *Armillaria mellea*; Symptoms.

Реферат. В Азербайджане большое внимание уделяют выращиванию косточковых культур, в том числе и абрикоса (*Armeniaca Scop.*). В связи с этим важно изучение основных болезней данной культуры. В статье представлены результаты исследований по изучению армилляриозной корневой гнили абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.), одной из самых распространенных и вредоносных болезней абрикосовых деревьев. Упомянутые исследования проводились в абрикосовых садах крупного промышленного значения, расположенных в западной части Азербайджана, в течение 2021-2023 годов. В ходе проведенных исследований установлено, что данное заболевание широко распространено, но, как правило, больший ущерб оно наносит в абрикосовых садах, где применяется агротехника низкого уровня. В соответствии с целями и задачами проведенных исследований определены распространение, интенсивность развития и вредоносность армилляриозной корневой гнили в абрикосовых садах. Подробно изучены биология возбудителя болезни, его развитие, размножение, периоды распространения, а также потребность в факторах внешней среды. В борьбе с заболеванием научно обоснованно разработана система агротехнических и химических методов борьбы.

Ключевые слова: *Prunus armeniaca*; Грибные болезни; *Armillaria mellea*; Симптомы.

ВВЕДЕНИЕ

Абрикос (*Armeniaca* Scop.) косточковое плодовое дерево семейства розоцветных (*Rosaceae* Juss.), подсемейства сливовых (*Prunoideae* Horan.) или миндальных (*Amygdaloideae* Arn.). Таким образом, положение абрикоса в ботанической классификации растений следующее: царство растения (*Plantae*); порядок розовые (*Rosales*); семейство розоцветные (*Rosaceae* Juss.); подсемейство сливовые или миндальные (*Prunoideae* Horan. или *Amygdaloideae* Arn.); род абрикос (*Armeniaca* Scop.) (Ботез & Бурлой, 1980).

Листья широко-яйцевидные, заостренные, мелкопильчатые. Цветки белые или розоватые, распускаются раньше листьев; сидят одиночно или группами на коротких цветоножках. Плоды костянки, сочные, ароматные, бархатисто-пушистые, шаровидной или яйцевидной формы с продольной бороздкой, желтые или оранжевые, с одной стороны красноватые (Рисунок 1, 2); косточка почти гладкая. Плоды абрикоса (*Armeniaca* Scop.) содержат от 4 до 20% сахаров (глюкозы, фруктозы и сахарозы), кислоты (яблочную, лимонную и др.), азотистые, дубильные и прочие вещества, а также 5-10 мг% каротина. В семенах содержится 30-57% жира. Освобожденные от косточек семена заменяют миндаль в кондитерском производстве. В диком состоянии абрикос (*Armeniaca* Scop.) растет в Китае и Средней Азии. В Европу абрикос (*Armeniaca* Scop.) завезен около 2000 лет назад. Широко культивируется в Китае, северной Индии, Иране, а также в Северной Африке, южной Европе, Австралии и Северной Америке. Крупными производителями абрикоса (*Armeniaca* Scop.) в мире являются Узбекистан, Иран, Италия и Алжир. По производству сушеных плодов абрикоса (*Armeniaca* Scop.) первое место в мире занимают Узбекистан и Таджикистан (Шайтан, 1989; Андриенко, 2000).



Рисунок 1, 2. Созревшие плоды абрикоса
(местный Азербайджанский сорт «Аг Теберзе» или «Балярим»)

Как уже было отмечено, плоды абрикоса (*Armeniaca* Scop.) содержат сахар, витамины, органические кислоты, каротин, минералы. Для человека являются источником калия, каротина, витамина С (аскорбиновая кислота), хотя витамина С в нем не так много (10 мг на 100 г). Железа тоже немного – 0,4 мг на 100 г, что составляет 3-4% суточной потребности взрослого (Балашова, 2012).

Абрикос (*Armeniaca* Scop.) низкокалориен (48 ккал на 100 г), поэтому хорош как диетический продукт (Куренной, 1985; Потапова, Пильщикова, 2000).

Из абрикосов делают варенье, джем, сок, компоты, цукаты и марципаны, а также вина и ликеры. Также их кладут в качестве начинки в пироги и вареники. Кроме того, абрикосы сушат: при сушке плоды имеют свойство сохранять полезные качества (Бейкер, 1986).

Абрикосовые деревья дают высокие урожаи при отсутствии болезней и вредителей. Основной причиной снижения продуктивности этого растения является фактор болезни. Армиллариозная корневая гниль (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) относится к основным болезням абрикосового дерева.

Наиболее вредоносным заболеванием абрикосовых деревьев в Гянджа-Казахском экономическом районе, где проводились исследования в 2021-2023 годах, было армиллариозная корневая гниль (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.). Отметим также, что данное заболевание наблюдается в садах, возделываемых в агрофонах низкого уровня.

Научная классификация вида: царство грибы (*Fungi* или *Mycota*), отдел базидиомицеты (*Basidiomycota*); класс агарикомицеты (*Agaricomycetes*); порядок агариковые (*Agaricales*); семейство физалакриевые (*Physalacriaceae*); род опенок (*Armillaria*); вид опенок осенний (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) (Исаева, 1977; Пересыпкин, 1991).

Шляпка гриба диаметром 3,0-10 см (редко до 15-17 см), вначале выпуклая, раскрывается до плоской, часто с волнистыми краями. Кожица может быть окрашена в различные оттенки от медово-коричневого до зеленовато-оливкового, в центре более темная. Поверхность покрыта редкими светлыми чешуйками, с возрастом они могут исчезать (Пересыпкин, 1991).

Мякоть молодых шляпок плотная, беловатая, с возрастом становится тонкой; в ножках волокнистая, у зрелых грибов грубой консистенции. Запах и вкус приятные.

Считается, что цвет шляпки зависит от субстрата, на котором живет гриб.

Чаще всего гриб *Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm. является паразитом, поражает около 200 видов деревьев и кустарников, реже паразитирует на травянистых растениях, таких, как картофель. Вызывает белую гниль древесины. Растет большими семьями (очень редко встречаются одинокие опята) на стволах живых деревьев, на их пнях.

Способен распространяться на незаселенные деревья при помощи черных шнуровидных тяжей мицелия, длина которых достигает нескольких метров. Их часто можно заметить под корой пораженного растения.

Конец августа – начало зимы, наиболее массово плодоносит в первой половине сентября или при среднесуточной температуре ниже +15...+10°C.

Основной целью наших исследований было изучение армиллариоза (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) в крупных промышленно значимых абрикосовых садах, расположенных в Гянджа-Казахской географической зоне (западная часть страны) Азербайджана в 2021-2023 годах. Для достижения цели, поставленной в исследовании, планировалось следующие задачи;

- Изучение распространенности, интенсивности развития и вредоносности армиллариоза абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) в условиях западной части Азербайджана;
- Определение факторов внешней среды, стимулирующих рост, развитие возбудителя болезни;
- Изучение биологических особенностей гриба *Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.;
- Разработка агротехнических и химических приемов борьбы с болезнью.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для определения распространения и развития возбудителя армилляриозной корневой гнили абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) в 2021-2023 гг. проводили маршрутные обследования производственных насаждений абрикоса, расположенных в условиях западной части (Гянджа-Казахская географическая зона) Азербайджана. Опыты закладывали на фоне рекомендованной для данной зоны агротехники возделывания абрикоса (*Armeniaca* Scop.). Полевые опыты были заложены в 4 вариантах 3-х кратной повторности. Наблюдения и учеты распространности и развития армилляриоза абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) проводили систематически в течение всей вегетации растений, по общепринятым в фитопатологии методикам (Головин & Романченко, 2013; Билай, 1980; Билай, 1982). Маршрутные обследования с целью отбора биологического материала проводились в промышленных садах абрикоса (*Armeniaca* Scop.), расположенных в западной части республики (Бондарцев & Зингер, 1950). Вредоносность армилляриоза абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) изучалась на восприимчивых к болезни сортах «Шалах» и «Аг Теберзе или Балярим».

На основании полученных данных рассчитывали распространенность и развитие болезни по общепринятым в фитопатологии формулам (Головин & Романченко, 2013; Билай, 1982). Для идентификации возбудителя болезни использовали определители Хохрякова М.К. (1966), Литвинова М.А. (1967) и Кириленко Т.С. (1977). Статистический анализ полученных результатов проведен в соответствии с рекомендациями Б.А. Доспехова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Возбудитель заболевания – почвенный шляпочный гриб *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. После первых осенних дождей он обычно образуется у корневой шейки деревьев и на поверхности почвы вблизи корневой шейки.

Шляпки гриба желтовато-коричневые, диаметром 5,0-15 см. Эти шляпки образуются на кончиках ризоморфов, состоящих из мицелия. Ризоморфы толстые и цилиндрические. Ризоморфы отростки мицелия, которые сначала белые, а затем темнеют.

Гриб обитает как в почве, так и в древесных тканях, мертвых деревьях и почве. В оставшихся частях корня он сохраняется длительное время. Хорошо растет во влажных местах.

Ризоморфы, развивающиеся на коре, имеют тонкую веерообразную форму между корой и древесиной ткани, что типично для диагностики инфекции *Armillaria*. Он убивает ткани камбия и коры. Ризоморфы достигают здоровых деревьев в процессе роста и размножения, заражая их от корня.

Заболевание вызывает гниение абрикосовых деревьев (Рисунок 3). У больных деревьев снижается побегообразование, листья желтеют и опадают.



Рисунок 3. Армилляриоз на корневой шейке абрикосового дерева

Побеги и ветви начинают засыхать и со временем деревья полностью погибают. Формирование этих симптомов и смерть может наступить в течение 4 лет. Однако в условиях сильного заражения деревья могут засохнуть в течение 1-2 лет.

Учитывая широкое распространение и вредоносность армилляриоза абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.), в 2022-2023 годах определены распространение и интенсивность развития этого заболевания в большинстве западных районов нашей республики (Таблица 1).

Таблица 1. Распространение и интенсивность развития армилляриозной корневой гнили абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P.Kumm.) в условиях западной части Азербайджана (2022-2023 гг.)

Западные районы Азербайджана	Сорта абрикоса	Поражаемые органы абрикосовых деревьев	2022 год		2023 год	
			P, %	R, %	P, %	R, %
Шамкир	«Шалах»	Корневая система	65,7	23,9	66,1	24,0
		Корневая шейка	56,6	22,2	54,5	22,0
	«Аг теберзе»	Корневая система	55,9	21,8	56,7	21,9
		Корневая шейка	54,0	21,8	54,7	21,9
Товуз	«Шалах»	Корневая система	66,9	24,4	66,8	24,1
		Корневая шейка	66,0	23,0	65,1	23,2
	«Аг теберзе»	Корневая система	60,1	20,7	58,8	19,9
		Корневая шейка	54,4	20,0	53,9	20,1
Казах	«Шалах»	Корневая система	67,9	22,5	68,8	23,9
		Корневая шейка	66,1	21,6	66,5	21,7
	«Аг теберзе»	Корневая система	65,9	21,2	64,9	20,8
		Корневая шейка	61,8	20,0	60,0	19,9
Самух	«Шалах»	Корневая система	44,1	16,9	44,0	16,0
		Корневая шейка	44,0	16,1	39,9	16,0
	«Аг теберзе»	Корневая система	39,8	15,9	38,5	14,9
		Корневая шейка	36,6	15,0	36,2	15,1
Геранбой	«Шалах»	Корневая система	30,0	12,9	30,5	12,8
		Корневая шейка	29,1	12,0	28,9	11,9
	«Аг теберзе»	Корневая система	27,5	11,7	26,9	11,5
		Корневая шейка	26,0	11,1	25,5	11,0

Примечание: P – распространение, %; R – интенсивность развития, %

В отличие от других районов, на территории Самухского и Геранбойского районов распространение и интенсивность заболевания постепенно снижаются. Основная причина этого в том, что упомянутые районы представляют собой равнинные и сухие жаркие районы. Возбудитель болезни интенсивно растет и распространяется во влажных местах.

В течение 2021-2023 годов в рамках научных исследований, проводимых в западной географической зоне нашей республики, нами было собрано большое количество грибов в качестве биологического материала. Дальнейшие их исследования проводились нами в фитопатологической лаборатории. Анализ лабораторных данных свидетельствует о том, что мицелий гриба веерообразные, войлоковидные

белые пленки, постепенно буреющие, темно-коричневые шнуры (ризоморфы), отходящие от основания ножки. Ризоморфы способны проникать через кору дерева и поражать камбиальный слой клеток, расположенный между древесиной и корой. Мицелий способствует расселению гриба (Рисунок 4, 5).



Рисунок 4, 5. Белый грибковый налет, вызванный возбудителем армилляриозной корневой гнили, на внутренней коре и древесной ткани абрикоса

Анализ лабораторных исследований показывает, что базидиоспоры одноклеточные, овальные, бледно-желтые или бесцветные. Размеры 7,0-9,0х5,0-6,0 мкм. Споры образуются в гименофоре. Споровый порошок белый и широкоэллипсоидные (Адамжанова, 2009; Дурынина & Великанов, 1984).

Вредоносность армилляриозной корневой гнили абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.) заключается в том, что возбудитель болезни, как правило, заселяет ослабленные растения и способствует ускорению их гибели. Отметим также, что все сорта абрикоса поражаются этим заболеванием в одинаковой степени.

ВЫВОДЫ

Как уже было отмечено, *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. – полупаразитный базидиальный гриб. Ксилотроф. Поражает более 200 видов различных растений. Является возбудителем корневой гнили большинство плодовых и ягодных культур.

Меры борьбы с данным заболеванием включают, в основном, широкий спектр агротехнических приемов, а также химические мероприятия.

Из проведенных нами работ выяснилось, что агротехнические и санитарно-гигиенические мероприятия дают хороший результат в борьбе с армилляриозной корневой гнилью абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.). Поэтому эти мероприятия можно проводить как обязательные в борьбе с армилляриозной корневой гнилью абрикоса (*Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm.) в условиях западной части Азербайджана. К ним относятся:

- Закладка новых насаждений в соответствующих почвенно-климатических условиях;
- Выращивание устойчивых и толерантных к фитопатогену сортов, адаптированных к местным условиям;
- Предотвращение всякого рода механических и термических повреждений коры, корневой шейки и корневой системы;

- Борьба с сорной растительностью в саду, как с возможными резервуарами инфекции;
- Очистка штамбов, корневой шейки от отставшей коры, мха, лишайников;
- Деревья должны вырасти здоровыми. Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить корни;
- Деревья не следует сажать глубоко и не следует осуществлять поверхностное орошение;
- Шляпки гриба, образовавшиеся после первых осенних дождей и их образования, части корня, находящиеся в земле, следует уничтожать;
- Засохшие деревья следует уничтожить, удалив их корни из сада, а их места дезинфицировать с известью. На участках, где деревья были удалены таким образом, нельзя высаживать абрикосовые саженцы или другие породы косточковых культур в течение как минимум 3 лет.

Современное развитие промышленного садоводства уверенно направлено к увеличению продуктивности путем повышения выхода продукции с единицы площади путем использования высокоинтенсивных технологий с большой долей химических средств защиты растений. Несмотря на растущую роль биологических методов в защите этих культур, по-прежнему для контроля основных заболеваний и вредителей в большинстве хозяйств использование пестицидов остается актуальным. Важное значение приобретают такие требования к новым препаратам как высокая селективность, низкая токсичность для человека и других нецелевых организмов, продолжительное защитное действие, позитивное действие на защищаемое растение (как минимум отсутствие фитотоксичности) и многие другие (Шкаликов, 2010).

В химической борьбе с заболеванием важное значение имеет опрыскивание абрикосового сада 1%-ной бордоской жидкостью или 2%-ным медным купоросом ранней весной или осенью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АДАМЖАНОВА, Ж.А. (2009). Микология. Павлодар: «Кереку», 94 с.
2. АНДРИЕНКО, М.В. (2000). Помология. Том 3: Абрикос, персик, алыча. Киев: Урожай, 280 с.
3. БАЛАШОВА, С.А. (2012). Организация садоводства. Москва: «РГАЗУ», 165 с.
4. БЕЙКЕР, Х. (1986). Плодовые культуры. Москва: «Мир», 200 с.
5. БИЛАЙ, В.И. (1982). Методы экспериментальной микологии. Киев: «Наукова думка», 441 с.
6. БИЛАЙ, В.И. (1980). Основы общей микологии. Киев: «Вища школа», 360 с.
7. БОНДАРЦЕВ, А.С., ЗИНГЕР, Р.А. (1950). Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного изучения. Москва: «Изд-во АН СССР», 74 с.
8. БОТЕЗ, М., БУРЛОЙ, Н. (1980). Культура абрикоса. Москва: Колос, 152 с.
9. ГОЛОВИН, С.Е., РОМАНЧЕНКО, Т.И. (2013). Диагностика возбудителей микозного усыхания, корневых и прикорневых гнилей плодовых культур и система защитных мероприятий. Москва: «ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии», 194 с.
10. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 351 с.
11. ДУРЫНИНА, Е.П., ВЕЛИКАНОВ, Л.Л. (1984). Почвенные фитопатогенные грибы. Москва: «Издательство Московского Университета», 107 с.
12. ИСАЕВА, Е.В. (1977). Атлас болезней плодовых и ягодных культур. Киев: «Урожай», 37 с.
13. КИРИЛЕНКО, Т.С. (1977). Атлас родов почвенных грибов. Киев: «Наукова думка», 128 с.
14. КУРЕННОЙ, Н.М., КОЛТУНОВ, В.Ф., ЧЕРЕПАХИН, В.И. (1985). Плодоводство. Москва: Агропромиздат, 228 с.

15. ЛИТВИНОВ, М.А. (1967). Определитель микроскопических почвенных грибов. Ленинград: Наука, 306 с.
16. ПЕРЕСЫПКИН, В.Ф. (1991). Болезни сельскохозяйственных культур. Том 3: Болезни овощных и плодовых культур. Киев: «Урожай», 139 с.
17. ПОТАПОВА, В.А., ПИЛЬЩИКОВА, Ф.Н., ред. (2000). Плодоводство. Москва: «Колос», 432 с.
18. ХОХРЯКОВ, М.К., ДОБРАЗРАКОВА, Т.Л., СТЕПАНОВ, К.М., ЛЕТОВА, М.Ф. (1966). Определитель болезней растений. Ленинград: «Колос», 438 с.
19. ШАЙТАН, Н.М., ЧУПРИНА, Л.М., АНПИЛОВА, В.А. (1989). Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. Киев, 256 с. ISBN 5-12-000829-1.
20. ШКАЛИКОВ, В.А. (2010). Защита растений от болезней. Москва: «Колос», 404 с.

Conflict of interests

No competing interests were disclosed.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 10 September 2023 Accepted 25 October 2023

Copyright: © 2023 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).