



ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2024 TOM ВЫПУСК
 VOLUME 107 ISSUE 4



Санкт-Петербург
St. Petersburg, Russia

Для оформления обложки использована фотография спороношения грибов *Alternaria* sp. и *Fusarium oxysporum* на поверхности клубня картофеля к статье Ф.Б. Ганнибала и др. (стр. 148–164) (© Т.Ю. Гагкаева, ВИЗР)

For the cover design, a photo of sporulation of *Alternaria* sp. and *Fusarium oxysporum* on the surface of a potato tuber for the article by Ph.B. Gannibal et al. (p. 148–164) was used (© T.Yu. Gagkaeva, VIZR)

АССОЦИИРОВАННЫЕ С КАРТОФЕЛЕМ МИКРОМИЦЕТЫ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ КАК ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ В РОССИИ

Ф.Б. Ганнибал*, Е.В. Полуэктова, Т.Ю. Гагкаева, М.М. Гомжина, А.В. Хютти

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

* ответственный за переписку, e-mail: fgannibal@vizr.spb.ru

Несмотря на очень большое внимание, которое уделяется изучению болезней картофеля, в литературе нередко встречаются неточности в названиях заболеваний, их практической значимости, а также некорректное использование научных названий видов грибов. Это приводит к путанице и снижению ценности публикуемой информации о фитосанитарной ситуации. Данный обзор продолжает серию, начатую публикациями, посвящёнными болезням пшеницы и ячменя. В настоящей работе собрана и структурирована информация об основных заболеваниях картофеля и вызывающих их патогенных грибах, а также о тех грибах, которые могут представлять потенциальную угрозу. Приведён современный таксономический статус видов грибов и грибоподобных организмов, связанных с различными органами картофеля, кратко охарактеризована широта их распространения и степень влияния на урожай. Микромицеты были разделены на две группы в соответствии с их фитосанитарным значением. Первая группа представлена грибами, имеющими, несомненно, большое значение в качестве возбудителей 13 болезней картофеля. Вторую группу составили грибы, вызывающие 25 незначительных и малоизученных заболеваний с неподтверждённой вредоносностью. Представления о том, могут ли эти грибы причинить вред, остаются во многих случаях противоречивыми, и имеющиеся данные, по-видимому, нуждаются в подтверждении. Данный свод информации может быть использован в качестве справочника для более точного и корректного описания фитосанитарной ситуации. Также он поможет в будущем с использованием молекулярных методов проводить более нацеленные исследования для уточнения таксономии и ареалов грибов, ассоциированных с картофелем, и для получения более конкретных данных о вредоносности болезней этой культуры.

Ключевые слова: *Solanum tuberosum*, болезни картофеля, вредоносность, распространение, таксономия

Поступила в редакцию: 30.09.2024

Принята к печати: 02.12.2024

Качество и количество урожая картофеля в большой степени зависит от бактериальных и вирусных заболеваний, тем не менее, инфекции, вызываемые грибами и грибоподобными организмами, встречаются чаще и наносят более существенный экономический ущерб. Болезням картофеля в период вегетации и хранения уделяется пристальное внимание, благодаря чему издано огромное количество обзоров, справочников и атласов по грибным болезням картофеля на различных языках (например, Termorshuizen, 2007; Анисимов и др., 2009; Fiers et al., 2012; Rich, 2013; Зейрук и др., 2020; Sharma et al., 2024). Несмотря на это в публикациях нередко встречаются неточности в названиях заболеваний и их возбудителей, неполная или устаревшая информация относительно их практической значимости и распространения.

Данный обзор стал третьим в серии аналогичных работ, опубликованных нами в Вестнике защиты растений. Он представляет собой попытку составить наиболее полный список болезней картофеля, вызываемых грибами и грибоподобными организмами во время вегетации с указанием действующих научных названий возбудителей. Заболевания, которые появляются на клубнях только во время хранения, в работе не рассматривали. Второй задачей работы был анализ составленного списка и разделение болезней этой культуры на две группы.

В первую группу включили экономически значимые болезни, распространённые в России и за рубежом (Таблица 1). Эти заболевания в большинстве своём давно известны и неплохо изучены. Для них в литературе можно найти достаточно информации и по методам диагностики, и по вредоносности, и по способам контроля. Тем не менее, прогресс в микологических исследованиях привёл к корректировке таксономии и изменению номенклатуры микроорганизмов – возбудителей болезней растений. Публикация современной информации по этим вопросам будет способствовать более надёжной и точной идентификации фитопатогенов и, соответственно, повышению эффективности выбранных способов и средств защиты картофеля от грибных болезней.

Вторую группу составили малозначимые и малоизученные заболевания с неподтверждённой вредоносностью (Таблица 2). Группа разделена на три условные подгруппы. В первую включены заболевания, связанные с факультативно патогенными грибами и патогенами с широкой субстратной специализацией, играющими роль патогенов только в условиях, крайне неблагоприятных для растений. Для защиты культуры от таких болезней достаточно соблюдения стандартных правил агротехники и регламентов хранения клубней. Во вторую подгруппу вошли заболевания, вызываемые нетипичными для картофеля патогенами, обнаруживаемыми обычно на других растениях, но

спорадически встречающихся на картофеле. Такие случаи единичны или редки и, скорее всего, не приводят к существенным потерям урожая. Третья подгруппа – это редкие малоизученные заболевания, вредоносность которых не определена и, скорее всего, отсутствует или минимальна.

Для основных болезней, представленных в группе 1, дана информация о широте распространения заболеваний (локальное, региональное, распространённое), частоте их возникновения (редкое, периодическое [эпифитотии в одном регионе возникают несколько раз за десятилетие], ежегодное) и вредоносности, оцениваемой по уровню потенциальных потерь урожая при возникновении эпифитотий (низкая [не более 10% урожая], средняя [11–30%], высокая [более 30%]). Вредоносность во многих случаях указана в виде диапазона, так как её проявление даже при одинаковом развитии болезни зависит от целого ряда факторов различной природы – устойчивости сорта, фенотипа растений, агрессивности местной популяции патогена, погодных условий и т.д.

Существует ряд родов грибов и оомицетов, которые включают сразу несколько или даже много видов, встречающихся на картофеле. Среди них можно назвать роды *Alternaria*, *Fusarium*, *Phytophthora* и *Pythium*. Патологии, вызываемые видами одного рода, иногда относят к одному заболеванию из-за таксономического единства возбудителей, иногда – к нескольким, из-за разнообразия симптомов и отличий по патогенности и вредоносности. Наличие нескольких подходов к номенклатуре болезней может породить путаницу, однако «правильного» варианта, видимо, в данном случае не существует. Запутанность усугубляется тем, что даже штаммы одного вида могут обладать разной степенью патогенности и, соответственно, выступать в роли патогенов или сапротрофов.

Наиболее яркий пример одного рода, представленного на картофеле группой видов – *Alternaria*. Из числа видов *Alternaria*, по крайней мере, 19 было обнаружено на листьях картофеля. Эти виды относятся к 5 секциям рода и существенно отличаются по патогенности, широте специализации и другим экологическим свойствам, поэтому рассматривать все патологии, вызываемые грибами рода *Alternaria*, в качестве одного заболевания не продуктивно, хотя в некоторых справочных изданиях избран именно этот подход. Чаще всего как в отечественной, так и в зарубежной литературе принято разделять «альтернариозы» листьев картофеля на два – сухая и бурая пятнистости. Ранее первое заболевание часто называли макроспориозом (поскольку возбудителем считали гриб рода *Macrosporium*), а второе – альтернариозом. В последнее время название «альтернариоз» стало чаще применяться по отношению к первому заболеванию. Для уменьшения путаницы предлагаем избегать разнообразия при обозначении болезней и использовать два названия: альтернариоз и бурая пятнистость листьев картофеля. В английском варианте это early blight и brown spot, соответственно

(Schmey et al., 2024). В данной работе каждая из этих двух болезней представлена в таблицах дважды, поскольку альтернариоз могут вызывать восемь видов, среди которых три – 1) патогены, 2) в большей степени приурочены к картофелю и 3) присутствуют на территории России. Альтернариоз, вызываемый этими тремя видами, указан в таблице 1 в числе основных грибных болезней картофеля в стране. Другие пять видов возбудителей альтернариоза не соответствуют какому-то из трёх перечисленных критериев, либо их характеристики остаются неизученными. По этой причине альтернариоз также приведён в таблице 2 в качестве заболевания, вызванного нетипичными для картофеля патогенами. Подобным образом бурая пятнистость помещена как в таблицу 1, так и в таблицу 2, с указанием разных возбудителей – хорошо изученных патогенов (в первом случае) и остальных видов (во втором случае).

Последние два десятилетия объём и внутривидовая структура рода *Fusarium* претерпели существенные изменения, поэтому в качестве возбудителей заболеваний фузариозной этиологии, мы указали основные видовые комплексы, включающие несколько видов, характеризующихся различными свойствами. По данным российских исследователей на территории РФ в качестве возбудителей гнилей и увядания картофеля выявлены представители семи комплексов видов фузариевых грибов – *Fusarium sambucinum* (FSAM), *F. oxysporum* (FO), *F. tricinctum* (FT), *F. incarnatum-equiseti* (FIE), *F. redolens* (FR), *F. solani* (FS) и *F. nisikadoi* (FN). Из значительного числа выявленных на картофеле видов, мы приводим только те, которые отмечаются массово и идентификация которых подтверждена молекулярными исследованиями (Хадиева и др., 2018; Прудникова и др., 2021; Белосохов и др., 2020; Gavrilova et al., 2024).

В статье указаны актуальные (законные) видовые названия грибов и грибоподобных организмов (единственное название, соответствующее Международному кодексу номенклатуры водорослей, грибов и растений) и некоторые синонимы, которые могут быть встречены в фитопатологической литературе, но устарели и не должны более использоваться. В обзоре процитировано минимальное количество работ, которое мы посчитали достаточным для подтверждения основной информации о распространении и практическом значении ассоциированных с картофелем микромицетов. Общеизвестные факты ссылками не подкрепляли. Данный обзор, помимо справочной функции, призван продемонстрировать существующие пробелы в знаниях о видовом составе возбудителей болезней картофеля на территории России. Для уточнения микобиома культурных растений необходимо продолжать планомерные микологические и фитопатологические исследования. Находки новых для региона или страны видов обязательно должны быть проверены с использованием релевантных молекулярных методов.

Таблица 1. Основные грибные болезни картофеля, культивируемого в Российской Федерации

Table 1. Major fungal diseases of potato cultivated in Russia

№	Название болезни (общеупотребимое на русском и ан- глийском языках)*	Название возбудителя		Характеристика заболевания	
		Законное	Часто используе- мые синонимы	Распространение и частота возникновения эпифитотий	Вредоносность для восприимчивых сортов
1	Альтернариоз (макроспориоз, ранняя пятни- стость, сухая пятнистость, сухая концентри- ческая пятни- стость, бурая пятнистость) Early blight	Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Porri</i>	«крупноспоровые» виды <i>Alternaria</i>	Распространенное / ежегодное. Заболевание распространено по- всеместно в зонах выращивания картофеля.	От средней до высокой
		В частности: <i>A. solani</i> Sorauer	<i>Alternaria porri</i> f. sp. <i>solani</i> (Ellis & G. Martin) Neerg.; <i>Macrosporium solani</i> Ellis & G. Martin	Принято считать, что патоген распространён повсеместно и встречается часто. Но из-за воз- можной некорректной иденти- фикации и ошибочного широкого понимания этого вида реальный ареал и зона вредоносности мо- гут оказаться более узкими.	
		<i>A. protenta</i> E.G. Simmons	<i>A. solani</i> в широком понимании	Патоген распространён повсе- местно в зоне выращивания картофеля. В России обнаружен в Воронежской области, Хаба- ровском и Приморском краях (Kokaeva et al., 2022).	
		<i>A. grandis</i> E.G. Simmons	<i>A. solani</i> в широком понимании	Патоген распространён повсе- местно в зоне выращивания картофеля и томата. В России обнаружен в Хабаровском и Приморском краях (Kokaeva et al., 2022).	
2	Антракноз (черная пятни- стость) Black dot	<i>Colletotrichum coc- codes</i> (Wallr.) S. Hughes	<i>C. atramentarium</i> (Berk. & Broome) Taubenh.	Распространенное / периодическое. Заболевание распространено по- всеместно в зонах выращивания картофеля. В США на картофеле помимо <i>C. coccodes</i> изредка встречается <i>C. nigrum</i> Ellis & Halst., обычно паразитирующий на других пас- лёновых (Chang et al., 2024).	От низкой до средней
3	Бугорчатая парша Skin spot (skin blemish disease)	<i>Polyscytalum pustulans</i> (M.N. Owen & Wakef.) M.B. Ellis	<i>Oospora pustulans</i> M. N. Owen & Wakef	Региональное / редкое. В основном распространено в северных областях страны.	Низкая. Возбудитель является объектом карантина в нескольких стра- нах Азии и Южной Америки (EPPO Global Database, 2024).
4	Буряя пятнистость (альтернариоз) Brown spot (black pit)	Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Alternaria</i>	«мелкоспоровые» виды <i>Alternaria</i>	Распространенное / ежегодное	От низкой до средней
		В частности: <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl. (агрессивные штаммы)	<i>A. tenuis</i> Nees; <i>A. tenuissima</i> (Kun- ze) Wiltshire [неко- торые исследова- тели по-прежнему выделяют данный гриб в отдельный вид]		
		<i>A. arborescens</i> E.G. Simmons (агрессивные штаммы)			

Продолжение таблицы 1 // Table 1 continued

№	Название болезни (общеупотребимое на русском и ан- глийском языках)*	Название возбудителя		Характеристика заболевания	
		Законное	Часто используе- мые синонимы	Распространение и частота возникновения эпифитотий	Вредоносность для восприимчивых сортов
5	Питиозная гниль (раневая водяни- стая гниль) Pythium leak (watery wound rot)	<i>Pythiaceae</i> spp.		Распространенное / периодическое. Патогены распространены повсе- местно, встречаются на широком круге растений-хозяев. В России на картофеле чаще встречается <i>G. ultimum</i> во многих регионах (Kuznetsova et al., 2018). Заболе- вание ранее считалось малозна- чимым, однако, в 2023–2024 гг. в Северо-Западном, Центральном и Приволжском федеральных округах наблюдались эпифито- тии со значительными потерями.	От низкой до вы- сокой. Заражение происходит в период вегетации, но наиболее вредоносно заболева- ние в период хранения. Вредоносность зависит в том числе от соблю- дения режима хране- ния клубней (Powelson et al., 1992).
		В частности: <i>Globisporangium ultimum</i> (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish.	<i>Pythium ultimum</i> Trow		
		<i>G. debaryanum</i> (R. Hesse) Uzuhashi, Tojo & Kakish.	<i>P. debaryanum</i> R. Hesse		
		<i>Pythium aphanidermatum</i> (Edson) Fitzp.			
		<i>P. deliense</i> Meurs			
6	Порошистая парша Powdery scab	<i>Spongospora subterranea</i> (Wallr.) Lagerh (<i>Spongospora subterranea</i> f.sp. <i>subterranean</i>)		Региональное / редкое. Заболевание зарегистрировано в отдельных областях Севе- ро-Западного, Волго-Вятского и Центрального регионов России.	Низкая. Помимо непосредственного вреда возбудитель болезни способен быть переносчиком вируса метельчатости верхушек картофеля – PMTV (Jones, Harrison, 1969). Возбудитель является объектом карантина в нескольких стра- нах Азии и Южной Америки (EPPO Global Database, 2024).
7	Рак Wart (potato wart dis- ease)	<i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Percival.		Очаговое заболевание. Возбуди- тель заболевания ограниченно распространён на террито- рии России. По официальным данным выявлен в четырёх субъектах федерации, преиму- щественно это старые очаги с низкоинфекционными зооспо- рангиями.	От низкой (несуще- ственной) до высокой. Все современные районированные сорта картофеля устойчивы к раку. Возбудитель является объектом карантина в России и многих других госу- дарствах (EPPO Global Database, 2024).
8	Резиновая гниль Rubbery rot	<i>Geotrichum candidum</i> Link	<i>Oospora lactis</i> (Fre- sen.) Sacc.; <i>Galactomyces can- didum</i> de Hoog & M.T. Sm.; [иногда как си- ноним ошибочно указывается <i>Endo- myces geotrichum</i> E.E. Butler & L.J. Petersen]	Распространенное / периодическое	От низкой до средней. Заболевание чаще причиняет ущерб при хранении.
9	Ризоктониоз и чёрная парша Rhizoctonia canker (stem canker) / black scurf	<i>Rhizoctonia solani</i> J. G. Kühn Вопрос о приорите- тности названия <i>R. solani</i> над <i>T. cucumeris</i> остаёт- ся дискуссионным.	<i>Thanatephorus cuc- umeris</i> (A.B. Frank) Donk.; <i>Hypochnus solani</i> Prill. & Delacr.	Распространенное / ежегодное	От средней до высокой

Продолжение таблицы 1 // Table 1 continued

№	Название болезни (общеупотребимое на русском и ан- глийском языках)*	Название возбудителя		Характеристика заболевания	
		Законное	Часто используе- мые синонимы	Распространение и частота возникновения эпифитотий	Вредоносность для восприимчивых сортов
10	Серебристая парша Silver scurf	<i>Helminthosporium solani</i> Durieu & Mont.	<i>Spondylocladium atrovirens</i> (Harz) Harz ex Sacc.	Распространенное / ежегодное	Средняя. Возбудитель является объектом карантина в Китае (EPPO Global Database, 2024).
11	Фитофтороз Late blight	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary.		Распространенное / ежегодное	Высокая
12	Фузариозная сухая гниль (сухая гниль, фузариоз) Dry rot (Fusarium dry rot)	<i>Fusarium</i> spp. (не менее 13 видов, относящихся к семи видовым комплексам). В частности: комплекс видов FSAM, среди которых: <i>F. sambucinum</i> Fuckel; <i>F. sporotrichioides</i> Sherb.; <i>F. venenatum</i> Nirenberg и др. комплекс видов FS: <i>F. noneumartii</i> (Sand.-Den. & Crous) O'Donnell et al.; <i>F. stercicola</i> Šišić et al.; <i>F. vanettenii</i> O'Donnell et al. и др. комплекс видов FO: <i>F. oxysporum</i> Schldtl.; <i>F. nirenbergiae</i> L. Lombard & Crous и др. комплекс видов FT: <i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc. и др. комплекс видов FN: <i>F. commune</i> K. Skovg., O'Donnell & Nirenberg комплекс видов FR: <i>F. redolens</i> Wollenw. комплекс видов FIE: <i>F. clavum</i> J.W. Xia, L. Lombard, Sand.-Den., X.G. Zhang & Crous; <i>F. equiseti</i> (Corda) Sacc.	<i>Gibberella pulicaris</i> (Fr.) Sacc.; <i>Fusarium sulphureum</i> Schldtl. <i>F. coeruleum</i> (Libert) Saccardo	Распространенное / ежегодное. Заболевание распространено повсеместно в зонах выращивания картофеля.	Высокая. Заболевание приводит к снижению семенных характеристик клубней: образованию больных проростков и формированию тем самым нового источника инфекции (Secog, Salas, 2001; Анисимов и др., 2009). Также ущерб заключается в ухудшении качества урожая, вплоть до полного его уничтожения в процессе хранения (Зейрук и др., 2020; Tiwari et al., 2020; Azil et al., 2021). Требуется уточнение вредоносности выявленных видов (Хадиева и др., 2018; Xia et al., 2019; Прудникова и др., 2021; Белосохов и др., 2020; Гаврилова и др., 2024; Gavrilova et al., 2024). <i>Fusarium sambucinum</i> , <i>F. avenaceum</i> и <i>F. redolens</i> считаются карантинным объектом в Бразилии, <i>F. vanettenii</i> – в Мексике (EPPO Global Database, 2024).
13	Фузариозное увядание Fusarium wilt	<i>Fusarium</i> spp. – те же виды, что вызывают фузариозную сухую гниль клубней картофеля.		Распространенное / периодическое	От средней до высокой. Требуется уточнение вредоносности выявленных видов.

* названия болезней в подгруппах представлены в алфавитном порядке.

Таблица 2. Второстепенные, малоизученные или не встречающиеся в России грибные заболевания картофеля

Table 2. Minor, poorly studied or not found in Russia fungal diseases of potato

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
I. Заболевания, связанные с факультативно патогенными грибами и патогенами с широкой субстратной специализацией					
1	Белая гниль (белая плесень, склеротиниоз) White mold (Sclerotinia stem rot, stalk break)	<i>Sclerotinia</i> spp. В частности: <i>S. sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary; <i>S. minor</i> Jagger		Грибы этих видов распространены почти повсеместно. На картофеле чаще встречается вид <i>S. sclerotiorum</i> .	Заболевание отмечается главным образом после десикации картофеля, когда на высохших стеблях образуются склероции патогена. Но нередко патоген развивается и в живых стеблях, формируя там мицелий и склероции. <i>Sclerotinia minor</i> – карантинный объект в Мексике (EPPO Global Database, 2024).
2	Бурая пятнистость (альтернариоз) Brown spot (black pit, Ulocladium blight (в случаях, когда возбудители – виды секции <i>Ulocladioides</i>))	Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Alternaria</i> В частности: <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl. (неагрессивные штаммы)	<i>A. tenuis</i> Nees; <i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire [некоторые исследователи по-прежнему выделяют данный гриб в отдельный вид]	Грибы этих видов распространены повсеместно и встречаются на разных растениях.	Разные штаммы одного вида отличаются по экологическим особенностям и могут быть патогенами с разной степенью агрессивности, сапротрофами или эндофитами.
		<i>A. arborescens</i> E.G. Simmons (неагрессивные штаммы)			
		<i>A. gossypina</i> (Thüm.) J.C.F. Hopkins	Единственное обнаружение в Китае (Gou et al., 2023).		
		<i>A. lijiangensis</i> Y.N. Gou & J.X. Deng		Единственное обнаружение в Китае (Gou et al., 2023).	На двух штаммах в лабораторных условиях показана высокая агрессивность данного вида (Gou et al., 2023).
		<i>A. longxiensis</i> Y.N. Gou & J.X. Deng		Единственное обнаружение в Китае (Gou et al., 2023).	На двух штаммах в лабораторных условиях показана низкая агрессивность данного вида (Gou et al., 2023).
		Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Ulocladioides</i>		Грибы этих видов распространены повсеместно и встречаются на разных растениях. Идентификация по морфологическим признакам грибов этой секции затруднена, поэтому правильность указанных в источниках видов может быть подвергнута сомнению.	Грибы этих видов обычно являются сапротрофами, реже слабо агрессивными патогенами или эндофитами.
		В частности: <i>A. atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	Заболевание картофеля зарегистрировано в Иране распространение составляло до 19% (Esfahani, 2018; Nasr-Esfahani et al., 2021).	Заболевание проявляется как тёмно-бурые или чёрные пятна, постепенно покрывающие весь лист или даже всё растение (Esfahani, 2018).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
2	Бурая пятнистость (альтернариоз) Brown spot (black pit, Ulocladium blight (в случаях, когда возбудители – виды секции <i>Ulocladioides</i>))	<i>A. consortialis</i> (Thüm.) J.W. Groves & S. Hughes	<i>U. consortiale</i> (Thüm.) E.G. Simmons		Патоген способен вызывать появление бурых пятен на листьях картофеля (Rich, 2013).
		<i>A. cantlous</i> (Yong Wang bis & X.G. Zhang) Woudenb. & Crous	<i>U. cantlous</i> Yong Wang bis & X.G. Zhang	Заболевание зарегистрировано в Иране, распространение составляло до 3% (Amini et al., 2016).	
		Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Infectoriae</i> В частности:	«мелкоспоровые» виды <i>Alternaria</i>	Грибы этих видов распространены повсеместно и встречаются на разных растениях. В России на картофеле виды этой секции встречаются в Европейской части и в Сибири с низкой частотой (Ганнибал, 2007; Орина и др., 2010; Kokaeva et al., 2018)	Грибы этих видов обычно являются сапротрофами, реже слабо агрессивными патогенами или эндофитами. Способны заражать листья картофеля с механическими повреждениями и в незначительной степени (Tumon et al., 2016).
		<i>A. arbusti</i> E.G. Simmons			
		<i>A. infectoria</i> E.G. Simmons			
	Вид <i>Alternaria</i> секции <i>Panax</i> : <i>A. avenicola</i> E.G. Simmons, Kosiak & Kwasna		Вид относительно широко распространён, встречается на разных растениях, редок. В России на картофеле единичные находки этого вида были сделаны в Ленинградской области (Ганнибал, 2007).	Патогенность и вредоносность этого вида не изучены.	
3	Вертициллёзное увядание (вертициллёзный вилт) Verticillium wilt	<i>Verticillium</i> spp. В частности: <i>V. albo-atrum</i> Reinke & Berthold <i>V. dahliae</i> Kleb.		Патогены распространены повсеместно, встречаются на широком круге растений-хозяев.	Болезнь проявляется в виде межжилковых хлорозов на листьях отдельных растений или групп растений. Симптомы распространяются акропетально от основания стебля. Симптомы на листьях иногда затрагивают одну половину листовой пластинки. Затем растения увядают и отмирают (Johnson, Dung, 2010). Потери урожая составляют около 10–15%, иногда доходя до 30–50% (Johnson et al., 1986; Powelson, Rowe, 1993; Rowe, Powelson, 2002). <i>Verticillium dahliae</i> – объект карантина в нескольких странах Азии (EPPO Global Database, 2024).
4	Серая плесень (серая гниль) Gray mold	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel	Патоген распространён повсеместно, встречается на широком круге растений-хозяев.	Заболевание чаще поражает листья нижнего яруса и клубни. В последние несколько лет в отдельных хозяйствах на отдельных сортах на Северо-Западе и в центральной зоне Европейской части России заболевание обнаруживали на листьях среднего и верхнего яруса. В отдельных случаях до 70% клубней оказались поражены в сильной степени и не пригодны в качестве семенного материала (Хютти А.В., неопубликованные данные).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
5	Стеблевая гниль (южная склероциальная гниль) Stem rot (southern blight)	<i>Agroathelia rolfsii</i> (Sacc.) Redhead & Mullineux	<i>Athelia rolfsii</i> (Sacc.) C.C. Tu & Kimbr.; <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.	Патоген распространён повсеместно, встречается на широком круге растений-хозяев.	Гриб вызывает гниль клубней и стеблей. Наибольший ущерб регистрируется в регионах с тёплым влажным климатом (Mullen, 2001; Fiers et al., 2012).
6	Угольная гниль (пепельная гниль) Charcoal rot	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid.	<i>Macrophoma phaseoli</i> (Maubl.) S.F. Ashby; <i>Sclerotium bataticola</i> Taubenh.	Патоген распространён повсеместно, встречается на широком круге растений-хозяев.	Гриб в норме является слабым патогеном. На картофеле поражает нижнюю часть стебля и клубни. Ущерб заболевание причиняет в странах с жарким влажным климатом (Abbas et al., 2013).
7	Фомоз (сухая гниль, гангрена, пуговичная гниль) Gangrene; thumbmark rot; dry rot	<i>Didymellaceae</i> spp.			
		В частности: <i>Boeremia foveata</i> (Foister) Aveskamp, Gruyter & Verkley	<i>P. exigua</i> var. <i>foveata</i> (Foister) Boerema <i>P. solanicola</i> var. <i>foveata</i> (Foister) Malc. <i>P. solanicola</i> f. <i>foveata</i> (Foister) Malc.	Оба вида – космополиты. <i>Boeremia foveata</i> поражает преимущественно картофель и более вредоносен, тогда как <i>B. exigua</i> не имеет специализации (Termorshuizen, 2007). В зарубежной литературе заболевание иногда делят на два – gangrene (возб. <i>B. foveata</i>) и thumbmark rot (<i>B. exigua</i>), хотя отличия по симптомам не очевидны. В России фомоз распространён повсеместно, широко – в Северо-Западном, Центральном, Приволжском, Сибирском, Дальневосточном и др. округах (Хютти и др., 2020). В качестве возбудителя чаще встречается <i>B. exigua</i> , реже – <i>B. foveata</i> (Копина и др., 2021). По морфологическим признакам эти два вида практически неотличимы. Возбудители фомоза могут встречаться в составе комплексной инфекции совместно с <i>Fusarium</i> spp.	Заболевание может проявляться на листьях и стеблях, но наиболее распространено и вредоносно на клубнях. Потери урожая могут достигать 25%, но обычно они значительно ниже. Заболевание причиняет наибольший ущерб в период зимнего хранения клубней, особенно при несоблюдении условий (Хютти и др., 2020). Чаще поражаются клубни с механическими повреждениями. Патогены сохраняются в почве, на складах и на оборудовании (Salmaninezhad et al., 2022; Sultana, Hossain, 2022). <i>Boeremia foveata</i> включён в списки карантинных видов многих стран, <i>B. exigua</i> – карантинный объект в Мексике (Zhao et al., 2021; EPPO Global Database, 2024).
		<i>B. exigua</i> (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> Desm.	Гриб широко распространён и помимо картофеля поражает ещё ряд растений разных семейств. В России не обнаружен. Вызываемые им заболевания в англоязычной литературе обозначают как dry rot и damping-off (Termorshuizen, 2007).	Заболевание обычно не требует проведения защитных мероприятий (Termorshuizen, 2007).
		<i>Juxtiphoma eupyrena</i> (Sacc.) Valenz.-Lopez, Crous, Stchigel, Guarro & J.F. Cano	<i>Phoma eupyrena</i> Sacc.		

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
8	Церкоспороз (жёлтая пятнистость) Cercospora leaf blotch (yellow leaf blotch)	<i>Mycosphaerella</i> - <i>ceae</i> spp.			
		В частности:			
		<i>Passalora concors</i> (Casp.) U. Braun & Crous	<i>Cercospora concors</i> (Casp.) Sacc.; <i>Mycovellosiella concors</i> (Casp.) Deighton	Гриб считается распространённым по всему миру, в особенности приурочен к регионам Европы, Азии, Северной Америки и восточной Африки с прохладным и умеренным климатом (Tian et al., 2008). Относительно недавно обнаружен в Китае (Tian et al., 2008) и Боливии (Morante, 2014).	Симптомы сначала проявляются на нижних листьях в виде небольших желтовато-зеленых пятен неправильной формы, а затем могут появиться на средних и верхних листьях. Со временем пятна увеличиваются и становятся серыми, пурпурно-коричневыми или чёрными. Вокруг пятен может присутствовать жёлтый ореол (Tian et al., 2008; Morante, 2016). Поражение обычно незначительное, появляясь одновременно с альтернариозом и фитофторозом, может оставаться незамеченным (Tian et al., 2008). Развитие болезни в Боливии доходило до 10–20% (Morante, 2016).
		<i>Cercospora physalidis</i> Ellis	<i>C. solanicola</i> G.F. Atk.	Заболевание, вызываемое этими грибами, встречается в Южной Америке в регионах с прохладным и очень влажным климатом на сортах картофеля <i>Solanum andigena</i> × <i>tuberosum</i> и <i>S. chaucha</i> (Morante, 2016).	Симптомы заболевания – водянистые угловатые, округлые или неправильной формы пятна, со временем увеличивающиеся и напоминающие симптомы фитофтороза. В центре пятна формируется светлый налёт мицелия со спороношением гриба (Morante, 2016).
	<i>C. solani</i> Thüm.		Заболевание, вызываемое этим видом, отмечалось исключительно в Индии в 1950–1970-е гг. (Thirumalachar, 1953; Dubey, Joshi, 1976; Kang, 1979).	Заболевание вызывает пятнистость на листьях и рак стеблей. Подробное описание заболевания и его возбудителя отсутствует.	
9	-	<i>Acrostalagmus luteoalbus</i> (Link) Zare, W. Gams & Schroers		Ареал данного редкого гриба и его экологические свойства не изучены. В России выделен из клубней картофеля в Московской области (Chudinova et al., 2022).	Гриб заражает только клубни, имеющие механические повреждения (Chudinova et al., 2022).
10	-	<i>Ilyonectria crassa</i> (Wollenw.) A. Cabral & Crous	<i>Cylindrocarpon destructans</i> var. <i>crassum</i> (Wollenw.) C. Booth	Гриб имеет очень широкую специализацию, в России на картофеле обнаружен в Костромской и Московской областях (Chudinova et al., 2019).	Гриб способен поражать только имеющие механические повреждения клубни (Чудинова и др., 2020).
11	-	<i>Septotinia populi-perda</i> Waterman & E.K. Cash ex B. Sutton		Гриб ранее был известен как патоген тополей и ив в разных странах мира. В России выделен из клубней картофеля в Московской области (Chudinova, Elansky, 2021).	Гриб заражает только клубни, имеющие механические повреждения (Chudinova, Elansky, 2021).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
12	-	<i>Stemphylium vesicarium</i> (Wallr.) E.G. Simmons	<i>Stemphylium herbarum</i> E.G. Simmons; <i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rabenh. ex Ces. & De Not.	Гриб имеет очень широкую специализацию и распространение, поражает только отмирающие ткани, в России встречается, но на картофеле не был обнаружен.	Гриб может вызывать пятна на листьях, вредоносность отсутствует (Termorshuizen, 2007). Массовые поражения картофеля этим грибом неизвестны.
II. Заболевания, вызванные нетипичными для картофеля патогенами					
13	Альтернариоз (макроспориоз, ранняя пятнистость, сухая пятнистость, сухая концентрическая пятнистость, буря пятнистость) Early blight (Alternaria leaf spot)	Виды <i>Alternaria</i> секции <i>Porri</i>	«крупноспоровые» виды <i>Alternaria</i>	Патогены приводят к образованию на листьях крупных, чаще округлых бурых пятен с зональностью или без неё. Симптомы сходны с альтернариозом (ранней пятнистостью), вызываемой другими, приуроченными к картофелю видами <i>Alternaria</i> .	Вредоносность, по всей видимости, сходная или несколько ниже по сравнению с вредоносностью альтернариоза, вызываемого видами <i>Alternaria</i> , приуроченными именно к картофелю (см. табл. 1, заболевание 1).
		В частности:		Патоген распространён повсеместно в зонах выращивания томата.	
		<i>A. linariae</i> (Neerg.) E.G. Simmons	<i>A. tomatophila</i> E.G. Simmons; <i>A. cretica</i> E.G. Simmons & Vakal.; <i>A. subcylindrica</i> E.G. Simmons & R.G. Roberts; <i>A. solani</i> в широком понимании	Патоген поражает томаты, репе картофель и растения других семейств (Gannibal et al., 2014; Woudenberg et al., 2014; Ayad et al., 2019). В России обнаружен в разных регионах в Европейской части, Сибири и Дальнего Востока (Gannibal et al., 2014).	
		<i>A. alternariacida</i> Woudenb. & Crous		Единичная находка на картофеле в Приморском крае (Kokaeva et al., 2022; Kokaeva, Elansky, 2023). Также патоген обнаружен на томате.	
		<i>A. argyroxiphii</i> E.G. Simmons & Aragaki		Единичные находки на картофеле в Китае (Zhao et al., 2023).	
		<i>A. yichangensis</i> H. Cheng & J.X. Deng		Единичные находки на картофеле в Китае (Liu et al., 2019a; Zhao et al., 2023).	
	<i>A. blumeae</i> E.G. Simmons & Sontirat		Единичные находки на картофеле в Китае (Liu et al., 2019a; Zhao et al., 2023).	Вредоносность не изучена.	
III. Редкие малоизученные заболевания					
14	Головня (текафорная головня) Smut (Thecaphora smut)	<i>Angiosorus solani</i> Thirum. & M.J. O'Brien	<i>Thecaphora solani</i> (Thirum. & M.J. O'Brien) Mordue	Гриб обнаружен в Южной Америке и Мексике, где поражает растения семейства паслёновые (Termorshuizen, 2007; EPPO Global Database, 2024).	В результате заболевания клубни превращаются в массу головнёвых спор. Возбудитель является объектом карантина в России и многих других государствах (EPPO Global Database, 2024).
15	Деформирующая ржавчина Deforming rust	<i>Aecidium cantense</i> Arthur		Гриб встречается в высокогорьях Перу (Termorshuizen, 2007; EPPO Global Database, 2024).	Вредоносность не изучена. Гриб – карантинный объект в странах азиатско-тихоокеанского региона (EPPO Global Database, 2024).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
16	Жёлтая гниль Yellow rot	<i>Trichocladium solani</i> Belosokhov & Elansky		Гриб обнаружен только в России, в Московской и Калужской областях, впервые в 2017 г. (Belosokhov et al., 2022).	Гриб патогенен для клубней картофеля и вызывает поражения, клубней картофеля, похожие на симптомы сухой фузариозной гнили, но с желтоватым или зеленоватым оттенком в некротизированной зоне (Belosokhov et al., 2022).
17	Мучнистая роса Powdery mildew	<i>Golovinomyces cichoracearum</i> (DC.) Heluta	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC.	Патоген распространён повсеместно и поражает широкий круг растений, но многие штаммы (расы) данного вида имеют тенденцию к специализации (Termorshuizen, 2007). Расы, патогенные для видов картофеля, встречаются в США (Хютти А.В., неопубликованные данные). Свидетельств обнаружения подобных рас в России нет, несмотря на присутствие данного вида.	Заболевание на картофеле не имеет существенного значения (Termorshuizen, 2007).
18	Обыкновенная ржавчина (бурая ржавчина) Common rust	<i>Puccinia</i> spp. В частности:			
		<i>P. pittieriana</i> Henn.		Гриб встречается в высокогорьях на севере Южной Америки, поражает картофель, репе томаты и некоторые другие виды рода паслён (Termorshuizen, 2007; EPPO Global Database, 2024).	Вредоносность не изучена. Объект карантина во многих странах (EPPO Global Database, 2024).
		<i>P. telimutans</i> Otálora & Berndt		Гриб обнаружен в Мексике в 1930-е годы (Otálora, Berndt, 2019).	Вредоносность не изучена.
19	Розовая гниль Pink rot	<i>Phytophthora</i> spp. В частности:			
		<i>P. erythroseptica</i> Pethybr.		Гриб распространён широко, помимо картофеля поражает многие растения, включая томат, шпинат, тюльпаны (Fiers et al., 2012), но наибольшее экономическое значение имеет на картофеле (Termorshuizen, 2007). Заболевание картофеля многократно отмечали в Европе в начале прошлого века. В последние десятилетия его обнаруживают в Северной Америке и Азии (Индия, Китай, Турция) (Çakır et al., 2020).	Болезнь проявляется в поле на корнях и клубнях. Мякоть зараженных клубней на разрезе сначала белая, при надавливании выделяется обильная жидкость. Через 15–20 минут ткань становится лососево-розовой, затем чернеет. У клубней может появляться запах уксуса. Заболеванию способствуют обильные осадки или полив (Abbas et al., 2013; Çakır et al., 2020). Заболевание может продолжаться развиваться на клубнях в период хранения (Çakır et al., 2020). Доля поражённых клубней в Турции доходила до 80%. Гриб является карантинным видом в ряде стран Южной Америки, в Мексике и Китае (EPPO Global Database, 2024).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общепотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
19	Розовая гниль Pink rot	<i>P. cryptogea</i> Pethybr. & Laff.		Оомицет распространён повсеместно и поражает широкий круг растений (Termorshuizen, 2007).	Лососево-розовая окраска мякоти проявляется через 10 минут после разрезания клубня, после чего поражённая ткань быстро чернеет. Заболевание может быть вредоносно, но патоген наносит меньший ущерб по сравнению с <i>P. erythroseptica</i> (Termorshuizen, 2007; Çakır, Demirci 2012). Оомицет является карантинным видом в Мексике (EPPO Global Database, 2024).
		<i>P. drechsleri</i> Tucker			
		<i>P. megasperma</i> Drechsler			
		<i>P. nicotianae</i> Breda de Haan	<i>P. nicotianae</i> var. <i>parasitica</i> (Dastur) G.M. Waterh.		
20	Септориозная листовая пятнистость Septoria leaf spot (annular leaf spot)	<i>Septoria malagutii</i> Ciccar. & Boerema ex E.T. Cline	<i>S. lycopersici</i> var. <i>malagutii</i> Ciccaroni & Boerema Иногда возбудитель ошибочно обозначают как <i>S. lycopersici</i> Speg. Необходимо учитывать, что данное название в строгом смысле не является синонимом <i>S. malagutii</i> .	Заболевание встречается в высокогорьях Южной Америки, где поражает листья <i>Solanum tuberosum</i> и других клубнеобразующих видов из серии <i>tuberosa</i> (Cline, Rossman 2006, Cargera, Orellana, 1978; EPPO 2024; Morante, 2016).	Степень поражения достигает 60%, но чаще заболевание имеет умеренное значение (Cargera, Orellana, 1978; EPPO/CABI, 1984). Возбудитель включён в список карантинных видов некоторых стран Африки, Азии и Европы (EPPO Global Database, 2024).
21	Фиолетовая корневая гниль Violet root rot	<i>Helicobasidium purpureum</i> (Tul.) Pat.	<i>H. brebissonii</i> (Desm.) Donk; <i>Rhizoctonia crocorum</i> (Pers.) DC.	Патоген распространён повсеместно, поражает многие растения, чаще обнаруживается на культурах, образующих клубни и корнеплоды (Termorshuizen, 2007). В России заболевание на картофеле встречается локально.	Эпифитотии на картофеле возникают редко и непредсказуемо. Существенного значения заболевание не имеет (Termorshuizen, 2007). В России заболевание обнаруживается периодически, в большинстве случаев поражено небольшое количество клубней. Лишь в единичных случаях (сорт Коломба, Вологодская область, 2020 г.) поверхность 60–70% клубней была покрыта пятнами со склероциями не менее чем на треть (Хютти А.В., неопубликованные данные). Возбудитель считается карантинным объектом в странах Европы и в Мексике (EPPO Global Database, 2024).

Продолжение таблицы 2 // Table 2 continued

№	Название болезни или симптома (общеупотребимое на русском и английском языках)*	Название ассоциированного с заболеванием микроорганизма		Распространение заболевания или ассоциированного с ним микроорганизма	Особенности взаимоотношения микроорганизма с картофелем
		Законное	Часто используемые синонимы		
22	<p>Чёрный ожог (фомозная пятнистость листьев картофеля)</p> <p>Phoma leaf spot (Phoma black blight)</p>	<i>Stagonosporopsis</i> spp.			<p>Заболевание проявляется как сухая пятнистость листьев, напоминающая симптомы альтернариоза. Сначала симптомы появляются на нижних листьях. Пятна на листьях обычно около 2.5 мм, но могут достигать 10 мм. Со временем заболевание вызывает опадение листьев, мумификацию плодов и полный некроз растения. Это приводит к потерям урожая до 80% (Bragard et al., 2018).</p> <p>Возбудитель включён в единый перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза, как отсутствующий на данной территории, а также аналогичные перечни многих других государств (Bragard et al., 2018; EPPO Global Database, 2024).</p>
		В частности:			
		<p><i>S. andigena</i> (Turkenst.) Aveskamp, Gruyter & Verkley</p>	<p><i>Phoma andigena</i> Turkenst.; <i>P. andina</i> Turkenst.</p>	<p>Патоген распространён в высокогорьях Южной Америки на растениях рода <i>Solanum</i> (Termorshuizen, 2007). Заболевание поражает картофель, томат и дикорастущие паслёновые. Пути распространения: семенной и продовольственный материал картофеля.</p>	
		<p><i>S. crystalliniformis</i> (Loer., R. Navarro, Lôbo & Turkenst.) Aveskamp, Gruyter & Verkley</p>	<p><i>P. crystalliniformis</i> (Loer., R. Navarro, M. Lôbo & Turkenst.) Noordel. & Gruyter</p>	<p>Распространение данного вида сходно с предыдущим, чаще поражает томат (Termorshuizen, 2007).</p>	<p>Вредоносность не изучена. Возбудитель включён в единый перечень карантинных объектов Евросоюза (EPPO Global Database, 2024).</p>
23	<p>-</p> <p>Choanephora blight</p>	<p><i>Choanephora</i> spp.</p> <p>В частности: <i>C. cucurbitarum</i> (Berk. & Ravenel) Thaxt.</p>		<p>Гриб считается факультативным сапротрофом с очень широкой специализацией (Kacharek et al., 2003; Agrios, 2005). Развивается при высокой температуре и относительной влажности воздуха близкой к 100% (Umaña, Ikotun, 2000), из-за чего большинство сообщений о болезнях, вызываемых этим грибом, относится к тропическим странам. На картофеле патоген вызывал заболевание в Перу (Turkensteen, 1979).</p>	<p>Симптомы сначала появляются в основном на краях и кончиках листьев в виде водянистых пятен, которые позже высыхают и становятся оливково-зелеными и коричневыми (Turkensteen, 1979). Вид <i>C. cucurbitarum</i> – карантинный объект в Мексике (EPPO Global Database, 2024).</p>
24	<p>-</p> <p>Rosellinia black rot (black root rot; white root rot)</p>	<i>Rosellinia</i> sp.	<i>Dematophora</i> sp.	<p>Грибы рода <i>Rosellinia</i> встречаются как сапротрофы и патогены различных растений. На картофеле заболевание встречается в Южной Америке и Африке (Fiers et al., 2012).</p>	<p>На картофеле заболевание описано как чёрная (Fiers et al., 2012) или белая гниль клубней (Guertgero, 1990).</p>
25	-	<i>Cephalotrichum asperulum</i> (J.E. Wright & S. Marchand) Sand.-Den., Guarro & Gené		<p>Гриб отмечался ранее в качестве сапротрофа и эндофита. В России обнаружен на поражённых клубнях картофеля в Орловской области (Тучков и др., 2023).</p>	<p>В качестве патогена картофеля гриб был обнаружен единожды. Изolat из клубней в условиях лаборатории оказался способен вызывать симптомы заболевания на листьях и клубнях (Тучков и др., 2023).</p>

* названия болезней в подгруппах представлены в алфавитном порядке.

Проведённый анализ показал, что к основным заболеваниям картофеля, вызываемым грибами и грибоподобными организмами, можно отнести тринадцать. Их возбудителями являются не менее 30 видов двенадцати родов. Восемь видов внесены в списки карантинных объектов в различных странах, в том числе на территории России объектом карантина является возбудитель рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*).

Второстепенными, малоизученными и не встречающимися на территории России заболеваниями можно считать 25, их возбудителями являются, по крайней мере, 52 вида 26 родов. Заболеваний, связанных с факультативно патогенными грибами и патогенами с широкой субстратной специализацией, – двенадцать. Большинство из них встречаются редко и обладают низкой вредоносностью или не причиняют ощутимого ущерба. Одно заболевание эпизодически вызывается патогенами других паслёновых культур. Также выявлено упоминание в литературе одиннадцати редких малоизученных заболеваний. Пятнадцать видов – возбудителей редких заболеваний считаются объектами карантина, в том числе в России – два: *Angiosorus solani* (возбудитель головни) и *Stagonosporopsis andigena* (возбудитель чёрного ожога).

На картофеле, как и на других растениях, могут быть обнаружены различные сапротрофные грибы, особенно в конце вегетации. Старые, повреждённые, отмирающие части растения могут заселяться этими видами или поражаться вторичными патогенами, которые обычно являются не агрессивными и не наносят вреда. Иногда такие ситуации описываются как новые заболевания. Помимо указанных в таблице 2, на листьях картофеля были сделаны единичные находки ещё нескольких эндофитных, сапротрофных или факультативно патогенных видов, которые в данной работе в качестве возбудителей болезней не рассматривались. К ним можно отнести *Phoma huancayensis* Turkenst. [современное название *Epicoccum huancayense* (Turkenst.) Qian Chen & L. Cai], *Phoma subherbarum* Gruyter, Noordel. & Boerema [*Didymella subherbarum* (Gruyter, Noordel. & Boerema) Qian Chen & L. Cai], *Armillaria* spp., обнаруженные за рубежом (Termorshuizen, 2007). В России из числа таких видов были описаны, например, *Aureobasidium*

pullulans (De Bary) G. Arnaud, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Didymella pinodella* (L.K. Jones) Qian Chen & L. Cai, *Microsphaeropsis* sp., *Neosascochyta exitialis* (Morini) Qian Chen & L. Cai, *Epicoccum nigrum* Link, *Phoma herbarum* Westend. (Копина и др., 2021), *Ceratobasidium cornigerum* (Bourdot) D.P. Rogers AG K («двуядерные *Rhizoctonia*») (Yarmeeva et al., 2021). Недавно была опубликована работа (Белосохов и др., 2023), в которой приведены обширные сведения о микобиоме клубней картофеля в России. Авторами в период с 2014 по 2022 годы было выявлено 53 вида грибов, из которых 36 видов являются новыми для данного растения-хозяина. Все новые для картофеля виды были представлены сапротрофами, эндофитами, а также малоизученными видами, патогенность которых остается неизвестной.

Отдельно стоит упомянуть о возможности поражения клубней грибами рода *Alternaria*. Альтернариоз клубней – заболевание, появляющееся в период хранения. В качестве возбудителей обычно называют *A. solani* (Wharton et al., 2012; Li et al., 2024) и *A. alternata* (в оригинале – *A. tenuissima*) (Liu et al., 2019b), преподнося это как общеизвестный факт. Тем не менее, нам не известны полноценные исследования этиологии этого заболевания, его распространения и практического значения. Сколько-нибудь существенный ущерб от альтернариоза клубней в России не был ни разу достоверно определён и зафиксирован.

В учебной и справочной литературе, в том числе, присутствующей в сети Интернет можно встретить информацию о нескольких заболеваниях картофеля, подтверждений существования которых нам обнаружить не удалось. К ним можно отнести аскохитоз картофеля, вызываемый грибом *Boeremia lycopersici* (Cooke) Aveskamp, Gruyter & Verkley (синонимы *Ascochyta lycopersici* Brunaud, *Didymella lycopersici* Kleb.), считающимся обычно возбудителем аскохитоза томата. Возможно, ошибка возникла из-за присутствия в микобиоме картофеля других сходных пикнидиальных грибов из рода *Boeremia*. Другие примеры – кладоспориоз картофеля (возбудитель *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link) и чёрная пятнистость, или торулес клубней (возбудитель *Torula convoluta* Harz, современное название – *Gliomastix murorum* (Corda) S. Hughes).

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 19-76-30005П).

Библиографический список (References)

- Анисимов БВ, Белов ГЛ, Варицев ЮА, Еланский СН и др (2009) Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М.: Картофелевод. 272 с.
- Белосохов АФ, Ярмеева ММ, Долгов АМ, Миславский СМ и др (2020) Грибы рода *Fusarium* на клубнях картофеля. *Современная микология в России* 9:250–252.
- Белосохов АФ, Ярмеева ММ, Миславский СМ, Курчаев МЛ и др (2023) Микобиота клубней картофеля. *Микология и фитопатология* 57(2):123–133. <https://doi.org/10.31857/S0026364823020046>
- Гаврилова ОП, Орина АС, Трубин ИИ, Гагкаева ТЮ (2024) Патогенность грибов рода *Fusarium* к клубням *Solanum tuberosum* L. разных сортов. *Современная микология в России* 10:243–244.
- Ганнибал ФБ (2007) Видовой состав, таксономия и номенклатура возбудителей альтернариоза листьев картофеля. В кн.: Дмитриев АП (ред) Лаборатория микологии и фитопатологии им. А.А. Ячевского ВИЗР. История и современность. СПб.: ВИЗР. 142–148
- Зейрук ВН, Жевора СВ, Васильева СВ, Белов ГЛ и др (2020) Атлас болезней, вредителей, сорняков картофеля и мероприятия по борьбе с ними. М.: ФГУП «Издательство Наука». 332 с.
- Копина МБ, Уварова ДА, Шухин ДИ, Горлова ЛМ и др (2021) О некоторых пикнидиальных грибах на вегетирующем картофеле в Нечерноземье средней полосы России. *Фитосанитария. Карантин растений* 3:27–39. <https://doi.org/10.69536/FKR.2021.49.59.001>

- Орина АС, Ганнибал ФБ, Левитин ММ (2010) Видовое разнообразие, биологические особенности и география грибов рода *Alternaria*, ассоциированных с растениями семейства *Solanaceae*. *Микология и фитопатология* 44(2):150–159
- Прудникова СВ, Чураков АА, Овсянкина СВ, Хижняк СВ (2021) Выделение и идентификация автохтонных возбудителей болезней картофеля, распространенных в регионах Сибири. *Биотехнология новых материалов – окружающая среда – качество жизни: Материалы IV Международной научной конференции*. Красноярск: СФУ. 174–177.
- Тучков ИВ, Тараканов РИ, Белошапкина ОО, Джалилов ФС (2023) Первое сообщение о *Sephalotrichum asperulum* как патогене картофеля в России. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии* 2:95–108. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-2-95-108>
- Хютти АВ, Лазарев АМ, Варицев ЮА (2020) Фомоз картофеля. *Сельскохозяйственные вести* 1(116):44–45
- Хадиева ГФ, Лутфуллин МТ, Акосах ЙА, Малова АВ и др (2018) Анализ микромицетов рода *Fusarium*, изолированных из инфицированных клубней картофеля, выращенных в Республике Татарстан. *Достижения науки и техники АПК* 32(3):34–39. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10307>
- Чудинова ЕМ, Платонов ВА, Александрова АВ, Еланский СН (2020) Биологические особенности и устойчивость к фунгицидам фитопатогенного гриба *Ilyonectria crassa*. *Вестник защиты растений* 103(3):192–196. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-3-13431>
- Abbas MF, Naz F, Irshad G (2013) Important fungal diseases of potato and their management – a brief review. *Mycopath* 11(1):45–50
- Agrios GN (2005). *Plant pathology*. Fifth edition. San Diego: Elsevier. 952 p.
- Amini J, Sepehrnoosh S, Abdollahzadeh J (2016) First report of *Alternaria cantlous* causing leaf spot on potato in Iran. *Plant Disease* 100(3):653. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-15-0953-PDN>
- Ayad D, Aribi D, Hamon B, Kedad A et al (2019) Distribution of large-spored *Alternaria* species associated with early blight of potato and tomato in Algeria. *Phytopathol. Mediterr.* 58(1):139–149. https://doi.org/10.13128/Phytopathol_Mediterr-23988
- Azil N, Stefańczyk E, Sobkowiak S, Chihat S et al (2021) Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. associated with tuber dry rot and wilt of potato in Algeria. *Eur. J. Plant Pathol.* 159:495–509
- Belosokhov A, Yarmeeva M, Kokaeva L, Chudinova E, Mislavskiy S, Elansky S. (2022) *Trichocladium solani* sp. nov.—A New Pathogen on Potato Tubers Causing Yellow Rot. *Journal of Fungi* 8(11):1160. <https://doi.org/10.3390/jof8111160>
- Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, Gonthier P et al (2018) Pest categorisation of *Stagonosporopsis andigena*. *EFSA Journal* 16(10):5441. <https://doi.org/10.2903/j.efs.2018.5441>
- Çakır E, Demirci F (2012) First report of *Phytophthora cryptogea* on potato tubers in Turkey. *Plant Dis* 96(8):1224. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-12-0193-PDN>
- Çakır E, Ertek TS, Katircioğlu YZ et al (2020) Occurrence of potato pink rot caused by *Phytophthora erythroseptica* in Turkey, with special reference to *Phytophthora cryptogea*. *Australasian Plant Dis Notes* 15:14. <https://doi.org/10.1007/s13314-020-0379-9>
- Carrera J, Orellana H (1978) Estudio de la mancha foliar de la papa *Septoria lycopersici* sub-grupo A. en el Ecuador. *Fitopatología* 13:51–57
- Chang J, Crous PW, Ades PK, Wang W. et al., (2024) Potato leaf infection caused by *Colletotrichum coccodes* and *C. nigrum*. *Eur J Plant Pathol* 170: 163–167. <https://doi.org/10.1007/s10658-024-02891-4>
- Chudinova EM, Elansky SN (2021) First report of *Septotinia populiperda* on potato tubers in Russia. *J Plant Pathol* 103(5):665. <https://doi.org/10.1007/s42161-021-00751-2>
- Chudinova E, Platonov V, Elansky S, Alexandrova A et al (2019) First report of *Ilyonectria crassa* on potato. *J Plant Pathol* 101(4):1293–1294. <https://doi.org/10.1007/s42161-019-00355-x>
- Chudinova EM, Vedmedenko DV, Platonov VA, Elansky AS, Belosokhov AF, Elansky SN (2022) First report of potato tuber disease caused by *Acrostalagmus luteoalbus*. *J Plant Pathol* 104(8):1203. <https://doi.org/10.1007/s42161-022-01173-4>
- Cline ET, Rossman AY (2006) *Septoria malagutii* sp. nov., cause of annular leaf spot of potato. *Mycotaxon* 98: 125–132.
- Dubey LN, Joshi RD (1976) Varietal reaction of potato to leafspot disease. *Science & Culture* 42(4):231–232
- EPPO/CABI (1984) Data Sheets on Quarantine Pests. *Septoria lycopersici* var. *malagutii*. In: EPPO quarantine pest. Bulletin OEPP/EPPO 14:49–53
- EPPO Global Database (2024) <https://gd.eppo.int/>.
- Esfahani MN (2018) Identification of *Ulocladium atrum* causing potato leaf blight in Iran. *Phytopathol Mediterr* 57(1):112–114. https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-22282
- Fiers M, Edel-Hermann V, Chatot C, Le Hingrat Y et al (2012) Potato soil-borne diseases. A review. *Agron Sustain Dev* 32:93–132. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0035-z>
- Gannibal PB, Orina AS, Mironenko NV, Levitin MM (2014) Differentiation of the closely related species, *Alternaria solani* and *A. tomatophila*, by molecular and morphological features and aggressiveness. *Eur J Plant Pathol* 139:609–623
- Gavrilova O, Orina A, Trubin I, Gagkaeva T (2024) Identification and pathogenicity of *Fusarium* fungi associated with dry rot of potato tubers. *Microorganisms* 12(3):598. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12030598>
- Gou Y, Aung SLL, Guo Z, Li Z et al (2023) Four new species of small-spored *Alternaria* isolated from *Solanum tuberosum* and *S. lycopersicum* in China. *J Fungi* 9:880. <https://doi.org/10.3390/jof9090880>
- Guerrero O (1990) Mortaja blanca, enfermedad de la papa causada por el hongo *Rosellinia* sp. *Rev ICA* 25: 243–249
- Johnson KB, Radcliffe EB, Teng PS (1986) Effects of interacting populations of *Alternaria solani*, *Verticillium dahliae*, and the potato leafhopper (*Empoasca fabae*) on potato yield. *Phytopathology* 76:1046–1052
- Jones RAC, Harrison BD (1969) The behaviour of potato mop-top virus in soil, and evidence for its transmission by *Spongopora subterranea* (Wallr.) Lagerh. *Ann Appl Biol* 63:1–17
- Kacharek TA, Benny GL, Pernezny K (2003) Chaonephora blight (Wet Rot). St. Paul MN: Phytopathol Soc Pre. 11–12
- Kang MS (1979) Occurrence of new leaf spot of potato caused by *Cercospora solani-tuberosi* in the Punjab [India]. *Indian J Ecol* 6(1):139–142
- Kokaeva LY, Elansky SN (2023) First report of *Alternaria alternariacida* causing potato leaf blight in the Far East, Russia. *Plant Disease* 107(3):938–939 <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-22-0291-PDN>

- Kokaeva LY, Belosokhov AF, Doeva LY, Skolotneva E et al (2018) Distribution of *Alternaria* species on blighted potato and tomato leaves in Russia. *J Plant Dis Prot* 125:205–212. <https://doi.org/10.1007/s41348-017-0135-3>
- Kokaeva LY, Yarmeeva MM, Kokaeva ZG, Chudinova EM et al (2022) Phylogenetic study of *Alternaria* potato and tomato pathogens in Russia. *Diversity* 14(8):685. <http://doi.org/10.3390/d14080685>
- Kuznetsova MA, Rogozhin AN, Smetanina TI, Demidova VN et al (2018) *Pythium*-induced root rot of potato and its control. *Entomol Appl Sci Lett* 5(2):55–61
- Li Q, Feng Y, Li J, Hai Y et al (2024) Multi-omics approaches to understand pathogenicity during potato early blight disease caused by *Alternaria solani*. *Front Microbiol*. 15:1–17. <http://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1357579>
- Liu HF, Liao J, Chen XY, Liu QK et al (2019a) A novel species and a new record of *Alternaria* isolated from two *Solanaceae* plants in China. *Mycol Prog*, 18:1005–1012. <http://doi.org/10.1007/s11557-019-01504-3>
- Liu J, Zhang X, Kennedy JF, Jiang M et al (2019b) Chitosan induces resistance to tuber rot in stored potato caused by *Alternaria tenuissima*. *Int J Biol Macromol* 140:851–857. <http://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.08.227>
- Morante MC (2016) Emergent potato leaf spot diseases in the highland and lowland regions of Bolivia. *Journal of Plant Pathology and Microbiology* 7(8):1000372. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7471.1000372>
- Morante MC (2014) First report of *Passalora concors* (Casp.) causing *Cercospora* leaf blotch in the Andean region of Cochabamba, Bolivia. *J Plant Pathol Microb* 5(2):1000221. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7471.1000221>
- Mullen J (2001) The Plant Health Instructor. <https://doi.org/10.1094/PHI-I-2001-0104-01>
- Nasr-Esfahani M, Gholamaliyan R, Esmaili A, Mardani S (2021) Genomic structure and population genetic analysis of leaf spot disease, *Ulocladium atrum* – potato pathotype isolates. *Acta Horticulturae* 1326(34):255–264
- Otálora MAG, Berndt R (2019) The new species *Puccinia telimutans* causes Mexican potato rust disease of wild potatoes and shows a unique telial metamorphosis. *Mycologia* 111(2):260–264. <https://doi.org/10.1080/00275514.2018.1558833>
- Powelson ML, Johnson KB, Rowe RC (1992) Management of diseases caused by soilborne pathogens. In: Rowe RC (ed) *Potato Health Management*. St Paul MN: The American Phytopathological Society Press. 149–158
- Powelson ML, Rowe RC (1993) Biology and management of early dying of potatoes. *Annu. Rev. Phytopath.* 31:111–126
- Rich AE (2013) *Potato diseases*. NY: Academic Press. 252 p.
- Rowe RC, Powelson ML (2002) Potato early dying: Management challenges in a changing production environment. *Plant Dis*. 86: 1184–1190
- Salmaninezhad F, Mostowfzadeh-Ghalamfarsa R, Cacciola SOM (2022) Major plant diseases caused by *Phoma sensu lato* species and their integrated management strategies. In: Rai M, Zimowska B, Kövics GJ (eds) *Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology*. Cham: Springer. 135–159. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81218-8_8
- Secor G, Salas B (2001) *Fusarium* dry rot and *Fusarium* wilt. In: Stevenson WR, Loria R, Franc GD, Weingartner DP (eds) *Compendium of potato diseases*, 2nd edn. St. Paul: The American Phytopathological Society. 23–25
- Schmey T, Tominello-Ramirez CS, Brune C, Stam R (2024) *Alternaria* diseases on potato and tomato. *Mol Plant Pathol* 25:13435. <https://doi.org/10.1111/mpp.13435>
- Sharma S, Tiwari RK, Sagar V, Maharana C (2024) Soil- and Tuber-Borne Diseases of Potato. In: Khurana SMP, Bradshaw JE, Bhardwaj V (eds) *Approaches for Potato Crop Improvement and Stress Management*. Springer, Singapore. pp 179–231. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1223-6_7
- Sultana F, Hossain MM (2022) Diseases of vegetables caused by *Phoma* spp. In: Rai M, Zimowska B, Kövics GJ (eds) *Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology*. Cham: Springer. 91–119. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81218-8_6
- Termorshuizen AJ (2007) Fungal and fungus-like pathogens of potato. In: Vreugdenhil D, Bradshaw J, Gebhardt C, Govers F, Mackerron DKL, Taylor MA, Ross HA (eds.) *Potato biology and biotechnology*. Amsterdam: Elsevier Science BV. 643–665. <https://doi.org/10.1016/B978-044451018-1/50071-3>
- Thirumalachar MJ (1953) *Cercospora* leaf spot and stem canker disease of potato. *American Potato Journal* 30(4):94–97
- Tian SM, Ma P, Liu DQ, Zou MQ (2008) First report of *Cercospora concors* causing *Cercospora* leaf blotch of potato in Inner Mongolia, North China. *Plant Disease* 92(4):654–654. <https://doi.org/10.1094/PDIS-92-4-0654C>
- Tiwari RK, Kumar R, Sharma S, Sagar V et al (2020) Potato dry rot disease: current status, pathogenomics and management. *Biotech* 10(3):503. DOI: 10.1007/s13205-020-02496-8
- Turkensteen LJ (1979) *Choanephora* blight of potatoes and other crops grown under tropical conditions in Peru. *Neth J Pl Path* 85:85–86
- Tymon LS, Cummings TF, Johnson DA (2016) Pathogenicity and aggressiveness of three *Alternaria* spp. on potato foliage in the US Northwest. *Plant Disease* 100:797–801 <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-15-0942-RE>
- Umaña EJ, Ikotun T (2000) Effect of pH on enzyme productivity of three pathotype of *Choanephora cucurbitarum*. *Glo J Pure Appl Sc* 6(3):413–418
- Wharton P, Fairchild K, Belcher A, Wood E (2012) First report of in-vitro boscalid-resistant isolates of *Alternaria solani* causing early blight of potato in Idaho. *Plant Dis* 96:454. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-11-0544>
- Woudenberg JHC, Truter M, Groenewald JZ, Crous PW (2014) Large-spored *Alternaria* pathogens in section *Porri* disentangled. *Stud Mycol* 79:1–47. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2014.07.003>
- Xia JW, Sandoval-Denis M, Crous PW, Zhang XG, Lombard L (2019) Numbers to names – restyling the *Fusarium incarnatum-equiseti* species complex. *Persoonia* 43:186–221. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2019.43.05>
- Yarmeeva MM, Kokaeva LY, Chudinova EM, Kah MO, Kurchaev ML et al (2021) Anastomosis groups and sensitivity to fungicides of *Rhizoctonia solani* strains isolated from potato in Russia. *J Plant Dis Prot* 128:1253–1261. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00490-7>
- Zhao P, Crous PW, Hou LW, Duan W et al (2021) Fungi of quarantine concern for China I: *Dothideomycetes*. *Persoonia* 47:45–105. <https://doi.org/10.3767/persoonia.2021.47.02>
- Zhao L, Cheng H, Liu H-F, Gao G-Y et al (2023) Pathogenicity and diversity of large-spored *Alternaria* associated with three solanaceous vegetables (*Solanum tuberosum*, *S. lycopersicum* and *S. melongena*) in China. *Plant Pathol* 72:376–391. <https://doi.org/10.1111/ppa.13665>

Translation of Russian References

- Anisimov BV, Belov GL, Varitsev YuA, Elanskiy SN et al (2009) Protection of potato against diseases, pests and weeds. Moscow: Kartofelevod. 272 pp. (In Russian)
- Belosokhov AF, Yarmeeva MM, Dolgov AM, Mislavskiy SM et al (2020) Fungi of the genus *Fusarium* on potato tubers. *Sovremennaya mikologiya v Rossii* 9:250–252.
- Belosokhov AF, Yarmeeva MM, Mislavsky SM, Kurchaev ML et al (2023) Fungal biodiversity of potato tubers. *Mikologiya i Fitopatologiya* 57(2):123–133 (In Russian). <https://doi.org/10.31857/S0026364823020046>
- Chudinova EM, Platonov VA, Aleksandrova AV, Elansky SN (2020). Biology and resistance of phytopathogenic fungus *Ilyonectria crassa* to fungicides. *Plant Protection News*, 103(3):192–196. (In Russian) <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-3-13431>
- Gannibal PhB (2007) Alternarioses of potato leaves – species composition, taxonomy and nomenclature of the disease agents. In AP Dmitriev (ed.) A.A.Jaczevski Laboratory of Mycology and Phytopathology of VIZR. History and the Present. St. Petersburg, VIZR. 142–148 (In Russian)
- Gavrilova OP, Orina AS, Trubin II, Gagkaeva TYu (2024) Pathogenicity of fungi of the genus *Fusarium* for tubers of different varieties of *Solanum tuberosum* L. *Sovremennaya mikologiya v Rossii* 10:243–244.
- Khadijeva GF, Lutfullin MT, Akosakh YA, Malova AV et al (2018) Analysis of micromycetes of the genus *Fusarium* isolated from infected potato tubers grown in the Republic of Tatarstan. *Achievements of science and technology in agribusiness* 32(3):34–39. <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2018-10307>
- Khyutti AV, Lazarev AM, Varitsev YuA (2020) Gangrene of potato. *Selskokhozyaystvennyye Vesti* 1(116):44–45 (In Russian).
- Kopina MB, Uvarova DA, Shukhin DI, Gorlova LM et al (2021) On some pycnidial fungi on growing potatoes in the Nonchernozem region of Central Russia. *Plant Health and Quarantine* 3:27–39. (In Russian) <https://doi.org/10.69536/FKR.2021.49.59.001>
- Orina AS, Gannibal PhB, Levitin MM (2010) Specific diversity, biological characters and geography of *Alternaria* fungi associated with solanaceous plants. *Mikologiya i Fitopatologiya* 44(2):150–159 (In Russian)
- Prudnikova SV, Churakov AA, Ovsyankina SV, Khizhnyak SV (2021) Detection and identification of autochthonous pathogens of potato diseases spread in Siberia regions. *Biotekhnologiya novykh materialov – okruzhayuschaya sreda – kachestvo zhizni*. Krasnoyarsk: SFU. 174–177.
- Tuchkov IV, Tarakanov RI, Beloshapkina OO, Dzhililov FS (2023) First report on *Cephalotrichum asperulum* as a potato pathogen in Russia. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy* 2:95–108. (In Russian) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2023-2-95-108>
- Zeyruk VN, Zhevorva SV, Vasileva SV, Belov GL et al (2020) Atlas of potato diseases, pests, weeds and their control measures. Moscow: FGUP “Izdatelstvo “Nauka”. 332 pp. (In Russian)

Plant Protection News, 2024, 107(4), p. 148–164

OECD+WoS: 4.01+AM (Agronomy), 1.06+QU (Microbiology)

<https://doi.org/10.31993/2308-6459-2024-107-4-16711>

Full-text review

FUNGI ASSOCIATED WITH POTATO AND THEIR SIGNIFICANCE AS PATHOGENS IN RUSSIA

Ph.B. Gannibal*, E.V. Poluektova, T.Yu. Gagkaeva, M.M. Gomzhina, A.V. Khyutti

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

*corresponding author, e-mail: fgannibal@vizr.spb.ru

Despite the great attention paid to the study of potato diseases, inaccuracies in the names of diseases, their practical significance, and incorrect use of the scientific names of causal agents can be commonly found in the scientific literature. This may lead to confusion and reduces the value of published information in phytosanitary efforts. This review continues the series started with the publications devoted to wheat and barley diseases. This article includes information about the main potato diseases and pathogenic organisms causing them, as well as the species emerging as a potential threat to potato. The current taxonomic status of fungal species and fungus-like organisms associated with various organs of potato is given, and the breadth of their distribution and degree of impact on the crop are summarized. The micromycetes were divided into two groups according to their phytosanitary importance. The first group is represented by fungi of great importance as pathogens causing the 13 economically important potato diseases. The second group consists of fungi causing 25 minor and poorly studied diseases with unconfirmed harmfulness, or potential endophytic fungi. Perceptions of their ability to cause disease remain controversial and the available data require confirmation. This dataset can be used as a reference for a more accurate description of the phytosanitary situation. The review will also be helpful for more targeted studies using molecular techniques to clarify taxonomy and geographic ranges of fungi associated with potato and to provide more detailed data on disease levels in this crop.

Keywords: *Solanum tuberosum*, potato diseases, harmfulness, distribution, taxonomy

Submitted: 30.09.2024

Accepted: 02.12.2024