
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

**Грибные болезни сои в России: современные представления
о возбудителях и диагностике**

**Рашит Ислямович Тараканов[✉], Кирилл Максимович Воробьев,
Виктория Васильевна Медведева, Ольга Олеговна Белошапкина,
Февзи Сеид-Умерович Джалилов**

Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

[✉]Автор, ответственный за переписку: r.tarakanov@rgau-msha.ru

Аннотация

Соя является одной из главных зернобобовых и масличных культур России. При этом грибные болезни остаются важнейшим фактором, ограничивающим урожайность, стабильность производства и качество семенного материала. Работа проведена с целью обобщения и критического анализа сведений о грибных заболеваниях сои в России с учетом современных таксономических представлений, региональных фитосанитарных обследований и данных молекулярной диагностики. Анализ основан на отечественных и зарубежных публикациях, включая материалы регионального мониторинга, классических советских работ и современных исследований по распространенности, патогенезу и систематике фитопатогенных грибов. Отмечено, что наибольшее практическое значение в России имеют фузариозные корневые гнили и увядание, ризоктониоз, септориоз, комплекс поражений, связанных с видами *Cercospora*, антракноз, комплекс *Diaporthe/Phomopsis*, белая гниль, пепельная гниль и мучнистая роса. Визуальная диагностика многих болезней осложняется высокой видовой комплексностью таких родов, как *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Diaporthe*, и представителей семейства *Didymellaceae*, а традиционные морфологические подходы часто недостаточны для точной идентификации возбудителей. Особое внимание уделено грибным инфекциям, передаваемым семенами. В России наиболее убедительно подтверждены семенные инфекции, связанные с *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., комплексом видов *Cercospora*, в том числе *C. sojina*, а также с недавно выявленной в Амурской области *Septogloeum sojae*. Обоснован вывод о необходимости сочетания классической фитопатологической диагностики с мультилокусной молекулярной идентификацией патогенов.

Ключевые слова

соя, микозы, семенная инфекция, таксономия, диагностика, фитосанитарный мониторинг

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта 26-16-00185 «Разработка методов мониторинга и контроля грибных и вирусных болезней сои на основе метагеномного анализа биоразнообразия патоконплекса семян» (<https://rscf.ru/project/26-16-00185/>).

Для цитирования:

Тараканов Р.И., Воробьев К.М., Медведева В.В., Белошапкина О.О. и др. Грибные болезни сои в России: современные представления о возбудителях и диагностике // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2026. № 4. С. 111-129.

Fungal diseases of soybean in Russia: current perspectives on pathogens and diagnostics

Rashit I. Tarakanov[✉], Kirill M. Vorobev, Victoria V. Medvedeva, Olga O. Beloshapkina, Fevzi S.-U. Dzhalilov

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

[✉]**Corresponding author:** r.tarakanov@rgau-msha.ru

Abstract

Soybean is one of the major grain legumes and oil crops in Russia. Fungal diseases remain the most important factor limiting yield, production stability, and seed quality. The aim of this review was to summarize and critically analyze the available data on fungal diseases of soybean in Russia, taking into account current taxonomic concepts, regional phytosanitary surveys, and molecular diagnostic data. The analysis is based on domestic and international publications, including regional monitoring materials, classical Soviet works, and recent studies on the prevalence, pathogenesis, and systematics of phytopathogenic fungi. It was noted that the greatest practical significance in Russia is attributed to *Fusarium* root rots and wilt, *Rhizoctonia* blight, *Septoria* spot, disease complexes associated with *Cercospora* species, anthracnose, the *Diaporthe/Phomopsis* complex, white mold, charcoal rot, and powdery mildew. Visual diagnosis of many diseases is complicated by the high species diversity within genera such as *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Diaporthe*, and members of the family Didymellaceae, while traditional morphological approaches are often insufficient for accurate pathogen identification. Special attention is given to seed-borne fungal infections. In Russia, seed-borne infections associated with *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., the *Cercospora* species complex (including *C. sojae*), as well as the recently identified *Septogloeum sojae* in the Amur Region, have been most convincingly confirmed. It is concluded that classical phytopathological diagnostics should be combined with multilocus molecular identification of pathogens.

Keywords

soybean, mycoses, seed-borne infection, taxonomy, diagnostics, Russia, phytosanitary monitoring

Acknowledgements

This work was supported by the Russian Science Foundation under Scientific Project No. 26-16-00185 “Development of methods for monitoring and control of fungal and viral diseases of soybean based on metagenomic analysis of seed pathocomplex biodiversity” (<https://rscf.ru/project/26-16-00185/>).

For citation

Tarakanov R.I., Vorobev K.M., Medvedeva V.V., Beloshapkina O.O. et al. Fungal diseases of soybean in Russia: current perspectives on pathogens and diagnostics. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2026;(4):111-129.

Введение Introduction

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) в России возделывается в существенно различающихся агроэкологических условиях: от муссонного юга Дальнего Востока

до континентальных районов Сибири и юга европейской части страны. Такая географическая неоднородность отражается на составе и относительной вредоносности болезней. Наиболее подробно в отечественной литературе описано фитосанитарное состояние посевов Амурской области и Приморского края, которые исторически оставались главным ареалом российского соевосевия и основным полигоном для фитопатологических наблюдений [1].

Несмотря на значительный объем публикаций, сведения о грибных болезнях сои в России остаются неоднородными. Основные трудности связаны со смешанной инфекцией патогенов, наличием сапротрофов и эндофитов, использованием устаревших названий возбудителей, а также с отождествлением симптомов с одним «классическим» видом без проверки видовой принадлежности. Особенно это относится к родам *Cercospora*, *Diaporthe*, *Colletotrichum* и представителям семейства Didymellaceae, где морфологически сходные изоляты могут принадлежать различным видам с разной биологией и фитосанитарной значимостью [2].

Для российской фитопатологии эта проблема является не только академической, но и прикладной. Так, если раньше симптом «пурпурного церкоспороза семян» почти всегда был связан с возбудителем *Cercospora kikuchii*, то недавняя молекулярная ревизия российских изолятов показала, что пурпурное окрашивание семян и признаки церкоспорозной листовой пятнистости могут быть связаны с несколькими видами гриба *Cercospora*, и данный симптом уже нельзя считать однозначным индикатором в отношении *C. kikuchii*. Аналогично комплекс микромицетов *Diaporthe/Phomopsis*, традиционно обозначаемый как фомопсис сои, включает в себя несколько видов, различающихся по патогенности, органотропной специализации и диагностическим признакам [3].

Цель исследований: критическая ревизия сведений о грибных болезнях этой культуры в России при сопоставлении российских и зарубежных данных, выделение болезней с подтвержденной фитосанитарной значимостью, оценка роли семенной инфекции и выявление таксонов патогенов, требующих дополнительной верификации.

Методика исследований

Materials and methods

Обзор подготовлен на основе классических отечественных монографий и методических изданий, публикаций по региональному фитосанитарному мониторингу, первичных сообщений о находках возбудителей, современных таксономических ревизий и международных обзоров о грибных болезнях сои. Поиск источников осуществляли в eLIBRARY.RU, PubMed, Google Scholar, ResearchGate и архивах профильных журналов с использованием русско- и англоязычных запросов по болезням сои, семенной инфекции и основным родам возбудителей. В обзор включали сведения, подтвержденные полевыми наблюдениями, повторной регистрацией болезни, выделением возбудителя, морфологической или молекулярной идентификацией и/или проверкой патогенности. Таксономическую нормализацию названий проводили по MicoBank, Index Fungorum и Species Fungorum с учетом современных ревизий, а устаревшие названия приводили как синонимы.

Результаты и их обсуждение

Results and discussion

Динамика публикационной активности грибных болезней сои. Рост числа публикаций по грибным болезням сои отражает повышение интереса

к патогенам данной группы и потребность в систематизации сведений об их распространении, таксономическом положении и фитосанитарной значимости. Для России такая систематизация особенно важна, поскольку имеющиеся данные получены в разные периоды и основаны на разных диагностических подходах.

Региональная изученность грибных болезней сои в России. Анализ российских источников, посвященных грибным болезням сои, показывает, что наибольшее разнообразие патогенов формируется в южной части Дальнего Востока. Так, в Амурской области, по данным фитосанитарных обследований 2019–2022 гг., наиболее распространенным заболеванием был септориоз (*Septoria glycines*), а склеротиниоз встречался редко. Одновременно именно здесь была впервые для региона отмечена стеблевая форма рака сои, связанная с *Diaporthe caulivora*. Также для Амурской области была показана зависимость плотности и распространенности болезней от структуры окружающей растительности, степени изоляции поля и погодных условий. В этом смысле российский Дальний Восток выступает не только как основная зона производства, но и как регион с наибольшим риском сложных смешанных инфекций [4]. Современные данные по Приморскому краю дополняют эту картину. По результатам многолетнего мониторинга 2002–2021 гг. в четырех агроклиматических зонах края ежегодно регистрировали корневые гнили, церкоспороз, пероноспороз и септориоз. При этом последний характеризовался как доминирующее листостебельное заболевание, а при фитоэкспертизе семян преобладала зараженность фузариевыми грибами [5].

Современное обследование посевов сои в Амурской области, выполненное специалистами Всероссийского центра карантина растений, подтвердило преобладание многовидовых комплексов. Из листьев и стеблей сои было получено 50 грибных изолятов, отнесенных к 14 видам и 3 таксонам на уровне рода; среди них были выявлены *Colletotrichum truncatum*, *C. incanum*, *C. sojae*, *Diaporthe caulivora* и *Phomopsis longicolla* sensu lato, что подчеркивает необходимость молекулярной верификации диагнозов [6].

Основные грибные болезни сои в России. Фузариозные корневые гнили и увядание относятся к наиболее стабильным и практически значимым группам болезней сои в России. При современных обследованиях растений сои из Амурской области выделяли *F. graminearum*, *F. equiseti*, *F. proliferatum*, *F. tricinctum* и *F. verticillioides* [7]; в Краснодарском крае фузариозное увядание также оставалось одним из устойчиво регистрируемых заболеваний [8]. В целом корневые гнили сои следует рассматривать как комплексную патологию, выраженность которой зависит от видового состава видов *Fusarium*, состояния растений и сопутствующих стрессовых факторов [9].

Ризоктониоз в России обычно рассматривается не как изолированная болезнь, а как часть комплекса ранних корневых гнилей и поражений прикорневой зоны. В публикациях с Дальнего Востока информация о *Rhizoctonia solani* встречалась реже, чем о *Fusarium* spp., однако при искусственной инокуляции возбудитель ризоктониоза демонстрировал высокую патогенность и вредоносность – вплоть до гибели проростков. Это, вероятно, объясняет, почему в практике производства сои такие поражения могли ошибочно учитываться как неинфекционная изреженность всходов [9].

Септориоз, вызываемый *Septoria glycines*, является одной из наиболее типичных листовых болезней сои в России. В Амурской области в 20-е гг. XXI в. он отмечался как наиболее распространенное заболевание, но и в более ранних

сводках по Дальнему Востоку и лесостепи Западной Сибири также входил в число устойчиво регистрируемых компонентов патоккомплекса культуры. В качестве основного источника инфекции служат растительные остатки. Семенная передача возможна, но считается менее значимой. Вредоносность обычно умеренная, однако при раннем заражении, сопровождающемся преждевременной дефолиацией, может возрастать [4].

Церкоспороз сои, вызываемый *Cercospora sojina*, важен тем, что для него в России имеются как исторические эпифитотийные данные, так и современные молекулярно подтвержденные случаи. В Приморском крае в 1965–1975 гг. распространенность болезни на листьях и бобах достигала 75–100%, а зараженность семян превышала 30% [10]. Современная ревизия российских изолятов подтвердила присутствие *C. sojina* на листьях и семенах, что делает болезнь значимой не только для производственных посевов сои, но и для ее семеноводства [3].

Отдельного внимания требует комплекс церкоспорозной листовой пятнистости и пурпурного окрашивания семян [11]. Ранее его традиционно связывали с *Cercospora kikuchii*, однако недавние исследования показали, что сходные симптомы могут быть вызваны несколькими видами грибов рода *Cercospora*, включая *C. cf. alchemillicola*, *C. cf. sigesbeckiae* и *C. celosiae* [3]. Поэтому диагноз «*C. kikuchii* по симптому» для российских материалов нельзя считать достаточным.

Антракноз сои в России и его возбудители были недостаточно полно охарактеризованы до появления молекулярно-генетических данных. При фитосанитарных мониторинговых обследованиях посевов сои на Дальнем Востоке выявлено одновременное присутствие трех видов *Colletotrichum*, ассоциированных с антракнозом: *Colletotrichum truncatum*, *C. incanum* и *C. sojiae* [6]. Это согласуется с зарубежными обзорами, где антракноз рассматривается как болезнь сложной этиологии, в которой ведущую роль играет *C. truncatum*, а также могут участвовать другие виды *Colletotrichum* [12].

Аскохитоз сои регулярно упоминается в старой отечественной литературе, однако современная систематика ассоциированных с ним грибов показывает, что за диагнозом «аскохитоз» может скрываться неоднородная группа фомоидных представителей семейства Didymellaceae. Недавние российские исследования выявили из филлопланы сои виды *Neoascochyta graminicola*, *Remotididymella capsici*, *Stagonosporopsis heliopsisidis* и *S. stuijvenbergii*, но их патогенность для листьев сои не была подтверждена [2]. Поэтому аскохитоз следует рассматривать как исторически значимую болезнь, но таксономически сложную группу, а редкие фомоидные находки без доказанной патогенности относить к микромицетам, ассоциированным с соей, но не подтвержденным как возбудители болезни.

Комплекс грибов *Diaporthe/Phomopsis*, традиционно обозначаемый как возбудители фомопсиса сои, относится к числу наиболее значимых и таксономически сложных групп. Симптоматика его включает в себя рак стебля, поражение бобов и стеблей, а также фомопсисную гниль семян. Для региона Дальнего Востока показано присутствие видов *Diaporthe caulivora* и *Phomopsis longicolla*, а рак стебля, связанный с *D. phaseolorum* var. *caulivora*, отмечен как новое заболевание Амурской области [4, 6]. Для идентификации представителей этой группы особенно важны молекулярная диагностика и сопоставление их культурально-морфологических признаков, поскольку виды *Diaporthe* полиморфны и могут различаться по агрессивности [13]. Болезни этого комплекса

связаны не только с поражением стеблей и растительных остатков, но и с семенной инфекцией.

Белая гниль, или склеротиниоз, вызываемая *Sclerotinia sclerotiorum*, регистрируется реже, чем фузариозы или септориоз, но имеет высокую потенциальную вредоносность. На Дальнем Востоке и в Западной Сибири возбудителя отмечали среди грибов, достаточно часто поражающих корневую систему и нижнюю часть стебля, а в Амурской области за последние годы болезнь отмечали как редкую [4, 9, 10]. В то же время белая гниль приобретает большое значение в Центрально-Черноземном регионе и прилегающих областях Центральной России, включая Воронежскую, Липецкую и Брянскую области, где при высокой влажности, загущении посевов и длительном увлажнении приземного яруса растений могут формироваться очаги ее сильного поражения [14]. В мировой практике эта болезнь рассматривается как экономически значимая для умеренно влажных регионов, поскольку возбудитель сохраняется в почве в виде склероциев и инфицирует растения преимущественно в период цветения [14, 15].

Пепельная, или угольная, гниль сои, вызываемая *Macrophomina phaseolina*, для России связана прежде всего с южными регионами. В Краснодарском крае в 2011–2018 гг. болезнь регистрировали регулярно, и в отдельные годы ее распространенность возрастала в фазу созревания растений, особенно при дефиците осадков и высоких температурах [8]. В мировом контексте пепельная гниль характерна для жарких и засушливых зон. Возбудитель сохраняется в почве и растительных остатках в виде микросклероциев, а проявление болезни усиливается во второй половине вегетации при тепловом и водном стрессе [16].

Настоящая мучнистая роса сои, вызываемая *Erysiphe diffusa* (синоним *Microsphaera diffusa*), в России обычно не относится к числу сильно вредоносных болезней, но регулярно упоминается в сводках по Дальнему Востоку и Сибири. Ее проявление зависит от погодных условий года и микроклимата в посевах. В мировой литературе мучнистая роса рассматривается как болезнь конца вегетации с обычно невысокой вредоносностью, которая может возрасти на восприимчивых сортах и при благоприятных для развития эпифитотии условиях [4, 17]. В диагностической практике следует использовать современное название *E. diffusa*, а *Microsphaera diffusa* – приводить как синоним [18].

Отсутствует достаточная доказательная база распространения в России азиатской ржавчины сои, вызываемой *Phakopsora pachyrhizi*. В мире это одна из наиболее опасных листовых болезней сои, способная быстро развиваться, вызывать преждевременное отмирание листьев и приводить к значительным потерям урожая [19]. Учитывая это, *P. pachyrhizi* следует рассматривать как вид, представляющий для России значительный фитосанитарный риск.

Обобщенные сведения об основных грибных болезнях сои, их возбудителях, поражаемых органах, источниках инфекции, распространенности и фитосанитарном значении представлены в таблице 1.

Статус *Corynespora cassicola* на сое в России требует отдельного уточнения. В странах с теплым и влажным климатом этот патоген поражает листья, стебли, черешки и бобы, а при сильном развитии может вызывать дефолиацию и потери урожая [27]. В России вид исторически указывали на Дальнем Востоке как компонент комплекса корневых гнилей сои [26], однако стабильное развитие мишеневидной пятнистости листьев в современных обследованиях не подтверждено. Поэтому его роль в поражении корней, листостебельного аппарата и семян требует проверки на современных изолятах [28].

Таблица 1

Основные грибные болезни сои в России и их фитосанитарная характеристика

Table 1

Major fungal diseases of soybean in Russia and their phytosanitary characteristics

№	Болезнь	Возбудитель	Поражаемые органы	Источник первичной инфекции	Распространение: в России /мире	Фитосанитарное значение	Ключевые источники
1	Фузариозные корневые гнили и увядание	<i>Fusarium</i> spp., прежде всего <i>F. oxysporum</i> , <i>F. solani</i> s.l., <i>F. graminearum</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. proliferatum</i> , <i>F. tricinatum</i> , <i>F. verticillioides</i> ; исторически часто без видовой детализации	Семена, всходы, корни, гипокотиль, сосудистая система	Почва, растительные остатки, семена	ДВ, Краснодарский край/ повсеместно	Регулярная и практически значимая болезнь; вредоносность средняя-высокая	[4, 6, 9, 20]
2	Ризиктониоз всходов и корней	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn	Семена, всходы, гипокотиль, корни, основание стебля	Почва, растительные остатки, мицелий и склероциальные структуры в почве	ДВ/широко распространен	Периодически значима в ранние фазы; может вызывать изреженность всходов	[9, 21]
3	Септориоз, бурая пятнистость	<i>Septoria glycines</i> Hemmi	Листья, реже – бобы и стебли	Растительные остатки; возможна семенная передача	ДВ, Западная Сибирь/повсеместно	Типичная листовая болезнь; вредоносность обычно низкая-средняя	[4, 9, 22]
4	Церкоспороз, округлая серая пятнистость	<i>Cercospora soja</i> Hara; синонимы: <i>Passalora soja</i> , <i>Cercospora daizu</i>	Листья, бобы, семена	Семена, растительные остатки	ДВ/широко распространен	Значима для листьев и семян; возможны эпифитотии	[3, 9, 23]

№	Болезнь	Возбудитель	Поражаемые органы	Источник первичной инфекции	Распространение: в России /мире	Фитосанитарное значение	Ключевые источники
5	Церкоспорозная пятнистость листьев и пурпурное окрашивание семян	Комплекс <i>Cercospora</i> spp.; исторически – <i>C. kikuchii</i> ; для России показаны <i>C. cf. alchemillicola</i> , <i>C. cf. sigesbeckiae</i> , <i>C. celosiae</i>	Листья, черешки, бобы, семена	Семена, растительные остатки	юг ДВ/широко распространен	Важна для семенного материала; диагностически и карантинно значима	[3, 24]
6	Антракноз	<i>Colletotrichum truncatum</i> – основной; также <i>C. incanum</i> , <i>C. sojae</i> ; исторически часто указывали только <i>C. truncatum</i>	Семядоли, листья, черешки, стебли, бобы, семена	Семена, растительные остатки (пикниды/ацервулы на пораженных тканях)	ДВ/широко распространен	Периодически значима; вредоносность средняя-высокая во влажных условиях	[6, 9, 12]
7	Аскохитоз	Исторически <i>Ascochyta phaseolorum</i> ; современно – комплекс <i>Didymellaceae</i> , чаще <i>Boeremisia</i> и <i>Didymella</i> spp.; часть редких находок на сое непатогенна	Листья, стебли, бобы, иногда семена	Растительные остатки и семена	ДВ, Западная Сибирь/известен широко	Исторически значима; современная роль требует уточнения	[2, 9]
8	Фомопсис, или комплекс Diaporthe/Phomopsis	<i>Diaporthe caulivora</i> (syn. <i>D. phaseolorum</i> var. <i>caulivora</i>), <i>Diaporthe longicolla</i> (syn. <i>Phomopsis longicolla</i>), другие виды комплекса <i>Diaporthe/Phomopsis</i>	Стебли, узлы, черешки, бобы, семена	Семена, растительные остатки (пикниды и перитеции на растительных остатках)	ДВ/широко распространен	Важный комплекс болезней стеблей, бобов и семян	[4, 6, 25]

№	Болезнь	Возбудитель	Поражаемые органы	Источники первичной инфекции	Распространение: в России /мире	Фитосанитарное значение	Ключевые источники
9	Белая гниль , склеротиниоз	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	Корни, стебли, бобы, семена	Склеротции в почве и остатках; аско-споры; инфицирование преимущественно через цветки и стареющие ткани	ДВ, Западная Сибирь, ЦЧР/умеренно влажные зоны	Редкая, но потенциально высоковредоносная болезнь	[4, 9, 14, 15]
10	Пепельная гниль	<i>Macrophoma phaseolina</i> (Tassi) Goid.	Корни, нижняя часть стебля, сосудистая ткань, иногда семена	Почва, растительные остатки, микросклеротции	Краснодарский край/жаркие и засушливые зоны	Регионально значима в жарких и засушливых зонах	[8, 16]
11	Мучнистая роса	<i>Erysiphe diffusa</i> (Cooke & Peck) U. Braun & S. Takam.; syn. <i>Microsphaera diffusa</i>	Листья, стебли, бобы	Живая ткань, конидиальное спороношение, иногда клейстотеции	ДВ/США, Южная Америка, Австралия, Азия	Периодическая болезнь с обычно низкой-средней вредоносностью	[4]
12	Корневая гниль , ассоциированная с <i>Colletes cassicola</i> ; мицелиевидная пятнистость	<i>Colletes cassicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) C.T. Wei	Листья; в России исторически выделялась из корней	Растительные остатки, почва, конидии	Исторически ДВ/преимущественно теплые и влажные регионы мира	Для России значение не установлено; за рубежом может быть вредоносна	[26–28]

Примечание. Здесь и далее в таблицу включены болезни, для которых в России имеются современные подтверждения или устойчивые исторические указания на фитосанитарную значимость. Для недостаточно изученных случаев использовано обозначение «Не установлено»; «s.l.» – sensu lato; ДВ – Дальний Восток; ЦЧР – Центральнo-Черноземный регион.

Грибные болезни сои, передаваемые семенами. Семенная инфекция имеет особое значение для сои, поскольку семенной материал может служить источником первичной инфекции, фактором межрегионального переноса возбудителей и причиной снижения всхожести. При этом важно различать патогенную семенную инфекцию, способную поражать проростки, и поверхностную или складскую микобиоту, представленную преимущественно сапротрофами. Среди видов грибов, связанных с семенами и проростками сои, в России наибольшее практическое значение имеют представители рода *Fusarium*. В лабораторных опытах поражение семян и проростков фузариозом достигало 17,0%, а после предпосевной обработки семян препаратами отмечали повышение их всхожести и снижение зараженности фузариозом [29]. Исследования подтверждают неоднородность фузариозного комплекса: из сои в России выделяли *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. proliferatum*, *F. solani* и *F. commune* [7].

Наряду с *Fusarium* spp. в семенах сои часто выявляют *Alternaria* spp. При плесневении и нарушении условий хранения встречаются также *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* и другие сапротрофные грибы. В опытах ВНИИМК микобиота плесневения семян была представлена родами *Penicillium*, *Aspergillus* и *Mucor*, однако их встречаемость составляла менее 5%; они локализовались преимущественно на семенной оболочке и не вызывали поражения проростков [29]. Поэтому при фитоэкспертизе семян необходимо отделять патогены, влияющие на всхожесть и развитие проростков, от сопутствующих сапротрофов и вторичных колонизаторов.

Для семенного патоконплекса сои важны также грибы родов *Diaporthe*, *Cercospora* и *Colletotrichum*, поскольку вызываемое ими поражение листьев, стеблей и бобов может привести к последующему заражению семян. Для этих грибов недостоверна диагностика только по симптомам, так как пятна, побурение или плесневение семян не позволяют надежно установить вид возбудителя. Исторические данные по Приморскому краю показывают, что в годы сильного развития церкоспороза зараженность семян *Cercospora sojina* могла превышать 30% [10]. Современная ревизия российских изолятов подтвердила выделение *C. sojina* не только из листьев, но и из семян с признаками пурпурной пятнистости. Кроме того, сходные симптомы семян оказались связаны и с другими видами рода *Cercospora* [3].

Связь с семенной инфекцией известна и для антракноза. Инфицированные семена могут давать проростки с поражением семядолей, а в мировой литературе они рассматриваются как важный источник первичного инокулюма и дальнего переноса *Colletotrichum* spp. [12]. В Амурской области и других дальневосточных регионах на растениях сои с симптомами антракноза выявляли *C. truncatum*, *C. incanum*, *C. sojiae*, а также *Diaporthe caulivora* и *Phomopsis longicolla* / *Diaporthe longicolla* s.l., что указывает на их потенциальное значение и для формирования семенной инфекции [6]. Однако для России пока недостаточно массовых исследований семенных партий с использованием молекулярных методов, поэтому передачу *Colletotrichum*, *Diaporthe* и ряда других грибов в заражении семян следует считать вероятной, но требующей дополнительного подтверждения.

Отдельного внимания заслуживает первая находка в России *Septogloeum sojiae*, возбудителя сонного ожога сои, который был выявлен только в Амурской области в 9 из 26 образцов при скрининге семян из 11 регионов страны. Его идентификация подтверждена ITS-секвенированием, а патогенность – искусственным заражением и реизолацией возбудителя [30]. Эти данные позволяют рассматривать *S. sojiae* как новый подтвержденный компонент патоконплекса сои в России, непосредственно связанный с семенной инфекцией.

В целом семенная передача патогенных грибов в России изучена лишь фрагментарно, с недостаточной выборкой по регионам. Для корректной оценки фитосанитарного риска необходимо переходить от родовых обозначений типа *Fusarium* spp. и *Alternaria* spp. к видовой, а для сложных групп – к многолокусной идентификации, совмещающая анализ семян с данными полевого мониторинга. В дальнейшем особенно важны расширение географии скрининга семян и проверка патогенности выделенных видов.

Микромицеты с ограниченной или неподтвержденной фитосанитарной значимостью. Наряду с основными патогенами сои в литературе упоминаются микромицеты, связь которых с культурой подтверждена недостаточно. Часть из них выделялась из симптомных тканей или семян, но не имеет подтвержденных доказательств патогенности или хозяйственной вредоносности.

Таксономическая верификация и современные подходы к диагностике. Перечень грибных болезней сои нельзя составлять только на основании симптомов и старых морфологических описаний. Для таксономически сложных групп, таких, как *Cercospora*, *Diaporthe/Phomopsis*, *Colletotrichum* и представителей семейства Didymellaceae, сходные симптомы могут быть связаны с разными видами. Поэтому современные работы при анализе грибных изолятов сочетают морфологию, культуральные признаки, многолокусный филогенетический анализ и проверку патогенности [2, 3, 12, 35].

Оптимальным является не отказ от классической диагностики упомянутых сложных родов, а ее расширение: полевой учет симптомов и пораженных органов должен дополняться выделением возбудителя в культуру, описанием культурально-морфологических признаков и молекулярной верификацией.

Таблица 2

Микромицеты, ассоциированные с соей, с ограниченной или неподтвержденной фитосанитарной значимостью в России

Table 2

Micromycetes associated with soybean with limited or unconfirmed phytosanitary significance in Russia

№	Болезнь/симптом	Ассоциированный микромицет	Распространение: в России/в мире	Причина включения	Ключевые источники
1	Пятнистость листьев, ассоциированная с фомоидными грибами Didymellaceae	<i>Neosascochyta graminicola</i> , <i>Remotididymella capsici</i> , <i>Stagonosporopsis heliopsisidis</i> , <i>Stagonosporopsis stuijvenbergii</i>	Рязанская обл., Амурская обл., Приморский край/ отдельные виды широко	Единичные находки; патогенность на сое не подтверждена	[2]
2	Сонный ожог	<i>Septogloeum sojae</i>	Амурская обл./ Восточная Азия	Подтвержденная локальная находка; фитосанитарная значимость и распространенность требуют уточнения	[30]

№	Болезнь/симптом	Ассоциированный микромицет	Распространение: в России/в мире	Причина включения	Ключевые источники
3	Альтернали- озная пятнистость, плесневение семян	<i>Alternaria alternata</i> s.l., <i>Alternaria</i> spp.	Орловская обл. – семена, Дальний Восток – растения/широко	Часто выявляется, но самостоятельная полевая вредоносность обычно не доказана	[6, 31]
4	Кладоспориоз, оливковая пятнистость	<i>Cladosporium herbarum</i> s.l.	исторически Дальний Восток/широко	Исторические упоминания без современной реvisions и оценки вредоносности	[9]
5	Филлостиктоз	<i>Phyllosticta sojicola</i>	исторически Дальний Восток/ данные ограничены	Упомянуется в устаревших источниках; современные подтверждения ограничены	[9, 32]
6	Черная корневая гниль	<i>Berkeleyomyces basicola</i> ; syn. <i>Thielaviopsis basicola</i>	исторически Амурская обл./ широко	Для России современные подтверждения по сое ограничены; таксономия изменилась	[9, 33]
7	Цилиндро- карпоновая корневая гниль	<i>Ilyonectria destructans</i> ; syn. <i>Cylindrocarpon destructans</i>	исторически Амурская обл./ широко	Роль как самостоятельного возбудителя сои в России не уточнена	[9]
8	Вертициллезное увядание	<i>Verticillium albo-atrum</i>	Амурская обл./ широко	Выделен при обследовании, но фитосанитарная значимость по сое не раскрыта	[6]
9	Азиатская ржавчина	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>	не установлено/ широко	Для России не подтверждена; важна как внешняя фитосанитарная угроза	[10]
10	Плесневение семян при хранении	<i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp., <i>Mucor</i> spp., дрожжеподобные грибы	семенная микофлора/ широко	Важны для качества семян, но не являются самостоятельными полевыми болезнями	[31, 34]

Следует подчеркнуть, что молекулярные методы не решают проблему диагностики, если они опираются на устаревшую или неполную таксономию [36]. Такие методы, как ПЦР, ПЦР-РВ и LAMP, могут быть весьма полезны для рутинного скрининга, особенно при анализе семян и больших выборок, но их надежность зависит от уровня специфичности, то есть от того, насколько точно определен целевой вид. Поэтому первоочередной задачей остается не простое расширение списков микромицетов, ассоциированных с соей в России, а стандартизованная верификация наиболее вредоносных патогенов, включающая в себя выделение чистых культур, молекулярное подтверждение видов, оценку патогенности и привязку находок к региону, пораженному органу и типу симптомов.

Выводы Conclusions

Выполненная систематизация показывает, что грибной патоконкомплекс сои в России неоднороден по составу, региональной изученности и уровню диагностического подтверждения. Наиболее полно охарактеризованы болезни культуры на Дальнем Востоке, прежде всего – в Амурской области и Приморском крае, а для ряда других зон соотнесения сведения остаются фрагментарными.

К числу основных грибных болезней сои в России следует отнести фузариозные корневые гнили и увядание, ризоктониоз, септориоз, церкоспороз сои, комплекс поражений, связанных с *Cercospora* spp., антракноз, комплекс *Diaporthe/Phomopsis*, белую гниль, пепельную гниль и мучнистую росу. Возбудители семенной инфекции являются важным элементом патоконкомплекса сои; для российских условий наиболее обоснованно подтверждена роль *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Cercospora sojae*, комплекса видов *Cercospora* и *Septogloeum sojae*.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на унификацию мониторинга, выделение изолятов из пораженных тканей и семян, молекулярную идентификацию, оценку патогенности и разграничение видов основных патогенов, сапротрофов, эндофитов и случайных находок.

Список источников

1. Sinegovskaya V.T. Scientific provision of an effective development of soybean breeding and seed production in the Russian Far East *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*. 2021;25(4):374-380. <https://doi.org/10.18699/VJ21.040>
2. Гомжина М.М., Гасич Е.Л. Редкие виды фомоидных грибов, ассоциированные с соей // *Микология и фитопатология*. 2024. Т. 58, № 2. С. 143-160. <https://doi.org/10.31857/S0026364824020062>
3. Gomzhina M.M., Gasich E.L., Gannibal Ph.B. *Cercospora* species associated with soybean diseases in Russia. *Mycological Progress*. 2024;23:22. <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01960-6>
4. Кузьмин А.А. Особенности распространения заболеваний сои на территории Амурской области // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2023. Т. 17, № 2. С. 31-44. https://doi.org/10.22450/19996837_2023_2_31
5. Выборова Т.А., Безмутко С.В. Анализ фитосанитарного состояния соевых посевов в условиях Приморского края // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2022. Т. 16, № 4. С. 19-26. https://doi.org/10.22450/199996837_2022_4_19

6. Дудченко И.П., Кузнецова А.А., Дудченко Г.Н., Копина М.Б. и др. Грибные заболевания сои на Дальнем Востоке // *Фитосанитария. Карантин растений*. 2023. № 4 (16). С. 2-16. <https://doi.org/10.69536/r8790-8454-5124-k>
7. Гаврилова О.П., Орина А.С., Гагкаева Т.Ю. Разнообразие и патогенность грибов рода *Fusarium*, встречающихся в микобиоте сои // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2023. № 3. С. 31-35. <https://doi.org/10.31857/S2500262723030067>
8. Саенко Г.М. Фитосанитарный мониторинг основных болезней сои в Краснодарском крае // *Масличные культуры*. 2019. № 3 (179). С. 106-113. <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2019-3-179-106-113>
9. Заостровных В.И., Кадунов А.А., Дубовицкая Л.К., Рязанова О.А. Мониторинг видового состава болезней сои в различных зонах соеосеяния // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2018. № 4 (48). С. 51-67. <https://doi.org/10.24411/1999-6837-2018-14081>
10. Заостровных В.И. Совершенствование защиты сои от болезней на Дальнем Востоке и в лесостепи Западной Сибири: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Кемерово, 2006. 46 с.
11. Костин Н.К., Белошапкина О.О., Колесникова Т.П. Возбудители церкоспороза сои и их диагностика // *Картофель и овощи*. 2025. № 7. С. 27-31. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.55.27.002>
12. Bouffleur T.R., Carvalho R.V., Santana G.M., Rogério F. et al. Soybean anthracnose caused by *Colletotrichum* species. *Molecular Plant Pathology*. 2021;22(4):393-409. <https://doi.org/10.1111/mpp.13036>
13. Шумилова Л.П., Каботов Е.Е. Заражение сои в условиях *in vivo* грибами *Diaporthe eres* // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2024. № 3. С. 56-61. <https://doi.org/10.31857/S2500262724030118>
14. Тараканов Р.И., Медведева В.В., Евсеев П.В., Савоськина О.А. и др. Белая гниль сои: особенности патогенеза, биологические свойства патогена и меры защиты // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2025. № 6. С. 127-148. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2025-6-127-148>
15. Khambhati V.H., Chen Y. Integrated pest management of *Sclerotinia* stem rot in soybean. *Journal of Fungi*. 2025;11(12):823. <https://doi.org/10.3390/jof11120823>
16. Mengistu A., Read Q.D., Little C., Kelly H.M. et al. Severity of charcoal rot disease in soybean genotypes inoculated with *Macrophomina phaseolina* isolates differs among growth environments. *Plant Disease*. 2025. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-24-2230-RE>
17. Takamatsu S., Shin H.D., Paksiri U., Limkaisang S. et al. Two *Erysiphe* species associated with recent outbreak of soybean powdery mildew: results of molecular phylogenetic analysis based on nuclear rDNA sequences. *Mycoscience*. 2002;43(4):333-341. <https://doi.org/10.1007/S102670200049>
18. EPPO Global Database. *Erysiphe diffusa* (MCRSDI). URL: <https://gd.eppo.int/taxon/MCRSDI> (дата обращения: 11.05.2026).
19. Goellner K., Loehrer M., Langenbach C., Conrath U. et al. *Phakopsora pachyrhizi*, the causal agent of Asian soybean rust. *Molecular Plant Pathology*. 2010;11(2):169-177. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2009.00589.x>
20. Olszak-Przybyś H., Korbecka-Glinka G., Patkowska E. Identification and pathogenicity of *Fusarium* isolated from soybean in Poland. *Pathogens*. 2023;12(9):1162. <https://doi.org/10.3390/pathogens12091162>
21. Lu C., Wang H., Li Y., Wang Y. et al. Rapid diagnosis of soybean seedling blight caused by *Rhizoctonia solani* and soybean charcoal rot caused by *Macrophomina*

- phaseolina* using LAMP assays. *Phytopathology*. 2015;105(12):1612-1617. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-15-0023-R>
22. Young J.P., Ross J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. *Phytopathology*. 1978;68:8-11.
23. Barro J.P., Silva W., Yorinori J., Bradley C.A. Frogeye leaf spot caused by *Cercospora sojina*: a review. *Tropical Plant Pathology*. 2023;48:341-359. <https://doi.org/10.1007/s40858-023-00583-8>
24. Hartman G.L., Rupe J.C., Sikora E.J., Domier L.L. et al. *Compendium of Soybean Diseases and Pests*. St. Paul: APS Press, 2015:208.
25. Mena E., Stewart S., Montesano M., Ponce de León I. Current understanding of the *Diaporthe/Phomopsis* complex causing soybean stem canker: a focus on molecular aspects of the interaction. *Plant Pathology*. 2023;73:31-46. <https://doi.org/10.1111/ppa.13803>
26. Жуковская С.А. *Corynespora cassiicola* (Berk. et Curt.) Wei – новый для СССР возбудитель корневой гнили сои на Дальнем Востоке // *Микология и фитопатология*. 1980. Т. 14. Вып. 4. С. 293-300.
27. Rondon M.N., Lawrence K.S. The fungal pathogen *Corynespora cassiicola*: a review and insights for target spot management on cotton and soya bean. *Journal of Phytopathology*. 2021;169(4):189-204. <https://doi.org/10.1111/jph.12992>
28. Goulart A.C.P., Utiamada C.M. *Corynespora cassiicola* in soybean seeds: incidence and transmission. *Bioscience Journal*. 2020;36:259-265. <https://doi.org/10.14393/BJ-v36n0a2020-45550>
29. Курилова Д.А. Патогенная микрофлора семян сои и ее влияние на лабораторную всхожесть // *Актуальные проблемы научного обеспечения земледелия Западной Сибири: Сборник научных статей, посвященный 70-летию академика РАН И.Ф. Храмова, 95-летию основания отдела земледелия ФГБНУ «Омский АНЦ»*. Омск: Изд-во ИП Макшеевой Е.А., 2020. С. 200-203.
30. Гасич Е.Л., Гомжина М.М., Орина А.С., Хлопунова Л.Б. и др. Первая находка гриба *Septogloeum sojae* на сое в России // *Вестник защиты растений*. 2025. Т. 108, № 2. С. 112-116. <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2025-108-2-17070>
31. Бударина Г.А. Проблемы и пути решения защиты сои и нута от семенной инфекции // *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2020. № 4 (36). С. 86-92. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11209>
32. Абрамов И.Н. *Грибные болезни соевых бобов на Дальнем Востоке*. Владивосток, 1931. 84 с.
33. Nel W.J., Duong T.A., Wingfield B.D., Wingfield M.J. et al. A new genus and species for the globally important, multihost root pathogen *Thielaviopsis basicola*. *Plant Pathology*. 2018;67(4):871-882. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-1120910.1111/ppa.12803>
34. Овсянкина С.В., Хижняк С.В., Чураков А.А., Аболенцева П.А. и др. Распространенность семенной инфекции сои в Красноярском крае // *Плодородие*. 2024. № 6. С. 84-88. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2024.141.19>
35. Udayanga D., Liu X., Crous P.W., McKenzie E.H.C. et al. A multi-locus phylogenetic evaluation of *Diaporthe* (*Phomopsis*). *Fungal Diversity*. 2012;56:157-171. <https://doi.org/10.1007/s13225-012-0190-9>
36. Hosseini B., Voegelé R.T., Link T.I. Diagnosis of soybean diseases caused by fungal and oomycete pathogens: existing methods and new developments. *Journal of Fungi*. 2023;9(5):587. <https://doi.org/10.3390/jof9050587>

References

1. Sinegovskaya V.T. Scientific provision of an effective development of soybean breeding and seed production in the Russian Far East. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii*. 2021;25(4):374-380. <https://doi.org/10.18699/VJ21.040>
2. Gomzhina M.M., Gasich E.L. Unique findings of phoma-like fungi associated with soybean. *Mycology and Phytopathology*. 2024;58(2):143-160. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0026364824020062>
3. Gomzhina M.M., Gasich E.L., Gannibal Ph.B. Cercospora species associated with soybean diseases in Russia. *Mycological Progress*. 2024;23:22. <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01960-6>
4. Kuzmin A.A. Features of the spread of soybean diseases in the Amur Region. *Dalnevostochniy agrarniy vestnik*. 2023;17(2):31-44. (In Russ.) https://doi.org/10.22450/199996837_2023_2_31
5. Vyborova T.A., Bezmutko S.V. Analysis of the phytosanitary state of soybean crops in the conditions of Primorsky Krai. *Dalnevostochniy agrarniy vestnik*. 2022;16(4):19-26. (In Russ.) https://doi.org/10.22450/199996837_2022_4_19
6. Dudchenko I.P., Kuznetsova A.A., Dudchenko G.N., Kopina M.B. et al. Fungal diseases of soybean in the Far East. *Fitosanitariya. Karantin Rastenii*. 2023;(4(16)):2-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.69536/r8790-8454-5124-k>
7. Gavrilova O.P., Orina A.S., Gagkaeva T.Yu. Diversity and pathogenicity of *Fusarium* fungi occurring in soybean mycobiota. *Rossiiskaia selskokhoziaistvennaia nauka*. 2023;(3):31-35. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S2500262723030067>
8. Saenko G.M. Phytosanitary monitoring of the basic diseases on soybean in the Krasnodar Region. *Oil Crops*. 2019;(3):106-113. (In Russ.) <https://doi.org/10.25230/2412-608X-2019-3-179-106-113>
9. Zaostrovnykh V.I., Kadurov A.A., Dubovitskaya L.K., Ryazanova O.A. Monitoring of species composition of diseases of soybean in different areas of soybean cultivation. *Dalnevostochniy agrarniy vestnik*. 2018;(4(48)):51-67. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/1999-6837-2018-14081>
10. Zaostrovnykh V.I. Improvement of soybean disease protection in the Russian Far East and forest-steppe of Western Siberia: DSc (Ag) thesis. Kemerovo, Russia, 2006:46. (In Russ.)
11. Kostin N.K., Beloshapkina O.O., Kolesnikova T.P. Cercospora diseases of soybean and their diagnostics. *Potato and Vegetables*. 2025;(7):27-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.55.27.002>
12. Bouffleur T.R., Carvalho R.V., Santana G.M., Rogério F. et al. Soybean anthracnose caused by *Colletotrichum* species. *Molecular Plant Pathology*. 2021;22(4):393-409. <https://doi.org/10.1111/mpp.13036>
13. Shumilova L.P., Kabotov E.E. Infection of soybean *in vivo* with the fungi *Diaporthe eres*. *Rossiiskaia selskokhoziaistvennaia nauka*. 2024;(3):56-61. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S2500262724030118>
14. Tarakanov R.I., Medvedeva V.V., Evseev P.V., Savoskina O.A. et al. Soybean white mold: pathogenesis features, biological properties of the pathogen, and control methods. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2025;(6):127-148. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2025-6-127-148>
15. Khambhati V.H., Chen Y. Integrated pest management of *Sclerotinia* stem rot in soybean. *Journal of Fungi*. 2025;11(12):823. <https://doi.org/10.3390/jof11120823>
16. Mengistu A., Read Q.D., Little C., Kelly H.M. et al. Severity of charcoal rot disease in soybean genotypes inoculated with *Macrophomina*

- phaseolina* isolates differs among growth environments. *Plant Disease*. 2025. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-24-2230-RE>
17. Takamatsu S., Shin H.D., Paksiri U., Limkaisang S. et al. Two *Erysiphe* species associated with recent outbreak of soybean powdery mildew: results of molecular phylogenetic analysis based on nuclear rDNA sequences. *Mycoscience*. 2002;43(4):333-341. <https://doi.org/10.1007/S102670200049>
 18. EPPO Global Database. *Erysiphe diffusa* (MCRSDI). URL: <https://gd.eppo.int/taxon/MCRSDI> (accessed: May 11, 2026).
 19. Goellner K., Loehrer M., Langenbach C., Conrath U. et al. *Phakopsora pachyrhizi*, the causal agent of Asian soybean rust. *Molecular Plant Pathology*. 2010;11(2):169-177. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2009.00589.x>
 20. Olszak-Przybyś H., Korbecka-Glinka G., Patkowska E. Identification and pathogenicity of *Fusarium* isolated from soybean in Poland. *Pathogens*. 2023;12(9):1162. <https://doi.org/10.3390/pathogens12091162>
 21. Lu C., Wang H., Li Y., Wang Y. et al. Rapid diagnosis of soybean seedling blight caused by *Rhizoctonia solani* and soybean charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* using LAMP assays. *Phytopathology*. 2015;105(12):1612-1617. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-15-0023-R>
 22. Young J.P., Ross J.P. Brown spot development and yield response of soybean inoculated with *Septoria glycines* at various growth stages. *Phytopathology*. 1978;68:8-11.
 23. Barro J.P., Silva W., Yorinori J., Bradley C.A. Frogeye leaf spot caused by *Cercospora sojina*: a review. *Tropical Plant Pathology*. 2023;48:341-359. <https://doi.org/10.1007/s40858-023-00583-8>
 24. Hartman G.L., Rupe J.C., Sikora E.J., Domier L.L. et al. *Compendium of Soybean Diseases and Pests*. St. Paul: APS Press, 2015:208.
 25. Mena E., Stewart S., Montesano M., Ponce de León I. Current understanding of the *Diaporthe/Phomopsis* complex causing soybean stem canker: a focus on molecular aspects of the interaction. *Plant Pathology*. 2023;73:31-46. <https://doi.org/10.1111/ppa.13803>
 26. Zhukovskaya S.A. *Corynespora cassiicola* (Berk. et Curt.) Wei, a new causal agent of soybean root rot in the USSR Far East. *Mycology and Phytopathology*. 1980;14(4):293-300. (In Russ.)
 27. Rondon M.N., Lawrence K.S. The fungal pathogen *Corynespora cassiicola*: a review and insights for target spot management on cotton and soya bean. *Journal of Phytopathology*. 2021;169(4):189-204. <https://doi.org/10.1111/jph.12992>
 28. Goulart A.C.P., Utiamada C.M. *Corynespora cassiicola* in soybean seeds: incidence and transmission. *Bioscience Journal*. 2020;36:259-265. <https://doi.org/10.14393/BJ-v36n0a2020-45550>
 29. Kurilova D.A. Pathogenic microflora of soybean seeds and its influence on laboratory germination. In: *Aktualnye problemy nauchnogo obespecheniya zemledeliya Zapadnoi Sibiri*. Omsk, Russia: IP Maksheyevoy E.A., 2020:200-203. (In Russ.)
 30. Gasich E.L., Gomzhina M.M., Orina A.S., Khlopunova L.B. et al. The first report of the fungus *Septogloeum sojae* on soybean in Russia. *Plant Protection News*. 2025;108(2):112-116. (In Russ.) <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2025-108-2-17070>
 31. Budarina G.A. Problems and solutions to protect soybeans and chickpeas from seed infection. *Legumes and Groat Crops*. 2020;(4(36)):86-92. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-11209>
 32. Abramov I.N. *Fungal diseases of soybean in the Russian Far East*. Vladivostok, USSR, 1931:84. (In Russ.)

33. Nel W.J., Duong T.A., Wingfield B.D., Wingfield M.J. et al. A new genus and species for the globally important, multihost root pathogen *Thielaviopsis basicola*. *Plant Pathology*. 2018;67(4):871-882. <https://doi.org/10.24411/2309-348X-2020-1120910.1111/ppa.12803>
34. Ovsyankina S.V., Khizhnyak S.V., Churakov A.A., Abolentseva P.A. et al. Prevalence of soybean seed infection in the Krasnoyarsk Region. *Plodorodie*. 2024;(6):84-88. (In Russ.) <https://doi.org/10.25680/S19948603.2024.141.19>
35. Udayanga D., Liu X., Crous P.W., McKenzie E.H.C. et al. A multi-locus phylogenetic evaluation of *Diaporthe* (*Phomopsis*). *Fungal Diversity*. 2012;56:157-171. <https://doi.org/10.1007/s13225-012-0190-9>
36. Hosseini B., Voegelé R.T., Link T.I. Diagnosis of soybean diseases caused by fungal and oomycete pathogens: existing methods and new developments. *Journal of Fungi*. 2023;9(5):587. <https://doi.org/10.3390/jof9050587>

Сведения об авторах

Рашит Ислямович Тараканов, канд. биол. наук, доцент кафедры защиты растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: r.tarakanov@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3235-8467>

Кирилл Максимович Воробьев, аспирант кафедры защиты растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: kirillvrby@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-1858-1346>

Виктория Васильевна Медведева, студент кафедры защиты растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: vikamedm@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0001-3538-7730>

Ольга Олеговна Белошапкина, д-р с.-х. наук, профессор кафедры защиты растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: beloshapkina@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8564-8142>

Февзи Сеид-Умерович Джалилов, д-р биол. наук, профессор кафедры защиты растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: dzhalilov@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5014-8375>

Information about the authors

Rashit I. Tarakanov, CSc (Bio), Associate Professor at the Department of Plant Protection, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural

Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: r.tarakanov@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3235-8467>

Kirill M. Vorobev, postgraduate student of the Department of Plant Protection, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: kirillvrbv@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-1858-1346>

Victoria V. Medvedeva, student of the Department of Plant Protection, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: vikamedm@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0001-3538-7730>

Olga O. Beloshapkina, DSc (Ag), Professor at the Department of Plant Protection, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: beloshapkina@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8564-8142>

Fevzi S.-U. Dzhililov, DSc (Bio), Professor at the Department of Plant Protection, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127434, Russian Federation; e-mail: dzhililov@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5014-8375>