

Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр Российской академии наук»  
Институт леса КарНЦ РАН  
Институт лесоведения РАН  
Научный совет РАН по лесу  
Российский фонд фундаментальных исследований



# Проблемы лесной фитопатологии И МИКОЛОГИИ

*Материалы X международной конференции,  
посвященной 80-летию со дня рождения  
д.б.н. Виталия Ивановича Крутова  
Петрозаводск, 15–19 октября 2018 года*

Москва – Петрозаводск  
2018

УДК 630\*44(063)  
ББК 44.7  
П78

*Под ред. А. В. Руоколайнен, А. В. Кикеевой*

*Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований  
(грант № 18-04-20089)*

П78        **Проблемы лесной фитопатологии и микологии:** материалы X международной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения д.б.н. Виталия Ивановича Крутова, Петрозаводск, 15–19 октября 2018 года / Федеральный исследовательский центр «Карельский научный центр Российской академии наук», Институт леса КарНЦ РАН, Институт лесоведения РАН, Научный совет РАН по лесу, Российский фонд фундаментальных исследований; [под ред. А. В. Руоколайнен, А. В. Кикеевой]. – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. – 262 с.

ISBN 978-5-9274-0819-1

В сборнике представлены результаты исследований по основным направлениям изучения грибов и лишайников в регионах РФ и соседних государств. Освещены вопросы по молекулярной систематике и биосистематике, экологической физиологии и биохимии грибов и лишайников. Рассмотрены разнообразие, экология, структура и функции комплексов грибов и лишайников лесных сообществ.

Отдельно затронуты вопросы выявления редких видов грибов и лишайников и их охраны. Рассмотрено влияние антропогенных воздействий на распространение грибов и лишайников в лесах и нелесных объектах различного происхождения и антропогенного использования. Освещены вопросы эпифитотии и инвазии грибов и пути ограничения их вредоносности. Рассмотрены лесохозяйственные, химические и биологические методы ограничения возникновения и развития массового распространения патогенных грибов. Представлены материалы по пищевым и лекарственным грибным ресурсам.

УДК 630\*44(063)  
ББК 44.7

ISBN 978-5-9274-0819-1

© ФИЦ «Карельский научный центр РАН», 2018  
© Институт леса КарНЦ РАН, 2018  
© Коллектив авторов, 2018

## Литература

- Горленко М. В. О некоторых направлениях эволюции фитопатогенных грибов // Микология и фитопатология. 1995. Т. 29. Вып. 1. С. 87–94.
- Гродницкая И. Д., Сенашова В. А. Новое заболевание сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесном питомнике Хакасии // Защита и карантин растений. 2012. № 2. С. 48–50.
- Коссинская И. С. Фацидиоз сосны. Новосибирск: Наука, 1974. 91 с.
- Кузьмина Н. А., Сенашова В. А., Кузьмин С. Р. Распространение видов шютте в насаждениях сосны обыкновенной в Средней Сибири // Лесоведение. 2014. № 64. С. 61–68.
- Якименко Е. Е., Гродницкая И. Д. Влияние грибов рода *Trichoderma* на почвенные микромицеты, вызывающие инфекционное полегание сеянцев хвойных в лесных питомниках Сибири // Микробиология. 2000. Т. 69, № 6. С. 850–854.

### СКЛЕРОДЕРИЕВЫЙ РАК – МАЛОРАСПРОСТРАНЕННОЕ В БЕЛАРУСИ ЗАБОЛЕВАНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Дишук Н. Г., Головченко Л. А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, [dishukn@rambler.ru](mailto:dishukn@rambler.ru)

Растения и продукция растениеводства импортируется в Республику Беларусь со всего мира. Интродукция растений влечет за собой и интродукцию присущих им вредных организмов, которые представляют опасность не только для растений-интродуцентов, но и для местных аборигенных пород (Жуков, 2014). По результатам обследования фитосанитарного состояния древесно-кустарниковых растений в питомниках, лесопарках, городских насаждениях Беларуси, проведенного в последние 15 лет, стало очевидно, что в республике появились и распространяются ряд новых вредных организмов, возрастает вредоносность ранее малораспространенных видов патогенных грибов. Некоторые из новых видов патогенов хорошо адаптировались к климатическим условиям Беларуси, сохраняются и успешно размножаются на растениях, что приводит к их ослаблению, потере декоративных качеств, усыханию побегов, гибели растений (Болезни и вредители декоративных растений в насаждениях Беларуси, 2014); выявлены инвазивные виды фитопатогенов древесных растений (Интерактивный мультимедийный определитель, 2014; Головченко, Дишук, 2017; Головченко и др., 2017). Обоснование и распространение инвазивных видов влечет за собой нежелательные экологические, экономические и социальные последствия. Раннее обнаружение и протравивание воздействия чужеродных видов на экосистемы является фундаментальным требованием Стратегии ЕС по сохранению биоразнообразия. В связи с этим важными задачами являются инвентаризация инвазивных видов, прогноз их появления, контроль расселения (Чужеродные виды на территории России, 2016).

В период с 2005 г. лаборатория защиты растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси осуществляет регулярный мониторинг состояния сеянцев и саженцев в лесных питомниках и молодняках, в декоративных питомниках, в дендрологических и ботанических садах, в городских насаждениях (парки, скверы, уличные и магистральные посадки) республики. В 2016 г. начата работа по инвентаризации инвазивных видов патогенных грибов. Проведено обследование представителей более 70 родов местных и интродуцированных древесно-кустарниковых растений; особое внимание уделяли насаждениям интродуцированных растений, в связи с возможностью ввоза с ними чужеродных для республики фитопатогенов. Идентификацию возбудителей болезней проводили по общепринятым в фитопатологии и микологии методикам (Методы экспериментальной микологии, 1982). Таксономическое описание фитопатогена дано в соответствии с актуальными данными базы данных SABI «Index Fungorum».

В данной работе приведены результаты изучения встречаемости опасного патогена хвойных пород – гриба *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) M. Morelet [= *Scleroderris lagerbergii* Gremmen] – в насаждениях Беларуси.

Опасность склеродериевого, или побегового, рака хвойных пород известна довольно давно. Болезнь широко распространена по всему миру (Systematic Mycology and Microbiology Laboratory Fungus-Host Distributions Database; EPPO Global Database; PM 7/92). Гриб поражает, в основном, разные виды сосен, также встречается и на других хвойных породах (ель, пихта, лиственница,

псевдотсуга) (Крутов, 1979; Дорожкин, Федоров, 1982; Василюскас, 1991; Соколова, Галасьева, 2005). Склеродериоз распространен в России, главным образом, в северо-западных районах страны, в Поволжье, Сибири. Встречается и в средней полосе России, где поражает чаще всего сосну обыкновенную, но также встречается и на пихтах, елях, лиственницах (Семенкова, 2004).

Болезнь поражает почки, а также молодые, главным образом, верхушечные, побеги, хвою. Весной хвоя становится красноватой и повисает на стволике в виде зонтика, затем засыхает и осыпается, верхушечная почка отмирает. На побегах отмечается кольцевой некроз, на ветвях и стволах образуются раковые язвы. В результате болезнь приводит к отмиранию хвои, веточек, суховершинности побегов. В пораженных лесных культурах сосны обыкновенной отмечается усыхание и деформация побегов, кольцевой некроз ветвей и стволов, образование раковых язв, иногда гибель саженцев. Наибольший вред гриб причиняет сеянцам в питомниках и сосновым молоднякам (Крутов, 1979; Соколова, Галасьева, 2005).

На присутствие склеродериоза в Беларуси указывали еще Дорожкин Н. Ф. и Федоров В. Н. (1982) в 80-е гг. 20 века, которые выявили поражение грибом *Scleroderris lagerbergii* растений лиственницы сибирской. При этом авторы отмечали, что гриб встречался в местах раковых язв довольно редко и при искусственном заражении приводил к возникновению небольших некрозов. В дальнейшем не было сообщений о росте заболеваемости хвойных пород склеродериозом в республике.

Исходя из сведений о высокой степени развития склеродериоза в питомниках на европейской части России, мы с 2006 по 2015 гг. проводили детальное фитопатологическое обследование сеянцев и саженцев хвойных пород в лесных питомниках республики. Особое внимание уделяли сеянцам, имеющим характерные симптомы проявления склеродериоза, подробно описанные Э. С. Соколовой и Т. В. Галасьевой (2005). Все сеянцы и саженцы хвойных пород с признаками отмирания верхушечной почки, некрозами коры стволиков и побуревшей хвоей тщательно исследовались в полевых и лабораторных условиях. На пораженных частях сеянцев мы не обнаруживали ни плодовых тел, ни конидиом гриба *S. lagerbergii*, как во время взятия образцов, так и впоследствии. Результаты наших исследований позволяют сделать заключение, что склеродериоз на сосне обыкновенной в питомниках республики отсутствует или почти не встречается. Наши выводы согласуются с результатами молекулярно-генетической диагностики грибных болезней в лесных питомниках Беларуси (Баранов и др., 2012; Пантелеев и др., 2016).

При изучении фитопатологической ситуации в лесных культурах республики Беларусь, которое проводилось нами в 2011–2015 гг., явных признаков развития склеродериоза мы не обнаружили в посадках сосны обыкновенной, ели европейской, пихты белой, лиственницы. Лишь при обследовании древесных насаждений лесопарковой зоны г. Минск мы в 2011 г. обнаружили склеродериоз на самосеве сосны обыкновенной (возраст 6–8 лет). Отмечалось отмирание 2–3 молодых побегов, образование на усыхающих побегах небольших по размерам вытянутых ран, с потеками смолы, пикниды на коре и хвое отсутствовали. Последующее изучение (микроскопирование) пораженной коры позволило обнаружить апотеции гриба. Они имели вид темно-бурых бородавочек диаметром около 1,6–1,8 мм, вмещающих булавовидные сумки, размером 100–120 × 9,8 мкм. В них размещалось по 8 аскоспор. Аскоспоры бесцветные, овально-ветереновидные с 2–3 поперечными перегородками, размером 14–22 × 4–4,8 мкм. Степень распространенности склеродериоза в данном месте была низкая, не более 5 %, вредоносность – невысокая, 1–3 побега на одном дереве. Обследования лесных культур сосны обыкновенной на пораженность болезнями побегов и стволов, проведенные Н. О. Азовской (2014), подтвердили выводы о том, что склеродериоз является редким заболеванием сосны обыкновенной в искусственных лесных насаждениях в Республике Беларусь.

Наряду с изучением патогенной микрофлоры местных видов растений, мы также изучали распространение и развитие новых опасных болезней на хвойных видах интродуцентов, произрастающих в городских насаждениях республики, в дендропарках и декоративных питомниках. Особое внимание уделялось некрозно-раковым болезням разных видов сосны (2-х, 3-х и 5-ти хвойные сосны), ели, пихты и лиственницы, которые по данным ряда авторов поражаются склеродериозом в разных странах мира (Жуков, 2010; Соколова, Колганихина, 2009).

По результатам проведенной нами работы не выявлено широкого распространения патогенного гриба *S. lagerbergii* в искусственных насаждениях республики. В 2016–2017 гг. при обследовании дендрологической коллекции ЦБС НАН Беларуси были выявлены случаи поражения

склеродерриозом разных видов интродуцированных сосен, возраст деревьев составляет более 60 лет. Так, отмечено поражение ветвей в нижней части кроны у сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*), сосны жесткой (*Pinus rigida*), сосны желтой (*Pinus ponderosa*). Каких-либо заметных некротических ран и язв на пораженных побегах не наблюдалось. Характерной особенностью поражения было пожелтение и затем побурение хвои, которая долго не опадала; хорошо различимые плодовые тела и образования на побегах и хвое отсутствовали. Из пораженных побегов и хвои сосны кедровой сибирской, сосны желтой в лабораторных условиях наряду с грибом *S. lagerbergii* выделялся гриб *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton. Следует отметить, что распространенность склеродерриоза и степень развития болезни в дендрологической коллекции ботанического сада низкая. Заболевание отмечено на нескольких экземплярах сосны желтой и жесткой, растущих по соседству, и только на 2 растениях сосны кедровой сибирской, которая произрастает в группе из 7 деревьев.

Таким образом, по результатам проведенного многолетнего мониторинга можно заключить, что опасное заболевание сосен и других хвойных пород – склеродерриевый, или побеговый, рак, широко распространенный в странах-соседях Беларуси, пока не нашел широкого распространения в республике. Отсутствие болезни в питомниках и затем в лесных культурах мы объясняем высокой степенью защиты семян и саженцев, проводимой по технологии с использованием современных системных фунгицидов, имеющих широкий спектр действия. Однако, мы полагаем, что в связи с высокой вредоносностью болезни, проведение мониторинга необходимо продолжать и усилить контроль за фитосанитарным состоянием растений в питомниках, находящихся на граничащих с соседними странами территориях.

## Литература

Азовская Н. О. Обоснование мероприятий по снижению вредоносности инфекционного усыхания побегов сосны обыкновенной: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07; Институт защиты растений НАН Беларуси. 2014 г. 20 с.

Баранов О. Ю., Ярмолович В. А., Пантелеев С. В., Купреенко Д. Г. Молекулярно-генетическая диагностика грибных болезней в лесных питомниках // Лесное и охотничье хозяйство. 2012. № 6. С. 21–29.

Василяускас А. П. Грибные болезни интродуцированных хвойных пород в лесных культурах и зеленых насаждениях Литвы // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: матер. 2 Всесоюз. науч.-техн. конф. М., 1991. С. 144–145.

Головченко Л. А., Дишук Н. Г. Болезни хвойных растений в насаждениях Беларуси // Субтропическое и декоративное садоводство: сборник научных трудов / ФГБНУ ВНИИ ЦиСК; [редсов.: А. В. Рындин (гл. ред.) и др.]. Сочи: ФГБНУ ВНИИ ЦиСК, 2017. Вып. 63. С. 159–165.

Головченко Л. А., Дишук В. А., Тимофеева Н. Г., Ярук И. В. Инвазии чужеродных видов патогенных грибов в насаждениях Беларуси // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: матер. Междунар. научн. конф., посвящен. 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, Минск, 6–8 июня 2017 г. В 2-х ч. Ч. 2 / НАН Беларуси; Центр. ботанич. сад; редкол.: В. В. Титок и [др.]. Минск: Медисонт, 2017. С. 375–378.

Дорожкин Н. А. Микофлора раковых образований лиственницы сибирской и некоторые биологические особенности *Lachnellula wilkommii* (Hart.) Dennis / Н. А. Дорожкин, В. Н. Федоров // Микология и фитопатология. 1982. Т. 16. Вып. 3. С. 273–276.

Жуков А. М. Проблемы использования растений-экзотов в лесных культурах и в озеленении // Лесной вестник. 2010. № 5. С. 32–37.

Жуков А. М., Гниненко Ю. И. Развитие лесной фитопатологии и новые угрозы для лесов России // Лесохозяйственная информация. 2014. № 4. С. 13–24.

Интерактивный мультимедийный определитель наиболее распространенных болезней в лесном фонде, питомниках и дендропарках [Электронный ресурс]. Минск, 2014. Режим доступа: <http://cd.intelico.info/>. Дата доступа: 15.03.2016.

Крутов В. И. О паразитной микофлоре искусственных фитоценозов сосны на вырубках Карельской АССР и Мурманской области // Микология и фитопатология. 1979. Т. 13. вып. 4. С. 342–349.

Методы экспериментальной микологии: Справочник / И. А. Дудка [и др.]; под общ. ред. В. И. Билай. Киев: Наукова думка, 1982. 550 с.

Пантелеев С. В., Баранов О. Ю., Рубель И. Э., Ярмолович В. А., Дишук Н. Г., Середич М. О. Болезни посадочного материала хвойных пород с закрытой корневой системой в постоянных питомниках Могилевской области по данным молекулярно-фитопатологического обследования // Труды БГТУ. 2016. № 1. С. 172–176.

- Семенкова И. Г. Фитопатология: Учебное пособие. М.: МГУЛ, 2004. 226 с.
- Соколова Э. С., Галасьева Т. В. Грибные болезни хвойных пород в питомниках и молодняках. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 43 с.
- Соколова Э. С., Колганихина Г. Б. Грибные болезни древесных интродуцентов в насаждениях Москвы и Подмосковья // Лесной вестник. 2009, № 5. С. 145–153.
- Тимофеева В. А. и др. Болезни и вредители декоративных растений в насаждениях Беларуси / НАН Беларуси, Центральный ботанический сад; рецензенты Н. В. Гетко, Л. И. Трешко. Минск: Бел. навука, 2014. 185 с.
- Чужеродные виды на территории России [Электронный ресурс]. 2004–2018. Кабинет «Биоинформатики и моделирования биологических процессов» ИПЭЭ РАН, 2004–2018. Режим доступа: <http://www.sevin.ru/invasive>. Дата доступа: 09.02.2016.
- EPPO (2016) EPPO Global Database [Electronic resource]. Mode of access: <https://gd.eppo.int>. Date of access: 02.12.2016.
- Index Fungorum [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>. Date of access: 02.12.2016.
- Systematic Mycology and Microbiology Laboratory Fungus-Host Distributions Database. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service [Electronic resource]. Mode of access: <https://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/fungushost/fungushost.cfm>. Date of access: 06.12.2016.
- PM 7/92 (1). *Gremmeniella abietina*. Bulletin OEPP / EPPO Bulletin. 2009. Vol. 39. P. 310–317.

## ЧИСТЫЕ КУЛЬТУРЫ ЛЕСНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ

Дьяков М. Ю., Воронко О. В.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, [tax\\_fungi@mail.ru](mailto:tax_fungi@mail.ru)

Макромицеты — обширная не таксономическая группа грибов, характеризующаяся плодовыми телами макроскопических размеров. К ним относятся главным образом представители сумчатых и базидиальных грибов. К настоящему времени предполагается наличие на нашей планете более 150 000 видов только агарикоидных представителей этой группы (Вассер, 2016). В последние 2 десятилетия благодаря бурному развитию методов молекулярной биологии и биотехнологии интерес к этой достаточно обширной, но не достаточно изученной группе грибов существенно возрос. В первую очередь актуальны исследования богатого спектра метаболитов, ценных для различных сфер деятельности человека. Достаточно упомянуть о сельскохозяйственных фунгицидах стробилуринах, занимающих в настоящее время лидирующую позицию по мировому производству среди аналогов. Первый стробилурин был получен из чистой культуры гриба *Strobilurus tenacellus* (Pers.) Singer. (Anke, Oberwinkler, 1977). Макромицеты обладают способностью быстро накапливать биомассу, богатую белками, витаминами, насыщенными жирными кислотами и другими физиологически активными веществами. Современные исследования макромицетов, упоминаемых в древневосточных трактатах в качестве медикаментозных средств открыли ряд новых направлений в фармакологии. Более того, спектр видов макромицетов, продуцирующих фармакологически ценные соединения, в настоящее время значительно расширен (Биско и др., 2011). Экзоферменты макромицетов разрушают широкий спектр органических полимеров и стойких соединений, являющихся опасными контаминантами природных и антропогенных экосистем. Это далеко не полный перечень возможностей использования различных представителей данной группы грибов в хозяйственной деятельности человека.

В лесных экосистемах макромицеты занимают особую роль. Во-первых, ксилотрофные макромицеты – основной деструктор древесных органических полимеров, лигнина и целлюлозы. Во-вторых, грибы-микоризообразователи обеспечивают нормальную жизнедеятельность древесных растений, т. е. создают основу для формирования древостоя. Учитывая все вышесказанное, очевидно, что именно лесные экосистемы – главный резерват биологического материала для развития разнообразных грибных биотехнологий.

В данном коротком сообщении речь пойдет о коллекции чистых культур макромицетов кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.