

Литература

Котов М.М. Генетика, селекция и лесовыращивание // Интенсификация выращивания посадочного материала: Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. 11-13 сентября 1996 года. Йошкар-Ола, 1996. С.53-55.

Мамонов Н.И., Погорелова Р.Ф., Спахова А.С. Хранение семян основных лесобразующих пород. М.: Агропромиздат, 1986. 78 с.

Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 198 с.

Ширнина Л.В. О необходимости фитопатологической оценки состояния желудей плюсовых деревьев дуба черешчатого // Проблемы деградации дубрав и современные системы ведения лесного хозяйства в них: материалы науч.-практ. семинара, 28-30 марта 2007 г. Воронеж: ВГЛТА, 2007. С. 309-312.

Ширнина Л.В., Пышкин А.Ф., Ширнин В.К. Качество желудей плюсовых деревьев пойменного экотипа дуба черешчатого в Тамбовской области // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения) / Международная науч. конф. Гомель, 16-18 сентября 2003 г. Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2003. С. 158-162.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ В ЛЕСАХ И ПАРКАХ СРЕДНЕГО УРАЛА: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ширяев А.Г.¹, Булгаков Т.С.², Ширяева О.С.¹,
Будимиров А.С.¹, Змитрович И.В.³

¹ Институт экологии растений и животных
УрО РАН, Екатеринбург, *anton.g.shiryayev@gmail.com*

² Субтропический научный центр РАН, Сочи

³ Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург, *iv_zmitrovich@mail.ru*

ALIEN PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN FORESTS AND PARKS OF THE MIDDLE URALS: PRELIMINARY RESULTS AND RESEARCH PROSPECTS

Shiryayev A.G.¹, Bulgakov T.S.², Shiryayeva O.S.¹,
Budimirov A.S.¹, Zmitrovich I.V.¹

В 2025 г. в Свердловской области отмечается 100-летний юбилей начала регулярных фитопатологических и микологических исследований. Эта дата связана с именем З.А. Демидовой, которая в 1925 г. начала работу в г. Свердловске, организовав Уральскую станцию защиты растений (Ширяев и др., 2023). До этого, З.А. Демидова обучалась в Государственном институте опытной агрономии (Петроград) в лаборатории Микологии и фитопатологии, где ее учителями были А.А. Ячевский, Н.А. Наумов, Н.Н. Воронихин, В.Г. Траншель и др.

Тем не менее, сбор плодовых тел и исследование чужеродной микобиоты на Среднем Урале началось еще в 1860-е гг. Благодаря полуторавековой истории в

Свердловской области относительно хорошо изучены многие группы чужеродных грибов и грибоподобных организмов (далее – грибов) развивающиеся на древесных и травянистых растениях (из отделов Ascomycota, Basidiomycota и Oomycota). Например, в списке ТОП-100 самых опасных инвазионных видов России (Дгебуадзе и др., 2018) из четырех включенных в этот список видов, два – являются фитопатогенами, и оба они выявлены в Свердловской области (*Melampsorium hiratsukanum*, *Ophiostoma novo-ulmi*).

Из списка «100 major alien fungal and fungus-like oomycete pathogens» (Schertler et al., 2024), как минимум 28 видов выявлены в Свердловской области, а 24 из них – патогены растений. Так, 14 видов развивается на древесно-кустарниковых растениях (далее – ДКР), из которых на местных растениях собрано шесть видов: *Cronartium ribicola*, *Erysiphe alphitoides*, *E. corylacearum*, *Lachnellula willkommii*, *Melampsorium hiratsukanum*, *Ophiostoma novo-ulmi*, а 11 видов на интродуцированных древесных: *Calonectria pseudonaviculata*, *Cronartium ribicola*, *Dothistroma septosporum*, *Erysiphe corylacearum*, *E. necator*, *Hymenoscyphus fraxineus*, *Monilinia fructicola*, *O. novo-ulmi*, *Plasmopara viticola*, *Diplodia sapinea*, *Venturia inaequalis*. На местных и чужеродных видах собраны: *C. ribicola*, *E. corylacearum*, *O. novo-ulmi*. На травянистых растениях выявлено 11 видов грибов: *Blumeria graminis*, *Phytophthora infestans*, *Pseudoperonospora cubensis*, *P. humuli*, *Puccinia graminis*, *Pyrenophora tritici-repentis*, *Tilletia caries*, *T. laevis*, *Urocystis tritici*, *Verticillium dahlia*.

Предварительный список немицетов Свердловской области включает 479 видов развивающихся на древесных и травянистых растениях. Из них 95% видов – патогены растений. Следовательно, изучение факторов разнообразия чужеродных фитопатогенных грибов имеет не только научное, но и практическое значение.

На ДКР выявлено 297 видов немицетов (Shiryaev, Kiseleva, 2023), из них 10.2% видов собраны на местных видах ДКР, включая такие инвазионные фитопатогены как мучнистая роса дуба (возбудитель *Erysiphe alphitoides*) и орешника (*E. corylacearum*), голландская болезнь язвов (*Ophiostoma novo-ulmi*), некроз коры пихты (*Grosmannia aoshimae*), ржавчина ольхи (*Melampsorium hiratsukanum*) и др. Чужеродные грибы собраны на 453 видах чужеродных ДКР, что составляет 74.3% из 610 видов развивающихся в открытом грунте Свердловской области.

За 150 лет исследований, число видов чужеродных грибов на ДКР увеличивается по экспоненте, что схоже с результатами исследования в европейских странах. Можно выделить три периода распространения немицетов в регионе: первый, с 1860 по 1910 гг., когда число впервые появившихся видов составляло от 1 до 7 за десятилетие; второй, в 1920-1980 гг. варьировало от 4 до 25; третий, в 1990-2020 гг., в который выявляли от 27 до 69 видов. При сохранении нынешних темпов роста числа немицетов, с вероятностью 96%, к 2040 г. общее число видов достигнет 660, т.е. вырастет в 2.4 раза. Тем не менее, данный прогноз рассматриваем как наиболее пессимистичный сценарий развития событий, т.к. в ряде европейских стран после резкого увеличения, пик появления новых чужеродных видов пришелся на 1980-2000 гг., а теперь этот параметр, вероятно, выходит на плато (Mulencko et al., 2010).

Изучение видового состава чужеродных грибов на ДКР в Свердловской области – это первый шаг к разработке полноценного регионального списка чужеродных видов грибов, что позволит создать «Черную книгу грибов Свердловской области». Разработка подобных списков в различных регионах России будет способствовать формированию «Черной книги инвазионных видов России», а объединение данных российских и белорусских специалистов позволит разработать «Единый перечень инвазионных видов грибов Евразийского экономического союза».

Литература

Mulenko W., Piatek M., Wolczanska A., Kozłowska M., Ruszkiewicz-Michalska M. Plant parasitic fungi introduced to Poland in modern times. Alien and invasive species // Biol. Invasions in Poland. 2010. Vol. 1. P. 49–71.

Petrosyan V., Osipov F., Feniova I., Dergunova N., Warshavsky A., Khlyap L., Dziadowski A. The TOP-100 most dangerous invasive alien species in Northern Eurasia: invasion trends and species distribution modeling // NeoBiota. 2023. Vol. 82. P. 23–56.

Schertler A., Lenzner B., Dullinger S., Moser D., Bufford J.L., Ghelardini L., Santini A., Capinha C., Monteiro M., Reino L., Wingfield M.J., Seebens H., Thines M., Dawson W., van Kleunen M., Kreft H., Pergl J., Pyšek P., Weigelt P. Biogeography and global flows of 100 major alien fungal and fungus-like oomycete pathogens // Journal of Biogeography. 2024. Vol. 51. P. 599–617.

Shiryayev A.G., Kiseleva O.A. Greenway planning in Ekaterinburg City: Unaccounted phytopathological problems of the urban strategy project // Contemporary Problems of Ecology. 2023. Vol. 16(4). P. 509–527.

Ширяев А.Г., Ширяева О.С., Змитрович И.В., Ерохин Н.Г. Памяти Зинаиды Афанасьевны Демидовой // Микология и фитопатология. 2023. Т. 57 (6). С. 462-466.

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке РНФ (проект № 25-26-00338).

ГРИБЫ – ИНДИКАТОРЫ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА В АРКТИКЕ

Ширяев А.Г.¹, Змитрович И.В.²

¹ Институт экологии растений и животных УрО РАН,
anton.g.shiryayev@gmail.com

² Ботанический институт В.Л. Комарова РАН,
iv_zmitrovich@mail.ru

FUNGI ARE ARCTIC WARMING INDICATORS

Shiryayev A.G.¹, Zmitrovich I.V.²

Due to rapid climate warming in the Arctic, there is an increase in the species richness of the model group - aphyllorphoroid fungi. On a regional scale, the growth rate of fungi species and warming are directly proportional.

In the Siberian regions, the number of wood-inhabiting pathogenic and saprobic species increases faster, while in the Khibiny, litter and humus saprobs, as well as mycorrhiza-forming species, increase faster.

Скорость потепления в Арктике в четыре раза выше среднего показателя для планеты. В свою очередь, разные части Арктики нагреваются по-разному. Например, в Евразии, быстрее всего нагреваются сибирские регионы. Так, в Норильске скорость потепления составляет 0.88°C/10 лет, а в Мурманске этот параметр в 2.4 раз ниже (0.37°C/10 лет). При этом в Норильске самая низкая среднегодовая температура воздуха в текущее десятилетие (–6.3°C), в Салехарде –3.7°C, а в Мурманске теплее всего (2.2°C). Таким образом, самая высокая скорость потепления