

И.В. Бондаренко-Борисова<sup>1</sup>, Т.С. Булгаков<sup>2</sup>

## ЧУЖЕРОДНЫЕ ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ НА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ В ДОНБАССЕ: СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Донецкий ботанический сад»

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр  
Российской академии наук»

Изложены основные итоги современного этапа изучения чужеродных фитопатогенных грибов, поражающих деревья и кустарники на территории Донбасса. По итогам многолетних исследований выявлено 105 чужеродных видов. По типу вызываемых заболеваний среди всех патогенов древесных растений можно выделить три основных условных группы чужеродных видов, вызывающих существенное ухудшение жизненного состояния многих древесных пород в Донбассе: возбудители сосудистых микозов (увядания); возбудители болезней листьев и хвои; возбудители некрозно-раковых заболеваний. Критически важным является мониторинг возможного распространения в регионе двух новых опасных фитопатогенных грибов: *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya – возбудителя халарового некроза ясеней и *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller – возбудителя сажистой болезни коры кленов.

**Ключевые слова:** чужеродные грибы и грибоподобные организмы, фитопатогены, микромицеты, биологические инвазии, инвазионные виды, *Cryptostroma corticale*, *Hymenoscyphus fraxineus*

---

**Цитирование:** Бондаренко-Борисова И.В., Булгаков Т.С. Чужеродные фитопатогенные грибы на древесных растениях в Донбассе: современный этап изучения // Промышленная ботаника. 2024. Вып. 24, № 2. С. 45–50. DOI: 10.5281/zenodo.13323807

---

По всему миру процесс интродукции растений на новые территории и перемещение грузов и товаров из одного региона в другой неизбежно сопровождается заносом ассоциированных с ними фитопатогенных организмов, среди которых ведущую роль по числу видов и хозяйственно-экономическому значению играют фитопатогенные грибы и грибоподобные организмы. Как и их растения-хозяева, за пределами природного ареала они могут рассматриваться как чужеродные организмы для конкретной местности («alien species»), а в случае их внедрения в местные экосистемы – становиться инвазивными, или инвазионными видами («invasive species») [6, 8].

В настоящее время имеется множество научных публикаций, посвященных инвазиям различных растений и животных, однако инвазии мелких, малозаметных организмов, особенно обитающих внутри растений и ведущих скрытый образ жизни, остаются слабо изученными, зачастую даже не замеченными. Именно к таким организмам относятся фитопатогенные грибы (Fungi) и грибоподобные организмы (Chromista), сведения о которых для России крайне скудны, за исключением отдельных регионов. Представители этих групп, прежде всего грибы-микромицеты, тесно связаны с растительными субстратами и способны длительное время находиться в латентном состоянии, что

затрудняет их выявление карантинными службами и специалистами в сфере защиты растений [2, 5, 18]. В силу нехватки квалифицированных микологов и трудности изучения микромицетов, в список из 100 наиболее опасных чужеродных организмов России попали только четыре вида патогенных грибов, из которых лишь два являются патогенами растений [13].

На протяжении последнего столетия в историческом регионе Донбасс (в пределах Донецкой и Луганской Народных Республик и западной части Ростовской области России), как и на всей территории Европы, наблюдается постоянное распространение новых, ранее не известных чужеродных грибов и грибоподобных организмов, вызывающих болезни растений [2, 5]. Нередко появление чужеродного возбудителя и новой болезни приводит к существенному снижению декоративности поражаемых растений, угнетению их роста и продуктивности, ухудшению жизненного состояния – вплоть до гибели [8, 17]. Одним из наиболее неблагоприятных сценариев является «встреча» восприимчивого растения и вирулентного фитопатогена, которые ранее не взаимодействовали между собой в природе; это может привести к катастрофической эпифитотии, массовому угнетению и гибели как культивируемых, так и дикорастущих, в т.ч. аборигенных растений [8]. Примерами подобных фитопатологических катастроф можно считать голод в Европе, вызванный распространением фитофтороза картофеля (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) в середине XIX в.; массовую гибель винограда и падение урожая из-за расселения ложной (*Plasmopara viticola* (Berk. & M.A. Curtis) Berl. & De Toni, милдью) и настоящей (*Erysiphe necator* Schwein., пепелица) мучнистой росы винограда во второй половине XIX в.; катастрофическую гибель вязов и деградацию вязовых лесов в Европе и Северной Америке из-за голландской болезни (*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. и *O. novo-ulmi* Brasier) в середине XX в., и еще многие примеры [8].

Почти все исследователи данной проблемы отмечают, что в Европе темпы проникновения и распространения новых фитопатогенных гри-

бов значительно увеличились в последние десятилетия, и количество вновь зарегистрированных чужеродных грибов, а также общее количество таких видов в европейских странах растет экспоненциально на протяжении последних двух столетий [14, 19]. Например, для Франции скорость появления новых видов фитопатогенных грибов возросла с менее чем 0,5 вида в год (до 1930 г.) до примерно 2 видов в год к 2008 г. [14]. Общее мнение исследователей склоняется к тому, что резкому ускорению инвазий в настоящее время немало способствуют: 1) стремительный рост международной и межрегиональной торговли живыми растениями, – что существенно ускорило перемещение грибных патогенов; 2) глобальное потепление климата, – что благоприятствует расселению теплолюбивых грибов, 3) растущая фрагментация, деградация и уничтожение естественных местообитаний и растительных сообществ и замещение их неустойчивыми антропогенными [6, 8, 14, 17, 19].

В связи с этим на протяжении уже нескольких лет авторы проводят систематические исследования чужеродных фитопатогенных грибов на территории Донбасса в пределах Донецкой Народной Республики (южные и восточные районы) и Ростовской области (западные районы). Первоочередное внимание уделяется патогенам древесных и декоративных растений, в основном, по причине слабой изученности фитопатогенной микобиоты этих групп по сравнению с пищевыми и техническими сельскохозяйственными культурами, а также исключительной важности и уязвимости древесных растений в степной зоне [2, 5, 11].

По итогам исследований к настоящему времени выявлено 105 видов фитопатогенных микромицетов, поражающих деревья и кустарники в условиях макрорегиона Донбасс, которые можно уверенно отнести к группе чужеродных. Это сравнительно небольшое число по сравнению с гораздо лучше изученной Австрией, где отмечено 375 видов чужеродных грибов, из которых 80 % являются патогенами растений [19]. Подавляющее большинство выявленных нами грибных фитопатогенов в историческое время попали в Донбасс с территории Европы

и Средиземноморья, Северной Америки (Канада и США) и Восточной Азии (Дальний Восток России, Китай, Корея, Япония); при этом в последние два – три десятилетия наблюдается заметный рост числа чужеродных грибов, происходящих именно из Восточной, Юго-Восточной и Южной Азии [2, 5, 14, 19].

По типу вызываемых заболеваний среди всех патогенов древесных растений можно выделить три основные условные группы чужеродных видов, вызывающих существенное ухудшение фитосанитарного состояния многих древесных пород в Донбассе: 1) возбудители сосудистых микозов (быстрого увядания); 2) возбудители болезней листьев и хвои; 3) возбудители некрозно-раковых заболеваний.

Возбудители сосудистых микозов поражают проводящую систему древесных растений и потому представляют максимальную угрозу. Наиболее вредоносными среди них следует признать возбудителей голландской болезни вязов (*O. ulmi* и *O. novo-ulmi*), о которых уже упоминалось выше [13, 14]. Опасность связана в первую очередь со способностью данных патогенов вызывать быструю и массовую гибель зараженных вязов. Из других опасных возбудителей сосудистых микозов стоит отметить *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) J. Hunt, вызывающего сосудистый микоз дубов; этот североамериканский гриб уже отмечен на территории Западной и Центральной Европы [14], поэтому возможность его появления в России не исключена.

Возбудители болезней листьев поражают листья и неодревесневающие части растений. Вредоносность данной группы грибов обычно не является критической для взрослых деревьев, однако при их массовом развитии заметно снижается декоративность растений, а в ряде случаев – ухудшается и жизненное состояние. В отношении хвойных растений, таких, как сосна, вредоносность данной группы может быть очень высока, как в случае возбудителя красной пятнистости хвои сосен *Dothistroma pini* Hulbary, уже известного из северной части Донбасса [3, 10]. Среди патогенов листьев деревьев и кустарников особенно многочисленной и важ-

ной в Донбассе является группа мучнисторосяных грибов (Erysiphaceae), изучению которой было уделено особое внимание [1].

Возбудители некрозно-раковых заболеваний поражают кору ветвей и стволов и могут вызывать отмирание значительной части кроны деревьев и кустарников. Эту группу представляют, в основном, грибы-микромикеты из родов *Camarosporidiella* Wanas., Wijayaw., K.D. Hyde, *Cytospora* Ehrenb., *Diplodia* Fr., *Dothiorella* Sacc., *Dothidotthia* Höhn. и *Thyrostroma* Höhn., являющиеся особенно многочисленными и агрессивными в условиях засушливого климата степной зоны, в которой находится Донбасс; потому зачастую именно эти грибы играют роль основного фактора ослабления растений. Наши исследования показали, что в условиях Донбасса именно тиростромозы являются важными факторами ухудшения жизненного состояния многих древесных пород [4].

К числу крайне опасных фитопатогенов, появление которых в Донбассе уже происходит в настоящее время, следует отнести возбудителя халарового некроза ясеней – *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya, который широко распространился в 2000–2010-х гг. во многих странах Восточной Европы в пределах природного ареала ясеней [10]. В настоящее время этот патоген уже отмечен в Воронежской и Ростовской областях, а это означает, что, скорее всего, он встречается и на территории Луганской и Донецкой Народных Республик [9]. Именно *H. fraxineus* требует наиболее пристального внимания и изучения в настоящее время, поскольку ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) является одним из эдификаторов природных лесов Донбасса и часто используется в городских посадках, а ясень пенсильванский (*F. pennsylvanica* Marshall) – одно из основных деревьев, применяющихся для создания искусственных лесопосадок (лесополос) и городского озеленения в регионе [11]. Угроза ясеням особенно критична на фоне инвазии специализированного фитофага – ясневой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888), поразившей ясени в Ростовской области и практически по всему

югу России, из-за чего наблюдается массовое их усыхание [12].

Другим крайне опасным инвазионным видом является возбудитель сажистой болезни коры *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller, поражающий клены в Европе [15] и уже отмеченный в России (в Москве и Ставропольском крае) как возбудитель массовой гибели кленов [7]. В настоящее время установлено, что *C. corticale* способен поражать не только клены, но и другие деревья, к примеру, ясени, особенно в условиях, когда растения страдают от нехватки влаги и повышенной температуры [15]. На фоне эпифитотии халарового некроза и вспышек численности ясеновой изумрудной узкотелой златки это может стать критическим фактором для ясеневых лесов Европы и, в частности, Донбасса. Кроме того, *C. corticale* представляет опасность для человека, – обильно образующиеся под корой деревьев порошкообразные конидии при вдыхании способны провоцировать аллергию и вызывать поражение легких [16]. Поэтому необходимы дальнейшие исследования данного опасного фитопатогена.

Таким образом, биологические инвазии чужеродных растений и ассоциированных с ними грибов и грибоподобных организмов можно рассматривать как особый фактор в историческом изменении биологического разнообразия Донбасса, требующий дальнейшего изучения, в особенности касательно древесных растений. В отношении вышеперечисленных инвазионных видов грибов необходимо проведение регулярных фитопатологических обследований естественных и искусственно созданных древесно-кустарниковых фитоценозов с целью выявления очагов этих патогенов, изучения их эколого-биологических особенностей и разработки способов контроля вызываемых ими заболеваний.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ Донецкий ботанический сад по теме FREG-2023-0001 «Инвазии чужеродных организмов в антропогенные и природные экосистемы Донбасса: тенденции разви-*

*тия, экологические последствия, прогноз» (Регистрационный номер 123101300197-6) (Бондаренко-Борисова И.В.) и государственного задания ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», тема № FGRW-2022-0006, № 122042600092-8 (Булгаков Т.С.).*

1. Бондаренко-Борисова И.В., Булгаков Т.С. Дендротрофные мучнисторосяные грибы (Erysiphaceae) Донецкой городской агломерации (Донецкая область) // Промышленная ботаника. 2019. Вып. 19, N 1. С. 34–46.
2. Бондаренко-Борисова И.В., Булгаков Т.С. Чужеродные грибные фитопатогены и их роль в ухудшении фитосанитарного состояния деревьев и кустарников в условиях Донбасса // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Материалы XI Международной конференции (Петрозаводск, 10–14 октября 2022 г.). М.; Петрозаводск, 2022. С. 12–13.
3. Булгаков Т.С. О малоизвестных опасных заболеваниях хвои сосен на юге России // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2022. Вып. 61. С. 74–79.
4. Булгаков Т.С. Тиростромозы деревьев и кустарников в степной зоне юга России // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2021. Вып. 59. С. 123–128.
5. Булгаков Т.С., Бондаренко-Борисова И.В. Чужеродные грибы и грибоподобные организмы Донбасса: проблемы изучения на примере патогенов высших растений // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития. Материалы VII Международной научной конференции (Донецк, 17–19 мая 2017 г.). Ростов-на-Дону: Альтаир, 2017. С. 69–74.
6. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 494 с.
7. Гниненко Ю.И., Чилахсаева Е.А., Серая Л.Г. Ларина Г.Е., Юферева В.В., Бондарева Е.В., Ярыльченко Т.Н. Обнаружение *Cryptostroma corticale* – возбудителя сажистой болезни коры клена в России // Российский журнал биологических инвазий. 2023. N 4. С. 34–39.

*Промышленная ботаника, 2024. Вып.24, № 2.*

8. Дьяков Ю.Т., Левитин М.М. Инвазии фитопатогенных грибов. М.: ЛЕНАНД, 2018. 251 с.
9. Звягинцев В.Б., Демидко Д.А., Пантелеев С.В., Пашенова Н.В., Серая Л.Г., Ярук А.В., Баранчиков Ю.Н. Распространение инвазивного возбудителя некроза ветвей ясеня аскомицета *Hymenoscyphus fraxineus* в европейской части России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 244. С. 88–117.
10. Мусолин Д.Л., Булгаков Т.С., Селиховкин А.В., Адамсон Р., Дренкхан Р., Васайтис Р. *Dothistroma septosporum*, *D. pini* и *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Ascomycota) – патогены древесных растений, вызывающие серьезную озабоченность в Европе // VIII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений. Материалы Международной конференции (Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г.). Санкт-Петербург, 2014. С. 54–55.
11. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды. Донецк: Ноулидж, 2009. 268 с.
12. Романчук Р.В., Мещерякова И.С., Поушкова С.В., Касаткин Д.Г., Хачиков Э.А., Курдюшкин Д.П. К распространению ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Vulpesidae) на юге Ростовской области // Экосистемы. 2022. N 32. С. 33–41.
13. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / под ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросяна, Л.А. Хляп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 688 с.
14. Desprez-Loustau M.L., Courtecuisse R., Robin C., Husson C., Moreau P.-A., Blancard D., Selosse M.-A., Lung-Escarmant B., Piou D., Sache I. Species diversity and drivers of spread of alien fungi (sensu lato) in Europe with a particular focus on France // Biological Invasions. 2009. Vol. 12, N 1. P. 157–172.
15. Kespohl S., Riebesehl J., Grüner J., Raulf M. Impact of climate change on wood and woodworkers – *Cryptostroma corticale* (sooty bark disease): a risk factor for trees and exposed employees // Frontiers in Public Health. 2022. Vol. 10. атр. 973686.
16. Langer G.J., Peters S., Bußkamp J., Bien S. *Cryptostroma corticale* and fungal endophytes associated with *Fraxinus excelsior* affected by ash dieback // Journal of Plant Diseases and Protection. 2023. Vol. 53, Iss. 6. P. 1–12.
17. Loo J.A. Ecological impacts of non-indigenous invasive fungi as forest pathogens // Ecological impacts of non-native invertebrates and fungi on terrestrial ecosystems. Dordrecht: Springer, 2009. P. 81–96.
18. 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., Winter M., Essl F. Biogeography and global flows of 100 major alien fungal and fungus-like oomycete pathogens // Journal of Biogeography. 2024. Vol. 51, Iss. 4. P. 599–617.
19. Voglmayr H., Schertler A., Essl F., Krisai-Greilhuber I. Alien and cryptogenic fungi and oomycetes in Austria: an annotated checklist (2nd edition) // Biological Invasions. 2023. Vol. 25, N 1. P. 27–38.

Поступила в редакцию: 17.03.2024

**ALIEN PHYTOPATHOGENIC FUNGI ON WOODY PLANTS IN DONBASS:  
THE CURRENT STAGE OF RESEARCH**

**I.V. Bondarenko-Borisova<sup>1</sup>, T.S. Bulgakov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Federal State Budgetary Scientific Institution «Donetsk botanical garden»*

<sup>2</sup>*Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Science*

The publication presents the main results of the current stage of research of alien phytopathogenic fungi that infect trees and shrubs in the Donbass. Based on the results of many years of research, 105 alien species were recorded. Three main groups of alien species can be distinguished among all pathogens of woody plants according to the type of diseases causing a significant deterioration in the vital condition of many arboreal plants species in the Donbass: pathogens causing vascular mycoses (wilting); pathogens causing diseases of leaves or needles; pathogens causing bark necrosis, shoot dieback and cancer diseases. It is critically important to monitor the possible spread of two new dangerous phytopathogenic fungi in the region: *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya, causing ash dieback, and *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller, causing sooty bark disease of maples.

**Key words:** alien fungi and fungus-like organisms, plant pathogens, microfungi, biological invasions, invasive species, *Cryptostroma corticale*, *Hymenoscyphus fraxineus*

---

**Citation:** Bondarenko-Borisova I.V., Bulgakov T.S. Alien phytopathogenic fungi on woody plants in Donbass: the current stage of research // *Industrial botany*. 2024. Vol. 24, N 2. P. 45–50. DOI: 10.5281/zenodo.13323807

---