

Продуктивность подстилочных сапротрофов в исследуемых ценозах различается по годам и периодам наблюдений. За все периоды исследований, наибольшее число (25 тыс. шт./га) и биомасса (3,1 кг/га) базидиом зафиксирована для ельника кисличного. А более благоприятным для биоты подстилочных сапротрофов по числу базидиом за все периоды наблюдений являлся ельник приручевой ($H = 0,94$), а по биомассе базидиом – ельник кисличный ($H = 1,05$), так как биота подстилочных сапротрофов была более разнообразна и ее составляющие наиболее выровнены. По годам наблюдений нами установлено, что обильные осадки в августе, в ельнике приручевом, способствуют сокращению числа видов подстилочных сапротрофов. Средняя месячная температура воздуха за август по годам наблюдений, в рамках нашего исследования, не влияет на «продуктивность» подстилочных сапротрофов данных ценозов. По периодам наблюдений число доминирующих видов подстилочных сапротрофов как по числу (от 4 до 7 видов), так и по биомассе базидиом (от 3 до 7 видов) варьировало. А доля в составе биоты всех агарикоидных подстилочных сапротрофов по периодам наблюдений всегда составляла более 70%, как по числу, так и по биомассе базидиом. Их видовой состав по периодам наблюдений как по числу ($J = 25-86$), так и по биомассе базидиом ($J = 14-43$) подвергался трансформации.

Среди 81 вида подстилочных сапротрофов, выявленных в еловых лесах 23 вида являются съедобными, 51 – несъедобны, и 7 – ядовиты.

Литература

Bochus G., Babos M. Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests. Contributions to our knowledge of their behavior in Hungary // Bot. Jahrb. System. Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. 1960. B. 80. № 1. S. 1–100.

Moser M. Die Rohrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales) // Kleine Kryptogamenflora. Bd. 2b. 2. Stuttgart, New York. 1983. 533 S.

Mycobank Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mycobank.org> (дата обращения: 20.01.2025).

Грейг-Смит П. Количественная экология растений. Перев. с англ. М.: Изд-во Мир, 1967. 359 с.

Леонтьев Д. В. Флористический анализ в микологии. Харьков: ПП РанокНТ, 2008. 110 с.

Овеснов С. А. Ботанико-географическое районирование Пермской области // Вестн. Перм. ун-та. 2000. Вып. 2. Биология. С. 13–21.

Переведенцева Л. Г. Биота, и экология агарикоидных базидиомицетов Пермской области: автореф. дис. ...докт. биол. наук. М.: Наука, 1999. 48 с.

Трухачёва Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 384 с.

ОБЗОР ВАЖНЕЙШИХ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ВЗРОСЛЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишкина А. А.¹, Карпун Н.Н.¹

¹Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
frbg@mail.ru; nkolem@mail.ru

REVIEW OF THE MOST IMPORTANT FUNGAL DISEASES IN THE MOSCOW REGION FORESTS

Shishkina Anastasia A.¹, Karpun N.N.¹

*The review presents current information on the most important fungal diseases distribution in the Moscow region forests. New data on species *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Armillaria cepistipes* Velen., *A. gallica* Marxm. & Romagn, *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya), *Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D. Martin, *Ceratocystis minor* (Hedgc.) J. Hunt. are analyzed.*

Грибные болезни являются одной из основных причин ослабления и усыхания насаждений в Московской области (Обзор, 2025). В лесах региона преобладают березовые (занимают 40,6 % площади лесов), еловые (23,5 %), сосновые (20,2 %), осиновые (13,1 %) и ольховые (13,1 %) насаждения. Остальные породы (лиственница, дуб, ясень, клен, вяз, липа, тополь, ива) представлены незначительно. Высокую долю занимают средневозрастные древостои (40,0%), наблюдается накопление спелых и перестойных насаждений (Лесной план, 2023).

В настоящей работе приведены наиболее важные грибные болезни взрослых лесных насаждений. В анализе использованы материалы оценки фитопатологического состояния древостоев с разными таксационными характеристиками, полученные нами в 2020–2024 гг. на 113 временных пробных площадях и 13 маршрутных ходах, заложенных в разных лесничествах Московской области по общепринятым в лесозащите методикам (Воронцов и др., 1991; Методы, 2004). В ходе фитопатологического анализа образцов повреждений растений и плодовых тел дереворазрушающих грибов, отобранных во время полевых работ, применяли классические и молекулярно-генетические методы (Падутов и др., 2007). ДНК-анализ проведен сотрудниками отдела оценки состояния лесных ресурсов генетическими методами ФБУ «Рослесозащита». Собственные материалы дополнены данными государственного лесопатологического мониторинга ФБУ «Рослесозащита» (Обзор, 2025).

Основной группой заболеваний, образующих очаги в лесах Московской области, являются гнилевые болезни, на их долю приходится 85 % площади всех очагов болезней (Обзор, 2025). Из грибов-возбудителей гнилей в регионе формируют очаги: корневая (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *H. parviporum* Niemelä & Korhonen) и еловая (*Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill) губки, ложный осиновый (*Phellinus tremulae* (Brot.) Murrill), ложный (*P. igniarius* (L.) Quél.), ложный дубовый (*Fomitiporia robusta* (P. Karst.) Fiasson & Niemelä), окаймленный (*Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.), настоящий (*Fomes fomentarius* (L.) Fr.) и серно-желтый (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill) трутовики.

Наиболее распространенной и опасной болезнью в насаждениях Московской области является гниль корней в сосновых древостоях, вызываемая корневой губкой (*H. annosum*). Этот патоген широко известен в лесной фитопатологии, ему посвящены многочисленные исследования в России и за рубежом (Негрукский, 1973; Федоров, 1984; Синадский, 1983; Кобец, 2001; Стороженко, 2014; Stenlid et al., 2011 и др.). Наибольшие площади очагов корневой губки сосредоточены в Егорьевском (1237 га), Орехово-Зуевском (804 га) и Шатурском (373 га) лесничествах на юго-востоке Московской области (Обзор, 2025). В основном это очаги со слабой степенью

поражения древостоя (в них поражено до 10 % деревьев по запасу). По результатам анализа данных временных пробных площадей, заложенных в очагах с разной степенью поражения сосны, в 80 % случаев наблюдалось куртинное поражение деревьев. Доля текущего отпада по запасу в очагах, характеризующихся сильной и средней степенью поражения древостоя, составляла от 4 до 13 % (т.е. нормальные значения данного показателя превышены в среднем в 8 раз).

Оценка пораженности корневой губкой сосны в насаждениях с разными таксационными характеристиками показала, что в большей степени на санитарное состояние древостоев и их пораженность патогеном влияет доля сосны в составе и полнота древостоя. Состояние искусственных древостоев в целом хуже, чем естественных, однако эта особенность явно выражена только в загущенных посадках с полнотой от 0,8 и более. В культурах со смешанным составом (доля сосны менее 8 единиц) и средней полнотой (0,6-0,7) показатели санитарного состояния не хуже, чем в естественных насаждениях. При участии в составе древостоев ели и других пород степень очагов обычно ниже, чем в чистых сосняках. Наблюдается уменьшение пораженности сосны корневой губкой по мере увеличения возраста древостоев, хотя зараженные деревья обнаружены в насаждениях всех возрастов.

Другим опасным патогеном в лесах Московской области является возбудитель заболонной корневой, комлевой и стволовой гнили – **опенок**. В комплексе *Armillaria mellea* s.l. выделяется несколько видов: *A. mellea* (Vahl) P. Kumm., *A. ostoyae* (Romagn.) Herink, *A. borealis* Marxm. & Korhonen, *A. cepistipes* Velen. и *A. gallica* Marxm. & Romagn (Korhonen, 1978; Павлов и др., 2006). Все перечисленные виды выявлены на территории России, при этом считается, что в Московской области преобладают *A. borealis* и *A. cepistipes*, в редких случаях встречаются *A. ostoyae* и *A. gallica* (Селочник, 2008). По результатам молекулярно-генетического анализа образцов мицелиальных пленок, отобранных нами в 2020–2024 гг. на усыхающих и свежих сухостойных деревьях в разных лесничествах Московской области, обнаружены следующие виды опенка: *A. cepistipes* (на ясене), *A. gallica* (на сосне, дубе, ясене), *A. ostoyae* (на ели). Из них патогенные свойства проявляет *A. ostoyae*, который выявляли на живых деревьях ели с признаками «смоляного плача». Куртинного усыхания деревьев от опенка не отмечено, однако известно, что в неустойчивых насаждениях он может вызывать очаговое поражение, вплоть до распада древостоев (Стороженко, 2014).

В усыхающих насаждениях ясеня обыкновенного в 2021 г. нами был выявлен **халаровый некроз** (*Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya). Возбудитель этого заболевания включен в перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза. Плодовые тела гриба были обнаружены на черешках прошлогодних опавших листьев. Также наличие *H. fraxineus* подтверждено в ходе ДНК-анализа образцов, отобранных с разных частей деревьев (черешки листьев, ветви, комлевая часть древесины). В Московской области патоген был впервые зарегистрирован в 2014 г. в Мытищинском районе (северо-восточное Подмосковье) и в придорожных посадках ясеня вдоль автотрассы М1 «Беларусь» (Звягинцев и др., 2015). В лесном фонде усыхание ясеня было отмечено в 2020 г. в Луховицком лесничестве (юг области) на площади 46,5 га (Обзор, 2025). На этих участках за последние годы произошла практически полная гибель ясеня. По данным временных пробных площадей, средневзвешенная категория состояния ясеня в 2021 г. составляла в среднем 3,04; к 2023 г. этот показатель был равен 4,91

(сохранились единичные живые деревья). Наряду с халаровым некрозом выявлен комплекс грибов-возбудителей гнилевых болезней, среди которых наиболее важны: опенок (*A. cepistipes*, *A. gallica*), плоский трутовик (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.), устulina обыкновенная (*Kretzschmaria deusta* (Hoffm.) P.M.D. Martin).

Из других случаев грибных инфекций следует отметить поражение сосны грибом *Ceratocystis minor* (Hedgc.) J. Hunt (= *Ophiostoma minus* (Hedgc.) Syd. & P. Syd.), которое отмечалось в 2023–2024 гг. При этом наблюдалась гибель единичных деревьев или небольших групп деревьев. Отличительной особенностью заболевания являлось наличие черного налета на заболони под корой. Деревья были заселены или отработаны стволовыми вредителями, обычными для сосны в Московской области. Поражение наблюдалось повсеместно, в разных лесорастительных условиях. Гриб *C. minor* выявлен в Московской области впервые и не изучен в условиях этого региона. По литературным данным, офиостомовые грибы могут способствовать усыханию сосны обыкновенной после засушливых лет (Sallé et al., 2008; Pastircakova et al., 2018). Гибель деревьев вызывается снижением проводимости воды стволами до такой степени, что происходит усыхание по тому же принципу, что и у вяза, пораженного голландской болезнью. Существуют предположения, что именно грибы вызывают гибель хозяина, блокируя перемещение воды по ксилеме. Фитопатогены ослабляют заселяемое насекомыми дерево, что приводит к снижению активности защитных реакций (Hemingway et al., 1977).

Таким образом, среди болезней, приводящих к усыханию взрослых насаждений в Московской области, отмечены как известные, так и малоизученные болезни. Для разработки комплекса защитных мероприятий необходимо дальнейшее наблюдение за их распространением и изучение биоэкологических особенностей их возбудителей в условиях региона.

Литература

Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса. М.: Экология, 1991. 304 с.

Звягинцев В.Б., Баранов О.Ю., Пантелеев С.В. Распространенность некроза ветвей ясеня, вызванного инвазивным патогеном *Hymenoscyphus fraxineus* Baral et al., в Подмоскowie и вдоль автотрассы М1. Современная микология в России: матер. III Междунар. миколог. форума. Т. 5. М.: Общественная национальная академия микологии, 2015. С. 413–414.

Кобец Е.В. Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах европейской части России. Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. 16 с.

Лесной план Московской области на 2019–2029 годы. Красногорск, 2023. 144 с.

Методы мониторинга вредителей и болезней леса: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том III.] / Под общ. ред. В.К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.

Негруппский С.Ф. Корневая губка. М.: Агропромиздат, 1973. 199 с.

Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Московской области за 2024 год. Пушкино, ФБУ «Рослесозащита», 2025. 224 с.

Павлов И.Н., Миронов А.Г., Кутафьева Н.П. Морфологические признаки грибов комплекса *Armillaria mellea sensu lato* Циркумбореальной области. Хвойные бореальной зоны, 2006. 1. С. 14–21.

Падутов В.Е., Баранов О.Ю., Воропаев Е.В. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Изд-во Юнипол, 2007. 176 с.

Селочник Н.Н. Биоразнообразие макромицетов рода *Armillaria* и их роль в бореальных лесах Московского региона (Россия). Хвойные бореальной зоны, 2009. XXVI. 1. С. 110–111.

Синадский Ю. В. Сосна. Ее вредители и болезни. М.: Наука, 1983. 344 с.

Стороженко В.Г. Эволюционные принципы поведения дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах. Тула: Гриф и К, 2014. 184 с.

Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород. М.: Лесная промышленность, 1984. 160 с.

Hemingway R.W., McGraw G.W., Barras S.J. Polyphenols in *Ceratocystis minor* infected *Pinus taeda*: fungal metabolites, phloem and xylem phenols. *Agricultural and Food Chemistry*, 1977. 25(4). P. 717–723.

Korhonen K. Interfertility and clonal size in the *Armillaria mellea* complex. *Karstenia*. 1978. 18. P. 31–42.

Pastircakova K., Adamčíková K., Pastircak M. et al. Two blue-stain fungi colonizing Scots pine (*Pinus sylvestris*) trees infested by bark beetles in Slovakia, Central Europe. *Biologia*, 2018. 73. P. 1053–1066.

Sallé A., Ye H., Yart A., Lieutier F. Seasonal water stress and the resistance of *Pinus yunnanensis* to a bark-beetle-associated fungus. *Tree physiology*, 2008. 28(5). P. 679–687.

Stenlid J. Oliva J., Boberg J. et al. Emerging Diseases in European Forest Ecosystems and Responses in Society. *Forests*, 2011. 2(2). P. 486–504.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ В СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишкина А. А.¹, Карпун Н.Н.¹

¹Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
asarum89@yandex.ru, nkolem@mail.ru

SPECIES LIST OF PATHOGENIC MICROMYCETES IN YOUNG SCOTS PINE STANDS OF THE MOSCOW REGION

Shishkina Anna A.¹, Karpun N.N.¹

*New data on the species list of pathogenic micromycetes of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in young forest stands of the Moscow region have been obtained. For the period from 2017 to 2024, 42 species of micromycetes were identified, among which the most significant are: *Lophodermium seditiosum* (*Lophodermium* needle cast), *Dothistroma septosporum* (*Dothistroma* needle blight), *Cyclaneusma minus* (*Cyclaneusma* needle cast), *Sphaeropsis sapinea* (*Sphaeropsis* tip blight), *Sydowia polyspora* (*Sclerophoma* blight), *Melampsora populnea* f.sp. *pinitorqua* (pine twist rust), *Gremmeniella abietina* (*Scleroderris* canker), *Thyronectria cucurbitula* (*Thyronectria* blight).*

В Московской области сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) является одной из главных пород, используемых при лесовосстановлении. Однако в процессе выращивания и при естественном возобновлении сосны нередко наблюдается сильное