

мертвая древесина в обоих была представлена в основном лиственными видами. Такая ситуация приводит к отсутствию в них видов, приуроченных к хвойной древесине.

Итак, происходит закономерная смена сообщества трутовых и кортициоидных грибов при сукцессии фитоценозов в южной тайге от зарастающих лугов через молодые и средневозрастные смешанные леса к зрелым ельникам. Она выражается в снижении выраженного доминирования небольшого числа видов (*Chondrostereum purpureum*, *Fomitopsis pinicola* и некоторых других), что наблюдали в молодом смешанном лесу к увеличению видового богатства ксилотрофных грибов, росту числа видов, приуроченных к хвойным и индикаторов старовозрастных и ненарушенных лесов, что обусловлено возрастанием доступности, разнообразия и специфики древесных субстратов, стабилизацией видовой структуры ельника-кисличника.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 14-04-01423 и частичной поддержке гранта РНФ 14-50-00029.

#### Литература

Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2: Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые. СПб.: Наука, 1998.

Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть. Кавказ. М.: Просвещение, 1986.

Разумовский С. М. Закономерности динамики биоценозов. М.: Наука, 1981.

Berglund, H., Hottola, J., Penttilä, R. & Siitonen, J. 2011. Linking substrate and habitat requirements of wood-inhabiting fungi to their regional extinction vulnerability. *Ecography* 34: 864–875.

Kotiranta, H., Niemelä, T. 1996. Uhanalaiset käävät Suomessa. – *Ympäristöopas* 10: 1–184.

Käävät — puiden sienet (Polypores, lignicolous fungi)

Niemelä, T. 2005. Käävät — puiden sienet. *Norrlinia* 13: 1–320.

Niemelä T., Renvall P. & Penttillä R. 1995. Interactions of fungi at late stages of wood decomposition. *Ann. Bot. Fennici* 32: 141–152.

Rajala T., Peltoniemi M., Pennanen T., Mäkipää R. 2012. Fungal community dynamics in relation to substrate quality of decaying Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) logs in boreal forests. *FEMS Microbiol. Ecol.* 81: 494–505.

### ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАТОГЕНЕЗА КОРНЕВОЙ ГУБКИ В СОСНЯКАХ БЕЛАРУСИ

Волченкова Г.А., Звягинцев В.Б.

Белорусский государственный технологический университет, e-mail: volga\_86@inbox.ru

### TRANSFORMATION OF *HETEROBASIDION ANNOSUM* PATHOGENESIS IN THE PINE STANDS OF BELARUS

Volchenkova G.A., Zvyagintsev V.B.

Transformation of *Heterobasidion annosum* pathogenesis is caused by mass weakening of pine stands due to influence of abiotic factors and silvicultural mistakes. Changing occur in expanding the boundaries of the *H. annosum* ecological habitat, intensive development of infection in the stands of natural origin, increase the intensity of fruiting bodies formation. Increase of pathogen virulence leads to the mass death of stands.

Патогенез корневых гнилей, вызываемых грибами рода *Heterobasidion*, хорошо описан в научной литературе и обобщен в ряде крупных монографий. Предшествующие исследования позволили накопить обширную информацию о биологических и экологических особенностях патогена в условиях Беларуси. Как ранее было установлено, условия окружающей среды оказывают существенное влияние на характер взаимодействия возбудителя болезни и растения-хозяина. Так, изменение погодных условий и интенсификация ведения лесного хозяйства страны, которая выражается, прежде всего, в повышении частоты уходов, увеличении объемов заготовки лесоматериалов рубками промежуточного пользования и доли лесных культур при лесовосстановлении,

способствуют массовому поражению деревьев факультативными паразитами корней, что приводит к гибели древостоев.

Очаговое поражение корневой губкой является характерной чертой эксплуатируемых сосновых насаждений. В Беларуси очаги пестрой ситовой гнили корней являются неизменным и уже привычным спутником сосняков. На начало 2014 г. очаги заболевания составили 129,2 тыс. га, или 3,6% площади сосновых насаждений.

Установлено, что в наибольшей степени патогеном поражены сосновые насаждения III класса возраста. По областям республики величина относительной зараженности сосняков данного класса возраста составляет от 2,4 до 7,3%, а в целом по стране заболеванием охвачено 6,2% средневозрастных насаждений. Высокая зараженность средневозрастных древостоев обусловлена не только эндогенными факторами. В структуре сосновых лесов преобладают насаждения, созданные в период массовой передачи под лесоразведение земель, бывших в сельскохозяйственном пользовании, на которых формируются ослабленные и крайне неустойчивые к поражению корневой губкой древостои. Исследования, проведенные на территории Беларуси Н.И. Федоровым (1984) в 80-х гг. XX в., показали, что наибольшее отмирание деревьев от корневой губки происходило в насаждениях I–II классов возраста. Очевидно, что за прошедшие 30 лет сосняки I–II классов возраста перешли в разряд средневозрастных и приспевающих, сохранив низкую устойчивость к хетеробазидиозу. Оказалось, что даже после снятия напряженной внутривидовой конкуренции между деревьями в разреженных приспевающих насаждениях и с формированием лесной среды очаги заболевания продолжают развиваться. Количество погибающих деревьев в периметре очага усыхания естественно снижается, однако объем патологического отпада по отношению к общему запасу насаждения в приспевающих и спелых древостоях остается достаточно высоким.

Большинство исследователей объясняют низкую устойчивость перегущенных послевоенных культур сосны по старопахотям отсутствием лесной среды и напряженностью конкурентных отношений между интенсивно растущими молодыми деревьями. И.Н. Павлов (2006) справедливо считает, что катализатором очагового поражения искусственных насаждений является равномерное распределение одновозрастных деревьев по площади, противоречащее теории устойчивых лесных сообществ.

Изучение распространенности очагов корневой губки в насаждениях различного происхождения показало, что болезнь достаточно часто встречается в сосняках естественного происхождения, ранее считавшихся устойчивыми. В трех рассмотренных лесохозяйственных объединениях от 15 до 41% очагов заболевания выявлено в насаждениях, сформированных естественным путем. Можно констатировать, что за последние несколько десятков лет произошло существенное изменение экологического ареала вредоносности *H. annosum*. Если во второй половине прошлого века очаговое поражение насаждений корневой губкой фиксировалось только в лесных культурах, причем преимущественно в созданных на нелесных землях, то в настоящее время очаги усыхания не являются редкостью и в насаждениях естественного происхождения. Несмотря на меньшую площадь очагов в естественных насаждениях на коренных лесных почвах, интенсивность развития болезни практически не отличается от лесных культур.

Среди представленных в лесном фонде Беларуси типов леса в наибольшей степени корневой губкой поражены сосняки орляковые (5,8%) и мшистые (4,9%). Зараженность сосновых лесов существенно варьирует по лесохозяйственным учреждениям. В центральной и южной частях страны (Брестское, Гомельское, Гродненское и Минское ГПЛХО) в большей степени поражены сосняки орляковые, и только на северо-востоке республики (Могилевское ГПЛХО) – сосняки мшистые. По результатам обследований, проведенных в Беларуси под руководством Н.И. Федорова в 70–80-х гг. прошлого века, наиболее зараженными корневыми гнилями были сосняки мшистые, в 2–3 раза меньшая зараженность отмечалась в сосняках вересковых и брусничных. Орляковые сосняки, наряду с черничными и лишайниковыми, отличались в то время достаточно высокой устойчивостью к патогену (Федоров, 1984). Новым фактом в распространенности корневой губки является также выявление отдельных очагов в насаждениях, произрастающих на сырых и мокрых почвах в багульниковых, осоковых и долгомошных сосняках, где, по мнению многих исследователей, отсутствуют условия для развития корневых патогенов.

Таким образом, в настоящее время мы наблюдаем трансформацию патогенеза корневой

губки в сосновых лесах Беларуси, вызванную массовым ослаблением насаждений под воздействием абиотических факторов среды и производственными ошибками при создании и уходе за насаждениями. Перемены проявляются, в первую очередь, в расширении границ экологического ареала *H. annosum*, развитии очагов усыхания в насаждениях естественного происхождения, повышении интенсивности плодоношения патогена. В современных условиях повышается вирулентность корневой губки, что приводит к куртинному поражению древостоев, наносящему существенный ущерб лесному хозяйству страны.

#### Литература

1. Павлов И. Н. Куртинное усыхание в монокультурах основных лесообразующих пород – априори низкая устойчивость или ошибки в технологии создания? // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы IX Междунар. науч. конф. Красноярск: СибГТУ, 2006. С. 3–21.
2. Федоров Н. И. Корневые гнили хвойных пород. М.: Лесная промышленность, 1984. 160 с.

### СТРУКТУРА КСИЛОТРОФНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Гаврицкова Н.Н.<sup>1</sup>, Яковлева Н.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Поволжский государственный технологический университет, e-mail: GavrickovaNN@volgatchechnet.ru;

<sup>2</sup>Институт леса и природопользования, e-mail: natashuly@yandex.ru

### STRUCTURE OF XYLOTROPHIC MACROMYCETES IN RECREATION FORESTS OF MARI-EL REPUBLIC.

Gavritskova N.N.<sup>1</sup>, Yakovleva N.D.<sup>2</sup>

The article covers the results of xylotrophic macromycete fungi on forest territories of the Mari El Republic with different types of recreational woodland management; analysis of ecological-trophic structure of detected macromycetes has been carried out, and also complex influence of recreational loads on xylotrophic fungi of forest phytocenosis has been shown.

Связь грибов со многими компонентами природной среды настолько тесная, что трансформация среды обитания, в том числе и в результате рекреационного воздействия, приводит к изменению комплекса макромицетов, в том числе ксилотрофных грибов. Ксилотрофные грибы как эколого-трофическая группа являются типичными и постоянными обитателями лесных биогеоценозов и играют значительную роль в круговороте веществ в природе, в том числе в процессе гумификации почвы и тем самым играют незаменимую роль в жизни леса. Под влиянием антропогенного воздействия грибы проявляют стратегию адаптации к окружающей среде и могут применяться в качестве индикаторов состояния лесных биоценозов, так как их сообщества, и особенно ксилотрофных макромицетов, имеют способность адекватно реагировать на изменение лесных экосистем. Проблемы антропогенной трансформации микобиоты освещены в ряде научных исследований [2–4, 6, 8, 9].

В качестве объектов исследования ксилотрофных макромицетов были выбраны участки чистых насаждений и смешанных лесов Республики Марий Эл, с разным типом и степенью рекреационного воздействия. Контрольные территории - практически не затронутые рекреацией лесные массивы Ботанического сада ПГТУ, который характеризуется особым природоохранным режимом, и священные рощи Сернурского района Республики Марий Эл, посещение которых ограничено традиционной марийской культурой и сознанием людей. Территории с наибольшим уровнем рекреационного воздействия – городские леса (г. Йошкар-Ола): лесопарк «Сосновая роща» и лесопарк «Дубовая роща», а также территория национального парка «Марий Чодра», вдоль туристической тропы к озеру Глухое.

При изучении видового состава ксилотрофных макромицетов (маршрутно-детальным способом на пробных площадях) учитывались плодовые тела (карпофоры) на различных субстратах (опаде, сухостое, пнях, живых деревьях). Определение макромицетов проводилось по базидиомам в полевых и камеральных условиях [1, 5].

Определялись экологические группы грибов [2, 7]. Количественная оценка видового разно-