

УДК 630*182.49:630*844.4

СТРУКТУРА ДРЕВОСТОЕВ И ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ КОРЕННЫХ СОСНОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ РУССКОЙ РАВНИНЫ

© 2015 г. В. Г. Стороженко

Институт лесоведения РАН

143030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское

E-mail: lesoved@mail.ru

Поступила в редакцию 06.04.2015 г.

Рассмотрены возрастные структуры коренных девственных сосняков и древостоев естественного и искусственного происхождения в подзонах тайги, зонах смешанных и лиственных лесов и лесостепи на Русской равнине. Коренные сосновые леса неоднородны по структурным характеристикам. Эта неоднородность вызвана повышенными требованиями породы к освещенности и частым пирогенным воздействием, определяющим строение возрастных рядов древостоев. Девственные сосняки имеют до 14 возрастных поколений и пораженность древостоев грибами биотрофного комплекса от 5 до 20 %. В сосняках дигрессивных фаз динамики, где в первых возрастных поколениях сосредоточен основной объем биомассы, эта величина может составлять 50 %. Сосняки, испытавшие пирогенное воздействие, как правило, имеют прерывистые возрастные ряды. Сосновые культуры, высаженные без учета закономерностей формирования устойчивых лесных сообществ, подвержены рискам очагового распространения грибов биотрофного комплекса. Видовой состав дереворазрушающих грибов биотрофного комплекса, вызывающих гнилевые фауны сосны, на всем долготном градиенте распространения сосны в пределах Русской равнины неизменен. Заметно меняется только встречаемость отдельных видов дереворазрушителей. К основным видам дереворазрушающих биотрофных грибов относятся *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouzar, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson et Niemelä, *Phellinus pini* (Thore: Fr.) A. Ames [= *Porodaedalea pini* (Brot.: Fr.) Murrill]. В разновозрастных сосняках естественного происхождения корневая губка не образует очагов усыхания и присутствует в древостоях как рядовой член общего биотрофного поражения. Дереворазрушающие грибы биотрофного комплекса – один из эндогенных «механизмов» деструкции неустойчивых и формирования устойчивых структур лесов в процессе эволюции.

Ключевые слова: коренные сосновые леса, возрастные поколения, дереворазрушающие грибы, величины пораженности древостоев.

DOI:10.15372/SJFS20150403

ВВЕДЕНИЕ

Коренные сосновые леса на территории Русской равнины располагаются в широком спектре лесорастительных условий и широтно-долготных градиентов произрастания – от северных притундровых районов до границ лесной зоны на юге и отдельными массивами в зонах лесостепи и степи. Корневые системы этой породы обладают определенной пластичностью и адаптивностью к различным условиям: по богатству почв – в пределах

суборевого и борового рядов и по влажности почв – от сухих песков до переувлажненных заболоченных условий верховых болот. Если распространение лесов еловых формаций в широтно-долготном градиенте не только привязано к раменевым рядам по богатству почв, но и тесно связано с общими условиями зонирования лесных территорий (их температурно-влажностными характеристиками), что не позволяет этой породе в естественных условиях распространяться южнее зоны хвойно-широколиственных лесов, то сосновые леса мож-

но отнести к аazonальным формациям. Важным фактором, определяющим распространение сосны и сосновых лесов, являются почвенные условия облегченного механического состава, супесчаные и песчаные формации, обогащенные минеральной составляющей. Коренные сосновые леса очень неоднородны по структурным характеристикам. Эта неоднородность определяется несколькими условиями.

Сосна относится к светолюбивым породам, и появление естественного возобновления под пологом древостоя лимитируется полнотой его первого яруса и густотой подлесочных пород. Подрост сосны может появляться при полноте древостоя менее 0.6. Именно поэтому коренные сосновые древостои эволюционного формирования, близкие по структурам к климаксовым фазам динамики, имеют полноты, как правило, в пределах 0.5–0.6. Сосновые древостои других фаз динамики, а также сформированные без угнетения первого поколения сосны, могут иметь весьма высокие полноты, иногда превышающие 1. В остальном коренные девственные сосняки, как и ельники, могут иметь разнообразную разновозрастную структуру древостоев, вплоть до выработанных сосняков, близких по фазам динамики к климаксовым. В наших многочисленных и долгодетных экспедициях случаев обнаружения таких древостоев единицы, тем не менее они на Русской равнине встречаются.

Другой мощный фактор, повсеместно определяющий структурное строение сосновых лесов, – пирогенный. В естественных условиях обнаружить не затронутые пожарами разных видов и интенсивности сосновые древостои крайне сложно. Особенно это относится к суборевым и борovým соснякам, произрастающим в мезофитных и тем более в ксерофитных условиях увлажнения и имеющих моховой или лишайниковый покров, легко воспламеняющийся в засушливые годы. В меньшей степени затронуты пожарами сосняки в гигрофитных условиях роста, но в сухие годы, когда моховая поверхность болот высыхает, и в таких условиях возможны низовые пожары. Причиной возникновения пожаров могут быть как природные факторы, например сухие грозы, так и в большей степени антропогенные: неосторожное обращение с огнем, намеренные поджоги, выжигание сухой прошлогодней травы весной, линии

электропередач и т. д. По данным Рослесхоза, только 5–8 % всех пожаров возникает от воздействия молний, а большая их часть связана с человеческим фактором.

Патологическое состояние сосновых лесов изучено довольно полно и разносторонне по отдельным проявлениям важнейших болезней, особенно корневой и сосновой губки (Korhonen, 1978; Полякова, 1980; Стороженко, 1994; Татаринцев, 1996; Ежов, 1998; Ежов, Минкевич, 1998; *Heterobasidion* ..., 1998; Федоров, Житникова, 2002 и др.), тогда как по сравнительной оценке распространения важнейших возбудителей грибных болезней в лесах сосновых формаций различных структурных параметров и происхождения сведений нет. В наших исследованиях мы рассматриваем распространение и состав грибов дереворазрушающего комплекса сосновых лесов различного происхождения и структурных характеристик – от коренных девственных разновозрастных сосняков до сосновых культур, произрастающих в разных зонах растительности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Постоянные пробные площади (ПП) закладывали в сосновых лесах различного происхождения и зон растительности на Русской равнине. В подзоне северной тайги – в коренных девственных сопочных сосняках Кандакшского лесхоза Мурманской области, Национального парка (НП) «Паанаярви» в Карелии, плакорных притундровых сосняках и разновозрастных древостоях в Усть-Цилемском лесхозе и НП «Югыд-Ва» Республики Коми. В подзоне средней тайги – в коренных абсолютно и относительно разновозрастных сосняках НП «Водлозерский» (южная часть), резервате «Ащозерский» Ленинградской области, в сосняках высоких террас р. Печора в Печоро-Илычском заповеднике в Коми и в припойменных сосняках бассейна р. Андома Вытегорского р-на Вологодской области. В подзоне южной тайги – в коренных условно-одновозрастных сосняках на моренных песках Пеновского лесхоза Тверской области. В зоне лиственных лесов – в коренных разновозрастных плакорных сосняках НП парка «Угра» в Калужской области. В зоне лесостепи – в коренных сосновых разновоз-

Градации пораженности выделов сосны корневой губкой (к. г.)

Градации	0 – не поражено	1 – очаги инфекции	2 – слабая степень	3 – средняя степень	4 – сильная степень	5 – очень сильная
Описание градаций	На площади выдела отсутствуют очаги инфекции и очаги усыхания возбудителя	На площади выдела присутствуют очаги инфекции к.г. в виде отдельных пней или деревьев с активной инфекцией возбудителя	На площади выдела присутствуют очаги усыхания с наличием деревьев свежего сухостоя и с активной инфекцией возбудителя, составляющие до 5 % площади выдела	На площади выдела присутствуют очаги усыхания с наличием деревьев свежего сухостоя и с активной инфекцией возбудителя, составляющие от 5 до 20 % площади выдела	На площади выдела присутствуют очаги усыхания с наличием деревьев свежего сухостоя и с активной инфекцией возбудителя, составляющие от 21 – до 40 % площади выдела	На площади выдела присутствуют очаги усыхания с наличием деревьев свежего сухостоя и с активной инфекцией возбудителя, составляющие более 40 % площади выдела
		Реконструкция древостоя возможна			Реконструкция древостоя невозможна	

растных древостоях на песчаных отложениях р. Хопра в Воронежской области. Для сравнения характеристик поражения дереворазрушающими грибами биотрофного комплекса сосняков различного происхождения проведен анализ поражения сосновых культур разного возраста в регионах массовых посадок в Московской области – в Городищенском лесничестве Орехово-Зуевского лесхоза и в Серебряноборском опытном лесничестве ИЛ РАН. На ПП проводили цикл работ, включающих лесоводственное описание биогеоценозов, подеревный пересчет с описанием состояния деревьев и наличия фаутов стволов, подсчет количества естественного возобновления сосны и сопутствующих пород, бурение деревьев у шейки корня с определением их возраста и фиксацией гнилевых фаутов по диаметру и типу гнилей, определение видового состава возбудителей гнилей по плодовым телам, типу гнилей и расположению в стволе деревьев, анализ состава и состояния древесного опада по разработанной ранее методике (Стороженко, 2007 и др.). Степень поражения сосновых выделов корневой губкой определяли по разработанной нами шкале (табл. 1). Общую для древостоя величину пораженности вычисляли в относительных величинах по количеству пораженных деревьев от общего их числа на ПП.

Состав видов ксилотрофов определяли на древесном опаде в пределах ПП и в окрестных лесах.

Всего в коренных сосняках заложено 55 постоянных ПП. Названия грибов приведены по Index Fungorum (2013).

В результате получены сведения о структурных и динамических характеристиках древостоев фитоценозов, о параметрах естественного возобновления, видовом составе дереворазрушающих грибов био- и ксилотрофного комплексов, об объемах и качественных характеристиках древесного опада. В результате получены основные параметры структур древостоев, гнилевого поражения сосняков различного происхождения и структурных характеристик.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Коренные сосновые сообщества, относящиеся к разным зонам растительности и произрастающие в различных экологических условиях, имеют самые разнообразные лесоводственные характеристики. Представить весь ряд типологического разнообразия сосняков в объеме статьи невозможно, поэтому в качестве объектов изучения приводим сосновые сообщества наиболее распространенных

и наиболее производительных типов леса. В табл. 2 приведены лесоводственные показатели принятых к изучению сосновых сообществ. Здесь же представлены распределение деревьев в грациях возрастных поколений и пораженность деревьев дереворазрушающими грибами в объеме возрастных поколений и в целом древостоев.

Анализ данных позволяет сделать ряд выводов. Коренные девственные сосняки в разных регионах лесной зоны имеют различные по протяженности возрастные ряды. В подзоне северной тайги они могут включать в себя до 12 возрастных 40-летних поколений с предельным возрастом деревьев первого поколения до 540 лет. Деревья таких возрастов, как правило, имеют зонтичные кроны. С продвижением от северных регионов к южным областям, от подзоны северной тайги к зоне смешанных лесов и южнее, возрастные ряды коренных сосняков сокращаются до предельных возрастов первого поколения в 200–240 лет.

Пораженность дереворазрушающими грибами биотрофного комплекса девственных сосновых лесов, не затронутых пожарами, не превышает 25 %. Более высокие значения пораженности характерны для лесных сообществ дигрессивных фаз динамики и пройденных интенсивными низовыми пожарами (см. № 10 табл. 2).

Можно говорить, что представленные величины пораженности древостоев сосны естественного происхождения дереворазрушающими грибами характерны для коренных разновозрастных девственных устойчивых сосновых сообществ. Они обеспечивают нормальный древесный отпад и смену поколений. В таких сообществах всегда присутствуют естественное возобновление сосны в количестве от 500 до 1500 шт. на 1 га и определенные объемы древесного отпада, обеспечивающие формирование последующих возрастных поколений и баланс воспроизводимой и разлагаемой биомассы в сообществе, который будет наиболее оптимальным в биогеоценозах, близких к климаксовым фазам динамики, не затронутых пирогенным воздействием.

Видовой состав дереворазрушающих грибов биотрофного комплекса, вызывающих гнилевые фауны сосны, на всем долготном градиенте распространения сосны в пределах

Русской равнины неизменен. Заметно меняется только встречаемость отдельных видов дереворазрушителей. К основным видам дереворазрушающих биотрофных грибов относятся известные и широко распространенные: климакоцистис северный *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouzar, губка корневая (сосновая) *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., трутовик Швейница *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.; губка еловая *Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson et Niemelä; губка сосновая *Phellinus pini* (Thore: Fr.) A. Ames [= *Porodaedalea pini* (Brot.: Fr.) Murrill]. В разновозрастных сосняках естественного происхождения корневая губка не образует очагов усыхания и присутствует в древостоях как рядовой член общего биотрофного поражения. Причем в более южных регионах произрастания сосны этот гриб встречается значительно чаще, чем в северных сосняках, где наиболее распространена сосновая губка, замещающая корневую губку как возбудитель комлевых и даже корневых гнилей. Трутовик Швейница одинаково часто встречается как в северных, так и в южных сосняках. В спелых и перестойных сосняках естественного происхождения этот гриб имеет преимущественное распространение как возбудитель комлевых деструктивных гнилей, поражение которыми может достигать значительных величин. Например, в перестойных сосняках Серебряноборского лесничества (Московская обл.) и в первых поколениях сосны в Хреновском лесничестве (Воронежская обл.) пораженность деревьев сосны трутовиком Швейница достигает 50 % от общего поражения древостоев.

Видовой состав грибов ксилотрофного комплекса, разлагающих древесный отпад сосны, значительно обширнее, чем грибов биотрофного комплекса (Стороженко и др., 2014). К наиболее часто встречающимся видам можно отнести *Antrodia seriales* (Fr.) Donk.; *A. sinuosa* (Fr.) Karst.; *A. xantha* (Fr.: Fr.) Ryvarden; *Coniophora olivacea* (Pers.: Fr.) Karst.; *Fomitopsis rosea* (Alb. et Schw.: Fr.) Karst.; *F. pinicola* (Sw.: Fr.) Kart.; *Gloeophyllum odoratum* (Wulf.: Fr.) Imazeki; *Gl. sepiarium* (Wulf.: Fr.) Karst.; *Phellinus nigrolimitatus* (Rom.) Bourd. et Galz.; *Ph. viticola* (Schw. ex Fr.) Donk.; *Postia caesia* (Schrad.: Fr.) Karst.; *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk.; *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. et Pouzar;

Таблица 2
Характеристики возрастных структур и пораженности древоразрушающими грибами сосняков различного происхождения и структурных параметров по зонам растительности на Русской равнине

№ ПП	Лесоводственные и динамические характеристики: состав, тип леса, полнота, бонитет, происхождение, фаза динамики	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Возрастные поколения в возрастной структуре древостоя: в числителе – доля объема деревьев в возрастных поколениях, % в знаменателе – доля пораженности деревьев в возрастных поколениях, %													Общие для древо-стоя, %																		
			До 40			41–80		81–120		121–60		161–200		201–240			241–280		281–320		321–360		361–400		401 и >									
			Подросл ед	8,0 ед	9,0 ед	4,0 ед	10,0 ед	9,0 ед	14,8 ед	4,0 ед	22,0 ед	2,0 ед	11,0 ед	2,0 ед	25,0 ед		1,0 ед	17,0 ед	2,0 ед	25,0 ед	30,0 ед	51,0 ед	9,0 ед	70,0 ед	9,0 ед	33,2 ед	60,0 ед	15,0 ед	33,4 ед	25,0 ед	20,0 ед			
<i>Подзона северной тайги (Кандалакшский лесхоз Мурманской обл.; НП «Паанаярви», Карелия; Усть-Цилемский лесхоз и НП «Югыд-Ва», Коми)</i>																																		
1	10С+Е; бр-чер; 0,6; V	87.2	Подросл ед	8,0 ед	4,0 ед	9,0 ед	15,0 ед	6,0 ед	21,4 ед	9,0 ед	33,2 ед	9,0 ед	60,0 ед	15,0 ед	33,4 ед	25,0 ед	20,0 ед	16,8 ед																
2	10С+Е; бр-чербаг; 0,5; V	196.7	Подросл 0	9,0 ед	2,0 ед	22,0 ед	0 ед	66,0 ед	47,0 ед	31,0 ед	50,0 ед	9,0 ед	70,0 ед	9,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–				
3	6С4Е+Б; бр-лишмор; 0,4; V	68.0	7,0 ед	11,0 ед	25,0 ед	1,0 ед	20,0 ед	17,0 ед	30,0 ед	51,0 ед	9,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
4	10С+Е, Кл, Б; чер-бр-баг; 0,6; IV	90.0	2,7 ед	7,5 ед	15,0 ед	26,6 ед	47,6 ед	17,5 ед	66,5 ед	9,7 ед	50,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
<i>Подзона средней тайги (НП «Водлозерский», Карелия; резерват «Аюзерский», Печоро-Ильичский заповедник, Коми)</i>																																		
5	10С; бр; 0,7; III	256.3	Подр. 0	1,0 ед	6,0 ед	16,7 ед	68,0 ед	16,0 ед	3,0 ед	90,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
6	10С; бр-злм; 0,6; III	154.7	Подр. 0	13,3 ед	1,8 ед	9,4 ед	29,6 ед	34,9 ед	4,4 ед	20,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
7	10С+Б; лиш-бр; 0,5; III	183.2	Подр. 0	1,0 ед	13,0 ед	18,0 ед	21,0 ед	19,0 ед	46,0 ед	29,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
8	10С; бр-вер; 0,6; III	190.8	Подр. 0	5,0 ед	9,0 ед	16,0 ед	37,0 ед	17,0 ед	20,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
9	10С; бр-чер-мш; 0,6; III	196.3	Подр. 0	–	100 ед	5,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
10	10С+Лц,Е; мш-бр; 0,7; III	150.8	Подр. 0	1,0 ед	4,0 ед	10,0 ед	1,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11	8С2Е+Б,Ол; сф-бр-баг; 0,6; I 10С+Б; мш-бр; 0,7; II	239.2	Подр. 0	0 ед	0,4 ед	3,6 ед	42,0 ед	17,0 ед	0 ед	10,0 ед	0 ед	0,7 ед	25,0 ед	11,3 ед	25,0 ед	12,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Подзона южной тайги (Пеновский лесхоз Тверской обл.)</i>																																		
12	10С; мш-бр-лиш; 0,6; II 10С; мш-бр-лиш; 0,6; II	219.6	Подр. 0	7,0 ед	23,0 ед	58,0 ед	12,0 ед	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

13	10С; мш-бр-вер; 0,4; III 10С; мш-бр-вер; 0,4; П	К; Ес; Вр, Пир	175.4	Подр. 0	2.0 0	6.0 30.0	9.0 40.0	83.0 13.0	-	-	-	-	-	-	100 14.0
14	10С; мш-бр-лиш; 0,6; П	К; Ес; Вр, Пир	194.3	5.0 0	11.0 2.0	17.0 17.0	23.0 22.0	44.0 35.0	-	-	-	-	-	-	100 12.2
15	10С; мш-бр-чер; 0,5; П	К; Ес; Вр, Пир	185.2	22.0 0	-	-	78.0 34.0	-	-	-	-	-	-	-	100 18.0
<i>Зона лиственных лесов (НП «Угра», Калужская обл.)</i>															
22	10С+Д; ен-көл-кр; 0,6; П 10С+Б; мш-лиш; 0,5; П	К; Ес; 3-х яр.; Пир	262.0	1.0 0	9.8 ед	9.0 ед	65.4 5.0	14.8 10.0	-	-	-	-	-	-	100 2.0
23	10С+Б; мш-лиш; 0,5; П 8С2Д+Лп; ен-краг; 0,3 0,6; П	К; Ес; 3-х яр.	284.0	Подр. 0	1.0 ед.	5.0 5.0	38.0 26.0	56.0 64.0	-	-	-	-	-	-	100 44.0
24	10С+Д; Лп, Ос; ртр-ен-кр; 0,6; I 9С1Д+Б; мш-лиш; 0,6; П	К; Ес; 2-х яр. Вр, Пир	234.0	Подр. 0	2.0 0	-	12.0 28.0	86.0 47.0	-	-	-	-	-	-	100 36.0
<i>Зона лесостепи (Хреновское л-во, Воронежская обл.)</i>															
26	10С; ртр; 0,8; III 10С; ртр; 0,6; П	К; Ес; 3-х яр. Вр	264.3	Подр.	5.0 0	30.5 12.0	34.0 14.0	9.4 32.0	21.1 60.0	-	-	-	-	-	100 13.0
27	10С; ртр; 0,5; II 10С+Д, Б; ртр; 0,5; П	К; Ес; 2-х яр. Вр; подсочка	198.5	Подр.	3.0 ед	8.0 3.0	11.0 18.0	30.0 32.0	48.0 68.0	-	-	-	-	-	100 56.0
28	10С; ртр; 0,7; III 10С+Д, Б; ртр; 0,4; П	К; Ес; 3-х яр., Вр; подсочка	85.0	Подр.	2.0 0	8.0 8.0	32.0 26.0	58.0 42.0	-	-	-	-	-	-	100 42.0
29	10С; ртр; 0,8; III 10С+Д, Б; ртр; 0,5; П	К; Ес; 3-х яр., Вр	120.5	Подр.	ед ед	22.0 11.0	42.0 24.0	36.0 48.0	-	-	-	-	-	-	100 46.0

П р и м е ч а н и е. Типы леса: бр – брусничник; чер – черничник; лиш – лишайниковый; зм – зеленомошный; баг – багульниковый; вер – вересковый; мш – мшистый; ен – сытывеый; крап – крапивный; ртр – разноотравный. Происхождение: К – коренной; Ес – естественный; Д – девственный; Пир – пирогенный. Вр – пройден выборочной рубкой; Скал – скальник.

Trichaptum abietinum (Pers.: Fr.) Ryvar den;
Tr. fuscoviolaceum (Schmidt: Fr.) Kreisel.

В сосновых культурах начиная от подзоны южной тайги и южнее корневая губка имеет широчайшее очаговое распространение, вызывает усыхание древостоев на больших площадях и наносит ощутимый урон лесному хозяйству на всех континентах земного шара. Борьба с этим возбудителем имеет вековую историю. Ведущие лесные специалисты-патологи и микологи многих стран мира занимались проблемой корневой губки, изданы десятки книг, освещающих биологию и экологию гриба, написаны сотни диссертаций и т. д. Но до сих пор все усилия, направленные на борьбу с этим возбудителем, не увенчались успехом. По нашему убеждению, причина неуспеха этой борьбы заключается в том, что гриб создан эволюцией для разрушения неустойчивых лесных сообществ, а борьба с эволюцией, как нам представляется, обречена на провал. Единственное условие формирования устойчивых искусственных древостоев хвойных пород – это максимально возможный учет критериев структурной устойчивости лесных сообществ при их создании и уходе (Стороженко, 2005, 2007, 2014).

Ниже приведены данные обследований сосновых древостоев естественного происхождения и сосновых культур в двух лесничествах в регионе Московской области, где в пред- и послевоенные годы проводились массовые посадки сосны, – Городищенском лесничестве Орехово-Зуевского лесхоза и Серебряноборском опытном лесничестве ИЛ РАН. В сосняках Серебряноборского лесничества обследовали сосняки естественного и искусственного происхождения на супесчаных, песчаных и легкосуглинистых почвах террас

и плакоров р. Москвы. Сосняки естественного происхождения на территории лесничества представляют собой одновозрастные или условно-одновозрастные древостои разного возраста, но с большим участием спелых и перестойных древостоев.

В составе этих сосняков присутствует незначительная примесь липы, дуба, березы, их производительность от I до III бонитета, полноты от 0.6 до 0.8. Древостои, как правило, с подростом из липы, клена, режы дуба и густым подлеском из рябины, лещины, бузины, жимолости, исключаяющими естественное возобновление сосны.

Леса простых условно-одновозрастных и одновозрастных структур как естественного, так и искусственного происхождения относятся к неустойчивым формациям (Стороженко, 2007) и, достигнув возраста физиологического старения, должны будут интенсивно и за короткий временной период деградировать вплоть до смены формации. Однако коренные леса естественного происхождения обладают большей устойчивостью, чем древостои искусственного происхождения, и активность корневой губки в них по сравнению с сосновыми культурами значительно снижена. Тем не менее общее поражение таких лесов деструктивными биотрофными грибами может достигать 40–45 %, причем соотношение возбудителей, вызывающих коррозионные и деструктивные гнили, практически уравнивается. Среди возбудителей, вызывающих гнили коррозионного типа, преобладает сосновая губка, а вызывающих деструктивные гнили – трутовик Швейница.

Сосновые культуры представлены в основном послевоенными рядовыми посадками от 5 до 10 тыс. на 1 га. В табл. 3 приведены срав-

Т а б л и ц а 3

Сравнительный анализ пораженности древостоев сосны естественного и искусственного происхождения *H. annosum* (корневой губкой) в Серебряноборском лесничестве ИЛ РАН (зона смешанных лесов)

Происхождение	Распределение выделов разного возраста (лет) по степени поражения корневой губкой (доля от общего числа), %											
	Без поражения			Слабая степень			Средняя степень			Сильная степень		
	До 60	61–100	101–140	До 60	61–100	101–140	До 60	61–100	101–140	До 60	61–100	101–140
Естественное	7	4	80	9	–	–	Ед.	–	–	–	–	–
Искусственное	20	–	–	50	–	–	13.5	–	–	16.5	–	–

Пораженность корневой губкой сосновых культур в Городищенском лесничестве Орехово-Зуевского лесхоза Московской области

Возрастные группы, лет	Распределение выделов по степени поражения корневой губкой, %						Всего
	0	1	2	3	4	5	
10–20	1	–	–	–	–	–	1
21–30	17	2	1	–	–	–	20
31–40	8	–	10	24	5	1	48
41–50	–	–	6	17	7	1	31
Всего	26	2	17	41	12	2	100

П р и м е ч а н и е. 1–5 – степени поражения сосновых культур корневой губкой (см. табл. 1).

нительные данные пораженности корневой губкой этих двух разных по происхождению групп древостоев.

Данные таблицы наглядно подтверждают наши выводы: 80 % выделов сосновых культур имеют очаговое поражение корневой губкой от слабой до сильной степени.

В сосняках Городищенского лесничества обследовали выделы сосновых культур разного возраста, в различной степени пораженные корневой губкой (табл. 4). Всего обследовано 152 выдела. Сосновые культуры представляют собой чистые или с небольшой примесью березы древостои, все культуры рядовых схем посадок от 7 до 10 тыс. шт. на 1 га, от I до III бонитета, на более бедных, чем в Серебряном Бору, песчаных или супесчаных почвах. Из всего массива обследованных древостоев 74 % имеют очаговое поражение корневой губкой, причем по санитарным нормам (Санитарные правила..., 1998) в 53 % всего объема культур следует проводить выборочные рубки разной интенсивности, а в 2 % – сплошные.

Сосновые культуры по структурной организации относятся к неустойчивым формациям. Такие леса из-за выработанных эволюцией закономерностей формирования лесных сообществ, генетической памяти, заключенной в консортивных взаимоотношениях авто- и гетеротрофов, должны быть переформированы эндогенными «механизмами» лесных сообществ в более устойчивые формации.

В лесных сообществах одним из эндогенных «механизмов» переформирования являются грибы биотрофного комплекса, принимающие непосредственное участие в деструкции неустойчивых и формировании более устойчивых структур лесов (Стороженко, 2007, 2014).

Именно поэтому в коренных разновозрастных лесах, обладающих эволюционно сформированной в тысячелетней борьбе за существование структурной устойчивостью, грибы биотрофного комплекса имеют оптимальные по количественным и качественным параметрам состав и структуру видов, позволяющие соблюдать баланс наращиваемой автотрофами и разлагаемой гетеротрофами биомассы. В регулировании этого баланса грибные дереворазрушающие биотрофные комплексы занимают первые позиции.

И именно поэтому лесные культуры, создаваемые без учета закономерностей формирования устойчивых структур лесных сообществ, всегда будут подвергаться риску очагового поражения грибами биотрофного комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коренные разновозрастные девственные сосновые леса, не затронутые пирогенным воздействием, имеют до 14 поколений возрастного ряда и пораженность древостоя грибами биотрофного комплекса от 5 до 20 %, что напрямую связывается с их динамическим положением. В фазах дигрессии эта величина может достигать 40 %. Сосняки, испытавшие пирогенное воздействие, как правило, имеют прерывистые возрастные ряды.

Сосняки естественного происхождения, в которых в первых возрастных поколениях сосредоточен основной объем биомассы, имеют повышенные уровни поражения грибами биотрофного комплекса, достигающие 50 % и более.

Сосновые культуры, высаженные без учета закономерностей формирования устойчи-

вых лесных сообществ, подвержены рискам очагового распространения грибов биотрофного комплекса. В лесных сообществах одним из эндогенных «механизмов», принимающих непосредственное участие в деструкции неустойчивых и формировании более устойчивых структур лесов, являются дереворазрушающие грибы биотрофного комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ежов О. Н.* Распространение сосновой губки *Phellinus pini* (Thore. ex Fr.) Pil. в средней подзоне тайги и ограничение ее вредоносности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1998. 18 с.
- Ежов О. Н., Минкевич И. И.* Особенности распространения стволовой гнили сосны // Изв. вузов. Лесн. журн. 1998. № 2–3. С. 12–17.
- Полякова Г. А.* Деградация сосняков Подмосковья под влиянием рекреации // Лесоведение. 1980. № 5. С. 62–69.
- Татаринцев А. И.* Центральная стволовая гниль в сосняках, пройденных низовыми пожарами // Сиб. экол. журн. 1996. № 1. С. 31–45.
- Санитарные правила в лесах РФ. М., 1998. 18 с.
- Стороженко В. Г.* Грибные дереворазрушающие комплексы в генезисе еловых биогеоценозов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1994. 42 с.
- Стороженко В. Г.* Разделение лесов по градациям устойчивости. Методика и эксперимент // Мат-лы 6-й Междунар. конф. «Проблемы лесной фитопатологии и микологии». Москва; Петрозаводск, 2005. С. 317–329.
- Стороженко В. Г.* Устойчивые лесные сообщества (теория и эксперимент). М.: Гриф и К, 2007. 190 с.
- Стороженко В. Г.* Эволюционные принципы поведения дереворазрушающих грибов в лесных биогеоценозах. М.: Гриф и К, 2014. 180 с.
- Стороженко В. Г., Крутов В. И., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Бондарцева М. А.* Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2014. 195 с.
- Федоров Н. И., Житникова М. В.* Корневая губка в хвойных лесах Беларуси // Мат-лы 5-й Междунар. конф. «Проблемы лесной фитопатологии и микологии». М., 2002. С. 248–250.
- Index Fungorum. CABI Database, 2013. <http://www.indexfungorum.org>
- Heterobasidion annosum.* Biology, ecology, impact and control. N.Y., CAB Int., 1998. 589 p.
- Korhonen K.* Intersterility groups of *Heterobasidion annosum*. Helsinki, 1978. 25 p.

The Structure of Tree Stands and Wood-Destroying Fungi of Native Pine Biogeocoenoses of the Russian Plain

V. G. Storozhenko

Institute of Forest Science, Russian Academy of Sciences

Uspenskoe Village, Odincovsky District, Moscow Oblast, 143030 Russian Federation

E-mail: lesoved@mail.ru

The author considered age structures of virgin indigenous pine forests of natural origin as well as plantations in the subzones of taiga, zones of mixed forests, deciduous forests and forest-steppe of the Russian plain. Native pine forests are heterogeneous by their structural characteristics. This heterogeneity is caused by high demands of the species to understory light requirements as well as by frequent pyrogenic influence that determine the age structure of stand forests. Virgin pine forests have up to 14 age generations and from 5 to 20 % of stand trees affected by fungi of biotrophic complex. That has a direct connection with their dynamic status. In the pine forests of digressive dynamic faze, where the initial age generations accommodate the major biomass amount, this volume may grow up to 50 %. Pine species planted discounting regularities of formation of stable forest communities are subject to spotty attacks by fungi of biotrophic complex. A species composition of wood-destroying fungi of biotrophic complex causing rot defects of pines in the entire longitudinal gradient of pine distribution within the Russian Plain stays virtually unchanged. Significant changes can be noted only in the occurrence of certain types of wood destroying fungi. The main types of wood biotrophic fungi include: *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouzar, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.; *Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson et Niemelä; *Phellinus pini* (Thore: Fr.) A. Ames [= *Porodaedalea pini* (Brot.: Fr.) Murrill]. In the uneven-aged pine forests of natural origin, mottled butt rot does not form drying out spots and exists in the stands as an ordinary component of the total biotrophic defeat. Wood-destroying fungi of biotrophic complex are evolutionary determined as one of the endogenic mechanisms of destruction of unstable forest structures and formation of stable ones. The author also evaluated the volumes of biotrophic complex' wood-destroying fungal attack and described the features of mottled butt rot (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) affection in the pine forests.

Keywords: *indigenous pine forests, age generations, wood-destroying fungi, volumes of affection.*

How to cite: *Storozhenko V. G. The structure of tree stand and wood-destroying fungi of native pine biogeocoenoses of the Russian plain // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Siberian Journal of Forest Science). 2015. N. 4: 30–39 (in Russian with English abstract).*