

7. Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986, – 196 с.
8. Селочник, Н.Н. Биологические виды рода *Armillaria* в России / Н.Н. Селочник // Современная микология в России. – Т. II. – Тезисы докладов второго Съезда микологов России. – М.: Национальная академия микологии, 2008 г. – С. 90.

**БОЛЕЗНИ ХВОИ ЕЛИ НА ОПЫТНЫХ УЧАСТКАХ  
ИНСТИТУТА ЛЕСОВЕДЕНИЯ РАН В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Шишкина Анна А.<sup>1</sup>, Колганихина Г.Б.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт лесоведения РАН, Российский центр защиты леса, asarum89@yandex.ru

<sup>2</sup>Институт лесоведения РАН, Московский государственный университет леса, kolganihina@rambler.ru

**SPRUCE NEEDLE DISEASES ON THE EXPERIMENTAL AREAS  
OF INSTITUTE OF FOREST SCIENCE RAS IN YAROSLAVL REGION  
Shishkina Anna A., Kolganihina G.B.**

It is of a great importance to reconstruct Yaroslavl region spruce forests suffering from the intensive forestry. The cutting of a small-leaved birchwood with safekeeping of a preliminary young generation of spruce can be more effective measure than a creation of forest plantations. The study was conducted on the areas of the North Experimental Forest Station of the Institute of Forest Science RAS. The data of spruce condition on three permanent exploratory sites were obtained. The complex of 11 fungi species on needle was identified. These fungi cause a needle damage and needle cast. The most affected by needle diseases is the depressed undergrowth.

Социально-экономическое развитие Ярославской области неразрывно связано с использованием природных ресурсов, среди которых важное место занимают леса. По состоянию на 1 января 2010 г. лесопокрытая площадь составляет более 46% территории области. Из всей покрытой лесом площади на долю ценных хвойных насаждений приходится 37 %, твердолиственных древесных пород – 0,1 %, а на долю мягколиственных – 62,9% [2]. Преобладание мягколиственных насаждений наблюдается в лесах всех лесничеств области. Это произошло вследствие интенсивного использования расчетной лесосеки по хвойным породам в предыдущие периоды лесозаготовок.

Замена производных лиственных древостоев на коренные хвойные является одной из основных задач лесного хозяйства Ярославской области на длительную перспективу. Следует отметить, что возникшие на месте вырубленных еловых древостоев березняки и осинники сформировались преимущественно в высокопроизводительных черничных и кисличных группах типов леса. Благонадежный подрост в количестве, обеспечивающем лесовосстановление вырубаемых древостоев ценными породами, присутствует более чем на 40% площади [2]. Восстановление ельников из подроста во многих случаях может быть более эффективно, чем создание лесных культур.

Объектом наших исследований являются лесные насаждения на территории Северной лесной опытной станции Института лесоведения РАН (стационар «Косково» в Рыбинском районе Ярославской области), где в 1978 и 1992 годах в массиве производных березняков были проведены рубки с сохранением предварительной генерации ели [3, 4]. На вырубках сотрудниками лаборатории лесоводства и биологической продуктивности Института лесоведения РАН А.Я. Орловым, М.В. Рубцовым, А.А. Дерюгиным и др. были заложены постоянные пробные площади (далее ППП), на которых по настоящее время проводятся наблюдения за различными элементами леса.

Фитопатологические исследования ранее здесь не проводились. Тем не менее, это важно для определения эффективности проведения лесоводственных экспериментов. Среди факторов ослабления важная роль принадлежит фитопатогенным грибам филлосферы хвойных пород [1, 6, 7]. Особенно они вредоносны для молодых растений и могут приводить к замедлению их роста, а иногда и к гибели. Взрослые деревья в меньшей степени подвержены воздействию

грибных болезней хвой, однако они становятся менее устойчивыми к другим негативным факторам. В данной работе представлены результаты изучения видового состава и особенностей распространения филлотрофных грибов на опытных участках.

Материалы собраны в процессе фитопатологического обследования насаждений на трех ППП в июле 2014 г. При оценке состояния деревьев основного полога использовали принятую в лесозащите шестибалльную шкалу [5]. Дополнительно проводили визуальное описание каждого дерева по шести разным параметрам, отмечая протяженность кроны, ее густоту, долю сухих ветвей в кроне, степень дехромации хвой, величину прироста, наличие ран на стволе и плодовых тел грибов. Оценка состояния подростка проводили по четырехбалльной шкале (здоровые, ослабленные, усыхающие и усохшие). При этом указывали особенности расположения подростка в насаждении (под пологом, на волоке, в просветах между кронами), долю сухих ветвей, величину прироста, наличие признаков поражения хвой болезнями. Для выявления видового состава возбудителей болезней хвой отбирали образцы хвой с взрослых деревьев в доступной части кроны и с подростка, а также опавшей хвой под кронами больших деревьев. Идентификацию грибов проводили микроскопическим и микологическим методами с применением влажной камеры.

Данные о состоянии изучаемых еловых древостоев на трех ППП представлены в таблице 1. Наиболее благополучное состояние древостоя отмечено на ППП 14. Здесь доля сухостоя составляет 11%, деревьев первой и второй категории состояния – 82%, средняя категория состояния – 1,94. Менее благополучное состояние у древостоя на ППП 22 – сухостой составляет 17%, деревья первой и второй категории состояния – 64%, средняя категория состояния – 2,33. Худшее состояние деревьев наблюдается на ППП 21 – доля сухостоя составляет 24%, деревьев первой и второй категории состояния – 63%, средняя категория состояния – 2,78.

**Таблица 1. Состояние древостоя и подростка на постоянных пробных площадях**

№ ППП	Год закладки ППП	Краткая характеристика участка	Тип леса в год закладки ППП	Тип леса на момент обследования (2014 г.)	СКС*	СКС
					древостоя доля сухостоя в древостое	подроста доля усохшего подростка
14	1993	Насаждение на вырубке 2-летней давности. Рубка березняка в возрасте 55 лет с сохранением предварительной генерации ели. Сезон рубки – лето 1992 г.	Березняк кисличный	Ельник кисличный	<u>1,94</u> 11%	<u>2,87</u> 41%
21	1997	Насаждение на вырубке 18-летней давности. Рубка березняка в возрасте 70 лет с сохранением предварительной генерации ели. Сезон рубки – зима 1978 г.	Ельник черничный влажный	Ельник сфагновый	<u>2,78</u> 24%	<u>3,08</u> 35%
22	1997	Насаждение на вырубке 18-летней давности. Рубка березняка в возрасте 70 лет с сохранением предварительной генерации ели. Сезон рубки – зима 1978 г.	Ельник кисличный	Ельник кисличный	<u>2,33</u> 17%	<u>2,65</u> 24%

\*Примечание: СКС – средневзвешенная категория состояния.

Состояние подростка на всех ППП в целом неудовлетворительное: в среднем каждое третье растение является сухостойным, из живых экземпляров преобладают сильно ослабленные. На отдельных участках ППП после проведения рубки создались разные условия для естественного возобновления. На бывших волоках сложились более благоприятные условия для развития естественного возобновления. Здесь средняя категория состояния составила 1,4, тогда как на пасаках – 3,3. Это связано с неоднородным для роста молодых деревьев световым режи-

мом. По нашим наблюдениям, растения, испытывающие недостаток света и характеризующиеся угнетенным состоянием, в большей степени поражены филлотрофными грибами.

При изучении болезней хвои ели на ППП выявлено 11 видов грибов (таблица 2). Из них два вида относятся к отделу *Ascomycota* и девять видов – к отделу *Deuteromycota*. Признаков поражения хвои ржавчинными грибами отмечено не было. Все выявленные патогены вызывают болезни типа шютте, отдельные виды также способны развиваться на ветвях, вызывая некроз.

**Таблица 2. Виды филлотрофных грибов, выявленные в обследованных насаждениях ели**

№ п/п	Вид гриба	Субстрат	Вызываемая болезнь	Встречаемость
1	<i>Lophodermium piceae</i> (Fuckel) Höhn.	старая (побуревшая) и свежая (зеленая) опавшая хвоя; хвоя погибших взрослых деревьев и подроста	низинное шютте ели	обычно
2	<i>Lirula macrospora</i> (R. Hartig) Darker	старая (побуревшая) опавшая хвоя	обыкновенное шютте ели	единично
3	<i>Phoma</i> sp. Fr.	старая (побуревшая) опавшая хвоя	побурение хвои	редко
4	<i>Phoma sapinea</i> Pass.	усохшая хвоя подроста на концах побегов текущего года	побурение хвои	единично
5	<i>Sydowia polyspora</i> (Bref. & Tavel) E. Müll.	усыхающая хвоя подроста на побегах прошлых лет; усохшая хвоя подроста на концах побегов текущего года	побурение хвои	обычно
6	<i>Rhizosphaera pini</i> (Corda) Maubl.	свежая (зеленая) опавшая хвоя; усыхающая хвоя подроста на побегах прошлых лет; усохшая хвоя подроста на концах побегов текущего года	побурение хвои	обычно
7	<i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubák	свежая (зеленая) опавшая хвоя; усохшая хвоя подроста на концах побегов текущего года	побурение хвои	обычно
8	<i>Diplodia thujae</i> Westend.	старая (побуревшая) и свежая (зеленая) опавшая хвоя; усыхающая хвоя подроста на побегах прошлых лет; усохшая хвоя подроста на концах побегов текущего года	побурение хвои	обычно
9	<i>Phomopsis occulta</i> Traverso	хвоя погибшего подроста	побурение хвои и некроз ветвей	массово
10	<i>Valsa abietis</i> Fr.	хвоя погибшего подроста	побурение хвои и некроз ветвей	единично
11	<i>Stigmina lautii</i> B. Sutton	усохшая хвоя подроста на побегах текущего года	побурение хвои	единично

На 35% елей в подросте было отмечено усыхание кончиков побегов текущего года. Степень поражения растений составляла от 5 до 20% (в редких случаях до 90%), при этом наибольшее поражение наблюдалось на угнетенном подросте под пологом. Пораженная хвоя сохранялась на концах побегов и имела бурое или красноватое окрашивание. На момент обследования в июле месяце спороношений грибов отмечено не было. При выдерживании образцов хвои во влажной камере на хвое образовались спороношения нескольких видов грибов, среди которых обычно встречались *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Rh. pini*, *Diplodia thujae*, *Sydowia polyspora*. Также единично отмечены *Phoma sapinea*, *Stigmina lautii* и *Alternaria* sp. Выявленные виды образуют на хвое комплекс.

По наблюдениям зарубежных ученых [8, 9], грибы рода *Rhizosphaera* являются широко распространенными возбудителями побурения и осыпания хвои и способны причинять значительный ущерб ели. Сообщается, что *Rhizosphaera* sp. часто развивается на хвое усыхающих ветвей ели в комплексе с грибом *Stigmina lautii* [8, 10]. Последний вид обычно выявляется на побуревшей и осыпающейся хвое ели, но его роль как патогена не доказана.

Побурение хвои на побегах прошлых лет отмечено почти на половине елей в подросте. В среднем пораженность кроны на волоках составила 5 %, под пологом – 20%. Пораженная хвоя

имела желтые пятна или бурое окрашивание. Хвоинки с такими признаками были равномерно распределены по побегам 2–3-летнего возраста и старше. На хвое выявлены виды, составляющие в целом аналогичный комплекс грибов: *Rhizosphaera pini*, *Diplodia thujae* и *Sydowia polyspora*. Эти виды имеют обычное распространение. На полностью усохшем подросте с побуревшей и не осыпавшейся хвоей в массе был отмечен гриб *Phomopsis occulta* в комплексе с *Lophodermium piceae* и *Valsa abietis* Fr.

Грибы рода *Phomopsis*, *Diplodia* и *Valsa* считаются стрессовыми патогенами, которые вызывают побурение хвои и усыхание ветвей ослабленных деревьев, находящихся под воздействием негативных факторов, таких как неблагоприятные погодные условия, загущенность насаждений [8, 9]. Воздействию этих патогенов наиболее подвержены молодые растения.

Исследование хвои, составляющей опад, показало, что на старой побуревшей хвое обычными являются возбудители низинного шютте *Lophodermium piceae* и побурения хвои *Diplodia thujae*. В редких случаях были обнаружены грибы рода *Phoma* и единично – возбудитель обыкновенного шютте *Lirula macrospora*. На свежей зеленой опавшей хвое наряду с *L. piceae* и *D. thujae* обычными видами являются *Rhizosphaera kalkhoffii* и *Rh. pini*. По нашим наблюдениям, *D. thujae* и грибы рода *Rhizosphaera* в большинстве случаев развиваются в комплексе, образуя обильные спороношения равномерно по всей поверхности хвоинок. Как следует из данных, представленных выше, на хвойном опаде отмечен примерно тот же комплекс патогенов, что и на пораженных побегах растущих деревьев. Зараженная опавшая хвоя, несомненно, служит важным источником грибной инфекции.

В заключение следует отметить следующее: на обследованных участках наблюдается процесс ослабления елового древостоя и подроста, последний страдает особенно сильно. Ослабление деревьев происходит, прежде всего, в результате негативного влияния абиотических факторов, что, в свою очередь, способствует развитию болезней хвои. В большей степени этими болезнями поражен угнетенный подрост под пологом взрослых деревьев.

#### Литература

1. Арапова, Н.Н. Структура и экологические особенности комплекса филлотрофных микроорганизмов в сосняках Казахстана: дис. канд. биол. наук: 03.00.16 / Н.Н. Арапова – М., 1992. – 203 с.
2. Лесной план Ярославской области, утвержденный Приказом Губернатора области от 29.06.2011 г. – 346 с.
3. Орлов, А.Я. Формирование еловых древостоев из подроста на вырубках мелколиственных лесов / А.Я. Орлов, А.Д. Серяков // Лесное хозяйство. – 1991. – № 1. – С. 23-25.
4. Рубцов, М.В. Рост ели после рубки березняков с сохранением подроста в южной тайге / М.В. Рубцов, А.А. Дерюгин, А.Д. Серяков // Лесное хозяйство. – 2000. – №5. – С. 30-31.
5. Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. Приложение № 2 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523.
6. Сенашова, В.А. Фитопатогенные грибы филлосферы хвойных Красноярского края / В.А. Сенашова // Хвойные бореальной зоны, XXVI. 2009. – № 1. – С. 105-109.
7. Соколова, Э.С. Инфекционные болезни деревьев и кустарников в насаждениях Москвы: монография / Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 130 с.
8. Fulbright Dennis W. Spruce Tree Disease Symptoms are Associated with Fungal Pathogens and are Progressing Through Time / Fulbright Dennis W., Catal M., Stadt S., O'Donnell J. – Michigan State University Extension, Department of Plant Pathology. – July 29, 2011. – Режим доступа: <http://msue.anr.msu.edu/news>.
9. Sinclair, WA. Diseases of Trees and Shrubs / Wayne A. Sinclair, Howard H. Lyon, Warren T. Johnson. – Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press, 2005. – 660 p.
10. Walla J.A. Symptoms and signs of *Stigmina lautii* on spruce needles in North Dakota / J. A. Walla, K. M. Kinzer. – North Dakota State University, Fargo, ND, USA. – APS Abstract of Presentation, APS Centennial Meeting, 2008. – Режим доступа: [http://www.apsnet.org/meetings/Documents/2008\\_Meeting\\_Abstracts/a08ma874.htm](http://www.apsnet.org/meetings/Documents/2008_Meeting_Abstracts/a08ma874.htm).