

ности роста и развития корней в посадках присущи и вариантам посевов, только абсолютные показатели последних меньше. Существенных различий в архитектонике корневой системы посевов в зависимости от типов применяемых плугов выявлено не было.

При бульдозерной обработке почвы и в полосах рыхлителя такие показатели оказались лучше в посадках, чем в посевах.

Приведенные исследования показали, что в изученных 15-летних культурах сосны необходимо отказаться от широкорядных культур и увеличить расстояние в рядах культур до 3,0...3,5 м. Такое размещение культур будет стимулировать лучшую прогреваемость околоствольного пространства в утреннее и дневное время суток, что позволит избежать односторонней ориентации корней. Кроме того, сближение в междурядьях будет способствовать меньшему зарастанию межполосных пространств угнетающими листовыми породами и травой. При прочих равных условиях по тем же причинам более целесообразна обработка почвы в широтном направлении. В условиях переувлажнения при обработке почвы необходимо применять методы малой мелиорации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Бобкова К. С. Рост и формирование корней сосны и ели в условиях северной подзоны тайги по материалам исследований в Коми АССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.—Л., 1974.—21 с. [2]. Волкорезов В. И. Корневые системы сосны обыкновенной в елово-сосновых лесах юго-западной части Горьковской области // Лесн. журн.—1978.—№ 5.—С. 142—146.—(Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Гулисашвили В. З., Стратанович А. И. Физические свойства лесных почв и их изменения под влиянием лесохозяйственных мероприятий.—Л.: Гослестехиздат, 1935.—148 с. [4]. Гуль Л. П. Искусственное восстановление леса на вырубках в ельниках южно-таежной зоны хвойных лесов Хабаровского края: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.—Л., 1979.—20 с. [5]. Касимов А. К. Корневая система посадок и посевов ели в условиях механической обработки почвы // Лесн. журн.—1995.—№ 1.—С. 55—61. [6]. Ковалев М. С. Влияние способа лесных культур на развитие корневой системы сосны // Сб. науч. тр. / ЛенНИИЛХ, 1974.—Вып. 21.—С. 33—43. [7]. Колесников В. А. Методы изучения корневой системы древесных растений.—М.: Лесн. пром-сть, 1972.—152 с. [8]. Красильников П. К. О классификации корневых систем деревьев и кустарников // Сб. Междунар. симпози. в СССР.—Л.: Наука, 1968.—С. 107—116. [9]. Писаренко А. И., Редько Г. И., Мерзленко М. Д. Искусственные леса. Ч. 1.—М.: ЮНИФИР, ВНИИЦлесресурс, 1992.—308 с.

Поступила 22 февраля 1994 г.

УДК 630*970

А. В. ЛЕБЕДЕВ



Лебедев Александр Васильевич родился в 1953 г., окончил в 1976 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и защиты леса Архангельского государственного технического университета. Имеет более 30 печатных работ в области исследования патологии и устойчивости хвойных древостоев.

ЕЛОВАЯ ГУБКА В АНТРОПОГЕННЫХ ДРЕВОСТОЯХ И ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ

Рассмотрены особенности поражения деревьев ели еловой губкой в антропогенных древостоях. Установлены связи заболевания деревьев с диаметром, классом роста, типом ветвления и характером строения коры. Выявлены и охарактеризованы основные и сопутствующие признаки поражения ели.

Features of spruce trees' affection with spruce fungus in anthropogenic stands have been examined. The trees disease relations with the diameter, growth class, ramification type and character of bark structure are stated. The main and associate features of spruce affection are revealed and characterised.

Изучение особенностей патологии древесных пород, их устойчивости к грибным болезням и разработка методов диагностики заболеваний деревьев — актуальные и перспективные задачи лесозащиты [1, 2]. В условиях Европейского Севера одним из распространенных возбудителей гнилевой болезни ели является еловая губка (*Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk.) — гриб, поражающий деревья на ранних этапах ослабления. Степень зараженности таежных ельников этим патогеном в большинстве случаев сравнительно невелика (1...6%), но иногда достигает 10...20% [9, 12]. Выход деловых сортиментов из стволов, пораженных еловой губкой, не превышает 20...30%, так как гниль занимает всю центральную часть ствола на значительной протяженности по высоте [3]. В связи с усилением интенсивности антропогенного воздействия пораженность древостоев, как правило, возрастает, что вызвано ослаблением деревьев в результате механических повреждений и уплотнения корнеобитаемых горизонтов почвы [7].

Отсутствие научных публикаций, специально посвященных изучению еловой губки в антропогенных еловых древостоях таежной зоны и диагностике поражения деревьев ели, побудило нас восполнить этот пробел. Исследования проводили на территориях Архангельского, Усть-Двинского лесничеств (I объект), Новодвинского лесничества (II объект) Архангельского лесхоза и Приозерного лесничества (III объект) Емцовского учебно-опытного лесхоза АГТУ. В данной работе не ставилась задача определить влияние антропогенной нагрузки на пораженность древостоев еловой губкой, поэтому все исследования выполняли в зонах незначительной посещаемости. В спелых еловых древостоях рекреационного и учебного назначения проводили маршрутные лесопатологические обследования, при которых закладывали пробные площадки для учета пораженных деревьев. Общее число обследованных деревьев ели каждой ступени толщины, класса роста и селекционных форм было примерно одинаковым. На каждом объекте учитывали по 200 пораженных деревьев. Давали подробную характеристику каждого из них: диаметр на высоте 1,3 м, класс роста по Крафту, тип ветвления, строение коры, а также основные и сопутствующие признаки состояния деревьев. По распространенным в лесной селекции шкалам отмечали следующие формы ели: по типу ветвления — гребенчатая, зубчатая (неправильно гребенчатая), щетковидная, плоская; по строению коры — гладкая, чешуйчатая, трещиноватая, пластинчатая. Фиксировали внешние признаки поражения: плодовые тела гриба, «табачные сучки», смоляные наплывы, смолотечения, смоляные язвы, ажурная крона, лишайники-бородачи, притупленная, сухая и двойная вершина, пасынок, кризисная вершина. В процессе исследований также применяли методы «звуковой пробы» и взятия кернов возрастным буром, по результатам визуального анализа которых констатировали наличие или отсутствие

внутренней гнили, вызванной еловой губкой. Кроме того, выполняли фитопатологический анализ ветровальных и буреломных деревьев, пораженных еловой губкой, а также больных экземпляров ели, удаляемых при санитарных рубках.

Важное научное и практическое значение имеет установление закономерных связей поражения ели гнилевыми болезнями с биометрическими параметрами деревьев. В обследованных древостоях еловая губка поражает деревья всех диаметров, однако в разной степени (табл. 1).

Таблица 1

Степень толщины, см	Пораженность деревьев, % на объектах		
	I	II	III
12	10,5	12,5	7,0
16	19,5	18,5	11,0
20	34,5	28,5	21,0
24	22,5	25,0	27,5
28	13,0	15,5	22,0
32	—	—	7,5
36	—	—	4,0

Нами установлено, что еловая губка чаще паразитирует на деревьях средней для древостоя ступени толщины. На объектах I и II в наибольшей степени поражены экземпляры ели толщиной 20 см, на объекте III — 24 см. Максимум пораженности древостоев также приходится на деревья средних ступеней толщины, а тонкомерные и крупномерные ели страдают реже.

В обследованных древостоях еловая губка поражает деревья всех классов роста, но также по-разному (табл. 2).

На всех изучаемых объектах она чаще паразитирует на деревьях средней высоты (III класс роста). Второе место занимают представители II класса роста, третье — IV, растения I и V классов роста поражаются реже. Выявленные зависимости, очевидно, обусловлены индивидуальными биоэкологическими особенностями возбудителя болезни и деревьев соответствующих ступеней толщины и классов роста.

Одно из эффективных и перспективных направлений в лесозащите — выявление и отбор естественных форм древесных пород, устойчивых к различным заболеваниям [11]. Определенными показателями устойчивости ели могут служить тип ветвления и характер строения коры, наследственность которых доказана экспериментально [10]. В обследованных древостоях еловая губка поражает все встречающиеся формы ели, однако пораженность деревьев каждой рассматриваемой селекционной группы неодинакова (табл. 3).

Таблица 2

Класс роста	Пораженность деревьев, % на объектах		
	I	II	III
I	13,0	15,5	12,5
II	21,0	23,5	26,5
III	37,0	31,0	33,0
IV	18,5	17,5	21,0
V	10,5	12,5	7,0

Таблица 3

Форма ели	Пораженность деревьев, % на объектах		
	I	II	III
По типу ветвления:			
Гребенчатая	7,0	9,5	—
Зубчатая	31,5	25,5	39,0
Щетковидная	47,5	50,5	55,0
Плоская	14,0	14,5	6,0
По строению коры:			
Гладкая	11,5	9,0	15,0
Чешуйчатая	56,0	51,5	58,5
Трещиноватая	23,0	31,0	21,0
Пластинчатая	9,5	8,5	5,5

На всех объектах еловая губка чаще паразитирует на деревьях ели со щетковидным типом ветвления, несколько реже — с зубчатом. Экземпляры с плоским и особенно гребенчатым типом ветвления, очевидно, более устойчивы к патогену. Среди пораженных деревьев на всех объектах явно преобладают чешуйчатокорые особи, на втором месте — трещиноватокорые. Деревья с гладкой и особенно пластинчатой корой поражаются реже. Таким образом, наиболее перспективными для отбора на биотическую устойчивость являются экземпляры ели с гребенчатым типом ветвления и пластинчатой корой. Результаты исследований совпадают с полученными нами ранее данными об устойчивости различных форм ели к различным рекреационным нагрузкам [6].

Для дальнейшей разработки методов прижизненной диагностики болезней леса необходимо выявить и охарактеризовать прямые и косвенные признаки поражения деревьев ели патогенными грибами [4, 5], в частности еловой губкой (табл. 4).

Наиболее достоверным признаком поражения является наличие плодовых тел гриба, которые образуются на мицелии в местах расположения мертвых сучьев. В обследованных древостоях плодовые тела гриба чаще всего имеют форму боковой шляпки, реже копытообразные, распростерто-отогнутые или черепитчатые. Преобладающий тип гименофора угловатотрубчатый, встречается также округлотрубчатый, овальнотрубчатый и дедалевидный. Максимальное число плодовых тел гриба на одном дереве нами отмечено в рекреационных древостоях — 52 шт. в древостоях учебного назначения — 40 шт. Высота расположения пло-

Таблица 4

Признак	Встречаемость внешних признаков поражения деревьев, % на объектах		
	I	II	III
Плодовые тела гриба	32,0	38,5	34,5
Табачные сучки	16,0	19,0	20,5
Смоляные наплывы	4,5	6,5	7,0
Смолотечения	40,5	46,0	55,0
Смоляные язвы	30,5	34,0	40,5
Ажурная крона	29,5	21,5	24,5
Лишайники-бородачи	10,5	12,5	14,0
Притупленная вершина	76,5	79,5	71,0
Сухая >	3,5	6,5	2,5
Двойная >	5,5	6,0	2,5
Пасынок	5,5	7,5	3,5
Кривизна ствола	14,5	21,0	16,0

довых тел в большинстве случаев не превышает 3 м от шейки корня, но может достигать даже 10 м. Плодовые тела еловой губки, имеющие распростертую форму, иногда образуются на отмерших сучьях, обволакивая их с нижней стороны на протяжении до 0,7 м.

В обследованных древостоях плодовые тела гриба присутствуют не на всех деревьях, поэтому необходимо учитывать другие патологические признаки. Одним из них являются «табачные сучки», которые в ряде случаев сопровождают стволовую гниль. Однако в рассматриваемых условиях данный признак не является доминирующим, как в некоторых других частях ареала ели обыкновенной. Наличие плодовых тел гриба и табачных сучков служит надежным показателем протяженности гнили в стволе и продолжительности ее развития.

Характерным признаком повреждения ствола ели внутренней гнилью, вызванной еловой губкой, могут служить черные смоляные наплывы, образующиеся у оснований отмерших сучьев. В обследованных древостоях этот признак встречается реже предыдущих, однако его также не следует упускать из виду. Поражению рассматриваемым патогеном нередко сопутствуют смолотечения и смоляные язвы на стволах, которые могут возникать вследствие развития болезни. Однако диагностирование повреждения ствола внутренней гнилью по этим признакам весьма затруднительно, так как последние могут быть результатом воздействия других факторов.

Признаком патологического состояния елей в ряде случаев является ажурная крона, хотя у деревьев, пораженных еловой губкой, могут долго не наблюдаться изменения в кроне. Кроме того, частичная дефолиация может быть вызвана многими другими причинами, что делает рассматриваемый показатель недостаточно надежным. Признаком сильного ослабления деревьев, в том числе и поражения внутренней гнилью, могут служить лишайники-бородачи, сильно разросшиеся в верхней части кроны, однако этот показатель также недостаточно надежен. Одним из критериев состояния и жизнестойкости ели может считаться внешний вид вершины, отражающий весь комплекс процессов, происходящих в организме растения. Деревья, пораженные еловой губкой, часто имеют притупленную вершину, что свидетельствует о снижении жизненного потенциала растений в результате заболевания. У отдельных больных экземпляров наблюдается суховершинность, свидетельствующая об очень тяжелом состоянии деревьев и поражении гнилью корневых систем. «Притупление» и усыхание вершин у деревьев ели может быть вызвано также другими причинами, что доказывает неспецифичность этих признаков. Дополнительными нехарактерными признаками поражения деревьев внутренней гнилью, вызванной еловой губкой, могут служить двойная вершина, пасынок и кривизна ствола. В обследованных древостоях наиболее распространенным пороком, нередко сопровождающим гниль от рассматриваемого патогена, является кривизна ствола.

У больных деревьев признаки, характеризующие их состояние, в ряде случаев отсутствуют, что может быть связано со скрытым течением патологического процесса. В связи с этим важно установить наличие внутренней гнили методом «звуковой пробы» и с помощью возрастного бурава. Под влиянием еловой губки образуется комлевая, стволовая, реже корневая центральная, коррозионная гниль, которая, по нашим данным, распространяется по высоте ствола до 12 м [8]. Обычно она начинается на расстоянии 0,3...0,5 м от земной поверхности и на высоте 1,0 м часто занимает наибольшую часть поперечного сечения ствола. В связи с этим самым надежным методом достаточно точного и быстрого определения зараженности деревьев и древостоя в целом еловой губкой является взятие кернов возрастным буром. Испол-