

УДК 630*443

А.В. ЛЕБЕДЕВ

Архангельский государственный технический университет

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 40 печатных работ в области исследования патологии и устойчивости хвойных древостоев.



КОРНЕВАЯ ГУБКА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЕЛЬНИКАХ И ДИАГНОСТИКА ПОРАЖЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ

Установлены связи поражения елей корневой губкой с диаметром, классом роста, типом ветвления и характером строения коры. Выявлены и охарактеризованы основные и сопутствующие признаки поражения.

The trees' affection with root fungus has been set up in close connection with the diameter, growth class, branching type and bark structure. The main and accompanying criteria of the affection are revealed and characterized.

Изучение особенностей патологии древесных пород, их устойчивости к грибным болезням и разработка методов диагностики заболеваний деревьев – актуальные и перспективные задачи лесозащиты [2, 3].

Одним из опасных возбудителей гнилевой болезни ели является гриб корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), способная поражать деревья на ранних этапах ослабления и образовывать крупные очаги [1, 4, 5, 13, 14, 17]. По нашим данным, степень поражения корневой губкой рекреационных ельников Московской области может достигать 60 %, еловых древостоев зеленых зон Вологды и Архангельска – 20 %. Установлено, что в связи с усилением рекреационной нагрузки процент поражения деревьев ели рассматриваемым патогеном в большинстве случаев возрастает, но может быть и ниже контроля [9, 11, 12].

В настоящей статье изложены результаты дальнейших исследований в ельниках зеленых зон Москвы (I объект), Вологды (II объект) и Архангельска (III объект).

В данной работе не ставилась задача изучить влияние рекреационной нагрузки на поражаемость древостоев корневой губкой, поэтому все исследования выполняли в зонах незначительной посещаемости.

После рекогносцировочных лесопатологических обследований проводили специальные исследования в спелых древостоях, пораженных корневой губкой.

На объекте I исследования выполняли в высокобонитетных среднеполнотных ельниках-кисличниках IV класса возраста; на объекте II – в высокобонитетных среднеполнотных ельниках-кисличниках V класса возраста; на объекте III – в низкобонитетных, среднеполнотных ельниках-черничниках VIII класса возраста. Общее количество деревьев ели каждой ступени толщины, класса роста и селекционной формы, подвергшихся фитопатологической диагностике, было примерно одинаково. На каждом обследованном объекте было учтено 200 деревьев ели, пораженных рассматриваемым патогеном, и дана подробная характеристика каждого больного дерева. В характеристику больного дерева входили следующие показатели: диаметр на высоте 1,3 м, класс роста по Крафту, тип ветвления, характер строения коры, а также основные и сопутствующие признаки состояния пораженных деревьев. При этом 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. У деревьев, пораженных корневой губкой, фиксировали наличие или отсутствие следующих внешних признаков: плодовые тела гриба, наружная гниль, вздутый комель, смолотечения, смоляные язвы, ажурная крона, лишайники-бородачи, притупленная, сухая, двойная вершина, пасынок, кривизна ствола. При исследованиях применяли методы «звуковой пробы» и взятия кернов возрастным буровом, по результатам визуального анализа которых констатировали наличие или отсутствие внутренней гнили. По общепринятой методике определяли степень поражения гнилью основных корней и стадии гниения древесины стволов спиленных модельных деревьев. Кроме того, нами был выполнен фитопатологический анализ ветровальных и буреломных деревьев, пораженных корневой губкой, а также больных экземпляров ели, удаляемых при санитарных рубках

Таблица 1

Ступень толщины, см	Пораженность корневой губкой, %, на объектах		
	I	II	III
12	11,0	9,0	11,5
16	12,0	13,5	14,0
20	13,0	16,5	17,5
24	18,0	18,0	24,5
28	21,0	21,0	32,5
32	25,0	22,0	-

Важное научное и практическое значение имеет установление закономерных связей поражения ели гнилевыми болезнями с биометрическими параметрами деревьев. В обследованных древостоях корневая губка отмечена на деревьях ели всех диаметров, однако пораженность экземпляров разных ступеней толщины неодинакова (табл. 1). С увеличением диаметра деревьев она возрастает на всех изучаемых объектах.

Также различна пораженность экземпляров ели разной высоты (табл. 2.). Нами установлено, что корневая губка чаще паразитирует на деревьях ели II класса роста, что характерно для всех изучаемых объектов. Второе место занимают представители III, третье – I класса роста; растения IV и V классов реже поражаются корневой губкой. Выявленные зависимости, очевидно, обусловлены индивидуальными биоэкологическими особенностями возбудителя болезни и деревьев соответствующих ступеней толщины и классов роста.

Таблица 2

Класс роста	Пораженность корневой губкой, %, на объектах		
	I	II	III
I	17,0	18,5	19,0
II	37,5	34,0	33,5
III	22,0	24,5	22,5
IV	13,0	14,0	13,5
V	10,5	9,0	11,5

Одно из характерных и перспективных направлений в лесозащите – выявление и отбор естественных форм древесных пород, устойчивых к различным заболеваниям [17, 19]. Определенными показателями устойчивости ели к болезням могут служить тип ветвления и характер строения коры, наследственность которых [15] доказана экспериментально. В обследованных древостоях корневая губка встречается на всех формах ели, однако пораженность деревьев каждой рассматриваемой селекционной группы неодинакова (табл. 3).

Таблица 3

Форма ели	Пораженность корневой губкой, %, на объектах		
	I	II	III
По типу ветвления:			
гребенчатая	9,5	10,5	7,5
зубчатая	34,5	39,5	33,0
щетковидная	42,0	50,0	44,5
плоская	14,0	-	15,0
По строению коры:			
гладкая	17,0	100	15,5
чешуйчатая	53,0	-	47,0
трещиноватая	21,5	-	30,0
пластинчатая	8,5	-	7,5

Как видим, чаще всего гриб паразитирует на деревьях ели со щетковидным типом ветвления, что характерно для всех изучаемых объектов. Несколько реже он отмечается на деревьях ели с зубчатым ветвлением; экземпляры с плоским и особенно гребенчатым ветвлением, очевидно, более устойчивы к патогену. Среди деревьев, пораженных корневой губкой, на I и III объектах явно преобладают чешуйчатокорые ели, второе место занимают трещиноватокорые особи. Деревья ели с гладкой и особенно пластинчатой корой по сравнению с предыдущими морфологическими формами поражаются реже. Таким образом, для отбора на биотическую устойчивость наиболее перспективны экземпляры ели с гребенчатым типом ветвления и пластинчатой корой. Результаты исследований совпадают с данными об устойчивости разных форм ели к различным рекреационным нагрузкам, полученными нами ранее [10]. На объекте II явно преобладают гладкокорые особи ели, и все учтенные деревья, пораженные корневой губкой, также имеют гладкую кору.

Весьма перспективным направлением исследований в лесозащите является дальнейшая разработка методов прижизненной диагностики болезней леса [1, 6, 14, 17]. В связи с этим очень важно выявить и охарактеризовать прямые и косвенные признаки поражения деревьев ели патогенными грибами, в частности корневой губкой (табл. 4).

Наиболее достоверным признаком болезни является наличие плодовых тел гриба, которые, однако, образуются далеко не всегда. В древостоях на объектах I и II плодовые тела корневой губки чаще всего имеют неправильную форму, распростертые или полураспростертые, реже в виде боковых шляпок, раковин или подушечек. Они образуются в нижней части ствола и на корневых лапах сильно ослабленных елей, а также на свежаветровальных, наклонившихся деревьях и пнях. Преобладающим типом гименофора у плодовых тел гриба на I и II объектах

Таблица 4

Признаки	Встречаемость внешних признаков у пораженных деревьев, %, на объектах		
	I	II	III
Плодовые тела гриба	6,0	3,5	-
Наружная гниль	17,0	14,0	10,5
Вздутый комель	34,0	30,0	27,0
Смолотечения	45,0	43,0	41,0
Смоляные язвы	11,0	14,0	16,0
Ажурная крона	37,0	33,5	39,5
Лишайники-бородачи	26,0	23,5	21,5
Притупленная вершина	78,0	72,0	75,5
Сухая «	6,5	4,0	5,0
Двойная «	7,5	7,0	5,5
Пасынок	5,5	4,5	3,5
Кривизна ствола	15,0	19,5	16,0

является округло-, реже овально-, яйцевидно- и угловато-трубчатый. В древостоях на объекте III доминирует подземная форма корневой губки с плодовыми телами в виде небольших раковин или подушечек с округло-трубчатым гименофором на нижней или боковой поверхности пораженных корневых лап сильно ослабленных деревьев ели или пней, где имеются пустоты.

Во всех рассматриваемых условиях плодовые тела корневой губки на живых елях встречаются редко, что указывает на необходимость учета других патологических признаков. Одним из таких весьма надежных показателей являются наружные признаки загнивания корней, а также дупла в комлевой части стволов. Однако в обследованных древостоях эти признаки встречаются не часто, что не позволяет считать их приоритетными в постановке диагноза. Кроме того, образование гнилевых дупел у деревьев ели может протекать при участии других дереворазрушающих грибов.

Внешним признаком поражения деревьев ели корневой губкой может служить вздутый комель, причем чем сильнее выражено его вздутие, тем вероятнее внутренняя гниль. В ряде случаев, по нашим данным, деревья со вздутым комлем являются здоровыми, поэтому данный диагностический признак нельзя признать достаточно надежным.

Поражению деревьев ели корневой губкой нередко сопутствуют смолотечения, а также смоляные язвы на стволах как следствие развития болезни. Однако диагностирование по этим признакам весьма затруднительно, так как они могут появляться при воздействии и других факторов. Признаком патологического состояния елей нередко является ажурная крона, хотя изменения в кроне могут долго не обнаруживаться. Кроме того, частичную дефолиацию вызывают другие причины. Признаком сильного ослабления деревьев ели, в том числе 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 характер вершины (внешний вид), отражающий весь комплекс процессов, происходящих в организме растения. Деревья ели, пораженные корневой губкой, часто имеют притупленную вершину, что свидетельствует о снижении жизненного потенциала растений. У отдельных больных экземпляров наблюдается суховершинность, что указывает на очень тяжелое их состояние и значительное поражение корневых систем. «Притупление» и усыхание вершин у деревьев ели вызывается также другими причинами, что указывает на неспецифичность рассматриваемых признаков. Дополнительными нехарактерными признаками поражения деревьев корневой губкой являются двойная вершина, пасынок и кривизна ствола. В обследованных древостоях наиболее распространена кривизна ствола, часто сопровождающая гниль.

У больных деревьев нередко отсутствуют признаки, характеризующие их состояние, что связано со скрытым течением патологического процесса. Под влиянием корневой губки образуется корневая и комлевая центральная коррозионная гниль, которая, согласно нашим дан-

ным, распространяется по высоте ствола до 10 м. Наличие внутренней гнили устанавливаются с помощью возрастного бурава или методом «звуковой пробы». Наиболее надежным методом диагностики является взятие кернов возрастным буром. «Звуковая проба» может дать более или менее точные результаты только в последней стадии развития гнили, когда в стволе уже образовалось дупло.

Таким образом, наиболее надежным признаком поражения деревьев ели корневой губкой являются наличие плодовых тел гриба и наружное загнивание корней, а наиболее эффективным приемом диагностики – взятие кернов возрастным буром. Сочетание всех перечисленных признаков и приемов значительно повышает точность диагноза. Полученные нами результаты не противоречат данным других исследователей [16, 18].

На основе полученных данных нами составлена и опробована универсальная шкала категорий состояния деревьев ели, пораженных корневой губкой [9, 11]: 1 – слабопораженные – заметная реакция вершины и кроны отсутствует, внешнее состояние комля нормальное, наружных признаков поражения корней нет, гниль в стволе I-II стадий, поражено не более 25 % основных корней; 2 – среднепораженные – заметная реакция вершины и кроны отсутствует или слабая, комель нередко несколько утолщен, наружных признаков загнивания корней нет, гниль в стволе II-III стадий, поражено от 25 до 50 % основных корней, возможны смолотечения; 3 – сильнопораженные – заметна реакция вершины и кроны, возможно сильное утолщение комля, очевидны наружные признаки загнивания корней, гниль в стволе III-IV стадий, поражено более 50 % основных корней, обычны смолотечения.

Наиболее объективным, достоверным, технически простым, высокопроизводительным, безвредным для растения приемом диагностики поражения деревьев ели корневой губкой является разработанный нами метод электроиндикации [7 - 9].

Таким образом, можно выделить четыре метода диагностики поражения деревьев ели корневой губкой: визуальный, инструментальный, приборный, комбинированный.

Полученные нами данные могут быть использованы при оценке поражения отдельных деревьев и древостоев корневой губкой и при отборе больных деревьев в санитарную рубку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Василяускас А. П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов. - Вильнюс: Мокслас, 1989. - 175 с. [2]. Воронцов А. И. Патология леса. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 270 с. [3]. Воронцов А. И., Мозолевская Е. Г., Соболева Э. С. Технология защиты леса. - М.: Экология, 1991. - 304 с. [4]. Гусев И. И. Продуктивность ельников Севера. - Л.: ЛГУ, 1978. - 232 с. [5]. Евдокимов В. Н. Особенности распространения корневой губки в ельниках // Повышение продуктивности, устойчивости и защитной роли лесных экосистем. - Воронеж: ВЛТИ, 1990. - С.146 - 150. [6]. Журавлев И. И. Диагностика болезней леса. - М.: Сельхозиздат, 1962. - 192 с. [7]. Лебедев А. В. Новый подход к диагностике резистентности ели европейской //