

БАКТЕРИАЛЬНАЯ ВОДЯНКА ХВОЙНЫХ В БАЙКАЛЬСКИХ ЛЕСАХ: ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РИСК ЭПИФИТОТИИ

В.И. Воронин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский институт физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, Россия, *bioin@sifibr.irk.ru*

Аннотация. Появившиеся недавно повреждения темнохвойных лесов в Прибайкалье, которые ранее в данном регионе не были отмечены, имеют неясную этимологию и не установленные масштабы, и поэтому именуется нами «новыми» болезням. В ослабленных лесных массивах с большой долей вероятности произойдет усиление негативного действия грибов-микроспор и насекомых-вредителей. Особую опасность представляет существенное снижение уровня атмосферного увлажнения этих лесов, которое может привести к их массовому усыханию.

Ключевые слова: байкальские леса, бактериальные инфекции

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-9-12

Деструкция лесов, под которой понимают утрату жизнеспособности лесных насаждений и их гибель под влиянием тех или иных факторов, становится актуальной проблемой нашего времени. Она проявляется в ухудшении жизненного состояния деревьев и усыхании древостоев, гибели подроста, уменьшении биологической продуктивности, упрощении структуры и сокращении видового разнообразия лесных экологических систем. Проблема ухудшения санитарного состояния лесов в последние годы привлекает все большее внимание ученых и общественности. Усыханию подвержены в большей или меньшей степени практически все виды древесных растений в Евразии, Южной и Северной Америке, Африке, Австралии. На Британских островах уже более 100 лет общепризнанным фактом является гибель широколиственных деревьев [Woodward, 2006]. Усыхание обусловлено воздействием комплекса факторов - климата, особенно засухи, насекомых и патогенов. На юго-западе Австралии резко усилилось усыхание крон у эвкалиптов, так что почти не осталось неповрежденных насаждений [Hopper, Sivasithamparam, 2005]. В последние десятилетия наблюдается резкое развитие процессов гибели дуба в Европе [Donaubauer, 1998; Селочник, 2008]. Первое упоминание об их усыхании появилось в литературе более 200 лет назад. В итоге, за последние 130 лет площадь дубовых лесов России уменьшилась в три раза [Фадеев, 1997].

Быстрая прогрессирующая гибель сосны обыкновенной, а затем и других пород установлена в долине Аоста (Италия), особенно весной, когда отдельные вполне здоровые деревья или разновозрастные куртины сосны одновременно усыхали [Vertui, Tagliaferro, 1998]. Вскоре сосна исчезла из состава смешанных насаждений северных склонов среднегорной части. В качестве предрасполагающей причины называется засуха и недостаточный питательный статус, неправильное ведение лесного хозяйства (отсутствие прочисток), повреждение хвои вредителем *Acantholida posticalis*, поражение озоном, и др. Не менее интенсивное отмирание деревьев в сосновых лесах наблюдается в горных районах Швейцарии [Rigling et al., 1999]. В качестве причин рассматриваются такие факторы как изменение климата, промышленные выбросы, старение лесов. Наиболее сильно действующим отрицательным фактором признаны энтомовредители, особенно сосновый лубоед. Также и среди стрессовых факторов развития нового типа усыхания лесов, затронувшего лесные массивы Чехии, Польши и Германии, загрязнению среды отводится основная роль на начальных стадиях ослабления

насаждений, насекомые-вредители завершают этот процесс [Nuorteva, 1997]. Индивидуально каждый из этих факторов не может быть летальным для здорового лесного насаждения.

Особое внимание исследователей в России было посвящено еловым ценозам [Стороженко, 1994; Василяускас, 1989; Федоров, 2000]. В качестве причин их катастрофической гибели указывается техногенное загрязнение, абиотические и биотические факторы, антропогенное влияние [Селочник, 2008]. В Архангельской области особенно интенсивно усыхание происходит в районе Северной Двины и Пинеги на площади более чем 1,6 млн. га [Чупров, 2008]. В качестве основной причины гибели ельников автор называет предельный возраст их жизни. Указано, что такие факторы, как насекомые и гнили не являются главными первоначальными причинами усыхания ели, а лишь следствием достижения древостоями ели своего предельного естественного возраста, в котором происходит их отпад и замена более молодыми [Чупров, 2008]. В то же время, в ряде других работ по ельникам Архангельской области в качестве факторов, сокращающих продолжительность их жизни, указан комплекс причин: изменение уровня грунтовых вод, изменения климата, в т.ч. климатические аномалии, бедность и глубокое промерзание почв, рекреация, корневые и комлевые гнили, насекомые [Коптев, 1992; Лебедев, 1999].

Всплеск бактериальных болезней хвойных и лиственных пород произошёл в последние десятилетия. На территории европейской части России практически повсеместно встречается бактериальная водянка березы (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.), хотя еще полвека назад она отмечалась лишь единично. В Кавказском регионе наблюдается периодическое усыхание пихты, что является следствием фитопатологических (в основном, бактериологических) процессов [Щербин-Парфененко, 1963; Голгофская, Щербин-Парфененко, 1975] и имеет характер эпифитотии, в настоящее время поразившей лесные массивы на обширных территориях. Полученные результаты подтверждаются исследованиями фитопатологов Российского центра защиты леса, проводившими в 2000 – 2001 гг. лесопатологическое обследование 25 тыс. га древостоев в лесах Комитета природных ресурсов Республики Адыгея. Возбудителями болезни, по их данным, являются бактерии рода *Erwinia* и *Pseudomonas*.

Бактериальные болезни лесов, получившие широкое распространение в последние десятилетия с большой долей вероятности вызваны климатическими изменениями. На это прямо указывают наши экспериментальные данные (Краснобаев, Воронин, 2011). И нам следует ожидать расширения географии и масштабов данного грозного явления, которое ранее не изучалось в достаточной степени. Соответственно, не изучены детально ни состав возбудителей патологического процесса, ни начальные условия его возникновения и, наконец, не определены радикальные способы борьбы с этими заболеваниями.

Неблагополучие темнохвойных лесов Прибайкалья возникло не сегодня, а отмечается уже, по крайней мере, последние сорок лет. На первых этапах его связывали исключительно с химическим повреждением от аэровыбросов Байкальского ЦБК [Воронин, Соков, 2005]. По мере накопления материалов исследований ситуация стала выглядеть не такой однозначной. В частности, выяснилось, что в большинстве случаев непосредственная причина пожелтения крон деревьев в данном регионе – не химическое отравление, а массовые грибные эпифитотии и размножение насекомых-дендрофагов [Плешанов, Морозова, 2009]. В последние же годы картина еще более усложнилась в связи с обнаружением в регионе больших очагов бактериозов хвойных [Воронин и др., 2013]. На протяжении нескольких последних лет наблюдается

устойчивое ухудшение санитарного состояния темнохвойных лесов Прибайкалья. Масштабы явления весьма значительны и счет идет на десятки тысяч гектаров.

Картина повреждения древостоев повсюду одна и та же (куртинное ослабление и усыхание деревьев, мозаичное повреждение (дехромация) кроны кедра и пихты, поперечное и продольное растрескивание коры и активное смолотечение, уменьшение размеров шишек и изменение их окраски), а повреждающий фактор до недавних пор не был выявлен.

Скорее всего, выявленные повреждения темнохвойных лесов в Иркутской области и Бурятии первопричиной имеют обострение хронического течения бактериальных болезней хвойных (бактериальной водянки), которые ранее в данном регионе не были отмечены и поэтому именуется нами «новыми» болезням и темнохвойных лесов. На фоне их возможно усиление негативного действия грибов-микроспоридий и насекомых-вредителей. Особую опасность представляет существенное снижение уровня атмосферного увлажнения этих лесов, которое может привести к их массовому усыханию. Необходимо срочное обследование древостоев с целью определения способов борьбы с бактериальным поражением.

Деструктивные факторы воздействуют на лес комплексно и зачастую связаны между собой (появление ветровалов приводит к возникновению очагов вредных насекомых, атмосферное загрязнение снижает устойчивость лесов к возбудителям болезней и т.п.). Поэтому причины деструкции лесов должны и рассматриваться комплексно, с учетом всех значимых факторов, определяющих этот процесс, и выявление их является актуальной проблемой экологических исследований.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-29-05074.

Литература

Василяускас А.П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А.П. Василяускас // Вильнюс: Изд-во «Мокслас», 1989. – 175 с.

Воронин В.И., Соков М.К. Влияние сероорганических компонентов атмосферных выбросов на пихту сибирскую // Лесоведение. – 2005. – №2. – С. 62–64.

Воронин В.И., Морозова Т.И., Ставников Д.Ю., Нечесов И.А., Осколков В.А., Буянтуев В.А., Михайлов Ю.З., Говорин Я.В., Середкин А.Д., Шуварков М.А. Бактериальное повреждение кедровых лесов Прибайкалья // Лесн. хоз-во. – 2013. – №3. – С. 39–41.

Голгофская К.Ю., Щербин-Парфененко А.Л. Усыхание пихты в Кавказском заповеднике // Фитопатогенные бактерии. Киев: Изд-во «Наукова думка», 1975. – С. 302–305.

Коптев С.В. Фаутиность северотаежных ельников // Лесной журнал. – 1992. – №2. С. 20–27.

Краснобаев В.А., Воронин В.И. Аномальные оттепели как одна из причин повреждений кроны молодых хвойных деревьев в южном Прибайкалье // География и природные ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 75–78.

Лебедев А.В. Патология деревьев ели при различной рекреационной нагрузке // Лесной журнал. – 1999. – №2-3. – С. 52–57.

Плешанов А.С., Морозова Т.И. Микроспоридии пихты сибирской и атмосферное загрязнение лесов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Сибирский ин-т физиол. и биохим. растений. Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2009. – 115 с.

Селочник Н.Н. Факторы деградации лесных экосистем // Лесоведение. – 2008. – №5. – С. 52–60.

Стороженко В.Г. Грибные дереворазрушающие комплексы в генезисе еловых биогеоценозов; автореф. дис... д-ра биол. наук. 06.03.03. М: Институт лесоведения РАН, 1994. – 43 с.

Фадеев А.В. За состояние дубрав ответственны не только лесоводы // Лесное хозяйство. – 1997. – №5. – С. 34–35.

Федоров Н.И. Основные факторы региональных массовых усыханий ели в лесах Восточной Европы // Грибные сообщества лесных экосистем. – М.; Петрозаводск, Карел. НЦ РАН, 2000. – С. 252–291.

Чупров Н.П. К проблеме усыхания ельников в лесах европейского севера России // Лесное хозяйство. – 2008. – №1. – С. 24–26

Щербин-Парфененко А.Л. Бактериальные заболевания лесных пород. М., 1963. – 148 с.

Donaubauer E. Die Bedeutung von Krankheitserregern beim gegenwertigen Eichensterben in Europa-eine Literaturubersicht // Eur. J. Forest Pathol. – 1998. – V. 28, N 2. – P. 91–98.

Hopper R.J., Sivasithamparam K. Characterization of damage and biotic factors associated with the decline of Eucalyptus wandoo in southwest Western Australia // Can. J. Forest Res. – 2005. – V. 35, N 11. – P. 2589–2602.

Nuorteva P. The role of air pollution and climate change in development of forest insect outbreaks - guest editorial : Workshops "Eff. Possible Glob. Warming Insect Diversity and Distrib." and "Role Air and Soil Pollut. Dev. Forest Insect Outbreaks" during 20 Int. Congr. Entomol., Firenze, 25-31 Aug., 1996 // Acta phytopathol. et entomol. hung. – 1997. – V. 32, № 1-2. – P. 127–128.

Rigling A. B., Forster B. Wermelinger P. Cherubini Waldfohrenbestande im Umbruch // Wald und Holz. – 1999. – V. 80, № 13. – P. 8–12.

Vertui F., Tagliaferro F. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) die-back by unknown causes in the Aosta Valley, Italy // Chemosphere. – 1998. – V. 36, № 4-5. – P. 1061–1065.

Woodward S. Causes of decline in United Kingdom broadleaved stands // Possible Limitation of Decline Phenomena in Broadleaved Stands. – Warsaw, 2006. – P. 21–27.

BACTERIAL INFECTIONS OF THE CONIFEROUS IN THE BAIKAL FORESTS: CAUSES AND RISKS OF EPIPHYTHETICS

V. Voronin

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, Irkutsk, Russia,
bioin@sifibr.irk.ru

Abstract. Recent damage to dark coniferous forests in the Baikal region, which were not previously noted in the region, have an unclear etymology and undefined scales, and are therefore referred to as "new" diseases. In weakened forests, the negative effect of fungi-micromycetes and insect pests is likely to increase. Particular danger is the significant reduction in the level of atmospheric humidification of these forests, which can lead to their mass destruction of forests.

Keywords: *Baikal forests, bacterial infections*