

Эколого-ценотические особенности пораженности березняков бактериальной водянкой в южной части Средней Сибири (Красноярская группа районов)

А. И. ТАТАРИНЦЕВ

Сибирский государственный технологический университет
660049, Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: lespat@mail.ru

Статья поступила 04.06.2013

АННОТАЦИЯ

В результате лесопатологического обследования насаждений березы повислой на территории Красноярской группы районов (юг Средней Сибири) выявлены возникающие и возникшие очаги бактериальной водянки. Установлено влияние на пораженность березняков лесорастительных условий, а также связь распространенности болезни с лесоводственно-таксационными показателями древостоев. Рассмотрены особенности поражения деревьев в пределах фитоценозов, влияние болезни на санитарное состояние березняков.

Ключевые слова: березняки, бактериальная водянка, лесорастительная зона, эдафические условия, таксационные показатели древостоев, распространенность болезни, состояние насаждений.

В сельскохозяйственном производстве, лесном хозяйстве и озеленении немало примеров, когда бактериальные болезни становятся причиной снижения качества посевного и посадочного материала, ослабления и усыхания растений до масштабов значительной части ценопопуляций и фитоценозов. В лесных насаждениях наибольшее значение имеют сосудистые и некрозно-раковые бактериозы древесных пород [Методы мониторинга..., 2004]. К последним относится бактериальная водянка (бактериальный мокрый рак), встречающаяся как на хвойных, так и лиственных породах [Щербин-Парфененко, 1963; Гвоздык, Яковлева, 1979; Рыбалко, Гукасян, 1986]. На березе болезнь, вызываемая *Erwinia multivora* Scz.-Parf., обнаруже-

на и описана А. Л. Щербин-Парфененко с коллегами [1963, 1975] в лесах Северного Кавказа, где послужила причиной массового усыхания этой породы в чистых и смешанных насаждениях. В середине 70-х гг. прошлого столетия крупная эпифитотия бактериальной водянки охватила березняки Зауралья, юга Западной Сибири и Северного Казахстана [Гниненко, Безрученко, 1983]. Очаги болезни регулярно возникали здесь и в последующие годы [Гниненко, 2002; Савенкова, Загыпарова, 2012]. Большие площади болезни за последнее десятилетие отмечены в Калужской области [Смирнов, Котов, 2005], Брянской области [Сидоров, 2009, 2011]; очаги усыхания березы от водянки выявлены в Бузулукском бору [Шеховцев, 2009].

По данным В. А. Сидорова [2009], очаги бактериальной водянки в насаждениях березы приурочены к слабо дренированным ландшафтам, на территории более дренированных отмечаются преимущественно по пониженным элементам рельефа. Другие авторы [Гниненко, Жуков, 2006], напротив, указывают на большую поражаемость березняков по водоразделам и на склонах южных экспозиций, на южных опушках древостоев. Развитию очагов болезни способствует засуха [Гниненко, Жуков, 2006; Сидоров, 2011], ослабление насаждений вследствие пасквальной нагрузки и повреждения насекомыми-филлофагами [Гниненко, Жуков, 2006].

В лесах Средней Сибири бактериальная водянка обнаружена и описана только в насаждениях хвойных пород [Рыбалко, Гукасян, 1986], в которых она причислена к наиболее вредоносным заболеваниям. В южной части данного региона одним из основных лесообразователей является береза повислая (*Betula pendula* Roth.). По данным 2008 г., в лесничествах Красноярской группы районов березняки составляют 17–53 % от общей площади покрытых лесом земель (табл. 1). В начале столетия нами отмечены случаи поражения березы бактериальной водянкой в лесах зеленой зоны г. Красноярска [Экологическое состояние..., 2009], позднее маршрутные обследования показали распространение болезни в березняках.

Цель исследования – получить более полную информацию о пораженности березняков бактериальной водянкой в условиях юга

Средней Сибири: определить распространенность болезни, оценить влияние лесорастительных условий, рекреационной нагрузки на пораженность березняков, установить зависимость распространенности водянки от лесоводственно-таксационных параметров насаждений, оценить ее вредоносность.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на территории шести лесничеств, приближенных к г. Красноярску (табл. 2). В соответствии с лесорастительным районированием Средней Сибири [Средняя Сибирь, 1964; Коротков, 1994] изучаемые березняки располагаются в границах горно-таежных лесов и лесостепи.

Сбор данных выполнялся на основе детального лесопатологического обследования насаждений с использованием существующих методик [Мозолева и др., 1984; Руководство..., 2007] на 31 пробной площади (ПП), заложенной в период 2010–2012 гг. в наиболее характерных лесных массивах, 16 ПП расположены в горно-таежных лесах, 15 ПП – в лесостепной зоне.

Учетные работы осуществляли во второй половине вегетации. На каждой ПП вели сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины и категориям состояния. Последние представляют интегральную оценку состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей, состоянию коры и др.): 1 – без признаков ослабления; 2 – ослаблен-

Т а б л и ц а 1

Представленность березняков в лесах Красноярской группы районов

Лесничество	Покрытые лесом земли		
	общая площадь, га	площадь березняков	
		га	%
Балахтинское	3902	1134	29,1
Большемуртинское	368 163	149 572	40,6
Емельяновское	214 190	62 210	29,0
Красноярское	28 201	5637	20,0
Маганское	60 630	25 606	42,2
Мининское	60 263	9998	16,6
Сухобузимское	141 871	74 941	52,8

Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

ПП	Состав насаждений, тип леса	Средний возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Бонитет	Полнота	Почва по увлажнению	Уровень рекреации
Горно-таежные леса								
Красноярское лесничество (юго-восточная часть)								
1	10Б+ОседС, осочково-разнотравный	55	17,0	17,7	3	0,8	Свежая	II
2	10БедС,Л, осочково-крупнотравный	75	22,5	23,7	2	0,6	Влажная	III
3	10Б+СедОс,Л, разнотравно-орляковый	60	21,0	21,3	2	0,7	То же	I
Маганское лесничество								
4	8Б2С+Ос, разнотравно-орляковый	75	28,0	29,4	1	0,8	Влажная	I
5	10БедОс, осочково-разнотравный	84	21,0	24,2	3	0,7	Свежая	I
6	9Б1Ос+С, орляково-разнотравный	90	25,0	26,8	2	0,6	Влажная	I
Мининское лесничество								
7	10БедС,Ос, орляково-крупнотравный	86	24,0	31,9	2	0,8	Влажная	I
8	10Б, разнотравный	90	22,5	32,8	3	0,5	Свежая	IV
9	10Б, орляково-разнотравный	85	27,5	30,8	1	0,7	Влажная	I
10	10БедС, крупнотравно-орляковый	100	26,5	34,6	2	0,6	То же	III
11	10БедОс, разнотравный	98	25,5	34,0	2	0,5	Свежая	IV
12	9Б1С, орляково-разнотравный	96	28,5	40,4	1	0,6	Влажная	III
13	9Б1СедОс,П, орляково-крупнотравный	101	28,0	31,4	1	0,6	То же	I
14	8Б2С, вейниково-разнотравный	91	25,0	32,4	2	0,7	Свежая	I
15	8Б2С+Ос, вейниково-разнотравный	86	24,5	26,2	2	0,7	То же	I
16	6Б4С, разнотравный	88	24,8	26,9	2	0,8	Влажная	II
Лесостепь								
Балахтинское лесничество								
17	10Б+Ос, осочково-разнотравный	81	22,0	29,0	3	0,8	Влажная	II
18	10Б, осочково-разнотравный	71	23,5	25,6	2	0,9	То же	I
19	10Б, разнотравный	81	23,0	22,8	2	0,7	Свежая	III
Большемуртинское лесничество								
20	10Б, осочково-разнотравный	55	20,0	19,0	2	0,8	Влажная	I
21	10Б, осочковый	60	17,0	18,5	3	0,6	Свежая	III
22	10Б+С, осочково-крупнотравный	55	19,5	20,7	2	0,7	Влажная	I
Емельяновское лесничество								
23	10Б+Ос,С, разнотравный	66	21,5	22,1	2	0,6	Свежая	II
24	9Б1С, разнотравно-осочковый	65	24,5	25,3	1	0,7	Влажная	I
25	9Б1С+Л,Е, разнотравно-осочковый	65	18,5	21,3	3	0,7	То же	I
26	9Б1СедЛ,Е, разнотравный	60	18,0	21,2	3	0,7	»	I
27	9Б1СедОс, вейниково-разнотравный	50	15,5	16,4	3	0,6	Свежая	II
Красноярское лесничество (восточная часть)								
28	10Б, злаково-разнотравный	50	15,5	15,4	3	0,5	Свежая	I
29	10Б+С, осочково-разнотравный	45	15,0	14,2	3	0,5	То же	I
30	10Б, разнотравный	45	17,5	17,0	2	0,6	Влажная	II
31	10БедС, разнотравный	55	16,5	17,0	3	0,8	То же	IV

ные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – сухостой текущего года и прошлых лет [Руководство..., 2007]. В процессе пере-четных работ к пораженным бактериальной водяжкой относили деревья с характерными макроскопическими признаками болезни [Щербин-Парфененко, 1963; Гниненко, Жу-ков, 2006].

Уровень рекреационных нагрузок на бе-резняки оценивали согласно ОСТ 56-100-95 [1995] и рекомендациям Н. С. Казанской с со-авт. [1977] по пяти стадиям дигрессии лес-ных насаждений (в исследованных насажде-ниях дигрессия не превышала IV стадии). Стадии определялись отношением площади вытопанной до минерального горизонта поверхности напочвенного покрова к общей площади обследуемого участка: I – ненару-шенная лесная подстилка, полный набор ха-рактерных для данного типа леса травянист-ых видов, незначительные тропы, занима-ющие до 5 % площади; II – лесные тропы занимают 5–10 % площади, начинается вы-таптывание подстилки и проникновение опу-шечных видов под полог; III – выбитые уча-стки занимают 10–15 % всей площади, мощ-ность подстилки уменьшается, начинается внедрение луговых и сорных видов под по-лог леса; IV – чередование подроста и под-леска, ограниченных полянами и тропинка-ми, на полянах полностью разрушается под-стилка, разрастаются луговые травы, выби-тые участки занимают 15–25 % площади.

Состояние березняков на обследованных участках (в том числе в части пораженных бактериальной водяжкой) оценивали по ма-териалам лесопатологической таксации через средневзвешенный индекс состояния [Руко-

водство..., 2007], который рассчитывали по формуле:

$$K_{cp} = (P_1 \times K_1 + P_2 \times K_2 + P_3 \times K_3 + P_4 \times K_4 + P_5 \times K_5) / 100,$$

где P_i – доля каждой категории состояния, % от запаса; K_i – индекс категории состоя-ния дерева.

При $K_{cp} \leq 1,5$ насаждение относится к здо-ровым; $1,5 < K_{cp} \leq 2,5$ – к ослабленным; $2,5 < K_{cp} \leq 3,5$ – к сильно ослабленным; $3,5 < K_{cp} \leq 4,5$ – к усыхающим, $K_{cp} > 4,5$ – к погибшим.

При обработке и анализе полученных дан-ных использованы программы STATISTICA, STATGRAPHICS Plus.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам проведенного обследова-ния санитарное состояние березняков явля-ется удовлетворительным (табл. 3): $K_{cp} = 1,58$; насаждения относятся к I (жизнеспособные) и II (с нарушенной жизнеспособно-стью) классам биологической устойчивости. В последнем случае степень нарушения ус-тойчивости слабая: текущий отпад по запа-су не превышает 10 %. Тем не менее около половины площадей березняков представле-ны ослабленными древостоями с индексом со-стояния $K_{cp} = 1,6–2,0$.

К числу лимитирующих факторов, ослаб-ляющих насаждения, относятся антропоген-ные воздействия – рекреационные нагруз-ки, приводящие к нарушению лесной обста-новки и являющиеся причиной возникнове-ния низовых пожаров, техногенное загряз-

Т а б л и ц а 3
Оценка состояния березняков

ПП	K_{cp}	ПП	K_{cp}	ПП	K_{cp}	ПП	K_{cp}
1	2,0	9	1,4	17	1,6	25	1,4
2	1,9	10	1,7	18	1,6	26	1,5
3	1,7	11	1,5	19	1,7	27	1,5
4	1,5	12	1,8	20	1,7	28	1,6
5	1,4	13	1,9	21	1,8	29	1,4
6	1,4	14	1,7	22	1,5	30	1,4
7	1,3	15	1,4	23	1,3	31	1,7
8	1,4	16	1,8	24	1,4	Среднее	$1,58 \pm 0,03$

Распространенность (Р) бактериальной водянки

ПП	Горно-	1	2	3	4	5	6	7
Р, %	таежные	2,3	5,5	6,9	12,4	8,3	14,8	12,1
ПП	8	9	10	11	12	13	14	15
Р, %	12,5	15,2	19,2	13,4	20,3	38,4	15,7	7,5
ПП	16	$M \pm m^*$	V, %**	Лесостепь	17	18	19	20
Р, %	18,0	13,9±2,1	59,5		13,0	20,4	9,8	18,1
ПП	21	22	23	24	25	26	27	28
Р, %	8,7	8,2	0,1	7,2	10,1	10,7	7,7	0,6
ПП	29	30	31	$M \pm m$	V, %	Весь массив	$M \pm m$	V, %
Р, %	1,0	4,4	0,6	8,0 ± 1,6	76,8		11,1 ± 1,4	70,5

*Средняя распространенность со стандартной ошибкой; **коэффициент варьирования.

нение, а также насекомые-дендрофаги и патогенные организмы. В связи с деятельностью насекомых-филлофагов в березняках ежегодно более чем у 50 % деревьев отмечается дефолиация различной степени (от 10 до 75 %). Среди инфекционных болезней на березе выявлены стволовые гнили, значительно распространенные в старовозрастных, особенно порослевых древостоях, корневая гниль от *Armillaria mellea sensu lato*, бактериальная водянка.

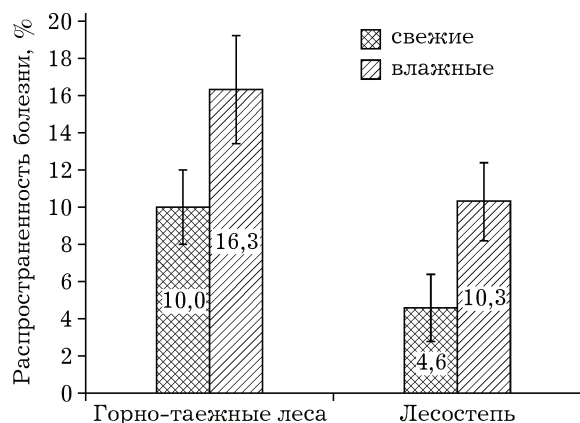
Пораженность березняков бактериальной водянкой в южной части Красноярского края в последние годы имеет тенденцию к возрастанию. По данным детального обследования возникающие и возникшие очаги установлены на 17 пробных площадях из 31, пораженность древостоя составила 10 – 38 % (табл. 4).

По нашим наблюдениям в очагах бактериальной водянки березы встречаются два типа проявления болезни – некроз и раковые язвы. Сначала происходит развитие мокрого некроза, при котором древесина ствола, отмирающие ткани луба насыщаются жидкостью; из-за активного газообразования на коре появляются трещины, через которые выступает экссудат красновато-коричневого цвета. Некротизация наружных частей ствола, очевидно, сопровождается поражением проводящих структур, вследствие чего листва мельчает и имеет желтоватый оттенок, крона изреживается, появляются сухие ветви. Развитие болезни, как правило, сопровождается появлением на стволах

водяных побегов. В местах активного некроза после гибели камбиального слоя вокруг возникших язв нарастает каллусная ткань, что приводит к образованию раковых ран с рваными краями. Подобные проявления бактериальной водянки на березе, связанные с деятельностью *E. multivora*, ранее описаны другими авторами [Гниненко, Жуков, 2006; Черпаков, 2011].

Значительное варьирование распространенности болезни в березняках рассматриваемой территории (см. табл. 4) обусловлено влиянием комплекса факторов, определяющих устойчивость деревьев к патогену на индивидуальном и ценолитическом уровнях, возможность передачи и проникновения бактериальной инфекции, интенсивность развития патологического процесса. Распространенность бактериальной водянки березы более значительна в горно-таежных лесах в сравнении с лесостепью. В пределах первой зоны наибольшая пораженность насаждений выявлена на терассах склонов южной (ПП 10 – 19, 2 %; ПП 12 – 20,3 %) и юго-восточной экспозиции (ПП 13 – 38,4 %).

Обследованные березняки произрастают на свежих и влажных почвах, которые наиболее типичны для древостоев этой породы в районе исследований. Усреднение данных о распространенности болезни в рамках лесорастительных зон с учетом степени увлажнения почв позволяет говорить о более интенсивном поражении насаждений на влажных почвах (см. рисунок).



Зависимость пораженности березняков бактериальной водянкой от степени увлажнения почв

Для проверки достоверности влияния лесорастительной зоны и степени увлажнения почв на поражаемость березняков бактериальной водянкой выполнен двухфакторный дисперсионный анализ, результаты приведены в табл. 5. Выявлено значимое влияние ($p < 0,05$) на распространенность болезни обоих показателей лесорастительных условий, взаимодействие факторов не оказывает влияния на показатель-отклик.

Данные анализа позволяют оценить степень влияния факторов на поражаемость березняков водянкой (табл. 6). Результаты оцен-

ки показывают, что учитываемые факторы и их взаимодействие объясняют только около 30 % дисперсии распространенности изучаемого заболевания в березняках района исследований. Тем не менее при невысоком значении степень влияния лесорастительной зоны и увлажнения почв являются достоверными. Высокая доля дисперсии (72 %), приходящейся на случайные факторы и ошибки, объясняется изучением сильно варьирующего признака (распространенности болезни) на обширной территории, отличающейся многообразием экологических факторов эндогенной и экзогенной природы, которые в разной степени оказывают влияние на поражаемость березняков водянкой.

Лесорастительные и, в первую очередь, эдафические условия (трофность, режим увлажнения почв) определяют ростовые процессы у деревьев, продуктивность древостоев, что находит свое отражение в грациях бонитерочной шкалы. В результате проведенного корреляционного анализа установлена достоверная обратная связь распространенности бактериальной водянки с бонитетом насаждений (табл. 7), следовательно, в большей степени поражаются болезнью высокопродуктивные березняки.

Т а б л и ц а 5

Дисперсионный анализ влияния лесорастительных условий на распространенность бактериальной водянки

Факторы	Число степеней свободы	Дисперсия (сумма квадратов)	Вариансы (средние квадраты)	F-критерий	p-уровень
Лесорастительная зона (А)	1	234,394	234,394	4,896	0,0356
Увлажнение почв (В)	1	264,342	264,342	5,522	0,0263
Взаимодействие (АВ)	1	0,808	0,808	0,017	0,898
Остатки	27	1292,563	47,873		

Т а б л и ц а 6

Оценка степени влияния факторов

Факторы	Дисперсия (сумма квадратов)	Степень влияния, %	p-уровень
Лесорастительная зона (А)	234,394	13,1	<0,05
Увлажнение почв (В)	264,342	14,8	<0,05
Взаимодействие (АВ)	0,808	0,1	>0,05
Установленные факторы	499,544	28	
Случайные факторы и ошибки	1292,563	72	
Все факторы	1792,107	100	

Т а б л и ц а 7
Связь распространенности бактериальной водянки с таксационными показателями березняков

Показатель	Коэффициент корреляции	p-уровень
Средний возраст	0,675	<0,05
Средняя высота	0,684	<0,05
Средний диаметр	0,657	<0,05
Бонитет	-0,513	<0,05
Полнота	0,443	<0,05

Приведенные данные указывают на наибольшую вероятность возникновения очагов болезни в насаждениях, произрастающих на достаточно богатых, влажных почвах, что согласуется с результатами исследований В. А. Сидорова [2009] в березняках Брянской области, который объясняет это влиянием лесорастительных условий на строение и механические свойства древесины березы.

В соответствии с приведенными коэффициентами корреляции (см. табл. 7) распространенность болезни растет с увеличением средней высоты, среднего диаметра, полноты насаждений. Очевидно, в высокополнотных насаждениях происходит более успешная передача бактериальной инфекции, и со-

здаются благоприятные микроклиматические условия для развития патогена. Результаты корреляционного анализа могут послужить основой для получения прогностических моделей посредством множественного регрессионного анализа.

Значительные площади изучаемых березняков продуцируют на фоне определенного уровня антропогенных нагрузок, к числу которых относится рекреационное воздействие, проявляющееся в различной степени дигрессии насаждений. Уровень рекреационного воздействия на пробных участках варьирует от I стадии (отсутствие признаков нарушения лесного биогеоценоза) до IV стадии дигрессии (значительная нарушенность) (см. табл. 2). Влияние рекреационной нагрузки, ослабляющей древостой, на поражение березняков бактериальной водянкой в выборочном комплексе не установлено: связь распространенности болезни с уровнем рекреации характеризуется $R = -0,151$; $p = 0,417 > 0,05$.

При анализе распределения деревьев по ступеням толщины на пробных площадях, заложенных в возникших очагах с распространенностью бактериальной водянки более 15 % (табл. 8), отмечается поражение деревьев из разных ступеней толщины соответ-

Т а б л и ц а 8
Распределение пораженных деревьев по ступеням толщины, %

ПП	Ступени толщины, см												
	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
3			12,9	12,9	16,1	32,3	12,9	12,9					
4		2,6	2,6	28,2	20,5	12,8	2,6	17,9	7,7	5,1			
12		5,6	5,6	2,8	2,8	5,6	11,1	11,1	8,3	13,9	16,7	11,1	5,4
13	2,2	6,5	13,0	4,3	17,4	26,2	17,4	6,5	4,3	2,2			
14		9,4	6,2	6,2	18,8	21,8	9,4	18,8	9,4				
16		6,1	27,3	27,3	9,1	12,1	12,1	3,0	3,0				
18	7,0	20,9	18,6	20,9	14,0	9,3	7,0	2,3					
20	26,5	47,1	20,6	2,9	2,9								

П р и м е ч а н и е. С заливкой – ступень толщины, соответствующая среднему диаметру древостоя; с границей – ступень толщины, соответствующая среднему диаметру больших деревьев.

ственно их представленности в древостое. При этом бóльшая доля пораженных экземпляров в насаждении приходится на средние ступени, средний диаметр деревьев с признаками болезни близок к среднему диаметру древостоя. Выявленная тенденция расходится с данными В. А. Сидорова [2009], который установил, что в очагах бактериальной водянки березы оказываются пораженными в основном тонко- и крупномерные деревья.

На обследованной территории в очагах бактериальной водянки основная часть больных деревьев относится к категориям ослабленные и сильно ослабленные, средневзвешенный индекс их состояния $K_{cp} = 2,18 \pm 0,09$ (варьируется от 1,6 до 3,1). Худшим состоянием характеризуются деревья, отстающие в своем развитии (низких классов Крафта), имеющие на стволах значительные некрозы и раковые язвы (некрозно-раковая форма болезни). По материалам обследования не установлено достоверной связи санитарного состояния березняков (K_{cp}) с пораженностью бактериальной водянкой (R) – $R = 0,295$; $p = 0,107 > 0,05$. Это подтверждает наличие в березняках района исследований формирующихся очагов болезни. Учитывая хронический характер течения патологического процесса [Гниненко, Жуков, 2006], можно ожидать повышения распространения и вредоносности бактериальной водянки; при этом возникновение эпифитотий наиболее вероятно в насаждениях, испытывающих стрессирующие воздействия (критическое объедание крон насекомыми-филлофагами, техногенное загрязнение, низовые пожары и др.), особенно на фоне неблагоприятных погодных-климатических условий. Патологическое усыхание березы в очагах бактериальной водянки может усугубляться вследствие сопряженного развития на пораженных деревьях агрессивных видов *Armillaria mellea* s.l., успешно осваивающих заселенный бактериями субстрат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований в березняках юга Средней Сибири установлено повсеместное распространение бактериальной водянки. Масштабы заболевания в

насаждениях варьируют от поражения единичных деревьев до возникающих и возникающих очагов.

Наибольшей пораженностью характеризуются березняки в горно-таежных лесах (в сравнении с лесостепью); высокобонитетные насаждения, произрастающие на относительно богатых, влажных почвах. Распространенность болезни растет с взрослением и повышением полноты древостоя.

В пределах фитоценозов при развитии очагов болезни поражаются деревья разного диаметра, пропорционально представленности ступеней толщины, в связи с чем основная доля больных деревьев имеет близкий к среднему диаметру.

В березняках региона бактериальную водянку следует относить к числу наиболее значимых патологических факторов и объектов лесопатологического мониторинга. Несмотря на установленную незначительную долю патологического отпада в пораженной части древостоев, велика вероятность повышения вредоносности болезни вследствие дальнейшего хронического развития бактериоза на фоне стрессирующего воздействия на насаждения насекомых-филлофагов, лимитирующих погодных-климатических условий, антропогенных факторов и сопряженного развития *A. mellea* s.l.

Полученные результаты являются основанием для проведения дальнейших исследований по изучению бактериальной водянки в березняках Средней Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

- Гвоздяк Р. И., Яковлева Л. М. Бактериальные болезни лесных древесных пород. Киев: Наук. думка, 1979. 242 с.
- Гниненко Ю. И. Основные болезни лесов России и их хозяйственное значение // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. М., 2002. С. 63–66.
- Гниненко Ю. И., Безрученко А. Я. Бактериальная водянка в березняках Южного Зауралья и Северного Казахстана // Вестн. с.-х. науки Казахстана. Алма-Ата, 1983. № 1. С. 77–79.
- Гниненко Ю. И., Жуков А. М. Научно-методические рекомендации по выявлению очагов и диагностике бактериальной водянки березы. Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. 18 с.
- Казанская Н. С., Ланина В. В., Марфенин Н. Н. Рекреационные леса. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 96 с.
- Коротков И. А. Лесорастительное районирование России и республик бывшего СССР // Углерод в эко-

- системах лесов и болот России. Красноярск, 1994. С. 29–47.
- Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
- Мозолевская, Е. Г., Катаев Э. С., Соколова Э. С. Методы лесопатологических обследований очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.
- ОСТ 56-100-95 “Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы”, 1995.
- Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований: Приложение 3 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523. 74 с.
- Рыбалко Т. М., Гукасян А. Б. Бактериозы хвойных Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. 78 с.
- Савенкова И. В., Загыпарова Н. Бактериальная водянка березовых колочных лесов СКО. http://www.rusnauka.com/21_DSN_2012/Geographia/6_114720.doc.htm
- Сидоров В. А. Ландшафтно-лесотипологическая приуроченность бактериальной водянки березы (*Erwinia multivora* Scz.-Parf.) и эффективность санитарно-оздоровительных мероприятий по борьбе с ней в лесонасаждениях Брянской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск: БГИТА, 2009. 24 с.
- Сидоров В. А. Состояние березняков Брянской области в связи с поражением их бактериальной водянкой и прогноз развития заболевания. http://science-bsea.bgita.ru/2011/les_2011/sidorov_sost.htm
- Смирнов С. И., Котов А. С. Бактериальная водянка в березняках Калужской области // Лесоведение, экология и биоресурсы. Брянск: БГИТА, 2005. С. 182–183.
- Средняя Сибирь / под ред. И. П. Герасимова, В. С. Преображенского, Г. Д. Рихтера. М.: Наука, 1964. 480 с.
- Черпаков В. В. Бактериозы лесных пород: диагностика, специфичность патологических процессов // Болезни и вредители в лесах России: век XXI. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2011. С. 96–98.
- Шеховцев В. П. Бактериальная водянка березы в Бузулукском бору // Аграрная Россия. М.: Изд-во “ФОЛИУМ”, 2009. С. 50.
- Щербин-Парфененко А. Л. Бактериальные заболевания лесных пород. М.: Гослесбумиздат, 1963. 148 с.
- Щербин-Парфененко А. Л., Лигачев Н. Ф., Емельянова Н. Ф. Новая бактериальная болезнь бука и других пород // Фитопатогенные бактерии. Киев: Наук. думка, 1975. С. 285–288.
- Экологическое состояние пригородных лесов Красноярска / отв. ред. Л. И. Милютин. Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2009. 179 с.

Ecological-Coenotic Characteristics of the Bacterial Dropsy Infection Rate in Birch Forests in the Southern Part of the Middle Siberia (Krasnoyarsk Group of Areas)

A. I. TATARINTSEV

Siberian state technological university
660049, Krasnoyarsk, Mira avenue, 82
E-mail: lespat@mail.ru

As a result of phytopathological investigation of birch (*Betula pendula*) stands in Krasnoyarsk group of areas (south of Middle Siberia) the newly appeared and existing nidi of bacterial dropsy were discovered. The influence of growth conditions on infection rate in birch forests and the relation of disease prevalence with characteristics of forest inventory were observed. The patterns of tree affection within the limits of phytocenoses and the influence of disease on sanitary state of birch forests were discussed.

Key words: birch forests, bacterial dropsy, type of forest area, edaphic conditions, characteristics of forest inventory, disease occurrence, state of stand.