

ЛЕСОЗАЩИТА И САДОВО-ПАРКОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО FOREST PROTECTION AND LANDSCAPING

УДК 630*453

Д. А. Бабуль^{1,2}, А. А. Сазонов^{1,2}, В. Н. Кухта¹, Е. А. Уколова¹
¹Белорусский государственный технологический университет
²РУП «Белгослес»

СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И АНАЛИЗ ВСТРЕЧАЕМОСТИ КОРОЕДНОГО УСЫХАНИЯ В ОТДЕЛЬНЫХ ЛЕСХОЗАХ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ В 2017–2020 ГГ.

Состояние сосновых насаждений является одним из самых проблемных вопросов лесной отрасли в XXI в., особенно на фоне вспышки массового размножения стволовых вредителей сосны. В данной работе представлено состояние насаждений по результатам проведенного экспедиционного лесопатологического обследования в четырех лесхозах Гомельского Полесья в 2017–2020 гг. Начиная с 2010 г., в этом регионе наблюдается короедное усыхание сосновых насаждений. Рассмотрено распределение сосновых насаждений по классам биологической устойчивости, выявлены отдельные факторы и причины нарушения устойчивости насаждений, а также мероприятия, необходимые для управления патологическими процессами в сосновых лесах. Большое влияние на состояние сосновых насаждений оказали корневые гнили, которые являются застаревшей проблемой для данного региона. Встречаемость короедного усыхания возрастала с увеличением возраста, доли сосны в составе древостоев и продуктивности насаждений. Происхождение насаждений не оказывало влияния на возникновение очагов короедов.

Ключевые слова: сосновые насаждения, Гомельское Полесье, стволовые вредители, лесоводственно-таксационная характеристика, санитарно-оздоровительные мероприятия.

Для цитирования: Бабуль Д. А., Сазонов А. А., Кухта В. Н., Уколова Е. А. Состояние сосновых насаждений и анализ встречаемости короедного усыхания в отдельных лесхозах Гомельского Полесья в 2017–2020 гг. // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2021. № 2 (246). С. 112–120.

D. A. Babul^{1,2}, A. A. Sazonov^{1,2}, V. N. Kukhta¹, E. A. Ukolova¹
¹Belarusian State Technological University
²RUE “Belgosles”

STATE OF PINE STANDS AND ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF PINE DRYING IN SEPARATE FORESTRY ENTERPRISES OF THE GOMEL POLESIA IN 2017–2020

The condition of pine stands is one of the most problematic issues of the forest industry in the 21st century, especially against the backdrop of an outbreak of mass proliferation of pine stem pests. This paper presents the state of stands based on the results of the expeditionary forest pathological survey in 4 forestry enterprises of Gomel Polesie in 2017–2020 years. Since 2010, there has been a bark beetle drying out of pine stands in this region. Distribution of pine stands by classes of biological resistance is considered, individual factors and causes of disturbance of plant stability are identified, as well as measures necessary to control pathological processes in pine forests. Root rot, which is an old problem in the region, has had a great impact on the condition of pine forests. The incidence of bark beetle drying increased with an increase in age, the proportion of pine in the composition of forest stands, and the productivity of stands. The origin of the stands did not affect the emergence of bark beetle outbreaks.

Key words: Pine stands, Gomel Polesia, stem pests, forestry-taxation characteristic, health-improving measures.

For citation: Babul’ D. A., Sazonov A. A., Kukhta V. N., Ukolova E. A. State of pine stands and analysis of the incidence of pine drying in separate forestry enterprises of the Gomel Polesia in 2017–2020. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2021, no. 2 (246), pp. 112–120 (In Russian).

Введение. Состояние сосновых насаждений вызывает большой интерес у лесоводов Беларуси. Данный вопрос стал еще более актуальным с начала усыхания сосновой формации, которое впервые наблюдали в 2010 г. в Гомельском лесхозе [1]. Как известно, одной из причин деградации сосняков стала вспышка массового размножения стволовых вредителей с доминированием вершинного короеда (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) Scolytinae, Coleoptera), который поселяется на ветвях и стволе в области кроны. Позднее, уже после гибели хвои, ствол заселяют другиексилофаги. Как правило, вершинный короед заселяет уже ослабленные деревья, но при большой численности популяции способен заселять и здоровые сосны (не имеющие признаков ослабления). Немалую роль в росте численности популяции стволовых вредителей имеет корневая губка, которая является систематическим «поставщиком» кормовой базы дляксилофагов сосны [2]. Сосновая корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) вызывает заболевание корневых систем сосны в виде пестрой ямчато-волокнутой (ситовой) гнили. В 1981 г. площадь очагов корневой губки оценивалась в 95 тыс. га [2], а в 2017 г. они занимали уже 123,7 тыс. га [3]. По данным учреждения «Беллесозащита», за 2016–2020 гг. усыхание сосновых лесов зафиксировано на площади 691,1 тыс. га с объемом древесины 35,3 млн м³. К. В. Лабоха и другие [4] констатируют, что общая площадь сосняков Беларуси за 2009–2019 гг. сократилась на 224,3 тыс. га (5,2%).

В данной работе приводятся результаты анализа состояния сосновых насаждений на примере некоторых лесхозов Гомельского Полесья в период массового усыхания сосняков с учетом влияния лесоводственно-таксационных характеристик древостоев.

Материалы и методы. В работе использованы материалы экспедиционного лесопатологического обследования, проведенного инженерами-лесопатологами РУП «Белгослес» в 2017–2020 гг. в Мозырском опытном, Калинковичском, Светлогорском и Лельчицком лесхозах. Все они относятся к подзоне широколиственно-сосновых лесов Полесско-Приднепровского геоботанического округа. Однако в Светлогорском лесхозе только юг его территории находится в данном регионе. Большая же часть лесопокрытой площади лесхоза расположена в пределах Березинско-Предполесского геоботанического округа подзоны елово-грабовых дубрав.

Обследование проводилось в соответствии с общепринятыми в защите леса методиками [5]. Полученная в результате исследований информация о состоянии лесных насаждений использовалась для составления баз данных лесопатологического состояния вышеуказанных лесхозов. В дальнейшем из них выбирали данные о лесопатологическом и санитарном состоянии сосновой формации на площади 38,2 тыс. га. Данные о состоянии сосняков группировались по классам биологической устойчивости (КБУ), причинам усыхания и лесоводственно-таксационным показателям (возраст, состав, тип леса, полнота, бонитет). При этом учитывалось происхождение насаждений (естественное или искусственное).

В статье также приведены сведения, касающиеся выявленного при обследовании запаса мертвого леса по лесхозам и объема мероприятий по оздоровлению сосняков.

Основная часть. По результатам лесопатологического обследования на рис. 1 представлено распределение сосновых насаждений в соответствии с классами биологической устойчивости: I – биологически устойчивые насаждения (находящиеся на стадии устойчивого равновесия); II – с нарушенной устойчивостью (на стадии неустойчивого равновесия); III – утратившие устойчивость (на стадии дигрессии); прочие участки – насаждения других пород и непокрытые лесом земли, возникшие на месте сосняков.

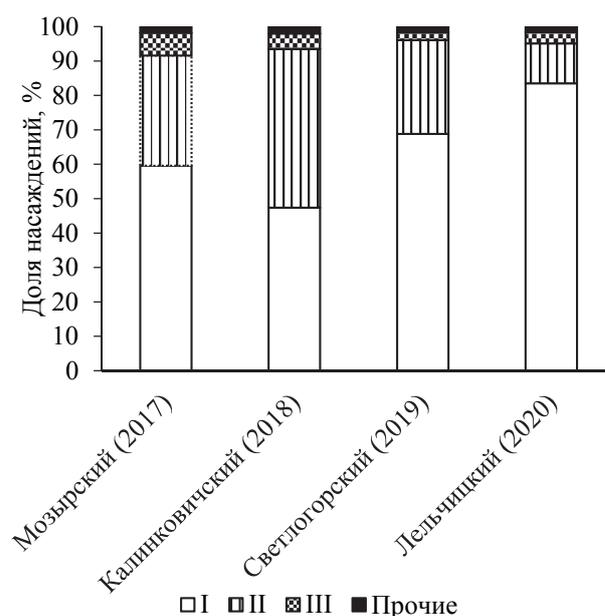


Рис. 1. Распределение сосновых насаждений в лесхозах по классам биологической устойчивости

По данным многолетних обследований для условий Беларуси состояние лесной формации можно считать удовлетворительным, если биологически устойчивые древостои составляют в ней не менее 85%, с нарушенной устойчивостью – не более 15%, утратившие устойчивость – десятки доли процента (не более 0,5%) [5].

Как видим, неблагоприятная лесопатологическая ситуация в сосняках имела место в 2017–2019 гг., когда доля насаждений I КБУ составила 47,4–68,8%. Тем не менее наметилась тенденция снижения древостоев III КБУ с 6,6% в 2017 г. до 2,3% в 2019 г. К 2020 г. доля сосняков I и II КБУ практически вписывается в цифры, позволяющие сказать, что патологические процессы на обследованной территории стабилизировались. Увеличение доли насаждений III КБУ (до 3,3%) связано с повреждением сосняков лесными пожарами, прошедшими в 2020 г. в Лельчицком лесхозе.

В табл. 1 приведены данные по причинам и факторам усыхания сосновых древостоев по лесхозам. Отмечается снижение насаждений,

поврежденных стволовыми вредителями с 30,1% в 2017 г. до 5,0% в 2020 г. Второй, но не менее важной причиной, которая оказывает отрицательное влияние на сосняки, является поражение их пестрой ситовой гнилью корней, вызываемой корневой губкой. Эта проблема в лесном хозяйстве Беларуси давно не теряет свою актуальность. Ее решения отрасль не может найти уже на протяжении нескольких десятков лет [6]. В отдельные годы довольно большую долю составляют насаждения, пострадавшие от пожара (Лельчицкий лесхоз). Они встречаются на 5,1% обследованной площади.

Патологические процессы, протекающие в сосновых насаждениях, приводят к накоплению в них мертвой древесины, объем которой представлен в табл. 2.

Как видим из таблицы, максимальная доля текущего отпада наблюдается в 2017 г. – 68,9%, в этом же году прослеживается и наибольшая встречаемость короедного усыхания, отмеченная в Мозырском лесхозе на уровне 30,1% (табл. 1).

Таблица 1

Причины и факторы патологических процессов в сосновых насаждениях

Патологический фактор	Лесхоз (год обследования)							
	Мозырский (2017)		Калинковичский (2018)		Светлогорский (2019)		Лельчицкий (2020)	
	площадь, га	доля, %	площадь, га	доля, %	площадь, га	доля, %	площадь, га	доля, %
Короедное усыхание сосны	1641,7	30,1	1206,7	16,5	1179,5	12,6	550,8	5,0
Корневая губка сосны	1181,7	21,7	3498,8	47,9	2741,8	29,4	1217,4	11,1
Повреждение по границе с вырубкой	126,2	2,3	157,7	2,2	27,3	0,3	41,0	0,4
Сосновая губка	91,9	1,7	3,0	–	–	–	–	–
Смоляной рак	48,8	0,9	24,1	0,3	15,9	0,2	132,8	1,2
Синяя сосновая златка	–	–	133,7	1,8	140,8	1,5	4,1	–
Лесные пожары	–	–	–	–	9,1	0,1	559,0	5,1
Площадь сосновых выделов в базе данных, га	5 448,7		7 301,7		9 312,2		10 941,1	

Таблица 2

Объем мертвого леса в обследованных сосновых насаждениях

Объект обследования (год обследования)		Текущий отпад	Старый сухостой	Ликвидная захламленность	Итого
Мозырский (2017)	м ³	51 134	22 316	735	74 185
	%	68,9	30,1	1,0	100
Калинковичский (2018)	м ³	22 722	43 485	544	66 751
	%	34,0	65,2	0,8	100
Светлогорский (2019)	м ³	3 627	42 557	845	47 029
	%	7,7	90,5	1,8	100
Лельчицкий (2020)	м ³	17 264	17 724	1 568	36 556
	%	47,2	48,5	4,3	100
Итого (2017–2020)	м ³	94 747	126 082	3 692	224 521
	%	42,2	56,2	1,6	100,0

В 2018 г. происходит уменьшение доли текущего отпада по сравнению с 2017 г. в 2 раза до 34,0%. Доля старого сухостоя с 2017 г. по 2019 г. увеличилась с 30,1 до 90,5%. Происходит так называемый процесс «перетекания» текущего отпада в старый сухостой и в последующем в захламленность, доля которой увеличилась с 1,0% в 2017 г. до 4,3% в 2020 г. в общем объеме мертвого леса.

Распределение запаса мертвого леса в 2020 г. значительно отличается от общей динамики 2017–2019 гг., когда доля текущего отпада снижалась, а старого сухостоя возрастала. Причина увеличения доли текущего отпада в 2020 г., как упоминалось ранее, – это лесные пожары, прошедшие на территории Лельчицкого лесхоза. Сосновые насаждения Гомельского Полесья представляют собой биоценозы, характеризующиеся различными происхождением, составом, возрастом, условиями произрастания, продуктивностью и полнотой. В этой связи целесообразно рассмотреть вопрос о влиянии лесоводственно-таксационных характеристик древостоев на встречаемость очагов короедного усыхания в сосняках.

Возраст. На рис. 2 и 3 представлена встречаемость очагов усыхания в зависимости от возраста и происхождения. Нужно обратить внимание, что вершинный короед повреждает очень широкий возрастной диапазон сосновых древостоев.

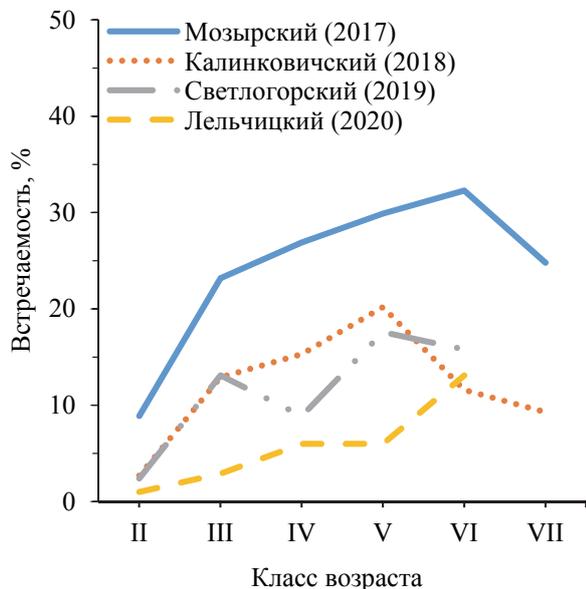


Рис. 2. Встречаемость короедного усыхания в естественных насаждениях различного возраста (условные обозначения на рис. 4–6, представлены на рис. 3)

Восприимчивость к короедному усыханию резко возрастает в средневозрастных сосняках

как в насаждениях естественного происхождения, так и в лесных культурах. Ситуация в разных лесхозах имеет свои особенности, но общая тенденция, вытекающая из данных графиков, свидетельствует об увеличении встречаемости короедного усыхания с повышением возраста древостоев.

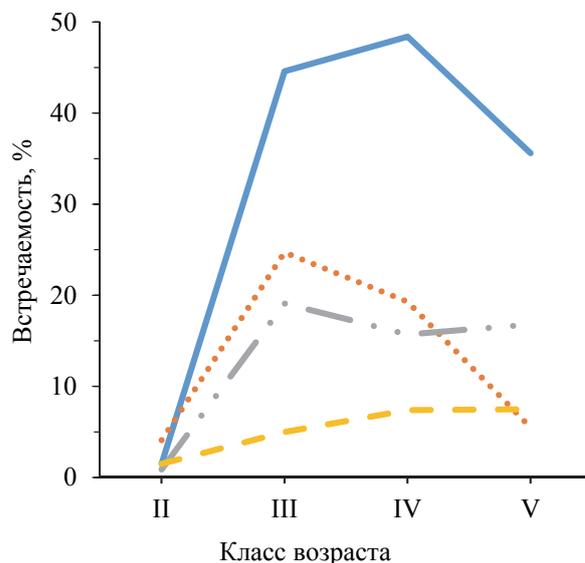


Рис. 3. Встречаемость короедного усыхания в лесных культурах различного возраста

Состав. Очевидно, что с повышением доли сосны в составе древостоев вероятность встретить очаги короедов увеличивается (рис. 4 и 5). Встречаемость короедного усыхания максимальна в чистых сосняках как естественного, так и искусственного происхождения.

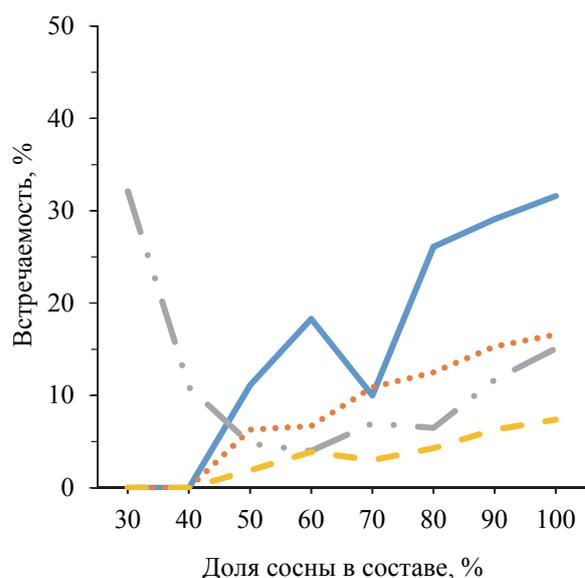


Рис. 4. Встречаемость короедного усыхания в естественных насаждениях с различной долей сосны в составе

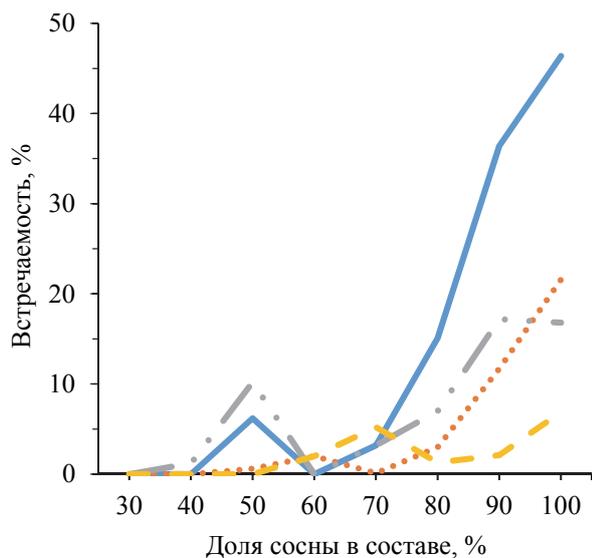


Рис. 5. Встречаемость короедного усыхания в лесных культурах с различной долей сосны в составе

В Светлогорском лесхозе, территория которого в основном расположена в подзоне елово-грабовых дубрав и в составе сосняков участвует ель европейская, наблюдается усыхание этой породы под воздействием короеда-типографа (*I. typographus* L.). Выпадая из состава сосновых древостоев практически полностью, ель часто образует участки насаждений III КБУ. Этим во многом и обусловлена большая встречаемость короедного усыхания в сосново-еловых насаждениях естественного происхождения с долей участия сосны в составе 3–4 единицы в данном лесхозе.

Тип леса и бонитет. Изучение данных графических материалов (рис. 6 и 7) позволяет сделать заключение, что наиболее восприимчивы к формированию очагов стволовых вредителей сосняки мшистые, орляковые и кисличные (в отдельных лесхозах, где они произрастают) независимо от своего происхождения.

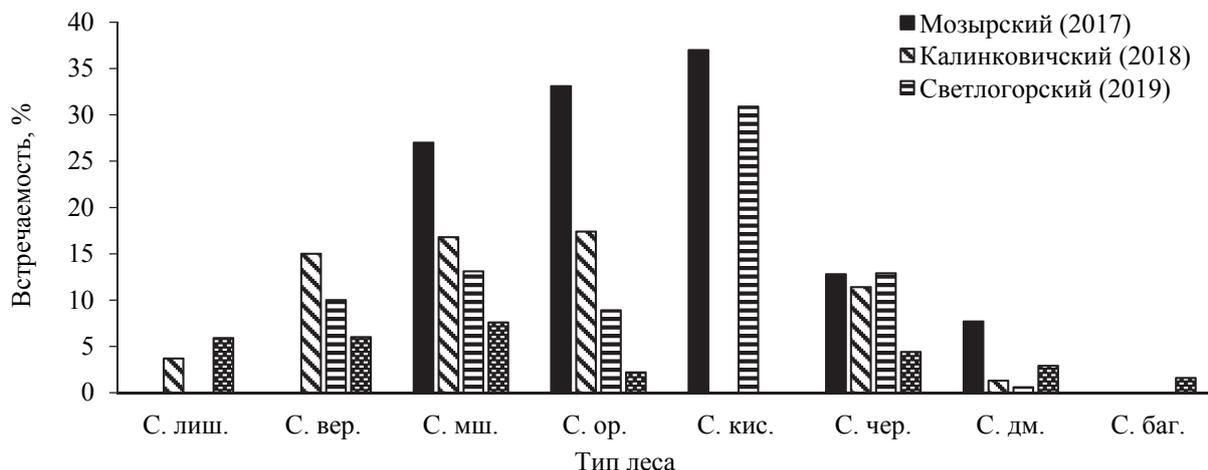


Рис. 6. Встречаемость короедного усыхания в насаждениях естественного происхождения различных типов леса

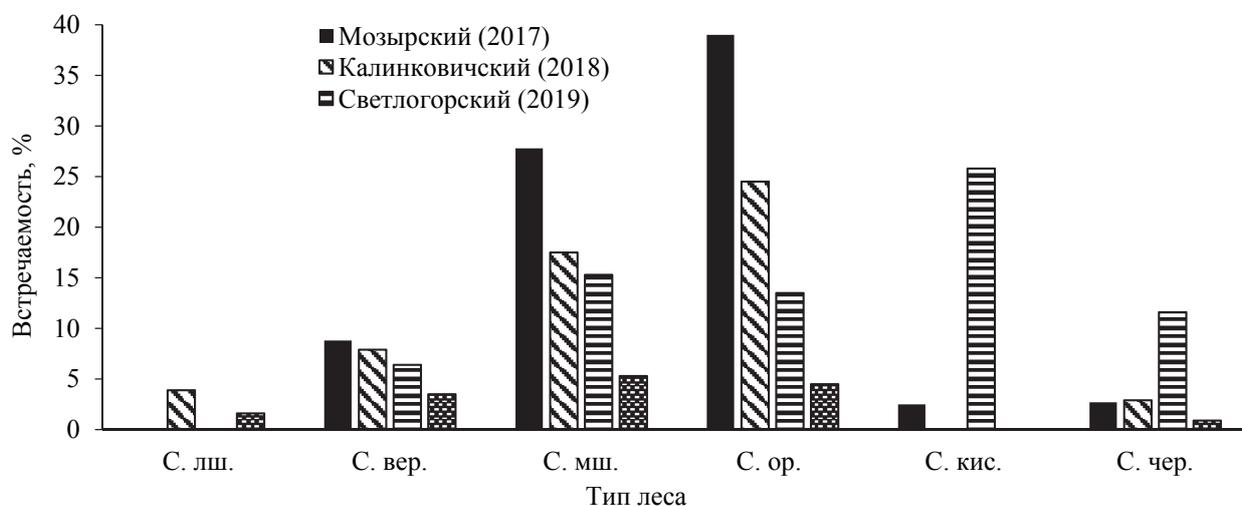


Рис. 7. Встречаемость короедного усыхания в лесных культурах различных типов леса

Менее подвержены усыханию вересковые (встречаемость очагов до 15,0% в естественных и до 8,8% в искусственных насаждениях) и черничные (встречаемость очагов до 12,9% и до 11,6% соответственно) сосновые древостои.

Насаждения, произрастающие на почвах с избыточным увлажнением (долгомощный и багульниковый типы леса), более устойчивы к короедному усыханию. Реже встречается формирование очагов короедов также и в очень сухих условиях произрастания – сосняках лишайниковых.

Встречаемость очагов короедов в насаждениях различного бонитета показана на рис. 8 и 9, сохраняется она и в древостоях II бонитета (сосняки вересковые, а также мшистые и черничные).

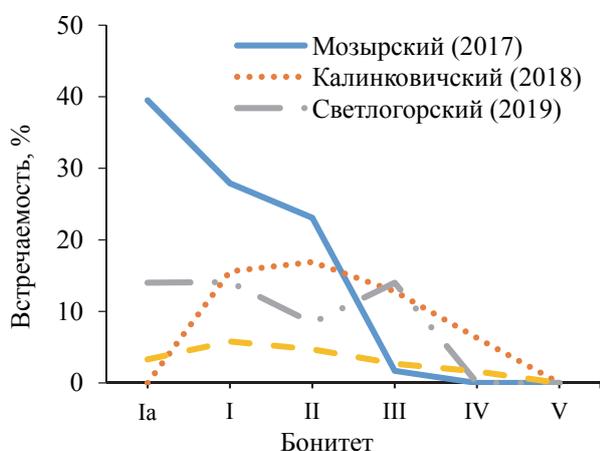


Рис. 8. Встречаемость короедного усыхания в естественных насаждениях различного бонитета (условные обозначения на рис. 9–12, представлены на рис. 9)

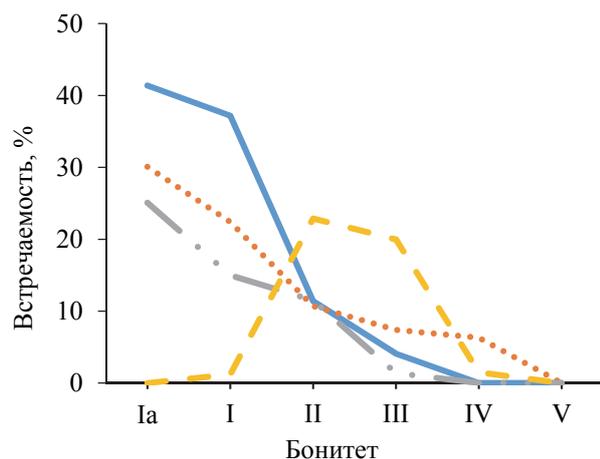


Рис. 9. Встречаемость короедного усыхания в лесных культурах различного бонитета

Общая тенденция заключается в повышении вероятности усыхания сосновых древостоев под воздействием стволовых вредителей с ростом их продуктивности. Это характерно как для насаждений

естественного происхождения, так и для лесных культур. Наиболее подвержены усыханию самые высокопродуктивные сосняки Ia и I классов бонитета. Данные древостои как раз и представлены насаждениями, произрастающими в орляковом, кисличном, мшистом, а также черничном типах леса. Высокая вероятность усыхания сосняков под воздействием короедов. В некоторых лесхозах эта тенденция не просматривается, что обусловлено малой выборкой древостоев определенных бонитетов или их отсутствием.

Полнота. Вершинный короед формирует очаги усыхания преимущественно в среднеполнотных и изреженных насаждениях, заселяя хорошо освещенные и прогреваемые участки ствола деревьев в основном в области кроны. Гибель деревьев в очагах приводит к снижению полноты древостоев, а при массовом разноможении – к полному расстройству. На рис. 10 и 11 показаны результаты негативного воздействия ксилофагов на состояние сосновых насаждений.

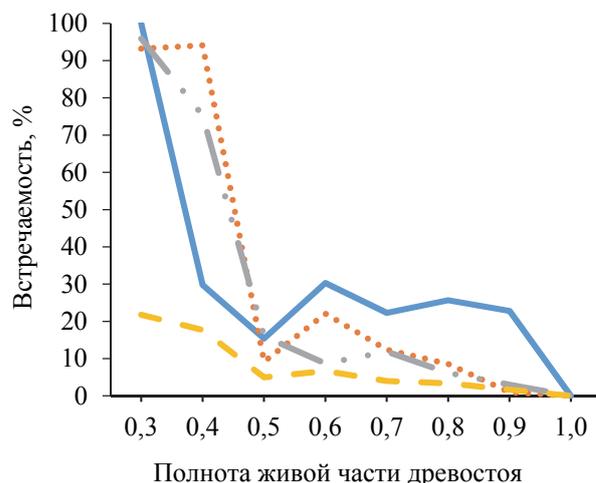


Рис. 10. Встречаемость короедного усыхания в естественных насаждениях различной полноты

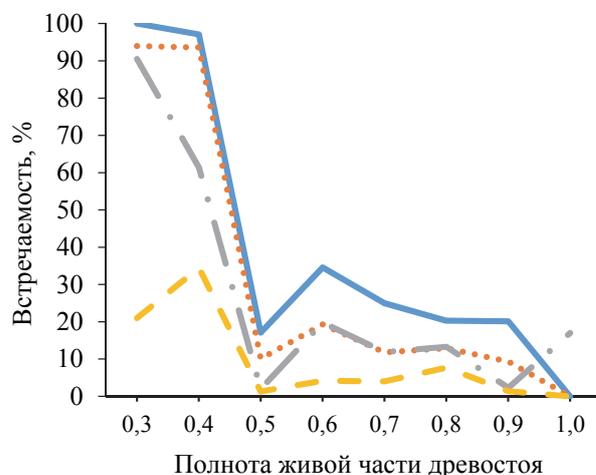


Рис. 11. Встречаемость короедного усыхания в лесных культурах различной полноты

Фактически в насаждениях с полнотой жи- вой части древостоя ниже 0,5 практически в 100% случаев имело место формирование коро- едных очагов. Важно отметить, что встречае- мость короедного усыхания сосны в 2017–2020 гг. в обследованных лесхозах в насаждениях есте- ственного происхождения составила 5,1–24,9%, а в лесных культурах – 4,8–27,5%. Эта незначи- тельная разница свидетельствует о практиче- ски одинаковом заселении стволовыми вреди- телями сосняков вне зависимости от их проис- хождения.

Проанализированные данные совпадают с результатами исследования В. Л. Мешковой и А. И. Борисенко, согласно которым доля сосны в составе древостоев и возраст насаждений имеют наибольшее значение для прогнозирова- ния возникновения очагов короедного усыха- ния, а относительная полнота по их же данным является менее важным фактором, чем ее вне- запное снижение [7]. Кроме того, мы устано- вили, что существенное влияние на формирова- ние очагов короедов в сосновых древостоях как естественного, так и искусственного происхож- дения, оказывает тип леса (рис. 6 и 7).

Для управления патологическими процес- сами в сосновых насаждениях по результатам экспедиционных лесопатологических исследо- ваний в 2017–2020 гг. были назначены мероприя- тия по повышению биологической устойчиво- сти сосняков и ликвидации последствий их мас- сового усыхания, которые представлены в табл. 3. В основном это санитарно-оздорови- тельные мероприятия, такие как сплошные и выборочные санитарные рубки, уборка захлам- ленности. Самыми востребованными мероприя- тиями оказались выборочные санитарные рубки – от 22,3 до 51,9% площади сосняков, тре- бующих проведения лесозащитных мероприя- тий. Рубки ухода, хотя формально и не отно-

сятся к санитарно-оздоровительным мероприя- тиям, в насаждениях с нарушенной устойчиво- стью выполняют такие же функции. Относи- тельная площадь всех назначенных мероприя- тий с 2017 г. по 2020 г. уменьшилась в 4,6 раза.

Таким образом, можно утверждать, что со- стояние сосновых насаждений Гомельского По- лесья за 2017–2020 гг. улучшалось, о чем свиде- тельствуют приведенные выше данные. Подоб- ная ситуация в настоящее время наблюдается в большинстве сосняков Беларуси. Усыхание со- сновых древостоев, по данным учреждения «Бел- лесозащита», в 2016–2020 гг. в стране сильно варьировало (2016 г. – 1,0 млн м³, 2017 г. – 8,0 млн м³, 2018 г. – 12,9 млн м³, 2019 г. – 7,4 млн м³, 2020 г. – 6,0 млн м³). В целом объем усыхания в 2020 г. оставался довольно значительным, что свидетельствует о ряде нерешенных лесопато- логических проблем. Одна из таких проблем – про- должение короедного усыхания сосны, что под- тверждает необходимость дальнейшего изучения данного вопроса.

Заключение. В Гомельском Полесье наблю- дается тенденция увеличения доли биологиче- ски устойчивых сосняков с 59,6 в 2017 до 83,5% в 2020 г. Участие насаждений, утративших био- логическую устойчивость, уменьшилось с 6,6 в 2017 г. до 3,3% в 2020 г. Встречаемость короед- ного усыхания с 2017 г. по 2020 г. снизилась практически в 6 раз (с 30,1 до 5,0%). Доля теку- щего отпада (без учета влияния пожаров в 2020 г.) в составе мертвого леса уменьшилась с 2017 по 2019 г. в 8,9 раз, что является индикатором сокращения площади действующих очагов килофагов и участков древостоев, на ко- торых происходят патологические процессы. Относительная площадь насаждений, требую- щих проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, за 2017–2020 гг. уменьшилась в 4,6 раза.

Таблица 3

Объем мероприятий, назначенных для управления патологическими процессами в сосновых насаждениях на 10 000 га обследованной площади

Объект обследования (год обследования)		ССР	ВСП	УЗ	РУ	Итого
Мозырский (2017)	га	620	1484	727	29	2860
	%	21,9	51,7	25,4	1,0	100
Калинковичский (2018)	га	438	966	457	–	1861
	%	23,5	51,9	24,6	–	100
Светлогорский (2019)	га	214	386	688	5	1293
	%	16,5	29,9	53,2	0,4	100
Лельчицкий (2020)	га	174	139	203	108	624
	%	27,9	22,3	32,6	17,2	100

Примечание. ССР – сплошные санитарные рубки; ВСП – выборочные санитарные рубки; УЗ – уборка зах- ламленности; У – рубки ухода, назначенные в насаждениях с нарушенной устойчивостью.

Основными характеристиками сосновых насаждений, влияющими на формирование короедных очагов, являются возраст, состав древостоя и тип леса. Встречаемость короедного усыхания возрастает с увеличением возраста, доли сосны в составе древостоев и продуктивности насаждений. В наибольшей степени поражаются чистые сосняки старше 40 лет в орляковом, мшистом и кисличном типах леса, произрастающие по Ia и I классам бонитета. Происхождение насаждений практически не оказывает влияния на возникновение очагов короедов в сосняках.

Контроля со стороны лесоводов требуют насаждения, пораженные пестрой ситовой гнилью корней сосны, вызываемой корневой губкой, как потенциальные очаги стволовых вредителей.

Необходимо дальнейшее комплексное изучение проблемы массового усыхания сосновых насаждений с целью выявления большего числа критериев предрасположенности сосняков к формированию очагов ксилофагов, совершенствования мониторинга и лесозащитных мероприятий.

Список литературы

1. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Короедное усыхание сосны (*Pinus sylvestris* L.) в лесах Беларуси // VIII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: материалы Междунар. конф., 18–20 нояб. 2014 г. СПб.: СПбГЛТУ, 2014. С. 34.
2. Душин Н. Г. Стволовые вредители в ослабленных корневой губкой сосновых насаждениях БССР и пути ограничения их численности: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11. Самохваловичи, 1981. 211 л.
3. Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Республики Беларусь в 2017 году и прогноз развития патологических процессов на 2018 год. Минск: Беллесозащита, 2018. 76 с.
4. Лабоха К. В., Луферов О. А., Карась А. Н. Современное состояние сосновых лесов Беларуси // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2020. № 1. С. 28–38.
5. Защита леса: учеб.-метод. пособие / В. Б. Звягинцев [и др]. Минск: БГТУ, 2019. 164 с.
6. Сазонов А. А., Звягинцев В. Б. Анализ структуры лесозащитных мероприятий в очагах сосновой корневой губки // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2019. № 2. С. 126–131.
7. Meshkova V. L., Borysenko O. I. Prediction for bark beetles caused desiccation of pine stands // Forestry and forest melioration. 2018. Issue 132. P. 155–161.

References

1. Zvyagintsev V. B., Sazonov A. A. Bark beetle drying up of pine (*Pinus sylvestris* L.) in the forests of Belarus. *Materialy Mezhdunar. konf. "VIII Chteniya pamyati O. A. Kataeva. Vrediteli i bolezni drevesnykh rasteniy Rossii"* [Materials of the international conference "VIII Readings in memory of O. A. Kataeva. Pests and diseases of woody plants in Russia"]. St. Petersburg, 2014. P. 34 (In Russian).
2. Dushin N. G. *Stvolovyye vrediteli v oslablennykh kornevoy gubkoy sosnovykh nasazhdeniyakh BSSR i puti ogranicheniya ih chislennosti. Dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Stem pests in pine plantations of the BSSR weakened by a root sponge and ways to limit their number. Diss. PhD (Agriculture Science)]. Samokhvalovich, 1981. 211 p.
3. *Lesopatologicheskoye i sanitarnoye sostoyaniye lesov Respubliki Belarus' v 2017 godu i prognoz razvitiya patologicheskikh protsessov na 2018 god* [Forest pathology and sanitary state of forests of Belarus in 2017 and forecast of the development of pathological processes in 2018]. Minsk, Bellesozashchita Publ., 2018. 76 p.
4. Labokha K. V., Lufarov O. A., Karas' A. N. The current state of the pine forests of Belarus. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 1, Forestry. Natural Management. Processing of Renewable Resources, 2020, no. 1, pp. 23–28 (In Russian).
5. Zvyagintsev V. B., Blintsov A. I., Kozel A. V., Kukhta V. N., Sazonov A. A., Seredich M. O., Khvasko A. V. *Zashchita lesa* [Forest protection]. Minsk, BGTU Publ., 2019. 164 p.
6. Sazonov A. A., Zvyagintsev V. B. Analysis of the forest protective activities structure in the origins of pine root rot. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], issue 1, Forestry. Natural Management. Processing of Renewable Resources, 2019, no. 2, pp. 126–131 (In Russian).
7. Meshkova V. L., Borysenko O. I. Prediction for bark beetles caused desiccation of pine stands. *Forestry and forest melioration*, 2018, issue 132, pp. 155–161 (In English).

Информация об авторах

Бабуль Дмитрий Александрович – магистрант кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). Инженер-лесопатолог лесоустроительной партии 1-й Минской лесоустроительной экспедиции. РУП «Белгослес» (220089, г. Минск, ул. Железнодорожная, 27, Республика Беларусь). E-mail: babuld@bk.ru

Сазонов Александр Александрович – старший преподаватель кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). Начальник лесоустроительной партии 1-й Минской лесоустроительной экспедиции РУП «Белгослес» (220089, г. Минск, ул. Железнодорожная, 27, Республика Беларусь). E-mail: lesopatolog@rambler.ru

Кухта Валерий Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.kukhta80@gmail.com

Уколова Елизавета Андреевна – студент. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Information about the authors

Babul' Dmitry Aleksandrovich – Master's degree student, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). Forest pathologist engineer, I Minsk Forest Inventory Expedition. RUE "Belgosles" (27, Zheleznodorozhnaya str., 220089, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: babuld@bk.ru

Sazonov Aleksandr Aleksandrovich – Senior Lecturer, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). Head of I Minsk Forest Inventory Expedition. RUE "Belgosles" (27, Zheleznodorozhnaya str., 220089, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lesopatolog@rambler.ru

Kukhta Valery Nikolayevich – PhD (Agriculture), Senior Lecturer, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: v.kukhta80@gmail.com

Ukolova Elizaveta Andreyevna – student. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republik of Belarus).

Поступила 15.04.2021