

ЛЕСОЗАЩИТА И САДОВО-ПАРКОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО FOREST PROTECTION AND LANDSCAPING

УДК 630*4:632.79

А. И. Блинцов¹, В. С. Люштык², А. В. Козел¹

¹ Белорусский государственный технологический университет

² ГПУ Национальный парк «Нарочанский»

АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГРАДАЦИИ РЫЖЕГО СОСНОВОГО ПИЛИЛЬЩИКА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

Представлены результаты лесопатологического мониторинга, проведенного в ГПУ НП «Нарочанский» в 2018 г. На их основании, а также по материалам анализа фаз развития вредителя получены данные по угрозе объедания хвои в 2019 г. Отмечено, что первичные очаги в классических резервациях этого фитофага практически не фиксировались. Проведен анализ лесоводственно-таксационных характеристик насаждений – резерваций рыжего соснового пилильщика по процентам угрозы дефолиации крон. Установлено, что рыжий сосновый пилильщик при своем развитии и формировании очагов предпочитает чистые сосновые насаждения (состав 10С) естественного происхождения мшистого типа леса с полнотой 0,7 и возрастом 40–100 лет. Оценены состояние популяции и возможность формирования очагов массового размножения пилильщика после проведения авиационной защиты насаждений. Оценка состояния популяции по коконам в подстилке, анализу зимующих яйцекладок и учетам в феромонных ловушках позволила дать рекомендации по организации надзора за вредителем и прогнозу возможной угрозы развития вспышек. Результаты исследований внесены в базы географических данных НП «Нарочанский».

Ключевые слова: рыжий сосновый пилильщик, вспышка массового размножения, первичные очаги, яйцекладки, коконы в подстилке, феромонные ловушки.

Для цитирования: Блинцов А. И., Люштык В. С., Козел А. В. Особенности формирования вспышки массового размножения рыжего соснового пилильщика в сосновых насаждениях Национального парка «Нарочанский» // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2022. № 1 (252). С. 58–64.

A. I. Blintsov¹, V. S. Lyushtyk², A. V. Kozel¹

¹ Belarusian State Technological University, Minsk

² SEI National Park “Narochansky”

ANALYSIS OF THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE RED PINE SAWFLY GRADATION IN THE PINE STANDS OF THE NATIONAL PARK “NAROCHANSKY”

The results of forest pathology monitoring conducted in the GPU NP “Narochansky” in 2018 are presented. On their basis, as well as on the basis of the analysis of the pest's development stages, data on the threat of overeating needles in 2019 were obtained. It is noted that the primary foci in the classical reserves of this phytophages were practically not recorded. The analysis of forestry and taxation characteristics of stands – reservations of the red pine sawfly by the percentage of threat of crown defoliation was carried out. It has been established that the red pine sawfly during its development and formation of foci prefers pure pine stands of natural origin mossy forest type with a fullness of 0.7 and with an age of 40–100 years. The state of the sawfly population and the possibility of mass reproduction foci formation after the aviation protection of stands are evaluated. The assessment of the population state by cocoons in the litter, by the analysis of wintering eggs and

by records in pheromone traps allowed us to make recommendations for the organization of the pest surveillance and the forecast of a possible threat of mass reproduction outbreaks. Results are included in the NP "Narochansky" geographical data bases.

Key words: red pine sawfly, outbreak of mass reproduction, primary foci, egg laying, cocoons in the litter, pheromone traps.

For citation: Blintsov A. I., Lyushtyk V. S., Kozel A. V. Analysis of the origin and development of the red pine sawfly gradation in the pine stands of the National Park "Narochansky". *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2022, no. 1 (252), pp. 58–64 (In Russian).

Введение. В Беларуси рыжий сосновый пилильщик *Neodiprion sertifer* Geoffr. относится к поднадзорным массовым хвоегрызущим вредителям (дефолиаторам) сосны. Очаги массового размножения его формируются периодически. В сосновых насаждениях республики за жуком организуются и проводятся плановые рекогносцировочный и детальный надзоры. Рекогносцировочный надзор планируется в первую очередь в сосновых насаждениях тех лесохозяйственных и природоохранных учреждений и организаций, в которых очаги этого вредителя отмечались в прошлые годы (включая и соседние территории) и в которых имеются насаждения с лесоводственно-таксационными показателями, характерными для резерваций (первичных очагов) этого филлофага [1–3].

В XXI в. вспышки массового размножения рыжего соснового пилильщика по данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь возникали неоднократно (таблица). Наиболее значительные площади очагов за этот период отмечены в 2002–2004 гг., соответственно 5386, 14 983 и 6541 га [4].

Основная часть. В 2016–2017 гг. в сосновых насаждениях северо-западной части Беларуси (в основном Ошмянско-Минский геоботанический округ) начался подъем численности рыжего соснового пилильщика, который сформировал значительные очаги массового размножения на площади более 26,7 тыс. га. Очаги были зарегистрированы в насаждениях Витебской (Дисненский лесхоз), Гродненской (Островецкий и Сморгонский опытный лесхозы) и Минской (Вилейский опытный лесхоз и НП «Нарочанский») областей. В НП «Нарочанский» очаги возникли на площади более 15 000 га. Расчет прогноза степени угрозы объедания хвои, проведенный по анализу коконов ГУ «Беллесозащита», показал, что во многих сосновых насаждениях она выше 30%, а на ряде территорий, включая и НП «Нарочанский», более 100%, что превышает критерий для назначения истребительных мероприятий, определяющий экономический порог вредоносности [5–7].

Проведенный в 2017 г. лесопатологический мониторинг в НП «Нарочанский» позволил

выявить очаги рыжего соснового пилильщика на площади 15 600 га, в том числе требующих проведения защитных мероприятий – 11 547,9 га. В результате выполненных обследований и анализов яйцекладок вредителя были получены данные по угрозе объедания хвои в 2018 г. Очаги рыжего соснового пилильщика сформировались в Константиновском, Мядельском, Нарочанском, Кривичском, Узлянском и Сырмежском лесничествах. Средняя угроза дефолиации насаждений в 2018 г. составила по следующим лесничествам: Константиновскому – 26,8% (максимальная – 38,8%), Мядельскому – 42,0 (максимальная – 86,6), Нарочанскому – 111,0 (максимальная – 247,3), Кривичскому – 104,0 (максимальная – 104,0), Узлянскому – 123,0 (максимальная – 309,6), Сырмежскому – 34,0% (максимальная – 260,7%). На всей территории насаждений, требующих применения защитных мероприятий, численность яиц пилильщика на одно дерево была от 627 до 33 140 шт., а в среднем 7911 шт. Среднее количество неоплодотворенных и паразитированных яиц было минимальным – от 1 до 9,7% по лесничествам: Константиновское – 4,8%, Мядельское – 6,9, Нарочанское – 1,0, Кривичское – 4,8, Узлянское – 2,5, Сырмежское – 9,7%. При этом первичные очаги в классических резервациях этого фитофага практически не фиксировались [8].

Был выполнен анализ лесоводственно-таксационных характеристик насаждений – очагов вредителя, требующих проведения защитных мероприятий в соответствии с процентом предстоящей угрозы объедания крон деревьев. Определялись тип леса, состав, возраст, полнота и происхождение сосняков с процентом угрозы объедания до 30%, от 31 до 65, от 66 до 100 и 100% и более (таблица).

Угроза объедания крон деревьев до 30% (до уровня экономического порога вредоносности) сформировалась в основном в естественных сосняках (73,4%), чистых (58,4%), в возрасте 41–60 лет (30,4%) и 81–100 лет (30,1%) мшистого типа леса (52,7%), I (34,9%) и II (45,5%) бонитетов с полнотой 0,7 (60,3%) (таблица).

Лесоводственно-таксационная характеристика сосновых насаждений – очагов рыжего соснового пилильщика и их размеры (га) с разной степенью угрозы (%) объедания крон деревьев

Показатель	Площадь по степени угрозы объедания, га			
	до 30%	31–65%	66–100%	101% и более
Происхождение:				
естественное	2 135,7	1 699,4	352,3	606,4
искусственное	772,0	317,1	59,3	253,4
Состав:				
10С	1 697,3	991,3	168,4	363,0
9С	397,9	375,0	27,2	107,5
8С	338,2	230,8	44,2	220,5
7С	210,4	175,4	84,4	80,0
6С	131,3	99,0	48,2	56,8
5С	89,2	124,1	37,1	24,3
4С	40,8	16,8	–	6,0
3С	2,6	4,1	2,1	–
2С	–	–	–	1,7
Возраст, лет:				
0–20	80,4	11,3	3,3	7,5
21–40	187,6	93,1	47,5	34,0
41–60	883,7	391,5	106,7	460,7
61–80	762,7	624,0	148,9	190,2
81–100	874,4	836,5	105,2	167,4
101–120	107,2	58,6	–	–
120 и более	11,7	1,5	–	–
Тип леса:				
лишайниковый	–	0,4	–	–
вересковый	172,6	49,2	3,5	18,5
брусничный	105,5	39,2	–	–
мшистый	1 533,1	922,5	179,0	413,7
орляковый	216,3	197,4	27,4	183,1
кисличный	9,2	17,3	–	1,7
черничный	446,9	471,4	121,4	196,7
приручейно-травяной	21,0	11,9	0,6	–
долгомошный	115,3	101,4	21,2	35,4
багульниковый	106,9	88,0	12,4	1,4
осоковый	16,5	26,1	10,4	4,7
осоково-сфагновый	164,4	91,7	35,7	4,6
Бонитет:				
I ^a	69,1	0,5	7,9	85,5
I	1 013,7	51,9	125,6	455,7
II	1 323,9	765,6	196,5	286,3
III	213,2	877,8	23,1	23,3
IV	90,5	111,7	19,0	3,0
V	41,5	96,2	25,5	1,4
V ^a	142,0	25,1	14,0	4,6
V ^b	13,8	87,7	–	–
Полнота:				
1,0	0,6	14,8	–	3,7
0,9	232,5	59,9	10,1	35,6
0,8	429,4	218,8	54,3	258,7
0,7	1 752,5	1 448,0	278,2	501,3
0,6	359,5	253,4	46,1	51,4
0,5	80,9	15,7	22,5	2,8
0,4	44,4	5,9	0,4	4,2
0,3	7,9	–	–	2,1

Сосновые насаждения с угрозой повреждения крон на 31–65% имеют следующие характеристики: естественное происхождение (84,3%), состав 10С (49,1%), возраст 61–80 лет (30,9%) и 81–100 лет (41,5%), мшистый тип леса (45,7%), бонитеты I (37,9%) и II (43,5%), полнота 0,7 (71,8%). Угроза дефолиации крон в размере 66–100% сформировалась в сосняках естественного происхождения (85,6%), чистых (40,9%), в возрасте 61–80 лет (36,2%) мшистого (43,5%) и черничного (2,5%) типов леса, I и II бонитетов (78,2%) с полнотой 0,7 (67,6%). Наиболее высокая угроза объединения крон сосны (более 101%) возникла в насаждениях естественного происхождения (70,5%) с составом 10С (42,2%) и 8С (25,6%), в возрасте 41–60 лет (53,6%) мшистого типа леса (48,1%), I бонитета (53,0%) с полнотой 0,7 (58,3%).

Таким образом, рыжий сосновый пилильщик при своем развитии и формировании очагов предпочитает чистые сосновые насаждения (состав 10С) естественного происхождения мшистого типа леса с полнотой 0,7 и возрастом 40–100 лет. Это позволило сформировать базу данных сосняков, в которых необходима организация сети рекогносцировочного надзора. На этой основе предложен план организации надзора и проведена закладка каломерных площадок с их обозначением в натуре [7].

Результаты исследований показывают, что рыжий сосновый пилильщик весьма экологически пластичный вид и его очаги практически могут формироваться в самых разнообразных по лесоводственно-таксационным характеристикам сосняках. Однако эти характеристики насаждений не совпадают с приводимыми в нормативной литературе характеристиками резерваций пилильщика. На базе полученных данных нами предложены рекомендации по уточнению лесоводственно-таксационных показателей насаждений – первичных очагов рыжего соснового пилильщика.

Нами проводился контроль за отрождением личинок пилильщика из яиц с учетом суммы эффективных температур выше +5°C. В сосновых насаждениях выход личинок из яиц начался 2 мая 2018 г., когда сумма эффективных температур составила 118,4°C. Эта температура гораздо ниже, чем указывается в литературе [9–13]. При этом выход личинок продолжался почти до середины мая. По результатам контрольных учетов численности личинок в кронах модельных деревьев подтвердилась необходимость проведения авиационной обработки на площади 10 133,1 га. Авиационная обработка была выполнена с 27 мая по 7 июня 2018 г. с использованием биоинсектицида лепидоцид СК. Определение защитного эффекта по снижению

эффективности питания личинок показало, что уже на 10-й день после обработки оно составило 83–99%. Биологическая эффективность на 5-й день после обработки была 92,5–97,8%.

После авиаобработок была проведена оценка состояния популяции и возможности формирования очагов массового размножения пилильщика в 2019 г. Такая оценка осуществлялась по коконам в подстилке, данным учетов в феромонных ловушках и анализу зимующих яйцекладок.

Сбор и анализ коконов проходил с 30 июля по 2 августа на территории пяти лесничеств: Узлянского, Сырмежского, Константиновичского, Мядельского и Нарочанского. Всего было заложено 58 пробных площадей, на которых собрано 315 коконов рыжего соснового пилильщика. Анализ всех коконов дал возможность установить, что соотношение самок и самцов составило примерно 9 : 1. Значительное количество коконов, около 45%, было поражено паразитами. При этом анализ показал, что среди паразитов наиболее распространенными являются представители семейства тахины отряда двукрылые (71% всех погибших личинок в коконах) и семейства ихневмониды отряда перепончатокрылые (23% паразитированных коконов). Еще около 6% личинок в коконах погибли от грибной инфекции [5].

Рассчитанная угроза повреждения хвои по коконам составила от 6 до 18%, что гораздо ниже порога вредоносности. Оценка соотношения эонимф и пронимф позволила сделать вывод, что до 90% личинок останется в факультативной диапаузе. Это подтверждает имеющиеся литературные данные, что процент диапаузирующих особей у рыжего соснового пилильщика увеличивается к концу вспышки [14, 15]. При анализе коконов был сделан вывод о начале лёта имаго пилильщика в первых числах августа, что и подтвердилось на практике [1].

В августе – сентябре 2018 г. во время лёта имаго был проведен феромонный надзор за рыжим сосновым пилильщиком: вывешено 495 треугольных ловушек с феромоном неодипвабол – специфическим феромоном рыжего соснового пилильщика. Выход самцов пилильщика продолжался на протяжении 30 дней и параллельно проводился подекадный учет численности имаго в ловушках. После каждого 10-дневного учета отловленные насекомые удалялись из ловушки, а при сильном загрязнении или высыхании липкого вкладыша его заменяли. В ходе феромонного надзора показатели даже критической численности самцов только косвенно могут характеризовать размеры зимующих яйцекладок. В любом случае обязательны учеты по зимующим яйцекладкам и диапаузирующим эонимфам в коконах.

Всего в НП «Нарочанский» в феромонные ловушки за период надзора 30 дней выловлено 14 800 экземпляров самцов. Подекадный учет имаго самцов в ловушках показал, что только в двух лесничествах (Узлянском и Будславском) средняя численность вредителя на одну ловушку была выше критической в 50 экземпляров (соответственно по лесничествам 57 и 71 особь на ловушку) [7].

Учет численности пилильщика по яйцекладкам, уходящим на зимовку, проводился в кронах модельных деревьев с 7 ноября по 12 декабря 2018 г. Обследованиями и учетами были охвачены насаждения разных составов, полнот и типов леса 10 лесничеств. В основном это чистые или с 1–2 единицами березы в составе сосняки мшистые в возрасте от 50 до 100 лет с полнотой 0,6–0,9. Всего было проанализировано 58 модельных деревьев, на которых подсчитывалось количество ветвей, количество яйцекладок на ветвях из разных частей кроны (нижней, средней, верхней) и среднее количество яиц на ветку, общее количество яйцекладок на дерево, среднее количество яиц в яйцекладке, общая численность яиц на модельное дерево, процент неоплодотворенных и паразитированных яиц, количество здоровых яиц на дерево и угроза повреждения крон деревьев.

По результатам анализа модельных деревьев с учетами зимующих яйцекладок рыжего соснового пилильщика ни в одном из обследованных лесничеств средняя угроза объедания крон деревьев не достигла критериев для назначения защитных мероприятий, определяющих экономический порог вредоносности – 30%. Только на двух модельных деревьях в кварталах 81 и 82 Будславского лесничества угроза составила 35,8 и 46,8%. Эти данные говорят о том, что при отсутствии практической угрозы повреждения крон деревьев выше порога вредоносности весенний учет численности вредителя по перезимовавшим яйцекладкам должен проводиться.

В июне 2019 г. было выполнено лесопатологическое обследование сосновых насаждений в Нарочском лесничестве в кварталах, в которых в 2018 г. осуществлялась авиаобработка очагов рыжего соснового пилильщика. По результатам

обследования очагов рыжего соснового пилильщика в насаждениях не обнаружено. Вместе с тем на молодом подросте, самосеве сосны и одиночных молодых деревьях сосны по границам насаждений были выявлены единичные гнезда и особи рыжего соснового пилильщика. Предварительный анализ угрозы развития очагов пилильщика по коконам в подстилке показал, что она практически отсутствует.

Характерно, что в 2019 г. заселение рыжим сосновым пилильщиком появилось на участках, которые по своим лесоводственно-таксационным характеристикам относятся в нормативной литературе к первичным очагам (резервациям) этого вредителя. Таким образом, несмотря на то, что при вспышке массового размножения очаги рыжего соснового пилильщика возникли в первую очередь в чистых сосновых насаждениях (состав 10С), естественного происхождения мшистого типа леса с полнотой 0,7 и в возрасте от 40 до 100 лет, такие первичные очаги исключать из сети лесопатологического мониторинга не следует.

Работа проводилась в сотрудничестве с научным отделом государственного природоохранного учреждения НП «Нарочанский». При этом последовательно создавались разные базы географических данных в геоинформационной системе (ГИС): места расположения модельных деревьев и установки феромонных ловушек, учет количества вредителя на разных стадиях его развития, оценка степени угрозы повреждения (объедания) хвои – до и после авиационной обработки сосновых насаждений в очагах вредителя и др.

Заключение. Подводя итоги работы и оценивая результаты исследований, необходимо отметить, что угроза дефолиации крон сосновых насаждений выше экономического порога вредоносности в обследованных насаждениях практически отсутствует. В то же время ряд данных надзоров по феромонным ловушкам, по яйцекладкам говорит о необходимости продолжения лесопатологических надзоров и учетов вредителя. В первую очередь это весенние учеты по яйцекладкам в кронах и по коконам в подстилке. Только по результатам этих учетов возможно принятие достоверных решений по организации и проведению защитных мероприятий.

Список литературы

1. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / под. ред. А. И. Ильинского, И. В. Тропина. М.: Лесная промышленность, 1985. 526 с.
2. Коломиец Н. Г., Воронцов А. И., Стадницкий Г. В. Рыжий сосновый пилильщик. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1972. 148 с.
3. Порядок проведения лесозащитных мероприятий: ТКП 634–2019(33090). Введен в действие 01.06.2019 г.; утв. и введен в действие постановлением М-ва лесного хоз-ва Респ. Беларусь от 22 марта 2019 г. № 11. Минск: М-во лесного хоз-ва. 2019. 48 с.
4. Обзор распространения вредителей и болезней в лесах Республики Беларусь в 2003 году и прогноз их развития на 2004 год. Минск: Беллесозащита, 2004. 106 с.

5. Блинцов А. И., Ларина Ю. А., Хвасько А. В., Торчик М. В., Люштык В. С., Козел А. В. Градация рыжего соснового пилильщика *Neodiprion sertifer* Geoffr. (*Hymenoptera, Tenthredinidae*) в северо-западной части Беларуси. Биологическое разнообразие лесных экосистем: состояние, сохранение и использование: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 13–15 нояб. 2018 г. / Институт леса НАН Беларуси; ред. А. И. Ковалевича [и др.]. Гомель, 2018. С. 248–251.
6. Блинцов А. И., Ларина Ю. А., Хвасько А. В., Люштык В. С., Козел А. В. Формирование очагов массового размножения и оценка состояния популяции рыжего соснового пилильщика в период градации и проведения защитных мероприятий // Проблемы лесоведения и лесоводства. 2019. № 79. С. 257–262.
7. Блинцов А. И., Козел А. В., Савицкий А. В. Особенности формирования очагов массового размножения рыжего соснового пилильщика в сосновых насаждениях северо-западной части Беларуси // Современные проблемы лесозащиты и пути их решения: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию со дня рождения проф. Николая Ильича Фёдорова и 90-летию кафедры лесозащиты и древесиноведения, Минск, 30 нояб. – 4 дек. 2020 г. / под ред. В. Б. Звягинцева, М. О. Середич. Минск: БГТУ, 2020. С. 204–209.
8. Блинцов А. И., Козел А. В., Хвасько А. В., Ларина Ю. А. Оценка динамики и состояния популяции *Neodiprion sertifer* Geoffr. (*Hymenoptera: Diprionidae*) при формировании очагов в период градации // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах (XI Чтения памяти О. А. Катаева): материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Санкт-Петербург, 24–27 нояб. 2020 г. / под ред. Д. Л. Мусолина, Н. И. Кириченко, А. В. Селиховкина. Санкт-Петербург, 2020. С. 88–89.
9. Харитонов Н. З. Лесная энтомология: учебник. Минск: Выш. шк., 1994. 412 с.
10. Панкевич Т. П. Экология сосновых пилильщиков в условиях Белоруссии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1966. 23 с.
11. Стадницкий Г. В. К биологии рыжего соснового пилильщика в Ленинградской области // Сборник науч.-исслед. работ по лесному хозяйству. 1964. Вып. VII. С. 280–298.
12. Вишнякова С. В. Биологические особенности и вредоносность рыжего соснового пилильщика (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) в несомкнувшихся культурах Брянской области: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.09. М., 1993. 20 с.
13. Вишнякова С. В. Особенности лета и яйцекладки рыжего соснового пилильщика в насаждениях Брянского региона // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2010. Вып. 26. С. 82–85.
14. Вишнякова С. В. Особенности вредоносности рыжего соснового пилильщика и борьбы с ним в сосновых культурах // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2012. Вып. 31. С. 123–125.
15. Гурьянова Т. М. Цикличность размножения рыжего соснового пилильщика // Лесоведение. 1986. № 4. С. 23–30.

References

1. Il'inskiy A. I., Tropin I. V. *Nadzor, uchet i prognoz massovykh razmnozheniy khvoye- i listogryzshchikh nasekomykh v lesakh SSSR* [Observation, accounting and forecast of mass reproduction of coniferous and leaf-eating insects in the forests of the USSR]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1985. 526 p. (In Russian).
2. Kolomiets N. G., Vorontsov A. I., Stadnitskiy G. V. *Ryzhiy sosnovyy pilil'shchik* [Red Pine Sawfly]. Novosibirsk, Nauka, Sibirskoye otdeleniye Publ., 1972. 148 p. (In Russian).
3. ТКР 634-2019(33090). Procedure for carrying out forest protection measures. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Publ., 2019. 48 p. (In Russian).
4. *Obzor rasprostraneniya vreditel'ey i bolezney v lesakh Respubliki Belarus' v 2003 godu i prognoz ikh razvitiya na 2004 god* [Overview of the spread of pests and diseases in the forests of the Republic of Belarus in 2003 and forecast of their development for 2004]. Minsk, Bellesozashchita Publ., 2004. 106 p. (In Russian).
5. Blintsov A. I., Larina Yu. A., Khvas'ko A. V., Torchik M. V., Lyushtyk V. S., Kozel A. V. Gradation of the red pine sawfly *Neodiprion sertifer* Geoffr. (*Hymenoptera, Tenthredinidae*) in the north-western part of Belarus. *Biologicheskoye raznoobraziye lesnykh ekosistem: sostoyaniye, sokhraneniye i ispol'zovaniye: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Biological diversity of forest ecosystems: status, conservation and use: materials of the International Scientific and Practical Conference]. Gomel, 2018, pp. 248–251 (In Russian).
6. Blintsov A. I., Larina Yu. A., Khvas'ko A. V., Lyushtyk V. S., Kozel A. V. Formation of foci of mass reproduction and assessment of the state of the red pine sawfly population during graduation and protective measures. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva* [Problems of forestry and forestry], 2019, no. 79, pp. 257–262 (In Russian).

7. Blintsov A. I., Kozel A. V., Savitsky A. V. Features of the formation of foci of mass reproduction of the red pine sawfly in pine plantations of the North-Western part of Belarus. *Sovremennyye problemy lesozashchity i puti ih resheniya: materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 95-letiyu so dnya rozhdeniya professora Nikolaya Il'icha Fedorova i 90-letiyu kafedry lesozashchity i drevesinovedeniya* [Modern problems of forest protection and ways to solve them: materialy II International Scientific and Practical Conference, dedicated 95th anniversary of the birth of Prof. Nikolai Ilyich Fedorov and the 90th anniversary of the Department Forest Protection and Wood Science], Minsk, 2020, pp. 204–209 (In Russian).
8. Blintsov A. I., Kozel A. V., Larina Yu. A., Khvasko A. V. Assessment of the dynamics and state of the population of *Neodiprion sertifer* Geoffr. (Hymenoptera: Diprionidae) during the formation of foci during the graduation period. *Dendrobiontnyye bespozvonochnyye zhivotnyye i griby i ikh rol' v lesnykh ekosistemakh (XI Chteniya pamyati O. A. Katayeva): materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* [Dendrobiont invertebrates and fungi and their role in forest ecosystems (XI Readings in memory of O. A. Kataev): materials all-Russian Conference with International Participation]. St. Petersburg, 2018, pp. 248–251 (In Russian).
9. Kharitonova N. Z. *Lesnaya entomologiya* [Forest entomology]. Minsk, Vysheyschaya shkola Publ., 1994. 412 p. (In Russian).
10. Pankevich T. P. *Ekologiya sosnovykh pilil'shchikov v usloviyakh Belorussii. Avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk* [Ecology of pine sawflies in the conditions of Belarus. Abstract of thesis PhD (Biological)]. Minsk, 1966. 23 p. (In Russian).
11. Stadnitsky G. V. On the biology of the red pine sawfly in the Leningrad region. *Sbornik nauchno-issledovatel'skikh rabot po lesnomu khozyaystvu* [Collection of scientific research forestry works], 1964, pp. 280–298 (In Russian).
12. Vishnyakova S. V. *Biologicheskiye osobennosti i vredonosnost' ryzhego sosnovogo pilil'shchika (Neodiprion sertifer Geoffr.) v nesomknuvshikh kul'turakh Bryanskoy oblasti. Avtoreferat dissertatsii kandidata biologicheskikh nauk* [Biological features and harmfulness of the red pine sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) in non-closed cultures of the Bryansk region. Abstract of thesis PhD (Biological)]. Moscow, 1993. 20 p. (In Russian).
13. Vishnyakova S. V. Features of summer and egg laying of the red pine sawfly in the plantings of the Bryansk region. *Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa* [Actual problems of the forest complex], 2010, no. 26, pp. 82–85 (In Russian).
14. Vishnyakova S. V. Features of the harmfulness of the red pine sawfly and the fight against it in pine crops. *Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa* [Actual problems of the forest complex], 2012, no. 31, pp. 123–125 (In Russian).
15. Guryanova T. M. Cyclicity of reproduction of the red pine sawfly. *Lesovedeniye* [Forest science], 1986, no. 4, pp. 23–30 (In Russian).

Информация об авторах

Блинцов Александр Иванович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: blintsov@belstu.by

Люштык Валерий Семенович – заместитель генерального директора по научной работе. Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Нарочанский» (222395, Минская область, Мядельский район, к. п. Нарочь, ул. Ленинская, 11, Республика Беларусь). E-mail: nauka@narochpark.by

Козел Александр Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесозащиты и древесиноведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kozel@belstu.by

Information about the authors

Blintsov Alexander Ivanovich – PhD (Biology), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: blintsov@belstu.by.

Lyushtyk Valery Semenovich – Deputy Director General for Scientific Work. State Environmental Institution “Narochansky National Park” (11, Leninskaya str., 222395, Minsk region, Myadelsky district, Naroch settlement, Republic of Belarus). E-mail: nauka@narochpark.by

Kozel Aleksandr Vladimirovich – PhD (Agriculture), Assistant Professor, the Department of Forest Protection and Wood Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kozel@belstu.by

Поступила 15.10.2021