

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА КСИЛОФАГОВ В ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКАХ НА ВЫРУБКАХ УСЫХАЮЩИХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И СПОСОБОВ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

Усеня В.В., Севницкая Н.Л., Помаз Г.М.

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

(г. Гомель, Беларусь)

Приведены результаты исследований видового состава ксилофагов в порубочных остатках на вырубках усыхающих сосновых насаждений. Выявлено 18 видов насекомых из отряда жесткокрылых Coleoptera, 2 семейств и 14 родов, в том числе хозяйственно значимые виды: вершинный короед (Ips acuminatus Gyl.), шестизубчатый короед (Ips sexdentatus Born.), обыкновенный гравер (Pityogenes chalcographus L.), малый сосновый лубоед (Tomiscus minor Hart.), черный сосновый усач (Monochamus galloprovincialis Ol.). Установлена численность вершинного короеда (0,12-16,85 экз./дм²) на различных стадиях его развития в порубочных остатках диаметром до 12 см. Биологическая эффективность способов утилизации порубочных остатков (сжигание или измельчение) составляет 90-94%. Изложены способы и сроки проведения очистки лесосек от порубочных остатков на вырубках сосновых насаждений.

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних десятилетий массовое короедное усыхание сосновых насаждений отмечено на территории России, Германии, Испании, Франции, Польши, Украины и ряда других европейских государств, в том числе и Беларуси [1]. Причиной ослабления сосновых лесов и появление в них массового размножения вершинного и шестизубчатого короедов является комплекс стрессовых абиотических и биотических факторов, основным из которых является глобальное изменение климата. Снижению биологической устойчивости сосняков также способствовали масштабные ветровалы и буреломы, лесные пожары, повреждение насекомыми-дефолиантами и корневыми гнилями, несвоевременное выявление очагов стволовых вредителей [2, 3].

Первые очаги массового размножения вершинного и шестизубчатого короедов на территории Беларуси выявлены в 2010 году в Гомельском лесхозе, а в 2015 году их наличие отмечено во всех административных областях страны [4]. На протяжении 2016-2020 гг. в лесном фонде страны наблюдается массовое усыхание сосновых насаждений, при этом площадь сплошных санитарных вырубок в них составила 105 тыс. га.

В лесном фонде в 2020 году площадь сосновых лесов с различной степенью усыхания составила 151,8 тыс. га (3,7% от площади сосновой формации), из них погибшие и утратившие биологическую устойчивость насаждения, потребовавшие проведения в них сплошных санитарных рубок – 16,5 тыс. га [5].

Массовому усыханию, которое наблюдается в течение года при максимальной интенсивности с августа по ноябрь, подвержены преимущественно сосновые

древостой в возрасте 30 лет и старше. Очаги усыхания в сосновых насаждениях представлены в виде куртин или отдельных участков площадью до 3 га [6].

Для сохранения сосновых насаждений и повышения их биологической устойчивости проводится комплекс лесохозяйственных и санитарно-оздоровительных мероприятий, в том числе сплошные санитарные рубки, в результате которых образуются вырубки с порубочными остатками.

На сосновых вырубках одним из мест размножения вершинного короеда и других стволовых вредителей являются порубочные остатки с высокой влажностью луба, необходимой для развития данных насекомых. В связи с этим, весьма актуальным является вопрос утилизации порубочных остатков, в которых находится значительное количество жуков вершинного короеда.

В Беларуси выполнен ряд исследований по изучению особенностей биологии и параметров популяций вершинного короеда, а также видового состава других стволовых вредителей, заселяющих порубочные остатки сосны, и разработке мероприятий по регулированию численности ксилофагов, в том числе с применением порубочных остатков в качестве ловчего материала на сосновых вырубках [2, 7-10].

Цель исследования – изучение видового состава и популяционных показателей ксилофагов в порубочных остатках на сосновых вырубках, оценка биологической эффективности различных способов их утилизации и разработка методов очистки лесосек от порубочных остатков в очагах стволовых вредителей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по изучению видового состава, популяционных показателей ксилофагов в порубочных остатках и оценке биологической эффективности различных способов их утилизации выполнены на вырубках усыхающих сосновых насаждений в ГЛХУ «Кореневская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси», Речицком опытном лесхозе, ГОЛХУ «Гомельский опытный лесхоз», ГСЛХУ «Чечерский спецлесхоз», ГЛХУ «Петриковский лесхоз» и ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз».

Энтомологический анализ порубочных остатков осуществлялся на сосновых вырубках после проведения выборочных и сплошных санитарных рубок путем осмотра трех средних по размерам куч и (или) трех отрезков валов до 2 м порубочных остатков. На вырубках с несобранными в кучи и (или) валы порубочными остатками учет ксилофагов проводился аналогично на трех площадках размером 5 × 5 м.

Рулеткой измерялась длина заселенной части ветвей (м) и их диаметр (см) в центре зоны заселения стволовых вредителей с последующей вырубкой или выпиливанием 3-4 образцов (отрубков длиной 0,4-0,5 м).

Детальный энтомологический анализ порубочных остатков проводился в лабораторных условиях. С каждой ветви снималась кора, учитывалось количество брачных камер, маточных ходов, живых и мертвых жуков, куколок, личинок по видам. Установление видового состава ксилофагов проведено согласно определительным таблицам [11-13]. Определяли следующие популя-

ционные показатели развития стволовых вредителей: плотность поселения, кормообеспеченность, продукция и энергия размножения.

Плотность поселения (экз./дм²) – число поселившихся жуков родительского поколения на единицу поверхности коры (целесообразно определять по числу поселившихся самок). Кормообеспеченность (дм²) – площадь кормовой поверхности, приходящаяся на 1 маточный ход, определяемая как величина обратная плотности поселения. Продукция (экз./дм²) – численность молодого поколения (куколок, молодых жуков, летных отверстий) на единице поверхности кормового субстрата. Энергия размножения – отношение продукции к плотности поселения, характеризует изменение численности за период от начала поселения родительского поколения до формирования дочернего [14].

Для установления популяционных показателей на 1 дм² порубочных остатков определяли площадь боковой поверхности каждой палетки по формуле (1), затем данные показатели делились на рассчитанную площадь, выраженную в дм².

$$S = \pi \times D \times L, \quad (1)$$

где π – 3,14159;

D – диаметр отрубка, см;

L – длина отрубка, м

Порубочные остатки на сосновых вырубках утилизированы способом сжигания и измельчения. После утилизации выполнен учет численности стволовых вредителей на оставшихся порубочных остатках. Биологическая эффективность способов утилизации порубочных остатков (в %) устанавливалась по разности между количеством обнаруженных в порубочных остатках особей ксилофагов до и после утилизации. Расчет биологической эффективности проводился по формуле Аббота [15]:

$$\text{Б.Э.} = \frac{a-b}{a} \times 100, \quad (2)$$

где Б.Э. – биологическая эффективность, выраженная в % снижения численности вредителя;

a – количество ксилофагов в порубочных остатках до утилизации,

b – количество ксилофагов в порубочных остатках после утилизации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Выполненный нами на сосновых вырубках усыхающих сосновых насаждений энтомологический анализ заселенности порубочных остатков диаметром до 12 см в весенне-летний период выявил 10 видов короедов, 7 видов усачей, 2 вида смолевков (таблица).

Установлено, что в весенний период порубочные остатки заселяются вершинным (*Ips acuminatus* Gyl.), валежным (*Orthotomicus proximus* Eich.) и шестизубчатым (*Ips sexdentatus* Vorn.) короедами, малым сосновым (*Tomicus minor* Hart.) и фиолетовым (*Hylurgops palliatus* Gyll.) лубоедами, двузубым

гравером (*Pityogenes bidentatus* Herbst) и другими граверами. Плотность поселения вершинного короеда в соответствии с установленными критериями [16] – высокая, продукция – средняя. Плотность поселения и продукция шестизубчатого короеда, малого соснового лубоеда и обыкновенного гравера (*Pityogenes chalcographus* L.) – низкая. Шестизубчатый короед отмечен единично в порубочных остатках с диаметром более 6 см.

Таблица – Популяционные характеристики ксилофагов в порубочных остатках на вырубках усыхающих сосновых насаждений в весенне-летний период

Плотность поселения, экз./дм ²			Кормообеспеченность, дм ²	Продукция, экз./дм ²	Энергия размножения
брачные камеры	маточные ходы	общая			
Вершинный короед					
2,22±0,37	12,66±1,72	14,88±2,03	0,22±0,11	9,28±1,92	0,62±0,15
Двузубый гравер					
1,49±0,68	9,15±4,01	10,65±4,63	3,75±1,68	2,48±0,8	0,23±0,11
Валежный короед					
0,73±0,24	1,39±0,32	2,12±0,55	1,24±0,29	0,99±0,29	0,47±0,08
Шестизубчатый короед					
0,05±0,01	0,13±0,04	0,16±0,02	8,33±2,67	0,13±0,04	0,81±0,33
Четырехзубый гравер					
3,67±0,85	17,81±5,13	21,48±7,31	0,06±0,01	1,83±0,47	0,09±0,01
Обыкновенный гравер					
1,1±0,61	4,05±2,22	5,15±2,82	0,41±0,15	5,26±4,05	1,02±0,35
Малый сосновый лубоед					
-	1,04±0,38	2,09±0,76	1,63±0,92	0,21±0,08	0,1±0,1
Фиолетовый лубоед					
-	0,88±0,05	1,76±0,09	1,14±0,06	0,66±0,16	0,38±0,17
Примечание. В таблице приведены усредненные данные по популяционным показателям ксилофагов в порубочных остатках.					

В июле месяце исходные группировки ксилофагов в порубочных остатках дополняются смолевками и усачами. Так, при учете ходов в коре отмечены личинки смолевки сосновой стволовой (*Pissodes pini* L.) и смолевки жердняковой (*Pissodes piniphilus* Hbst.), плотность поселения которых составляет 0,67±0,21 экз./дм².

Видовой состав усачей представлен усачиком соснового сухостоя (*Acmaeops pratensis* Laich.), хвойным короткокрылым усачиком (*Molorchus minor* L.), короткоусым корневым усачом (*Spondylis buprestoides* L.), серым или большим длинноусым усачом (*Acanthocinus aedilis* L.), сосновым вершинным усачиком (*Pogonocherus fasciculatus* Deg.), усачом комлевым бурым (*Arbopalus rusticus* L.), черным сосновым усачом (*Monochamus gallopovincialis* Ol.). Плотность личинок усачей под корой на 1 дм² поверхности порубочных остатков составила 0,59±0,12 экз. [8].

К группе хозяйственно значимых стволовых вредителей среди выявленных видов относятся вершинный и шестизубчатый короеды, обыкновенный гравер, малый сосновый лубоед и черный сосновый усач, которые при массовом размножении на порубочных остатках могут переселяться в прилегающие к вырубкам биологически ослабленные и даже без внешних признаков ослабления насаждения [16]. Остальные выявленные насекомые не представляют опасности для окружающих насаждений и выполняют положительную роль на вырубках, так как ограничивают поселение хозяйственно важных видов насекомых-ксилофагов.

На вырубках усыхающих сосновых насаждений при анализе 208 отрубков определена встречаемость ксилофагов в весенне-летний период (рисунок).

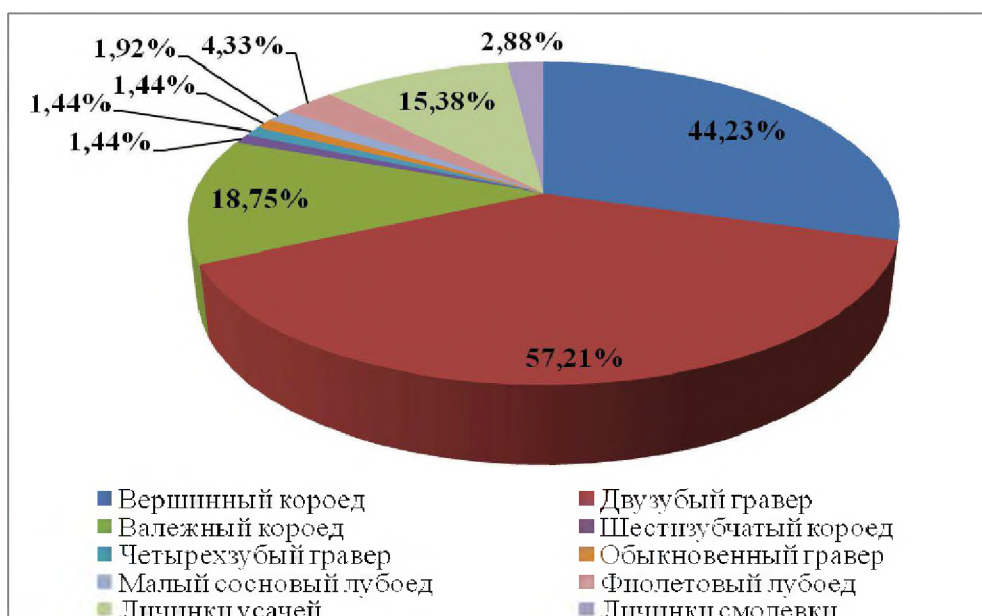


Рисунок – Встречаемость ксилофагов в порубочных остатках на вырубках усыхающих сосновых насаждений в весенне-летний период

Так, наиболее высокая встречаемость в порубочных остатках выявлена у двухзубого гравера (57,2%) и вершинного короеда (44,2%). Из хозяйственно значимых стволовых вредителей наиболее часто отмечен вершинный короед и личинки усачей (15,4%), остальные виды – единично (1,4-1,9%).

На сосновых вырубках в Чечерском лесничестве Чечерского спецлесхоза на порубочных остатках в ходах вершинного короеда на палетках учтены жуки соснового короеда-крошки (*Crypturgus cinereus* Hrbst).

Нами изучена динамика численности доминирующих ксилофагов (двухзубый гравер, валежный короед, личинки усачей) в различных фракциях порубочных остатков на вырубках усыхающих сосновых насаждений. Установлено, что в весенний и летний периоды фракции порубочных остатков диаметром до 12 см заселяются вершинным короедом (0,12-16,85 экз./дм²) и другими стволовыми вредителями [9].

Основными санитарно-оздоровительными мероприятиями для ликвидации очагов вершинного короеда и других ксилофагов являются выборочные

и сплошные санитарные рубки, в результате которых образуются вырубki с порубочными остатками. При оставлении порубочных остатков, в которых находится значительное количество жуков вершинного короеда и других стволовых вредителей, на вырубках создаются условия для их дальнейшего расселения в прилегающие насаждения.

В сосновых насаждениях в очагах стволовых вредителей сосны, включенных в перечень основных вредителей леса, способных формировать очаги, согласно Санитарным правилам в лесах Республики Беларусь [17], порубочные остатки подлежат сжиганию с соблюдением Специфических требований по обеспечению пожарной безопасности в лесах и (или) измельчению с применением фрез и (или) мульчеров, и (или) рубильных машин.

Нами проведена оценка биологической эффективности различных способов утилизации порубочных остатков на вырубках усыхающих сосновых насаждений. Установлено, что при качественной очистке лесосек биологическая эффективность способа сжигания порубочных остатков по отношению к стволовым вредителям, составила, в среднем, 90,6-94,0%, измельчения – 90,0-93,8%.

На основании результатов исследований разработаны эффективные способы и сроки очистки лесосек от порубочных остатков путем утилизации на вырубках сосновых насаждений в очагах стволовых вредителей.

Основными задачами проведения очистки лесосек от порубочных остатков на вырубках сосновых насаждений в очагах стволовых вредителей являются уменьшение короедного запаса, снижение пожарной опасности, создание оптимальных условий для лесовосстановления.

Очистка лесосек от порубочных остатков проводится в соответствии с Санитарными правилами в лесах Республики Беларусь [17] и Правилами рубок леса в Республике Беларусь [18].

На вырубках сосновых насаждений в очагах стволовых вредителей сосны целесообразно применять следующие способы очистки лесосек от порубочных остатков: сбор порубочных остатков в кучи высотой и диаметром до 2,5 метра и (или) валы высотой и шириной до 2,5 метра и их измельчение с применением фрез и (или) мульчеров, и (или) рубильных машин; измельчение с применением фрез и (или) мульчеров, и (или) рубильных машин не собранных в кучи и (или) валы порубочных остатков; сбор порубочных остатков в кучи диаметром до 2,5 метра и высотой до 1,5 метра и их сжигание. Допускается одновременное применение на одной лесосеке различных способов их очистки.

Сбор порубочных остатков может осуществляться как вручную, так и при помощи специализированных машин. Вручную данная операция выполняется при выборочных и сплошных рубках с сохранением равномерно распределенного подроста, а также на небольших по площади лесосеках.

При проведении сплошных санитарных рубок леса порубочные остатки размещаются по лесосеке в соответствии со Специфическими требованиями по обеспечению пожарной безопасности в лесах [19].

Для предотвращения разлета жуков стволовых вредителей на прилегающие сосновые насаждения рекомендуется соблюдение определенных сроков очистки лесосек. В весенне-летний период, когда отмечается лёт и миграцион-

ная активность вершинного короеда и других ксилофагов, порубочные остатки могут заселяться данными вредителями, или вершинный короед присутствует в ветвях, оставшихся на лесосеке после рубки заселенных деревьев в очаге стволовых вредителей. Очистка лесосек от порубочных остатков при проведении рубок леса в очагах стволовых вредителей сосны с 1 апреля по 1 сентября осуществляется в период действия лесорубочного билета, но не позднее 30 дней после фактического окончания рубки леса, что обусловлено особенностями развития ксилофагов [17]. В осенне-зимний период миграции стволовых вредителей не наблюдается, и они остаются на зимовку в порубочных остатках. Следовательно, порубочные остатки в данный период рекомендуется сжигать и (или) измельчать до конца марта, то есть до начала лёта ксилофагов.

Сжигание порубочных остатков на вырубках сосновых насаждений в очагах стволовых вредителей сосны производится в соответствии со Специфическими требованиями по обеспечению пожарной безопасности в лесах [19]. При разработке лесосек после пожароопасного сезона сжигание порубочных остатков осуществляется одновременно с проведением лесосечных работ.

При отсутствии возможности сжигания порубочных остатков вследствие высоких классов пожарной опасности лесов по условиям погоды очистка лесосек от порубочных остатков проводится путем их измельчения с применением фрез и (или) мульчеров, и (или) рубильных машин в соответствии с требованиями, установленными Правилами рубок леса в Республике Беларусь. Для измельчения порубочных остатков могут использоваться специальные измельчители (мульчеры и т.д.) (SEMPI, FAE, FERRI, ANWI, DENIS TIGERCAT, SIMAF, RAYCO, УРН-500-2300, МН-25 и др.). После измельчения порубочных остатков необходимо получить преимущественно их фракции длиной не более 30 см и диаметром не более 2-3 см, без коры или частично с сохранившейся корой, что обеспечивает снижение влажности кормового субстрата [10], отсутствие или единичное присутствие в порубочных остатках живых жуков вершинного короеда и других ксилофагов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На вырубках усыхающих сосновых насаждений в порубочных остатках выявлено 18 видов насекомых из отряда жесткокрылых *Coleoptera*, 2 семейств и 14 родов. К хозяйственно значимым видам относятся: вершинный короед (*Ips acuminatus* Gyl.), шестизубчатый короед (*Ips sexdentatus* Born.), обыкновенный гравер (*Pityogenes chalcographus* L.), малый сосновый лубоед (*Tomicus minor* Hart.), черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis* Ol.). Численность вершинного короеда на различных стадиях его развития составила 0,12-16,85 экз./дм² поверхности порубочных остатков диаметром до 12 см, при этом плотность поселения и продукция – низкие. Выявлена наибольшая встречаемость в порубочных остатках в весенне-летний период вершинного короеда (44,2%) и личинок усачей (15,4%), остальные хозяйственно значимые ксилофаги составляют 1,4-1,9%.

Для успешной ликвидации очагов массового размножения вершинного короеда и других стволовых вредителей необходима очистка лесосек от порубочных остатков и их оперативная утилизация способом сжигания или измельчения, что обеспечивает снижение кормовой базы и численности ксилофагов. Установлено, что биологическая эффективность способов утилизации порубочных остатков на вырубках усыхающих сосновых насаждений против вершинного короеда составляет, соответственно, 92,5 и 93,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Faccoli, M. Effectiveness of different trapping protocols for outbreak management of the engraver pine beetle *Ips acuminatus* (Curculionidae, Scolytinae) / M. Faccoli, V. Finozzi, F. Colombari // International Journal of Pest Management, 58 (3). – 2012. – P. 267-273.
2. Сазонов, А.А. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны / А.А. Сазонов, В.Б. Звягинцев, В.Н. Кухта, П.В. Тупик // Практическое руководство № 1. – 2017. – 11 с.
3. Сазонов, А.А. Оценить угрозу в сосняках / А.А. Сазонов // Лесное и охотничье хозяйство. – № 6. – 2018. – С. 33-37.
4. Сазонов, А.А. Биологический пожар в сосновых лесах / А.А. Сазонов, В.Б. Звягинцев // Лесное и охотничье хозяйство. – 2016. – № 6. – С. 9-13.
5. Обзор лесопатологического и санитарного состояния лесного фонда Республики Беларусь за 2020 год и прогноз развития патологических процессов на 2021 год. Минск: Государственное учреждение по защите и мониторингу леса «Беллесозащита», 2021. – 70 с.
6. Наперегонки с короедом // Лесное и охотничье хозяйство. – № 6. – 2017. – С. 8-14.
7. Кухта, В.Н. Применение порубочных остатков в качестве ловчего материала на сосновых вырубках / В.Н. Кухта, А.А. Сазонов, Д.А. Бабуль // Труды БГТУ, серия 1, № 2(234). Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов, Минск, 2020, С. 100-108.
8. Севницкая, Н.Л. Видовой состав хозяйственно значимых стволовых вредителей, развивающихся на порубочных остатках сосны / Н.Л. Севницкая, Г.М. Помаз, Е.А. Короткевич, К.Э. Тесленко, А.С. Терехов, В.А. Дасько // Лесное хозяйство: материалы 84-й науч.-техн. конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 03-14 февраля 2020 г. [Электронный ресурс] / отв. за издание И.В. Войтов; УО БГТУ. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 82-84.
9. Севницкая, Н.Л. Динамика численности доминирующих ксилофагов в различных фракциях порубочных остатков на вырубках усыхающих сосновых насаждений / Н.Л. Севницкая, Г.М. Помаз // Сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т леса. – Гомель, 2020. – Вып. 80: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 274-283.
10. Помаз, Г.М. Оценка численности вершинного короеда в порубочных остатках после применения лесной фрезы АНWI M450 на вырубках усыхаю-

щих сосняков / Г.М. Помаз // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Вып. 79. Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2019. – С. 275-281.

11. Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах. Жесткокрылые и веерокрылые / под ред. Г.Я. Бей-Биенко. – М.-Л.: Изд-во Наука, 1965. – Т. II. – 668 с.

12. Положенцев, П.А. Малый атлас энтомофагов / П.А. Положенцев, В.Ф. Козлов. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 120 с.

13. Каталог жесткокрылых (*Coleoptera, Insecta*) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. – Минск, 1996. – 130 с.

14. Мозолевская, Е.Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е.Г. Мозолевская, О.А. Катаев, Э.С. Соколова. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.

15. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / НПЦ НАН Беларуси по земледелию. РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. Прилуки, 2009. – 318 с.

16. Защита леса: учеб.-метод. пособие для студентов специальностей 1–750101 «Лесное хозяйство», 1–758102 «Многофункциональное лесопользование» / В.Б. Звягинцев [и др.]. – Минск: БГТУ, 2019. – 164 с.

17. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь. Утверждены постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 г.

18. Правила рубок леса в Республике Беларусь. Утверждены постановлением Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 г. № 68.

19. Специфические требования по обеспечению пожарной безопасности в лесах. Утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.10.2019 г. № 722.

STUDY OF THE SPECIES COMPOSITION OF XYLOPHAGOUS INSECTS IN THE FELLING RESIDUES ON THE CUTTING DOWN OF DYING-OFF PINE STANDS AND METHODS OF THEIR UTILIZATION

Usenia V.V., Sevnitskaya N.L., Pomaz G.M.

*The results of studies of the species composition of xylophagous insects in the felling residues on the cutting down of dying-off pine stands are given. 18 species of insects from the Coleoptera order, 2 families and 14 genera, including economically significant species: *Ips acuminatus* Gyll., *Ips sexdentatus* Born., *Pityogenes chalcographus* L., *Blastophagus minor* Hart., *Monochamus galloprovincialis* Ol. were found. The number of top bark beetles (0.12-16.85 ex./dm²) at various stages of its development in the felling residues diameter up to 12 cm is established. The biological efficiency of methods of utilization (burning and shredding) is 90-94%. The methods and the timing of the cleaning of cutting areas from felling residues on the cutting down of pine stands are set out.*

Статья поступила в редколлегию 15.03.2021 г.

