



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

17 / 2022

HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

17 / 2022

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
Т. С. Мамедов
В. Н. Решетников

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
А. Г. Марахтанов

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2022 А. А. Прохоров

На обложке:

Драконовы деревья в ботаническом саду 'Vieta-i-Klaviho', о-в Гран Канария (фото А. Прохорова, 15.12.2011)

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2022

Результаты мониторинга ксилофильных жесткокрылых феромонными ловушками в Ботаническом саду ПетрГУ

ЧАЛКИН
Андрей Андреевич

Всероссийский центр карантина растений,
Пограничная, 32, Раменское, р. п. Быково, 185000, Россия
chalkin10@ya.ru

ЛЯБЗИНА
Светлана Николаевна

Всероссийский центр карантина растений,
Лососинская наб., 7, Петрозаводск, 185000, Россия
slyabzina@petsu.ru

Ключевые слова:

обзор, ксилобионты, феромониторинг, барьерно-вороночная ловушка, синтетические феромоны насекомых, короед-типограф, гравер обыкновенный, *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Monochamus spp.*, карантинные объекты, защита растений

Аннотация:

Приведён таксономический список ксилофильных жесткокрылых, отмеченных на территории Ботанического сада ПетрГУ, содержащий 17 видов из 8 семейств. Сбор насекомых проводился за счет барьерно-вороночных ловушек с агрегационными феромонами, синтезированными ФГБУ «ВНИИКР» (короеда типографа *Ips typographus*, гравёра обыкновенного *Pityogenes chalcographus* и усачей рода *Monochamus*) в течение 2018-2021 гг. Наиболее многочисленно в видовом и количественном составе семейство короеды (Scolytidae) – 7 видов. Среди них к многочисленным видам относятся *Crypturgus pusillus*, *Hylurgops palliatus*, *Ips typographus* и *Pityogenes chalcographus*. В саду эти виды активно наносят повреждения хвойным породам в естественных насаждениях, на интродуцированных растениях (родов *Abies* Mill., *Juniperus* L., *Larix* Mill.) вредителей не регистрировали.

Получена: 05 июля 2022 года

Подписана к печати: 23 октября 2022 года

Введение

Ввиду высокой антропогенной нагрузки и наличию широкого обилия растений в иных от условия естественного произрастания – ботанические сады являются уязвимыми к проникновению различных инвайдеров (возбудителей болезней растений и насекомых вредителей) (Каштанова и др., 2018). Ксилофильные жесткокрылые обеспечивают процессы деструкции ослабленных и поваленных деревьев. Среди них есть виды, дающие массовые вспышки, приводящие к очагам поражения жизнеспособных деревьев. Кроме того, короеды связаны с эндопаразитическими нематодами, что может вызывать вилт хвойных и лиственных пород (Полянина и др., 2019). Короеды являются переносчиками большого числа офиостомовых грибов, которые способствуют угнетению деревьев. Например, в ходах короеда типографа частота встречаемости офиостомовых грибов для ели сибирской составляет 97-100 % (Пашенова, Баранчиков, 2015).

Феромониторинг успешно используют в научных целях для изучения опасных и карантинных насекомых: коричневый мраморный клоп (Leskey et al., 2021), каштановая моль (Камаев, Тодоров, 2014), короеды (Сагитов и др., 2017; Šramel et al., 2021). Феромониторинг позволяет исследовать активность вредителей, которую можно использовать для прогноза и

проведения мероприятий по защите леса (Чалкин и др., 2021).

Целью работы является проведение феромониторинга основных видов ксилофильных жесткокрылых: короеда-типографа *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), гравера обыкновенного *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761) и усачей рода *Monochamus* (Dejean, 1821).

Объекты и методы исследований

Исследование проводили в вегетационный период в течении четырех лет (2018–2021 гг.) Для феромониторинга ксилофильных жесткокрылых были применены комплекты ловушек производства ФГБУ «ВНИИКР». По три ловушки барьерно-вороночного типа устанавливали в двух типах биоценозах: сосняк черничный и елово - сосновый травяно-черничный (рис. 1.).

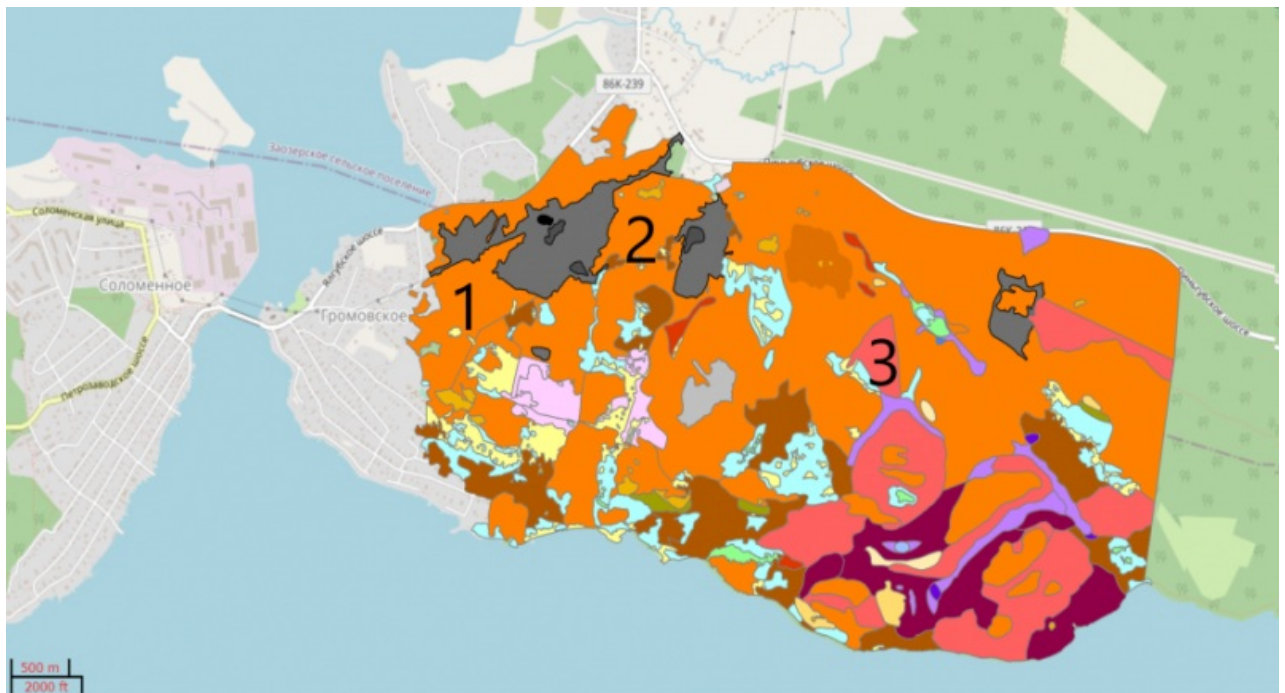


Рис. 1. Места установки феромонных ловушек на исследуемой территории: 1 и 2 – сосняк черничный; 3 – елово-сосновый травяно-черничный (карта природной растительности сетевого атласа Ботанического сада ПетрГУ <https://garden.karelia.ru/atlas/atlas.xml>).

Fig. 1. Pheromone trap locations in the study area: 1 and 2 - pine blackberry forest; 3 - spruce-pine herb-blackberry forest (map of natural vegetation from the net atlas of the Botanical Garden of PetrSU <https://garden.karelia.ru/atlas/atlas.xml>).

Комплекты ловушек барьерно-вороночного типа включают в себя корпус черного цвета высотой 600 мм, диаметром 220 мм и диспенсер, который крепится на крестообразную пластину с нанесенным аттрактантом. Снизу ловушки подвешивается воронка с накопительной емкостью (стакан 200-500 мл).

В работе использовались синтетические аттрактанты производства ФГБУ «ВНИИКР» для трех видов ксилофильных жесткокрылых: короед-типограф (*I. typographus*), гравер обыкновенный (*P. chalcographus*) и усачи рода *Monochamus*. Состав каждого аттрактанта индивидуален. В основе трехкомпонентной смеси короеда типографа включен испдиенол, для однокомпонентного аттрактанта гравёра – халькогран, а у шестикомпонентной смеси усачей рода *Monochamus* - монохамол (Чалкин и др., 2021; Лябзина и др., 2022).

В среднем аттрактанты способны привлекать насекомых в ловушку в течение 30 суток,

охватывая площадь в ~ 1 га. Однако во влажный период рекомендуется производить замену диспенсера 2 раза в месяц. Выемку и учёт отловленного энтомологического материала проводили каждые 5–7 дней. По данным Атанова М. Н. и Кузина А. А. (2018) такая периодичность сбора является оптимальной для ловушек данного типа и не позволяет материалу загнивать и привлекать жуков-некрофагов.

Характеризуя сообщества ксилофильных жесткокрылых применяли индексы разнообразия Шенона H' , Симпсона C и Бергера Паркера d (Шитиков, Розенберг, 2005). Графики видового разнообразия построены в программе Past 3.4 (Hammer et al., 2001).

Результаты и обсуждение

В феромонные ловушки было отловлено 17 видов жесткокрылых из 8 семейств (табл. 1). Фауна ксилофильных жесткокрылых в Ботаническом саду ПетрГУ представлена типичными видами, характерными для таежных биоценозов. Наиболее многочисленно в видовом и количественном составе представлено семейство короеды (Scolytidae) – 7 видов. Среди них к многочисленным видам относятся *Crypturgus pusillus*, *Hylurgops palliatus*, *Ips typographus*, и *Pityogenes chalcographus*. Эти виды входят в ядро ксилофильного энтомокомплекса Северо-западных районах (Мозолевская, Шарапа, 1996; Мандельштам, Селиховкин, 2020). В саду эти виды активно наносят повреждения хвойным породам в естественных насаждениях (рис. 2). На интродуцированных растений родов *Abies* Mill., *Juniperus* L., *Larix* Mill. вредителей не регистрировали.

В течении всего периода сбора количественные показатели отлова изучаемых жесткокрылых изменялись незначительно (рис. 3). Это свидетельствует о том, что на территории отсутствуют вспышки опасных вредителей. По многолетним данным растительность биоценозов Ботанического сада ПетрГУ обладает богатым разнообразием и пригодна для изучения, как модель формирования растительного покрова (Платонова, Ланратова, 2001).

В ловушках с используемыми аттрактантами в сборах целевой вид составляет 70 % (табл. 1). Остальная часть представлена другими ксилобионтами (пестряки, долгоносики, блестянки, притворяшки и др.), которых, вероятно, привлекает обилие доступной пищи. Различие в уловистости ловушек каждого типа подтверждает видоспецифичность применяемых аттрактантов, что важно для сохранения биоразнообразия при проведении феромониторинга и отлова целевых объектов. Так, феромонные ловушки *Monoctonus* spp. фиксировали только имаго этих насекомых и лишь единичные случаи попадания в накопительные емкости особей жуков–короедов (Scolytidae).

А



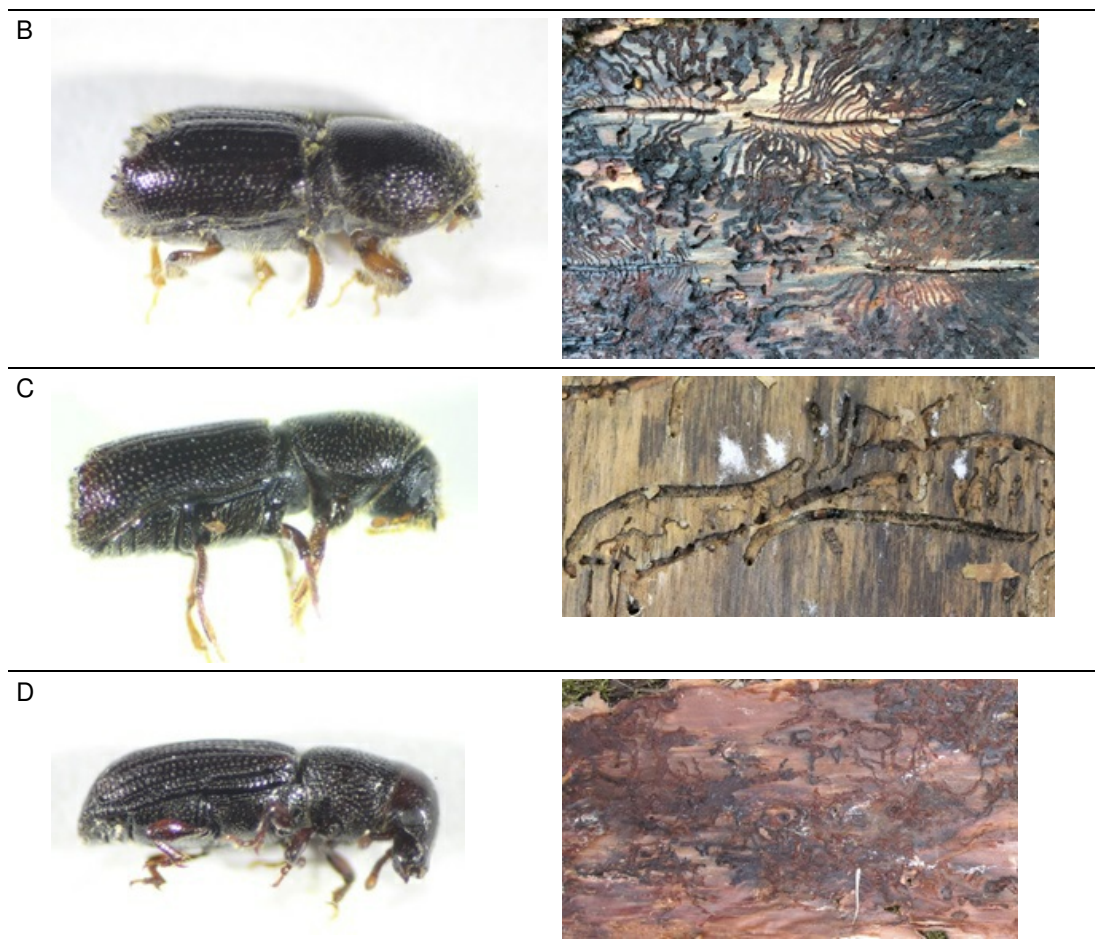


Рис. 2. Ксилофильные жесткокрылые Ботанического сада ПетрГУ: А – самка большого елового усача *Monochamus sartor urussovii* и личиночные ходы в древесине ели; В – короед-типограф (*Ips typographus*), маточные и личиночные ходы на коре ели; С – самка гравера обыкновенного (*Pityogenes chalcographus*), маточные и личиночные ходы на коре сосны; D – малый еловый лубоед, фиолетовый лубоед (*Hylurgops palliatus*), маточной и личиночные ходы на коре сосны.

Fig. 2. Xylophilous hardflies of the Botanical Garden of PetrSU: A - female large black spruce borer *Monochamus sartor urussovii* and larval passages in spruce wood; B - bark beetle typographus (*Ips typographus*), uterine and larval passages on spruce bark; C - female common bark beetle (*Pityogenes chalcographus*), uterine and larval passages on pine bark; D - small spruce beetle, purple beetle (*Hylurgops palliatus*), uterine and larval passages on pine bark.

Таблица 1. Ксилофильные жесткокрылые, отловленные феромонными ловушками в различных ценозах Ботсада ПетрГУ

Table 1. Xylophilous hardflies captured by pheromone traps in different cenoses of the Botanical Garden of PetrSU

Систематическое положение	Аттрактант	Кол-во отловленных экземпляров, шт.	
		Елово-сосновый травяно-черничный	Сосняк черничный
Сем. Cleridae			

<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	Т, Г	50	51
Сем. Nitidulidae			
<i>Cychramus variegatus</i> (Herbst, 1792)	Т, Г	4	0
Сем. Cerambycidae			
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliv., 1795)	У	4	2
<i>M. sartor urussovii</i> (Fischer von Waldheim, 1806)	У	5	2
<i>M. sutor</i> (Linnaeus, 1758)	У	13	6
Сем. Curculionidae			
<i>Pissodes notatus</i> (Germar, 1817)	Т, Г	6	27
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	Т, Г	1	18
Сем. Peltidae			
<i>Peltis grossa</i> (Linnaeus, 1758)	Т, Г	0	4
Сем. Scolytidae			
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)	Т, Г	63	11
<i>Hylastes brunneus</i> (Erichson, 1836)	Т	14	25
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)	Т, Г	31	29
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	Т, Г, У	157	41
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	Т, Г, У	354	163
<i>Tomicus minor</i> (Linnaeus, 1758)	Г	0	7
<i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus, 1758)	Г	4	7
Сем. Ostomatidae			
<i>Ostoma ferruginea</i> (Linnaeus, 1758)	Т, Г	7	8
Сем. Ptinidae			
<i>Anobium punctatum</i> (De Geer, 1774)	Т, Г	1	2
Всего количество видов, S		14	15
Всего количество особей, N		714	403

Примечание: Т – *Ips typographus*; Г – *Pityogenes chalcographus*; У – *Monochamus* spp.

Note: Т - *Ips typographus*; Г - *Pityogenes chalcographus*; У - *Monochamus* spp.

В течение весенне-летнего периода количество отловленных особей гравера обыкновенного и типографа в изучаемых биоценозах вблизи ботсада различалось. Основная доля жуков попадалась в конце июня начале июля, что связано с их сезонной динамикой лёта. Для короеда-типографа и гравера обыкновенного в Карелии установлена однофазная активность и максимальное их количество регистрируется в июне (гравера – 5000 особей/ловушку, короеда – 700 особей/ловушку), а в августе наблюдается постепенное снижение численности (Чалкин и др., 2021).

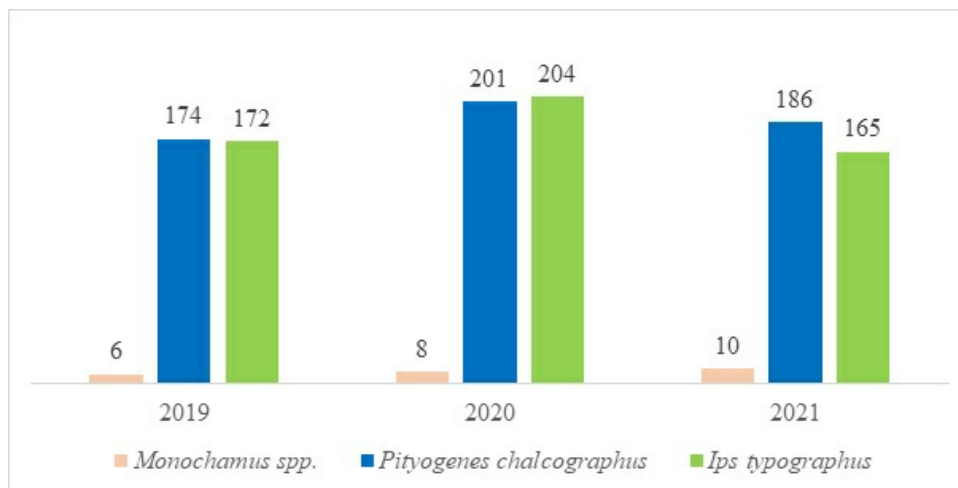


Рис. 3. Динамика отлова ксилофильных насекомых феромонными аттрактантами (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Monochamus spp.*) за период 2019-2021 гг., шт.

Fig. 3. Dynamics of catching xylophilous insects with pheromone attractants (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Monochamusspp.*) for the period 2019-2021, number of individuals.

Усачи рода *Monochamus* попадаются спорадически, а их невысокая плотность является хорошим показателем здоровья изученных биоценозов. Известно, что количество отловленных имаго менее 20 особей на один диспенсер является признаком популяции с низкой численностью и подтверждает факт отсутствия очага размножения этих вредителей (Комарова, 2015). Серьезное повреждение наносят их личинки, выгрызая в коре стволов глубокие ходы (рис. 2). Это приводит к усыханию деревьев и снижению технического качества древесины.

Все отмеченные виды рода *Monochamus* включены в список карантинных объектов, ограниченно распространенных на территории Российской Федерации (Национальный доклад, 2020). Жуки являются как переносчиками, так и хозяевами сосновой стволовой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner, Buhner, 1934; Nickle, 1970). Гельминты попадают в древесину во время питания усачей и быстро распространяются, что приводит к закупорки проводящей системы. В Карелии произрастают восприимчивые к этому патогену хвойные породы (ель, сосна). Можно предположить, что *B. xylophilus* способен выжить, но климатические условия региона на большей территории не благоприятны для его интенсивного развития (Чалкин и др., 2022).

Феромонными ловушками отловлен близкий видовой состав ксилофильных жесткокрылых в изучаемых биоценозах (рис. 4). Сходство связано с экологической пластичностью большинства ксилобионтов, обитающих на хвойных растениях. Отличия связаны с регистрацией небольшого числа особей малого лесного садовника (*Tomicus minor* Linnaeus, 1758) в сосняке (табл. 1). Однако и эти жуки могут встречаться в ельнике.

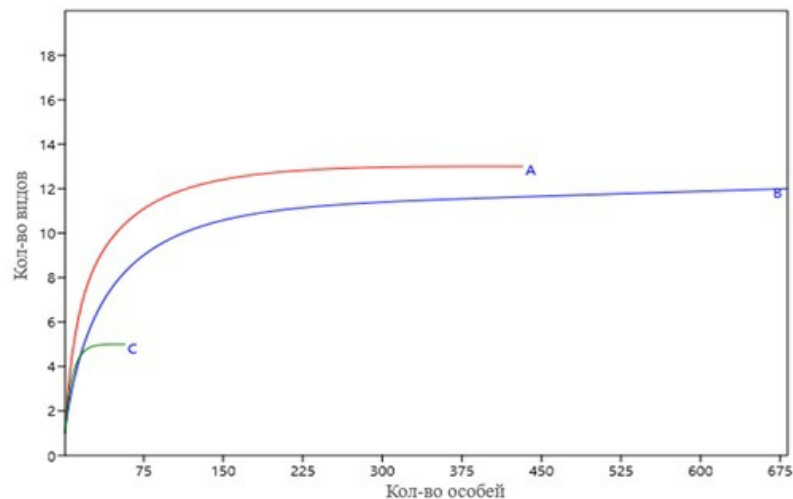


Рис. 4. Видовое богатство ксилофильных жесткокрылых отловленных ловушками на аттрактанты: А – *Ips typographus*, В – *Pityogenes chalcographus*, С – *Monochamus* spp.

Fig. 4. Species richness of Xylophilus rigidflies captured by attractant traps: A - *Ips typographus*, B - *Pityogenes chalcographus*, C - *Monochamus* spp.

Различия по отлову феромонными ловушками связаны с количественным сбором особей. В ельнике-сосновом травяно-черничном биоценозе количество собранных особей в два раза выше чем в сосняке черничном и отмечено наибольшее число представителей семейства короеды (Scolytidae) (рис. 5). Типичными видами являются: короед крошка *Crypturgus pusillus*, фиолетовый лубоед *Hylurgops palliates*, короед-типограф *I. typographus*, гравёр обыкновенный *P. chalcographus*, напротив, в сосняках на феромонные ловушки больше отловлено представителей семейства долгоносики (Curculionidae) (рис. 5).

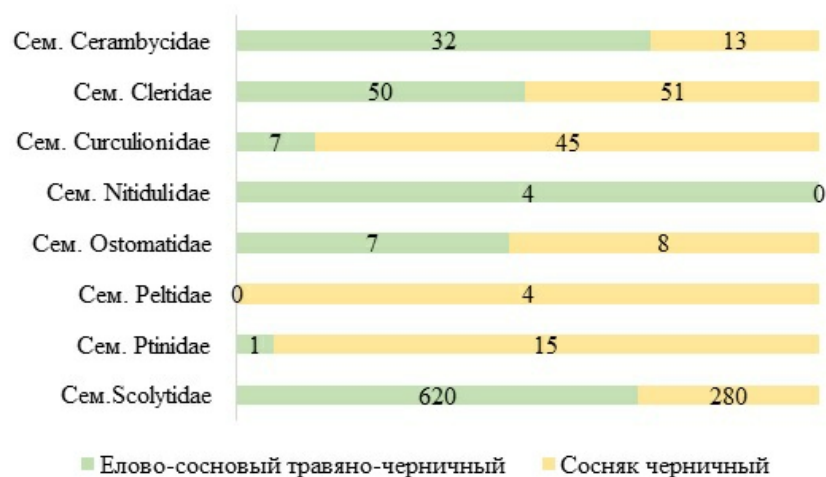


Рис. 5. Количественное соотношение особей разных семейств, отловленных в изучаемых биоценозах.

Fig. 5. Quantitative proportion of individuals of different families caught in the biocenoses studied.

Таблица 2. Индексы разнообразия сообщества ксилобионтов отловленные разными аттрактантами в хвойных ценозах Ботсада ПетрГУ

Table 2: Diversity indices of the xylobiont community captured by different attractants in coniferous cenoses of the Botanical Garden of PetrSU

Индекс	Аттрактанты					
	Елово-сосновый травяно-черничный			Сосняк черничный		
	<i>I. typographus</i>	<i>P. chalcographus</i>	<i>Monochamus</i> spp.	<i>I. typographus</i>	<i>P. chalcographus</i>	<i>Monochamus</i> spp.
Шеннона, H'	1.7	0.9	0.8	2.0	1.6	1.0
Симпсона, C	0.75	0.38	0.45	0.84	0.62	0.59
Бергера – Паркера, d	0.43	0.39	0.72	0.23	0.4	0.54
Кол-во видов, S	10	9	5	10	12	3
Кол-во особей	289	393	14	140	250	10

Заклyчение

Ландшафтные парки, дендропарки и ботанические сады занимают промежуточное положение, их экологические условия близки к условиям лесопарков. Фауна здесь разнообразна и состоит как из типично городских видов, так и из целого ряда лесных представителей. В таких насаждениях вспышки массового размножения вредителей бывают редко ввиду их низкой численности и своевременного ухода за лесопосадками. Синтетические феромоны позволяют в естественных условиях определить группы определенных видов насекомых. Изучение хозяйственно важных видов насекомых вредителей показало, что феромоны являются специфичными для каждого вида. Эта специфичность особенно важна для сохранения полезных видов в ценозах. Побочным образом в накопительных емкостях ловушек собираются различные виды насекомых, которые могли попасть в ловушку случайно или быть привлечены продуктами гниения. Систематическое вывешивание феромонных ловушек позволяет произвести отлов насекомых-вредителей для учета их численности и принятия решений о проведении мероприятий по защите биоценоза.

Литература

Атанов Н. М., Кузин А. А. К вопросу об испытании аттрактивности феромонов насекомых в полевых условиях // Защита и карантин растений. 2018. № 6. С. 38—41.

Вендило Н. В., Плетнев В. А., Серая Л. Г., Черменская Т. Д., Комарова И. А., Хегай И. В., Петрова М. О., Степанычева Е. А. Полевые испытания привлекающих смесей для гравера обыкновенного *Pityogenes chalcographus* (L.) // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. 2016. С. 52—53.

Вендило Н. В., Серая Л. Г. Применение феромонов для мониторинга вредителей на территории ГБС РАН // Бюллетень Главного ботанического сада. 2019. № 1. С. 45.

Гниненко Ю. И., Хегай И. В. Муравьежук - важный энтомофаг короеда-типографа // Защита и карантин растений. 2016. № 4. С. 46—48.

Гниненко Ю. И., Хегай И. В., Чилахсаева Е. А. Технология мелкосерийного производства

муравьежука *Thanasimus* sp. для использования в защите леса. Пушкино: ВНИИЛМ, 2016. С. 16.

Камаев И. О., Тодоров Н. Г. Исследование эффективности синтетического феромона и феромонных ловушек для каштановой моли (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, 1986) в Московской области // Карантин растений. Наука и практика. 2014. № 1. С. 52—55.

Каштанова О. А., Мухина Л. Н., Серая Л. Г., Дымович А. В., Тихонюк В. А., Ткаченко О. Б. Вспышка короеда-типографа на коллекции ели в Главном ботаническом саду РАН // Бюллетень Главного ботанического сада. 2018. № 1. С. 65—71.

Комарова И. А. Критерии угрозы массовых размножений вредных насекомых по данным феромонного надзора // Чтения памяти Андрея Игнатьевича Ильинского: сб. докладов / Отв. редактор Ю. И. Гниненко. 2018. С. 25.

Крутов В. И., Шубин В. И., Предтеченская О. О., Руоколайнен А. В., Коткова В. М., Полевой А. В., Хумала А. Э., Яковлев Е. Б.

Грибы и насекомые-консорты лесообразующих древесных пород Карелии / Отв. ред. А. В. Полевой. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 216 с.

Лябзина С. Н., Чалкин А. А., Сеницына Е. В., Синкевич О. В., Донской О. А. Феромониторинг жуков-усачей рода *Monochamus* в различных особо охраняемых природных территориях Республики Карелия // Фитосанитария. Карантин растений. 2022. № 1. С. 48—55.

Мандельштам М. Ю., Селиховкин А. В. Короеды Северо-Запада России (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): история изучения, состав и генезис фауны // Энтомологическое обозрение. 2020. Т. 99. № 3. С. 631—665.

Мозолевская Е. Г., Шарпа Т. В. Видовой состав насекомых-ксилофагов Мурманской области // Энтомологическое обозрение. 1996. Т. 75. № 3. С. 558—566.

Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2020 году // Защита и карантин растений. 2021. № 7. С. 3—16.

Никитский Н. Б. Жуки-ксилофаги – вредители древесных растений России. М.: Изд-во Лесная промышленность, 2005. 120 с.

Пашенова Н. В., Баранчиков Ю. Н. Связь офиостомовых грибов с насекомыми-ксилофагами в хвойных лесах // Материалы VII Всероссийской микологической школы-конференции с международным участием «Биотические связи грибов: мосты между царствами»: Сборник докладов и тезисов, 2015. С. 187.

Петров А. В., Доставалов Е. А. Изменение агрессивности короедов (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), ассоциированных с патогенными микроорганизмами // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. № 211. С. 76—91.

Платонова Е. А., Лантратова А. С. Разнообразие растительного покрова заповедной территории Ботанического сада ПетрГУ // Hortus botanicus. 2001. Т. 1. С. 42—51.

Полянина К. С., Мандельштам М. Ю., Рысс А. Ю. Краткий обзор ассоциаций ксилобионтных нематод с жуками-короедами (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98. № 3. С. 481—499.

Сагитов А. О., Ашикбаев Н. Ж., Мухамадиев Н. С., Мендибаева Ж. Феромонные ловушки против короедов (Scolytidae) в Заилийском Алатау // Защита и карантин растений. 2017. № 10. С. 47.

Селиховкин А. В., Марковская С., Васайтис Р., Мартынов А. Н., Мусолин Д. Л. Фитопатогенный гриб *Fusarium circinatum* и возможности его распространения насекомыми в России // Российский журнал биологических инвазий. 2018. Т. 11. № 2. С. 53—63.

Степанычева Е. А., Петрова М. О., Черменская Т. Д., Вендило Н. В. Сравнительная оценка активности феромонов для короеда-типографа *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae) и способов их применения // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 96. № 2. С. 213—219.

Чалкин А. А., Лябзина С. Н., Сеницына Е. В., Лобур А. Ю., Донской О. А. Мониторинг жуков короедов (Scolytinae) в лесных ценозах заповедника "Кивач" с помощью феромонных ловушек отечественного производства // Лесной вестник. 2021. Т. 25. № 6. С. 98—105. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-98-105.

Чалкин А. А., Кулинич О. А., Арбузова Е. Н., Рысс А. Ю. Сосновая стволовая нематода *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner) Nickle и возможности ее акклиматизации в Республике Карелия // Труды Карельского научного центра РАН. 2022. № 1. С. 63—76. DOI: 10.17076/bg1512.

Шитиков В. К., Розенберг Г. С. Оценка биоразнообразия: попытка формального обобщения // Количественные методы экологии и гидробиологии: сборник научных трудов, посвященный памяти А. И. Баканова. Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. С. 91—129.

Яковлев Е. Б., Полевой А. В., Хумала А. Э. Энтомофауна заказника Кижские шхеры. Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 1999. № 1. С. 87—90.

Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*. 2001. Vol. 4 (1). P. 9.

Leskey T. C. Andrews, H., Bády, A., Benvenuto, L., Bernardinelli, I., Blaauw, B., Wiman, N. Refining Pheromone Lures for the Invasive *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Through Collaborative Trials in the United States and Europe // *Journal of economic entomology*. 2021. Vol. 114. № 4. P. 1666—1673. DOI: 10.1093/jee/toab088.

Šramel N., Kavčič A., Kolšek M., De Groot M. Estimating the most effective and economical pheromone for monitoring the European spruce bark beetle // *Journal of Applied Entomology*. 2021. Vol. 145. № 4. P. 312—325. DOI:10.1111/jen.12853.

Results of monitoring of xylophilous beetles with pheromone traps in the Botanical Garden of PetrSU

CHALKIN Andrey	All-Russian plant quarantine center, Pogranichnaya, 32, Ramenskoye, Bykovo, 185000, Russia chalkin10@ya.ru
LYABZINA Svetlana	All-Russian Plant Quarantine Center, Lososinskaya emb., 7, Petrozavodsk, 185000, Russia slyabzina@petrsu.ru

Key words:

review, xylobionts, pheromone monitoring, barrier trap, synthetic insect pheromones, Bark beetle, Common Hare, *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*, *Monochamus* spp, quarantine objects, phytoprotection

Summary:

The taxonomic list of xylophilous hardflies recorded in the Botanical Garden of PetrSU contains 17 species from 8 families. Insects were collected using barrier traps with aggregation pheromones synthesized by FGBU VNIKR (bark beetle *Ips typographus*, common grazer *Pityogenes chalcographus* and moustache genera *Monochamus*) during 2018-2021. The family Bark beetles (Scolytidae) is the most numerous in terms of species and number of species. Among them, numerous species include *Crypturgus pusillus*, *Hylurgops palliatus*, *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*. In the orchard, these species actively damage conifers in natural stands; no pests have been recorded on introduced plants (genera *Abies* Mill., *Juniperus* L., *Larix* Mill.).

Is received: 05 july 2022 year

Is passed for the press: 23 october 2022 year

References

- Atanov N. M., Kuzin A. A. On the issue of testing the attractiveness of insect pheromones in the field// *Zatshita i karantin rastenij*. 2018. No. 6. P. 38—41.
- Fungi and insect consortia of forest-forming tree species in Karelia, Otv. red. A. V. Polevoj. Petrozavodsk: Karelskij nautchnyj tsentr RAN, 2014. 216 p.
- Gninenko Yu. I., Khegaj I. V. *Thanasimus formicarius* - the important entomophage of *Ips typographus*// *Zatshita i karantin rastenij*. 2016. No. 4. P. 46—48.
- Gninenko Yu. I., Khegaj I. V., Tchilakhsaeva E. A. Technology for small-scale production of the anteater *Thanasimus* sp. for use in forest protection. Pushkino: VNIILM, 2016. P. 16.
- Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // *Palaeontologia Electronica*. 2001. Vol. 4 (1). P. 9.
- Kamaev I. O., Todorov N. G. Research on the effectiveness of synthetic pheromone and pheromone traps for chestnut moth (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, 1986) in the Moscow Region// *Karantin rastenij*. Nauka i praktika. 2014. No. 1. P. 52—55.
- Kashtanova O. A., Mukhina L. N., Seraya L. G., Dymovitch A. V., Tikhonyuk V. A., Tkatchenko O. B. Outbreak of spruce bark beetle on collection of firs in the Main Botanical garden of the Russian Academy of Sciences// *Byulleten Glavnogo botanitcheskogo sada*. 2018. No. 1. P. 65—71.
- Komarova I. A. Criteria for the threat of mass reproduction of pests according to pheromone surveillance// *Tchteniya pamyati Andrey Ignatevitcha Ilinskogo: sb. dokladov*, Otv. redaktor Yu. I. Gninenko. 2018. P. 25.

Krutov V. I., Shubin V. I., Predtetchenskaya O. O., Ruokolajnen A. V., Kotkova V. M., Polevoj A. V., Khumala A. E., Yakovlev E. B.

Leskey T. C. Andrews, H., Bády, A., Benvenuto, L., Bernardinelli, I., Blaauw, B., Wiman, N. Refining Pheromone Lures for the Invasive *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) Through Collaborative Trials in the United States and Europe // *Journal of economic entomology*. 2021. Vol. 114. No. 4. P. 1666—1673. DOI: 10.1093/jee/toab088.

Lyabzina S. N., Tchalkin A. A., Sinitsyna E. B., Sinkevitch O. V., Donskoj O. A. Pheromonitoring of longhorn beetles of the genus *Monochamus* in various specially protected natural territories of the Republic of Karelia// *Fitosanitariya. Karantin rastenij*. 2022. No. 1. P. 48—55.

Mandelstam M. Yu., Selikhovkin A. V. Bark and ambrosia beetles (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) of north-western Russia: history of the study, composition and genesis of the fauna// *Entomologicheskoe obozrenie*. 2020. V. 99. No. 3. P. 631—665.

Mozolevskaya E. G., Sharapa T. V. Species composition of the xylophagous insects of the Murmansk province// *Entomologicheskoe obozrenie*. 1996. V. 75. No. 3. P. 558—566.

National report on the quarantine phytosanitary status of the territory of the Russian Federation in 2020// *Zatshita i karantin rastenij*. 2021. No. 7. P. 3—16.

Nikitskij N. B. Xylophage beetles are pests of woody plants in Russia. M.: Izd-vo Lesnaya promyshlennost, 2005. 120 p.

Pashenova N. V., Barantchikov Yu. N. Relationship between ophiostome fungi and insect-xylophages in coniferous forests // *Proceedings of the VII All-Russian Mycological School-Conference with international participation "Biotic Connections of Fungi: Bridges between kingdoms"*: Sbornik dokladov i tezisov, 2015. P. 187.

Petrov A. V., Dostavalov E. A. Changes in aggressiveness of bark beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) associated with pathogens// *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*. 2015. No. 211. P. 76—91.

Platonova E. A., Lantratova A. S. Vegetation biodiversity of the protected territory of the PetrSU botanic garden// *Hortus botanicus*. 2001. V. 1. P. 42—51.

Polyanina K. S., Mandelshtam M. Yu., Ryss A. Yu. Brief review of the associations of xylobiont nematodes with bark beetles (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae)// *Entomologicheskoe obozrenie*. 2019. V. 98. No. 3. P. 481—499.

Sagitov A. O., Ashikbaev N. Zh., Mukhamadiev N. S., Mendibaeva Zh. Pheromone traps against bark beetles (Scolytidae) in Zailiyskiy Alatau// *Zatshita i karantin rastenij*. 2017. No. 10. P. 47.

Selikhovkin A. V., Markovskaya S., Vasajtis R., Martynov A. N., Musolin D. L. Phytopathogenic fungus *Fusarium circinatum* and possibilities of its spreading in Russia by insects// *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij*. 2018. V. 11. No. 2. P. 53—63.

Shitikov V. K., Rozenberg G. S. Biodiversity assessment: an attempt at a formal generalisation // *Quantitative methods in ecology and hydrobiology (collection of scientific papers in memory of A. I. Bakanov)*. Tolyatti: SamNTs RAN, 2005. P. 91—129.

Stepanytcheva E. A., Petrova M. O., Tchermenskaya T. D., Vendilo N. V. Comparative evaluation of the pheromones activity for the bark beetle *Ips typographus* (L) (Coleoptera, Scolytidae) and methods of their application//*Entomologicheskoe obozrenie*. 2017. V. 96. No. 2. P. 213—219.

Tchalkin A. A., Kulinitich O. A., Arbuzova E. N., Ryss A. Yu. The pine wood nematode

Bursaphelenchus xylophilus (Steiner & Buhner) Nickle: feasibility of its acclimatisation in the Republic of Karelia// Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN. 2022. No. 1. P. 63—76. DOI: 10.17076/bg1512.

Tchalkin A. A., Lyabzina S. N., Sinitsyna E. V., Lobur A. Yu., Donskoj O. A. Bark beetles (Scolytinae) monitoring in national reserve "Kivach" forest cenosis by domestically produced pheromone traps // Forestry bulletin// Lesnoj vestnik. 2021. V. 25. No. 6. P. 98—105. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-98-105.

Vendilo N. V., Pletnev V. A., Seraya L. G., Tchernenskaya T. D., Komarova I. A., Khegaj I. V., Petrova M. O., Stepanytcheva E. A. Field tests of mixtures for attracting the six-spined spruce bark beetle Pityogenes chalcographus (L.)// Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vreditelej i patogenov drevesnykh rastenij: ot teorii k praktike. 2016. P. 52—53.

Vendilo N. V., Seraya L. G. The use of pheromones for the monitoring of pests on the territory of the main botanical gardens RAS// Byulleten Glavnogo botanicheskogo sada. 2019. No. 1. P. 45.

Yakovlev E. B., Polevoj A. V., Khumala A. E. The insect fauna of the "Kizhi skerries" reserve// Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. 1999. No. 1. P. 87—90.

Šramel N., Kavčič A., Kolšek M., De Groot M. Estimating the most effective and economical pheromone for monitoring the European spruce bark beetle // Journal of Applied Entomology. 2021. Vol. 145. No. 4. P. 312—325. DOI:10.1111/jen.12853.

Цитирование: Чалкин А. А., Лябзина С. Н. Результаты мониторинга ксилофильных жесткокрылых феромонными ловушками в Ботаническом саду ПетрГУ // Hortus bot. 2022. Т. 17, 2022, стр. 289 - 301, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8445>.

DOI: [10.15393/j4.art.2022.8445](https://doi.org/10.15393/j4.art.2022.8445)

Cited as: Chalkin A., Lyabzina S. (2022). Results of monitoring of xylophilous beetles with pheromone traps in the Botanical Garden of PetrSU // Hortus bot. 17, 289 - 301. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=8445>