

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 630*453+595.768.24(571.1/.5)

ФЕРОМОН ИНВАЗИЙНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ КОРОЕДА *Ips amitinus* (Eichhoff) В РОССИИ ПОКА НЕ НАЙДЕН

И. А. Керчев¹, Н. И. Кириченко^{2, 3}, Ю. Н. Баранчиков²

¹ Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН
634055, Томск, просп. Академический, 10/3

² Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

³ Красноярский филиал Всероссийского центра карантина растений
660020, Красноярск, ул. Желябова, 6/6

E-mail: ivankerchev@gmail.com, nkirichenko@yahoo.com, baranchikov_yuri@yahoo.com

Поступила в редакцию 10.10.2024 г.

Союзный короед (*Ips amitinus* (Eichhoff)) – европейский вид, сравнительно недавно проникший в Сибирь, где образует очаги массового размножения в насаждениях нового для него растения-хозяина – сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour). В одном из очагов в кедровниках Томской области в июне–августе 2024 г. были вывешены барьерные ловушки с диспенсерами, содержащими аналоги агрегационного феромона союзного короеда производства Российского центра карантина (ВНИИКР) и австрийской фирмы Witasek. В период активного лета короеда диспенсеры отечественного и австрийского производства не привлекли ни одной особи союзного короеда. Диспенсеры ВНИИКР отловили его специализированного энтомофага муравьежука *Thanasius femoralis* (Zetterstedt) и ряд нецелевых видов короедов и усачей. Видовой состав отловленных насекомых диспенсера австрийского производства был неотличим от такового контрольных ловушек. Подчеркивается необходимость дополнительных исследовательских работ по поиску и наработке феромонных смесей для мониторинга популяций союзного короеда в его вторичном ареале.

Ключевые слова: союзный короед, инвазия, защита кедровых лесов, феромонный мониторинг.

DOI: 10.15372/SJFS20240601

Инвазивные короеды (Curculionidae: Scolytinae) представляют серьезную угрозу функционированию природных экосистем и экономике лесного хозяйства, а также состоянию урбоэкосистем – ботанических садов, парков, скверов (Brockenhoff et al., 2006; Aukema et al., 2011). Распространение короедов чаще всего происходит при экспорте/импорте древесных материалов (обработанной и необработанной древесины), грузов в деревянной упаковке и живых древесных растений (Meissner et al., 2008; Meurisse et al., 2019).

Союзный короед (*Ips amitinus* (Eichhoff)) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – ство-

ловой вредитель европейского происхождения, недавно проникший в темнохвойные экосистемы юго-восточной части Западно-Сибирской равнины и ставший новым фактором массовой гибели новой для него кормовой породы – сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) (Керчев и др., 2019; Kerchev et al., 2019) (рис. 1, а).

Впервые в Западной Сибири очаг этого короеда был выявлен в 2019 г. в Томской области на площади 238.5 га в Томском лесничестве в границах Лучаново-Ипатовского припоселкового кедровника (Керчев и др., 2021; Kerchev et al., 2022). Однако признаки необычного повреждения кедра, а именно вершинного усыхания (как

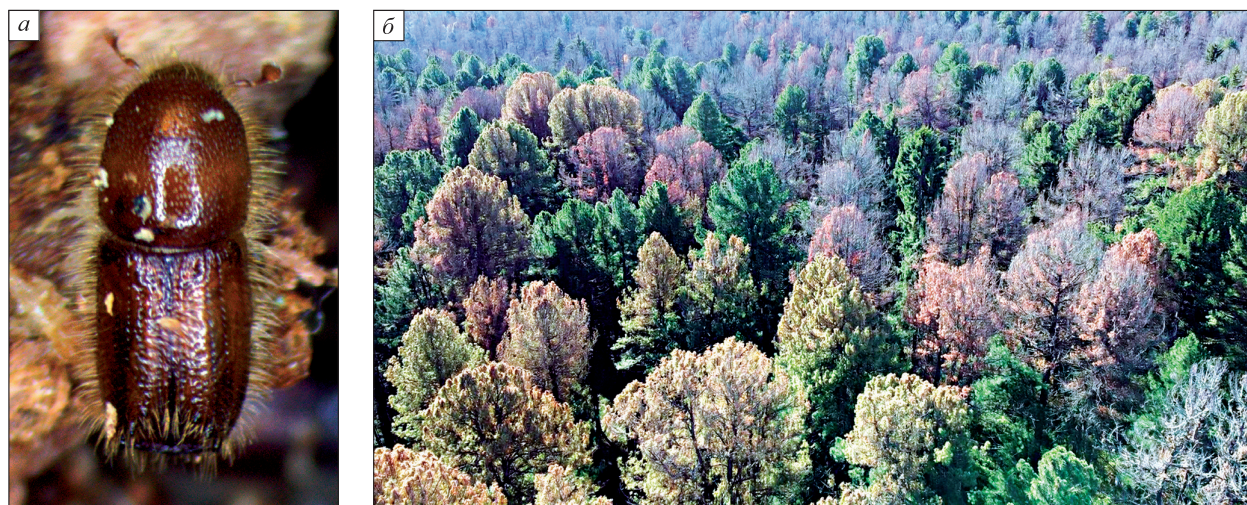


Рис. 1. Имаго союзного короеда (длина тела 3.9 мм) (а) и типичная картина очага его массового размножения (б) в Протопоповском припоселковом кедровнике (Томское лесничество, Томская обл., 2023 г.) (фото И. А. Керчева).

впоследствии было выяснено, характерного для союзного короеда на кедре), были замечены в Кемеровской области в Иткаринском кедровнике Яшкинского лесничества еще в 2014 г. (Керчев и др., 2019; Kerchev et al., 2019) (рис. 1, б).

В настоящее время зона активности союзного короеда в Западной Сибири охватывает северную часть Кемеровской области и сопредельную территорию юга Томской области, а также северо-восточный районы Новосибирской области. Предпосылкой для дальнейшего распространения в Сибири союзного короеда является обширный ареал кедр, занимающий в границах только Сибирского федерального округа 28.9 млн га, а в целом в России – более 40 млн га (Керчев и др., 2021; Kerchev et al., 2022).

Мониторинг динамики современного ареала опасных чужеродных вредителей леса – важный элемент успешной стратегии борьбы с ними (Brockerhoff et al., 2010). Эффективным и относительно недорогим методом раннего выявления чужеродных видов является феромонный мониторинг – отлов насекомых с помощью феромонных ловушек (Poland, Rassati, 2019). Массовое заселение короедами рода *Ips* выбранного дерева происходит под действием агрегационных феромонов, вырабатываемых самцами-первопоселенцами, в сочетании с летучими веществами дерева-хозяина. Для целей мониторинга популяций короедов чаще всего используют искусственные аналоги именно агрегационных феромонов.

В 2020 г. была предпринята первая попытка использования феромонных ловушек для массового отлова союзного короеда. Для этого был

использован феромон короеда-типографа (*Ips typographus* (L.)), симпатрически обитающего с союзным короедом в Европе. В совокупности в лесах Томской и Кемеровской областей было размещено 2120 феромонных ловушек. Ожидается в уловах абсолютным доминантом был короед-типограф (в среднем 147 шт./ловушку против 0.7 шт. союзного короеда). При этом около 4 % всех уловов составил важнейший облигатный хищник короедов – муравьежук *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt). Таким образом, в связи с инвазией и разрушительной деятельностью союзного короеда остро обозначилась необходимость получения его синтетического феромона для ведения адекватного мониторинга (Кривец и др., 2023).

На запрос производителей оперативно откликнулся ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (Быково, Московской обл.): был синтезирован отечественный аналог феромона союзного короеда, который уже с 2023 г. стали активно применять для мониторинга в Новосибирской области (В Новосибирской области..., 2023). Диспенсеры с синтетическим феромоном доступны для приобретения в частном порядке в интернет-магазине организации. На родине союзного короеда как минимум несколько европейских фирм уже давно производят свои формы аттрактанта (синтетического феромона) для данного вида (The Pherobase..., 2024; Witasek, 2024; и др.).

Маркируя свой продукт как целевой для отлова союзного короеда, ни один из производителей не раскрывает состав своих смесей. Мы провели независимое сравнение эффективности



Рис. 2. Диспенсер с феромоном производства ВНИИКР (а) и пластиковая ловушка барьерного типа с диспенсером в центре ловушки (б) (фото И. А. Керчева).

отечественного и зарубежного синтетических феромонов в очаге союзного короеда в Томской области.

Исследования в период с 12 июня по 7 августа 2024 г. проводили на территории Заварзинской лесной дачи в папоротниково-разнотравном темнохвойно-кедровом насаждении (5КЗП2Е + С). Средний возраст преобладающей породы – 120 лет. Для испытания аналогов агрегационных феромонов применяли прозрачные пластиковые ловушки барьерного типа, широко используемые для отлова короеда-типографа, близкородственного союзному короеду (рис. 2).

В нижней части ловушки к барьеру скрепкой крепили диспенсер, содержащий синтетический агрегационный феромон короеда (рис. 2, а). Ловушки вывешивали на деревьях других (преимущественно лиственных) пород, чтобы исключить привлечение короедов поврежденным (ослабленным) деревом и не спровоцировать нападение короедов на здоровое дерево (рис. 2, б).

Всего на территории Заварзинской лесной дачи было установлено три типа ловушек в 5 повторностях: 5 ловушек с диспенсером, содержащим синтетический феромон иностранного

производства (Witasek, Фельдкирхен, Австрия), 5 ловушек с таковым отечественного производства (ФБУ ВНИИКР, Быково, Московская область) и 5 контрольных ловушек без диспенсеров. Ловушки размещали на расстоянии не менее 50 м друг от друга в последовательности ABCABCABC... (рис. 3).

Между ловушками с диспенсерами разных производителей Witasek и ВНИИКР размещали контрольный вариант.

Австрийский производитель синтетического феромона указывает сохранение его аттрактивности в течение 8–9 нед с момента вскрытия алюминиевой упаковки. Диспенсер, предлагаемый отечественным производителем, гарантировано сохранял привлекательность в течение 30 сут.

Проверку уловов в ловушках проводили минимум раз в неделю на протяжении первых 3 нед, далее – раз в 2 нед. Каждая проверка сопровождалась ротацией ловушек, т. е. смещением на место следующей и переноса последней на место первой. При посещении лесного массива для проверки феромонных ловушек попутно проводили наблюдения за фенологией короеда на буреломных ветвях кедра в данном насаждении.

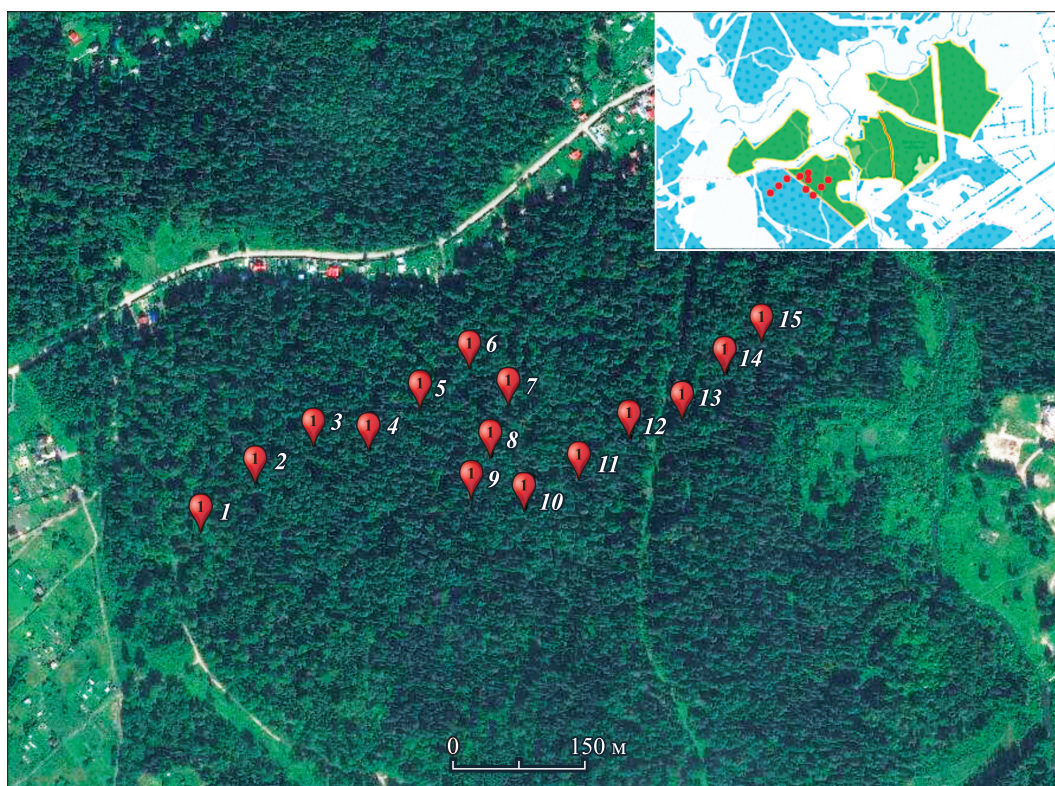


Рис. 3. Схема расположения феромонных ловушек для тестирования диспенсеров в Заварзинской лесной даче.

В 2024 г. сроки массового лета короеда со II–III декад мая сдвинулись на I декаду июня, что, вероятно, было обусловлено затяжной весной. На территории Заварзинской лесной дачи во время вывешивания ловушек на буреломных ветвях кедра отмечены единичные втачивания короеда с 1–2 жуками (втачивающийся самец или самец с одной самкой). Стоит отметить, что коэффициент полигамности у данного вида варьирует в пределах 3–5 (Старк, 1952). Таким образом, в течении II декады июня массовый лет еще продолжался. Помимо буреломных ветвей в текущем году союзный короед заселял и внешне здоровые кедры.

Численность короеда в насаждении можно было охарактеризовать как очаговую. Несмотря на это, ни одного экземпляра союзного короеда не было отловлено ни на один из испытанных вариантов синтетических феромонов. Вместе с тем уловы нецелевых видов по вариантам синтетических феромонов качественно отличались. На австрийский феромон Witasek не отловлен ни один представитель короедов Scolytinae. На отечественный феромон ФГБУ ВНИИКР за период экспонирования ловушек были отловлены в единичных экземплярах шестизубый короед (*Ips sexdentatus* (Börner)) (2 экз.), короед-ти-

пограф (4), корнежил *Hylastes brunneus* Er. (3), лесовик таежный (*Dryocoetes hectographus* Reitter.) (1). Среди сопутствующих короедам энтомофауны в ловушках присутствовали усачи: по 1 экз. усача блестящегрудого (*Tetropium castaneum* (L.)), усача матовогрудого (*Tetropium fuscum* (Fabr.)), ребристого рагия (*Rhagium inquisitor* (L.)), хищники – муравьежук (6 экз.) и представитель сапротрофной энтомофауны – *Epuraea* sp. (4 экз.). Из нецелевых отловленных насекомых во всех вариантах ловушек отмечены щелкуны (Coleoptera: Elateridae): щелкун настоящий (*Ampedus nigrinus* (Herbst)), красноногий щелкун (*Melanotus villosus* (Fourcroy)), щелкун *Liotrichus affinis* (Paykull). Нецелевые виды насекомых распределились следующим образом: Witasek – 10 экз., ВНИИКР – 11 экз., контрольный вариант – 8 экз.

Эксперимент по испытанию отечественного синтетического феромона был проведен в 2024 г. также в сосняках Ленинградской области и Карелии коллегами из Санкт-Петербургского лесотехнического университета (Мандельштам и др., 2024). Несмотря на то, что союзный короед был отмечен ранее в Лисинском участковом лесничестве Ленинградской области, в ловушки с синтетическим феромоном ФГБУ ВНИИКР

не отловлено ни одной особи. Такой же результат получен и в Карелии. При этом были массово отловлены естественные враги короеда – муравьежуки *Th. formicarius* (L.) и *Th. femoralis* Zetterstedt. Из короедов в ловушках на союзного короеда единично были встречены короед-типограф, древесинник полосатый (*Trypodendron lineatum* (Oliv.)) и корнежил еловый малый (*Hylastes opacus* Erich.). Авторами исследования сделан вывод о неэффективности отечественного синтетического феромона не только по причине его непривлекательности для союзного короеда, но и из-за отлова в основном представителей полезной энтомофауны (Мандельштам и др., 2024).

В чем же причина указанных отрицательных результатов использования протестированных синтетических феромонов? Казалось бы, в горных лесах Центральной Европы союзный короед питается не на елях (*Picea A. Dietr.*), как в равнинных популяциях, а на пятихвойных соснах: сосне кедровой европейской (*Pinus cembra* L.) и на с. румелийской (*P. peuce* Griseb.) (Økland et al., 2019). При этом синтетические аналоги агрегационных феромонов «еловых» и «сосновых» популяций союзного короеда оказались одинаково привлекательны для жуков обеих популяций (Zuber et al., 1993).

В основе вновь синтезированных короедами компонентов феромонной смеси как правило лежат вторичные соединения кормового растения (Blomquist et al., 2010). Есть основания полагать, что химизм сосны кедровой европейской и с. сибирской в известной мере сходен, поскольку генетически эти два вида кедровых сосен близки (Polítov, Krutovsky, 2004).

Производители феромонных смесей вероятнее всего за основу для их наработки взяли результаты расшифровки феромона центрально-европейских популяций союзного короеда, выделенного из кишечника самцов, питавшихся на ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) и сосне кедровой европейской (Francke et al., 1980; Zuber et al., 1993). Существует, однако, множество примеров тому, что во время инвазий зачастую имеет место эффект «бутылочного горлышка», когда генофонд инвазийного «десанта» представлен лишь небольшой и может быть даже уникальной частью генотипа популяции-донора (Kononov et al., 2016). При этом биохимические исследования подтверждают предположение о том, что даже незначительные изменения в существующих метаболических путях достаточны для создания огромного разнообразия набора

компонентов феромона (Symonds, Elgar, 2008). Например, различия в составе феромонов соснового короеда (*Ips pini* (Say)) приписываются всего одному генетическому локусу (Domingue et al., 2006), и изменение одного фермента может изменить состав феромонов или, по крайней мере, потенциал их синтеза (Domingue, Teale, 2008).

Возможно, в основе различий феромонных смесей европейской и сибирской популяций союзного короеда лежат незначительные особенности попавшего в Сибирь гаплотипа короеда. Возможно также, что на эти различия повлияли особенности состава вторичных соединений нового кормового растения союзного короеда в Западной Сибири – кедра. Например, различные соотношения альфа-пинена и дельта-3-карена во флоэме деревьев двух популяций сосны Банкса (*P. banksiana* Lamb.) привели к различиям в соотношении основных компонентов феромона горного соснового лубоеда (*Dendroctonus ponderosae* Hopkins) (Taft et al., 2015).

В заключение отметим, что поиск агрегационного феромона короеда – достаточно трудоемкое мероприятие, требующее кроме знания биологии вредителя и современного оборудования химических лабораторий еще и времени для тестирования аналогов феромонов в полевых условиях. В качестве примера сошлемся на цикл работ лаборатории проф. Э. Хеденстрёма (Mid Sweden University, Sundsvall, Sweden) по выделению феромонов короедов рода полиграф (*Polygraphus* Erichson): п. пушистый (*P. poligraphus* (L.)), п. большой еловый (*P. punctifrons* Thomson), п. еловый малый (*P. subopacus* Thomson) и п. уссурийский (*P. proximus* Blandford) (Viklund, 2024). Летучие компоненты буровой муки фиксировали твердофазной микроэкстракцией с последующим анализом методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии; идентифицированные вещества тестировали методами электроантеннографии (ЭАГ). Выделенные в результате этого комплексного подхода компоненты феромонной смеси тестировали в природе в разных концентрациях в феромонных ловушках (Viklund, 2024). Обычно работа с одним видом занимала один сезон. Однако тестирование компонентов летучей смеси уссурийского полиграфа методом ЭАГ в Швеции было невозможно из-за карантинного статуса этого вида. В результате полевое тестирование в Сибири заняло три сезона (Viklund et al., 2022).

Таким образом можно заключить, что имеющиеся на данный момент в доступности аналоги

агрегационных феромонов союзного кородея не обладают необходимой привлекательностью для отлова «кедровых» популяций целевого вида в Западной Сибири, даже в очагах его массового размножения. При этом они массово привлекают полезную энтомофауну, отлавливая наиболее эффективных регуляторов численности кородея. Результаты тестирования синтетических феромонов во вторичном ареале союзного кородея в России убеждают в необходимости разработки феромонных смесей, обладающих должной привлекательностью для жуков союзного кородея с целью ведения эффективного мониторинга этого опасного чужеродного вида.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института леса им. В. Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН (FWES-2024-0029) (лабораторная обработка материала). Полевые исследования частично поддержаны средствами гранта РНФ № 22-16-00075 (приобретение австрийского феромона и его тестирование в условиях Западной Сибири).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- В Новосибирской области ведутся наблюдения за стволовыми вредителями с применением феромонных ловушек. Новосибирск: Центр защиты леса Новосибирской области, 05 мая 2023 г. <https://novosibirsk.rcfh.ru/presscenter/novosti/v-novosibirskoy-oblasti-vedutsya-nablyudeniya-za-stvolovymi-vreditelnyami-s-primeneniem-feromonnykh-l/>
- Керчев И. А., Кривец С. А., Бисирова Э. М., Смирнов Н. А. Распространение союзного кородея *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) в Западной Сибири // Рос. журн. биол. инваз. 2021. № 4. С. 77–84.
- Керчев И. А., Мандельштам М. Ю., Кривец С. А., Илинский Ю. Ю. Союзный короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – новый чужеродный вид в Западной Сибири // Энтомол. обозр. 2019. Т. 98. № 3. С. 592–599.
- Кривец С. А., Керчев И. А., Бисирова Э. М., Смирнов Н. А., Пац Е. Н. Союзный короед *Ips amitinus* (Eichh.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) – новый вызов для лесозащиты в Сибири // Сиб. лесн. журн. 2023. № 1. С. 43–57.
- Мандельштам М. Ю., Седихин Н. В., Поповичев Б. Г., Селиховкин А. В. Опыт использования феромонных ловушек для союзного кородея *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) в Ленинградской области и Карелии // Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. XIII чтения памяти О. А. Катаева: Материалы Всерос. конф. с междунар. участ., Санкт-Петербург, 28 окт.– 01 нояб. 2024 г. / под ред. А. В. Селиховкина, Ю. Н. Баранчикова, Н. Н. Карпун, М. Ю. Мандельштама и В. И. Пономарева. СПб: СПбГЛТУ, 2024. С. 68–69.
- Старк В. Н. Короеды // Фауна СССР. Жесткокрылые. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 31. 462 с.
- Aukema J. E., Leung B., Kovacs K., Chivers C., Britton K. O., Englin J., Frankel S. J., Haight R. G., Holmes T. P., Liebhold A. M., McCullough D. G., Holle B. V. Economic impacts of non-native forest insects in the continental United States // PLoS One. 2011. V. 6. Iss. 9. Article e24587.
- Blomquist G. J., Figueroa-Teran R. A. W. M., Song M., Gorzalski A., Abbott N. L., Chang E., Tittiger C. Pheromone production in bark beetles // Insect Biochem. Mol. Biol. 2010. V. 40. Iss. 10. P. 699–712.
- Brockerhoff E. G., Jones D. C., Kimberley M. O., Suckling D. M., Donaldson T. Nationwide survey for invasive wood-boring and bark beetles (Coleoptera) using traps baited with pheromones and kairomones // For. Ecol. Manag. 2006. V. 228. Iss. 1–3. P. 234–240.
- Brockerhoff E. G., Liebhold A. M., Richardson B., Suckling D. M. Eradication of invasive forest insects: concepts, methods, costs and benefits // New Zeal. J. For. Sci. 2010. V. 40. Suppl. P. 117–135.
- Domingue M., Starmer W., Teale S. Genetic control of the enantiomeric composition of ipsdienol in the pine engraver, *Ips pini* // J. Chem. Ecol. 2006. V. 32. Iss. 5. P. 1005–1026.
- Domingue M., Teale S. The genetic architecture of pheromone production between populations distant from the hybrid zone of the pine engraver, *Ips pini* // Chemoecology. 2008. V. 17. Iss. 4. P. 255–262.
- Francke W., Sauerwein P., Vite J. P., Klimetzek D. The pheromone bouquet of *Ips amitinus* // Naturwissenschaften. 1980. V. 67. P. 147–148.
- Kerchey I. A., Krivets S. A., Bisirova E. M., Smirnov N. A. Distribution of the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) in Western Siberia // Rus. J. Biol. Invas. 2022. V. 13. N. 1. P. 58–63 (Original Rus. text © 2021, I. A. Kerchey, S. A. Krivets, E. M. Bisirova, N. A. Smirnov, publ. in Ros. zhurn. biol. invaz. 2021. N. 4. P. 77–84).
- Kerchey I. A., Mandelshtam M. Yu., Krivets S. A., Il'insky Yu. Yu. Small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): a new alien species in West Siberia // Entomol. Rev. 2019. V. 99. Iss. 5. P. 639–644 (Original Rus. text © I. A. Kerchey, M. Yu. Mandelshtam, S. A. Krivets, Yu. Yu. Il'insky, 2019, publ. in Entomol. obozr. 2019. V. 98. N. 3. P. 592–599).
- Kononov A., Ustyantsev K., Blinov A., Fet V., Baranchikov Yu. N. Genetic diversity of aboriginal and invasive populations of four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) // Agr. For. Entomol. 2016. V. 18. Iss. 3. P. 294–301.
- Meissner H. E., Culliney T. W., Lemay A. V., Newton L. P., Bertone C. A. Wood packaging material as a pathway for the movement of exotic insect pests into and within the Greater Caribbean Region // Proc. Carib. Food Crops Soc. 44th Annual Meeting, 13–17 July 2008, Miami, Florida, USA. V. 44. N. 2. P. 621–627.
- Meurisse N., Rassati D., Hurley B. P., Brockerhoff E. G., Haack R. A. Common pathways by which non-native forest insects move internationally and domestically // J. Pest Sci. 2019. V. 92 (Suppl.). P. 13–27.
- Økland B., Flø D., Schroeder M., Zach P., Cocos D., Martikainen P., Siitonen J., Mandelshtam M. Y., Musolin D. L.,

- Neuvonen S., Vakula J., Nikolov C., Lindelow A., Voolma K. Range expansion of the small spruce bark beetle *Ips amitinus*: a newcomer in northern Europe // Agr. For. Entomol. 2019. V. 21. Iss. 3. P. 286–298.
- Poland T. M., Rassati D. Improved biosecurity surveillance of nonnative forest insects: a review of current methods // J. Pest Sci. 2019. V. 92. Iss. 1. P. 37–49.
- Politov D. V., Krutovsky K. V. Phylogenetics, genogeography and hybridization of five-needle pines in Russia and neighboring countries // Breeding and genetic resources of five-needle pines: growth, adaptability and pest resistance, Medford, OR, USA, 23–27 July 2001. IUFRO Working Party 2.02.15. Proc. RMRS-P-32 / R. A. Snieszko et al. (Eds.). Fort Collins, CO: USDA For. Serv., Rocky Mountain Res. St., 2004. P. 85–97.
- Symonds M. R. E., Elgar M. A. The evolution of pheromone diversity // Trends Ecol. Evol. 2008. V. 23. Iss. 4. P. 220–228.
- Taft S., Najar A., Erbilgin N. Pheromone production by an invasive bark beetle varies with monoterpene composition of its native host // J. Chem. Ecol. 2015. V. 41. Iss. 6. P. 540–549.
- The Pherobase. Semiochemicals of *Ips amitinus*, the small spruce bark beetle, 2024. <https://pherobase.com/database/species/species-Ips-amitinus.php>
- Viklund L. Aggregation pheromones in the four-eyed bark beetles *Polygraphus poligraphus*, *Polygraphus punctifrons*, *Polygraphus subopacus* and *Polygraphus proximus*: Doctoral thesis, comprehensive summary. Sundsvall: Mid Sweden Univ., 2024. 93 p.
- Viklund L., Baranchikov Y., Schroeder M., Efremenko A., Demidko D., Hedenstrom E. Identification of sex-specific compounds in the invasive four-eyed fir bark beetle *Polygraphus proximus* // Chemoecology. 2022. V. 32. Iss. 6. P. 183–195.
- Witasek. Amitinuswit-eight-toothed spruce bark beetle (*Ips amitinus*), 2024. <https://www.witasek.com/shop/en/pheromone-traps-attractants/pest-control-attractants/127/amitinuswit-eight-toothed-spruce-bark-beetle-ips-amitinus>
- Zuber M., Meyer H., Kohnle U., Francke W. Odour production and pheromone response in the European engraver bark beetles, *Ips amitinus* (Eichh.) and *Ips amitinus* var. *montana* Fuchs (Col., Scolytidae) // J. Appl. Entomol. 1993. V. 115. Iss. 1–5. P. 462–465.

THE PHEROMONE OF INVASIVE POPULATIONS OF BARK BEETLE *Ips amitinus* (Eichhoff) IN RUSSIA HAS NOT BEEN FOUND YET

I. A. Kerchev¹, N. I. Kirichenko^{2,3}, Yu. N. Baranchikov²

¹ Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Akademicheskij Prospekt, 10/3, Tomsk, 634055 Russian Federation

² V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation

³ Krasnoyarsk Branch of the All-Russian Center for Plant Quarantine Zhelyabova str., 6/6, Krasnoyarsk, 660020 Russian Federation

E-mail: ivankerchev@gmail.com, nkirichenko@yahoo.com, baranchikov_yuri@yahoo.com

The small spruce bark beetle (*Ips amitinus* (Eichhoff)) is the European species which invaded Siberia providing outbreaks in forests predominated by its new host plant, the Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour). The barrier pheromone traps with dispensers containing synthetic aggregation pheromone of small spruce bark beetle produced by the Russian Quarantine Center (VNIKR) and the Austrian company Witasek were placed in the pest foci in the Siberian pine forest of the Tomsk Region and regularly checked in June–August 2024. During the period of bark beetle flight, the synthetic pheromones of Russian and Austrian producers attracted no one small spruce bark beetle specimen. Instead, the Russian pheromone attracted specialized entomophagous predator *Thanasius femoralis* (Zetterstedt) and a number of non-target species of bark beetles and sawyer beetles. The catches on the Austrian pheromone were indistinguishable from control traps in terms of the composition of attracted insect species. The necessity of additional research on the development of efficient pheromone mixtures for monitoring small spruce bark beetle in its secondary range is emphasized.

Keywords: small spruce bark beetle, invasion, protection of Siberian pine forests, pheromone monitoring.

How to cite: Kerchev I. A., Kirichenko N. I., Baranchikov Yu. N. The pheromone of invasive populations of bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff) in Russia has not been found yet // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2024. N. 6. P. 3–9 (in Russian with English abstract and references).