

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 632.7'632.03

ОБНАРУЖЕНИЕ ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА МОЛЕВИДНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ НА КЛЕНАХ В СИБИРСКИХ АРБОРЕТУМАХ

Н. И. Кириченко^{1,2}, Ю. Н. Баранчиков¹

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

² Сибирский федеральный университет
660041, Красноярск, пр. Свободный, 79

E-mails: nkirichenko@yahoo.com, baranchikov_yuri@yahoo.com

Поступила в редакцию 17.07.2023 г.

Сообщается о значительном повреждении листьев клена татарского (*Acer tataricum* L.) в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (ИЛ) в г. Красноярске и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (ЦСБС) в г. Новосибирске. В 2008–2009 и 2023 гг. в среднем до 70 % апикальных листьев этого растения к середине лета несли погрызы. При этом к. приречный (*A. tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm.), произрастающий в соседстве с к. татарским в обоих дендрариях, был поражен не более чем на 35 %. Единичные характерные повреждения (не более чем на 5 % листьях в нижней части кроны деревьев) были выявлены на европейском к. платановидном (*A. platanoides* L.) в дендрарии ИЛ. На европейском к. полевом (*A. campestre* L.) и североамериканском к. ясенелистом (*A. negundo* L.) в дендрарии ИЛ и в ЦСБС следы дефолиации отсутствовали. По косвенным признакам, в частности по основному кормовому растению (к. татарскому), типу повреждения (формированию свертков из листьев на концах ветвей в начале лета и заметных погрызах на листьях к середине лета), жизненному циклу (развитию гусеничной стадии приблизительно с середины мая по конец июня, покиданию листовых убежищ перед окукливанием) в двух сибирских дендрариях на кленах предположительно вредит чужеродный вид ипсолофа (*Ypsolopha chazariella*) из семейства серпокрылые моли (Ypsolophidae, Lepidoptera). В статье обсуждается перспективность использования коллекций дендрариев и ботанических садов для своевременного выявления чужеродных вредоносных видов насекомых.

Ключевые слова: клены, арбoretумы, растения-интродуценты, *Ypsolopha chazariella* (Mann, 1866), массовые повреждения, Сибирь.

DOI: 10.15372/SJFS20230513

ВВЕДЕНИЕ

Инвазии растительноядных насекомых – распространение чужеродных видов в новую для них среду с их последующей успешной адаптацией и нанесением вреда местным экосистемам – актуальная проблема современной биологии (Elton, 2020). Бесконтрольное размножение чужеродных видов насекомых на растениях в новых регионах может приводить к значимым

экологическим последствиям и экономическим потерям, подрывая биологическую безопасность регионов (Bradshaw et al., 2016; Seebens et al., 2018; Black, Bartlett, 2020; Kirichenko et al., 2021).

Инвазии растительноядных насекомых часто обусловлены деятельностью человека (Valéry et al., 2008; Glossary..., 2009; Musolin et al., 2022). Ввоз саженцев растений и растительной продукции считается основным фактором распростра-

нения чужеродных видов насекомых (Liebhold et al., 2012; Kenis et al., 2018; Bonnamour et al., 2023).

Дендрарии и ботанические сады, в которых, как правило, выращивают множество древесных растений, интродуцированных из разных регионов, являются уникальными модельными площадками для отслеживания проникновения чужеродных насекомых-фитофагов (Fagan et al., 2008; Britton et al., 2010; Eschen et al., 2019). Последние могут попадать в созданные человеком насаждения при ввозе саженцев растений или же самостоятельно проникать в регион интродукции растений, следуя за распространением своих растений-хозяев.

Представители рода клен (*Acer* L.) (Sapindales: Sapindaceae) – не местные для Сибири виды древесных растений (Коропачинский, Встовская, 2012). Здесь в урбанизированной среде встречаются в основном два вида клена – североамериканский к. ясенелистный (*A. negundo* L.) и восточноазиатский к. приречный (*A. ginnala* Maxim.) (Бакулин и др., 2008; Коропачинский, Встовская, 2012). В современной международной литературе последний указывается как подвид клена татарского (*A. tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm.) (World Flora..., 2023). Собственно, к. татарский (*A. tataricum* L.), встречающийся в природе в Европе и Юго-Западной Азии, пока мало используется в городских посадках, но присутствует в составе дендрологических коллекций сибирских дендрариев и ботанических садов, в частности дендрария Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН в Красноярске и Центрального сибирского ботанического сада СО РАН в Новосибирске (Лоскутов, 1991; Бакулин и др., 2008).

Так как в Сибири клены являются интродуцентами, они мало повреждаются здесь местными видами насекомых. Повреждения, которые могут быть обнаружены на кленах приречном и ясенелистном в сибирских урбоэкосистемах – это в основном округлые вырезы до 12 мм в диаметре у края листьев, оставляемые местными видами пчел-листорезов *Megachile* spp. (Hymenoptera, Megachilidae) (Н. И. Кириченко, неопубликованные данные). Современные исследования повреждений клена татарского, а также других видов кленов на территории Сибири нам не известны. Вместе с тем на Урале, в частности в насаждениях в Екатеринбурге, посадкам к. татарского и приречного заметно вредит европейский вид ипсолофы – *Ypsolopha chazariella* (Mann, 1866) (син. *Cerostoma chazariella* Mann,

1866) – представитель отряда чешуекрылые (Lepidoptera), семейства серпокрылые моли (Ypsolophidae) (Богачева, Замшина, 2017). Проникновение этого вида на юг Сибири вполне вероятно, учитывая присутствие здесь привычных кормовых растений насекомого.

Целью данной работы стал поиск характерных повреждений ипсолофы в насаждениях кленов в двух сибирских дендрариях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (далее ИЛ) в Красноярске и Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН (далее ЦСБС) в Новосибирске 17–19 июля и 21–24 августа 2008 г., соответственно. В 2009 г. для наблюдений за состоянием деревьев дендрарий ИЛ посещали 2–4, 30 июня и 10, 25 июля, ЦСБС – 6–9 июня и 27–29 июля. Дополнительно наблюдения за состоянием деревьев проводили в дендрарии ИЛ 7 июля 2023 г. Для выявления повреждений насекомых-филлофагов осматривали 3–10 растений к. татарского, восточноазиатского к. приречного, североамериканского к. ясенелистного и европейских видов кленов – платановидного (*A. platanoides* L.) и полевого (*A. campestre* L.). В дендрарии ИЛ и ЦСБС высота деревьев к. татарского, к. ясенелистного и к. платанового составляла от 2.5 до 5 м, в дендрарии ИЛ к. приречный был представлен живой изгородью до 1.5 м высотой, в ЦСБС – деревьями до 3 м. Клен полевой произрастал только в ЦСБС и был представлен 2 невысокими (до 1.2 м) кустовидными деревьями, сильно подмерзающими в зимний период (М. А. Томошевич: персональное сообщ., 2009).

В 2008 и 2023 гг. растения осматривали случайным образом для поиска повреждений на листьях, без количественных оценок. Сборы образцов насекомых и количественные учеты (оценку степени повреждения растений) проводили только в 2009 г. В первой половине июня 2009 г. сплетенные паутиной листья, выбранные на растениях случайным образом, вскрывали непосредственно на месте обнаружения повреждений (без дополнительных повреждений листьев и их отделения от ветвей) для поиска в них гусениц. Раскрывали до 10 листовых свертков на 2–4 растениях каждого вида клена. Гусениц собирали в герметичные пробирки 5 мл, наполненные 95 % спиртовым раствором,

для дальнейших молекулярно-генетических исследований.

Учет степени повреждения растений проводили в конце июля 2009 г. К этому времени листья, сплетенные насекомым в начале лета, полностью раскрывались, давая возможность осмотреть их на наличие погрызов. На растениях осматривали по 4 ветви, преимущественно в нижней части кроны. На ветвях подчитывали число интактных и поврежденных листьев. Уровень повреждения кленов оценивали как долю поврежденных листьев в выборке из всех просмотренных листьев, выраженную в процентах. Полученные оценки усредняли для каждого вида кленов и рассчитывали стандартную ошибку.

Повреждения были отсняты на цифровую камеру Sony Nex 3. Образцы насекомых (спиртовые сборы) хранятся в морозильной камере при температуре -18°C в лаборатории лесной зоологии ИЛ для обеспечения сохранности ДНК.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследованный материал. Красноярск, дендрарий ИЛ, 02.VI.2009, 4 гусеницы из свертка листьев на клене татарском (фиксация в 95 % спиртовом растворе), Н. И. Кириченко (сборщик); там же, тот же сборщик, 2 гусеницы из свертка листьев на к. приречном (фиксация в

95 % спиртовом растворе); Новосибирск, ЦСБС, 18.VI.2009, 2 гусеницы из свертка листьев на к. татарском (фиксация в 95%-м спиртовом растворе), Н. И. Кириченко, Ю. Н. Баранчиков (сборщики).

Повреждения. Обнаружение массовых повреждений нами впервые задокументировано 27 июля 2008 г. на деревьях клена татарского в дендрарии ИЛ. Одно из 5 обследованных деревьев усыхало и несло лишь единичные листья на верхушках верхних ветвей, 2 дерева были полностью усохшими (рис. 1, а).

Листовые пластинки прочих 4 деревьев несли на себе многочисленные погрызы круглой или овальной формы между главной и боковыми жилками, или же грубые выедания значительной части листовой пластинки без повреждения центральной и жестких частей боковых жилок (рис. 1, б, в).

Похожие единичные повреждения выявлены на молодых деревьях и живой изгороди из к. приречного в этом же дендрарии. Единичные повреждения задокументированы нами также на к. татарском и к. приречном в ЦСБС 5–8 августа 2008 г.

В 2009 г. обследования деревьев в указанных пунктах провели 2–9 июня. За 2 нед до этого на к. татарском и к. приречном появились молодые листочки. В первой половине июня на ветвях к. татарского в дендрарии ИЛ были выявлены

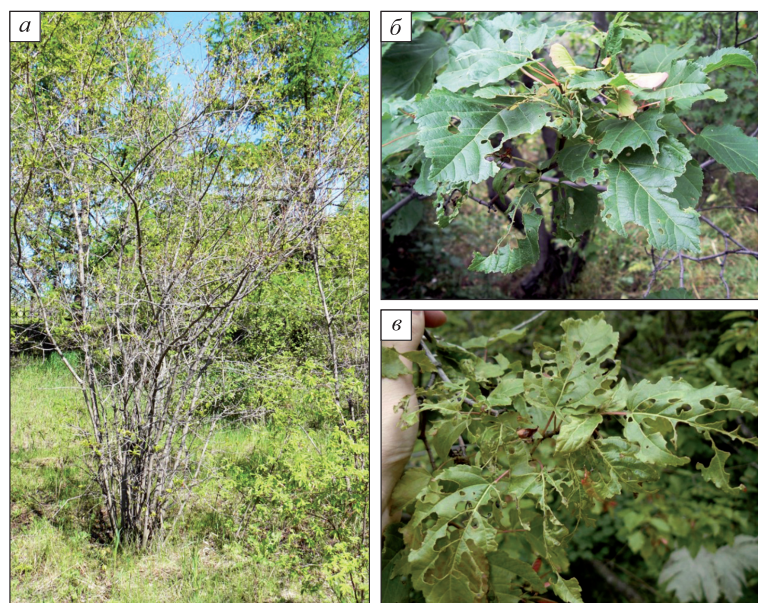


Рис. 1. Повреждения, впервые выявленные на клене татарском в дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН 27 июля 2009 г.

а – усохшее дерево; б, в – объединенные листовые пластинки на уцелевших деревьях.

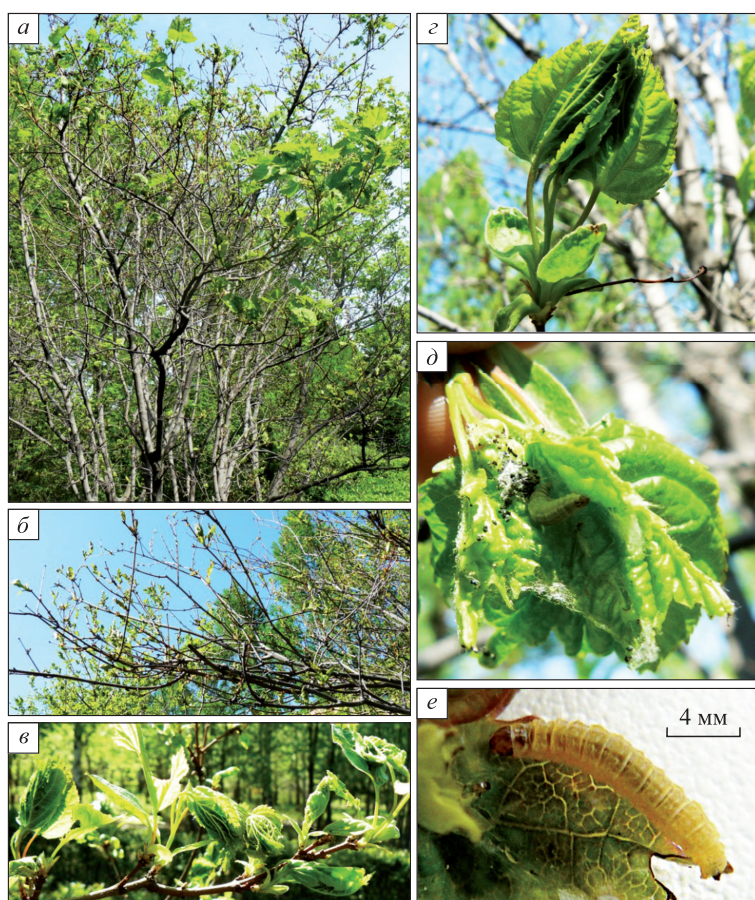


Рис. 2. Массовые повреждения клена татарского в дендрарии ИЛ 2–4 июня (*a–d*) и 30 июня (*e*) 2009 г.

a, б – поврежденные дерево и отдельная ветвь при увеличении; *в* – многочисленные свертки из молодых листьев на ветви; *г* – отдельный сверток из листьев; *д* – вскрытый сверток с гусеницей нитями шелка и экскрементами; *е* – гусеница.

многочисленные свертки из молодых листьев, преимущественно на внешней части кроны (на апикальных частях ветвей), от низа до верха деревьев (рис. 2, *a–d*). В глубине кроны свертки из листьев практически отсутствовали. В свертках находились гусеницы, которые в дендрарии ИЛ к 30 июня достигали длины 15 мм (рис. 2, *e*).

В 2009 г. повреждения также были обнаружены на клене приречном (рис. 3, *a–d*). Изнутри свертки были скреплены паутинками, внутри свертков находились гусеницы и экскременты (рис. 3, *a, б*).

К концу июня – началу июля гусеницы покидали свои убежища (свертки листьев, в которых они питались на протяжении примерно 1.5 мес) и спускались на паутинках в подстилку. Покинутые свертки в ходе роста листьев разворачивались и уже к концу июля 2009 г. мы отмечаем картину, подобную таковой 2008 г.

В 2009 г. около 58 ± 17 и 70 ± 24 % листьев к. татарского несли повреждения в дендрарии

ЦСБС и ИЛ против 28 ± 12 и 35 ± 15 % листьев к. приречного с повреждениями в одноименных дендрариях.

В 2009 г. в дендрарии ИЛ единичные типичные повреждения (не более чем на 5 % листьев в нижней части кроны) были выявлены на европейском к. платановидном. Подобные повреждения на листьях североамериканского к. ясенелистного здесь отсутствовали. В этом же году похожих признаков повреждений также не выявлено на к. ясенелистном и европейских видах к. платановидного и полевого в ЦСБС.

По косвенным признакам (предпочитаемому кормовому растению – к. татарскому, типу повреждения – формированию свертков из листьев на концах ветвей, жизненному циклу – развитию гусеничной стадии приблизительно с середины мая по конец июня, покиданию листовых убежищ перед окукливанием) в двух сибирских дендрариях на кленах предположительно вредит *Y. chazariella*.

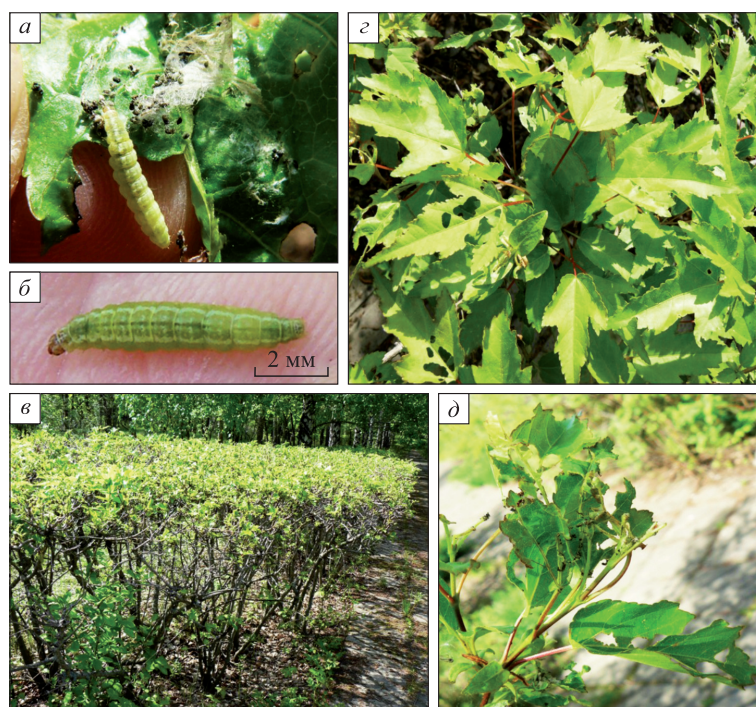


Рис. 3. Повреждения живой изгороди, сформированной из клена приречного в дендрарии ИЛ 2–4 июня (а, б), 30 июня (в–д) 2009 г. а – поврежденное дерево и отдельная ветвь; б, в – поврежденные развернувшиеся листья; г – раскрывшийся сверток из листьев; д – вскрытый сверток с гусеницей нитями паутины и экскрементами.

Полученные данные позволяют говорить об узкой монофагии насекомого, повреждавшего в двух сибирских дендрариях исключительно к. татарский и его подвид к. приречный. В Екатеринбурге ипсолофа также заметно объедает листья к. татарского и к. приречного, тогда как на широко распространенном североамериканском к. ясенелистном повреждения отсутствуют (Богачева, Замшина, 2017). В Центральной Европе ипсолофа также известна как узкий монофаг на клене татарском (Ellis, 2023; LAJI.FI..., 2023). Есть сведения о встречаемости повреждений беспозвоночными-филлофагами на листьях широко распространенного североамериканского к. ясенелистного в Миассе (Челябинская область), которая доходила до 37 % (Веселкин и др., 2019; Veselkin et al., 2019). Однако авторы не приводят конкретных характеристик погрызов и не дают сведений об их ассоциации с ипсолофой.

Биология вредителя в Красноярске и Новосибирске, тип повреждения и сроки развития схожи с таковыми в природном ареале вида – в Европе (LAJI.FI..., 2023). Ключ для определения вида по морфологии гусеницы – стадии, на которой вредитель выявлен в массе в Красноярске и Новосибирске – нам не известен. По гусеницам определение вида возможно только с примене-

нием метода ДНК-баркодинга, учитывая, что по данному виду в генетической базе BOLD (2023) в открытом доступе имеется пять ДНК-баркодов (фрагментов митохондриального гена первой субъединицы цитохромоксидазы, COI), в частности из Беларуси и Финляндии. В настоящее время нами ведется работа по секвенированию образцов вида из Сибири.

Внешний вид бабочки ипсолофа и характеристики генитального аппарата самцов, по которым возможно идентифицировать вид, приведены на странице лепифорума (LAJI.FI..., 2023).

Распространение. *Y. chazariella* встречается в Албании, Боснии и Герцеговине, Болгарии, Венгрии, Чехии, Словакии, Латвии, Литве, Румынии, Финляндии, Франции (Agassiz, 2023; LAJI.FI..., 2023), Украине (Baraniak et al., 2014). С 1996 г. зарегистрирована в Финляндии (LAJI.FI..., 2023), с 2014 г. – в Германии (Meу, 2014). В Европейской части России известна по находкам из Крыма, Европейского Северо-Запада, Центрально-Черноземного, Средневолжского, Волго-Донского (Пономаренко, Синев, 2019), Среднеуральского и Южно-Уральского регионов (Богачева, Замшина, 2017; Пономаренко, Синев, 2019). До наших исследований для Сибири вид не был указан (Пономаренко, Синев, 2019).

В Финляндии и Германии появление вредителя связывают с интродукцией в северных регионах Европы к. татарского, который имеет естественное распространение в Юго-Восточной Европе и широко используется в искусственных насаждениях в населенных пунктах европейских стран как декоративное растение (Meу, 2014; LAJI.FI..., 2023). Во Франции к. татарский также является неместным растением, в связи с чем появление здесь ипсолофы, по всей видимости, связано с интродукцией к. татарского (LAJI.FI..., 2023). Если подтвердится видовая принадлежность вида из Сибири по генетическим маркерам, это будет первая находка *Y. chazariella* восточнее Урала.

Дендрарии и ботанические сады в выявлении чужеродных видов. Наши исследования еще раз указывают на неоспоримую и многогранную научную ценность коллекций растений в ботанических садах и дендрариях, а также на важность сохранения и преумножения живых коллекций растений в таких рукотворных дендрологических плантациях. Действительно, коллекции древесных растений в дендрариях и ботанических садах – важнейшие научные объекты не только для решения ботанических, экологических и природоохранных задач. В последние годы различными исследователями подчеркивается их растущая значимость в выявлении чужеродных насекомых, а также местных видов насекомых, со временем переключающихся на растения-интродуценты с причинением им значимого вреда (Kenis et al., 2007; Fagan et al., 2008; Britton et al., 2010; Roques et al., 2015; Epanchin-Niell, 2017; Mansfield et al., 2019; De Groot et al., 2020; Migliorini et al., 2023).

В Европейской части России на примере коллекции древесных растений Главного ботанического сада РАН (Москва) была показана перспективность использования дендрологических коллекций для анализа заселенности местных и интродуцированных видов древесных растений чужеродными вредителями на примере ясеней и пихт (Баранчиков и др., 2014; Серая и др., 2014; Мухина и др., 2015). В Азиатской части России такими площадками неоднократно выступали ЦСБС (Новосибирск) и дендрарий ИЛ (Красноярск) (Kirichenko et al., 2013; Kirichenko, Kenis, 2016). Здесь в коллекциях интродуцированных древесных растений (европейских, североамериканских, восточноазиатских) был обнаружен как спектр местных видов фитопатогенов – возбудителей заболевания листьев (в ряде случаев, заметно вредящим растениям), переселившихся

на такие растения за время существования ботанического сада (Tomoshevich et al., 2013), так и чужеродных видов насекомых, вселившихся в насаждения с растениями-интродуцентами (Кириченко, 2013; Kirichenko, 2014; Kirichenko et al., 2016).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наблюдения, проведенные в дендрарии ИЛ (Красноярск) и ЦСБС (Новосибирск), сигнализируют о вероятном появлении в Сибири нового вредителя кленов, происходящего из Европы, – *Y. chazariella*. Проводимые нами в текущий момент времени молекулярно-генетические исследования позволят уточнить видовую принадлежность насекомого, а в перспективе, при анализе филогеографии вида, выявить источник, откуда пошло распространение вредителя в Сибирь. Необходим дальнейший мониторинг посадок кленов в сибирских городах для выявления трофического потенциала данного представителя семейства серпокрылых молей (Ypsolophidae), понимания возможностей расширения трофической базы этого чужеродного вида и его дальнейшего продвижения на восток, где произрастают различные восточноазиатские виды кленов – важнейшие объекты озеленения и ландшафтного дизайна. Кроме этого, наши результаты подчеркивают значимость дендрологических коллекций сибирских дендрариев и ботанических садов для реализации исследований, направленных на сохранение биобезопасности регионов страны.

Данная статья посвящена памяти Реджи-нальда Ивановича Лоскутова, кандидата сельскохозяйственных наук, основателя дендрария Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (Красноярск), чьи консультации были важным вкладом в исследование энтомокомплекса дендрария.

Авторы признательны доктору биологических наук Марии Анатольевне Томошевич (Новосибирск) за содействие в проведении исследований на базе коллекции древесных растений Центрального сибирского ботанического сада СО РАН «Коллекция живых растений в открытом и закрытом грунте» USU_440534.

Исследования выполнены при частичной поддержке базового проекта Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН (№ FWES-2021-0011).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранчиков Ю. Н., Серая Л. Г., Гринаш М. Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Vuprestidae) – дальневосточному инвайдеру // Сиб. лесн. журн. 2014. № 6. С. 80–85.
- Богачева И. А., Замшина Г. А. Комплекс насекомых-филлофагов на лиственных деревьях и кустарниках Екатеринбургa // Фауна Урала и Сибири. 2017. № 1. С. 33–52.
- Веселкин Д. В., Куянцева Н. Б., Чащина О. Е., Мумбер А. Г., Замшина Г. А., Молчанова Д. А. Поврежденность филлофагами листьев инвазивного *Acer negundo* и аборигенных *Betula pendula* и *Salix caprea* // Экология. 2019. № 6. С. 403–409.
- Древесные растения для озеленения Новосибирска / В. Т. Бакулин, Е. В. Банаев, Т. Н. Встовская, Т. И. Киселева, И. Ю. Коропачинский, Н. П. Лаптева, Р. И. Лоскутов, Е. Н. Лях, О. Н. Потемкин, Л. Н. Чиндяева. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2008. 304 с.
- Кириченко Н. И. Липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* в Западной Сибири: некоторые экологические характеристики популяции недавнего инвайдера // Сиб. экол. журн. 2013. Т. 20. № 6. С. 813–822.
- Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н. Древесные растения Азиатской России. 2-е изд. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2012. 707 с.
- Лоскутов Р. И. Интродукция декоративных древесных растений в южной части Средней Сибири. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1991. 190 с.
- Мухина Л. Н., Серая Л. Г., Каптанова О. А. Мониторинг энтомо-фитопатологического состояния древесных растений Главного ботанического сада РАН // Лесохоз. информ. 2015. № 2. С. 57–63.
- Пономаренко М. Г., Синев С. Ю. Ypsolophidae // Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 2-е изд. / ред. С. Ю. Синёв. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2019. С. 49–50.
- Серая Л. Г., Пашенова Н. В., Мухина Л. Н., Дымович А. В., Александрова М. С., Баранчиков Ю. Н. Повреждаемость видов рода *Abies* Mill. в коллекции Главного ботанического сада РАН уссурийским полиграфом *Polygraphus proximus* Vland. и его грибными ассоциантами // Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика: Материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участ., посв. 70-летию созд. Ин-та леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, 16–19 сент. 2014 г. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. С. 652–655.
- Agassiz D. *Ypsolopha chazariella* (Mann, 1866) // Fauna Europaea. 2023. http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=434162
- Baraniak E., Walczak U., Gaedike R. The Plutellidae to Ypsolophidae in the Lepidoptera collection of Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut. Contribution to the knowledge of Yponomeutoidea. X (Lepidoptera: Yponomeutoidea) // SHILAP Revista de lepidopterología. 2014. V. 42. Iss. 165. P. 83–90.
- Black R., Bartlett D. Biosecurity frameworks for cross-border movement of invasive alien species // Environ. Sci. & Policy. 2020. V. 105. P. 113–119.
- BOLD. *Ypsolopha chazariella*, 2023. https://boldsystems.org/index.php/Taxbrowser_Taxonpa_ge?searchMenu=taxonomy&query=Ypsolopha+chazariella&taxon=Ypsolopha+chazariella
- Bonnamour A., Blake R. E., Liebhold A. M., Nahrung H., Roques A., Turner R., Yamanaka T., Bertelsmeier C. Historical plant introductions predict current insect invasions // PNAS. 2023. V. 120. Iss. 24. Article e2221826120.
- Bradshaw C. J., Leroy B., Bellard C., Roiz D., Albert C., Fournier A., Barbet-Massin M., Salles J.-M., Simard F., Courchamp F. Massive yet grossly underestimated global costs of invasive insects // Nature Comm. 2016. V. 7. N. 12986. P. 1–8.
- Britton K. O., White P., Kramer F., Hudler G. A new approach to stopping the spread of invasive insects and pathogens: early detection and rapid response via a global network of sentinel plantings // New Zeal. J. For. 2010. V. 40. P. 109–114.
- De Groot M., O'Hanlon R., Bullas-Appleton E., Csóka G., Csiszár Á., Faccoli M., Gervasini E., Kirichenko N., Korda M., Marinšek A., Robinson N., Shuttleworth C., Sweeney J., Tricarico E., Verbrugge L., Williams D., Zidar S., Kus Veenvliet J. Challenges and solutions in early detection, rapid response and communication about potential invasive alien species in forests // Manag. Biol. Invas. 2020. V. 11. Iss. 4. P. 637–660.
- Ellis W. Leafminers and plant galls of Europe, 2023. <http://bladmineerders.nl/>
- Elton C. S. The ecology of invasions by animals and plants. 2nd ed. Switzerland: Springer, 2020. 181 p.
- Epanchin-Niell R. S. Economics of invasive species policy and management // Biol. Invas. 2017. V. 19. N. 4. P. 3333–3354.
- Eschen R., O'Hanlon R., Santini A., Vannini A., Roques A., Kirichenko N., Kenis M. Safeguarding global plant health: the rise of sentinels // J. Pest Sci. 2019. V. 62. N. 1. P. 29–36.
- Fagan L., Bithell S., Dick M. Systems for identifying invasive threats to New Zealand flora by using overseas plantings of New Zealand plants // Surveillance for biosecurity: pre-border to pest management. Proc. Symp. 11 Aug., 2008 Paikia, New Zealand. The New Zeal. Plant Protect. Soc., Hastings, New Zealand, 2008. P. 51–62.
- Glossary of the main technical terms used in the handbook. Chapter 14 / P. Pyšek, P. E. Hulme, W. Nentwig; P. R. Hulme, D. B. Roy, N. Cunha, T.-B. Larsson (Eds.). DAISIE: Handbook of alien species in Europe. Dordrecht: Springer, 2009. P. 375–379.
- Kenis M., Li H., Fan J.-T., Courtial B., Auger-Rozenberg M.-A., Yart A., Eschen R., Roques A. Sentinel nurseries to assess the phytosanitary risks from insect pests on importations of live plants // Sci. Rep. 2018. V. 8. N. 11217. P. 1–8.
- Kenis M., Rabitsch W., Auger-Rozenberg M.-A., Roques A. How can alien species inventories and interception data help us prevent insect invasions? // Bull. Entomol. Res. 2007. V. 97. N. 5. P. 489–502.
- Kirichenko N. I. The lime leafminer *Phyllonorycter issikii* in Western Siberia: Some ecological characteristics of the population of the recent invader // Contemp. Probl. Ecol. 2014. V. 7. Iss. 1. P. 114–121 (Original Rus. text © N. I. Kirichenko, 2013, publ. in Sibirskii Ekologicheskii Zhurnal. 2013. V. 20. N. 6. P. 813–822).

- Kirichenko N., Haubrock P. J., Cuthbert R. N., Akulov E., Karimova E., Shneyder Y., Liu C., Angulo E., Diagne C., Courchamp F. Economic costs of biological invasions in terrestrial ecosystems in Russia // *NeoBiota*. 2021. V. 67. P. 103–130.
- Kirichenko N., Kenis M. Using a botanical garden to assess factors influencing the colonization of exotic woody plants by phyllophagous insects // *Oecologia*. 2016. V. 182. N. 1. P. 243–252.
- Kirichenko N., Péré C., Baranchikov Yu., Schaffner U., Kenis M. Do alien plants escape from natural enemies of congeneric residents? Yes but not from all // *Biol. Invas.* 2013. V. 15. N. 9. P. 2105–2113.
- LAI.FI *Ypsolopha hazariella* in Finland, 2023. <https://laji.fi/en/taxon/MX.59089/occurrence>
- Liebholt A. M., Brockerhoff E. G., Garrett L. J., Parke J. L., Britton K. O. Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US // *Front. in Ecol. & Environ.* 2012. V. 10. N. 3. P. 135–143.
- Mansfield S., McNeill M. R., Aalders L. T., Bell N. L., Kean J. M., Barratt B. I., Boyd-Wilson K., Teulon D. A. The value of sentinel plants for risk assessment and surveillance to support biosecurity // *NeoBiota*. 2019. V. 48. P. 1–24.
- Mey W. *Ypsolopha hazariella* (Mann, 1866) in Potsdam – ein Erstnachweis für Deutschland. (Lepidoptera, Ypsolophidae) // *Märkische Entomol. Nachrichten*. 2014. V. 16. N. 2. P. 253–255.
- Migliorini D., Auger-Rozenberg M.-A., Battisti A., Brockerhoff E., Eschen R., Fan J.-T., Jactel H., Orazio C., Paap T., Prospero S., Ren L., Kenis M., Roques A., Santini A. Towards a global sentinel plants research strategy to prevent new introductions of non-native pests and pathogens in forests. The experience of HOMED // *Res. Ideas & Outcomes*. 2023. V. 9. Article e96744. P. 1–14.
- Musolin D. L., Kirichenko N. I., Karpun N. N., Aksenenko E. V., Golub V. B., Kerchev I. A., Mandelshtam M. Y., Vasaitis R., Volkovitch M. G., Zhuravleva E. N., Selikhovkin A. V. Invasive insect pests of forests and urban trees in Russia: origin, pathways, damage, and management // *Forests*. 2022. V. 13. N. 4. P. 1–60.
- Roques A., Fan J. T., Courtial B., Zhang Y.-Z., Yart A., Auger-Rozenberg M.-A., Denux O., Kenis M., Baker R., Sun J.-H. Planting sentinel European trees in eastern Asia as a novel method to identify potential insect pest invaders // *PLOS ONE*. 2015. V. 10. N. 5. Article e0120864. P. 1–19.
- Seebens H., Blackburn T. M., Dyer E. E., Genovesi P., Hulme P., Jeschke J. M., Pagad S., Pyšek P., Kleunen van M., Winter M., Ansong M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brockerhoff E. G., Brundu G., Capinha C., Causton C. E., Celesti-Grapow L., Dawson W., Dullinger S., Economo E. P., Fuentes N., Guénard B., Jäger H., Kartesz J., Kenis M., Kühn I., Lenzner B., Liebhold A. M., Moseña A., Moser D., Nentwig W., Nishino M., Pearman D. A., Pergl J., Rabitsch W., Rojas-Sandoval J., Roques A., Rorke S., Rossinelli S., Roy H. E., Scalera R., Schindler S., Štajerová K., Tokarska-Guzik B., Walker K. J., Ward D., Yamanaka T., Essl F. The global rise in emerging alien species results from increased accessibility of new source pools // *PNAS*. 2018. V. 115. N. 10. P. 1–10.
- Tomoshevich M., Kirichenko N., Holmes K., Kenis M. Foliar fungal pathogens of European woody plants in Siberia: an early warning of potential threats? // *For. Pathol.* 2013. V. 43. N. 5. P. 345–359.
- Valéry L., Fritz H., Lefeuvre J.-C., Simberloff D. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself // *Biol. Invas.* 2008. V. 10. P. 1345–1351.
- Veselkin D. V., Kuyantseva N. B., Chashchina O. E., Mumber A. G., Zamshina G. A., Molchanova D. A. Levels of leaf damage by phyllophages in invasive *Acer negundo* and native *Betula pendula* and *Salix caprea* // *Rus. J. Ecol.* 2019. V. 50. N. 6. P. 511–516 (Original Rus. text © D. V. Veselkin, N. B. Kuyantseva, O. E. Chashchina, A. G. Mumber, G. A. Zamshina, D. A. Molchanova, 2019, publ. in *Ekologiya*. 2019. N. 6. P. 403–409).
- World Flora Online*. 2023. <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000515184>

THE DETECTION OF AN ALIEN LEPIDOPTERAN SPECIES ON MAPLES IN TWO SIBERIAN ARBORETA

N. I. Kirichenko^{1,2}, Yu. N. Baranchikov²

¹ 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

² Siberian Federal University
Prospekt Svobodny, 79, Krasnoyarsk, 660041 Russian Federation

E-mails: nkirichenko@yahoo.com, baranchikov_yuri@yahoo.com

Here we report about notable damage on the leaves of Tatar maple (*Acer tataricum* L.) in the arboretum of V. N. Sukachev Institute of Forest Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (IF SB RAS) in the city of Krasnoyarsk and the Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences (CSBG SB RAS) in the city of Novosibirsk. In 2008–2009 and 2023, on average up to 70 % of the apical leaves of Tatar maple were gnawed. At the same time, the damage caused to Amur maple (*A. tataricum* subsp. *ginnala* (Maxim.) Wesm.), which grew next to Tatar maple in both arboreta, did not exceed 35 %. Insignificant characteristic damage (no more than 5 % of leaves in the lower part of the tree crown) was documented on the European maple (*A. platanoides* L.) in the IF SB RAS arboretum. There were no signs of damage on the European field maple (*A. campestre* L.) and the North American maple (*A. negundo* L.) in the IF SB RAS arboretum and CSBG SB RAS. According to characteristic features, in particular, tight trophic association with Tatar maple (main host), damage type (spinning leaves in early summer and noticeable nibbles on leaves by mid-summer), life cycle (larval development from about the mid May to the end of June, leaving leaf shelters before pupation), the presence of an alien species *Ypsolopha hazariella* (Mann, 1866) (Ypsolophidae, Lepidoptera) is suspected in two Siberian arboreta. The paper discusses the prospects of using arboreta and botanical gardens for the timely detection of alien insect pests.

Keywords: *Acer* spp., arboreta, introduced plants, *Ypsolopha hazariella*, notable damage, Siberia.

How to cite: Kirichenko N. I., Baranchikov Yu. N. The detection of an alien lepidopteran species on maples in two Siberian arboreta // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 5. P. 100–108 (in Russian with English abstract and references).