

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 630*4

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ТОРИМУСА – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПАРАЗИТОИДА ВОСТОЧНОЙ КАШТАНОВОЙ ОРЕХОТВОРКИ В РОССИИ

Ю. И. Гниненко¹, А. Г. Раков¹, А. Ю. Гниненко¹, Р. И. Гимранов¹,
У. А. Чернова¹, Е. А. Чилахсаева¹, Н. В. Ширяева²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства
и механизации лесного хозяйства
141200, Пушкино, Московская обл., ул. Институтская, 15

² Сочинский национальный парк
354002, Сочи, Краснодарский край, Курортный проспект, 74

E-mail: gninenko-yuri@mail.ru, rakoff.dom@mail.ru, gninenkoaj@vniilm.ru, r.i.gimranov@yandex.ru,
uliana_vasilieva@mail.ru, kchilahaeva@yandex.ru, natshir@bk.ru

Поступила в редакцию 01.06.2022 г.

Восточная каштановая орехотворка (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu; Hymenoptera: Cynipidae), впервые обнаруженная в лесах с участием каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.; Fagaceae) в районе г. Сочи, стала массовым вредителем и к настоящему времени заняла все те территории, на которых произрастет каштан посевной в Краснодарском крае. Состояние каштана в этом регионе уже в течение длительного времени нельзя считать удовлетворительным из-за развития крифонектриевого некроза (возбудитель болезни *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M. E. Barr). Меры борьбы с восточной каштановой орехотворкой не разработаны, а применение пестицидов во многих случаях невозможно, поскольку ее очаги расположены в особо охраняемых природных территориях, а также вблизи рек, ручьев и населенных пунктов. Использование внутривидового инъектирования также невозможно в силу того, что есть угроза попадания пестицидов в мед и орешки. Для регулирования численности фитофага проведена интродукция торимуса (*Torymus sinensis* Kamijo; Hymenoptera: Torymidae), являющегося специализированным паразитоидом каштановой орехотворки. Данный энтомофаг широко применяется в тех странах, куда орехотворка проникла ранее. Его интродукция позволяет существенно снизить уровень численности вредителя и не нанести ущерба природным сообществам. Это первый случай в истории России целенаправленной интродукции в особо охраняемые природные территории биологического агента борьбы с вредителем леса. В статье описаны ход принятия официального решения, логистика и предварительные результаты интродукции паразитоида на территории Сочинского национального парка и Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х. Г. Шапошникова.

Ключевые слова: каштан посевной, *Torymus sinensis* Kamijo, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, биологическая защита леса в ООПТ, Сочинский национальный парк, Кавказский биосферный заповедник, Краснодарский край.

DOI: 10.15372/SJFS20230110

ВВЕДЕНИЕ

Каштан посевной (*Castanea sativa* Mill.; Fagaceae) естественно произрастает в России только в Краснодарском крае и в Республике

Адыгея. Общая площадь лесов с его участием на Северном Кавказе в 2003 г. составляла 47 тыс. га (Государственный доклад..., 2004). На большей части этой площади каштан поражен крифонектриевым некрозом, возбуди-

телем которого является давний инвайдер из Восточной Азии, сумчатый гриб *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M. E. Barr, и состояние его насаждений неудовлетворительно (Ширяева и др., 2004; Лянгузов, 2005). Сравнительно недавно в регионе появился новый инвазивный организм, который оказался очень опасным для каштана – восточная каштановая орехотворка (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu; Hymenoptera: Cynipidae). Родина этого вредителя – Восточный Китай. Здесь орехотворка встречается на всем ареале китайского каштана (*Castanea mollissima* Blume). Вскоре после первого обнаружения в Японии ее завезли в Корею (Paik et al., 1963), а в недавнее время – в Непал (Aebi et al., 2006). На Североамериканском континенте она впервые была отмечена в 1974 г. в Джорджии (Payne et al., 1975) и затем распространилась на территории Алабамы, Северной Каролины и Теннесси (Anagnostakis, 1999). В Европе этот фитофаг впервые был обнаружен на севере Италии (провинция Пьемонт) в 2002 г. (Brussino et al., 2002; Melika et al., 2017). С этого времени орехотворка стала распространяться по Италии и в настоящее время освоила практически всю ее территорию, включая и о. Сардинию (Graziosi, Santi, 2008). Из Италии она проникла в Словению и Францию, где, благодаря экстренным фитосанитарным мероприятиям, очаги, по всей вероятности, были ликвидированы. В Словении в настоящее время орехотворка освоила также практически всю территорию страны и отмечена на границе с Хорватией (Seljak, 2006; Jurc et al., 2017). В 2008 г. орехотворка обнаружена в Венгрии (Csóka et al., 2009).

В момент обнаружения в России очаги каштановой орехотворки отмечены в 7 участковых лесничествах Сочинского национального парка. Наиболее высокая численность фитофага наблюдалась в нижнегорном поясе (до высоты 100 м над ур. м.), а в древостоях, произрастающих на высоте более 300 м над ур. м., она встречается единично.

Появление нового опасного вредителя каштана в таких особо охраняемых территориях, как Сочинский национальный парк и Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х. Г. Шапошникова сделало невозможным применение против нее пестицидов. Местные энтомофаги не оказывали заметного влияния на численность орехотворки, поэтому было принято решение интродуцировать ее специализированного энтомофага, како-

вым является торимус (*Torymus sinensis* Kamijo; Hymenoptera: Torymidae).

Ранее интродукция торимуса была проведена в Японии (Kamijo, 1981), затем во многих странах Европы (Moriya et al., 1990; Matošević et al., 2014; Kos et al., 2015; Jurc et al., 2017 и др.). Повсеместно, где торимус натурализовался, он через несколько лет после интродукции эффективно регулировал численность орехотворки, и она переставала наносить сколько-нибудь заметный вред каштану (Matošević et al., 2014; Melika et al., 2017).

Цель работы – показать ход и предварительные результаты интродукции этого паразитоида в леса с участием каштана на Черноморском побережье Северного Кавказа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в очагах массового размножения восточной каштановой орехотворки в лесах с участием каштана посевного на территории Сочинского национального парка и Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х. Г. Шапошникова. Каштан произрастет здесь в смешанных лиственных древостоях с участием в составе в количестве не более 5 ед. Обычно в древостое имеется главный полог каштана в возрасте старше 69 лет и подрост в возрасте 5–10 лет. У большинства деревьев в кроне есть многочисленные восстановительные побеги, формирующиеся в результате хронических поражений крифонектриевым некрозом.

Биологический материал в виде галлов орехотворки, собранных в очаге ее массового размножения в провинции Пьемонт (Италия) в последних числах марта 2021 г., получен нами 09.04.2021 г. Для обеспечения выхода особей торимуса из галлов и их сохранности в период выхода до выпуска в природную среду в лаборатории ВНИИЛМа выполнены следующие работы:

- все вылетевшие особи выловлены с помощью эксгаустера и помещены в специальные сосуды, обеспечены кормом и поставлены в климокамеру с температурой 12 °С (рис. 1, а);

- обеспечивался контроль выхода других насекомых, случайно завезенных с галлами.

Все вышедшие особи энтомофага по согласованию с итальянской стороной содержались по следующей схеме:

- ежедневно в течение 4 ч при температуре 20–23 °С их кормили раствором чистого ака-



Рис. 1. Этапы содержания имаго торимуса в лаборатории.

а – имаго торимуса в эксгаустерах; *б* – садок, подготовленный к нанесению раствора мёда; *в* – ватный тампон, смоченный раствором мёда в садке; *з* – питание имаго торимуса медовым раствором, нанесенным на стенки сосуда (по центру хорошо видны питающиеся особи вокруг капли).

циевого мёда, разведенного в соотношении 1 : 1 стерильной водой;

– после кормления их содержали в климокамере при температуре 12 °С, световом дне продолжительностью 12 ч и тусклом освещении.

При кормлении первоначально медовый раствор давали путем помещения в садок смоченного им ватного тампона (рис. 1, *в*). Однако такой способ кормления привел к тому, что многие севшие на тампон особи прилипали к нему и быстро погибали, поэтому в дальнейшем медовый раствор наносили ватной палочкой на стенки садка (рис. 1, *б*). При такой подаче корма наездники активно и без отпада питались, скапливаясь вокруг капель раствора (рис. 1, *з*).

В описанном режиме их сохраняли до конца апреля и как только фенологические условия (распускание листьев на каштане посевном в местах выпуска) позволили, все вышедшие и содержащиеся в лаборатории особи торимуса были доставлены в Сочи и выпущены в очаги массового размножения орехотворки в каштановых лесах (рис. 2).

Всего в результате выведения из присланных галлов получено 7602 особи торимуса, из них 5.2 тыс. особей были выпущены в Сочинском национальном парке и 1.8 тыс. особей в Кавказском государственном природном биосферном заповеднике им. Х. Г. Шапошникова в 15 и в 4 заранее подобранных пунктах соответственно (табл. 1).



Рис. 2. Побег каштана с формирующимися галлами на молодом листе.



Рис. 3. Выпуск торимуса в каштановый древостой.

Таблица 1. Число особей торимуса в местах его выпуска в особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Северного Кавказа

ООПТ (суммарное число выпущенных особей, шт.)	Лесничество	Квартал	Выдел	Число выпу- щенных особей, шт.
Сочинский национальный парк (5200)	Марьинское	66	8	200
		68	36	200
		68	19	800
		72	10	200
		68	19	100
		68	19	100
	Головинское	37	3	800
		37	29	800
		37	29	100
		37	29	100
	Дагомыское	37	14	400
		37	16	400
		33	15	400
		37	1	400
37		14	200	
Кавказский заповедник (1800)	Западное	8	55	450
		8	47	450
	Сочинский заказник	17	44	450
	Южное	30	38	450

Выпуск состоялся 27–29 апреля 2021 г. В ходе этой процедуры пластиковые сосуды с определенным числом особей торимуса с открытыми крышками вешивали в древостое и оставляли там, пока все наездники не покидали сосуд (рис. 3).

На пробных площадях до выпуска (в 2018 г.) и в год выпуска энтомофага (летом 2021 г.) проведен подсчет числа галлов на 1 пог. м ветви каштанов и соотношения на ветви числа галлов и общего числа листьев.

Предварительный учет зараженности личинок орехотворки паразитоидами после выпуска торимусов проведен в конце сезона 2021 г. На каждом пункте выпуска было вскрыто не менее 20 галлов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Случай с восточной каштановой орехотворкой, когда инвазия началась с территории двух особо охраняемых территорий, мог повторить историю с инвазией самшитовой огневки (*Neoglyphodes perspectalis* (Walker); Lepidoptera, Pyralidae, Crambidae). Этот инвайдер впервые появился на территории России в лесах с участием самшита (*Buxus sempervirens* ssp. *kolchica*) также в Сочинском национальном парке и в Кавказском заповеднике и стал причиной полного уничтожения самшита как древесного растения, формирующего своеобразные лесные сообщест-

ва на территории его произрастания (Гниненко и др., 2014; Карпун и др., 2014; Щуров, 2014 и др.). Невозможность проведения мер по предотвращению развития ситуации в подобном направлении была предопределена тремя факторами:

– высокой скоростью распространения и высоким уровнем вредоносности огневки – впервые ее выявили на завезенных саженцах в 2012 г., а уже в 2014–2015 гг. она уничтожила почти все самшитники;

– непониманием опасности большей частью специалистов, многие из которых считали, что появилась новая красивая бабочка и нет нужды делать что-то срочное для ограничения ее распространения;

– отсутствием нормативной базы для проведения мер по уничтожению вселенца, поскольку, появившись на территории ООПТ, инвайдер по факту становится объектом охраны, а вовсе не борьбы с ним.

При появлении восточной каштановой орехотворки встал вопрос о правомерности проведения мер защиты от нее на территориях Сочинского национального парка и Кавказского заповедника.

Первоначально среди практических работников ООПТ возобладали мнение о том, что п. 2 ст. 15 действующего Федерального закона № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (1995) запрещал интродукцию энтомофагов на территорию ООПТ. В этом пункте записано, что «запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира, в том числе интродукция живых организмов в целях их акклиматизации». Когда стало ясно, что никакими мерами не остановить вред, который наносит восточная каштановая орехотворка каштану посевному, на совещании, которое провел в Сочи в феврале 2021 г. министр природных ресурсов и экологии РФ А. А. Козлов, было принято во внимание, что все страны, куда проникла орехотворка, интродуцировали торимуса и добились полного прекращения вреда от галлообразователя. Однако в России это сделать было невозможно, поскольку формулировки в Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях» (1995) допускали различное их трактование. Выяснилось, что МПР имеет право толковать и разъяснять формулировки федеральных законов, и эти толкования становятся основой для правоприменительной практики.

В результате уже в марте 2021 г. Министерством природных ресурсов и экологии РФ было выпущено «Разъяснение о возможности использования энтомофагов для борьбы с инвазивными организмами на ООПТ» (2021), разосланное всем заинтересованным организациям, что открыло возможность провести целенаправленную интродукцию торимуса.

Этим разъяснением установлено, что «обоснованием применения энтомофага на особо охраняемой природной территории должно быть:

– заключение специализированной научной организации об отсутствии отрицательного влияния применяемого энтомофага на окружающую среду и экосистему особо охраняемой природной территории;

– обоснование специализированной научной организации отсутствия иных способов борьбы с инвазивными видами на территории ООПТ, которые могут поражать объекты растительного мира, редких, ценных, находящихся под угрозой исчезновения и занесенных в Красную книгу РФ (2008) и Красные книги субъектов РФ.

Понимая, что без завоза торимуса невозможно решить проблему защиты каштана от орехотворки, нами за год перед началом работ по интродукции торимуса проведен анализ экологического риска завоза этого энтомофага на территорию России. Основанный на биологии энтомофага и большом зарубежном опыте проведения подобных работ, анализ показал, что интродукция торимуса в места инвазии восточной каштановой орехотворки сократит до хозяйственно незначительного уровня ущерб от инвайдера, это улучшит состояние каштана, позволит начать восстановление каштановых древостоев на Кавказе и не несет каких-либо неблагоприятных экологических последствий (Гниненко, 2020).

Результаты учетов плотности заселения каштанов галлами орехотворки летом 2018 и 2021 гг. приведены в табл. 2.

Учеты также показали, что в 2018 г. в среднем 1 галл приходился на 5.8 здоровых листьев, а в 2021 г. 1 галл приходился в разных пунктах на 5.7–22.0 листа. В конце лета 2018 г. было проведено изучение паразитированности орехотворки местными паразитоидами. Проведенный анализ показал, что доля паразитированных особей невелика (табл. 3).

Местным паразитоидом оказался *Eupelmus* sp., который, по-видимому, перешел на каштановую орехотворку с галлообразователей, связан-

Таблица 2. Сравнительная заселенность каштана галлами орехотворки

Лесничество	Среднее число			Соотношение галлов и здоровых листьев
	здоровых листьев, шт./ветвь	учтенных галлов, шт./пог. м ветви	галлов, шт./лист	
		<i>2018 г.</i>		
Дагомыское	35.0 ± 7.5	9.0 ± 2.5	0.26	1/3.8
		<i>2021 г.</i>		
Марьинское	23.9 ± 2.9	4.2 ± 1.7	0.18	1/5.7
Головинское	23.2 ± 1.7	3.0 ± 1.6	0.13	1/7.7
Дагомыское	22.0 ± 8.8	1.0 ± 1.0	0.04	1/22.0

Таблица 3. Состояние орехотворки в галлах в районе пос. Солох-аул в августе 2018 г.

Общее число проанализированных галлов, шт.	Число колыбелек в 1 галле, шт.			Состояние орехотворки, % от общего числа особей в галле		
	min	среднее	max	здоровые	паразитированные	погибшие от прочих причин
194	1	3.8 ± 0.2	13	80.8	10.8	8.4

Таблица 4. Результаты выпуска торимуса в древостой с участием каштана посевного на территории ООПТ

Место выпуска, лесничество	Квартал	Выдел	Доля паразитированных особей орехотворок в галле, %
<i>Сочинский национальный парк</i>			
Дагомыское	37	16	40.0
	33	15	9.2
	37	1	2.3
	37	14	9.6
Марьинское	72	10	30.5
	68	36	6.1
	66	8	15.0
	68	19	1.7
<i>Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х. Г. Шапошникова</i>			
Западное	8	47	11.9
	8	55, пункт 1	2.5
	8	55, пункт 2	4.4
Сочинский заказник	17	44	25.9
Южное	30	38	71.4

ных с дубом (*Quercus L.*; Fagaceae). Повторные сборы осенью 2020 г., за год до выпуска, не показали наличия в галлах паразитированных особей галлообразователя.

По осенним 2021 г. сборам галлов, проведенным в каждом месте выпуска, установлена степень паразитирования отдельных личинок орехотворки внутри галла. Она сильно варьировала как между местообитаниями, так и между отдельными галлами внутри выборки из каждого местообитания (табл. 4).

Исходя из факта отсутствия паразитоидов в галлах учетов 2020 г., можно с высокой долей

вероятности предположить, что найденные в галлах в 2021 г. личинки паразитоидов принадлежат торимусу.

Таким образом, в настоящее время, несмотря на то что учеты осенью 2021 г. показали присутствие торимуса в местах его выпуска, пока преждевременно с уверенностью говорить об успешности проведенной интродукции. Только по результатам учетов, которые будут выполнены в течение 2022 г. и, что особенно важно, весной 2023 г. можно будет обоснованно судить о том, смог ли торимус успешно натурализоваться в новых для него местах обитания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2021 г. впервые в практике защиты леса в России проведена интродукция на территорию ООПТ биологического агента контроля насекомо-вредителя. В Сочинский национальный парк и в Кавказский государственный природный биосферный заповедник им. Х. Г. Шапошникова был выпущен торимус – специализированный энтомофаг восточной каштановой орехотворки, инвазивного вредителя каштана посевного. Первые результаты показали вероятную успешность интродукции, но необходимо с 2022 г. вести специальные исследования, которые позволят точно установить, насколько успешно этот наездник адаптировался к климатическим условиям новых для него мест обитания. Также важно отследить, как этот энтомофаг будет влиять на численность орехотворки.

Исследования проведены в рамках выполнения работ по государственному контракту Кавказского заповедника № 0318100008221000143 от 23.11.2022 г. и по договору с Сочинским национальным парком № ЮГ- 7/21 от 27.07.2021 г.

Авторы выражают свою искреннюю благодарность доктору *Ambra Quacchia* из компании *Greenwood Service S.R.L.* (Италия) за сбор биоматериала в Италии и его отправку в Россию, а также заместителю директора Сочинского национального парка Б. С. Туниеву, лесопатологу М. Е. Лянгузову, заместителю директора Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х. Г. Шапошникова Н. Б. Ескину и всем работникам этих учреждений за помощь в проведении работ по интродукции торимуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гниненко Ю. И. Анализ экологического риска *Torymus sinensis* – специализированного паразитоида восточной каштановой орехотворки *Dryocosmus kuriphilus* // Фитосанитария. Карантин растений. 2020. № 3. С. 41–51.

Гниненко Ю. И., Ширяева Н. В., Щуров В. И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа // Карантин растений. Наука и практика. 2014. № 1 (7). С. 32–36.

Государственный доклад о состоянии и использовании лесных ресурсов Российской Федерации в 2003 г. М.: МПР РФ, 2004. 118 с.

Карпун Н. Н., Игнатова Е. А., Журавлева Е. Н. Новые виды вредной энтомофауны на декоративных древесных растениях во влажных субтропиках Краснодарского края // VIII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России:

Материалы Междунар. конф., Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г. СПб: СПбГЛТУ, 2014. С. 36.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 855 с.

Лянгузов М. Е. Состояние древостоев каштана посевного *Castanea sativa* Mill. в лесах Северного Кавказа // Бюл. № 5 Постоянной комиссии по биол. защите леса «Биологическая защита леса: проблемы и задачи развития». Пушкино: МОББ ВПРС, 2005. С. 39–41.

Разъяснение о возможности использования энтомофагов для борьбы с инвазивными организмами на ООПТ. Письмо Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 19.03.2021 № 01-15-53/7201. М.: МПР РФ, 2021.

Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ (с изм. на 28 июня 2022 г.). М., 1995.

Ширяева Н. Д., Гаршина Т. Д., Пиньковский М. Д. Фитосанитарное состояние каштановых лесов Северного Кавказа, мероприятия по их оздоровлению и восстановлению. Сочи: НИИгорлескол, 2004. 50 с.

Щуров В. И. Самшитовая огневка *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) на российском Кавказе – хроника трех лет инвазии // VIII Чтения памяти О. А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России: Материалы Междунар. конф., Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2014 г. СПб: СПбГЛТУ, 2014. С. 99–100.

Aebi A., Schönrogge K., Melika G., Alma A., Bosio G., Quacchia A., Picciau L., Abe Y., Moriya S., Yara K., Seljak G., Stone G. N. Parasitoid recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* // Gallings arthropods and their associates. Ecology and evolution / K. Ozaki, J. Yukawa, T. Ohgushi, P. W. Price (Eds.). Springer Tokyo, 2006. P. 103–122.

Anagnostakis S. L. Chestnut research in Connecticut: breeding and biological control // Acta Horticult. 1999. V. 494. Iss. 59. P. 391–394.

Brussino G., Bosio G., Baudino M., Giordano R., Ramello F., Melika G. Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo // L'Inform. Agr. 2002. V. 37. P. 59–62 (in Italian).

Csóka G., Wittmann F., Melika G. Aszelídeszterenyé gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951) megjelenése Magyarországon // Növényvédelem. 2009. V. 45. N. 7. P. 359–360 (in Hungarian).

Graziosi I., Santi F. Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): spreading in Italy and new records in Bologna province // Bull. Insectol. 2008. V. 61. N. 2. P. 343–348.

Jurc M., Bojovic S., Jurc D. Non-native insects in urban and forest areas of Slovenia and the introduction of *Torymus sinensis* with *Dryocosmus kuriphilus* // Open J. For. 2017. V. 7. N. 4. P. 416–427.

Kamijo K. Pteromalid wasps (Hymenoptera) reared from cynipid galls on oak and chestnut in Japan, with descriptions of four new species // Kontyu. 1981. V. 49. N. 2. P. 272–282.

Kos K., Kriston É., Melika G. Invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), its native parasitoid community and association with oak gall wasps in Slovenia // Europ. J. Entomol. 2015. V. 112. N. 4. P. 698–704.

Matošević D., Quacchia A., Kriston É., Melika G. Biological control of the invasive *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) – an overview and the first trials in Croatia // South-East Europ. For. 2014. V. 5. N. 1. P. 3–12.

- Melika G., Bozsó M., Schwéger Sz., Krocso G., Juhász E., Kriston É., Krizbai L. Biological control of the invasive *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae) in Hungary // Hung. Agr. Res. 2017. V. 26. N. 4. P. 16–23.
- Moriya S., Inoue K., Mabuchi M. The use of *Torymus sinensis* (Hymenoptera, Torymidae) for controlling the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Japan // FFTC-NARC Int. Sem. The use of parasitoids and predators to control agricultural pests. 1990. P. 21.
- Paik U. Pure black chestnut tree wasp // A study of the noxious insect pests harmful to crops and trees in our country. Hyang-Moon-Sa, Seoul, Korea. 1963. P. 391–392.
- Payne J. A., Menke A. S., Schroeder P. M. *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae), an oriental chestnut gall wasp in North America. U.S. Dpt. Agr. Coop. Econ. Insect. Rep. 1975. N. 25 (49–52). P. 903–905.
- Seljak G. An overview of the current knowledge of jumping plant-lice of Slovenia (Hemiptera: Psylloidea) // Acta Entomol. Sloven. 2006. V. 14. N. 1. P. 11–34.

EXPERIENCE OF INTRODUCING THE TORYMID WASP AS THE SPECIALIZED PARASITOID AGAINST THE INVASIVE CHESTNUT GALL WASP IN RUSSIA

Yu. I. Gninenko¹, A. G. Rakov¹, A. Yu. Gninenko¹, R. I. Gimranov¹, U. A. Chernova¹, E. A. Chilakhsaeva¹, N. V. Shiryaeva²

¹ All-Russian Scientific Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry Institutskaya Str., 15, Pushkino, Moscow Oblast, 141200 Russian Federation

² Sochi National Park, Kurortny Prospekt, 74, Sochi, Krasnodar Krai, 354002 Russian Federation

E-mail: gninenko-yuri@mail.ru, rakoff.dom@mail.ru, gninenkoaj@vniilm.ru, r.i.gimranov@yandex.ru, uliana_vasilieva@mail.ru, kchilakhsaeva@yandex.ru, natshir@bk.ru

The chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu; Hymenoptera: Cynipidae) was first found in forests with the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.; Fagaceae) in the area of Sochi, where it became the worst pest of chestnut. By now, the chestnut gall wasp has spread to all territories in which the sweet chestnut grows in the Krasnodar Krai. Besides, the condition of chestnut orchards and forests in this region for a long time cannot be considered satisfactory to chestnut due to the development of cryphonectric necrosis (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) M. E. Barr) is causative agent of the disease). Control measures against the chestnut gall wasp have not been developed. A treat with pesticides are generally not effective because the chestnut gall wasp take cover inside the galls. And also pesticides can hurt honey bees and other beneficial insects. Moreover, pesticides use unacceptable in specially protected natural territories (SPNT), as well as near rivers, streams and settlements. The use of trunk injections is also impossible because the chemicals can make localize into the honey and nuts. To control the density of this phytophagous insect, the torymid wasp (*Torymus sinensis* Kamijo; Hymenoptera: Torymidae), which is its effective specialized parasitoid, was introduced. This entomophage is used as an agent of biological pest control against the gall wasp in countries where entered earlier. The introduction of the torymid wasp allowed to significantly reduce the pest's population density, at the same time it did not harm natural ecosystems. This is the first case in the history of Russia of targeted introduction of a biological pest control agent into SPNT. The article describes the process of making an official decision, logistics and preliminary results of the introduction of a parasitoid in the territory of the Sochi National Park and the H. G. Shaposhnikov Caucasian State Natural Biosphere Reserve.

Keywords: sweet chestnut, *Torymus sinensis* Kamijo, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, biological forest protection in specially protected natural territories, Sochi National Park, Caucasian Biosphere Reserve, Krasnodar Krai.

How to cite: Gninenko Yu. I., Rakov A. G., Gninenko A. Yu., Gimranov R. I., Chernova U. A., Chilakhsaeva E. A., Shiryaeva N. V. Experience of introducing the torymid wasp *Torymus sinensis* Kamijo as the specialized parasitoid against the invasive chestnut gall wasp in Russia // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 1. P. 111–118 (in Russian with English abstract).