

УДК 595.763.79+595.792.25

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАЗИТА *NOTHOSERPUS AFISSAE*
(WATANABE) (HYMENOPTERA, PROCTOTRUPIDAE) В
БИОЛОГИЧЕСКОЙ БОРЬБЕ С КАРТОФЕЛЬНОЙ КОРОВКОЙ
HENOSEPILOCHNA VIGINTIOCTOMACULATA (MOTSCHULSKY)
(COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) В ПРИМОРСКОМ КРАЕ**

Т. К. Коваленко, В. Н. Кузнецов

Дальневосточный научно-исследовательский институт защиты растений,
г. Уссурийск
Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток

Приводятся сведения по биологии *Nothoserphus afissae* (Watanabe) (Hymenoptera, Proctotruperidae), являющегося эффективным паразитом личинок картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) – опасного вредителя картофеля и овощных культур на юге Дальнего Востока. Предложены методики массового размножения и расселения *N. afissae* на территории Приморского края для биологической борьбы с картофельной коровкой. Рекомендуется применение паразита в интегрированной системе защиты картофеля на юге Дальнего Востока

Опасным вредителем картофеля и других овощных культур на юге Дальнего Востока России является картофельная, или двадцативосьмипятнистая, коровка *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.). Этот вредитель распространен в Приморском и Хабаровском краях, в Амурской области, на южном Сахалине, Курильских островах (о-в Кунашир), в Японии, Корее, Китае и во Вьетнаме (Вульфсон, 1936; Куренцов, 1946; Гусев, 1953; Иванова, 1954, 1961; Радыгина, 1977; Кузнецов, 1993, 1997). В борьбе с картофельной коровкой обычно применялись многократные химические обработки посадок картофеля, что приводило к загрязнению агроценозов и окружающей среды токсическими

веществами. В настоящее время в защите сельскохозяйственных культур широкое применение получили экологически безопасные методы, основанные на применении энтомофагов и микробиологических средств.

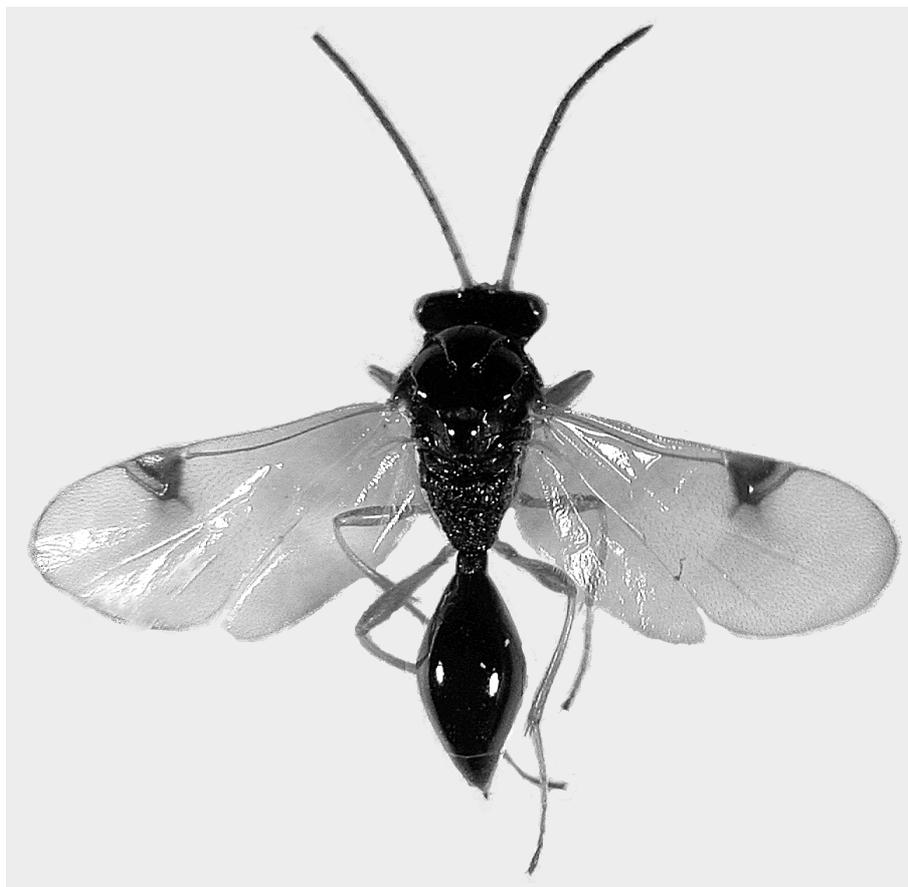


Рис. 1. Имаго *Nothoserphus afissae* (Watanabe)

Несмотря на многолетние исследования кокциnellид Дальнего Востока, выявить паразитических насекомых на картофельной коровке не удалось (Кузнецов, 1987). В 1998 г. нами (Коваленко, 2002) в Приморском крае выявлен паразит ее личинок – нотосерфус афисе *Nothoserphus afissae* (Watanabe) (рис. 1). *N. afissae* был известен из Японии как паразит растительноядных кокциnellид подсемейства Epilachninae: *Afissa admirabilis* Crotch и *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) (Козлов, 1971), но для биологической регуляции вредителей нотосерфус афисе не применялся. Настоящая статья посвящена

изучению экологии и разработке методик лабораторного разведения и расселения этого энтомофага в Приморском крае.

Сбор материала и опыты по разведению паразита проводились в 1998–2004 гг. Жуков и личинок картофельной коровки собирали на опытных делянках картофеля в ОПХ «Пуциловское» Уссурийского района раз в неделю, а также во время маршрутных обследований в различных районах Приморского края. Изучение особенностей биологии и экологии энтомофага проводили в лабораторных условиях в садках на базе отдела биометода ДВНИИ защиты растений. Индивидуально воспитывали паразитов до вылета имаго, определяли время появления паразита в природе и степень зараженности личинок картофельной коровки. На модельные растения картофеля помещали личинок коровки I–IV возрастов, выпускали имаго *N. afissae* и ежедневно наблюдали за поведением личинок и паразитов.

Взрослых жуков картофельной коровки собирали и содержали в лаборатории в стеклянных банках емкостью 0,8 л. В качестве субстрата на дно банки помещали гофрированную фильтровальную бумагу для поддержания относительной влажности воздуха не ниже 70 %. Ежедневно в садки помещали свежие листья картофеля, отложенные яйца переносили в стеклянные садки (0,2 л). Кроме того, для получения дополнительного количества яиц коровки, проводили их сборы на картофельных полях и огородах. Отродившихся личинок коровок помещали в садки, ежедневно меняли им корм (листья картофеля) и воспитывали до II и III возрастов.

Заражение личинок коровки паразитом *N. afissae* проводили в садках размером 30x30x30 см, обтянутых капроновой сеткой. На листья картофеля в садке помещали личинок II и III возрастов (через сутки после линьки) и выпускали имаго *N. afissae* в соотношении паразит: хозяин 1: 20. На вторые сутки после заражения растения с личинкам вынимали из садка. Зараженных паразитом личинок коровок помещали по 20 шт. в новые садки емкостью 0,2 л и воспитывали до образования куколки и вылета имаго паразита, листья картофеля при этом меняли ежедневно. Вылетевших взрослых паразитов подкармливали 30 %-ным сахарным сиропом.

Важнейшим условием размножения и эффективности *N. afissae* на картофельных полях являются синхронизация сроков появления перезимовавших паразитов и личинок вредителя, а также их численность. Поэтому с момента заселения картофельной коровкой картофеля еженедельно проводили учеты на опытном участке, отмечали время появления и продолжительность развития каждой фазы вредителя. Собранных на участке личинок коровок вскрывали, определяли степень зараженности их паразитом и устанавливали фазу развития *N. afissae*.

В целях отработки методики расселения в 2003–2004 гг. проводили выпуски паразита на картофельные поля в ряде районов Приморского края.

Результаты и обсуждение

Как показали наши исследования, *N. afissae* – одиночный внутренний паразит личинок картофельной коровки. Он откладывает яйца внутрь тела хозяина, где и происходит его развитие. При питании паразита истощаются личинки коровки, они приобретают оранжевую окраску и погибают. Окукливаются паразиты на поверхности личинки коровки с ее брюшной стороны.

По нашим наблюдениям, паразит предпочитает заражать личинок картофельной коровки II и III возрастов. При этом отмечено, что период развития при заражении личинок II возраста составил 14 дней, зараженность достигает 60 %; III возраста – 11 дней и 23.3 % соответственно. При заражении личинок коровки I возраста наблюдалась 100 %-ная гибель паразита, а IV возраста – 60 %-ная смертность.

В августе 1998 г. на опытном поле *N. afissae* было заражено от 66.6 до 96.5% личинок картофельной коровки. В 1999 г. с 14–26 июля паразитирование составляло от 7.6 до 31.0 %, на начало августа – 82.6 %, в конце августа наблюдалось почти 100 % заражение личинок вредителя.

Фенология картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.) и паразита *Nothoserphus afissae* (Watanabe) в ОПХ «Пуциловское» в 2003 г.

(+) – имаго, (●) – яйца, (–) – личинки, (○) – куколки

Вид	Июнь		Июль			Август			Сентябрь		
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<i>Henosepilachna vigintioctomaculata</i>	+	+	+	+	+	●	–	–			
<i>Nothoserphus afissae</i>		+	+	○	○	○	○	○	+		
			●	●	–	○	+	●			
			–	○	+	○	+	○			
					●	●	●	○			
					–	–	–	○			
						+	+	+			
						●	●	●			
							–	–	–		
								○			
								○	○		
								+	+	+	+

В 2003 г. посадка картофеля сорта «Невский» на опытном участке в ОПХ «Пуциловское» проведена 14 мая. Единичные всходы картофеля отмечены 2 июня, массовые – 9 июня. Заселение картофеля жуками картофельной коровкой началось с 16 июня; численность достигала 0.2 экз. на растение. Яйцекладки отмечены с 17 июня; в одной кладке насчитывалось от 12 до 53 яиц. Откладка яиц коровками продолжалась до 5 августа. На 23 июня заселенность картофеля яйцекладками коровки составляла 32 %, а на одно растение приходилось в среднем 11.78 яиц. Отрождение личинок коровки началось с конца июня. Массовое окукливание личинок отмечалось с 26 июля. Жуки нового поколения начали отрождаться с 25 июля, в начале августа наблюдалось массовое отрождение жуков и продолжалось окукливание личинок, отродившихся из поздних яйцекладок.

За время развития одного поколения картофельной коровки паразит *N. afissae* в Приморском крае может дать до трех поколений. Перезимовавшие имаго паразита появляются в конце июня, во время отрождения личинок коровки. В сборах на картофельном поле 10 июля мы обнаружили зараженных личинок. Окукливание паразитов наблюдали с 15 июля, вылет имаго паразитов с 20 июля. Сроки появления энтомофага на картофельном поле и поражаемых им фаз развития хозяина совпадают (см. таблицу). Это очень важно для выживания *N. afissae*.

В июле численность личинок картофельной коровки возрастает несколько быстрее, чем численность паразитов, а процент зараженности практически не меняется (рис. 2). В начале августа, в связи с массовым появлением личинок II и III возрастов картофельной коровки и выходом имаго паразита второго поколения наблюдается резкое увеличение численности *N. afissae* и процента паразитирования (до 98.6 % в середине августа). Во второй половине августа численность паразита падает в связи с массовым отрождением жуков коровки. Хотя влияние энтомофага в начальный период не столь ярко выражено, но чем раньше начинается заражение паразитом хозяина, тем быстрее происходит его накопление и тем большее влияние он оказывает на численность картофельной коровки.

В 1998–2002 гг. опыты по расселению проводились в ОПХ «Пуциловское». В начале мы использовали как куколок, так и имаго, но впоследствии установили, что наиболее эффективно выпускать взрослых *N. afissae*, которые самостоятельно расселяются, быстро находят своего хозяина (личинок коровок) и заражают его. Очень важно определить своевременность выпусков энтомофагов. Выпуск должен производиться при наличии на растениях картофеля необходимой для заражения стадии вредителя, а именно личинок II и III возрастов.

В 2000 г. *N. afissae* был обнаружен на огородах в г. Спасск-Дальний, где отмечалось до 30.4 % зараженных личинок вредителя.

В 2003 г. мы провели первые массовые выпуски паразитов в Партизанском, Лесозаводском, Яковлевском, Анучинском и Чугуевском районах Приморского края. На картофельные поля было выпущено 288 взрослых особей *N. afissae*. Положительный результат получен в Яковлевском и Чугуевском районах.

Эффективность от применения *N. afissae* составила в Яковлевском районе (село Яковлевка) 17.5 %, в Чугуевском (село Урожайное) – 18.3 %. Паразиты прижились на новой территории, благоприятно перезимовали и на следующий год были отмечены на личинках коровки.

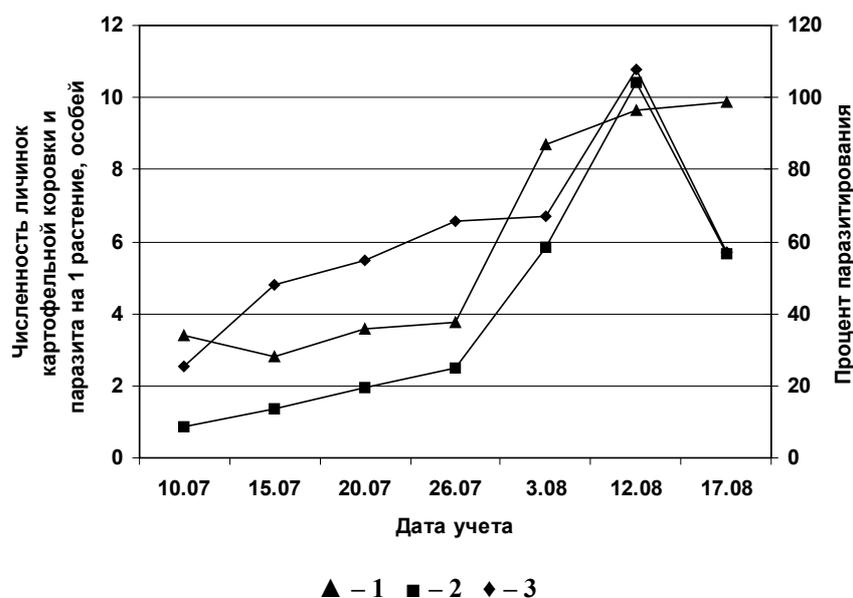


Рис. 2. Динамика заражения личинок картофельной коровки паразитом *Nothoserphus afissae* (Watanabe) в ОПХ «Пуциловское» в 2003 г. 1 – процент паразитирования, 2 – численность паразита, 3 – численность картофельной коровки

В Анучинском районе после выпусков лабораторной популяции этого энтомофага в 2003 г. он успешно адаптировался к новым условиям, размножился на личинках картофельной коровки и перезимовал. В 2004 г. перезимовавшие имаго паразита *N. afissae* заражали личинок картофельной коровки на полях, т. е. успешно «заработала» акклиматизировавшаяся прошлогодня популяция энтомофага. Зараженность личинок коровки в местах выпусков на посадках картофеля в селе Таежка составляла 71.2 %, а в селе Чернышевка – 59.8 %.

В 2003 г. выпуски *N. afissae* в Партизанском (село Фроловка) и Лесозаводском (село Марково) районах не увенчались успехом. В этих районах поля картофеля ежегодно систематически обрабатывались высокотоксичными инсектицидами, уничтожившими наряду с вредителями и выпущенных паразитов. В 2004 г. мы вновь произвели выпуски паразита на полях картофеля в селе Фроловка. После обработки инсектицидами личинки коровок погибли. При вскрытии погибших личинок коровок оказалось, что около 60 % из них были

заражены паразитом *N. afissae*. Химические обработки оказывают отрицательное действие на эффективность *N. afissae*.

Таким образом, для регуляции численности картофельной коровки эффективно применение паразита *N. afissae* методом сезонной колонизации. Целесообразно использование этого энтомофага при разработке интегрированной системы защиты картофеля на юге Дальнего Востока.

ЛИТЕРАТУРА

- Вульфсон Р.И. К биологии 28-точечной картофельной коровки в Дальневосточном крае // Вестн. Дальневост. фил. АН СССР. 1936. № 19. С. 153–164.
- Гусев Г.В. Картофельная коровка и меры борьбы с ней. Южно-Сахалинск, 1953. 16 с.
- Иванова А.И. Картофельная коровка и меры борьбы с ней. Владивосток, 1954. 16 с.
- Иванова А.И. Вредоносность картофельной коровки и эффективность мероприятий по борьбе с ней // Первая науч.-практ. конф. Примор. сельскохоз. ин-та. Усурийск, 1961. С. 39–41.
- Коваленко Т.К. Особенности экологии *Nothoserphus afissae* (Watanabe) (Hymenoptera, Proctotrupidae) паразита картофельной коровки *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motschulsky) (Coleoptera, Coccinellidae) в Приморском крае // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 12. Владивосток, 2002. С. 38–42.
- Козлов М.А. Паразитические насекомые-энтомофаги // Паразитические насекомые-энтомофаги. Л.: Наука, 1971. С. 3–68. (Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва; т. 54).
- Кузнецов В.Н. Фауна и экология кокциnellид (Coleoptera, Coccinellidae) Приморского края // Энтомологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток, 1975. С. 3–24.
- Кузнецов В.Н. Паразиты кокциnellид (Coleoptera, Coccinellidae) на Дальнем Востоке // Новые данные по систематике насекомых Дальнего Востока. Владивосток, 1987. С. 17–22.
- Кузнецов В.Н. Жуки-кокциnellиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 1993. Ч. 2. С. 183–334.
- Кузнецов В.Н. Кокциnellиды (Coleoptera, Coccinellidae) Дальнего Востока России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток, 1997. 48 с.
- Куренцов А.И. Новые данные по биоэкологии картофельной коровки // Тр. Горно-таеж. ст. АН СССР. 1940. Вып. 5. С. 257–266.
- Радыгина Л.Ф. Особенности размножения 28-точечной картофельной коровки в Приморском крае // Защита растений в сельском и лесном хозяйствах Дальнего Востока. Усурийск, 1977. С. 28–30.

EMPLOYMENT OF THE PARASITE *NOTHOSERPHTUS AFISSAE* (WATANABE) (HYMENOPTERA, PROCTOTRUPIDAE) IN BIOLOGICAL CONTROL WITH *HENOSEPILOCHNA VIGINTIOCTOMACULATA* MOTSCHULSKY (COLEOPTERA, COCCINELLIDAE) IN PRIMORSKII KRAI

T. K. Kovalenko, V. N. Kuznetsov

Far Eastern plant's protection research Institute, Ussuryisk, Russia
Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of Russian Academy
of Sciences, Vladivostok, Russia

The data on the biology of *Nothoserphus afissae* (Watanabe) (Hymenoptera, Proctotrupidae), an effectiveness larval parasite of one of the most dangerous pest of potato and other vegetable cultures in south part of the Russian Far East *Henosepilachna vigintioctomaculata* (Motsch.), are given. The methods of mass rearing and release (seasonal colonization) entomophagous *N. afissae* to biological control with serious potato pest *H. vigintioctomaculata* for territory Primorskiy krai are proposed. Recommend employment of the parasite *N. afissae* in integrated pest control potato in the Russian Far East.