

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Доклады
XIV международной
научной конференции,
14–15 ноября 2013 г.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka
and coastal waters**

Proceedings of XIV international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, 14-15 November 2013



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

УДК 57 (265.53)
ББК 28.688
С54

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : доклады XIV между-
народной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения известного даль-
невосточного ученого, д.б.н., профессора В. Я. Леванидова. – Петропавловск-Камчатский :
Камчатпресс, 2014. – 126 с. : ил.

ISBN 978-5-9610-0231-7

Сборник включает отдельные доклады состоявшейся 14–15 ноября 2013 г. в Петропавловске-Камчатском XIV международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

УДК 57 (265.53)
ББК 28.688

Редакционная коллегия:

В. Ф. Бугаев, д.б.н., А. М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О. А. Чернягина

Перевод на английский язык к.б.н. Т. С. Шулежко

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КЛЕНОВОГО МУЧНИСТОГО ЧЕРВЕЦА *PHENACOCCUS ACERIS*
(НОМОПТЕРА, СОССОИДЕА, ПСЕВДОСОССИДАЕ) –
ВСЕЛЕНЦА КАМЧАТКИ И АГРЕССИВНОГО ВРЕДИТЕЛЯ
ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ**

Л. Е. Лобкова

ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник», г. Елизово

Приведены сведения об интродукции и расселении по территории Камчатки кленового мучнистого червеца. Дано представление о жизненном цикле этого агрессивного вредителя древесно-кустарниковой растительности. Рассмотрены возможные меры борьбы с ним.

**ECOLOGICAL FEATURES OF CANADIAN APPLE MEALBUG
PHENACOCCUS ACERIS (HOMOPTERA, COCCOIDEA,
PSEUDOCOCCIDAE) – AN INVASIVE AND AGGRESSIVE PEST OF
KAMCHATKA TREES AND SHRUBS**

L. E. Lobkova

Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Kamchatka, Yelizovo

Data on the introduction and dispersion of the Canadian Apple Mealbug in the territory of Kamchatka are presented. Information about the life cycle of this aggressive pest of trees and shrubs is given. Possible arrangements necessary to control the pest are discussed.

Важнейшая экологическая проблема настоящего времени – вселение чужеродных, в том числе хозяйственно значимых видов. Это явление прогрессирует в последние десятилетия в разных регионах. На Камчатке оно в значительной степени обусловлено климатическими изменениями (в частности, потеплением), возросшими масштабами завоза овощей, фруктов, цветов, саженцев, интенсивным перемещением населения, а также его экологической малограмотностью, желанием иметь понравившиеся сорта культурных растений из других регионов, не районированных в данной местности. Последствия такой непреднамеренной интродукции на Камчатку кленового мучнистого червеца, особенности его экологии в современных погодных-климатических условиях Камчатки рассмотрены в данной работе. Небольшая часть работы по этой теме опубликована ранее (Lobkova, 2013; Лобкова, Гринькова, 2013).

Методика исследований

Работы проводили главным образом в г. Елизово, в частности, на модельных деревьях в парке офиса Кроноцкого заповедника. Для фенологических наблюдений использовали визуальный метод наблюдения с параллельным фотографированием выбранных объектов. Количественные учеты производили непосредственным подсчетом по породам деревьев, заселенных мучнистым червецом. Фенофазы развития и их продолжительность определяли в природе ежедекадно визуально и при вскрытии коконов, кроме того, в зимний период выращивали червцов из зимующих коконов на ветках кормовых растений при комнатной температуре. Для оценки численности червеца по личинкам в восковых оболочках и самкам применяли учетную рамку 1 x 1 см, реже 5 x 5 см или отрезки ветвей длиной 10 погонных см. При этом обращали внимание на наличие паразитированных особей. Для сбора информации о распространении, численности, кормовых растениях и применяемых методах борьбы на Камчатке проводили опросы населения, а также использовали интернет-ресурс: «Первый Камчатский форум www.pkforum.ru» Камчатский край. Новости Камчатки. Тема: леса Камчатки под угрозой уничтожения (мучнистый червец). Все приведенные в работе фотографии кленового мучнистого червеца выполнены автором.

Результаты и их обсуждение

Систематика. Червцы относятся к отряду Равнокрылые насекомые (Homoptera), куда принадлежат всем известные тли, к подотряду Кокциды, или Червцы и Щитовки (Coccinea), к семейству Мучнистые червцы (Pseudococcidae). Это семейство включает около 2 000 видов из 274 родов и является крупнейшим в палеарктической фауне и вторым по численности в мировой фауне семейством кокцид (Трапезникова, 2011). На Камчатке до 1988 г. было известно 4 вида мучнистых червцов: *Puto vaccinii* Danzig развивается на бруснике, *Peliococcus balteatus* Gree встречается на злаках в лесах и на болотах, *Heliococcus danzigae* Bazarov отмечен на травах и малине на хорошо освещенных участках, *Trionymus perrisii* Signoret развивается на травянистых растениях (Данциг, 1988).

Самцы, собранные нами с боярышника в 2012 г., были отнесены И. А. Гавриловым-Зиминим (Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург) к виду *Phenacoccus aceris* (Signoret, 1875) – кленовый мучнистый червец (Homoptera, Pseudococcidae). Синонимы: *Ph. pergandei* Cockerell, 1896, *Ph. polyphagus* Борхсениус, 1949, *Ph. prunicola* Борхсениус, 1962.

Этот вид широко распространен по всей Палеарктике. К 1980-м годам он был известен из Восточной Сибири, Восточного Казахстана, Европейской части Советского Союза, Закавказья; кроме того, в Европе, Северной Африке, Ираке, Иране, Китае, Японии; в Северной Америке (завезен); на Дальнем Востоке был зарегистрирован на юге Приморья, Сахалине, острове Кунашир, в Амурской области (Данциг, 1980, 1988). На Камчатке его обитание к тому времени не было известно.

Интродукция на Камчатку. В 1992 г., по данным филиала Федерального государственного бюджетного учреждения (ФГБУ) «Россельхозцентр» по Камчатскому краю, червец был непреднамеренно завезен дачниками в окрестности г. Елизово с саженцами красной смородины из Краснодарского края. На следующий год хозяйка одного из дачных участков обратилась за консультацией о вредителе, что позволило точно установить первоначальный район интродукции: СОТ (садово-огородническое товарищество) «Авиатор», который находится в Елизовском районе (координаты: 158°30'4,13" в. д. 53°12'42,313" с. ш.). С тех пор, возможно, был неоднократный непреднамеренный завоз червца с саженцами, но это не зарегистрировано. На сегодняшний день Камчатка – самый северный район обитания вида на Дальнем Востоке.

Расселение по Камчатке. Со времени завоза на Камчатку в 1992 г. *Ph. aceris* постепенно захватывал ближайшие окрестные участки с ягодниками. В 1996 г. он обнаружен в черте г. Елизово на приусадебных участках на кустах смородины на 30-м км, в 2002 г. отмечен уже на 26-м км (опросные сведения), к 2006 г. стал бичом для садоводов всего Елизовского района. В настоящее время вселенец зарегистрирован в городах Петропавловск-Камчатский (6-й км), Елизово; в Елизовском районе он найден во всех садоводческих некоммерческих товариществах (СНТ), а также в поселках Красный, Пограничный, Сосновка, Паратунка, Термальный, Раздольный, Коряки, Зеленый. Появился червец и севернее, в частности в Мильковском районе (Мильково, Крапивная, Долиновка, Таежный), в Быстринском районе (Анавагай, Эссо), в Усть-Камчатском районе (Козыревск). Кленовый мучнистый червец регистрируется сначала по населенным пунктам и их окрестностям в районах СНТ, на фермерских и приусадебных участках. Отсюда можно сделать вывод, что большие расстояния он преодолевает, главным образом, с помощью садоводов-любителей, распространяющих саженцы ягодниковых культур. На сегодняшний день червец преодолел расстояние по прямой в 302 км от г. Елизово до пос. Эссо и 236 км до пос. Таежный. И самое опасное, что он все шире захватывает пойменные и березовые леса, заселяет луга и приморские ягодники с жимолостью и шиповником. На особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Камчатки червец зарегистрирован в долине р. Налычевой на ольхе, встречен он и в 40 км от ближайшей границы Кроноцкого заповедника (опросная информация).

Вредоносность. В целом кокциды являются одной из наиболее адаптированных групп вредителей зеленых насаждений в силу ряда своих биологических особенностей: наличие защитных покровов, тесной связи с растениями-хозяевами, возможностью проникать в насаждения на всех фазах развития, относительно высокой плодовитостью.

Червец поселяется на коре ветвей и стволов и вызывает нарушение сокодвижения. Происходит уменьшение прироста, количества плодов и листьев, усыхание отдельных ветвей, а иногда, в случае заражения молодых растений, полная их гибель. Также червцы выделяют так называемую медвяную росу (падь), которая тонким слоем растекается по поверхности ствола, ветвей, листьев и плодов не только зараженных, но и вблизи стоящих растений. На медвяной росе развивается комплекс сапрофитных грибов, носящих название «черни». Медвяная роса вместе с чернью не только загрязняет растения и их плоды, но и нарушает обмен веществ растений. Медвяную росу, или падь, собирают осы и пчелы (Борхсениус, 1963).

На Камчатке в садоводческих некоммерческих товариществах (СНТ) и приусадебных хозяйствах кленовый мучнистый червец со времени его завоза стал постепенно расселяться на ягодниковые культуры. Кустарники при этом слабо плодоносят, у них нет прироста, происходит усыхание ветвей; кроме того, сладкие выделения червцов (медвяная роса, или падь) обильно заселяют сажистые грибы рода *Sarporodium*, которые затрудняют фотосинтез, а ягоды делают непригодными в пищу. К 2013 г. во всех СНТ Елизовского района в результате многолетней и безуспешной борьбы с мучнистым червцом вырублено до 50–80 % кустов черной и красной смородины, до 90 % кустов крыжовника, многие садоводы избавляются от облепихи, яблонь, войлочной вишни, боярышника.

Можно сделать ориентировочный расчет ущерба от червца. В Елизовском районе расположено более 42 000 дачных участков (Лабзин, Лобков, 2004), на каждом растет не менее 5–7 кустов черной смородины и других ягодников. С них снимают урожай в объеме не менее 20–30 литров в год. Рыночная стоимость 1 литра ягод – 350 руб. (предположим, что все расходы дачника вложены в рыночную стоимость ягод). В результате простейших подсчетов (350 руб. × 20 × 42 000 = 294 000 000) получается, что ущерб

от червеца только на дачных участках (без учета приусадебных ягодников и специализированных хозяйств) составляет как минимум 294 млн рублей.

Червецы из зараженных участков СНТ расселились в близлежащие березовые и пойменные леса, что затрудняет контроль за их численностью, т. к. лес становится его постоянным резерватом. С 2006 г. из зараженных СНТ, расположенных в окрестностях г. Елизово (в районе р. Мутной, за Пятой стройкой, на 25 км), и поселков Пограничный, Сосновка, Раздольный, Коряки и др. червецы расселились на жимолость, шиповник, боярышник, рябину, ольху, березу, иву в окрестных лесах вплоть до пояса ольхового стланика. Встречен он и на жимолости на приморских лугах в районе Халактырского пляжа. Уже 2–3 года жимолость (так называемый «камчатский виноград») не плодоносит в большинстве некогда урожайных жимолостниках Елизовского района. С 2008 г. заселены червецом все взрослые деревья боярышника зеленомякотного *Grataegus chlorosarca* в березовом лесу в междуречье Авачи и Пиначевой. В березовом лесу на антенной сопке (34-й км) в 2010 г. червец не был отмечен, в июне 2011 г. оказались в слабой степени заселены коконами червеца 20 % боярышника и 10 % рябины сибирской *Sorbus sibirica*. Но уже в августе 2013 г. здесь стали заражены червецом 90 % жимолости съедобной *Lonicera edulis*, рядом с ней весь шиповник *Rosa amblyotis*, 50 % боярышника, 25 % рябины, 10 % ольхи *Alnus hirsuta*; спорадически червецы встречались на иве *Salix udensis* и черемухе *Padus avium*. Таким образом, за 2–3 года червец самостоятельно продвинулся не менее чем на 1,5–2 км в глубь леса, скорость его самостоятельного расселения в лесах составляет около 1 км/год. Особенно быстро червец заселяет ослабленные деревья и кустарники, тем более с поврежденной корой. Так, вдоль объездной дороги Петропавловск-Камчатский – Елизово при очистке обочин дороги от подроста в 2012 г. были повреждены многие деревья; в июле 2013 г. на спилах и зарастающих ранах на подросте ивы, ольхи, берез питалось большое количество червцов; кора и земля в проекции крон были мокрыми от их сладких выделений (медвяная роса, или падь).

В зеленых насаждениях г. Елизово с 2008 г. в угрожаемых количествах кленовый мучнистый червец регистрируется на боярышнике зеленомякотном (Лобкова, 2008, 2013). По экспертной оценке, поражение червецом боярышника в черте г. Елизово вызвало усыхание распустившихся почек в 2009 г. – до 30 %, в 2010 г. – до 60 %, в 2011 г. – до 80 %. Весной 2012 г. по городу отмечено 20–30 % уже высохших крупных ветвей, на 2 недели позже распустились листья у 30–50 % деревьев; плодоношение было очень низким. В августе 2013 г. оно оказалось ниже среднего, а не менее 20 % деревьев – в угнетенном состоянии (сухих ветвей до 30–50 %, остальные слабо облиственны, нет прироста, нет плодоношения). В 2013 г., т. е. на 6-й год заселения, встречены отдельные деревья боярышника с нераспустившимися листьями, сухими концевыми ветками и даже отмирающими скелетными ветвями. То есть, в городских насаждениях деревья боярышника оказывают сопротивление массовому заселению червецом в течение не менее 6 лет и без какой-либо помощи человека.

На предмет предпочтения червецом отдельных видов растений в 2011 г. школьники осмотрели в центре г. Елизово 2 313 деревьев 12 видов. Червецы заселили 21,8 % деревьев, в том числе весь боярышник (7,5 % от всех видов). Другие виды деревьев (14,3 %) оказались заселены значительно реже, по убывающей: рябина, ольха, шиповник, ива удская, береза, тополь, черемуха, бузина. На хвойных породах он не живет.

Кормовые растения. Мучнистый кленовый червец – широкий полифаг, живет на стволах, ветках и листьях лиственных деревьев и кустарников в лесах, садах и декоративных насаждениях. В масштабах ареала питается на деревьях и кустарниках, относящихся к родам: *Malus*, *Grataegus*, *Rosa*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Sorbaria*, *Rubus*, *Alnus*, *Betula*, *Ribes*, *Quercus*, *Acer*, *Ulnus*, *Yuglans*, *Lonicera*, *Euonymus*, *Aralia*, *Actinidia*, *Hydrangea* (Данциг, 1980). В Украине долго был известен только из лесной и лесостепной зон, но весной 2012 г. впервые обнаружен в г. Донецке на кленах остролистном и белом, на конском каштане обыкновенном. Вид является полифагом, в естественных условиях обитает на ветвях и стволах клена, дуба, березы, ольхи, ясеня, липы, рябины, черемухи, конского каштана и т. д., но особого вреда растениям при этом не наносит. В то же время он вредит плодовым и ягодным культурам в садах и питомниках. Наиболее опасен для яблони (английское название вида «apple mealybug» – «яблонный червец»), вишни, груши, сливы, абрикоса, винограда, смородины, крыжовника и т. д. (Попов, Губин, 2012).

На Камчатке, по нашим наблюдениям, этот червец заселяет не менее 16 видов лиственных деревьев и кустарников. Кормовые растения по убыванию предпочтения червецом можно распределить так: смородина красная и черная (*Ribes*), крыжовник (*Grossularia*), ирга (*Amelanchier*), облепиха (*Hippophae*), боярышник зеленомякотный (*Grataegus chlorosarca*), жимолость камчатская (*Lonicera caerulea*), рябина сибирская (*Sorbus sibirica*), яблоня (*Malus*), шиповник тупоушковый (*Rosa amblyotis*), войлочная вишня (*Cerasus*), ольха пушистая (*Alnus hirsuta*), ива удская (*Salix udensis*), подрост берез каменной и плосколистной (*Betula ermanii* и *B. platyphylla*), черемуха обыкновенная (*Padus avium*). Необходимо отметить, что среди дикорастущих видов наибольшее предпочтение у червеца имеют

боярышник и жимолость, у которых кора ветвей и ствол продольно шелушатся, образуя укрытия для питающихся и зимующих личинок.

Внешний вид. Мучнистые червецы, или, как их называют в народе, мохнатые вши, – сосущие насекомые, хорошо видимые простым глазом. За выделение разных типов воска ответственны специальные воскоотделяющие железы, за построение яйцевого мешка – трубчатые и многоячеистые железы. Секрет трубчатых желез – толстые длинные восковые нити, которые формируют основной каркас яйцевого мешка и зимующих коконов. Многоячеистые железы выделяют порошковидный воск, опудривающий тело самок и личинок. Для *Ph. aceris* характерны многочисленные трубчатые железы на обеих сторонах тела, на дорзальной (спинной) они собраны в густые поперечные полосы, также имеются и многоячеистые железы (Данциг, 1980). Самки бескрылы, бледно-голубые или серые, покрыты белым порошковидным восковым налетом, внешне отличаются от своих личинок лишь размером, достигая 4,5 x 3 мм. Вскоре после оплодотворения они образуют вокруг себя из восковых выделений тела белый рыхлый яйцевой мешок размером 8 x 4 мм, внутри которого откладывают ярко-желтые яйца. Самцы – белые, размером 1,7 мм, имеют пару прозрачных крыльев без жилкования, с 4 хвостовыми нитями, которые помогают им перемещаться с потоками воздуха. Бродяжки (личинки 1-го возраста) – светло-серые, размером 0,3 мм. Личиночный зимующий кокон длиной до 2 мм образуют личинки 2-го возраста из белых восковых нитей. Личинки самок, покидающие весной коконы, серые, длиной 0,8 мм, очень подвижны.

Особенности биологии. В Зоологическом институте РАН изучали особенности размножения и кариосистематику мучнистых червецов (Трапезникова, 2011). Мы приведем некоторые результаты этих работ. Все виды мучнистых червецов следует считать яйцеродящими, т. е. обладающими на стадии эмбрионального развития развитым хорионом и существенным запасом собственных питательных веществ в виде желтка, что позволяет развивающемуся зародышу не зависеть от поступления питательных веществ извне, в частности из организма матери. У *Ph. aceris* развитие эмбриона начинается после откладки яиц. У видов Pseudococcidae выявлена леканоидная (Lecanoid) генетическая система, при которой самцы оказываются генетически гаплоидными. Проведенный анализ микротомных срезов самок *Ph. aceris* и других видов мучнистых червецов показал, что гетерохроматинизация отцовского набора хромосом начинается на ранних стадиях эмбриогенеза. В клетках эмбриона, которые вначале содержат диплоидный набор хромосом, один набор (предположительно полученный от самца) начинает конденсироваться, и его хромосомы сливаются в единую гетерохроматинную «глыбку». Для рода *Phenacoccus* наиболее характерным является кариотип $2n=10$, в котором хромосомы составляют одну размерную группу (Трапезникова, 2011).

У *Ph. aceris* соотношение самцов и самок в природе приблизительно одинаковое (Трапезникова, 2011). Однако, по нашим подсчетам, на боярышнике соотношение полов неравномерно как на разных деревьях, так и в одной палетке. Так, 25.12.2013 г. в садок была взята палетка коры боярышника размером 5 x 5 см, коконы здесь располагались в 3–4 слоя до 80 коконов в 1 см², в среднем по 48 коконов в 1 см²; из них 31.12.2013 г. вывелось 79 % самцов, 8 % самок, 13 % коконов были с высохшими личинками. В этот же день с того же дерева в другой палетке размером 3 x 1 см² насчитывалось самцов – 51 %, самок – 40 % и 9 % высохших особей.

Жизненный цикл кленового мучнистого червеца. Самки бескрылы, малоподвижны, непрерывно питаются. После оплодотворения они образуют вокруг себя рыхлый яйцевой мешок. Продолжая питаться, самка откладывает ярко-желтые яйца. Из яиц вылупляются личинки 1-го возраста (L1 – рис. 1), так называемые «бродяжки» – это самая подвижная стадия, предназначенная для расселения как по данному кормовому растению, так и за его пределы. Они могут перемещаться по земле, с помощью ветра, насекомых, птиц. Первоначально бродяжки занимают скелетные жилки на листьях, на моло-



Рис. 1. Схема жизненного цикла *Ph. aceris* (по: Данциг, 1980)

дых побегах, но при большой численности, испытывая конкуренцию за место прикрепления и питания, плотно заселяют все развилки побегов, постепенно спускаясь по стволу. Личинки после линьки, найдя удобное место для питания и последующей зимовки в трещинах и неровностях коры, образуют *личиночный кокон*. В этих коконах уже и внешне различаются будущие самцы и самки. *Личинки самок* зимуют в коконе в стадии личинки 2-го возраста (L2 – рис. 1). Весной эти личинки выбираются из кокона, полностью разрушая его, от кокона при этом остаются только следы его прикрепления к коре. Личинки самок 2-го возраста активно ищут места прикрепления. Интенсивно питаются, они еще раз линяют, оставляя на коре растений ярко-белые личинные шкурки характерной формы, и превращаются в личинок 3-го возраста (L3 – рис. 1), которые питаются, растут и, достигнув 4,5–5 мм в длину, еще раз линяют, превращаясь в самок, которые внешне отличаются от своих личинок лишь размером. Молодые самки (♀ – рис. 1) еще некоторое время питаются и вскоре после оплодотворения образуют вокруг себя из восковых выделений тела белый яйцевой мешок. *Личинки самцов* к концу питания осенью линяют в коконе, превращаясь сначала в 1-ю *нимфу* (N1 – рис. 1) с зачатками крыльев, затем еще раз линяют во 2-ю *нимфу* (N2 – рис. 1), к началу лета превращаются во взрослых самцов (♂ – рис. 1).

Фенология червеца. *Ph. aceris* – моновольтинный вид, т. е. у него развивается одно поколение за год, питается он на восходящем и нисходящем сокодвижении. У деревьев, произрастающих в умеренном климате, сокодвижение начинается ранней весной после периода покоя и прогрева ствола до положительных температур. Восходящий ток идет по древесине (ксилеме) ствола и ветвей. Нисходящий ток идет по лубу (флоэме), осуществляя передвижение ассимилянтов (сахаров и других продуктов фотосинтеза), которые используются затем в процессах биосинтеза в ростовых процессах, в корнях, откладываются в запас и т. д.

Наши наблюдения по фенологии развития червеца на боярышнике в г. Елизово представлены в таблице 1 и рисунке 2.

Таблица 1. Фенология развития кленового мучнистого червеца (*Ph. aceris*) на боярышнике в г. Елизово (Камчатка) в 2010–2014 гг.

Фазы развития червеца	Начало фенофаз у червеца, годы					Фенофазы боярышника	
	2010	2011	2012	2013	2014		
Выход личинок из коконов	Не наблюдался					25,03	Дневные $T \geq 50$
Расселение личинок по кроне	25,04	24,04	18,04	19,04			Начало сокодвижения
Выплод самцов	?	3,06	24,05	5,06			Начало бутонизации, разворачивания листа
Появление самок с яйцевыми мешками	25,06	1,07	20,06	17,06			Цветение, полное распускание листа
Продолжительность развития от коконов до яйцевых мешков	61	67	56	59			
Выплод бродяжек	?	10,08	20,07	26,07			Начало завязывания плодов
Появление зимующих коконов	2,09	18,09	5,09	16,09			Первые заморозки. Полное созревание плодов, первые желтые листья
Конец питания			25,10	26,10			Отрицательные дневные температуры
Общая продолжительность питания			192	192			

Весной, при первых положительных дневных температурах личинки самок покидают зимующие коконы (рис. 3), но продолжают оставаться в укрытиях, концентрируясь группами по 5–10 особей. В 2014 г. выход личинок самок из коконов на боярышнике с солнечной стороны произошел 25 марта, когда днем ярко светило солнце, согревая ствол. При этом среднесуточные температуры были еще отрицательными и составляли – 5 °С. Массовый выход личинок самок из укрытий и распределение их по дереву происходит с началом сокодвижения, обычно после середины апреля. Они интенсивно питаются, не тратя энергию на передвижение (рис. 4).

Выход самцов из коконов происходит на 36–45 дней позже, он отмечен с конца мая – начала июня, это сопряжено с началом бутонизации на боярышнике (рис. 5). Самки с яйцевыми мешками (рис. 6) появляются на стволах, ветках и листьях через 2 месяца после выхода личинок из коконов в период полного распускания листьев боярышника – с середины июня. Самка в яйцевом мешке откладывает яйца обычно через 1–4 дня после его формирования (рис. 7). Выход бродяжек из яйцевых мешков (рис. 8) начинается через 36–40 дней после появления первых яйцевых мешков – с 3-й декады июля. Появление личиночных коконов отмечалось в 1–2-й декаде сентября (рис. 3). Питание личинок самок в коконах продолжается

ФАЗЫ РАЗВИТИЯ МУЧНИСТОГО ЧЕРВЕЦА КЛЕНОВОГО

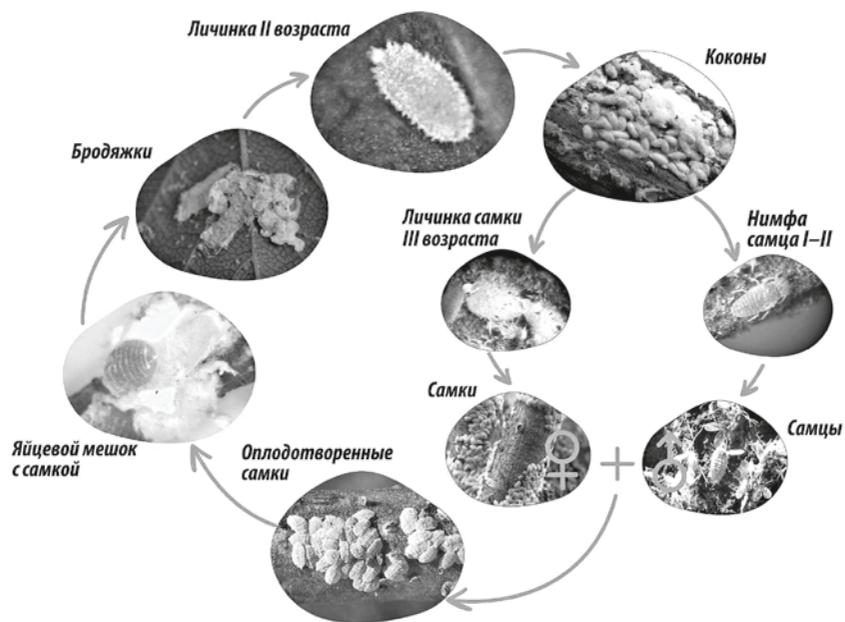


Рис. 2. Фазы развития Ph. aceris по наблюдениям на боярышнике в г. Елизаово

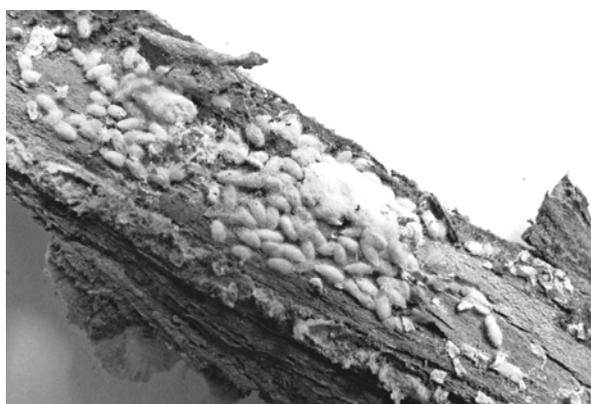


Рис. 3. Ph. aceris. Коконы длиной 1,9 мм перед зимовкой на боярышнике, 7.09.2009 г.



Рис. 4. Ph. aceris. Личинки самок перед линькой, длина 4 мм. Боярышник, Елизаово, 15.05.2013 г.



Рис. 5. Ph. aceris. Самцы длиной 1,7 мм, 7.06.2013 г.



Рис. 6. Ph. aceris. Яйцевые мешки самок на боярышнике длиной 9 мм, 17.06.2013 г.

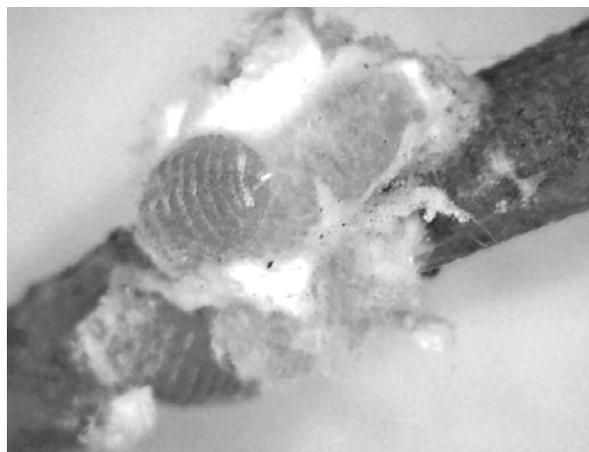


Рис. 7. *Ph. aceris*. Вскрытые яйцевые мешки, полные яиц, 11.07.2011 г.



Рис. 8. *Ph. aceris*. Бродяжки длиной 0,3 мм, 26.07.2013 г.

до конца октября – начала ноября, до этого времени личинки обычно присосаны и коконы с трудом отделяются от коры.

Фенофазы растянуты во времени, например, самки без яйцевых мешков встречались до начала августа, а яйца и бродяжки регистрировались нами до 10.09.2013 г., и здесь же в это время были зимующие коконы с нимфами самцов и личинками самок.

Общий период питания *Ph. aceris* в период 19.04–26.10.2013 г. составил 192 дня – это рекордный по продолжительности период питания у насекомых Камчатки.

Выведение червеца в лаборатории. Опыты по выведению червеца проводились несколько раз на ветках боярышника в офисе Кроноцкого заповедника, в условиях кабинета. Ветки длиной 40–50 см содержались в 1,5-литровых бутылках с подслащенной водой при комнатной температуре (18–22 °С) и влажности воздуха 40–60 %. Сразу после помещения веток в кабинет на них закреплялись чешуйки коры боярышника с зимующими коконами червеца, взятые в природе. Личинки самок червецов появлялись через 1–2 дня, они распределялись в тот же день в углах ветвления с наибольшей плотностью вблизи закрепленных кусочков коры, их плотность уменьшалась к вершинам веток. Личинки, прикрепившись хоботком, практически не передвигались до самой линьки. Небольшое количество их погибало в воде, они заползали вниз по стволу в бутылке. Самцы вылетали в лаборатории в очень различные сроки, совсем не согласованные с появлением самок. Всего выращено в лаборатории до разных стадий развития не менее 1 500 личинок, взятых в природе в коконах. На ветках и в садках мы не встретили ни одной мумифицированной личинки, т. е. в природе они не были заселены паразитами. Результаты выведения представлены в таблице 2.

Таблица 2. *Ph. aceris*. Развитие на ветках боярышника в 2013–2014 гг. в лаборатории при комнатной температуре 18–22 °С

Фенофазы червеца	Даты/продолжительность от начала развития (дней)				Фенофазы боярышника
	1-й опыт	2-й опыт	3-й опыт	4-й опыт	
Внесены ветки (Т=18–22 °С)	10.12	23.12	3.01	5.03	Начало сокодвижения
Выход личинок самок из коконов	12.12/2	25.12/2	4.01/1	6.03	
Вывелись самцы	12.12/2	31.12/8	20.03/17	14.03/8	Разворачивание листа
Вывелись личинки 3-го возраста	20.12/12	10.01/17	21.01/18	17.03/10	
Личинки линяют в самок (4,5 мм). Подсажены самцы из садков		17.01/24		26.03/20	Начало цветения
Появление яйцевых мешков		21.01/28	28.01/24		Листья, бутоны и цветы подсыхают
Выплод бродяжек		24.02/62	28.02/56		
Эмбриональное развитие (дней)		34	32		



Рис. 9. *Ph. aceris*. Личинные шкурки личинок и яйцевые мешки самок длиной 8 мм. Выведение в лаборатории 25.02.2014 г.

останавливались у личинных шкурок, найдя самку, в течение 5–7 секунд оставались на ней. Самки оплодотворяются несколькими самцами: мы находили яйцевые мешки с 3–7 самцами внутри яйцевого мешка и в его оболочке среди восковых нитей. Оплодотворенные самки затем передвигались по ветке, найдя укрытие, приступали к формированию кокона. Часто в развилках веток находилось по несколько коконов друг на друге (рис. 9).

Результаты выведения свидетельствуют о том, что развитие личинок самок из коконов и до появления яйцевых мешков в лаборатории проходит гораздо стремительнее, чем в природе в г. Елизово: за 24–28 дней и за 56–67 дней соответственно (табл. 1, 2). Это связано как с различием температур воздуха, так и другими факторами, в том числе закрепленных генетически. Последнее предположение хорошо иллюстрируется эмбриональным развитием яиц до выхода бродяжек: даже при комнатной температуре этот процесс занимает 32–34 дня и 38 дней – в природе (различие в 4 дня возможно из-за погрешности наблюдения в природе, т. к. установить точный период развития в целом по дереву невозможно). Видимо, эмбриональное развитие проходит с генетически закрепленной летней диапаузой, что этому виду необходимо для ожидания начала нисходящего сокодвижения на дереве.

На следующий день после появления коконов мы вскрыли 3 из них, там находилось по 650, 580 и 620 яиц. К концу эмбрионального развития коконы периодически нами вскрывались. Перед выходом личинок 1-го возраста (бродяжек) яйца темнели. В это время встречались коконы с уже частично вылупившимися личинками, остальные выводились в тот же день. То есть, личинки сразу покидают яйцевой мешок, в нем остается только живая самка и шкурки яиц. Кокон оставались на ветках в лаборатории до появления первых бродяжек, затем опыт прерывали.

Из лабораторных опытов следует, что у кленового мучнистого червеца при $T=18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ и влажности воздуха 40–60 % в искусственных условиях продолжительность развития зимующих коконов до формирования яйцевых мешков составляет 24–28 дней, тогда как в природе в г. Елизово – 56–67 дней. Продолжительность эмбрионального развития от яйца до выхода бродяжек в лабораторных условиях составила 32–34 дня, а в природе в г. Елизово – 38 дней. Из более чем 1 500 личинок, взятых в природе в коконах, не встречено ни одной мумифицированной личинки, не вывелось ни одного паразита, т. е. в природе они не были заселены паразитами.

Связь фенологии развития червеца с накоплением активных температур. Наиболее тщательно фенология *Ph. aceris* была прослежена в 2013 г. на модельном дереве боярышника в парке при офисе Кроноцкого заповедника в г. Елизово. Подекадные суммы активных температур (суммы среднесуточных температур $T \geq 0^{\circ}$, $T \geq 5^{\circ}$, $T \geq 10^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$) за 2013 г. по гидрометеостанции Сосновка были любезно предоставлены Камчатским управлением гидрометеослужбы. Ежедневные температуры взяты из сайта [www.http://sosnovka.kamchatskiy.nuipogoda.ru](http://sosnovka.kamchatskiy.nuipogoda.ru). Анализ полученных данных (табл. 3) свидетельствует о том, что *Ph. aceris* – эвритермный вид. Пороговая температура его развития (температура, при которой начинается развитие) – это среднедневная T выше 5° . В период его питания и развития в 2013 г. наблюдались значительные пределы колебания температур: она понижалась в апреле до $T = -6^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$, а 22 и 23 октября $T = -7^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$ и повышалась до $T = +30^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$ (5 июня) и до $T = +31^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$ (5 июля). В 2014 г. нами отмечен выход *Ph. aceris* из зимующих коконов уже к 25 марта, когда среднесуточная температура составляла $-5^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$, минимальные $-9^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$, а максимальные температуры $+5^{\circ}\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В первом опыте вылет зарегистрирован вместе с выходом личинок самок из коконов через 2 дня после внесения коконов в лабораторию 10.12.2013 г. Во втором и четвертом – через 8 дней после внесения коконов в лабораторию, за 17 и 13 дней до появления молодых самок. В третьем опыте самцы вылетели из коконов через 17 дней. Самцов приходилось выводить отдельно в садках из коконов, взятых в природе, и подсаживать к молодым самкам. Самцы выбирались из коконов через торцевое отверстие хвостовыми нитями и задними ногами вперед, кокон при этом не нарушался, на торце у летного отверстия оставалась последняя личинная шкурка. Выход самцов из коконов был дружный – в течение 1–2-х дней они покидали все коконы, взятые в одно время на модельном дереве. Продолжительность жизни самцов 3–5 дней, при подсаживании на ветки самцы активно передвигались, на несколько минут

Таблица 3. *Ph. aceris*. Связь фенологии развития с накоплением активных температур по наблюдениям на боярышнике в 2013 г. (Метеоданные по ГМС Сосновка)

Фенофазы развития в 2013 г.	Начало фенодаты / дни	Сумма активных температур			Придержки начала наступления фенодат
		T \geq 0 $^{\circ}$	T \geq 5 $^{\circ}$	T \geq 10 $^{\circ}$	
Период питания	19.04–26.10	9.04–28.10	21.05–11.10	4.06–19.09	Весь безморозный период года
Продолжительность питания (дни)	192	204	147	107	
Начало питания личинок в кроне	19.04	27	–	–	Через 4–5 дней максимальных дневных T \geq +5 $^{\circ}$
Появление самцов	5.06/49	239	151		Переход среднесуточных T \geq 10 $^{\circ}$. Начало бутонизации
Появление яйцевых мешков	17.06/59	374	286	166	Через 10–12 дней после появления первых самцов. Начало цветения
Появление бродяжек	26.07/99	917	829	660	35–40 дней после появления яйцевых коконов. Начало роста плодов
Появление зимующих коконов	16.09/150	1 627	1 540	1 334	Самые первые заморозки. Переход T \leq +10 $^{\circ}$. Созревание плодов
Конец питания	26.10/192	1 838	1718	1 406	Устойчивый переход среднесуточных через T \leq 0 $^{\circ}$
За год		1 838	718	1 406	–
Средняя многолетняя			1 469	977	–

Сумма активных температур выше 0 $^{\circ}$ C, накопленных к началу откладки яиц, составила T=386 $^{\circ}$ C, она накапливалась в течение 59 дней. Появление бродяжек зарегистрировано 26.07.2013 г., через 99 дней после начала питания червеца, когда накопилась сумма активных температур в 917 $^{\circ}$ C. Эмбриональное развитие яиц до выхода бродяжек длилось 38 дней, и в течение этого периода времени в природных условиях г. Елизово в сумме набралось 583 $^{\circ}$ C активных температур. Зимующие коконы появились через 150 дней после начала питания, когда сумма активных положительных температур составила 1 627 $^{\circ}$ C. Общая сумма активных положительных температур выше 0 $^{\circ}$ C, необходимых для развития червеца, составляла в 2013 г. T=1 838 $^{\circ}$ C за общий период питания длительностью 192 дня. Появление самцов наступило 5 июня при переходе среднесуточных T \geq 10 $^{\circ}$ C. В таблице 3 приведены также дополнительно фенологические придержки развития боярышника в период наступления основных фаз развития *Ph. aceris*. Данные, приведенные в таблице 3, могут быть использованы при планировании системы борьбы с *Ph. aceris*.

Численность, паразиты и хищники. На протяжении большей части ареала кленовый мучнистый червец не является злостным вредителем. Его численность сдерживают конкуренция с другими видами кокцид и высокий уровень зараженности паразитами. Мы просмотрели в интернет-ресурсе данные по оценке его численности в разных регионах, их практически нет по *Ph. aceris*. В Украине он известен только из лесной и лесостепной зон, в г. Донецке (Попов, Губин, 2012). В Саратовской области он не зарегистрирован как существенный вредитель на яблоне (Балыкина, 2011). А. В. Мясникова изучала видовой состав дендрофильных кокцид в зеленых насаждениях в условиях Санкт-Петербурга, относительно близких к нам по погодно-климатическим характеристикам. Обнаружено девять видов из четырех семейств, все виды развиваются на лиственных деревьях и кустарниках.

Кленовый мучнистый червец в период 2004–2009 гг. единично встречался лишь в 2005 и в 2007 гг. в парке на липе, во дворах и уличных посадках на боярышнике. Доминирующими видами являлись северный кермес, яблоневая запятовидная щитовка, березовая подушечница, акациевая ложнощитовка. Эти виды наилучшим образом приспособлены к экологической обстановке города. Приведена плотность популяций и зараженность паразитами наиболее многочисленных кокцид за период наблюдений 2004–2009 гг. На яблоне численность яблоневой запятовидной щитовки составляла 24–27 шт./см², уровень паразитизма до 37 %. Численность березовой подушечницы на отдельных деревьях достигала 7–18 особей на укрытие, уровень паразитизма составлял от 30 до 99 %. Максимальная плотность популяции северного дубового кермеса 6–7 шт./см², а заражение паразитами до 60 % (Мясникова, 2010). Все эти вредители многоядны, широко распространены, в основном ареале сдерживаются высоким уровнем паразитизма. Не исключен их завоз с посадочным материалом на Камчатку.

Кроме естественных паразитов, в качестве биологической борьбы с завезенными мучнистыми червецами чаще всего используют интродукцию и акклиматизацию их эндопаразитов из надсемейств хальцид и браконид, которые относятся к отряду Перепончатокрылых, секции Стебельчатобрюхих насекомых (Hymenoptera, Chalcididae, Braconidae). Для применения паразитов нужна точная диагностика вида червеца, т. к. некоторые виды, паразитирующие, например, на цитрусовых мучнистых червцах, совершенно не вредны щетинистым, и наоборот. Например, на цитрусовом мучнистом червце специализируются энциртиды *Leptomastix dactylopii*, *Leptomastidea abnormis* и *Cryptolaemus montrouzieri*, на щетинистом мучнистом червце паразитирует энциртида *Anagyrus fusciventris* (Chalcididae, Encyrtidae), *два последних вида разводятся на биофабриках* (<http://www.biotech-systems.ru>). Применение биологических методов борьбы с помощью паразитической фауны на кленовом мучнистом червце нам не известны.

На Камчатке численность кленового мучнистого червеца несравнимо выше, а паразитических видов, заселяющих его, нами не обнаружено, несмотря на то, что было осмотрено в природе и выведено в лаборатории не менее 50 тыс. особей на разных стадиях развития. В 2011 г. максимальная численность вредителя на боярышнике в г. Елизово была до 600 зимующих коконов на 1 дм² коры. В 2013 г. зимующие коконы располагались на сильно пораженных деревьях в несколько этажей, доходя численностью до 8 000 особей на 1 дм² коры, к осени наблюдалось 60–80 % усыхающих ветвей и отсутствие плодоношения. Плодовитость у червцов очень высокая и сильно зависит от условий питания: в одном яйцевом мешке мы насчитывали до 700–800 яиц, в среднем 550 яиц на одну самку.

Ранней весной активно питаются личинками червеца личинки гемеробов *Hemerobius humulinus* L. (Neuroptera, Hemerobiidae) – до 8 особей на 1 дм² коры, они во 2-м возрасте зимуют и приступают к питанию уже в апреле. Летом питаются червецами личинки и жуки двуточечной коровки *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae), личинки и взрослые клопы *Anthocoris nemorum* L. (Heteroptera, Anthocoridae), в колониях отмечены взрослые златоглазки и их личинки *Chrysopa* sp. (Neuroptera, Chrysopidae). Но эти хищники с появлением тлей и гусениц переключаются на более привычную и доступную пищу. Паразитов и болезней на червце не отмечено. На деревьях в колониях червеца, особенно зимой и весной, питаются некоторые виды птиц: поползень (*Sitta europaea* L.), синица пухляк (*Parus montanus* Bald.), полевой (*Passer montanus* L.) и домовый (*Passer domesticus* L.) воробьи, малый (*Dendrocopos minor* L.) и большой пестрый (*Dendrocopos major* L.) дятлы. Но регулировать численность червеца местные хищники не могут, т. к. эта пища непривычна им из-за мелкого размера и сложности добывания из восковых коконов.

К разработке возможных мер борьбы с кленовым мучнистым червцом

Экологические особенности, имеющие значение при организации борьбы. В течение нескольких лет (2008–2014) мы изучали все аспекты экологии *Ph. aceris*. В пределах его ареала он не считается массовым вредителем древесно-кустарниковой растительности. На Камчатке этот вселенец питается на не менее 16 видах культурных и дикорастущих растений. Общая продолжительность его питания составляет 192 дня (2013 г.), это практически весь безморозный период – рекордный по продолжительности срок питания у насекомых Камчатки.

Чтобы правильно планировать сроки борьбы с этим злостным вредителем, необходимо знать его экологию, уязвимые периоды и сроки фенологического развития в конкретном году. Мы считаем, что необходимо обратить внимание на следующие особенности его экологии:

1. Этот интродуцент, как показали наши исследования, на Камчатке ведет себя как эвритермный вид. Пороговая температура его развития – среднесуточная T выше $+5^{\circ}$; в период его питания и развития на Камчатке (292 дня в 2013 г.) он выдерживает диапазон температур от $T = -9^{\circ}\text{C}$ до $T = +31^{\circ}\text{C}$. Все работы по борьбе с ним должны быть своевременны.

2. Червецы питаются на восходящем и нисходящем сокодвижении, поэтому весной из укрытий ползут в крону, осенью перемещаются из кроны вниз по стволу для образования коконов. Целесообразно размещать преграды на путях их передвижения в виде клеевых колец и ловчих поясов.

3. Восковые коконы и яйцевые мешки защищают червцов от неблагоприятных условий среды, в том числе от хищников и от инсектицидов.

4. Самки и их личинки покрыты восковым налетом и не смачиваются водой и растворами инсектицидов.

5. Присосавшись к сокопроводящим сосудам, личинки непрерывно сосут сок, практически не передвигаясь и не вытаскивая хоботок. Учитывая пункты 3, 4 и 5, нельзя надеяться на успех при применении контактных и кишечных ядов, целесообразны системные инсектициды.

6. Бродяжки – личинки, только что вышедшие из яиц, не защищены восковым налетом. С ними можно бороться контактными ядами. Рассчитать время появления бродяжек можно по фенологическим приержкам (табл. 3), на плодоносящих кустарниках это возможно только после сбора урожая.

7. Личиночные коконы зимуют на стволах деревьев. Осенью бродяжки для образования зимующих коконов ищут укрытия в трещинах коры, поэтому с кроны спускаются вниз по стволу. Нами замечено,

что они набиваются в больших количествах под любые посторонние предметы, закрепленные на дереве. Во время миграций червецов вниз полезно применять клеевые кольца и ловчие пояса.

8. Ранней весной личинки самок выбираются из зимующих коконов и поднимаются вверх по стволу. Весной следует применять клеевые кольца и ловчие пояса на стволах и на скелетных ветках, периодически меняя и сжигая их вместе с накопившимися там личинками.

9. Самки для образования яйцевых мешков тоже стремятся найти укрытие. Применимы клеевые кольца на ветках и для самок.

10. На кустарниках осенью личинки забираются в подстилку и концентрируются вокруг корневой шейки в земле и среди опада листвы. Осенью необходима тщательная и многоцветная уборка листвы, поврежденных и ослабленных ветвей, сжигание остатков и выборка приствольной земли.

11. Весной личинки поднимаются из укрытий вверх. Необходимо применять клеевые кольца на основном стволе кустарника уже ранней весной.

12. Восковые личиночные коконы при обработке кипятком стволов не плавятся при температурах 60–90 °С, но личинки в коконах, на которых попала вода такой температуры, погибают.

13. При нарушении восковых коконов личинки, лишенные их защиты, погибают.

14. В населенных пунктах деревья несколько лет (г. Елизово – более 6 лет) могут сопротивляться массовому размножению червеца. Необходимо проводить и в населенных пунктах борьбу с червецом, помогая древесным насаждениям в выживании.

15. На скелетных и даже концевых ветках деревьев в результате выделений медвяной росы червецов и налипания пыли на кору создаются условия для заселения сажистых грибов, а также лишайников и мхов. Они, в свою очередь, используются червецами для укрытий при формировании зимующих личиночных коконов. Необходимо производить обрезку поврежденной кроны, делать это глубокой осенью, чтобы червец не расселялся на неповрежденные ветки. У многих деревьев, например у боярышника, обрезкой можно формировать крону, он хорошо обрастает молодыми побегами на следующий год.

16. В литературе имеются указания на то, что существенное значение в борьбе с кокцидами имеет обеспечение условий, необходимых для нормального роста и развития растений (уход за посадками, удобрение, полив и т. д.). Дендрофильные кокциды, как и прочие сосущие насекомые, тонко реагируют на состояние растений. Ослабленные растения, соки которых обогащены продуктами гидролиза, представляют собой среду, более благоприятную для развития кокцид, чем здоровые (Мясникова, 2010). Все агротехнические мероприятия, способствующие выращиванию сильных и здоровых растений, предохраняют их от заражения кокцидами.

Рекомендации по организации борьбы. Кленовый мучнистый червец, появившись на Камчатке с 1992 г., на сегодняшний день является злостным вредителем, и борьба с ним должна быть – 1) ежегодной, 2) планомерной, 3) комплексной, 4) своевременной и 5) одновременной в СНТ и приусадебных участках, близко расположенных друг к другу. Она должна планироваться на основе фенологии развития червеца в конкретном году.

Поскольку боярышник, жимолость, шиповник, ольха и рябина являются резерватом численности червеца, необходимо вести с червецом ежегодную, планомерную борьбу и в населенных пунктах, в этом должны быть заинтересованы муниципальные и поселковые администрации.

Кроме того, червец стремительно расселяется в лесах, близко расположенных к СНТ и населенным пунктам. Здесь основным резерватом численности является шиповник и жимолость камчатская, ягоды которой наиболее предпочитаемы населением.

Исходя из фенологии и особенностей экологии червеца, мы разработали «Памятку по борьбе с кленовым мучнистым червецом – вредителем древесных и плодово-ягодных культур» для жителей Елизовского района Камчатки, она размещена на сайте www.kronoki.ru во вкладке Новости за 31.03.2014 г.

Кроме этих рекомендаций, необходима разработка системных мер защиты растений от червеца в регионе соответствующими организациями с участием в их разработке экологов, энтомологов и специалистов по защите растений. Результаты исследований, изложенные в этой статье, можно рассматривать в качестве экологических основ для разработки системы мероприятий по ограничению численности и снижению вредоносности кленового мучнистого червеца в условиях Елизовского района Камчатского края.

Условия, способствующие распространению и закреплению на Камчатке интродуцентов

Историко-географические условия. Вселению, расселению и натурализации *Ph. aceris*, а также насекомых других видов, несвойственных флоре и фауне Камчатки, способствует совокупное влияние нескольких причин и предпосылок, связанных со спецификой географических и природных условий полуострова Камчатка.

Хорошо известно, что лесная биота Камчатки характеризуется геологической молодостью, островным, обедненным обликом и наличием эндемичных форм (Куренцов, 1963; Лобков, 2002). Помимо историче-

ских причин, связанных с радикальной трансформацией природных комплексов в позднем плейстоцене, тому есть и современные, географические причины. Камчатка – полуостров, соединенный с континентальной сушей лишь узким безлесным перешейком (Анапско-Рекинникской депрессией). Прилегающее к полуострову обширное Корякское нагорье представлено своеобразной берингийской (стланиковой) лесотундрой. В результате лесная (гаежная) фауна полуострова Камчатка оказалась пространственно изолированной, в ней активно идут процессы обогащения новыми видами. Способствуют этому видовая обедненность основных биотопов и наличие свободных экологических ниш (Лобков, 2002). Например, со времени выхода в свет Каталога чешуекрылых (2008) на Камчатке дополнительно зарегистрировано 32 вида *Mesolepidoptera* (крупных бабочек), часть из них – естественная интродукция последних лет (Лобкова, 2013). Не случайно известный дальневосточный зоогеограф А. И. Куренцов еще в 1962 г. обращал внимание на то, что в современном формировании фауны Камчатки приобретает известное значение антропогенные факторы и что необходимо введение внутреннего энтомо-фитопатологического карантина в целях предотвращения завоза на Камчатку вредителей сельского и лесного хозяйства (Куренцов, 1962).

Социально-экономические предпосылки. На Камчатке сравнительно недавно появилось приусадебное хозяйство (со времени ежегодных выставок сельскохозяйственных достижений, организованных губернатором В. С. Завойко в середине XIX века), а начиная с 20-х годов XX века стало развиваться и сельское хозяйство. В 1990-х годах, в период упадка сельскохозяйственного производства и расцвета дачного и приусадебного хозяйства, население по своему усмотрению завозило с материка саженцы и семена на дачные участки. С 1980-х годов пассажирские и грузовые перевозки с материковой части стали осуществляться главным образом самолетами, тяжелые грузы по-прежнему перевозятся теплоходами. Фитосанитарный контроль внутрироссийских и местных авиарейсов отсутствует. Неудивительно, что в таких социально-экономических условиях кленовый мучнистый червец был завезен на Камчатку.

Погодно-климатические условия. По литературным данным, на Камчатке (Петропавловск-Камчатский) с 1944 по 1977 г. обнаруживается продолжительный холодный период. Начиная с 1980-х годов скорость повышения температуры увеличивается в среднем до $0,37^\circ$ в десятилетие, а за 1981–1990 – на $0,6^\circ$. Самые теплые годы: 1996, 1997, 2003, 2005, 2008. По оценкам изменения температуры воздуха с 1951 по 2009 г. на 10 гидрометеостанциях выявлен зимний тип потепления. На восточном побережье (Петропавловск-Камчатский) наибольшее потепление отмечается в предзимье и во вторую половину зимы (Шкаберда, Василевская, 2013).

Нами были проанализированы данные ГМС Сосновка в период 1981–2013 гг. (материал любезно предоставлен Камчатским УГМС) в сравнении с многолетними данными по среднемесячной температуре воздуха за 1957–1980 гг. этой же станции (Справочник, 2001). Для анализа были выбраны среднегодовая температура (T), T воздуха за период питания червца (средняя за апрель–октябрь), а также летняя T (средняя за июнь – июль – август). В рядах 1981–2013 гг. самыми холодными оказались 1985 г. (среднегодовая $T = +0,3^\circ$) и 2001 г. (среднегодовая $T = -0,1^\circ$).

На графиках хорошо виден тренд повышения температур к последнему десятилетию (рис. 10).

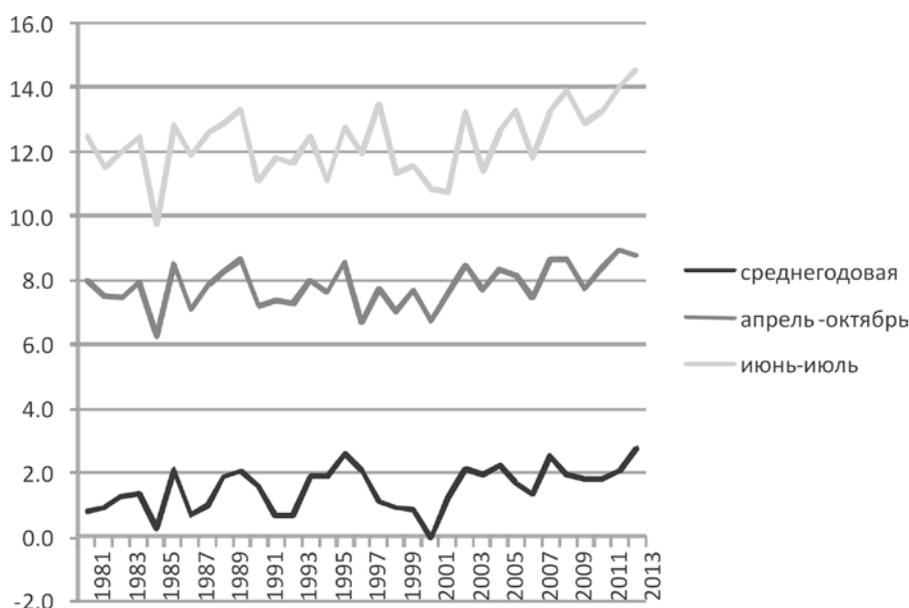


Рис. 10. Средние температуры воздуха по ГМС Сосновка 1981–2013 гг. (по данным КУ ГМС)

Мы распределили по десятилетиям последние 30 лет и сравнили температуры с многолетними средними по тем же периодам года (табл. 4). Из таблицы видно, что прослеживается явный тренд повышения T к последнему десятилетию по среднегодовой T и по периоду питания червеца (апрель – октябрь) – на $+1,2^\circ$ по сравнению с 1981–2013 гг. и на $+0,8^\circ$ при сравнении с 55-летним сроком существования ГМС Сосновка (1957–2013 гг.). Среднелетняя T за июнь – август увеличилась на $1,6^\circ$ и на $1,2^\circ$ соответственно.

Таблица 4. Средние температуры воздуха по ГМС Сосновка 1957–2013 гг. (по данным КУ ГМС)

№№	Период наблюдений	Количество лет	Температуры средние		
			годовые	Апрель – октябрь	Июнь – август
1	2004–2013	10	2.0	8.3	13.1
2	1994–2003	10	1.4	7.6	12.0
3	1984–1993	10	1.2	7.6	12.0
4	1957–1980	23	0.8	7.1	11.5
5	1958–2013	55	1.2	7.5	11.9
Отклонение	№№ 1–4	10/23	+1,2	+1.2	+1.6
	№№ 1–5	10/55	+0.8	+0.8	+1.2

Таким образом, учитывая, что в последнее десятилетие прослеживается повышение средних температур как годовых, так и в период питания насекомых (апрель – октябрь), следует ожидать не только увеличения численности автохтонных (местных) видов, но и более ранние сроки их питания. Это было отражено в Фитосанитарном прогнозе по Камчатскому краю (2009–2013 гг.): наблюдалась высокая численность прямокрылых, ягодных клопов, капустных мух, подгрызающих совок, осенней и зимней пядениц, паутиного клеща и других вредителей. Аналогичный эффект зарегистрирован, например, в Кроноцком заповеднике по численности совок и пядениц (Летопись природы 2004–2012 гг.). Особенно опасно, что в связи с повышением температур в период питания насекомых возрастает возможность адаптации и акклиматизации интродуцентов, что, собственно, и демонстрирует завезенный и натурализовавшийся на Камчатке кленовый мучнистый червец.

Выводы и рекомендации

1. Таким образом, установлена первичная непреднамеренная интродукция полифага древесно-кустарниковой растительности кленового мучнистого червеца *Phenacoccus aceris* (Signoret): из Краснодарского края в 1992 г. в Камчатский край, Елизовский район, в окрестности г. Елизово.

2. Интродуцент натурализовался сначала в Елизовском районе в 1992–1996 гг., с 2006 г. стал основным вредителем ягодных кустарников в Елизовском районе, с 2007 г. – основной вредитель древесно-кустарниковой растительности в г. Елизово и окрестных лесах. Большие расстояния он преодолевает с помощью человека с посадочным материалом. Опросная информация свидетельствует о его распространении в Мильковском, Быстринском и Усть-Большерецком районах.

3. Кленовый мучнистый червец на Камчатке питается на более чем 16 видах древесно-кустарниковой растительности. Он заселил леса, прилегающие к СНТ и населенным пунктам. Скорость его самостоятельного передвижения в природных биотопах не менее 1 км за год. Есть угроза уничтожения червцом плодоносящих жимолостников и переход его в последующем на питание многими видами деревьев и кустарников.

Кроме того, леса стали резерватом численности червеца, что затрудняет контроль и борьбу с червцом частным порядком и требует неотложного вмешательства соответствующих государственных органов.

4. Необходимо признать, что к настоящему времени борьба с кленовым мучнистым червцом не может быть дешевой, одноразовой и простой, учитывая его высокую численность и заселение природных биотопов, которые являются резерватами его численности.

5. Паразитическая фауна – основной регулятор численности сосущих насекомых. На кленовом мучнистом червце в Елизовском районе за период исследований не обнаружено ни одной особи, зараженной паразитом.

6. Местные энтомофаги (птицы, насекомые) неохотно используют в пищу кленового мучнистого червеца во всех стадиях его развития и не могут быть серьезным сдерживающим фактором для его расселения.

7. Необходимо вести с червцом борьбу, как на частных участках, так и в населенных пунктах, в этом должны быть заинтересованы краевые, муниципальные и поселковые администрации. Борьба должна быть ежегодной, планомерной, комплексной и своевременной. Важно проводить ее одновременно в соседних хозяйствах в соответствии с фенологией развития червеца в конкретном году.

8. Должна быть разработана краевая система борьбы с червецом специализированной группой при участии энтомологов, экологов и специалистов по защите растений.

9. Результаты исследований, изложенные в этой статье, могут являться экологической основой для разработки комплекса системных мероприятий по ограничению численности и снижению вредоносности кленового мучнистого червца в условиях Камчатки.

10. Необходимо усилить фитосанитарный внутренний контроль за ввозом и распространением посадочного материала как с материка на Камчатку, так и внутри региона, чтобы предотвратить распространение червца на незаселенные им территории.

11. В связи с повышением температур воздуха на Камчатке, особенно в период питания насекомых, возрастает возможность адаптации и акклиматизации наиболее агрессивных интродуцентов.

12. Необходимо экологическое просвещение населения, в том числе об особенностях экологии и фенологии вредителей и их растений-хозяев, погодно-климатических условий последних лет на Камчатке с тем, чтобы своевременно и правильно использовать весь арсенал возможностей борьбы с вредителями.

14. Необходима разъяснительная работа среди населения об опасности случайной интродукции аллохтонных (чужеродных) видов с тем, чтобы частным порядком, без фитосанитарного контроля не завозился посадочный материал на полуостров.

13. Необходимо усилить фитосанитарный внутренний контроль за ввозом и распространением посадочного материала, а также семян, фруктов, овощей и цветов, как с материка, так и по Камчатскому краю, чтобы предотвратить распространение потенциальных вредителей флоры в нашем регионе.

Благодарности

Автор искренне благодарит всех, кто принимал участие в этой работе: студентку КамГУ Ю. Самодурову (2009 г.), старшеклассников А. Гринькову и Т. Некрасова (2010–2012 гг.), начальника Камчатского Гидрометцентра В. В. Ковбасюка и ведущего агрометеоролога Е. В. Василевскую, начальника филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Камчатскому краю Г. Н. Демидову и ее сотрудников, а также всех садоводов, кто поделился полезной информацией о вредоносности червца.

ЛИТЕРАТУРА

- Балькина Е. Б.* 2011. Членистоногие в яблоневых садах Крыма // Защита и карантин растений. – № 10. – С. 34–37.
- Борхсениус Н. С.* 1963. Практический определитель кокцид (Coccoidea) культурных растений и лесных пород СССР. – Л.: Изд-во АН СССР. – 311 с.
- Данциг Е. М.* 1980. Кокциды Дальнего Востока СССР (Homoptera, Coccoidea) с анализом филогении кокцид мировой фауны. – Л.: Наука. – 367 с.
- Данциг Е. М.* 1988. Подотряд Coccoidea – Кокциды, или червцы и щитовки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. – Л.: Наука. – С. 686–726.
- Лабзин А. Н., Лобков Е. Г.* 2004. Елизовский район – район сельскохозяйственный // Камчатка. Елизовский район. – М.: ООО Логата. – С. 48–50.
- Лобков Е. Г.* 2002. Птицы Камчатки (география, экология, стратегия охраны): дис. в виде науч. докл. ... докт. биол. наук. – М.: МПГУ. – 60 с.
- Лобкова Л. Е.* 2009. Червец. Насекомые захватили дачи и окрестности // Камч. время. – 7 октября.
- Лобкова Л. Е., Гринькова А. С.* 2013. Кленовый мучнистый червец – возрастающая угроза древесно-кустарниковой растительности Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: тез. докл. XIV междунауч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения известного дальневосточного ученого, д.б.н., профессора В. Я. Леванидова – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 235–240.
- Лобкова Л. Е., Свиридов А. В.* 2013. Бабочки Macrolepidoptera из Кроноцкого заповедника, новые для Камчатского края // Тр. Кроноцкого гос. природного биосферного заповедника. – Вып. 3. – С. 93–109.
- Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. 2008 / под ред. С. Ю. Синева. – СПб.; М.: Товарищ. науч. изд. КМК, – 424 с.
- Куренцов А. И.* 1963. Зоогеография Камчатки // Фауна Камч. области. – М.; Л.: Изд. АН СССР. – С. 4–64.
- Мясникова А. В.* 2010. Дендрофильные кокциды в зеленых насаждениях г. Санкт-Петербурга: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб. – 41 с.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. 2001. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 27. Камчатская область. – 597 с.
- Попов Г. В., Губин А. И.* 2012. Новые данные по фауне, биологии и распространению фитофагов декоративных растений Донецкой области // Промышленная ботаника. – Вып. 12. – С. 127–134.
- Трапезникова И. В.* 2011. Особенности размножения и кариосистематика мучнистых червцов (Homoptera: Pseudococcidae): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб. – 24 с.
- Фитосанитарный прогноз распространения основных вредителей, болезней, сорняков сельскохозяйственных культур в Камчатском крае на 2010 год и меры борьбы с ними. 2010. – Елизово: Камчатпресс. – 64 с.
- Фитосанитарный прогноз распространения основных вредителей, болезней, сорняков сельскохозяйственных культур в Камчатском крае на 2011 год и меры борьбы с ними. 2011. – Елизово: Камчатпресс. – 88 с.

Фитосанитарный прогноз распространения основных вредителей, болезней, сорняков сельскохозяйственных культур в Камчатском крае на 2012 год и меры борьбы с ними. 2012. – Елизово : Камчатпресс. – 84 с.

Фитосанитарный обзор распространения основных вредителей, болезней, сорняков сельскохозяйственных культур в Камчатском крае в 2012 г., прогноз развития вредных объектов на 2013 г. и меры борьбы с ними. 2013. – Елизово : Камчатпресс. – 88 с.

Шкаберда О. А., Василевская Л. Н. 2013. Оценка изменений температуры воздуха на Камчатке за последние 60 лет // Вест. ДВО РАН. – № 3. – С. 69–77.

Lobkova L. E. 2013. Canadian apple mealybug (*Phenacoccus aceris*) – is the aggressive invasion alien insect species on Kamchatka // The IV Int. Symposium of alien species in holarktic (Borok – 4): Programme and book of abstracts. – Yaroslavl: Publisher's bureau «Филигрань». – P. 103.