

УДК 632.7:634.11 (471.63)

UDC 632.7:634.11 (471.63)

DOI 10.30679/2219-5335-2021-5-71-234-246

DOI 10.30679/2219-5335-2021-5-71-234-246

**ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ КОКЦИД
(НОМОРТЕРЕ, СОЦКОИДАЕ)
ЮГА РОССИИ,
ИХ ВРЕДНОСТЬ
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

**INVASIVE SPECIES OF COCCIDS
(HOMOPTERE, COCCOIDEAE)
OF THE SOUTH OF RUSSIA,
THEIR HARMFULNESS
AND DISTRIBUTION**

Прах Светлана Владимировна
канд. биол. наук
старший научный сотрудник
лаборатории защиты
и токсикологического мониторинга
многолетних агроценозов
e-mail: sp41219778@yandex.ru

Prach Svetlana Vladimirovna
Cand. Biol. Sci.
Senior Research Associate
of Protection and Toxicological
Monitoring of Perennial
Agrocenosis Laboratory
e-mail: sp41219778@yandex.ru

Подгорная Марина Ефимовна
канд. биол. наук
заведующая лабораторией защиты
и токсикологического мониторинга
многолетних агроценозов
e-mail: podgornayame@mail.ru

Podgornaja Marina Efimovna
Cand. Biol. Sci.
Head of Protection and Toxicological
Monitoring of Perennial
Agrocenosis Laboratory
e-mail: podgornayame@mail.ru

Тыщенко Евгения Леонидовна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории сортоизучения
и селекции садовых культур
e-mail: garden_center@mail.ru

Tyshchenko Evgeniya Leonidovna
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Variety's Study and Breeding
of Garden crops Laboratory
e-mail: garden_center@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

В настоящее время в ценозах плодовых и декоративных растений влияние инвазивных видов значительно возросло. С саженцами и черенками плодовых и декоративных культур, ввозимых в нашу страну, легко могут проникнуть вредные кокциды – червецы и щитовки. Попадая в новый регион, они быстро осваиваются благодаря высокой

At present, the influence of invasive species has increased significantly in the cenoses of fruit and ornamental plants. Harmful coccids (scale insects) easily invade with seedlings and cuttings of fruit and ornamental crops imported into our country. Once in a new region, they quickly master due to their high fertility and good protection

плодовитости и хорошей защищенности от воздействия неблагоприятных внешних условий. В последние десятилетия повсеместно ускорились темпы инвазионного процесса, за 80 предшествующих лет на территории бывшего СССР обосновалось около 100 чужеземных видов растительоядных насекомых, значительная часть которых отнесена к категории вредных и карантинных видов, из них 57 видов, обладающих явными признаками вредоносности. Ежегодно выявляются новые виды фитофагов, которые приводят к гибели растений-хозяев и дестабилизации фитосанитарной ситуации в искусственных и естественных экосистемах. Поэтому в настоящее время актуальны исследования особенностей инвазионного процесса вредителей плодовых и декоративных культур с целью разработки защитных мероприятий против новых вредных организмов. Мониторинг многолетних насаждений декоративных и плодовых культур в прикубанской зоне центральной подзоне Краснодарского края выявил повреждения ложнощитовками: цитрусовой восковой (*Ceroplastes sinensis* Guer) и флоридской восковой (*Ceroplastes floridensis* Comst). Данный регион может стать потенциальным ареалом для развития и распространения вышеуказанных видов фитофагов, так как территория обладает наличием подходящих климатических и экологических условий, при которых могут обосноваться и развиваться эти вредители. При оценке потенциала инвазивности новых видов кокцид, в связи с их адаптацией в условиях Краснодарского края, следует рассматривать факты ступенчатой адаптации в разных типах ценозов. Решение проблемы предотвращения биологических инвазий является одной из важнейших задач настоящих исследований и в связи с этим актуальна разработка комплекса превентивных мероприятий.

from the effects of adverse external conditions. In recent decades, the rates of the invasion process have accelerated everywhere; over the previous 80 years, about 100 foreign species of herbivorous insects settled on the territory of the former USSR, a significant part of them are classified as harmful and quarantine species, of which 57 species have clear signs of harmfulness. Every year, new species of phytophages are identified, which lead to the death of host plants and destabilization of the phytosanitary situation in artificial and natural ecosystems. Therefore, at present, it is relevant to study the features of the invasive process of pests of fruit and ornamental crops in order to develop protective measures against new pests. Monitoring of perennial plantings of ornamental and fruit crops in the Kuban zone of the central subzone of Krasnodar region revealed damage by tortoise scales: Chinese wax scale (*Ceroplastes sinensis* Guer) and Florida wax scale (*Ceroplastes floridensis* Comst). This region can become a potential habitat for the development and distribution of the above species of phytophages, since the territory has the presence of suitable climatic and ecological conditions under which these pests can settle and develop. When assessing the potential for invasiveness of new species of coccids, in connection with their adaptation in the Krasnodar region, the facts of stepwise adaptation in different types of cenoses should be considered. Solving the problem of preventing biological invasions is one of the most important tasks of these studies, and in this regard, the development of a set of preventive measures is relevant.

Ключевые слова: ЦЕНОЗЫ,
ФИТОФАГИ, МНОГОЛЕТНИЕ КУЛЬТУРЫ,
ЩИТОВКИ, ЧИСЛЕННОСТЬ,
РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Key words: CENOSES,
PHYTOPHAGES, PERENNIALCROPS,
SCALE INSECTS, ABUNDANCE,
DISTRIBUTION

Введение. По мнению многих ученых, в течение последних столетий в результате перемещения через биогеографические границы вредных видов наблюдается смешение фаунистических и флористических комплексов. В настоящее время инвазивные виды, которые входят во все таксономические группы, угрожают биологическому разнообразию. Это вызвано тем, что в результате внедрения в новые ценозы фитофаги влияют на состояние местной биоты [1-3].

Распространение и массовое размножение интродуцированных видов нарушает генетическую изоляцию коренных сообществ, прошедших длительную эволюцию. Большое число эндемичных представителей эволюционировало в изолированных условиях в течение длительного периода, они особенно подвержены риску исчезновения в результате конкуренции или под давлением хищных особей и инвазивных видов, так как данные виды довольно часто малочисленны [4-6].

Первые инвазивные виды, появившиеся в южном регионе России до начала 20 века, были 7 видов щитовок: бересклетовая *Unaspis euonymi* Comst., цитрусовая палочковидная *Lepidosaphes gloverii* Packard, скрытая бамбуковая *Odonaspis secreta* Cockerell, пушистая бамбуковая *Kuwanaspis howardi* Cooley и продолговатая (чайная) подушечница *Pulvinaria floccifera* Westwood.

В течение первой половины 20 века отмечалось появление 31 вида вредителей, подавляющее большинство которых относятся к кокцидам. В этот период появились виды: *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan – коричневая щитовка, *Quadraspidotus perniciosus* Comst. – калифорнийская щитовка, *Lopholeucaspis japonica* Cockerell – японская палочковидная

щитовка, *Aspidiotus nerii* Bouché – олеандровая щитовка, *Ceroplastes japonicus* Green. – японская восковая ложнощитовка, *Coccus hesperidum* L. – мягкая ложнощитовка, *Saissetia oleae* Olivier – маслиновая ложнощитовка, *Pulvinaria aurantii* и Cockerell – цитрусовая подушечница [7].

За последние 20-30 лет к числу чужеземных видов, обосновавшихся в различных ценозах на многолетних культурах, относятся: *Ceroplastes sinensis* Guer. – цитрусовая восковая ложнощитовка, *Ceroplastes floridensis* Comst. – флоридская восковая ложнощитовка, *Ceroplastes ceriferus* F. – индийская восковая ложнощитовка *Chrysomphalus dictyospermi* Morgan – коричневая щитовка, *Aspidiotus nerii* Bouché – олеандровая щитовка [8].

В настоящее время в ценозах плодовых и декоративных растений влияние инвазивных видов значительно возросло. С саженцами и черенками плодовых и декоративных культур, ввозимых в нашу страну, легко могут проникнуть вредные кокциды – червецы и щитовки. Попадая в новый регион, они быстро адаптируются благодаря высокой плодовитости и хорошей защищенности от воздействия неблагоприятных внешних условий. Вновь образующиеся очаги в большинстве случаев трудноискоренимы, поскольку личинки первого возраста (бродяжки) прикрепляются к кормовому растению в течение нескольких часов и приступают к питанию и линьке, что затрудняет получение высокой эффективности при проведении защитных мероприятий. При низком уровне численности кокциды, как правило, малозаметны, их вредоносность проявляется, когда наблюдается увядание листьев, усыхание побегов и прочие симптомы, свойственные воздействию на растение данного вида вредителей.

Цель настоящей работы – мониторинг фитосанитарного состояния агроценозов различного типа на предмет выявления новых инвазивных видов фитофагов для решения проблемы предотвращения биологических

инвазий и разработки более эффективных систем защиты растений, в частности комплекса превентивных мероприятий.

Объекты и методы исследований. В 2018-2020 гг. в ходе исследовательских работ по установлению видового состава вредителей, развивающихся на многолетних растениях, методом маршрутных обследований, которые осуществлялись в течение вегетационного периода с интервалом 20 дней, проведены энтомологические исследования в различных типах агроценозов в прикубанской зоне Краснодарского края. Объектами исследований являлись кокциды, повреждающие многолетние растения. Видовую принадлежность определяли по методике Н.С. Борхсениуса [9].

Обсуждение результатов. Видовой состав кокцид, имеющих статус регулируемых вредных организмов, может видоизменяться по мере воздействия погодно-климатических условий. В последние десятилетия наблюдается расширение границ распространения многих вредителей, в частности щитовок, увеличение их экономического значения в сельском хозяйстве. В настоящее время в южных регионах России наряду с аграрным сектором активно развивается санаторно-курортный комплекс, активизируются процессы благоустройства населенных мест. В связи с этим ландшафтная индустрия получила мощное развитие. Объекты зеленого строительства – это многокомпонентные агроценозы.

Наибольшей популярностью пользуются ландшафтные композиции, включающие большое разнообразие декоративных видов. Как правило, в таких насаждениях активно используется посадочный материал импортного происхождения. Ввозимая продукция декоративного садоводства является одним из основных факторов, способствующих появлению новых фитофагов, которые перемещаются вместе с растительным материалом.

Успешной адаптации новых видов способствует ряд условий:

– наличие приспособительных реакций инвазивных видов под влиянием стресс факторов среды (инсоляция, осадки, температура); за последние десять лет в Краснодарском крае средняя годовая температура воздуха повысилась на 0,8 °С, наиболее интенсивное нарастание приходится на зимний период –2,1...–2,8 °С, на территории бассейна реки Кубань средняя температура в осенне-зимний период превысила 0 °С [10];

– обширная кормовая база; необходимо отметить, что кокциды-полифаги повреждают широкий круг растений, принадлежащих к разным семействам;

– существование искусственных агроценозов (агроландшафты) с формированием благоприятного микроклимата, необходимого для успешной адаптации;

– часто повторяющиеся погодные стрессы в период вегетации, вызывающие изменения в годовом цикле роста растений, в связи с чем происходят флористические изменения видового состава фитоценозов, которые влияют на состав фаунистического комплекса региона.

В Краснодарском крае за последние 30-35 лет отмечаются изменения видового состава вредителей и проявление экономически ощутимой вредоносности неспецифичных видов для растений.

Инвазивные потоки кокцид имеют разное происхождение. Среди чужеземных видов, обосновавшихся на юге России, в основном встречаются вредители из стран юго-восточного региона, особенно часто наблюдаются виды, родиной которых является Китай. Данный факт говорит о том, что погодные условия региона в настоящее время позволяют им быстро адаптироваться в новых условиях, благоприятных для развития и распространения этих фитофагов (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав инвазивных кокцид в плодово-ягодных и декоративных насаждениях Краснодарского края по состоянию на 01.01.2021 г.

Вид	Латинское название	Родина (происхождение)
Бересклетовая щитовка	<i>Unaspis euonymi</i> Comst.	Предполагаемое место происхождения – Юго-Восточная Азия (Япония). Широко распространена в субтропических районах Европы, Северной и Южной Америки
Цитрусовая палочковидная щитовка	<i>Lepidosaphes gloverii</i> Packard	Тропики Азии. В настоящее время широко распространена во всех тропических и субтропических районах земного шара
Продолговатая (чайная) подушечница	<i>Pulvinaria floccifera</i> Westwood	Юго-Восточная Азия
Скрытая бамбуковая щитовка	<i>Odonaspis secreta</i> Cockerell	Китай, Шри Ланка, Япония
Пушистая бамбуковая щитовка	<i>Kuwanaspis howardi</i> Cooley	Юго-Восточная Азия.
Коричневая щитовка	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i> Morgan	Китай или Средиземноморье
Цитрусовая пушистая подушечница	<i>Pulvinaria aurantii</i> Cockerell	Япония, Китай
Маслиновая ложнощитовка	<i>Saissetia oleae</i> Olivier	Африка
Мягкая ложнощитовка, мягкий червец	<i>Coccus hesperidum</i> L.	Восточная Азия, в настоящее время населяет все субтропические и тропические области земного шара и оранжереи умеренных широт
Китайская (или цитрусовая) восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes sinensis</i> Del Guercio	Китай, Япония, Англия
Японская восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes japonicus</i> Green	Китай, Япония, Англия
Олеандровая щитовка	<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	Происхождение точно не установлено. Распространена в тропиках и субтропиках Азии, Африки, Северной, Центральной и Южной Америки, Австралии, Новой Зеландии, Южной Европы
Японская палочковидная щитовка	<i>Lopholeucaspis japonica</i> Cockerell	Китай, Япония, Англия
Калифорнийская щитовка	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.	Северо-Восточный Китай и Дальний Восток
Флоридская восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes floridensis</i> Comst.	Юго-Восточная Азия
Цитрусовая восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes sinensis</i> Guer.	Китай
Инжировая восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes rusci</i> L.	Азия и Северная Африка
Индийская восковая ложнощитовка	<i>Ceroplastes ceriferus</i> F.	Индия

В настоящее время основной вред наносят фитофаги из рода *Ceroplastes*, большинство видов которых считаются серьезными хозяйственными вредителями [11-13]. С 2018 года отмечено увеличение численности и вредоносности на многолетних насаждениях: *Ceroplastes floridensis* Comst. флоридской восковой ложнощитовки, *Ceroplastes japonicus* Green японской восковой ложнощитовки – объект внутреннего карантина; *Ceroplastes rusci* L. инжировой восковой ложнощитовки, необходимо отметить, что данного вредителя часто ошибочно, относятся к *C. japonicus* Green., *Ceroplastes sinensis* Guer. – цитрусовой восковой ложнощитовки, *Ceroplastes ceriferus* F. – индийской восковой ложнощитовки [14, 15].

Мониторинг многолетних насаждений декоративных и плодовых культур в прикубанской зоне Краснодарского края выявил повреждения ложнощитовками, которые ранее не встречались в насаждениях:

– на магнолии крупноцветковой (*Magnolia grandiflora*) обнаружена флоридская восковая ложнощитовка (*Ceroplastes floridensis* Comst) из семейства *Coccidae*, рода *Ceroplastes* (рис. 1).



Рис. 1. Повреждение магнолии флоридской восковой ложнощитовкой (*Ceroplastes floridensis* Comst), г. Краснодар, октябрь 2020 г.

– на лавровишне (*Prunus laurocerasus*) обнаружен вид *Ceroplastes sinensis* Guer – цитрусовая восковая ложнощитовка из семейства Coccidae и рода *Ceroplastes* (рис. 2).

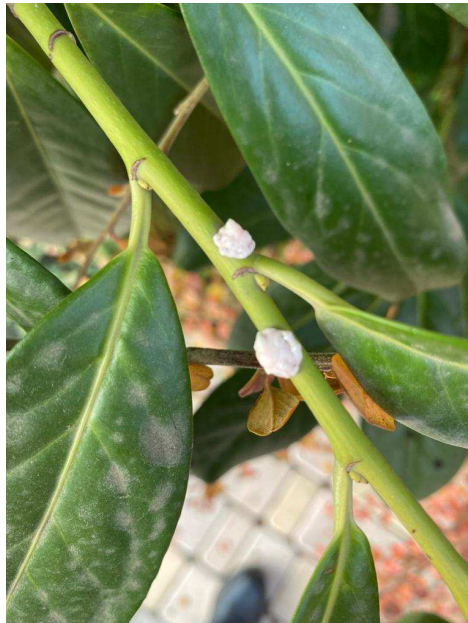


Рис. 2. Повреждение лавровишни цитрусовой восковой ложнощитовкой (*Ceroplastes sinensis* Guer), г. Краснодар, ноябрь 2020 г.

Данный регион может стать потенциальным ареалом для развития и успешного распространения вышеуказанных видов фитофагов, так как территория обладает наличием подходящих климатических и экологических условий, при которых могут обосноваться и развиваться эти вредители.

Решение проблемы предотвращения биологических инвазий является одной из важнейших задач настоящих исследований, в связи с этим актуальна разработка комплекса превентивных мероприятий. В первую очередь это:

– тщательный мониторинг состояния многолетних насаждений на предмет выявления чужеродных видов на начальных этапах заселения и распространения, а также определение кормовых растений-хозяев на фоне высокого уровня заражения культур для установления избирательной способности инвазивных видов и пищевых предпочтений;

- изучение фенологических циклов фитофагов путем непосредственного наблюдения в различных природно-климатических условиях для установления оптимальных сроков защитных мероприятий для конкретного вида;

- изучение закономерностей изменения численности и вредоносности кокцид в зависимости от условий обитания и выявление зон, в которых они особенно опасны;

- точная идентификация вредителей, определение видовой принадлежности с помощью современных молекулярно-генетических методов, с использованием ПЦР анализа. Определение вредителей из рода *Ceroplastes* особенно затруднено из-за недостатка легко различимых морфологических признаков [16-18].

Следует отметить, что при оценке потенциала инвазивности нового вида нужно учитывать ряд факторов различного происхождения. Например, температурно-влажностный режим, формирующийся в условиях урбанизированной среды, может значительно отличаться в агроценозах сельскохозяйственного производства и в природных биоценозах даже в пределах одной агломерации [19, 20]. На микроклимат внутри объектов озеленения, размещенных в пределах населенного места, значительное влияние оказывают компоненты, из которых формируется объект – деревья, кустарники, однолетние и многолетние цветочные культуры, газонные травы и комплекс уходных работ (полив, удобрение, обрезка и т.п.).

Большое влияние на формирование микроклимата в жилых массивах оказывают строения, сооружения и другие объекты инфраструктуры. В агроценозах сельскохозяйственного производства (поля пропашных культур, сады, поля овощных культур и т.д.) состав видов растений более ограничен, выполняется комплекс определенных уходных работ, поэтому температура и влажность внутри таких агроценозов будет отличаться от

показателей микроклимата ценозов, сформировавшихся в границах населенных мест. Поэтому при оценке потенциала инвазивности новых видов кокцид, в связи с их адаптацией в условиях Краснодарского края, следует рассматривать факты ступенчатой адаптации в различных типах ценозов. Наиболее вероятный сценарий развития: на первом этапе – адаптация в условиях урбанизированной среды на объектах озеленения, на втором – адаптация в условиях агроценозов сельскохозяйственного производства, на третьем этапе – внедрение в природные биоценозы. На каждом этапе адаптации следует учитывать возможные риски и факторы, способствующие распространению нового вида.

Выводы. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о расширении видового состава вредоносных кокцид в агроценозах юга России. Управление и разработка новых методов контроля инвазивных видов-фитофагов затруднена из-за неполных идентификационных данных, особенно в регионах, где не было проведено крупных обследований. Изучение биологических особенностей выявленных инвазивных видов кокцид позволит разрабатывать более эффективные и экономически обоснованные системы защитных мероприятий.

Литература

1. Колонии Г.В., Герасимов СМ., Морозов В.Н. Биологическое загрязнение (К Конференции ООН по окружающей среде и развитию, Бразилия, 1992) // Экология. 1992. № 2. С. 89.
2. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Л.: Наука, 1983. 453 с.
3. Ижевский С.С., В.Ю. Масляков Новые инвазии чужеземных насекомых в Европейскую Россию // Российский журнал биологических инвазий. 2008. № 2. С. 34-43.
4. Исаев А.С. Динамика численности лесных насекомых-филлофагов: модели прогнозы. Москва: КМК, 2015. 261 с.
5. Рындин А.В. Перспективы развития субтропического садоводства на юге России // Плодоводство и ягодоводство России, 2011. Т. XXVII. С. 187-197.
6. Clout M., Lowe Sarah. Draft IUCN Guidelines for the prevention of Biodiversity loss due to biological invasion // IUCN/SSC. Gland, Switzerland, 1996. 42 p.
7. Масляков В.Ю., Ижевский С.С. Инвазии растительоядных насекомых в Европейскую часть России. М.: ИГРАН, 2011. 289 с.

8. Diamond J.M. Island biogeography and conservation: Strategy and limitations // Science. 1976. № 193. P. 1027.
9. Борхсениус Н.С. Практический определитель кокцид (Coccoidea) культурных растений и лесных пород СССР. [Определители по фауне. 81]. М.-Л., 1963.
10. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. 569 с.
11. Ben-Dov Y. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (*Homoptera: Coccoidea: Coccidae*) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc., 1993. 536 pp.
12. Anthony Camerino and Thomasr. Fasulo. Insect Systematics and Evolution // University of Florida margarodes spp., 2012. 33. 53-90.
13. González, R. H. Insectos coccoideos plagas de cultivos frutales en Chile (*Hemiptera: Coccoidea*) // Insecta Matsumurana, New Series, 2016, 75, 81-94
14. Provencher, L. M., Morse, G. E., Weeks, A. R. & Normak, B. B. Parthenogenesis in the *Aspidiotus nerii* complex (*Hemiptera: Diaspididae*): a single origin of a worldwide, polyphagous lineage associated with *Cardinium* bacteria. ЭНН, ЭНТОМОЛ. Soc. Am. 98, 629-635 (2005).
15. González, R. H. Insectos coccoideos plagas de cultivos frutales en Chile (*Hemiptera: Coccoidea*). Editorial universitaria, 2016. P. 338.
16. Gavrilov IA, 2007. A catalog of chromosome numbers and genetic systems of scale insects (*Homoptera: Coccinea*) of the world. Israel Journal of Entomology, 37:1-45.
17. Giliomee J.H, Taxonomic characters - adult male. In: Soft scale insects: their biology, natural enemies and control [ed. by Ben-Dov, Y. \Hodgson, C. J.]. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 1997. 139-142. [World Crop Pests, Volume 7, Part A.]
18. Gordh G; Headrick D, 2011. A dictionary of entomology, Ed.2 [ed. by Gordh, G.\Headrick, D.]. Wallingford, UK: CABI, 1526 pp.
19. Hamon AB; Williams ML, 1984. Neolecanium cornuparvum (Thro). In: The soft scale insects of Florida (*Homoptera: Coccoidea: Coccidae*). Gainesville, Florida, USA: Florida Department of Agriculture & Consumer Service, Division Plant Industry, 66-68. [Arthropods of Florida and neighboring land areas, Volume 11.] <http://ufdc.ufl.edu/UF00000091/00001/80x>
20. Herms D.A. Using degree-days and plant phenology to predict pest activity. In: IPM (Integrated Pest Management) of Midwest Landscapes [ed. by Krischik, V. \Davidson, J.]. St. Paul, Minnesota, USA: Minnesota Agricultural Experiment Station, 49-59. [Minnesota Agricultural Experiment Station Publication. 2004. 58-07645.] <http://www.nurserycropscience.info/ipm/scouting-monitoring/technical-pubs/herms-2004-using-degree-days-plant-phenology-to.pdf>.

References

1. Kolonii G.V., Gerasimov SM., Morozov V.N. Biologicheskoe zagryaznenie (K Konferencii OON po okruzhayushchej srede i razvitiyu, Braziliya, 1992) // Ekologiya. 1992. № 2. S. 89.
2. Nikitin V.V. Sornye rasteniya flory SSSR. L.: Nauka, 1983. 453 s.
3. Izhevskij S.S., V.Yu. Maslyakov Novye invazii chuzhezemnyh nasekomyh v Evropejskuyu Rossiyu // Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij. 2008. № 2. S. 34-43.
4. Isaev, A.S. Dinamika chislennosti lesnyh nasekomyh-fillofagov: modeli prognozy. Moskva: KMK, 2015. 261 s.

5. Ryndin, A.V. Perspektivy razvitiya subtropicheskogo sadovodstva na yuge Rossii // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii, 2011. T. XXVII. S. 187-197.
6. Clout M., Lowe Sarah. Draft IUCN Guidelines for the prevention of Biodiversity loss due to biological invasion // IUCN/SSC. Gland, Switzerland, 1996. 42 p.
7. Maslyakov V.Yu., Izhevskij S.S. Invazii rastitel'noyadnyh nasekomyh v Evropejskuyu chast' Rossii. M.: IGRAN, 2011. 289 s.
8. Diamond J.M. Island biogeography and conservation: Strategy and limitations // Science. 1976. № 193. P. 1027.
9. Borhsenius N.S. Prakticheskij opredelitel' kokcid (Coccoidea) kul'turnyh rastenij i lesnyh porod SSSR. [Opredeliteli po faune. 81]. M.-L., 1963.
10. Sovremennye metodologicheskie aspekty organizacii selekcionnogo processa v sadovodstve i vinogradarstve. Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. 569 s.
11. Ben-Dov Y. 1993. A systematic catalogue of the soft scale insects of the world (*Homoptera: Coccoidea: Coccidae*) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance. Gainesville, USA: Sandhill Crane Press, Inc., 536 pp.
12. Anthony Camerino and Thomasr. Fasulo. Insect Systematics and Evolution // University of Florida margarodes spp., 2012. 33. 53-90.
13. González, R. H. Insectos coccoideos plagas de cultivos frutales en Chile (*Hemiptera: Coccoidea*) // *Insecta Matsumurana, New Series*, 2016, 75, 81-94
14. Provencher, L. M., Morse, G. E., Weeks, A. R. & Normak, B. B. Parthenogenesis in the *Aspidiotus nerii* complex (*Hemiptera: Diaspididae*): a single origin of a worldwide, polyphagous lineage associated with *Cardinium* bacteria. *Enn, Entomol. Soc. Am.* 98, 629-635 (2005).
15. González, R. H. Insectos coccoideos plagas de cultivos frutales en Chile (*Hemiptera: Coccoidea*). Editorial universitaria, 2016. P. 338.
16. Gavrilov IA, 2007. A catalog of chromosome numbers and genetic systems of scale insects (*Homoptera: Coccinea*) of the world. *Israel Journal of Entomology*, 37:1-45.
17. Giliomee J.H, Taxonomic characters - adult male. In: *Soft scale insects: their biology, natural enemies and control* [ed. by Ben-Dov, Y. \Hodgson, C. J.]. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 1997. 139-142. [World Crop Pests, Volume 7, Part A.]
18. Gordh G; Headrick D, 2011. A dictionary of entomology, Ed.2 [ed. by Gordh, G.\Headrick, D.]. Wallingford, UK: CABI, 1526 pp.
19. Hamon AB; Williams ML, 1984. *Neolecanium cornuparvum* (Thro). In: *The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae)*. Gainesville, Florida, USA: Florida Department of Agriculture & Consumer Service, Division Plant Industry, 66-68. [Arthropods of Florida and neighboring land areas, Volume 11.] <http://ufdc.ufl.edu/UF00000091/00001/80x>
20. Herms D.A, Using degree-days and plant phenology to predict pest activity. In: *IPM (Integrated Pest Management) of Midwest Landscapes* [ed. by Krischik, V. \Davidson, J.]. St. Paul, Minnesota, USA: Minnesota Agricultural Experiment Station, 49-59. [Minnesota Agricultural Experiment Station Publication. 2004. 58-07645.] <http://www.nurserycropscience.info/ipm/scouting-monitoring/technical-pubs/herms-2004-using-degree-days-plant-phenology-to.pdf>.