

УДК 632.937.3(470.21)

doi: 10.31360/2225-3068-2019-69-163-172

**ИСПЫТАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМБЛИСЕЙУСА
МАККЕНЗИ (*AMBLYSEIUS MCKENZIEI* SCHUSTER)
ПРОТИВ ОРАНЖЕРЕЙНОЙ ПЛОСКОТЕЛКИ
(*BREVIPALPUS OBOVATUS* DONNADIEU)**

Рак Н. С., Литвинова С. В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н.А. Аврорина»
Кольского научного центра Российской академии наук,
г. Кировск, Россия, e-mail: rakntlj@rambler.ru*

Выявлены новые возможности применения *Amblyseius mckenziei* Schuster в оранжереях Полярно-альпийского ботанического сада-института (ПАБСИ) для защиты растений против опасного вредителя *Brevipalpus obovatus* Donnadieu. Определены степень вредоносности и трофический уровень в пищевой цепи «растение-вредитель». Составлен список растений, заселяемых *B. obovatus*. Разработана и внедрена новационная технология использования *Amblyseius mckenziei* для сохранения коллекции тропических и субтропических растений и поддержания экологического равновесия в искусственном биоценозе оранжереи.

Ключевые слова: оранжерея, *Amblyseius mckenziei*, *Brevipalpus obovatus*, трофические связи, биологическая защита.

Полярно-альпийский ботанический сад (ПАБСИ) является одним из трёх ботанических садов мира за полярным кругом и самым северным ботаническим садом в России. Коллекционные оранжереи ботанического сада – это собрание видов растений разного географического происхождения, многие из которых являются редкими, экзотическими

и достаточно сложными для выращивания. Большое флористическое разнообразие, скученность и специфический микроклимат искусственно созданного биоценоза способствуют массовому развитию и формированию устойчивого состава вредных организмов.

Одним из главных направлений в ПАБСИ является внедрение биологического метода защиты растений. Разработаны программа комплексной биологической защиты апельсиновых растений и методы активизации энтомоакарифагов [4]. Сформированы адаптированные к местным условиям популяции специализированных видов энтомофагов, названные нами культурами ПАБСИ: фитосейулюс персимилис *Phytoseiulus persimilis* Ath., амблисейус маккензи *Amblyseius mckenziei* Schuster; галлица афидимиза *Aphidoletes aphydimyza* Rond.; афидиус матрикария *Aphidius matricariae* Hal., афидиус колемани *A. colemani* Vier., энкарзия формоза *Encarsia formosa* Gahan, которые обеспечивают длительный и устойчивый контроль численности вредителей (паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch, персиковой *Myzodes persicae* Sulz. и апельсиновой *Neomyzus circumflexus* Buckt тлей, драценового *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche и апельсинового *Parthenothrips dracaenae* Heeger трипсов, апельсиновой белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* Westw.) при низких (допороговых) плотностях. Внедрённая в коллекционной апельсине многоцелевая тактика направленного изменения соотношений полезных и вредных видов в пользу первых, путём формирования и поддержания сбалансированных очагов вредителей в этих зонах, обеспечивает высокую декоративность тропических и субтропических растений круглый год. За счёт снижения численности первостепенных вредителей, происходит освобождение пищевых ниш, что способствует активизации потенциально опасных «новых» видов вредителей, а именно клещей из семейства Tenuipalpidae – *Brevipalpus obovatus* Donnadieu. В связи с этим возникла необходимость разработки и внедрения новых приёмов биологической защиты против апельсиновой плоскотелки.

Исследования проводились в коллекционной апельсине и в инсектарии Полярно-альпийского ботанического сада в период с 2014 по 2018 годы. Кормовую специализацию *B. obovatus* определяли при обследовании коллекционных растений (2–3 раза в месяц) и путём искусственного заражения растений в биокамерах инсектария на кормовых растениях: *Aspidistra elatior* Blume, *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng., *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern, *Citrus limon* (L.) Osbeck. Пищевые предпочтения устанавливали на основании

степени приживаемости, плодовитости, уровню смертности. Степень заселения и оценку вредоносности *B. obovatus* осуществляли по общепринятым методикам в баллах [1, 3]. Однако приведённые методики имеют недостатки – разрешающая способность мала; единичные колонии вредителей с небольшой численностью невозможно оценить в баллах; оценка численности насекомых рассчитана на монокультуру, где размер растений и средняя площадь листа одинаковы. В коллекционной оранжерее ПАБСИ растения разных видов по площади листовых пластинок различаются в 5–10 раз, поэтому рассчитывали удельную численность вредителей на единицу площади листа. Оценку в баллах и учёты численности *B. obovatus* проводили на 20 листьях, случайно отобранных из разных ярусов растений, визуально с помощью лупы.

Для внесения *A. mckenziei* в очаги *B. obovatus* применяется усовершенствованный нами способ – развешивание ёмкостей с хищником и жертвой (*A. mckenziei* + *Acarus farris*) в соотношении «хищник : жертва» = 1 : 5 в разные ярусы растений. Учёты вели регулярно от выпуска и до подавления очагов.

Статистическую обработку данных проводили по стандартной программе MSExcel. Для номенклатурной и таксономической информации использован ресурс THE PLANT LIST [6].

Впервые *B. obovatus* был обнаружен в теплицах ПАБСИ в 1957 г. Л. А. Новицкой [2]. Вредитель по степени опасности не представлял большой угрозы (относился к категории второстепенных), повреждал единичные растения. В 2009–2013 гг. было отмечено очаговое размножение *B. obovatus* на *Maranta lietzei* (E. Morren) C.H. Nelson, *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Cyclamen persicum* Mill. В 2014–2018 гг. *B. obovatus* перешёл в статус особо опасного вредителя растений коллекционного фонда. Широкий полифаг, заселяет более 40 % тропических и субтропических видов растений в оранжерее ПАБСИ (табл. 1).

В литературе нет сведений об использовании клещей *A. mckenziei* против *B. obovatus*. Акарифаг является одним из наиболее эффективных регуляторов численности различных видов трипсов. В результате проведения исследований в коллекционной оранжерее ботанического сада и изучения возможностей акарифага *A. mckenziei* впервые было установлено, что он способен контролировать численность не только трипса, но и опасного для оранжерейных растений *B. obovatus*.

**Тропические и субтропические растения,
повреждаемые *Brevipalpus obovatus*,
данные 2014–2018 гг.**

Растение	Степень вредоносности, балл
<i>Acanthaceae</i>	
<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	2
<i>Ruellia amoena</i> Nees	1
<i>Amaryllidaceae</i>	
<i>Hippeastrum bifidum</i> (Herb.) Baker	1
<i>H. vittatum</i> (L'Нйр.) Herb.	2
<i>Amaranthaceae</i>	
<i>Iresine herbstii</i> Hook.	2
<i>Araceae</i>	
<i>Philodendron selloum</i> K. Koch	1
<i>P. oxycardium</i> Schott	1
<i>Spathiphyllum blandum</i> Schott	1
<i>Syngonium auritum</i> (L.) Schott	
<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	3
<i>Araliaceae</i>	
<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. et Planch.	1
<i>Hedera colchica</i> (K. Koch) K. Koch	2
<i>H. helix</i> L.	2
<i>H. helix</i> var. <i>digitata</i> Bosse	2
<i>H. helix</i> cv. Fanette	2
<i>H. canariensis</i> Willd.	2
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	1
<i>Areaceae</i>	
<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.	1
<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H. Wendl. ex de Bary	2
<i>Aucubaceae</i>	
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	3
<i>A. japonica</i> var. <i>variegata</i> Dombrain	2

Balsaminaceae	
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f	1
Begoniaceae	
<i>Begonia alba</i> Merr.	1
<i>B. semperflorens</i> Link & Otto.	2
<i>B. foliosa</i> Kunth.	2
<i>B. × cheimantha</i> Everett ex C. Weber.	3
<i>B. × tuberhybrida</i> var. <i>grandiflora</i> Voss	2
Bignoniaceae	
<i>Radermachera sinica</i> (Hance) Hemsl.	2
Buxaceae	
<i>Buxus sempervirens</i> L.	3
Cactaceae	
<i>Epiphyllum anguliger</i> (Lem.) G. Don.	2
<i>E. oxypetalum</i> (DC.) Haw.	2
<i>Zygocactus truncatus</i> (Haw.) K. Schum.	2
Campanulaceae	
<i>Campanula fragilis</i> Cirillo.	1
<i>C. isophylla</i> Moretti.	1
<i>C. isophylla</i> f. <i>alba</i> Voss	1
Compositae	
<i>Gerbera × hybrida</i> Hort.	2
Crassulaceae	
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelln.	2
<i>K. daigremontiana</i> Raym.-Hamet & H. Perrier.	2
<i>Crassula orbicularis</i> L.	2
Ericaceae	
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	2
<i>Rhododendron obtusum</i> Hort. ex Wats.	1
Euphorbiaceae	
<i>Euphorbia bubalina</i> Boiss.	1
<i>Codiaeum variegatum</i> f. <i>angustifolium</i> Müll. Arg	1
<i>C. variegatum</i> var. <i>pictum</i> (Lodd.) Müll. Arg	1
Fabaceae	
<i>Erythrina corallodendron</i> L.	1

<i>Convallariaceae</i>	
<i>Aspidistra elatior</i> Blume	2
<i>A. variegata</i> (Link) Regel.	1
<i>Celastraceae</i>	
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	2
<i>E. japonicus f. argenteovariegatus</i> (Regel) Rehder	2
<i>E. japonicus f. aureovariegatus</i> (Regel) Rehder	2
<i>E. japonicus f. macrophyllus</i> (Regel) Beissn	2
<i>Gesneriaceae</i>	
<i>Saintpaulia ionantha</i> H. Wendl.	3
<i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Hiern	2
<i>Streptocarpus × hybridus</i> Kaven	3
<i>S. rexii</i> (Bowie ex Hook.) Lindl.	2
<i>Lauraceae</i>	
<i>Laurus nobilis</i> L.	1
<i>Malvaceae</i>	
<i>Abutilon × hybridum</i> hort.	1
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	2
<i>H. syriacus</i> L.	1
<i>H. calyphyllus</i> Cav.	1
<i>Marantaceae</i>	
<i>Calathea zebrina</i> (Sims) Lindl.	1
<i>C. massangeana</i> (E. Morren) Gentil	2
<i>Maranta lietzei</i> (E. Morren) C.H. Nelson, Sutherl. & Fern. Casas	3
<i>M. leuconeura</i> E. Morren	2
<i>M. Maranta kerchoviana</i> E. Morren	2
<i>Moraceae</i>	
<i>Ficus carica</i> L.	2
<i>F. sur</i> Forssk.	1
<i>F. elastica</i> Roxb. ex Hornem.	2
<i>Myrtaceae</i>	
<i>Myrtus communis</i> L.	3
<i>Nandinaceae</i>	
<i>Nandina domestica</i> Thunb.	3

<i>Nyctaginaceae</i>	
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	1
<i>Oleaceae</i>	
<i>Jasminum sambac</i> (L.) Aiton	1
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	2
<i>L. ovalifolium</i> Hassk.	2
<i>Onagraceae</i>	
<i>Fuchsia hybrida</i> hort. ex Siebert & Voss	2
<i>Oxalidaceae</i>	
<i>Oxalis corniculata</i> L.	2
<i>O. deppei</i> Lodd. ex Sweet	1
<i>O. hirta</i> L.	1
<i>Piperaceae</i>	
<i>Peperomia caperata</i> Yunck.	1
<i>P. purpurea</i> Ruiz & Pav.	1
<i>Pittosporaceae</i>	
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T. Aiton	3
<i>P. revolutum</i> Aiton	1
<i>Rubiaceae</i>	
<i>Coffea arabica</i> L.	1
<i>Rutaceae</i>	
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	3
<i>C. paradisi</i> Macfad.	2
<i>Solanaceae</i>	
<i>Cestrum elegans</i> (Brongn. ex Neumann) Schldl.	1
<i>Saxifragaceae</i>	
<i>Saxifraga sarmentosa</i> L.f.	2
<i>Tolmiea menziesii</i> (Pursh) Torr. & A. Gray	3
<i>Verbenaceae</i>	
<i>Duranta plumieri</i> Jacq.	1
<i>Vitaceae</i>	
<i>Cissus antarctica</i> Vent.	2
<i>Rhoicissus rhomboidea</i> (E. Mey. ex Harv.) Planch.	1

Примечание: * – 3 балла – 30 особей/см² листа;
 2 балла – 15 ос./см²;
 1 балл – 5 ос./см²

В теплицах инсектария опытные партии хищного клеща *A. mckenziei* выпускали на наиболее предпочитаемые *B. obovatus* кормовые растения (*Aspidistra elatior*, *Zantedeschia aethiopica*), предварительно искусственно им заселённые. *A. mckenziei* вселяли в очаги вредителя разной плотности двумя методами: 1 – множественной (каждую неделю в большом количестве) колонизацией на бумажных рулонах для получения гарантированного защитного эффекта в сжатые сроки и 2 – комбинированной колонизацией (с использованием суррогатного хозяина – *Acarus farris*) в различных ёмкостях в расчёте на длительную саморегуляцию системы «хищник-жертва» и на создание сдерживающего барьера в размножении вредителя. Трёхкратный выпуск *A. mckenziei* в рулонах на растения *Zantedeschia aethiopica* с интервалом в 7 дней при соотношении «хищник-жертва» = 1 : 5 позволил подавить очаги вредителя за 40 дней, на *Aspidistra elatior* – за 50 дней. При соотношении «хищник-жертва» = 2 : 1 снижение численности вредителя на *Citrus limon* было отмечено через 21 день. В очаги с низкой плотностью *B. obovatus* расставляли (развешивали) ёмкости с подготовленным кормовым субстратом из мучных отрубей с клещами *A. farris* и *A. mckenziei* в объёмной пропорции 1 : 100 : 60 [5], тем самым сдерживая увеличение численности популяции *B. obovatus* (рис. 1).

В коллекционной оранжерее *A. mckenziei* выпускали в очаги *B. obovatus* разной плотности многократным (наводящим) методом на растения-резерваты и накопители: *Citrus limon*, *Aspidistra elatior*, *Pittosporum tobira*. Ёмкости с кормовым субстратом, состоящим из мучных отрубей с клещами *A. farris* и *A. mckenziei* в объёмной пропорции 1 : 100 : 60 (как и в инсектарии), подвешивали в средний ярус растений в непосредственной близости к листьям, наиболее заселённым *B. obovatus*. В ёмкостях за счёт источника питания в виде *A. farris* происходит нарастание численности *A. mckenziei* и постепенное его расселение по очагам вредителя, что обеспечивает постоянное присутствие акарифага на растениях в течение длительного периода времени. К сожалению, *A. mckenziei* не способен размножаться в очаге *B. obovatus* на листьях растений.

Эффективность *A. mckenziei* в значительной степени зависит от плотности популяции *B. obovatus*. Снижение численности вредителя после выпуска акарифага на *Pittosporum tobira* (1 балл) отмечали через 42 дня, на *Nandina domestica* (2 балла) – на 56-й день, на *Citrus limon* (3 балла) – на 68 день. Таким образом, многократные массовые выпуски *A. mckenziei* позволяют сдерживать численность *B. obovatus* в экологически безопасных для растений пределах.



Рис. 1. Выпуск *Amblyseius mckenziei*
в очаги *Brevipalpus obovatus*:

А – на бумажных рулонах;

Б, В – в различных ёмкостях (бутылочки, кюветы)

В результате исследований выявлены новые возможности применения *Amblyseius mckenziei* культуры ПАБСИ для защиты растений против опасного вредителя – оранжерейной плоскотелки *Brevipalpus obovatus*. В результате длительной адаптации *A. mckenziei* произошла

дивергенция вида по таким направлениям, как трофическая специализация, репродуктивные связи, миграционные способности. *A. mckenziei* культуры ПАБСИ обладает высокой поисковой способностью находить жертву даже при малой плотности её популяции и высокой степенью пищевой специализации. Разработанная и внедрённая новационная технология применения *A. mckenziei*, основанная на многократных наводняющих выпусках акарифага в ёмкостях, позволяет поддерживать экологическое равновесие в искусственном биоценозе оранжереи в течение года.

Результат наших исследований найдёт широкое практическое применение в цветоводстве защищённого грунта при биологической защите растений от *B. obovatus*.

Библиографический список

1. Бегляров Г.А., Сучалкин Ф.А. Методические указания по биологическому методу борьбы с табачным трипсом в защищённом грунте. – М.: Колос, 1985. – 40 с.
2. Новицкая Л.А. Вредители декоративных растений Мурманской области // Декоративные растения и озеленение Крайнего Севера: сб. тр. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 12-18.
3. Осмоловский Г.Е., Бондаренко Н.В. Энтомология. – Л.: Наука, 1980. – С. 272-278.
4. Рак Н.С., Литвинова С.В. Адаптация энтомофагов, интродуцированных в инсектарию Полярно-альпийского ботанического сада // Энтомологическое обозрение. – 2017. – Т. 96. – Вып. 4. – С. 713-724. – ISSN 0367-1445.
5. Способ разведения клещей *Amblyseius mckenziei* (Амблисейус маккензи): Пат. 2379889 РФ: МПК А 01 К 67/00, А 01 К 67/0033 / Рак Н.С., Литвинова С.В., Карионова Л.В. патентообладатель: ПАБСИ КНЦ РАН. – № 2007141958; заявл. 12.11.2007; опуб. 20.03.2013 г. – Бюл. № 9. – 1 с.
6. The Plant List. – 2013. – URL: <http://www.theplantlist.org/> (дата обращения 17.01.2018).

TESTING AND PROSPECTS OF USING *AMBLYSEIUS MCKENZIEI* SCHUSTER AGAINST PRIVET MITE (*BREVIPALPUS OBOVATUS* DONNADIEU)

Rak N. S., Litvinova S. V.

Federal State Budgetary Scientific Institution
“Polar-Alpine Botanical Garden-Institute named after N.A. Avrorin
of Kola Research Centre of the Russian Science Academy”,
c. Kirovsk, Russia, e-mail: rakntlj@rambler.ru

New opportunities of using *Amblyseius mckenziei* for plants protection against a dangerous pest *Brevipalpus obovatus* are revealed in the greenhouses of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute. The harmfulness degree and trophic level in the “plant-pest” food chain were determined. A list of plants inhabited by *B. obovatus* was worked out. The innovative technology of using *Amblyseius mckenziei* to preserve tropical and subtropical plants collection and to maintain ecological balance in the greenhouse artificial biocenosis was developed and introduced.

Key words: greenhouse, *Amblyseius mckenziei*, *Brevipalpus obovatus*, trophic links, biological control.