



ISSN 1727-1320 (Print),
ISSN 2308-6459 (Online)

ВЕСТНИК ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

PLANT PROTECTION NEWS

2020 ТОМ VOLUME 103 ВЫПУСК ISSUE 3



ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ РАЗНЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ КЛЕЩЕЙ ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ *AMBLyseius SWIRSKII* И *NEOSEIULUS CUCUMERIS* (MESOSTIGMATA, PHYTOSEIIDAE)

Л.П. Красавина, О.В. Трапезникова*

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург

*ответственный за переписку, e-mail: olvet@inbox.ru

Определена возможность разведения хищных клещей *Neoseiulus cucumeris* и *Amblyseius swirskii* на кормовых клещах – гнилостом удлиненном (*Tyrophagus putrescentiae*) и сухофруктовом (*Carpoglyphus lactis*) при совместном и раздельном содержании. Все варианты опыта проводили в 5 кратной повторности в течение 25 суток при температуре 23–25 °С, длине светового дня 18 ч и относительной влажности 85–90%. При раздельном содержании кормовых клещей через 25 суток от начала эксперимента численность *T. putrescentiae* превысила численность *C. lactis* в 1.3 раза. При их совместном разведении за это же время *T. putrescentiae* почти полностью вытеснил *C. lactis*: его численность превысила численность сухофруктового клеща в 118 раз. При совместном разведении хищных клещей в течение 25 суток на *T. putrescentiae* численность *N. cucumeris* превысила численность *A. swirskii* в 9.1 раза, а при разведении на *C. lactis* – в 3.2 раза. Результаты исследований указывают на возможность разведения *N. cucumeris* на обоих видах корма, в то время как *A. swirskii* на гнилостом удлиненном клеще дает увеличение численности только в первые две недели. *N. cucumeris* способен поддерживать высокую численность на разных видах кормовых клещей, вследствие чего обладает более высокой конкурентоспособностью по сравнению с *A. swirskii*. При содержании разных видов клещей необходимо соблюдение полной изоляции видов друг от друга для предотвращения их смешения.

Ключевые слова: *Carpoglyphus lactis*, *Tyrophagus putrescentiae*, массовое разведение, хищные клещи, конкуренция

Поступила в редакцию: 12.12.2019

Принята к печати: 17.08.2020

Введение

В настоящее время биологический метод защиты растений в закрытом грунте становится все более востребованным. Среди естественных врагов трипсов, белокрылок и паутинных клещей на овощных и декоративных культурах применяются следующие виды хищных клещей: *Neoseiulus cucumeris* Oudemans, *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, *Neoseiulus barkeri* Hughes, *Transeius montdorensis* Schicha, *Neoseiulus californicus* McGregor и *Amblyseius andersoni* Chant (Бегляров, Сучалкин, 1985, Сучалкин, 1987, Доброхотов, 2008, Мешков, Салобукина 2013, Ахатов, 2015, Ильницкая, 2015, Bolckmans, 2005). Для их разведения в лабораторных условиях проводятся поиски доступных и технологичных методик. Разрабатываются новые виды корма, получение которых в лаборатории является более экономичным, чем традиционное использование кормовых клещей, разводимых на отрубях. В частности, были оценены искусственные диеты, состоящие из меда, сахарозы, пыльцы, перги, триптона, яичного желтка, гемолимфы черной львинки (*Hermetia illucens* Linnaeus), яиц мельничной огневки (*Ephestia kuehniella* Zeller), яиц ракообразных рода артемия (Nguyen et al., 2014, 2015, Delisle et al., 2015). Тем не менее, основным видом корма для хищных клещей остаются кормовые клещи. В нашей стране для этого используют гнилостного удлиненного (*Tyrophagus putrescentiae* Schrank), сухофруктового (*Carpoglyphus lactis* Linnaeus) и мучного (*Acarus farris* Oudemans) клещей, которых разводят на пшеничных отрубях и затем переносят к хищным клещам (Доброхотов, 2008).

Гнилостный удлиненный клещ известен как опасный вредитель зерна и продуктов его переработки,

характеризующийся высокой скоростью развития. Оптимальные параметры его лабораторного содержания – температура 25–30 °С, относительная влажность 90%. При температуре ниже 5 °С клещи сохраняют жизнеспособность, но перестают размножаться. *T. putrescentiae* способен развиваться в теплицах на растительных остатках и повреждать рассаду, в результате чего растения ослабевают (Ахатов и др., 2013).

Сухофруктовый клещ является вредителем запасов сухофруктов. Оптимальные условия размножения клеща – температура 28 °С и влажность 80% (Güldal, Çobanoğlu, 2011). При содержании *C. lactis* в лаборатории было выяснено, что вид разводится не на всех видах отрубей, получаемых из мукомольных комбинатов, и ему желательны добавки муки сушеных яблок или пыльцы яблони.

В настоящее время в лаборатории биологической защиты растений ВИЗР разводятся два вида хищных клещей – *A. swirskii* и *N. cucumeris*.

Широкое применение *A. swirskii* объясняется его полифагией – вид применяют против табачной (*Bemisia tabaci* Gennadius) и тепличной (*Trialetrodes vaporariorum* Westwood) белокрылок, а также против западного цветочного трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) (Nomikou et al., 2001, Bolckmans et al., 2005, Gerben et al., 2006). *A. swirskii* особенно эффективен на сладком перце: после выпуска вид остается на листьях в течении 4 недель, а на цветках до – 10 недель.

A. swirskii был интродуцирован в СССР (Аджария) из Израиля в семидесятых годах прошлого века на цитрусовые культуры в качестве акарифага красного цитрусового клеща (*Panonychus citri* McGregor). Для разведения

этого вида С.Г. Вартапетов (1978) использовал паутинного (*Tetranychus urticae* Koch) и красного цитрусового клещей.

Оптимальная температура для разведения *A. swirskii* – 25–32 °С, относительная влажность – выше 70 % (Bolckmans et al., 2005). При температуре 25 °С и относительной влажности 50.5 % из яиц выходит только 3 % личинок, а при 69 % относительной влажности – 45 % личинок (Bolckmans et al., 2005).

N. cucumeris первоначально был обнаружен на дыне во Франции. Вид широко распространен в регионах с теплым климатом. В Россию лабораторная культура была ввезена из Западной Европы (Ахатов, Ижевский, 2004). Впервые технологию лабораторного разведения разработали в институте фитопатологии, в последствии она стала основной во многих хозяйствах СССР (Сучалкин, 1987). Методы разведения и применения вида были усовершенствованы Доброхотовым (2008). По его рекомендациям, *N. cucumeris* нужно использовать против западного цветочного трипса. Хищник сохраняется на растениях в теплице до трех недель, демонстрируя биологическую эффективность 90 % (Доброхотов, 2008). В дальнейшем, способ разведения вида был запатентован (Красавина и др., 2009), при этом показано, что оптимальными условиями являются температура 23 °С и относительная влажность воздуха выше 60 %. *N. cucumeris* чувствителен к температурам выше 30 °С и менее чувствителен к снижению относительной влажности воздуха (Мешков, Салобукина, 2013).

При массовом разведении в одной лаборатории нескольких видов клещей обычно соблюдается строгая изоляция видов друг от друга, но, несмотря на это, может произойти их смешивание. В результате, между видами возникают конкурентные отношения. Выигрывает вид, лучше приспособленный к условиям содержания.

Материалы и методы

Исследования проводили с популяциями хищных клещей *N. cucumeris* (получен из Санкт-Петербургского аграрного университета), *A. swirskii* (привезен из Египта) и кормовых клещей – гнилостного удлиненного и сухофруктового (выделены нами из субстрата с хищными клещами, которые были поставлены в тепличные комбинаты зарубежными фирмами).

Все варианты опыта проводили в 5 кратной повторности в течение 25 суток при температуре 23–25 °С, длине светового дня 18 ч и относительной влажности 85–90 %. Влажность поддерживали с помощью залитой в эксикатор воды. В качестве кормового субстрата использовали пшеничные отруби «Здоровка», произведенные в Санкт-Петербурге. Отруби с клещами помещали в стеклянных чашах объемом 1 л в плотно закрытые эксикаторы объемом 10 л. Начальный объем отрубей составлял 200 мл при высоте слоя 1.5 см и при плотности содержания кормовых клещей около 120 особей в 1 см³. Учет клещей проводили под бинокуляром в 16-кратном увеличении в 5 полях

Результаты

Кормовые клещи. Было установлено, что плотность гнилостного удлиненного клеща за 25 суток при отдельном содержании увеличилась с 102.4 ± 22.71 до 3107.8 ± 56.47 особей в 1 см³ (среднее \pm ошибка среднего). Сухофруктовый клещ за это время увеличил свою плотность с 124 ± 2.77 до 2400 ± 83.67 особей в 1 см³ (рис. 1).

Экологические требования даже близких видов никогда не совпадают полностью, и, даже при общем сходстве требований, виды в чем-то отличаются друг от друга. Первоначально, интенсивность размножения одного вида обычно чуть больше, чем другого, и постепенное исчезновение в культуре одного из видов – всего лишь дело времени, т.к. с каждым поколением все больше и больше ресурсов оказывается захваченными более конкурентоспособным видом (Чернова, Былова, 1981).

Целью нашей работы было подобрать оптимальный корм для разведения *A. swirskii* в лаборатории и определить его конкурентоспособность с *N. cucumeris*.

Создание и воспроизводство лабораторной культуры энтомоакарифагов предусматривает нахождение параметров, позволяющих рассчитывать относительную численность особей, находящихся в развитии. Из биотических факторов при разведении культуры в лаборатории главными являются пища и взаимоотношение с другими организмами. (Тамарина, 1990). Хотя основным показателем качества энтомоакарифага остается его эффективность в агроценозе, в ходе разведения необходимо фиксировать набор репродуктивных показателей, которые позволяют ввести вид в культуру и определить условия содержания искусственной популяции с заданными свойствами (Белякова, 2005).

В задачи наших исследований входило определение динамики численности сухофруктового (*C. lactis*) и гнилостного удлиненного (*T. putrescentiae*) клещей при их отдельном и совместном содержании, а также влияние этих видов в качестве корма на численность хищных клещей *N. cucumeris* и *A. swirskii* при совместном и отдельном содержании.

зрения в 1 см³.

Эксперименты проводили при отдельном и совместном содержании культур клещей. При совместном разведении кормовых клещей их начальная численность составляла, в среднем, по 60 особей каждого вида в 1 см³. При их отдельном содержании начальная численность каждого вида составляла, в среднем, 120 особей в 1 см³. Учет проводили по преимагинальным стадиям (кроме стадии яйца) и имаго.

При отдельном содержании на разных видах корма хищных клещей (*N. cucumeris* и *A. swirskii*) их начальная плотность составляла, в среднем, по 10 особей в 1 см³. При их совместном содержании на разных видах корма начальная плотность составляла по 5 особей каждого вида в 1 см³. При уменьшении плотности кормовых клещей в отрубях титр доводили до исходного. Учет проводили по имаго.

При статистической обработке результатов использовался t-критерий Стьюдента.

При совместном разведении этих видов через 25 суток численность гнилостного удлиненного клеща изменилась с 61.6 ± 1.03 до 1392.2 ± 59.08 особей в 1 см³, в то время как численность сухофруктового клеща снизилась с 56.2 ± 5.35 до 11.8 ± 1.28 особей в 1 см³, что свидетельствует о его вытеснении гнилостным удлиненным клещом (рис. 2).



Рисунок 1. Изменение плотности сухофруктового и гнилостного удлинённого клещей при раздельном содержании
Figure 1. Density changes of *Carpoglyphus lactis* and *Tyrophagus putrescentiae* during separate rearing

Хищные клещи. В начале рассмотрим раздельное содержание *A. swirskii* и *N. cucumeris* на обоих видах кормовых клещей.

При разведении *A. swirskii* на сухофруктовом клеще при начальном количестве 9.2 ± 0.58 особей в 1 см^3 через 25 суток численность достигла 19.2 ± 0.58 особей в 1 см^3 , а на гнилостном удлинённом клеще численность хищника снизилась с 8.6 ± 0.24 до 4.2 ± 0.73 особей в 1 см^3 (рис. 3). Следует отметить, что на гнилостном удлинённом клеще в первые 14 суток *A. swirskii* увеличил свою численность до 13.6 ± 0.93 особей в 1 см^3 . В дальнейшем, в связи с высокой скоростью развития кормового клеща *T. putrescentiae*, произошло увеличение его плотности в отрубях, что привело

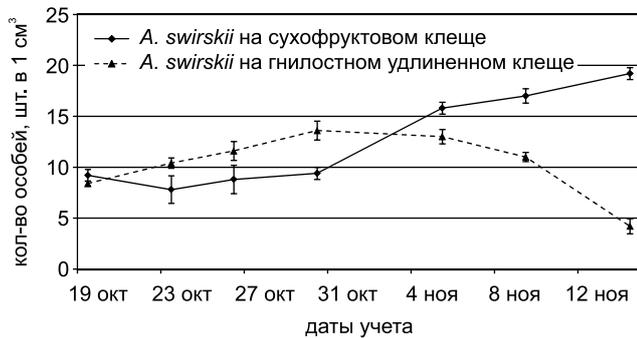


Рисунок 3. Изменение плотности *Amblyseius swirskii* на гнилостном удлинённом и сухофруктовом клещах при раздельном содержании (учет по имаго)
Figure 3. Density changes by days of count of *Amblyseius swirskii* feeding *Carpoglyphus lactis* and *Tyrophagus putrescentiae* during separate rearing (adult stage scoring)

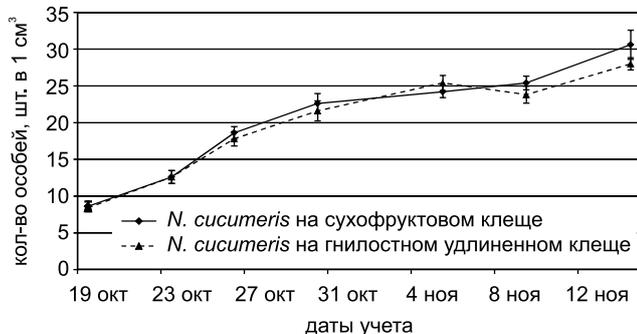


Рисунок 4. Изменение плотности *Neoseiulus cucumeris* на гнилостном удлинённом и сухофруктовом клещах по дням учета при раздельном содержании (учет по имаго)
Figure 4. Density changes by days of count of *N. cucumeris* feeding *Carpoglyphus lactis* and *Tyrophagus putrescentiae* in separate maintenance (imago registration)

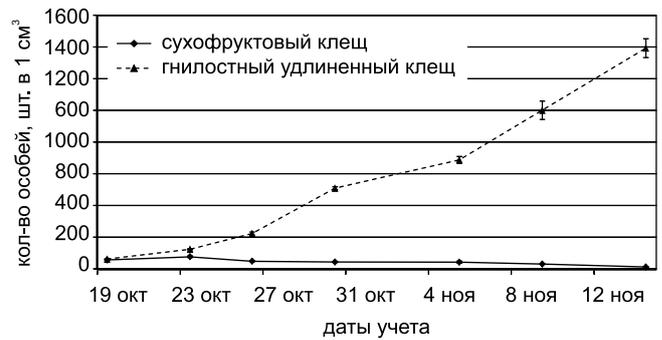


Рисунок 2. Изменение плотности сухофруктового и гнилостного удлинённого клещей при совместном содержании
Figure 2. Density changes of *Carpoglyphus lactis* and *Tyrophagus putrescentiae* during conjoint rearing

к снижению численности хищного клеща.

У *N. cucumeris* увеличение численности за 25 суток на сухофруктовом клеще составило от 8.6 ± 0.68 до 30.6 ± 1.99 особей в 1 см^3 , а на гнилостном удлинённом клеще – от 8.4 ± 0.24 до 28 ± 0.84 особей в 1 см^3 (рис. 4).

При совместном разведении обоих хищных видов на сухофруктовом клеще за 25 суток численность *N. cucumeris* возросла с 5.0 до 29.2 ± 1.5 особей в 1 см^3 , а *A. swirskii* – с 5.0 до 9.2 ± 0.8 особей в 1 см^3 (рис. 5).

При совместном разведении *N. cucumeris* и *A. swirskii* на гнилостном удлинённом клеще численность *N. cucumeris* возросла с 5.0 до 27.2 ± 1.42 особей в 1 см^3 , а численность *A. swirskii* снизилась с 5.0 до 3 ± 0.63 особей в 1 см^3 (рис. 6).

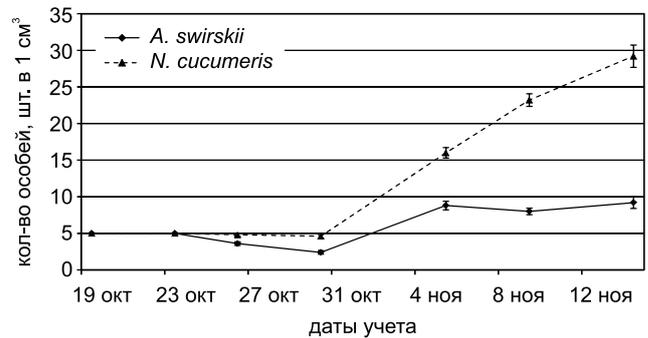


Рисунок 5. Изменение плотности *Neoseiulus cucumeris* и *Amblyseius swirskii* при совместном содержании на сухофруктовом клеще (учет по имаго)
Figure 5. Density changes of *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* during conjoint rearing on *Carpoglyphus lactis* (adult stage scoring)

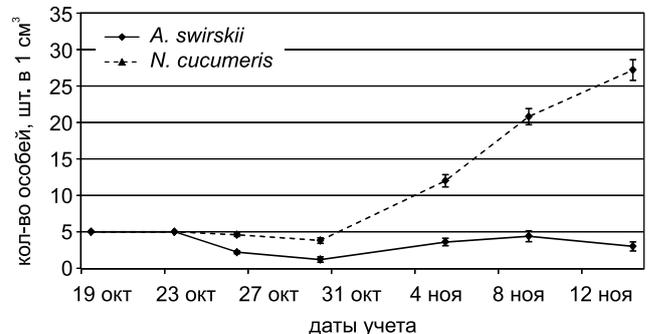


Рисунок 6. Изменение плотности *Neoseiulus cucumeris* и *Amblyseius swirskii* при совместном содержании на гнилостном удлинённом клеще (учет по имаго)
Figure 6. Density changes of *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* rearing together on *Tyrophagus putrescentiae* (adult stage scoring)

Обсуждение

Как было отмечено выше, при разведении в одной лаборатории нескольких видов клещей регулярно происходит их смешивание, при этом уменьшается способность каждого вида овладевать ресурсами, и в результате конкуренции происходит вытеснение одного из видов (Красавина, 2012). В такой ситуации важно оценить возможное негативное воздействие видов друг на друга.

При совместном разведении кормовых клещей *T. putrescentiae* и *C. lactis* за 25 суток численность гнилостного удлиненного клеща превзошла численность сухофруктового клеща в 118 раз. Причина почти полного вытеснения *C. lactis* возможно связана с более быстрым развитием *T. putrescentiae*: при раздельном разведении этих видов через 25 суток численность гнилостного удлиненного клеща оказалась в 1.3 раза выше, чем численность сухофруктового клеща.

Раздельное разведение хищных клещей на разных видах корма показало следующие результаты. При разведении *A. swirskii* на *C. lactis* его плотность увеличилась за 25 суток в 2 раза. При разведении этого вида на *T. putrescentiae* его плотность в течение первых 14 суток опыта возросла в 1.6 раза, а в последующие дни снизилась в 2 раза от первоначальной (рис. 3, 4). Из этого можно сделать вывод, что

Авторы выражают искреннюю благодарность д.б.н. З.А. Федотовой (Санкт-Петербург) за определение клещей, к.б.н. С.А. Доброхотову (Санкт-Петербург) за предоставление культуры *N. cucumeris* и А.Э.С. Касему (Александрия, Египет) за предоставление культуры *A. swirskii*.

Библиографический список (References)

- Ахатов АК (2015) Спасаем розы от *Echinotrips americanus* Moggan. *Гавриш*, 1: 77.
- Ахатов АК, Ганнибал ФБ, Мешков ЮИ, Джалилов ФС, и др (2013) Болезни и вредители овощных культур и картофеля. М.: Товарищество научных изданий КМК. 455 с.
- Ахатов АК, Ижевский СС (2004) Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). М.: Товарищество научных изданий КМК. 307 с.
- Бегляров ГА, Сучалкин ФА (1985) Методические указания по биологическому методу борьбы с табачным трипсом в защищенном грунте. М.: Колос. 40 с.
- Белякова НА (2005) Энтомофаги для теплиц: отбор видов, формирование культур, контроль их качества. Второй всероссийский съезд по защите растений. Фитосанитарное оздоровление экосистем том 2. СПб: 13
- Вартапетов СГ (1978) Фитосейды (Parasitiformes, Phytoseiidae) Аджарии (видовой состав, биологические особенности, перспективы использования местных и интродуцированных видов). *Автореф. дис. ... к.б.н.* М. 27 с.
- Доброхотов СА (2008) Совершенствование методов разведения применения хищных клещей из рода *Amblyseius* для борьбы с трипсами в теплицах. *Автореф. дис. ... к.б.н.* СПб. 19 с.
- Ильницкая ВИ (2015) Макролофус и амблисейусы против больших проблем. *Гавриш*. 3: 77.
- Красавина ЛП (2012) Возможность конкурентного вытеснения между разными видами афидийд (Hymenoptera, Aphidiidae) при массовом разведении в лаборатории. Материалы 14 съезда русского энтомологического общества. СПб.: 218.
- Красавина ЛП, Белякова НА, Зуева ЛИ, Осемеж НС и др (2009) Способ разведения хищного клеща амблисейуса на размножение *A. swirskii* влияет количество кормового клеща в отрубях. Численность *N. cucumeris* за 25 суток при разведении на *C. lactis* увеличилась в 3.5 раза, а на *T. putrescentiae* – в 3.3 раза. Результаты исследований указывают на возможность разведения *N. cucumeris* на обоих видах корма, в то время как *A. swirskii* на гнилоственном удлиненном клеще дает увеличение численности только в первые две недели.
- При совместном содержании двух видов хищных клещей за 25 суток на сухофруктовом клеще численность *N. cucumeris* возросла в 5.8 раза, а численность *A. swirskii* – в 1.8 раза. При разведении на гнилоственном удлиненном клеще численность *N. cucumeris* увеличилась в 5.4 раза, а численность *A. swirskii* снизилась в 1.6 раза (рис. 5, 6). Во всех вариантах опытов уровень значимости различий по t-критерию Стьюдента – $p \leq 0.01$.
- Учитывая вышеизложенное, при содержании разных видов клещей необходимо соблюдение полной изоляции видов друг от друга для предотвращения их контаминации. *N. cucumeris* обладает более высокой конкурентоспособностью по сравнению с *A. swirskii*, т.к. он способен поддерживать высокую численность на разных видах кормовых клещей.
- Amblyseius cucumeris* Oud. Патент на изобретение RU 2351126
- Мешков ЮИ, Салобукина НН (2013) Использование хищного клеща для защиты тепличных культур от калифорнийского трипса. *Гавриш*. 2: 20–23.
- Сучалкин ФА (1987) Разработка биологического метода борьбы с табачным трипсом на огурцах в защищенном грунте. *Автореф. дис. ... к.б.н.* Голицино. 24 с.
- Тамарина НА (1990) Основы технической энтомологии. М.: Издательство московского университета. 208 с.
- Чернова НМ, Былова АМ (1981) Экология. М.: Просвещение. 255 с.
- Bolckmans K, van Houten Y, Hoogerbrugge H (2005) Biological control of whiteflies and western flower thrips in greenhouse sweet peppers with the phytoseid predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Second International Symposium on Biological Control of Arthropods. Davos: 555–565.
- Delisle JF, Brodeur J, Shipp L (2015) Evaluation of various types of supplemental food for two species of predatory mites, *Amblyseius swirskii* and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*. 65(4): 483–494.
- Gerben J., Messelink GJ, van Steenpaal SEF, Ramakers PMJ (2006) Evaluation of phytoseiid predators for control of western flower thrips on greenhouse cucumber. *BioControl*. 51: 753–768.
- Güldalı B, Çobanoğlu S (2011). The effect of different temperatures and relative humidities on development of *Carpoglyphus lactis* (L., 1758) (Acari: Carpoglyphidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*. 35(2): 313–324.

Nguyen DT, Vangansbeke D, De Clercq P (2014) Solid artificial diets for the phytoseiid predator *Amblyseius swirskii*. *BioControl*. 59: 719–727.

Nguyen DT, Bouguet V, Spranghers T, Vangansbeke D, De Clercq P (2015) Beneficial effect of supplementing an

artificial diet for *Amblyseius swirskii* with *Hermetia illucens* haemolymph. *Applied entomology*. 139(5): 342–351.

Nomikou M, Janssen A, Schraag R, Sabelis MW (2001) Phytoseiid predators as potential biological control agents for *Bemisia tabaci*. *Experimental & Applied Acarology*. 25(4): 271–291.

Translation of Russian References

Akhatov AK (2015) [Save roses against *Echinothrips americanus* Moggan]. *Gavrish*, 1:77 (In Russian)

Akhatov AK, Gannibal FB, Meshkov YuI, Dzhaliilov FS, and al (2013) *Bolezni i vrediteli ovoshchnykh kultur i kartofela* [Diseases and pests of vegetable and potato crops]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK. 455 p. (In Russian)

Akhatov AK, Izhevskiy SS (2004) *Vrediteli teplichnykh i oranzhereinykh rastenii (morfologiya, obraz zhizni, vreditel'skaya aktivnost', borba)* [Pests of plants in greenhouses (morphology, mode of life, harming activity, control)]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK]. 307 p. (In Russian)

Begliarov GA, Suchalkin FA (1985) *Metodicheskie ukazaniya po biologicheskomu metodu borby s tabachnym tripsom v zashchishchennom grunte* [Guides for biocontrol of *Thrips tabaci* in greenhouses]. Moscow: Kolos. 40 p. (In Russian)

Belyakova NA (2005) Entomophages for greenhouses: selection of species, crop formation, quality control. Second all-Russian Congress on plant protection. Phytosanitary improvement of ecosystems volume 2. SPb: 13

Vartapetov SG (1978) *Fitoseidy (Parasitiformes, Phytoseiidae) Adzharii (vidovoy sostav, biologicheskie osobennosti, perspektivy ispolzovaniya mestnykh i introdutsirovannykh vidov* [Phytoseiidae (Parasitiformes, Phytoseiidae) of Adzharia (species composition, biological features, the use of local and introduced species)]. *Abstr. PhD Thesis*. Moscow. 27 p. (In Russian)

Dobrokhotov SA (2008) *Sovershenstvovanie metodov razvedeniya i primeneniya khishchnykh kleshchei iz roda*

Amblyseius dlya borby s tripsami v teplitsakh [Improvement of methods of mass rearing and application of predatory mites of the genus *Amblyseius* for thrips control in greenhouses]. *Abstr. PhD Thesis*. St. Petersburg. 19 p. (In Russian)

Il'nitskaya VI (2015) [*Macrolophus* and *Amblyseius* against big problems]. *Gavrish*. 3: 77. (In Russian)

Krasavina LP (2012) Interspecific competition among some aphid parasites (Hymenoptera, Aphidiidae) species under conditions of in-lab mass rearing]. *Materialy chetyrnadtsatogo syezda Russkogo Entomologicheskogo Obshchestva* [Proc. 14th All-Russ. Congr. REO]. St. Petersburg: 218. (In Russian)

Krasavina LP, Belyakova NA, Zuyeva LI, Osemezh NS and al (2009) [Method of mass rearing of the predatory mite *Amblyseius cucumeris* Oud.]. Patent RU 2351126. (In Russian)

Meshkov YuI, Salobukina NN (2013) [Use of a predatory mite in control of *Frankliniella occidentalis* in greenhouses]. *Gavrish*. 2:20–23. (In Russian)

Suchalkin FA (1987) *Razrabotka biologicheskogo metoda borby s tabachnym tripsom na ogurtsakh v zashchishchennom grunte* [Development of biocontrol of *Thrips tabaci* on cucumber in greenhouses]. *Abstr. PhD Thesis*. Golitsino. 24 p. (In Russian)

Tamarina NA (1990) Fundamentals of technical entomology, Moscow: Moscow University Press. 208 p.

Chernova NM, Bylova AM (1981) *Ekologiya* [Ecology]. Moscow: Prosveshchenie. 255 p. (In Russian)

Plant Protection News, 2020, 103(3), p. 177–181

OECD+WoS: 1.06+IY (Entomology)

<https://doi.org/10.31993/2308-6459-2020-103-3-13943>

Full-text article

ASSESSMENT OF DIFFERENT SPECIES OF FODDER MITES FOR MASS REARING OF THE PREDATORY MITES *AMBLYSEIUS SWIRSKII* AND *NEOSEIULUS CUCUMERIS* (MESOSTIGMATA, PHYTOSEIIDAE) UNDER LABORATORY CONDITIONS

L.P. Krasavina, O.V. Trapeznikova*

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

*corresponding author, e-mail: olvet@inbox.ru

In-lab rearing of the predatory mites *Amblyseius swirskii* and *Neoseiulus cucumeris* on the fodder mites *Tyrophagus putrescentiae* and *Carpoglyphus lactis* has been assessed. The study was performed for species kept separately and together. All trials were carried out in 5-fold replications during 25 days at temperature 23–25 °C, the length of daylight of 18 hours, and relative humidity of 85–90%. After 25 days, *T. putrescentiae* outnumbered *C. lactis* in 1.3 times while reared separately, and in 118 times in cases when they were reared together. After 25 days of rearing the predatory mites *N. cucumeris* and *A. swirskii* together the first one outnumbered the second one in 9.1 times while feeding on *T. putrescentiae* and in 3.2 times while feeding on *C. lactis*. The possibility of in-lab rearing of *N. cucumeris* on both species of the fodder mites was shown, while *A. swirskii* feeding on *T. putrescentiae* demonstrated the increase of its density during first two weeks only. *Neoseiulus cucumeris* is more competitive than *A. swirskii* because it can achieve high density on different species of fodder mites. Different species of mites must be strictly isolated from each other during their rearing to prevent contamination.

Keywords: *Carpoglyphus lactis*, *Tyrophagus putrescentiae*, mass rearing, predatory mites, competition

Received: 12.12.2019

Accepted: 17.08.2020