

## ВАРИАТИВНОСТЬ В БИОЛОГИЧЕСКОМ МЕТОДЕ В ВИДЕ РАЗНООБРАЗИЯ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ НА ПРИМЕРЕ *NEOSEIULUS CUCUMERIS* (OUDEMANS) (ПОДСЕМ. AMBLYSEIINAE, СЕМ. PHYTOSEIIDAE, PARASITIFORMES)

Мешков Юрий Иванович<sup>1,2,3,4</sup> Глинушкин Алексей Павлович<sup>5,6</sup>  
Степанова Евгения Вячеславовна<sup>2</sup>

50

1 ИП Крюков А.И., г Москва, Россия

2 Институт общей физики имени А. М. Прохорова РАН, г Москва, Россия

3 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии имени Н. Д. Зелинского РАН, г Москва, Россия

4 Московское общество испытателей природы, г Москва, Россия

5 Оренбургский ГАУ, г Оренбург, Россия

6 Российская академия наук, г. Москва, Россия

**Аннотация.** Хищный клещ *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) перспективен для использования в качестве специализированного акарифага на широком спектре культур включая цветочные культуры. В защищенном грунте *N. cucumeris* является одним из эффективных хищников паутиных клещей (*Tetranychidae*). Частота нападений на жертву зависит от температуры, предпочитает охотиться на неполовозрелых особей *T.urticae*. В то же время не требует исследований по выявлению предпочтений между яйцами и нимфами *T.urticae*. Однако, уместно предположить по мере увеличения плотности популяции паутинового клеща хищный клещ переключается в питании с яиц жертвы на его личинок и нимф.

Требуется широкое изучение токсичности агрохимикатов, функционально присуща характерная острая токсичность ко многим инсектицидам (Актара, Энвидор и др.). Пиретроидные и авермектиновые препараты высокотоксичны для популяций хищника.

**Ключевые слова:** хищный клещ, *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), *Tetranychidae*, защита растений, пестициды, цветочные и продовольственные культуры.

**Для цитирования:** Мешков Ю. И., Глинушкин А. П., Степанова Е. В. ВАРИАТИВНОСТЬ В БИОЛОГИЧЕСКОМ МЕТОДЕ В ВИДЕ РАЗНООБРАЗИЯ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ НА ПРИМЕРЕ *NEOSEIULUS CUCUMERIS* (OUDEMANS) (ПОДСЕМ. AMBLYSEIINAE, СЕМ. PHYTOSEIIDAE, PARASITIFORMES) // Мешков Юрий Иванович, Глинушкин Алексей Павлович, Степанова Евгения Вячеславовна // Агрофорсайт. 2022. № 4 — Саратов: ООО «ЦеСАин», 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

**VARIABILITY IN BIOLOGICAL METHOD IN THE FORM OF DIVERSITY OF PREDATORY MITES ON THE EXAMPLE OF NEOSEIULUS CUCUMERIS (OUDEMANS) (SUBFAMILY AMBLYSEIINAE, FAMILY PHYTOSEIIDAE, PARASITIFORMES)**

**Meshkov Yuri Ivanovich** <sup>1,2,3,4</sup>, **Glinushkin Alexey Pavlovich** <sup>5,6</sup>  
**Stepanova Evgenia Vyacheslavovna**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IE Kryukov A.I., Moscow, Russia

<sup>2</sup> Institute of General Physics named after A. M. Prokhorov RAS, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Organic Chemistry named after N. D. Zelinsky RAS, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Moscow Society of Natural Scientists, Moscow, Russia

<sup>5</sup> Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

<sup>6</sup> Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Abstract.** The predatory mite *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) is promising for use as a specialized acarophage on a wide range of crops, including flower crops. In protected soil, *N. cucumeris* is one of the effective predators of spider mites (Tetranychidae). The frequency of attacks on prey depends on temperature; it prefers to hunt immature *T.urticae* individuals. At the same time, it does not require research to identify preferences between eggs and nymphs of *T.urticae*. However, it is appropriate to assume that as the density of the spider mite population increases, the predatory mite switches its diet from prey eggs to its larvae and nymphs.

A broad study of the toxicity of agrochemicals is required; characteristic acute toxicity is functionally inherent to many insecticides (Aktara, Envidor, etc.). Pyrethroid and avermectin drugs are highly toxic to predator populations.

**Key words:** predatory mite, *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans), Tetranychidae, plant protection, pesticides, flower and food crops.

**For citation:** Meshkov Yu. I., Glinushkin A. P., Stepanova E. V. VARIABILITY IN BIOLOGICAL METHOD IN THE FORM OF DIVERSITY OF PREDATORY MITES ON THE EXAMPLE OF NEOSEIULUS CUCUMERIS (OUDEMANS) (SUBFAMILY AMBLYSEIINAE, FAMILY PHYTOSEIIDAE, PARASITIFORMES)/ Meshkov Yuri Ivanovich, Glinushkin Alexey Pavlovich, *Stepanova Evgenia Vyacheslavovna* // *Agroforesight*. 2022. No. 4 - Saratov: TseSAin LLC, 2022. – 1 electron. wholesale disk (CD-ROM). - Cap. from the disc label.

### 1. Характеристика вида *Neoseiulus cucumeris* – неосейулюс дынный

В качестве информационной базы публикации использованы источники [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

Род *Neoseiulus* Hages, 1948 входит в довольно обширное семейство фитосейидных клещей (Phytoseiidae) отряда Mesostigmata надотряда Паразитиформных клещей (Parasitiformes) класса Паукообразных (Arachnida). В Палеарктике известно 89 видов этого всеветно распространенного рода, зарегистрированных во всех подобластях [1].

Вид *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans, 1930) широко распространён в различных странах мира с теплым климатом. Встречается на разнообразных травянистых, кустарниковых и древесных растениях, обычен в верхнем слое почвы и в гнездах грызунов. В естественных условиях обитает в колониях многих видов растительноядных клещей [2].

В настоящее время хищный клещ неосейулюс дынный предназначен для борьбы с личинками трипсов (сем. Thysanoptera), и применяется на овощных и декоративных культурах в условиях защищенного грунта [3]. Также предназначен для борьбы с тарзонемидами клещами, в частности для защиты садовой земляники [4-6].

Жизненный цикл *N. cucumeris* проходит по стандартному для паразитиформных клещей типу онтогенеза с последовательно сменяющимися друг друга фазами развития — яйцо, личинка, протонимфа, дейтонимфа, взрослая особь (самка или самец).

Взрослые особи. Самка овальной формы, с 4 парами ног, длиной около 0,6 мм. Тело обычно бежевой окраски, но цвет клещей может варьировать от бледно-жёлтого до светло-коричневого, в зависимости от пищи. Ноги длинные, особенно передняя пара. На дорсальном щите 17 пар щетинок, примерно равной длины. Сперматека с трубковидной удлинённой воронкой, ее длина в 2 раза превосходит собственную наибольшую ширину; атриум небольшой, обособлен от вершины воронки. На подвижном пальце хелицер имеется 1 зубец. Самцы несколько мельче самок, длиной до 0,43 мм; хелицеры несут специфической формы сперматодактиль.

Яйца. Бледно-беловатого цвета. Форма овальная, яйцевидная. Поверхность яйца гладкая, блестящая. Длина около 0,23 мм, ширина – 0,18 мм. Самки откладывают яйца на нижней стороне листовой пластинки, между жилками, предпочитая волосковидные трихомы. Плодовитость достигает 30-35 яиц.

Личинки. Матово-белого цвета, малоподвижные. Имеется только три пары ног. Не питаются.

Протонимфы. Вторая стадия предимагинального развития. Имеют четыре пары ног. Длина тела 0,3 мм. Протонимфа молочно-беловатая; она очень подвижна и активно хищничает. Перед линькой в следующую фазу ей необходимо определенное, небольшое количество пищи.

Дейтонимфы. Третья стадия предимагинального развития; имеют четыре пары ног. также беловатая, но крупнее и более прожорливая. Длина тела 0,4 мм.

Продолжительность развития каждой фазы зависит от температуры, а нимф и от количества съеденной пищи. Хищник успешно питается табачным (*Thrips tabaci*) и западным цветочным (*Frankliniella occidentalis*) трипсами в широком температурном диапазоне, но как и все пойкилотермные организмы крайне отрицательно относится к экстремальным температурам (ниже 18 °С и выше 30 °С). Как правило, *N. cucumeris*

нападает на личинок I-го возраста калифорнийского трипса, но, будучи голодным, способен уничтожать личинки II-го возраста, несмотря на их больший размер и активную защиту.

От близких видов *Неосейулюс кукумерис* отличается, прежде всего, строением сперматеки самки. На изготовленном постоянном препарате под микроскопом видно, что воронка сперматеки конусовидная удлинненная, ее длина в 2 раза превосходит собственную наибольшую ширину; атриум небольшой, обособлен от вершины воронки (рисунок 1).



Рисунок 1. Строение сперматеки *Неосейулюс кукумерис* (выделено стрелками) (Мешков Ю.И.)

## 2. Лабораторная популяция

Впервые хищный клещ *Neoseiulus cucumeris* был интродуцирован в СССР в 1989 году по инициативе Г.А. Беглярова из Западной Европы (Голландия). В настоящее время в Российской Федерации в большинстве биологических лабораториях при тепличных комбинатах размножают популяцию клещей *Neoseiulus cucumeris*, полученную в 1993 г. С.С.Ижевским и А.К.Ахатовым [2]. Контроль качества видового состава лабораторных популяций проводится научными учреждениями (ВНИИ фитопатологии, ВИЗР).

### 3. Медицинская и экологическая безопасность при разведении и применении

Хищный клещ *Neoseiulus cucumeris* безопасен для человека и теплокровных животных. Аллергические реакции у обслуживающего персонала при его разведении и применении не выявлены. Хищный клещ безопасен для полезных насекомых-опылителей. Иногда может развиваться в лабораторных культурах амбарных и синантропных клещей, как вторичный хищник.

### 4. Область применения

В защищенном грунте *N. cucumeris* успешно применяется на овощных и декоративных культурах для подавления численности бахромчатокрылых (сем. Thysanoptera), прежде всего, западного цветочного трипса *Franklinella occidentalis* и табачного трипса *Thrips tabaci*. Он также способен регулировать численность разнокоготковых клещей (сем. Tarsonemidae) и четырехногих клещей (сем. Eriophyidae). Нападает на бриобиид (сем. Briobiidae), тидеидных клещей (сем. Tydeidae) и клещей-плоскотелок (сем. Tenuipalpidae). При колонизации в соотношении хищник : жертва = 1:10 и менее, но при условии, что на растениях нет большого количества паутины, в некоторой степени подавляет первичный рост численности паутинных клещей (сем. Tetranychidae).

Вид *Neoseiulus cucumeris* получил преимущество при использовании в менее влажных теплицах, чем огуречные, при защите культур баклажана, перца, роз и горшечных цветов от западного цветочного трипса. Однако и во влажных теплицах с культурой огурца *N. cucumeris* весьма активен. Из-за специфической структуры листа томата применение *N. cucumeris* на этой культуре требует повышенных норм колонизации.

Нормы и кратности выпуска хищного клеща *Neoseiulus cucumeris* зависят от культуры, заселенности её вредителем и составляют от 10 до 100 особей на 1 кв.м в условиях защищённого грунта.

Оптимальными для хищника являются среднесуточная температура в диапазоне 20-26 °С, относительная влажность воздуха 70-80 %. Хищный клещ *N. cucumeris* чувствителен к температурам выше 30°, но малочувствителен к снижению относительной влажности воздуха.

**Методика применения.** Колонизация *N. cucumeris* проводится двумя способами. Первый способ рассчитан на эффект «живого инсектицида»; его используют при массовом распространении по тепличному блоку западного цветочного трипса. Энтомофага вносят в локализованные очаги размножения. Для этого сыпучий субстрат, с находящимися в нем разными фазами хищного клеща, равномерно рассеиваются по поверхности растений. Выпуски проводят раз в 2 недели по норме 150-200 самок на растение или по 25-100 особей на 1 м<sup>2</sup> в течение необходимого срока – от 1 до 3 месяцев при достижении стабилизационного состояния в системе хищник-жертва.

Второй способ предполагает создание сдерживающего барьера в размножении трипса. Для опережающего давления на рост численности западного цветочного трипса колонизацию *N. cucumeris* проводят в несколько этапов путем развешивания контейнеров (бумажный ламинированный пакетик с гарантированным содержанием 500 или 1000 особей хищника) на каждое 10-е растение (овощные культуры) или на 1 пог.м (декоративные культуры). Из небольшого отверстия в пакетике хищник постепенно выходит и расселяется по защищаемым растениям.

### 5. Условия и сроки содержания культуры хищного клеща при хранении

Кратковременное хранение: наработанный биоматериал (имаго и нимфы хищного клеща) могут храниться в условиях низких температур (8-10 °С) в холодильной камере.

Долговременное хранение: хищного клеща сохраняют в холодильнике при 15-17 °С до 2-3 месяцев при обязательной подкормке клещей через каждые две недели кормовыми клещами из семейства Tyroglyphidae.

**Выводы.** В защищенном грунте *N. cucumeris* является одним из эффективных хищников паутиных клещей (Tetranychidae). Частота нападений на жертву зависит от температуры, предпочитает охотиться на неполовозрелых особей *T. urticae*. В то же время не требует исследований по выявлению предпочтений между яйцами и нимфами *T. urticae*. Однако, уместно предположить по мере увеличения плотности популяции паутинового клеща хищный клещ переключается в питании с яиц жертвы на его личинок и нимф.

Требуется широкое изучение токсичности агрохимикатов, функционально присуща характерная острая токсичность ко многим инсектицидам (Актара, Энвидор и др.). Пиретроидные и авермектиновые препараты высокотоксичны для популяций хищника.

Список источников

1. Колодочка Л.А. Клещи-фитосейиды Палеарктики (Parasitiformes, Phytoseiidae): фаунистика, систематика, экология, эволюция // Вестник зоологии. Монографическая серия. Киев. 2006. Отдельный выпуск. 21. 250 с.
2. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). Ред. А.К. Ахатов, С.С. Ижевский. - Москва: Товарищество научных изданий КМК.- 2004. - 307 с.
3. Бегляров Г.А., Сучалкин Ф.А. Определение эффективных норм колонизации хищного клеща *Amblyseius tckenziei* Sch. et Pr. // Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями растений в защищенном грунте. Тезисы докладов совещания. Рига, 19983. С. 21-23.
4. Мешков Ю.И. Массовое разведение и применение хищного клеща *Neoseiulus cucumeris* против земляничного клеща *Tarsonemus pallidus* // Материалы Всероссийского научно-производственного совещания «Экологически безопасные и беспестицидные технологии получения растениеводческой продукции». – Пущино, 1994. – С. 149-150.
5. Мешков Ю.И. Биологический метод борьбы с прозрачным земляничным клещом на садовой землянике (в условиях Московской области) // Производство экологически безопасной продукции растениеводства. – Пущино, 1995. – Вып. 1. – С. 275-281.
6. Мешков Ю.И. Рекомендации по разведению и применению хищного клеща *Neoseiulus cucumeris* в борьбе с прозрачным земляничным клещом // Сборник методических рекомендаций по защите растений. – С.-Пб., 1998. – С. 87-92.
7. Мешков Ю.И. Культивирование фитосейид на амбарных клещах // Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции по промышленному разведению насекомых. – Изд. МГУ, 1989. - С. 53-54.
8. Бегляров Г.А., Мешков Ю.И., Малов Н.И. Мучной клещ для массового разведения фитосейид // Защита растений, № 10. – М., 1990. – С. 25.
9. Мешков Ю.И., Сучалкин Ф.А. Технологический регламент на производство хищного клеща *Neoseiulus cucumeris* садковым методом. ТУ-9891-005-00494172-96.
10. Попов С.Я., Слотин В.В., Борисов А.В., Кондряков А.В. Оценка устойчивости гибридов и сортов огурца к паутинному клещу *Tetranychus atlanticus* McGregor // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2009. № 3. С. 110-122.
11. Бурбенцов С.А., Попов С.Я. Резистентность паутинных клещей рода *Tetranychus* к акарициду флумайт // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 1. С. 21-23.
12. Яковлева И.Н., Мешков Ю.И., Салобукина Н.Н., Михайлова В.В., Берещук Т.А. Особенности формирования резистентности к акарициду floramite® (бифеназат) у обыкновенного паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 5. С. 1045-1053.
13. Яковлева И.Н., Мешков Ю.И. Исторические аспекты резистентности *Tetranychus urticae* Koch (Acariiformes: Tetranychidae) к инсектоакарицидам // Агротехника. 2016. № 3. С. 81-90.
14. Глинушкин А.П., Яковлева И.Н., Мешков Ю.И. Токсичность используемых в теплицах и перспективных пестицидов для хищного клеща *Neoseiulus barkeri* (Mesostigmata: Phytoseiidae) // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 1. С. 36-42.
15. Глинушкин А.П., Яковлева И.Н., Мешков Ю.И. Влияние пестицидов, применяемых в защищенном грунте, на хищного клеща *Neoseiulus californicus* (Parasitiformes, Phytoseiidae) // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 3. С. 32-34.