

Научная статья  
УДК 632.93

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБОРИГЕННОГО ХИЩНОГО КЛЕЩА *NEOSEIULUS REDUCTUS* (WAINSTEIN, 1962) (MESOSTIGMATA: СЕМ. PHYTOSEIIDAE, ПОДСЕМ. AMBLYSEIINAE)

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

12

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 reductus* (Wainstein, 1962) используется в качестве специализированного акарифага на ягодных культурах. В открытом грунте *N. reductus* является одним из эффективных хищников паутиных клещей (*Tetranychidae*) и земляничного клеща *Steneotarsonemus pallidus* (*Tarsonemidae*). Клещ относится к группе хищников умеренного климата. Хищник успешно нападает как на обыкновенного паутинового клеща *Tetranychus urticae*, так и на атлантического паутинового клеща, предпочитая охотиться на неполовозрелых особей *Tetranychus atlanticus*, которые являются типичными вредителями садовой земляники. В то же время хищник проникает в зачаточные листья куста земляники, где успешно уничтожает земляничного клеща. Способен мигрировать из места колонизации на 2-4 м вдоль ряда ягодников.

Пиретроидные и авермектиновые препараты высокотоксичны для популяций хищника. Вместе с тем наблюдается низкая острая токсичность ко многим инсектицидам (Актара, Энвидор и др.).

**Ключевые слова:** хищный клещ, *Neoseiulus reductus*, *Phytoseiidae*, *Tetranychidae*, защита растений, пестициды, ягодные культуры

**Для цитирования:** Мешков Ю. И., Глинушкин А. П., Сидоров И.И., Степанова Е. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АБОРИГЕННОГО ХИЩНОГО КЛЕЩА *NEOSEIULUS REDUCTUS* (WAINSTEIN, 1962) (MESOSTIGMATA: СЕМ. PHYTOSEIIDAE, ПОДСЕМ. AMBLYSEIINAE) / Мешков Юрий Иванович, Глинушкин Алексей Павлович, Сидоров Илья Игоревич, Степанова Евгения Вячеславовна // Агрофорсайт. 2022. № 6 — Саратов: ООО «ЦеСАин», 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

**PROSPECTS FOR THE USE OF THE ABORIGINAL PREDATORY TICK *NEOSEIULUS REDUCTUS* (WAINSTEIN, 1962) (MESOSTIGMATA: FAMILY PHYTOSEIIDAE, SUBFAMILY AMBLYSEIINAE)**

**Meshkov Yuri Ivanovich**<sup>1,2,3,4</sup>, **Glinushkin Alexey Pavlovich**<sup>5,6</sup>  
**Sidorov Ilya Igorevich**<sup>2,3,4</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 reductus* (Wainstein, 1962) is used as a specialized acarophage on berry crops. In open ground, *N. reductus* is one of the effective predators of spider mites (Tetranychidae) and strawberry mite *Steneotarsonemus pallidus* (Tarsonemidae). The tick belongs to the group of predators in temperate climates. The predator successfully attacks both the common spider mite *Tetranychus urticae* and the Atlantic spider mite, preferring to hunt immature individuals of *Tetranychus atlanticus*, which are typical pests of garden strawberries. At the same time, the predator penetrates the rudimentary leaves of the strawberry bush, where it successfully destroys the strawberry mite. Capable of migrating from the place of colonization to 2-4 m along a row of berry fields.

Pyrethroid and avermectin drugs are highly toxic to predator populations. At the same time, low acute toxicity to many insecticides is observed (Aktara, Envidor, etc.).

**Key words:** predatory mite, *Neoseiulus reductus*, Phytoseiidae, Tetranychidae, plant protection, pesticides, berry crops

**For citation:** Meshkov Yu. I., Glinushkin A. P., Sidorov I. I., Stepanova E. V. PROSPECTS FOR THE USE OF THE ABORIGINAL PREDATORY TICK *NEOSEIULUS REDUCTUS* (WAINSTEIN, 1962) (MESOSTIGMATA: FAMILY PHYTOSEIIDAE, SUBFAMILY AMBLYSEIINAE) / Meshkov Yuri Ivanovich, Glinushkin Alexey Pavlovich, Sidorov Ilya Igorevich, *Stepanova Evgenia Vyacheslavovna* // *Agroforesight*. 2022. No. 6 - Saratov: TseSAin LLC, 2022. – 1 electron. wholesale disk (CD-ROM). - Cap. from the disc label.

### 1. Характеристика вида

В качестве информационной базы публикации использованы источники [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]

Неосейулюс уединённый - *Neoseiulus reductus* (Wainstein, 1962) входит в состав семейства Фитосейид (Phytoseiidae), подсемейства Amblyseiinae, отряда Mesostigmata, надотряда Паразитиформных клещей (Parasitiformes), класса Паукообразных (Arachnida).

Базионим - *Amblyseius reductus* Wainstein, 1962. Первоначальное описание сделано по типовому материалу, собранному на ежевике в Казахстане [1].

Исторические изменения родового (подродового) названия:

*Amblyseius* (*Amblyseius*) *reductus*

*Amblyseius* (*Neoseiulus*) *reductus*

Включен в состав рода *Neoseiulus* Hughes [2, 3].

На данный момент валидное название - *Neoseiulus reductus* (Wainstein, 1962).

Широко распространенный в Евразии вид (Россия, Украина, Грузия, Армения, Молдова, Литва). Недавно сообщено о нахождении *Neoseiulus reductus* на территории Турции [10].

Хищный клещ *Neoseiulus reductus* наиболее обычен на травянистых растениях (рис. 1), но встречается на кустарниках и небольших деревьях.



Рисунок 1. Естественное местообитание *Neoseiulus reductus* на землянике *Fragaria moschata* на лесной поляне (Мешков, ориг.)

Живет в колониях тетранихоидных клещей *Tetranychus urticae*, *Amphytetranychus viennensis*, *Bryobia redikorzevi*, *Bryobia lagodechiana*. Также известен из колоний тарзонемидного земляничного клеща *Steneotarsonemus pallidus* на садовой землянике.

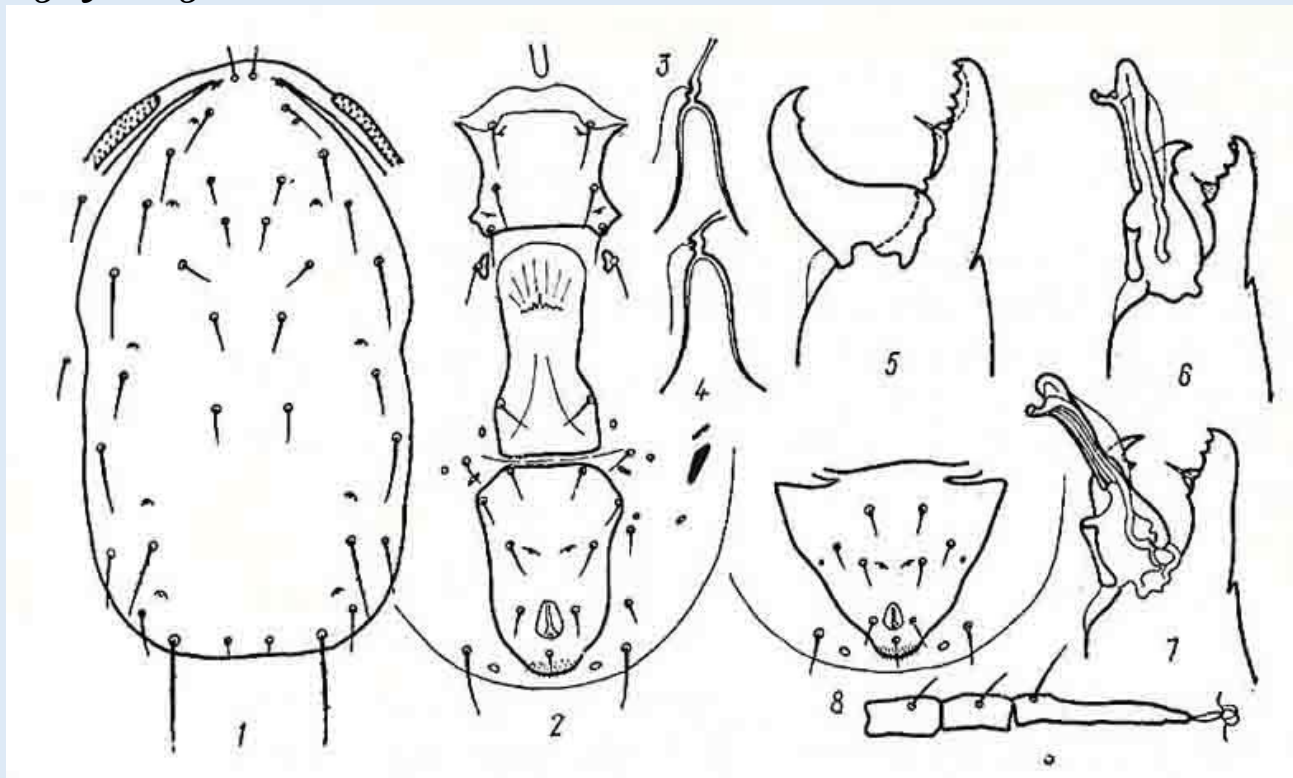


Рис. 2. Морфологические признаки *Neoseiulus reductus* [4]:

- 1 - хетом дорсального щита самки; 2 - вентральная сторона тела самки;  
 3, 4 - сперматека; 5 – хелицера самки; 6, 7 – сперматодактиль на хелицере самца;  
 8 – вентроанальный щит самца; 9 - макрохета на лапке IV самки.

Цикл развития *Neoseiulus reductus* состоит из 4-х фаз (или стадий) – яйцо, личинка, нимфа (две стадии, или два возраста – протонимфа и дейтонимфа), имаго (самка или самец).

Дорсальный щит самки удлинённо-овальный (рис. 2-1), умеренно склеротизован; его длина 345 мкм, ширина 180 мкм. На дорсальном щите 17 пар щетинок; большинство щетинок умеренной длины ( $19 \div 33$  мкм), их длина не превышает расстояние до оснований щетинок последующих рядов (рис. 2-1); некоторые щетинки чуть длиннее ( $45 \div 70$  мкм). Щетинка PM2 длинная, заходит за теку щетинки PL3.

Перитремы укороченные, не достигают основания щетинок AM1. Длина вентроанального щита 110 мкм, ширина - 80 мкм; расстояние между преанальными порами 22 мкм (рис. 2-8). Воронка сперматеки узко-колоколовидная, атриум небольшой, расположен на короткой шейке (рис. 2-3, 2-4). Подвижный палец несет 1 дополнительный зубец; неподвижный палец несет 5 зубцов.

Взрослые особи. Тело с а м к и овально-удлинённое, бледно-соломенного цвета, но при питании паутиными клещами становится более контрастного оттенка (рис. 3).





**Рисунок 3. Групповое нападение самок *Neoseiulus reductus* на личинку трипса *Frankliniella occidentalis* (Мешков, ориг.)**

На протяжении жизни самки неоднократно спариваются. Неоплодотворённые самки яиц не откладывают.

**С а м е ц** значительно меньше самки; длина дорсального щита – 265 мкм. Окраска тела слабо-соломенного цвета. Строение хетомы дорсального щита идентично самке, плюс щетинки серии S на дорсальном щите, а не на интегументе. Сперматодактиль прямой, Г-образный, т.е. с коротким боковым отростком (рис. 2-6, 2-7). Вентроанальный щит с 3 парами преанальных щетинок, парой крупных щелевидных преанальных пор и парой мелких точечных пор (рис. 2-8).

**Яйцо.** Довольно крупное по отношению к размерам тела самки. Бледно-беловатого цвета, полупрозрачное. Имеет нормальную форму асимметричного эллипса. При откладке яйцо слегка приклеивается к поверхности субстрата, чаще крепится на волосок листа. Сквозь прозрачную оболочку яйца можно проследить за изменением состояния зародыша с течением времени: на середине эмбрионального развития видны зародышевые листки, а на последних стадиях развития эмбриона видны формирующиеся конечности будущей личинки.

**Личинки** бледные, от полупрозрачной до белой расцветки. На опистосоме пара длинных хвостовых щетинок. Имеются только три пары ног. Ротовой аппарат хорошо развит. Личинка малоподвижна, далеко не удаляется от пустого экзувия. Без дополнительного питания личинка перелинивает в следующую стадию (протонимфу), для чего, видимо, ей хватает яичевого желтка, которым эндогенно питается личинка.

Протонимфа беловатая; имеет четыре пары ног. Это первая активно питающаяся фаза развития *Neoseiulus reductus*. Протонимфа нормально развивается при питании растительными клещами в преимагинальных фазах развития и их яйцами.

Дейтонимфа. Появляется после второй линьки. Тело беловатого цвета. Также имеет четыре пары ног. Весьма подвижная и прожорливая. Находясь в этой фазе клещи значительно увеличиваются в размерах. К концу дейтонимфальной фазы у клещей окончательно формируются все системы органов, обеспечивающие жизнедеятельность взрослой стадии. Закончившая питание дейтонимфа переходит в состояние предличиночного покоя, затем линяет в последний раз и превращается в имаго.

*Neoseiulus reductus* происходит из умеренно континентального климата Европы, поэтому диапазон нормального развития расположен в пределах 12-32 °С. Для его развития наиболее благоприятны температуры в интервале +24÷30 °С, относительная влажность воздуха свыше 70% и продолжительность светового периода 14-16 часов. При этих условиях продолжительность развития одного поколения (от яйца до яйца) составляет 7-8 суток, а продолжительность жизни самки - до 38 суток. За репродуктивный период (17-25 суток) самки откладывают в среднем по 32 яйца. Обычно в потомстве соотношение полов 2:1 в пользу самок [5], или 2,48:1 [9].

На продолжительность преимагинального развития *Neoseiulus reductus* значительное влияние оказывает окружающая температура (табл. 1).

При температуре 10 °С яйца развиваются нормально и из них отрождаются личинки, способные переходить в следующую фазу. Смертность личинок при этой температуре относительно невысока, но их протонимфы в массе погибают, не приступая к питанию. При экстремально высоких температурах отродившиеся личинки также погибают.

При 12 °С эмбриональное развитие длится 12,7 суток, а уже при 14 °С – резко сокращается почти в 2 раза (6,2 суток). При повышении температуры продолжительность развития яйца сокращается (табл. 1), но при 32 °С – начинает опять увеличиваться.

Развитие личинок *Neoseiulus reductus* при 12 °С длится 4.05 суток, но при увеличении температуры до 30 °С личиночное развитие ускоряется более чем в 7 раз.

Протонимфы *Neoseiulus reductus* быстрее развиваются по мере увеличения температуры с 16 до 30 °С, но при экстремальной температуре их развитие замедляется (табл. 1). Дейтонимфы самок развиваются медленнее протонимф, имея при этом более высокий температурный порог [8].

В целом развитие от яйца до взрослой особи длится менее 3-х недель при умеренно низких температурах (например, 16 °С), тогда как при повышенных температурах (26÷30 °С) этот процесс занимает около 6-5 суток.

Таблица 1. – Длительность преимагинального развития самок *Neoseiulus reductus* в зависимости от температуры [6, 7, 8] при питании паутиным клещом *Tetranychus cinnabarinus*

Стадия развития	Температура, °С						
	16	20	24	26	28	30	32
	Продолжительность развития, сут.						
Яйцо	6.07	3.71	2.20	1.83	1.76	1.44	1.55
Личинка	1.90	1.18	0.79	0.71	0.64	0.55	0.60
Протонимфа	4.82	2.68	1.67	1.50	1.31	1.33	1.41
Дейтонимфа	5.86	3.88	2.06	1.81	1.55	1.41	1.75
В целом	18.65	11.45	6.72	5.85	5.26	4.73	5.31

У самок *Neoseiulus reductus*, не зависимо от типа пищи, относительно продолжительный период созревания; при оптимальных температурах они откладывают первое яйцо почти через двое суток после линьки на имаго (табл. 2). Продолжительность периода откладки яиц более 2-х недель. Плодовитость относительно невысокая (табл. 2).

Таблица 2. – Биологические особенности самок *Neoseiulus reductus* при 25-26 °С

Параметры	Жертва		
	Самки <i>Tetranychus cinnabarinus</i> [9]	Яйца <i>Tetranychus urticae</i> [12]	Земляничный клещ <i>Steneotersonemus</i> [12]
Период созревания, сут.	1.8	1.9	2.0
Репродуктивный период, сут.	18.6	13.9	23.0
Среднесуточная плодовитость, яиц	1.67	1.94	1.80
Общая плодовитость, яиц	31.0	27.1	41.8

Самки *Neoseiulus reductus* способны в течение суток съесть в среднем 2,5 самок паутинового клеща, а за весь период репродукции они уничтожают около 50 самок этой жертвы [11].

Скорость роста популяции *Neoseiulus reductus* не самая высокая по сравнению с некоторыми другими видами хищных клещей [9].

Таблица 3. – Демографические особенности *Neoseiulus reductus* в зависимости от вида жертвы

Параметры	Самки <i>Tetranychus cinnabarinus</i> [9]	Яйца <i>Tetranychus urticae</i> [12]
Специфическая скорость увеличения популяции (биотический потенциал), $r_m$	0.192	0.167
Предельная скорость увеличения популяции, $\lambda$	1.21	1.15
Чистая скорость размножения, $R_0$	17.72	16.78
Средняя длительность генерации, $T$	14.98	16.87



## 2. Лабораторная популяция

Массовое воспроизводство *Neoseiulus reductus* возможно осуществлять на тетраниховых клещах [5]. Хищный клещ активно нападает на обыкновенного паутинного клеща *Tetranychus urticae* (рис. 4).



Рисунок 4. Самка *Neoseiulus reductus* напала на самку обыкновенного паутинного клеща (Мешков Ю И)

Перспективным кормовым клещом является узкий клещ *Thyreorhagus entomorphagus* (сем. Thyroglyphidae).



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

Хищный клещ *Neoseiulus reductus* безопасен для человека и теплокровных животных, для полезных насекомых-опылителей и агентов биологической борьбы с вредными членистоногими.

### 4. Область применения

*Neoseiulus reductus* относится к группе олигофагов, адаптированных к обитанию во всех слоях плотной паутины клещей рода *Tetranychus*.

Зарегистрировано хищничество *Neoseiulus reductus* на паутинных клещах - *Tetranychus urticae* (обыкновенный, или двухточечный, паутинный клещ),

*Tetranychus cinnabarinus* (красный, или карминный, паутинный клещ).

Также эффективно хищничает на тарзонемидных клещах, в частности, на *Steneotarsonemus pallidus* (земляничный прозрачный клещ).

На растениях садовой земляники акарифаг находит свою жертву – обыкновенного паутинного клеща на полностью сформированных листьях, проникая же внутрь зачаточных листьев активно уничтожает там земляничного клеща. За сутки 1 самки хищника уничтожает в среднем 5 самок или 7 дейтонимф паутинного клеща или 11 особей земляничного клеща.

Отмечено активное питание на личинках западного цветочного *mpunca Frankliniella occidentalis* [13] и на личинках тепличной белокрылки [*Trialeurodes vaporariorum*] [14].

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

#### Кратковременное хранение:

наработанный биоматериал (имаго и нимфы хищного клеща) могут храниться до выпусков в холодильнике 5-7 сут. при температуре 8-10 °С.

#### **Дискуссия**

Фитосейиды наиболее пластичная группа хищников, приспособленная к обитанию на растениях большинства ботанических семейств, в растительном опаде и в почвенном субстрате. Растениеобитающие виды занимают те же местообитания, что и их жертвы — многообразные группы растительноядных клещей (эриофииды, тарзонемиды, тениюпальпиды, тидеиды, бриобииды, тетранихиды) и различные мелкие насекомые (трипсы, алейродиды, кокциды).

В этом семействе насчитывается более 80 родов и свыше 1200 видов. Лишь малая их часть используется в практических целях биологической защиты растений. Важная характеристика фитосейид как хозяйственно значимой группы акарифагов и энтомофагов — их пищевая специализация по отношению к виду-мишени, предопределяемая с одной стороны морфологическими особенностями хищника, с другой – присутствием и обилием жертвы.

Обычно хищного клеща *Neoseiulus reductus* разводят в культивационных помещениях на растениях сои или клубники (*Fragaria moschata*), где за основу взята методика массового культивирования фитосейулюса. Нами была разработана методика массового культивирования *Neoseiulus reductus* на сыпучем субстрате. Новый способ

массового воспроизводства позволяет получать до 100 особей хищника в 1 см<sup>3</sup> субстрата при общем объеме 3 л в контейнере в течение одной недели.

Оптимальными растениями для колонизации хищника являются огурец, перец, роза, земляника и гербера. В меньшей степени приемлемым растением-хозяином является томат. Редуктуса целесообразно применять в качестве превентивного контроля паутинного клеща, когда численность популяции вредителя незначительна. По нашим данным эффективной нормой колонизации является выпуск хищника в соотношении к жертве как 1:10-15.

Для борьбы с западным цветочным трипсом эффективной еженедельной нормой выпуска является соотношение хищник-жертва из расчета по их самкам как 5-10:1. В этом случае хищник будет успешно и своевременно обнаруживать весь яйцевой запас вредителя.

### **Выводы**

Хищник способен перезимовывать, способен развиваться на промышленных питомниках под пестицидным прессом. Ранней весной его численность мала, в защитной стратегии надо вести исследования на технологическое место его применения. Изучение отношения к пестицидам требует изучения, особенно для уточнения сезонности в колонизации. Перспективны исследования по целевому созданию средств защиты.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вайнштейн Б.А. Новые хищные клещи семейства семейства Phytoseiidae (Parasitiformes) фауны СССР // Энтомологическое обозрение. – 1962. – Т. 61. - № 1. – С. 230-240.
2. Acarologia – Esalq. Phytoseiidae Database
3. Moraes G.J., McMurtry J.A., Denmark H.D. A catalog of the mite family Phytoseiidae. References to taxonomy, synonymy, distribution and habitat // Brasilia: EMBRAPA-DDT. – 1986. – 64 p.
4. Колодочка Л.А. Руководство по определению растениеобитающих клещей-фитосейд / Киев, Изд. «Наукова думка». – 1978. – 80 с.
5. Бегляров Г.А., Малов Н.А. Методические рекомендации по производственным испытаниям эффективности применения хищного клеща *Neoseiulus reductus* в борьбе с клещами – вредителями земляники / Министерство сельского хозяйства СССР. ВПНО «Союзсельхозхимия». Управление защиты растений. Всесоюзный научно-исследовательский институт фитопатологии. – Москва, 1985. – 43 с.
6. Колодочка Л.А. Развитие трех видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). I. Эмбриональное развитие // Вестн. зоологии, Изд. «Наукова думка». – 1987. - № 1. – С. 48-54.
7. Колодочка Л.А. Развитие трех видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). II. Личинка и протонимфа // Вестн. зоологии, Изд. «Наукова думка». – 1987. - № 4. – С. 58-62.
8. Колодочка Л.А. Развитие трех видов хищных клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae). III. Дейтонимфа и онтогенез в целом // Вестн. зоологии, Изд. «Наукова думка» – 1988. - № 1. – С. 51-56.
9. Колодочка Л.А. Некоторые демографические показатели двух видов клещей-фитосейд (Parasitiformes, Phytoseiidae) // Вестн. зоологии, Изд. «Наукова думка». – 1978. - № 4. – С. 62-65.
10. İnak E., Çobanoğlu S., Sade E., Tixier M.-S. Molecular characterization of phytoseiid mites in Turkey based on the internal transcribed spacer (ITS) region, with a new record for the country // Exp. Appl. Acarol. – 2020. – Vol. 81. – P. 201-213. – [https:// doi.org/10.1007/s10493-020-00504-3](https://doi.org/10.1007/s10493-020-00504-3)
11. Колодочка Л.А. Анализ некоторых экологических особенностей партено-генетических и бисексуальных видов клещей-фитосейд // Вестн. зоологии, Изд. «Наукова думка» – 1984. - № 5. – С. 47-53.
12. Мешков Ю.И. Клещи фитосейиды (Parasitiformes, Phytoseiidae) на основных ягодных культурах (видовой состав, трофические связи, использование в борьбе с растительноядными клещами) / Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. – Большие Вязёмы, 1996. – 24 с.
13. Мешков Ю.И., Яковлева И.Н., Салобукина Н.Н. Перспективный акарифаг и энтомофаг *Neoseiulus reductus* для использования в теплицах // Ж. «Теплицы России». – 2017. - № 4.
14. Малов Н.А. К вопросу питания хищных клещей-фитосейид личинками оранжерейной белокрылки // Шестое Всесоюзное совещание по проблемам теоретической и прикладной акарологии (Ашхабад, апрель 1990 г.) Тезисы докладов. Л., 1990. С. 79-80.
15. 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.
16. Бурбенцов С.А., Попов С.Я. Резистентность паутинных клещей рода *Tetranychus* к акарициду флумаит // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 1. С. 21-23.
17. 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.
18. Яковлева И.Н., Мешков Ю.И. Исторические аспекты резистентности *Tetranychus urticae* Koch (Acariformes: Tetranychidae) к инсектоакарицидам // Агрехимия. 2016. № 3. С. 81-90.
19. 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.
20. 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.