

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Южный научный центр

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Southern Scientific Centre



Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 16. Вып. 2

Vol. 16. No. 2



Ростов-на-Дону
2020

Новые сведения о паутиных клещах (Acari: Trombidiformes: Tetranychidae), населяющих декоративные растения Черноморского побережья Краснодарского края, Россия

© И.О. Камаев¹, Н.Н. Карпун²

¹Всероссийский центр карантина растений (ФГБУ «ВНИИКР»), ул. Пограничная, 32, Быково, Московская область 140150 Россия. E-mail: ilyakamayev@yandex.ru

²Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», ул. Яна Фабрициуса, 2/28, Сочи, Краснодарский край 354002 Россия

Резюме. Исследованы паутиные клещи декоративных растений урбанизированных территорий Черноморского побережья Краснодарского края России. Собранный материал хранится в акарологической коллекции Всероссийского центра карантина растений. *Oligonychus hondoensis* (Ehara, 1954) впервые отмечен в России. Местонахождение этого вида на территории Сочи к настоящему времени – самое западное в Евразии. *Oligonychus hondoensis* является для акарофауны исследуемого региона инвазионным видом; наиболее вероятно, что его проникновение связано с ввозом посадочного материала криптомерии. В отличие от видов подрода *Wainsteiniella* Tuttle et Baker, 1968 фауны бывшего СССР самки *O. hondoensis* характеризуются длинными щетинками *v2*, *sc1* и *c3* по сравнению с остальными дорсальными щетинками идиосомы, при этом щетинки *sc1* заметно длиннее *sc2* и почти достигают оснований *c1*. Кроме того, первая пара дорсоцентральных щетинок (*c1*) явно длиннее двух последующих пар (*d1* и *e1*); длина *c1* составляет 2/3 и более длины *c3*. *Oligonychus hondoensis* впервые отмечен на растениях *Juniperus chinensis*. Четыре выявленных вида Tetranychidae – *Oligonychus brevipilosus* (Zacher, 1932), *O. buschi* (Reck, 1956), *O. lagodechii* Livshits et Mitrofanov, 1969 и *O. ununguis* (Jacobi, 1905) впервые отмечены для Краснодарского края. В изученных сборах из Сочи *O. lagodechii* – наиболее массовый вид, встречающийся на декоративных растениях семейства Кипарисовых, и впервые отмечен на *Juniperus communis*, *J. chinensis*, *J. squamata* var. *fargesii*, *Thuja* sp. Приведена фотография копулятивного органа самца *O. lagodechii*.

Ключевые слова: паутиные клещи, инвазионный вид, новые растения-хозяева, новые находки.

A new data on spider mites (Acari: Trombidiformes: Tetranychidae) inhabiting ornamental plants on the Black Sea coast of Krasnodar Region, Russia

© I.O. Kamayev¹, N.N. Karpun²

¹All-Russian Plant Quarantine Centre (“VNIICR”), Pogranichnaya str., 32, Bykovo, Moscow Region 140150 Russia. E-mail: ilyakamayev@yandex.ru

²Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Yan Fabritsius str., 2/28, Sochi, Krasnodar Region 354002 Russia

Abstract. The spider mites of ornamental plants on the Black Sea coast of Krasnodar Region, Russia were examined. The collected material is deposited in the collection of All-Russian Plant Quarantine Centre (Bykovo, Moscow Region, Russia). *Oligonychus hondoensis* (Ehara, 1954) is recorded for the fauna of Russia for the first time. The locality of this species in Sochi is the westernmost in Eurasia to the present time. *Oligonychus hondoensis* is an invasive species for the acari fauna in the mentioned region. Its invasion is the most likely associated with the import of Cryptomeria plants for planting. Females of *O. hondoensis* are characterized, in contrast to representatives of the subgenus *Wainsteiniella* Tuttle et Baker, 1968 of the former USSR fauna, in the presence of long setae *v2*, *sc1* and *c3* in comparison with other idiosomal setae; *sc1* are distinctly longer than *sc2* and almost reaching the base of *c1*. Besides, the first pair of dorso-central setae (*c1*) are distinctly longer than the next two pairs (*d1*, *e1*); the length of *c1* is 2/3 or more than *c3*. *Oligonychus hondoensis* was registered on *Juniperus chinensis* for the first time. Four species of tetranychid mites were recorded for Krasnodar Region of Russia for the first time: *Oligonychus brevipilosus* (Zacher, 1932), *O. buschi* (Reck, 1956), *O. ununguis* (Jacobi, 1905) and *O. lagodechii* Livshits et Mitrofanov, 1969. The latter species is the most abundant on ornamental plants of the family Cupressaceae. This taxon was collected from *Juniperus communis*, *J. chinensis*, *J. squamata* var. *fargesii*, *Thuja* sp. for the first time. A photograph of the aedeagus of *O. lagodechii* is given.

Key words: spider mites, invasive species, new host plants, new records.

За последние десятилетия на территорию Черноморского побережья Краснодарского края России было непреднамеренно интродуцировано значительное число дендрофильных видов беспозвоночных животных [Карпун, 2019], однако сведения об инвазионных растительноядных клещах для данного региона отсутствуют. Использование импортного посадочного

материала растений для формирования декоративных насаждений на урбанизированных территориях может способствовать распространению инвазионных видов паутиных клещей (Tetranychidae), в том числе можжевельникового паутинового клеща *Oligonychus perditus* Pritchard et Baker, 1955 – карантинного объекта [Решение..., http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_213644/].

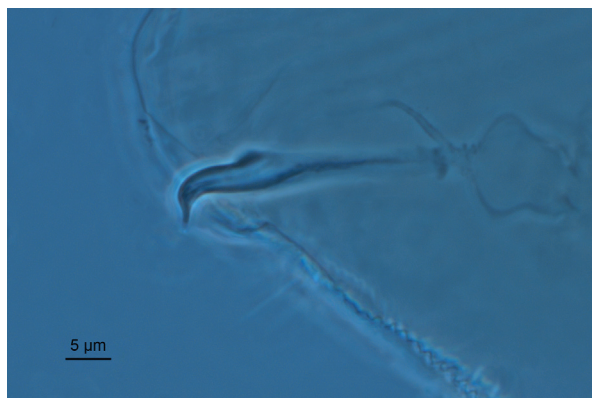


Рис. 1. Эдеагус *Oligonychus lagodechii*.
Fig. 1. Aedeagus of *Oligonychus lagodechii*.

Основные результаты исследования фауны паутиных клещей для территории бывшего СССР были обобщены более 30 лет назад с акцентом на Закавказье и Крымский полуостров [Митрофанов и др., 1987]. Сведения о фауне Tetranychidae территории Черноморского побережья Краснодарского края крайне скудны. Данный регион по своим экоклиматическим характеристикам является благоприятным для вселения многих видов инвайдеров, в том числе паутиных клещей. Поэтому актуализация сведений о фауне Tetranychidae Черноморского побережья Краснодарского края представляется важной как для изучения биоразнообразия, так и для мониторинга фитосанитарного состояния региона.

Данная публикация посвящена результатам исследования паутиных клещей (Acari: Trombidiformes: Tetranychidae), населяющих декоративные растения урбанизированных территорий Черноморского побережья Краснодарского края.

Материал и методы

Был исследован широкий спектр декоративных растений следующих семейств: Cupressaceae, Pinaceae, Taxaceae, Agnesaceae, Musaceae, Vixaceae, Rutaceae, Rosaceae, Theaceae, Fagaceae, Arosynaceae. Изучение насаждений производилось в 2018 и 2019 годах маршрутным методом, отдельные растения осматривались детально. Клещей собирали стряхиванием с ветвей на лист белой бумаги формата А4. Материал фиксировали в 70%-м этаноле, часть этого материала использовали для приготовления микропрепаратов и последующей видовой идентификации морфологическими методами на базе Всероссийского центра карантин растений («ВНИИКР», Быково, Московская область, Россия).

Микропрепараты изготавливали с использованием среды Хойера [Walter, Krantz, 2009] по модифицированной методике [Камаев, 2019]. Идентификацию клещей проводили при проходящем свете с помощью фазово-контрастного микроскопа ZEISS Axio Imager 2. Фотографирование с последующей обработкой иллюстраций было осуществлено в ПО Zen 2.3 и Zerene Stacker. Финальная обработка полученного

изображения проводилась в программе Adobe Photoshop CC. Материал хранится в акарологической коллекции «ВНИИКР».

Oligonychus (Homonychus) buschi (Reck, 1956)

Материал. Россия, Краснодарский край: 1♀, Сочи, дендрарий, 43°34'20"N / 39°44'41"E, на *Quercus x hispanica*, 19.06.2019 (И.О. Камаев).

Растения-хозяева. Виды рода *Quercus* [Багдасарян, 1957; Рекк, 1959; Митрофанов и др., 1987], в том числе *Quercus robur* [Kontschan, Ripka, 2017].

Распространение. Вид был описан из Грузии, отмечен на территории бывшего СССР: европейская часть (без конкретизации) и Закавказье (Грузия, Армения) [Багдасарян, 1957; Рекк, 1959; Митрофанов и др., 1975, 1987]. Известен также из Венгрии [Kontschan, Ripka, 2017]. Впервые зарегистрирован в Краснодарском крае.

Oligonychus (Oligonychus) lagodechii Livshits et Mitrofanov, 1969

Материал. Россия, Краснодарский край: 5♀, Новороссийск, ул. Портовая, 44°43'56"N / 37°46'58"E, на *Juniperus communis*, *Juniperus* sp., 3.10.2018 (И.О. Камаев); 7♀, Новороссийск, площадь Героев, 44°43'13"N / 37°46'34"E, на *Juniperus* sp., *Platyclusus orientalis*, 3.10.2018 (И.О. Камаев); 1♂, 15♀, Новороссийск, парк Фрунзе, 44°43'13"N / 37°46'34"E, на *Juniperus* sp., *Platyclusus orientalis*, *Thuja occidentalis*, 6.10.2018 (И.О. Камаев); 1♀, Сочи, ботанический сад «Дерево Дружбы», 43°34'0"N / 39°44'55"E, на *Juniperus chinensis* 'Pfitzeriana compacta', 18.06.2019 (И.О. Камаев, Н.Н. Карпун); 1♂, 28♀, Сочи, дендрарий, 43°34'9"N / 39°44'36"E, на *Juniperus* sp., *Thuja occidentalis*, *Platyclusus orientalis*, *Chamaecyparis pisifera*, 19.06.2019 (И.О. Камаев); 13♀, Сочи, Уч-Дере, Кубанский субтропический ботанический сад, 43°39'58"N / 39°37'16"E, на *Juniperus communis*, *Juniperus squamata* var. *fargesii*, *Chamaecyparis pisifera*, 20.06.2019 (И.О. Камаев, Н.Н. Карпун).

Растения-хозяева. *Chamaecyparis lawsoniana*, *C. pisifera*, *Cupressus* sp., *Platyclusus orientalis*, *Cryptomeria* sp. [Митрофанов и др., 1987; Акимов, Жовнерчук, 2010; Migeon, Dorkeld, 2020]. По результатам данного исследования *O. lagodechii* впервые отмечен на растениях *Juniperus communis*, *J. chinensis*, *J. squamata* var. *fargesii*, *Thuja occidentalis*.

Замечания. Митрофанов и др. [1987] считают *O. judithae* Meyer, 1974 младшим синонимом *O. lagodechii*. Согласно базе данных паутиных клещей мира [Migeon, Dorkeld, 2020] *O. judithae* рассматривается в качестве валидного вида.

Рисунки копулятивного органа самца *O. lagodechii*, сходного по форме с таковым у большинства других видов подрода *Oligonychus* Berlese, 1886, опубликованы в работах Лившица и Митрофанова [1969] и Митрофанова с соавторами [1987]. Приводим фотографию копулятивного органа самца данного вида из наших сборов (рис. 1).

Распространение. Вид известен с территории бывшего СССР: Закавказье (Азербайджан, Грузия) и Крымский полуостров [Митрофанов и др., 1975, 1987]. Отмечен в Венгрии [Bozai, 1970; Kontschan, Ripka, 2017] и Центральной Украине [Акимов, Жовнерчук, 2010]. По сведениям Митрофанова и др. [1975, 1987], вид встречается в ЮАР (авторы рассматривают описанный из этого региона *O. judithae* Meyer, 1974 как младший синоним *O. lagodechii*) и Бразилии (эти сведения нуждаются

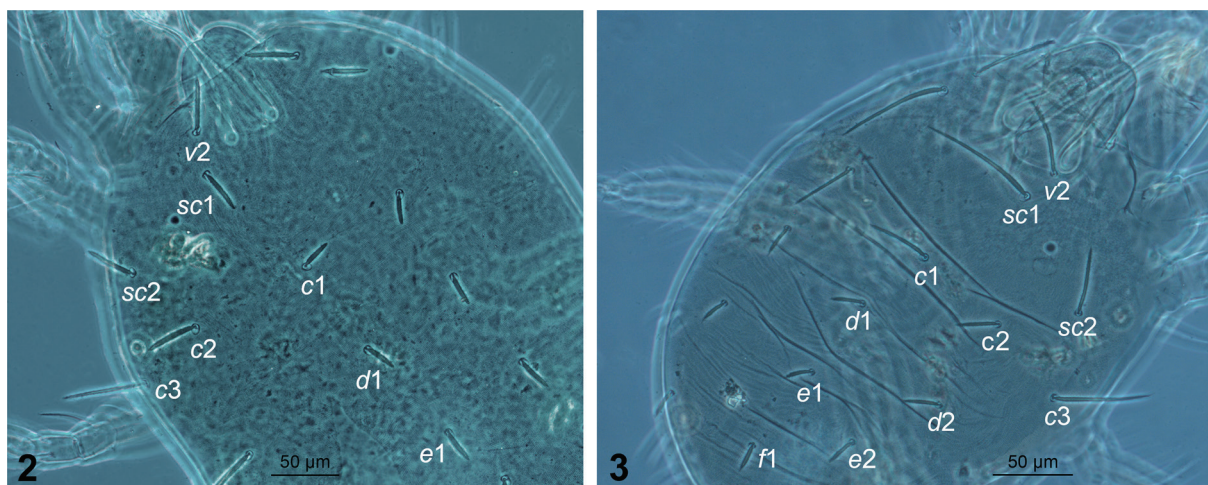


Рис. 2–3. Часть дорсальной поверхности самок видов рода *Oligonychus*.
Figs 2–3. Part of the female dorsal surface of *Oligonychus* species.
2 – *O. brevipilosus*; 3 – *O. hondoensis*.

в уточнении). Впервые отмечен на территории Краснодарского края.

Oligonychus (Oligonychus) ununguis (Jacobi, 1905)

Материал. Россия, Краснодарский кр.: 6♀, Новороссийск, площадь Героев, 44°43'13"N / 37°46'34"E на *Picea* sp., 3.10.2018 (И.О. Камаев).

Растения-хозяева. Вид является полифагом, у которого в трофическом спектре преобладают хвойные растения, в том числе используемые в декоративных целях представители Pinaceae, Cupressaceae, Taxaceae [Migeon, Dorkeld, 2020].

Распространение. Космополит [Migeon, Dorkeld, 2020], в том числе известен с территории бывшего СССР [Митрофанов и др., 1987]. Впервые отмечен в Краснодарском крае.

Oligonychus (Wainsteiniella) brevipilosus (Zacher, 1932)

Материал. Россия, Краснодарский кр.: 8♀, Новороссийск, сквер Рыбарева, 44°42'47"N / 37°46'55"E, на *Pinus* sp., 6.10.2018 (И.О. Камаев).

Растения-хозяева. *Abies* spp., *Picea* spp., *Pinus* spp., *Juniperus* spp. [Migeon, Dorkeld, 2020], *Tsuga canadensis* [Акимов, Жовнерчук, 2010].

Замечания. В отличие от других видов подрода *Wainsteiniella* Tuttle et Baker, 1968 фауны бывшего СССР (*O. karamatus* (Ehara, 1956), *O. livschitzi* Mitrofanov et Bossenko, 1975, *O. pinaceus* Mitrofanov et Bosenko, 1975) характеризуется тем, что у самок *O. brevipilosus* щетинки *c3* заметно длиннее *c1* [Митрофанов и др., 1987], как на рисунке 2.

Распространение. Вид описан из Германии [Zacher, 1932]. Ранее был обнаружен локально на территории бывшего СССР: Закавказье (Грузия, Армения) и Крымский полуостров [Багдасарян, 1957; Митрофанов, 1967; Митрофанов и др., 1975, 1987]. Известен из Венгрии [Bozai, 1974; Kontschan, Ripka, 2017] и Центральной Украины [Акимов, Жовнерчук, 2010]. Впервые отмечен на территории Краснодарского края.

Oligonychus (Wainsteiniella) hondoensis (Ehara, 1954)

Материал. Россия, Краснодарский кр.: 3♀, Сочи, 43°34'27"N / 39°43'35"E, насаждения вдоль набережной, на *Cryptomeria japonica* 'Elegans', 18.06.2019 (И.О. Камаев); 3♀, Сочи, дендрарий, Японский сад, 43°34'16"N / 39°44'32"E, на *Juniperus chinensis* cv. *procumbens*, насаждения у верхней станции канатной дороги, 43°34'34"N / 39°44'37"E, 19.06.2019 (И.О. Камаев).

Растения-хозяева. *Cryptomeria japonica*, *Cupressus* sp., *Pinus* sp. [Migeon, Dorkeld, 2020]. Впервые отмечен на *Juniperus chinensis*.

Замечания. Самки *O. hondoensis* (рис. 3) характеризуются длинными щетинками *v2*, *sc1* и *c3* по сравнению с остальными дорсальными щетинками идиосомы [Ehara, 1999]. Щетинки *sc1* заметно длиннее щетинок *sc2* [Митрофанов и др., 1975] и почти достигают оснований щетинок *c1*, что не свойственно другим видам подрода *Wainsteiniella* фауны бывшего СССР. Кроме того, первая пара дорсоцентральных щетинок (*c1*) явно длиннее двух последующих пар щетинок (*d1* и *e1*), что показано на рисунке в работе Ли и др. [Lee et al., 1989]. У *O. hondoensis* *c1* составляет 2/3 и более длины *c3*, что также хорошо проиллюстрировано в работе Ли с соавторами [Lee et al., 1989], но никак не короче в три и более раза, как это указано в работе Митрофанова и др. [1975].

Распространение. Вид распространен в Японии, Корее, Китае, Новой Зеландии, США, включая Гавайские острова [Migeon, Dorkeld, 2020]. Отмечен для территории России впервые.

Обсуждение

В результате исследований урбанизированных территорий Черноморского побережья Краснодарского края России нами были выявлены виды клещей семейства Tetranychidae: *Oligonychus brevipilosus*, *O. hondoensis*, *O. lagodechii*, *O. ununguis* – типичные обитатели хвойных видов растений, а также обнаружен *O. buschi*, населяющий растения рода *Quercus*. Следует отметить, что перечисленные выше виды,

за исключением *O. hondoensis*, ранее были известны для соседних географических регионов – Крымского полуострова и Закавказья [Митрофанов и др., 1987].

Oligonychus hondoensis, впервые отмеченный для территории России, на основании сведений о его распространении в странах Восточной Азии, в Новой Зеландии и в США [Migeon, Dorkeld, 2020] является для акарофауны исследуемого региона инвазионным видом. Местонахождение на территории Сочи – к настоящему времени самое западное в Евразии. Исходя из особенностей биологии данного вида предполагается, что наиболее вероятным путем его проникновения является ввоз посадочного материала криптомерии из стран распространения клеща. Последнее объясняет такую значительную дизъюнкцию в ареале *O. hondoensis* на территории Евразии. Кроме того, следует отметить, что *O. hondoensis* впервые был выявлен на *Juniperus chinensis*.

Обращает на себя внимание тот факт, что в урбанизированных ландшафтах Сочи, за исключением дендрария, паутинные клещи на растениях семейства Кипарисовые были крайне редки в отличие от Новороссийска и других регионов со сходными экоклиматическими условиями [Митрофанов и др., 1987; Lee et al., 1989]. Наиболее вероятно, что это связано с периодическими химическими обработками декоративных насаждений против широкого спектра вредителей растений. Данное предположение подтверждает то, что на территории Сочинского дендрария с менее интенсивными химическими обработками и иной периодичностью (по устному сообщению сотрудников) паутинные клещи на хвойных растениях, напротив, были многочисленны в сборах. В результате исследований было отмечено, что *Oligonychus lagodechii* – массовый вид на растениях семейства Кипарисовые в урбанизированных ландшафтах Черноморского побережья Краснодарского края.

Благодарности

Работа выполнена в рамках плановых тем НИР ФГБУ «ВНИИКР» (АААА-А20-120072060002-6, 2020-2.6; 2020-7.19) и ФИЦ СЦ РАН (№ 0683-2019-0006) и научного сотрудничества между ФГБУ «ВНИИКР» и ВНИИЦиСК (ФИЦ СЦ РАН; № НС-18/02 от 15.01.2018 г.).

Литература

- Акимов И.А., Жовнерчук О.В. 2010. Тетранихоидные клещи – вредители зеленых насаждений мегаполиса. Киев: Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины. 135 с.
- Багдасарян А.Т. 1957. Фауна Армянской ССР. Тетранихоидные клещи (Надсемейство Tetranychoidae). Ереван: Изд-во АН Армянской ССР. 164 с.
- Камаев И.О. 2019. Подходы к диагностике паутинных клещей (Acari: Tetranychidae) в фитосанитарной практике. В кн.: Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Материалы Второй Всероссийской конференции с международным участием (Москва, 22–26 апреля 2019 г.). Москва – Красноярск: ИА СО РАН: 82.
- Карпун Н.Н. 2019. Особенности формирования фауны дендрофильных инвазионных вредителей во влажных субтропиках России в начале XXI века. *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. 228: 104–119. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.104-119
- Лившиц И.З., Митрофанов В.И. 1969. К систематическому положению *Oligonychus unguis* (Jacobi, 1905) в связи с ревизией сборов из Грузии и Крыма (Acariformes, Tetranychidae). *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 1(8): 41–44.
- Митрофанов В.И. 1967. Тетранихоидные клещи фауны СССР, повреждающие хвойные породы. В кн.: Труды Государственного Никитского ботанического сада. Вып. 39. Ялта: 111–130.
- Митрофанов В.И., Босенко Л.И., Бическис М.Я. 1975. Определитель тетраниховых клещей хвойных пород. *Latvijas Entomologs. Suppl.*: 1–42.
- Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.З. 1987. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран (Tetranychidae, Bryobiidae). Душанбе: Дониш: 224 с.
- Рекк Г.Ф. 1959. Фауна Закавказья. Определитель тетраниховых клещей. Тбилиси: Изд-во АН Грузинской ССР. 152 с.
- Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 30.11.2016 № 158 (ред. от 08.08.2019) «Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза». *КонсультантПлюс*. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_213644/ (дата обращения: 20.07.2020).
- Bozai J. 1970. Determination key for spider mites. *Növényvédelem*. 10: 455–460.
- Bozai J. 1974. Újabb adatok Magyarország Tetranychoidae faunájához (Acari). *Folia Entomologica Hungarica*. 27(2): 5–7.
- Ehara S. 1999. Revision of the Spider Mite Family Tetranychidae of Japan (Acari, Prostigmata). *Species Diversity*. 4(1): 63–141. DOI: 10.12782/specdiv.4.63
- Kontschán J., Ripka G. 2017. Checklist of the Hungarian spider mites and flat mites (Acari: Tetranychidae and Tenuipalpidae). *Systematic and Applied Acarology*. 22(8): 1199–1225. DOI: 10.11158/saa.22.8.6
- Lee W.K., Lee B.H., Kim B.J. 1989. Taxonomic studies on spider mites (Tetranychidae, Acarina) of Korea. III. Spider mites parasitic on conifers. *The Korean Journal of Systematic Zoology*. 5(1): 13–23.
- Migeon A., Dorkeld F. 2020. Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. URL: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb> (дата обращения: 20.07.2020).
- Walter D.E., Krantz G.W. 2009. Collection, rearing, and preparing specimens. In: A Manual of Acarology. Third Edition. Lubbock: Texas Tech University Press: 83–96.
- Zacher F. 1932. Beiträge zur Kenntnis phytophager Milben. *Zoologischer Anzeiger*. 97: 177–185.

Поступила / Received: 10.09.2020

Принята / Accepted: 25.10.2020

Опубликована онлайн / Published online: 17.12.2020

References

- Akimov I.A., Zhovnerchuk O.V. 2010. Tetranikhoidnye kleshchi – vrediteli zelenykh nasazhdeniy megapolisa [Tetranychid mites – pests of the megalopolis green plantations]. Kiev: Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine. 135 p. (in Russian).
- Bagdasaryan A.T. 1957. Fauna Armyanskoy SSR. Tetranikhoidnye kleshchi (Nadsemeystvo Tetranychoida) [Fauna of the Armenian SSR. Tetranychoid mites (Superfamily Tetranychoida)]. Erevan: Academy of Sciences of the Armenian SSR. 164 p. (in Russian).
- Bozai J. 1970. Determination key for spider mites. *Növényvédelem*. 10: 455–460.
- Bozai J. 1974. Újabb adatok Magyarország Tetranychoida faunájához (Acari). *Folia Entomologica Hungarica*. 27(2): 5–7.
- Eurasian Economic Commission Council. Decision of November 30, 2016, No. 158 “On Approval of the Common List of Quarantine Pests of the Eurasian Economic Union”. Available at: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnnreg/depsanmer/regulation/Documents/%D0%95%D0%9F%D0%9A%D0%9E%20\(en\).pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnnreg/depsanmer/regulation/Documents/%D0%95%D0%9F%D0%9A%D0%9E%20(en).pdf) (accessed 20 July 2020).
- Ehara S. 1999. Revision of the Spider Mite Family Tetranychidae of Japan (Acari, Prostigmata). *Species Diversity*. 4(1): 63–141. DOI: 10.12782/specdiv.4.63
- Kamayev I.O. 2019. Approach to diagnostics of spider mites (Acari: Tetranychidae) in phytosanitary practice. *In: Monitoring i biologicheskie metody kontrolya vreditel'nykh i patogenov drevesnykh rasteniy: ot teorii k praktike. Materialy Vtoroy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Monitoring and biological control methods of woody plant pests and pathogens: from theory to practice. Proceedings of Second International conference (Moscow, Russia, April 22–26, 2019)]. Moscow – Krasnoyarsk: V.N. Sukachev Institute of Forest of the Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: 82 (in Russian).
- Karpun N.N. 2019. Features of formation of dendrophagous invasive pest fauna in the humid subtropics of Russia at the beginning of the XXI century. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*. 228: 104–119 (in Russian). DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.104-119
- Kontschán J., Ripka G. 2017. Checklist of the Hungarian spider mites and flat mites (Acari: Tetranychidae and Tenuipalpidae). *Systematic and Applied Acarology*. 22(8): 1199–1225. DOI: 10.11158/saa.22.8.6
- Lee W.K., Lee B.H., Kim B.J. 1989. Taxonomic studies on spider mites (Tetranychidae, Acarina) of Korea. III. Spider mites parasitic on conifers. *The Korean Journal of Systematic Zoology*. 5(1): 13–23.
- Livshits I.Z., Mitrofanov V.I. 1969. To the systematic position of *Oligonychus ununguis* (Jacobi, 1905) due to the revision of the collections from Georgia and the Crimea (Acariformes, Tetranychidae). *Byulleten' Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 1(8): 41–44 (in Russian).
- Migeon A., Dorkeld F. 2020. Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. Available at: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb> (accessed 20 July 2020).
- Mitrofanov V.I. 1967. Tetranychoid mites of the fauna of the USSR damaging coniferous. *In: Trudy Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. Vyp. 39 [Proceedings of the State Nikita Botanical Garden. Iss. 39]. Yalta: 111–130 (in Russian).
- Mitrofanov V.I., Bosenko L.I., Bichevskis M.Ya. 1975. A key to the tetranychid mites of coniferous trees. *Latvijas Entomologs*. Suppl.: 1–42 (in Russian).
- Mitrofanov V.I., Strunkova Z.I., Livshits I.Z. 1987. Opredelitel' tetranikhovykh kleshchey fauny SSSR i sopredel'nykh stran (Tetranychidae, Bryobiidae) [Key to the tetranychid mites (Tetranychidae, Bryobiidae) of the fauna of the USSR and adjacent countries]. Dushanbe: Donish: 224 p. (in Russian).
- Rekk G.F. 1959. Fauna Zakavkaz'ya. Opredelitel' tetranikhovykh kleshchey [Fauna of Transcaucasia. A key to the tetranychoid mites]. Tbilisi: Academy of Sciences of the Georgian SSR. 152 p. (in Russian).
- Walter D.E., Krantz G.W. 2009. Collection, rearing, and preparing specimens. *In: A Manual of Acarology*. Third Edition. Lubbock: Texas Tech University Press: 83–96.
- Zacher F. 1932. Beiträge zur Kenntnis phytophager Milben. *Zoologischer Anzeiger*. 97: 177–185.