

Определитель псевдопупариев белокрылок рода *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae), регулируемых требованиями стран – импортеров российской продукции

УШКОВА М.В.

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений»
(ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково, м. о. Раменский,
Московская обл., Россия, 140150
ORCID 0000-0003-0102-1332,
e-mail: ushkovamariavladislavovna@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Настоящее исследование посвящено разработке определителя псевдопупариев белокрылок рода *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae), играющих важную роль в фитосанитарии и подлежащих контролю со стороны стран – импортеров российской сельскохозяйственной продукции. В рамках данной работы рассмотрено четыре ключевых вида: *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846; *Aleurodicus destructor* Mackie, 1912; *Aleurodicus dispersus* Russell, 1965 и *Aleurodicus floccissimus* (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997). Эти виды представляют значительную угрозу для растениеводческих отраслей в регионах импорта (Quaintance, 1908).

На основе оригинального материала, предоставленного лабораторией энтомологии Испытательного лабораторного центра Всероссийского центра карантина растений и лабораторией систематики насекомых Зоологического института Российской академии наук (ЗИН РАН), проведен детальный сравнительный анализ морфологических характеристик указанных видов на стадии псевдопупария (4-й личиночной стадии). Особое внимание было уделено созданию иллюстративного ключа, который значительно упрощает процесс идентификации вредителей специалистами карантинных служб.

Полученные результаты включают обновленную и детализированную информацию о внешних признаках и строении псевдопупариев изучаемых видов. В работе отражены оригинальные фотографии, наглядно демонстрирующие ключевые диагностические особенности каждого вида, представлена сравнительная таблица, делающая

Identification key for pseudopupa of whiteflies of the genus *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae) regulated by the requirements of countries importing Russian products

MARIA V. USHKOVA

All-Russian Plant Quarantine Center
(FGBU "VNIICR"), Bykovo, Ramenskoye,
Moscow Oblast, Russia, 140150
ORCID 0000-0003-0102-1332,
e-mail: ushkovamariavladislavovna@gmail.com

ABSTRACT

This study is devoted to the development of an identification key to pseudopupa of whiteflies of the genus *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae) playing an important role in phytosanitary control and subject to control by countries importing Russian agricultural products. Within the framework of this work, four key types are considered: *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846; *Aleurodicus destructor* Mackie, 1912; *Aleurodicus dispersus* Russell, 1965 and *Aleurodicus floccissimus* (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997). These species pose a significant threat to crop production in import regions (Quaintance, 1908).

Based on the original material provided by the entomology laboratory of the Testing Laboratory Center of the All-Russian Plant Quarantine Center and the insect taxonomy laboratory of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (ZIN RAS), a detailed comparative analysis of the morphological characteristics of the above species at the pseudopupa stage (4th larval stage) was carried out. Particular attention was paid to the creation of an illustrative key, which significantly simplifies the process of identifying pests by quarantine service specialists.

The obtained results include updated and detailed information on the external features and structure of

акцент на основные морфологические признаки псевдопупариев. Такой подход способствует повышению точности диагностики и минимизации рисков ошибочной идентификации вредоносных организмов.

Разработанный определитель является важным инструментом для обеспечения фитосанитарной безопасности и соблюдения международных фитосанитарных норм, обеспечивая эффективную защиту растительного мира от инвазивных видов.

Ключевые слова. Белокрылки, фитосанитария, карантин растений, идентификация, сравнительная морфология.

ВВЕДЕНИЕ



Белокрылки рода *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae) являются значимыми вредителями сельскохозяйственных культур, способными вызывать значительные экономические убытки. Эти насекомые обладают высокой способностью к адаптации и быстрому размножению, что

делает их угрозой для широкого спектра культурных растений (Evans, 2008). Одним из ключевых аспектов фитосанитарной безопасности при экспорте сельскохозяйственной продукции является идентификация вредителей, регулируемых странами-импортерами. Настоящая работа посвящена разработке определителя псевдопупариев регулируемых видов белокрылок рода *Aleurodicus*, который позволит эффективно идентифицировать эти виды.

Разработка такого определителя приобретает особую значимость в условиях глобальной торговли, когда требования к качеству и безопасности продукции становятся все более строгими. Псевдопупарии – это стадии развития личинок белокрылок, обладающие характерными морфологическими признаками, которые позволяют точно определить вид насекомого. Идентификация этих стадий важна для предотвращения интродукции вредных организмов в новые экосистемы и минимизации экономических потерь, связанных с заражением сельскохозяйственных культур.

Целью данной работы является создание дихотомического диагностического ключа, позволяющего специалистам по карантину и защите растений точно определять виды белокрылок рода *Aleurodicus*, встречающиеся на экспортируемой продукции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал для проведения исследования представлен микропрепаратами псевдопупариев следующих видов:

1. *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 – 5 экз. (материалы лаборатории энтомологии ИЛЦ и лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН).

pseudopupa of the studied species. The work reflects original photographs that clearly demonstrate the key diagnostic characters of each species, a comparative table is presented, focusing on the main pseudopupa morphological characters. This approach helps to increase the accuracy of diagnostics and minimize the risks of erroneous pest identification.

The developed key is an important tool for ensuring phytosanitary safety and compliance with international phytosanitary standards, ensuring effective protection of the plant world from invasive species.

Key words. Whiteflies, phytosanitary, plant quarantine, identification, comparative morphology.

INTRODUCTION



Whiteflies of the genus *Aleurodicus* (Hemiptera: Homoptera: Aleyrodidae) are important pests of agricultural crops, capable of causing significant economic losses. These insects have a high

ability to adapt and reproduce rapidly, which makes them a threat to a wide range of crops (Evans, 2008). One of the key aspects of phytosanitary security in the export of agricultural products is the identification of pests regulated by importing countries. This work is devoted to the development of a pseudopupa identification key for regulated whitefly species of the genus *Aleurodicus*, which will allow for the effective identification of these species.

The development of such a key is of particular importance in the context of global trade, when requirements for product quality and safety are becoming increasingly strict. Pseudopupa are whitefly larvae development stages that have characteristic morphological characters that allow the precise identification of the insect species. Identification of these stages is important for preventing the pest introduction into new ecosystems and minimizing economic losses associated with the infestation of agricultural crops.

The aim of this work is to create a dichotomous diagnostic key that will allow plant quarantine and protection specialists to accurately identify whitefly species of the genus *Aleurodicus* detected on exported products.

MATERIALS AND METHODS

The material for the study is represented by pseudopupa slides of the following species:

1. *Aleurodicus cocois* Curtis, 1846 – 5 ex. (materials from the entomology laboratory of the TLC and the insect taxonomy laboratory of the ZIN RAS).

2. *Aleurodicus destructor* Mackie, 1912 – 5 ex. (materials from the entomology laboratory of the TLC and the insect taxonomy laboratory of the ZIN RAS).

2. *Aleurodicus destructor* Mackie, 1912 – 3 экз. (материалы лаборатории энтомологии ИЛЦ и лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН).

3. *Aleurodicus dispersus* Russell, 1965 – 15 экз. (материалы лаборатории энтомологии ИЛЦ и лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН).

4. *Aleurodicus floccissimus* (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997) – 2 экз. (постоянные микропрепараты, материалы лаборатории энтомологии ИЛЦ и лаборатории систематики насекомых ЗИН РАН).

Исследования микропрепаратов проводили с помощью фазово-контрастного микроскопа ZEISS Axio Imager 2 и ZEISS Axio Imager 1 при увеличении 10–1000X.

Фотографирование и последующая обработка иллюстраций были осуществлены с помощью программного обеспечения Zen 2.3. Финальная обработка полученного файла производилась в программе Adobe Photoshop CC.

Таксономическое положение:

тип: членистоногие (Arthropoda);

класс: Насекомые (Insecta);

отряд: полужесткокрылые (Hemiptera);

подотряд: Aleyrodinea;

надсемейство: Aleyrodoidea;

семейство: Aleyrodidae;

подсемейство: Aleyrodicinae;

род: *Aleurodicus* (Douglas in Morgan, 1892) (Martin J.H., Mound L.A., 2007; EPPO Global Database; CABI Digital Library; GBIF).

***Aleurodicus cocois* Curtis, 1846.**

Синонимы: *Aleurodicus anonae* Morgan, 1892.

Фитосанитарный статус.

Америка: Республика Гватемала (Список A1, 2020), Африка: Гвинейская Республика (Список A1, 2022).

Распространение.

Карибский бассейн: Ямайка, Куба, Пуэрто-Рико, Гватемала, Белиз, Сальвадор, Гондурас, Никарагуа, Коста-Рика, Панама, Колумбия, Венесуэла и другие острова.

Америка: Мексика, Бразилия, Эквадор, Перу, Боливия, Парагвай, Уругвай и Аргентина.

Африка: Нигерия, Камерун, Габон, Конго, Ангола, Мозамбик, Мадагаскар.

Азия: Индия, Шри-Ланка, Индонезия, Малайзия, Таиланд, Филиппины.

Растения-хозяева.

Семейство Arecaceae (пальмовые): *Cocos nucifera* L. (Кокосовая пальма), *Elaeis guineensis* Jacq. (Африканская масличная пальма), *Phoenix dactylifera* L. (Финиковая пальма).

Семейство Musaceae (банановые): *Musa acuminata* Colla (Банановое дерево), *Musa balbisiana* Colla (Дикорастущий банан), *Ensete ventricosum* (Cheesman) E.E. Cheesm. (Ложный банан).

Семейство Bromeliaceae (бромелиевые): *Ananas comosus* (L.) Merr. (Ананас), *Bromelia pinguin* L. (Бромелия пингвин), *Tillandsia usneoides* (L.) L. (Испанский мох).

Семейство Anacardiaceae (сумаховые): *Mangifera indica* L. (Манговое дерево), *Spondias mombin* L. (Желтый момбин), *Anacardium occidentale* L. (Кешью).

3. *Aleurodicus dispersus* Russell, 1965 – 15 ex. (materials from the entomology laboratory of the TLC and the insect taxonomy laboratory of the ZIN RAS).

4. *Aleurodicus floccissimus* (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997) – 2 ex. (permanent slides, materials from the entomology laboratory of the TLC and the insect taxonomy laboratory of the ZIN RAS).

The slides were examined using a phase-contrast microscope ZEISS Axio Imager 2 and ZEISS Axio Imager 1 at a magnification of 10–1000X.

Photographing and subsequent processing of illustrations were carried out using Zen 2.3 software. The final processing of the resulting file was done in Adobe Photoshop CC.

Taxonomy:

type: Arthropoda;

class: Insecta;

order: Hemiptera;

suborder: Aleyrodinea;

superfamily: Aleyrodoidea;

family: Aleyrodidae;

subfamily: Aleyrodicinae;

genus: *Aleurodicus* (Douglas in Morgan, 1892) (Martin J.H., Mound L.A., 2007; EPPO Global Database; CABI Digital Library; GBIF).

***Aleurodicus cocois* Curtis, 1846.**

Synonyms: *Aleurodicus anonae* Morgan, 1892.

Phytosanitary status.

America: Republic of Guatemala (List A1, 2020), Africa: Republic of Guinea (List A1, 2022).

Distribution.

Caribbean: Jamaica, Cuba, Puerto Rico, Guatemala, Belize, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Colombia, Venezuela and other islands.

America: Mexico, Brazil, Ecuador, Peru, Bolivia, Paraguay, Uruguay and Argentina.

Africa: Nigeria, Cameroon, Gabon, Congo, Angola, Mozambique, Madagascar.

Asia: India, Sri Lanka, Indonesia, Malaysia, Thailand, Philippines.

Host plants.

Family Arecaceae: *Cocos nucifera* L., *Elaeis guineensis* Jacq., *Phoenix dactylifera* L.

Family Musaceae: *Musa acuminata* Colla, *Musa balbisiana* Colla, *Ensete ventricosum* (Cheesman) E.E. Cheesm.

Family Bromeliaceae: *Ananas comosus* (L.) Merr., *Bromelia pinguin* L., *Tillandsia usneoides* (L.) L.

Family Anacardiaceae: *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L., *Anacardium occidentale* L.

Family Rutaceae: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus reticulata* Blanco, *Murraya paniculata* (L.) Jack.

Family Malvaceae: *Theobroma cacao* L., *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Gossypium hirsutum* L.

Family Myrtaceae: *Psidium guajava* L., *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

Family Fabaceae: *Inga edulis* Mart., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp., *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

Семейство Rutaceae (рутовые): *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Апельсин), *Citrus reticulata* Blanco (Мандарин), *Murraya paniculata* (L.) Jack (Жасминовый апельсин).

Семейство Malvaceae (мальвовые): *Theobroma cacao* L. (Дерево какао), *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Гибискус китайский роза), *Gossypium hirsutum* L. (Хлопчатник обыкновенный).

Семейство Myrtaceae (миртовые): *Psidium guajava* L. (Гуайява), *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry (Гвоздичное дерево), *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (Эвкалипт камальдульский).

Семейство Fabaceae (бобовые): *Inga edulis* Mart. (Ингу), *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. (Глицирдия), *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Леуцена).

***Aleurodicus dispersus* Russell, 1965.**

Фитосанитарный статус.

Америка: Республика Гватемала (Список A1, 2020); Африка: Королевство Марокко («Карантинный вредитель», 2018); Азия: Китайская Народная Республика (КНР) («Карантинный вредитель», 2021), Исламская Республика Иран (Список A1, 2018), Государство Израиль («Карантинный вредитель», 2009), Иорданское Хашимитское Королевство (Список A1, 2013).

Распространение:

Северная и Южная Америка: США (Флорида, Гавайи), Мексика.

Карибский бассейн: Куба, Ямайка, Доминика, Доминиканская Республика, Панама, Сент-Китс и Невис.

Африка: Бенин, Египет, Кабо-Верде, Кения, Марокко, Нигерия, Судан, Эфиопия, Танзания, Эфиопия, ЮАР.

Азия: Индия, Пакистан, Шри-Ланка, Таиланд, Вьетнам, Китай и Япония.

Австралия и Океания: Австралия, Новая Зеландия, Фиджи и Гавайи.

Растения-хозяева.

Семейство Agessaceae (пальмовые): *Cocos nucifera* (Кокосовая пальма), *Phoenix dactylifera* (Финик пальчатый), *Roystonea regia* (Королевская пальма).

Семейство Musaceae (банановые): *Musa paradisiaca* (Банан райский), *Ensete ventricosum* (Абиссинский банан).

Семейство Rutaceae (рутовые): *Citrus sinensis* (Апельсин сладкий), *Citrus reticulata* (Мандарин).

Семейство Euphorbiaceae (молочайные): *Manihot esculenta* (Маниока), *Hevea brasiliensis* (Гевея бразильская).

Семейство Fabaceae (бобовые): *Acacia mangium* (Акация мангия), *Leucaena leucocephala* (Леуцена блестящая).

Семейство Solanaceae (пасленовые): *Solanum lycopersicum* (Томат), *Capsicum annuum* (Перец овощной).

Семейство Malvaceae (мальвовые): *Gossypium hirsutum* (Хлопчатник), *Theobroma cacao* (Какао).

Семейство Myrtaceae (миртовые): *Eucalyptus grandis* (Эвкалипт грандиозный), *Syzygium cumini* (Джамболан).

Семейство Rosaceae (розоцветные): *Prunus persica* (Персик), *Fragaria ananassa* (Земляника садовая).

Семейство Annonaceae (анноновые): *Annona squamosa* (Сахарное яблоко), *Annona muricata* (Гравиола).

***Aleurodicus dispersus* Russell, 1965.**

Phytosanitary status.

America: Republic of Guatemala (List A1, 2020); Africa: Kingdom of Morocco ("Quarantine pest", 2018); Asia: People's Republic of China (PRC) ("Quarantine pest", 2021), Islamic Republic of Iran (List A1, 2018), State of Israel ("Quarantine pest", 2009), Hashemite Kingdom of Jordan (List A1, 2013).

Distribution:

North and South America: USA (Florida, Hawaii), Mexico.

Caribbean: Cuba, Jamaica, Dominica, Dominican Republic, Panama, Saint Kitts and Nevis.

Africa: Benin, Egypt, Cape Verde, Kenya, Morocco, Nigeria, Sudan, Ethiopia, Tanzania, Ethiopia, South Africa.

Asia: India, Pakistan, Sri Lanka, Thailand, Vietnam, China and Japan.

Australia and Oceania: Australia, New Zealand, Fiji and Hawaii.

Host plants.

Family Arecaceae: *Cocos nucifera*, *Phoenix dactylifera*, *Roystonea regia*.

Family Musaceae: *Musa paradisiaca*, *Ensete ventricosum*.

Family Rutaceae: *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*.

Family Euphorbiaceae: *Manihot esculenta*, *Hevea brasiliensis*.

Family Fabaceae: *Acacia mangium*, *Leucaena leucocephala*.

Family Solanaceae: *Solanum lycopersicum*, *Capsicum annuum*.

Family Malvaceae: *Gossypium hirsutum*, *Theobroma cacao*.

Family Myrtaceae: *Eucalyptus grandis*, *Syzygium cumini*.

Family Rosaceae: *Prunus persica*, *Fragaria ananassa*.

Family Annonaceae: *Annona squamosa*, *Annona muricata*.

***Aleurodicus destructor* Mackie, 1912.**

Phytosanitary status.

America: United Mexican States ('Quarantine Pest', 2018), Republic of Nicaragua ('Regulated Pest', 2023), Republic of El Salvador (List A1, 2023).

Asia: The Hashemite Kingdom of Jordan (List A1, 2013); RPPO/EU: Regional Organization for Animal Health (List A1, 1992).

Distribution:

America: Brazil.

Caribbean: Saint Vincent and the Grenadines.

Asia: Brunei Darussalam, Indonesia (Irian Jaya, Java, Sulawesi), Malaysia, Philippines, Vietnam.

Oceania: Australia (New South Wales, Queensland), New Caledonia, Papua New Guinea, Solomon Islands, Vanuatu.

Host plants.

Family Arecaceae: *Cocos nucifera* L., *Elaeis guineensis* Jacq.

Family Musaceae: *Musa acuminata* Colla, *Musa × paradisiaca* L.

***Aleurodicus destructor* Mackie, 1912.**

Фитосанитарный статус.

Америка: Мексиканские Соединенные Штаты («Карантинный вредитель», 2018), Республика Никарагуа («Регулируемый вредный организм», 2023), Республика Эль-Сальвадор (Список A1, 2023).

Азия: Иорданское Хашимитское Королевство (Список A1, 2013); RPPO/EU: Международная региональная организация по охране здоровья животных (Список A1, 1992).

Распространение.

Америка: Бразилия.

Карибский бассейн: Сент-Винсент и Гренадины.

Азия: Бруней-Даруссалам, Индонезия (Ириан-Джая, Ява, Сулавеси), Малайзия, Филиппины, Вьетнам.

Океания: Австралия (Новый Южный Уэльс, Квинсленд), Новая Каледония, Папуа-Новая Гвинея, Соломоновы острова, Вануату.

Растения-хозяева.

Семейство Arecaceae: *Cocos nucifera* L. (Кокосовая пальма), *Elaeis guineensis* Jacq. (масличная пальма).

Семейство Musaceae: *Musa acuminata* Colla (Банан), *Musa × paradisiaca* L. (Плантайн).

Семейство Rutaceae: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (Апельсин сладкий), *Citrus reticulata* Blanco (Мандарин).

Семейство Annonaceae: *Annona muricata* L. (Сметанное яблоко), *Annona squamosa* L. (Сахарное яблоко).

Семейство Myrtaceae: *Psidium guajava* L. (Гуава), *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry (Малайское яблоко).

Другие семейства: *Theobroma cacao* L. (Какао) – семейство Malvaceae; *Carica papaya* L. (Папайя) – семейство Caricaceae; *Ananas comosus* (L.) Merr. (Ананас) – семейство Bromeliaceae.

Aleurodicus floccissimus (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997).

Синонимы: *Lecanoideus floccissimus* Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997.

Фитосанитарный статус.

Африка: Королевство Марокко («Карантинный вредитель», 2018); Америка: Федеративная Республика Бразилия (Список A1, 2018).

Распространение.

Южная Америка: Колумбия, Эквадор, Перу, Французская Гвиана.

Карибский бассейн: Тринидад и Тобаго.

Африка: Канарские острова.

Европа: Испания.

Растения-хозяева.

Семейство Arecaceae: *Cocos nucifera* L. (Кокосовая пальма).

Семейство Musaceae: *Musa acuminata* Colla (Банан), *Strelitzia reginae* Banks (Стрелитция королевская).

Семейство Caricaceae: *Carica papaya* L. (Папайя).

Семейство Rutaceae: *Citrus aurantium* L. (Кислый апельсин).

Семейство Euphorbiaceae: *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch (Пуансеттия).

Семейство Moraceae: *Ficus benjamina* L. (Фигус Бенджамина), *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem. (Фигус каучуконосный).

Семейство Rutaceae: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus reticulata* Blanco.

Семейство Annonaceae: *Annona muricata* L., *Annona squamosa* L.

Семейство Myrtaceae: *Psidium guajava* L., *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M.Perry.

Other families: *Theobroma cacao* L. – family Malvaceae; *Carica papaya* L. – family Caricaceae; *Ananas comosus* (L.) Merr. – family Bromeliaceae.

Aleurodicus floccissimus (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997).

Synonyms: *Lecanoideus floccissimus* Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997.

Phytosanitary status.

Africa: Kingdom of Morocco (Quarantine pest, 2018); America: Federative Republic of Brazil (List A1, 2018).

Distribution.

South America: Colombia, Ecuador, Peru, French Guiana.

Caribbean: Trinidad and Tobago.

Africa: Canary Islands.

Europe: Spain.

Host plants.

Family Arecaceae: *Cocos nucifera* L.

Family Musaceae: *Musa acuminata* Colla, *Strelitzia reginae* Banks.

Family Caricaceae: *Carica papaya* L.

Family Rutaceae: *Citrus aurantium* L.

Family Euphorbiaceae: *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch.

Family Moraceae: *Ficus benjamina* L., *Ficus elastica* Roxb. ex Hornem.

Family Malvaceae: *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Family Anacardiaceae: *Mangifera indica* L.

Family Myrtaceae: *Psidium guajava* L.

Family Apocynaceae: *Nerium oleander* L.

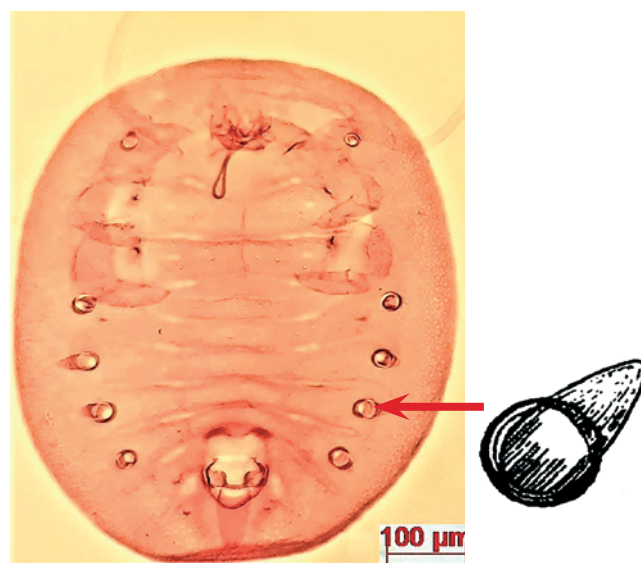


Рис. 1. Пример сложной поры *Aleurodicus* (фото и рисунок М. В. Ушковой)

Fig. 1. Compound pore of *Aleurodicus* (photo and drawing by M. V. Ushkova)

Семейство Malvaceae: *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Гибискус китайский).

Семейство Anacardiaceae: *Mangifera indica* L. (Манго индийское).

Семейство Myrtaceae: *Psidium guajava* L. (Гуава).

Семейство Aprocynaceae: *Nerium oleander* L. (Олеандр обыкновенный).

Представлен усовершенствованный дихотомический ключ на основе литературных данных (Martin, 1999, Martin, 2000, Hodges et al., 2005, Bink-Moenen R.M. 1983, с изменениями).

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ КЛЮЧ ДО РОДА *ALEURODICUS*:

1. На псевдопупариях имеются сложные поры (см. рис. 1) (кроме рода *Dialeurodicus*); все грудные ноги с коготком (см. рис. 2, а). Анальный комплекс: язычок очень длинный, обычно частично выходит за пределы анального отверстия и с двумя парами щетинок (см. рис. 3, а). 2 **Aleurodicinae**.

1'. На псевдопупариях сложные поры отсутствуют, все грудные ноги без коготков (см. рис. 2, б). Анальный комплекс: язычок обычно не длинный, не выступает за пределы анального отверстия и с одной парой щетинок (см. рис. 3, б). 3 **Aleyrodinae**.

2 (1). Сложные поры на псевдопупарии отсутствуют; язычок короткий и не выступает из анального отверстия *Dialeurodicus*

2'. Сложные поры на псевдопупарии имеются. 3

3 (2) Дорсальный диск с многочисленными пятнадцатыми и четырехклеточными порами (см. рис. 4); центральный стержень в сложных порах короткий и не выходит за пределы поры; краевые восковые поры имеются; язычок короткий, конический, обычно внутри анального отверстия; подкраевые, цефалические и торакальные щетинки отсутствуют. *Metaleurodicus*

3'. Дорсальный диск с простыми порами; центральный стержень конический; сложные поры и краевые восковые поры отличаются; язычок лопатообразный и выходит за пределы анального отверстия; цефалические и грудные щетинки имеются. 4

4 (3). Сложные поры с несколькими стержневыми отростками в кольце (см. рис. 5);

An improved dichotomous key is presented based on literature data (Martin, 1999, Martin, 2000, Hodges et al., 2005, Bink-Moenen R.M. 1983, with modifications).

ILLUSTRATED KEY TO THE GENUS *ALEURODICUS*:

1. Compound pores present on pseudopupa (see Fig. 1) (except for the genus *Dialeurodicus*); all thoracic legs with a claw (see Fig. 2, a). Anal apparatus: lingula very long, usually partially extending beyond the anus

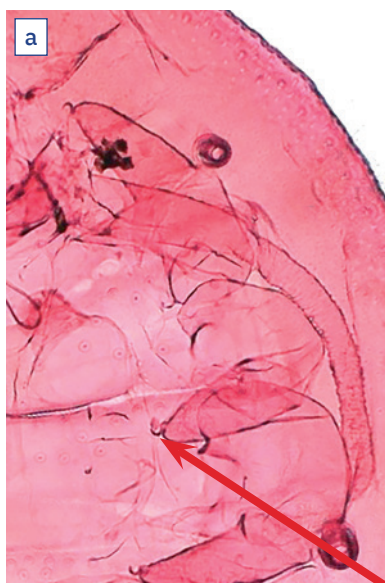


Рис. 2. а – ноги оканчиваются коготком, б – ноги оканчиваются подушечкой (фото М. В. Ушковой)

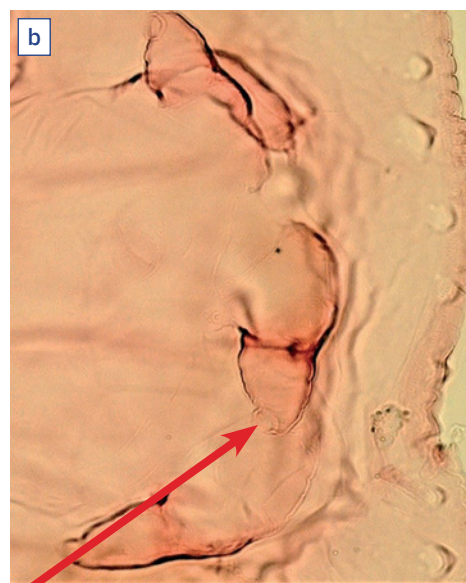


Fig. 2. a – legs ending with a claw, b – the legs ending with a pad (photos by M. V. Ushkova)



Рис. 3. Анальный комплекс, а – Aleurodicinae (*Paraleyrodes bondari*) (язычок очень длинный, обычно частично выходит за пределы анального отверстия и с 2 парами щетинок), б – Aleyrodinae (*Asterobemisia dentata*) (язычок обычно недлинный, не выступает за пределы анального отверстия и с одной парой щетинок) (фото М. В. Ушковой)

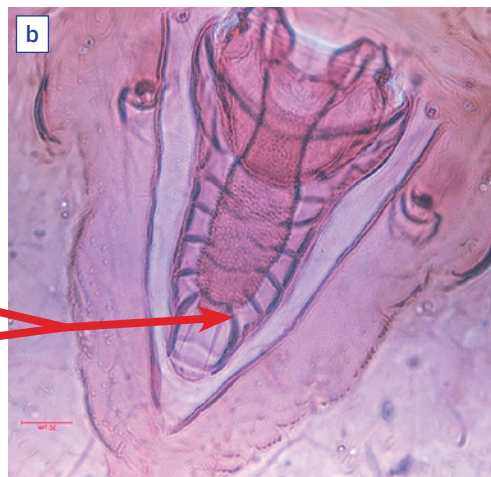


Fig. 3. Anal apparatus, a – Aleurodicinae (*Paraleyrodes bondari*) (lingula very long, usually partially extending beyond the anus and with two pairs of setae), b – Aleyrodinae (*Asterobemisia dentata*) (lingula generally not long, not extending beyond the anus and has a pair of setae) (photos by M. V. Ushkova)



Рис. 4. Сложная пора с центральным кольцом стержней (фото и рисунок М. В. Ушковой)

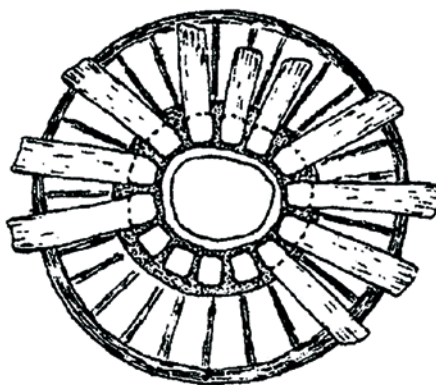


Fig. 4. Compound pore with a central ring of processes (photo and drawing by M. V. Ushkova)



Рис. 5. Сложные поры с центральным стержнем *Paraleyrodes* (фото и рисунок М. В. Ушковой)



Fig. 5. Compound pores with a central rod-shaped processes *Paraleyrodes* (photo and drawing by M. V. Ushkova)

дорсальные дисковидные поры расположены в середине абдоминальных сегментов III–IV; на головном и последних четырех каудальных сегментах сложные поры одинакового размера располагаются парами, передние 2–3 брюшные пары маленькие..... *Paraleyrodes*

4'. Сложные поры с одним центральным стержнем, все поры схожи по размеру; на дорсальном диске многочисленные железы..... *Aleurodicus*

КЛЮЧ – ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ АЛЕЙРОДИД РОДА *ALEURODICUS*, ИМЕЮЩИХ ФИТОСАНИТАРНЫЙ СТАТУС

1(1'). Брюшко с 4–5 парами сложных пор.....2

1'. Брюшко с 6 парами сложных пор.....3

2'. Субмаргинальная область псевдопупария без двойных кольцевых пор, только с полосой тесно расположенных широкоовальных пор; дорсальная область псевдопупария с редкими септальными порами. Центральные отростки сложных пор обычно направлены мезально (см. рис. 6, а). Сам псевдопупарий с 5 парами сложных пор схожего размера в дорсальной части. Отличается от других видов отсутствием пор с двойной окантовкой и загнутым краем (см. рис. 6, b), (см. рис. 6)..... *Aleurodicus floccissimus*

2' (2). Вазиформное отверстие в ширину больше, чем в длину (см. рис. 7, с). Все сложные поры сходны по размеру, абдоминальные пары

and with two pairs of setae (see Fig. 3, a).....2 *Aleurodicinae*.

1'. Compound pores absent on pseudopupa, all thoracic legs without claws (see Fig. 2, b). Anal apparatus: lingula generally not long, not extending beyond the anus and has a pair of setae (see Fig. 3, b).....*Aleyrodinae*

2 (1). Compound pores absent on pseudopupa; lingula short and does not extend from the anus.....*Dialeurodicus*

2'. Compound pores present on pseudopupa.....3

3 (2) Dorsal disc with numerous five-ocular and four-ocular pores (see Fig. 4); the central process in compound pores is short and does not extend beyond the pore; marginal wax pores present; lingula short, conical, usually inside the anus; submarginal, cephalic and thoracic setae absent.....*Metaleurodicus*

3'. Dorsal disc with simple pores; central process conical; compound pores and marginal waxy pores distinct; lingula spatulate and extending beyond anus; cephalic and thoracic setae present.....4

4 (3). Compound pores with several rod-shaped processes in a

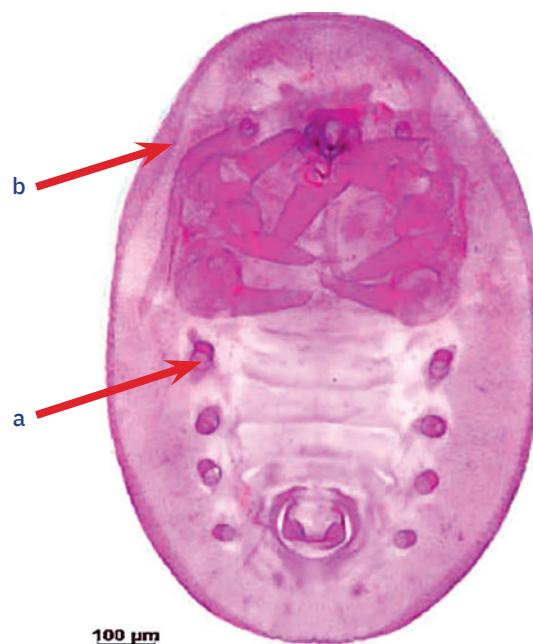


Рис. 6. *Aleurodicus floccissimus* (фото М. В. Ушковой)

Fig. 6. *Aleurodicus floccissimus* (photo by M. V. Ushkova)

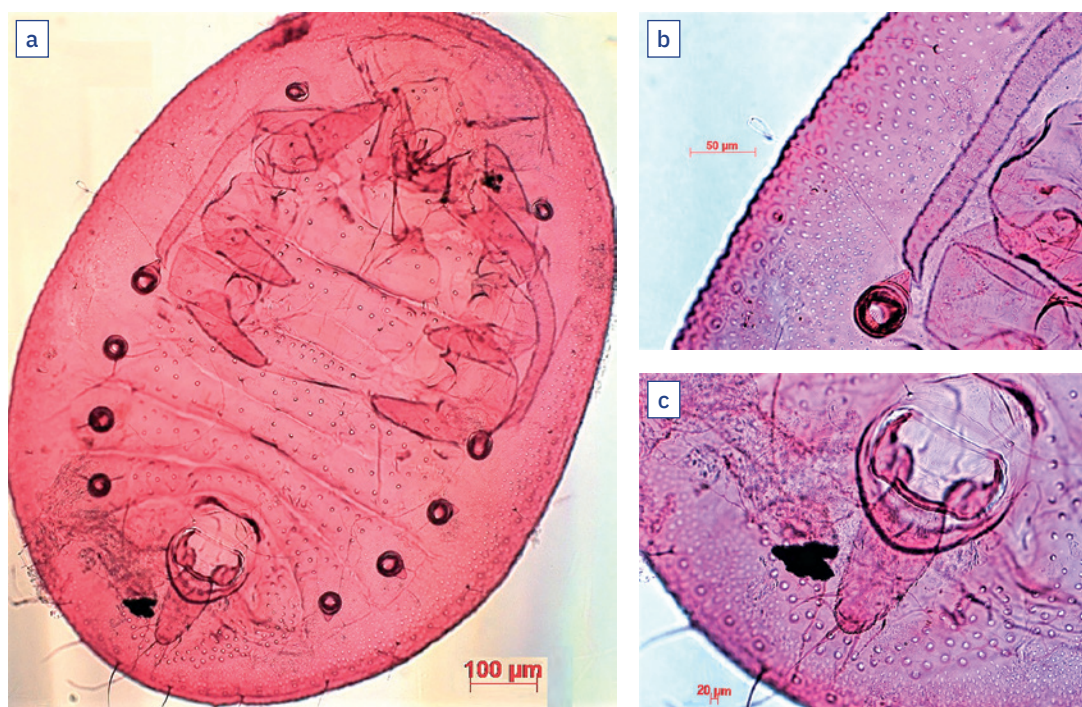


Рис. 7. *Aleurodicus dispersus* (фото М. В. Ушковой) Fig. 7. *Aleurodicus dispersus* (photos by M. V. Ushkova)

расположены на сегментах III–VI (см. рис. 7, а). Дорсальная область псевдопупария с узором из заметных септальных пор в субмедианной области, большая часть субдорсальной области с множеством широкоовальных пор (см. рис. 7).....

.....*Aleurodicus dispersus*

3 (3'). Псевдопупарий с 7 парами сложных пор; цефалические поры редуцированы, меньше

center (see Fig. 5); dorsal disc pores are located in the middle of abdominal segments III–IV; on the head and last four caudal segments, complex pores of the same size are located in pairs, the anterior 2–3 abdominal pairs are small.....*Paraleyrodes*

4'. Compound pores with one central rod-shaped processes, all pores similar in size; numerous glands on dorsal disc.....*Aleurodicus*

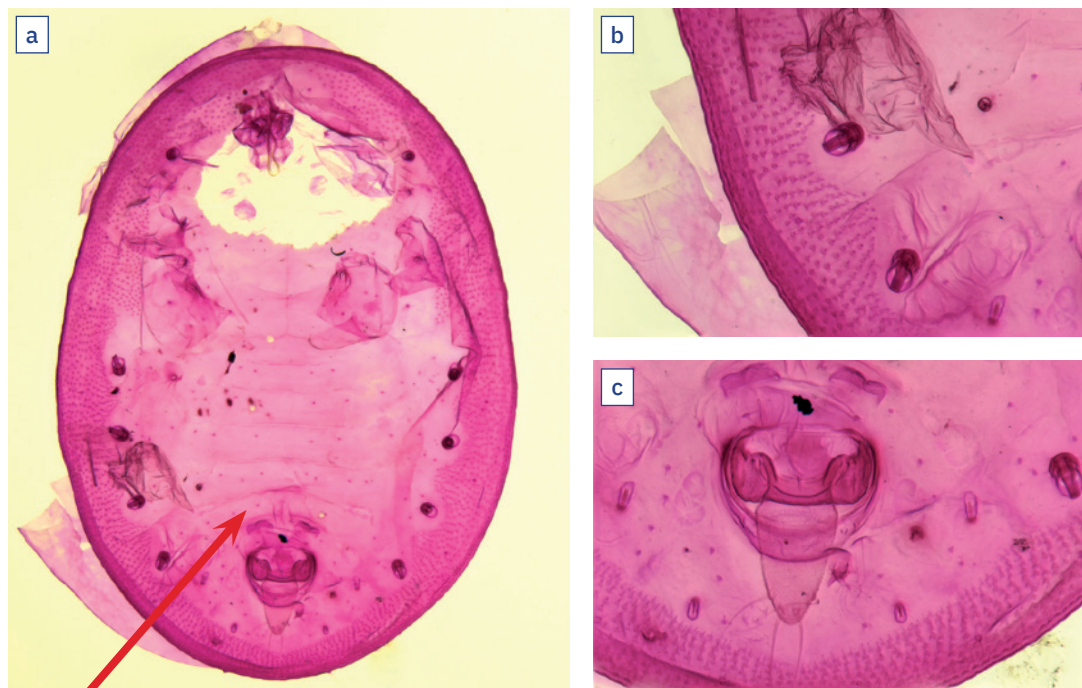


Рис. 8. *Aleurodicus cocois* (фото М. В. Ушковой) Fig. 8. *Aleurodicus cocois* (photos by M. V. Ushkova)



Рис. 9. *Aleurodicus destructor* (фото М. В. Ушковой) Fig. 9. *Aleurodicus destructor* (photos by M. V. Ushkova)

передних 4 абдоминальных пор (см. рис. 8, а). Задние две пары брюшных сложных пор значительно меньше остальных (см. рис. 8, б). Субмаргинальная область псевдопупария с многочисленными мелкими широкоовальными порами, которые расположены хаотично между абдоминальными сложными порами; субмаргинальные поры с двойной окантовкой отсутствуют; дорсальные септальные поры присутствуют. Дорсальная область псевдопупария пунктирована только рассеянными крошечными «сатурноподобными» порами (см. рис. 8, а, указаны стрелкой). На лингуле (анальный комплекс) 2 пары щетинок хорошо заметны (см. рис. 8, с)

.....*Aleurodicus cocois*
3' (3). Край псевдопупария не зубчатый. Сам псевдопупарий с 7 парами сложных пор (см. рис. 9, а). Все абдоминальные сложные поры очень крупные, имеют диаметр, примерно равный диаметру вазиформного отверстия и друг друга. Цефалическая пара сложных пор меньше абдоминальных пар. Дорсальная область псевдопупария пунктирована только разрозненными крошечными порами. Лингула с 2 из 4 значительно редуцированными волосками (см. рис. 9, б).....*Aleurodicus destructor*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bink-Moenen R.M. 1983. Revision of the African Whiteflies (Aleyrodidae), mainly based on a collection from Tchad. Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 10, 1-210.
2. Evans G.A. 2008: The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the World and their Host Plants and Natural Enemies. USDA/Animal Plant Health Inspection Service (APHIS), 703 pp.

IDENTIFICATION KEY TO ALEURODIDS OF THE GENUS *ALEURODICUS*, HAVING PHYTOSANITARY STATUS

- 1(1'). Abdomen with 4-5 pairs of compound pores.....2
1'. Abdomen with 6 pairs of compound pores.....3
2'. Submarginal area of pseudopupa without double annular pores, only with a band of closely spaced broadly oval pores; dorsal area of pseudopupa with rare septal pores. Central processes of compound pores are usually directed mesallally (see Fig. 6, a). Pseudopupa itself with 5 pairs of compound pores of similar size in the dorsal part. Differs from other species by the absence of pores with double margins and a curved edge (see Fig. 6, b), (see Fig. 6).....



.....*Aleurodicus floccissimus*

- 2' (2). Vaseform orifice is wider than it is long (see Fig. 7, c). All the compound pores are similar in size, the abdominal pairs are located on segments III–VI (see Fig. 7, a). The dorsal region of the pseudopupa has a pattern of conspicuous septal pores in the submedian region, most of the subdorsal region has numerous broadly oval pores (see Fig. 7).....

.....*Aleurodicus dispersus*
3 (3'). Pseudopupa with 7 pairs of compound pores; cephalic pores reduced, smaller than the anterior 4 abdominal pores (see Fig. 8, a). The posterior two pairs of abdominal complex pores significantly smaller than the others (see Fig. 8, b). Submarginal area of pseudopupa with numerous small, broadly oval pores, which are located randomly between abdominal complex pores; submarginal pores with double margins absent; dorsal septal pores present. Dorsal area of pseudopupa punctate only with scattered tiny “saturniform” pores (see Fig. 8, a, indicated by arrow). On lingula (anal apparatus) 2 pairs of setae clearly visible (see Fig. 8, c).....*Aleurodicus cocois*

3' (3). Pseudopupa margin not serrated. Pseudopupa with 7 pairs of complex pores (see Fig. 9, a). All abdominal compound pores very large, with a diameter approximately equal to the diameter of the vaseform orifice and each other. Cephalic pair of complex pores smaller than the abdominal pairs. Dorsal region of pseudopupa punctate only with scattered tiny pores. Lingula with 2 of 4 significantly reduced hairs (see Fig. 9, b).....*Aleurodicus destructor*

REFERENCES

1. Bink-Moenen R.M. 1983. Revision of the African Whiteflies (Aleyrodidae), mainly based on a collection from Tchad. Monografieën van de Nederlandse Entomologische Vereniging 10, 1-210.
2. Evans G.A. 2008: The Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the World and their Host Plants and Natural Enemies. USDA/Animal Plant Health Inspection Service (APHIS), 703 pp.

Табл. 1. Сравнительная морфология псевдопупариев алейродид *Aleurodicus cocois*, *Aleurodicus destructor*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurodicus floccissimus*

Признак	Вид			
	<i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846	<i>Aleurodicus destructor</i> Mackie, 1912	<i>Aleurodicus dispersus</i> Russell, 1965	<i>Aleurodicus floccissimus</i> (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997)
Сложные поры	7 пар; <u>задние две пары абдоминальных сложных пор значительно меньше остальных*</u>	7 пар; <u>все абдоминальные сложные поры очень крупные, цефалическая пара меньше абдоминальных пар</u>	5 пар; сложные поры все схожи по размеру	5 пар; сложные поры все схожи по размеру
Субмаргинальная область псевдопупария	с многочисленными мелкими широкоовальными порами; поры с двойной окантовкой отсутствуют	поры с двойной окантовкой отсутствуют	с отчетливыми кольцевыми порами с двойной окантовкой	без двойных кольцевых пор; поры с двойной окантовкой отсутствуют
Дорсальная область псевдопупария	пунктирована только рассеянными крошечными «сатурноподобными» порами; септальные поры присутствуют	пунктирована только разрозненными крошечными порами	с узором из заметных септальных пор в субмедианной области	с редкими септальными порами
Анальный комплекс	на лингуле 2 пары щетинок хорошо заметны	<u>лингула с 2 из 4 значительно редуцированными волосками</u>	на лингуле 2 пары щетинок хорошо заметны	на лингуле 2 пары щетинок хорошо заметны

* Основные признаки выделены и подчеркнуты

Table 1. Comparative pseudopupa morphology of *Aleurodicus cocois*, *Aleurodicus destructor*, *Aleurodicus dispersus*, *Aleurodicus floccissimus*

Character	Species			
	<i>Aleurodicus cocois</i> Curtis, 1846	<i>Aleurodicus destructor</i> Mackie, 1912	<i>Aleurodicus dispersus</i> Russell, 1965	<i>Aleurodicus floccissimus</i> (Martin, Hernández-Suarez & Carnero, 1997)
Compound pores	7 pairs; <u>the posterior two pairs of abdominal compound pores are significantly smaller than the others *</u>	7 pairs; <u>all abdominal compound pores are very large, the cephalic pair is smaller than the abdominal pairs</u>	5 pairs; compound pores are all similar in size	5 pairs; compound pores are all similar in size
Submarginal pseudopupa area	with numerous small, broadly oval pores; pores with double margins are absent	pores with double margins are absent	with distinct annular pores with double margins	without double ring pores; no pores with double margins
Dorsal pseudopupa area	punctate only with scattered tiny «Saturn-like» pores; septal pores present	punctate only with scattered tiny pores	with a pattern of prominent septal pores in the submedian region	with rare septal pores
Anal apparatus	2 pairs of setae are clearly visible on the lingula	<u>lingula with 2 of 4 hairs significantly reduced</u>	2 pairs of setae are clearly visible on the lingula	2 pairs of setae are clearly visible on the lingula

* The main characters are highlighted and underlined

3 Hodges G.S., Evans G.A. 2005. An identification guide to the whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the southeastern United States. *Florida Entomologist* 88 (4) 518-534.

4. Martin J.H. The whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae), a taxonomic account and identification guide. // Technical Paper, CSIRO Entomology. Canberra. 1999. Vol. 38. P. 1–197.

5. Martin J.H., Mifsud D., Rapisarda C. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean Basin. // *Bulletin of Entomological Research*. 2000. Vol. 90. P. 407–448.

6. Martin J.H., Mound L.A. An annotated checklist of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) // *Zootaxa*. 2007. Vol. 1492(1492) 84 p.

7. Quaintance A.L. Homoptera, Family Aleyrodidae. // In Wytsman, P. (Ed), *Genera Insectorum*. 1908. Vol. 87. P. 1–11.

8. CABI Digital Library URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/> [Электронный ресурс] (дата обращения: 12.06.2024)

9. EPPO Global Database URL: <https://gd.eppo.int/> [Электронный ресурс] (дата обращения: 12.05.2023)

10. GBIF | Global Biodiversity Information Facility URL: <https://www.gbif.org/> [Электронный ресурс] (дата обращения: 12.02.2025)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ушкова Мария Владиславовна, младший научный сотрудник лаборатории энтомологии ИЛЦ ФГБУ «ВНИИКР», р. п. Быково, м. о Раменский, Московская обл., Россия; *ORCID 0000-0003-0102-1332*, *e-mail: ushkovamariavladislavovna@gmail.com*

3 Hodges G.S., Evans G.A. 2005. An identification guide to the whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the southeastern United States. *Florida Entomologist* 88 (4) 518-534.

4. Martin J.H. The whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae), a taxonomic account and identification guide. // Technical Paper, CSIRO Entomology. Canberra. 1999. Vol. 38. P. 1–197.

5. Martin J.H., Mifsud D., Rapisarda C. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of Europe and the Mediterranean Basin. // *Bulletin of Entomological Research*. 2000. Vol. 90. P. 407–448.

6. Martin J.H., Mound L.A. An annotated checklist of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) // *Zootaxa*. 2007. Vol. 1492(1492) 84 p.

7. Quaintance A.L. Homoptera, Family Aleyrodidae. // In Wytsman, P. (Ed), *Genera Insectorum*. 1908. Vol. 87. P. 1–11.

8. CABI Digital Library URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/> [Electronic resource] (last accessed: 12.06.2024)

9. EPPO Global Database URL: <https://gd.eppo.int/> [Electronic resource] (last accessed: 12.05.2023)

10. GBIF | Global Biodiversity Information Facility URL: <https://www.gbif.org/> [Electronic resource] (last accessed: 12.02.2025)

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Maria Ushkova, Junior Researcher, Entomology Laboratory, Testing Laboratory Center, FGBU "VNIICR", Bykovo, Ramenskoye, Moscow Oblast, Russia; *ORCID 0000-0003-0102-1332*, *e-mail: ushkovamariavladislavovna@gmail.com*