ISSN 1817-7204 (Print)
ISSN 1817-7239 (Online)
УДК 635.1./8:632.731(476)
https://doi.org/10.29235/1817-7204-2025-63-4-305-314

Поступила в редакцию 08.02.2024
Received 08.02.2024

С. И. Романовский, Д. В. Войтка

B g k l b l m l a Z s b l u j Z k l _ g b c G Z p b h g Z e v g Z y Z d Z ^ _ f b y g Z m d ; _ e Z j m k b l j b e r

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА THRIPIDAE В ПОСАДКАХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. Семейство Thripidae насчитывает около 1 750 видов растительноядных трипсов, из них в странах Европы зарегистрировано порядка 230 фитофагов, имеющих широкий круг растений-хозяев. Ареалы этих насекомых весьма обширны. Ввиду стремительной инвазивности многочисленные популяции являются общими для большинства стран и континентов. Несмотря на проведение карантинных мероприятий, их ареал регулярно увеличивается. Представлены результаты исследований по изучению видового состава и встречаемости фитофагов семейства Thripidae в условиях овощных агробиоценозов Республики Беларусь. Выявлены культуры – лук репчатый, капуста кочанная, огурец защищенного грунта, характеризующиеся наибольшим разнообразием популяций бахромчатокрылых. Впервые в республике определены доминирующие виды трипсов в промышленных полевых агробиоценозах – 7 K U L S V L W D E D F L и в условиях культивационных сооружений –) U D Q N O L Q L H O O D, R F F L G H Q W D O L V Q N O L Q L H O O D. Представлены результаты видовой идентификации фитофагов семейства Thripidae, и рассмотрены основные отличительные морфологические признаки родов Thrips и) U D Q N O L Q L H O O D. Уточнены ключевые особенности морфологически близких видов) U D Q N O L Q L H O O D R F F L G H Q W D O L V Q N O L Q L H O O D, преобладающих на растениях томата и огурца защищенного грунта, и 7 K U L S V L W D E D F L, доминирующего в посадках лука репчатого и капусты кочанной. Результаты исследований могут стать основой для углубления знаний о видовом разнообразии фитофагов и обоснованного осуществления эффективных мероприятий по защите растений.

Ключевые слова: растительноядные трипсы, фитофаги семейства Thripidae, идентификация, видовое разнообразие, морфологические признаки, внутривидовая изменчивость, агробиоценоз, овощные культуры

Для цитирования: Романовский, С. И. Идентификация и видовое разнообразие представителей семейства Thripidae в посадках овощных культур в Республике Беларусь / С. И. Романовский, Д. В. Войтка // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2025. – Т. 63, № 4. – С. 305–314. https://doi.org/10.29235/1817-7204-2025-63-4-305-314

Sergey I. Romanovskiy, Dmitry V. Voitka

, Q V W L W X W H R I 3 O D Q W 3 U R W H F W L R Q 1 D W L R Q D O $ F D G H P \ R I 6 F L H

IDENTIFICATION AND SPECIES DIVERSITY OF THRIPIDAE FAMILY IN VEGETABLE PLANTINGS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. The family Thripidae has about 1 750 species of herbivorous thrips, of which about 230 phytophages with a wide range of host plants are registered in European countries. The areas of these insects are very extensive. Due to the rapid invasiveness, numerous populations are common to most countries and continents. Despite the quarantine measures, their area regularly increases. The paper presents the results of studies on the species composition and occurrence of phytophages of the family Thripidae in the conditions of vegetable agrobiocenoses of the Republic of Belarus. Crops have been identified – bulb onions, cabbage, cucumber of protected soil, characterized by the greatest variety of fringed-winged populations. For the first time in the republic the dominant species of thrips in industrial field agrobiocenoses – 7 K U L S V L W D E D F L and in the conditions of cultivation facilities –) U D Q N O L Q L H O O D, R F F L G H Q W D O L V Q N O L Q L H O O D were determined. The results of specific identification of phytophages of the Thripidae family are presented and the main distinctive morphological features of the sorts Thrips and) U D Q N O L Q L H O O D are considered. Key features of morphologically close types are specified) U D Q N O L Q L H O O D R F F L G H Q W D O L V Q N O L Q L H O O D Perg. and) U D Q N O L Q L H O O D O W H U L Q D, prevailing on plants of a tomato and a cucumber of the protected soil, and 7 K U L S V W D E D F L Lind. dominating in onion and cabbage. Results of researches can become a basis for increasing knowledge of a species diversity of phytophages and reasonable implementation of actions for protection of plants.

Keywords: herbivorous thrips, phytophages of the family Thripidae, identification, species diversity, morphological features, intraspecific variability, agrobiocenosis, vegetable crops

For citation: Romanovsky S. I., Voitka D. V. Identification and species diversity of Thripidae family in vegetable plantings in the Republic of Belarus. 9 H V W V L 1 D W V \ \ D Q D O ¶ Q D L D N D G H P L L Q D Y X N % H O D U X V L 6 H

© Романовский С. И., Войтка Д. В., 2025

следние годы, в связи с постепенным изменением климата на фоне увеличения суммы положительных температур за период вегетации, складываются благоприятные условия для появления и расширения ареалов бахромчатокрылых в агробиоценозах лука репчатого и капусты кочанной в Республике Беларусь [14].

Видовой состав трипсов в посадках овощных культур открытого и защищенного грунта, изученный исследователями в России и странах европейского континента, свидетельствует о существенном разнообразии этих фитофагов. Несмотря на регулярное проведение карантинных мероприятий, во многих странах продолжают появляться новые виды, вредоносность которых требует постоянного совершенствования разработанных программ по оптимизации энтомологической ситуации в агробиоценозах овощных культур. Под влиянием биотических, абиотических и антропогенных факторов, способствующих постепенному улучшению условий для питания и развития фитофагов их состав в овощных агробиоценозах, постоянно пополняется и за счет видов из местной фауны, численность которых ранее была незначительной [8].

Аргументированность наблюдений, проведенных многочисленными исследователями стран ближнего зарубежья, и фрагментарность имеющихся на сегодняшний день сведений о разнообразии насекомых семейства Thripidae, присутствующих в овощных агробиоценозах Республики Беларусь, послужили основой для проведения наших исследований.

Цель работы – выявление распространенности, идентификация и уточнение видового состава трипсов в посадках овощных культур открытого и защищенного грунта.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований являлись имаго растительноядных трипсов, отобранные в агробиоценозах овощных культур: лука репчатого, капусты кочанной, огурца и томата защищенного грунта.

Изучение видового состав трипсов проводили в 2021–2023 гг. путем маршрутных обследований производственных посадок (посевов) овощных культур в хозяйствах республики (Минская, Брестская, Гродненская, Витебская, Гомельская и Могилевская области). Сбор имаго трипсов осуществляли, используя кисточку, смоченную в 70%-м этиловом спирте, на 1–2 растениях, отобранных случайным образом в 5 точках каждого отдельного агробиоценоза. Собранный энтомологический материал помещали в полимерные пробирки Эппендорфа емкостью 2 мл, наполненные 70%-м раствором этилового спирта. Затем их этикетировали с указанием даты и места сбора, стадии развития вредного объекта, наименования культуры, фамилии и инициалов сотрудника, проводившего отбор образца. Законсервированные таким образом имаго трипсов в дальнейшем подвергались идентификации [15, 16].

Видовую диагностику экземпляров по морфологическим признакам проводили совместно с кафедрой зоологии БГУ под руководством доктора биологических наук, профессора С. В. Буга и Всероссийским центром карантина растений при непосредственном участии руководителя отделом биометода О. Г. Волкова.

Приготовление микробиологических препаратов. Идентификацию трипсов по морфологическим признакам проводили путем приготовления тотальных (из целого организма) микроскопических препаратов. Препараты, предназначенные для микроскопии, изготавливали на предметных стеклах с маркировкой ISO 8037/1 размером 76 × 26 мм, толщиной 1 мм (ГОСТ 9284-75 «Стекла предметные для микропрепаратов. Технические условия»). Для фиксации энтомологического объекта на предметном стекле использовали жидкость Хойера (30 г гуммиарабика, 50 мл дистиллированной воды, 20 мл глицерина и 200 г хлоралгидрата). Для осветления темных форм насекомых использовали молочную кислоту, после чего предназначенные для идентификации экземпляры промывали в нескольких сменах дистиллированной воды. Окончательно имаго трипсов монтировали в капле среды в центре предметного стекла перпендикулярно его длинной оси дорсальной стороной вверх, отводя от тела усики, крылья и ноги. Сверху размещали покровное стекло размером 20 × 20 мм, толщиной 0,17 мм (ГОСТ 6672-75 «Стекла покровные для микропрепаратов. Технические условия»). Приготовленный таким способом препарат снабжали этикеткой, отражающей наименование консервирующей среды, дату и место сбора, стадию развития вредного объекта, наименование культуры или ее части (лист, побег, цветок и т. д.), на которой был обнаружен конкретный экземпляр, фамилию и инициалы сотрудника, проводившего отбор [15, 16].

Идентификация трипсов. Видовую принадлежность фитофагов семейства Thripidae определяли при 40-кратном увеличении с использованием в качестве оптических инструментов прямых микроскопов проходящего света и поляризационных устройств в Институте защиты растений, БГУ и Всероссийском центре карантина растений. Идентификацию насекомых проводили по общепринятым, описанным в литературе морфологическим признакам: размер и окрас тела, окрас крыльев и расположение жилок переднего крыла, форма головы, число члеников усиков, размер глаз, длина, количество и расположение щетинок на переднеспинке, крыльях и брюшке, окрас, количество и форма сегментов брюшка.

Процесс диагностирования видов фитофагов семейства Thripidae осуществляли при помощи традиционных дихотомических ключей, предложенных в «Определителе насекомых Дальнего Востока СССР» (П. А. Лер, 1986), «Определителе насекомых Европейской части СССР» (Г. Я. Бей-Биенко, 1964), а также в зарубежных справочных изданиях: «Thysanoptera» (Л. А. Маунд, 1976), «Thysanoptera: an identification guide» (Л. А. Маунд, 1998), в том числе по имеющимся на базе Всероссийского центра карантина растений опытным образцам, изготовленным постоянным микропрепаратам трипсов, с использованием специализированных электронных ресурсов [17–21].

Статистический анализ. В ходе анализа энтомологического материала определяли долю идентифицированных имаго трипсов по видам с установлением доминантных в каждом образце, собранном в конкретном овощном агробиоценозе. Полученные данные были обобщены для культур в зависимости от ботанического семейства и условий выращивания (открытый и защищенный грунт).

Результаты и их обсуждение. Изучение разнообразия фауны насекомых семейства Thripidae на овощных культурах открытого и защищенного грунта в хозяйствах республики показало, что наибольшая встречаемость популяций бахромчатокрылых была характерна для промышленных полевых агробиоценозов лука репчатого и капусты кочанной, а также огурца, выращиваемого в условиях культивационных сооружений различных типов; реже насекомых выявляли на тепличных культурах томата и перца. В 2023 г. присутствие трипсов впервые зафиксировали в посевах свеклы столовой в хозяйствах Минской и Могилевской областей.

Согласно полученным результатам по морфологической диагностике фитофагов семейства Thripidae наибольшее разнообразие, до 5 видов, установлено в образцах, полученных при обследовании агробиоценозов лука репчатого. Вместе с тем отмечено, что 100%-й встречаемостью в отобранном с луковых полей идентификационном материале характеризовались имаго и личинки трипса табачного. В зависимости от ареала их доля в образцах относительно особей других растительноядных видов – *Thrips physapus* L., *Frankliniella tenuicornis* Uz., *Limothrips denticornis* Hal. – варьировала от 55,5 до 100,0 %. В 60 % энтомологического материала, собранного с луковых полей, были отмечены имаго и личинки хищных трипсов *Aeolothrips* spp. Присутствие особей данного вида отмечали преимущественно в образцах, собранных в агроценозах с наибольшей численностью потенциальных фитофагов.

В результате полученных данных можно констатировать, что доминирующими в производственных посадках капусты кочанной являются популяции *Thrips tabaci* Lind. при 100%-й встречаемости в образцах на фоне выявления единичных имаго *Thrips vulgatissimus* Hal. В энтомологическом материале, собранном с капустных полей, расположенных неподалеку от посевов зерновых культур, периодически выявляли особей *Frankliniella tenuicornis* Uz. и *Limothrips denticornis* Hal. Несмотря на то что эти два вида являются олигофагами, специализирующимися для питания на растениях семейства Злаки, в литературе известны случаи встречаемости последнего в подкарантинной продукции в кочанах капусты из Нидерландов, Польши, Италии, Испании, что предполагает необходимость изучения его биотического потенциала с целью определения потенциальной вредоносности для данной культуры в условиях Беларуси [22].

В энтомологическом материале, собранном в посадках огурца защищенного грунта зимне-весеннего культурооборота, выращиваемого способом малообъемной гидропоники, доминирующее положение по количеству имаго в образцах имели особи западного цветочного трипса, 86,6–100,0 %, относительно доли трипса табачного, популяции которого имели 100%-ю встречаемость и преобладали исключительно в период выращивания рассады. В единичном экземпляре был отмечен *Anaphothrips obscurus* Mull. (имаго).

Доминирующим в посадках огурца и томата, выращиваемых на торфогрунте в неотапливаемых поликарбонатных теплицах, являлся вид *Frankliniella intonsa* Tryb. – обыкновенный, или разноядный, трипс, соотношение имаго которого в образцах достигало 54,5–100,0 % при доле сопутствующих видов: *Thrips major* Uz. – 36,4 %, *Thrips physapus* L. – 9,0 %, *Thrips tabaci* Lind. – 9,0 %.

В энтомологическом материале, отобранном с растений перца защищенного грунта, установлено присутствие исключительно экземпляров вида *Frankliniella occidentalis* Perg.

В результате исследований были уточнены основные отличительные характеристики доминирующих фитофагов семейства Thripidae, встречающихся в посадках овощных культур в Республике Беларусь. Так как диагностируемые нами преобладающие виды отнесены к представителям двух родов: *Thrips* (*Thrips tabaci* Lind.) и *Frankliniella* (*Frankliniella intonsa* Tryb., *Frankliniella occidentalis* Perg.), целесообразным является охарактеризовать ключевые морфологические признаки для идентификации насекомых на данном таксономическом уровне.

Экземпляры, которые можно идентифицировать как *Thrips* sp., имеют прерывистый ряд щетинок на передней жилке передних крыльев, в то время как у особей *Frankliniella* sp. присутствует два полноценных ряда. Различия заключаются и в количестве оцеллярных щетинок на голове (2 пары – *Thrips* sp.; 3 пары – *Frankliniella* sp.), а также в расположении дыхалец относительно ктенидий на VIII брюшном тергите: внутри ктенидий – *Thrips* sp.; снаружи ктенидий – *Frankliniella* sp. [23] (рис. 1).

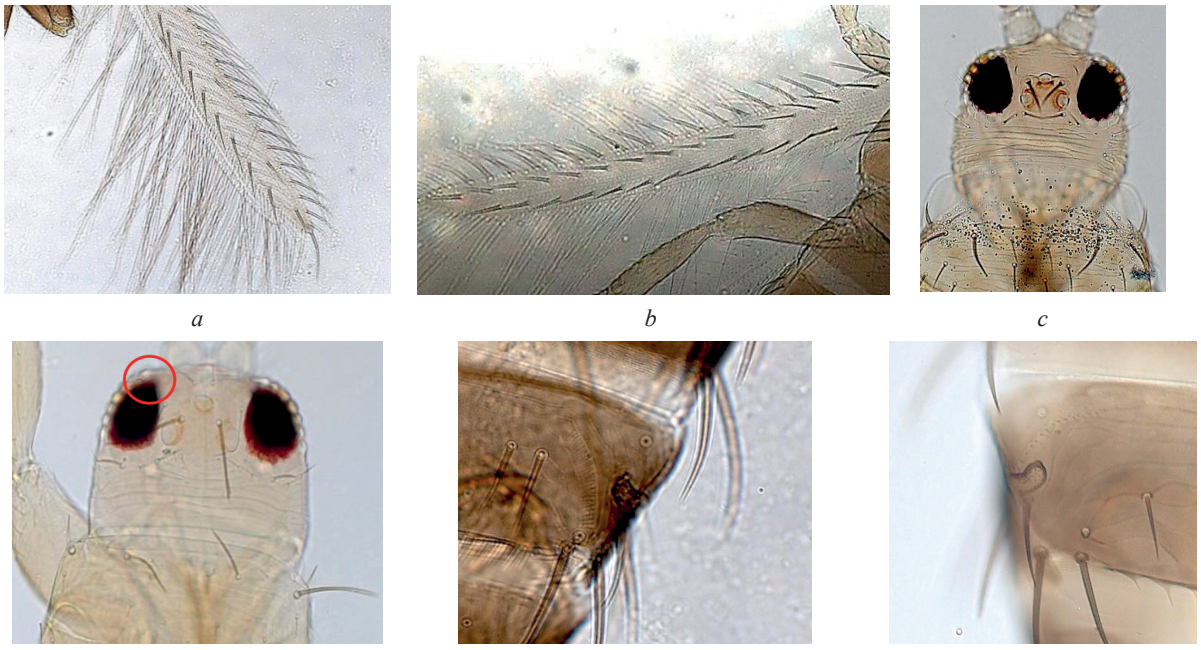


Рис. 1. Ключевые отличительные признаки трипсов – представителей *Thrips* sp. и *Frankliniella* sp.:
a – переднее крыло имаго *Thrips* sp. с прерывистым рядом первой жилки щетинок; *b* – переднее крыло имаго *Frankliniella* sp. с полным рядом первой жилки щетинок; *c* – голова имаго *Thrips* sp. с двумя парами оцеллярных щетинок; *d* – голова имаго *Frankliniella* sp. с дополнительной парой оцеллярных щетинок;
e – расположение дыхальца внутри ктенидии на VIII брюшном тергите *Thrips* sp.; *f* – расположение дыхальца снаружи ктенидии на VIII брюшном тергите *Frankliniella* sp.

Fig. 1. The key distinguishing features of thrips – the representatives of *Thrips* sp. and *Frankliniella* sp.:
a – the forewing of the adult *Thrips* sp. with a discontinuous row of the first vein of bristles; *b* – front wing of adult *Frankliniella* sp. with a full row of the first vein of bristles; *c* – the head of the adult *Thrips* sp. with two pairs of ocellar bristles; *d* – the head of adult *Frankliniella* sp. with an additional pair of ocellar bristles; *e* – the location of the spiracle inside the ctenidia on the VIII abdominal tergite of *Thrips* sp.; *f* – the location of the spiracle outside the ctenidia on the VIII abdominal tergite *Frankliniella* sp.

На фоне большого разнообразия синонимии, обусловленной свойственной для данной группы насекомых внутривидовой и межпопуляционной изменчивостью, с целью исключения вероятности неправильной идентификации экземпляров необходимо учитывать весь комплекс признаков вида.

Так, западный цветочный трипс, являющийся объектом внешнего карантина, трудноотличим от аборигенных представителей рода *Frankliniella*, обычных в естественной природной среде и агробиоценозах Республики Беларусь. Существенное сходство с данным видом имеют также доминирующие в посадках овощных культур защищенного грунта особи обыкновенного, или разноядного, трипса *Frankliniella intonsa* Tryb. Внутри популяций имаго *Frankliniella intonsa* Tryb. значительно отличаются по размеру и окраске тела, чаще всего темно-бурые (как известно, они не производят цветовых форм, характерных для популяций *Frankliniella occidentalis* Perg., окрас которых желтый, реже коричневый).

Основные морфологические отличительные признаки видов заключаются в размере постокулярных (заглазных) щетинок, характеризующихся меньшей длиной у особей разноядного трипса, а также отсутствием у данных экземпляров колоколовидных сенсилл на метонотуме в центральной части заднеспинки. У обоих видов усики 8-члениковые. Длина 8-го членика у западного цветочного трипса примерно в два раза больше 7-го, в то время как у обыкновенного, или разноядн-

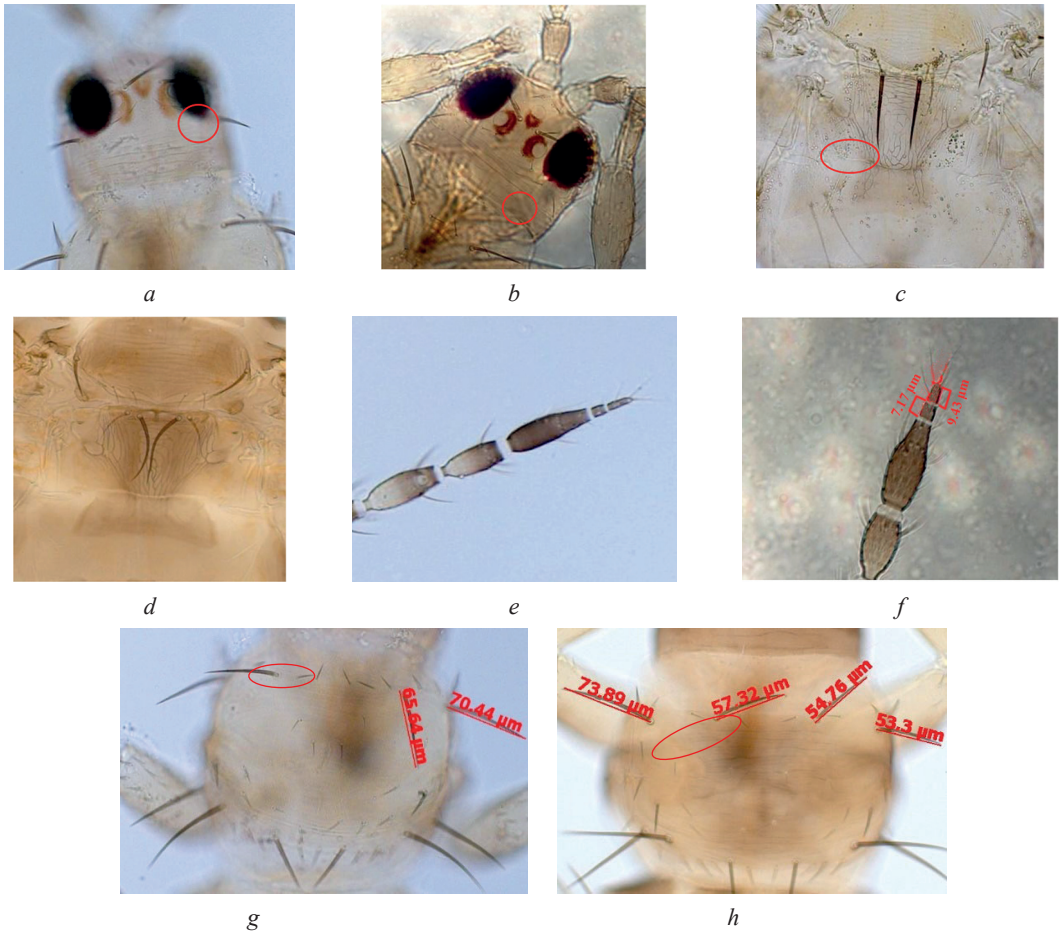


Рис. 2. Основные отличительные морфологические признаки видов *Frankliniella occidentalis* и *Frankliniella intonsa*: *a* – постокулярные (заглазные) щетинки, выходящие за край головы, – *F. occidentalis*; µ
b – постокулярные (заглазные) щетинки – *F. intonsa*; *c* – колоколовидные сенсиллы (в виде двух светлых кружков) на заднеспинке – *F. occidentalis*; *d* – колоколовидные сенсиллы на заднеспинке отсутствуют – *F. intonsa*; *e* – 8-й членик усиков примерно в два раза длиннее 7-го – *F. occidentalis*; *f* – 8-й членик усиков примерно равен или незначительно длиннее 7-го – *F. intonsa*; *g* – 4 мелких щетинки между крупными переднекрайними щетинками переднегруди – *F. occidentalis*; *h* – 2 мелких щетинки между крупными переднекрайними щетинками переднегруди – *F. intonsa*

Fig. 2. The main distinctive morphological features of the species *Frankliniella occidentalis* and *Frankliniella intonsa*: *a* – postocular (posterior) bristles extending beyond the edge of the head – *F. occidentalis*; *b* – postocular (posterior) bristles – *F. intonsa*; *c* – bell-shaped sensillas (in the form of two light circles) on the posterior dorsal – *F. occidentalis*; *d* – bell-shaped sensillas on the posterior dorsal are absent – *F. intonsa*; *e* – the 8th segment of the antennae is about twice as long as the 7th – *F. occidentalis*; *f* – the 8th segment of antennae is approximately equal to, or slightly longer than the 7th – *F. intonsa*; *g* – 4 small bristles between large anteroposterior bristles of the anteroptera – *F. occidentalis*; *h* – 2 small bristles between large anteroposterior bristles of the anteroptera – *F. intonsa*

ного, трипса оба этих членика примерно равны. На переднем краю переднеспинки *Frankliniella occidentalis* Perg. между крупными переднекрайними щетинками имеются 4 мелких щетинки и только 2 – у *Frankliniella intonsa* Tryb. Самки обоих видов имеют полноценный гребень микротрихий, выходящих из треугольных оснований на VIII брюшном тергите [21–23] (рис. 2).

Зачастую сложности в идентификации доминирующего в полевых агробиоценозах лука репчатого и капусты кочанной вида – *Thrips tabaci* Lind. возникают на фоне значительной внутривидовой изменчивости, обусловленной влиянием окружающей среды, экологической приспособленностью популяций к питанию на различных растениях-хозяевах. Так, взрослые особи фитофага крупнее и темнее при развитии в условиях низких температур, но мельче и бледнее в результате воздействия более высоких гидротермических параметров. Трипс табачный необычен в пределах рода отсутствием красного пигмента вокруг глазков. Голова с двумя парами оцеллярных щетинок. Усики 7-члениковые. Плейриты брюшка с рядами многочисленных тонких ресничек, II брюшной тергит с 3 боковыми щетинками. Вершинная часть переднего крыла обычно с 4, редко с 3 или 5 щетинками. Скульптура в центре заднеспинки образует легкую сетчатую структуру, колоколовидные сенсиллы отсутствуют. V–VIII тергиты брюшка с ктенидиями. VIII брюшной тергит с полным гребешком микротрихий. Переднеспинка с двумя парами выступающих заднеугольных щетинок [19–21, 23] (рис. 3).

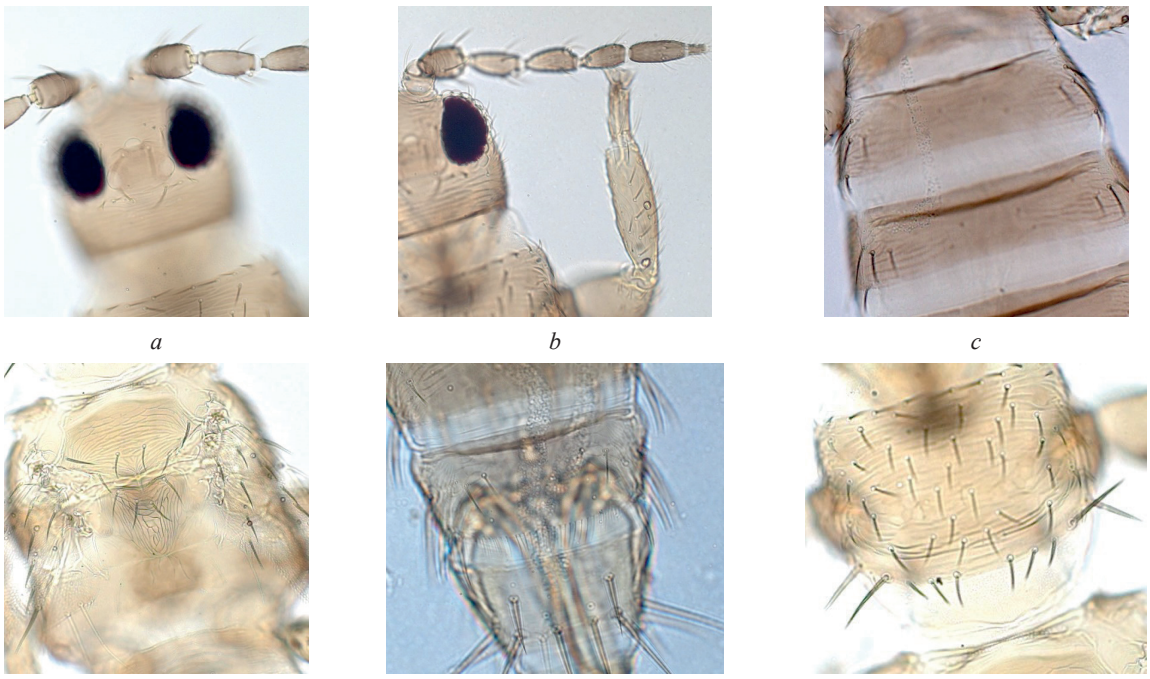


Рис. 3. Морфологические признаки вида *Thrips tabaci*: *a* – голова с двумя парами оцеллярных щетинок и отсутствием красного пигмента вокруг глазков; *b* – 7-члениковый усик; *c* – третьи боковые щетинки на втором брюшном тергите и ряды многочисленных тонких ресничек по краям; *d* – скульптура в центре заднеспинки; *e* – VIII брюшной тергит с полным гребешком микротрихий; *f* – переднеспинка с двумя парами выступающих заднеугольных щетинок

Fig. 3. Morphological features of the species of *Thrips tabaci*: *a* – a head with two pairs of ocellar bristles and no red pigment around the eyes; *b* – 7-segmented antennae; *c* – 3 lateral bristles on the second abdominal tergite and rows of numerous thin cilia at the edges; *d* – sculpture in the center of the hind tongue; *e* – VIII abdominal tergite with a complete scallop of microtrichia; *f* – pronotum with two pairs of protruding posteriangular bristles

Выводы. Установлено, что состав насекомых семейства Thripidae в основной массе собранного в промышленных агробиоценозах овощных культур республики энтомологического материала включает представителей родов *Limothrips*, *Aeolothrips*, а также потенциальных фитофагов, отнесенных к родам *Thrips* – *Thrips major* Uz., *Thrips physapus* L., *Thrips tabaci* Lind. и *Frankliniella* – *Frankliniella occidentalis* Perg., *Frankliniella intonsa* Tryb.

Несмотря на выявленное разнообразие растительноядных трипсов, доминирующее положение фиксировали для популяций трипса табачного, характеризующегося 100%-й встречаемостью при осуществлении энтомомониторинга луковых и капустных полей. В производственных посадках огурца защищенного грунта, выращиваемого способом малообъемной гидропоники, наиболее многочисленными являлись особи *Frankliniella occidentalis* Perg. В поликарбонатных культивационных сооружениях при возделывании растений огурца и томата на торфогрунте преобладали особи *Frankliniella intonsa* Tryb.

При определении видового состава фитофагов семейства Thripidae проведена сравнительная оценка признаков морфологически близких, доминирующих в защищенном грунте видов *Frankliniella occidentalis* Perg. и *Frankliniella intonsa* Tryb. Уточнены основные морфологические особенности трипса табачного, популяции которого широко распространены в посадках овощных культур полевых агробиоценозов.

В целом точная видовая диагностика трипсов является основой для сбора данных о возможной изменчивости признаков видов, особенностях их пищевой специализации, изменении видового состава, а также выявления инвазивных популяций и объектов карантинного перечня представителей семейства Thripidae. Правильная идентификация таксономической принадлежности и дифференциация опасных и хозяйственно значимых видов трипсов в посадках овощных культур важна с точки зрения биологически, экологически и экономически обоснованного осуществления мероприятий по защите растений.

Благодарности. Исследования проведены при сотрудничестве с кафедрой зоологии БГУ под руководством доктора биологических наук, профессора С. В. Буга и Всероссийского центра карантина растений при непосредственном участии руководителя отделом биометода О. Г. Волкова.

Acknowledgments. Researches are conducted at cooperation with department of zoology of BSU under supervision of D. Sc. (Biology), Professor S. V. Buga, and All-Russian Plant Quarantine Center with direct participation of the head of a biomethod department O. G. Volkov.

Список использованных источников

1. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion / J. Diaz-Montano, M. Fuchs, B. A. Nault [et al.] // Journal of Economic Entomology. – 2011. – Vol. 104, № 1. – P. 1–13. https://doi.org/10.1603/ec10269

2. Дядечко, Н. П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СССР / Н. П. Дядечко. – Киев: Урожай, 1964. – 388 с.

3. Mound, L. A. Thysanoptera as phytophagous opportunists / L. A. Mound, A. J. Teulon // Thrips biology and management / ed.: B. L. Parker, M. Skinner, T. Lewis. – New York, 1995. – P. 3–19. – (NATO ASI Series; vol. 276). https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1409-5_1

4. Слободенюк, О. І. Західний квітковий трипс Frankliniella occidentalis Pergande (Thysanoptera: Thripidae) як структурний елемент закритих екосистем України: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16 / Слободенюк Оксана Іванівна; Дніпропетр. нац. ун-т. – Дніпропетровськ, 2006. – 20 с.

5. Stuart, R. R. Thrips: pests of concern to China and the United States / R. R. Stuart, Y. Gao, Z. Lei // Agricultural Sciences in China. – 2011. – Vol. 10, № 6. – P. 867–892. https://doi.org/10.1016/S1671-2927(11)60073-4

6. Кудряшова, Л. Ю. Пищевая специализация американского трипса *Echinothrips americanus* Morg (Thysanoptera, Thripidae) / Л. Ю. Кудряшова, Л. И. Нефедова, Г. И. Сухорученко // Вестник защиты растений. – 2014. – № 4. – С. 18–26.

7. Доброхотов, С. А. Совершенствование методов разведения и применения хищных клещей из рода Amblyseius для борьбы с трипсами в теплицах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Доброхотов Сергей Андреевич; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. – СПб.: Пушкин, 2008. – 19 с.

8. Клишина, И. С. Фитосанитарное обоснование контроля карантинных видов трипсов в теплицах северо-запада России: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.01.11 / Клишина Ирина Сергеевна; Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений. – СПб., 2009. – 19 с.

9. Клечковський, Ю. Е. Трипси – небезпечні шкідники овочевих культур / Ю. Е. Клечковський, С. О. Глушкова, О. В. Палагіна // Карантин і захист рослин. – 2019. – № 7–8 (256). – С. 5–10.

10. Нуждин, В. Ф. Мониторинг трипсов на семенниках сахарной свеклы / В. Ф. Нуждин, А. В. Рябчинский // Защита и карантин растений. – 2008. – № 6. – С. 36–37.

11. Безуглов, В. Г. Фитосанитарное состояние посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации и мероприятия по предотвращению и устранению негативного воздействия на них вредных организмов / В. Г. Безуглов // АгроЭкоИнфо. – 2009. – № 2 (5). – URL: https://agroecoinfo.ru/ (дата обращения: 23.12.2023).

12. Табачный (луковый) трипс и способы борьбы / Х. У. Жуманазаров, И. И. Абдуллаев, Л. А. Ганджаева, А. И. Искандаров // Исследование путей совершенствования научно-технического потенциала общества в стратегическом периоде: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Магнитогорск, 27 мая 2022 г.: в 2 ч. / Междунар. центр инновац. исслед. «Omega Science». – Уфа, 2022. – Ч. 2. – С. 26–29.

13. Сыченкова, С. А. Совершенствование химической защиты лука репчатого от трипса / С. А. Сыченкова // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (у рамках V наук. форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2020», 10–11 берез. 2020 р., с. Крути, Черніг. обл.): у 5 т. / ДС «Маяк» ІОБ НААН; відп. за вип. О. В. Позняк. – Обухів, 2020. – Т. 1. – С. 142–150.

14. Чайковский, А. И. Стратегия развития отрасли овощеводства Республики Беларусь в условиях изменения климата / А. И. Чайковский // Земледелие и растениеводство. – 2020. – № 6 (133). – С. 56–59.

15. Волков, О. Г. Некоторые особенности методов выявления и идентификации карантинных видов трипсов / О. Г. Волков // Карантин растений. Наука и практика. – 2014. – № 3 (9). – С. 34–40.

16. Голуб, В. Б. Коллекции насекомых: сбор, обработка и хранение материала / В. Б. Голуб, М. Н. Цуриков, А. А. Прокин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2021. – 358 с.

17. Thysanoptera / L. A. Mound, G. D. Morison, B. R. Pitkin, J. M. Palmer. – London: The Roy. Entomological Soc., 1976. – 79 p. – (Handbooks for the identification of British insects; vol. 1, pt. 11).

18. Mound, L. A. Thysanoptera: an identification guide / L. A. Mound, G. Kibby. – 2nd ed. – Wallingford: CABI, 1998. – 70 p.

19. Определитель насекомых Дальнего Востока: в 6 т. / АН СССР, Дальневост. науч. центр, Биол.-почв. ин-т; под общ. ред. П. А. Лера. – Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1986. – Т. 1: Первичнобескрылые, древнекрылые, с неполным превращением. – 453 с.

20. Определитель насекомых Европейской части СССР: в 5 т. / гл. ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 1: Низшие, древнекрылые, с неполным превращением. – 936 с.

21. Thrips of California 2012: helping distinguish pest species among California's rich thrips fauna. – URL: https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/Thrips_of_California.html (date of access: 01.08.2022).

22. Рожина, В. И. Яйцекладные трипсы (THYSANOPTERA, TEREBRANTIA) В Подкарантинной продукции, поступающей в Калининградскую область / В. И. Рожина // Карантин растений. Наука и практика – 2016. – № 3 (17). – С. 46–52.

23. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 307 с.

References

1. Diaz-Montano J., Fuchs M., Nault B. A., Fail J., Shelton A. M. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion. *Journal of Economic Entomology*, 2011, vol. 104, no. 1, pp. 1–13. https://doi.org/10.1603/ec10269

2. Dyadechko N. P. *Thrips or fringe-winged insects (Thysanoptera) of the European part of the USSR*. Kiev, Urozhai Publ., 1964. 388 p. (in Russian).

3. Mound L. A., Teulon D. A. J. Thysanoptera as phytophagous opportunists. *Thrips biology and management. NATO ASI series, vol. 276*. New York, 1995, pp. 3–19. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1409-5_1

4. Slobodenyuk O. I. *Western flower thrips Frankliniella occidentalis Pergande (Thysanoptera: Thripidae) as a structural element of closed ecosystems of Ukraine.* Dnipropetrovsk, 2006. 20 p. (in Ukrainian).

5. Stuart R. R., Gao Y., Lei Z. Thrips: pests of concern to China and the United States. *Agricultural Sciences in China*, 2011, vol. 10, no. 6, pp. 867–892. https://doi.org/10.1016/S1671-2927(11)60073-4

6. Kudryashova L. Yu., Nefedova L. I., Sukhoruchenko G. I. Food specialization of Echinothrips Americanus Morg. (Thysanoptera, Thripidae). *Vestnik zashchity rastenii = Plant Protection News*, 2014, no. 4, pp. 18–26 (in Russian).

7. Dobrokhotov S. A. *Improvement of breeding methods and application of predatory ticks of the genus Amblyseius for thrips control in greenhouses.* St. Petersburg, 2008. 19 p. (in Russian).

8. Klishina I. S. *Phytosanitary rationale for the control of quarantine thrips species in greenhouses in north-west Russia.* St. Petersburg, 2009. 19 p. (in Russian).

9. Klechkovskiy Y., Glushkova S., Palagina O. Thrips are dangerous pests of vegetable crops. *Karantin i zakhist roslin = Quarantine and Plant Protection*, 2019, no. 7–8 (256), pp. 5–10 (in Ukrainian).

10. Nuzhdin V. F., Ryabchinskii A. V. Monitoring of thrips on sugar beet seedlings. *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine*, 2008, no. 6, pp. 36–37 (in Russian).

11. Bezuglov V. G. Phytosanitary state of agricultural crops in the Russian Federation and measures to prevent and eliminate the negative impact of pests on them. *AgroEkoInfo = AgroEcoInfo*, 2009, no. 2 (5). Available at: https://agroecoinfo.ru/ (accessed 26 Desember 2023) (in Russian).

12. Zhumanazarov Kh. U., Abdullaev I. I., Gandzhaeva L. A., Iskandarov A. I. Tobacco (onion) thrips and control methods. *Issledovanie putei sovershenstvovaniya nauchno-tekhnicheskogo potentsiala obshchestva v strategicheskom periode: sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Magnitogorsk, 27 maya 2022 g.* [Study of ways to improve the scientific and technological potential of the society in the strategic period: collection of articles of the international scientific and practical conference, Magnitogorsk, May 27, 2022]. Ufa, 2022, pt. 2, pp. 26–29 (in Russian).

13. Sychenkova S. A. Improvement of chemical protection of onions against thrips. *Ovochivnitstvo i bashtannitstvo: istorichni aspekti, suchasnii stan forumu "Naukovij tizhden' u Krutakh – 2020", 10–11 bereznya, problemi i perspektivi rozvitku: materiali VI Mizhnarodnoï naukovo-praktichnoï konferentsiï (u ramkakh V naukovogo 2020 r., s. Kruti, Chernigivs'ka oblast')* [Vegetable and melon growing: historical aspects, current state, problems and prospects for development: proceedings of the 6th International scientific and practical conference (within the framework of the 5th scientific forum "Science Week in Kruty – 2020", March 10–11, 2020, Kruty village, Chernihiv region)]. Obukhiv, 2020, vol. 1, pp. 142–150 (in Ukrainian).

14. Chaikovskii A. I. Strategy of vegetable growing industry development of the Republic of Belarus in the context of climate change. *Zemledelie i rastenievodstvo = Crop Farming and Plant Growing*, 2020, no. 6 (133), pp. 56–59 (in Russian).

15. Volkov O. G. Some features of methods for detection and identification of quarantine thrips species. *Karantin rastenii. Nauka i praktika = Plant Health. Research and Practice*, 2014, no. 3 (9), pp. 34–40 (in Russian).

16. Golub V. B., Tsurikov M. N., Prokin A. A. *Insect collections: collection, processing and storage of material.* Moscow, KMK Scientific Press, 2021. 358 p. (in Russian).

17. Mound L. A., Morison G. D., Pitkin B. R., Palmer J. M. Thysanoptera. *Handbooks for the identification of British insects. Vol. 1, pt. 11*. London, The Royal Entomological Society, 1976. 79 p.

18. Mound L. A., Kibby G. *Thysanoptera: an identification guide*. 2nd ed. Wallingford, CABI, 1998. 70 p.

19. Ler P. A. (ed.). *Identifier of insects of the Far East: in 6 volumes. Vol. 1. Apterygota, palaeopterous, and with incomplete metamorphosis*. Leningrad, Nauka Publ., 1986. 453 p. (in Russian).

20. Bei-Bienko G. Ya. (ed.). *Insect identifier of the European part of the USSR: in 5 volumes. Vol. 1. Lower, palaeopterous, and with incomplete metamorphosis*. Moscow, Leningrad, Nauka Publ., 1964. 936 p. (in Russian).

21. *Thrips of California 2012: helping distinguish pest species among California's rich thrips fauna*. Available at: https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/Thrips_of_California.html (accessed 1 August 2022).

22. Rozhina V. I. Terebrant thrips (THYSANOPTERA, TEREBRANTIA) in regulated articles imported in the Kaliningrad region. *Karantin rastenii. Nauka i praktika = Plant Health. Research and Practice*, 2016, no. 3 (17), pp. 46–52 (in Russian).

23. Akhatov A. K., Izhevskii S. S. (eds.). *Pests of greenhouse and glasshouse plants (morphology, life style, harmfulness, control)*. Moscow, KMK Scientific Press, 2004. 307 p. (in Russian).

Информация об авторах

Романовский Сергей Иванович – научный сотрудник лаборатории защиты овощных культур и картофеля, Институт защиты растений, Национальная академия наук Беларуси (ул. Мира, 2, 223011, Прилуки, Минский район, Минская область, Республика Беларусь). E-mail: romass_86@mail.ru

Войтка Дмитрий Владимирович – кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней, Институт защиты растений, Национальная академия наук Беларуси (ул. Мира, 2, 223011, Прилуки, Минский район, Минская область, Республика Беларусь). E-mail: d.voitka@tut.by

Information about the authors

Sergey I. Romanovskiy – Researcher at the Laboratory of the Protection of Vegetables and Potatoes, Institute of Plant Protection, National Academy of Sciences of Belarus (2, Mira St., 223011, Priluki, Minsk District, Minsk Region, Republic of Belarus). E-mail: romass_86@mail.ru

Dmitry V. Voitka – Ph. D. (Biology), Associate Professor, Head of the Laboratory of Microbiological Method of Plant Protection against Pests and Diseases, Institute of Plant Protection, National Academy of Sciences of Belarus (2, Mira St., 223011, Priluki, Minsk District, Minsk Region, Republic of Belarus). E-mail: d.voitka@tut.by