Настоящий диагностический протокол был принят Комитетом по стандартам от лица Комиссии по фитосанитарным мерам в августе 2015 года.
Настоящее приложение является предписывающей частью МСФМ 27 (*Диагностические протоколы для регулируемых вредных организмов*).

МСФМ 27
Приложение 9

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ПО ФИТОСАНИТАРНЫМ МЕРАМ

МСФМ 27 ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРОТОКОЛЫ

ДП 9: Род *Anastrepha* Schiner

Принят в 2015 году; опубликован в 2015 году

Содержание

1. Информация о вредном организме 2
2. Таксономическая информация 4
3. Выявление 5
   3.1 Досмотр плодов 5
   3.2 Досмотр ловушек 5
4. Идентификация 5
   4.1 Подготовка имаго для идентификации 6
   4.1.1 Выращивание личинок для получения имаго 6
   4.1.2 Подготовка имаго для микроскопического исследования 6
   4.2 Подготовка личинок для идентификации 7
   4.2.1 Обработка биологического образца 7
   4.2.2 Подготовка личинок для микроскопического исследования 7
   4.3 Морфологическое определение имаго 8
   4.3.1 Определение рода *Anastrepha* Loew 8
   4.3.2 Определительная таблица главных экономически значимых видов рода *Anastrepha* по имаго 9
   4.4 Морфологическая идентификация личинок III стадии 11
   4.4.1 Определительная таблица имеющих важное экономическое значение родов Tephritidae Северной и Южной Америки по личинкам III стадии 11
   4.4.2 Определительная таблица имеющих важное экономическое значение видов рода *Anastrepha* по личинкам III стадии 11
5. Данные 17
6. Контактные адреса для дополнительной информации 18
7. Выражение признательности 18

8. Справочные материалы.....19
9. Рисунки.....22

1. Информация о вредном организме

В семейство пестрокрылок (Tephritidae) входит около 4450 видов, объединяемых примерно в 500 родов (Norrbom *et al.*, 1999a, 1999b; Norrbom, 2004b) (в 2014 году число видов оценивалось примерно в 4700 (по личным сообщениям A.L. Norrbom, 2014)). Представители семейства распространены во всем мире в регионах с умеренным, субтропическим и тропическим климатом. *Anastrepha* Schiner (Tephritidae: Toxotrypanini) является самым крупным родом Tephritidae в Северной и Южной Америке, представленным более чем 250 видами, которые встречаются от юга Соединенных Штатов (Техас и Флорида) до северной Аргентины (Hernández-Ortiz, 1992; Foote *et al.*, 1993; Hernández-Ortiz and Aluja, 1993; Norrbom, 2004b; Norrbom *et al.*, 2012). По меньшей мере семь видов *Anastrepha* считаются вредителями, имеющими важное экономическое значение, в связи с огромной ролью культивируемых плодовых растений, которые они поражают (например, манго и цитрусовые), и большим разнообразием растений-хозяев. Этими семью видами являются *A. fraterculus* (Wiedemann), *A. grandis* (Macquart), *A. ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. serpentina* (Wiedemann), *A. striata* Schiner и *A. suspensa* (Loew). *A. fraterculus* (Wiedemann) признан комплексом криптических видов (Hernández-Ortiz *et al.*, 2004, 2012; Selivon *et al.*, 2004, 2005; Vera et al., 2006, Cáceres *et al.*, 2009). Настоящий диагностический протокол для *Anastrepha* охватывает морфологическую идентификацию рода и видов, имеющих важное экономическое значение. Дополнительную общую информацию о видах Tephritidae можно найти в Norrbom (2010).

Продолжительность жизненного цикла пестрокрылок различна и зависит не только от вида, но и от окружающей среды и климатических условий (Basso, 2003). Самки *Anastrepha* откладывают яйца под кожицу плодов. Количество яиц на плод варьирует и зависит главным образом от таких характеристик плода-хозяина, как размер и зрелость (Malavasi *et al.*, 1983), но, по-видимому, у каждого вида есть свои врожденные ограничения на количество яиц в кладке (Aluja *et al.*, 1999). Через несколько дней из отложенных яиц выходят личинки. Обычно личинки питаются плодовой мякотью, но в некоторых случаях и семенами либо исключительно семенами. Как правило, зрелые личинки покидают плод, чтобы окуклиться в почве, но в отдельных случаях окукливание может происходить внутри плода. Взрослые особи обычно отрождаются после пупального периода в 16–25 дней, и достигают половой зрелости через 5–20 дней после отрождения. Во время этого процесса мухи питаются выделениями насекомых отряда равнокрылых, пометом птиц и соком, который выступает из спелых плодов (Prokopy and Roitberg, 1984).

Связь между видами *Anastrepha* и их растениями-хозяевами изучена недостаточно. Известно более 330 видов хозяев из 48 семейств, многие из которых описаны как пищевые растения для нескольких видов *Anastrepha*, которые являются видами-генералистами (Norrbom and Kim, 1988; Norrbom, 2004a), но пищевые растения для многих других видов *Anastrepha* остаются неизвестными. Кроме того, имеющиеся в настоящий момент данные включают многочисленные неподтвержденные отчеты и отчеты о заражениях, индуцированных только в лабораторных условиях. Если ограничить перечень зараженими в естественных условиях, растения-хозяева известны только для 39,8% видов *Anastrepha* (Hernández-Ortiz and Aluja, 1993).

Интродукция культурных экзотических видов, таких как *Mangifera indica* и *Citrus* spp., дала возможность некоторым видам *Anastrepha*, являющимися вредителями, расширить свои исходные ареалы обитания и повысить репродуктивный потенциал. Тем не менее у них сохраняется заметное предпочтение определенных природных хозяев, что, вероятно, указывает на их исходные отношения с хозяевами. Так, виды *A. suspensa*, *A. fraterculus* и *A. striata* размножаются главным образом на хозяевах, принадлежащих к семейству миртовых

(Myrtaceae), *A. ludens* – на хозяевах, принадлежащих к семейству рутовых (Rutaceae), *A. obliqua* – на хозяевах, принадлежащих к семейству анакардиевых (Anacardiaceae), *A. serpentina* – на хозяевах, принадлежащих к семейству сапотовых, и *A. grandis* – на хозяевах, принадлежащих к семейству тыквенных (Cucurbitaceae) (Norrbom, 2004a).

Как представляется, среди природных хозяев в американских тропиках у данных вредителей существует наследственная связь с растениями, производящими млечный сок, в особенности из семейства сапотовых (Sapotaceae). Плоды сапотовых часто выступают хозяевами для групп видов *dentata, leptozona, serpentina, daciformis, robusta* и *cryptostrepha*. Плоды растений семейства миртовых в качестве хозяев также играют очень большую роль. По сообщениям, почти 26 видов *Anastrepha*, большинство из которых принадлежат к комплексу видов *A. fraterculus*, обнаружены питающимися на растениях из этого семейства (Norrbom and Kim, 1988; Norrbom *et al*., 1999c).

2. Таксономическая информация

Название: *Anastrepha* Schiner, 1868

Синонимы: *Acrotoxa* Loew, 1873; *Pseudodacus* Hendel, 1914; *Phobema* Aldrich, 1925; *Lucumaphila* Stone, 1939

Таксономическая позиция: Insecta: Diptera: Tephritidae, Trypetinae, Toxotrypanini

Общепринятые названия: см. табл. 1.

Таблица 1. Общепринятые названия и синонимы для видов, имеющих важное экономическое значение плодовых мух, принадлежащих к роду *Anastrepha*

Общепринятое название	Виды *Anastrepha*	Синонимы
Южноамериканская плодовая муха	Комплекс видов *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830)	*Tephritis mellea* Walker, 1837
		Trypeta unicolor Loew, 1862
		Anthomyia frutalis Weyenbergh, 1874
		Anastrepha fraterculus var. *soluta* Bezzi, 1909
		Anastrepha peruviana Townsend, 1913
		Anastrepha braziliensis Greene, 1934
		Anastrepha costarukmanii Capoor, 1954
		Anastrepha scholae Capoor, 1955
		Anastrepha pseudofraterculus Capoor, 1955
		Anastrepha lambayecae Korytkowski and Ojeda, 1968
Дынная фруктовая муха	*Anastrepha grandis* (Macquart, 1846)	*Anastrepha schineri* Hendel, 1914
		Anastrepha latifasciata Hering, 1935
Мексиканская плодовая муха	*Anastrepha ludens* (Loew, 1873)	*Anastrepha lathana* Stone, 1942
Западноиндийская плодовая муха	*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)	*Anastrepha fraterculus* var. *mombinpraeoptans* Sein, 1933
		Anastrepha fraterculus var. *ligata* Lima, 1934
		Anastrepha trinidadensis Greene, 1934
Саподиловая плодовая муха	*Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830)	*Urophora vittithorax* Macquart, 1851
Плодовая муха Гуава	*Anastrepha striata* Schiner, 1868	*Dictya cancellaria* Fabricius, 1805 (см. Norrbom *et al.*, 1999b)
Карибская фруктовая муха	*Anastrepha suspensa* (Loew, 1862)	*Anastrepha unipuncta* Sein, 1933
		Anastrepha longimacula Greene, 1934

3. Выявление

Плодовые мухи могут быть выявлены методом досмотра как личинки в плодах и куколки в таре, в которой транспортируются плоды, либо выявлены на открытых пространствах как имаго с помощью ловушек.

3.1 Досмотр плодов

Зараженные плоды могут быть обнаружены в импортируемых или экспортируемых партиях, в багаже и даже на борту самолетов или в наземных транспортных средствах. Для досмотра отбираются плоды с мягкими участками, темными пятнами, гнилью, отверстиями или повреждениями, которые могли возникнуть в результате откладывания яиц самками либо пищевой деятельности личинок. В целях выявления проколов, сделанных самками мух во время яйцекладения, визуальный досмотр должен проводиться специалистом под микроскопом. В случае обнаружения выходных отверстий, оставленных личинками, тару с плодами следует осмотреть на предмет обнаружения куколок. Если плоды были собраны и упакованы незрелыми, обнаружение личинок и куколок II и III стадий развития маловероятно; тем не менее такие плоды могут быть хозяевами яиц и личинок I стадии развития, обнаружить которых сложнее. Потенциально зараженные плоды с типичными проколами, сделанными яйцекладущими самками мух, следует разрезать в поисках находящихся внутри яиц или личинок. Результативность досмотра зависит от тщательного отбора проб и проверки плодов.

3.2 Досмотр ловушек

Руководство по использованию ловушек плодовых мух *Anastrepha* приводится в Приложении 1 к МСФМ 26 (*Установление зон, свободных от плодовых мух (Tephritidae)*). В целом, системы мониторинга, установленные для обнаружения взрослых особей плодовых мух на деревьях, в районах садоводства либо на участках границ между странами, требуют применения ловушек торговой марки "McPhail Traps", в которых используются пищевые аттрактанты или синтетические приманки. Приманки, которые часто содержат аммоний в значительных количествах, должны быть признанными и валидированными на международном уровне (например, МСФМ 26). Конкретные методы установки и частота обслуживания ловушек должны согласовываться с национальными фитосанитарными правилами.

4. Идентификация

Таксономия рода *Anastrepha* основывается на внешней морфологии взрослой особи и отличительных признаках внешних гениталий самки (Stone, 1942; Hernández-Ortiz, 1992; Zucchi, 2000; Norrbom *et al*., 2012). Поскольку для большинства видов *Anastrepha* тщательная документация морфологических признаков на неполовозрелых стадиях развития отсутствует, пригодность этих признаков для определения видов более ограничена (White and Elson-Harris, 1992) в сравнении с морфологией взрослых особей. Тем не менее некоторая информация по строению яиц и личинок на III стадии развития содержится в научной литературе и имеет диагностическую ценность для отдельных видов (Steck and Wharton, 1988; Steck *et al.*, 1990; Frías *et al*., 2006, 2008, 2009; Dutra *et al.*, 2011a, 2011b, 2012, 2013; Figueiredo *et al.*, 2011). Определительные таблицы для личинок семи видов *Anastrepha*, определенных как имеющих важное экономическое значение (раздел 1; перечисляются в Таблице 1), опубликованы (Steck *et al.*, 1990; Carroll *et al.*, 2004), но должны использоваться с учетом их ограниченности.

Хотя дискриминация личинок некоторых видов *Anastrepha* на III стадии очевидно возможна (Berg, 1979; Steck and Wharton, 1988; Carroll and Wharton, 1989; Steck *et al.*, 1990; White and Elson-Harris, 1992; Carroll *et al*., 2004; Frías *et al*., 2006; Hernández-Ortiz *et al*., 2010), имеющиеся данные для большинства описанных видов основаны на весьма ограниченном количестве образцов. Исследования дополнительных близкородственных видов, которые еще не были охарактеризованы, могут также снизить надежность этого метода. В силу сказанного,

проводить такие диагностики и оценивать всю имеющуюся информацию должны эксперты. Наиболее надежным методом идентификации является выращивание личинок до стадии имаго.

Как полагают, несколько видов *Anastrepha*, являющихся вредителями, включают многочисленные криптические виды (которые еще предстоит описать), морфологически неразличимые либо нуждающиеся в морфометрическом анализе для их признания (Hernández-Ortiz *et al.*, 2004, 2012).

В целях дальнейшего изучения этого положения Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) выступило координатором международного исследовательского проекта по описанию криптических видов комплекса видов *A. fraterculus*. В рамках этого проекта изучались молекулярные методы на предмет их диагностической значимости в отношении данного рода. Исходя из имеющихся данных, можно заключить, что с помощью таких методов, как бар-кодирование ДНК с использованием гена COI, нельзя достоверно идентифицировать некоторые виды двукрылых, включая ряд видов важных вредителей (Will *et al.*, 2005; Meier *et al.*, 2006; Virgilio *et al.*, 2010; Lopes *et al.*, 2013). Определенный прогресс достигнут благодаря использованию анализа нуклеотидной последовательности ITS1 (например, Sonvico *et al.*, 2004, уникальный номер в базе данных GenBank AY686689). Данная информация связывается с морфологической характеризацией образцов и кариотипическим анализом в сочетании с исследованиями перекрестного оплодотворения (Basso, 2003).

В соответствии с вышеизложенным, методы идентификации, включенные в настоящий диагностический протокол, основаны на морфологических признаках.

4.1 Подготовка имаго для идентификации

4.1.1 Выращивание личинок для получения имаго

Плоды помещают в накрытые тканью или мелкоячеистой сеткой садки со стерильной средой для окукливания (например, влажный вермикулит, песок или опилки) на дне. Покинув плод, личинки попадают в субстрат для окукливания. Рекомендуется выдерживать каждый плод в отдельном садке. За каждым образцом ведется наблюдение, куколок собирают ежедневно. Куколок переносят в контейнеры со средой для окукливания, контейнеры закрывают плотными крышками, обеспечивающими надлежащую вентиляцию. Появившихся имаго следует сохранять живыми в течение 48–72 часов, чтобы обеспечить достижение тегументом и крыльями жесткости и характерной для вида окраски. Затем имаго умерщвляют и фиксируют, помещая в 70% этанол (96% этанол для молекулярных исследований), либо замаривают уксусноэтиловым эфиром или другим средством и затем монтируют на энтомологических булавках. Что касается самок, незамедлительно после умерщвления (до затвердевания) полезно аккуратно сдавить пинцетом апикальную часть преабдомена, сжав затем основание и верхушку яйцеклада, обнажив вершину акулеуса (чтобы не препарировать его в дальнейшем).

4.1.2 Подготовка имаго для микроскопического исследования

Для определения вида на стадиях имаго следует сохранить весь образец – в сухом виде (на булавке) либо в 70% этаноле. Особенно важно исследование крыльев и акулеуса. Исследование акулеуса должно проводиться при 400-кратном увеличении. Крыло и акулеус каждого образца можно монтировать под двумя отдельными покровными стеклами на одном предметном стекле. Препарирование и монтировка должны выполняться только специалистом с соответствующим опытом. Препарирование внешних гениталий (терминалий) самок у *Anastrepha* представляет сложность, и нужные для идентификации части легко повреждаются.

4.1.2.1 Акулеус

Предпочтительнее отсечь абдомен самки полностью, чтобы препарировать яйцеклад (7-й синтергостернит), выворачивающуюся мембрану и акулеус. У зафиксированных сухих (наколотых) экземпляров для удаления абдомена рекомендуются тонкие препаровальные ножницы. Абдомен необходимо очистить, например, поместив его в 10% раствор едкого натра

(NaOH) или 10% раствор едкого кали (KOH) и нагревая на кипящей водяной бане в течение 10-15 минут, затем промыть в дистиллированной воде и удалить внутреннее содержимое под стереомикроскопом с помощью препаровального пинцета. Акулеус и выворачивающаяся мембрана должны быть выделены. На данном этапе возможно исследование акулеуса непосредственно в одной или двух каплях глицерина под микроскопом. После этого структуру можно будет поместить в микропробирку с глицерином и прикрепить на булавке под смонтированным сухим образцом. Постоянные препараты готовятся согласно описанию, приведенному в разделе 4.1.2. Монтирование акулеуса для постоянного препарата в вентральном положении не позволяет рассмотреть некоторые признаки, которые лучше видны в боковой проекции. По этой причине зачастую предпочтительнее сохранение в глицерине в микропробирке.

4.1.2.2 Крылья

Диагностические признаки крыльев обычно можно наблюдать без монтирования, поэтому монтирование в качестве общей практики не рекомендуется. Оно может потребоваться для морфометрических исследований, но не является необходимым для наблюдения признаков, используемых в определительной таблице в разделе 4.3.2. При монтировании постоянных препаратов рекомендуется отсечь одно из крыльев от его основания (предпочтительнее правое крыло, поскольку это позволяет проводить сравнение с изображениями, которые приводятся в литературе и в настоящем диагностическом протоколе).

4.2 Подготовка личинок для идентификации

4.2.1 Обработка биологического образца

Как отмечено в разделе 4, для точной идентификации может потребоваться изучение признаков имаго. При обнаружении преимагинальных стадий рекомендуется сохранить несколько личинок для морфологического исследования, обработав их горячей водой (раздел 4.2.2) и затем поместив в 70% этанол. Остальных личинок и куколок выращивают для получения взрослых образцов для идентификации (раздел 4.1.1).

Морфологическое изучение личинок (раздел 4.2.2) можно проводить на немонтированных личинках с использованием стереомикроскопа, на монтированных на предметных стеклах микропрепаратах личинок с использованием сложного микроскопа или на высушенных в критической точке личинках с использованием растрового электронного микроскопа (РЭМ). Монтирование личинок на предметных стеклах может помешать дальнейшему анализу морфологических признаков. Используя оптический микроскоп с объективом 20×, 40× или выше, на монтированных на предметных стеклах личинках возможно исследовать как внешнюю морфологию (например, передние и задние дыхальца, ротовые бороздки, так и внутренние структуры, такие как цефалофарингеальный скелет (рис. 21–44). Детальное, с высоким разрешением изучение внешней морфологии личинок возможно только с использованием РЭМ (рис. 45–61). Поэтому не рекомендуется для диагностики монтировать на предметные стекла все составляющие пробу образцы или единственную имеющуюся личинку; следует сохранять немонтированные личинки для будущего анализа.

4.2.2 Подготовка личинок для микроскопического исследования

Чтобы подготовить образцы к исследованию, личинок следует обработать горячей водой, для чего поместить живых личинок в воду температурой приблизительно 65 °C на 2–4 минуты. Затем личинок охлаждают до комнатной температуры и погружают в 50% раствор спирта на 15–30 минут. Образцы переносят в герметически закрывающуюся пробирку (15–25 мл) с 70% раствором спирта. Рекомендуется снабдить пробирку этикеткой, на которой указывается вся информация об образце. Такие образцы готовы к исследованию под стереомикроскопом либо для дальнейшего препарирования для монтирования или к исследованию с использованием РЭМ.

Для подготовки образцов к монтированию на предметном стекле необходимо удалить (очистить) все внутренние ткани, чтобы обеспечить рассмотрение кутикулы, ротового отверстия, цефалофарингеального скелета и передних дыхалец, а также пластинки задних дыхалец и анальных пластинок. Достичь этого можно, сделав два поперечных разреза личинки, один за головным отделом и передними дыхальцами, второй – перед каудальным сегментом. Затем рассеченную личинку следует поместить в пробирку с 10% раствором NaOH или 10% раствором KOH и нагревать на кипящей водяной бане в течение 10–15 минут. После этого внутренние ткани можно будет аккуратно удалить под стереомикроскопом (с увеличением 45× или больше), используя пинцет и дистиллированную воду.

Постоянные микропрепараты можно готовить с использованием канадского бальзама либо эупарала. Перед фиксацией очищенные структуры необходимо обезводить, помещая на 25 минут поочередно в 50%, 75% и 100% растворы этанола. Для монтирования с канадским бальзамом образцы следует поместить на 15 минут в лавандовое масло для просветления и затем незамедлительно монтировать на предметном стекле с 1-2 каплями канадского бальзама. Если в качестве постоянной среды используется эупарал, структуры перед монтированием следует из 100% этанола перенести приблизительно на 30 минут в гвоздичное масло для просветления. В обоих случаях предметные стекла необходимо на несколько дней оставить для высушивания (этот срок может быть сокращен при использовании сушильного шкафа), но их можно исследовать под микроскопом при малом увеличении непосредственно после монтирования. Препараты следует снабдить этикетками.

Для исследования с использованием РЭМ образцы, хранившиеся в спирту, должны быть сначала промыты в своих пробирках дистиллированной водой с добавлением капли жидкого мыла в качестве поверхностно-активного вещества. Затем их следует тщательно промыть дистиллированной водой и обезводить, помещая поочередно в ванночки с 70%, 80% и 95% растворами этанола, и три раза подряд в ванночки с абсолютным этанолом (держать по 15 минут в каждой ванночке). После этого образцы подвергают сушке в критической точке и покрывают сплавом золото-палладий (Carroll and Wharton, 1989). Сходные методы можно найти у других авторов (напр., Frías *et al.*, 2006, 2008, 2009).

4.3 Морфологическое определение имаго

4.3.1 Определение рода *Anastrepha* Loew

Имаго (рис. 1). Голова (рис. 2-A): Обычно желтого цвета, с 2-8 фронтальными, 1 или 2 орбитальными щетинками, иногда задняя орбитальная щетинка отсутствует; оцеллярная (глазковая) щетинка обычно очень тонкая или слабо выраженная; постоцеллярные, медиальные и латеральные вертикальные щетинки имеются. Грудь (рис. 2-B, 3): Макрощетинки груди обычно черные, красно-коричневые или оранжевые, изредка золотисто-желтые; скутум от желтого до оранжевого, в редких случаях преимущественно темно-коричневый либо иногда с темно-коричневыми или черными полосками или пятнами, всегда с 2-5 желтыми полосками; мезонотум со следующими щетинками: одна постпронотальная, две нотоплевральные, одна пресутуральная супраалярная, одна постсутуральная супраалярная, одна посталярная, одна интраалярная, одна дорсоцентральная, одна акростихальная (изредка отсутствует) и две скутеллярных.

Крылья (рис. 4). Перерыв субкостальной жилки присутствует; поперечная жилка *R-M* расположена дистально по отношению к середине дискоидальной ячейки (*dm*); базальная кубитальная ячейка (*bcu*) с хорошо выраженным постероапикальным продлением; жилка *M* обычно заметно выгнута вперед к вершине крыла (сильно выраженный признак у всех видов *Anastrepha*, являющихся вредителями) и не впадает в костальную жилку под углом 90°. Узор крыльев: полоски цвета от оранжевого до коричневого образуют следующий типичный узор: костальная C-полоска на базальном костальном краю крыла, включающая всю жилку R_1, субкостальную ячейку и птеростигму; S-полоска начинается от вершины ячейки *bcu* и проходит через ячейку *dm* и поперечную жилку *R-M*, достигая костального края и продолжаясь

до вершины крыла; V-полоска в виде перевернутой V, состоящей из проксимального плеча (субапикальная полоска), идущего вдоль жилки *DM-Cu* и дистального плеча (задняя апикальная полоска), берущего начало в ячейке *m*, сходящихся в ячейке r_{4+5}; дистальное плечо зачастую неполное либо отсутствует. Описанный типичный узор крыльев у некоторых экономически важных видов изменен (см. определительную таблицу видов в разделе 4.3.2).

Наружный генитальный аппарат самца (рис. 5). Эпандрий в боковой проекции широкий, с латеральными сурстилями короткими либо продолговатыми; медиальные сурстили короче латеральных, несут два коротких и широких черных шипика на верхушках; проктигер мембранозный, слабо склеротизированный латерально и вентрально; фаллус продолговатый, обычно длиннее, чем основной членик яйцеклада самки; гланс слабо склеротизирован, с апикальным Т-образным склеритом; иногда у видов, не являющихся вредителями, гланс отсутствует.

Наружный генитальный аппарат самки (рис. 6). Основной членик яйцеклада трубкообразный, длина варьирует; выворачиваемая мембрана (обычно втянута в основной членик яйцеклада) в апикальной части с дорсальной группой крючкообразных склеротизированных пластинок, (также называемых тёрками); акулеус (обычно втянут в выворачиваемую мембрану и основной членик яйцеклада) выраженно склеротизирован, вершина иногда с зазубринами по боковым краям.

4.3.2 Определительная таблица главных экономически значимых видов рода *Anastrepha* по имаго

Определительная таблица на основе материалов Hernández-Ortiz *et al*. (2010). Дополнительную информацию по морфологическим структурам и другим видам *Anastrepha* см.: Norrbom *et al*. (2012). Диагностические признаки рода *Anastrepha* см. в таблицах 2 и 4.

1. Крыло с С-полоской, которая сразу у конца жилки R_1 прерывается четко ограниченным прозрачным пятном в ячейке r_1; передние и задние орбитальные щетинки имеются; дистальное плечо V-полоски обычно имеется, по меньшей мере частично, но в тех случаях, когда имеется, узор крыла от темно-коричневого до черного.....**2**

– Крыло с С-полоской, непрерывной от основания крыла до верхушки, иногда нерезкой в ячейке r_1; задняя орбитальная щетинка часто отсутствует; дистальное плечо V-полоски отсутствует. Должны присутствовать все перечисленные ниже признаки: базальная половина S-полоски непрерывная от вершины ячейки *bcu*, идет через поперечную жилку *R-M* и соединяется с С-полоской; ячейка r_{2+3} полностью пигментирована по всей длине; жилка R_{2+3} почти прямая по всей длине; ячейка *br* в целом прозрачная между жилками *BM-Cu* и *R-M* (рис. 7); брюшные тергиты желтые; скутум с темно-коричневыми дорсоцентральными полосками; акулеус длинный (5,3–6,2 мм) и в ширину обычно больше 0,10 мм, вершина акулеуса с V-образными складками, латеральные края не зазубрены (рис. 14); гланс у самца имеется. (Личинки поражают дыни.) ..... ***Anastrepha grandis* (Macquart)**

2. Скутум преимущественно темно-коричневый с полосками от коричневых до черных **3**

– Скутум желтый или оранжевый, без темно-коричневых отметок, за исключением отметок иногда идущих вдоль скуто-скутеллярного шва….....**4**

3. Узор крыльев по большей части темно-коричневый; дистальное плечо V-полоски полностью отсутствует (рис. 8); брюшные тергиты по большей части темно-коричневые с T-образной медиальной белой отметкой; грудной плеврон по большей части коричневый, резко контрастирующий с желтыми отметками; акулеус длиной 2,6–3,8 мм, вершина акулеуса длиной 0,37–0,46 мм, 0,14–0,17 мм шириной, латеральные края с мелкими зубчиками на 0,5-0,7 дистальной части (рис. 15). (Личинки поражают плоды сапотовых.)…… ..... ***Anastrepha serpentina*** (Wiedemann)

– Узор крыльев по большей части оранжевый и светло-коричневый; дистальное плечо V-полоски обычно имеется (рис. 9); брюшные тергиты и плеврон желтые или оранжевые; скутум с двумя широкими дорсоцентральными полосками, соединяющимися на заднем краю, образуя U-образную отметку, без маленьких щетинок на небольшом участке вдоль поперечного шва, но с густыми белыми микротрихиями, контрастирующими с черными щетинками; акулеус длиной 1,95–2,30 мм, вершина акулеуса широкая, 0,24–0,31 мм длиной, 0,17–0,20 мм шириной (рис. 16). (Личинки поражают гуайяву.) ……. .....***Anastrepha striata*** **Schiner**

4. Передняя вершинная полоска крыла (= дистальная часть S-полоски) от узкой до умеренно широкой, никогда не доходящая до вершины жилки *M*; V-полоска с плечами, разделенными спереди либо, если плечи соединены, с большим прозрачным пятном между ними и жилкой *M;* скуто-скутеллярный шов с коричневым пятном посередине или без пятна; акулеус вариабелен…… **5**

– Передняя вершинная полоска крыла (= дистальная часть S-полоски) очень широкая, достигающая верхней точки жилки *M*; V-полоска широкая и сплошная, с плечами, соединенными под широким углом спереди, прозрачное пятно между ними и жилкой *M* маленькое или отсутствует (рис. 10); скуто-скутеллярный шов обычно с крупным округлым коричневым пятном посередине; акулеус 1,4–1,6 мм длиной, вершина 0,19–0,23 мм длиной, 0,10–0,13 мм шириной, латеральные края зазубрены на 0,50–0,65 дистальной части (рис. 17)…….. .....***Anastrepha suspensa*** **(Loew)**

5. Акулеус длиной менее 2,0 мм (обычно 1,4–1,9 мм), вершина акулеуса короткая и широкая, с большими зубцами по сторонам; другие признаки вариабельны.....**6**

– Акулеус длиной более 2,5 мм (обычно 3,3–5,8 мм); вершина акулеуса длиной 0,28–0,42 мм, с умеренно выраженным сужением около средней части; латеральные края не зазубрены или с мелкими зубчиками на 0,55 или меньше дистальной части (рис. 18); коричневые латеральные отметки на субскутеллуме всегда заметны и иногда распространяются на медиотергит (рис. 3B); узор крыльев как на рис. 11. (Личинки, как правило, поражают цитрусовые и манго.)……. .....***Anastrepha ludens*** **(Loew)**

6. Субскутеллум полностью желтый, только медиотергит с коричневыми латеральными отметками (рис. 3C); коричневые пятна на скуто-скутеллярном шве отсутствуют; вершина акулеуса 0,16–0,20 мм длиной, с латеральными зазубринами на 2/3 или 4/5 дистальной части (рис. 19); узор крыльев как на рис. 12. (Личинки, как правило, поражают плоды манго или момбина (*Spondias*.)… ..... ***Anastrepha obliqua*** **(Macquart)**

– Медиотергит и субскутеллум с широкими латеральными отметками от темно-коричневого до черного цвета (рис. 3A); коричневое пятно на скуто-скутеллярном шве обычно присутствует; акулеус 1,4–1,9 мм длиной, вершина акулеуса 0,20–0,28 мм длиной, на латеральных краях от 8 до 14 зубцов, которыми на дистальной стороне занято от 2/5 до 3/5 длины (рис. 20); узор крыльев варьирует (рис. 13) ..... **комплекс видов *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)**

4.4 Морфологическая идентификация личинок III стадии

4.4.1 Определительная таблица имеющих важное экономическое значение родов Tephritidae Северной и Южной Америки по личинкам III стадии

Определительная таблица на основе материалов Frías *et al*. (2006). Дополнительную информацию по морфологии личинок данных родов и родственных видов см.: White and Elson-Harris (1992), Carroll *et al*. (2004) и Frías *et al*. (2006, 2008).

1. Мандибула более 0,3 мм длиной. Вентральная аподема мандибулы широкая и апикально закруглена (рис. 26). Дыхальцевые волоски короче ширины медиальной дыхальцевой щели (рис. 49) ..... ***Toxotrypana Gerstaecker***

– Мандибула менее 0,3 мм длиной. Вентральная аподема мандибулы широкая и апикально заострена (рис. 22–24). Дыхальцевые волоски длиннее ширины медиальной дыхальцевой щели (как на рис. 50) **2**

2. Гипофарингеальная перемычка узкая в субапикальной части гипофарингеального склерита (рис. 21). Предротовые и ротовые зубцы имеются (рис. 47); ротовые бороздки обычно не зазубрены (рис. 45, 47). Группа дорсолатеральных сенсилл равноудалена от антенны и максиллярного щупика. ..... ***Rhagoletis* Loew**

– Гипофарингеальная перемычка узкая в середине гипофарингеального склерита (как на рис. 27–32). Предротовые и ротовые зубцы отсутствуют; ротовые бороздки обычно с зазубренными краями (рис. 48). Группа дорсолатеральных сенсилл ближе к максиллярному щупику, чем к антенне…… **3**

3. Задний край мандибулы без выраженной шейки (рис. 23). Каудальная перемычка отсутствует (рис. 59) ……..……..... ***Anastrepha* Schiner**

– Задний край мандибулы с выраженной шейкой (рис. 22, 24). Каудальная перемычка имеется (рис. 60) ….. ..... **4**

4. Ротовые бороздки с короткими круглыми зубцами (рис. 48) ..... ***Ceratitis* McLeay**

– Ротовые бороздки с длинными заостренными зубцами…… ..... ***Bactrocera* Macquart**

4.4.2 Определительная таблица имеющих важное экономическое значение видов рода *Anastrepha* по личинкам III стадии

Определительная таблица на основе материалов Steck *et al*. (1990). Диагностические морфологические признаки личинок III стадии видов *Anastrepha* см. в таблице 3.

Географическое распределение и хозяева указываются только в качестве дополнительной информации об общем источнике происхождения данных видов.

1. Задние дыхальца заметно выступают над поверхностью тела; или большинство сегментов тела покрыты заметными щетинками или отростками; или задние дыхальцевые щели извилистые. ..... **не Tephritidae**

– Задние дыхальца почти на одном уровне с поверхностью тела; бугорки, если присутствуют, только на каудальном сегменте; задние дыхальцевые щели удлиненные или овальные (рис. 49–50 (**Tephritidae**) **2**

2. Выступающие хитинизированные предротовые зубцы примыкают к ротовому отверстию, или зубной склерит выраженный (рис. 45, 47); и/или каудальные бугорки сильно развиты; или личинка взята из плода папайи и у нее отсутствуют каудальные борозды и сильно редуцированы каудальные сенсиллы……. ..... **другие Tephritidae** (не *Anastrepha*)

– Предротовые зубцы отсутствуют, и зубной склерит отсутствует либо малозаметен (рис. 48); каудальные бугорки самое большее умеренно развиты.....**(*Anastrepha*) 3**

3. Дорсальные шипики имеются как минимум на двух или более брюшных сегментах, обособленные, конические, менее чем в 5-6 рядов на грудных сегментах Т2 и Т3 (рис. 61); задние дыхальцевые выросты SP-I и SP-IV (рис. 46) в среднем с 6 или более стволами с щетинками длиной в 1/3 или более от длины дыхальцевого отверстия (рис. 40, 44)..... **4**

– Дорсальные шипики отсутствуют на всех брюшных сегментах, или, если имеются, то только на брюшном сегменте А1 (некоторые экземпляры *A. ludens*)..... **5**

4. Переднее дыхальце с 28–37 выростами (рис. 43); цефалофарингеальный скелет как на рис. 32. (Основные хозяева: личинки поражают плоды тыквенных; распространение: от Панамы до Аргентины.)…….. .....***Anastrepha grandis***

– Переднее дыхальце с 12–23 выростами (рис. 39); цефалофарингеальный скелет как на рис. 31. (Основные хозяева: личинки поражают плоды миртовых; распространение: тропические части Южной и Северной Америки.) .....***Anastrepha striata***

5. Дорсальные шипики на грудном сегменте Т3 имеются (рис. 61).....**6**

– Дорсальные шипики на грудном сегменте Т3 отсутствуют.....**7**

6. Ротовые бороздки в 11-17 рядов, обычно со сплошными краями; передние дыхальца с 12-20 выростами (рис. 33, 51); задние дыхальцевые щели в длину в 3,1–4,6 раза больше, чем в ширину (рис. 34). Цефалофарингеальный скелет как на рис. 27. (Основные хозяева: личинки поражают плоды цитрусовых (рутовые) или манго индийского; распространение: от южного Техаса в США до Панамы.) .....***Anastrepha ludens***

– Ротовые бороздки в 8-11 рядов с толстыми и короткими, тупо закругленными, широко посаженными зубцами; передние дыхальца с 9-15 выростами (Рис. 41); задние дыхальцевые щели в длину в 2,5–3,5 раза больше, чем в ширину (рис. 42). Цефалофарингеальный скелет как на рис. 29. (Основные хозяева: личинки поражают плоды миртовых; распространение: Флорида в США и Антильские острова.)….. .....***Anastrepha suspensa***

7. Задние дыхальцевые выросты SP-I и SP-IV с 5-11 короткими базальными стволами (в среднем 8) (рис. 36); ротовые бороздки обычно в 12-14 рядов; переднее дыхальце с 13-19 выростами в один ряд (рис. 35); анальные пластинки обычно двухлопастные (как на рис. 57). Цефалофарингеальный скелет как на рис. 30. (Основные хозяева: личинки поражают плоды сапотовых; распространение: тропические части Южной и Северной Америки.)..... …….....***Anastrepha serpentina***

– Задние дыхальцевые отростки SP-I и SP-IV с 8-18 длинными базальными стволами (в среднем 13); ротовые бороздки в 7-10 рядов; переднее дыхальце с 9-18 выростами в один ряд (как на рис. 34); анальные пластинки цельные либо двухлопастные (рис. 57, 58).....**8**

8. Задние дыхальцевые отростки SP-II обычно с 3-6 базальными стволами; длина задних дыхальцевых щелей в 3,0–4,9 раза превосходит ширину (рис. 38). Цефалофарингеальный скелет как на рис. 28. (Основные хозяева: личинки поражают плоды сумаховых; распространение: тропические части Южной и Северной Америки, включая Антильские острова.)……. .....***Anastrepha obliqua***

– Задние дыхальцевые отростки SP-II обычно с 4-9 базальными стволами; длина задних дыхальцевых щелей в 2,5–4,0 раза превосходит ширину (рис. 46). (Распространение: тропические части Южной и Северной Америки.)……..**комплекс видов *Anastrepha fraterculus* (Weidemann)**

Таблица 2. Диагностические морфологические признаки рода *Anastrepha,* использованные в определительных таблицах настоящего протокола

Биологическая стадия	Структура	Описание
Личинка	Мандибула	Менее 0,3 мм в длину; задний отдел без выраженной шейки; преапикальный зубец отсутствует
	Передние дыхальца	Длина дыхальцевых волосков больше ширины дыхальцевых щелей
	Гипофарингеальная перемычка	Узкая, расположена в середине гипофарингеального склерита
	Предротовые и ротовые зубцы	Отсутствуют
	Ротовые бороздки	Обычно зазубрены
	Ротовой рецептор	Увеличен
Имаго	Хетотаксия головы	От 2 до 8 фронтальных и 1 или 2 орбитальные щетинки; оцеллярные щетинки очень тонкие или слабо выраженные; постоцеллярные щетинки однотонные
	Хетотаксия мезонотума	Одна постпронотальная, две нотоплевральные, одна пресутуральная супраалярная, одна посталярная, одна интраалярная, одна дорсоцентральная, одна акростикальная (в редких случаях отсутствует) и две скутеллярных щетинки
	Крылья	Жилки: жилка *M* обычно заметно выгнута вперед к вершине крыла (сильно выраженный признак у всех являющихся вредителями видов *Anastrepha*) и впадает в костальную жилку под углом не в 90°; поперечная жилка *R-M* расположена дистально к середине дискальной ячейки (*dm*); базальная апикальная ячейка (*bcu*) с хорошо выраженным постероапикальным продлением
		Узор крыльев: C-полоска на базальном костальном краю крыла; S-полоска начинается от вершины ячейки *bcu* и проходит через ячейку *dm* и поперечную жилку *R-M*; V-полоска в виде перевернутой V, состоящей из проксимального плеча (субапикальная полоска), идущего вдоль жилки *DM-Cu* и дистального плеча (задняя апикальная полоска), берущего начало в ячейке *m*, сходящихся в ячейке R_{4+5}
	Генитальный аппарат самца	Латеральный сурстиль короткий либо продолговатый; медиальный сурстиль короче латерального и несет две пренсисеты на верхушке; проктигер мембранозный, слабо склеротизированный латерально и вентрально; гланс слабо склеротизирован с апикальным Т-образным склеритом, гланс у видов, не являющихся вредителями, иногда отсутствует
	Генитальный аппарат самки	Основной членик яйцеклада трубкообразный, длина варьирует; выворачиваемая мембрана в апикальной части с дорсальными крючкообразными склеротизированными пластинками (тёрками); акулеус выраженно склеротизирован, длина варьируется, верхушка иногда латерально зазубрена.

Таблица 3. Диагностические морфологические признаки личинок III стадии видов *Anastrepha*

Вид	Структура	Описание
Комплекс видов *Anastrepha fraterculus*	Ротовые бороздки	От 7 до 10 рядов
	Переднее дыхальце	9-18 выростов в один ряд
	Дорсальные шипики	Отсутствуют на брюшных сегментах
		Отсутствуют на грудном сегменте T3
	Задние дыхальца	Выросты SP-I и SP-IV с 10-17 длинными стволами; SP-II обычно с 6-9 стволами; длина дыхальцевых отверстий в 2,5–3,5 раза больше ширины
	Анальные пластинки	Цельные в одних популяциях, двухлопастные в других
Anastrepha grandis	Ротовые бороздки	8-13 рядов
	Переднее дыхальце	28-37 выростов
	Дорсальные шипики	Присутствуют на двух брюшных сегментах или более
		Присутствуют на грудных сегментах T2 и T3
	Задние дыхальца	Выросты SP-I и SP-IV с 6 или более стволами с щетинками длиной в 1/3 длины дыхальцевого отверстия
	Анальные пластинки	Двухлопастные
Anastrepha ludens	Ротовые бороздки	11-17 рядов; края цельные
	Переднее дыхальце	12-20 выростов
	Дорсальные шипики	Присутствуют на брюшном сегменте A1
		Присутствуют на грудном сегменте T3
	Задние дыхальца	Длина дыхальцевых отверстий в 3,1–4,6 раза больше ширины
	Анальные пластинки	Двухлопастные
Anastrepha obliqua	Ротовые бороздки	7-10 рядов
	Переднее дыхальце	9-18 выростов в один ряд
	Дорсальные шипики	Отсутствуют на брюшных сегментах
		Отсутствуют на грудном сегменте T3
	Задние дыхальца	Выросты SP-I и SP-IV с 10-17 длинными стволами; SP-II обычно с 3-6 стволами; длина дыхальцевых отверстий в 3–4,5 раза больше ширины
	Анальные пластинки	Цельные
Anastrepha serpentina	Ротовые бороздки	12-18 рядов
	Переднее дыхальце	13-19 выростов в один ряд
	Дорсальные шипики	Отсутствуют на брюшных сегментах
		Присутствуют на грудном сегменте T3

Вид	Структура	Описание
	Задние дыхальца	Выросты SP-I и SP-IV с 6-9 короткими стволами
	Анальные пластинки	Обычно двухлопастные (иногда цельные)
Anastrepha striata	Ротовые борозды	5-8 рядов
	Верхнее дыхальце	От 12 до 23 выростов
	Дорсальные шипики	Присутствуют на двух или более брюшных сегментах; присутствуют на грудных сегментах T2 и T3
	Задние дыхальца	SP-I и SP-IV с 6 или более стволами, длина дыхальцевых волосков составляет 1/3 или более длины дыхальцевого отверстия
	Анальные пластинки	Цельные или частично двухлопастные
Anastrepha suspensa	Ротовые бороздки	8-11 рядов; края с толстыми и короткими, тупо закругленными, широко посаженными зубцами
	Верхнее дыхальце	9-15 выростов
	Дорсальные шипики	Отсутствуют на брюшных сегментах
		Присутствуют на грудном сегменте T3
	Задние дыхальца	Длина дыхальцевых отверстий в 2,5–3,5 раза больше ширины
	Анальные пластинки	–

Таблица 4. Диагностические морфологические признаки имаго видов *Anastrepha*

Вид	Структура	Описание
Комплекс видов *Anastrepha fraterculus*	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется.
	Грудь	Медиотергит и субскутеллум с широкими коричневыми латеральными отметками; коричневое пятно на скуто-скутеллярном шве обычно присутствует
	Крылья	Дистальная часть S-полоски нормально развита, никогда не достигает вершины жилки *M*; V-полоска сливается с S-полоской или отделена от нее спереди
	Половые органы самки	Акулеус 1,4–1,9 мм длиной, вершина акулеуса 0,20–0,28 мм длиной, на латеральных краях от 8 до 14 зубцов, которыми на дистальной стороне занято от 2/5 до 3/5 длины
Anastrepha grandis	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка обычно отсутствует.
	Грудь	Скутум с темно-коричневыми дорсоцентральными полосками
	Крылья	Базальная половина S-полоски (на дискальной ячейке) непрерывная от вершины ячейки *bcu,* идет через поперечную жилку *r-m* и соединяется с C-полоской наверху; ячейка r_{2+3} полностью пигментирована по всей длине; жилка R_{2+3} почти прямая; ячейка *br* в целом прозрачная между жилками *bm-cu* и *r-m*
	Половые органы самки	Акулеус очень длинный (5,3–6,2 мм) и в ширину обычно больше 0,10 мм, вершина акулеуса с V-образными складками, латеральные края не зазубрены
Anastrepha ludens	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется.
	Грудь	Коричневые латеральные отметки на субскутеллуме всегда заметны и иногда распространяются на медиотергит
	Крылья	V-полоска обычно не соединяется с S-полоской, ее плечи разделены спереди
	Половые органы самки	Акулеус обычно 3,3–5,8 мм длиной; вершина акулеуса длиной 0,28–0,42 мм, шириной 0,12–0,14 мм, с умеренно выраженным сужением около средней части; латеральные края не зазубрены или с мелкими зубчиками на 0,55 или меньше дистально
Anastrepha obliqua	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется.
	Грудь	Субскутеллум полностью желтый, только медиотергит с коричневыми латеральными отметками; коричневое пятно на скуто-скутеллярном шве отсутствует
	Крылья	Дистальная часть S-полоски нормально развита, никогда не достигает вершины жилки *M*; V-полоска обычно сливается с S-полоской спереди

Вид	Структура	Описание
	Половые органы самки	Акулеус менее 2,0 мм длиной; вершина акулеуса 0,16–0,20 мм длиной, латеральные края с мелкими зубчиками на три четверти – четыре пятых длины дистальной части
Anastrepha serpentina	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется
	Грудь	Грудь по большей части коричневая или красно-коричневая, с контрастными желтыми отметками; скутум по большей части коричневый с тремя желыми полосками
	Крылья	Узор крыльев по большей части темно-коричневый; дистальное плечо V-полоски полностью отсутствует
	Половые органы самки	Акулеус длиной 2,6–3,8 мм, вершина акулеуса длиной 0,37–0,46 мм, 0,14–0,17 мм шириной, латеральные края с мелкими зубчиками на 0,5-0,7 дистальной части
Anastrepha striata	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется
	Грудь	Скутум с двумя широкими дорсоцентральными полосками, соединяющимися на заднем краю, образуя U-образную отметку, без маленьких щетинок на небольшом участке вдоль поперечного шва
	Крылья	Узор крыльев по большей части оранжевый и коричневый; дистальное плечо V-полоски присутствует или отсутствует
	Female genitalia	Акулеус длиной 1,95–2,30 мм, вершина акулеуса широкая, 0,24–0,31 мм длиной, 0,17–0,20 мм шириной
Anastrepha suspensa	Хетотаксия головы	Задняя орбитальная щетинка имеется
	Грудь	Скуто-скутеллярный шов с большим круглым коричневым пятном в средней части; медиотергит полностью желтый или с коричневыми пятнами по бокам
	Крылья	Передняя вершинная полоска крыла (= дистальная часть S-полоски) очень широкая, достигающая верхней точки жилки *M*; V-полоска широкая и сплошная, с плечами, соединенными под широким углом спереди
	Половые органы самки	Акулеус 1,4–1,6 мм длиной; вершина акулеуса 0,19–0,23 мм длиной, 0,10–0,13 мм шириной, латеральные края зазубрены на 0,50–0,65 дистальной длины

5. Данные

Данные и доказательства должны храниться, как описано в разделе 2.5 МСФМ 27 (*Диагностические протоколы для регулируемых вредных организмов*).

В тех случаях, когда результаты диагностики могут отразиться на других договаривающихся сторонах, данные и свидетельства (в особенности, зафиксированные или смонтированные на предметных стеклах образцы и фотографии отличительных таксономических признаков, при необходимости) размещаются на хранение в музее или иной постоянной коллекции.

6. Контактные адреса для дополнительной информации

Дополнительную информацию по настоящему протоколу можно получить в:

Instituto de Ecología A.C., Red de Interacciones Multitróficas, Xalapa, Veracruz, México (Vicente Hernández-Ortiz; e-mail: vicente.hernandez@inecol.mx).

Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture (USDA), Washington, DC, United States (Allen L. Norrbom; e-mail: anorrbom@sel.barc.usda.gov).

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)/Universidade de São Paulo (USP) – Departmaneto de Entomologia, Piracicaba, Brazil (Roberto A. Zucchi; e-mail: razucchi@usp.br).

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Instituto de Entomología, Santiago, Chile (Daniel Frías; e-mail: daniel.frias@umce.cl).

Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, FL, United States (Gary Steck; e-mail: gary.steck@freshfromflorida.com).

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Buenos Aires, Argentina (Alicia Basso; e-mail: bassoalicia@yahoo.com).

APHIS, United States Department of Agriculture (USDA), Mission Laboratory, TX, United States (Norman B. Barr; e-mail: Norman.B.Barr@aphis.usda.gov).

Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General de Servicios Agrícolas, Departamento Laboratorios Biológicos, Montevideo, Uruguay (Andrea Listre; e-mail: allbme@gmail.com).

Запрос на пересмотр диагностического протокола может быть направлен национальными организациями по карантину и защите растений (НОКЗР), региональными организациями по карантину и защите растений (РОКЗР) или вспомогательными органами Комиссии по фитосанитарным мерам (КФМ) через Секретариат МККЗР (ippc@fao.org), который, в свою очередь, направит его в Техническую группу экспертов по диагностическим протоколам (ТГЭДП).

7. Выражение признательности

Настоящий протокол был написан V. Hernández-Ortiz (Instituto de Ecología A.C., Red de Interacciones Multitróficas, México (см. предыдущий раздел)) в сотрудничестве с N. Vaccaro (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Concordia, Argentina) и A. Basso (Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Argentina (см. предыдущий раздел)).

В создании протокола также принимали активное участие следующие специалисты:

A.L. Norrbom (Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture (USDA), Smithsonian Institution, United States (см. предыдущий раздел))

R.A. Zucchi (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de Sao Paulo, Brazil (см. предыдущий раздел))

D. Frías (Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile (см. предыдущий раздел))

N.B. Barr (APHIS, United States Department of Agriculture (USDA), United States (см. предыдущий раздел))

G. Steck (Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, United States (см. предыдущий раздел))

A.L. Terra, (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General de Servicios Agrícolas, Uruguay)

A. Listre (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General de Servicios Agrícolas, Uruguay)

O. Volonterio (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección General de Servicios Agrícolas, Uruguay)

M. Malipatil (La Trobe University, Bioprotection, Biosciences Research Division, Department of Environment and Primary Industries (Victoria), Australia)

V. Balmès (Anses, Laboratoire de la santé des végétaux, Unité entomologie et plantes invasives, France).

8. Справочные материалы

Настоящий стандарт ссылается на МСФМ. МСФМ размещены на Международном фитосанитарном портале (МФП): https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms.

Aluja, M., Piñero, J., Jácome, I., Díaz-Fleischer, F. & Sivinski, J. 1999. Behavior of flies in the genus *Anastrepha* (Trypetinae: Toxotrypanini). *In* M. Aluja & A.L. Norrbom, eds. *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*, pp. 375–406. Boca Raton, FL, CRC Press.

Basso, A.L. 2003. Caracterización genética de los componentes del "complejo Anastrepha fraterculus" (Anastrepha spp. Diptera: Tephritidae, Trypetinae) (Wiedemann) mediante análisis de la variabilidad cromosómica. University of Buenos Aires, Buenos Aires. (PhD Dissertation)

Berg, G.H. 1979. *Clave ilustrada de larvas de moscas de la fruta de la familia Tephritidae*. El Salvador, Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. 36 pp.

Cáceres, C., Segura, D.F., Vera, M.T., Wornoayporn, V., Cladera, J.L., Teal, P., Sapountzis, P., Bourtzis, P., Zacharopoulou, A. & Robinson, A.S. 2009. Incipient speciation revealed in *Anastrepha fraterculus* (Diptera; Tephritidae) by studies on mating compatibility, sex pheromones, hybridization, and cytology. *Biological Journal of the Linnean Society*, 97: 152–165.

Carroll, L.E., Norrbom, A.L., Dallwitz, M.J. & Thompson, F.C. 2004. *Pest fruit flies of the world: Larvae.* Version: 8 December 2006. Available at http://delta-intkey.com/ffl/ (last accessed 18 March 2015).

Carroll, L.E. & Wharton, R.A. 1989. Morphology of the immature stages of *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 82: 201–214.

Dutra, V.S., Ronchi-Teles, B., Steck, G.J. & Gomes Silva, J. 2011a. Description of eggs of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in the *spatulata* group using scanning electron microscopy. *Annals of the Entomological Society of America*, 104(5): 857–862.

Dutra, V.S., Ronchi-Teles, B., Steck, G.J. & Gomes Silva, J. 2011b. Egg morphology of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in the *fraterculus* group using scanning electron microscopy. *Annals of the Entomological Society of America*, 104(1): 16–24.

Dutra, V.S., Ronchi-Teles, B., Steck, G.J. & Gomes Silva, J. 2012. Description of larvae of *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in the *fraterculus* group. *Annals of the Entomological Society of America*, 105(4): 529–538.

Dutra, V.S., Ronchi-Teles, B., Steck, G.J. & Gomes Silva, J. 2013. Description of eggs of *Anastrepha curitis* and *Anastrepha leptozona* (Diptera: Tephritidae) using SEM. *Annals of the Entomological Society of America*, 106(1): 13–17.

Figueiredo, J.V.A., Perondini, A.L.P., Ruggiro, E.M., Prezotto, L.F. & Selivon, D. 2011. External egg-shell morphology of *Anastrepha* fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Acta Zoologica (Stockholm)*, doi: 10.1111/j.1463-6395.2011.00533.x.

Foote, R.H., Blanc, F.L. & Norrbom, A.L. 1993. *Handbook of the fruit flies (Diptera: Tephritidae) of America North of Mexico.* Ithaca, NY, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. 571 pp.

Frías, D., Hernández-Ortiz, V. & López Muñoz, L. 2009. Description of the third-instar of *Anastrepha leptozona* Hendel (Diptera: Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 38(4): 491–496.

Frías, D., Hernández-Ortiz, V., Vaccaro, N., Bartolucci, A. & Salles, L. 2006. Comparative morphology of immature stages in some frugivorous species of fruit flies (Diptera: Tephritidae).

In A. Freidberg, ed. *Biotaxonomy of the Tephritoidea*, *Israel Journal of Entomology*, 35–36: 423–457.

Frias, D., Selivon, D. & Hernández-Ortiz, V. 2008. Taxonomy of immature stages: New morphological characters for Tephritidae larvae identification. *In* A. Malavasi, R. Sugayama, R. Zucchi & J. Sivinski, eds. *Fruit flies of economic importance: From basic to applied knowledge.* Proceedings of the International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, Salvador, Brazil, 10–15 September 2006, pp. 29–44.

Hernández-Ortiz, V. 1992. *El género* Anastrepha *Schiner en México*. Taxonomía, distribución y sus plantas huéspedes. Publicación #33. Xalapa, México, Instituto de Ecología. 167 pp.

Hernández-Ortiz, V. & Aluja, M. 1993. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. *Folia Entomológica Mexicana,* 88: 89–105.

Hernández-Ortiz, V., Bartolucci A.F., Morales-Valles, P., Frías, D. & Selivon, D. 2012. Cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex: A multivariate approach for the recognition of South American morphotypes. *Annals of the Entomological Society of America,* 105(2): 305–318.

Hernández-Ortiz, V., Gómez-Anaya, J.A., Sánchez, A., McPheron, B.A. & Aluja, M. 2004. Morphometric analysis of Mexican and South American populations of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae) and recognition of a distinct Mexican morphotype. *Bulletin of Entomological Research*, 94: 487–499.

Hernández-Ortiz, V., Guillén-Aguilar, J. & López, L. 2010. Taxonomía e identificación de moscas de la fruta de Importancia Económica en América. *In* P. Montoya, J. Toledo & E. Hernández, eds. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*, pp. 49–80. México, D.F., S y G Editores.

Lopes, G.N., Arias, O.R., Cônsoli, F.L. & Zucchi, R.A. 2013. The identity of specimens of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera, Tephritidae) with atypical aculeus tip. *Neotropical Entomology*, 42(6): 618–627.

Malavasi, A., Morgante, J.S. & Prokopy, R.J. 1983. Distribution and activities of *Anastrepha fraterculus* (Diptera:Tephritidae) flies on host and non-host trees. *Annals of the Entomological Society of America*, 76: 286–292.

Meier, R., Shiyang, K., Vaidya, G., & Ng, P.K. 2006. DNA barcoding and taxonomy in Diptera: A tale of high intraspecific variability and low identification success. *Systematic Biology*, *55*(5): 715–728.

Norrbom, A.L. 2004a. Host plant database for *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Diptera: Tephritidae: Toxotrypanini). *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) 2.

Norrbom, A.L. 2004b. Updates to biosystematic database of world Diptera for Tephritidae through 1999. *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) 2.

Norrbom, A.L. 2010. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Taxonomy Pages. Beltsville, MD, Systematic Entomology Laboratory, Agricultural Research Service (ARS), United States Department of Agriculture (USDA). Available at http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/tephriti.htm (last accessed 18 October 2010).

Norrbom, A.L., Carroll, L.E. & Freidberg, A. 1999a. Status of knowledge. *In* F.C. Thompson, ed. *Fruit fly expert identification system and systematic information database*, pp. 9–47. *Myia* (1998) 9, vii + 524 pp. and *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) (1998) 1.

Norrbom, A.L., Carroll, L.E., Thompson, F.C., White, I.M. & Freidberg, A. 1999b. Systematic database of names. *In* F.C. Thompson, ed. *Fruit fly expert identification system and systematic information database*, pp. 65–251. *Myia* (1998) 9, vii + 524 pp. and *Diptera Data Dissemination Disk* (CD-ROM) (1998) 1.

Norrbom, A.L. & Kim, K.C. 1988. A list of the reported host plants of the species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae). *United States Department of Agriculture, APHIS* 81–52, 114 pp.

Norrbom, A.L., Korytkowski, C.A., Zucchi, R.A., Uramoto, K., Venable, G.L., McCormick, J. & Dallwitz, M.J. 2012. *Anastrepha* and *Toxotrypana*: Descriptions, illustrations, and interactive keys. Version: 31 August 2012. Available at http://delta-intkey.com (last accessed 18 March 2015).

Norrbom, A.L., Zucchi, R.A. & Hernández-Ortiz, V. 1999c. Phylogeny of the genera *Anastrepha* and *Toxotrypana* (Trypetinae: Toxotrypanini) based on morphology. *In* M. Aluja & A.L. Norrbom, eds. *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*, pp. 299–342. Boca Raton, FL, CRC Press.

Prokopy, R.J. & Roitberg, B.D. 1984. Foraging behavior of true fruit flies. *American Scientist*, 72: 41–49.

Selivon, D., Perondini, A.L.P., Morgante, J.S. 2005. A genetic-morphological characterization of two cryptic species of the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 98: 367–381.

Selivon, D., Vretos, C., Fontes, L. & Perondini, A.L.P. 2004. New variant forms in the *Anastrepha fraterculus* complex (Diptera, Tephritidae). *In* B.N. Barnes, ed. *Proceedings of the 6th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance*, Stellenbosch, South Africa, 2004, pp. 253–258. Stellenbosch, South Africa, Isteg Scientific Publications.

Sonvico, A., Benseñor, L., Basso, A. & Quesada-Allué, L.A. 2004. *Anastrepha fraterculus* internal transcribed spacer 1, complete sequence. GenBank accession number AY686689.

Steck, G.J., Carroll, L.E., Celedonio-Hurtado, H. & Guillén-Aguilar, J. 1990. Methods for identification of *Anastrepha* larvae (Diptera: Tephritidae), and key to 13 species. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 92: 333–346.

Steck, G.J. & Wharton, R.A. 1988. Description of immature stages of *Anastrepha interrupta*, *A. limae*, and *A. grandis* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 81: 994–1003.

Stone, A. 1942. *The fruit flies of the genus* Anastrepha. United States Department of Agriculture (USDA) Miscellaneous Publication 439. Washington DC, USDA. pp. 1–112. 2012. Available at http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/tephriti.htm.

Vera, M.T., Cáceres, C., Wornoayporn, V., Islam, A., Robinson, A.S., De La Vega, M.H., Hendrichs, J. & Cayol, J.P. 2006. Mating incompatibility among populations of the South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 99: 387–397.

Virgilio, M., Backeljau, T., Nevado, B., & De Meyer, M. 2010. Comparative performances of DNA barcoding across insect orders. *BMC Bioinformatics*, 11(1): 206.

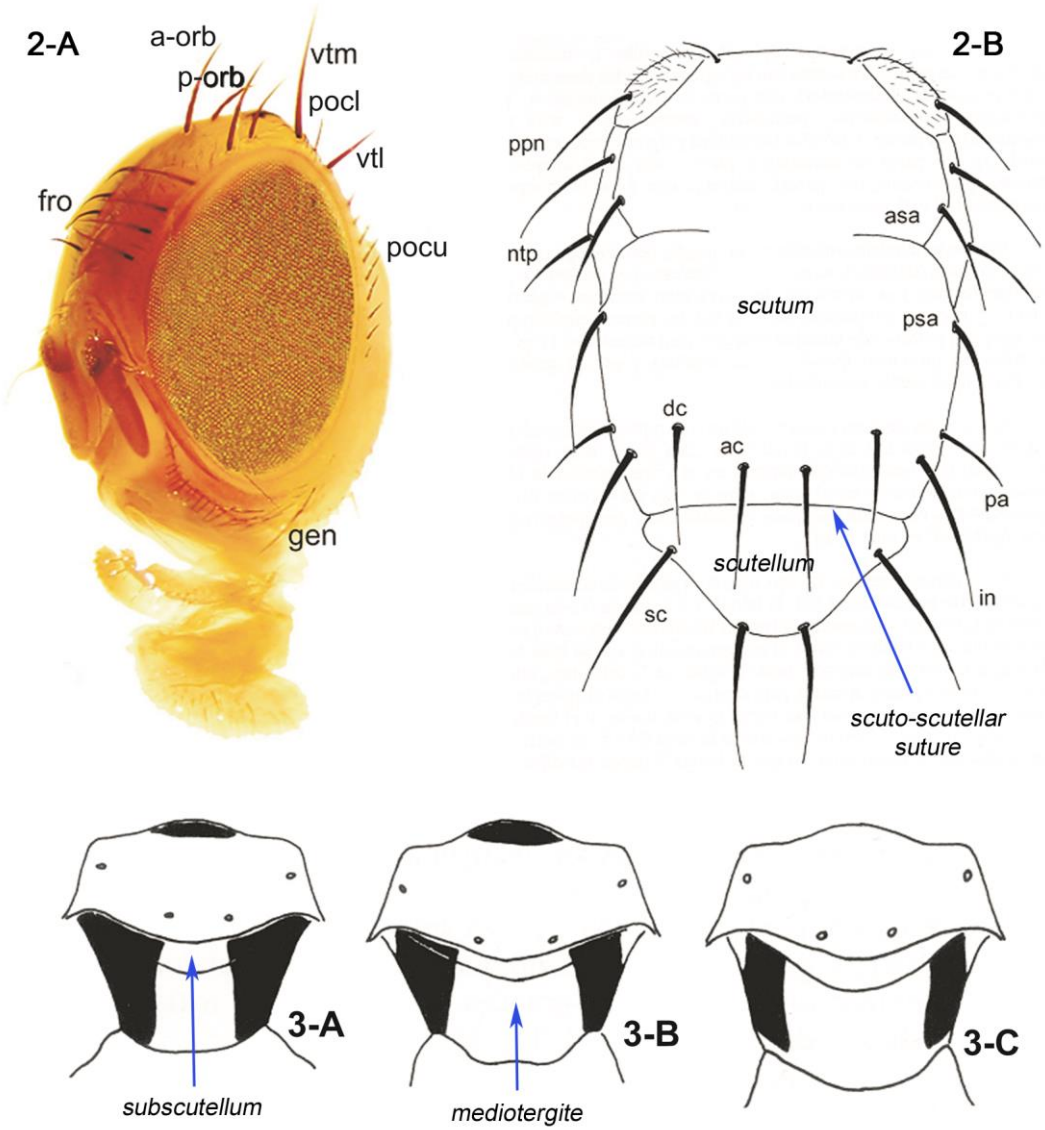
White, I.M. & Elson-Harris, M.M. 1992. *Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics*. Wallingford, UK, CABI. 601 pp.

Will, K.W., Mishler, B.D. & Wheeler, Q.D. 2005. The perils of DNA barcoding and the need for integrative taxonomy. *Systematic Biology*, 54: 844–851.

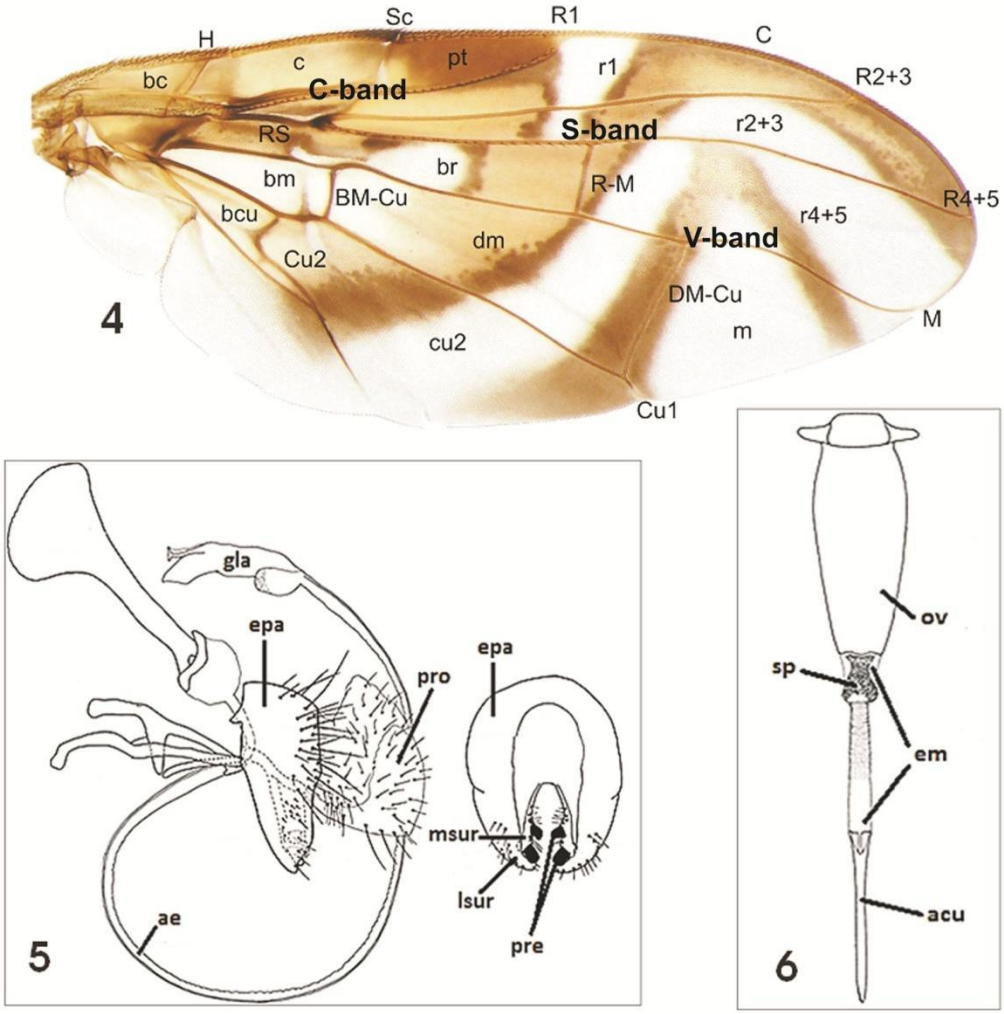
Zucchi, R.A. 2000. Taxonomia. *In* A. Malavasi & R.A. Zucchi, eds. *Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado*, pp. 13–24. Riberao Preto, Brasil, Holos Editora.

9. Рисунки

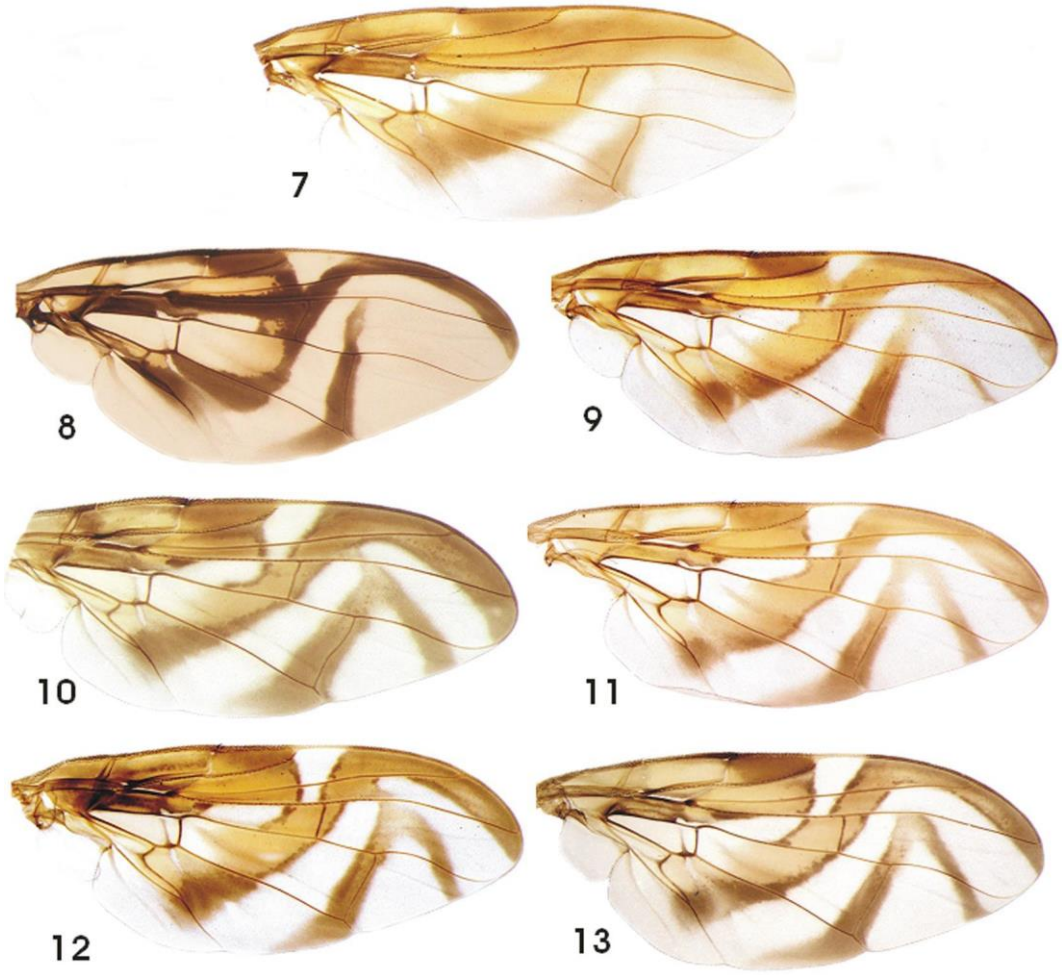
Рисунок 1. Общий вид взрослой самки *Anastrepha ludens* (мексиканская плодовая муха), вид сверху. *Микрофотография любезно предоставлена V. Hernández-Ortiz.*



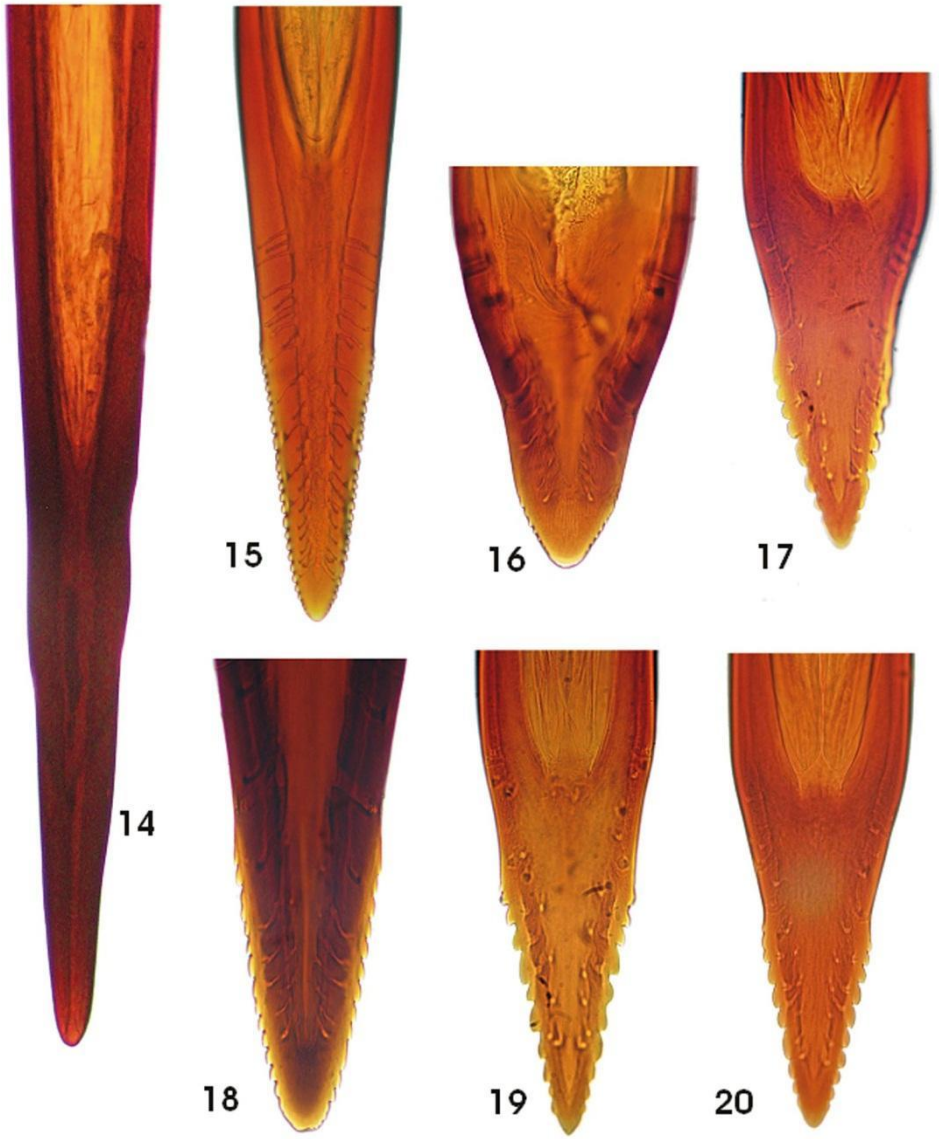
Рисунки 2–3. (2-A) Морфология головы *Anastrepha*, вид спереди и сбоку. Условные обозначения: *a-orb,* передние орбитальные щетинки; *fro,* фронтальные щетинки; *gen,* щека; *pocl,* постоцеллярные щетинки; *pocu,* постокулярные щетинки; *p-orb,* задняя орбитальная щетинка; *vtl,* вертикальная боковая щетинка; *vtm,* вертикальная средняя щетинка. **(2-B)** Грудь, вид сверху и хетотаксия. *ac,* акростикальная; *asa,* пресутуральная супраалярная; *dc,* дорсоцентральная; *in,* интраалярная; *ntp,* нотоплевральные; *pa,* посталярная; *ppn,* постпронотальная; *psa,* постсутуральная супраалярная; *sc,* скутеллярные. **(3)** Медиотергит и субскутеллум, заднеспинная проекция: **(3-A)** *A. fraterculus*; **(3-B)** *A. ludens*; **(3-C)** *A. obliqua.*
Источник: Рисунок 1(A) основан на материалах Hernández-Ortiz et al. *(2010); рисунки 2 и 3 основаны на материалах Hernández-Ortiz (1992).*



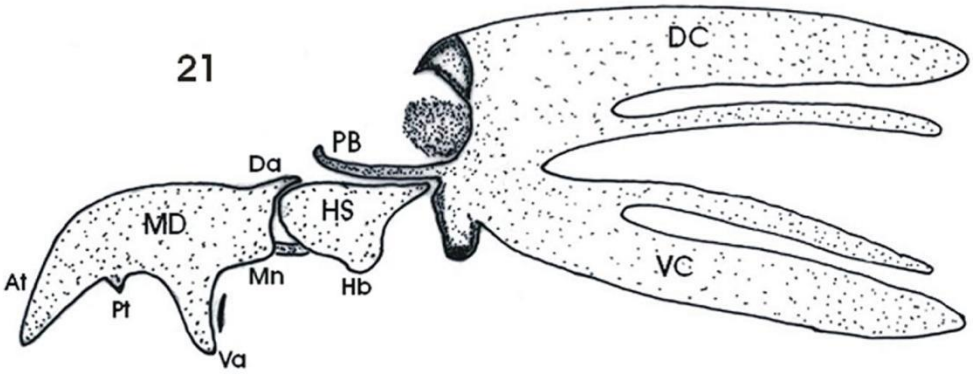
Рисунки 4–6. (4) Узор крыльев *Anastrepha* и номенклатура жилок и ячеек (вид сверху). **(5)** Наружные половые органы самца *Anastrepha*. Условные обозначения: *ae,* эдеагус; *epa,* эпандрий; *gla,* гланс; *lsur,* латеральный сурстиль; *msur,* медиальный сурстиль; *pre,* пренсисеты; *pro,* проктигер. **(6)** Наружные половые органы самки *Anastrepha*. *acu,* акулеус; *em,* выворачиваемая мембрана; *ov,* основной членик яйцеклада; *sp,* склеротизированные пластинки (тёрки).
Источник: Рисунок 4 основан на материалах Hernández-Ortiz et al. *(2010); рисунки 5 и 6 основаны на материалах Norrbom* et al*. (2012).*

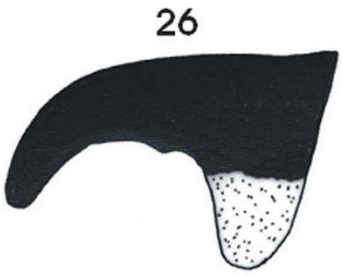


Рисунки 7–13. Узор крыльев у видов *Anastrepha*: **(7)** *A. grandis*; **(8)** *A. serpentina*; **(9)** *A. striata*; **(10)** *A. suspensa*; **(11)** *A. ludens*; **(12)** *A. obliqua*; **(13)** *A. fraterculus* (Бразилия).
Источник: все рисунки основаны на материалах Hernández-Ortiz et al*. (2010).*

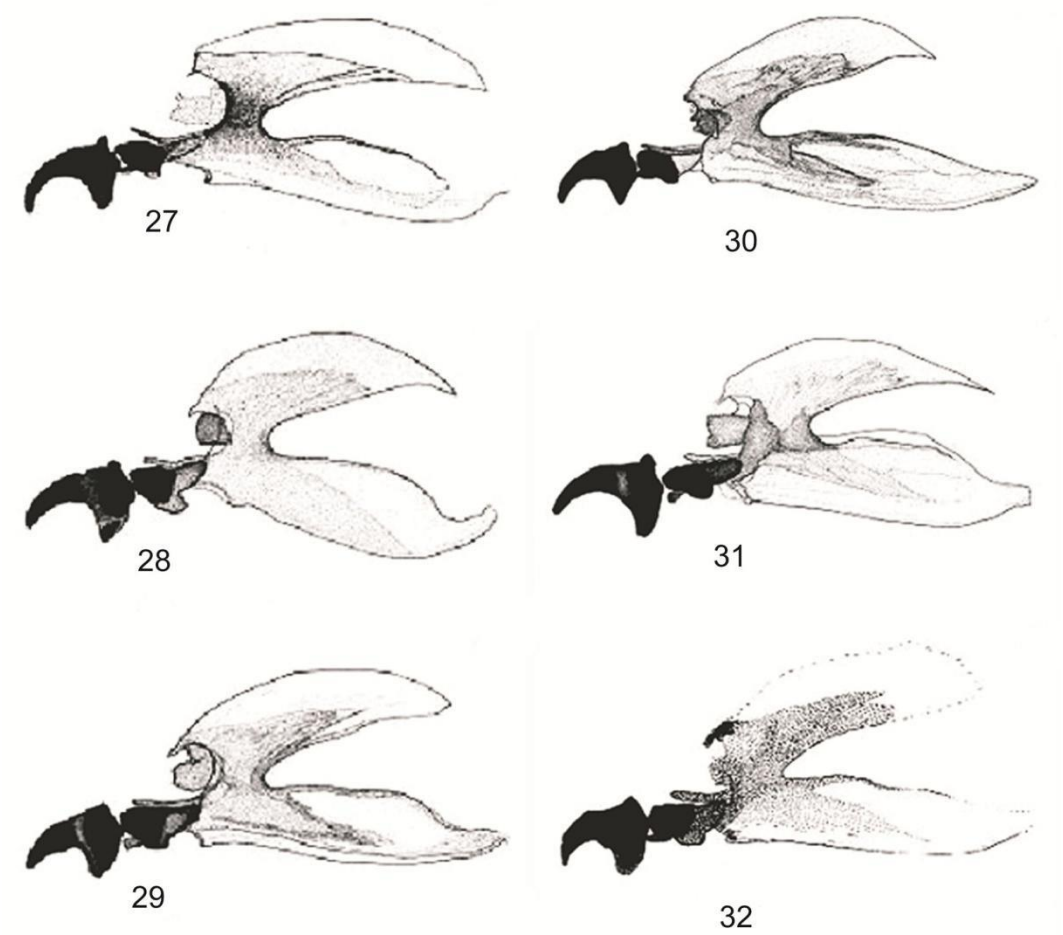


Рисунки 14–20. Морфология вершины акулеуса у видов *Anastrepha,* имеющих важное экономическое значение: **(14)** *A. grandis*; **(15)** *A. serpentina*; **(16)** *A. striata*; **(17)** *A. suspensa*; **(18)** *A. ludens*; **(19)** *A. obliqua*; **(20)** *A. fraterculus* (Бразилия).
Источник: все рисунки основаны на материалах Hernández-Ortiz et al*. (2010).*

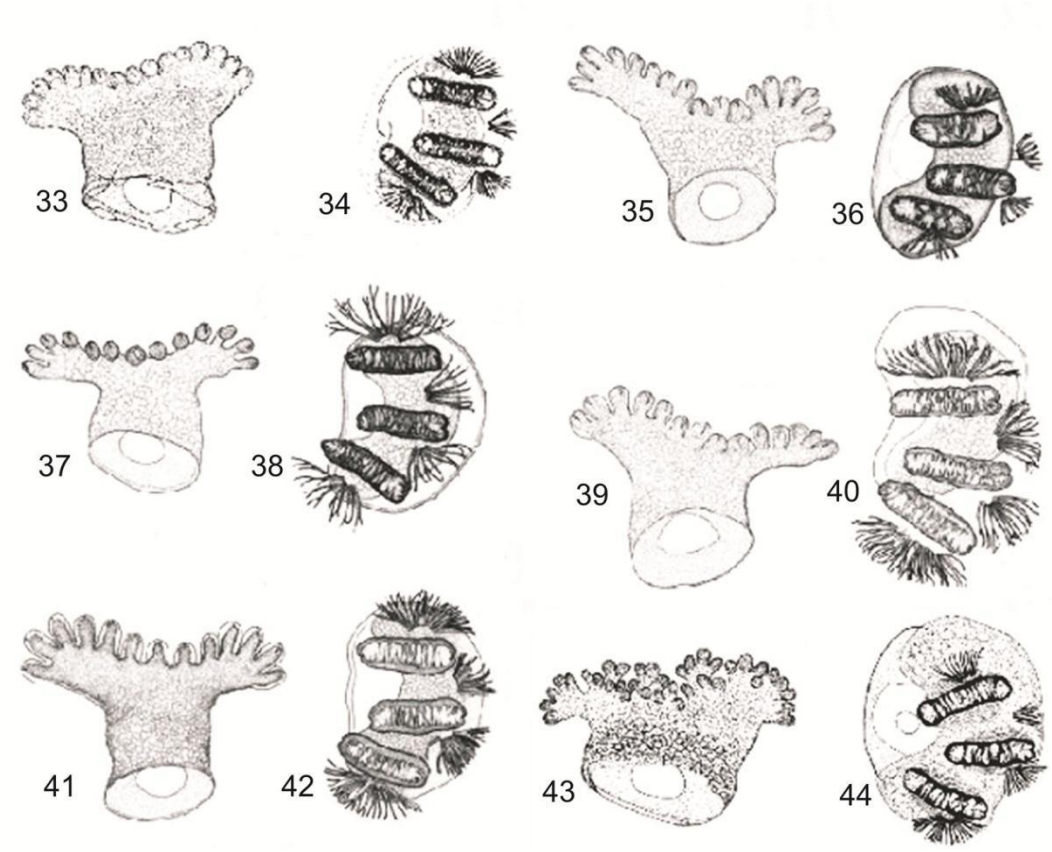




Рисунки 21–26. (21) Морфология цефалофарингеального скелета личинки III стадии. Мандибула личинки III стадии, вид сбоку: **(22)** *Ceratitis capitata*; **(23)** *Anastrepha obliqua*; **(24)** *Bactrocera dorsalis*; **(25)** *Rhagoletis tomatis*; **(26)** *Toxotrypana* sp. *At,* апикальный зубец; *DC,* дорсальный отросток фарингеального склерита; *DS*, зубной склерит; *Hb,* гипофарингеальная перемычка; *HS,* гипофарингеальный склерит; *MD,* мандибула; *Mn,* шейка мандибулы; *PB,* парастомальный склерит; *Pt,* преапикальный зубец; *Va,* вентральная аподема; *VC,* вентральный отросток фарингеального склерита.
Источник: все рисунки основаны на материалах Frías et al*. (2006).*

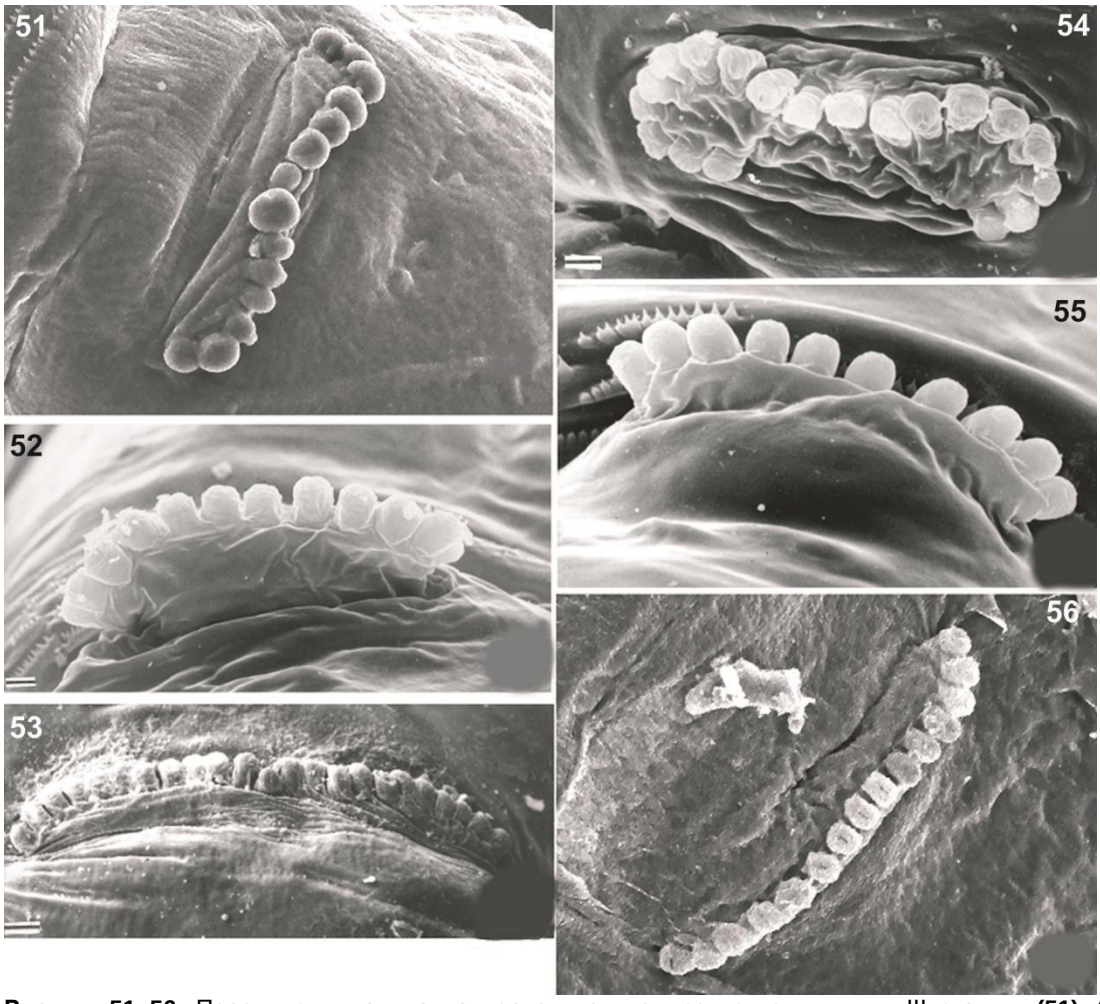


Рисунки 27–32. Цефалофарингеальный скелет личинок III стадии видов *Anastrepha*: **(27)** *A. ludens*; **(28)** *A. obliqua*; **(29)** *A. suspensa*; **(30)** *A. serpentina*; **(31)** *A. striata*; **(32)** *A. grandis*.
Источник: все рисунки основаны на материалах Carroll et al*. (2004).*

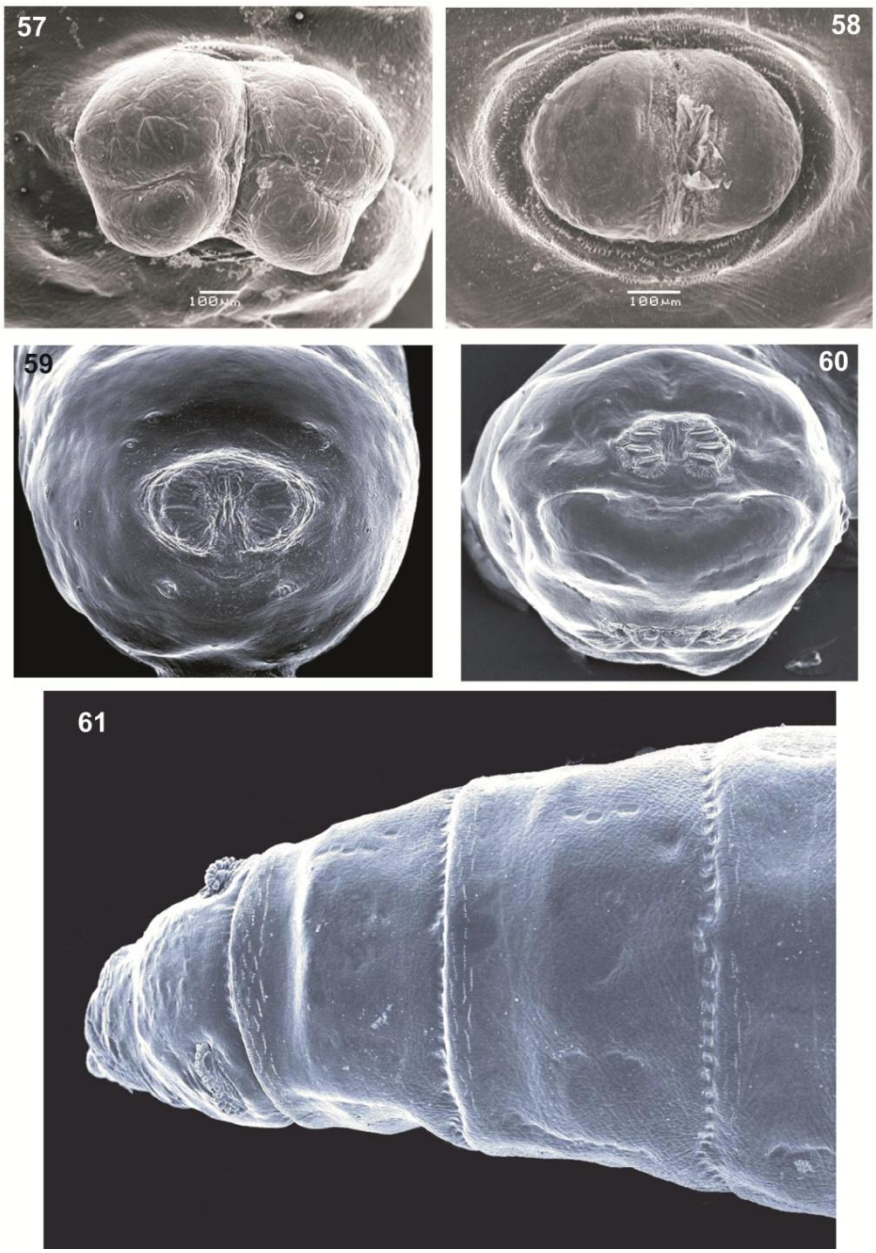


Рисунки 33–44. Передние и задние дыхальца личинок III стадии видов *Anastrepha*: **(33, 34)** *A. ludens*; **(35, 36)** *A. serpentina*; **(37, 38)** *A. obliqua*; **(39, 40)** *A. striata*; **(41, 42)** *A. suspensa*; **(43, 44)** *A. grandis.*
Источник: все рисунки основаны на материалах Carroll et al*. (2004).*

Рисунки 45–50. (45, 47, 48) Головной сегмент личинок III стадии. **(46, 49, 50)** Пластинки задних дыхалец каудального сегмента. **(45)** *Rhagoletis* sp. **(46)** *Anastrepha fraterculus.* **(47)** *Rhagoletis brncici.* **(48)** *Ceratitis capitata.* **(49)** *Toxotrypana* sp. **(50)** *Anastrepha obliqua*. *Ac,* антенно-максиллярный комплекс; *At,* апикальный зубец; *Lb,* губа; *Or,* ротовые бороздки; *Ort,* ротовой зубец; *Po,* предротовой рецептор; *Prt,* предротовой зубец; *sl,* дыхательные отверстия. Дыхальцевые отростки (=дыхальцевые волоски): *SP-I* дорсальный, *SP-II* и *SP-III* медиальные, *SP-IV* задний.
Источник: рисунки 45 и 47–50 основаны на материалах Frías et al*. (2006); рисунок 46 основан на материалах Hernández-Ortiz* et al*. (2010).*



Рисунки 51–56. Передние дыхальца на первом грудном сегменте, личинки III стадии: **(51)** *Anastrepha ludens*; **(52)** *Anastrepha fraterculus*; **(53)** *Toxotrypana curvicauda*; **(54)** *Rhagoletis conversa*; **(55)** *Ceratitis capitata*; **(56)** *Bactrocera cucurbitae*.
Источник: рисунки 52–55 основаны на материалах Frías et al. *(2006); рисунки 51 и 56 основаны на материалах Hernández-Ortiz* et al*. (2010).*



Рисунки 57–61. (57) Анальные пластинки двухлопастные, *Anastrepha striata*; **(58)** Анальные пластинки цельные, *Anastrepha obliqua*; **(59)** каудальные борозды отсутствуют, *Anastrepha suspensa*; **(60)** каудальные борозды присутствуют, *Bactrocera carambolae*; **(61)** *Anastrepha striata*, личинка III стадии, вид сверху, видны ряды дорсальных шипиков.
Микрофотографии любезно предоставлены G. Steck.

История публикации

Не является официальной частью стандарта

2014-03 КФМ-1 (2006) добавила в программу работы тему (Род *Anastrepha*, 2004-015)

2008-06 Первый проект представлен ТГЭДП (заседание)

2013-04 Консультация с экспертами

2013-06 Проект представлен ТГЭДП (заседание)

2014-05 КС одобрил текст для проведения консультаций с членами (2014_eSC_May_12)

2014-07 Консультация с членами

2015-03 ТГЭДП одобрила текст для передачи КС для утверждения на принятие (2015_eTPDP_Apr_02)

2015-06 КС утвердил проект для периода направления нотификаций (2015_eSC_Nov_05)

2015-08 КС утвердил ДП от лица КФМ (формальных возражений не высказывалось)

МСФМ 27. **Приложение 9**. Род *Anastrepha* Schiner (2015). Рим, МККЗР, ФАО.

История публикации последний раз обновлена: 2015-09