المعيار الدولي رقم 27

الملحق 9

المعايير الدولية لتدابير الصحة النباتية

المعيار الدولي 27: بروتوكولات تشخيص

بروتوكول التشخيص 9:
Genus Anastrepha Schiner

اعتمد في 2015؛ نشر في 2015

المحتويات

1- معلومات عن الآفة 3
2- المعلومات التصنيفية..... 4
3- الكشف..... 5
3-1 تفتيش الفاكهة..... 5
3-2 تفتيش المصائد 6
4- تحديد الهوية..... 6
4-1 إعداد الذباب المكتمل النمو لتحديد الهوية 7
4-1-1 تربية يرقات الذباب للحصول على ذباب مكتمل النمو 7
4–1–2 إعداد الذباب المكتمل النمو للفحص المجهري 7
4–2 إعداد اليرقات لتحديد الهوية 8
4-**2**-1 مناولة العينة البيولوجية..... 8
4-2-2 إعداد اليرقات للفحص المجهري..... 8
4-3 التحديد المورفولوجي للحشرات المكتملة النمو..... 9
4-3-1 تحديد جنس *Anastrepha* Loew..... 9
4-3-2 مفتاح للحشرات المكتملة النمو **للأن**واع ذات الأهمية الاقتصادية الرئيسية من جنس *Anastrepha* 10
4-4 التحديد المورفولوجي ليرقات الطور الثالث..... 12
4-4-1 مفتاح يرقات الطور الثالث للأجناس الهامة اقتصاديا الرئيسية **من** *Tephritidae* في الأمريكيتين 12

2-4-4 مفتاح يرقات الطور الثالث للأجناس الهامة اقتصاديا الرئيسية من جنس *Anastrepha*..... 13
5- السجلات..... 19
6- جهات الاتصال للحصول على معلومات إضافية **.....**20
7- شكر وتقدير 20
8**–** المراجع 21
9- الأشكال..... 25

1- معلومات عن الآفة

تتألف فصيلة ذباب الفاكهة المعروفة بـ Tephritidae من حوالي 450 4 نوعاً في قرابة 500 جنس (Norrbom *وآخرون*، 1999a، 1999b؛ Norrbom، 2004b) (كان الرقم حوالي 400 7 نوع في عام 2014 (A.L. Norrbom، اتصال شخصي، 2014)). وتتوزع فصيلة Tephritidae في جميع أنحاء العالم في المناطق المعتدلة والمدارية وشبه المدارية. و*Anastrepha* Schiner (Tephritidae: Toxotrypanini) هي أكبر جنس من فصيلة Tephritidae في الأمريكيتين، وهي ممثلة بأكثر من 250 نوعاً تمتد من جنوب الولايات المتحدة (تكساس وفلوريدا) إلى شمال الأرجنتين (Hernández-Ortiz، 1992؛ Foote *وآخرون*، 1993؛ Hernández-Ortiz وAluja، 1993؛ Norrbom، 2004b؛ Norrbom *وآخرون*، 2012). ويعتبر ما لا يقل عن سبعة أنواع من الـ *Anastrepha* آفات اقتصادية رئيسية بسبب الأهمية الكبيرة للفاكهة المزروعة التي تهاجمها (مثل المانجا والحمضيات) وبسبب المدى الواسع للنباتات المضيفة لها. وهذه الأنواع السبعة هي *A. fraterculus* (Wiedemann)؛ *A. grandis* (Macquart)؛ *A. ludens* (Loew)؛ *A. obliqua* (Macquart)؛ *A. serpentina* (Wiedemann)؛ *A. striata* Schiner؛ و*A. suspensa* (Loew). وقد تم الاعتراف بأن *A. fraterculus* (Wiedemann) هي نوع مستتر معقد (Hernández-Ortiz *وآخرون*، 2004، 2012؛ Selivon *وآخرون*، 2004، 2005؛ Vera *وآخرون* 2006، Cáceres *وآخرون* 2009). ويغطي هذا البروتوكول التشخيصي لـ *Anastrepha* التحديد المورفولوجي للأجناس والأنواع ذات الأهمية الاقتصادية الرئيسية. لمزيد من المعلومات العامة حول أنواع Tephritidae، انظر Norrbom (2010).

ويتفاوت طول دورة حياة الـ Tephritidae وفقا للنوع وكذلك وفقاً للظروف البيئية والمناخية (Basso 2003). وتودع إناث *Anastrepha* بيضها داخل ثمار الفاكهة. ويتفاوت عدد البيض المودع في كل ثمرة ويعتمد ذلك أساساً على سمات الفاكهة المضيفة مثل حجمها ونضجها (Malavasi *وآخرون*، 1983)، ولكن يبدو أيضاً أن لكل نوع من الأنواع حدوداً ملازمة له فيما يتعلق بعدد البيض المودع (Aluja *وآخرون*، 1999). ويفقس البيض المودع في غضون عدة أيام، تظهر بعدها اليرقات. وتتغذى اليرقات عادة على لب الفاكهة، ولكن في بعض الحالات أيضاً أو حصراً على البذور. وتترك اليرقات الناضجة عادة الفاكهة لتتشرنق في الأرض، ولكن في بعض الحالات يمكن أن يحدث التشرنق داخل الفاكهة. وتظهر الحشرات البالغة المكتملة عادة بعد فترة خدْر تتراوح من 16 إلى 25 يوما، وتتطلب فترة النضج الجنسي من 5 إلى 20 يوما بعد الظهور. وخلال هذه العملية يحصل الذباب على الغذاء من إفرازات من الحشرات من نوع homopteran وبراز الطيور والعصير الذي تنتجه الفاكهة الناضجة (Prokopy and Roitberg، 1984).

وليست العلاقة بين أنواع *Anastrepha* ونباتاتها المضيفة مفهومة تماما. فهناك أكثر من 330 نوعاً مضيفاً من 48 فصيلة، يذكر العديد منها لعدد من أنواع الـ *Anastrepha* العامة (Norrbom and Kim، 1988؛ Norrbom، 2004a) في حين لا تزال نباتات الأغذية المضيفة لعدد من أنواع *Anastrepha* الأخرى غير معروفة. وعلاوة على ذلك، تتضمن المعلومات الحالية العديد من السجلات المشكوك فيها، وتقارير عن إصابات لم تحفز إلا في ظروف مختبرية فقط. وإذا ما حصرت قائمة النباتات المضيفة بالإصابات الطبيعية، فلا تعرف هذه النباتات المضيفة إلا بحوالي 39.8 في المائة فقط من أنواع *Anastrepha* (Hernández-Ortiz وAluja، 1993).

وقد أتاح إدخال أنواع دخيلة مستنبتة مثل فاكهة المانجو *Mangifera indica* والحمضيات *Citrus* spp. لبعض أنواع آفات *Anastrepha* توسيع مناطق توزيعها الأصلية وتعزيز إمكانيات تكاثرها. مع ذلك، لا تزال هذه الآفات تفضل نباتات مضيفة أصلية معينة، ما يدل ربما على علاقات الاستضافة الأصلية الخاصة بها. وفي هذا الصدد، تتكاثر أنواع *A. suspensa* و*A. fraterculus* و*A. striata* أساسا في نباتات مضيفة تنتمي إلى فصيلة آسيات *Myrtaceae*، و *A. ludens* في فصيلة السذابيات *Rutaceae*، و*A. obliqua* في فصيلة البطميات *Anacardiaceae*، و*A. serpentina* في فصيلة السبوتيات، و*A. grandis* في فصيلة القرعيات (Norrbom، 2004a).

ويبدو أن هناك بين النباتات المضيفة الأصلية في المناطق المدارية الأمريكية ارتباطاً أسلافياً مع النباتات التي تنتج المطاط وخاصة فصيلة السبوتيات Sapotaceae. ففاكهة السبوتيات Sapotaceae مضيف متكرر لمجموعات أنواع *dentata* و *leptozona* و *serpentina* و *daciformis* و *robusta* و *cryptostrepha*. وفصيلة الفاكهة الكافورية *Myrtaceous* هي أيضاً مضيف مهم جداً. فقد ذكر أن 26 نوعاً من أنواع *Anastrepha*، ومعظمها ينتمي إلى أنواع مركب *A. fraterculus* تتغذى على نباتات هذه الفصيلة (Norrbom and Kim، 1988؛ Norrbom *وآخرون* 1999c).

2- المعلومات التصنيفية

الاسم: *Anastrepha* Schiner، 1868

المرادفات: *Acrotoxa* Loew، 1873؛ *Pseudodacus* Hendel، 1914؛ *Phobema* Aldrich، 1925؛ *Lucumaphila* Stone، 1939

الوضع التصنيفي: Insecta :Diptera :Tephritidae، Trypetinae، Toxotrypanini

الأسماء الشائعة: انظر الجدول 1

الجدول 1- الأسماء والمرادفات الشائعة لأنواع ذبابة الفاكهة ذات الأهمية الاقتصادية الرئيسية التي تنتمي إلى جنس *Anastrepha*

الاسم الشائع	أنواع *Anastrepha*	المرادفات
ذبابة فاكهة أمريكا الجنوبية	*مجموعة أنواع* *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
ذبابة فاكهة البطيخ	*Anastrepha grandis* (Macquart, 1846)	*Anastrepha schineri* Hendel, 1914
		Anastrepha latifasciata Hering, 1935
ذبابة فاكهة المكسيك	*Anastrepha ludens* (Loew, 1873)	*Anastrepha lathana* Stone, 1942
ذبابة فاكهة الهند الغربية	*Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835)	*Anastrepha fraterculus* var. *mombinpraeoptans* Sein, 1933
		Anastrepha fraterculus var. *ligata* Lima, 1934
		Anastrepha trinidadensis Greene, 1934
ذبابة فاكهة السبوتة Sapodilla	*Anastrepha serpentina* (Wiedemann, 1830)	*Urophora vittithorax* Macquart, 1851
ذبابة فاكهة الجوافة	*Anastrepha striata* Schiner, 1868	*Dictya cancellaria* Fabricius, 1805 (see Norrbom *et al*., 1999b)
ذبابة فاكهة البحر الكاريبي	*Anastrepha suspensa* (Loew, 1862)	*Anastrepha unipuncta* Sein, 1933
		Anastrepha longimacula Greene, 1934

3– الكشف

يمكن الكشف عن ذبابة الفاكهة بالتفتيش عنها كيرقات داخل الفاكهة وكشرانق في الحاويات التي تنقل فيها الفاكهة أو يمكن التقاطها كحشرات مكتملة النمو في الهواء الطلق بواسطة نظم الاصطياد.

3–1 تفتيش الفاكهة

يمكن العثور على الفاكهة الموبوءة في الشحنات المستوردة أو المُصّدرة وفي الأمتعة وحتى على الطائرات أو في عربات النقل الأرضي. وثمرات الفاكهة التي يستهدفها التفتيش هي تلك التي فيها تكون فيها بقع طرية أو بقع قاتمة أو عفن أو ثقوب أو إصابات قد تكون نشأت عن إباضة الإناث أو أنشطة إطعام اليرقات. ويجري الكشف عن ثقوب تنتجها إناث الذباب أثناء الإباضة بالفحص البصري المجهري الذي يقوم به خبير. وإذا لوحظ وجود ثقوب خروج اليرقات، ينبغي فحص حاويات الفاكهة للتفتيش عن الشرانق. ومن غير المحتمل حدوث يرقات وشرانق الطور الثاني والثالث عندما تجمع وتعبأ الفاكهة غير الناضجة؛ ومع ذلك، يمكن أن تستضيف هذه الفاكهة بيض ويرقات الطور الأول التي يصعب الكشف عنها. أما الثمار التي يحتمل أن تكون مصابة وتظهر فيها الثقوب النموذجية التي تنتجها إناث الذباب أثناء الإباضة فينبغي قطعها وفتحها للبحث عن البيض أو اليرقات داخلها. ويعتمد نجاح الكشف على أخذ العينات والفحص الدقيق للفاكهة.

3–2 تفتيش المصائد

ترد توجيهات بشأن اصطياد ذباب الفاكهة *Anastrepha* في الملحق 1 بالمعيار الدولي رقم 26 (*إنشاء مناطق خالية من آفات ذبابة الفاكهة* (*Tephritidae*)). وعموماً تتطلب نظم الرصد المنشأة للكشف عن ذباب الفاكهة المكتملة النضج في الأشجار، إما في مناطق زراعة الفاكهة أو في المناطق الحدودية بين البلدان، واستخدام مصائد ماكفيل McPhail المزودة بطعوم من أغذية أو مغريات اصطناعية. وينبغي أن تكون الطعوم، وهي في كثير من الأحيان مصادر غنية بالأمونيوم، معتمَدة دوليا (مثلاً، المعيار الدولي رقم 26). وينبغي أن تتوافق الأساليب المحددة لنشر المصائد مع الأنظمة الوطنية للصحة النباتية.

4– تحديد الهوية

يستند تصنيف جنس *Anastrepha* على التشكيل المورفولوجي الخارجي للذباب المكتمل النمو وعلى سمات الإناث (Stone، 1942؛ Hernández-Ortiz، 1992؛ Zucchi، 2000؛ Norrbom وآخرون، 2012). وبما أن الخصائص المورفولوجية للمراحل غير الناضجة غير موثقة جيداً لمعظم أنواع ذبابة الفاكهة *Anastrepha*، فإن هذه الخصائص محدودة الفائدة في تحديد هوية الأنواع (White وElson-Harris، 1992) مقارنة بتشكيلات الذباب المكتمل النمو. ومع ذلك، يتوفر في الأدبيات العلمية بعض المعلومات عن بنى البيض ويرقات الطور الثالث، وتفيد هذه المعلومات في تشخيص بعض الأنواع (Steck وWharton، 1988؛ Steck *وآخرون*، 1990؛ Frías *وآخرون*، 2006، 2008، 2009؛ Dutra وآخرون، 2011a ، 2011b ، 2012، 2013؛ Figueiredo *وآخرون*، 2011). وتتوفر مفاتيح تحديد هوية يرقات سبعة أنواع من *Anastrepha* يعرف أن لها أهمية اقتصادية رئيسية (القسم 1؛ ترد في الجدول 1) (Steck وآخرون، 1990؛ Carroll *وآخرون*، 2004) ولكن ينبغي أن تستخدم هذه المفاتيح مع مراعاة حدودها.

ورغم أنه يمكن على ما يبدو تمييز يرقات الطور الثالث لبعض أنواع *Anastrepha* (Berg، 1979؛ Steck وWharton، 1988؛ Carroll وWharton، 1989؛ Steck *وآخرون*، 1990؛ White وElson-Harris، 1992؛ Carroll *وآخرون*، 2004؛ Frías *وآخرون*، 2006؛ Hernández-Ortiz وآخرون، 2010)، فإن البيانات المتاحة تستند إلى عينة محدودة جداً فيما يتعلق بمعظم الأنواع التي وصفت. وقد تقلل دراسات أجريت على أنواع إضافية ذات صلة وثيقة لم تحدد لها خصائص حتى الآن أيضا من موثوقية الأسلوب. ولهذا السبب، ينبغي أن يقوم بهذه التشخيصات خبراء وأن يقيّموا جميع المعلومات المتاحة. أما الأسلوب الأكثر موثوقية لتحديد الهوية فهو تربية اليرقات لتصل إلى مرحلة البلوغ.

ويعتقد أن العديد من آفات أنواع *Anastrepha* يشمل عدة أنواع ملغزة خفية (لم توصف بعد) لا يمكن تمييزها مورفولوجياً أو يتطلب التعرف عليها تحليلاً للقياسات المورفولوجية (Hernández-Ortiz *وآخرون*، 2004، 2012).

وللمزيد من دراسة هذه الفكرة، نسّقت الوكالة الدولية للطاقة الذرية مشروعاً بحثياً دولياً لوصف الأنواع الملغزة في مجموعة أنواع *A. fraterculus* . وكجزء من هذا المشروع، فحصت الأساليب الجزيئية لتحديد فائدتها التشخيصية ضمن الجنس. واستناداً إلى البيانات المتاحة، فإن أساليب مثل الترميز الشريطي للحمض النووي DNA barcoding باستخدام جينة *cytochrome oxidase I* لا يمكن أن تحدد بعض أنواع الحشرات المزدوجة الجناح dipteran تحديداً

موثوقاً، بما في ذلك العديد من أنواع الآفات الهامة (Will *وآخرون*، 2005؛ Meier *وآخرون*، 2006؛ Virgilio *وآخرون*، 2010؛ Lopes *وآخرون*، 2013). وقد أحرز بعض التقدم في تحليل مباعد النسخ الداخلي (ITS) (مثلاً، Sonvico *وآخرون*، 2004، رقم دخول بنك الجينات AY686689). وارتبطت هذه المعلومات بالتوصيف المورفولوجي للعينات وبتحليل النمط النووي karyotypic analysis، جنبا إلى جنب مع دراسات التزاوج التقاطعي (Basso، 2003).

ونتيجة لذلك، فإن طرق تحديد الهوية المدرجة في هذا البروتوكول التشخيصي تستند إلى الخصائص المورفولوجية.

4–1 إعداد الذباب المكتمل النمو لتحديد الهوية

4-1-1 تربية يرقات الذباب للحصول على ذباب مكتمل النمو

توضع الفاكهة في أقفاص مغطاة بالقماش أو بشبكة دقيقة وتكون في الجزء السفلي منها بيئة تشرنق معقمة (مثلاً، قشور سيليكا أو رمال أو نشارة خشب رطبة). وما أن تظهر اليرقات من الفاكهة، فإنها ستنتقل إلى الطبقة التحتية للتشرنق. ومن المستحسن احتضان كل ثمرة على حدة. وتنبغي مراقبة كل عينة وجمع الشرانق يوميا. وتوضع الشرانق في حاويات مع بيئة تشرنق، وتغطى الحاويات بغطاء محكم يمكّن تهوية مناسبة. وعندما ينشأ الذباب المكتمل النمو، ينبغي إبقاؤه على قيد الحياة مدة 48–72 ساعة لضمان أن تكتسب الأغشية والأجنحة الصلابة واللون المميزين للنوع. وبعد ذلك يقتل الذباب المكتمل النمو ويحتفظ به في 70 في المائة إيثانول (96 في المائة إيثانول للدراسات الجزيئية (DNA) أو تقتل بأسيتات الإثيل ethyl acetate أو عامل آخر وبعد ذلك تعلق على دبابيس. وبالنسبة لإناث الذباب، من المفيد مباشرة بعد قتلهن (قبل أن يتصلبن) ضغط الجزء القِمّي من بطن الحشرة برفق بملقط، ثم الضغط برفق على قاعدة وقِمّة جهاز وضع البيض oviscape لإظهار الشوكة aculeus (لتشريحها لاحقاً).

4-1-2 إعداد الذباب المكتمل النمو للفحص المجهري

للتعرف على الأنواع في أطوار اكتمال النمو، ينبغي حفظ العينة بأكملها – إما جافة (مثبتة على دبابيس) أو في 70 في المائة إيثانول. وفحص الجناح والشوكة aculeus هام بشكل خاص. وينبغي فحص الشوكة بتكبير يبلغ حوالي 400 مرة. ويمكن وضع جناح ورأس كل عينة تحت ساترتين منفصلتين على الشريحة نفسها. وينبغي أن يقوم بالتشريح والوضع على الشريحة فقط شخص ذو خبرة، فتشريح الأطراف النهائية لإناث فصيلة *Anastrepha* صعب ومن السهل إتلاف أجزاء مفيدة.

4-1-2-1 الرأس

من الأفضل إزالة البطن كله من الأنثى لتشريح جهاز وضع البيض oviscape (syntergosternite 7) والغشاء القابل للقلب ظهراً لبطن eversible membrane والشوكة aculeus. وينصح باستخدام مقص تشريح دقيق لإزالة البطن للعينات المحفوظة حفظاً جافاً (المعلقة على دبابيس). وتنبغي إزالة البطن تماما. ويمكن أن ينجز ذلك بوضعه في 10 في المائة هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) أو محلول 10 في المائة هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) وتسخينه في حمام مائي يغلي لمدة 10–15 دقيقة، ثم غسل الهيكل بماء مقطر وبعد ذلك إزالة المحتويات الداخلية تحت مجهر مجسم بمساعدة

ملقط تشريح. وينبغي إظهار الشوكة aculeus والغشاء. وعند هذه الخطوة، من الممكن فحص الشوكة مباشرة في قطرة واحدة أو قطرتين من الغليسيرين تحت مجهر. بعد ذلك، يمكن نقل الهيكل إلى قارورة مصغرة فيها غليسيرين وتعليقه تحت العينة الجافة المعلقة. وللشرائح الدائمة، ينبغي اتباع الخطوات الموضحة في القسم 4-1-2. ويحول وضع الشوكة بشكل دائم في وضع بطني دون مشاهدة بعض الخصائص التي تكون رؤيتها من وجهة جانبية أفضل. ولهذا السبب، من الأفضل في كثير من الأحيان حفظه في غليسيرين في قارورة مصغرة.

4-1-2-2 الأجنحة

عادة، يمكن مشاهدة خصائص الأجنحة دون وضعها على شريحة، ولذا لا ينصح بذلك كممارسة عامة. وقد يكون وضع الأجنحة على شريحة ضرورياً للدراسات المورفولوجية، ولكن ليس لمراقبة الخصائص المستخدمة في المفتاح في القسم 4-3-2. و إذا وضعت الأجنحة على شريحة بشكل دائم، يوصى بقطع أحد الجناحين من قاعدته (يفضل الجناح الأيمن لسهولة مقارنته بصور واردة في الأدبيات وفي البروتوكول التشخيصي هذا).

4-2 إعداد اليرقات لتحديد الهوية

4-2-1 مناولة العينة البيولوجية

كما أشير في القسم 4، قد يكون من الضروري مراقبة خصائص الذباب المكتمل النمو للقيام بتحديد الهوية نهائيا. وإذا وجدت أطوار غير ناضجة، من المستحسن الحفاظ على يرقات قليلة لإجراء فحص مورفولوجي بمعاملتها بماء ساخن (القسم 4-2-2) وبعد ذلك تخزينها في 70 في المائة إيثانول. وتربى اليرقات والشرانق المتبقية للحصول على عينات ذباب مكتمل النمو لتحديد الهوية (القسم 4-1-1).

ويمكن إجراء الفحص المورفولوجي (القسم 4-2-2) على يرقات غير مركبة باستخدام مجهر مجسم، واستخدام مجهر مركب لليرقات المركبة على شريحة أو مجهر إلكتروني ماسح للنقطة الحاسمة في يرقة مجففة. ويمكن أن يحول وضع اليرقات المركبة على شرائح دون إجراء تحليل للخصائص المورفولوجية. ومن الممكن دراسة الشكل الخارجي المورفولوجي لليرقات المركبة على شرائح (مثلاً الفتحات التنفسية الأمامية والخلفية وحروف الفم)، وكذلك الهياكل الداخلية مثل الهيكل الرأسي- البلعومي cephalopharyngeal (الأشكال 21-44)، باستخدام مجهر ضوئي ماسح بعدسة 20×، 40× أو أعلى. ولا يمكن إجراء مشاهدة تفصيلية عالية الاستبانة للتشكيل المورفولوجي الخارجي لليرقات إلاّ باستخدام مجهر إلكتروني ماسح (الأشكال 45-61). ولذا لا ينصح بوضع العينات المتوفرة للتشخيص جميعها على شرائح أو اليرقة الوحيدة المتوفرة؛ بل ينبغي حفظ يرقات غير موضوعة على شرائح ليجري تحليلها في المستقبل.

4-2-2 إعداد اليرقات للفحص المجهري

لإعداد عينات للفحص، ينبغي أن تعامل اليرقات بالماء الساخن، ويمكن إنجاز ذلك بوضع اليرقات الحية في ماء درجة حرارته 65 درجة مئوية لمدة 2-4 دقائق. ثم تبرّد اليرقات إلى درجة حرارة الغرفة و تغمر في كحول 50 في المائة لمدة 15-30 دقيقة. ثم تنقل العينات إلى قارورة محكمة (15—25 ملم) مملوءة بكحول 70 في المائة. ومن المستحسن وضع لاصق على القارورة يتضمن جميع المعلومات عن العينة. وتكون هذه العينات جاهزة للفحص تحت مجهر مجسم أو لإعداد لاحق للشرائح المركبة أو لدراسة تحت مجهر ضوئي ماسح.

لإعداد عينات موضوعة على شرائح، من الضروري إزالة كافة المحتويات الداخلية لإتاحة مشاهدة البشرة وفتحة الفم وهيكل الرأس والبلعوم و الفتحات التنفسية الأمامية، فضلاً عن لوحة الفتحات التنفسية الخلفية وفصوص الشرج. ويمكن أن ينجز ذلك بشقين عرضيين في اليرقة، شق واحد خلف منطقة الرأس والفتحة التنفسية الأمامية، والآخر قبل الجزء الذيلي. ثم ينبغي غمر اليرقة المقطعة في أنبوب اختبار يحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم 10 في المائة (NaOH) أو هيدروكسيد البوتاسيوم 10 في المائة (KOH) وتسخينها في حمام مائي يغلي لمدة 10–15 دقيقة. ثم تزال المحتويات الداخلية بعناية من العينة باستخدام الملقط والماء المقطر تحت مجهر مجسم (تكبير 45 مرة أو أكثر).

ويمكن عمل شرائح دائمة باستخدام بلسم كندا أو يوبارال Euparal. وقبل القيام بذلك، ينبغي تجفيف الهياكل المنظفة بوضعها لمدة 25 دقيقة في كل من إيثانول 50 في المائة و75 في المائة و100 في المائة. ولوضع العينات على شرائح ببلسم كندا، ينبغي نقلها إلى زيت الخزامى (اللافندر) لمدة 15 دقيقة لتصفيتها وبعد ذلك توضع مباشرة على شريحة بقطرة واحدة أو قطرتين من بلسم كندا. وعندما يستخدم اليوبارال كوسيط، ينبغي نقل الهياكل الموضوعة في إيثانول 100 في المائة إلى زيت القرنفل لحوالي 30 دقيقة لتصفيتها قبل وضعها على الشرائح. وفي الحالتين كلتيهما، ينبغي أن تترك الشرائح لتجف لعدة أيام (يمكن تقليل الوقت باستخدام فرن)، ولكن يمكن فحصها تحت المجهر بتكبير منخفض مباشرة. وينبغي توسيم الشرائح.

للمشاهدة باستخدام مجهر ضوئي ماسح، ينبغي أولاً تنظيف العينات (المخزنة في الكحول) وهي في قواريرها في ماء مقطر مع قطرة صابون سائل يضاف لخفض التوتر السطحي. ثم تشطف جيدا بماء مقطر وتجفف بتمريرها بسلسلة من حمامات الإيثانول: 50 في المائة و80 في المائة و95 في المائة وبثلاثة تغييرات من الإيثانول المطلق (15 دقيقة لكل حمام). وينبغي بعد ذلك أن تجفف النقطة الحاسمة في العينات وتطلى بذهب – بلاديوم (Carroll وWharton، 1989). ويمكن الاطلاع على تقنيات مشابهة في أمكنة أخرى (مثلاً Frías وآخرون، 2006، 2008، 2009).

3-4 التحديد المورفولوجي للحشرات المكتملة النمو

1-3-4 تحديد جنس *Anastrepha* Loew

الحشرات المكتملة النمو (*الشكل 1*). الرأس (الشكل 2-A): في العادة لونه أصفر بواجهتين إلى ثماني واجهات وشعيرة مدارية واحدة أو اثنتين، وأحياناً تكون الشعيرة المدارية الخلفية غير موجودة؛ وفي العادة تكون قرون الاستشعار العينية ضعيفة جداً أو غير واضحة؛ وتوجد قرون استشعار عينية خلفية وسطية وجانبية. الصدر (الشكلان 2-B، 3): في العادة، تكون شعيرات الصدر الكبرى Macrosetae سوداء أو حمراء–بنية أو برتقالية، ونادراً ما تكون صفراء ذهبية؛ وعادة، يكون الترس الصدري أصفر إلى برتقالي، وأحياناً يكون معظمه بنياً داكناً أو تكون عليه أحياناً خطوط أو بقع بنية داكنة أو سوداء، وهناك دائماً خطان إلى خمسة خطوط صفراء؛ ويكون على السطح الخارجي للجزء الأوسط من الصدر mesonotum الشعيرات التالية: واحدة postpronotal، اثنتان notopleural، واحدة presutural، واحدة supra-alar، واحدة supra-alar postsutural، واحدة postalar، واحدة intra-alar، واحدة dorsocentral، واحدة acrostichal (نادراً ما تكون غير موجودة) اثنتان scutellars.

الأجنحة (الشكل 4): هناك شق تحت ضلعي؛ العرق المتقاطع *R-M* ممتد من الطرف البعيد إلى منتصف طول الخلية القرصية (*dm*)؛ خلية قاعدية مرفقية (*bcu*) مع امتداد خلفي للقمة متطور تماما؛ العرق *M* عادة منحنٍ بشكل

واضح إلى الأمام باتجاه القمة (ومنحنٍ بقوة في جميع أنواع الآفات) ولا يلتقي مع الضلع بزاوية 90 درجة مئوية. تشكّل أشرطة برتقالية إلى بنية اللون نمطاً نموذجياً على الجناح كما يلي: شريط (C) ضلعي على حافة ضلعية قاعدية تشمل كل العرق R_1؛ خلية تحت ضلعية وجزء علوي مجنَّح؛ يمتد شريط S من قمة الخلية (*bcu*) عبر الخلية *dm* والعرق المتقاطع *R-M* بحيث يصل إلى حافة ضلعية ويستمر إلى قمة الجناح؛ يكون الشريط V شكل V مقلوبا، تمتد ذراعه القريبة (شريط تحت القمة) على طول العرق *DM-Cu* وذراعه البعيدة (شريط خلفي للقمة) ناشئ من الخلية *m*، وهما متقاربان في الخلية r_{4+5}؛ وفي كثير من الأحيان تكون الذراع البعيدة غير مكتملة أو غير موجودة. ويكون نمط الجناح النموذجي معدّلاً في بعض الأنواع الهامة اقتصاديا (انظر المفتاح للأنواع في القسم 4–3–2).

نهائية (تيرمينالليا) الذكور (الشكل 5): Epandrium واسعة في المنظور الجانبي مع surstylus جانبي قصير أو ممدود؛ surstylus وسطي أقصر من الـ surstylus الجانبي مع شعيرتين قويتين ضاربتين إلى السواد متجهتين إلى أعلى؛ proctiger غشائي متصلب بشكل ضعيف جانبياً وبطنيا؛ قضيب ممدود، وعادة أطول من جهاز وضع البيض oviscape لدى الأنثى؛ حشفة متصلبة بشكل ضعيف بصلبية علوية على شكل T، الحشفة في بعض الأحيان غير موجودة في الأنواع التي لا تعتبر آفات.

نهائية (تيرمينالليا) الإناث (الشكل 6): جهاز وضع البيض oviscape على شكل أنبوب، متفاوت في الطول؛ غشاء قابل للقلب ظهراً لبطن eversible (عادةً، يكون مقلوباً داخل الـ oviscape) متجه إلى أعلى مع مجموعة ظهرية من لوحات متصلبة تشبه الخطاف (تسمى أيضاً raspers)؛ الشوكة (عادةً، تكون مقلوبة داخل الغشاء القابل للقلب ظهراً لبطن eversible والـ oviscape) متصلبة تماما، وطرفها أحياناً مسنن على الحواف الجانبية.

4–3–2 مفتاح للحشرات المكتملة النمو للأنواع ذات الأهمية الاقتصادية الرئيسية من جنس *Anastrepha*

هذا المفتاح مقتبس من Hernández-Ortiz *وآخرين* (2010). للحصول على معلومات إضافية حول الهياكل المورفولوجية وأنواع *Anastrepha* الأخرى، راجع Norrbom وآخرين (2012). hانظر الجدولين 2 و4 للخصائص المورفولوجية التشخيصية لجنس *Anastrepha*.

1– جناح بشريط C مقطوع عند نهاية العرق R_1 بعلامة شفافة محددة جيدا في الخلية r_1؛ الشعيرات المدارية الخلفية والأمامية موجودة؛ الذراع البعيدة للشريط V تكون موجودة عادة، على الأقل جزئياً، ولكن إذا لم تكن موجودة، يكون نمط الجناح بنياً داكناً إلى أسود **2**

– جناح بشريط C غير متقطع من قاعدة الجناح إلى القمة في بعض الأحيان منتشر في الخلية r_1؛ الشعيرات المدارية الخلفية غير موجودة في كثير من الأحيان؛ الذراع البعيدة للشريط V غير موجودة. ينبغي أن تكون جميع الخصائص التالية موجودة: يتواصل النصف القاعدي للشريط S من قمة الخلية القاعدية المرفقية مروراً بالعرق المتقاطع R-M ويتصل بالشريط C؛ الخلية r_{2+3} مصطبغة تماما بطولها الكامل؛ العرق r_{2+3} مستقيم تقريباً بطوله الكامل؛ الخلية *br* شفافة بشكل عام بين العرقين BM-Cu و R-M (الشكل 7)؛ صفائح البطن صفراء؛ للترس خطوط ظهر مركزية بنية داكنة؛ رأس الشوكة *aculeus* طويل للغاية (5.3–6.2 ملم)، وعرضه عادة أكبر من 0.1 ملم، طرف الشوكة المدببة بحافتين على شكل V، والحواف الجانبية غير مسننة (الشكل 14)؛ حشفة الذكور موجودة. (اليرقات تصيب البطيخ) ..... *Anastrepha grandis* **(Macquart)**

2– ترس في الغالب بني داكن مع خطوط بنية إلى سوداء **3**

– ترس أصفر أو برتقالي دون علامات بنية داكنة إلا أحياناً على طول خيط سكوتو سكوتيلار scuto-scutellar **4**

3– نمط الجناح معظمه بني داكن؛ الذراع البعيدة للشريط V غير موجودة بالكامل (الشكل 8)؛ صفائح البطن بنية داكنة بعلامة بيضاء وسطية على شكل T؛ جدار البليورون الصدري بني في معظم الأحيان، متباين بشدة مع العلامات الصفراء؛ طول شوكة الأنثى *aculeus* 2.6–3.8 ملم، طول رأس الشوكة 0.37–0.46 ملم وعرضه 0.14–0.17 ملم، والحواف الجانبية مسننة بدقة على الطرف الأقصى 0.5–0.7 (الشكل 15). (اليرقات تصيب ثمار الفاكهة السبوتية sapotaceous) ..... ***Anastrepha serpentina*** (Wiedemann)

– نمط الجناح معظمه بني داكن؛ الذراع البعيدة للشريط V عادة موجودة (الشكل 9)؛ صفائح البطن والبليورون صفراء أو برتقالية؛ الترس بخطي ظهر مركزيين عريضين متصلين على حافة خارجية ليشكلا علامة على شكل U، دون شعيرات في منطقة صغيرة على طول خيط مستعرض، ولكن مع دقة شعرية بيضاء كثيفة تتباين مع شعيرات سوداء؛ طول شوكة الأنثى *aculeus* 1.95–2.30 ملم، ورأس الشوكة عريض، طوله 0.24–0.31 ملم وعرضه 0.17–0.20 ملم (الشكل 16). (اليرقات تصيب الجوافة)..... ***Anastrepha striata*** **Schiner**

4– الشريط العلوي الداخلي للجناح (= القسم البعيد من الشريط S) ضيق إلى واسع باعتدال، لا يصل أبداً إلى قمة العرق *M*؛ الشريط V بذراعين منفصلين أمامياً، أو إذا كانا منضمين، تكون هناك علامة شفافة بينهما والعرق *M*؛ خيط سكوتو سكوتيلار *scuto*-scutellar ببقعة أو بدون بقعة بنية وسطياً؛ الشوكة *aculeus* متفاوتة. **5**

– الشريط العلوي الداخلي للجناح (= القسم البعيد من الشريط S) واسع للغاية، يصل إلى قمة العرق *M*؛ الشريط V مكتمل وواسع بذراعين متصلين أمامياً وهناك علامة شفافة بينهما والعرق *M* صغير أو غير موجود (الشكل 10)؛ خيط سكوتو سكوتيلار يكون عادة ببقعة بنية كبيرة مدوّرة وسطياً؛ طول شوكة الأنثى 1.4–1.6 ملم، وطول رأس الشوكة 0.19–0.23 ملم، وعرضه 0.10–0.13 ملم، والحواف الجانبية مسننة بدقة على الطرف الأقصى 0.50–0.65 (الشكل 17) ..... ***Anastrepha suspense*** **(Loew)**

5– طول شوكة الأنثى أقل من 2.0 ملم (عادة 1.4–1.9 ملم)، رأسها قصير وواسع مع أسنان كبيرة على الجانبين؛ الخصائص الأخرى متغيرة..... **6**

– طول شوكة الأنثى أكثر من 2.5 ملم (عادة 3.3–5.8 ملم)؛ طول رأسها 0.28–0.42 ملم، مع انقباض معتدل قرب منتصف الطول؛ الحواف الجانبية غير مسننة أو مسننة بأسنان دقيقة على الطرف الأقصى 0.55 أو أقل (الشكل 18)؛ علامات جانبية بنية على السوبسكوتيلوم subscutellum دائماً واضحة وفي بعض الأحيان ممتدة على الصفائح الوسيطة mediotergite (الشكل B3)؛ نمط الجناح كما في الشكل 11. (اليرقات تصيب الحمضيات والمانجو بشكل شائع)..... ***Anastrepha ludens*** **(Loew)**

6– السوبسكوتيلوم subscutellum أصفر تماما، هناك فقط علامات بنية على جانبي الصفائح الوسيطة mediotergite (الشكل 3C)؛ البقعة البنية على خيط سكوتو سكوتيلار scuto-scutellar غير موجودة؛ طول رأس

الشوكة 0.16–0.20 ملم، مع تسنين جانبي على بعد ثلثين أو أربعة أخماس من الطرف الأقصى (الشكل 19)؛ نمط الجناح كما في الشكل 12. (اليرقات تصيب عادة ثمار المانجو أو الإجاص Spondias) ***Anastrepha obliqua*** **(Macquart)** .....

- الصفائح الوسيطة *mediotergite* والسوبسكوتيلوم *subscutellum* كلاهما بعلامات على الجانبين بنية داكنة إلى سوداء (الشكل 3A)؛ البقعة البنية على خيط سكوتو سكوتيلار scuto-scutellar موجودة عادة؛ طول الشوكة 1.4–1.9 ملم، طول رأس الشوكة 0.20–0.28 ملم، تسنين جانبي ب 8 أسنان إلى 14 سناً على بُعد خُمسيّن إلى ثلاثة أخماس من الطرف الأقصى (الشكل 20)؛ نمط الجناح متغير (الشكل 13)..... مجموعة أنواع **Wiedemann** (*Anastrepha fraterculus*)

4-4 التحديد المورفولوجي ليرقات الطور الثالث

1-4-4 مفتاح يرقات الطور الثالث للأجناس الهامة اقتصاديا الرئيسية من Tephritidae في الأمريكيتين

هذا المفتاح مقتبس من Frías وآخرين (2006). للحصول على معلومات إضافية عن مورفولوجيا يرقات هذه الأجناس والأنواع ذات الصلة، راجع White and Elson-Harris (1992)، Carroll وآخرين (2004)، Frías وآخرين. (2006، 2008).

1– طول الفك السفلي أكثر من 0.3 ملم. الـ *apodeme* البطني للفك السفلي واسع ومدوّر في الطرف العلوي (الشكل 26). شعرات الفتحات التنفسية أقصر من عرض شقوق الفتحات التنفسية الخلفية الوسطية (الشكل 49) ..... ***Toxotrypana Gerstaecker***

- طول الفك السفلي أقل من 0.3 ملم. الـ apodeme البطني للفك السفلي حادّ في الطرف العلوي (الأشكال 22–24). شعرات الفتحات التنفسية أطول من عرض شقوق الفتحات التنفسية الخلفية الوسطية (كما في الشكل 50)..... **2**

2– جسر البلعوم السفلي ضيق في المنطقة تحت قِمّة البلعوم السفلي (الشكل 21). الأسنان أمام الفم وفي الفم موجودة (الشكل 47)؛ حروف الفم عادة غير مسننة (الشكلان 45، 47). مجموعة الشعيرات الظهرانية الجانبية على مسافة واحدة من الهوائي ومن الملبس الفكي maxillary palpus ..... ***Rhagoletis*** **Loew**

— جسر البلعوم السفلي ضيق في منتصف البلعوم السفلي (كما في الأشكال 27–32). الأسنان أمام الفم وفي الفم غير موجودة؛ حروف الفم عادة مسننة (الشكل 48). مجموعة الشعيرات الظهرانية الجانبية أقرب إلى الملبس الفكي maxillary palpus مما إلى الهوائي **3**

3– المنطقة الخلفية من الفك السفلي دون رقبة متميزة (واضحة) (الشكل 23). ولا توجد حافة ذيلية (الشكل 59)..... ***Anastrepha*** **Schiner**

— المنطقة الخلفية للفك السفلي مع رقبة متميزة (واضحة) (الشكلان 22، 24). توجد حافة ذيلية (الشكل 60)..... **4**

4– حروف الفم بأسنان مدورة قصيرة (الشكل 48)..... ***Ceratitis*** **McLeay**

– حروف الفم بأسنان مدببة طويلة حادة (ليس كأعلاه)..... ***actrocera* Macquart**

2-4-4 مفتاح يرقات الطور الثالث للأجناس الهامة اقتصاديا الرئيسية من جنس *Anastrepha*

هذا المفتاح مقتبس من Steck وآخرين (1990). انظر الجدول 3 للخصائص المورفولوجية التشخيصية ليرقات الطور الثالث لأنواع *Anastrepha*.

يشار إلى التوزيع الجغرافي والنباتات المضيفة فقط كمعلومات إضافية للمصدر الأصل المشترك للأنواع.

1– ترتفع الفتحات التنفسية الخلفية بشكل بارز من سطح الجسم؛ أو معظم أجزاء الجسم بشعيرات أو نواتئ واضحة؛ أو الفتحات التنفسية الخلفية ملتوية .....**ليس ذباب الثمار Tephritidae**

– تنبسط الفتحات التنفسية الخلفية تقريباً مع سطح الجسم؛ الدرنات، إن وجدت، فتكون على الجزء الذيلي فقط؛ شقوق الفتحات التنفسية الخلفية مستطيلة أو بيضاوية (الشكلان 49، 50) (ذباب الثمار Tephritidae).....**2**

2– أسنان أمام الفم قرنية بارزة (= حراس الفغرة) متاخمة لفتحة الفم أو أسنان صُلبية واضحة (الشكلان 45، 47)؛ و/أو درنات ذيلية واضحة جداً؛ أو يرقة مأخوذة من البابايا تفتقر إلى حافات ذيلية وشعيرات ذيلية مخفضة بشدة ..... **ذباب الثمار Tephritidae الأخرى** (ليس *Anastrepha*)

– تفتقر إلى أسنان أمامية (= حراس الفغرة)، وتفتقر إلى أسنان صُلبية أو أنها غير واضحة (الشكل 48)؛ الدرنات الذيلية في أقصى الأحوال معتدلة الحجم ..... ***Anastrepha*) 3**

3– أشواك ظهرية Dorsal spinules موجودة على قطاعين بطنيين أو أكثر، وتكون منفصلة ومخروطية في أقل من خمس إلى ستة صفوف على القطاعين الصدريين T2 و T3 (الشكل 61)؛ فتحات تنفسية خلفية SP-I وSP-IV (الشكل 46) بمعدل ستة جذوع أو أكثر بشعر خشن بطول يبلغ ثلث طول الفتحات التنفسية أو أكثر (الشكلان 40 و44) **4**

– أشواك ظهرية Dorsal spinules غير موجودة على جميع القطاعات البطنية، أو إذا كانت موجودة، فقط في القطاع البطني A1 (بعض عينات *A. ludens*) **5**

4– فتحات تنفسية أمامية بـ 28–37 أنبوبا (الشكل 43)؛ هيكل رأسي– بلعومي cephalopharyngeal كما في الشكل 32. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار فاكهة القرعيات Cucurbitaceae؛ التوزيع: بنما إلى الأرجنتين) ..... ***Anastrepha grandis***

– فتحات تنفسية أمامية بـ 12–23 أنبوبا (الشكل 39)؛ هيكل رأسي– بلعومي cephalopharyngeal كما في الشكل 31. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار فاكهة آسيات Myrtaceae؛ التوزيع: المناطق الاستوائية في الأمريكيتين) ..... ***Anastrepha striata***

5– أشواك ظهرية Dorsal spinules موجودة على القطاع الصدري T3 (الشكل 61) **6**

– أشواك ظهرية Dorsal spinulesغير موجودة على القطاع الصدري T3 (ليس كما أعلاه).....**7**

6– حروف الفم في 11 إلى 17 صفا، عادة بهوامش كاملة؛ فتحات تنفسية أمامية بـ 12 إلى 20 أنبوبا (الشكلان 33، 51)؛ شقوق فتحات تنفسية خلفية أطول بـ 3.1–4.6 مرات من عرضها (الشكل 34). هيكل رأسي– بلعومي كما في الشكل 27. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار الحمضيات *Citrus spp.* (سذابيات Rutaceae) أو منغيفيرا هندية *Mangifera indica*؛ التوزيع: جنوب تكساس في الولايات المتحدة إلى بنما.) ***Anastrepha ludens***.....

– حروف الفم في 8 إلى 11 صفا، بأسنان قوية ومدورة بوضوح وأسنان متباعدة بشكل واسع؛ فتحات تنفسية أمامية بـ 9 إلى 15 أنبوبا (الشكل 41)؛ شقوق فتحات تنفسية خلفية أطول بـ 2.5–3.5 مرة من عرضها (الشكل 42). هيكل رأسي– بلعومي كما في الشكل 29. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار فاكهة آسيات Myrtacea؛ التوزيع: فلوريدا في الولايات المتحدة وجزر الأنتيل) ..... ***Anastrepha serpentina***

7– نتوءات فتحات تنفسية خلفية SP-I وSP-IV بجذوع قاعدية قصيرة 5 إلى 11 (متوسط، 8) (الشكل 36)؛ حروف الفم عادة في 12 إلى 14 صفا؛ فتحات تنفسية أمامية بـ 13 إلى 19 أنبوبا في صف واحد (الشكل 35)؛ فصوص الشرج عادة مزدوجة (كما في الشكل 57). هيكل رأسي– بلعومي كما في الشكل 30. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار فاكهة السبوتيات Sapotaceae؛ التوزيع: المناطق الاستوائية في الأمريكيتين) ..... ***Anastrepha serpentine***

– نتوءات فتحات تنفسية خلفية SP-I وSP-IV بجذوع قاعدية قصيرة 8 إلى 18 (متوسط، 13)؛ حروف الفم في 7 إلى 10 صفوف؛ فتحات تنفسية أمامية بـ 9 إلى 18 أنبوبا في صف واحد (كما في الشكل 34)؛ فصوص الشرج كاملة أو مزدوجة (الشكلان 57، 58)..... **8**

8– نتوءات فتحات تنفسية خلفية SP-II عادة بثلاثة إلى ستة جذوع قاعدية؛ شقوق فتحات تنفسية خلفية أطول بـ 3.0–4.9 مرة من عرضها (الشكل 38). هيكل رأسي– بلعومي كما في الشكل 28. (النباتات المضيفة الرئيسية: تتكاثر اليرقات في ثمار فاكهة البطميات Anacardiaceae؛ التوزيع: المناطق الاستوائية في الأمريكيتين، بما في ذلك جزر الأنتيل.) ..... ***Anastrepha obliqua***

– نتوءات فتحات تنفسية خلفية SP-II عادة بأربعة إلى تسعة جذوع قاعدية؛ شقوق فتحات تنفسية خلفية أطول بـ 2.5 – 4.0 مرات من عرضها (الشكل 46). (التوزيع: المناطق الاستوائية في الأمريكيتين.) ..... **مجموعة أنواع *Anastrepha fraterculus* (Weidemann)**

الجدول 2– الخصائص المورفولوجية التشخيصية لجنس *Anastrepha* المستخدمة في مفاتيح هذا البروتوكول

المرحلة البيولوجية	الهيكل	الوصف
اليرقة	الفك السفلي	أقل من 0.3 ملم في الطول؛ المنطقة الخلفية دون رقبة متميزة (واضحة)؛ السن تحت القِمّة غير موجود
	الفتحات التنفسية الخلفية	شعيرات الفتحات التنفسية الخلفية أطول من عرض شقوق الفتحات التنفسية الخلفية الوسطية
	جسر البلعوم السفلي	ضيق في المنطقة تحت قِمّة البلعوم
	الأسنان أمام الفم وفي الفم	غير موجودة
	حروف الفم	عادة مسننة
	الجهاز الحسي الفُغري	موسع
مكتملة النمو	ترتيب الشعيرات على الرأس	شعيرتان اثنتان إلى ثمانية شعيرات أمامية وشعيرة مدارية واحدة أو اثنتين؛ قرون الاستشعار العينية ضعيفة جداً أو غير واضحة؛ قرون الاستشعار الخلفية postocellars unicolorous.
	ترتيب الشعيرات على منتصف الظهر	واحدة postpronotal، اثنتان notopleurals، واحدة presutural supra-alar، واحدة supra-alar، واحدة postalar، واحدة intra-alar، واحدة dorsocentral، واحدة acrostichal (نادراً ما تكون غير موجودة) ، اثنتان scutellars.
	الأجنحة	العروق: العرق M عادة منحنٍ بشكل واضح إلى الأمام باتجاه القمة (ومنحن بقوة في جميع أنواع الآفات) ولا يلتقي مع الضلع بزاوية 90 درجة؛ العرق المتقاطع R-M ممتد من الطرف البعيد إلى منتصف طول الخلية القرصية (dm)؛ خلية قاعدية مرفقية (bcu) مع امتداد خلفي للقمة متطورة تماما
		نمط الجناح: شريط (C) ضلعي على حافة ضلعية قاعدية؛ شريط S (يمتد من قمة الخلية (bcu) عبر الخلية dm والعرق المتقاطع R-M)؛ يكون الشريط V شكل V مقلوباً، تمتد ذراعه القريبة (شريط تحت القمة) على طول العرق DM-Cu وذراعه البعيدة (شريط خلفي للقمة) ناشئ من الخلية m، وهما متقاربان في الخلية R_{4+5}.
	الأعضاء التناسلية الذكرية	surstylus جانبي قصير أو ممدود؛ surstylus وسطي أقصر من الـ surstylus الجانبي مع شعيرتين قويتين متجهتين إلى أعلى؛ proctiger غشائي متصلب بشكل ضعيف جانبياً وبطنيا؛ حشفة متصلبة بشكل ضعيف بصلبية علوية على شكل T، الحشفة في بعض الأحيان غير موجودة في الأنواع التي لا تعتبر آفات
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	جهاز وضع البيض oviscape على شكل أنبوب، متفاوت في الطول؛ غشاء قابل للقلب ظهراً لبطن eversible متجه إلى أعلى مع مجموعة ظهرية من لوحات متصلبة تشبه الخطاف (تسمى أيضاً raspers)؛ الشوكة متصلبة تماما، وطرفها أحياناً مسنن على الحواف الجانبية.

الجدول 3– الخصائص المورفولوجية التشخيصية ليرقات الطور الثالث لأنواع *Anastrepha*

الأنواع	هيكل	الوصف
مجموعة أنواع Anastrepha fraterculus	حروف الفم	في 7 إلى 10 صفوف
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 9 إلى 18 أنبوبا في صف واحد
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	غير موجودة على القطاعات البطنية
		غير موجودة على القطاع الصدري T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	SP-I وSP-IV بـ 10 إلى 17 جذعا طويلا، و SP-II عادة بـ 6 إلى 9 جذوع؛ شقوق أطول بـ 2.5 – 3.5 مرات من عرضها
	فصوص الشرج	كاملة في بعض المجموعات، مشقوقة في أخرى
Anastrepha grandis	حروف الفم	في 8 إلى 13 صفا
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 28 إلى 37 أنبوبا
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	موجودة على قطاعين بطنيين أو أكثر
		موجودة على القطاعين الصدريين T2 و T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	SP-I و SP-IV بمعدل ستة جذوع أو أكثر بشعر خشن بطول يبلغ ثلث طول الفتحات التنفسية أو أكثر
	فصوص الشرج	مزدوجة
Anastrepha ludens	حروف الفم	في 11 إلى 17 صفا ؛ حواف كاملة
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 12 إلى 20 أنبوبا
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	موجودة على القطاعات البطنية A1
		موجودة على القطاع الصدري T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	شقوق أطول بـ 3.1 – 4.6 مرات من عرضها
	فصوص الشرج	مزدوجة
Anastrepha obliqua	حروف الفم	في 7 إلى 10 صفا
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 9 إلى 18 أنبوبا في صف واحد
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	غير موجودة على القطاعات البطنية
		غير موجودة على القطاع الصدري T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	SP-I وSP-IV بـ 10 إلى 17 جذوع طويلة، SP-II عادة بـ 3 إلى 6 جذوع؛ شقوق أطول بـ 3 – 4.5 مرات من عرضها
	فصوص الشرج	كاملة
Anastrepha	حروف الفم	في 12 إلى 18 صفا

الأنواع	هيكل	الوصف
serpentina	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 13إلى 19 أنبوبا في صف واحد
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	غير موجودة على القطاعات البطنية
		غير موجودة على القطاع الصدري T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	SP-I و SP-IV بستة إلى تسعة جذوع قصيرة
	فصوص الشرج	عادة مزدوجة (أحياناً كاملة)
Anastrepha striata	حروف الفم	في 5 إلى 8 صفوف
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 12إلى 23 أنبوبا
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	موجودة على قطاعين بطنيين أو أكثر ؛ موجودة على القطاعين الصدريين T2 و T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	SP-I وSP-IV بمعدل ستة جذوع أو أكثر بشعر خشن بطول يبلغ ثلث طول الفتحات التنفسية أو أكثر
	فصوص الشرج	كاملة أو مزدوجة جزئياً
Anastrepha suspensa	حروف الفم	في 8 إلى 11 صفا، بأسنان قوية ومدورة بوضوح وأسنان متباعدة بشكل واسع
	الفتحات التنفسية الأمامية	بـ 9 إلى 15أنبوبا
	أشواك ظهرية Dorsal spinules	غير موجودة على القطاعات البطنية
		موجودة على القطاع الصدري T3
	الفتحات التنفسية الخلفية	شقوق أطول بـ 2.5 — 3.5 مرة من عرضها
	فصوص الشرج	—

الجدول 4– الخصائص المورفولوجية التشخيصية للحشرات المكتملة النمو من أنواع *Anastrepha*

الأنواع	هيكل	الوصف
مجموعة أنواع Anastrepha fraterculus	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات المدارية الخلفية موجودة
	الصدر	السوبسكوتيلوم subscutellum والصفائح الوسيطة mediotergite كلاهما بعلامات عريضة على الجانبين بنية خيط سكوتو سكوتيلار scuto-scutellar يكون عادة ببقعة بنية وسطياً
	الأجنحة	الذراع البعيدة من الشريط S متقدمة النمو عادة، لا تصل ابداً إلى قمة العرق M ؛ الشريط V متصل بالشريط S أو منفصل عنه أمامياً
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	طول الشوكة 4.1–9.1 ملم، طول رأس الشوكة 0.20–0.28 ملم وبتسنين جانبي بـ 8 أسنان إلى 14 سناً على بعد خُمسين إلى ثلاثة أخماس
Anastrepha grandis	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات المدارية الخلفية غير موجودة
	الصدر	الترس بخطوط ظهر مركزية بنية داكنة
	الأجنحة	الشريط C– غير متقطع على طول العرق الضلعي؛ يتواصل النصف القاعدي للشريط S (الخلية القرصية) من قمة الخلية القاعدية المرفقية bcu مروراً بالعرق المتقاطع R-M ويتصل بالشريط C أعلاه؛ الخلية r_{2+3} مصطبغة تماما بطولها الكامل؛ العرق r_{2+3} مستقيم تقريباً بطوله الكامل؛ الخلية br شفافة بشكل عام بين العرقين bm-cu و R-M
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	الشوكة طويلة للغاية (5.3 — 6.2) ملم، يكون عرضها عادة أكثر من 0.10 ملم رأس الشوكة بحافتين على شكل V والحواف الجانبية غير مسننة
Anastrepha ludens	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات المدارية الخلفية موجودة
	الصدر	السوبسكوتيلوم subscutellum دائماً بعلامات جانبية بنية وفي بعض الأحيان ممتدة على الصفائح الوسيطة mediotergite
	الأجنحة	الشريط V عادة غير متصل بالشريط S والذراعان منفصلتان أمامياً
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	الشوكة طويلة للغاية (3.3 — 5.8) ملم، طول رأس الشوكة 0.28 — 0.42 ملم وعرضه 0.12–0.14 مع انقباض معتدل قرب منتصف الطول؛ الحواف الجانبية غير مسننة أو مسننة بأسنان دقيقة على الطرف الأقصى 0.55 أو أقل
Anastrepha obliqua	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات المدارية الخلفية موجودة
	الصدر	السوبسكوتيلوم subscutellum أصفر تماما، هناك فقط علامات بنية على جانبي الصفائح الوسيطة mediotergite ؛ خيط سكوتو سكوتيلار scuto-scutella بدون بقعة بنية وسطياً
	الأجنحة	الذراع البعيدة من الشريط S متقدمة النمو عادة، لا تصل ابداً إلى قمة العرق M ؛ الشريط V عادة متصل

الأنواع	هيكل	الوصف
		بالشريط S أمامياً
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	طول الشوكة أقل من 2.0 ملم، طول رأس الشوكة 0.16 — 0.20 ملم وبتسنين جانبي على بعد ثلثين إلى أربعة أخماس
Anastrepha serpentina	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات المدارية الخلفية موجودة
	الصدر	الصدر في معظم الأحيان بنى أو أحمر إلى بني متباين مع العلامات الصفراء؛ الترس في معظم الأحيان بني عليه ثلاثة خطوط صفراء
	الأجنحة	نمط الجناح معظمه بني داكن؛ الذراع البعيدة للشريط V غير موجودة بالكامل
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	طول الشوكة 2.6 — 3.8 ملم، طول رأس الشوكة 0.37–0.46 ملم وعرضه 0.14 — 0.17 وبتسنين جانبي دقيق على بعد 0.5 –0.7
Anastrepha striata	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات الجانبية المدارية موجودة
	الصدر	الترس بخطي ظهر مركزيين عريضين متصلين على حافة خارجية ليشكلا علامة على شكل U، دون شعيرات في منطقة صغيرة على طول خيط مستعرض
	الأجنحة	نمط الجناح معظمه برتقالي وبني؛ الذراع البعيدة للشريط V موجودة أو غير موجودة
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	طول الشوكة 1.95 — 2.30 ملم رأس الشوكة عريض، طوله 0.24 –0.31 وعرضه 0.17–0.20
Anastrepha suspensa	ترتيب الشعيرات على الرأس	الشعيرات الجانبية المدارية موجودة
	الصدر	خيط سكوتو سكوتيلار Scuto-scutellar يكون عادة ببقعة بنية كبيرة مدوّرة وسطياً؛ الصفائح الوسيطة mediotergite صفراء تماماً أو بعلامة بنية على الجانبين.
	الأجنحة	الشريط العلوي الداخلي للجناح (= القسم البعيد من الشريط S) واسع للغاية، يصل إلى قمة العرق M لشريط V مكتمل وواسع بذراعين متصلين أمامياً
	الأعضاء التناسلية الأنثوية	طول الشوكة 1.4—1.6 ملم، وطول رأس الشوكة 0.19–0.23 ملم، وعرضه 0.10–0.13 ملم، الحواف الجانبية مسننة بدقة على الطرف الأقصى 0.50–0.65.

5– السجلات

ينبغي الاحتفاظ بالسجلات والبراهين حسبما هو مبين في القسم 2–5 من المعيار الدولي رقم 27 (*بروتوكولات تشخيص الآفات الخاضعة للوائح*).

وفي الحالات التي قد تتأثر فيها أطراف متعاقدة أخرى (خاصة العينات بنتائج التشخيص المحفوظة أو الموضوعة على شرائح، وصور الهياكل التصنيفية المميزة، حسب الاقتضاء) ينبغي أن تودع في متحف أو مجموعة دائمة أخرى.

6- جهات الاتصال للحصول على معلومات إضافية

يمكن الحصول على مزيد من المعلومات عن هذا البروتوكول من:

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).

ويمكن أن تقدم المنظمات القطرية الخاصة بوقاية النباتات أو المنظمات الإقليمية لوقاية النباتات أو الأجهزة التابعة لهيئة تدابير الصحة النباتية طلباً لإعادة النظر في بروتوكول التشخيص من خلال أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات (ippc@fao.org) التي ستقوم بدورها بإحالتها إلى الفريق الفني المعني بوضع بروتوكولات التشخيص.

7- شكر وتقدير

حرر هذا البروتوكول V. Hernández-Ortiz (Instituto de Ecología A.C., Red de Interacciones Multitróficas, México) (انظر القسم السابق)، بالتعاون مع N. Vaccaro (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Concordia, Argentina) وA. Basso (من جامعة بوينس آيرس، الأرجنتين. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía)، (انظر القسم السابق).

وبالإضافة إلى ذلك، شارك في وضع هذا البروتوكول إلى حد كبير الخبراء التالية أسماؤهم:

A.L. Norrbom (Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture (USDA), Smithsonian Institution, United States (انظر القسم السابق))

R.A. Zucchi (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de Sao Paulo, Brazil (انظر القسم السابق))

D. Frías (Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile (see preceding section))

N.B. Barr (APHIS, United States Department of Agriculture (USDA), United States (انظر القسم السابق))

G. Steck (Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, United States (انظر القسم السابق))

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- المراجع

يشير المعيار الحالي أيضا إلى معايير دولية أخرى لتدابير الصحة النباتية، وهي متاحة على البوابة الدولية للصحة النباتية 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.

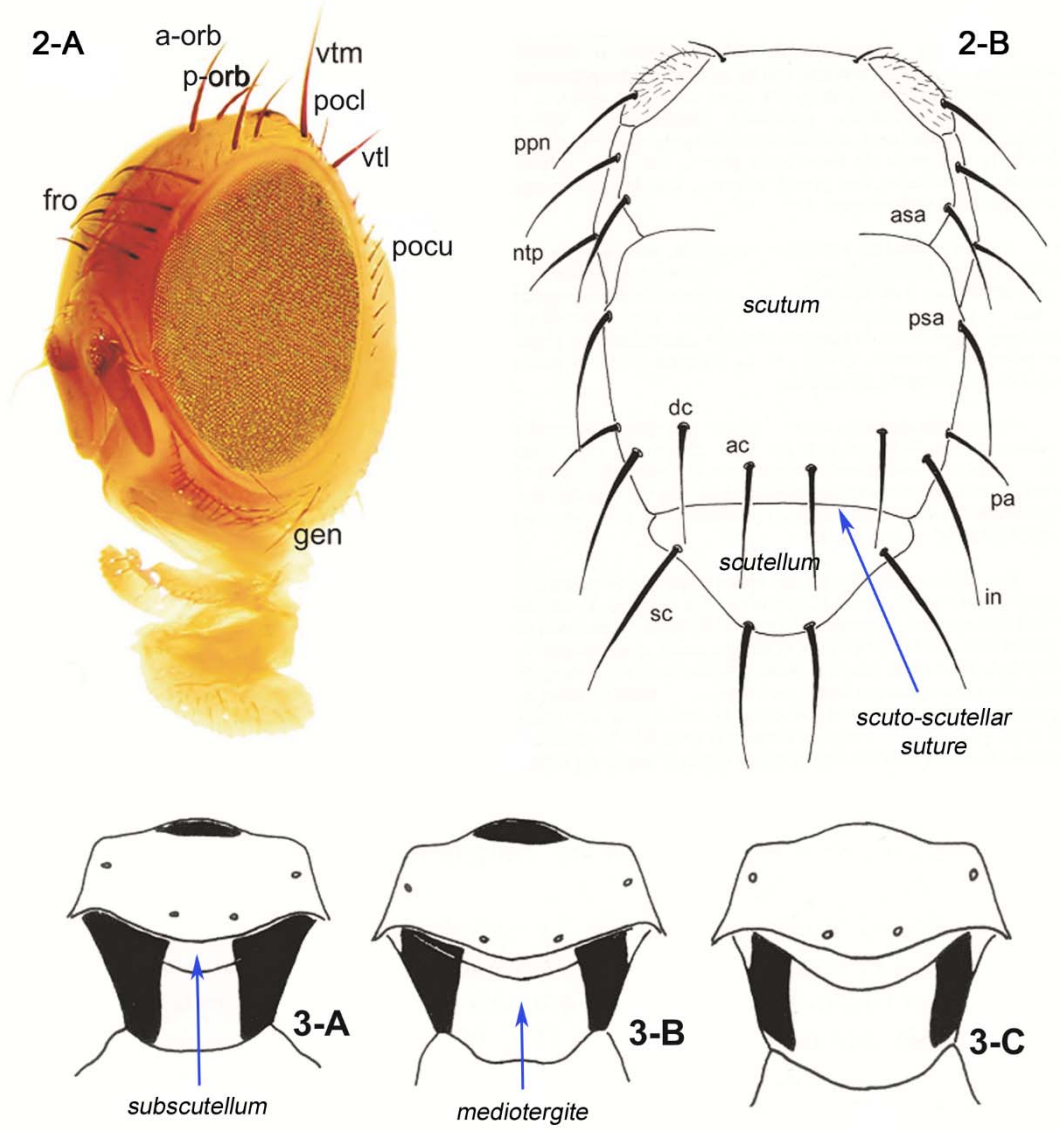
White, I.M. & Elson-Harris, M.M. 1992. *Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics.* Wallingford, UK, CABI. 601 pp.

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.

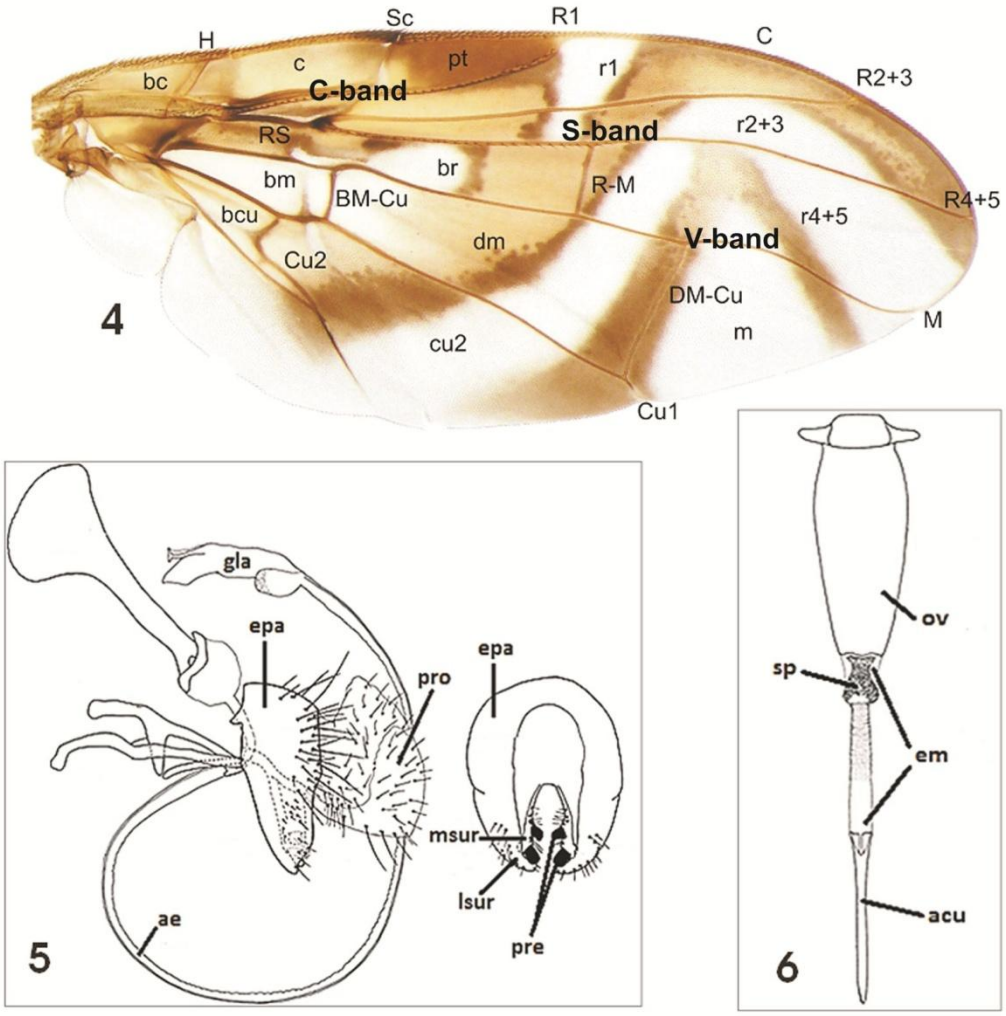
9- الأشكال

الشكل 1. وضعية الجسم العامة للإناث مكتملات النمو من فصيلة *Anastrepha ludens* (ذبابة فاكهة المكسيك) في عرض ظهري.
صورة مجهرية مقدمة من V. Hernández-Ortiz.



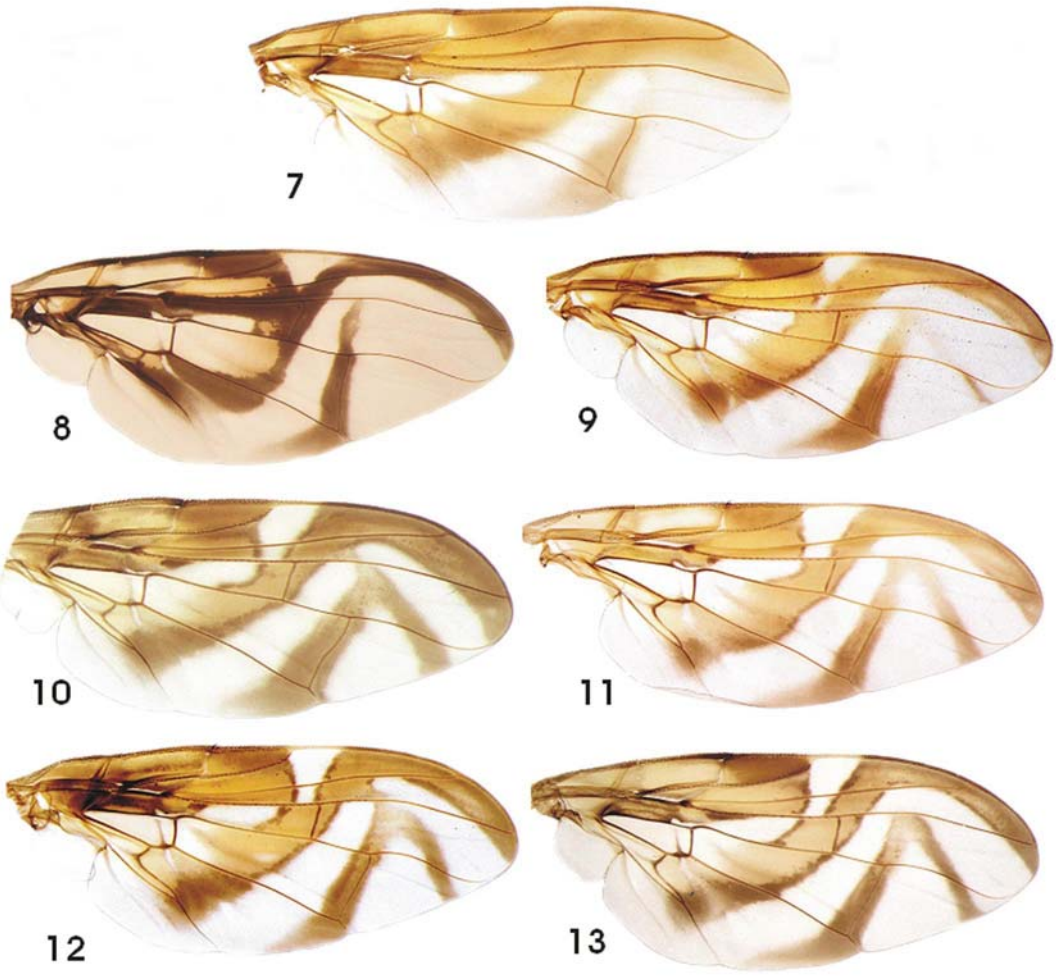
الشكلان 2–3. (**A-2**) مورفولوجيا رأس أنواع *Anastrepha*، عرض جبهي وجانبي؛ *a-orb*، شعيرة مدارية أمامية؛ *fro*، شعيرة جبهية بعيدة؛ *gen*، جينا؛ *pocl*، شعيرة خلف العين؛ *pocu*، شعيرة خلف العين؛ *p-orb*، شعيرة مدارية خلفية؛ *vtl*، شعيرة جانبية عمودية؛ *vtm*، *شعيرة وسطية عمودية* (**B-2**) عرض ظهري للصدر وترتيب الشعيرات، *ac*، acrostichal؛ *asa*، presutural supra-alar؛ *dc*، dorsocentral؛ *in*، intra-alar؛ *ntp*، notopleurals؛ *pa*، postalar؛ ppn، postpronotal؛ *psa*، postsutural supra-alar؛ *sc*، scutellars. (**3**) عرض لـ Mediotergite و subscutellum ، وعرض ظهري خلفي: *fraterculus* (**A-3**)؛ *A. ludens* (**B-3**)؛ *A. obliqua* (**C-3**) .

المصدر: الشكل 1(A) مقتبس من Hernández-Ortiz *وآخرين* (2010)؛ الشكلان 2 و 3 مقتبسان *من Hernández-Ortiz* (1992).



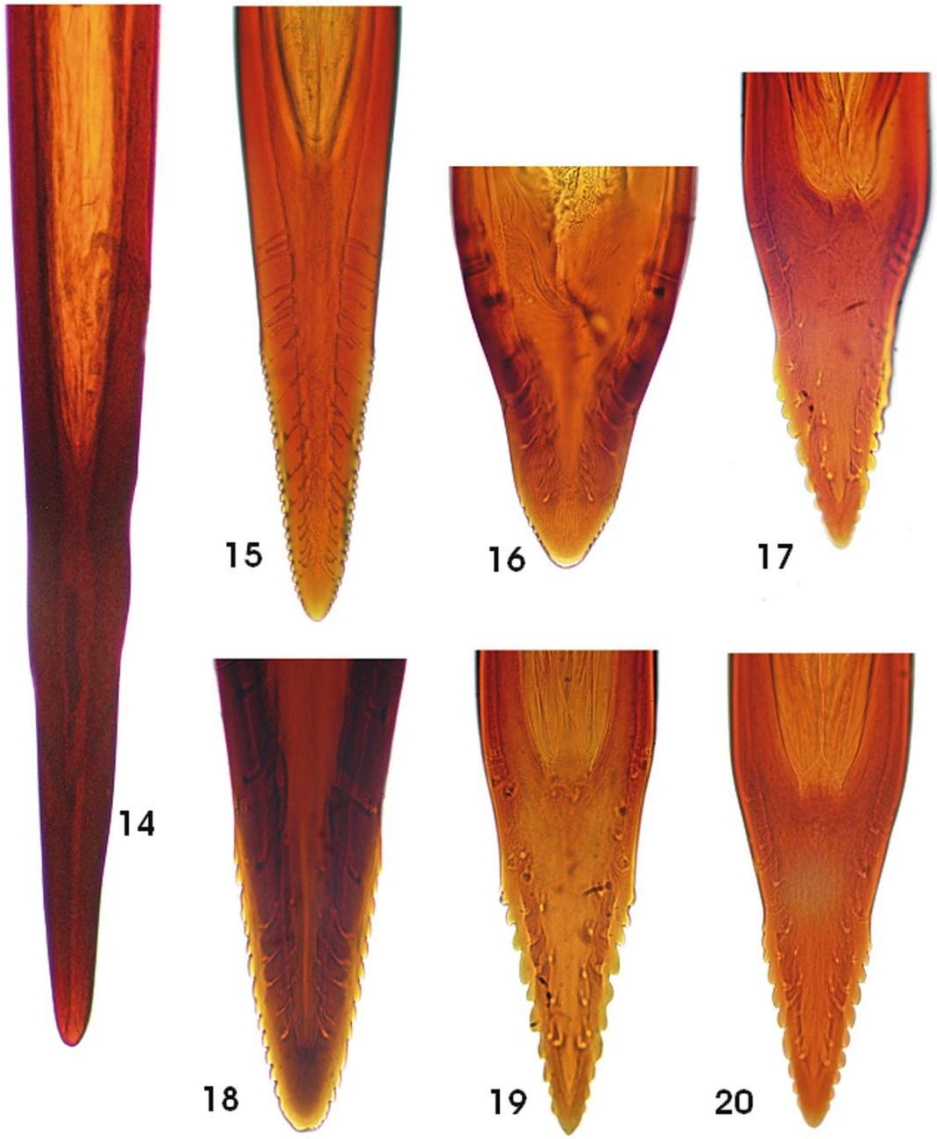
الأشكال 4-6. (**4**) نمط *جناح Anastrepha* وتسميات العروق والخلايا (عرض ظهري). (**5**) (نهائية) ترمينليا الذكور في أنواع *Anastrepha*. ae، *aedeagus*؛ *epa*، *epandrium*؛ *gla*، حشفة؛ *lsur*، surstylus جانبي؛ *msur*، surstylus وسطي؛ *pre*، prensisetae؛ *pro*، proctiger (**6**) نهائية (ترمينليا) الإناث في أنواع *Anastrepha*. *acu*، *aculeus*؛ غشاء قابل للقلب ظهراً لبطن eversible؛ *ov*، جهاز وضع البيض *oviscape*؛ *sp*، لوحات متصلبة (rasper).

المصدر: الشكل 4 مقتبس من Hernández-Ortiz وآخرين (2010)؛ الشكلان 5 و6 مقتبسان من Norrbom وآخرين (2012).



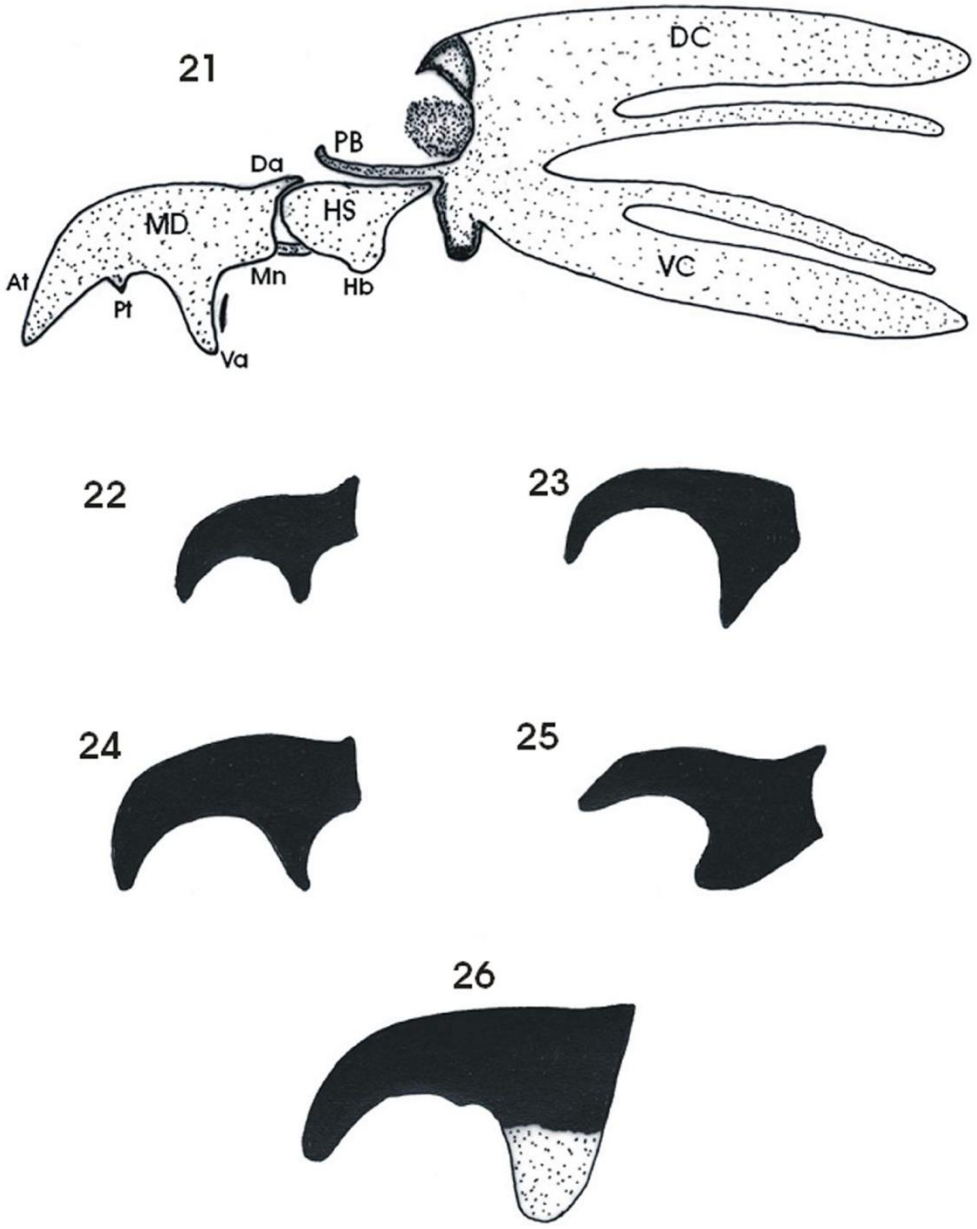
الأشكال 7 – 13. نمط جناح أنواع *Anastrepha*: (**7**) *A. grandis*؛ (**8**) *A. serpentina*؛ (**9**) *A. striata*؛ (**10**) *A. suspensa*؛ (**11**) *A. ludens* ؛ (**12**) *A. obliqua*؛ (**13**) *A. fraterculus* (البرازيل).

المصدر: جميع الأشكال مقتبسة من Hernández-Ortiz وآخرين (2010).



الأشكال 14-20. مورفولوجيا رأس شوكة الأنثى لأنواع *Anastrepha* ذات الأهمية الاقتصادية الرئيسية: (**14**) *A. grandis*؛ (**15**) *A. serpentina*؛ (**16**) *A. striata*؛ (**17**) *A. suspensa*؛ (**18**) *A. ludens*؛ (**19**) *A. obliqua*؛ (**20**) *A. fraterculus* (البرازيل).

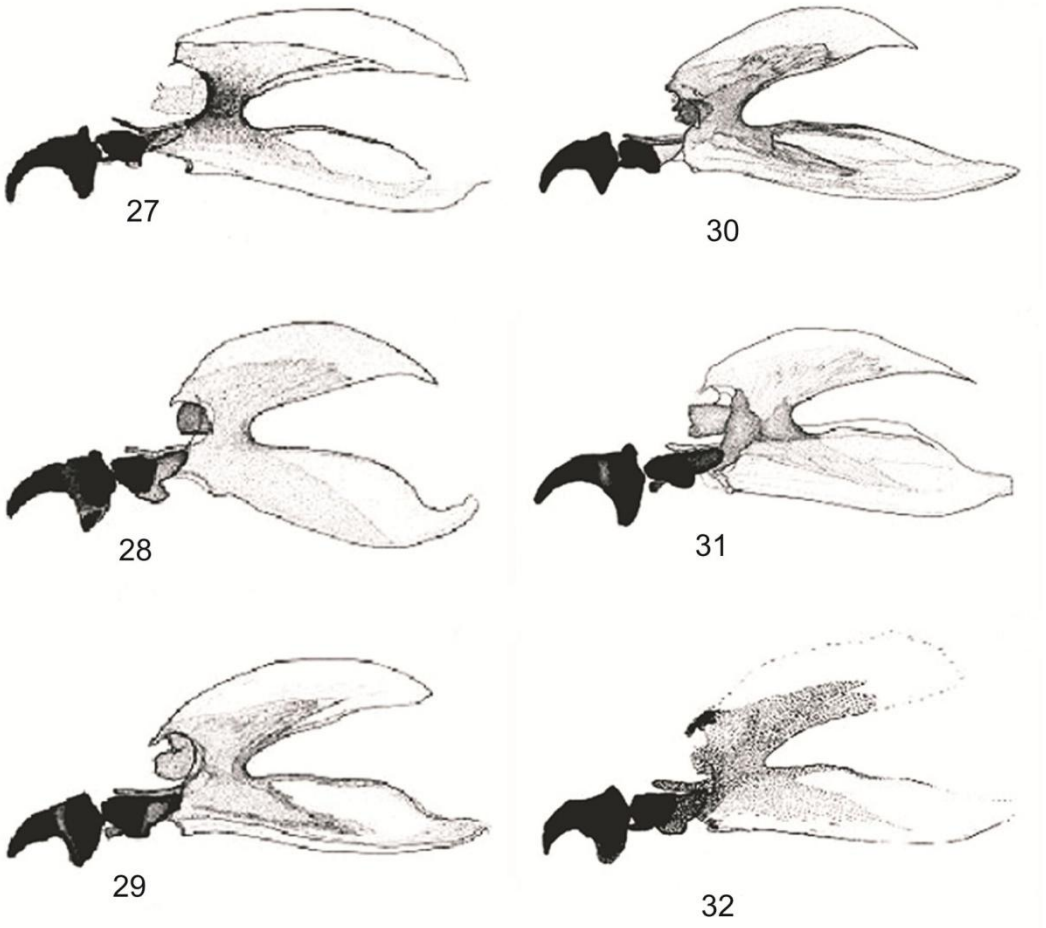
المصدر: جميع الأشكال مقتبسة من Hernández-Ortiz وآخرين. (2010).



ا

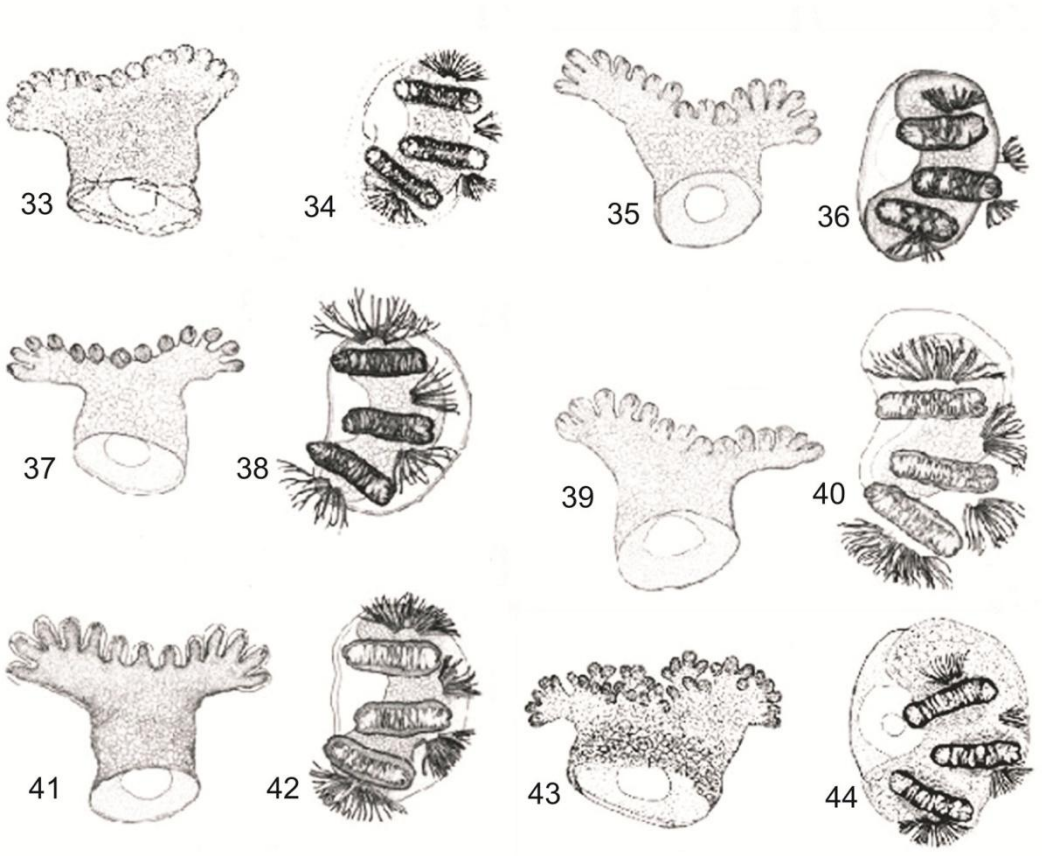
الأشكال 21–26. (21) مورفولوجيا الهيكل الرأسي– البلعومي ليرقات الطور الثالث. خطاف الفك السفلي ليرقات الطور الثالث، عرض جانبي: **(22)** *Ceratitis capitata*؛ **(23)** *Anastrepha obliqua*؛ **(24)** *Bactrocera dorsalis*؛ **(25)** *Rhagoletis tomatis*؛ **(26)** *Toxotrypana* sp. *At*، سن قِمّي؛ *DC*، قرن ظهري؛ *DS*، صلبية سنيّة؛ *Hb* جسر البلعوم السفلي، *HS*، صلبية بلعومية؛ *MD*، الفك السفلي؛ *Mn*، عنق الفك السفلي؛ *PB*، parastomal bar؛ *Pt*، سن تحت القِمّة؛ *Va*، apodeme بطني؛ *VC*، قرن بطني.

*المصدر: جميع الأشكال مقتبسة من*Frías *وآخرين (2006).*



الأشكال 27–32. الهيكل الرأسي– البلعومي ليرقات الطور الثالث من أنواع *Anastrepha*: (**27**) *A. ludens*؛ (**28**) *A. obliqua*؛ (**29**) *A. suspensa*؛ (**30**) *A. serpentina*؛ (**31**) *A. striata*؛ و (**32**) *A. grandis*.

المصدر: جميع الأشكال مقتبسة من Carroll وآخرين (2004).

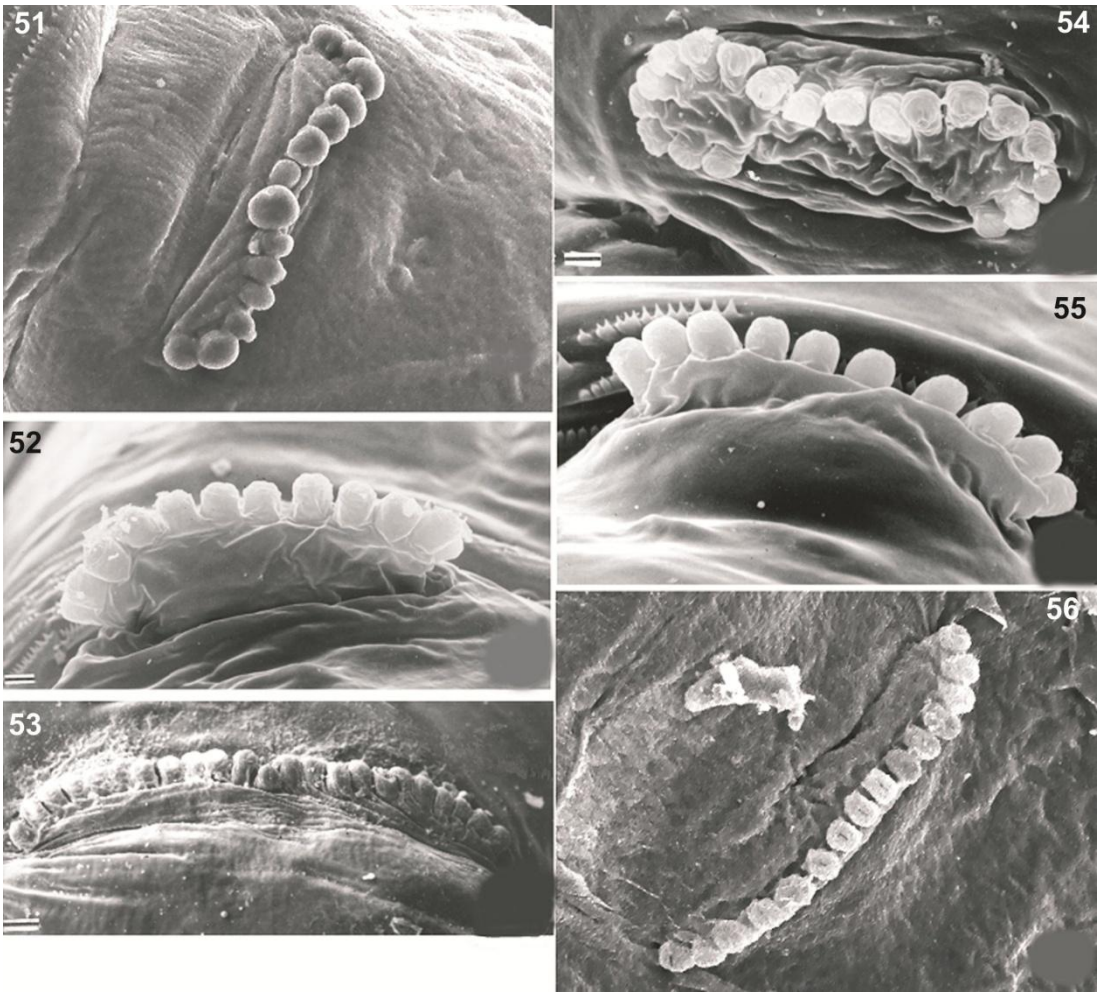


الأشكال 33–44. الفتحات التنفسية الأمامية والخلفية ليرقات الطور الثالث لأنواع *Anastrepha*: **(33، 34)** *A. ludens*؛ **(35، 36)** *A. serpentina*؛ **(37، 38)** *A. obliqua*؛ **(39، 40)** *A. striata*؛ **(41، 42)** *A. suspensa*؛ **(43، 44)** *A. grandis*.

المصدر: جميع الأشكال مقتبسة من Carroll وآخرين (2004).

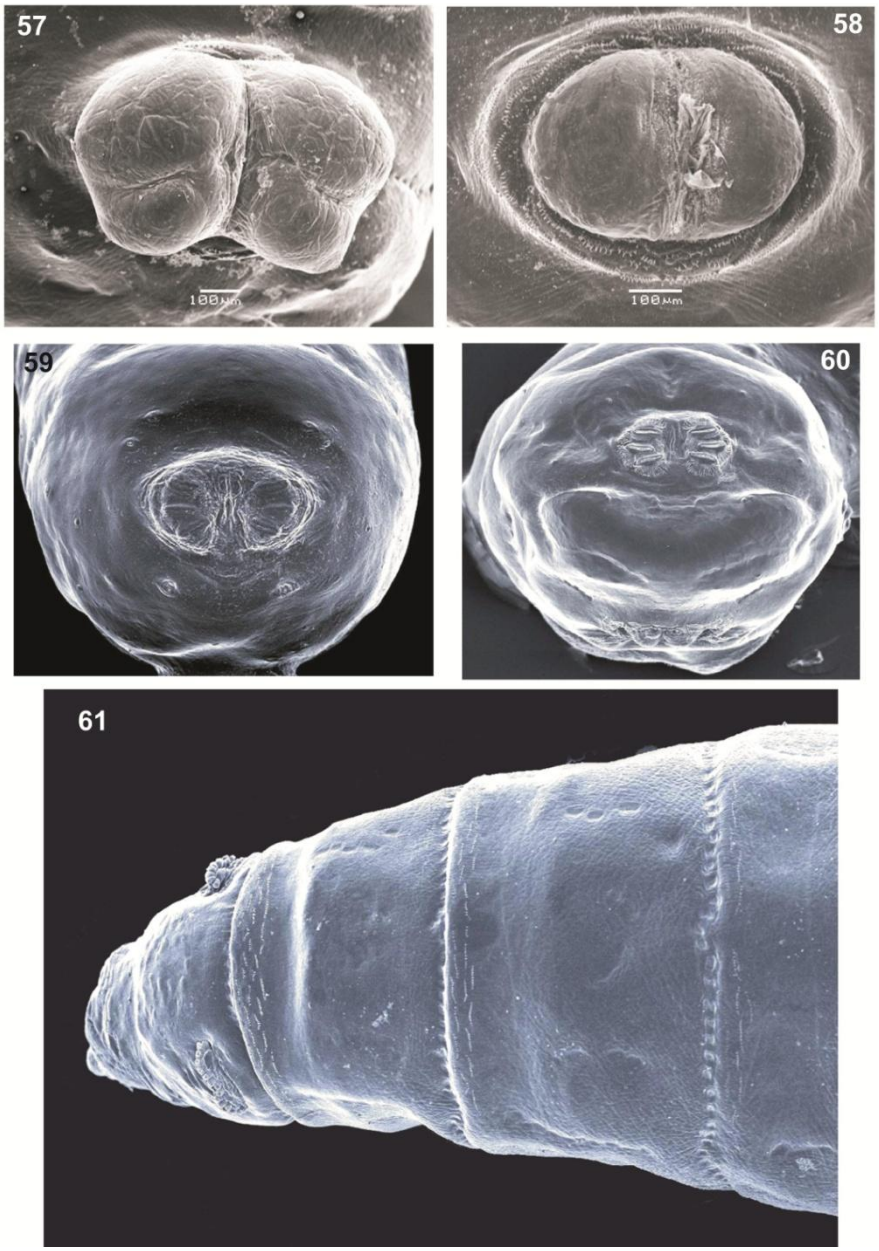
الأشكال 45-50. (45، 47، 48) الجزء الرأسي ليرقات الطور الثالث. **(46، 49، 50)** فتحات تنفسية للجزء الذيلي. **(45)** *Rhagoletis sp*. **(46)** *Anastrepha fraterculus* **(47)** *Rhagoletis brncici* **(48)** *Ceratitis capitata* **(49)** *Toxotrypana sp*. **(50)** *Anastrepha obliqua*؛ *Ac*، هوائي الفك العلوي؛ *At* ، سن قمي؛ *Lb, labium*؛ *Or* ، حروف الفم؛ *Ort*، أسنان الفم؛ *Po*، جهاز فَمي أمامي؛ *Prt*، أسنان فم أمامية؛ *sl*، شقوق الفتحات التنفسية. نتؤات الفتحات التنفسية (= شعيرات الفتحات التنفسية): *SP-I* ظهرية، *SP-II* و *SP-III* وسطية، *SP-IV* خلفية.

المصدر: الأشكال 45 و47-50 مقتبسة من Frías وآخرين (2006)؛ الشكل 46 مقتبس من Hernández-Ortiz وآخرين (2010).



الأشكال 51–56. الفتحات التنفسية الأمامية للقطاع الصدري الأول، يرقات الطور الثالث: **(51)** *Anastrepha ludens*؛ **(52)** *Anastrepha fraterculus*؛ **(53)** *Toxotrypana curvicauda*؛ **(54)** *Rhagoletis conversa*؛ **(55)** *Ceratitis capitata*؛ **(56)** *Bactrocera cucurbitae*.

*المصدر: الأشكال **52–55** مقتبسة من Frías وآخرين (2006)؛ الأشكال 51 و56 مقتبسة من Hernández-Ortiz وآخرين (2010).*



الأشكال 57–61. (57) شقوق فصوص الشرج، *Anastrepha striata*؛ **(58)** فصوص الشرج كاملة، *Anastrepha obliqua*؛ **(59)** الحواف الذيلية غير موجودة، *Anastrepha suspensa*؛ **(60)** الحواف الذيلية موجودة *Bactrocera carambolae*؛ **(61)** *Anastrepha striata*، يبين عرض ظهري ليرقات الطور الثالث صفوفاً من أشواك ظهرية Dorsal spinules.
الصور المجهرية مقدمة من .G. Steck.

تاريخ المطبوع
هذا ليس جزءاً رسمياً من المعيار
03-2014 أضافت الدورة الأولى لهيئة تدابير الصحة النباتية (2006) الموضوع لبرنامج العمل (Genus Anastrepha, 2004-015)
06-2008 قدمت المسودة الأولى إلى الفريق الفني (اجتماع)
04- 2013 انعقاد مشاورة الخبراء
06- 2013 قدمت المسودة إلى الفريق الفني (اجتماع)
المعيار الدولي لتدابير الصحة النباتية 27 الملحق 9
Genus Anastrepha Schiner (2015)، روما، الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات، منظمة الأغذية والزراعة.
آخر تعديل لتاريخ المطبوع في: 09-2015.

05-2014 وافقت لجنة المعايير لمشاورة الأعضاء
07-2014 انعقاد مشاورة الأعضاء
03-2015 وافق الفريق الفني على التقدم إلى لجنة المعايير للموافقة بغرض الاعتماد.(2015_eTPDP_Apr_02)
06-2015 وافقت لجنة المعايير على فترة الإخطار لبروتوكول التشخيص .(2015_eSC_Nov_05)
08-2015 اعتمدت لجنة المعايير بروتوكول التشخيص نيابة عن هيئة تدابير الصحة النباتية (لم يُتلقَ أي اعتراض رسمي)