

European and Mediterranean Plant Protection Organization
Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

Normes OEPP EPPO Standards

Diagnostic protocols for regulated pests
Protocoles de diagnostic pour les organismes
réglementés

PM 7/11(1)



European and Mediterranean Plant Protection Organization
1, rue Le Nôtre, 75016 Paris, France

Approval

EPPO Standards are approved by EPPO Council. The date of approval appears in each individual standard. In the terms of Article II of the IPPC, EPPO Standards are Regional Standards for the members of EPPO.

Review

EPPO Standards are subject to periodic review and amendment. The next review date for this EPPO Standard is decided by the EPPO Working Party on Phytosanitary Regulations.

Amendment record

Amendments will be issued as necessary, numbered and dated. The dates of amendment appear in each individual standard (as appropriate).

Distribution

EPPO Standards are distributed by the EPPO Secretariat to all EPPO member governments. Copies are available to any interested person under particular conditions upon request to the EPPO Secretariat.

Scope

EPPO Diagnostic Protocols for Regulated Pests are intended to be used by National Plant Protection Organizations, in their capacity as bodies responsible for the application of phytosanitary measures to detect and identify the regulated pests of the EPPO and/or European Union lists.

In 1998, EPPO started a new programme to prepare diagnostic protocols for the regulated pests of the EPPO region (including the EU). The work is conducted by the EPPO Panel on Diagnostics and other specialist Panels. The objective of the programme is to develop an internationally agreed diagnostic protocol for each regulated pest. The protocols are based on the many years of experience of EPPO experts. The first drafts are prepared by an assigned expert author(s). They are written according to a 'common format and content of a diagnostic protocol' agreed by the Panel on Diagnostics, modified as necessary to fit individual pests. As a general rule, the protocol recommends a particular means of detection or identification which is considered to have advantages (of reliability, ease of use, etc.) over other methods. Other methods may also be mentioned, giving their advantages/disadvantages. If a method not mentioned in the protocol is used, it should be justified.

References

- EPPO/CABI (1996) *Quarantine Pests for Europe*, 2nd edn. CAB International, Wallingford (GB).
- EU (2000) Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community. *Official Journal of the European Communities* L169, 1–112.

Approbation

Les Normes OEPP sont approuvées par le Conseil de l'OEPP. La date d'approbation figure dans chaque norme. Selon les termes de l'Article II de la CIPV, il s'agit de Normes régionales pour les membres de l'OEPP.

Révision

Les Normes OEPP sont sujettes à des révisions et des amendements périodiques. La prochaine date de révision de cette Norme OEPP est décidée par le Groupe de travail pour l'étude de la réglementation phytosanitaire.

Enregistrement des amendements

Des amendements seront préparés si nécessaire, numérotés et datés. Les dates de révision figurent (si nécessaire) dans chaque norme individuelle.

Distribution

Les Normes OEPP sont distribuées par le Secrétariat de l'OEPP à tous les Etats membres de l'OEPP. Des copies sont disponibles, sous certaines conditions, auprès du Secrétariat de l'OEPP pour toute personne intéressée.

Champ d'application

Les protocoles de diagnostic de l'OEPP pour les organismes réglementés sont destinés aux Organisations Nationales de Protection des Végétaux, en leur qualité d'autorités responsables de l'application de mesures phytosanitaires pour la détection et l'identification des organismes nuisibles réglementés des listes de l'OEPP et/ou de l'Union européenne.

L'OEPP a initié en 1998 un nouveau programme de préparation de protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés de la région OEPP (y compris l'UE). Le travail est réalisé par le Groupe d'experts OEPP sur le diagnostic et d'autres Groupes d'experts spécialisés. L'objectif du programme est de développer, pour chaque organisme nuisible réglementé, un protocole de diagnostic approuvé internationalement. Les protocoles reposent sur les nombreuses années d'expérience des experts de l'OEPP. La première version d'un protocole est préparée par un expert. Elle est rédigée suivant le 'format et contenu communs d'un protocole de diagnostic' approuvé par le Groupe d'experts sur le diagnostic, modifié, le cas échéant, dans les cas individuels. En règle générale, un protocole recommande un moyen de détection ou d'identification particulier considéré avoir des avantages sur les autres (du point de vue de la fiabilité, la facilité d'utilisation, etc.). D'autres méthodes sont parfois mentionnées, en précisant leurs avantages/inconvénients. Des justifications doivent être fournies si on utilise une méthode qui n'est pas mentionnée dans le protocole.

Références

- EPPO/CABI (1996) *Organismes de quarantaine pour l'Europe*, 2ème edn. CAB International, Wallingford (GB).
- FAO (1997) *Convention internationale pour la protection des végétaux* (nouveau texte révisé). FAO, Rome (IT).
- OEPP/EPPO (1999) Normes OEPP PM 1/2(8) Listes A1 et A2 d'organismes de quarantaine de l'OEPP. In: *Normes OEPP PMI Mesures phytosanitaires générales*, pp. 5–17. OEPP/EPPO, Paris (FR).

FAO (1997) *International Plant Protection Convention* (new revised text).
FAO, Rome (IT).
OEPP/EPPO (1999) EPPO Standards PM 1/2 (8): EPPO A1 and A2 lists of
quarantine pests. In *EPPO Standards PM1 General phytosanitary meas-
ures*, 5–17. OEPP/EPPO, Paris (FR).

Definitions

Regulated pest: a quarantine pest or regulated non-quarantine pest.

Quarantine pest: a pest of potential economic importance to the area
endangered thereby and not yet present there, or present but not widely
distributed and being officially controlled.

Outline of requirements

EPPO Diagnostic Protocols for Regulated Pests provide all the
information necessary for a named pest to be detected and positively
identified by a general expert (i.e. an entomologist, mycologist,
virologist, bacteriologist, etc.) but not necessarily a specialist on the
organism or its taxonomic group. Each protocol begins with some short
general information on the pest (its appearance, relationship with other
organisms, host range, effects on host, geographical distribution and
its identity) and then gives details on the detection, identification,
comparison with similar species, requirements for a positive diagnosis,
list of institutes or individuals where further information on that
organism can be obtained, references (on the diagnosis, detection/
extraction method, test methods).

Many protocols include laboratory tests involving the use of chem-
icals or apparatus which may present a certain hazard. In all cases, local
safety procedures should be strictly followed.

Named trade products have been shown to work in these protocols.
Other similar products may be equally effective.

Existing EPPO Standards in this series

Five EPPO diagnostic protocols have already been approved and
published. Each standard is numbered in the style PM 7/4 (1), meaning
an EPPO Standard on Phytosanitary Measures (PM), in series no. 7
(Diagnostic Protocols), in this case standard no. 4, first version. The
existing standards are:

- PP 7/1 (1) *Ceratocystis fagacearum*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 41–44.
PP 7/2 (1) *Tobacco ringspot nepovirus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 45–51.
PP 7/3 (1) *Thrips palmi*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **31**, 53–60.
PP 7/4 (1) *Bursaphelenchus xylophilus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 61–69.
PP 7/5 (1) *Nacobbus aberrans*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **31**,
71–77.

UE (2000) Directive du Conseil 2000/29/EC du 8 mai 2000 concernant les
mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté
d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre
leur propagation à l'intérieur de la Communauté. *Journal Officiel des*
Communautés Européennes L169, 1–112.

Définitions

Organisme nuisible réglementé: organisme de quarantaine ou organisme
réglementé non de quarantaine.

Organisme de quarantaine: organisme nuisible qui a une importance
potentielle pour l'économie de la zone menacée et qui n'est pas encore
présent dans cette zone ou bien qui y est présent mais n'y est pas
largement disséminé et fait l'objet d'une lutte officielle.

Vue d'ensemble

Les protocoles de diagnostic de l'OEPP pour les organismes
réglementés donnent toutes les informations nécessaires à la détection
et l'identification d'un organisme nuisible donné par un expert
généraliste (c'est à dire un entomologiste, mycologue, virologue,
bactériologiste, etc.), et pas nécessairement par un spécialiste de
l'organisme ou du groupe taxonomique. Chaque protocole débute avec
de brèves informations générales sur l'organisme nuisible (aspect,
relations avec d'autres organismes, gamme d'hôte, effets sur l'hôte,
répartition géographique et identité), puis donne des détails sur la
détection, l'identification la comparaison avec des espèces similaires,
les exigences pour un diagnostic positif, une liste d'instituts ou
d'individus susceptibles de fournir des informations supplémentaires
sur cet organisme, des références (sur le diagnostic, la méthode de
détection/extraction, les méthodes de test).

Ces protocoles font souvent appel à des analyses de laboratoire
basées sur l'utilisation de produits chimiques ou d'appareils qui peuvent
présenter un certain danger. Il est important, dans tous les cas, de suivre
rigoureusement les procédures locales de sécurité.

L'efficacité des produits commerciaux qui sont mentionnés dans les
protocoles est reconnue. D'autres produits similaires peuvent aussi être
efficaces.

Normes OEPP déjà existantes dans cette série

Cinq protocoles de diagnostic OEPP ont déjà été approuvés et publiés.
Chaque norme est individuellement numérotée: par exemple la norme
PM 7/4(1) est une Norme OEPP sur les mesures phytosanitaires (PM),
appartenant à la série 7 (protocoles de diagnostic); il s'agit dans ce cas
de la Norme 4, 1ère version. Les normes existantes sont:

- PP 7/1 (1) *Ceratocystis fagacearum*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 41–44.
PP 7/2 (1) *Tobacco ringspot nepovirus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 45–51.
PP 7/3 (1) *Thrips palmi*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **31**, 53–60.
PP 7/4 (1) *Bursaphelenchus xylophilus*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*
31, 61–69.
PP 7/5 (1) *Nacobbus aberrans*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **31**,
71–77.

Diagnostic protocols for regulated pests
Protocoles de diagnostic pour les organismes réglementés

Frankliniella occidentalis

Specific scope

This standard describes a diagnostic protocol for *Frankliniella occidentalis*.

Specific approval and amendment

First approved in 2001-09.

Champ d'application spécifique

Cette norme décrit un protocole de diagnostic pour *Frankliniella occidentalis*.

Approbation et amendement spécifiques

Approbation initiale en 2001-09.

Introduction

The western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) originates in western USA but has spread, since 1970, into many countries in Asia, Africa, Central and South America, Europe and Oceania. In northern European countries, it is a pest mainly in glasshouses, but in southern regions, it is a field pest, found even on fruit trees. About 180 species are recognized in the genus *Frankliniella*, mostly from the New World. The host range of *F. occidentalis* includes over 250 species of herbaceous and woody plants belonging to 62 families.

For more general information on *F. occidentalis*, see EPPO/CABI (1997).

Identity

Name: *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)

Synonyms: *Euthrips occidentalis* Pergande, 1895

Euthrips tritici Crawford, 1909

Frankliniella helianthi (Moulton, 1911)

Frankliniella tritici var. *moultoni* Hood, 1914

Frankliniella moultoni Hood, 1914

Frankliniella trehernei Morgan, 1925

Frankliniella californica Moulton, 1931

Frankliniella dahliae Moulton, 1948

Taxonomic position: Insecta: Thysanoptera: Terebrantia: *Thripidae*: *Thripinae*: *Thripini*

Bayer computer code: FRANOC

Phytosanitary categorization: EPPO A2 list no. 177

A full list of synonyms is published by Brødsgaard (1989), Tommasini & Maini (1995) and Nakahara (1997).

Detection

Frankliniella occidentalis is an outdoor pest of such plants as peach, apricot, plum, grapefruit, grapevine, rose, cotton, carnation, gladiolus,

Introduction

Frankliniella occidentalis est originaire de l'ouest des Etats-Unis, mais il s'est disséminé depuis 1970 à de nombreux pays en Asie, Afrique, Amérique centrale et du sud, Europe et Océanie. Dans les pays d'Europe du nord, il s'agit principalement d'un ravageur sous serre, mais on le trouve en plein champ dans les régions plus méridionales, même sur les arbres fruitiers. Environ 180 espèces sont reconnues dans le genre *Frankliniella*, la plupart du Nouveau Monde. La gamme d'hôtes de *F. occidentalis* comprend plus de 250 espèces herbacées et ligneuses appartenant à 62 familles.

Pour plus d'informations générales sur *F. occidentalis*, voir EPPO/CABI (1997).

Identité

Nom: *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)

Synonymes: *Euthrips occidentalis* Pergande (1895)

Euthrips tritici Crawford, 1909

Frankliniella helianthi (Moulton, 1911)

Frankliniella tritici var. *moultoni* Hood, 1914

Frankliniella moultoni Hood, 1914

Frankliniella trehernei Morgan, 1925

Frankliniella californica Moulton, 1931

Frankliniella dahliae Moulton, 1948

Classement taxonomique: Insecta: Thysanoptera: Terebrantia: *Thripidae*: *Thripinae*: *Thripini*

Code informatique Bayer: FRANOC

Catégorisation phytosanitaire: Liste A2 de l'OEPP no. 177

Brødsgaard (1989), Tommasini & Maini (1995) et Nakahara (1997) ont publié des listes complètes de synonymes.

Détection

Frankliniella occidentalis est un ravageur de diverses espèces en plein champ: pêcher, abricotier, pruniers, pamplemoussier, vigne, rosier,

pea, phaseolus bean, tomato, capsicum, carrot, onion and strawberry. In glasshouses, it may attack vegetables such as tomato, capsicum, cucumber, aubergine and lettuce, and ornamental plants, especially chrysanthemum, gerbera, rose, pelargonium, carnation, *Yucca* and *Saintpaulia* spp. For more information on host range, see OEPP/EPPO (1988).

Symptoms of *F. occidentalis* infestation vary depending on the host plants. However, the symptoms of infestation with this pest are usually the following (EPPO, 1988; Łabanowski, 1992; EPPO/CABI, 1997):

- discolouration of the upper leaf surface;
- silvering, deformity, growth malfunction and brown bumps on the foliage;
- halo spotting on leaves, which consists of small dark scars surrounded by whitish tissue;
- discoloration and scarring of open blooms and petals;
- discoloration and scarring of fruits of some vegetables, especially capsicum and tomato, creating cosmetic damage;
- deformation of buds and prevention of their development;
- deformation of flower heads (e.g. chrysanthemum, gerbera);
- appearance on the surface of leaves and flowers of liquid faecal deposits which cause dark-green speckling.

On some plants, additional symptoms may be observed, such as a pimpling effect in some flowers (e.g. orchids) caused by egg laying in petal tissue, and destruction of stamens (e.g. in *Saintpaulia*).

During inspection of plant material for the presence of *F. occidentalis*, aerial parts of plants should be shaken over sheets of white paper. Thrips and other small insects present on the surface of plants and in flowers fall onto the paper, where they can be collected with small brush-pencils or by an insect aspirator ('pooter') and preserved in AGA (10:1:1 60% alcohol:glycerine:acetic acid). It is also possible to place them immediately in 10% ethanol and teepol, and after a week transfer them into 70% ethanol. Stronger alcohol should be avoided as the thrips are likely to contract and become very rigid.

Frankliniella occidentalis has six developmental stages, which are typically found in different parts of plants: egg – in leaf and flower tissue and fruits of vegetable crops (e.g. bean pods, capsicum fruits); larva I and II – on leaves, in buds and flowers, and at the base of some vegetable fruits; prepupa and pupa – in soil or in hiding places on host plants such as the bases of leaves; adult – on leaves, in buds and flowers.

Identification

For identification, microscopic slides of thrips should be prepared. For rapid preparation, the thrips may be placed in 90% lactic acid (20 min, 90 °C), then concentrated chloralphenol solution (20 min, 90 °C) and finally Berlese or Hoyer solution (Vierbergen, 1992). For more detailed studies, the thrips may be mounted in Canada balsam, as described by Palmer *et al.* (1989). The identification should be performed under the light microscope.

As prepupae and pupae live in soil and other protected places, normally only the larval and adult stages are available for identification.

coton, oeillet, glaïeul, pois, haricots, tomate, poivron, carotte, oignon et fraisier. Sous serre, il attaque des légumes, par ex. tomate, poivron, concombre, aubergine et laitue, ainsi que des plantes ornementales, en particulier chrysanthème, gerbéra, rosier, pelargonium, oeillet, *Yucca* et *Saintpaulia* spp. Pour plus d'informations sur la gamme d'hôtes, voir OEPP/EPPO (1988).

Les symptômes d'infestation par *F. occidentalis* varient selon les plantes-hôtes. Cependant, les symptômes d'infestation de ce ravageur sont généralement les suivants (OEPP/EPPO, 1988; Łabanowski, 1992; EPPO/CABI, 1997):

- décoloration de la face supérieure des feuilles;
- argenture, déformation, dysfonctionnement de la croissance et excroissances brunes sur le feuillage;
- taches en halo sur les feuilles (petites cicatrices sombres entourées de tissu blanchâtre);
- décoloration et cicatrices sur les fleurs ouvertes et les pétales;
- décoloration et cicatrices sur les fruits de certaines espèces légumières, en particulier sur poivron et tomate, créant des dégâts cosmétiques;
- déformation et mauvais développement des bourgeons;
- déformation des têtes florales (par exemple celles du chrysanthème et du gerbéra);
- apparition à la surface des feuilles et des fleurs de dépôts liquides fécaux qui forment une moucheture vert sombre.

D'autres symptômes sont parfois observés sur certains végétaux, comme l'apparition de pustules sur certaines fleurs (par exemple les orchidées) provoquées par la ponte dans les tissus des pétales, et la destruction des étamines des fleurs, par ex. sur *Saintpaulia*.

Lors de l'inspection du matériel végétal pour détecter la présence de *F. occidentalis*, les parties aériennes des végétaux doivent être secouées au-dessus de feuilles de papier blanc. Les thrips et autres petits insectes présents à la surface des végétaux et dans les fleurs tombent sur le papier où ils peuvent être collectés à l'aide de petits pinceaux ou d'un aspirateur à insectes (ou 'pooter'), et conservés dans de l'AGA (mélange de 10 parties d'alcool à 60%, 1 partie de glycérine et 1 partie d'acide acétique). Il est également possible de les placer à la collecte dans de l'alcool à 10% et du teepol, puis de les transférer après une semaine dans de l'alcool éthylique à 70%. Éviter les alcools plus concentrés dans lesquels les thrips se contractent et deviennent très rigides.

Frankliniella occidentalis a six stades de développement qui se trouvent dans plusieurs environnements: oeuf – dans les tissus foliaires et floraux, et dans les fruits de cultures légumières (par ex. gousses de haricot, poivrons); larve I & II – sur les feuilles, dans les bourgeons et les fleurs, et à la base des fruits de certaines cultures légumières; prénymphe et nymphe – dans le sol ou dans des endroits dissimulés sur les plantes hôtes, comme la base des feuilles; adulte – sur les feuilles, dans les bourgeons et les fleurs.

Identification

Pour l'identification, les thrips doivent être montés sur lames de microscope. Pour une préparation rapide, ils peuvent être placés dans de l'acide lactique à 90% (20 min, 90 °C), puis dans une solution de chloral phénol concentrée (20 min, 90 °C) et ensuite dans une solution de Berlese ou Hoyer (Vierbergen, 1992). Par contre, pour des études plus détaillées, ils sont montés dans du baume du Canada, comme décrit par Palmer *et al.* (1989). L'identification doit être réalisée au microscope photonique.

Seuls les stades larvaires et adulte sont normalement disponibles pour l'identification car les prénymphe et les nymphes vivent dans le

Identification of the larvae is difficult, if not impossible, because specific characteristics have not been determined. A key to second-stage larvae of the European species of the genus was published by Nakahara & Vierbergen (1999). Łabanowski (1992) published a key to immature stages of thrips occurring on ornamental plants in Poland, including *F. occidentalis* and *F. intonsa*.

Keys for the identification of adults are available. The only key to all known species in the world (Moulton, 1948) is now out of date. Keys for seven Central European species were published by Schliephake (1988, 1989). Palmer *et al.* (1989) published keys for identification of thrips of economic importance in the world, including eight common species of the genus *Frankliniella*. Moritz (1994) published a pictorial key to economically important thrips species, including *F. occidentalis*, *F. intonsa*, *F. pallida* and *F. tenuicornis*. Vierbergen (1995) published a key to the indigenous and synanthropic species of the genus *Frankliniella* in the Netherlands. The paper of Mound & Marullo (1996) includes a key to, and description of, 75 species of *Frankliniella* in Central and South America. A computerized key for nearly 120 species of thrips is available (Moritz & Mound, 1995).

Detailed description of *F. occidentalis* is given by zur Strassen (1986), Bournier & Bournier (1987), OEPP/EPPO (1988), Palmer *et al.* (1989), Brødsgaard (1989), Del Bene & Gargani (1989), Łabanowski (1992) and Tommasini & Maini (1995).

Identification of larvae

According to Łabanowski (1992) the length of larva I and larva II is 0.65–1.20 mm and 1.49–1.79 mm respectively. Larvae are yellowish-white. The antenna has six segments.

According to Nakahara & Vierbergen (1999) and Łabanowski (1992), the most important features for identification of the larvae of *F. occidentalis* are the following:

- each abdominal segment with 5 transverse rows of small, oval plaques; plaques on abdominal tergum with microtrichia;
- terminal parts of X abdominal segments obscure;
- comb consisting of 16–18 cuneate processes (teeth) present on both dorsal and ventral sides of the posterior margin of IX abdominal segment; dorsal processes longer than ventral; longest tooth well developed, two or more times longer than width of dorsal D1 setae;
- head with pale grey area posterior to dorsal D4 seta.

These characteristics can, however, only be used to distinguish larvae of *F. occidentalis* from other *Frankliniella* species occurring in Europe.

Identification of adults

The male is 1.26–1.31 mm long and the female is 1.66–1.70 mm long. The male has a narrow abdomen with a rounded end and is pale yellow. The female has a more rounded abdomen ending in a point and its colour can vary from yellow to brown. Some colour forms of females may be found. For instance, in California (US), three colour forms are known: pale, intermediate and dark. In Poland, two colour forms of female are known. Females of the summer form are yellowish-orange-brown and those of the autumn form are orange-brown-yellow. In Germany, Netherlands and Italy, only pale and intermediate forms have been found, but in Denmark, the dark form has also been found (Brødsgaard, 1989; Tommasini & Maini, 1995).

sol et autres endroits protégés. L'identification des larves est très difficile, voire impossible, car les caractères spécifiques n'ont pas été déterminés. Une clé pour les larves de deuxième stade des espèces européennes du genre a été publiée par Nakahara & Vierbergen (1999). Łabanowski (1992) a publié la clé des stades immatures des thrips présents sur les plantes ornementales en Pologne, dont *F. occidentalis* et *F. intonsa*.

Des clés d'identification des adultes existent. La seule clé pour toutes les espèces connues au monde (Moulton, 1948) est désormais dépassée. Des clés pour sept espèces d'Europe centrale ont été publiées par Schliephake (1988, 1989). Palmer *et al.* (1989) ont publié des clés d'identification des thrips d'importance économique dans le monde, parmi lesquelles huit espèces communes du genre *Frankliniella*. Moritz (1994) a publié une clé illustrée des espèces de thrips d'importance économique, dont *F. occidentalis*, *F. intonsa*, *F. pallida* et *F. tenuicornis*. Vierbergen (1995) a publié une clé des espèces indigènes et synanthropiques du genre *Frankliniella* aux Pays-Bas. L'article de Mound & Marullo (1996) comporte la clé et la description de 75 espèces de *Frankliniella* d'Amérique du sud et centrale. Une clé informatisée existe pour quelques 120 espèces de thrips (Moritz & Mound, 1995).

Zur Strassen (1986), Bournier & Bournier (1987), OEPP/EPPO (1988), Palmer *et al.* (1989), Brødsgaard (1989), Del Bene & Gargani (1989), Łabanowski (1992) et Tommasini & Maini (1995) donnent des descriptions détaillées de *F. occidentalis*.

Identification des larves

Selon Łabanowski (1992), les larves I et II mesurent respectivement 0,65–1,20 mm et 1,49–1,79 mm. Elles sont de couleur jaunâtre-blanc. Les antennes ont 6 articles. Selon Nakahara & Vierbergen (1999) et Łabanowski (1992), les caractères les plus importants pour identifier les larves de *F. occidentalis* sont les suivants:

- chaque segment abdominal porte 5 rangées transverses de petites plaques ovales; les plaques du tergum abdominal portent des microtriches;
- la partie terminale du segment abdominal X est de couleur sombre;
- un peigne de 16 à 18 dents cunéiformes est présent sur les faces dorsale et ventrale au bord postérieur du segment abdominal IX; les dents sont plus longues sur le dos que sur le ventre; la dent la plus longue est bien développée, et au moins deux fois plus longue que la largeur des soies dorsales D1;
- la tête a une zone gris pâle à l'arrière de la soie dorsale D4.

Noter que ces caractères peuvent seulement être utilisés pour distinguer *F. occidentalis* des autres espèces de *Frankliniella* présentes en Europe.

Identification des adultes

Le mâle mesure 1,26–1,31 mm de long et la femelle 1,66–1,70 mm. Le mâle est jaune pâle avec un abdomen étroit et arrondi à son extrémité. La femelle est jaune à brune et a un abdomen plus arrondi et pointu. Des formes de coloration de la femelle existent. Par exemple, trois formes de coloration sont connues en California (US): pâle, intermédiaire et sombre. Deux formes sont connues en Pologne; les femelles de la forme d'été sont jaunâtre-orange-brun et celles de la forme d'automne sont orange-brun-jaune. En Allemagne, aux Pays-Bas et en Italie, seules les formes pâles et intermédiaires ont été trouvées, tandis que la forme sombre a également été trouvée au Danemark (Brødsgaard, 1989; Tommasini & Maini, 1995).

During identification of adults, the specimen should have the following features of suborder, family, subfamily, genus and species (Palmer *et al.*, 1989):

Suborder Terebrantia

- forewings, when present, with often indistinct, longitudinal, seta-bearing veins and sometimes with cross veins;
- wing surface covered with microtrichia;
- females with saw-like ovipositor;
- abdominal segment X usually conical; not tubular.

Family Thripidae

- abdominal sternite VIII not developed;
- abdominal tergite X usually without a pair of trichobothria (sensory setae emerging from specialized bases; see Fig. 3C), if present, then very small;
- female with well developed ovipositor turned downwards away from the body;
- antennae usually 7- or 8-segmented, rarely 6- or 9-segmented;
- sensory areas on antennal segments III and IV developed into slender forked or simple sense cones.

Sub-family Thripinae

- head and abdomen usually not covered with heavy reticulate sculpture, sometimes with finer sculpture;
- antennal segments III and IV usually with microtrichia;
- terminal segments rarely finely elongate;
- forewing first vein not fused to costa.

Genus Frankliniella

- antennae 8-segmented, except for three species (Mound & Marullo, 1996);
- antennal segments III and IV each with a forked sense cone;
- pronotum usually with two pairs of long setae on anterior margin and two pairs of long postero angular setae (Mound & Marullo, 1996) and an additional pair of small setae between the median postero marginal setae (pm);
- forewing first vein usually with complete row of setae;
- ctenidia of tergite VIII situated anterolateral to the spiracle;
- abdominal sternites without accessory setae;
- males with a small, transverse, oval glandular area on each of sternites III-VI or VII.

See also Moulton (1948), Stannard (1968), Mound & Nakahara (1993) and Mound & Marullo (1996).

Species Frankliniella occidentalis

- ocellar setae III (interocellar setae, io) in position 2 (Fig. 1C), about twice as long as the distance between their bases (Fig. 1A/a, 1B);
- major postocular setae (S₄) very long, often almost as long as ocellar setae III (Fig. 1A/a, 1B);
- pronotal anteroangular setae (aa) almost as long as anteromarginal setae (am); between anteromarginal setae two pairs of small setae (S₁ and S₂) are present (Fig. 1A/a, 1B);
- metanotum of females usually with campaniform sensillae situated near rear margin;

Les caractères suivants du sous-ordre, famille, sous-famille, genre et espèce doivent être présents lors de l'identification des adultes (Palmer *et al.*, 1989).

Sous-ordre Terebrantia

- ailes antérieures (lorsqu'elles sont présentes) souvent avec des nervures indistinctes, longitudinales et portant des soies, et parfois avec des nervures transversales;
- surface des ailes couvertes de microtriches;
- ovipositeur de la femelle en forme de scie;
- segment abdominal X généralement conique, mais pas tubulaire.

Famille Thripidae

- sternite abdominal VIII non développé;
- tergite abdominal X ne portant généralement pas une paire de trichobothries (soies sensorielles émergeant de bases spécialisées; Fig. 3C), ou très petites si elles sont présentes;
- ovipositeur de la femelle bien développé, dirigé vers le bas et l'extérieur du corps;
- antennes généralement à 7 ou 8 articles, rarement 6 ou 9;
- aires sensorielles des articles antennaires III et IV en forme de cônes sensoriels fins, simples ou fourchus.

Sous-famille Thripinae

- tête et abdomen généralement sans réticulation marquée; parfois avec une sculpture plus fine;
- articles antennaires III et IV portant généralement des microtriches;
- segments terminaux rarement finement allongés;
- la première nervure de l'aile antérieure n'est pas fusionnée à la costa.

Genre Frankliniella

- antennes à 8 articles, sauf pour 3 espèces (voir Mound & Marullo, 1996);
- articles antennaires III et IV portant chacun un cône sensoriel fourchu;
- pronotum portant généralement deux paires de longues soies au bord antérieur et deux paires de longue soies aux angles postérieurs (voir Mound & Marullo, 1996), ainsi qu'une paire de petites supplémentaires de petites soies entre les 2 soies médianes postéro-marginales (pm);
- première nervure de l'aile antérieure portant généralement une rangée complète de soies;
- cténide du tergite VIII situé latéralement à l'avant du stigmate;
- sternites abdominaux sans soie accessoire;
- mâles avec une petite aire glandulaire transverse et ovale sur chacun des sternites III-VI ou VII.

Voir Moulton (1948), Stannard (1968), Mound & Nakahara (1993), Mound & Marullo (1996).

Espèce Frankliniella occidentalis

- soies ocellaires III (= soies interocellaires /io/) en position 2 (Fig. 1C), environ deux fois plus longues que la distance entre leurs bases (Fig. 1A/a, 1B);
- soies postoculaires principales (S₄) très longues, souvent presque autant que les soies ocellaires III (Fig. 1A/a, 1B);
- soies des angles antérieurs du pronotum (aa) presque aussi longues que les autres soies du bord antérieur (am); deux paires de petites soies (S₁ et S₂) entre les soies am (Fig. 1A/a, 1B);
- métanotum des femelles portant généralement des sensilles campaniformes situées près du bord postérieur; ces sensilles sont parfois absentes;

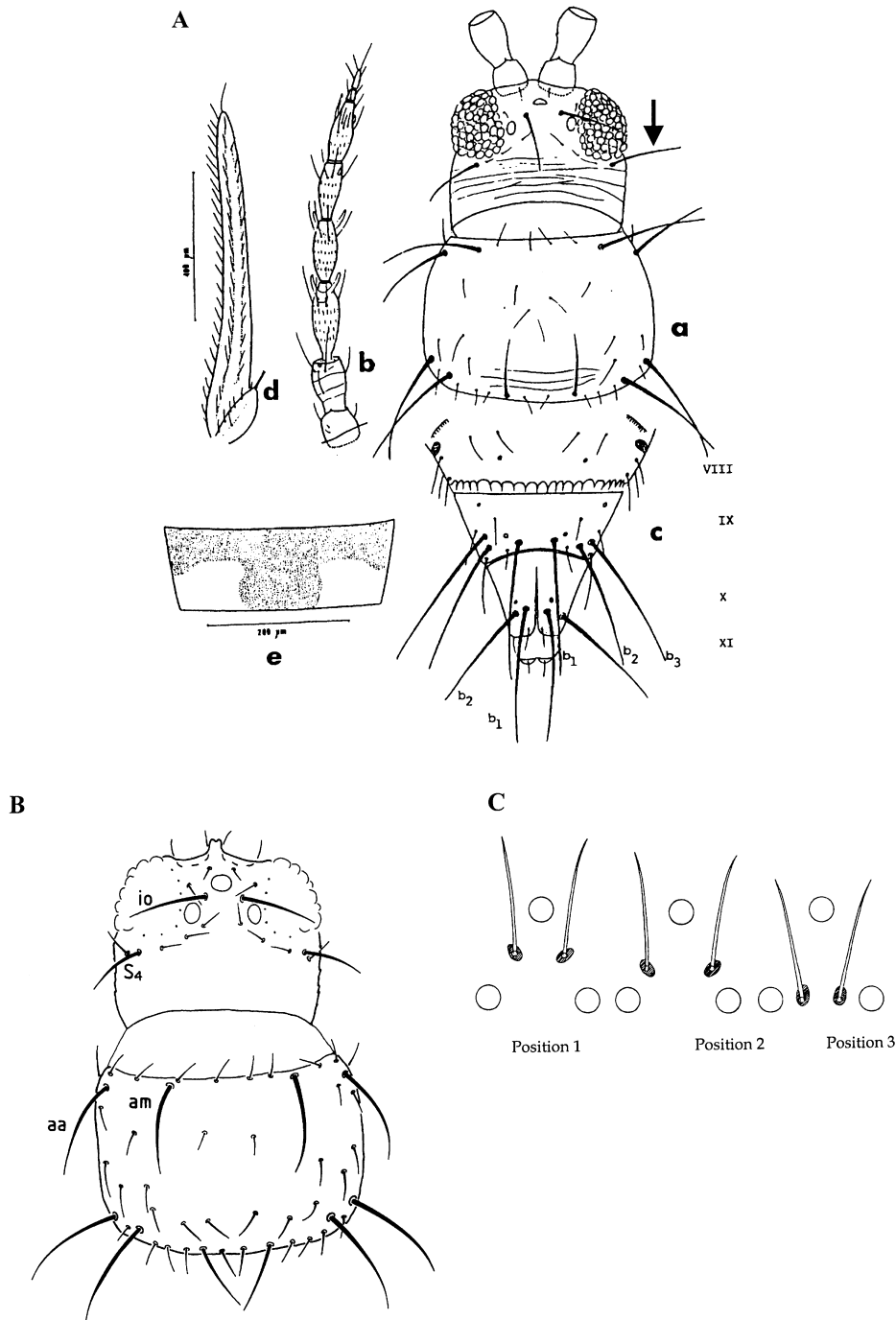


Fig. 1 *Frankliniella occidentalis*. (A) From/D'après Bourmier & Bourmier (1987). (a) head and pronotum (arrow indicates major postocular seta S4)/tête et pronotum (la flèche indique la soie postoculaire principale S4); (b) right antenna/antenne droite; (c) last segments of abdomen (VIII–XI)/derniers segments de l'abdomen (VIII–XI); (d) right wing (superior and inferior fringes not drawn)/aile droite (les franges supérieure et inférieure ne sont pas dessinées); (e) colouration of abdominal tergite of summer form/coloration du tergite abdominal de la forme d'été. The scale of drawings d and e is different from that of a, b and c./L'échelle des dessins d et e est différente de celle de a, b et c. (B) Head and pronotum/tête et pronotum (from/d'après zur Strassen, 1986). (io) interocellar setae = ocellar setae III/soies interocellaires = soies ocellaires III; (S₄) major postocular setae/soies postoculaires principales; (aa) pronotal anteroangular setae/soies des angles antérieurs du pronotum; (am) pronotal anteromarginal setae/soies du bord antérieur du pronotum. (C) From/d'après Vierbergen, 1995. Intercellar setae position 1, 2, 3./Positions 1, 2 et 3 des soies interocellaires.

- the first vein of the anterior wing has 14–21 (most often 16–17) regularly spaced setae;
- tergite IX b_1 setae slightly shorter than b_2 and b_3 ;
- comb on VIII abdominal tergite of female well developed, complete, with about 10–14 long teeth on broad bases;
- sternites of males III to VII each with a small transverse oval glandular area.

See also zur Strassen (1986), Łabanowski (1992), Moritz (1994), Vierbergen (1995), Moritz & Mound (1995, 1999).

Comparison with similar species

Similar genera

The genera *Iridothrips* and *Kakothrips* are closely related to the genus *Frankliniella*. *Iridothrips* differs from *Frankliniella* in the shape of sense cones on antennal segments III and IV. These cones are simple in *Iridothrips* and forked in *Frankliniella* (Stannard, 1968). *Kakothrips* can be distinguished from *Frankliniella* by the following, most important features (Moritz, 1994; Zawirska, 1994):

- in *Kakothrips*, setae S_1 on the anterior and posterior margin of pronotum (Fig. 2E) are always longer than S_2 ;
- presence of small apical tooth on tarsus I of *Kakothrips* (absent in *Frankliniella*);
- antennae dark, only segments III and V slightly paler.

Similar species

Numerous species of the genus *Frankliniella* may be misidentified as *F. occidentalis*. The most important species occurring on host plants of *F. occidentalis* in Europe are *Frankliniella intonsa* (Trybom) and *Frankliniella schultzei* (Trybom). However, other species, especially those of American origin, may be found on imported ornamentals and vegetables.

The key of Vierbergen (1995) distinguishes the species of the genus *Frankliniella* which are present in European countries (Table 1), including in particular *F. intonsa* (Fig. 2C) and *F. schultzei* (Fig. 2B), and also *Frankliniella fusca* (Hinds) (Figs 2D and 3A), *Frankliniella nigriventris* Uzel, *Frankliniella pallida* (Uzel) (Fig. 2A) and *Frankliniella tenuicornis* Uzel.

Host plants of the thrips species covered by the key in Table 1 are as follows:

- *F. intonsa* – flowers of many dicotyledonous plants; a pest of leguminous crops such as clover and lucerne, and of ornamentals, such as rose, carnation, gladiolus, gerbera and anemone;
- *F. nigriventris* – only on the perennial plant *Hieracium pilosella* (no economic importance);
- *F. pallida* – mainly on *Sedum acre* (no economic importance);
- *F. tenuicornis* – very common on *Poaceae*; a pest of cereals (wheat, oat, maize); found on leek, onion and other non-poaceous plants in glasshouses;
- *F. fusca* – on stored bulbs of *Hippeastrum* and *Narcissus*; vector of *Tomato spotted wilt tospovirus* (TSWV);
- *F. schultzei* – polyphagous, mainly on flowers (of at least 12 dicotyledonous families, including *Cactaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae* and *Asteraceae*; also on some monocotyledonous plants of the *Liliaceae*, *Iridaceae* and *Poaceae*); may cause losses of economic importance; vector of TSWV.

- première nervure de l'aile antérieure portant 14 à 21 (le plus souvent 16–17) soies régulièrement espacées;
- soies b_1 du tergite IX légèrement plus courtes que les soies b_2 et b_3 ;
- peigne du tergite abdominal VIII de la femelle bien développé, complet et comportant environ 10–14 dents longues à bases larges;
- sternites III à VII des mâles portant chacun une petite aire glandulaire transverse et ovale.

Voir zur Strassen, 1986), Łabanowski (1992), Moritz (1994), Vierbergen (1995), Moritz & Mound (1995, 1999).

Comparaison avec des espèces similaires

Genres similaires

Les genres *Iridothrips* et *Kakothrips* sont étroitement apparentés au genre *Frankliniella*. *Iridothrips* diffère de *Frankliniella* par la forme des cônes sensoriels des articles antennaires III et IV. Ces cônes sont simples chez *Iridothrips* et fourchus chez *Frankliniella* (Stannard, 1968). *Kakothrips* peut être distingué de *Frankliniella* par les caractères suivants les plus importants (Moritz, 1994; Zawirska, 1994):

- chez *Kakothrips*, soies S_1 des bords antérieur et postérieur du pronotum (Fig. 2E) toujours plus longues que S_2 ;
- présence d'une petite dent apicale sur le tarse I de *Kakothrips* (absente chez *Frankliniella*);
- antennes sombres, avec seulement les articles III et V légèrement plus clairs.

Espèces similaires

De nombreuses espèces du genre *Frankliniella* peuvent être faussement identifiées comme étant *F. occidentalis*. Les espèces les plus importantes sur les plantes hôtes de *F. occidentalis* en Europe sont *Frankliniella intonsa* (Trybom) et *Frankliniella schultzei* (Trybom). Toutefois, d'autres espèces, en particulier d'origine américaine, peuvent être détectées sur plantes ornementales et légumes importés.

La clé Vierbergen (Vierbergen, 1995) permet de distinguer les espèces du genre *Frankliniella* présents dans les pays européens (tableau 1), notamment *F. intonsa* (Fig. 2C) et *F. schultzei* (Fig. 2B), mais aussi *Frankliniella fusca* (Hinds) (Figs 2D and 3A), *Frankliniella nigriventris* Uzel, *Frankliniella pallida* (Uzel) (Fig. 2A) et *Frankliniella tenuicornis* Uzel.

Les plantes hôtes des espèces de thrips citées au tableau 1 sont les suivantes:

- *F. intonsa* – fleurs de nombreuses dicotylédones; ravageur des cultures légumineuses (par ex. trèfle et luzerne) et de diverses plantes ornementales (par ex. rosier, oeillet, glaïeul, gerbéra et anémone);
- *F. nigriventris* – uniquement sur la plante vivace *Hieracium pilosella* (sans importance économique);
- *F. pallida* – principalement sur *Sedum acre* (sans importance économique);
- *F. tenuicornis* – très courant sur *Poaceae*; ravageur des cultures céréalières, en particulier blé, avoine et maïs; également trouvé sur poireau, oignon et autres plantes non *Poaceae* sous serre;
- *F. fusca* – sur bulbes stockés d'*Hippeastrum* et de *Narcissus*; vecteur du *Tomato spotted wilt tospovirus* (TSWV);
- *F. schultzei* – polyphage, principalement sur fleurs (d'au moins 12 familles de dicotylédones, parmi lesquelles *Cactaceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae* et *Asteraceae*, mais aussi sur plantes monocotylédones des familles *Liliaceae*, *Iridaceae* et *Poaceae*; peut provoquer des pertes économiques; vecteur du TSWV.

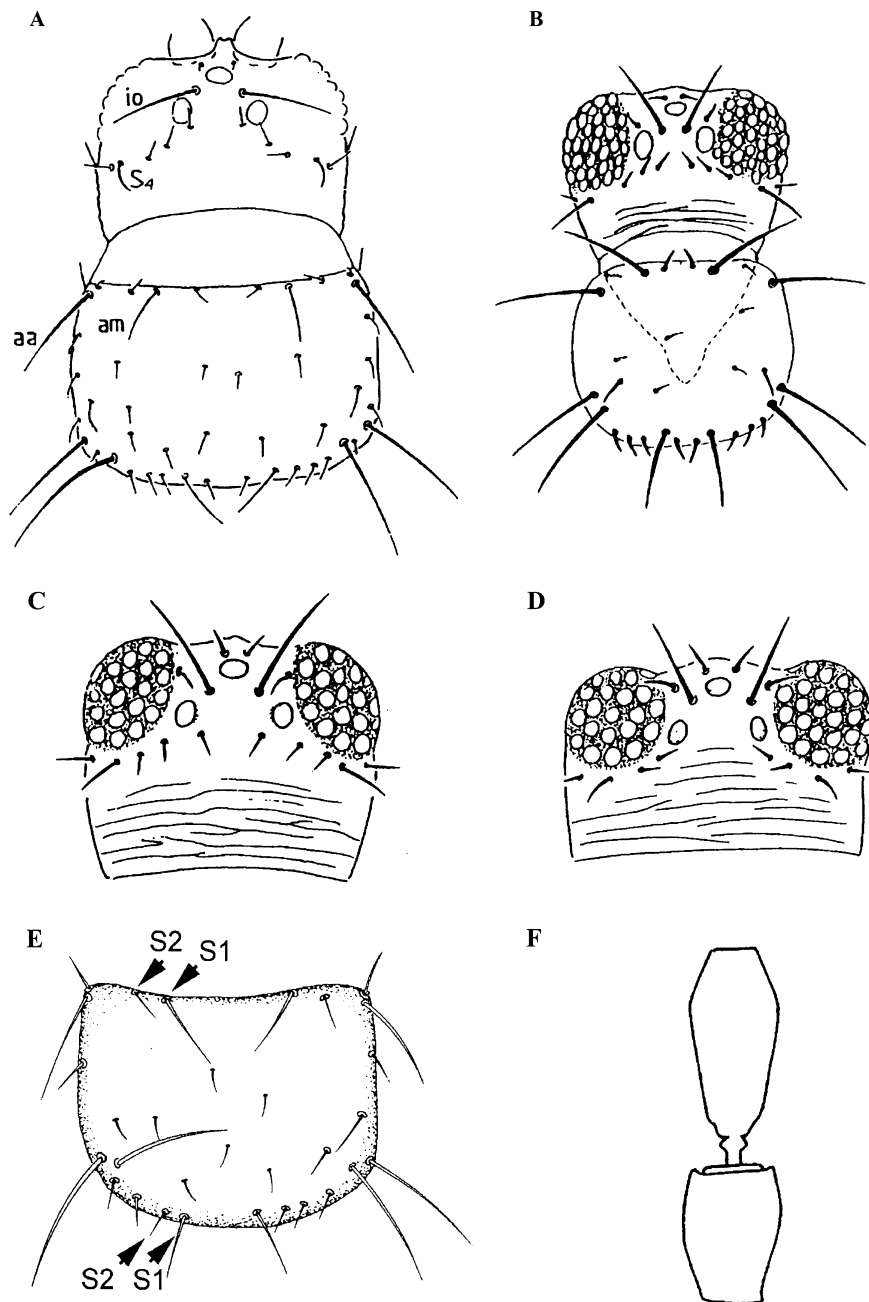


Fig. 2 (A) *Frankliniella pallida*: head and pronotum/tête et pronotum. (io) interocellar setae = ocellar setae III/soies interocellaires = soies ocellaires III; (S_4) major postocular setae/soies postoculaires principales; (aa) pronotal anteroangular setae/soies des angles antérieurs du pronotum; (am) pronotal anteromarginal setae/soies du bord antérieur du pronotum; (B) *Frankliniella schultzei*: head and pronotum/tête et pronotum; (C) *Frankliniella intonsa*: head/tête; (D) *Frankliniella fusca*: head/tête; (E) *Kakothrips robustus*: pronotum; (F) *Frankliniella tritici*: antennal segments II and III/articles antennaires II et III. (A) from/d'après zur Strassen (1986); (B–D), (F) from/d'après Palmer *et al.* (1989) Copyright: CAB International, Wallingford (GB); (E) from/d'après Moritz (1994).

Non-European species

Attention should be paid in particular to *Frankliniella panamensis* Hood and *Frankliniella tritici* Fitch. *Frankliniella panamensis* is found in Panama and Colombia. It has been detected in consignments of cut flowers of *Dianthus* imported into the Netherlands from Colombia (Vierbergen, 1994, 1995). It is closely related to *F. occidentalis*. One of

Espèces non européennes

Deux espèces, *Frankliniella panamensis* Hood et *Frankliniella tritici* Fitch, méritent une attention particulière. *Frankliniella panamensis* est présent au Panama et en Colombie. Il a été détecté dans des envois de fleurs coupées de *Dianthus* provenant de Colombie et importées aux Pays-Bas (Vierbergen, 1994, 1995). Il est étroitement apparenté à *F.*

Table 1 Key to indigenous and synanthropic *Frankliniella* species (males and females) (Vierbergen, 1995; slightly modified)

1	Brachypterous or micropterous (with reduced wings).	2
	Macropterous (with fully developed wings).	3
2	Ocelli vestigial or absent; metanotum with broad transverse striae; posterior margin of tergite VIII with a very poor comb (with few teeth), developed only laterally. Female: length of marginal anteromarginal metanotal setae less than 50 µm; body pale to dark brown coloured; intermediate forms with irregular dark patches; wings polymorphic. Male: glandular areas on sternites III to VII fairly broad; 2/5–1/2 the width of the sternites; body normally slightly darkened. Ocelli present; metanotum mostly without broad transverse striae; posterior margin of tergite VIII with well developed comb. Female: length of marginal anteromedial metanotal setae more than 50 µm; body dark. Male: glandular areas on sternites III to VII about 1/3 the width of sternite.	<i>Frankliniella fusca</i>
3	Length of major postocular setae (S ₄) more than three times the length of the other postocular setae (Figs 1B and 2B); interocellar setae in position 2 (Fig. 1C).	4
	Length of the major postocular setae (S ₄) less than three times that of the other postocular setae (Fig. 2C, 2D); interocellar setae in position 1 (Fig. 1C).	5
4	Interocellar setae in position 2; metanotal pores present or (rarely) absent; posterior margin of tergite VIII with a well developed comb. Female: metanotal pores rarely absent; body colour variable, usually darkened only partially with saucer-shaped dark area on abdominal tergites II-VII (intermediate colour form). Male: glandular areas on sternites III-VII small, oval, about a quarter of the width of the sternite; metanotal pores present or absent; body pale. Interocellar setae in position 1 (Fig. 2B); metanotal pores absent; posterior margin of tergite VIII with a very weak comb, developed only laterally. Female: metanotal pores absent; body colour pale to dark; pale form with dark band on posterior part of abdominal tergites II to VII. Male: glandular areas on sternites III-VII broad, more than half the width of the sternite; body pale, but often largely.	<i>Frankliniella occidentalis</i>
5	Length of anteromarginal pronotal setae about 3/4 the length of the anteroangular pronotal setae; interocellar setae in position 2; margin of tergite VIII with a well developed comb; female dark coloured.	6
	Length of the anteromarginal pronotal setae about 1/2 the length of the anteroangular pronotal setae; interocellar setae in position 1 or 2; posterior margin of tergite VIII with a well or partly developed comb; female light or dark coloured.	7
6	Metanotal pores absent. Female: posterior margin of tergite VIII with a well developed comb; hind vein of fore wing with more than 13 setae; body dark. Male: glandular areas on sternites III-VII broad, about one third the width of the sternites; body pale or completely dark (= forma <i>maritima</i> Priesner, occurring only in coastal areas) Metanotal pores present	<i>Frankliniella intonsa</i> <i>Frankliniella nigriventris</i>
7	Interocellar setae in position 2 (Fig. 1C). Female: body almost completely pale and length of antennal segment III 50 µm or less; posterior margin of tergite VIII with a well developed comb; metanotal pores present; hind vein of fore wing with 13 or less setae. Male: glandular areas on sternites III-VII about one third the width of the sternites; metanotal pores present or absent; body pale Interocellar setae in position 1. Female: body completely dark and length of antennal segment III 53 µm or more	<i>Frankliniella pallida</i>
8	Females*	8
	Males*	9
9	Metanotal pores absent; posterior margin of tergite VII with a well developed comb; hind vein of fore wing with 13-18 setae	10
	Metanotal pores present; posterior margin of tergite VII with a very weak comb, developed only laterally (Fig. 3A); hind vein of fore wing with 12-14 setae	<i>Frankliniella tenuicornis</i> <i>Frankliniella fusca</i>
10	Glandular areas on sternites II-VII small, about one third the width of the sternites; body pale Glandular areas on sternites III to VII fairly broad, about half the width of the sternites; body normally slightly darkened	<i>Frankliniella tenuicornis</i> <i>Frankliniella fusca</i>

*Main differences between males and females

Females: robust body, more or less dark in colour; Xth abdominal segment conical, pointed at its end; distinct, saw-like ovipositor on ventral side of abdomen (Fig. 3D).

Males: narrow body, usually smaller and lighter; Xth abdominal segment rounded at its end; no ovipositor but characteristic male genitalia expanded outside abdomen (Fig. 3E); ventral side of abdomen, usually on sternites of III-VI abdominal segments usually with light, less or more oval glandular areas much lighter than sternites.

Tableau 1 Clé d'identification des espèces indigènes et synanthropiques de *Frankliniella* (mâles et femelles) (Vierbergen, 1995; légèrement modifiée)

1	Brachyptère ou microptère (ailes réduites). Macroptère (ailes complètement développées).	2 3	
2	Ocelles vestigiaux ou absents; métanotum à striation transversale étendue; bord postérieur du tergite VIII portant un peigne très peu développé (avec peu de dents) et seulement latéralement. Femelle: soies du bord antérieur du métanotum mesurant moins de 50 µm de longueur; corps de couleur brun clair à brun foncé; formes intermédiaires avec des taches sombres irrégulières; ailes polymorphes. Mâle: aires glandulaires assez grandes sur les sternites III à VII, mesurant 2/5 à 1/2 de la largeur des sternites; corps en principe légèrement foncé. Ocelles présents; métanotum généralement sans striation transversale étendue; bord postérieur du tergite VIII portant un peigne bien développé. Femelle: soies du bord antérieur du métanotum mesurant plus de 50 µm de long; corps sombre. Mâle: aires glandulaires des sternites III à VII mesurant environ 1/3 de la largeur du sternite.		<i>Frankliniella fusca</i>
3	Soies postoculaires principales (S ₄) plus de trois fois plus longues que les autres soies postoculaires (Figs 1B, 2B); soies interocellaires en position 2 (Fig. 1C).	4	<i>F. nigriventris</i>
	Soies postoculaires principales (S ₄) moins de trois fois plus longues que les autres soies postoculaires (Figs. 2C, 2D); soies interocellaires en position 1 (Fig. 1C).	5	
4	Soies interocellaires en position 2; pores du métanotum présents ou (rarement) absents; bord postérieur du tergite VIII portant un peigne bien développé. Femelle: pores métanotaux rarement absents, couleur du corps variable, généralement partiellement sombre avec des zones foncées en forme de soucoupe sur les tergites abdominaux II-VII (forme de coloration intermédiaire). Mâle: petites aires glandulaires ovales sur les sternites III-VII, mesurant environ 1/4 de la largeur du sternite; pores du métanotum présents ou absents; corps pâle. Soies interocellaires en position 1 (Fig. 2B); pores du métanotum absents, bord postérieur du tergite VIII portant un peigne très peu développé, et seulement latéralement. Femelle: pores métanotaux absents; corps clair à foncé; la forme de coloration pâle a une bande sombre sur la partie postérieure des tergites abdominaux II à VII. Mâle: aires glandulaires larges sur les sternites III-VII, mesurant plus de la moitié de la largeur du sternite; corps pâle, mais souvent largement foncé.		<i>F. occidentalis</i>
5	Soies du bord antérieur du pronotum mesurant environ 3/4 de la longueur des soies des angles antérieurs; soies interocellaires en position 2; bord du tergite VIII portant un peigne bien développé; femelle de couleur sombre.	6	
	Soies du bord antérieur du pronotum mesurant environ 1/2 de la longueur des soies des angles antérieurs; soies interocellaires en position 1 ou 2; bord postérieur du tergite VIII portant un peigne bien ou partiellement développé; femelle de couleur pâle ou sombre.	7	
6	Pores métanotaux absents. Femelle: bord postérieur du tergite VIII portant un peigne bien développé; nervure postérieure de l'aile antérieure portant plus de 13 soies; corps sombre. Mâle: aires glandulaires larges sur les sternites III-VII, mesurant environ 1/3 de la largeur du sternite; corps pâle ou entièrement sombre (= forme <i>maritima</i> Priesner, présent seulement dans les zones côtières) Pores métanotaux présents		<i>F. intonsa</i> <i>F. nigriventris</i>
7	Soies interocellaires en position 2 (Fig. 1C). Femelle: corps presque entièrement pâle et article antennaire III mesurant 50 µm ou moins; bord postérieur du tergite VIII portant un peigne bien développé; pores métanotaux présents; nervure postérieure de l'aile antérieure portant 13 soies ou moins. Mâle: aires glandulaires des sternites III-VII mesurant environ 1/3 de la largeur du sternite; pores du métanotum présents ou absents, corps pâle Soies interocellaires en position 1. Femelle: corps entièrement sombre et article antennaire III mesurant 53 µm ou plus		<i>F. pallida</i>
8	Femelles*	8	
	Mâles*	9	
9	Pores du métanotum absents; bord postérieur du tergite VII portant un peigne bien développé; nervure postérieure de l'aile antérieure portant 13-18 soies Pores du métanotum présents; bord postérieur du tergite VII portant un peigne très peu développé, et seulement latéralement (Fig. 3A); nervure postérieure de l'aile antérieure portant 12-14 soies	10	<i>F. tenuicornis</i>
10	Aires glandulaires des sternites II-VII petites, mesurant environ 1/3 de la largeur du sternite; corps pâle Aires glandulaires des sternites III-VII relativement grandes, mesurant environ 1/2 de la largeur du sternite; corps normalement légèrement		<i>F. tenuicornis</i> <i>F. fusca</i>

*Principales différences entre les mâles et les femelles de *Frankliniella*;

Femelles: corps robuste, de couleur plus ou moins sombre; segment abdominal X conique et pointu; ovipositeur distinct en forme de scie sur la face ventrale de l'abdomen (Fig. 3D);

Mâles: corps arrondi, plus petits et plus clairs; segment abdominal X arrondi à son extrémité; pas d'ovipositeur, génitalia caractéristiques déployées en dehors de l'abdomen (Fig. 3E); sur la face ventrale de l'abdomen, les sternites III-VI présentent généralement des aires glandulaires plus ou moins ovales, beaucoup plus claires que les sternites.

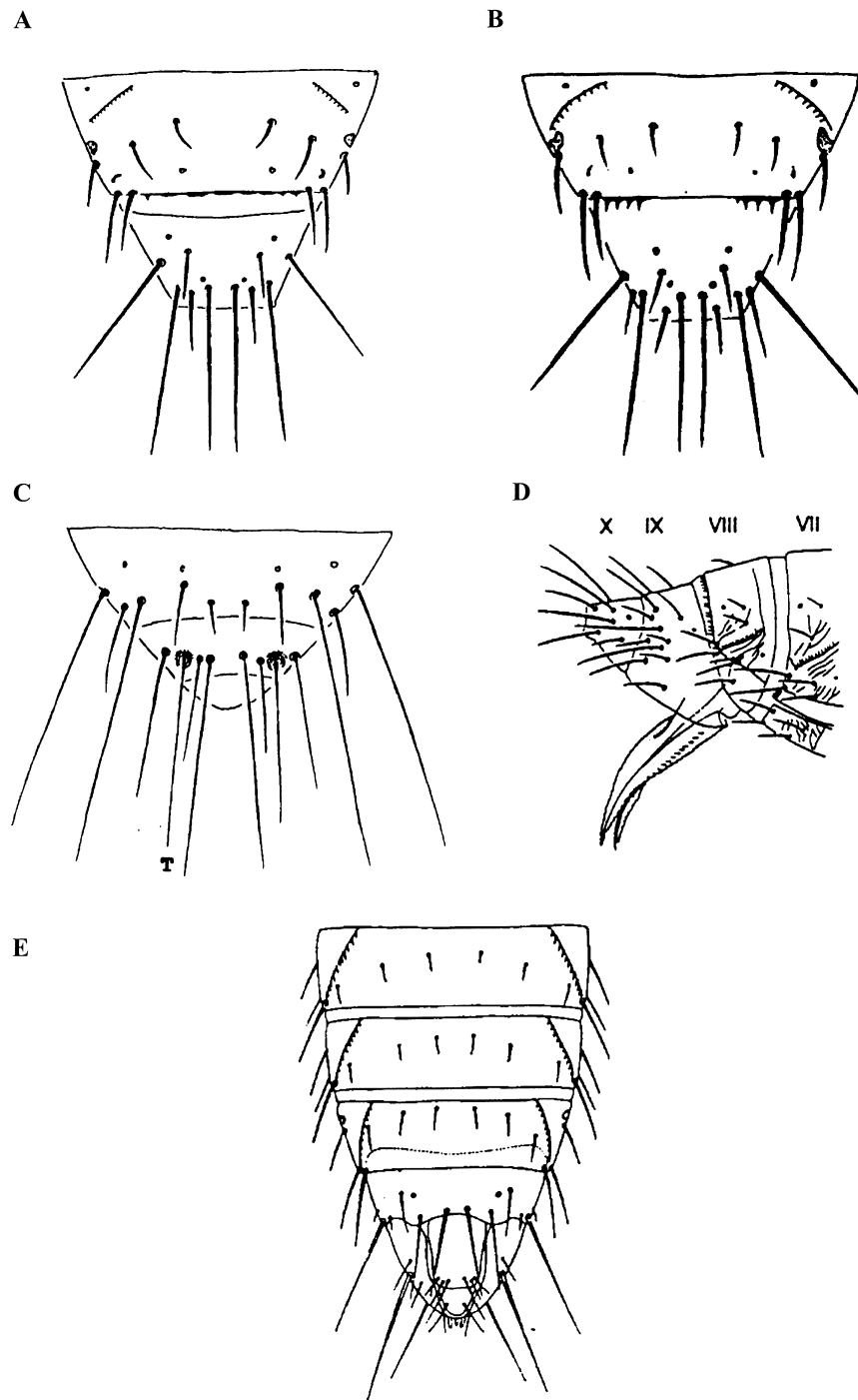


Fig. 3 (A) *Frankliniella fusca*: abdominal tergites VIII–IX/tergites abdominaux VIII–IX; (B) *Frankliniella tritici*: abdominal tergites VIII–IX/tergites abdominaux VIII–IX; (C) *Merothrips* sp. – tergites IX and X with trichobothria (T)/tergites IX et X avec trichobothries (T); (D) female thripid – tergites VII–X with distinct ovipositor – side view/thripidé femelle/tergites VII–X avec ovipositeur distinct – vue de profil; (E) male thripid – tergites VI–X, dorsal view/thripidé mâle – tergites VI–X, vue dorsale. (A–C) from/d’après Palmer *et al.* (1989) Copyright: CAB International, Wallingford (GB); (D–E) from/d’après Zawirska (1994).

the main differential characters is the length of microtrichia on tergite VIII of the female (comb) – 10–13 µm in *F. occidentalis* and 15–17 µm in *F. panamensis* (Vierbergen, 1994).

F. tritici occurs in USA, Canada, Mexico and Argentina, causing considerable damage to many flowers and fruits: strawberries, raspberries, commercial cut flowers, beans, cotton and many other plants (Palmer *et al.*, 1989; Nakahara, 1997; Mound & Kibby, 1998). It is comparable to *F. occidentalis* in biology and economic importance and can be distinguished by the following, most important features (Palmer *et al.*, 1989; Mound & Kibby, 1998):

- antennal segment III with a distinct annular swelling in pedicel (Fig. 2F) (such a swelling is absent in *F. occidentalis*);
- pronotal anteroangular setae (aa) distinctly longer than anteromarginal setae (am) (in *F. occidentalis* length of these setae is similar); between anteromarginal setae one pair of small setae is present (in *F. occidentalis* – two pairs are model state for this character, but it may vary);
- ocellar setae III about two times the length of the major postocular setae (S_4) (in *F. occidentalis* length of these setae is similar);
- comb on VIII abdominal tergite of female absent medially (Fig. 3B), but with a few well developed microtrichia broad bases laterally (comb of *F. occidentalis* female is well developed, complete).

Requirements for a positive diagnosis

The procedures for detection and identification described in this protocol should have been followed. The characters that distinguish *F. occidentalis* from similar species (listed in section Identification) should have been determined to be present.

Report on the diagnosis

A report on the execution of the protocol should include:

- information on the origin of the infested material;
- information on how many specimens were available for examination;
- drawings or photographs of morphological features listed in section Identification, as far as possible;
- comments on the certainty or uncertainty of the identification.

Preserved specimens and microscopic slides of the pest must be retained.

Further information/Renseignements supplémentaires

Further information on this organism can be obtained from:/Des renseignements supplémentaires sur cet organisme peuvent être obtenus auprès de:

Main Inspectorate of Plant Protection, Central Laboratory, Żwirki i Wigury 73, 87-100 Toruń (Poland).

Plant Protection Service, Diagnostic Centre, Section of Entomology, PO Box 9102, 6700 HC Wageningen (Netherlands).

University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department, Phytomedicine Institute, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana (Slovenia). www.thripsnet.com G. Moritz, Martin Luther Universität, Halle-Wittenberg, Institut für Zoologie, Lehr- und Forschungsbereich, Domplatz 4, 06108 Halle (Germany).

occidentalis. Une des principales différences est la longueur des microtriches du tergite VIII de la femelle (peigne). Elles mesurent 10–13 µm de longueur chez *F. occidentalis*, contre 15–17 µm chez *F. panamensis* (Vierbergen, 1994).

Frankliniella tritici est présent aux États-Unis, au Canada, au Mexique et en Argentine. Il provoque des dégâts considérables sur un grand nombre de fleurs et de fruits: fraiser, framboisier, fleurs coupées commerciales, haricot, coton et nombreux autres végétaux (Palmer *et al.*, 1989; Nakahara, 1997; Mound & Kibby, 1998). Il est comparable à *F. occidentalis* en termes de biologie et d'importance économique. Il peut en être distingué par les principaux caractères suivants (Palmer *et al.*, 1989; Mound & Kibby, 1998):

- article antennaire III présentant un renflement annulaire distinct du pédicelle (Fig. 10) (absent chez *F. occidentalis*);
- soies des angles antérieurs du pronotum (aa) distinctement plus longues que les soies du bord antérieur (am) (même longueur chez *F. occidentalis*); une paire de petites soies entre les soies du bord antérieur (chez *F. occidentalis*, normalement deux paires pour ce caractère, mais cela peut varier);
- soies ocellaires III environ deux fois plus longues que les soies principales postoculaires (S_4) (même longueur chez *F. occidentalis*);
- peigne du tergite abdominal VIII de la femelle incomplet en son centre (Fig. 11), mais avec quelques microtriches à bases larges bien développées latéralement (le peigne de la femelle de *F. occidentalis* est bien développé et complet).

Exigences pour un diagnostic positif

Les procédures de détection et d'identification décrites dans ce protocole doivent avoir été suivies. Les caractères qui distinguent *F. occidentalis* des espèces similaires (répertoriés dans la section Identification) doivent être présents.

Rapport sur le diagnostic

Le rapport sur la mise en oeuvre du protocole doit comporter:

- des informations sur l'origine du matériel infecté;
- l'indication du nombre de spécimens disponibles pour identification;
- autant que possible, des mesures et des dessins ou photographies des caractères morphologiques indiqués dans la section Identification;
- une appréciation sur la certitude ou non de l'identification.

Des spécimens préservés et des lames de microscope de l'organisme nuisible doivent être conservés.

Acknowledgements/Remerciements

This protocol was originally drafted by:/Ce protocole a été initialement préparé par:

W. Karnkowski, Main Inspectorate of Plant Protection, Central Laboratory, Żwirki i Wigury 73, 87-100 Toruń (Poland)

S. Trdan, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department, Phytomedicine Institute, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana (Slovenia)

References/Références

- Bournier A & Bournier J (1987) L'introduction en France d'un nouveau ravageur: *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma* no. 388, 14–17.
- Brødsgaard HF (1989) [*Frankliniella occidentalis* – a new pest in Danish glasshouses. A review.] *Tidsskrift for Planteavl* **93**, 83–91 (in Danish).

- Del Bene G & Gargani E (1989) [A contribution to the knowledge of *Frankliniella occidentalis*.]. *Redia* **72**, 403–420 (in Italian).
- EPPO/CABI (1997). *Frankliniella occidentalis*. In *Quarantine Pests for Europe*, 2nd edn, pp. 267–272. CAB International, Wallingford (GB).
- Labanowski GS (1992) [Thripidae – pests of ornamental plants in Poland.]. *Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice* (in Polish).
- OEPP/EPPO (1988) *Frankliniella occidentalis*: biology and control. *EPPO Publications Series B* no. 91. OEPP/EPPO, Paris (FR).
- Moritz G (1994) Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in central Europe. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **24**, 181–208.
- Moritz G & Mound LA (1995) CABIKEY to the common Thysanoptera of Europe. CABIKEY Software 1994–1995, CAB International LHA, Version 2.13.
- Moritz G & Mound LA (1999) AQIS Identification guide: Thysanoptera species most likely to be taken on plant material imported to Australia. CD-ROM 1998, CSIRO, Version 2.0.
- Moulton D (1948) The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species. *Review of Entomology* **10**, 55–114.
- Mound LA & Kibby G (1998) *Thysanoptera An Identification Guide*, 2nd edn. CAB International, Wallingford (GB).
- Mound LA & Marullo R (1996) The thrips of Central and South America. An introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International*, Vol. 6. Associated Publishers, Gainesville (US).
- Mound LA & Nakahara S (1993) The genus *Frankliniella*: character assessment at generic and specific level. In *Advances in Thysanopterology* (ed. JS Bhatti). Scientia Publishing, New Delhi (IN).
- Nakahara S (1997) *Contributions on Entomology, International Annotated List of Frankliniella Species of the World*, Vol. 2, pp. 355–388. Associated Publishers, Gainesville (US).
- Nakahara S & Vierbergen G (1999) Second instar larvae of *Frankliniella* species in Europe. In *Proceedings of 6th International Symposium on Thysanoptera*, pp. 113–120. Antalya (TR).
- Palmer JM, Mound LA & du Heaume GJ (1989) *CIE Guides to Insects of Importance to Man, 2 Thysanoptera*. CAB International, Wallingford (GB).
- Schliephake G (1988) [Guide to the identification of Central European species of the genus *Frankliniella*.] *Deutsche Entomologische Zeitschrift* **35**, 257–263 (in German).
- Schliephake G (1989) [Guide to the identification of Central European species of the genus *Frankliniella*: males.]. *Hercynia* **26**, 417–423 (in German).
- Stannard LJ (1968) The thrips, Thysanoptera, of Illinois. *Illinois Natural History Survey Bulletin* **29** (4), 1–552.
- zur Strassen R (1986) [*Frankliniella occidentalis*, a North American thrips, as a new inhabitant of European glasshouses.]. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **38**, 86–88 (in German).
- Tommasini MG & Maini S (1995) *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. In *Biological Control of Thrips Pests*, pp. 1–42. Wageningen Agricultural University Papers, 95.1, Wageningen (NL).
- Vierbergen G (1992) Interceptions of species of the genus *Frankliniella* in the Netherlands. *Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society*, no. 3, 175–180.
- Vierbergen G (1995) The genus *Frankliniella* in the Netherlands, with a key to the species. *Entomologische Berichten* **55**, 185–192.
- Vierbergen (1994) *Frankliniella panamensis*: a new threat to dutch greenhouse growers? In *Annual Report, 1993 Diagnostic Centre*, pp. 38–40. Plant Protection Service, Wageningen (NL).
- Zawirska I (1994) [Thrips]. In *Diagnostyka Szkodników I Ich Wrogów Naturalnych* [Diagnostics of pests and their natural enemies], pp. 145–174. Wydawnictwo SGGW, Warszawa (PL) (in Polish).