

## 24 Poivron de serre

Figures 24.1 à 24.24

### Mycoses

- Fonte des semis
- Moisissure grise
- Pourriture noire fusarienne

### Viroses

- Maladie bronzée de la tomate
- Marbrure bénigne du poivron
- Mosaïque de la tomate
- Mosaïque du concombre
- Mosaïque du tabac

### Maladies non parasitaires

- Insolation
- Nécrose apicale

### Nématodes

- Nématode cécidogène du nord  
(nématode à galles du nord)

### Insectes

- Anthonome du poivron
- Pucerons vert du pêcher
- Thrips des petits fruits
- Autres insectes
  - Chenilles (arpeuteuses, autres chenilles)
  - Mineuses (mineuse du chrysanthème,  
mineuse maraîchère)
  - Puceron du melon (puceron du coton)
  - Punaises
  - Thrips de l'oignon

### Acariens

- Tétranyque à deux points

### Autres références

## MYCOSES

### ► Fonte des semis

*Pythium* spp.

*Rhizoctonia solani* Kühn

(téléomorphe *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk)

Fig. 24.1

La fonte des semis est une maladie commune qui peut devenir grave lorsque l'hygiène de la serre est déficiente. Elle se trouve plus fréquemment dans les substrats à base de terre que dans les substrats artificiels ou de laine de roche. Les *Pythium* et le *R. solani* peuvent attaquer plusieurs espèces de cultures légumières.

**Symptômes** Les symptômes de la fonte des semis chez le poivron sont les mêmes que chez la tomate de serre. La fonte des semis en prélevée ne présente pas de symptômes aériens puisque les plantes sont tuées avant qu'elles n'émergent. Un des signes de la maladie est la présence, dans les lits de semence et les caissettes, de zones bien définies dépourvues de plantes. La fonte des semis en postlevée est caractérisée par l'affaissement des jeunes plantules. Parfois des lots entiers de plantules sont détruits dans les lits de semence ou dans les caissettes. Les plantes plus âgées peuvent aussi être attaquées et peuvent mourir si la maladie est grave.

Une pourriture brune et humide apparaît à la base des tiges lorsqu'elles sont attaquées par diverses espèces du genre *Pythium*; les tiges attaquées par le *R. solani* demeurent sèches et présentent une constriction brune (le symptôme de la tige fil-de-fer). Les plantes infectées finissent pas mourir.

**Agents pathogènes** (voir Haricot, pourritures des racines, fonte des semis et pourriture des graines; Betterave, pourriture pythienne, et rhizoctone brun; et Carotte, maladie de la tache, et dépérissement pythien des racines)

**Cycle évolutif** (voir Tomate de serre, fonte des semis) Les espèces du genre *Pythium*, principaux agents pathogènes, sont favorisées par des conditions de croissance fraîches et humides, un excès d'azote dans le milieu de croissance et des peuplements trop denses. Le *Rhizoctonia solani* peut causer une fonte des semis sévère, le symptôme de la tige fil-de-fer et une pourriture racinaire des plantes à maturité, surtout dans des milieux de croissance chauds, humides et acides.

**Moyens de lutte Pratiques culturales** — Les producteurs doivent adopter des pratiques qui favorisent une levée rapide et une croissance vigoureuse des plantules. Les plantules doivent être arrosées aussi peu que possible le matin, de sorte qu'elles puissent sécher avant la fin de la journée. On doit les cultiver sur des bancs où la ventilation et le drainage sont adéquats. Les plantules dans les mottes en laine de roche ou autres substrats artificiels doivent être placées sur des bancs propres et désinfectés, loin du sol et des éclaboussures d'eau contenant des particules de sol. On ne doit jamais les placer sous une corbeille de plantes ornementales.

**Lutte chimique** — Les producteurs doivent utiliser de la semence saine ou traitée avec un fongicide et effectuer les semis dans des milieux de croissance qui ont été désinfectés à la vapeur, par fumigation chimique ou incorporation de fongicides. On peut aussi utiliser des substrats inertes comme la laine de roche. Des traitements fongici-

cides ultérieurs, sous forme d'abreuvement, peuvent être utiles.

(Texte original de J.G. Menzies et W.R. Jarvis)

### ► Moisissure grise

Fig. 25.20 à 25.22

*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.  
(téléomorphe *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel)  
(syn. *Sclerotinia fuckeliana* (de Bary) Fuckel)

La moisissure grise peut infecter les feuilles, les tiges et les fruits du poivron de serre. Elle est commune et peut être grave dans les serres mal gérées. Cependant, elle ne cause pas de problèmes là où on observe des mesures prophylactiques et des pratiques culturales adéquates. Le *Botrytis cinerea* affecte plusieurs espèces végétales (voir Laitue, pourriture grise).

**Symptômes** Chez le poivron de serre, on note souvent les premiers symptômes lorsque les lésions étranglent les tiges qui alors s'affaissent. Les lésions sont vert olive, déprimées et molles et à contours bien nets. Les lésions sur les feuilles et les tiges ressemblent à celles de la moisissure grise sur la tomate (25.20 à 25.22). La maladie débute habituellement dans la zone pédonculaire et peut envahir tout le fruit. La moisissure grise caractéristique causée par ce parasite se développe sur des fruits endommagés, surtout si l'épiderme est déchiré à l'intérieur d'une lésion.

**Agent pathogène** (voir Laitue, pourriture grise)

**Cycle évolutif** (voir Laitue, pourriture grise) Une forte hygrométrie favorise le champignon qui envahit la plante-hôte par des blessures dans les tissus sains et par les tissus sénescents comme les fleurs fanées.

**Moyens de lutte** (voir Tomate de serre, moisissure grise)  
**Pratiques culturales** — Les épidémies peuvent être évitées en équilibrant le chauffage et la ventilation afin de maintenir l'humidité relative entre 70 et 80 %. Il est essentiel d'empêcher la formation de rosée sur les plantes qu'on ne doit jamais arroser par aspersion. La moisissure grise est une maladie favorisée par les températures froides (12 à 16°C); on doit donc maintenir une chaleur adéquate en évitant les grandes fluctuations de température qui entraînent la formation de rosée. On doit éliminer les débris de culture et les détruire, à moins qu'ils ne soient nécessaires à la survie d'agents de lutte biologique tels que l'*Encarsia formosa* Gahan, un parasite de l'aleurode des serres; dans ce cas, on doit les garder secs afin d'empêcher que le champignon ne les colonise et sporule.

(Texte original de J.G. Menzies et W.R. Jarvis)

### ► Pourriture noire fusarienne

Fig. 24.2 à 24.4

*Fusarium solani* (Mart.) Sacc.  
(téléomorphe *Nectria haematococca* Berk. & Broome)

Au Canada, cette maladie a été signalée sur le poivron en 1991, dans des serres commerciales en Ontario et en Colombie-Britannique. Les pertes de rendement en fruits et en plantes ont été approximativement de 5 %. Le *Fusarium solani* attaque une grande variété de plantes, dont plusieurs

cultures légumières. Plusieurs races physiologiques adaptées à des hôtes spécifiques ont été identifiées.

**Symptômes** Des lésions tendres, brun foncé ou noires apparaissent sur la tige, habituellement sur les noeuds ou les blessures (24.2). Ces lésions peuvent éventuellement se transformer en taches orange à rouges qui correspondent aux fructifications du champignon (24.3). Les lésions sur la tige peuvent entraîner la mort de la plante. Des lésions huileuses, qui prennent naissance dans la zone du calice, peuvent aussi apparaître sur les fruits (24.4). Ces lésions grandissent, s'unissent et peuvent s'étendre sur les parois des fruits. Des conditions humides favorisent la croissance d'un mycélium abondant.

**Agent pathogène** Le *Fusarium solani* produit généralement des macroconidies unicellulaires, ovales à réniformes, qui varient de clairsemées à abondantes. Les macroconidies sont abondantes, trapues, à parois épaissées et généralement cylindriques. Les surfaces ventrale et dorsale sont parallèles sur presque toute leur longueur. La cellule apicale est émoussée et arrondie ou nettement pédiforme ou crantée. Les conidiophores ne sont pas ramifiés, mais possèdent des monophialides ramifiés. Les chlamydospores sont produites une à une ou en paires et sont nombreuses.

Le *F. solani* croît rapidement sur gélose glucosée à la pomme de terre et produit un abondant mycélium aérien. L'agar, en surface, se couvre rapidement de sporodochies confluentes qui prennent l'apparence de pionnotes et colorent la surface en crème, bleu-vert ou bleu, mais jamais en orange. En dessous, la surface est généralement incolore, mais peut être violet foncé.

Le parasite se distingue du *Fusarium oxysporum* par la morphologie de ses macroconidies, ses monophialides allongées qui portent des microconidies et la couleur caractéristique crème, bleu-vert ou bleu de ses colonies sur gélose glucosée à la pomme de terre. Certaines souches produisent d'abondants périthèces en culture sur gélose à la pomme de terre et à la carotte, particulièrement à la périphérie des boîtes de Pétri.

**Cycle évolutif** Au Canada, le *Fusarium solani* est un habitant extrêmement commun des sols et il est habituellement saprophyte. Il peut envahir les tiges de poivron par les noeuds ou à la ligne de terre, en tirant profit de blessures causées par la taille ou les dépôts de sel. Les cultures succulentes et en croissance rapide sont particulièrement sensibles, de même que les fruits en cours de mûrissement par rapport à ceux qui sont encore verts. Les fruits qui ont subi des dommages, surtout dans la zone du calice, sont très sensibles à l'infection. La pourriture peut continuer à se développer en entrepôt. Les fruits sains et intacts ne sont habituellement pas affectés. Les fruits avortés ou tombés au sol et les fleurs sénescents sont susceptibles d'être colonisés par le champignon.

**Moyens de lutte** **Pratiques culturales** — Des mesures prophylactiques efficaces et un émondage sanitaire aident à lutter contre cette maladie. Les plantes et les fruits malades doivent être retirés de la serre et enfouis. Si la maladie sévit, on doit récolter les fruits verts. Il faut éviter de laisser sécher la laine de roche en surface pour éviter les dépôts de sels minéraux autour de la base des tiges, ce qui favoriserait l'infection. À la fin de la saison de croissance, les serres doivent être nettoyées avec soin et désinfectées. Si les cultures poussent dans du sol, les planches doivent être décontaminées. Les substrats artificiels doivent être jetés loin de la serre ou enterrés.

#### Références bibliographiques

Booth, C., et J.M. Waterston. 1964. *Fusarium solani*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 29. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.

Nelson, P.E., T.A. Toussoun et W.F.O. Marasas. 1983. *Fusarium Species: An Illustrated Manual for Identification*. The Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvanie. 193 pp.

(Texte original de J.G. Menzies et W.R. Jarvis)

## VIROSES

### ► Maladie bronzée de la tomate

Fig. 24.7 à 24.9

Virus de la maladie bronzée

Ce virus infecte le poivron de serre, mais ce n'est pas un problème répandu. Il peut représenter une menace sérieuse pour les cultures de poivrons en présence de thrips, surtout du thrips des petits fruits, principal vecteur de la maladie. Les plantes-hôtes intermédiaires telles que le dahlia, l'impatiens et autres plantes ornementales sont des sources importantes d'infection. Les cultures infectées doivent être isolées et détruites. Le virus a une vaste gamme d'hôtes qui comprend plusieurs légumes, plantes ornementales et mauvaises herbes (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate, et Tomate, aubergine, poivron, maladie bronzée de la tomate).

**Symptômes** Des lésions à contour noir apparaissent sur la tige des plantes infectées (24.7). Elles peuvent entraîner le dépérissement des rameaux et la mort des bourgeons terminaux. Sur les feuilles, les lésions sont circulaires, brun noirâtre ou, le plus souvent, brun roux avec un contour noir et ressemblent à une brûlure due aux conduits pour le chauffage (24.8). Si les plantes sont infectées avant la nouaison, les fruits se développent d'une manière inégale et sont déformés. Des taches orange, jaunes ou rouges entourées d'une bordure vert foncé peuvent apparaître sur les fruits selon un patron en anneaux (24.9). Si des fruits sont infectés après la nouaison, le mûrissement est inégal.

**Agent pathogène** (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate)

**Cycle évolutif** (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate)

**Moyens de lutte** Les fondements de la lutte contre cette maladie reposent sur la surveillance des thrips et sur la détection précoce des plantes atteintes. La lutte contre les vecteurs est le seul moyen de limiter la propagation de la maladie, à moins de détruire la culture, et c'est le seul moyen de s'assurer que la maladie reste confinée à la serre contaminée.

**Pratiques culturales** — On ne doit pas utiliser une serre contaminée pour la culture du poivron, de la tomate ou de toute autre culture sensible jusqu'à ce qu'elle soit bien désinfectée. Les producteurs doivent éliminer les plantes infectées à l'intérieur et autour de la serre, y compris les plantes ornementales, et les enfouir. Afin d'éliminer le réservoir de plantes-hôtes, de virus et de thrips, on doit maintenir une zone de trois à six mètres exempte de mauvaises herbes autour du périmètre de la serre. Il faut réprimer les adventices à l'intérieur des serres également. On ne doit pas cultiver de plantes ornementales, surtout des vivaces, telles que la vigne ou le laurier-rose,

et des plantes annuelles en corbeilles suspendues, près de cultures de poivrons. On utilisera des pièges collants pour détecter les thrips et on prendra des mesures de lutte dès leur apparition (voir thrips des petits fruits, dans le présent chapitre).

### Références bibliographiques

Ie, T.S. 1970. Tomato spotted wilt virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 39. Commonw. Mycol. Inst./Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, Angleterre. 4 pp.

(Texte original de J.G. Menzies, J.L. Shipp et D.R. Gillespie)

### ► Marbrure bénigne du poivron

Fig. 24.5 et 24.6

Virus de la marbrure bénigne du poivron

Cette maladie se trouve dans tous les pays du monde où l'on cultive les poivrons en serre. Elle a été observée pour la première fois au Canada en 1985, sur le poivron de plein champ à Richmond, en Colombie-Britannique. À ce moment, elle était un problème mineur. Cependant en 1990, elle a été détectée chez des poivrons de serre dans la vallée du Fraser en Colombie-Britannique et, en cours de la saison de croissance, elle est devenue grave dans trois serres. Les pertes estimées lors de la saison de croissance de 1990 se sont élevées à 1,2 million \$. Le virus est réapparu dans plusieurs serres en 1991, mais on ne connaît pas l'étendue des pertes. Jusqu'à présent, la Colombie-Britannique est la seule province où la marbrure bénigne du poivron a été signalée.

Le virus infecte de façon systémique toutes les espèces du genre *Capsicum*, y compris les piments doux et fort. D'autres espèces de la famille des solanacées sont sensibles, sauf la tomate et le *Nicotiana glauca*.

**Symptômes** Cette maladie est difficile à détecter sur les feuilles de poivron parce qu'elle provoque une marbrure bénigne que l'on peut confondre avec d'autres problèmes. Les symptômes sont plus caractéristiques sur les jeunes pousses que sur les feuilles plus âgées (24.5). Le jaunissement internerval, surtout dans la moitié inférieure de la feuille, la marbrure et la réduction de croissance sont manifestes. On trouve les symptômes les plus visibles sur les fruits (24.6), sur lesquels peuvent apparaître des excroissances caractéristiques et des zones nécrotiques déprimées, et dont l'extrémité peut être pointue. On trouve fréquemment des zones nécrotiques déprimées dans les replis de la zone pédonculaire.

**Agent pathogène** Le virus de la mosaïque bénigne du poivron a été inclus dans le groupe des Tobamovirus. Ses particules virales semblent identiques à celles du virus de la mosaïque du tabac, membre type de ce groupe. Le virus de la marbrure bénigne du poivron est apparenté du point de vue sérologique à plusieurs membres du groupe des Tobamovirus. On peut le différencier des autres Tobamovirus qui infectent le poivron par ses réactions sérologiques et par les symptômes qu'il induit lorsqu'on l'inocule mécaniquement à différentes plantes indicatrices. Le virus se multiplie dans des feuilles inoculées du *Nicotiana tabacum* cv. Samsun et dans la plupart des cultivars de tomate, mais il n'envahit pas les plantes de façon systémique. Cette caractéristique le distingue du virus de la mosaïque du tabac et du virus de la mosaïque de la tomate.

**Cycle évolutif** L'épidémie dépend en grande partie de la source initiale d'infection. En Colombie-Britannique, des résultats préliminaires indiquent que la source primaire

d'infection peut être la semence contaminée ou infectée. Ce virus, comme le virus de la mosaïque de la tomate, est transmis par la graine, soit par les téguments (contaminés) ou par l'endosperme (infecté). On peut éliminer le virus de la marbrure bénigne du poivron des téguments de la graine par un traitement avec des acides; en fait, toutes les semences commerciales de poivron sont traitées avec des acides avant d'être mises sur le marché. Cependant, un très petit pourcentage de graines, récoltées à partir d'une plante-mère infectée, hébergeraient des virus latents dans l'endosperme. Le traitement des semences n'élimine pas cette source de maladie. Le virus se propage de façon systémique dans les plantules issues de graines infectées; de telles plantules constituent un foyer primaire d'infection. À moins que des précautions extrêmes ne soient prises, une seule plantule infectée dans une caisse peut infecter plusieurs plantules au moment du repiquage. Celles-ci, à leur tour, peuvent devenir des foyers secondaires d'infection lors de l'entretien des plantes entre le stade plantule et la production des fruits.

Une fois que la maladie apparaît dans la serre, le virus peut survivre dans les débris végétaux et à la surface des équipements pendant plusieurs mois. Dans de tels cas, la source primaire d'infection qui menace la nouvelle culture peut être le virus qui provient de la production précédente. On a avancé l'idée que le virus de la marbrure bénigne du poivron se propage par l'eau, ce qui pourrait causer des problèmes lorsqu'on utilise des systèmes à recirculation de solution nutritive.

**Moyens de lutte Dépistage** — Les producteurs doivent inspecter leurs plantes fréquemment durant la saison de croissance et éliminer immédiatement celles soupçonnées de porter le virus.

**Pratiques culturales** — La semence doit provenir d'une source fiable. Les producteurs de semence sont au courant du problème et on s'attend à ce que de la semence exempte de virus devienne disponible. Les producteurs ne doivent pas utiliser leur propre semence à moins que la culture ait été certifiée exempte de maladies par un conseiller agricole d'expérience.

Le fait que le virus puisse être transmis par la graine nécessite des précautions particulières au moment de la transplantation. Un jour avant le repiquage, on doit vaporiser les plantules avec une solution de lait écrémé, et les ouvriers doivent tremper leurs mains dans la solution de lait écrémé à des intervalles réguliers durant la transplantation (voir Tomate de serre, mosaïque du tabac). On doit faire attention afin de réduire au minimum la propagation du virus durant la croissance des plantes. On doit éliminer de la serre toute plante suspecte en prenant les précautions nécessaires. Lorsque les employés travaillent dans des zones où l'on soupçonne la présence de plantes virosées, ils doivent tremper leurs mains dans la solution de lait écrémé lorsqu'ils manipulent des plantes. Tous les débris de culture, les sacs de culture et les milieux d'enracinement doivent être éliminés de la serre à la fin de la saison de croissance. Tout l'intérieur de la serre, y compris les plafonds, les murs, les rames, les treillis et les allées, doit être lavé avec de l'eau sous pression et nettoyé

à la brosse avec un désinfectant comme l'ammonium quaternaire.

**Cultivars résistants** — Des sources de résistance ont été identifiées et on prévoit que des cultivars commerciaux résistants ou immuns au virus de la mosaïque bénigne du poivron seront disponibles d'ici quelques années. Les cultivars qui possèdent le gène de résistance Tm-2 comme Samathan, Cubico et d'autres peuvent être infectés, mais ne montrent pas de symptômes à moins d'être infectés lorsque les plantes sont jeunes ou avec un inoculum massif.

#### Références bibliographiques

- Stace-Smith, R., et G. Grant. 1990. Pepper mild mottle virus on greenhouse-grown peppers. *Phytopathology* 80:892. (Résumé)  
Wetter, C., et C. Conti. 1988. Pepper mild mottle virus. AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 330. Assoc. Appl. Biol., Wellesbourne, Warwick, U.K. 4 pp.

(Texte original de R. Stace-Smith et L.S. Macdonald)

### ► Mosaïque de la tomate

Virus de la mosaïque de la tomate

La mosaïque de la tomate est une maladie généralement d'importance mineure chez le poivron de serre. Ce virus cause des symptômes qui ressemblent à ceux causés par la mosaïque du tabac. Le virus de la mosaïque de la tomate attaque aussi la tomate de serre (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate). Des tests en laboratoire sont nécessaires pour différencier de façon formelle les souches du virus de la mosaïque du tabac de celles du virus de la mosaïque de la tomate. L'inoculation de plantes indicatrices contribue aussi au diagnostic.

**Symptômes** Les symptômes varient selon la température, la photopériode, l'intensité de la lumière, l'âge de la plante et le cultivar. En général, les plants de poivrons atteints par cette maladie présentent des symptômes de nécrose grave, d'abscission des feuilles, de mosaïque chronique et de rabougrissement.

**Agent pathogène** (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate)

**Cycle évolutif** (voir Tomate de serre, mosaïque de la tomate)

**Moyens de lutte** Les moyens de lutte contre la mosaïque de la tomate chez le poivron de serre sont similaires à ceux utilisés chez la tomate de serre.

**Pratiques culturales** — Les producteurs doivent utiliser de la semence saine et traiter la semence afin de détruire le virus. On doit éliminer les plantes infectées et les débris de culture, et observer des mesures prophylactiques strictes.

#### Références bibliographiques

- Hollings, M., et H. Huttinga. 1976. Tomato mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 56. Commonw. Mycol. Inst./Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, Angleterre. 6 pp.  
Pategas, K.G., A.C. Schuerer et C. Wetter. 1989. Management of tomato mosaic virus in hydroponically grown pepper (*Capsicum annuum*). *Plant Dis.* 73:570-573.

(Texte original de J.G. Menzies et W.R. Jarvis)

### ► Mosaïque du concombre

Virus de la mosaïque du concombre

Fig. 18.41

La mosaïque du concombre est une maladie de faible importance chez le poivron de serre, mais elle peut devenir un problème grave. Le virus a une vaste gamme d'hôtes (voir Concombre de serre, mosaïque du concombre).

**Symptômes** La mosaïque du concombre cause une importante marbrure des feuilles, et les feuilles plus âgées peuvent présenter de grands anneaux de tissus nécrotiques (18.41). Les fruits peuvent être déformés, et des anneaux concentriques jaunes et bien visibles peuvent apparaître sur les fruits verts.

**Agent pathogène** (voir Concombre de serre, mosaïque du concombre)

**Cycle évolutif** (voir Tomate de serre, mosaïque du concombre)

**Moyens de lutte** (voir Tomate de serre, mosaïque du concombre)

#### Références bibliographiques

Francki, R.I.B., D.W. Mossop et T. Hatta. 1979. Cucumber mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 213. Commonw. Mycol. Inst./Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, Angleterre. 6 pp.

(Texte original de J.G. Menzies)

### ► Mosaïque du tabac

Virus de la mosaïque du tabac

Cette maladie se trouve sur le poivron de serre partout au monde, mais elle n'est pas très répandue au Canada. Le virus de la mosaïque du tabac affecte plus de 150 genres de plantes, surtout des dicotylédones herbacées telles que la tomate de serre (voir Tomate de serre, et Tomate, aubergine, poivron).

**Symptômes** Les symptômes varient selon le cultivar, la souche de virus et les conditions environnementales. Sur le poivron de serre, les premiers symptômes de la maladie sont l'apparition de nécroses le long des nervures principales, le flétrissement et la défoliation des plantes. Les jeunes feuilles issues de bourgeons latéraux sont déformées et présentent une mosaïque, mais la maladie entraîne rarement la mort des plantes. Les fruits affectés sont marbrés et rudes en apparence, et des plages nécrotiques peuvent apparaître à la surface dans les cas graves.

**Agent pathogène** (voir Tomate de serre, mosaïque du tabac)

**Cycle évolutif** (voir Tomate de serre, mosaïque du tabac)

**Moyens de lutte** *Pratiques culturales* — La plupart des recommandations de lutte formulées pour la tomate de serre (voir Tomate de serre, mosaïque du tabac) s'appliquent aussi au poivron de serre.

*Cultivars résistants* — La plupart des cultivars de poivrons de serre sont sensibles au virus de la mosaïque du tabac. Cependant, il existe quelques cultivars résistants comme Cubico et Samantha.

#### Références bibliographiques

Fletcher, J.T. 1963. Tobacco mosaic virus infection of sweet pepper. *Plant Pathol.* 12:113-114.

Zaitlin, M., et H.W. Israel. 1975. Tobacco Mosaic Virus (type strain). CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 151. Commonw. Mycol. Inst./Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, Angleterre. 6 pp.

(Texte original de J.G. Menzies, W.R. Jarvis et R.J. Howard)

## MALADIES NON PARASITAIRES

### ► Insolation

Fig. 18.61

L'insolation affecte les fruits du poivron, surtout ceux qui approchent de la maturité. Des plages blanches et molles, qui plus tard deviennent légèrement déprimées, se développent sur les faces du fruit exposées au soleil (18.61). Les producteurs doivent laisser une quantité suffisante de feuilles pour ombrager les fruits, fournir aux plantes une source supplémentaire d'ombrage ou les vaporiser avec de l'eau à l'aide d'un brumisateur, surtout par temps chaud et ensoleillé.

(Texte original de R.J. Howard)

### ► Nécrose apicale

Fig. 24.10; 18.49 et 18.50

La nécrose apicale est un problème physiologique très répandu chez le poivron et la tomate de serre (voir Tomate de serre, nécrose apicale). Elle est reliée à des stress environnementaux, surtout la sécheresse, des conditions très fluctuantes d'hygrométrie et une carence en calcium. Des taches huileuses, fermes et déprimées, qui plus tard brunissent ou noircissent et deviennent sèches, apparaissent dans la zone styloïde du fruit (24.10; 18.49 et 18.50). Parfois ces taches peuvent pénétrer le fruit ou n'apparaître qu'à l'intérieur du fruit. Les producteurs doivent éviter aux plantes des stress inutiles en les arrosant régulièrement et en s'assurant que l'absorption du calcium est adéquate pendant la fructification. On doit effectuer une analyse de sol avant de planter pour déterminer si celui-ci sera en mesure de fournir les quantités de calcium requises par la culture.

#### Références bibliographiques

Bradfield, E.G., et C.G. Guttridge. 1984. Effects of night-time humidity and nutrient solution concentration on the calcium content of tomato fruit. *Sci. Hortic.* 22:207-217.

(Texte original de R.J. Howard)

## NÉMATODES

### ► Nématode cécidogène du nord (nématode à galles du nord)

Fig. 18.62; 25.51

*Meloidogyne hapla* Chitwood

**Dommages** Le poivron, l'aubergine et la tomate sont très sensibles aux dommages causés par les nématodes cécidogènes; ces dommages incluent le rabougrissement, la chlorose, la sénescence précoce, la prolifération de radicales et la production de petites galles sphériques sur les racines. Les plantes transplantées en serre peuvent être une source d'infection (25.51). Pour la description complète, voir Carotte; voir aussi Tomate de serre, et chapitre 3, Lutte contre les nématodes.

## INSECTES

### ► Anthonome du poivron

Fig. 24.16 à 24.20

*Anthonomus eugenii* Cano

On trouve l'anthonome du poivron dans le sud des États-Unis, au Mexique, en Amérique Centrale et dans les

Antilles. Au Canada, on l'a identifié sur des poivrons importés de Floride aussi récemment qu'en 1989-90. En 1992, et encore en 1993, il a été détecté dans une culture de poivrons en serre à Langley, Colombie-Britannique. Cependant on ne sait pas encore s'il doit être considéré comme un ravageur étranger maintenant établi au Canada (voir chapitre 3, Maladies et ravageurs étrangers).

Les cultivars de poivrons à mésocarpe épais semblent être les plus appréciés, bien que toutes les espèces de poivrons et tous les cultivars y soient sensibles. À part le poivron, ses hôtes incluent l'aubergine et d'autres espèces du genre *Solanum*. Dans sa zone de distribution, les morelles comme le *Solanum americanum* Mill., le *S. pseudogracile* Heiser, le *S. carolinense* L., le *S. nigrum* L., et le *S. rostratum* Dunal sont des hôtes d'hiver particulièrement importants. Ces deux dernières espèces se trouvent aussi dans l'ouest du Canada et peuvent être des hôtes intermédiaires importants. Les adultes se nourrissent sur la pomme de terre et la tomate, mais ils ne pondent apparemment pas leurs oeufs dans les fleurs ou les fruits de ces plantes.

**Dommages** Les adultes de l'anthonome du poivron se nourrissent sur les feuilles (24.16) et les fleurs, et les adultes et les larves percent tous les deux des trous dans les jeunes fruits et y dévorent les graines (24.18). Les fruits (24.17) perdent leur couleur et avortent habituellement après avoir flétri à la cuvette pédonculaire. Lorsqu'il s'agit de jeunes fruits, les graines ne mûrissent pas, tournent au brun et se dessèchent. Bien que l'adulte de l'anthonome du poivron préfère pondre ses oeufs dans les jeunes fruits, les fruits presque mûrs peuvent aussi être attaqués. Ces derniers atteindront leur pleine maturité, mais contiendront des excréments d'anthonome et des plages de tissus en décomposition.

**Identification** L'adulte de l'anthonome du poivron (Curculionidae) mesure 2,5 à 3,1 mm de longueur, est brun rougeâtre pâle à noir et est orné de poils (soies) en forme d'écaillés luisantes, grises ou jaunâtres qui forment une pubescence cuivrée. Le rostre est plus long que la tête et le thorax réunis ou à peu près la moitié de la longueur du corps. Les larves sont apodes, blanches, ont la tête brun pâle et mesurent environ 4 mm de longueur à maturité. L'adulte est ailé et peut voler.

**Biologie** Les adultes pratiquent des perforations dans les bourgeons floraux ou les jeunes fruits pour y pondre leurs oeufs. Après l'éclosion, qui survient au bout de trois à cinq jours, les larves percent un trou dans les tissus des jeunes fruits et s'en nourrissent. Elles atteignent la maturité au bout de 13 à 17 jours et se métamorphosent en nymphes à l'intérieur du fruit dans des logettes doublées de soie (24.19). Les adultes (24.20) émergent trois à six jours plus tard. Les larves, les nymphes et les adultes peuvent hiverner à l'intérieur du fruit infesté. Le temps pour une génération d'accomplir son cycle varie de deux semaines par temps très chaud à six semaines par temps frais. Il peut y avoir plusieurs générations par année. Les adultes sont attirés par le jaune, et les mâles adultes émettent une phéromone qui attire les femelles adultes.

**Moyens de lutte Dépistage** — Seuls les pièges jaunes sont utiles pour le dépistage des populations dans les serres.

**Pratiques culturales** — Des mesures d'hygiène sont efficaces pour lutter contre ce ravageur parce que les larves

et les pupes sont la plupart du temps à l'intérieur des bourgeons floraux avortés et des fruits. Les producteurs doivent ramasser, à tous les jours, tous les bourgeons avortés et les fruits tombés sur le sol ou infectés, et les détruire. La phéromone mâle est parfois vendue sur le marché; sinon on peut placer des mâles adultes de l'insecte dans des pièges jaunes pour attirer les femelles et les détruire. Une autre stratégie que l'on peut mettre en pratique dans certaines serres et dans certaines régions du Canada est d'enlever tous les déchets végétaux de la serre à la fin de la production et de laisser la température chuter sous 0°C pendant plusieurs jours durant l'hiver. Dans les régions où les températures ne descendent pas sous le point de congélation et là où des facteurs mécaniques ou culturaux ne permettent pas que la température de la serre soit abaissée sous le point de congélation, on peut maintenir la serre à 25°C et aussi sèche que possible pendant cinq à sept jours. Les pièges collants jaunes devraient être utilisés pour s'assurer qu'il ne reste plus d'adultes d'anthonome dans la serre infestée et on devrait choisir le concombre ou une autre culture non-hôte au lieu du poivron comme culture subséquente. Toutes les solanacées adventices à l'intérieur et au pourtour extérieur de la serre devraient aussi être éliminées.

**Lutte chimique** — Il n'existe pas de pesticides homologués contre l'anthonome du poivron au Canada.

#### Références bibliographiques

- Costello, R.A. et D.R. Gillespie. 1993. The pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano as a greenhouse pest in Canada. *IOBC WPRS Bull./Bull. OILB SROP* 16(3): 31-34.
- Coudriet, D.L., et A.N. Kishaba. 1988. Bioassay procedure for an attractant of the pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). *J. Econ. Entomol.* 81:1499-1502.
- Essig, E.O. 1926. The pepper weevil or barrenillo. Page 501 dans *Insects of Western North America*. MacMillan, New York. 1035 pp.
- Garland, J.A. ed. 1990. *Intercepted Plant Pests 1989-90/Ravageurs interceptés 1989-1990*. Agric. Can., Division de la protection des végétaux, Ottawa. 43 pp.
- Patrock, R.J., et D.J. Schuster. 1992. Feeding, oviposition and development of the pepper weevil, (*Anthonomus eugenii* Cano), on selected of Solanaceae. *Trop. Pest Manag.* 38:65-69.
- Riley, D.G. 1992. The pepper weevil and its management. Texas A&M University, Agriculture Extension Service. *Pest Leaflet*. 4 pp.

(Texte original de J.A. Garland, D.R. Gillespie et R.A. Costello)

#### ► Puceron vert du pêcher

Fig. 24.11 à 24.15

*Myzus persicae* (Sulzer)

Le puceron vert du pêcher (voir Pomme de terre) est un ravageur important du poivron de serre au Canada. La lutte contre cette espèce ainsi que d'autres espèces de pucerons qui s'attaquent au poivron de serre est difficile et coûteuse et des populations relativement petites peuvent causer des dommages économiques importants en sécrétant du miellat sur les fruits.

Les plantes-hôtes à l'extérieur de la serre sont des sources de la forme ailée du puceron vert du pêcher qui entrent par les prises d'air et les autres ouvertures. Les producteurs qui font chevaucher la production de plants avec la fin de la culture précédente se rendent souvent compte que le puceron est déjà bien établi sur les nouveaux plants au moment de la transplantation. Des clones du puceron se reproduisent par parthénogénèse à l'année longue.

**Dommmages** Dans les cultures de poivrons de serre, les pires dommages surviennent lorsque l'intensité lumineuse est très forte et que la température est modérée, comme au printemps et à l'automne. Les températures chaudes de l'été inhibent la reproduction des pucerons. Des teneurs élevées en azote soluble dans les feuilles ainsi que les stress hydriques peuvent prédisposer les plantes aux attaques de pucerons. Les dommages causés par les infestations de pucerons incluent l'accumulation de miellat, l'avortement des fleurs et, dans les cas d'infestations exceptionnelles, la défoliation des plantes. Les pucerons, à tous les stades de leur développement (24.11), sucent la sève dans le phloème et affaiblissent ainsi les plantes. Des infestations graves, c'est-à-dire plus de 300 pucerons par feuille (24.12), provoquent l'abscission des feuilles. De fortes populations sur les fleurs entraînent la chute des fleurs, et des infestations sur les pousses provoquent la déformation des jeunes feuilles.

Le miellat est une source de nourriture pour les champignons de la fumagine (24.15) qui bloquent la lumière, interrompent la photosynthèse et réduisent la qualité des fruits. L'accumulation de miellat sur les poivrons cause des dommages d'importance économique bien avant que les pucerons n'endommagent directement les plantes. L'élimination du miellat sur les fruits nécessite des manipulations supplémentaires de la part des producteurs et des emballeurs dans les entrepôts. La présence de fumagine dans le calice des fruits peut entraîner leur rejet. Si les producteurs ont à supporter les coûts de lavage, ils ne tolèrent pratiquement aucun dépôt de miellat. Dans les entrepôts d'emballage, lorsque le lavage fait partie des opérations de manutention, on tolère la présence de miellat sur les fruits s'il s'enlève facilement.

On sait que le puceron vert du pêcher est vecteur de 50 virus végétaux, mais ces derniers ne causent pas de dommages au poivron de serre.

**Identification** En serre, des populations du puceron vert du pêcher (24.11) sont parfois roses à jaunâtres à l'automne, mais habituellement elles sont vert pâle (voir Pomme de terre). Les formes ailées ont la tête et le thorax noirs ou brun foncé, sont munies d'une paire d'appendices abdominaux (cornicules) dont les extrémités sont foncées, et sont ornées d'une tache centrale sombre sur la face dorsale de l'abdomen. Le *Myzus nicotianae* Blackman, que l'on a longtemps cru être une forme rose du puceron vert du pêcher dans les serres, attaque aussi le poivron.

**Biologie** Les pucerons verts du pêcher se développent et parviennent à maturité 7 à 10 jours après la naissance. En serre, ils atteignent leur taux maximum de reproduction cinq jours plus tard selon la température, l'humidité et la plante-hôte. Le taux moyen de reproduction est de trois à quatre larves par jour pendant environ 20 jours, ce qui donne une progéniture de 50 à 100 individus par femelle. Lors de longues journées printanières et de températures chaudes, mais pas excessives, les populations de pucerons sur les cultures de poivrons de serre peuvent se multiplier par 10 à 12 chaque semaine. Les pucerons se trouvent habituellement en colonies de larves gravitant autour d'une femelle fondatrice sur la face inférieure des feuilles les plus âgées et sur les bourgeons où la circulation des substances nutritives de la plante est à son maximum.

**Moyens de lutte Dépistage** — Les producteurs doivent commencer le dépistage lorsque les plantes sont petites. La

détermination de seuils d'intervention pour le poivron de serre est difficile, car la distribution des pucerons dans la serre n'est généralement pas uniforme. Cependant, l'accumulation de miellat commence à avoir un impact économique important dès que le nombre de pucerons dépasse cinq par feuille (24.11). On recommande de prélever une fois par semaine, de façon aléatoire, un échantillon composé d'une feuille récoltée dans le haut, le milieu et le bas d'une même plante; 60 plantes par hectare, réparties uniformément dans la serre, doivent ainsi être échantillonnées. Les feuilles récoltées sont ensachées individuellement; les pucerons, les oeufs et les larves des prédateurs (24.14), et les cocons de parasites non émergés (24.13) sont dénombrés ultérieurement à l'aide d'une loupe.

**Lutte biologique** — Au Canada, on pratique la lutte biologique contre ce puceron depuis 1986 et elle est devenue répandue dans les cultures de poivrons de serre. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, les producteurs doivent combiner des lâchers précoces d'un petit nombre d'une guêpe parasite, l'*Aphidius matricariae* (Haliday) (3.17; 24.13), à des introductions plus importantes de la cécidomyie *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (24.14), en mars, au moment où les populations de pucerons commencent à augmenter rapidement. Les guêpes sont libérées à raison d'une guêpe pour 20 plantes aussitôt qu'un puceron est détecté, puis à toutes les semaines pendant deux à trois semaines. Les libérations de cécidomyies se font à raison d'une cécidomyie par petit plant de poivrons lorsque les populations de pucerons dépassent en moyenne un puceron par feuille inférieure et se poursuivent chaque semaine pendant deux à trois semaines. Sur les plantes plus avancées, ou lorsqu'il y a plus de trois pucerons par feuille, on doit augmenter les lâchers à deux cécidomyies par plante.

**Lutte chimique** — La fumigation et les pulvérisations sont des moyens de lutte efficaces. Habituellement, les traitements sont appliqués à intervalles de trois à quatre semaines pendant toute la saison de croissance.

#### Références bibliographiques

- Gilkeson, L.A. 1990. Biological control of aphids in greenhouse sweet peppers and tomatoes. *IOBC WPRS Bull./Bull. OILB SROP* 13(5):64-70.
- Meadow, R.W., W.C. Kelly et A.M. Shelton. 1985. Evaluation of *Aphidoletes aphidimyza* (Dip.: Cecidomyiidae) for control of *Myzus persicae* (Hom.: Aphididae) in greenhouse and field experiments in the United States. *Entomophaga* 30:385-392.

(Texte original de L.A. Gilkeson)

#### ► Thrips des petits fruits *Fig. 24.21 à 24.24; 18.93* *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

Le thrips des petits fruits (voir Concombre de serre) est un ravageur important du poivron de serre partout où on le cultive au Canada. Ce thrips endommage directement le fruit ou cause indirectement des baisses de rendement en réduisant la capacité de la plante à accomplir la photosynthèse. Un prédateur acarien a été utilisé avec succès contre ce thrips dans la plupart des cultures de poivrons de serre en Colombie-Britannique.

**Dommmages** Le thrips des petits fruits peut apparaître sur le poivron de serre en tout temps après le repiquage. Habituellement, les symptômes sont semblables à ceux que

l'on observe sur le concombre de serre. Cependant, comme les adultes et les larves se nourrissent de pollen qu'ils peuvent trouver chez le poivron, mais pas chez le concombre, on les observe en grand nombre sur les fleurs et les fruits du poivron. Des cicatrices, résultant de blessures causées par les insectes lorsqu'ils se nourrissent, sont souvent apparentes sur la cuvette pédonculaire du fruit et sur le fruit lui-même (18.93). Les adultes et les larves s'alimentent sous le calice des jeunes fruits (24.22), ce qui amène les extrémités du calice à se retrousser et expose ainsi le fruit à l'infection bactérienne. Une cicatrice de ponte apparaît sur les feuilles (24.24), et sur le fruit (24.23) sur lequel se forment aussi des taches fantômes là où les oeufs de thrips ont éclos. Les dommages causés aux bourgeons par les activités de nutrition des thrips entraînent aussi la déformation des feuilles (24.21).

Le thrips des petits fruits est un vecteur important du virus de la maladie bronzée de la tomate chez le poivron de serre.

**Identification** (voir Concombre de serre, thrips des petits fruits).

**Biologie** (voir Concombre de serre, thrips des petits fruits).

**Moyens de lutte Pratiques culturales** — (voir Concombre de serre, thrips des petits fruits) Le recours à des pratiques culturales efficaces est primordial si on veut prévenir les infestations de thrips des petits fruits sur le poivron de serre.

**Dépistage** — Les producteurs doivent commencer le dépistage dès le repiquage des poivrons en serre. Le thrips des petits fruits peut être dépisté sur le poivron de serre avec les mêmes pièges collants bleus (3.18) ou jaunes dont il est question pour le concombre de serre. Les pièges collants bleus sont préférables aux jaunes dans les cultures de poivron, car les pièges jaunes attirent un grand nombre de guêpes parasites (*Aphidius matricariae* Haliday), ce qui entrave l'effort de lutte biologique contre les pucerons (voir puceron vert du pêcher, dans le présent chapitre). On recommande d'entreprendre la lutte biologique dès la détection du premier thrips.

**Lutte biologique** — L'acarien phytoséiide *Amblyseius* (syn. *Neoseiulus*) *cucumeris* Ouedemans, prédateur du thrips des petits fruits, est vendu sur le marché. Chez le poivron de serre, on introduit l'acarien dès que l'on découvre un thrips. Habituellement, seuls deux à trois lâchers sont nécessaires. Pour lutter efficacement contre le thrips sur le poivron de serre, environ 10 acariens par plante sont nécessaires (moins que pour le concombre de serre). L'acarien est capable de survivre et de se multiplier en l'absence de thrips, car il se nourrit aussi du pollen de poivron, mais sans nuire à la pollinisation des fruits. Lorsque la lutte contre les thrips doit se poursuivre de septembre à mars, des introductions plus fréquentes de l'*A. cucumeris* peuvent être nécessaires, car les générations ultérieures d'acariens entreront en diapause.

Les anthocorides (22.75) *Orius tricolor* (White) et *O. insidiosus* (Say) sont aussi utilisés dans les programmes de lutte contre le thrips des petits fruits sur le poivron de serre. Ces deux espèces sont vendues dans le commerce et assurent un niveau de protection adéquat lorsqu'ils sont introduits à raison d'une punaise anthocoride par plante.

**Lutte chimique** — La résistance importante du thrips des petits fruits aux insecticides met en doute la pertinence de la lutte chimique. La plupart des populations du thrips des petits fruits semblent avoir développé des niveaux de résistance à tous les pesticides chimiques utilisés contre eux sur les légumes de serre. Cependant, on peut optimiser ce type de lutte en espaçant les traitements insecticides à des intervalles d'environ quatre jours et en les répétant deux ou trois fois lorsque les thrips deviennent trop abondants. La brumisation de pesticides et la fumigation sont efficaces surtout contre les adultes et les larves dans les inflorescences et sur les bourgeons. Les applications au sol sont le seul moyen d'éliminer les pronymphes et les nymphes.

#### Références bibliographiques

- Shipp, J.L., et N. Zariffa. 1991. Spatial patterns of and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. *Can. Entomol.* 123:989-1000.
- Shipp, J.L., N. Zariffa et G. Ferguson. 1992. Spatial patterns of and sampling methods for *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) on greenhouse sweet pepper. *Can. Entomol.* 124:887-894.
- Tellier, A.J., et M.Y. Steiner. 1990. Control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), with a native predator *Orius tricolor* (White) in greenhouse cucumbers and peppers in Alberta, Canada. *IOBC WPRS Bull./Bull. OILB SROP* 13:209-211.

(Texte original de D.R. Gillespie et J.L. Shipp)

#### ► Autres insectes

Chenilles (arpeuteuses et autres chenilles)

Mineuses

Mineuse du chrysanthème *Liriomyza trifolii* (Burgess)

Mineuse maraîchère *Liriomyza sativae* Blanchard

Puceron du melon (puceron du coton) *Aphis gossypii* Glover

Punaises *Lygus* spp.

Thrips de l'oignon *Thrips tabaci* Lindeman

Pour en savoir plus sur ces ravageurs qui ne se trouvent que sporadiquement sur le poivron de serre au Canada, voir Concombre de serre, et Tomate de serre.

## ACARIENS

### ► Tétranyque à deux points

Fig. 22.80 à 22.86

*Tetranychus urticae* Koch

On trouve le tétranyque à deux points (voir Concombre de serre) partout au Canada où l'on cultive le poivron de serre.

**Dommages** Le tétranyque à deux points est un ravageur commun du poivron de serre qui peut causer de graves dommages à la culture lorsqu'il n'est pas combattu. Les symptômes sont sensiblement les mêmes que sur le concombre de serre (22.80 à 22.86), mais les infestations précoces et les dommages foliaires sur le poivron sont difficiles à détecter. À la différence du concombre, des infestations importantes ne tuent pas les plants de poivron, mais peuvent entraîner d'importantes diminutions de rendement.

**Moyens de lutte** La lutte dans les serres nécessite une combinaison de pratiques culturales et de lutte biologique, car il n'existe pas de pesticides homologués pour le poivron de serre au Canada.

**Dépistage** — Le système décrit pour le concombre de serre peut être appliqué, mais des seuils d'intervention précis n'ont pas été déterminés pour le poivron de serre.

**Lutte biologique** — Le tétranyque à deux points peut être réprimé efficacement par l'acarien prédateur phytoséiide *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (22.86). (Pour les taux d'introduction et les calendriers de libération de l'acarien prédateur phytoséiide, voir Concombre de serre, tétranyque à deux points.)

(Texte original de J.L. Shipp et D.R. Gillespie)

#### AUTRES RÉFÉRENCES

- Coley-Smith, J.R., K. Verhoeff et W.R. Jarvis, eds. 1980. *The Biology of Botrytis*. Academic Press, Londres. 318 pp.
- Fletcher, J.T. 1984. *Diseases of Greenhouse Plants*. Longman Group Ltd., New York. 351 pp.
- Hussey, N.W., et N.E.A. Scopes, eds. 1985. *Biological Pest Control — The Glasshouse Experience*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York. 240 pp.
- Jarvis, W.R. 1992. *Managing Diseases in Greenhouse Crops*. APS Press, St. Paul, Minnesota. 280 pp.
- Shipp, J.L., G.J. Boland et L.A. Shaw. 1991. Integrated pest management of disease and arthropod pests of greenhouse vegetable crops in Ontario: current status and future possibilities. *Can. J. Plant Sci.* 71:887-914.
- Steiner, M.Y., et D.P. Elliott. 1987. *Biological Pest Management for Interior Plantscapes*. Alberta Environmental Centre, Vegreville, Alberta. 30 pp.
- Tobias, I., A.T.B. Rast et D.Z. Maat. 1982. Tobamoviruses of pepper, egg-plant and tobacco: comparative host reactions and serological relationships. *Neth. J. Plant Pathol.* 88:257-268.