9 Cucurbitacées concombre, melon, citrouille, courge, courgette

Figures 9.1 à 9.31

Bactérioses

- Flétrissement bactérien
- Tache angulaire

Mycoses

- Alternariose
- Anthraxnose
- Brûlure de la fleur, pourriture des fruits
- Cladosporiose (gale)
- Fusariose vasculaire
- Moisissure grise
- Oïdium
- Pourriture amère (moisissure rose)
- Pourriture blanche (sclérotiniose)
- Pourriture des fruits (pourriture humide)
- Pourriture des tiges et du collet
- Pourriture du collet

Viroses et mycoplasmoses

- Mosaïque du concombre
- Mosaïque jaune de la courgette
- Autres viroses et mycoplasmoses
 - Jaunisse de l'aster
 - Mosaïque de la pastèque
 - Tache nécrotique du concombre

Maladies non parasitaires

- Dommages causés par le froid

Nématodes

- Nématode cécidogène du nord (nématode à galles du nord)
- Nématode des lésions racinaires

Insectes

- Chrysomèles du concombre
 - Chrysomèle maculée du concombre
 - Chrysomèle rayée du concombre
- Autres insectes
 - Cicadelle de la pomme de terre
 - Mouche des légumineuses
 - Perce-oreille européen
 - Perceur de la courge
 - Puceron du melon (puceron du coton)
 - Punaise de la courge
 - Punaise terne
 - Vers fil-de-fer
 - Vers gris

Autres références

BACTÉRIOSES

► Flétrissement bactérien

Fig. 9.3 et 9.4

Erwinia tracheiphila (Smith) Bergey et al.

Le flétrissement bactérien est assez général dans les cultures de cucurbitacées de plein champ partout au Canada et peut être grave localement, là où des chrysomèles vecteurs sont communes. Cette maladie est particulièrement bien connue sur le concombre, mais elle attaque aussi d'autres cucurbitacées. La courge, la pastèque et le cantaloup sont généralement moins sensibles que le concombre.

Symptômes La maladie apparaît d'abord sur les feuilles, sous forme de zones d'un vert terne qui grandissent rapidement. Le lobe de la feuille flétrit, suivi du reste de la feuille, de la tige et de la plante entière. Habituellement, le centre des rangs est plus touché. Le système vasculaire est obstrué par la prolifération de bactéries, ce qui entraîne le flétrissement et la mort des feuilles (9.3 et 9.4). Sur les tiges, les feuilles flétrissent une par une, jusqu'à ce que la tige au complet soit affectée. Les plantes flétries semblent se rétablir la nuit, mais flétrissent par temps ensoleillé et finalement jaunissent et meurent. Des pertes importantes de rendement peuvent en résulter.

On peut voir un exsudat bactérien suinter à partir de sections de pétioles placées dans l'eau sur une lame de micro-

scope. Un autre signe diagnostique est la formation de filaments et la présence de gomme bactérienne lorsque le pétiole est coupé proprement et que l'on rapproche les deux surfaces une contre l'autre, puis qu'on les sépare lentement. Sur des coupes transversales, on peut voir des bactéries dans le xylème.

Agent pathogène *L'Erwinia tracheiphila* est un bâtonnet mobile, Gram négatif, qui mesure 0,5 à 0,7 sur 1,2 à 2,5 µm et est muni de quatre à huit flagelles péritriches. Sa croissance est faible sur gélose nutritive, mais modérément bonne sur gélose nutritive glucosée à l'extrait de levure et au carbonate de calcium. Les colonies sont blanc grisâtre à crème, rondes, lisses et luisantes sur la plupart des milieux. Elles sont lévane négatif et ne sont ni bombées ni muqueuses sur gélose nutritive. Certaines souches utilisent le formate et le citrate, mais pas le tartrate, ni le lactate ou le galacturonate. Un acide est produit, mais pas de gaz, à partir du glucose, du fructose, du galactose, du saccharose et de l' α -méthyl D-glucoside.

Cycle évolutif La transmission de la bactérie pathogène dépend entièrement de la chrysomèle maculée et de la chrysomèle rayée du concombre. Les bactéries du flétrissement hivernent dans le tube digestif des chrysomèles qui peuvent les transmettre aux feuilles lorsqu'elles se nourrissent. Les excréments de chrysomèles peuvent aussi contenir l'agent pathogène qui peut infecter les plantes par les morsures des ravageurs lorsqu'ils se nourrissent, et par d'autres blessures causées par les insectes, l'abrasion par le sable ou la machinerie. Les bactéries doivent nager jusqu'au système vasculaire de la plante ou y être introduites directe-

ment d'une autre façon. Parce que les chrysomèles sont moins actives par temps humide, la maladie est propagée d'une plante à l'autre surtout par temps sec. La maladie n'est pas transmise par la graine. Des températures supérieures à 30°C retardent la progression de la maladie.

Moyens de lutte La prévention repose sur la mise en place de mesures de lutte contre les chrysomèles du concombre (voir chrysomèles du concombre, dans le présent chapitre). Une fois que la bactérie a envahi les tissus vasculaires des plantes, la lutte est impossible.

Pratiques culturales — Les cucurbitacées sauvages ou les repousses doivent être éliminées des zones adjacentes aux champs de cucurbitacées.

Cultivars résistants — Il n'existe pas de cultivars hautement résistants, mais ceux dont la floraison est tardive tendent à être moins affectés que ceux dont la floraison est précoce.

Références bibliographiques

- Bradbury, J.F. 1970. *Erwinia tracheiphila*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 233. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
- Dye, D.W. 1962. The inadequacy of the usual determinative tests for the identification of *Xanthomonas* species. *N.Z. J. Sci.* 5:393-416.
- Dye, D.W. 1968. A taxonomic study of the genus *Erwinia*. *N.Z. J. Sci.* 11:590-607.
- Rand, F.V., et E.M.A. Enlows. 1920. Bacterial wilt of cucurbits. *U.S. Dep. Agric. Bull.* 828. 41 pp.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Tache angulaire

Fig. 9.1 et 9.2; 22.1

Pseudomonas syringae pv. *lachrymans* (Smith & Bryan)
Young et al.
(syn. *Pseudomonas lachrymans* (Smith & Bryan) Carsner)

La tache angulaire a été signalée sur les cultures de cucurbitacées de plein champ partout au Canada. Elle est assez commune et modérément grave sur les cultures de concombres à marinades du sud de l'Ontario, où elle affecte la qualité du fruit. Le parasite attaque surtout le concombre, mais toutes les cucurbitacées sont plus ou moins sensibles.

Symptômes Souvent on note les premiers symptômes peu de temps après la levée des plantes. De petites taches huileuses, rondes, ou plus ou moins irrégulières, apparaissent à la surface des cotylédons. Lorsque les conditions sont humides, des gouttelettes d'exsudat bactérien apparaissent sur les taches, particulièrement sur la face inférieure. Sur les feuilles plus âgées, ces taches s'étendent jusqu'à ce qu'elles soient confinées par les nervures, d'où leur apparence anguleuse caractéristique (9.1; 22.1). Après quelques jours, les taches sèchent et virent au brun jaunâtre; leur centre peut tomber, ce qui donne des feuilles criblées (9.2) de trous en forme de losanges et déchiquetées. Les tiges et les pétioles des feuilles sont aussi affectés par des zones grasses qui, plus tard, sèchent pour former une croûte blanchâtre. Des taches similaires apparaissent sur les fruits en développement. Au départ, elles sont minuscules et grasses, mais plus tard elles sèchent et fendent, en révélant des tissus crayeux en dessous. La plupart des taches demeurent superficielles. Les plantes malades ont une croissance ralentie imputable

à la réduction de la surface photosynthétique. Les fruits touchés sont invendables.

Agent pathogène Il est facile d'isoler le *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* des bords des lésions. C'est un bâtonnet aérobie, asporulé et mobile, et muni d'un à cinq flagelles polaires. Les cellules mesurent 0,8 sur 1 à 2 µm. Sur gélose à la peptone de boeuf, les colonies sont légèrement surélevées, lisses, luisantes et hyalines à blanches, et montrent une marge entière. Sur géloses nutritives, les colonies blanches mucilagineuses produisent du lévane. Un acide sans production de gaz est formé à partir de glucose, de fructose, de mannose, d'arabinose, de xylose, de saccharose et de mannitol. L'amidon n'est pas hydrolysé et la cellulose n'est pas attaquée.

Cycle évolutif L'infection débute habituellement dans les cotylédons, à partir de semences contaminées. Les bactéries pénètrent par les hydathodes, les stomates et les blessures lorsque la plante est mouillée. Elles se multiplient rapidement dans les espaces intercellulaires. On a également isolé la bactérie des parties florales, ce qui laisse croire que les fleurs sont les portes d'entrée pour la contamination des graines. La température optimale au développement de la maladie se situe entre 24 et 27°C. La maladie se propage rapidement par temps humide et lorsqu'on utilise l'irrigation par aspersion. Des bactéries s'écoulent des taches foliaires et sont disséminées rapidement par les éclaboussures d'eau, la machinerie et les ouvriers qui circulent dans les cultures mouillées. Les bactéries sont lessivées des feuilles infectées, par la pluie ou l'eau d'irrigation, et emportées au sol ou entrent dans le sol lorsque des parties de plante meurent ou tombent au sol à la fin de la saison. Elles peuvent survivent sur les racines de l'hôte et constituer ainsi l'inoculum pour l'infection des semis lors de la saison suivante. Il est probable que les insectes disséminent aussi la bactérie. Ils permettent l'entrée d'organismes secondaires agents de pourritures molles. À mesure que le fruit mûrit, les tissus peuvent pourrir jusqu'aux graines et les contaminer avec la bactérie. Si les bactéries accèdent au système vasculaire, elles peuvent se répandre rapidement dans toute la plante.

Moyens de lutte **Pratiques culturales** — Seulement de la semence saine doit être utilisée. La semence provenant de cultures infectées doit être jetée. Une rotation bisannuelle avec des cultures autres que des cucurbitacées est recommandée. Les producteurs doivent éviter d'utiliser les champs dont le sol est humide et froid et les endroits mal ventilés. Les résidus de culture infectée doivent être enfouis rapidement après la récolte afin d'accélérer la décomposition des débris de plantes. L'irrigation par rigoles plutôt que par aspersion avec des gicleurs doit être pratiquée. Les producteurs doivent éviter de travailler dans les cultures de concombres lorsque le feuillage est mouillé.

Cultivars résistants — Des différences de sensibilité ont été notées entre les cultivars de concombres, de courges et de melons. Les concombres 'Seneca', 'Trailblazer' et 'Slice Nice' sont résistants à la tache angulaire. Les producteurs doivent consulter les catalogues de semences pour se tenir informés sur les cultivars résistants.

Lutte chimique — Des bactéricides à base de cuivre sont homologués pour le traitement de la tache angulaire au Canada, mais ils sont peu efficaces et ne servent qu'à disséminer la bactérie. Le traitement chimique des semences n'est pas vraiment plus efficace.

Références bibliographiques

- Bradbury, J.F. 1967. *Pseudomonas lachrymans*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 124. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
- Hopkins, D.L., et N.C. Schenck. 1972. Bacterial leaf spot of watermelon caused by *Pseudomonas lachrymans*. *Phytopathology* 62:542-545.
- Leben, C. 1986. Survival of *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* with cucumber roots. *Plant Soil* 91:139-142.
- Smith, M.A. 1946. Bacterial spot of honeydew melon. *Phytopathology* 36:943-949.
- Wiles, A.B., et J.C. Walker. 1951. The relation of *Pseudomonas lachrymans* to cucumber fruits and seeds. *Phytopathology* 41:1059-1064.

(Texte original de W.R. Jarvis)

MYCOSES**► Alternariose** *Fig. 9.12 et 9.13; 22.21 et 22.22*

- Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissler
Alternaria cucumerina (Ellis & Everh.) J.A. Elliott
Alternaria tenuissima (Kunze:Fr.) Wiltshire
Stemphylium botryosum Wall.
 (téléomorphe *Pleospora herbarum* (Pers.:Fr.) Rabenh.)
Ulocladium atrum G. Preuss
 (syn. *Stemphylium atrum* (G. Preuss) Sacc.)
Ulocladium consortiale (Thüm.) E. Simmons
Ulocladium cucurbitae (Letendre & Roum.) E. Simmons
 (syn. *Alternaria cucurbitae* Letendre & Roum.)

Les taches foliaires des cucurbitacées se ressemblent à première vue. Les agents pathogènes ont vraisemblablement été confondus dans les publications scientifiques. L'*Alternaria*, le *Stemphylium*, l'*Ulocladium* ont tous trois des spores foncées, plus ou moins muriformes, et sont changeants en culture. L'*Alternaria alternata* et l'*A. tenuissima* sont des parasites opportunistes et sont fréquents sur les tissus nécrotiques de nombreuses plantes. Une race spécialisée, l'*A. alternata* f. sp. *cucurbitae*, dont la pathogénicité semble limitée au concombre et au melon, a été décrite en Europe. L'*Alternaria cucumerina* attaque la pastèque, le cantaloup, le concombre et d'autres espèces de *Cucurbita* et est responsable de maladies à incidence économique.

Symptômes De petites mouchetures brun jaunâtre, souvent entourées d'un halo vert pâle, apparaissent sur la face supérieure des feuilles. Ces zones grandissent, se rencontrent et évoluent en zones concentriques (9.12 et 9.13; 22.21 et 22.22). Les feuilles gravement atteintes meurent. Des lésions zonées de plusieurs centimètres de diamètre peuvent aussi apparaître sur le fruit où elles sont plutôt déprimées et couvertes d'un feutrage foncé et vert olive constitué de spores.

Agents pathogènes L'*Alternaria cucumerina* est différent parce que ses conidies ont un long appendice apical. En général, cependant, les champignons à spores alternarioïdes sont facilement confondus. Chez l'*Alternaria*, les espèces à spores courtes sont souvent prises pour des espèces de *Stemphylium* et d'*Ulocladium*. Par exemple, l'*Ulocladium cucurbitae* produit des conidies alternarioïdes sur la plante, mais, en culture axénique fraîche, des conidies ulocladioides qui facilitent le diagnostic. L'identification dépend de l'étude de la conidiogénèse (pour plus de détails, voir Références bibliographiques).

Cycle évolutif La plupart des maladies causées par les *Alternaria* sont plus fréquentes lors de périodes où les jours sont chauds et secs et les nuits avec rosée. Le champignon

hiverné dans les résidus de plantes infectées et se propage par des spores anémophiles. La semence peut être contaminée par des fruits malades lors de l'extraction.

Moyens de lutte Pratiques culturales — De la semence saine doit être utilisée et traitée avec un fongicide comme précaution supplémentaire. Les fruits infectés, particulièrement les melons et les courges, ne doivent pas être expédiés parce qu'ils pourrissent rapidement en entrepôt. La rotation des cultures est le meilleur moyen de lutte. Les producteurs doivent enfouir immédiatement après la récolte les résidus de culture infectée et éviter d'irriguer par aspersion. Les plantes stressées par des conditions de croissance adverses sont plus sensibles à ce type de champignons opportunistes.

Cultivars résistants — À cause des nombreux champignons capables de causer des symptômes très semblables, il est impossible de suggérer des cultivars qui soient résistants à tous ces agents pathogènes.

Lutte chimique — Les maladies à taches foliaires sont rarement assez graves pour justifier la dépense de traitements fongicides.

Références bibliographiques

- Booth, C., et K.A. Pirozynski. 1967. *Pleospora herbarum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 150. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
- Butler, D., M.J. Griffin et J.T. Fletcher. 1979. Leaf spot on cucumber caused by *Ulocladium atrum*. *Plant Pathol.* 28:96-97.
- Ellis, M.B., et P. Holliday. 1970. *Alternaria cucumerina*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 244. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
- Simmons, E.G. 1982. *Alternaria* themes and variations (11-13). *Mycotaxon* 14:44-57.
- Vakalounakis, D.J. 1990. *Alternaria alternata* f. sp. *cucurbitae*, the cause of a new leaf spot disease of melon (*Cucumis melo*). *Ann. Appl. Biol.* 117:507-513.
- Zitter, T.A., et L.W. Hsu. 1990. A leaf spot of cucumber caused by *Ulocladium cucurbitae* in New York. *Plant Dis.* 74:824-827.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Anthracnose *Fig. 9.5 à 9.7*

- Colletotricum orbiculare* (Berk. & Mont.) Arx
 (syn. *Colletotricum lagenarium* (Pass.) Ellis & Halst.)
 (téléomorphe *Glomerella lagenaria* F. Stevens)

Chez les cucurbitacées, l'anthracnose est causée par un champignon séminicole et tellurique répandu; elle peut entraîner des pertes considérables, en particulier lors d'étés humides. Le champignon pathogène infecte le concombre, la pastèque, la courge, la citrouille et quelques autres cucurbitacées. La courge à moelle ne semble pas être atteinte.

Symptômes Toutes les parties de la plante sont attaquées, bien que les symptômes varient d'un hôte à l'autre. Sur les feuilles de concombre, des lésions sèches apparaissent d'abord sur une nervure. Elles deviennent quelque peu anguleuses et brun rougeâtre, parfois cernées d'une bordure translucide jaunâtre (9.5). Les tissus morts peuvent se détacher du centre de la lésion. Les jeunes feuilles couvertes de plusieurs lésions deviennent froissées et déformées (9.6). Les lésions sur les tiges et les pétioles sont allongées, légèrement déprimées, huileuses et jaunâtres. Leur surface devient sèche et crayeuse et la tige peut se briser facilement. Les fruits du concombre présentent des lésions qui sont plus ou moins circulaires, déprimées et

huileuses. De minuscules fructifications noires en forme de soucoupe (acervules) apparaissent le long des nervures. Les acervules sont nombreux et bien visibles sous une loupe de poche ou à l'oeil nu, surtout lorsque le centre des lésions plus âgées blanchit.

Les symptômes sur le melon et autres cucurbitacées ressemblent généralement à ceux que l'on observe sur le concombre. Le melon est plus sérieusement attaqué et montre des lésions plus profondes, plus grandes et plus déprimées. Un exsudat gommeux rougeâtre peut suinter des lésions. La gravité des lésions sur le pétiole peut entraîner la défoliation complète chez le cantaloup. Les lésions sur le fruit sont voyantes (9.7). Sur les feuilles de pastèque, les lésions sont noires plutôt que rouges ou brunes. Les fruits peuvent être infectés précocement, devenir sérieusement déformés et porter des lésions noires. Les taches sur les fruits plus avancés sont quelque peu en relief, plates et circulaires, et cet aspect de la maladie est appelé nuile rouge. Sous des conditions humides, des masses de spores roses apparaissent sur les acervules noirs du champignon pathogène.

Agent pathogène On retrouve les acervules du *Colletotrichum orbiculare* sur des stromas bruns à noirs à la surface de l'hôte. Les soies ne sont pas toujours présentes, mais lorsqu'elles le sont, elles ont de deux à trois cloisons, mesurent 90 à 120 µm, sont brunes, raides et effilées vers les pointes. Les conidies sont unicellulaires, hyalines, oblongues ou obovées-oblongues, légèrement pointues, de formes plus ou moins variées et mesurent 13 à 19 sur 4,6 µm. Les conidies sont solitaires sur les conidio-phores. Elles sont produites dans une masse visqueuse rose (cirrhe) entourée de soies jusqu'à ce qu'elles soient disséminées par les éclaboussures d'eau. Les sclérotés proviennent apparemment du développement ultérieure des tissus stromatiques. Les conidies germent et produisent un appressorium ovale à sphérique, brun et à parois épaisses. L'infection débute à partir de l'appressorium sur lequel on peut voir un pore germinatif rond.

Le champignon pathogène se cultive facilement sur gélose glucosée à la pomme de terre et sur d'autres milieux utilisés dans les techniques de routine. Les conidies peuvent apparaître sur toute la colonie plutôt que sur les acervules. Bien qu'il y ait des différences considérables entre les caractères culturels des souches, les colonies sont habituellement hyalines au départ, puis deviennent roses à noires. Certaines souches produisent des sclérotés noirs en culture. Sept races ont été décrites selon leur pathogénicité. La race 1 attaque modérément la courge Butternut et est virulente sur le concombre. La race 2 est modérément virulente sur la courge Butternut et très virulente sur la pastèque et le concombre. La race 3 induit des mouchetures sur les cultivars de pastèques Congo, Charleston Gray et Fairfax et est très virulente sur le concombre. La race 4 est incapable d'attaquer les cultivars de pastèques et de concombres alors que la race 5 est faiblement virulente sur le concombre et très virulente sur la pastèque. La race 6 est faiblement virulente sur le cantaloup et très virulente sur la pastèque, et la race 7 faiblement virulente sur le concombre Pixie, ce qui la distingue de la race 3.

Cycle évolutif En champ, la maladie apparaît généralement assez tard et initialement dans des foyers isolés et restreints. La dissémination dépend fortement des éclaboussures d'eau de pluie. La maladie se propage rapidement après de gros orages venteux, typiques de la fin des étés continentaux. La propagation est aussi rapide après l'irrigation par aspersion et la maladie se propage par l'eau de ruissellement le long des pentes. La température optimale au développement d'une épidémie est d'environ 24°C. Généralement, les symptômes se développent en cinq à six jours. L'agrandissement des lésions et la production de conidies sont plus fortes chez les feuilles âgées que chez les jeunes feuilles. Le rendement n'est pas affecté si la maladie

se développe 40 à 50 jours après la plantation. Les spores peuvent être disséminées par les ouvriers et les outils comme les pioches. Le champignon est séminicole. Il hiverne aussi au champ dans les déchets de culture et est responsable d'environ 90 % des infections primaires qui vont survenir l'année suivante. La semence devient contaminée lors de son extraction des fruits infectés.

Moyens de lutte Pratiques culturales — La rotation des cultures ainsi que l'utilisation de semences saines sont les principaux moyens de combattre l'antracnose. Les débris de culture infectée doivent être enfouis rapidement après la récolte. Les producteurs doivent éviter l'irrigation par aspersion et les travaux aux champs lorsque les cultures de cucurbitacées sont mouillées.

Cultivars résistants — Puisque plusieurs races spécialisées du champignon existent, il est essentiel de connaître les races qui sont présentes dans une région donnée avant de choisir les cultivars. Depuis de nombreuses années, on a incorporé la résistance à la race 2 dans les cultivars commerciaux de concombres.

Lutte chimique — Les pulvérisations de fongicides ne sont généralement pas très efficaces parce qu'elles n'arrivent pas à atteindre le champignon sur la face inférieure des feuilles et des fruits. Le traitement des semences avec des fongicides peut contribuer à diminuer les risques d'infection par la semence contaminée.

Références bibliographiques

- Goode, M.J. 1958. Physiological specialization in *Colletotrichum lagenarium*. *Phytopathology* 48:79-83.
- Jenkins, S.F., Jr., N.N. Winstead et C.L. McCombs. 1964. Pathogenic comparisons of three new and four previously described races of *Glomerella cingulata* var. *orbiculare*. *Plant Dis.* 48:619-622.
- Layton, D.V. 1937. The parasitism of *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. and Halst. *Iowa Agric. Exp. Stn. Bull.* 232:39-67.
- Thompson, D.C., et S.F. Jenkins. 1985. Effect of temperature, moisture, and cucumber cultivar resistance on lesion size increase and conidial production by *Colletotrichum lagenarium*. *Phytopathology* 75:828-832.
- Thompson, D.C., et S.F. Jenkins. 1985. Influence of cultivar resistance, initial disease, environment and fungicide concentration and timing on anthracnose development and yield loss in pickling cucumbers. *Phytopathology* 75:1422-1427.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Brûlure de la fleur, pourriture des fruits

Choanephora cucurbitarum (Berk. & Ravenel) Thaxt.

Ce champignon attaque principalement la courge, mais aussi d'autres plantes de la famille des cucurbitacées et d'autres familles comme les piments du Chili (*Capsicum* spp.) et *Amaranthus* sp. Il est peu répandu sur la courge et n'a pas été observé sur d'autres plantes-hôtes.

Symptômes Le champignon couvre les fleurs et les fruits de la courge. Il apparaît le jour qui suit l'ouverture des fleurs, et le jour suivant, surtout après une pluie, il a complété son développement. Les fleurs sénescences se couvrent de têtes conidifères blanches immatures qui deviennent rapidement brunes, puis noir violacé. L'abscission des fleurs mâles a lieu avant que le champignon n'atteigne le pédoncule. Les fleurs femelles persistent. Le champignon se propage au jeune fruit en produisant une pourriture molle et humide à croissance conidienne abondante sur des

conidiophores luxuriants qui ont un éclat métallique caractéristique.

Agent pathogène Le *Choanephora cucurbitarum* produit des conidiophores dressés et dépourvus de cloisons. L'apex s'élargit en une vésicule conidifère portant plusieurs ramifications sur lesquelles les conidies se forment. Les conidies sont brun pâle à brun rougeâtre, ovales à elliptiques, marquées de stries voyantes et mesurent 15 à 25 sur 7 à 11 µm. La base de chacune des conidies porte un appendice hyalin (le stérigmate brisé) et la vésicule garde une cicatrice au point d'attache. Des sporanges sont aussi produits, habituellement au centre de la boîte de Pétri. Au départ, ils apparaissent comme des renflements globulaires, pendants et blancs. Le sporange est séparé du sporangiophore par une columelle globulaire. À maturité, les sporanges sont noirs et mesurent entre 35 et 160 µm, certains pouvant être sensiblement plus petits. Les sporanges contiennent de nombreuses spores ovales à allongées, brun pâle à brun rougeâtre et mesurant 18 à 30 sur 10 à 15 µm. Les spores sont dépourvues de stries, mais possèdent deux à trois appendices terminaux hyalins; chacun consiste en 12 à 20 excroissances hyalines en forme de touffes de cheveux qui mesurent entre une à une fois et demie la longueur de la spore. Des chlamydospores globulaires à oblongues-elliptiques se forment en chaînes dans les cultures âgées. Chez la forme sexuée, des zygosporos se forment entre les extrémités de deux hyphes. Elles emmagasinent aussi des réserves pour leur survie. À maturité, les zygosporos sont brun foncé et mesurent 50 à 90 µm de diamètre.

Le champignon se cultive facilement sur des milieux usuels tels que des géloses glucosées à la pomme de terre, mais varie en fonction du milieu. En culture, il forme deux types de structures de fructification : des sporanges, qui se forment à des températures élevées (25 à 31°C), et des conidies, qui sont produites sur des milieux pauvres en sucres et riches en thiamine, sous un régime de lumière continue ou d'alternance de lumière vive et d'obscurité.

Cycle évolutif Le champignon produit des zygosporos à parois épaisses et des chlamydospores qui lui permettent de survivre, d'une saison à l'autre, dans les résidus de culture. Il est transmis par les abeilles, les chrysomèles du concombre, le vent, la pluie et les éclaboussures d'eau.

Moyens de lutte Pratiques culturales — La rotation des cultures est le principal moyen de lutte. Un espacement adéquat des plantes, qui permet une bonne circulation d'air dans la culture, est aussi important. Les producteurs doivent éviter l'irrigation par aspersion lorsque cela est possible. Les chrysomèles du concombre doivent être éliminés lorsqu'elles sont présentes (voir chrysomèles du concombre, dans le présent chapitre).

Références bibliographiques

- Barnett, H.L., et V.H. Lilly. 1950. Influence of nutritional and environmental factors upon the asexual reproduction of *Choanephora cucurbitarum* in culture. *Phytopathology* 40:80-89.
 Wolf, F.A. 1917. A squash disease caused by *Choanephora cucurbitarum*. *J. Agric. Res.* 8:319-328.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Cladosporiose (gale)

Fig. 9.15; 22.30

Cladosporium cucumerinum Ellis & Arth.

La cladosporiose est une maladie fongique dont les symptômes ressemblent à ceux de la tache angulaire. C'est une maladie répandue et parfois grave surtout en Ontario. On observe la cladosporiose sur le concombre de plein champ, les melons, la citrouille, la courge à moelle et la courge d'été. C'est une maladie d'importance économique, surtout chez les melons, la citrouille, la courge et la courge à moelle.

Symptômes Le champignon infecte toutes les parties de la feuille, les tiges et les fruits. Sur les feuilles, de nom-

breuses taches vitreuses apparaissent et virent au gris cendré à blanc, et les petites nervures affectées deviennent brunes et plus ou moins anguleuses. Les entre-noeuds sont courts, ce qui fait penser aux rosettes causées par la mosaïque du concombre. Des lésions allongées apparaissent sur les tiges et les pétioles. À des températures avoisinant 17°C, le dépérissement de l'apex peut survenir. Les tissus morts se fendillent et les feuilles sévèrement atteintes sont en lambeaux. Les symptômes sont plus évidents sur les fruits, à tous les stades du développement de la maladie. La sporulation est plus abondante sur les fruits que sur les feuilles. Les jeunes fruits sont particulièrement sensibles.

Sur les fruits du concombre, des taches huileuses apparaissent, s'agrandissent et se creusent rapidement pour former des cavités de formes irrégulières d'environ 1 cm de diamètre et de 2 à 5 mm de profondeur (9.15). Souvent un exsudat gommeux de couleur fauve apparaît et forme des perles brunes en séchant. Le champignon sporule sur les fruits et les feuilles et tapisse les cavités des lésions d'un feutrage vert olive. Sur les fruits plus avancés ou sur des cultivars plus résistants, se forme une couche ocre et liégeuse qui ressemble à une gale irrégulière; elle peut être légèrement surélevée par rapport aux tissus avoisinants (22.30).

Sur les fruits du melon, l'infection apparaît souvent à l'extrémité du pédoncule aussi bien que sur toute la surface du fruit. La chair peut se gâter jusqu'à une profondeur d'environ 5 mm chez le cantaloup. La pourriture est moins grave sur le melon Honeydew.

Agent pathogène Le *Cladosporium cucumerinum* est un *Cladosporium* typique qui ressemble à plusieurs espèces saprophytes. Il a des ramoconidies non cloisonnées à bicloisonnées, qui mesurent plus de 30 sur 3 à 5 µm. Des conidies non cloisonnées sont produites en de longues chaînes ramifiées. Les conidies sont lisses, cylindriques et arrondies aux extrémités, ou ellipsoïdes, fusiformes ou presque sphériques et brun olive pâle. Elles mesurent 4 à 25 sur 2 à 6 µm.

Sur gélose glucosée à la pomme de terre, les colonies sont gris olivâtre pâle et feutrées et produisent une abondante sporulation. Les hyphes sont parfois spiralés.

Cycle évolutif Des journées fraîches et sèches et de fréquentes nuits pluvieuses ou avec rosée favorisent la maladie. Elle se développe à partir du milieu de l'été, à la faveur de saisons froides et brumeuses accompagnées de fortes rosées. Le parasite survit dans les résidus végétaux. Les spores sèches peuvent être transportées par le vent sur des distances considérables, bien que l'inoculum local est probablement le plus dangereux lorsque des cultures de cucurbitacées se succèdent. Des périodes prolongées de grande humidité induisent la sporulation. Les spores sont libérées et dispersées dans des conditions sèches, mais l'infection se produit sur des plantes mouillées, entre 17 et 20°C. À 17°C, des plantes résistantes peuvent être infectées. Au-dessus de 21°C, le liège formé grâce à la réaction de défense de la plante-hôte empêche la pénétration du champignon. Chez les melons entreposés, la maladie progresse entre 2 et 8°C.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les champs sujets aux poches de brouillard doivent être évités, de même que l'irrigation par aspersion lors de saisons fraîches. Les producteurs doivent enlever ou enfouir rapide-

ment après la récolte les débris de récolte infectée. La rotation des cultures et l'utilisation de cultivars résistants sont les principaux moyens de lutte.

Cultivars résistants — La résistance est contrôlée par un gène dominant unique dont l'expression dépend de la température et de l'âge des tissus végétaux. À 17°C, seules des lésions locales restreintes apparaissent sur les lignées résistantes. Sur les tissus sensibles, de grandes lésions huileuses apparaissent et une mort rapide survient. Dans les catalogues de semences, on indique la tolérance à la cladosporiose plutôt que l'immunité.

Lutte chimique — Des fongicides sont disponibles pour la lutte contre la cladosporiose, mais aucun n'est complètement efficace. Leur efficacité est très faible lorsque les températures nocturnes tombent sous 14°C. Les dithiocarbamates peuvent être efficaces lorsqu'ils sont appliqués avant la formation des fruits. Le champignon ne serait pas séminicole, mais il est conseillé de traiter les semences avec un fongicide.

Références bibliographiques

- Ellis, M.B., et P. Holliday. 1972. *Cladosporium cucumerinum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 348. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
Walker, J.C. 1950. Environment and host resistance in relation to cucumber scab. *Phytopathology* 40:1094-1102.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Fusariose vasculaire

Fig. 9.9 et 9.10; 22.10 et 22.11

Fusarium oxysporum f. sp. *cucurbitacearum* Gerlagh & Blok
(syn. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* J.H. Owen)
(syn. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* W.C. Snyder & H.N. Hans.)

Le champignon peut être présent chez des porteurs sains, y compris des adventices, mais il n'attaque que les cucurbitacées. La fusariose vasculaire n'est pas une maladie très répandue.

Symptômes Cette maladie se présente soit sous forme d'un flétrissement graduel accompagné d'une jaunisse (9.9 et 22.11) progressive du feuillage, soit parfois sous forme d'un flétrissement soudain sans jaunisse préalable. Dans les deux cas, le flétrissement est plus grave au moment où la plante subit des stress thermiques ou hydriques (9.10). Parfois, de très jeunes plantes peuvent flétrir. Habituellement, les nervures de certaines feuilles jaunissent d'un côté seulement. Cette décoloration s'étend au limbe qui épaisit et devient cassant. Sur les tiges, on voit apparaître des stries longitudinales brunes (22.10) qui exsudent souvent une gomme. Aux stades ultimes de la maladie, le champignon produit un feutrage rosâtre de spores. Les tissus vasculaires des tiges infectées sont rouge orangé à bruns. Ce changement de couleur se produit parfois sur le même côté de la tige que les feuilles flétries. Le fruit ne se développe pas normalement et demeure flasque. La fonte des semis en prélevée et postlevée peut survenir quand la densité de l'inoculum est élevée et les températures du sol sont optimales.

Chez le melon, une légère odeur de violette provenant des plantes affectées est diagnostique de la maladie.

Agent pathogène Des rapports antérieurs sur la fusariose vasculaire attribuaient la maladie à différentes formes pathogènes du *Fusarium oxysporum*, selon la culture de cucurbitacée en cause; ainsi, on avait le *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* sur le cantaloup et le f. sp. *cucumerinum* sur le concombre, chacun divisé en races selon les groupes de cultivars attaqués. En 1988, toutes les formes ont été regroupées sous f. sp. *cucurbitacearum*.

On ne peut différencier les souches de façon certaine selon leur pathogénicité sur les cucurbitacées hôtes. Dans les tests sur les plantules, les souches ont montré qu'elles ne sont pas spécifiques et qu'elles attaquent souvent plusieurs genres. Les plantes adultes démontrent une spécificité plus grande à la souche correspondante, mais des exceptions notables existent. Par exemple, certaines souches provenant du concombre causent un flétrissement plus important sur les melons que sur le concombre. Généralement, mais pas toujours, la courge à moelle et le concombre sont résistants aux souches du melon.

Le *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucurbitacearum* ne peut être différencié morphologiquement de plusieurs autres formes du *F. oxysporum*. Les macroconidies sont falciformes-fuselées, tricloisonnées à pentacloisonnées, mesurent 27 à 60 sur 3 à 5 µm et possèdent un apex plus ou moins en forme de crochet et une base pédicellée. Les microconidies, portées sur de courts conidiophores simples ou peu ramifiés, sont ovales-ellipsoïdes, cylindriques, droites ou légèrement incurvées et mesurent 5 à 12 sur 2 à 3,5 µm. Les chlamydospores mesurent environ 10 µm de diamètre, sont abondantes dans les tissus morts, et généralement solitaires, intercalaires ou terminales. Le mycélium est blanc à pêche et parfois légèrement violacé. Il est clairsemé à abondant, floconneux et feutré dans les cultures plus âgées. En culture, l'optimum de croissance se situe entre 27 et 30°C. Le champignon s'isole facilement sur des milieux non sélectifs, mais des milieux sélectifs sont disponibles.

Cycle évolutif Les sols qui induisent régulièrement l'expression de symptômes graves sont dits «réceptifs», alors que ceux qui n'en induisent pas, même en présence de l'agent pathogène, sont dits «suppressifs». Pour induire la maladie, une population plus grande de chlamydospores est nécessaire dans des sols suppressifs que dans des sols réceptifs. La capacité d'un sol à favoriser le flétrissement peut être estimée en le contaminant artificiellement avec un inoculum de *Fusarium* et en y cultivant des plantes sensibles. La «capacité suppressive» est généralement un indice de sols riches en montmorillonite et en organismes antagonistes qui vivent dans ces sols alluviaux. Les chlamydospores dormantes du champignon survivent pendant des périodes extrêmement longues dans le sol. Elles ne peuvent être détruites que par la chaleur ou des fumigations chimiques.

Chez le cantaloup, la fusariose vasculaire est plus grave dans certains sols que d'autres. Les symptômes de flétrissement sont plus graves entre 18 et 22°C et rares à 30°C, même chez les plantes atteintes. Une luminosité faible et le raccourcissement des photopériodes augmentent l'intensité de la fusariose vasculaire. La maladie est plus grave dans des sols secs et lorsque l'humidité relative de l'air est de 50 à 65 %. Le flétrissement est moins grave à des taux d'humidité plus élevés. Le champignon pathogène est rarement séminicole.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Une fertilisation excessive en azote favorise cette maladie. La gravité peut décroître avec l'addition de calcium dans le sol, ou de potassium pour obtenir un rapport K:N élevé. Lors d'étés chauds, le réchauffement du sol à 40°C pendant environ 100 heures, sous une bâche de polyéthylène, est efficace, mais le terrain ne pourra être en production pendant au moins quatre à six semaines. Les sols destinés à la produc-

tion de cantaloups peuvent être évalués selon leur «capacité suppressive», tel que mentionné plus haut. Cela est essentiel parce que la rotation des cultures n'est pas très efficace.

Cultivars résistants — Il existe des cultivars de cantaloups résistants du type Delicious 51, par exemple Golden Gopher, Iroquois, Fairfax et Harvest Queen. Cependant, au moins trois pathovars de la forme melon du *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* existent, de sorte que la résistance dépend d'un cultivar qui a un ou plusieurs gènes de résistance dont deux, *Fom1* et *Fom2*, sont connus. Persian Small Type, Chaca No. 1, Doublon et Orlinabel possèdent le gène *Fom1*. Plusieurs cultivars asiatiques possèdent le gène *Fom2*. Certains cultivars, tels que Kogane, Nashi, Makuwa et Ogon 9, ont une résistance plus générale qui dépend de plusieurs gènes.

Lutte chimique — La fumigation est très dispendieuse et n'est réalisable que pour les cultures très précoces.

Références bibliographiques

- Brayford, D. 1992. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, No. 1118. Internat. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 3 pp.
- Gerlagh, M., et W.J. Blok. 1988. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucurbitacearum* n.f. embracing all *formae speciales* of *F. oxysporum* attacking cucurbitaceous crops. *Neth. J. Plant Pathol.* 94:17-31.
- Holliday, P. 1970. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 215. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 1 p.
- Jenkins, S.F., et T.C. Wehner. 1983. Occurrence of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* on greenhouse-grown *Cucumis sativa* seed stocks in North Carolina. *Plant Dis.* 67:1024-1025.
- Owen, J.H. 1956. Cucumber wilt, caused by *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum* n.f. *Phytopathology* 46:153-157.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Moisissure grise

9.11; 22.12 à 22.15

Botrytis cinerea Pers.:Fr.

(téléomorphe *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel)

(syn. *Sclerotinia fuckeliana* (de Bary) Fuckel)

La moisissure grise peut causer des dommages considérables aux cultures de cucurbitacées lorsque les conditions sont humides et fraîches. C'est une maladie importante partout au Canada lors d'étés frais (12 à 20°C) et humides. Un «foyer» de pourriture se forme souvent dans les produits entassés; dans ce foyer, le champignon passe rapidement d'un fruit à l'autre, faisant de la moisissure grise l'une des maladies d'importance économique les plus répandues chez les cucurbitacées cultivées.

Symptômes Sur les feuilles et les tiges de cucurbitacées, des tissus devenus gris pâle à ocre, une sporulation abondante gris brun et la présence de sclérotés sont des signes diagnostiques de la maladie. Une zone huileuse est le premier signe de l'infection; elle est habituellement accompagnée d'une portion de tissu mort. Le tissu se dessèche et devient gris pâle à beige. Dans des conditions humides, une masse gris brunâtre de conidiophores fongiques se forme (22.12) et des masses sèches de conidies sont projetées en un nuage lorsqu'on les touche. Des sclérotés dormants, résistants, noirs, durs, aplatis ou plus ou moins arrondis, qui mesurent entre 2 et 5 mm de diamètre, apparaissent dans les tissus charnus (22.15). Dans des conditions très humides, la sporulation est clairsemée, mais la croissance d'un mycélium cotonneux blanc cassé, qui peut être con-

fondu avec la pourriture blanche, est abondante (voir pourriture blanche, dans le présent chapitre).

Sur les fruits des cucurbitacées, l'infection a toujours lieu à l'extrémité apicale ou à partir de pétales morts et infectés qui adhèrent à la surface des fruits (9.11). Lorsque des fleurs sénescentes sont gravement affectées, les fruits peuvent avorter. La détérioration des fruits, accompagnée d'une pourriture humide entretenue par des champignons et des bactéries secondaires, peut être rapide.

Agent pathogène (voir Laitue, pourriture grise)

Cycle évolutif (voir Laitue, pourriture grise) Le *Botrytis cinerea* infecte habituellement des tissus endommagés par les sels, le gel, les insectes, des manipulations brutales, une mauvaise taille et une fertilisation inadéquate. Les infections sont très communes aux extrémités apicales des fruits ou sur les tiges, à l'endroit des cicatrices de déchirures résultant de manipulations brutales.

La moisissure grise peut devenir une grave maladie sur les fruits de cucurbitacées en post-récolte si elle n'est pas détectée lors de la récolte et que les fruits sont entreposés dans des conditions humides, surtout dans des endroits où l'eau se condense sur les fruits. La moisissure grise est plus grave dans les entrepôts d'emballage et les points de vente où il y a des sources d'éthylène telles que des tomates et des pommes qui mûrissent.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Il est rare que des cucurbitacées de plein champ, cultivées dans des sols bien drainés, ayant une teneur adéquate en calcium et sans excès d'azote, soient sérieusement affectées par la moisissure grise. Puisque le *B. cinerea* infecte une centaine d'hôtes, les amas de débris de presque n'importe quelle plante sont des sources potentielles d'inoculum. En conséquence, les producteurs doivent mettre en place des mesures prophylactiques. Au champ, dans les endroits abrités du vent et où le sol est humide et froid, les rangs doivent être orientés dans le sens des vents dominants et bénéficier d'un espacement adéquat des rangs et des plantes afin de permettre une ventilation optimale.

Cultivars résistants — La résistance génétique intrinsèque est difficile à obtenir, mais les cultivars à port plus étalé, dont les fleurs sont exposées aux conditions asséchantes et qui sont défoliées aussitôt qu'elles sont fécondées, ont tendance à être moins affectés.

Lutte chimique — Les fongicides doivent être utilisés avec précaution parce que les champignons développent rapidement des souches tolérantes. Les fongicides au benzimidazole et au dicarboximide ne suppriment que les compétiteurs naturels et rendent la moisissure grise plus grave encore.

Références bibliographiques

- Coley-Smith, J.R., K. Verhoeff et W.R. Jarvis, eds. 1980. *The Biology of Botrytis*. Academic Press, Londres. 318 pp.
- Ellis, M.B., et J.M. Walker. 1974. *Sclerotinia fuckeliana*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 431. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Oïdium

Fig. 9.14

L'oïdium n'est pas une maladie importante chez les cucurbitacées de champ, mais c'est une maladie d'importance

majeure chez le concombre de serre (voir Concombre de serre, oïdium).

► **Pourriture amère (moisissure rose)** 22.23

Trichothecium roseum (Pers.:Fr) Link
(téléomorphe *Hypomyces trichothecioides* Tubaki)

Le champignon est plus commun en serre (voir Concombre de serre, pourriture sèche) qu'en champ. Il attaque toutes les cultures de cucurbitacées lors d'étés frais et humides, mais il passe habituellement inaperçu comme agent pathogène parce qu'il est saprophyte sur la plupart des végétaux en décomposition.

Symptômes Sur les jeunes feuilles, les lésions demeurent petites et apparaissent d'abord sous forme de taches huileuses cernées d'une large bordure jaunâtre. Le centre se dessèche, devient brun ocre et peut tomber. Sur les feuilles plus âgées, les lésions sont grandes, irrégulières et elles s'unissent (22.23). Dans les cas graves, le fruit est aussi attaqué.

L'apparition de grandes taches irrégulières et ocre, qui prennent une teinte rosâtre à mesure que les spores se développent en conditions d'humidité continue, est un signe diagnostique de la maladie. Fréquemment le champignon est accompagné de l'*Alternaria* et les lésions peuvent être roses à cause des spores de *Trichothecium* ou noires à cause des spores des *Alternaria*. La formation des lésions à partir de substrats contaminés, tels que les excréments d'insectes ou des pétales tombés, est parfois visible.

Agent pathogène (voir Concombre de serre, moisissure rose)

Cycle évolutif (voir Concombre de serre, moisissure rose) La pourriture amère est essentiellement une maladie des environnements où l'humidité est élevée. Elle accompagne habituellement des infestations importantes d'insectes. Le champignon est un saprophyte très commun et on peut le retrouver sur toutes sortes de végétaux en décomposition tout au long de l'année.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les producteurs peuvent réduire l'humidité en augmentant l'espacement des plantes au champ et en assurant une bonne ventilation dans la serre. Les insectes ravageurs doivent être éliminés.

Références bibliographiques (voir Concombre de serre, pourriture sèche)
(Texte original de W.R. Jarvis)

► **Pourriture blanche** Fig. 9.16 à 9.18; 22.33 à 22.36
(sclérotiniose)

Sclerotinia minor Jagger
Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary
(syn. *Whetzelinia sclerotiorum* (Lib.) Korf & Dumont)

La pourriture sclérotique est causée surtout par le *Sclerotinia sclerotiorum*, mais on trouve parfois le *S. minor* sur les cultures de concombres. Le *S. sclerotiorum* est répandu dans tout le Canada, mais le *S. minor* est pratiquement confiné au sud-ouest de l'Ontario, surtout comme parasite de la laitue (voir Laitue, affaissement sclérotique).

Symptômes Cette maladie affecte la tige (9.16) et le fruit du concombre. L'infection commence là où se trou-

vent des tissus sénescents ou morts comme des cotylédons ou plus souvent des fleurs qui restent attachées aux fruits ou à d'autres parties de la plante après être tombées. Les tissus affectés deviennent translucides et les lésions en pleine expansion peuvent être envahies par le mycélium blanc cotonneux du parasite. Sur le fruit, l'infection survient principalement à l'extrémité apicale (9.17); les symptômes sont souvent confondus avec ceux de la moisissure grise. Cependant, en ce qui concerne la pourriture blanche, le mycélium est toujours d'un blanc pur (9.17 et 9.18), sans teinte de gris ou de brun. Éventuellement, les sclérotites caractéristiques se forment. Les sclérotites du *S. sclerotiorum* sont aplatis, arrondis, irréguliers, noirs et mesurent 3 à 10 mm (22.36); ceux du *S. minor* sont petits, mesurent 2 à 5 mm et s'unissent pour former des agrégats.

Agents pathogènes (voir Laitue, affaissement sclérotique)

Cycle évolutif (voir Laitue, affaissement sclérotique)

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les adventices doivent être éliminées et les amas de déchets enlevés et enterrés profondément. Les rangs doivent être orientés parallèlement au sens des vents dominants et offrir des espacements généreux sur le rang et entre les rangs de sorte que les plantes puissent sécher rapidement après une pluie. Les producteurs doivent éviter de pratiquer l'irrigation par aspersion, là où cette maladie est commune.

Cultivars résistants — Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées résistant, mais ceux qui ont un port plus étalé sont moins sensibles que ceux dont le feuillage est dense et sur lesquels l'eau est lente à s'évaporer.

Lutte chimique — Les fongicides du type dicarboximide et benzimidazole peuvent être utilisés, mais la tolérance aux fongicides se développe rapidement. L'efficacité des produits doit être suivie de près et on doit arrêter les pulvérisations au premier signe de tolérance.

Références bibliographiques

Mordue, J.E.M., et P. Holliday. 1976. *Sclerotinia sclerotiorum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 513. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► **Pourriture des fruits (pourriture humide)**

Pythium acanthicum Drechs.
Pythium anandrum Drechs.
Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp.
Pythium debaryanum auct. non R. Hesse
Pythium helicoides Drechs.
Pythium irregulare Buisman
Pythium mamillatum Meurs
Pythium periplocum Drechs.
Pythium ultimum Trow
Pythium spp.

Toutes les espèces de cucurbitacées sont sensibles à la pourriture des fruits causée par différentes espèces de *Pythium*. Cette maladie est particulièrement fréquente lors de saisons fraîches et pluvieuses.

Symptômes L'infection des fruits survient presque toujours chez les fruits mûrs et à partir de l'extrémité apicale, probablement par de minuscules crevasses laissées par la fer-

meture incomplète de la cicatrice lors de l'abscission de la fleur. Les pourritures sont vert foncé et translucides et se transforment rapidement en une pourriture déliquescence du fruit entier. Sous un couvert végétal humide, un mycélium cotonneux et abondant des champignons peut être très apparent. Les fruits deviennent tellement déliquescents que la maladie est souvent appelée pourriture aqueuse.

Agents pathogènes Une ou plusieurs espèces de *Pythium* peuvent être responsables. Leur identification implique le diagnostic d'un expert au laboratoire. (Pour en savoir plus sur les *Pythium*, voir Références bibliographiques; aussi Haricot, pourriture noire des racines, fonte des semis, pourriture des graines; Betterave, pourriture pythienne et rhizoctone brun; Carotte, maladie de la tache et dépérissement pythien des racines.)

Cycle évolutif Les espèces de *Pythium* produisent toutes des oospores qui vivent longtemps et qui permettent la survie du champignon pendant plusieurs années dans des conditions adverses. L'infection, cependant, provient de propagules présentes dans les éclaboussures d'eau de pluie ou d'irrigation. Les zoospores sont produites dans des sporanges et nagent dans les pellicules d'eau jusque dans les crevasses à la surface des fruits. Une fois à l'intérieur du fruit, le champignon envahit les tissus très rapidement en produisant encore des oospores même lorsque le fruit est complètement gâté.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les *Pythium* sont des habitants universels des sols, et des pourritures des fruits sont à prévoir chaque fois que les conditions de croissance sont déficientes. Les producteurs doivent s'assurer que le sol est bien drainé et que l'espacement entre les plantes est adéquat pour permettre une bonne aération. Dans les zones où le drainage naturel est médiocre, les rangs doivent être orientés parallèlement aux vents dominants. Dans les régions à risque, il faut éviter les fertilisations, qui favorisent un feuillage luxuriant, et l'irrigation par aspersion.

Références bibliographiques

- Drechsler, C. 1925. The cottony leak of cucumbers caused by *Pythium aphanidermatum*. *J. Agric. Res.* 30:1035-1042.
 Tompkins, C.M., P.A. Ark, C.M. Tucker et J.T. Middleton. 1939. Soft rot of pumpkin and watermelon fruits caused by *Pythium ultimum*. *J. Agric. Res.* 58:401-475.
 Van der Plaats-Niterink, A.J. 1981. Monograph of the genus *Pythium*. *Stud. Mycol.* 21. Centraalbureau v. Schimmelcultures, Baarn, Pays-Bas. 242 pp.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Pourriture des tiges et du collet Fig. 22.4 à 22.7

Pythium aphanidermatum (Edson) Fitzp.
Pythium irregulare Buisman
Pythium ultimum Trow
Pythium spp.

La pastèque, le melon Honeydew, le cantaloup, les courges et le concombre peuvent être affectés par la fonte des semis causée par les *Pythium*, notamment lors de semis prématurés faits directement dans des sols froids et humides. De plus, les racines des plantes plus âgées et qui portent des fruits peuvent aussi être attaquées.

Symptômes La fonte des semis de plantules nouvellement émergées de sols froids et humides se caractérise par

un ramollissement de la tige à la hauteur ou juste au-dessus de la ligne de terre (22.4–22.6) et l'affaissement des plantes. Dans des conditions humides, un mycélium cotonneux abondant et blanc d'une ou de plusieurs espèces de *Pythium* peut être bien visible.

Chez les plantes adultes affaissées, les racines présentent des lésions translucides, brun pâle, déprimées et mesurant 3 à 15 mm de diamètre. Les lésions peuvent s'unir et entraîner la pourriture de longues portions de racines. Les racines primaires et secondaires sont toutes affectées.

En Ontario, un flétrissement soudain (22.7) a été attribué au «grignotage» des racines par les *Pythium*. Les plantes touchées par cette maladie s'affaissent soudainement sans aucun dommage radicaire macroscopique visible. Cependant, les petites racelles nécrosées sont régulièrement colonisées par des *Pythium*; ceux-ci sont visibles seulement après leur isolement au laboratoire.

Agents pathogènes Les espèces de *Pythium* peuvent être identifiées avec certitude seulement après avoir été isolées en laboratoire. Toutes les espèces qui causent des maladies chez les cucurbitacées produisent des oospores et des sporanges caractéristiques sur des milieux gélosés ou sur des morceaux de colonies en suspension dans l'eau (voir Références bibliographiques et pourriture des fruits, dans le présent chapitre).

Cycle évolutif Les maladies à *Pythium* sont générales et peuvent être graves dans des sols froids et humides. Les *Pythium* produisent dans le sol des sporanges qui libèrent des zoospores nageantes. Elles s'enkystent à la surface de l'hôte, germent, et le champignon colonise l'hôte très rapidement. Les «grignoteurs de racines» semblent être confinés aux racelles bien qu'ils soient de la même espèce que ceux qui produisent les lésions plus grosses. Lorsque les tissus infectés pourrissent, ils se remplissent d'oospores résistantes à paroi épaisse et qui permettent au parasite de survivre pendant de longues périodes dans des conditions adverses, plusieurs années dans les sols secs par exemple.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Un drainage efficace du sol est essentiel pour lutter contre la fonte des semis et contre la pourriture des racines de plantes adultes. On recommande une rotation biennale faisant appel à des cultures excluant les cucurbitacées. Les sols mal drainés et naturellement froids ne doivent pas être ensemencés avant que la température du sol n'ait atteint au moins 15°C.

Lutte chimique — Le traitement des semences avec un fongicide peut contribuer à réduire la pourriture des graines.

Références bibliographiques

- Gottlieb, M., et K.D. Butler. 1939. A *Pythium* root rot of cucurbits. *Phytopathology* 29:642-628.
 McClure, T.T., et W.R. Robbins. 1942. Resistance of cucumber seedlings to damping-off as related to age, season of year, and level of nitrogen nutrition. *Bot. Gaz.* 103:684-697.
 Van der Plaats-Niterink, A.J. 1981. Monograph of the genus *Pythium*. *Stud. Mycol.* 21. Centraalbureau v. Schimmelcultures, Baarn, Pays-Bas. 242 pp.
 Younkin, S.G. 1938. *Pythium irregulare* and damping-off of watermelon. *Phytopathology* 28:596.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Pourriture du collet Fig. 9.8

Fusarium acuminatum Ellis & Everh.

Fusarium equiseti (Corda) Sacc.
Fusarium poae (Peck) Wollenweb.
Fusarium redolens Wollenweb.
 (syn. *Fusarium oxysporum* var. *redolens* (Wollenweb.) W.L. Gordon)
Fusarium solani (Mart.) Sacc.
Fusarium solani f. sp. *cucurbitae* W.C. Snyder & H.N. Hans.

Le *Fusarium solani* peut aussi attaquer le concombre de serre (voir Concombre de serre, pourriture des racines). Toutes les cucurbitacées au stade plantule sont sensibles au *Fusarium solani*. Une nouvelle race de *F. solani* a été isolée en 1987 aux Pays-Bas, d'abord sur la courgette puis sur neuf cultivars de six espèces de cucurbitacées. D'autres espèces de *Fusarium* peuvent aussi attaquer les cucurbitacées, mais sont moins communes que le *F. solani*. La race 1 du *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* attaque l'hypocotyle en provoquant une pourriture corticale de la tige; elle attaque aussi le fruit parvenu à maturité. Les pourritures du collet ne sont pas fréquentes.

Symptômes Une pourriture corticale peut apparaître à la base de la tige, sur les portions supérieures du système racinaire, à n'importe quel moment après l'émergence des plantules, et habituellement dans les sols froids et humides. Souvent les plantules dans les caissettes semblent souffrir d'une fonte des semis semblable à celle qui est causée par les *Pythium*. Les jeunes tissus ont un aspect huileux, mais les tissus plus âgés présentent peu de pourriture molle, sauf quand des organismes secondaires s'y établissent. La pourriture est fréquemment accompagnée de l'éclatement de la tige, conséquence possible de sa croissance inégale et de son épaississement. La zone affectée, qui est jaune à fauve pâle, encercle habituellement la tige et s'étend sur plusieurs centimètres vers le haut des tiges adultes. Ce changement de coloration progresse vers le centre de la tige. Le système racinaire peut pourrir à des degrés divers (9.8) et la formation de racines adventives peut être déclenchée.

Agents pathogènes On connaît deux races de *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* : une attaque les hypocotyles et cause la pourriture de la tige; l'autre n'attaque que le fruit.

Le *Fusarium solani* produit un mycélium blanc grisâtre plus ou moins clairsemé et floconneux en culture, qui donne souvent une pigmentation bleuâtre à bleu brunâtre à la gélose. Les microconidies, portées sur de longs phialides latéraux, sont abondantes, hyalines, cylindriques à cunéiformes et mesurent 9 à 16 sur 2 à 4 µm. Les macroconidies se forment sur les conidiophores ramifiés. Ils sont cylindriques à falciformes, légèrement plus larges près de l'apex, ont une cellule basale bien visible et mesurent 40 à 100 sur 5 à 7,5 µm. Les chlamydospores sont globulaires à ovales, lisses à rugueuses, intercalaires ou terminales et mesurent 10 à 11 sur 8 à 9 µm.

L'isolement, suivi de tests d'inoculation, est nécessaire pour confirmer l'identité du champignon, surtout lorsqu'on soupçonne la présence de la race 1 du *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*.

(Pour une description des autres espèces de *Fusarium*, voir Références bibliographiques.)

Cycle évolutif Les *Fusarium* sont des résidents du sol qui survivent pendant cinq années ou plus en l'absence d'hôtes. On a démontré que le *Fusarium solani* est séminicole chez la courgette aux Pays-Bas où il attaque les jeunes plantes plus rapidement que les plus âgées, et les plantes blessées plus sérieusement que les plantes intactes. Il existe des différences de sensibilité entre les cultivars. L'infection peut commencer directement à partir des débris dans le sol.

Généralement, ce champignon est un parasite facultatif des plantes blessées ou affaiblies par de mauvaises conditions de culture, les nématodes ou d'autres maladies. C'est un parasite du cortex plutôt que du xylème comme le *Fusarium oxysporum*. Il est disséminé par les éclaboussures de pluie et par l'eau d'irrigation. Les meurtrissures causées par l'abrasion par le sable deviennent souvent infectées au champ. Cette pourriture est plus grave dans les sols secs et à des températures de 26 à 28°C.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les producteurs doivent maintenir une croissance vigoureuse et uniforme des plantes et pratiquer des rotations d'au moins trois années, surtout si la race spécialisée du *Fusarium solani* est présente. Une hygrométrie adéquate du sol est bénéfique et l'irrigation goutte à goutte de préférence doit être pratiquée lors d'étés secs. Il faut éviter de planter des cucurbitacées dans les champs où la pourriture du collet a sévi.

Références bibliographiques

- Booth, C. 1971. *Fusarium poae*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 308. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
 Booth, C. 1978. *Fusarium equiseti*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 571. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
 Booth, C., et J.M. Waterston. 1964. *Fusarium redolens*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 27. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, Angleterre. 2 pp.
 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.
 Smac, D.A., et S.A. Leong. 1988. Disease development in *Cucurbita maxima* (squash) infected with *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*. *Can. J. Bot.* 67:3486-3489.

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

VIROSES ET MYCOPLASMOSES

► Mosaïque du concombre *Fig. 9.19; 22.38 et 22.39* Virus de la mosaïque du concombre

La mosaïque du concombre est une maladie répandue et parfois grave des cultures de cucurbitacées lorsque les populations de pucerons sont élevées et que des adventices infectées sont présentes (voir Concombre de serre, mosaïque du concombre).

Il existe plusieurs cultivars de concombres à marinades et pour le marché de produits frais qui sont modérément à très résistants à ce virus. Bien qu'ils ne soient pas immuns, ces cultivars résistent suffisamment bien à l'infection pour permettre la mise en marché des fruits.

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

► Mosaïque jaune *Fig. 9.20 à 9.22; 22.42 et 22.43* de la courgette

Virus de la mosaïque jaune de la courgette

Le virus de la mosaïque jaune de la courgette, que l'on nommait auparavant virus de la jaunisse nanisante du melon musqué, attaque le melon, la courge, la pastèque, le concombre de serre et de plein champ, ainsi que la courgette et certaines autres cucurbitacées. Au Canada, le virus

a été signalé pour la première fois chez la courge de jardin et le concombre de serre, en Colombie-Britannique en 1988.

Symptômes Sur la courgette, les symptômes sont une mosaïque jaune (9.20) nécrotique accentuée et une déformation foliaire (en vrille) (22.42). Les symptômes sur les fruits dépendent du stade de développement du fruit au moment de l'infection. Des infections précoces peuvent empêcher la nouaison; des infections plus tardives entraînent la formation de fruits gravement déformés (9.21 et 9.22; 22.43), petits et verts, qui montrent des protubérances luisantes et jaunes. Chez le cantaloup, la chair peut être marbrée et les graines petites et déformées.

Agent pathogène Le virus de la mosaïque jaune de la courgette est un Potyvirus constitué de particules filamenteuses flexueuses, composée chacune d'une capsid et d'un ARN monocaténaire qui mesure environ 750 nm de longueur. Il est transmis facilement par les pucerons, surtout le puceron vert du pêcher, à un nombre assez considérable de plantes-hôtes selon le mode non persistant.

Les plantes-hôtes qui servent au diagnostic comprennent le *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reynier et le *C. quinoa* Willd. (lésions locales chlorotiques; pas d'infection systémique); le *Cucumis melo* (lésions locales chlorotiques; décoloration systémique des nervures, jaunissement, déformations foliaires, rabougrissement et parfois nécrose), le *Cucurbita pepo* L. (lésions locales chlorotiques; liseré des nervures, mosaïque jaunissante et déformation des feuilles, souvent accompagnés de nécroses et de la mort de la plante entière) et le *Gomphrena globosa* L. (lésions locales bien définies; pas d'infection systémique).

Le virus est changeant et de nombreuses souches ont été signalées. Un isolat canadien provenant du concombre n'a pas réagi à l'antisérum du virus 2 de la mosaïque de la pastèque et a fortement réagi à l'antisérum du virus de la mosaïque jaune de la courgette.

Cycle évolutif La gravité des symptômes dépend du stade de développement de la plante au moment de l'infection. Des infections précoces entraînent de lourdes pertes pour la culture à cause de l'échec de la nouaison, alors que les infections plus tardives altèrent sérieusement la qualité du fruit. Bien que la maladie soit transmise par les pucerons, particulièrement le puceron vert du pêcher, la dissémination à partir d'une seule plante infectée peut être importante en l'absence de ces ravageurs. Cette propagation résulte de la transmission par la sève de plantes infectées à plantes saines lors des opérations culturales de routine. Le virus peut être transmis via la graine, mais seulement à de très faibles taux.

Moyens de lutte La lutte contre la mosaïque jaune de la courgette, dans les cultures de cucurbitacées, nécessite une action vigoureuse contre les pucerons vecteurs.

Pratiques culturales — Le virus peut être transmis par la sève sur les doigts et les outils durant les opérations culturales routinières en serre; en conséquence les plantes suspectes doivent être éliminées et enfouies. Le concombre sauvage et les repousses doivent être éliminés des champs et autour des serres.

Lutte chimique — Bien que les traitements insecticides contre les pucerons soient appropriés, il est difficile de les contrer (voir Autres insectes, dans le présent chapitre) et il n'existe pas d'autres moyens chimiques de lutte.

Références bibliographiques

Lisa, V., et H. Lecoq. 1984. Zucchini yellow mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No. 282. Commonw. Mycol. Inst./Assoc. Appl. Biol., Kew, Surrey, Angleterre. 4 pp.

Provvidenti, R., et D. Gonsalves. 1984. Occurrence of zucchini yellow mosaic virus in cucurbits from Connecticut, New York, Florida, and California. *Plant Dis.* 68:443-446.

Schrijnwerkers, C.C.F.M., N. Huijberts et L. Bos. 1991. Zucchini yellow mosaic virus; two outbreaks in the Netherlands and seed transmissibility. *Neth. J. Plant Pathol.* 97:187-191.

Stace-Smith, R. 1989. Occurrence of zucchini yellow mosaic virus in greenhouse cucumbers and squash in British Columbia. Page 134 dans B. Stenson (chm.), *Rep. Comm. Hortic. Res. Council*, Ottawa, Ontario. 193 pp.

Stobbs, L.W., L.W. Van Schagen et G.M. Shantz. 1990. First report of zucchini yellow mosaic virus in Ontario. *Plant Dis.* 74:394.

(Texte original de W.R. Jarvis)

► Autres viroses et mycoplasmoses

Fig. 9.23 et 9.24

Jaunisse de l'aster Mycoplasme de la jaunisse de l'aster
Mosaïque de la pastèque Virus de la mosaïque de la pastèque
Tache nécrotique du concombre Virus de la nécrose du concombre

La **jaunisse de l'aster** est une maladie de faible importance sur les cultures de cucurbitacées au Canada (voir Laitue, jaunisse de l'aster).

La **mosaïque de la pastèque** (9.23 et 9.24) est une maladie peu importante des cucurbitacées au Canada (voir Concombre de serre, mosaïque de la pastèque).

La **tache nécrotique du concombre** est une maladie sporadique chez les cucurbitacées en Ontario (voir Concombre de serre, nécrose du concombre).

(Texte original de W.R. Jarvis)

MALADIES NON PARASITAIRES

► Dommages causés par le froid

Fig. 9.25 à 9.27

Les concombres de plein champ requièrent des températures de 18 à 24°C pour une croissance optimale, ainsi qu'un minimum de 10°C et un maximum de 32°C. Pour la germination des graines, la température minimale est de 16°C et l'optimum se situe à 35°C. Les concombres cultivés sont très sensibles aux gels. Lorsque les plantes sont endommagées par le froid, les feuilles affectées flétrissent (9.25), noircissent et meurent. Les tiges et les fruits gelés sont déliquescents et mous au toucher.

Dans les plaines de l'Ouest, les concombres semés en plein champ sont particulièrement sujets à des dommages causés par le froid au printemps. Les cotylédons endommagés par le gel blanchissent et souvent dessèchent prématurément. Les plantes peuvent se remettre si les vraies feuilles ne sont pas endommagées (9.26). Cependant, si les vraies feuilles ont aussi été endommagées par le froid, alors la croissance est retardée et certaines plantes peuvent mourir. Les plantules endommagées par le gel sont habituellement plus sensibles à la fonte des semis en postémergence.

Dans certaines régions du Canada, surtout dans le sud de l'Ontario, les producteurs protègent les plantules précoces de concombre au moyen de tunnels bas en plastique qu'ils

enlèvent lorsque les premières feuilles sont trop grandes pour y être contenues. Une fois les plantes exposées, elles sont très sensibles à des températures inférieures à 13°C. Si elles gèlent, la croissance est considérablement retardée et les feuilles deviennent cassantes et sensibles aux dommages causés par le vent. Les fruits endommagés par le gel deviennent vert pâle à jaunes et marbrés (9.27). Si des conditions fraîches persistent pendant plus de deux jours, la surface du fruit devient grêlée et brune. Sa qualité diminue rapidement. Les fruits, y compris ceux des cultivars résistants, deviennent sensibles à la cladosporiose. Les tissus nécrotiques sont sensibles à la moisissure grise et à la pourriture blanche.

Moyens de lutte Pratiques culturales — Les tunnels de plastique ou les bâches en polyester protègent les semis de cucurbitacées des températures inférieures à 0°C.

Références bibliographiques

Whitaker, T.W., et G.N. Davis. 1962. *Cucurbits*. Leonard Hill, Londres. 249 pp.

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

NÉMATODES

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

Fig. 22.57

Meloidogyne hapla Chitwood

Les cucurbitacées sont très sensibles aux dommages causés par ce nématode.

Symptômes Les plantes sont chlorotiques et chétives et subissent une sénescence précoce. Le nombre et la taille des fruits sont réduits. La ramification prolifique des racelles et la production de petites galles sphériques sur les racines sont caractéristiques. Pour la description complète et les stratégies de lutte, voir Carotte, nématode cécidogène du nord; voir aussi le chapitre 3, Lutte contre les nématodes.

► Nématode des lésions racinaires

Fig. 16T4

Pratylenchus penetrans (Cobb) Filip. & Stek.

Symptômes Les symptômes tels que le flétrissement et le rabougrissement apparaissent sous forme d'îlots lors de fortes infestations; les feuilles jaunissent. Les racines secondaires sont nécrosées et couvertes de zones sèches. Pour la description complète, voir Pomme de terre, nématode des lésions racinaires; voir aussi le chapitre 3, Lutte contre les nématodes.

INSECTES

► Chrysomèles du concombre

Fig. 9.28

Chrysomèle maculée du concombre *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber

Chrysomèle rayée du concombre *Acalymma vittatum* (Fabricius)

Au Canada, la chrysomèle maculée du concombre se retrouve des Montagnes Rocheuses jusqu'en Ontario et au Québec. La chrysomèle rayée du concombre se retrouve

dans le centre et l'est du Canada. À l'intérieur de leurs aires de distribution respectives, les deux chrysomèles se retrouvent dans toutes les régions où l'on cultive le concombre. Les pertes de rendement qu'entraînent ces chrysomèles en Ontario sont estimées à 15 % lorsqu'on n'applique pas de mesures phytosanitaires.

Les adultes de la chrysomèle rayée du concombre ont une préférence marquée pour les cucurbitacées de plein champ telles que le concombre, la citrouille, la courge, le melon brodé et la pastèque et se nourrissent aussi sur le haricot, le maïs, le pois et les inflorescences d'autres plantes. La chrysomèle maculée du concombre est polyphage et les adultes de cette espèce se nourrissent voracement sur toutes les cucurbitacées de plein champ.

Dommages Les cucurbitacées de plein champ sont particulièrement sensibles aux dommages causés par les chrysomèles du concombre lorsqu'elles sont jeunes. Peu après l'émergence des plantules, les chrysomèles adultes grignotent de petits trous dans les feuilles et les cotylédons, ce qui donne aux parties affectées une apparence criblée. Bien que plusieurs petits trous puissent s'unir pour en former de plus grands, les tissus avoisinants demeurent relativement sains. À ce stade, les adultes qui se nourrissent au ras du sol entraînent souvent le bris des tiges et la mort de la plante. Plus tard, les chrysomèles adultes s'attaquent aux fleurs, affectent les rendements et dévorent les feuilles en ne laissant que les nervures. Les larves de ces deux chrysomèles du concombre creusent des galeries à la base des tiges, ce qui entraîne le flétrissement de la plante. Les dommages causés aux feuilles, aux tiges ou aux racines par les adultes et les larves sont généralement peu importants sur les plantes bien établies et plus âgées.

Les chrysomèles du concombre transmettent le flétrissement bactérien et le virus de la mosaïque du concombre, maladies pouvant entraîner des pertes bien plus considérables que celles qui résultent des dommages d'alimentation de l'une ou l'autre des espèces de chrysomèles.

Identification Les chrysomèles du concombre appartiennent à la famille des Chrysomélidae. Les adultes de la chrysomèle rayée du concombre (9.28) mesurent 5 à 6 mm de longueur, ont la tête noire, le thorax jaune, et leurs ailes antérieures (élytres) jaunes sont ornées de trois rayures noires longitudinales. Les adultes de la chrysomèle maculée du concombre (9.28) mesurent environ 6 à 7 mm de longueur, sont jaune verdâtre et ornées de 12 taches foncées sur les élytres.

Les larves des deux espèces de chrysomèles du concombre ne peuvent être distinguées l'une de l'autre, car elles sont toutes deux élançées, apodes, blanches, munies d'une tête brun rougeâtre et mesurent moins de 1 cm de longueur. Les larves des chrysomèles du concombre peuvent être différenciées de celles du perceur de la courge puisque ces dernières mesurent plus de 1 cm de longueur et possèdent des pattes thoraciques et abdominales.

On peut confondre les adultes de la chrysomèle rayée du concombre et ceux de la chrysomèle des racines du maïs de l'ouest (voir Maïs) qui eux aussi sont attirés par les fleurs jaunes des cucurbitacées plus tard en juillet. On distingue les adultes des deux chrysomèles par les rayures des élytres qui sont droites chez la chrysomèle rayée du concombre. De plus, les segments terminaux des pattes de la chrysomèle rayée du concombre sont noirs, ce qui lui donne l'air de porter des chaussettes noires. Au contraire, la chrysomèle des racines du maïs de l'ouest a les pattes entièrement noires et les bandes sur les élytres sont ondulées.

Biologie Les chrysomèles du concombre hibernent à l'état adulte dans l'herbe dense, sous les feuilles et autres résidus végétaux. Au printemps, lorsque les températures

sont égales ou supérieures à 10°C, les chrysomèles abandonnent leurs quartiers d'hiver et se nourrissent du pollen, des pétales et des feuilles de diverses plantes. Du début jusqu'à la mi-juin, alors que les semis de concombre, de courgette et d'autres cucurbitacées émergent ou sont repiquées en champ, les chrysomèles commencent à se nourrir sur les feuilles et les tiges et s'accouplent pendant qu'elles se nourrissent. Elles pondent leurs oeufs dans le sol à proximité des plantes-hôtes. Les larves émergent après 10 jours environ, se nourrissent sur les racines pendant environ un mois et se métamorphosent en nymphes dans le sol. Les adultes émergent moins de deux semaines plus tard et se nourrissent de la pelure des fruits des cucurbitacées jusqu'à ce que le gel les force à chercher un abri. Il n'y a qu'une génération par année.

Moyens de lutte L'impact important de ces espèces tient au fait que les adultes des chrysomèles du concombre transmettent, en se nourrissant, le flétrissement bactérien et des viroses. Parce qu'il est impossible de déterminer si les chrysomèles du concombre adultes en champ sont porteuses des agents du flétrissement bactérien ou de viroses, la lutte contre les populations primaires de chrysomèles adultes est extrêmement importante afin d'assurer le succès de la culture.

Dépistage — Les producteurs doivent commencer le dépistage de leurs champs tôt au printemps. Il est préférable d'effectuer une reconnaissance tôt le matin ou en début de soirée et il faut examiner le feuillage et la zone du collet. Lorsque le temps est venteux, les chrysomèles peuvent se cacher dans des endroits difficiles d'accès; dans des conditions normales, elles essaient souvent de se dissimuler en se déplaçant autour de la plante. À cinq endroits différents dans le champ, il faut examiner 20 plantes consécutives. Le recours aux méthodes de lutte est justifié lorsqu'on trouve deux chrysomèles ou plus à trois des cinq endroits échantillonnés.

Lutte chimique — En présence de grandes populations de chrysomèles, les traitements insecticides doivent débiter à l'émergence des plantes et être répétés, au besoin, 10 jours plus tard. Un dépistage continu est essentiel.

(Texte original de R.E. Pitblado et R.N. Lucy)

► **Autres insectes** *Fig. 9.29 à 9.31; voir dans le texte*

- Cicadelle de la pomme de terre *Empoasca fabae* (Harris)
- Mouche des légumineuses *Delia platura* (Meigen)
- Perce-oreille européen *Forficula auricularia* L.
- Perceur de la courge *Melittia cucurbitae* (Harris)
- Puceron du melon (puceron du coton) *Aphis gossypii* Glover
- Punaise de la courge *Anasa tristis* (DeGeer)
- Punaise terne *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois)
- Vers fil-de-fer
- Vers gris

Un certain nombre d'insectes polyphages, comme ceux mentionnés plus haut, sont des ravageurs secondaires des cucurbitacées de plein champ dans différentes régions du Canada. Les recommandations générales de lutte incluent l'utilisation de cultures pièges et de pratiques culturales telles que l'incorporation des déchets de culture lors du travail du sol, immédiatement après la récolte. Lorsqu'on a recours aux insecticides chimiques pour le traitement des

semences ou les pulvérisations foliaires, il faut appliquer les traitements au moment opportun.

Cicadelle de la pomme de terre (voir Pomme de terre) La cicadelle de la pomme de terre (16.104) est un ravageur occasionnel peu important des cucurbitacées de plein champ. Elle se nourrit sur la face inférieure des feuilles de cucurbitacées et cause le jaunissement des bords de la feuille (brûlure de la cicadelle) (16.103). Ce type de dommage est plus évident par temps sec. Les insecticides foliaires sont très efficaces contre les cicadelles, mais il faut traiter avant que le jaunissement ait pris de l'ampleur.

Mouche des légumineuses (voir Haricot) La mouche des légumineuses attaque le concombre et d'autres cucurbitacées de plein champ au début du printemps (9.29 et 9.30). Le traitement des semences constitue un bon moyen de lutte.

Perce-oreille européen (voir Crucifères; 8.95 à 8.98; 3T3)

Perceur de la courge Le perceur de la courge est un papillon nocturne (Sésiiidae) (9.31). Il se retrouve dans le sud-ouest de l'Ontario principalement sur les cucurbitacées de plein champ telles que les calebasses, la citrouille, la courge, la courge à moelle, et la gourde. La chenille est blanche et charnue et possède trois paires de pattes thoraciques et cinq paires de pattes abdominales. À maturité, elle mesure plus de 1 cm de longueur, ce qui la distingue des larves des chrysomèles du concombre qui mesurent moins de 1 cm de longueur. Les tiges envahies par les perceurs de la courge finissent par être remplies d'excréments visqueux et humides et les plantes flétrissent de façon permanente. On peut trouver des chenilles dans les tiges et dans la chair des jeunes fruits. Le dépistage des adultes peut se faire à l'aide de pièges jaunes à eau (voir McLeod et Gualtieri, chapitre 3, Lutte contre les maladies et ravageurs des légumes de potagers). La lutte s'effectue par le bassinage à la base des plantes à l'aide d'insecticides à la fin de juin, avant que les larves n'aient pénétré dans les tiges. Le traitement doit être répété.

Puceron du melon (voir Concombre de serre) Le puceron du melon est un ravageur des cucurbitacées de plein champ et d'autres cultures. Il hiberne sous forme d'oeuf, sur des mauvaises herbes dans certaines parties du Canada, mais des invasions de femelles ailées proviennent régulièrement des États-Unis; des formes ailées (22.65) ont aussi pour origine des populations qui se développent localement pendant la saison de croissance. Le puceron du melon affecte les jeunes feuilles, les pousses, les fleurs et les jeunes fruits; cependant, il est surtout un vecteur potentiel de virus chez les cucurbitacées de plein champ. En général, les pucerons des cucurbitacées de plein champ sont difficiles à éliminer à l'aide d'insecticides; les producteurs favoriseront les agents naturels de lutte biologique tels que le chrysope (voir chapitre 3, Insectes, acariens et agents pathogènes utiles).

Punaise de la courge La punaise de la courge (Coreidae) se retrouve dans le sud de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec. Elle infeste principalement la

courge et la citrouille, bien qu'elle attaque aussi d'autres cucurbitacées. Les larves et les adultes sucent la sève des feuilles et des tiges et causent ainsi l'apparition de zones pâles, qui plus tard brunissent et meurent. Les larves et les adultes se nourrissent parfois sur le fruit, surtout à l'automne après que les feuilles ont été tuées par le gel. La punaise de la courge hiverne à l'état adulte dans des endroits abrités, sous l'herbe et les déchets végétaux, le long des clôtures et dans les bâtiments. En juin, les adultes volent vers les champs et pondent de grosses masses d'oeufs jaunes sur le feuillage des plantes sensibles. Les oeufs brunissent à mesure qu'ils approchent de l'éclosion. Les larves apparaissent après 7 à 17 jours. Elles sont d'abord pâles, mais deviennent rapidement grises. Elles se nourrissent pendant tout l'été et deviennent adultes ou périssent avant l'hiver. Il n'y a qu'une génération par année. On protège les cultures dans les petits champs et les jardins potagers en éliminant les aires potentielles d'hivernage. Puisque les adultes tendent à se regrouper sous des abris la nuit, on peut placer des pièges en bardeaux ou en planches près des plants de courge et de citrouille en juin, et faire des inspections matinales et la cueillette à la main des adultes afin de réduire les populations. Dans les exploitations commerciales ou à grande échelle, il faut procéder à des pulvérisations d'insecticides au moment opportun afin d'éliminer les larves lorsqu'elles sont jeunes.

Punaise terne (voir Céleri) (7.34, 7.36 et 7.37) La punaise terne (voir Céleri) se nourrit sur les fleurs, les feuilles et les tiges des cucurbitacées de plein champ telles que le concombre et la courge. Les punaises diminuent la nouaison des plantes sur lesquelles elles se nourrissent, bien que la punaise elle-même soit rarement visible. Les producteurs tendent à ignorer les punaises plutôt que de lutter contre elles.

Vers gris (voir Tomate, 6.45 à 6.47; 18.65 à 18.69) et **Vers fil-de-fer** (voir Maïs, 12.53 et 12.54). Les vers gris et les vers fil-de-fer sont des ravageurs secondaires des cucurbitacées de plein champ et il est rarement nécessaire de prendre des mesures contre ces insectes. Il peut être nécessaire de replanter la culture et on recommande le traitement des semences, surtout contre les vers fil-de-fer.

(Texte original de R.E. Pitblado, R.N. Lucy et J.A. Garland)

AUTRES RÉFÉRENCES

- Bernhardt, E., J. Dodson et J. Watterson. 1988. *Cucurbit Diseases: A Practical Guide for Seedsmen, Growers and Agricultural Advisors*. Petoseed Co. Inc., Saticoy, Californie. 48 pp.
- Blancard, D., H. Lecoq et M. Pitrat. 1991. *Maladies des Cucurbitacées : Observer, Identifier, Lutter*. INRA/PHM-Revue horticole, Paris, France. 301 pp.
- Jarvis, W.R. 1992. *Maladies du concombre*. Agric. Can. Inf. Serv. Publ. 1684/F. 53 pp.
- Sutton, A., ed. 1991. *Cucurbits*. Ciba-Geigy, Basel, Suisse. 63 pp.