

ARTICLES ORIGINAUX
ORIGINAL ARTICLES

OORSPRONKELIJKE ARTIKELS
ARTICULOS ORIGINALES

Maladies fongiques des cucurbitacées dans le Sahel tunisien : inventaire, importance et conséquences agronomiques

M.S. Romdhani*, M. Moens**, J.D. Bayart* et B. Ben Aïcha**

Résumé

La mycoflore des cucurbitacées cultivées dans la région du Sahel tunisien est inventoriée et les composants sont classés par ordre d'importance. Ceci est réalisé en pépinière et en culture sous tunnels plastiques. Les interventions nécessaires pour combattre les principaux parasites sont évoquées.

Summary

An inventory of the mycoflora of the cultivated cucurbits in the Tunisian Sahel region is drawn up and the fungi are classified with regard to their importance. This is done in the nursery as well as in the crop grown under plastic houses. Control measures against the principal diseases are discussed.

Introduction

Ces dernières années, les cultures maraîchères sous abris plastiques ont connu un développement important dans la zone côtière tunisienne. L'intensification de ces cultures, qui se pratiquent de décembre à juin, a fait apparaître des problèmes phytosanitaires aigus. Les cucurbitacées, toujours intéressantes dans des assolements dominés par des solanées, n'échappent pas à cette situation.

Afin de mieux connaître les problèmes phytopathologiques, un inventaire des maladies fongiques rencontrées sur cucurbitacées (pastèque, melon et concombre) a été établi dans la région de Sousse. Cette étude effectuée en pépinière a été complétée par des observations sur les cultures, après la mise en place définitive des plants sous tunnels plastiques.

Matériels et méthodes

Trois espèces de cucurbitacées, ayant une importance économique prépondérante, ont retenu notre attention: la pastèque (*Citrullus vulgaris*) cvs. Charleston Gray, Sugar Baby et Graybell, le melon (*Cucumis melo*) cvs. Orlinabel Vedrantaïs, 6802, Ido, Overgen et Fagous et le concombre (*Cucumis sativus*) cvs. Vercor et Mamba.

Les semis et culture des plantes en pépinière ont été effectués en "Fertil pot" de 8 cm de diamètre; les plantules étant placées sur couche sous chassiss vitrés, à partir de la mi-décembre. La mise en place définitive des plantes sous tunnels plastiques a été faite au stade six feuilles (mi-février). La pastèque a été conduite à plat, les deux autres espèces étant palissées.

Les techniques culturales habituelles ont été appliquées en pépinière comme en serre. Le substrat utilisé pour le semis, principalement composé de sable, de terreau de feuilles et de marc de raisin a été préalablement désinfecté au dazomet (350 g/m³). En pépinière, l'aération et les arrosages ont été appliqués en fonction des besoins de la culture. La mise en place sous tunnel plastique s'est faite sur sol nu non désinfecté. L'irrigation est réalisée à la raie.

Les semences utilisées étaient prétraitées au thirame. Les traitements en pépinière se sont limités à des applications hebdomadaires de thirame (175 g/hl); en culture proprement dite, ils ont été principalement dirigés contre le mildiou manèbe (200 g/hl), dichlofluanide (150 g/hl) et l'oïdium : benomyl (30 g/hl) thiophanate-méthyl (35g/hl) et chinométhionate (7,5g/hl). Les traitements anti-mildiou ont été réalisés à raison d'un traitement tous les quinze jours; ceux contre l'oïdium n'ont été effectués qu'à partir du mois de mars à raison d'un traitement tous les dix jours. Nous avons jugé nécessaire d'entreprendre ces traitements fongicides pour protéger les cultures; ainsi l'inventaire a été pratiquement réalisable.

Pour chacune des trois espèces suivies en pépinière, 10 m² (soit 1 440 plantes) ont fait l'objet d'observations visuelles et d'analyses au laboratoire. Les observations sur les cultures en place ont porté, pour chacune des espèces, sur le même nombre de plants répartis au hasard dans le tunnel.

Pour écarter toute ambiguïté lors des examens visuels, des analyses sont réalisées ultérieurement au laboratoire, sur 60 plants, pour s'assurer de la présence des champignons suspectés. Ceux-ci sont recherchés au

* Ecole supérieure d'Horticulture de Chott Mariem 4042, Sousse, Tunisie

** Station d'Appui Nebhana, B.P. 57, 5000 Monastir, Tunisie

niveau des racines, du collet, des feuilles et des tiges des plantes échantillonnées. Des fragments d'environ 1 cm de longueur sont prélevés, désinfectés superficiellement à l'alcool absolu, flambés puis mis à la surface d'un milieu PDA additionné d'antibiotique (penicilline, 50 ppm). Les phycomycètes (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp.) ont été recherchés à partir de fragments de racines, lavés et mis dans un extrait de sol (6) additionné de 250 ppm de bénomyl. Les champignons sont caractérisés par le thalle qui émerge et envahit les fragments végétaux, ainsi que par l'observation au microscope de leurs fructifications.

Résultats

1 Observations effectuées au stade pépinière (Tableau 1).

Parmi les diverses espèces fongiques identifiées sur les plantes, *Pythium* sp. était le parasite le plus fréquent (15-45 %), causant les dégâts les plus graves chez les trois espèces examinées. Bien que moins importants que le parasite précédent, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani* et *Fusarium roseum* étaient retrouvés sur un nombre considérable de plants (2-27 %). Dans les conditions particulières de notre étude, les racines d'un nombre non négligeable de plants (1-3 %) étaient porteuses de *Fusarium oxysporum*, *Verticillium dahliae* et *Verticillium lateritium*. Les formes spécialisées de *Fusarium oxysporum* n'ont pas été déterminées. *Phytophthora* sp. et *Sclerotinia sclerotiorum* n'étaient que faiblement présents (moins de 1 %).

Tous les plants étaient exempts de *Rhizoctonia solani*, parasite du sol, d'*Alternaria* sp., de *Cladosporium cucumerinum*, de *Colletotrichum lagenarium*, d'*Oidium* sp., de *Mycosphaerella* sp. et de *Pseudoperonospora cubensis*, tous champignons pathogènes des parties aériennes des cucurbitacées.

2. Observations effectuées après plantation (Tableau 1).

Contrairement à ce qui avait été observé au stade pépinière, les champignons s'attaquant aux tiges, aux feuilles et aux fruits, devenaient les plus importants. Ainsi *Oidium* sp. et *Pseudoperonospora cubensis* étaient très répandus sur le melon (16 et 19 % respectivement) et le concombre (respectivement 13 et 8 %), mais absents sur la pastèque. *Cladosporium cucumerinum*, *Botrytis cinerea* et sa forme parfaite *Botryotinia fuckeliana* étaient importants sur melon (respectivement 11 et 2 %) et sur concombre (respectivement 8 et 6 %), tandis que *Colletotrichum lagenarium* n'a été trouvé que sur le melon (5%).

Parmi les champignons isolés au niveau du collet et des racines, les espèces du genre *Fusarium* (*F. roseum* et *F. solani*) gardaient leur importance. Le nombre de plantes atteintes de *Pythium* sp. était peu important (moins de 1 %). Par contre, *Rhizoctonia solani* ne s'était manifesté que sur la pastèque (4%). *Phytophthora* sp. n'était plus retrouvé. *Mycosphaerella citrullina* était observé sur la tige de quelques plants de melon; la pastèque et le concombre en étaient exempts. Un bon nombre de fruits de melon était porteurs de sclérotés formés par *Sclerotinia sclerotiorum* (3%).

TABLEAU 1
Inventaire et importance relative des maladies fongiques
des cucurbitacées dans une pépinière
et sous tunnels plastiques à Chott Mariem (1983)

ESPECES FONGIQUES	IMPORTANCE RELATIVE					
	EN PEPINIERE			APRES PLANTATION		
	pastèque	melon	concombre	pastèque	melon	concombre
<i>Alternaria</i> sp.	0	0	0	++	++	+
<i>Botrytis cinerea</i>	+++	+++	++	++	+++ ^(°)	+++ ^(°)
<i>Cladosporium cucumerinum</i>	0	0	0	0	+++	++
<i>Colletotrichum lagenarium</i>	0	0	0	0	+++	0
<i>Fusarium oxysporum</i>	++	++	++	+++	+++	+++
<i>Fusarium roseum</i>	+++	++	++	0	++	+++
<i>Fusarium solani</i>	++	+++	++	+++	+++	+++
<i>Mycosphaerella citrullina</i>	0	0	0	0	++	0
<i>Oidium</i> sp.	0	0	0	0	++++	++++
<i>Pythium</i> sp.	++++	++++	+++	+	0	+
<i>Phytophthora</i> sp.	+	+	+	0	0	0
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	0	0	0	0	++++	+++
<i>Rhizoctonia solani</i>	0	0	0	++	0	0
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	+	+	+	0	++	0
<i>Trichothecium roseum</i>	0	0	0	0	++	0
<i>Verticillium dahliae</i>	+	+	+	+++	+++	+++
<i>Verticillium lateritium</i>	++	++	+	0	0	0

(°) Présence des deux formes (parfaite et imparfaite)

0 Espèce absente.
+ Espèce peu répandue.
++ Espèce assez répandue.
+++ Espèce répandue.
++++ Espèce très répandue

Fusarium oxysporum et *Verticillium dahliae* étaient répandus sur les racines d'un nombre important de représentants des trois espèces (8-16%) sans nuire aux plantes.

Discussion

Les superficies consacrées à la culture des cucurbitacées s'étant développées ces dernières années, des problèmes phytosanitaires aigus commencent à se poser en pépinière comme sous tunnel.

Les observations relatées ci-dessus, sur la mycoflore des cucurbitacées au stade pépinière et au cours de végétation sous tunnel, sont faites dans un lieu unique. Bien qu'elles ne se prêtent pas à la généralisation, elles reflètent assez bien la situation qui prévaut dans la plupart des cas.

Au stade pépinière, les parasites les plus redoutables sont les agents de fontes de semis et de pourritures des tiges. *Pythium* sp. trouve surtout à ce moment de l'année son optimum thermique et est annuellement à l'origine d'une mortalité importante de plants. Cette perte n'a pas uniquement lieu au stade pépinière, mais également après la plantation sous tunnels nantais par un temps froid au mois de janvier. La raison de la présence trop fréquentes de plants atteints de *Pythium* sp. doit être recherchée dans une mauvaise désinfection des semences ou de terreau, voire une absence complète de traitement. L'agriculteur tunisien fait sa propre production de semences de quelques cv. de cucurbitacées, qui sont rarement désinfectées. La production du plant est faite à l'exploitation même, en nombre limité donc sur une surface limitée, rendant difficile la mise en œuvre de fumigants efficaces (metam-Na, méthylisothiocyanate + dichloropropène, e.a.); les quantités de fumigants nécessaires étant trop réduites par rapport à l'unité d'emballage. Encore faudrait-il que l'application puisse en être faite dans les règles de l'art.

L'arrivée sur le marché de nouvelles spécialités actives contre les phycomycètes pourrait sans doute résoudre, en partie, ce problème. Des essais de désinfection de terreau devraient aussi être entrepris, en particulier avec des fongicides tels que le métalaxyl, le prothiocarbe, le formaldéhyde, le captafol, le thirame, e.a.

En cours de végétation, la lutte contre les parasites se situe au niveau des organes aériens. *Oidium* sp. et *Pseudoperonospora cubensis* sont les principaux. Le premier est particulièrement virulent sur le melon et le concombre, tandis que la pastèque est rarement atteinte. D'après nos observations faites sur les spores des oïdiums trouvées sur les feuilles de melon, la forme parfaite du champignon serait *Sphaerotheca fuliginea* (présence dans les conidies des particules de fibrosine, "fibrosin bodies") (1,2). La lutte consiste couramment en la pulvérisation de fongicides systémiques (bénomyl, thiophanate-méthyl, triforine, fénarimol, éthirimol...). On devrait néanmoins attacher davantage d'im-

portance à la nécessité d'alterner les groupes de fongicides afin d'éviter les problèmes de résistance. L'intérêt des fongicides classiques, à action par contact, ne doit pas non plus être négligé.

Depuis 1935, une résistance variétale est connue chez le melon. Plusieurs cultivars appelés résistants ou tolérants se trouvent actuellement sur le marché tunisien, mais parmi eux, seul l'hybride "68-02" est vraiment tolérant dans le sens agronomique du mot. (7)

La présence de *Pseudoperonospora cubensis*, agent causal du mildiou des cucurbitacées, est assez récente en Tunisie. Dans les conditions optimales pour son développement qui sont presque toujours présentes sous abris plastiques à partir des mois de février-mars, le champignon peut anéantir toute une culture en quelques jours. Bien que des sources de résistance soient connues chez le melon (9), le seul moyen pratique pour combattre ce parasite dangereux est actuellement la voie chimique. L'emploi de dithiocarbamates, du captafol, de chlorothalonil et du mélange métalaxyl - manèbe donne des résultats satisfaisants. Des traitements préventifs ou curatifs sont nécessaires, étant donné le caractère explosif de l'épidémie (4). L'utilisation des fongicides comme le métalaxyl devrait être limitée à la culture de plein champ afin d'éviter des problèmes d'accoutumance tels qu'ils sont apparus dans plusieurs pays (3,5,8).

Les maladies de deuxième ordre d'importance sont la pourriture grise (*Botrytis cinerea*), la cladosporiose (*Cladosporium cucumerinum*) et l'anthracnose (*Colletotrichum lagenarium*). Bien que lors de nos observations cette dernière ne se soit pas manifestée sur la pastèque, elle est pourtant la plus importante sur cette culture conduite en plein champ. La pourriture grise est fréquemment retrouvée à la fin du cycle végétatif de cultures trop denses de melon et de concombre. Un manque d'aération et une taille non soignée sont les principales causes de son apparition. Ces trois maladies peuvent être combattues par des pulvérisations de fongicides adéquats en prenant soin d'alterner les familles des matières actives dirigées contre *Botrytis cinerea*.

Les *Fusarium* (*F. roseum*, *F. solani* et *F. oxysporum*) et *Verticillium dahliae* retrouvés au niveau du collet et des racines seraient des formes saprophytes mais pouvant causer des pertes importantes. *F. oxysporum* f. sp. *niveum* est fréquent dans les régions de monoculture de la pastèque. Sous abris plastiques, où la culture de la pastèque n'est qu'occasionnelle, le problème ne se pose pas d'une façon aussi aiguë. Par contre, à partir de cultivars de melon sensibles, nous avons pu isoler plusieurs fois, dans la région, *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. L'utilisation de cultivars résistants, la solarisation ou la désinfection chimique du sol pourraient sans doute contribuer à résoudre ces problèmes.

A côté des interventions préventives ou curatives, l'aspect technique de la culture ne devrait pas être négligé.

Ainsi, doit-on accorder plus d'importance à un bon drainage des sols de pépinières et à une fumure plus équilibrée, en évitant des apports excessifs d'engrais azotés. En respectant une densité raisonnable, l'aéra-

tion de la culture peut être faite dans de meilleures conditions, évitant ainsi la création de microclimats favorables au développement d'un grand nombre des maladies observées.

Références

1. Ballantyne, B. 1963. A preliminary note on the identity of cucurbit powdery mildews. *Aust. J. Sci.* **25**: 360-361
2. Clare, B.C. 1958. Erysiphaceae in South — Eastern Queensland. *Univ. of Queensland Papers*. **4**: 111-144.
3. Georgopoulos, S.G. & Grigoriu, A.C. 1981. Metalaxyl — resistant strains of *Pseudoperonospora cubensis* in cucumber greenhouses of southern Greece. *Plant Disease*. **85**: 729-731
4. Jones, J.P. 1978. Disease thresholds for downy mildew and target leafspot of cucurbits and late blight of tomato. *Plant Dis. Repr.* **62**: 798-802.
5. Katan, T. & Bashi, E. 1981. Resistance to metalaxyl in isolates of *Pseudoperonospora cubensis*, the downy mildew pathogen of cucurbits. *Plant Disease*. **65**: 798-800.
6. Messiaen, C.M. & Lafon, R. 1970. Les maladies des plantes maraîchères INRA, Paris, 441 pp.
7. Moens, M. & Ben Aïcha, B., Résultats en cours de publication.
8. Reuveni, M., Eyal, H. & Cohen, Y. 1980. Developpement of resistance to metalaxyl in *Pseudoperonospora cubensis*. *Plant disease*. **64**: 1108-1109.
9. Thomas, C.E., 1982. Resistance to downy mildew in *Cucumis melo* plant introductions and American cultivars. *Plant disease*. **66**: 500-502.

M. S. Romdhani, tunisien, ingénieur agronome, assistant au laboratoire de Phytopathologie de l'Ecole Supérieure d'Horticulture de Chott Mariem — Sousse
 M. Moens, belge, ingénieur agronome R.U.G., responsable du laboratoire de Défense des Cultures à la Station d'Appui Nebhana — Monastir, Projet de Coopération Technique Tuniso-Belge
 J. D. Bayart, français, ingénieur agronome, coopérant au laboratoire de Phytopathologie de l'Ecole Supérieure d'Horticulture de Chott Mariem — Sousse.
 B. Ben Aïcha, tunisien, ingénieur agronome, homologue du responsable du laboratoire de Défense des Cultures à la Station d'Appui Nebhana.

Votre adresse / Uw adres / Your address / Su dirección.

En cas de changement d'adresse, n'oubliez pas de nous avertir immédiatement si vous voulez continuer à recevoir votre revue.

Bij adreswijziging, gelieve ons tijdig te verwittigen indien U uw tijdschrift wenst blijven te ontvangen.

In the event of a change of address, please inform us immediately if you wish to continue receiving your journal.

En el caso de un cambio de dirección, no se olvide de advertirnos en seguida si desea seguir recibiendo esta revista.

Secrétariat / Sekretariaat / Secretariat / Secretaria
 AGRI-OVERSEAS, Avenue Louise, 183 — 1050 Bruxelles.