

- Rensink W.A. & C.R. Buell. 2004. *Arabidopsis* to rice. Applying knowledge from a weed to enhance our understanding of a crop species. *Plant Physiol.* 135: 622-629.
- Rice Chromosome 10 Sequencing Consortium. 2003. In depth view of structure. Activity and evolution of rice chromosome 10. *Science* 300:1566-1569.
- Richberg M.H., D.H. Aviv & J.L. Dangl. 1998. Dead cells do tell tales. *Curr. Opin. Plant Biol.* 1:480-488.
- Ryerson D.E. & M.C. Heath. 1996. Cleavage of nuclear DNA into oligonucleosomal fragments during cell death induced by fungal infection or by abiotic treatments. *Plant Cell* 8:393-402.
- Solomon M., B. Belenshi, M. Delledonne, E. Menachem & A. Levine. 1999. The involvement of cysteine proteases and protease inhibitor genes in the regulation of programmed cell death in plants. *The Plant Cell* 11:431-444.
- Zhao B.Y., E. Ardales, E. Bresset, L.E. Clafin, J.E. Leach & S.H. Hulbert. 2004. The Rxo1/Rba1 locus of maize controls resistance reactions to pathogenic and non-host bacteria. *Theor. Appl. Genet.* 109:71-79.

Martin B. Dickman travaille au Department of Plant Pathology, Université du Nebraska, Lincoln, Nebraska 68583 USA

Les maladies et les ravageurs : leur importance et leur gestion

Randy Ploetz

Ravageurs et maladies

Les maladies et les ravageurs constituent une menace grandissante pour les petits et grands producteurs et peuvent provoquer des pertes catastrophiques (Jones 2000a). Ces maladies sont à l'origine de la mise en place de programmes de sélection à Trinidad, en Jamaïque, au Honduras et au Nigeria et sont citées comme ayant motivé la création d'INIBAP (Buddenhagen 1993). Il est tout à fait approprié qu'une session de cette conférence soit consacrée à ces contraintes de production.

Les maladies et les ravageurs de *Musa* causent des problèmes majeurs dans le monde entier. Les maladies affectent toutes les parties d'une plante et sont causées par des champignons, des bactéries et des virus; des livres entiers y sont consacrés (Jones 2000a, Stover 1972, Wardlaw 1961). Bien que leur impact soit en général moins dévastateur, les ravageurs sont également des facteurs non négligeables (Gold *et al.* 2001, Gold *et al.* 2002, Gowen et Quénehervé 1990). Ce bref article passe en revue les maladies les plus importantes et termine avec une discussion de sujets d'actualité.

Les principales maladies

Les maladies fongiques

Les maladies fongiques sont très répandues et destructives (Jones 2000). Les maladies foliaires causées par les espèces de *Mycosphaerella* provoquent des dommages modérés à sévères partout où les pluies sont abondantes (Jacome *et al.* 2003). La maladie des raies noires, aussi connue sous le nom de cercosporiose noire et causée par *Mycosphaerella fijiensis*, est très importante. Elle est présente dans toutes les basses terres tropicales humides et possède une

large gamme d'hôtes, dont le sous-groupe des Cavendish (AAA) et les bananiers plantain (AAB). Dans certaines régions, les maladies foliaires causées par *Mycosphaerella eumusae*, la maladie de Sigatoka causée par *Mycosphaerella musicola*, et le speckle causé par *Mycosphaerella musae*, sont tout aussi importants sinon plus. La fusariose, causée par *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), est létale et très courante (Ploetz et Pegg 2000). Elle a dévasté le commerce d'exportation qui dépendait de 'Gros Michel' (AAA) avant les années 1960. Une variante récemment identifiée, la race tropicale 4 (TR4), qui affecte les cultivars Cavendish, menace la production pour l'exportation et celle des petits exploitants ainsi que la production de nombreux autres cultivars en dehors de sa région endémique en Asie du sud-est. D'autres maladies sérieuses mais moins inquiétantes sont la maladie foliaire causée par *Cladosporium musae* (Cladosporium speckle) et le freckle causé par *Guignardia musae*, les maladies post-récolte de l'antrachnose et du pourrissement de la couronne, causées surtout par *Glomerella musae* et la pourriture des racines causée par *Cylindrocladium/Calonectria* spp. (Jones 2000b, Jones 2000c, Muirhead et Jones 2000, Ploetz *et al.* 2003a).

Les maladies bactériennes

Les bactéries sont la cause de plusieurs types de maladies, les plus importantes étant les flétrissements vasculaires (Thwaites *et al.* 2000). La maladie de Moko, causée par la race 2 de *Ralstonia solanacearum*, est, à l'exception des Philippines, restreinte à l'hémisphère Ouest. Cette bactérie a éliminé le très sensible cultivar 'Bluggoe' (ABB) de nombreuses zones de production. Quant à la maladie du sang du bananier, causée par

Ralstonia sp. (possiblement *solanacearum*), elle est localisée dans l'hémisphère Est et n'est trouvée que dans quelques îles de l'archipel indonésien. Les maladies de Moko et du sang présentent des symptômes similaires et sont toutes deux transmises par des insectes volants, entre autres vecteurs. Récemment, l'agent pathogène responsable du flétrissement bactérien de l'Ensete, *Xanthomonas campestris* pv. *musarum*, a été impliqué dans une épidémie dévastatrice en Ouganda (Thwaites *et al.* 2000, Tushemereirwe *et al.* 2003, S. Eden-Green communication personnelle 2004). Une pourriture du fruit, la maladie de bugtok, causée par *R. solanacearum*, est restreinte aux Philippines. Les pourritures du rhizome et du pseudotrunc causées par *Erwinia* spp. (Thwaites *et al.* 2000), sont de moindre importance mais plus largement distribuées.

Les maladies virales

Quatre maladies importantes du bananier sont provoquées par des virus (Jones 2000, Ploetz *et al.* 2003a). La maladie du bunchy top est celle qui entraîne le plus de dégâts et les pertes peuvent être totales si elle n'est pas diagnostiquée à temps et si des mesures sanitaires strictes ne sont pas mises en place. Elle est très probablement due au virus du bunchy top du bananier (BBTV) (les causes et les effets n'ont pas été démontrés sur des plantes inoculées artificiellement) et, à l'exception de trois îles de la chaîne hawaïenne, n'est trouvée que dans l'hémisphère Est. La mosaïque des bractées, causée par le virus de la mosaïque des bractées du bananier (BBMV), est moins largement distribuée dans l'hémisphère Est et est moins destructrice que le virus du bunchy top.

Quant à la mosaïque en tirets du bananier, causée par le virus de la mosaïque en tirets du bananier (BSV), et la mosaïque du concombre, causée par le virus de la mosaïque du concombre (CMV), ces deux maladies sont présentes dans la plupart des régions où les bananiers sont cultivés. En général, ces virus provoquent peu de dégâts mais des souches virulentes existent pour chaque espèce. Avant que la mosaïque en tirets du bananier et le BSV ne soient décrits (Lockhart 1986), les symptômes de la maladie étaient souvent confondus avec ceux de la mosaïque (Stover 1972, Wardla 1961). Au moins quatre souches de BSV liées au génome B peuvent être activées (formes épisomales) dans les accessions A x B suite à la méiose ou au stress provoqué par la culture de tissus (Geering *et al.* 2001, Geering communication personnelle 2004). Ces virus menacent les progrès en

matière d'amélioration des bananiers ainsi que la libre circulation des hybrides.

Les principaux ravageurs

Les nématodes sont les principaux ravageurs des bananiers : selon le milieu et le lieu géographique, quatre espèces peuvent provoquer des dégâts significatifs (Gowen et Quénéhervé 1990) (figure 1). Le nématode *Radopholus similis* est le plus répandu (Sarah *et al.* 1996). *Pratylenchus coffeae* et *Pratylenchus goodeyi* provoquent autant de dégâts mais sont moins répandus et relativement peu fréquents sur les bananiers (Bridge *et al.* 1997). Tous ces nématodes ont un impact sur la production de bananes dans les tropiques alors que le nématode à spirale, *Helicotylenchus multicinctus*, provoque plus de dégâts dans la zone subtropicale (McSorley et Parrado 1986). Le charançon, *Cosmopolites sordidus*, est l'insecte qui est le plus répandu et a le plus grand impact sur les bananiers (Gold *et al.* 2001).



Cristèle Ojeda, INIBAP

Figure 1. Dégâts causés par les nématodes

Stratégies de lutte

La plupart des moyens utilisés pour lutter contre les maladies et les ravageurs ne sont pas durables. Des mesures culturales peuvent être très efficaces contre certaines maladies, un bon exemple étant les mesures sanitaires et l'élimination de plants anormaux et indésirables utilisés pour lutter contre les maladies du bunchy top et de Moko (Thomas et Iska-Caruana 2000, Thwaites *et al.* 2000). Dans d'autres circonstances, cependant, les mesures culturales ne sont que marginalement efficaces, comme par exemple l'effeuillage pour lutter contre la maladie des raies noires dans les zones à pluviométrie élevée (cette pratique a joué un rôle important dans l'éradication récente de la maladie dans la région de Tully en Australie, mais il faut noter que le climat était anormalement sec).

Les produits chimiques sont efficaces pour lutter contre les maladies foliaires, mais leur

coût est trop élevé pour les petits exploitants. Par contre, la production de cultivars Cavendish pour l'exportation serait impossible sans l'utilisation massive de fongicides. Les produits chimiques sont cependant moins efficaces contre les ravageurs des bananiers. De plus, l'utilisation de pesticides dans la production de bananes est remise en cause en raison de ses impacts sur l'environnement et des problèmes de santé humaine qu'elle entraîne (Ploetz 2000, Ploetz *et al.* 2003b).

La résistance génétique, au contraire, ne nuit pas à l'environnement et est très efficace contre certaines maladies et ravageurs. Certains cultivars possédant une résistance envers les maladies foliaires causées par *Mycosphaerella*, la fusariose et *R. similis* ont été utilisés afin de remplacer des clones sensibles et, quand cela était possible, comme parent dans des programmes d'amélioration conventionnelle. Moins nombreux, mais inutilisés dans les programmes d'amélioration, sont les cultivars résistants à la maladie de Moko, à d'autres nématodes et *C. sordidus*.

A quelques rares exceptions près, il existe peu de sources naturelles de résistance aux bactéries, les virus et les nématodes autres que *R. similis*. Lorsque des solutions à ces problèmes sont envisagés, les moyens de lutte non-conventionnels, tels que la transformation génétique, sont souvent suggérés. Nous ne pouvons pas dire, cependant, dans quelle mesure les bananiers génétiquement modifiés pourront aider à résoudre ces problèmes, ni si les consommateurs les accepteront. Je conclurai en examinant certains aspects importants.

Nouvelles menaces

Une épidémie de flétrissement bactérien en Ouganda

Jusqu'à récemment, le flétrissement bactérien (BXW), causé par *X. campestris* pv.

musacearum, était un problème sur l'Ensete, *Ensete ventricosum*, mais non sur le bananier (Thwaites *et al.* 2000). La sensibilité du bananier à cette maladie était connue mais comme les bananiers ne sont pas une culture importante en Ethiopie, le BXW n'était pas considéré comme une menace importante.

La vitesse à laquelle la maladie s'est répandue est alarmante. Initialement identifiée dans une seule ferme du district de Mukono en octobre 2000, la maladie a été signalée dans 15 sous-comtés de 4 autres districts à partir de juin 2003 (Tushemereirwe *et al.* 2003). En octobre 2003, la maladie a été confirmée dans la totalité de 10 districts et soupçonnée dans 8 autres (voir la carte sur le site : <http://www.cabi-bioscience.org/Html/GlobalPlantClinic.htm>). Aujourd'hui, la maladie a été confirmée dans 18 districts de l'Ouganda, ainsi qu'en République démocratique du Congo (G. Blomme communication personnelle 2004, S. Eden-Green communication personnelle 2004). Des pertes pouvant atteindre 70% des plantes ont été observées dans certains champs (figure 2).

Les bananiers exotiques ainsi que ceux des hauts plateaux de l'Afrique de l'Est (EAHB) sont sensibles au BXW. Etant donné que le pathogène est apparemment transmis par des insectes volants et que la maladie est présente dans des régions pauvres en ressources, où une éradication et/ou l'application de mesures de contrôle sont difficiles à réaliser, il est probable que la maladie continue à se propager. Il est clair que le BXW menace de larges régions de production de l'Afrique de l'Est.

La race tropicale 4 de la fusariose

L'identification de TR4 comme pathotype distinct du Foc est récente. Des isolats du VCG01213/01216 ont été décelés dans des échantillons en provenance de Sumatra



Guy Blomme, INBAP



Guy Blomme, INBAP

Figure 2. Parcelles infectées par *Xanthomonas campestris* en République démocratique du Congo (à gauche) et fruit infecté (à droite)

envoyés à l'auteur par R.H. Stover, au début de l'année 1992. Depuis 1994, ce VCG a été isolé de plantations de Cavendish dans la péninsule malaisienne et en Indonésie. Le pouvoir pathogène de plusieurs isolats a été démontré sur 'Silk' (AAB), 'Bluggoe' (ABB) et 'Grande naine' (AAA) (Ploetz, non publié).

La TR4 est aujourd'hui présente en Australie (Territoire du Nord), en Indonésie (Halmahera, Irian Jaya, Java, Sulawesi et Sumatra), en Malaisie (péninsulaire), en Papouasie Nouvelle Guinée et à Taiwan (Ploetz *et al.* 2003). La TR4 est pathologiquement distincte de la race subtropicale 4 du fait qu'elle provoque des dégâts même en l'absence de conditions favorables, comme un temps froid. Le fait que la TR4 ravage les champs de Cavendish sous les tropiques a des implications extrêmement graves pour la production de la banane export dans le sud-est asiatique et pour l'important commerce des Cavendish de l'hémisphère Ouest (Ploetz *et al.* 2003b). La TR4 menace également les champs des petits producteurs de l'Afrique de l'Ouest et de l'Amérique latine car elle est capable d'infecter d'autres groupes importants, tels les bananiers plantain.

L'étendue de la propagation de la TR4 dépendra du respect de mesures strictes de quarantaine sur la circulation des rejets et des rhizomes. Ceci permettrait de protéger la production dans l'hémisphère Ouest mais en Asie du sud-est, où l'épidémiologie de la maladie n'est pas bien comprise, des recherches complémentaires sont nécessaires afin de lutter contre la maladie. Les pathogènes apparaissant dans des sols où les bananiers n'avaient pas été cultivés récemment ainsi que dans des parcelles où des plantules issues de culture *in vitro* avaient été plantées, leur origine est souvent mystérieuse. Ces observations soulèvent plusieurs questions.

- 1) Combien de temps les pathogènes peuvent-ils survivre en l'absence de leur hôte, le bananier?
- 2) Quelles plantes hôtes, autre que le bananier, sont présentes dans les zones de

production et quels sont leur distribution et leur impact?

- 3) Si les plants issus de culture *in vitro* sont sains, comment le pathogène s'est-il retrouvé dans les sites sus-cités?

Des recherches complémentaires sont nécessaires afin de répondre à ces questions et lutter contre la maladie en Asie du sud-est, tandis que la vigilance est de rigueur pour empêcher l'arrivée de la TR4 dans l'hémisphère Ouest (Ploetz 2003, Ploetz *et al.* 2003b).

Menaces éventuelles ou en développement

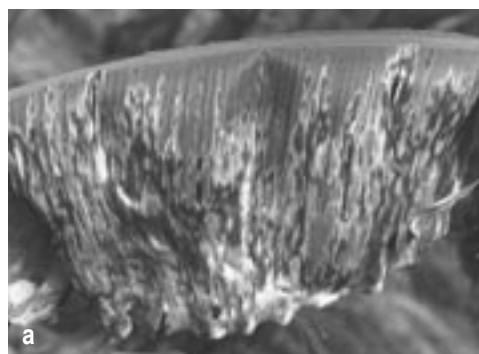
L'ELSD (*eumusae leaf spot disease*)

L'identification de la maladie foliaire causée par *M. eumusae* ne datant que de moins de dix ans, les caractéristiques importantes du pathogène et de la maladie ne sont pas encore connues. La distribution géographique de la maladie est mal cernée et est probablement sous-estimée à cause de sa ressemblance avec la maladie des raies noires (figure 3). Le travail qui consiste à déterminer la présence et la prévalence de la maladie en dehors des zones infectées connues devrait être poursuivi. De plus, des études fondamentales sur l'épidémiologie de la maladie, sa gestion, ses hôtes et son impact sont nécessaires.

La mosaïque en tirets du bananier

Des recherches complémentaires sont nécessaires sur l'épidémiologie de la mosaïque en tirets et son impact sur la production. Un des aspects peu compris est la différence entre les zones sérieusement affectées et celles où 'Mysore' (AAB) est un des seuls cultivars à être affecté ou celles où l'infection ne réduit les rendements que faiblement (Daniells *et al.* 2001). Des souches virulentes de BSV sont sans doute impliquées, mais des recherches récentes dans l'Ouganda voisin suggèrent que des zones fortement infectées pourraient également être celles où plusieurs vecteurs sont présents (Harper *et al.* 2004). De même, tous les facteurs pouvant

Figure 3: Symptômes de la maladie des raies noires (à gauche) et de l'ELSD, *eumusae leaf spot disease* (à droite)



influencer l'expression des symptômes ne sont pas encore connus (Lockhart et Jones 2000, Ploetz *et al.* 2003). Des facteurs autres que la température et les différents stades de développement de l'hôte, déjà connus, pourraient être impliqués. La recherche devrait continuer sur la composition génétique de l'agent pathogène ainsi que sur l'activation de certaines souches intégrées.

Déclin de la productivité en Ouganda

Les bananiers sont cultivés en Ouganda depuis plus de 1000 ans et sont la base de l'agriculture de subsistance dans une bonne partie des hauts plateaux de l'Afrique de l'Est (Purseglove 1972). Depuis plusieurs dizaines d'années, cependant, les rendements sont en déclin dans le centre de l'Ouganda (Abera *et al.* 1999) et bien que cette baisse soit documentée, les facteurs en cause sont encore inconnus. Une diminution de la fertilité des sols dans ces anciens systèmes de production (certaines plantations existent depuis plusieurs générations), ainsi qu'une gestion minimale, ont été suggérées (Abera *et al.* 1999). Une étude récente suggère que les teneurs en azote et en potassium jouent probablement un rôle dans ce phénomène mais que les maladies et les ravageurs seraient les principaux responsables (Smithson *et al.* 2001).

Si Smithson *et al.* (2001) ont raison, il est nécessaire de déterminer quelles maladies et ravageurs sont impliqués et les raisons pour lesquelles leur impact ne se fait sentir que depuis peu. La liste des facteurs qui seraient impliqués est longue et comprend des nématodes, le charançon du bananier, plusieurs maladies foliaires et le BSV. Etant donné la longueur de cette liste, il semble évident qu'une étude approfondie des variables représente une tâche énorme. Ceci dit, une approche bien ciblée et multidisciplinaire dans laquelle l'impact sur un ou deux cultivars EAHB des principaux suspects serait évalué dans des expériences factorielles, pourrait permettre de mieux comprendre ce problème. Il faut espérer que le BXW ne rendra pas inutile ce genre de recherche.

Un dernier problème

La lutte biologique contre la fusariose

La fusariose est une des maladies du bananier contre laquelle il est le plus difficile de lutter. Il n'existe pas de fongicides efficaces, la résistance n'est pas toujours un enjeu des travaux d'amélioration et une fois infectés les sols le sont pour des dizaines d'années (Buddenhagen 1990, Stover 1962). Si elle était efficace, la lutte biologique contre cette maladie serait extrêmement utile.

La fusariose du bananier est une cible particulièrement difficile. Le fait que l'agent pathogène réside dans le sol complique la protection du site d'infection et une fois dans le système vasculaire, l'agent pathogène est à l'abri des nombreux agents de lutte biologique potentiels. De plus, la lutte contre la maladie doit être très efficace sur une longue période, le bananier étant souvent cultivé en tant que plante pérenne. Dans une récente revue de la littérature, le seul exemple de lutte biologique réussie sur une plante pérenne était celui de sols capables de supprimer le développement de la fusariose sur le bananier (Fravel *et al.* 2003). A ce jour, ce caractère n'a pas pu être transmis à des sols conducteurs de la maladie (il semblerait que ce caractère ne soit restreint qu'à certains types de sols).

Bien que des articles sur la lutte biologique contre cette maladie aient été publiés dans des journaux à comité de lecture, aucun ne donne un réel espoir sur l'efficacité d'une telle méthode. La plupart de ces études ne concernent pas la réduction de la maladie en champ. Elle se focalisent plutôt sur l'inhibition *in vitro* du pathogène par des agents microbiens (Sivamani et Gnanamanickam 1988, Thangavelu *et al.* 2004), sur les caractéristiques biochimiques de l'hôte, de l'agent pathogène, ou de leurs interactions (Thangavelu *et al.* 2003), ou sur la réduction de la maladie dans des expériences en pots dans des serres (Saravanan *et al.* 2003, Thangavelu *et al.*, 2004). Les résultats des rares études sur le terrain se sont avérés décevants. Les meilleurs résultats montrent une perte de 18% après 11 mois (Saravanan *et al.* 2003). Après 5 ans, le total des pertes serait supérieur à 70%!

Il est clair qu'à l'avenir les recherches devront se recentrer sur la réduction de la maladie sur le terrain, faute de quoi, la recherche sur la lutte biologique contre cette maladie continuera à être la cible de critiques importantes et justifiées.

Références

- Abera A.M.K., F. Bagamba, C.S. Gold, E.B. Karamura & A. Kiggundu. 1999. Geographic shifts in the highland cooking banana (*Musa* spp., group AAA-EA). *International Journal for Sustainable Development & World Ecology* 6:45-59.
- Bridge J., R. Fogain & P. Speijer. 1997. Les nématodes parasites des bananiers: *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filip. & Schu. Stek., 1941, *Pratylenchus goodeyi* Sher & Allen, 1953. Parasites et ravageurs des *Musa*: fiche technique N° 2. INIBAP, Montpellier, France.
- Buddenhagen I.W. 1990. Banana breeding and Fusarium wilt. Pp. 107-113 *in* *Fusarium Wilt of Banana* (R.C. Ploetz, ed.). APS Press, St. Paul.
- Buddenhagen I.W. 1993. Whence and whither banana research and development? Pp. 12-26 *in*

- Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement. INIBAP. Montpellier, France.
- Daniells J.W., A.D.W. Geering, N.J. Byrde & J.E. Thomas. 2001. The effect of Banana streak virus on the growth and yield of dessert bananas in tropical Australia. *Annals of Applied Biology* 139: 51-60.
- Fravel D., C. Olivain & C. Alabouvette. 2003. *Fusarium oxysporum* and its biocontrol. *New Phytologist* 157: 493-502.
- Geering A.D.W., N.E. Olszewski, G.Dahal, J.E. Thomas & B.E.L. Lockhart. 2001. Analysis of the distribution and structure of integrated Banana streak virus DNA in a range of *Musa* cultivars. *Molecular Plant Pathology* 2: 207-213.
- Gold C.S., J.E. Peña & E.B. Karamura. 2001. Biology and intergrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integrated Pest Management Reviews* 6:79-155.
- Gold C.S., B. Pinese & J.E. Peña. 2002. Pests of banana. Pp. 13-56 in *Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control* (J.E. Peña, J.L. Sharp & M. Wysocki, eds). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Gowen S.R. & P. Quénehervé. 1990. Nematode parasites of banana, plantains and abacá in *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture* (M. Luc, R.A. Sikora & J. Bridge, eds). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Harper G., D. Hart, S. Moulton & R. Hull. 2004. Banana streak virus is very diverse in Uganda. *Virus Research* 100:51-56.
- Jacome L., P. Lepoivre, D. Marin, R. Ortiz, R. Romero & J.V. Escalant (eds.). 2003. *Mycosphaerella* leaf spot diseases of bananas: present status and outlook. Proceedings of the 2nd international workshop on *Mycosphaerella* leaf spot diseases held in San José, Costa Rica, 20-23 May 2002. INIBAP, Montpellier, France. 318pp.
- Jones D.R. (ed.) 2000a. Diseases of Banana, Abacá and Enset. CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK. 544pp.
- Jones D.R. 2000b. Cladosporium speckle. Pp. 108-111 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset*. (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Jones D.R. 2000c. Freckle. Pp. 120-125 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset* (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Lockhart B.E.L. 1986. Purification and serology of a bacilliform virus associated with banana streak disease. *Phytopathology* 76:995-999.
- Lockhart B.E.L. & D.R. Jones. 2000. Banana streak. Pp. 262-274 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset*. (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- McSorley R. & J.L. Parrado. 1986. *Helicotylenchus multicinctus* on bananas: an international problem. *Nematologica* 16:73-91.
- Muirhead I.F. & D.R. Jones. 2000. Anthracnose. Pp. 199-203 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset* (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, UK.
- Ploetz R.C. 2003. "Yes. We won't have bananas." What realistic threats do diseases pose to banana production? *Pesticide Outlook* 14:62-64.
- Ploetz R.C. 2000. Management of the most important disease of banana, black Sigatoka. *Pesticide Outlook* 11:19-23.
- Ploetz R.C. & K.G. Pegg. 2000. *Fusarium* wilt. Pp. 143-159 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset* (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, UK.
- Ploetz R.C., J.E. Thomas & W. Slaubaugh. 2003a. Diseases of banana and plantain. pp. 73-134 in *Diseases of Tropical Fruit Crops* (R.C. Ploetz, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Ploetz R.C., L.W. Timmer & S.M. Garnsey. 2003b. Management of tropical fruit diseases: Current overview and future outlook. Pp. 465-481 in *Diseases of Tropical Fruit Crops* (R.C. Ploetz, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Purseglove J.W. 1972. *Tropical Crops. Monocotyledons 2*. Longman Press, London. 349 pp.
- Sarah J.L., J. Pinochet & J. Stanton. 1996. Nématode parasite des bananiers *Radopholus similis* Cobb. Parasites et ravageurs des *Musa*: fiche technique N° 1. INIBAP, Montpellier, Francia.
- Saravanan T., M. Muthusamy & T. Marimuthu. 2003. Development of integrated approach to manage the fusarial wilt of banana. *Crop Protection* 22:1117-1123.
- Smithson P.C., B.D. McIntyre, C.S. Gold, H. Ssali & I.N. Kashaija. 2001. Nitrogen and potassium fertilizer vs. nematode and weevil effects on yield and foliar nutrient status of banana in Uganda. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 59:39-250.
- Sivamani E. & S.S. Gnanamanickam. 1988. Biological control of *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* in banana by inoculation with *Pseudomonas fluorescens*. *Plant and Soil* 107:3-9.
- Stover R.H. 1962. Fusarial wilt (Panama disease) of bananas and other *Musa* species. CMI, Kew, Surrey, UK. 117pp.
- Stover R.H. 1972. *Banana, Plantain and Abaca diseases*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, UK. 316pp.
- Thangavelu R., A. Palaniswami & R. Velazhahan. 2004. Mass production of *Trichoderma harzianum* for managing fusarium wilt of banana. *Agricultural Ecosystems and Environment* 103:259-263.
- Thangavelu R., A. Palaniswami, S. Doraiswamy & R. Velazhahan. 2003. The effect of *Pseudomonas fluorescens* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *ubense* on induction of defense enzymes and phenolics in banana. *Biologia Plantarum* 46:107-112.
- Thomas J.E. & M.L. Iskra-Caruana. 2000. Bunchy top. Pp. 241-253. in *Diseases of Banana, Abacá and Enset* (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Thwaites R., S.J. Eden-Green & R. Black. 2000. Diseases caused by bacteria. Pp. 213-239 in *Diseases of Banana, Abacá and Enset* (D.R. Jones, ed.). CABI Publishing. Wallingford, Oxon, UK.
- Tushemereirwe W., A. Kangire, J. Smith, F. Ssekikoko, M. Nakyanzi, D. Katuma, C. Musitwa & R. Karyaija. 2003. Epidémie de flétrissement bactérien sur le bananier en Ouganda. *InfoMusa* 12(2):6-8.
- Wardlaw C.W. 1961. *Banana Diseases including Plantains and Abaca*. Longmans, Green and Co Ltd., London, UK. 648pp.