

Amélioration du contrôle du chancre sur les bananes d'exportation et traitements post-récolte

L. DE LAPEYRE DE BELLAIRE
J. NOLIN

CIRAD-FLHOR
Station de Neufchâteau
Sainte-Marie
97130 Capesterre Belle-Eau
Guadeloupe

Amélioration du contrôle du chancre sur les bananes d'exportation et traitements post-récolte.

RÉSUMÉ

La présence de nécroses (chancres, pourriture de la couronne) dues essentiellement au *Colletotrichum musae* et à divers *Fusarium* spp. est l'un des principaux facteurs de la mauvaise qualité des bananes d'exportation. Des souches de *C. musae* résistantes au fongicide habituellement utilisé, le thiabendazole, ont été mises en évidence dans de nombreuses exploitations de Guadeloupe. L'utilisation de fongicides de la famille des triazoles (propiconazole, myclobutanil, fluzilazole, bitertanol) permettrait d'améliorer le contrôle chimique après récolte de ces champignons. Ces fongicides sont utilisables à de faibles doses, ce qui permettrait d'envisager des résidus minimaux dans les fruits. Les systèmes de traitement qui assurent un bon mouillage du fruit tels le trempage ou une pulvérisation grossière ont une meilleure efficacité qu'une atomisation ou une pulvérisation fine. Avec de tels systèmes des temps de traitement réduits à 15 ou 30 s sont suffisants.

Fruits, vol. 49, n°3, p. 179-185

MOTS CLÉS

Banane, *Colletotrichum*, chancre, qualité, fongicide, dose d'application, traitement après récolte.

Improved Postharvest Control of Fruit Rot in Banana.

ABSTRACT

Fruits rot (finger rot, crown rot), owing to the presence of *Colletotrichum musae* and various *Fusarium* spp. is one of the main factors affecting banana fruit quality. *C. musae* strains resistant to thiabendazole, the common postharvest fungicide, have been identified in various plantations in Guadeloupe. The use of triazole fungicides (propiconazole, myclobutanil, fluzilazole, bitertanol) could improve the postharvest chemical control of these fungi. Such fungicides could be employed at low amounts (50 ppm) to minimize residue levels in the fruit. Application systems which involve dampening the fruit, such as dipping or shower-systems, have better efficiency than low- or high-volume spraying. With such systems, reduced treatment times of 15 to 30 seconds are sufficient.

KEYWORDS

Bananas, *Colletotrichum*, cankers, quality, fungicides, application rates, postharvest treatment.

Mejoramiento del control de la pudrición de la corona en bananos tratados después de la cosecha.

RESUMEN

La presencia de necrosis (pudrición de la corona) debidas principalmente a *Colletotrichum musae* y a diversos *Fusarium* spp. es uno de los principales factores de la mala calidad de los bananos de exportación. Cepas de *C. musae* resistentes a thiabendazol, el fungicida habitualmente utilizado, han sido encontradas en varias explotaciones de Guadeloupe. La utilización de fungicidas de la familia de los triazoles (propiconazol, miclobutanil, fluzilazol, y bitertanol) permitieron un mejor control químico de estos hongos luego de la cosecha. Estos productos se utilizan en pequeñas dosis, que permiten esperar residuos mínimos en los frutos. Los sistemas de tratamiento asegurando una buena mojadura del fruto tales como el remojo y la pulverización gruesa, fueron más eficaces que una atomización o una pulverización fina. Con estos sistemas, tiempos reducidos de tratamiento (15 a 30 segundos) son suficientes.

PALABRAS CLAVES

Banano, *Colletotrichum*, necrosis cancerosa, calidad, fungicidas, dosis de aplicación, tratamiento postcosecha.

●●●● introduction

La qualité des bananes d'exportation est le principal caractère à améliorer pour adapter la production antillaise au marché européen. Cette qualité peut être altérée par des défauts de présentation qui sont liés à des dommages mécaniques causés aux fruits au cours de la récolte et de leur conditionnement, et surtout au développement de champignons qui occasionnent des pourritures, appelées chancres, au cours du mûrissement (NOLIN, 1990).

Colletotrichum musae (Berk. et Curt.) Arx est le principal responsable des chancres sur fruits ainsi que de l'antracnose sans blessure des fruits (MEREDITH, 1960 ; GREENE et GOOS, 1963). Par ailleurs, divers *Fusarium* spp., associés au même *C. musae*, provoquent aussi des pourritures de couronne (LUKEZIC et KAISER, 1965).

Actuellement, le contrôle de ces champignons s'effectue au moyen de traitements fongicides après récolte avec du thiabendazole (TBZ) qui est un produit à mode d'action antimétabolique (FROSSARD, 1969). Il est utilisé en traitement post-récolte de la banane contre le chancre dans la plupart des pays producteurs où il est appliqué en trempage ou en pulvérisation plus ou moins fine dans des tunnels (RIPPON et GLENNIES-HOLMES, 1973 ; RAM et VIR, 1983). Cependant l'efficacité de ces traitements se heurte à plusieurs difficultés :

- la qualité moyenne de la formulation "flowable" commercialisée sous le nom de MERTECT 45 FW ne permet pas d'assurer une bonne homogénéité de la concentration de la matière active (NOLIN et DE LAPEYRE, 1994) ;
- les techniques d'application ne garantissent pas toujours une constance de la concentration en fongicide et une efficacité correcte qui varie selon l'utilisateur (SHILLINGFORD, 1978 ; NOLIN, 1989) ;
- des souches résistantes au thiabendazole peuvent apparaître (HOSTACHY *et al.*, 1990 ; JOHANSON et BLAZQUEZ, 1992 ; DE LAPEYRE et BON, à paraître).

Par ailleurs, l'efficacité de fongicides appartenant au groupe des inhibiteurs de

la biosynthèse de l'ergostérol (IBE) semble prometteuse (NOLIN, 1989), mais les normes en résidus autorisés sont faibles, ce qui a eu pour effet de démotiver l'industrie phytosanitaire. Les études ont donc été orientées vers la recherche d'autres fongicides permettant un contrôle efficace du chancre (première série d'essais ou série 1). Leur dose minimale d'utilisation pour limiter les résidus dans les fruits a été précisée dans une deuxième puis une troisième série d'essais (séries 2 et 3). Enfin, les caractéristiques d'un bon traitement après récolte ont été déterminées en comparant divers systèmes d'application (quatrième série ou série 4).

●●●● matériels et méthodes

échantillonnage des fruits

Les échantillonnages ont été réalisés selon la méthodologie développée par FROSSARD (1970). Pour chaque série d'essais, à l'exception de la première où seulement 20 répétitions ont été effectuées, 30 deuxième mains de bananes comportant au moins 20 doigts ont été prélevées sur 30 régimes de bananes différents. Les doigts de chaque main ont alors été séparés, plongés dans un bac de lavage et répartis dans un des traitements de manière aléatoire.

inoculation des fruits

Cinq isolats de *Colletotrichum musae*, Neu-3, 46-12, 48-10, 19-15 et 12-T-18 provenant tous de Guadeloupe, pathogènes et sensibles au thiabendazole, ont été utilisés seuls ou en mélange :

- série 1 : souche Neu 3 ;
- séries 2 et 3 : mélange des souches 46-12, 48-10, 19-15, 12-T-18 ;
- série 4 : mélange des souches 46-12, 19-15, 12-T-18.

Des cultures de *C. musae*, âgées de 14 jours, sur milieu PDA, ont servi à préparer une suspension calibrée à 10^6 con-

dies/ml. Après désinfection de la surface des fruits avec de l'éthanol 50 %, une blessure circulaire de 10 mm de diamètre a été réalisée sur l'épiderme des bananes échantillonnées au moyen d'un emporte-pièce. L'inoculation a ensuite été effectuée en appliquant sur la blessure l'emporte-pièce trempé au préalable dans la suspension de spores.

traitements réalisés

traitements de référence

Dans chaque série, un témoin blessé, inoculé et trempé dans l'eau a été utilisé. Les fongicides autorisés utilisés aux doses de 500 ppm ont aussi servi de référence pour les trois premières séries d'essais (tableau 1).

sélection de fongicides efficaces

Au cours de la première série d'essais, huit fongicides inhibiteurs de la biosynthèse de l'ergostérol et appartenant pour la plupart à la famille chimique des triazoles ont été testés aux doses de 150 et 300 ppm (tableau 1).

Les traitements ont été effectués par trempage des 20 fruits dans 30 l de la solution fongicide durant 2 min.

recherche de doses minimales d'utilisation des fongicides

Au cours de la deuxième série d'essais, le propiconazole a été comparé à deux autres fongicides inhibiteurs de stérols à différentes doses, la plus faible atteignant 50 ppm (tableau 2).

Pour la troisième série d'essais, le bitertanol, le flusilazole, le myclobutanil et le propiconazole ont été testés aux doses de 50, 100 et 150 ppm (tableau 3).

Les traitements ont été effectués par trempage des 30 fruits dans 20 l de la solution fongicide durant 2 min.

étude des systèmes d'application

Quatre systèmes d'application ont été comparés dans cette quatrième série d'essais :

- trempage dans un bac de 20 l ;
- pulvérisation grossière des fruits au moyen de buses à débit élevé (7,4 l/min à 1,5 bars) dans un tunnel de traitement ; ce type de matériel s'est développé au cours des trois dernières années aux Antilles françaises ;
- traitement à l'aide d'un atomiseur à dos (type SOLO) réglé sur le plus fort débit (1 l/min) afin de simuler les tunnels utilisant une atomisation ;

Tableau 1
Efficacité comparée de divers triazoles sur l'extension des nécroses (exprimée en % de réduction de la longueur des nécroses).

Matière active	Spécialité commerciale	Doses (ppm)		
		150	300	500
Imazalil*	FUNGAFLO 75 (75 %)			26,9 (e)
Thiabendazole*	MERTECT 45 FW (450 g/l)			72,6 (cd)
Thiabendazole*	MERTECT 20 S (220 g/l)			97,8 (a)
Bitertanol	BAYGOR 300 EC (300 g/l)	95,0 (a)	94,9 (a)	
Diniconazole	SUMI 8 (120 g/l)	98,4 (a)	98,6 (a)	
Fenpropimorphe	CORBEL BASF (750 g/l)	94,3 ^P (a)	95,1 ^P (a)	
Fluzilazole	PUNCH 40 EC (400 g/l)	95,1 (a)	90,6 ^P (a)	
Fluzilazole + carbendazime	PUNCH CS (250 et 125 g/l)	98,0 (a)	99,6 ^P (a)	
Hexaconazole	ANYL liquide (50 g/l)	66,2 (d)	87,5 (ab)	
Propiconazole	TILT 250 EC (250 g/l)	97,1 (a)	99,3 (a)	
Tebuconazole	FOLICUR (300 g/l)	79,6 (bc)	96,1 (a)	

* témoin.

a, b, c, d, e, : groupes homogènes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

P : observation de symptômes de phytotoxicité.

Tableau 2
 Comparaison de l'effet du propiconazole et de deux autres fongicides inhibiteurs de stérols à différentes doses (50 à 300 ppm) sur l'extension des nécroses (exprimée en % de réduction de la longueur des nécroses).

Matière active	Spécialité commerciale	Doses (ppm)					
		50	100	150	200	300	500
Imazalil*	FUNGAFLOR 75 (75 %)						57,8 (c)
Thiabendazole*	MERTECT 45 FW (450 g/l)						95,6 (ab)
Thiabendazole*	MERTECT 20 s (220 g/l)						95,8 (ab)
Fenbuconazole	INDAR (240 g/l)	21,4 (e)	34,5 (d)	40,9 (d)		34,5 (d)	
Myclobutanil	SYSTHANE 40 w (244 g/l)	84,1 (b)	92,6 (ab)	93,2 (ab)	93,7 (ab)	96,0 (ab)	96,2 (ab)
Propiconazole	TILT 250 EC (250 g/l)	93,5 (ab)		98,1 (a)		97,9 (a)	

* témoin.

a, b, c, d, e : groupes homogènes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

– utilisation d'un pulvérisateur à dos (type CP3) équipé d'une buse à jet plat (100 l/ha), ce type de traitement étant utilisé en Amérique latine.

Pour ces 4 systèmes d'application, 3 temps de traitement au thiabendazole ont été testés avec le MERTECT 20 S à une concentration de 500 ppm : 60, 30 et 15 s. Un traitement de 60 s avec du MERTECT 45 FW à 500 ppm a aussi été réalisé.

conservation des fruits et mesures

Les fruits ont été conservés dans des cartons d'emballage à la température de 20 °C et le diamètre d'allongement des nécroses a été mesuré à la maturation des fruits, soit entre 16 et 19 jours après l'inoculation. Le taux de réduction de la longueur des nécroses a alors été calculé par rapport au témoin. Les données ont ensuite été comparées par analyse de variance.

● ● ● ● résultats

sélection de nouveaux fongicides

La plupart des inhibiteurs de stérols testés ont permis de contrôler les chancres de

manière satisfaisante aux doses de 150 et 300 ppm. C'est le cas notamment du bitertanol, du diniconazole, du fenpropimorphe, du flusilazole et du propiconazole (tableau 1) et du myclobutanil (tableau 2). Ces fongicides ont une efficacité nettement supérieure au seul inhibiteur de la biosynthèse de l'ergostérol qui fait actuellement l'objet d'une autorisation d'emploi, l'imazalil (tableaux 1, 2, 3) dont l'efficacité sur le chancre est insuffisante.

Certains produits ont entraîné, surtout à la dose de 300 ppm, des brûlures sur les fruits. C'est le cas du fenpropimorphe, du flusilazole et du mélange flusilazole et carbendazine (tableau 1).

Le tebuconazole et le fenbuconazole ont donné les moins bons résultats (tableaux 1 et 2) sans doute parce que, comme il a été observé lors de la préparation des solutions, les formulations employées sont plus miscibles dans l'huile que dans l'eau.

utilisation de fongicides à faibles doses

Certains fongicides ont montré une bonne efficacité à la dose de 50 ppm, c'est le cas du propiconazole, du flusilazole et aussi du bitertanol (tableaux 2 et 3). Le myclobutanil a un seuil d'efficacité minimale plus élevé, autour de 150 ppm.

comparaison de différents systèmes d'application

Les traitements effectués par trempage et par pulvérisation grossière en tunnel ont tous les deux permis un bon contrôle du chancre même lorsque les temps de traitement n'ont duré que 15 s (tableau 4). En revanche, le traitement fait avec l'atomiseur donne des résultats hétérogènes. Enfin, un contrôle moyen du chancre a été obtenu avec le traitement au pulvérisateur à dos utilisé pendant 60 s ; ce contrôle est relativement décevant avec des temps de traitement plus courts.

Ces résultats indiquent clairement que l'efficacité du traitement dépend aussi du mouillage des fruits : si celui-ci est suffisant la durée du traitement peut être réduite.

discussion et conclusion

La faible efficacité de l'imazalil, le seul fongicide inhibiteur de la biosynthèse de l'ergostérol homologué en traitement après récolte des bananes, confirme les résultats obtenus précédemment par FROSSARD *et al.* (1976) qui signalaient déjà la faible activité de cette matière active sur le chancre des fruits, surtout en dessous de 1000 ppm, avec toutefois une meilleure efficacité sur les pourritures de couronne.

Tableau 3

Efficacité comparée de plusieurs doses (50 à 150 ppm) de divers triazoles sur l'extension des nécroses (exprimée en % de réduction de la longueur des nécroses).

Matière active	Doses			
	50 ppm	100 ppm	150 ppm	500 ppm
Imazalil*				51,5 (d)
TBZ 45 FW*				92,9 (a)
TBZ 20 S*				92,6 (a)
Bitertanol	84,5 (a)	91,0 (a)	91,1 (a)	
Fluzilazole	91,6 (a)	92,6 (a)	91,3 (a)	
Myclobutanil	66,7 (c)	75,3 (b)	86,0 (a)	
Propiconazole	90,7 (a)	92,0 (a)	94,0 (a)	

* : témoin.

a, b, c, et d : groupes homogènes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

D'autres fongicides inhibiteurs de stérols ont cependant été testés. Ainsi, le prochloraz qui appartient aussi à la famille des imidazoles a été expérimenté avec succès dans la lutte contre les anthracoses de fruits tropicaux :

- sur mangues, des traitements en trempage de 3 min dans des bains chauffés à 53 °C ou non ont permis de contrôler efficacement *Colletotrichum gloeosporioides* sur les variétés Tommy Atkins et Keitt en Floride (MAC MILLAN *et al.*, 1987). En Thaïlande, un traitement de mangues par trempage de 30 s dans une solution de prochloraz à 250 ppm a également donné de bons résultats (SANGCHOTE, 1989) ;

- en Australie, l'anthracose a été bien contrôlée sur des avocats de la variété Fuerte trempés pendant 30 s à 4 min dans

Tableau 4

Efficacité comparée sur l'extension des nécroses de divers systèmes de traitement après récolte (exprimée en % de réduction de la longueur des nécroses).

Traitement	Systèmes d'application			
	Trempage	Pulvérisation en tunnel de traitement	Atomiseur Solo	Pulvérisateur à dos
TBZ 20 S 60* 500 ppm	97,8 (a)	97,4 (a)	82,2 (bcde)	84,7 (abcde)
TBZ 20 S 30* 500 ppm	97,7 (a)	96,7 (a)	94,9 (ab)	65,9 (f)
TBZ 20 S 15* 500 ppm	97,7 (a)	97,4 (a)	92,2 (abc)	34,6 (g)
TBZ 45 FW 60* 500 ppm	83,6 (abcde)	91,3 (abcd)	79,0 (cde)	76,4 (e)

a, b, c, d et e : groupes homogènes selon le test de Newman-Keuls au seuil de 5%.

le fongicide à des concentrations de 125 à 1000 ppm (MUIRHEAD *et al.*, 1982) ; et en Afrique du Sud le même résultat a été obtenu avec un trempage de 3 min à une concentration de 1000 ppm (ROWEL, 1983) ;

- sur papayer, le fongicide s'est avéré efficace sur *Colletotrichum gloeosporioides* et *C. capsici* en Malaisie (SEPIAH *et al.*, 1991) ;

- sur goyave, lychee et atemoya des trempages de 5 s à 5 min à des concentrations de 125 et 250 ppm ont permis de contrôler *C. gloeosporioides* (BROWN *et al.*, 1984) ;

- enfin, sur banane, le prochloraz a aussi été efficace dans le contrôle du chancre à partir de 200 ppm (NOLIN, 1989).

Néanmoins, ce fongicide qui était promis à un bon avenir en usage après récolte n'a pas été développé par l'industrie phytosanitaire.

Les études qui ont été réalisées ici montrent qu'il existe pourtant de réelles possibilités de substitution du thiabendazole et des imidazoles par des fongicides inhibiteurs de stéroïdes de la famille des triazoles. Peu de cas d'utilisation de triazoles ont été décrits pour le contrôle après récolte des anthracoses de fruits tropicaux. D'ailleurs JEFFRIES *et al.* (1990) n'en font même pas mention dans leur revue sur la biologie et le contrôle des espèces de *Colletotrichum* associées aux fruits tropicaux. En Malaisie, l'efficacité du propiconazole est cependant signalée sur papayer (SEPIAH *et al.*, 1991), et celle du flusilazole à la concentration de 500 ppm sur mangue (LIM et CHANG, 1987). Par contre, ce même flusilazole s'est avéré peu efficace pour le contrôle après récolte de l'anthracose de la mangue en Afrique du Sud (PELSE et LESAR, 1989).

La perspective d'utilisation des triazoles à faible dose pourrait relancer l'intérêt d'une recherche de traitements efficaces conduisant à une homologation pour le traitement après récolte des bananes d'exportation. Des démarches ont été entreprises dans ce sens pour deux produits, le myclobutanil et le bitertanol. Le myclobutanil, dont la dose d'utilisation serait de 200 ppm, fait déjà l'objet d'une autorisation d'emploi en traitement post-récolte des bananes au Japon (BELTRAN,

com. pers.). Le bitertanol quant à lui pourrait être utilisé à la dose de 100 ppm, avec une autorisation de résidus au seuil de 0,2 ppm sur les bananes importées aux Etats-Unis (ANONYME, 1992). Une étude réalisée au Honduras à la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) a confirmé ces recommandations. En effet, des résidus de 0,11, 0,016, 0,005 et 0,003 ppm ont été observés respectivement 0, 7, 14 et 21 jours après le traitement des bananes au bitertanol à 100 ppm (RAMIREZ, com. pers.).

Enfin, la possibilité d'effectuer les traitements pendant des temps très courts est intéressante, car cela permettrait de réduire les niveaux de résidus dans les fruits. Le faible impact de la durée du traitement a aussi été décrit par divers auteurs sur des pommes, des mangues et des avocats (PENROSE *et al.*, 1989 ; BROWN *et al.*, 1984 ; MUIRHEAD *et al.*, 1982).

En conclusion, il est possible d'envisager un bon contrôle du chancre des bananes par l'emploi de fongicides appartenant à la famille des triazoles tout en respectant les niveaux de résidus autorisés dans les fruits. Cette étude permet d'en préciser les conditions :

- assurer un bon mouillage des fruits,
- utiliser des temps de traitement assez courts,
- choisir de faibles doses de fongicide. ●

● ● ● ● ● références

ANONYME, 1992.

Pesticide tolerance for Beta-([1,1'-biphényl]-4-yloxy)-alpha-(1,1-diméthylphényl)-1H-1,2,4-triazole-1-ethanol. *Environmental Federal Agency. Federal register*, 57, 128, 29-30.

BROWN B.I., SCOTT K.J., MAYER D.G., 1984.

Control of ripe fruit rots of guava, lychee, and custard apple by postharvest prochloraz dips. *Singapore Journal of Primary Industries*, 12, 1, 40-49.

FROSSARD P., 1969.

Action du thiabendazole et du Benlate sur l'anthracose des bananes et son champignon pathogène *Colletotrichum musae*. *Fruits*, 24 (7-8), 365-379.

- FROSSARD P., 1970.
Etude de la sensibilité des bananes à l'antracnose de blessure. Paris (France) : université Paris Orsay, diplôme d'études supérieures de Sciences Naturelles, 34 p.
- FROSSARD P., LAVILLE E., PLAUD G., 1976.
 Etude des traitements fongicides appliqués aux bananes après récolte. III-Action de l'imazalil. *Fruits*, 31 (6), 361-364.
- GREENE G.L., GOOS R.D., 1963.
 Fungi associated with crown rot of boxed bananas. *Phytopathology*, 53, 271-275.
- HOSTACHY B., VEGH I., LEROUX P., JACQUEMOT E., FOUCHER S., PIGOU R., 1990.
 Bananes de la Martinique. Incidence des problèmes fongiques sur la qualité. *Phytoma*, 420, 37-44.
- JEFFRIES P., DODD J.C., JEGER M.J., PLUMBIEY R.A., 1990.
 The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. *Plant pathology*, 39, 343-366.
- JOHANSON A., BLAZQUEZ B., 1992.
 Fungi associated with banana crown rot on field-packed fruit from the Windward Islands and assessment of their sensitivity to the fungicides thiabendazole, prochloraz, and imazalil. *Crop protection*, 11, 1, 79-83.
- LIM T.K., CHANG S.H., 1987.
 Efficacy of flusilazole against selected ascomycetes and basidiomycetes pathogens in the tropics. *11th International Congress of Plant Protection*, 5-9 octobre 1987, Manila, Philippines, summary only, 2 p.
- LUKEZIC F.L., KAISER W.J., 1965.
 Aerobiology of *Fusarium roseum* "Gibbosum" associated with crown rot of boxed bananas. *Phytopathology*, 56, 545-548.
- MAC MILLAN R.T.JR., SPALDING D.H., REEDER W.F., 1987.
 Effectiveness of various post-harvest treatments for mango decay control. In: *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 100, 7-9.
- MEREDITH D.S., 1960.
 Studies on *Gloeosporium musarum* CKE. & MASSEE causing storage rots of Jamaican bananas. I. Anthracnose and its chemical control. *Annals of Applied Biology*, 48, 279-290.
- MUIRHEAD I.F., FITZELL R.D., DAVIS R.D., PETERSON R.A., 1982.
 Post-harvest control of anthracnose and stem-end rots of Fuerte avocados with prochloraz and other fungicides. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 22, 118/119, 441-446.
- NOLIN J., 1989.
Qualité et traitement fongicide. Montpellier (France) : CIRAD-IRFA, document de réunion annuelle, n°11, 5 p.
- NOLIN J., 1990.
Amélioration de la qualité des bananes d'exportation. Neufchâteau (Guadeloupe) : CIRAD-IRFA, document interne, 18 p.
- NOLIN J., DE LAPEYRE DE BELLAIRE L., 1994.
 Efficacité du MERTECT 20 S pour le traitement post-récolte des bananes. In: *Proceedings of X^e Acorbat*, 4-8 novembre 1991, Villahermosa, Mexique. San Jose (Costa Rica) : Corbana, 455-460.
- PELSER P.T.DU, LESAR K., 1989.
 Decay control in South African mangoes by flusilazol, penconazole and prochloraz during simulated shipment to Europe. *Aspects of Applied Biology*, 20, 41-48.
- PENROSE L.J., KOFFMANN W., RIDINGS H.I., 1989.
 Factors affecting the efficacy of post-harvest fungicide applications for the control of blue mould (*Penicillium expansum*) in stored apples. *Plant Pathology*, 38, 421-426.
- RAM V., VIR D., 1983.
 Evaluation of benzimidazole and other fungicides against post-harvest spoilage of banana fruits caused by *Colletotrichum musae* (Berkeley et Curtis) Von Arx. *Pesticides*, 17, 5, 28-29.
- RIPPON L.E., GLENNIES-HOLMES M., 1973.
 Post-harvest dipping of bananas. *Agricultural Gazette of New South Wales*, 84, 4, 229-231.
- ROWELL A.W.G., 1983.
 Post-harvest disease control in avocados using prochloraz. *Yearbook, South African Avocado Growers' Association*, 6, 19.
- SANGCHOTE S., 1989.
 Effect of post-harvest treatments on anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) and stem end rot (*Dothiorella dominicana* Pet. et Cif.) of mangoes stored in air or modified atmosphere. *ASEAN Food Journal*, 4, 4, 142-144.
- SEPIAH M., SUBKI A., LAM P.F., 1991.
 Fungicides for post-harvest control of *Colletotrichum* spp. in Eksotika papaya. *ASEAN Food Journal*, 6, 1, 14-18.
- SHILLINGFORD C.A., 1978.
 Post-harvest banana fruit rot control with systemic fungicides in Jamaica. *Turrialba*, 48, 4, 275-278.