

EFFICACITÉ COMPARÉE DU THIABENDAZOLE ET DU BENOMYL CONTRE L'ANTHRACNOSE DES BANANES

par P. FROSSARD

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

EFFICACITE COMPAREE DU THIABENDAZOLE ET DU BENOMYL CONTRE L'ANTHRACNOSE DES BANANES

P. FROSSARD (IFAC)

Fruits, Mar. 1971, vol. 26, n° 3, p.169-173.

RESUME - Au laboratoire, le THIABENDAZOLE à 400 ppm/m.a. et le Benomyl à 100 ppm/m.a. protègent très efficacement contre l'antracnose des blessures de l'épiderme les bananes trempées pendant une minute, cinq heures après inoculation artificielle. Les pourritures des pédicelles sont enrayerées par des concentrations plus faibles. L'efficacité des deux produits diminue nettement lorsque le trempage fongicide est réalisé 24 heures après inoculation.

Depuis deux ou trois ans la commercialisation des bananes d'exportation a été profondément modifiée par l'apparition d'un nouveau fongicide : le THIABENDAZOLE, qui limite de façon spectaculaire les pourritures intervenant pendant le transport et le mûrissage des fruits. Son utilisation implique un trempage de 3 à 4 minutes des mains de bananes dans une suspension constamment agitée, contenant 300 à 400 ppm de matière active. Ce temps de trempage ralentissant le conditionnement des fruits, nous avons, à la demande des techniciens de la Compagnie MERCK, essayé de déterminer la concentration suffisamment efficace en THIABENDAZOLE pour un trempage d'une minute. Pour élargir nos connaissances, nous avons réalisé deux séries d'essais. Dans l'une, les bananes sont traitées 5 à 6 heures après inoculation (+ 5 h) tandis que dans l'autre série

les trempages sont faits 24 heures après inoculation (+ 24 h). Nous avons, de plus, comparé au THIABENDAZOLE, le BENLATE qui s'est montré très actif contre l'antracnose des bananes (FROSSARD, 1969-1970). Récemment, LONG (1970 a, b) aux fles Samoa, utilisant des méthodes voisines des nôtres (inoculation, observations de pourritures des pédicelles de doigts isolés) est arrivé aux conclusions suivantes : bonne efficacité du THIABENDAZOLE en traitement immédiat, supériorité du Benomyl surtout pour les trempages retardés. A la suite d'un essai de transport réel vers la Nouvelle Zélande, cet auteur a obtenu une bonne protection avec 250 ppm de THIABENDAZOLE et 100 ppm de Benomyl, pour des trempages de 15 secondes, peu de temps après l'inoculation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La méthode générale consiste à inoculer le *Colletotrichum musae* sur des blessures de la peau et des pédicelles de fruits isolés. Les régimes (variété 'Poyo') sont découpés en mains, chacune d'entre elles constituant un bloc, étant partagée en doigts répartis dans chaque traitement. Un essai comporte vingt répétitions.

On inocule les doigts en déposant une goutte de suspension de spores sur la section du pédicelle et sur une blessure circulaire de la peau (profondeur d'environ 1 mm, diamètre 9,4 mm) pratiquée avec un emporte-pièce.

Les fruits sont alors mis par groupe de 20 dans des sacs de polyéthylène perforés et conservés à la température ambiante (23 à 26°C). Le trempage durant une minute est fait 5 heures ou 24 heures après inoculation dans des suspensions aqueuses de MERTECT 90 (90 p. cent de THIABENDAZOLE) ou de BENLATE

(50 p. cent de Benomyl). Dans chaque essai, on compare les deux produits aux concentrations suivantes : 800, 400, 200, 100, 50, 25 et 12,5 ppm m. a., les fruits témoins étant trempés dans l'eau pure. Aucun agent tensio-actif n'est ajouté aux suspensions fongicides.

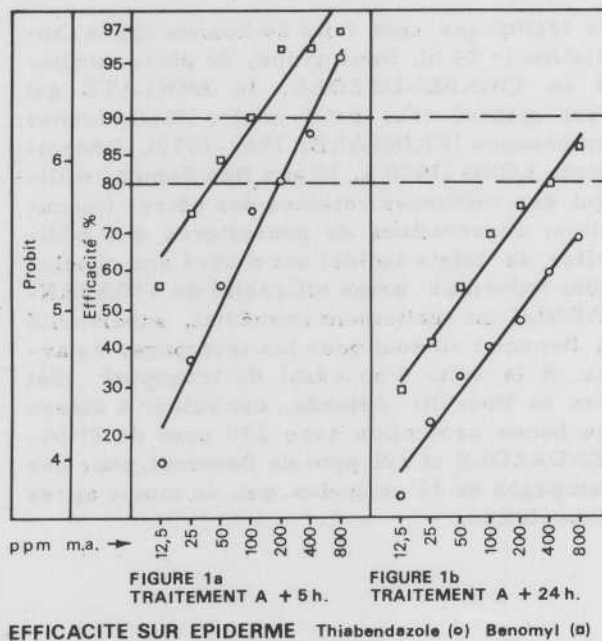
Après trempage, les fruits non rincés sont remis, après égouttage de 5 secondes, dans les sacs précédents.

7 et 10 jours après l'inoculation on mesure le plus grand diamètre de la nécrose résultant de la blessure, et la plus grande longueur de pédicelle pourri. Les résultats définitifs sont obtenus en comparant les extensions moyennes (Exm) en 10 jours des nécroses sur peau: (longueur totale moins les 9,4 mm correspondant au diamètre de la blessure initiale), et sur pédicelles. Chaque essai a été répété quatre fois de décembre 1969 à février 1970.

RÉSULTATS

Les tableaux 1 et 2 donnent le détail des huit essais. L'efficacité moyenne (Em) sur peau est donnée par la formule :

$$Em = \frac{Exm \text{ témoins} - Exm \text{ traités}}{Exm \text{ témoins}} \times 100$$



Dans la fig. 1, ces efficacités sont représentées avec une échelle logarithmique pour les concentrations et une échelle probit pour les efficacités. La transformation probit (BLISS 1935), mise au point pour l'étude de l'action toxique d'un produit sur la mortalité dans une population d'individus, semble fort bien s'appliquer aux phénomènes observés ici. En effet, les points figuratifs sont très bien alignés.

Dans la fig. 2, on a représenté les variations

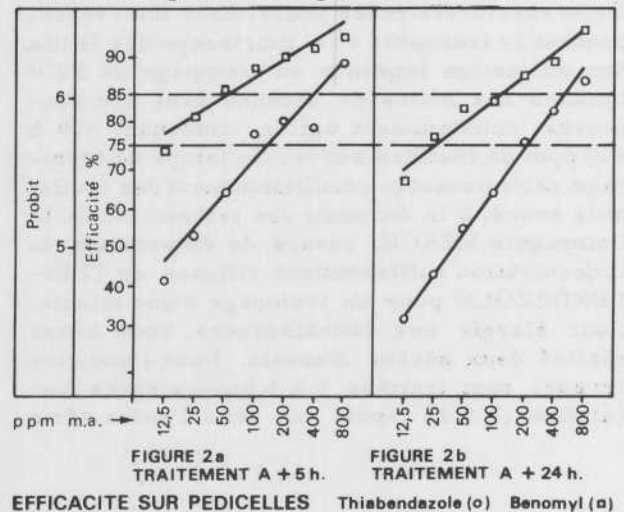


TABLEAU 1 - Extension (mm) en 10 jours des nécroses après trempage de une minute, 5 heures après inoculation.

Produit	Concent. ppm m. a.	sur peau						sur pédicelle					
		N° essai				Moy.	Effi.	N° essai				Moy.	Effi.
		1	3	5	7			1	3	5	7		
THIABENDAZOLE	800	0,3	1,2	1,1	1,7	1,085	95,5	6,0	0,6	1,1	1,4	2,28	89,1
	400	1,0	2,2	2,8	3,1	2,28	88,4	9,2	0,5	4,2	2,6	4,13	80,2
	200	2,0	3,0	3,2	7,0	3,80	80,7	11,0	0,9	1,7	2,8	4,10	80,3
	100	1,4	3,2	7,3	8,1	5,00	74,7	9,9	1,1	3,5	4,4	4,72	77,3
	50	4,6	5,5	10,0	14,2	8,58	56,6	15,6	2,6	5,2	6,0	7,35	64,7
	25	11,7	7,1	13,9	16,2	12,23	38,0	18,0	5,3	5,0	10,1	9,60	53,9
	12,5	17,8	12,8	18,5	17,6	16,68	15,5	24,8	7,7	5,4	10,8	12,18	41,5
Benomyl	800	0,2	0,8	0,6	0,9	0,63	96,8	3,7	0,6	1,8	0,6	1,68	91,9
	400	0,1	1,1	0,6	1,4	0,80	95,9	4,8	0,7	1,0	1,1	1,90	90,9
	200	0,1	0,7	0,7	1,7	0,80	95,9	4,2	0,6	1,5	1,9	2,05	90,2
	100	0,1	1,7	2,0	4,1	1,98	90,0	5,3	1,3	1,5	1,2	2,33	88,8
	50	1,8	3,4	2,4	4,8	3,10	84,3	6,5	2,2	1,8	1,4	2,98	85,7
	25	2,6	3,7	3,2	11,3	5,20	73,6	7,1	1,8	3,3	3,5	3,93	81,1
	12,5	6,2	6,7	11,4	9,9	8,55	56,6	11,5	2,5	5,1	2,7	5,45	73,8
Témoin non traité		16,9	15,5	22,2	24,3	19,73	0	29,7	14,6	16,0	23,0	20,83	0

TABLEAU 2 - Extension (mm) en 10 jours des nécroses après trempage de une minute, 24 heures après inoculation.

Produit	Concent. ppm m. a.	sur peau						sur pédicelle					
		n° essai				Moy.	Effi.	n° essai				Moy.	Effi.
		2	4	6	8			2	4	6	8		
THIABENDAZOLE	800	5,9	4,4	7,9	6,6	6,20	68,3	2,0	1,1	3,2	4,5	2,70	86,9
	400	8,0	5,7	8,6	9,4	7,93	59,4	3,5	1,1	5,8	4,2	3,65	82,3
	200	13,5	7,3	12,6	8,3	10,43	46,6	5,4	2,0	6,9	5,4	4,93	76,1
	100	13,7	9,3	13,3	10,9	11,80	39,6	6,7	5,2	8,7	9,0	7,40	64,1
	50	14,0	10,1	18,7	10,4	13,30	32,0	10,6	6,1	11,5	8,7	9,23	55,2
	25	16,8	9,5	20,2	14,0	15,13	22,6	11,6	7,7	17,1	10,7	11,78	42,8
	12,5	17,6	13,3	22,4	16,6	17,48	10,6	16,6	8,0	18,7	15,7	14,75	28,4
Benomyl	800	2,4	1,9	3,5	3,1	2,73	86,0	1,3	0,7	1,3	2,5	1,45	93,0
	400	4,0	3,0	5,2	3,5	3,93	79,9	2,4	0,7	1,2	4,3	2,15	89,6
	200	6,0	2,5	6,4	4,5	4,85	75,2	2,5	1,4	2,7	3,3	2,48	88,0
	100	7,1	2,3	8,7	6,1	6,05	69,1	3,9	2,0	3,3	4,4	3,40	83,5
	50	9,4	5,0	12,3	7,5	8,55	56,3	3,1	2,3	4,4	5,0	3,70	82,0
	25	15,1	5,4	13,0	12,4	11,48	41,3	4,2	3,1	5,6	5,8	4,68	77,3
	12,5	15,4	10,5	15,3	13,8	13,75	29,7	5,2	4,1	8,2	9,3	6,70	67,5
Témoin non traité		19,3	14,0	23,5	21,4	19,55	0	21,5	14,4	22,8	23,7	20,60	0

de l'efficacité sur pédicelle calculée d'après une formule analogue :

Eff. pédicelle = 100 x

Long. moyenne témoin - Long. moyenne traités
Longueur moyenne témoin

L'examen des tableaux 1 et 2 permet de faire une première remarque. L'extension des nécroses chez les fruits témoins est extrêmement variable d'un essai à l'autre. Le nombre de répétitions des essais est ainsi justifié a posteriori. Il en résulte qu'il est difficile de se fixer des niveaux en valeurs absolues limitant des classes d'efficacité. Nous estimons qu'un traitement est excellent lorsque son efficacité sur peau est supérieure à 90 p. cent. Entre 90 et 80 p. cent les traitements sont intéressants, au-dessous de 80 p. cent ils deviennent insuffisants.

Sur pédicelles, ces valeurs sont un peu fortes, l'expérience nous a montré que les deux niveaux se situent à 85 et à 75 p. cent. Ces différents seuils sont indiqués dans les fig. 1 et 2.

L'étude de ces deux figures permet de dire que dans tous nos essais le Benomyl s'est montré supérieur au THIABENDAZOLE.

Sur épiderme : les deux produits sont très efficaces lorsqu'ils sont appliqués à + 5 h (fig. 1 a). Le seuil de 90 p. cent est atteint à 400 ppm pour le THIABENDAZOLE et à 120 ppm

pour le Benomyl. Les pentes des droites assez différentes, montrent que l'efficacité du Benomyl diminue moins vite que celle du THIABENDAZOLE.

A + 24 h, l'efficacité des deux produits est très nettement diminuée, le THIABENDAZOLE n'atteint pas les 80 p. cent. Le Benomyl est à peu près quatre fois plus actif que le THIABENDAZOLE (les droites sont parallèles) aux concentrations essayées ; son efficacité devient suffisante (80 p. cent) à partir de 400 ppm.

Sur pédicelle : l'efficacité des deux produits varie peu selon le moment du trempage.

A + 5 h, le Benomyl se montre excellent jusqu'à 70 ppm environ contre 400 ppm pour le THIABENDAZOLE.

A + 24 h, le niveau "excellent" se situe à 100 ppm pour le Benomyl et vers 500 ppm pour le THIABENDAZOLE.

On remarquera que lorsque la concentration baisse, la diminution d'efficacité (comme dans le cas de la fig. 1 a) du Benomyl est nettement plus lente que celle du THIABENDAZOLE.

De façon générale, quel que soit le moment du trempage, les deux produits limitent plus facilement les pourritures des pédicelles que celles de l'épiderme.

Pour l'ensemble de ces essais, il apparaît que les traitements à + 5 h sur blessures d'épiderme donnent le plus de précisions sur la valeur des produits essayés.

CONCLUSION

Les conditions dans lesquelles se sont déroulés nos essais, sont assez éloignées des conditions réelles. On peut estimer qu'elles sont plus sévères, la température étant particulièrement favorable au développement des anthracoses provoquées.

Nous avons volontairement essayé des concentrations très faibles pour mieux préciser le phénomène étudié. Des concentrations élevées (1600, 3200) auraient sans doute également fourni des renseignements intéressants.

Dans la pratique, on peut admettre que le maximum de blessures et d'inoculations se place au moment de la récolte des régimes, au

cours de leur transport et de la découpe en main. Il est peu vraisemblable que les traitements soient faits 24 heures plus tard.

La baisse notable d'efficacité des deux produits sur épiderme à + 24 h n'a donc pas beaucoup d'importance pratique ; on ne tiendra compte que des traitements à + 5 h. Dans les conditions de nos essais pour un trempage d'une durée d'une minute, la concentration minimum en THIABENDAZOLE doit être de 400 ppm, soit 44,4 g de MERTECT 90 pour 100 l.

Si une tolérance d'utilisation est accordée pour le Benomyl, on peut espérer la même efficacité à 200 ppm, soit 40 g de BENLATE

pour 100 l.

Avec un temps de trempage quatre fois plus long que celui de LONG, nous arrivons à peu près aux mêmes conclusions. Nous préconisons des concentrations plus fortes, nécessaires pour limiter l'extension des nécroses de l'épiderme que cet auteur n'a pas étudiées. Nous

avons déjà montré (FROSSARD, 1970) que le Benomyl permettait des trempages de très courte durée. Il serait intéressant de préciser ce que devient l'efficacité du THIABENDAZOLE dans ce cas. La durée du trempage est en effet d'une importance extrême pour la réalisation pratique des traitements.

BIBLIOGRAPHIE

BLISS. 1935. The calculation of the dosage mortality curve.

Ann. Appl. Biology.

FROSSARD (P.). 1969 - Action du Thiabendazole et du Benlate sur l'antracnose des bananes et son champignon pathogène, *Colletotrichum musae*.

Fruits, vol. 24, n° 7-8, p. 365-379.

FROSSARD (P.). 1970 - Précisions sur les pro-

priétés du Benomyl (BENLATE) vis-à-vis de l'antracnose de blessures de bananes.

Fruits, vol. 25, n° 4, p. 265-273.

LONG (P.G.). 1970 a - Control of stem-end rot of banana fruit (*Gloeosporium musarum*).

Trop. Agric. Trin., 47, 9-15.

b - Commercial control of stem-end rot disease (*Gloeosporium musarum*) of banana fruit.

Pl. Dis. Rept., 54, 93-95.

