RECHERCHE SUR L'EFFICACITE D'ENROBAGE DES SEMENCES AVANT LA SEMIS CONTRE LES MALADIES TRANSMIS PAR SEMENCE, LES MALADIES RACINAIRES ET LA MOUCHE DU HARICOT.

CIAT
CENTRO DE DOCUMENTACION

Peter Trutmann,
CIAT, Programme Reginal du Haricot d'Afrique Centrale,
B.P. 259, Butare, Rwanda.

Présenté au 3ème Séminaire Regional sur le Haricot,
Kigali 18-21 Novembre 1987.

RESUME.

Plusieurs produits chimiques disponibles furent testés en station et en milieu rural pour la lutte contre les maladies des racines transmises par les graines identifiées comme importantes dans la Région des Grands Lacs. En plus, les traitements des semences identifiés pour la mouche du haricot au Burundi furent combinés pour évaluer l'efficacité des traitements combinés contre l'attaque des champignons et des insectes. Des produits individuels systémiques tels que le bénomyl, le carbendazim et le méthyl thiophanate plus le mancozeb furent éfficace contre l'anthracnose en particulier. Le thiram fut moins éfficace utilisé seul, mais utile en combinaison avec les systémiques. Bien qu'il ne fût pas testé individuellement, le captan paraît plus efficace que le thiram comme fongicide générale, et mérite une évaluation approfondie. Aucun produit chimique n'a réduit uniformément la sévérité des pourritures des racines. L'endosulfan fut efficace contre la mouche du haricot à tous les emplacements.

Les augmentations de rendement obtenues avec bénomyl + thiram et bénomyl + thiram et endosulfan furent entre 250 et 350 kg/ha (20 à 40%) dans le nord du Rwanda, et entre 100 et 230 kg/ha (36 à 86%) sur les sols pauvres du crete Zaïre-Nil. L'endosulfan seul augmente les rendements par 100 kg/ha dans la zone du plateau central.

CIAT
39345
COLECCION HISTORICA

INTRODUCTION.

Des recherches diagnostiques precédentes dans la région identifièrent les pathogènes, avec la fertilité du sol, comme le principal facteur limitant la production du haricot (Graf et Trutmann 1987). On a trouvé des pertes de rendements dûes au maladies d'entre 450 et 500 Kg/ha (50 à 60 %) au Rwanda (Trutmann et Graf 1987), 30 à 35% au Burundi (Perreaux 1987) et 45 à 60% au Sud-Kivu (Mukishi 1987). Les maladies les plus répandues identifiées dans la région étaient l'anthracnose, l'ascochytose, les taches anguleuses, les taches farineuses et les pourritures des racines. La haleuse aussi semble être devenue plus importante récemment en milieu rural, en partie à cause des mauvaises pratiques de multiplication. La mouche du haricot est le plus important des insectes attaquant le haricot.

Pour lutter contre les maladies dans les mélanges, une stratégie fut adoptée qui comprit non seulement la résistence, mais aussi des investigations des méthodes non-spécifiques aux variétés comme les luttes chimique et culturale. Dans cet exposé, nous aborderons une partie de la recherche qui utilise l'enrobage chimique des semences pour lutter contre certaines maladies des haricots. En plus, les enrobages développés pour la mouche du haricot au Burundi furent aussi évalués seuls et en combinaison avec des fongicides.

Tous les pathogènes principaux cités sont trasmis par la graine ou par le sol, avec l'exception de Mycovellosiella phaseoli (les taches farieuses). Ce dernier n'a pas été étudié, mais il serait vraisemblablement aussi transmis par les graines. L'utilisation des enrobages des semences en particulier pour champignons transmis par les graines a des possibilités comme une technologie adaptée à cause de son coût bas pour l'agriculteur et de son utilisation pour la désinfection des semences prouvée ailleurs (Messiaen 1975). Pareillement, ces produits pourraient aussi diminuer la sévérité des pathologènes qui infectent les racines par une action systémique en particulier au début de la croissance. Prenant en compte tout ceci, un programme fut démarré pour évaluer et développer des traitements de semences qui pourraient augmenter sensiblement les rendements des haricots des paysans à coût minimal.

MATERIELS ET METHODES.

Les semences dans de divers essais furent traitées avec les quantités suivantes de produits simples ou en combinaison:

PRODUIT	% CONSTITUANT ACTIF	QUANTITE/KG DE SEMENCES
Benomyl	50 % wp	3 g
Thiram	80 % wp	2 g
Ridomil	25 % wp	3 g 1st season 1 g later
Captan	10 % p	5 g
Thiram	26 % p	5 g
Diazinon	21 % p	5 g
Carbendazim	60 % wp	3 g
Methyl thiophanate	35 % wp	6 g
Mancozeb		6 g
Endosulfan	35 % wp	3 g
Lindane	50 % wp	2 g

Les essais furent effectués en station à Gisenyi et en milieu rural en collaboration avec le Projet PAK (Crête Zaïre-Nil).
Des essais en milieu rural furent mis en place dans le Nord du Rwanda (Bubaruka) en coopération avec le projet FSRP/ISAR, et dans le plateau central en coopération avec l'EMSP Rubona. Les essais furent effectués en 1987 A et B. Des parcelles de 10 m2 furent semées à une densité d'entre 450 et 500 mille, graines par hectare, sauf pour l'essai en milieu rural à Gisenyi.

Les maladies foliaires à V4 et R8, la densité, dix plantes par hectare furent évalués pour la sévérité de la mouche du haricot et la pourriture des racines sur une échelle de 1 à 9, et le rendement fut mesuré à la récolte. A cause des problèmes techniques, les rendements ne furent pas mesurés de facon précise à la station de Gisenyi.

RESULTATS ET DISCUSSION

Dans la région de la crête Zaïre-Nil où il y avait une histoire d'une forte pression des maladies foliaires et racinaires deux essais furent installés en collaboration avec le projet PAK. On trouve les résultats du premier essai dans le tableau 1. Il est évident que seulement bénomyl et diaseat avaient réduit (p =0,05) la séverité des maladies racinaires, et que bénomyl avait reduit l'incidence de l'anthracnose et des taches anguleuses significativement (p = 0,05).

Le Ridomil n'a pas eu d'effet sur les maladies racinaires, ce qui a soutenu les indications des isolations que les phycomycètes ne sont pas importants comme pathogènes des racines au crête. Néanmoins, il est important de noter que les racines des plantes traitées avec le ridomil étaient plus blanches (infection corticale ?) que les racines des autres traitements. L'application de chaux n'a pas eu un effet significatif sur les variables étudiées. Puisque la récolte était pesée avec une précision de plus ou moin 0,1 kg par le projet, on peut utiliser les chiffres seulement comme une indication.

TABLEAU 1. EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES AU STATION GASENYI.

TRAITEMENT	DENSITE RECOLTE (PL/HA)	MOUCHE (1-9)	MALADIES RACINAIRE (1-9)	ANTHR % SI	ASCO % SI	VIGUEUR (1-9)	POIDS KG/HA
TEMOIN	259,000	1.0 A	3.7 AB	10.6AB	10.2AB	5.4 A	600
BENOMYL	265,000	1.7 A	2.0 C	1.3 C	6.2 B	3.5BC	700
RIDOMIL	155,000	1,0 A	2.1 BC	5.0BC	11.8AB	3.3C	500
THIRAM	251,000	1.0 A	2.8 BC	8.7AB	9.1 B	4.1ABC	700
THI+CAP+DZ	219,000	1.1 A	1.9 C	12.0AB	9.8AB	5.0AB	700
CALCAIRE	219,800	1.7A	5.0 A	7.8AB	17.4A	4.8ABC	600

SEVERITE 1= SANS SYMPTOMES, 9= TRES SEVERE
% SI : % SUPERFICIE INFECTEE.

Un deuxieme essai fut installé avec comme objectifs de voir si les maladies racinaires peuvent être mieux contrôlées avec les produits disponibles, et de chercher des produits alternatifs au bénomyl contre les maladies transmises par les semences.

Les résultats dans le tableau 2 indiquent qu'un traitement avec tous les produits sans l'endosulfan (un insecticide) n'a pas eu un effet significatif sur l'incidence des maladies racinaires. La réduction de la sévérité des maladies racinaires avec l'addition de l'endosulfan indique que l'infection des racines était causée par des parasites qui étaient entrés dans les racines après l'attaque de la mouche-qui était beaucoup plus sévère pendant la deuxième essai (saison B).

Contre les maladies transmises par les semences deux produits en plus du bénomyl étaient efficaces : le derosal et le peltar (mancozeb plus, methyl thiophanate). Ils ont donné la possibilité d'un peu plus de diversification sur les recommandations et l'avenue d'attaque : mais, dans l'avenir il faut faire de la recherche sur les produits systémiques avec une action encore plus diversifiée.

TABLEAU 2.EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES AU STATION GASENYI 1987 B

TRAITEMENT	DENSITE RECOLTE (PL*1000 par HA)	MOUCHE (1-9)	MALADIES RACINAIRE (1-9)	ANTHRACNOSE (INCID)	ANTHRACNOSE (% SI)	POIDS PAR PLANTE (gm)
TEMOIN	351.0ABC	5.3A	4.4 A	95.8A	18.4A	13.1 B
THI+DER+RID +BEN+ENDO	408.0 A	2.5BC	3.0CD	2.5B	1.6B	17.2AB
THI+DER+ RID+BEN	377.8ABC	4.7A	4.0AB	0.5B	0.5B	25.6A
BENOMYL + ENDOSULFAN	347.0ABC	1.9BC	3.3B	1.7B	1.5B	15.9AB
THIRAM + BENOMYL	328.2 BC	4.4A	3.8AB	2.5B	1.6B	18.1AB
THIRAM + PELTAR	365.0ABC	5.1A	3.5AB	2.5B	1.1B	16.0AB
THIRAM + BENOMY+ENDO	317.8C	2.2BC	3.5AB	4.4B	1.1B	16.1AB
DEROSAL + RIDOMIL + ENDOSULFAN	332.8ABC	1.8BC	3.3B	2.4B	1.1B	22.1AB

SEVERITE 1= SANS SYMPTOMES,
9= TRES SEVERE,
% SI: % SUPERFICIE INFECTEE
NOMBRES AVEC LES MEME LETTRES NE SONT PAS DIFFERENTS A P = 0.05.

L'endosulfan et le lindane furent évalués au Rwanda après réception des renseignements de base des programmes de la Zambie et du Burundi où les produits avaient été testés en station. Les produits furent testés en station de Gasenyi et après en milieu rural après les résultats très promettants au Burundi. Les résultats de la station de Gasenyi sont présentés dans les tableaux 2 et 3.

TABLEAU 3. EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES EN STATION GASENYI.

TRAITEMENT	DENSITE RECOLTE 5PL/HA	MOUCHE (1-9)	MALADIES RACINAIRE (1-9)	ANTHR. % SI	ASCO. % SI	VIGUEUR (1-9)	POIDS KG/HA
TEMOIN	259,000	1.0 A	3.7 AB	10.6AB	10.2AB	5.4 A	600
LINDANE	244,600	1.0 A	3.0 BC	10.2AB	10.2AB	5.4 A	600
ENDOSULFAN	210,800	1.0 A	2.6 BC	14.9 A	12.5AB	4.8ABC	500
THI+CAP+DZ	219,000	1.1 A	1.9 C	12.0AB	9.8AB	5.0 AB	700

SEVERITE 1= SANS SYMPTOMES,
9= TRES SEVERE
%SI= % SUPERFICIE INFECTEE

La pression de la mouche pendant la première saison était très faible, et avait soutenue les résultats des essais des facteurs limitants qui avaient indiqué que la pression de la mouche est plus faible pendant la première saison. Donc la saison n'avait pas été utile pour l'évaluation des produits, et les résultats au Burundi où la mouche était plus importante pendant la première saison étaient pris pour justification de l'évaluation d'endosulfan en station et en milieu rural la deuxième saison.

ESSAI EN MILIEU RURAL.

Une sélection des produits fut testée en milieu rural dans trois régions naturelles : la crête Zaïre-Nil, le Bubaruka, et pour l'endosulfan en plus le Plateau Centrale. Dans la région de Bubaruka, une partie de la recherche fut faite en milieu rural. La station de la région n'avait pas eu les prblèmes des maladies racinaires apparents chez les paysans, probablement à cause des differents systèmes de rotation. Les résultats des essais au Bubaruka faits avec le projet FSIP sont présentés dans le tableau 4.

TABLEAU 4. EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES EN MILIEU RURAL AU BUBARUKA.

TRAITEMENT	MOUCHE	MALADIES RACINAIRE		ANTHRACNOSE INC	ANTHRACNOSE % SI	ASCOCHYTA % SI	T.ANG % SI	POIDS KG/HA
1987 A								
TEMOIN	1.0 A				7.5 A			690 A
BENOMYL + THIRAM	1.0 A				1.0 B			965 B
CAPTAN + THIRAM + DIAZINON	1.0 A				8.0 A			800AB
1987 B								
TEMOIN	2.2 A	4.1A	4.5A	7.7A	6.1A	8.7 A	5.4 A	1377BC
ENDOSULFAN	1.1 B	3.9A	3.8A	8.7A	5.7A	8.8 A	4.5AB	1326 C
DEROSAL + RIDOMIL	1.6AB	3.6A	3.4A	1.2B	3.3B	4.9 A	3.3BC	1711 A
THIRAM + CAPTAN + DIAZINON	1.7AB	3.6A	3.6A	2.7B	4.2AB	4.3 A	5.3 A	1688AB
THIRAM+ BENOMYL	2.0 A	3.8A	3.8A	1.3B	4.2AB	6.6 A	3.3BC	1685AB
THIRAM + BENOMYL + ENDOSULFAN	1.0 B	3.9A	3.6A	1.3B	3.3B	6.9A	2.9C	1728 A

SEVERITE : 1 = PAS DE SYMPTOMES
9 = TRES SEVERE
% SI = % SUPERFICIE INFECTEE
NUMEROS AVEC LES MEMES LETTRES NE SONT PAS DIFFERENT A P = 0.05

Dans une expérience préliminaire pour évaluer l'avantage de semer à moindre densité quand on traite les semences (en collaboration avec Willi Graf du CIAT), nous avons trouvé que des avantages accrus pour le paysan sont probables quand il ou elle traite la graine si la densité de semis est réduite (tableau 5). A partir de ces expériences préliminaires, il paraît qu'une économie de 100.000 graines par hectare (30-40kg) est possible, en plus des augmentations de rendement de 36 à 86 %.

TABLEAU 5. EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES ET DENSITE DE SEMIS SUR LA PRODUCTION DU HARICOT EN MILIEU RURAL DE LA CRETE ZAIRE-NIL.

TRAITEMENT	DENSITE D'AGRICULTURE 450.000 GRAINS/HA		DENSITE EXPERIMENTALE 350.000 GRAINS/HA	
	DENSITE RECOLTE PL/HA	POIDS KG/HA	DENSITE RECOLTE PL/HA	POIDS KG/HA
NON TRAITE	202.000 A	275 AB	135.000 B	188 A
BENOMYL + THIRAM + + ENDOSULFAN	228.000 A	375 AB	203.000 A	425 B

DONNEES AVEC LA MEME LETTRE NE SONT PAS DIFFERANTS A P = 0,05 POUR LA DENSITE ET A P = 0.1 POUR LE POIDS.

Sur le plateau central, il y eut neuf répétitions d'un essai d'enrobage des semences avec l'endosulfan (35%,3 g/kg de semences) contre la mouche du haricot. Pendant la deuxième saison la mouche est une contreinte dans la région. L'objectif etait de vérifier les résultats très prometteurs obtenus en station au Burundi. Les résultats sont présentés dans le tableau 6.
Le traitement fut très efficace contre la mouche, mais il était étonnant que l'augmentation de rendement n'était pas plus de 110 LG/ha (11%), une augmentation proportionnelle à l'augmentation de densité. il y avait probablement une interaction entre l'effet de traitement et la pression des maladies qui était forte. Peut-etre que l'utilisation de l'endosulfan seul peut avoir un effet plus fort sur le rendement dans les régions où les maladies sont moins sévères,comme dans le Bugesera et le Kibungo.

TABLEAU 6. EFFET D'ENROBAGE DES SEMENCES AVEC ENDOSULFAN CONTRE L'INFECTION DE LA MOUCHE DU HARICOT ET RENDEMENT AU MILIEU RURAL.

TRAITEMENT	SEVERITE (1-9)	No DE PUPE/PL	DENSITE RECOLTE	POIDS KG/HA
TEMOIN	5.5 A	0.9 A	174.000 A	1040 A
ENDOSULFAN	1.4 B	0.1 B	194.000 B	1150 B

DONNEES AVEC LA MEME LETTRE NE SONT PAS DIFFERENT A [illegible] 0.05 (0.1 POUR LE POIDS).

CONCLUSION.

En conclusion, il y a des traitements très prometteurs et très bon marché d'enrobage des semences qui peuvent sortir dans les essais de démonstration en collaboration avec le MINAGRI et les projets l'année prochaine.