

SCLEROTINIA SCLEROTIORUM (LIB.) de Bary - RECHERCHE DE MOYENS CHIMIQUES
 PERMETTANT DE LIMITER LA PRODUCTION D'INOCULUM PAR TRAITEMENT DU SOL

JG. Pierre (1) - Y. Regnault (2)

Coll. Technique E. Chauveau (1)

Cetiom - rue de Lagny 77178 Saint-Pathus - France (1)

Cetiom, 174 avenue Victor Hugo - 75116 Paris France (2)

Résumé

A défaut de pouvoir lutter contre le pathogène avant, pendant ou après la contamination de la plante, on peut envisager d'inhiber la production des apothécies par les sclérotés induits à la carpogénèse en traitant chimiquement la surface du sol. On pourrait ainsi empêcher la production d'inoculum. En plaçant à l'initier des sclérotés dans le sol et en traitant le sol par un certain nombre de produits, on peut observer la quantité d'apothécies formées au cours du temps pour peu que la position des sclérotés soit connue. Ce travail faisant suite à des travaux précédents, fait état des résultats enregistrés qu'il s'agisse de produits déjà reconnus efficaces, de produits nouveaux, les uns et les autres étant étudiés seuls, ou bien de produits appliqués en mélange.

La cyanamide (à 750 kg/ha) additionnée de l'huile Schering 5 l/ha, le Pelt sol à 100 kg/ha, le Pelt 44 (100 kg/ha) et le mélange cyanamidePerlurée (200 kg/ha + 100 kg/ha) se sont révélés totalement efficaces dans les conditions de l'essai.

Ont été également très efficaces : pendiméthalin (15 kg) et Benlate (5 kg/ha).

Introduction

Si la lutte chimique par traitement foliaire du colza a fait des progrès importants au cours des dernières années, il n'en est pas de même pour le tournesol. Sans que les raisons pour lesquelles un même produit se montre efficace dans le cas du colza et inefficace dans le cas du tournesol soient clairement établies, le prolongement de cet état de fait rend aléatoire tout développement important de la culture de tournesol.

La possibilité de traitement du sol par voie chimique a déjà été étudiée au CETIOM depuis plusieurs années tant sur le plan de la méthode que de l'efficacité proprement dite des produits.

La réponse recherchée étant une efficacité comparée de produits l'étude ne comporte pas de volet application pratique au champ. Néanmoins la méthode utilisée se rapproche autant que faire se peut des conditions naturelles. Approcher l'efficacité en fonction des stades phénologiques du sclérotés est d'un grand intérêt pratique en précisant mieux la souplesse d'utilisation des produits.

L'étude comporte

- . Une confirmation - ou non - de l'efficacité de produits déjà étudiés;
- . Une première détermination de l'efficacité de produits nouveaux;
- . Une première détermination de l'efficacité de mélanges extemporanés.

Matériels et méthodes

Les sclérotés sont récoltés sur des tiges et capitules de tournesol contaminés artificiellement au cours de l'été. La population de sclérotés obtenue est répartie selon son origine et en classes de poids moyen connu. Les sclérotés sont

placés dans de petits récipients cylindriques munis d'un grillage au fond et appelés pour cette raison "tamis". Les sclérotés sont placés à 1 cm de la surface du tamis selon une position repérée et un ordre connu en fonction des classes. Les tamis (\emptyset 7 cm x 25 cm) sont placés en bacs à germination remplis de terre et dont le fond a été garni de graviers facilitant la percolation. Les bacs à l'intérieur desquels la répartition, la position, la classe et l'origine des sclérotés sont connus, sont placés fin octobre début novembre dans un champ. Ils affleurent la surface du sol. Ils restent ainsi tout l'hiver. A partir d'observations périodiques on repère au printemps la date probable d'induction des sclérotés (mise en place au champ + 4 mois). On prélève les bacs et on les répartit dans le dispositif des essais choisis. Puis ils sont placés dans une culture de colza après traitement chimique (culture abri). Le dispositif comprend pour chaque répétition 7 à 12 bacs qui contiennent selon les cas de 15 à 18 tamis porteurs chacun de 1 à 5 sclérotés. En fait, pour chaque produit, on obtient 3 bacs de population de sclérotés différents mais qui se répètent rigoureusement de la même manière autant de fois qu'il y a de produits à l'intérieur de chaque essai.

Ceci explique le type d'exploitation statistique choisi.

Les trois bacs retenus pour un produit sont placés sur une surface de 20 m². On traite avec un pulvérisateur à rampe l'ensemble de la parcelle, la quantité de bouillie étant de 500 l/ha. Pour certains produits dont la solubilité était trop faible, on a procédé à deux applications successives à dilution de 2 fois. Dans le cas de produits appliqués en mélange et qui se révèlent incompatibles, on procède à autant d'applications successives que nécessaire.

Cette démarche est répétée, le cas échéant, pour chaque stade phénologique. Les observations se font une fois par semaine et portent sur le nombre d'apothécies apparues pour chaque sclérote. Elles portent également sur les données météorologiques.

L'exploitation des données recueillies se fait sur deux caractères :

- Nombre de sclérotés fructifiés, c'est-à-dire qui ont donné naissance à au moins une apothécie. C'est sur le caractère que l'efficacité des produits a été jugée au moyen du test 2I.
- Nombre maximum d'apothécies apparues ; c'est le sommet de la courbe d'évolution du nombre d'apothécies visibles pour la population de sclérotés traitées par un même produit au cours du temps. Dans ce dernier cas on a tenté différentes méthodes de calcul dont le test de Student : la valeur du F théorique le plus souvent plus élevée que celle du F calculée comparée aux très grandes différences entre les moyennes laisse penser que ce test est peu adapté à ce type de problème. On a donc préféré rendre compte des données sans pour autant en tirer de conclusions.

Résultats

Dans les bacs témoins les premières apothécies apparaissent le 2.05, et les dernières disparaissent le 16.06. Les spores ont été émises dès le 9 mai jusqu'au 2 juin. Le nombre maximum d'apothécies obtenu est de 2 850 apothécies pour 1 074 sclérotés témoins placés initialement dans le sol et 500 sclérotés fructifiés ; 63 % des sclérotés ont donc disparu et les sclérotés restants ont produit en moyenne un maximum de 5,7 apothécies présentes simultanément au cours de leur période de fructification. Remarquons que la date à laquelle le maximum d'apothécies apparaît est souvent la même dans le cas des populations de sclérotés traités, mais lorsque le produit est très efficace, l'ensemble de la courbe d'évolution des apothécies peut être significativement décalée (cyanamide).

Produits formulés (p.f.)	Matière active (m.a.)	% du pf (1)	l ou kg par ha	STADE A		Nombre maximum d'apothécies	Nbre de sclérotés fructifiés	STADE B signifi- cation test 2I	Nombre maximum d'apothécies
				Nbre de sclérotés fructifiés et % du témoïn	signifi- cation test 2I				
Produits étudiés précédemment (177 sclérotés) 49 % sclérotés qui germent									
Brassicol PM 50	quintozène	50	35	31/36	E	140	24/24	E	79
Pelt sol	Thiophanate ethyl	50	100	6/7	E	23	0	E	0
Stop scald	ethoxyquine	70	50	78/91	n.e.	329	39/39	E	124
Stop scald	ethoxyquine	70	20	83/97	n.e.	350	41/41	E	193
Fumigam	Metam sodium	510	150	44/51	E	169	15/15	E	73
Cyanamide	cyanamide		750	2/2	E	42	0	E	0
+ huile Schering	-		+ 50	86/-	-	472	101	-	729
Témoïn	-		-	-	-				
Produits nouveaux (252 sclérotés) 55 % sclérotés qui germent									
AfaIon PM 50	Linuron	50	5				94/68	E	358
Ronilan	Vinchlozoline	50	5				44/32	E	143
Benlate	Benomyl	50	5				7/5	E	21
--	pendimethalin	30	15				3/2	E	4
Treflan	trifluraline	480 g	10				95/69	E	285
+ huile Schering	chlorothalonil	75	5				55/40	E	224
Daconil 2787 W75	thiophanate methyl	70	20				0	E	0
Pelt 44	thiophanate NH4	215 g	100				126/91	E	596
--			9				138	n.e.	710
Témoïn non traité								-	

TABLEAU N° I : PRODUITS DEJA ETUDIÉS ET PRODUITS NOUVEAUX APPLIQUES SUR LE SOL : RESULTATS

SF : Nombre total de sclérotés fructifiés (1) en % pour produits solides
M.A. Nombre maximum d'apothécies en g pour produits liquides
Efficace = Hypothèse nulle refusée = E
Non efficace = hypothèse nulle acceptée = n.e.

Produits formulés (p.f.)	Matière active (m.a.)	% ma du pf (1)	l ou kg par ha	Nbre de sclérotés fructifiés et % du témoïn	STADE A signifi- cation test 2I	Nombre maximum d'apothé- cies	Nbre de sclérotés fructifiés	STADE B signifi- cation test 2I	Nombre maximum d'apothé- cies
Brassicol PM 50	quintozone	50	30	68/73	n.e.	470	34/41	E	174
Pelt sol	thiophanate ethyl	50	30	72/77 35/38	n.e. E	429 211	16/20 24/36	E E	108 86
Huile Schéring	idem	-	5						
idem	idem	50	20,40,5	22/24	E	114	12/15	E	54
Brassicol PM 50	Quintozone	50	40,20,5						
Deaconil W 75	chlorothalonil	75	30	25/27 52/56	E E	341 264	33/40 38/46	E E	119 180
Huile Schéring	-	-	20						
idem	-	-	5	77/83 65/70	n.e. E	491 390	87/107 50/61	n.e. E	491 196
idem	dinosèbe	523 g	20,30,5						
Phénotan liquide	propionate NH4	720 g	30,10,5	89/96	n.e.	571	92/112	n.e.	480
Actifoin	idem	70	4						
idem	ethoxyquine	70	14	1/0,01	E	5	0	E	0
Stopsald	hydrazide maléique	360 g	1,4						
Inhibiteur 73	chlorfurenol	7,5 l	7,5	21/22	E	220	60/73	n.e.	311
Curbiset	-	5 l	5						
Huile Schéring	-	-	100	93	E	513	82	n.e.	426
Perlurée	-	-	200						
Cyanamide	Quintozone	50	30						
Brassicol PM 50	Sulfate de potasse	50	50						
-	N total	33,5	50						
Ammonitrate									
Témoïn non traité									

TABLEAU N° II - PRODUITS APPLIQUES EN MELANGE SUR LE SOL - RESULTATS

(234 sclérotés par produit, par dose et par stade)

Efficacité de produits déjà étudiés - Tableau I

Lorsqu'on considère le nombre de sclérotés fructifiés, le pourcentage de sclérotés fructifiés par rapport au témoin, et la signification lue au test 2I on constate que :

- . 2 produits sont totalement efficaces au stade B (stipes apparaissant) : Pelt sol à 100 kg et cyanamide 750 kg + huile schéring. L'efficacité est encore excellente au stade A à 2 % et 7 % de sclérotés fructifiés par rapport au témoin.
- . 1 produit est moyennement efficace au stade B : le Fumigan à 150 kg à 15 % de sclérotés germés.
- . Le Brassicol PM 50 pourrait paraître intéressant au stade B, mais 24 % de sclérotés germés nous paraît être un chiffre trop élevé au regard du très fort pouvoir de contamination des ascospores pour que le produit ait des chances d'être retenu dans la pratique. De même pour Stopscald aux 2 doses.

Efficacité de produits nouveaux - Tableau I

Les résultats ne portent que sur le stade B. Le calcul statistique montre que tous les produits sauf un abaissent le nombre de sclérotés fructifiés par rapport au témoin. Mais de grandes différences d'efficacité existent entre eux. Pelt 44 à 100 kg est un produit totalement efficace, tandis que Benlate à 5 kg et pendimethalin à 15 kg le sont à 5 % et 2 % de sclérotés germés c'est-à-dire à 95 et 98 % d'efficacité, ce qui est excellent. Les taux de sclérotés germés des autres produits paraissent élevés.

Efficacité de produits appliqués en mélange extemporané - Tableau II

L'essai est conduit aux deux stades phénologiques des sclérotés :
Le mélange de loin le plus efficace contient la cyanamide 200 kg et la perlurée 100 kg.
Les autres produits traduisent pour la plupart une différence statistique par rapport au témoin, mais avec des valeurs d'efficacité très variables :
Le mélange Brassicol 30 kg, Daconil-W 75-20 kg et huile schéring 5 kg laisse se développer 24 % de sclérotés au stade A et 15 % au stade B. Les autres variantes du mélange sont d'efficacité assez faible.
Le mélange Brassicol PM 50 20 kg + Pelt sol 40 kg + huile schéring 5 l donne une efficacité de 80 % au stade B.

Conclusion

Des trois essais, on peut donc tirer que l'application sur le sol surtout au moment de l'apparition des stipes sur les sclérotés, et pour les meilleurs produits un peu avant, permet de bloquer ou de diminuer très fortement l'apparition des apothécies. Rappelons que dans ces essais, la population de sclérotés était située à 1 cm de la surface du sol, que ceux-ci sont restés dans des conditions très proches de celles du champ. Néanmoins, ces résultats devront être à nouveau confirmés dans des essais de culture de Colza et de Tournesol.

On peut conclure que les produits à retenir sont :

- Très efficaces (blocage total de la formation des apothécies)
 - . Cyanamide (750 kg/ha) + Huile Schering (5 l/ha) Stades A et B
 - . Pelt sol 100 kg ha à 50 % de thiophanate ethyle Stades A et B
 - . Pelt 44 (100 kg/ha) contenant 70 % de thiophanate méthyle Stade B
 - . Cyanamide (200 kg/ha) + perlurée (100 kg/ha) Stades A et B

- Efficaces (95 % d'efficacité)
 - . Pendimethalin à 15 kg/ha Stade B
 - . Benlate (5 kg/ha) contenant 50 % de benomyl Stade B
- Moyennement efficaces (autour de 80 % d'efficacité)
 - . Brassicol PM 50 35 kg à 50 % de quintozone Stade B
 - . Fumigan (150 kg) à 510 g de metam sodium Stade B
 - . Brassicol PM 50 + Pelt sol + Huile Schering aux doses de (20-40-5) Stade B
 - . Brassicol PM 50 + Daconil W 75 + Huile Schering aux doses de (30 + 20 + 5) Stades A et B

BIBLIOGRAPHIE

SOUCHE, 1981 - Effet de divers produits sur la carpogénèse de Sclerotinia sclerotiniorum Lib. de Bary contribution à la mise au point d'une méthode de lutte chimique.

Mémoire présenté pour l'obtention du DEA de Phytopathologie - INA PARIS GRIGNON CETIOM SAINT-PATHUS.

JG. PIERRE - Y. REGNAULT et Coll., 1983 - Sclerotinia sclerotiorum Lib. de Bary sur Colza - Recherche de moyens chimiques permettant de limiter la production d'inoculum - 6ème Congrès International sur le Colza - PARIS 17 - 18 - 19 mai 83 - Actes du Congrès p. 909 - 915 (Ed.) G C I R C - CETIOM 174, avenue Victor Hugo - 75116 PARIS

LAMARQUE C. , 1975 - Obtention d'apothécies de Sclerotinia sclerotiorum (Lib) de Bary en grand nombre et à tout moment - Annales de Phytopathologie 7 (4), 356 (Abstr.)

Summary

For lack of controlling the pathogene before, during or after the contamination of the plant, it is possible to consider to inhibit the production of apothecia by sclerotia induced by carpogenesis by a chemical treatment of the soil. Thus it could be possible to prevent the inoculum production.

After placing sclerotia into the soil for their initiation and applying a certain number of products to the soil, we could observe the quantity of apothecia formed with time if we knew the position of sclerotia beforehand.

This word following previous studies mentions the observed results, whether it is products which are considered already as efficient or new products, -both being studied alone, or else applied in mixtures.

Very efficient products :

- Cyanamid + Schering's oil (750 kg + 5 l)
- Cyanamid mixed with granulated urea "perlurée" (200 kg + 100 kg)
- Pelt sol à 100 kg/ha
- Pelt 44 à 100 kg/ha.

Efficient products

- Pendimethalin (15 kg) and Benlate 5 kg.