

QUELQUES RESULTATS DE
DESINFECTION CHIMIQUES DES SEMENCES
POUR LUTTER CONTRE LE CHARBON
COUVERT DE L'ORGE

(Campagnes 1968-69 et 70)

A. SALAH BENNANI

SOMMAIRE

TECHNIQUE DE L'ESSAI

RÉSULTATS

Essai de lutte contre le charbon nu

Essai de lutte contre le charbon couvert

CONCLUSIONS

Le charbon nu de l'Orge causé par *Ustilago nuda* (Jens.) ROSTR. est peu inquiétant au Maroc relativement au charbon couvert. C'est pourquoi l'essai 1968, ayant pour objet la protection chimique des semences contre le charbon interne de l'Orge, n'a pas donné les résultats escomptés. L'expérimentation a été ainsi orientée vers :

— L'étude de l'efficacité de la Carboxine vis-à-vis d'*Ustilago hordei* (Pers.) LAGERH., responsable du charbon couvert de l'Orge.

— La recherche des doses faibles permettant une action satisfaisante.

I. Techniques des essais

Le programme des traitements chimiques des semences, étalé sur trois ans, a comporté cinq essais : le premier contre le charbon nu de l'Orge, les autres contre le charbon couvert de la même céréale. L'Orge de brasserie Carlsberg, a été la variété utilisée en 1968 et 1969 ; elle a été remplacée par l'Orge 077 en 1970.

Cette expérimentation a été lancée à la suite de la découverte de la Carboxine, fongicide systématique, actif contre les charbons nus et les charbons couverts des céréales.

C'est ainsi qu'en 1968, trois doses différentes de la Carboxine ont été mises en expérimentation en comparaison avec le témoin ; l'utilisation du produit étant destinée à la destruction du mycélium des charbons internes des semences d'Orge (TABLEAU I). L'enrobage s'est effectué à sec, d'une façon très homogène.

Les résultats obtenus nous ont conduit à axer l'expérimentation sur la protection des semences contre le charbon couvert, avec des doses de Carboxine très réduites.

Il a été inclus dans l'essai deux fongicides de référence, à base de sels de mercure (TABLEAU II). Les semences avant l'enrobage à sec, ont été contaminées avec des spores de charbon recueillies sur les épis charbonnés, conservés au Laboratoire dans des sacs de plastique après la moisson.

En 1970, n'ont été utilisés dans les essais qu'un seul produit de référence et les deux doses de Carboxine expérimentées les plus faibles, le témoin permettant de juger de l'efficacité de ces produits (TABLEAU III). Là aussi, la contamination des semences a précédé l'enrobage à sec.

Le semis a été effectué en lignes, grain par grain, sur des parcelles de 2 mètres carrés (2 x 1) comportant chacune cinq rangs espacés de 20 centimètres. Le nombre de 80 graines par ligne de 2 mètres, a été réduit à 50 par la suite. Des allées de 0,60 mètre entre les parcelles élémentaires et de 1 mètre entre les blocs permettaient la circulation à l'intérieur de l'essai. Le nombre des répétitions a été variable en fonction du but poursuivi et du nombre d'objets mis en expérimentation. Ainsi l'essai de lutte contre le charbon nu a comporté dix répétitions compte-tenu des facteurs limitants (notamment faible infestation). La méthode de carré latin (6 x 6) a été adoptée la deuxième année. Enfin en 1970, les blocs ont été au nombre de huit répétitions.

**Produits mis en expérimentation
au cours de trois campagnes**

TABLEAU I

Produits utilisés en 1968

Matière active	Concentration	Produit commercial	Dose de matière active en g/kg de semences
Carboxine	75 %	Vitavax	1,12 1,50 1,87
Témoin	—	—	—

TABLEAU II

Produits utilisés en 1969

Matière active	Concentration	Produit commercial	Dose de Matière active en g/kg de semences
Carboxine	75 %	Vitavax	0,40 0,60 0,80
Mercure combiné de silicate Méthoxyéthyl mercure	1,5 %	Sanigran	0,30
Mercure :			
Ethoxybutyl mercure	1,3 %	Granopera	0,026
Ethoxypropyl mercure chlorure	1,0 %		0,020
Témoin	—	—	—

TABLEAU III

Produits utilisés en 1970

Matière active	Concentration	Produit commercial	Dose de matière active en g/kg de semences
Carboxine	75 %	Vitavax	0,40 0,60
Mercure combiné de silicate Méthoxyéthyl mercure	1,5 %	Sanigran	0,30
Témoin	—	—	—

II. Résultats

A. Essai de lutte contre le charbon nu

Dans cet essai deux buts sont visés. Il s'agit de :

- l'étude de l'efficacité de la Carboxine ;
- l'étude de l'effet de ce produit, soit favorable soit défavorable vis-à-vis de l'Orge.

C'est ainsi que des contrôles à tous les stades végétatifs — date de levée, faculté du tallage, hauteur des tiges et date d'épiaison — ont montré que la Carboxine, utilisée à la dose la plus élevée de l'expérimentation, ne présente pas d'effet phytotoxique vis-à-vis de l'Orge.

Une étude précise a porté sur deux critères :

- le pourcentage de la germination,
- le poids de 1 000 grains.

Les traitements n'ont eu aucune incidence sur ces deux facteurs ainsi que le montre le tableau IV.

TABLEAU IV

Comportement végétatif de l'Orge vis-à-vis des doses croissantes de la carboxine

Matière active	Doses de matière active en g/kg de semences	Pourcentage de germination	Poids de 1 000 grains
Carboxine	1,12	93,5	38,40
	1,50	93,7	38,67
	1,87	94,0	38,59
Témoin	—	93,9	39,44

L'étude de l'action de la Carboxine sur le charbon nu de l'Orge a échoué par suite de l'absence de l'agent pathogène. Seul le charbon couvert s'est manifesté et la Carboxine a assuré une protection totale des parcelles traitées ainsi qu'on le constate dans le tableau V.

En somme, les résultats obtenus nous permettent.

- de constater l'absence d'*Ustilago nuda* ;
- de voir que la Carboxine aux doses élevées de l'expérimentation

TABLEAU V
Efficacité des traitements appliqués en 1968

Matière active	Dose en g. de M.A./kg semences	Pourcentage des épis charbonnés (<i>U. hordei</i>)	Efficacité
Carboxine	1,12	0	100 %
	1,50	0	100 %
	1,87	0	100 %
Témoin	—	2,51	—

tation n'a présenté aucune action favorable ou défavorable vis-à-vis de la Carlsberg ;

— de montrer l'efficacité à 100 % de la Carboxine, à toutes les doses utilisées (supérieures à 100 g/q) et ce, vis-à-vis du charbon couvert à faible infestation.

B. Essais de lutte contre le charbon couvert

Les deux années d'expérimentations ont comporté quatre essais implantés aux Stations Expérimentales du Guich, d'El Koudia et de Merchouch (région de Zaër). Ces essais ont fait l'objet d'une étude de la lutte contre *Ustilago hordei* à la suite de l'utilisation de la Carboxine à des doses réduites.

TABLEAU VI
Efficacité des traitements appliqués en 1969

Matière active	Dose en kg de semences	Pourcentage des épis charbonnés	Efficacité
Carboxine	0,40	0	100
	0,60	0	100
	0,80	0	100
Mercure : Combiné de silicate Méthoxyéthyl mercure	0,30	0	100
Mercure : Ethoxybul mercure Ethoxypropil mercure chlorure	0,026 0,020	0	100
Témoin		3,78	—

Malgré les contaminations artificielles, les infestations enregistrées au cours de la campagne 1969 ont été faibles ; les pourcentages des épis charbonnés observés sur le témoin étant effectivement compris entre 2,7 et 7,08 % avec une moyenne de :

$$3,78 \% (3,78 = \frac{156 \text{ épis charbonnés}}{4\,398 \text{ épis totaux}} \times 100)$$

Les résultats obtenus dans l'essai réalisé au Guich, sont consignés dans le tableau VI.

Cette bonne efficacité de la Carboxine utilisée à des doses faibles est mieux démontrée par les essais de 1970 dans lesquels les parcelles non traitées ont présenté des infestations plus importantes. Cette réduction complète du charbon couvert peut être constatée dans le tableau VII.

TABLEAU VII
Efficacité des traitements appliqués en 1970

Matière active	Dose de matière active en g/kg de semences	Pourcentage des épis charbonnés	Efficacité
Carboxine	0,40	0	100
	0,60	0	100
Mercure :			
Combiné de silicate			
Méthoxyéthyl mercure	0,30	0	100
Témoin	—	12,80	—

En somme la Carboxine, utilisée à des doses très faibles 40 g de matière active par quintal, a permis dans les conditions de l'essai une protection complète des semences. Les sels de mercure ont fait preuve de la même efficacité mais leur utilisation sur semences consommables est interdite par la réglementation marocaine des pesticides agricoles.

III. Conclusion

Les trois années d'expérimentation nous permettent de conclure que la Carboxine, utilisée à des doses très faibles (40 g de matière active/q), a montré une protection complète et constante

des semences contaminées artificiellement par le charbon couvert. L'emploi de ce fongicide à des doses croissantes de 40 à 187 g de matière active/q, n'a entraîné aucune action favorable ou défavorable vis-à-vis de l'Orge. Concernant l'efficacité de la Carboxine contre le charbon nu, l'essai n'a rien pu démontrer par suite de l'absence totale de l'agent pathogène. Mais avec l'extension des variétés mexicaines généralement sensibles aux charbons internes, ces maladies ne vont pas tarder à prendre de plus en plus d'importance. Toute la bibliographie consultée est unanime pour bien apprécier l'efficacité remarquable de la Carboxine contre ces champignons ayant jusqu'alors résisté à toute intervention chimique.

Compte-tenu des premiers résultats concluants, il est intéressant d'étendre l'expérimentation sur des surfaces plus importantes pour étudier l'incidence de la Carboxine sur les rendements de céréales.

ملخص

لقد كان من المستحيل تثبيت فعالية الكربوكسين (carboxine) التي تناف بها حبوب الشعير *orge ustilago nuda* JENS. لحمايتها من « السواد العاري » وذلك لعدم وجود العامل المسبب للمرض .

بخلاف ذلك ، بينت التجارب أن « السواد المغطي » الذي يصيب الشعير (*ustilago hordei* PERS. LAGERH) قد يلغى بتدمير جميع الأبواغ التي توجد على الحبوب بعد معالجتها بكمية ضعيفة من المواد المؤثرة (40 كرام للقنطار) ويظهران هذه المواد ليس لها أي مفعول على الشعير ولو ازداد ألتنامها حتى يصل 187 كرام للقنطار .

RÉSUMÉ

L'efficacité de la Carboxine, utilisée par enrobage des grains pour lutter contre le charbon nu de l'Orge *Ustilago nuda* (Jens.) ROSTR., n'a pu être démontrée par suite de l'absence totale de l'agent pathogène.

Par contre, les essais ont montré que le charbon couvert de l'Orge *Ustilago hordei* (Pers.) LAGERH. est éliminé par destruction totale des spores en surface des grains suite à une application d'une dose faible de 40 g de matière active par quintal. Ce fongicide, utilisé à des doses croissantes allant jusqu'à 187 g de matière active par quintal n'a entraîné aucun effet favorable ou défavorable vis-à-vis de l'Orge.

RESUMEN

La eficacia de Carboxina, utilizado en tratamiento de granos para combatir el carbón desnudo de la cebada *Ustilago nuda* (Jens.) ROSTR. no ha podido ser demostrada por ausencia de este agente patógeno.

Por el contrario, los ensayos han demostrado que el carbón cubierto de la cebada *Ustilago urdei* (Pers.) LAGERH. ha sido eliminado por destrucción total de esporas en la superficie de granos después de un tratamiento con una dosis de 40 g de materia activa / quintal. Esta fongecida ha sido utilizada a dosis crecientes que llegan hasta 187 g de materia activa / quintal no ha hecho ningun efecto.

SUMMARY

The effectivity of Carboxine used as a seed dressing against barley loose smut, *Ustilago nuda* (Jens.) ROSTR. could not be demonstrated because of complete absence of the pathogen.

However experiments revealed that barley covered smut, *Ustilago hordei* (Pers.) LAGERH. was totally eliminated due to the destruction of the spores on the seed surface after one treatment by a weak dose of 40 g active ingredient per quintal. The use of this fungicide at increasing doses up to 187 g active ingredient per quintal did not incite any favorable or unfavorable effect on the barley itself.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCHET, R. — La Carboxine (Dihydro - 2,3 Carboxanilido - 5 Méthyl - 6 Oxathiïne 1 -). Fongicide systémique actif contre les charbons nus et les charbons couverts.
- MULLER, B. — 1968. Qu'est-ce que la Carboxine ? — Défense des Végétaux, n° 133, novembre-décembre.
- RICHARD, G., J. COGNET — 1967. Action fongicide de la Dihydro - 2,3 Carboxanilido - 5 Méthyl - 6 Oxathiïne - 1,4 contre le charbon nu des céréales. — Communication à la Société de Phytatrie-Phytopharmacie, 18 octobre 1967.
- 1967. Action fongicide du Vitavax à l'égard des charbons nus de l'Avoine et de l'Orge. — Académie d'Agriculture de France, novembre.
- YANA, A. — 1968. Possibilité de lutte chimique contre le charbon nu du blé (*Ustilago tritici* (Pers.) ROSTR. en Tunisie. — Rapport annuel.