

TROIS ANNEES D'ESSAIS DE TRAITEMENTS EN ENROBAGE DE GRAINES POUR LUTTER CONTRE LES LARVES DE *MAYETIOLA* DE PREMIERE GENERATION *

YVES DURAND

I. Introduction

L'enfouissement ou l'incinération des chaumes, la destruction des repousses, l'alternance des cultures, l'amélioration des conditions culturales sont jusqu'à présent les méthodes préconisées au Maroc pour la lutte contre les Cécidomyies des céréales, *Mayetiola* sp. Encore l'incinération des chaumes est-elle une méthode discutable.

Si l'on envisage la lutte chimique, un certain nombre de difficultés apparaissent immédiatement, restreignant le choix des moyens :

— coût des traitements, peu compatible avec les conditions de la céréaliculture marocaine.

— brièveté de la vie de l'adulte et périodes de vol très échelonnées.

— atteinte difficile de la larve très protégée par la plante.

Les études concernant le cycle évolutif du ravageur (DURAND, 1968) indiquent que la période de vol la plus facilement déterminable, est celle intervenant après les premières pluies automnales, avec des sorties d'adultes relativement groupées. C'est à cette époque également que les premiers semis commencent à lever, mettant à la disposition des insectes des plantes à un stade particulièrement vulnérable.

* Ce travail a été réalisé à la Station du Guich à Rabat où nous étions détachés par l'INRA de France. Au cours de son exécution, nous avons bénéficié des conseils précieux de M. MOREAU J.P., Chargé de Recherches à la Station Centrale de Zoologie Agricole (INRA Versailles) que nous remercions vivement.

La surface foliaire très réduite rend donc pratiquement impossible un traitement, par poudrage ou pulvérisation, destiné à tuer les adultes ou les jeunes larves. Restent donc le traitement du sol ou l'enrobage des graines pour tenter d'atteindre les larves par voie endothérapique. C'est la seconde méthode que nous avons choisi d'expérimenter. La faible quantité de produit mise en œuvre la rend peu coûteuse, son application est facile et elle a déjà été utilisée avec succès contre les larves de certains diptères de céréales : Oscinies (MOREAU J.P., LE BERRE J.R. et CHEVIN H., 1962), Hylémies (RECAMIER, CORRIOLS et CESSAC, 1966) et même contre la Mouche de Hesse (BROWNHE, 1957). L'enrobage est, de plus, couramment pratiqué pour les anti-cryptogamiques.

II. Produits et méthodes

Au cours des trois années d'essais, huit produits insecticides ont pu être testés. La variété de blé dur 1658 a toujours été celle utilisée.

En 1963-64, l'expérimentation a porté sur l'Aldrine, le Dime-thoate, le Vamidothion et un mélange Chlordane + Lindane, selon les formules rapportées au tableau I ; les enrobages ont été réalisés par enrobage humide.

Compte tenu des résultats de cette première campagne, les essais de 1964-65 ont été axés principalement sur le Chlordane et le Lindane. Deux autres produits, l'Heptachlore et l'Endothion ont été inclus dans cette expérience (TABLEAU II). Tous ont été appliqués par enrobage humide.

En 1965-66, c'est surtout le Lindane, utilisé à des doses et des concentrations variées, qui a fait l'objet de l'expérimentation ; un produit nouveau, le Diethion a été incorporé à cet essai (TABLEAU III). Pour les quantités de 2 et 4 grammes de produit par kilog de graines, le traitement a été fait par enrobage à sec, alors que pour les doses supérieures, on a utilisé l'enrobage humide.

Le semis est effectué sur des parcelles de 2 mètres sur 1 mètre 20, à l'intérieur desquelles on trace huit rangs espacés de 15 centimètres, les deux rangs extrêmes servant de bordure. On sème à raison de 100 graines par rang de deux mètres. Les parcelles sont groupées en blocs distants de cinquante centimètres, chaque bloc correspondant à une répétition. La disposition des traitements dans chaque bloc

TABLEAU I

Produits utilisés en 1963-64

Produits	Teneur en matière active (en %)	Quantité de produit par kg de graines	Matière active par kg de graine
Aldrine	5	24 g	1,20 g
Dimethoate	40	1 cc	0,40 cc
Vamidotion	40	2 cc	0,80 cc
Chlordane	25	8 g	2,00 g
+ Lindane	12		0,96 g

TABLEAU II

Produits utilisés en 1964-65

Produits	Teneur en Matière active (en %)	Quantité de produit par kg de graines	Matière active par kg de graines
Chlordane + Lindane	25 12	8 g	2,000 g 0,960 g.
Chlordane + Lindane	25 12	4 g	1,000 g 0,480 g
Chlordane + Lindane + HCB (anticryto- gamique)	25 12 10	2,5 g	0,625 g 0,300 g 0,250 g
Chlordane	25	4 g	1,000 g
Chlordane	25	2 g	0,500 g
Lindane	12	8 g	0,960 g
Lindane	12	2,5 g	0,300 g
Heptachlore	22,2	4 cc	0,888 cc
Endothion	50	0,8 g	0,400 g

TABLEAU III
Produits utilisés en 1965-66

Produits	Teneur en Matière active (en %)	Quantité de produit par kg de graines	Matière active par kg de graines
Chlordane + Lindane	25	8 g	2,00 g
Lindane	12		0,96 g
Lindane	50	8 g	4,00 g
Lindane	50	4 g	2,00 g
Lindane	50	2 g	1,00 g
Lindane	25	8 g	2,00 g
Lindane	25	4 g	1,00 g
Lindane	25	2 g	0,50 g
Lindane	12	8 g	0,96 g
Diethion	30	5 g	1,50 g

est déterminée par tirage au sort, une parcelle étant attribuée à un témoin non traité. Il y a eu cinq répétitions en 1963-64 et sept les deux autres années. Les parcelles sont soumises à l'infestation naturelle, mais protégées des oiseaux par des filets à larges mailles.

Une vingtaine de jours après le semis, on dénombre les plantes levées des six rangs centraux de chaque parcelle pour évaluer un éventuel effet inhibiteur des produits sur la germination. Neuf à dix semaines après le semis, on prélève trois rangs dans chacune des parcelles pour déterminer le nombre de plantes, de plantes attaquées, de larves et de pupariums. Trois autres rangs sont conservés jusqu'à maturité, les récoltes étant ensuite pesées.

III. Résultats

Année 1963-64

Les attaques ont été fortes, puisque le témoin non traité a 68,5 % de plantes attaquées. L'Aldrine (59,5 %), le Diméthoate (64,6 %), le Vamidothion (69,1 %) ne font montre d'aucune efficacité. Le mélange Lindane + Chlordane avec 25,3 % d'attaque et une popu-

lation d'insectes par plante réduite de trois quarts par rapport au témoin non traité assure au blé une meilleure protection. Mais ce mélange, de même que le Vamidotion, provoque un manque à la levée très important (TABLEAU IV). L'examen des récoltes a mis en évidence une grande variabilité entre parcelles et blocs masquant d'éventuelles différences de rendement entre traitements.

Année 1964-65

Nous nous sommes efforcés de déterminer auquel de ses composants le mélange Chlordane + Lindane devait son efficacité. Bien que les attaques aient été plus réduites que l'année précédente (25,4 % de plantes attaquées dans le témoin non traité) on constate que c'est encore le mélange Chlordane + Lindane qui donne les meilleurs résultats. Mais le Lindane employé seul, à même dose et même concentration que dans le mélange, est presque aussi efficace ; à dose beaucoup plus faible (0,30 g MA/kg) il est encore meilleur que le Chlordane. D'autre part son effet inhibiteur sur la germination est moindre que pour ce dernier.

L'Heptachlore, qui a la même efficacité que le Lindane à 0,30 g de matière active par kilog de semences, réduit par contre la levée des plantes. A l'inverse, l'Endothion, non phytotoxique, est inefficace (TABLEAU V). L'échaudage des graines provoqué par la rouille noire et la chaleur n'a pas permis de déterminer les rendements.

Année 1965-66

Nous avons recherché au cours de cette campagne quelles peuvent être les doses et les concentrations en Lindane les plus efficaces en tenant compte de l'action réductrice sur la germination. En ce qui concerne le mélange Chlordane + Lindane les résultats confirment ce qui a été vu les années précédentes. Le Lindane utilisé seul à des doses de 2 et 4 grammes de matière active par kilog de semences, est très efficace mais son action inhibitrice sur la germination le rend inemployable. Avec 1 gramme de matière active par kilog, quelles que soient les concentrations et les doses employées, son action atteint celle du mélange sans réduire la levée des plantes. A 0,5 gramme de matière active, son efficacité est notablement plus faible. Le Diethion a peu d'action (équivalente à celle du Lindane à 0,5 g MA/kg) et affecte légèrement la levée (TABLEAU VI). Les différences de rendements entre traitements ne sont pas significatives, la variation entre blocs ayant été très importante.

TABLEAU IV

Résultats de l'essai de traitement en enrobage en 1963-64

Produits (concentration/ dose)	Matière active	% de plantes levées	% de plantes attaquées	signifi- cation	Nombre d'insectes par plante
Chlordane 25/8 + Lindane 12/8	2 g 0,96 g	55,1	25,3	a	0,36
Aldrine 5/24	1,2 g	64,6	59,5	b	1,13
Dimethoate 40/1	0,4 cc	62,7	64,6	b c	1,21
Vamidotion 40/2	0,8 cc.	53,7	69,1	c	1,25
Témoin non traité	—	78,4	68,5	b c	1,36

TABLEAU V

Résultats de l'essai de traitement en enrobage en 1964-65

Produits (concentration/ dose)	Matière active	% de plantes levées	% de plantes attaquées	signifi- cation	Nombre d'insectes par plante
Chlordane 25/8 + Lindane 12/8	2 g 0,96 g	71,6	12,2	a	0,17
Lindane 12/8	0,96 g	76,8	15,1	a	0,23
Lindane 12/2,5	0,30 g	81,2	19,9	b	0,33
Heptachlore 22/4	0,88 cc	72,3	19,9	b	0,30
Chlordane 25/4 Lindane 12/4	1 g 0,48 g	77,6	21,9	b c	0,35
Chlordane 25/2	0,5 g	76,8	23,1	b c d	0,36
Chlordane 25/ 2,5 Lindane 12/2,5	0,62 g 0,30 g	78	23,7	b c d	0,37
Chlordane 25/4	1 g	74,5	23,9	b c d	0,37
Endothion 50/0,8	0,4 g.	79,2	27,2	d	0,41
Témoin non traité	—	80,3	25,4	d	0,37

TABLEAU VI

Résultats de l'essai de traitement en enrobage en 1965-66

Produits (concentration/ dose)	Matière active	% de plantes levées	% de plantes attaquées	signifi- cation	Nombre d'insectes par plante
Lindane 50/8	4 g	55,3	7,9	a	0,11
Lindane 50/4	2 g	69	9,4	a	0,13
Lindane 25/8	2 g	74,5	14,3	b	0,19
Lindane 12/8	0,96 g	84,9	21,5	c	0,32
Chlordane 25/8 + Lindane 12/8	2 g 0,96 g	79,4	21,6	c	0,30
Lindane 25/4	1 g	84,6	23,5	c	0,35
Lindane 50/2	1 g	85,7	24	c	0,38
Lindane 25/2	0,50 g	86,1	33,9	d	0,58
Diethion 30/5	1,5 g	83,6	35,3	d	0,60
Témoin non traité	—	87	42,1	e	0,69

IV. Conclusion

Il est donc possible de lutter contre la première génération de la Cécidomyie des céréales en traitant les graines par enrobage insecticide.

Le Lindane, utilisé à la dose de 1 gramme de matière active par kilogramme de graines, assure aux plantes une protection qui, sans être totale, peut présenter un intérêt pratique. Son action réductrice sur les populations d'insectes dépassant cinquante pour cent peut contribuer à la limitation des pullulations. La réduction de la faculté germinative des graines reste dans des limites acceptables. La quantité de matière active pourrait peut-être être légèrement augmentée jusqu'à 1,5 gramme, mais pas au-delà à cause du manque à la levée qui se produirait.

Des autres produits expérimentés, aucun ne mérite d'être retenu, tous ayant une efficacité faible ou nulle et une importante action inhibitrice sur la germination. Cette action inhibitrice varie d'ailleurs assez sensiblement pour un même produit d'une année à l'autre ; ceci peut être dû soit aux conditions climatiques de l'année considérée

(température, pluviométrie, humidité du sol), soit à la qualité des graines traitées ou encore à l'influence de ces deux facteurs.

La méthode utilisée doit permettre de tester l'action de divers insecticides dans le cas d'attaques sur les jeunes céréales à l'automne, mais elle ne permet pas de déterminer l'influence sur les rendements d'ailleurs toujours délicate à interpréter lorsque les organes attaqués ne sont pas directement ceux de la production.

ملخص

ثلاث سنوات من التجارب بطريقة لف البذور لمكافحة يرقات الجيل الاول لـ *Mayetiola* sp.

أجريت ولمدة ثلاث سنوات متتابة، تجارب المعالجة بالمبيدات بطريقة

لف البذور لمكافحة يرقات الجيل الاول لـ . *Mayetiola* sp.

لقد سمحت هذه التجارب، بعد ان انجزت في ظروف طبيعية، بالحكم

بفعالية المبيد وتأثيره الحاجز للانبات وذلك بالمواد الكيماوية الآتية :

Aldrine, Chlordane, Diethion, Dimethoate Endothion, Heptachlore, Lindane, Vamidothion.

من بين هذه المواد الثمانية كان Lindane وحده هو الفعال، حيث

استعمل بنسبة 1 جرام من المادة النشطة في الكيلوغرام من الحبوب،

فقلل من عدد النباتات المصابة ومن كثرة مجموعات الحشرات. تأيره المخفض

ضعيف جدا فيما يتعلق بالانبات. لم يكن بالامكان قياس انعكاس المعالجة على

الغلل، نظرا لضيق المساحة واختلاف طبيعة القطاعات .

RÉSUMÉ

Pendant trois années consécutives, des essais de traitements insecticides par enrobage de graines ont été effectués pour lutter contre les larves de première génération de la Cécidomyie des céréales. (*Mayetiola* sp.) sur blé dur.

Réalisés dans des conditions naturelles, ces essais ont permis de juger de l'efficacité insecticide et de l'effet inhibiteur sur la germination de huit produits: Aldrine, Chlordane, Diethion, Dime-thoate, Endothion, Heptachlore, Lindane et Vamidothion.

De ces huit produits, seul le Lindane, utilisé a raison de 1 gramme de matière active par kilog de semences, s'est montré efficace, réduisant le nombre des plantes attaquées et l'importance des populations

d'insectes. Son action dépressive sur la germination est très faible. Il n'a pas été possible de mesurer l'incidence des traitements sur les récoltes, en raison notamment de la faible superficie et de l'hétérogénéité des parcelles.

RESUMEN

Tres años de ensayos de tratamientos de semillas con insecticidas para combatir las larvas de primera generación *Mayetiola* sp.

Durante tres años consecutivos se ha efectuado ensayos con semillas tratadas con insecticidas para luchar contra larvas de primera generación del Cecidomido de los cereales (*Mayetiola* sp.) sobre trigo duro.

Realizados en condiciones naturales, estos ensayos han permitido estimar la eficacia insecticida y el efecto inhibitorio sobre la germinación de ocho productos químicos: aldrine, chlordane, diethion, dimethoate, heptachlore, lindane, vamidothion.

Entre estos ocho insecticidas sólo el lindane, utilizado a dosis de 1 gramo de materia activa por kilogramo de semillas, se ha mostrado eficaz, reduciendo el número de plantas infestadas y la importancia de la poblaciones de insectos. Su acción depresiva sobre la germinación es muy débil. No se ha podido medir la incidencia de los tratamientos sobre los rendimientos, especialmente a causa de la superficie pequeña y la heterogeneidad de las parcelas.

SUMMARY

Three years of trials with pelleted seed for control of first generation *Mayetiola* larvae

For three years on end trials of insecticide treatments by means of pelleted seed have been conducted for control of first generation larvae of cereal midges (*Mayetiola* sp.) on durum wheat.

Carried out in natural conditions, these trials were the occasion of evaluating the insecticidal efficiency and the inhibiting effect on germination of eight chemicals: aldrine, chlordane, diethion, dime-thoate, heptachlore, lindane and vamidothion.

Among these eight chemicals, lindane used at the rate of 1 g of active substance per kg of seed, was the only one to prove efficient

through reducing the number of infested plants and the magnitude of the insect populations. Its depressive action on germination is very slight. It has not been possible to measure the incidence of the treatments on yields, notably because of the small surface and the heterogeneous character of the plots.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME — 1932. La Cécidomyie des céréales (*Mayetiola destructor* SAY. Diptère - Cecidomyidae). — Défense des cultures, mémento n° 8, Direction générale de l'Agriculture des Forêts et de la colonisation.
- BROWN, H.E. — 1957. Des insecticides systémiques dans la lutte contre la mouche de Hesse. — Bulletin Phytosanitaire de la F.A.O., vol. V, 10, pp. 155-161.
- DURAND Y. — 1967. Observations sur le cycle évolutif des *Mayetiola* vivant sur orge et blé au Maroc, Al Awamia, 24, pp. 1-16.
- MOREAU, J.P., J.R. LE BERRE et H. CHEVIN — 1962. Enrobage insecticide de céréales d'hiver et lutte contre les larves migrantes d'Oscinies en automne.
- RECAMIER, CORRIOLS, CESSAC — 1966. Observations sur la lutte chimique contre la mouche grise du blé (*Phorbia coarctata*). — Compte rendu des séances de l'Académie d'Agriculture de France, t. 52, pp. 689-694.