

EFFICACITE D'INSECTICIDES BINAIRES EN POUDRE SUR DU MAIS
EGRENE STOCKE EN SACS

Par : A. BILIWA et J. RICHTER
Projet Germano-Togolais de la
Protection des Végétaux (GTZ),
Cacaveli, Lomé/Togo.

Résumé

L'efficacité de cinq insecticides binaires en poudre a été testée contre le grand capucin du maïs Prostephanus truncatus et contre d'autres déprédateurs du maïs égrené et stocké en sacs.

Pour 6 mois de stockage, les deux insecticides binaires Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine (7,5 + 0,25 ppm et 5 + 0,5 ppm) et Fénitrothion/Deltaméthrine (10 + 1 ppm) ont conféré une très bonne efficacité de protection du grain (leurs pertes en matière sèche étaient inférieures à 4 %). Pour une durée de stockage de 6 mois seulement, les binaires Pirimiphos-méthyl/Perméthrine (8 + 1,5 ppm) et Malathion/Perméthrine (10 + 7,5 ppm) ont montré une efficacité de protection moyenne (8,25 et 8,08 % de pertes). Seuls les deux variantes (7,5 + 0,25 ppm et 5 + 0,5 ppm) du binaire Pirimiphos-méthyl/Deltaméthrine ont conservé une bonne efficacité de protection aux grains (5,71 et 4,14 % de pertes seulement) même pour un temps de stockage de 10 mois. Pendant ce temps, les pertes du Témoin non traité ont atteint 31,20 %.

Introduction

L'introduction et l'expansion du Grand Capucin du maïs Prostephanus truncatus dans toutes les cinq régions du Togo ont accru le sérieux problème de stockage qui se traduit par des pertes en matière sèche supérieures à 45 % avec huit mois de stockage. Pour 6 mois de stockage en greniers traditionnels, ces pertes sont au-dessus de 30 % (C. U. Pantenius, 1988).

A la recherche d'une protection efficace devant réduire ces pertes à un très bas niveau, un essai de lutte chimique contre les divers déprédateurs des stocks de maïs égrené dont les deux principaux sont : P. truncatus (Horn) et Sitophilus zeamais (Motsch), a été conduit en 1989.

Matériel et méthodes

Cet essai a été conduit dans un petit magasin de stockage sur la station de la Direction de la Protection des Végétaux à Cacaveli près de Lomé, de Décembre 1988 à Décembre 1989. Il a été utilisé du maïs local en grains naturellement attaqué par les insectes tropicaux habituels de stocks. Pour s'assurer de son attaque par P. truncatus, ce maïs a été infesté artificiellement à raison de 20 imagos par petit sac de 5 kg soit 3440 adultes pour 860 kg de maïs. Cette infestation artificielle a été exécutée deux semaines avant l'application des traitements (ou matières actives) suivants :

1. Pirimiphos-méthyl 7,5 ppm + Deltaméthrine 0,25 ppm
2. Pirimiphos-méthyl 5 ppm + Deltaméthrine 0,5 ppm
3. Pirimiphos-méthyl 8 ppm + Perméthrine 1,5 ppm
4. Malathion 10 ppm + perméthrine 7,5 ppm
5. Chlorpyriphos méthyl 5 ppm + Deltaméthrine 1 ppm
6. Fénitrothion 10 ppm + Deltaméthrine 1 ppm
7. Témoin (non traité).

Au moment de l'application de ces produits insecticides, un échantillon standard de 5 kg par répétition a été prélevé pour les premières observations qui ont entraîné la mesure des paramètres suivants :

Teneur en eau (%), poids de matière sèche (g), pourcentage de farine d'ingestion (%), nombre de Sitophilus spp., nombre de P. truncatus adultes et nombre total autres insectes adultes.

Chaque petit sac en toile était rempli avec exactement 5 kg de maïs : ces petits sacs remplis ont été regroupés par six dans un grand sac de jute, représentant une répétition d'un traitement. Chaque variante était répétée quatre fois.

Les quatre répétitions d'un même traitement étaient placées sur une palette (90 x 90 cm) à l'intérieur d'un magasin de 3 m sur 8 m.

Six évaluations bimensuelles ont été effectuées. Pour ces évaluations, le contenu d'un sac en toile de 5 kg a été prélevé de chaque répétition des 7 traitements, fumigés avec de l'hydrogène phosphoré pour simplifier l'évaluation et les paramètres énumérés ci-dessus ont été recherchés. Des tamis de laboratoire de 1 et 3,15 mm pour tamiser la farine et les coléoptères ont été utilisés. La teneur en eau était mesurée avec un humidimètre de marque Pfeuffer HOH-Express Typ HE 30.

Avec les paramètres recueillis, le pourcentage de pertes fut calculé en utilisant le poids sec sans farine suivant la formule $((A - B) / A) \times 100$ (A = valeur du standard, B = valeur de l'échantillon de travail). Pour les quatre répétitions, ont été calculées les moyennes et l'analyse de variance a été effectuée.

RESULTATS

a) Perte en poids de matière sèche

Tableau 1 : Développement des pertes en poids de matière sèche (%)
(Moyennes de 4 répétitions)

TRAITEMENTS	Durée de stockage (en mois)					
	2	4	6	8	10	12
T1: Pirimiphos m. 7,5 ppm + Deltaméthrine 0,25 ppm	1,97	2,87	3,44	6,04	5,71	12,78
T2: Pirimiphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 0,5 ppm	1,93	2,50	2,49	3,36	4,14	7,69
T3: Pirimiphos m. 8 ppm + Perméthrine 1,5 ppm	1,59	3,22	8,25	39,66	49,15	61,26
T4: Malathion 10 ppm + Perméthrine 7,5 ppm	1,94	2,94	8,08	22,19	42,94	50,23
T5: Chlorpyriphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	4,24	8,61	18,29	28,36	41,81	47,83
T6: Fénitrothion 10 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	2,32	2,88	3,86	14,38	24,50	29,26
T7: Témoin (non traité)	7,11	18,15	19,16	26,12	31,20	39,17

b) Développement de la population des déprédateurs :

Les coléoptères ont été séparés au cours de l'évaluation en trois groupes.

Tableau 2 : Population de Prostephanus truncatus (imagos/5 kg de grains)
(Moyennes de 4 répétitions)

TRAITEMENTS	Durée de stockage (mois)					
	2	4	6	8	10	12
T1: Pirimiphos m. 7,5 ppm + Deltaméthrine 0,25 ppm	32	68	91	148	61	46
T2: Pirimiphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 0,5 ppm	50	51	70	71	72	56
T3: Pirimiphos m. 8 ppm + Perméthrine 1,5 ppm	38	201	2712	5441	1902	1712
T4: Malathion 10 ppm + Perméthrine 7,5 ppm	51	54	52	697	395	195
T5: Chlorpyriphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	51	50	71	110	119	110
T6: Fénitrothion 10 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	77	60	49	45	68	67
T7: Témoin (Non traité)	11	30	24	30	12	62

Tableau 3 : Population de Sitophilus spp. (imagos/5 kg de grains)
(Moyennes de 4 répétitions)

TRAITEMENTS	Durée de stockage (en mois)					
	2	4	6	8	10	12
T1: Pirimiphos m. 7,5 ppm + Deltaméthrine 0,25 ppm.	1955	2491	2147	2236	4790	5652
T2: Pirimiphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 0,5 ppm	2433	3140	2861	3260	4065	4102
T3: Pirimiphos m. 8 ppm + Perméthrine 1,5 ppm	1899	1853	1771	2856	5644	5479
T4: Malathion 10 ppm + Perméthrine 7,5 ppm	3794	4313	6825	14235	14409	15220
T5: Chlorpyriphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	4575	6561	9612	11912	14291	14517
T6: Fénitrothion 10 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	3461	4034	4655	11988	8634	13609
T7: Témoin (non traité)	4063	5691	3325	4969	6152	7407

Tableau 4 : Population des autres insectes (imagos/5 kg de grains)
(Moyennes de 4 répétitions)

TRAITEMENTS	Durée de stockage (en mois)					
	2	4	6	8	10	12
T1: Pirimiphos m. 7,5 ppm + Deltaméthrine 0,25 ppm	64	78	120	273	378	1561
T2: Pirimiphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 0,5 ppm	65	135	257	333	558	1229
T3: Pirimiphos m. 8 ppm + Perméthrine 1,5 ppm	50	85	279	1302	3927	5423
T4: Malathion 10 ppm + Perméthrine 7,5 ppm	47	74	617	712	3566	3977
T5: Chlorpyriphos m. 5 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	85	332	1886	1838	4716	8734
T6: Fénitrothion 10 ppm + Deltaméthrine 1 ppm	44	131	148	508	3602	4539
T7: Témoin (non traité)	165	2207	13809	3932	10365	12737

Discussion - Conclusion

A 4 mois de stockage tous les binaires insecticides testés dans cet essai sont bons car ayant assurés une protection efficace (moins de 4 % de pertes) à l'exception du traitement 5 (Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine) qui a montré une protection moins bonne (plus de 8 % de pertes déjà). A ce moment le Témoin a plus de 18 % de pertes. Entre le Témoin et chacun de ces traitements binaires il y a une différence statistique significative. La différence entre le traitement Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine et chacun des autres traitements insecticides est significative.

A 6 mois de stockage, les pertes du Témoin, non traité se ont élevées à 19,16 %, ont dépassé 30 % à 10 mois et ont avoisiné 40 % à 12 mois. En ce qui concerne les traitements insecticides, toutes les variantes ont des pertes inférieures à 9 % à l'exception de la variante Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine (5 + 1 ppm). Les variantes Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine et Fenitrothion/Deltaméthrine ont montré encore une très bonne protection des grains (pertes toujours inférieures à 4 %) tandis que les variantes Pirimiphos méthyl/Perméthrine et Malathion/Perméthrine avaient leurs pertes plus que doublé (8,25 et 8,08 %) mais à ce niveau la protection du grain était encore assez bonne.

Après 6 mois de stockage, les pertes ont augmenté rapidement dans 4 traitements ; il s'agit de Pirimiphos méthyl/Perméthrine (8 + 1,5 ppm), Malathion/Perméthrine (10 + 7,5 ppm), Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine (5 + 1 ppm) et Fenitrothion/Deltaméthrine (10 + 1 ppm). Ces pertes se sont élevées à plus de 22 % dans 3 traitements insecticides alors que dans les 3 autres traitements insecticides elles ont oscillé entre 3 et 14 % au bout de 8 mois de stockage. A 8 mois d'entreposage, les 2 variantes du binaire Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine ont conservé leur efficacité de protection des grains de maïs. Ces variantes ont une différence significative par rapport à chacune des autres variantes testées. La variante Fenitrothion/Deltaméthrine a beaucoup perdu son efficacité protectrice après 6 mois : ses pertes ont plus que triplé, sa population de Sitophilus spp. et autres insectes ont aussi presque triplé confirmant ainsi cette perte d'efficacité. Les variantes Pirimiphos méthyl/Perméthrine et Malathion/Perméthrine ont perdu totalement leur efficacité protectrice (39,66 et 22,19 % de pertes). Elles sont aussi mauvaises que le Témoin (26,12 % de pertes). Leur baisse d'efficacité a été constatée déjà après 4 mois d'entreposage. Cette perte d'efficacité est très bien montrée par le développement des prédateurs (tableau 2, 3 et 4) : la population de chaque espèce a augmenté rapidement.

A 10 et 12 mois de stockage, la situation de protection a peu changé : les 2 traitements à base de Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine contenant différentes concentrations ont conservé leur bonne protection (pertes inférieures à 6 % à 10 mois et avoisinant 10 % à 12 mois). Leur différence est significative statistiquement. Entre eux et chacun des autres traitements il y a une différence hautement significative.

La population de P. truncatus était à son maximum de développement au 8è mois de stockage avec 5441 imagos dans le traitement Pirimiphos méthyl/Perméthrine (8 + 1,5 ppm). Ce grand développement a engendré la perte la plus élevée (39,66 %) à cette période de stockage.

La population de Sitophilus spp. a atteint son maximum de développement avec 15.220 imagos au 12è mois de stockage dans le traitement Malathion/Perméthrine (10 + 7,5 ppm) élevant les pertes à 50,23 %.

La population des autres insectes a atteint son maximum au 6è mois avec 13.809 adultes contribuant à engendrer des pertes de 19,16 % dans le Témoin, non traité. L'état de développement des populations de P. truncatus et de Sitophilus spp. dans la variante Témoin, non traité s'explique par le phénomène de concurrence entre ces deux populations (Pantenius 1987). La population qui prédomine au début ou qui s'accroît assez vite écrase l'autre population. De plus S. zeamaïs émet lors de la ponte, des substances répulsives qui perturbent les autres insectes y inclus P. truncatus (Haubruge, Vertraeten 1987). Comme, en outre, S. zeamaïs dans le maïs en grain a un net avantage par rapport à P. truncatus (Cowley et al. 1980), il a dans la variante Témoin, non traitée repoussé P. truncatus malgré l'infestation initiale suffisante en P. truncatus.

Avec l'état des déprédateurs, l'on peut bien remarquer que le Sitophilus spp. non contrôlé est la cause de pertes élevées (Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine) tout comme le non contrôle de P. truncatus entraîne des pertes élevées (Pirimiphos méthyl/Perméthrine : 8 + 1,5 ppm).

Le binaire Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine s'est désintégré dès le début de l'essai par incompatibilité chimique de ses matières actives et de leur support. Cette désintégration a entraîné la disparition totale de la matière active Chlorpyriphos méthyl de ce binaire. Ceci a été constaté par l'analyse des échantillons d'insecticides testés dans cet essai et l'analyse de résidus des grains de l'essai à 0, 4è, 8è et 12è mois. Cette constatation a été confirmé par le représentant de PROCIDA/ROUSSEL UCLAF lors de sa visite à la Direction de la protection des Végétaux au 11è mois de l'installation de l'essai. Donc le résultat de la variante Chlorpyriphos méthyl/Deltaméthrine n'est plus surprenant car cette dernière information révèle que la variante concernée ne contenait que la Deltaméthrine comme matière active. Cette variante vient en 3è position du point de vue efficacité de protection avec 29,26 % de pertes car ayant mal contrôlée le Sitophilus spp. propriété connue des pyréthrinoides.

En considérant également les résultats des essais de lutte antérieurs, le binaire Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine dans ses deux variantes est le produit de choix pour une meilleure prévention des pertes post-récolte de maïs (en grains ou en spathes) dans les exploitations paysannes au Togo./-

LITTERATURE

- Biliwa, A., von Berg, A., Krall, S. (1987) : Efficacité d'insecticides binaires en poudre sur du maïs égrené stocké en sacs, en prenant en considération la lutte contre *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera, Bostrichidae), Bulletin du SPV N° 12/1990.
- Cowley, R. J., Howard, D. C., Smith, R. H. (1980) : The effect of grain stability on damage caused by *Prostephanus truncatus* (Horn) and three other beetle pests of stored maize. J. Stored Prod. Res. 16. 75-78.
- Golob, P., Changjaroen, P. Ahmed, A. and Cox, J. (1985) : Susceptibility of *Prostephanus truncatus* (Horn) to insecticides. J. Stored Prod. Res. 21 (3), 141-150.
- Harnisch, R., Biliwa, A. (1986) : Présentation sommaire des résultats d'essais de divers insecticides ainsi que de l'examen des méthodes de stockage et de séchage employées dans les petites exploitations rurales au Togo.
In : Recherches sur les ravageurs des végétaux au Togo, Publ. GTZ, 17 Ap. (113 - 121).
- Haubruge, E., Verstraeten, C. (1987) : Interactions entre *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) et quatre espèces de coléoptères des denrées, ravageurs du maïs. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 52 (2a), 241-246.
- Krall, S. (1984) : A new threat to farm-level maize storage in West Africa : *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera ; Bostrichidae) Trop. Stored Prod. Inf. 50, 26-31.
- Krall, S., Favi, F. (1986) : Bénin Further distribution of the larger grain borer (*Prostephanus truncatus*) in West Africa. FAO Plant Prot. Bull. 34 (4), 213f.
- Pantenius, C. U. ; Schulz, F. A. (1986) : Storage loss assesment of corn caused by *P. truncatus* (Horn) (Col. Bostrichidae) and *S. zeamaïs* (Motsch), (Col.; Curculionidae) in Togo, Acc. f. Publ. by Trop. Sci.
- Pantenius, C. U. (1988) : Etat des pertes dans les systèmes de stockage du Maïs au niveau des petits paysans de la Région Maritime du Togo. Publication GTZ. 83p.

von Berg, A., Biliwa A.(1986) : Lutte contre le grand capucin
du maïs, *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera,
Bostrichidae) dans les greniers traditionnels au Sud
du Togo.
Bulletin du SPV N° 11/1989, 2-12.

Wohlgemuth, R. Harnisch, R. Thiel, R., Buchholz, H., Laborius,
A. (1987) : Vergleichende Untersuchungen zur
Wirkung und Dauerwirkung von Insektiziden auf
Vorratschädlinge unter tropischen Bedingungen.
Publ. GTZ, 274p.

ETUDE DE L'EFFICACITE DES INSECTICIDES BINAIRES
EN POUVRE DANS LA LUTTE CONTRE LE GRAND
CAPUCIN DU MAIS ET AUTRES RAVAGEURS DES
RECOLTES DE MAIS AU TOGO

A. BILIWA et al.

Direction de la Protection des Végétaux
BP 1263, Lomé, Togo

Depuis l'introduction accidentelle du grand capucin du maïs en Afrique il y a environ une décennie, le commerce de maïs des pays affectés sur le marché extérieur est devenu très difficile. En tenant compte de sa vitesse de dispersion dans la sous-région Ouest-africaine, ces cinq dernières années, de l'importance des pertes enregistrées et de la diversité des produits végétaux attaqués, on peut sans l'ombre d'un doute affirmer que la reprise économique des pays africains essentiellement basée sur le développement de l'agriculture, est plus que jamais hypothéquée.

Pour réduire les pertes causées par les principaux ravageurs des denrées stockées, le Service de la Protection des Végétaux du Togo a, outre son projet de lutte biologique, qui sera traité par d'autres personnes, entrepris des travaux sur la lutte chimique.

L'efficacité de cinq insecticides binaires en poudre a été testée contre le grand capucin du maïs, *Prostephanus truncatus* et contre d'autres déprédateurs du maïs égrené et stocké en sacs.

Pour six mois de stockage, les deux insecticides binaires Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine (7,5 + 0,25 ppm et 5 + 0,5 ppm) et Fénitrothion/Deltaméthrine (10 + 1 ppm) ont conféré une très bonne efficacité de protection du grain (leurs pertes en matières sèche étaient inférieures à 4 %). Pour une durée de stockage de six mois seulement, les binaires Pirimiphos méthyl/Perméthrine (8 + 1,5 ppm) et Malathion/Perméthrine (10 + 7,5 ppm) ont montré une efficacité de protection moyenne (8,25 et 8,08 % de pertes). Seules les deux variantes (7,5 + 0,25 ppm et 5 + 0,5 ppm) du binaire Pirimiphos méthyl/Deltaméthrine ont conservé une bonne efficacité de protection des grains (5,71 et 4,14 % de pertes seulement) même pour un temps de stockage de 10 mois. Pendant ce temps, les pertes du Témoin non traité ont atteint 31,20 %.