

Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 52(2a), 1987

INTERACTIONS ENTRE *Prostephanus truncatus* (Horn.)
(Col., BOSTRICHIDAE) ET QUATRE ESPECES DE COLEOPTERES
DES DENREES, RAVAGEUSES DU MAIS

E. HAUBRUGE & C. VERSTRAETEN

Zoologie Générale et Faunistique
Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat
5800 Gembloux, Belgique

RESUME

Rhizopertha dominica FABRICIUS (Bostrichidae), *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (Curculionidae), *Oryzaephilus surinamensis* LINNE (Cucujidae), *Tribolium castaneum* HERBST (Tenebrionidae) sont des coléoptères qui infestent fréquemment les stocks de denrées alimentaires. L'interaction entre ces différentes espèces et *Prostephanus truncatus* (HORN) (Bostrichidae) a été étudiée à 30°C et 70 % HR (conditions optimales de développement du Grand Capucin du Grain). Réalisée pendant 6 semaines dans du maïs égrené, cette expérience donne la conclusion suivante - Le développement de *Prostephanus truncatus* est perturbé par la présence de *Tribolium castaneum* et de *Sitophilus zeamais*, mais nullement par celle de *Rhizopertha dominica* et de *Oryzaephilus surinamensis*

INTRODUCTION

Les populations d'insectes infestant les structures africaines de stockage sont très variées. Mall (1970) a établi une liste de principaux ravageurs des denrées en Afrique Orientale. On y compte *Sitophilus zeamais*, *Rhizopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium* sp.,...

Ils occasionnent, par leur présence, des modifications biotiques et abiotiques qui influencent la dynamique de leurs populations (contamination, dispersion, accroissement) et agissent sur la succession des peuplements.

La mise en place des déprédateurs dans le milieu est progressive et se fait de manière évolutive. Les agresseurs primaires infestent le substrat et le réduisent en poussière. Les agresseurs secondaires s'installent dans la matière pulvérulente et s'y développent. Viennent ensuite les exploitants tertiaires, prédateurs et parasites.

A cette liste importante de ravageurs des denrées, est venu s'ajouter, depuis 1979, le Grand Capucin du Grain (*Prostephanus truncatus*). *Prostephanus truncatus* est un agresseur primaire typique du maïs stocké sous forme de spathes ou de grains. Adultes et larves se nourrissent de grains. Les pertes de poids sont plus importantes que celles causées par un ravageur habituel. Golob (1982) signale des diminutions de 15% à 35% en poids après 6 à 8 mois de stockage.

Afin de mieux connaître les associations entre *Prostephanus truncatus* et d'autres espèces, Hodges (1984) a analysé des épis et des grains de maïs stockés depuis 3-6 mois en conditions naturelles. Il a remarqué une corrélation positive entre la présence de *Prostephanus truncatus* et le nombre de *Tribolium castaneum*; les observations concernant les associations avec d'autres espèces n'ont pas permis de tirer de conclusions.

Les tests décrits dans cette communication ont été conçus pour mieux cerner un des aspects de l'éthologie de *Prostephanus truncatus*: les rapports intraspécifiques. Il fallait, premièrement, comprendre la présence en grand nombre de *Tribolium castaneum* dans des grains infestés par le Grand Capucin du Grain (Test 1).

Ensuite, nous avons essayé de mettre en évidence d'éventuelles interactions entre *Prostephanus truncatus* et quatre espèces communes de coléoptères, ravageurs des denrées stockées (*Rhizopertha dominica*, *Sitophilus zeamais*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum*) (Test 2).

Nous avons aussi étudié, pour mieux connaître le comportement de *Prostephanus truncatus* face à un milieu infesté par un autre insecte, son activité dans des grains infestés préalablement par *Sitophilus zeamais* (Test 3).

MATERIEL ET METHODES

Test 1 et Test 2

Le support expérimental était constitué de 500 gr de maïs "Plata" égrené, conditionné à 27°C et 70% HR. Nous avons infesté le substrat avec 30 adultes de chacune des 5 espèces. Trois répétitions ont été réalisées pour chaque combinaison du dispositif expérimental qui a été établi comme suit.

Tableau 1. - Dispositif expérimental du Test 1 et du Test 2

Combinaisons du Test 1		Combinaisons du Test 2				
T	P + T	P	P + T	P + R + T	P + R + O + T	P + O + R + S + T
			P + O	P + R + O	P + T + O + S	
			P + S	P + R + S	P + R + O + S	
			P + R	P + S + T	P + R + S + T	
				P + O + T		
				P + S + O		

Légende; P = *Prostephanus truncatus*, S = *Sitophilus zeamais*, O = *Oryzaephilus surinamensis*, T = *Tribolium castaneum*, R = *Rhizopertha dominica*

Les conditions climatiques étaient de 30°C et 70% HR durant toute l'expérimentation. Après 7 semaines, nous avons observé le nombre d'adultes vivants de *Tribolium castaneum* pour le Test 1 et le nombre d'adultes vivants de *Prostephanus truncatus* pour le Test 2.

Test 3

Le support expérimental, conditionné pendant une semaine à 30°C et 70% HR, est constitué de 100 grains de maïs "Plata" non contaminés et de 100 grains de maïs "Plata" prélevés dans un lot de grains de maïs infestés depuis 3 semaines par *Sitophilus zeamais*. Nous avons introduit 15 adultes dans les 2 substrats. Trois répétitions ont été réalisées à 30°C et 70% HR. Après 9 jours, nous avons observé le nombre de grains attaqués par *Prostephanus truncatus*.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Test 1: *Influence de la présence de Prostephanus truncatus sur le développement de Tribolium castaneum*

Le nombre d'insectes adultes vivants de *Tribolium castaneum* trouvés après 7 semaines est donné dans le Tableau 2.

Tableau 2. - Nombre d'insectes adultes vivants de *Tribolium castaneum* trouvés après 7 semaines.

Combinaisons	Répétitions			Moyenne
	1	2	3	
1. T	26	39	34	33
2. P + T	91	72	125	96

On remarque que le nombre d'adultes de *Tribolium castaneum* est plus élevé dans le cas où il est associé à *Prostephanus truncatus*. *T. castaneum*, seul dans un milieu constitué de grains de maïs non attaqués, ne peut pas se multiplier rapidement. Agresseur secondaire, il a besoin d'un milieu pulvérulent pour se développer. L'association avec *P. truncatus* semble lui être favorable. En effet, le Grand Capucin du Grain, excellent exploitant primaire, réduit très rapidement les grains en matière farineuse dans laquelle peut proliférer *Tribolium castaneum*.

Test 2: *Rapports interspécifiques*

Une expérience préliminaire, effectuée dans les mêmes conditions, a permis de montrer que la densité d'insectes n'influençait pas les résultats obtenus.

Le nombre d'insectes adultes vivants de *Prostephanus truncatus* trouvés après 7 semaines est donné dans le Tableau 3.

Tableau 3. - Nombre d'insectes adultes vivants de *Prostephanus truncatus* trouvés après 7 semaines

Combinaisons	Répétitions			Moyenne
	1	2	3	
1. P	245	266	287	266
2. P + R	226	217	235	226
3. P + S	227	245	229	234
4. P + O	236	193	203	211
5. P + T	159	125	144	143
6. P + R + T	192	185	195	191
7. P + R + S	277	245	254	259
8. P + R + O	231	284	265	260
9. P + S + T	223	199	183	202
10. P + O + T	255	276	210	250
11. P + O + S	234	224	251	236
12. P + O + R + S	218	206	221	215
13. P + R + O + T	198	235	231	221
14. P + R + S + T	243	240	225	236
15. P + S + O + T	223	256	232	237
16. P + S + O + R + T	187	211	233	210

Légende: P = *Prostephanus truncatus*, S = *Sitophilus zeamais*, O = *Oryzaephilus surinamensis*, T = *Tribolium castaneum*, R = *Rhizopertha dominica*.

Associé à *T. castaneum*, *Prostephanus truncatus* se multiplie moins bien que lorsqu'il infeste seul un milieu ou en compagnie d'une des 3 autres espèces. La présence de *T. castaneum* trouble le développement du Grand Capucin du Grain. Les larves et les adultes de *Tribolium castaneum*, très mobiles, se déplacent continuellement en quête de nourriture à l'intérieur des grains attaqués et dans le "frass" produit par le déprédateur primaire. Elles perturbent l'évolution du cycle biologique de *Prostephanus truncatus* en le dérangeant constamment.

D'autre part, les larves de ce Tenebrionide, armés de puissantes mandibules, sont très voraces et cannibales vis à vis des oeufs et des des larves de leur propre espèce (Park, 1974). Un test qualitatif, effectué dans des tubes en verre (40 mm de longueur et 2,4 mm de diamètre), à l'intérieur desquels se trouvaient de la farine de maïs, deux larves de *Prostephanus truncatus* et une larve de *Tribolium castaneum*, nous a permis de remarquer que cette dernière attaquait celles de *Prostephanus truncatus*. Les larves de *Tribolium castaneum* pourraient donc, en conditions naturelles, attaquer ou dévorer *Prostephanus truncatus*, à l'état de larve ou même peut-être sous forme d'oeuf.

Au regard des résultats obtenus dans le Test 2, les autres espèces ne semblent pas influencer le développement et la multiplication de *Prostephanus truncatus*.

Test 3: Influence de la présence de *Sitophilus zeamais* sur
l'activité de *Prostephanus truncatus*

Le nombre de grains attaqués par *Prostephanus truncatus* après 9 jours est donné dans le Tableau 4.

Tableau 4. - Nombre de grains attaqués par *Prostephanus truncatus* après 9 jours.

Milieu d'élevage	Répétitions			Moyenne
	1	2	3	
Grains non contaminés	44	39	41	41
Grains infestés par <i>Sitophilus zeamais</i>	25	28	27	27

Le nombre de grains endommagés par *Prostephanus truncatus* est moins élevé lorsque les grains ont été infestés par la Calandre du Maïs.

Stubbs et Abood (1983) ont remarqué que les extraits de grains contaminés par *Sitophilus granarius*, appliqués sur le milieu de ponte, provoquent une diminution de l'oviposition de cette même espèce. Des substances répulsives, émises par les femelles lors de la ponte, ont pour effet d'empêcher la contamination du grain par des autres insectes. *S. zeamais* perturberait, de cette manière, l'installation de *P. truncatus* sans pour autant l'en empêcher. En effet, on retrouve, après 9 jours, à l'intérieur de grains infestés des larves du Grand Capucin du Grain.

CONCLUSION

Les expérimentations effectuées en laboratoire s'extrapolent malaisément aux conditions naturelles. On peut cependant signaler qu'il existe des rapports interspécifiques entre le Grand Capucin du Grain (*Prostephanus truncatus*), nouveau ravageur des denrées stockées en Afrique, et d'autres déprédateurs comme *Tribolium castaneum* et *Sitophilus zeamais*.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur G. Latteur, Chef de Travaux, et Monsieur C. Torreckens, Technicien, à la Station de Zoologie Appliquée de Gembloux pour l'aide reçue lors des expérimentations.

SUMMARY

Interactions between *Prostephanus truncatus* (Horn) (Col., Bostrichidae) and four species of stored beetles, pests of the maize.

Rhizopertha dominica FABRICIUS (Bostrichidae), *Sitophilus zeamais* MOTSCHULSKY (Curculionidae), *Oryzaephilus surinamensis* L. (Cucujidae), *Tribolium castaneum* HERBST (Tenebrionidae) are beetles, which frequently infest the stocks of stored products. The interaction between those different species and *Prostephanus truncatus* (HORN) (Bostrichidae) has been studied at 30°C and 70% HR. This experiment, realized during a period of 6 weeks with shelled maize, gives the following conclusion: the development of the Larger Grain Borer is perturbed by the presence of Rust-red Flour Beetle and Maize Weevil but not by the presence of the Lesser Grain Borer and Saw-toothed Grain Beetle

BIBLIOGRAPHIE

- CROMBIE, A.C. (1942).
The effect of crowding upon the oviposition of grain-infesting insects. The Journal of Experimental Biology, Vol. 19, n°3. 311-340.
- LUCA (de), Y. (1975).
Ecologie des denrées stockées.
Bulletin de l'Association des Naturalistes de l'Enseignement Agricole Public. Numéro spécial. 39 p.
- GOLOB, P., HODGES, R. (1982).
Study of an outbreak of *Prostephanus truncatus* in Tanzania. The larger grain borer on stored products.
FAO Plant Protection Bulletin 29.. 80-81.
- HALL, D.W. (1970).
Handling and storage of food grains in tropical and subtropical areas.
FAO Agricultural Development Paper n°90.
- HODGES, R. (1984)
Field ecology and monitoring of *Prostephanus truncatus* (Horn).
Proceedings of the GASGA-Workshop on the Larger Grain Borer, *Prostephanus truncatus*, Slough, UK, Febr. 1983. 32-48.
- LEFKOVITCH, L.P. (1968).
Interaction between four species of beetles in wheat and wheatfeed.
J. Stor. Prod. Res., Vol. 4. 1-8.
- PARK, T. & al. (1974).
The cannibalism of eggs by *Tribolium* larvae.
Physiological Zoology, Vol. 47, n°1. 37-58.
- STUBBS, M., ABOOD M. (1983).
Oviposition by *Sitophilus zeamais* in insect contaminated wheat.
J. Stor. Prod. Res., Vol. 19, n°1. 51-56.