

Reçu le 26 mai 1953.

MISE EN ÉVIDENCE DE PRÉFÉRENCES ALIMENTAIRES
CHEZ « TENEBRIO MOLITOR » L.
(COLÉOPTÈRE TENEBRIONIDÆ)

(Première note)

PAR

JEAN LECLERCQ

(Université de Liège, Institut Léon Fredericq, Chimie physiologique)

De nombreuses recherches ont été entreprises en vue d'étudier expérimentalement le choix de la nourriture chez certains Insectes et de mettre ce choix en rapport avec un « sens chimique » particulier. Mais ces recherches eurent surtout pour sujets des espèces dont le régime est à base de feuilles vertes, de sang ou de produits plus ou moins fermentés (cf. V. G. DETHIER, 1947, 1953). On ne s'est guère préoccupé de savoir si les Insectes les plus polyphages font malgré tout un choix. On ignore encore si des facteurs chimiques définis peuvent être tenus responsables de l'attraction qu'exercent les grains et les farines sur des espèces synanthropes comme *Tenebrio molitor*.

Tenebrio molitor vit habituellement dans les entrepôts de céréales, aux dépens des espèces les plus diverses de grains et de farines. Toutefois on l'a aussi trouvé attaquant des pâtes alimentaires (G. S. CANDURA, 1933), des fruits secs (J. SEIDEL, 1930), du tabac (K. H. C. JORDAN, 1930 ; H. KEMPER, 1935 ; L. A. SHELYUZHKO, 1935), du liège (E. A. BUTLER, 1896) ⁽¹⁾, du vieux bois (F. J. KILLINGTON, 1930 ; K. ECKSTEIN, 1930 ; J. A. MUNRO et H. S. TELFORD, 1941) ⁽¹⁾, de la paille d'emballage (W. E. BRITTON, 1920), du papier peint (W. HEROLD, 1933 ; K. ECKSTEIN, 1934), des momies et cadavres de Mammifères (M. MEGNIN, 1901) et des cadavres d'Insectes (K. ECKSTEIN, 1934) ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Ce Coléoptère est donc

⁽¹⁾ Nous avons personnellement vérifié que les larves de *Tenebrio molitor* s'attaquent volontiers à ces produits.

⁽²⁾ H. SCOTT (1920) rapporte même que des *Tenebrio molitor* auraient réussi à perforer le plomb d'une vieille toiture.

remarquablement polyphage et ne limite pas ses déprédations aux seuls produits susceptibles de répondre parfaitement à ses besoins nutritifs fondamentaux, aujourd'hui bien connus (J. LECLERCQ, 1948 ; G. FRAENKEL, M. BLEWETT et M. COLES, 1950).

Différentes recherches sur l'hygropréférendum des adultes et des larves de *Tenebrio molitor* (D. P. PIELOU et D. L. GUNN, 1940 ; J. LECLERCQ, 1947 ; S. E. DODDS et D. W. EWER, 1952) et d'autres Coléoptères vivant dans les mêmes conditions (*Ptinus tectus* : E. W. BENTLEY, 1944 ; *Tribolium castaneum* : E. R. WILLIS et L. M. ROTH, 1950 ; etc.) suggèrent que le taux d'hydratation des céréales joue un rôle dans l'attraction des Insectes vers ces produits. On comprendrait difficilement que ce facteur soit le seul en cause. La question préliminaire que nous voudrions résoudre ici est de savoir si les adultes de *Tenebrio molitor* opèrent un choix non déterminé par un hygrotrropisme, lorsque deux espèces de farines leur sont offertes.

Méthodes

Les essais ont été réalisés avec des adultes de *Tenebrio molitor* en excellentes conditions physiologiques (venant d'éclore, ou âgés de quelques jours seulement, n'ayant pas été soumis au jeûne, ni exposés à la dessiccation).

Le dispositif expérimental est très simple : une cuvette en plastique dont le fond mesure 18 × 8 cm. Ce fond est divisé transversalement en deux parties égales par une petite cloison en carton, d'un centimètre de haut et de 2 mm. de large, que les *Tenebrio* adultes franchissent dans les deux sens, sans difficulté. Dans chaque compartiment ainsi séparé, on étale une couche de 0.50 à 0.75 cm. de l'une des deux farines offertes en choix. Des adultes sont introduits dans la cuvette et celle-ci est placée à l'obscurité complète jusqu'au moment des observations.

Les essais présentés ici ont consisté à offrir aux adultes de *Tenebrio* soit de la farine de *froment* et de la farine d'*orge*, soit de la farine d'*orge* et de la farine de *maïs*. Les différentes farines ont été préparées directement avant leur emploi par mouture fine de grains nus, sans blutage ; on s'est assuré que les farines de chaque espèce aient une finesse identique.

Dans une première série d'essais, les farines ont été utilisées sans humidification préalable et les *Tenebrio* eurent à réagir dans une

atmosphère dont le taux d'humidité était de l'ordre de 55 % H. R. Dans ces conditions, les farines présentaient les pourcentages suivants d'hydratation ⁽¹⁾ :

Farine d'orge	de 12.4 à 14.9 %
Farine de froment	de 12.6 à 13.8 %
Farine de maïs	de 12.6 à 14.4 %

On a tout lieu de croire que les préférences éventuelles observées dans ces conditions ne doivent pas être mises en rapport avec des différences aussi faibles et aussi inconstantes dans l'hydratation des farines.

Dans une seconde série d'essais, les farines ont été exposées pendant plusieurs jours avant leur utilisation, dans l'air saturé d'humidité. Dans ces conditions, les pourcentages suivants d'hydratation ont été observés :

Farine d'orge	de 14.9 à 16.3 %
Farine de froment	de 15.4 à 16.1 %
Farine de maïs	de 14.4 à 15.9 %

De plus, les adultes de *Tenebrio* furent tenus, avant d'être mis en expérience, pendant 24 heures ou davantage, dans un milieu sursaturé d'humidité (dans lequel ils pouvaient boire à volonté). Il est évident que les préférences éventuelles constatées dans ces conditions ne peuvent pas non plus être interprétées comme relevant d'un hydro-tropisme positif.

Enfin, dans une troisième série d'essais, les adultes de *Tenebrio molitor* furent placés au milieu d'une grande caisse carrée de 50 cm. de côté, dans les coins de laquelle étaient disposées 4 cuvettes rondes, de 12 cm. diamètre \times 1 cm. haut. Deux de ces cuvettes recevaient une farine déterminée, les deux autres recevant l'autre farine. Dans ce dispositif, les *Tenebrio* pouvaient circuler sur de grandes surfaces nues, sans nourriture, et devaient donc franchir un obstacle pour s'introduire dans les milieux nutritifs.

⁽¹⁾ Déterminés par pesée à poids constant, d'échantillons desséchés à 105° C.

Résultats

I. PREMIÈRE SÉRIE D'ESSAIS. — Humidité relative : $\pm 55\%$;
température : $\pm 20^{\circ}\text{C}$.

a) Orge-Froment.

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés	
		dans l'orge	dans le froment
6 heures	30	22	8
6 heures	30	20	10
18 heures	30	13	17
18 heures	30	16	14
18 heures	30	14	16
18 heures	24	14	10
1 jour	30	22	8
3 jours	27	15	12
3 jours	20	14	6
4 jours	20	11	9
4 jours	22	10	12
Totaux	293	171	122

b) Orge-Maïs.

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés	
		dans l'orge	dans le froment maïs
1 jour	20	16	4
1 jour	20	19	1
4 jours	20	19	1
4 jours	20	18	2
5 jours	20	11	9
Totaux	100	83	17

II. DEUXIÈME SÉRIE D'ESSAIS. — Humidité relative : 100 % ; farines hydratées au maximum ; adultes de *Tenebrio molitor* hydratés.

a) Orge-Froment.

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés	
		dans l'orge	dans le froment
A \pm 20° C			
12 heures	40	25	15
12 heures	40	27	13
16 heures	30	21	9
18 heures	20	14	6
1 jour	20	11	9
1 jour	17	12	5
26 heures	20	12	8
2 jours	22	12	10
3 jours	30	20	10
Totaux	239	154	85

A différentes températures :			
13° C — 10 heures	20	6	14
16° C — 2 jours	14	10	4
18° C — 6 jours	35	35	0
26° C — 15 heures	40	19	21
26° C — 20 heures	40	25	15
27° C — 8 heures	40	23	17
27° C — 15 heures	40	24	16
30° C — 5 heures	40	12	28
31° C — 12 heures	40	21	19
Totaux	309	175	134

b) Orge-Maïs.

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés	
		dans l'orge	dans le maïs
A $\pm 20^{\circ}$ C :			
12 heures	40	29	11
16 heures	13	11	2
18 heures	20	17	3
1 jour	20	17	3
1 jour	13	9	4
1 jour	30	27	3
26 heures	20	18	2
2 jours	20	17	3
3 jours	13	10	3
6 jours	20	18	2
Totaux	209	173	36

III. TROISIÈME SÉRIE D'ESSAIS. — Humidité relative : $\pm 55\%$ H.R. température $\pm 20^{\circ}$ C. ; deux cuvettes contenant une farine opposées à deux cuvettes contenant l'autre farine.

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés		
		dans l'orge	dans le froment	hors des cuvettes
1 jour	20	6 + 8	0 + 1	5
1 jour	20	15 + 1	0 + 4	0
4 jours	20	7 + 5	2 + 1	5
Totaux	60	42	8	10

Durée des expériences	Nombre de sujets	Nombre de sujets observés		
		dans l'orge	dans le maïs	hors des cuvettes
1 jour	20	4 + 8	3 + 1	4
1 jour	20	2 + 4	7 + 1	6
1 jour	20	8 + 2	1 + 2	7
1 jour	20	11 + 2	1 + 0	6
3 jours	20	6 + 7	1 + 5	1
4 jours	20	9 + 4	2 + 2	3
4 jours	20	2 + 7	0 + 2	9
4 jours	20	7 + 8	1 + 2	2
Totaux	160	91	31	38

REMARQUE. — On sait que les adultes de *Tenebrio molitor* ont l'habitude de pondre la majorité de leurs œufs sur le fond des bocaux dans lesquels on les élève et que ces œufs restent attachés sur le fond lorsqu'on retourne doucement les bocaux pour les vider de leur farine. Tirant profit de cette particularité, nous avons déterminé le nombre d'œufs déposés sur le fond d'une cuvette ayant servi à plusieurs des essais ci-dessus opposant la farine d'orge à la farine de froment. Nous avons compté :

Côté couvert de farine d'orge 142 œufs
 Côté couvert de farine de froment 75 œufs

De même une cuvette ayant servi à plusieurs essais opposant la farine d'orge à la farine de maïs a fourni :

Côté couvert de farine d'orge 47 œufs
 Côté couvert de farine de maïs 23 œufs

Conclusions

Les adultes de *Tenebrio molitor* préfèrent la farine d'orge aux farines de froment et de maïs. Leur réaction est beaucoup plus marquée lorsqu'ils ont à choisir entre l'orge et le maïs, mais elle reste relativement nette et constante lorsqu'ils ont à choisir entre

l'orge et le froment. C'est dans le milieu nutritif qu'ils préfèrent qu'ils pondent le plus d'œufs (1).

Dans les conditions où nous avons expérimenté, les préférences observées peuvent être considérées comme ne relevant pas d'un hygrotropisme particulier. Elles ne furent pas non plus influencées par un thigmotactisme quelconque puisque les farines étaient réparties en couches égales, peu profondes. Il faut par conséquent interpréter ces préférences comme déterminées par un sens chimique particulier.

BIBLIOGRAPHIE

1. BENTLEY, E. W. — The biology and behaviour of *Ptinus tectus* BOIE, a pest of stored products. V. Humidity reactions. *Jour. Exp. Biol.*, 1944, XX, 152.
2. BRITTON, W. E. — Nineteenth report of the State Entomologist of Connecticut for 1919. *Connecticut Agric. Exp. Sta., Bull.*, 218, 1920, 112.
3. BUGDANOV, G. B. — Pests of maize in the territory of the Ingush Autonomous Region. *Izvest. Ingushsk. Nauckno-issled Inst.*, 1932, IV, 93.
4. BUTLER, E. A. — Our household Insects. *London, Longmans*, 1896.
5. CANDURA, G. S. — Studi e ricerche sugl'Insetti viventi nelle paste alimentari. *Boll. Soc. Naturalisti, Napoli*, 1933, XLIV, 159.
6. DETHIER, V. G. — Chemical Insect attractants and repellents. *Blakiston, U.S.A.*, 1947.
7. DETHIER, V. G. — Host. plant perception in phytophagous Insects. *Trans. IXth Internat. Congr. Entom., Amsterdam*, (1951) 1953, 81.
8. DODDS, S. E. et EWER, D. W. — Effect of dessication on the humidity response of *Tenebrio*. *Nature*, 1952, CLXX, 758.
9. ECKSTEIN, K. — Käfer im Hause. *Forstarchiv*, 1930, VI, 328.
10. ECKSTEIN, K. — Zur Biologie des Mehlkäfers *Tenebrio molitor* L. *Mitt. Gesells. Vorratsschutz*, 1934, X, 23.
11. FRAENKEL, G., BLEWETT, M. et COLES, M. — The nutrition of the Mealworm, *Tenebrio molitor* L. *Physiol. Zool.*, 1950, XXIII, 92.
12. HEROLD, W. — Ueber einige Wohnungsschädlinge. *Mitt. Gesells. Vorratsschutz*, 1933, IX, 51.
13. JORDAN, K. H. C. — Zerfressene Zigarren. *Mitt. Gesells. Vorratsschutz*, 1930, VI, 19.
14. KEMPER, H. — Mehlkäfer als Schädlinge in einer Zigarrenfabrik. *Mitt. Gesells. Vorratsschutz*, 1935, XI, 76.
15. KILLINGTON, F. J. — Damage to woodwork in Salisbury cathedral by larvae of *Tenebrio molitor* L. *The Entomologist*, 1930, LXIII, 113.

(1) Le peu d'attraction de la farine de maïs pour *Tenebrio molitor* n'empêche pas cette espèce, dans certaines conditions, de pulluler dans les entrepôts de maïs. Tel est le cas, d'après G. B. BUGDANOV (1932), en Ingushie (U.R.S.S.), où la culture du maïs occupe 87 % de la terre arable et où *Tenebrio molitor* est rangé parmi les ravageurs les plus sérieux des grains de cette céréale.

16. LECLERCQ, J. — Mise en évidence de réactions au gradient d'humidité chez plusieurs Insectes. *Arch. internat. Physiol.*, 1947, LV, 93.
 17. LECLERCQ, J. — Sur les besoins nutritifs de la larve de *Tenebrio molitor* L. *Biochim. Biophys. Acta*, 1948, II, 329.
 18. MEGNIN, M. — Un cas extraordinaire de parasitisme du *Tenebrio molitor*. *C. R. Soc. Biol.*, 1901, LIII, 834.
 19. MUNRO, J. A. et TELFORD, H. S. — The grain storage Insect problem in North Dakota. *Bull. N. Dakota Agric. Exp. Sta.*, 1941, III, 9.
 20. PIELOU, D. P. et GUNN, D. L. — The humidity behaviour of the mealworm beetle, *Tenebrio molitor*. L. I. The reaction to differences of humidity. *Jour. Exp. Biol.*, 1940, XVII, 286.
 21. SCOTT, H. — Insects damaging lead and other metal work. *Entom. Monthly Mag.*, 1920, LXI, 10.
 22. SEIDEL, J. — Beobachtungen an Hausschädlingen. *Mitt. Gesells. Vorratschutz*, 1930, VI, 2.
 23. SHELYUZHKO, L. A. — Uebersicht der Schädlinginsekten der *Nicotiana rustica* und Zigarrentabakpflanzen. *Sbornik Rab. Entom. Otd. VIM Pa.*, 1935, 70.
 24. WILLIS, E. R. et ROTH, L. M. — Humidity reactions of *Tribolium castaneum* (HERBST). *Jour. Exp. Zool.*, 1950, CXV, 561.
 25. WILLIS, E. R. et ROTH, L. M. — The attraction of *Tribolium castaneum* to flour. *Jour. Economic Entom.*, 1950, XLIII, 927.
-