

**Recherche de sous-races bionomiques  
chez *Tenebrio molitor* L.  
(Insecte, Coléoptère)**

par JEAN LECLERCQ

(Université de Liège, Institut Léon Fredericq, Laboratoire de Biochimie) (\*)

RÉSUMÉ

1. — Des larves de *Tenebrio molitor* L. appartenant aux deux races précédemment isolées, ont été soumises à de nouvelles opérations de sélection massale. Les observations portèrent d'abord sur des larves élevées en colonies modérément peuplées, puis sur des larves tenues isolément dans une nourriture surabondante (farine de froment non blutée).

2. — Les opérations de sélection visant à isoler une sous-race plus grosse, à partir de la petite race (F), donnèrent des résultats positifs. Cette sous-race est caractérisée par des poids nymphaux et une longévité larvaire de l'ordre de grandeur des moyennes spécifiques observées dans les populations non sélectionnées.

3. — Les opérations de sélection visant à isoler une sous-race naine à partir de la petite race (F) et à isoler une sous-race moyenne à partir de la grosse race (G) n'ont pas donné de résultat, même après deux générations.

4. — Les larves tenues isolément dans une nourriture suboptimale mais surabondante, fournissent des nymphes dont les poids sont comparables à ceux des nymphes obtenues dans les colonies favorisées par une nourriture optimale. L'isolement des individus a en outre pour effet de raccourcir très nettement la durée de la vie larvaire, beaucoup plus nettement que ne le permet le remplacement du régime suboptimal par le régime optimal.

5. — Les résultats précités sont discutés et comparés avec les informations disponibles sur la variabilité du poids et de la taille et son déterminisme génétique, chez *Calandra granaria* et d'autres populations de *Tenebrio molitor*.

Rappelons qu'une population de *Tenebrio molitor* a pu être scindée en deux races bionomiques différant notamment par leurs

(\*) Présenté par M. Marcel Florkin.

poids nymphaux et la durée de la vie larvaire. La race F a été isolée en sélectionnant les nymphes pesant moins de 130 puis 120 mgr; la race G en sélectionnant les nymphes pesant plus de 160 mgr (J. LECLERCQ, 1950, 1955).

La question posée ici est de savoir si on pourrait scinder à leur tour les races F et G en procédant à de nouvelles opérations de sélection, en faveur celles-ci des individus dont les poids nymphaux sont les plus éloignés des normes raciales. La réponse à cette question peut apporter des informations complémentaires sur les caractères et la variabilité des deux races et préparer l'analyse génétique du déterminisme du poids nymphal chez l'espèce.

#### 1. ÉLEVAGES EN COLONIES MODÉRÉMENT PEUPLÉES

##### Méthodes

Les élevages considérés ici ont été réalisés dans les mêmes conditions que précédemment (même étuve, même nourriture : farine de froment, mêmes soins), parallèlement à ceux des générations  $F_{14}$  —  $F_{15}$  et  $G_7$  —  $G_8$  décrits dans un article antérieur (J. LECLERCQ, 1955).

Trois essais ont été tentés :

a) Un certain nombre de couples de la race F (poids nymphaux inférieurs) dont la nymphe pesait moins de 90 mgr ont été isolés en vue d'obtenir une éventuelle « sous-race naine » ( $F_N$ ).

b) Un certain nombre de couples de la race F (poids nymphaux inférieurs) dont la nymphe pesait plus de 120 mgr ont été isolés en vue d'obtenir une éventuelle « sous-race moyenne » ( $F_M$ ).

c) Un certain nombre de couples de la race G (poids nymphaux supérieurs) dont la nymphe pesait moins de 160 mgr ont été isolés en vue d'obtenir une éventuelle « sous-race intermédiaire » ( $G_I$ ).

#### Résultats

##### a) Poids nymphaux (Fig. 1)

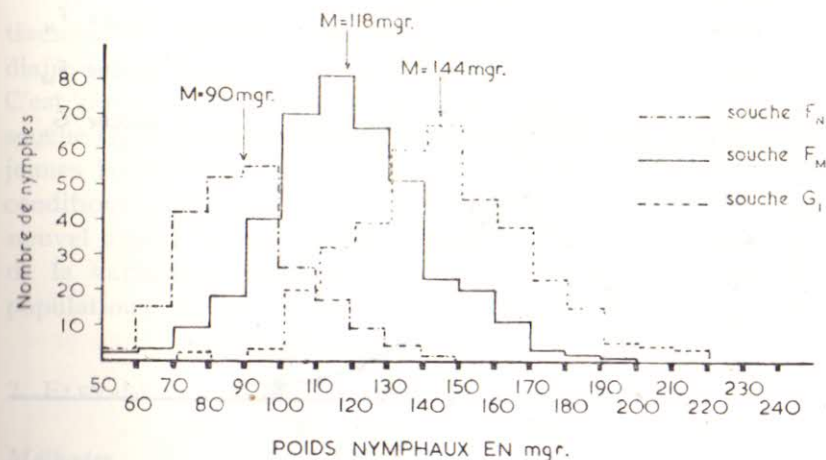


Fig. 1.

Les trois souches ont distribué leurs poids nymphaux suivant des courbes nettement différentes. On peut admettre que la « sous-race moyenne » ( $F_M$ ) est statistiquement différente des deux autres sous-races, et aussi des deux races initiales F et G. Par contre la « sous-race naine » ( $F_N$ ) paraît bien ne pas différer significativement de la race mère F et la « sous-race intermédiaire » ( $G_I$ ) ne semble guère différer de la race mère G.

##### b) Durée de la vie larvaire (Fig. 2)

Les trois souches ont distribué leurs durées de la vie larvaire suivant des courbes nettement différentes. Celles qui sont dérivées de la race F ont livré un pourcentage nettement plus élevé de nymphes précoces que celle ( $G_I$ ) qui est dérivée de la race G. Cela montre que les sous-races ont conservé les particularités générales de leur race mère. Il est évident que la « sous-race moyenne » ( $F_M$ ) diffère statistiquement de la « sous-race intermédiaire » ( $G_I$ ); il est moins sûr qu'elle diffère de sa race mère (F).

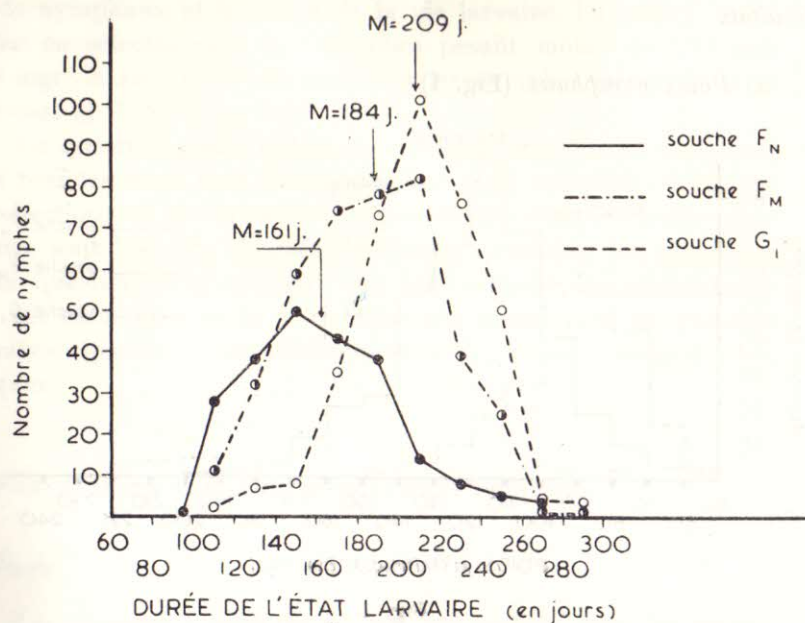


Fig. 2.

Il reste aussi douteux que la « sous-race naine » ( $F_N$ ) et surtout que la « sous-race intermédiaire » ( $G_I$ ) diffèrent au point de vue considéré de leurs parents respectifs.

Les résultats ci-dessus montrent que la race F (poids inférieurs) peut livrer aisément par sélection une sous-race caractérisée par des poids nymphaux en moyenne plus élevés et par une longévité larvaire en moyenne plus grande. Il apparaît en outre que cette sous-race ( $F_M$ ) reste nettement différente des colonies obtenues en sélectionnant les nymphes les moins lourdes de la race G ( $G_I$ ).

La progéniture de la « sous-race naine » ( $F_N$ ) a été sélectionnée en vue d'une deuxième génération, par élimination de tous les poids nymphaux supérieurs à 80 mgr (au lieu de 90 mgr). Cette nouvelle génération est restée aussi proche des normes raciales que la première (identité des maxima, des minima et des moyennes). Sans préjuger de ce que fourniraient des opérations de sélection portant sur plusieurs générations consécutives, on peut donc

croire que la race F est très proche sinon identique au type génétique limite de l'espèce *Tenebrio molitor* caractérisé par les poids nymphaux minima et les longévités larvaires les plus courtes.

Les résultats précédents n'ont pas permis de conclure définitivement au sujet de l'existence d'un type génétique « intermédiaire » ( $G_I$ ) dérivé de la race G (poids nymphaux supérieurs). C'est pourquoi un certain nombre de jeunes larves issues de la souche  $G_I$  ont été élevées isolément et comparées à des séries de jeunes larves des souches F,  $F_M$  et G, tenues dans les mêmes conditions. Ces essais permettent en outre de considérer sous un nouvel aspect la question de la variabilité des races principales, de la variabilité spécifique et de l'influence de la densité des populations.

## 2. ÉLEVAGES DE LARVES ISOLÉES

### Méthodes

Les œufs utilisés dans les élevages ci-après provenaient de :  
 parents de la race F (génération  $F_{15}$ );  
 parents de la race G (génération  $G_8$ );  
 progéniture adulte de la première génération de  $F_M$ , pesant plus de 120 mgr;  
 progéniture adulte de la première génération de  $G_I$ , pesant moins de 160 mgr.

Les larves écloses de ces œufs furent placées individuellement, le jour même de leur éclosion, dans des tubes à fond plat contenant de 15 à 20 gr de farine de froment non blutée, identique à celle qui fut employée pour tous les élevages communautaires antérieurs.

Les tubes furent placés dans une étuve réglée à 75 % H. R. et 27° C (la température fut maintenue plus strictement constante que précédemment : extrêmes enregistrés exceptionnellement : 26° C et 27,5° C).

Les durées de la vie larvaire furent comptées à partir du jour de l'éclosion de la jeune larve jusqu'au jour de la formation de la nymphe. Les moyennes furent comparées statistiquement à l'aide du « t test » suivant G. G. SIMPSON et A. ROE (1939).

Résultats

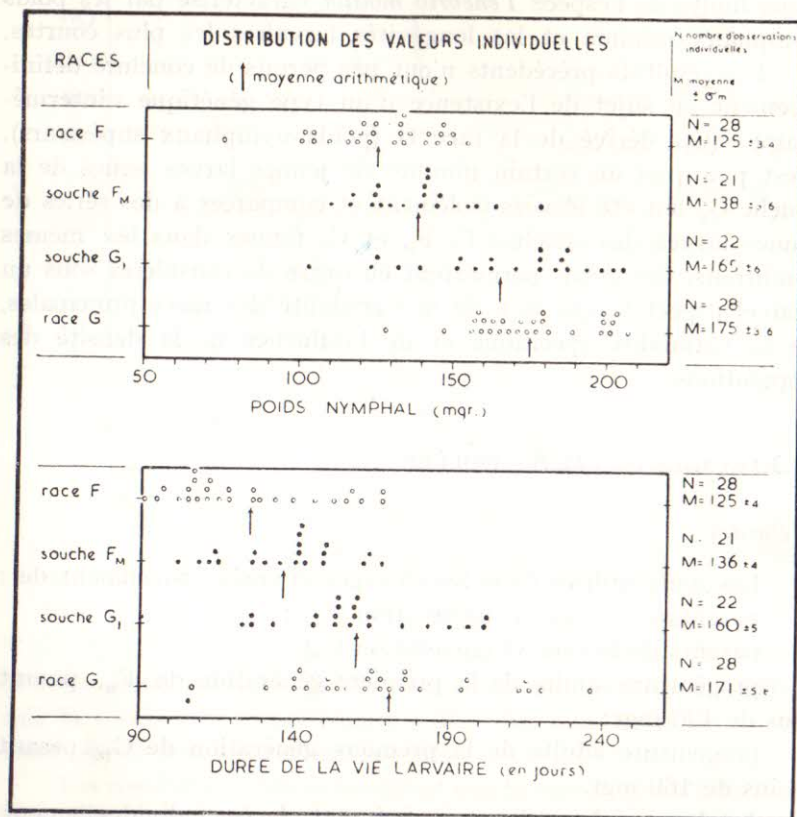


Fig. 3.

DISCUSSION

a) La comparaison statistique des moyennes, tant pour les poids nympaux que pour les durées de la vie larvaire, montre que :

La sous-race F<sub>M</sub> est différente de la race mère F (probabilité à l'équivalence des moyennes : 0.05 pour les durées et entre 0.01 et 0.02 pour les poids);

La sous-race F<sub>M</sub> est différente de la sous-race G<sub>1</sub> (probabilité à l'équivalence des moyennes inférieure à 0.01 pour les deux caractères);

La sous-race G<sub>1</sub> ne diffère pas de façon statistiquement significative de la race mère G (probabilité à l'équivalence des moyennes de l'ordre de 0.10 pour les deux caractères).

L'examen de la distribution des valeurs individuelles portées sur la Fig. 3 confirme la pertinence de ces conclusions, lesquelles sont en bon accord avec celles qui furent tirées en considérant les résultats des élevages en colonies.

b) Après un certain nombre d'opérations de sélection suivant une autre méthode que la mienne, S. A. ARENDSSEN HEIN (1924) avait réussi à mettre en évidence chez *Tenebrio molitor*, l'existence de 4 types génétiques caractérisés par la longueur moyenne des nymphes. Reprenant des expériences similaires, J. J. SCHUURMAN (1937) obtint 2 types génétiques principaux caractérisés par la longueur des adultes et parvint après des essais de croisements réciproques à mettre en évidence un type génétique intermédiaire. Il est vraisemblable que les types génétiques isolés par J. J. SCHUURMAN correspondent à mes races F, F<sub>M</sub> et G. Trois des types isolés par S. A. ARENDSSEN HEIN correspondraient à leur tour à ceux de J. J. SCHUURMAN et aux miens. Les expériences de S. A. ARENDSSEN HEIN (1924) n'ont d'ailleurs pas porté sur un nombre suffisant d'individus et de générations pour qu'on puisse écarter l'hypothèse suivant laquelle ses deux types intermédiaires seraient en réalité des mélanges réductibles en fin de compte à un seul. Dans ces conditions, il apparaîtrait que l'hétérogénéité de la population de *Tenebrio molitor* que j'étudie depuis 1946, se retrouve identique dans d'autres populations de la même espèce, cette hétérogénéité étant de ce fait spécifique.

Il est opportun de rappeler aussi que procédant à des expériences de sélection chez *Calandra granaria*, O. W. RICHARDS (1948) a mis également en évidence deux types génétiques principaux caractérisés par leur poids adulte moyen et qu'il a pu isoler un seul type intermédiaire, dérivé de la race à poids inférieur. L'analogie entre tous ces résultats prouve que chez ces insectes de

produits entreposés, le poids et la taille sont en grande partie déterminés génétiquement, bien que les conditions écologiques les influencent aussi d'une façon marquée. Dans le système polygénique qui détermine le poids et la taille, il semble y avoir trois gènes principaux, l'un déterminant le nanisme, l'autre le gigantisme, le troisième assurant la taille et le poids correspondant approximativement à la moyenne arithmétique spécifique observable dans les populations non sélectionnées.

c) La comparaison des moyennes de la Fig. 3 avec toutes les moyennes obtenues précédemment dans les élevages en colonies (cf. J. LECLERCQ, 1955 a; présent travail : Fig. 1, 2), montre que les larves élevées isolément se développent sensiblement plus vite et livrent des nymphes sensiblement plus lourdes (et plus grosses) que les larves des mêmes souches élevées dans des colonies modérément peuplées.

Les différences sont importantes. Les poids moyens sont augmentés d'au moins 20 mgr (donc proportionnellement plus pour la race F que pour la race G), et les longévités larvaires moyennes sont diminuées de 2 à 7 semaines.

L'augmentation des poids moyens est du même ordre que celle qui a été obtenue lorsque des élevages communautaires reçurent de la farine additionnée de 5 % de levure (au lieu de farine seule) (cf. J. LECLERCQ, 1955 b). Ce résultat suggère que dans les élevages en colonies, ce ne sont pas les matériaux énergétiques mais plutôt les vitamines qui sont insuffisantes pour assurer une croissance optimale (cette interprétation étant d'ailleurs en bon accord avec ce qu'on sait de la sensibilité des larves de *Tenebrio molitor* à certaines vitamines, cf. G. FRAENKEL, M. BLEWETT et M. COLES, 1950).

La diminution de la longévité larvaire est beaucoup plus nette que ce qui a été observé dans les colonies recevant de la farine additionnée de levure (cf. J. LECLERCQ, 1955 b). Ceci montre que le régime s'il est optimal pour l'accroissement pondéral n'est encore que suboptimal pour le rythme de cet accroissement.

Rappelons que les élevages en colonies recevaient  $\pm$  250 gr de nourriture pour environ 50 larves (nourriture renouvelée tous

les deux mois). Au total, chaque larve élevée en colonie a donc pu disposer de 15 à 20 gr de farine (avec ou sans levure). Cette quantité est précisément celle qui fut prévue pour chacun des élevages individuels ci-dessus. On est donc fondé à croire que l'alimentation des larves tenues en groupes est défavorisée par les dérangements mutuels et la compétition, conclusion déjà formulée par J. HAHN (1932) et moi-même (1950).

d) Ici encore, l'examen des valeurs individuelles obtenues d'une part dans les élevages de larves isolées et d'autre part dans les élevages communautaires, montre qu'aucune valeur donnée pour les larves isolées ne sort des limites spécifiques observables dans d'autres conditions à la même température. De plus les deux races principales conservent leurs caractères généraux et leur type de variabilité. Ce qui change surtout, suivant les conditions expérimentales, c'est la proportion des groupes à développement  $\pm$  précoces et à poids nymphaux  $\pm$  élevés, l'échelle de variabilité restant une constante spécifique ou raciale.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. ARENDSSEN HEIN, S. A., 1924. Selektionsversuche mit Prothorax und Elytravariationen bei *Tenebrio molitor*. (*Ent. Mitteil.*, **13**, 153, 243).
2. FRAENKEL, G., BLEWETT, M. et COLES, M., 1950. The nutrition of the mealworm *Tenebrio molitor* L. (*Physiol. Zool.*, **23**, 92).
3. HAHN, J., 1932. Zivotni prostor a jeho vliv na vyvoj *Tenebrio molitor*. (*Acta Soc. Ent. Cechosloveniae*, **29**, 176).
4. LECLERCQ, J., 1950. Ecologie et physiologie des populations de *Tenebrio molitor* L. (*Physiol. Compar. et Oecologia*, **2**, 161).
5. LECLERCQ, J., 1955a. Nouvelles recherches sur la variabilité des *Tenebrio molitor* L. et *obscurus* F. élevés en colonies. (*Physiol. Compar. et Oecologia*, sous presse).
6. LECLERCQ, J., 1955b. Variabilité du développement chez deux races de *Tenebrio molitor* L. élevées en colonies dans un milieu nutritif optimal. (*Bull. Soc. R. Sci. Liège*, sous presse).
7. RICHARDS, O. W., 1948. The interaction of environmental and genetic factors in determining the weight of grain weevils. *Calandra granaria* L. (*Proc. Zool. Soc. London*, **118**, 49).
8. SCHUURMAN, J. J., 1937. Contributions to the genetics of *Tenebrio molitor* L. (*Proefschrift Univ. Groningen*, M. Nijhoff, 's-Gravenhage).
9. SIMPSON, G. G. et ROE, A., 1939. Quantitative Zoology. (MCGRAW HILL, New York).