

**Titre et rédaction.** — Les auteurs choisiront un titre qui donne une idée précise du contenu de leur travail et condenseront leur rédaction de manière à ne dépasser qu'exceptionnellement l'étendue d'une feuille d'impression (16 pages).

**Manuscrits dactylographiés.** — Nous invitons les auteurs à fournir des manuscrits dactylographiés sous forme *ne varietur*, et dont la rédaction soit *entièrement terminée* (afin d'éviter sur les épreuves les remaniements et les corrections, très onéreux, qui sont à la charge des auteurs).

**Résumé.** — Chaque article sera suivi d'un court *résumé*, objectif, pouvant être utilisé directement comme « Analyse » ou « Referat » par les organisations bibliographiques.

**Citations.** — Les citations seront réunies à la fin de l'article sous la rubrique « Bibliographie » (Pour les mémoires en langue anglaise, le titre sera « References »). Elles seront classées par ordre alphabétique des noms d'auteurs.

Chaque citation comprendra :

1° Nom et prénom (ou initiales des prénoms) de l'auteur en PETITES CAPITALES (souligner deux fois dans le manuscrit); 2° année de publication, entre parenthèses; 3° titre abrégé du recueil, en italique (souligner une fois dans le manuscrit); 4° tome, en chiffres arabes, caractères gras (souligner d'un trait ondulé); 5° première et dernière pages du mémoire en chiffres arabes ordinaires.

Les indications Vol., T., Bd., pag. sont supprimées.

Exemples :

ZWAARDEMAKER, H. (1904). — *Arch. internat. Physiol.*, 1, 1-16.

RITCHIE, J. M. (1954). — *J. of Physiol.*, 124, 605-612.

Pour les livres cités dans la Bibliographie, on indiquera :

1° nom et initiales des prénoms de l'auteur; 2° (date de publication); 3° titre de l'ouvrage; 4° nom de l'éditeur; 5° ville.

Dans le texte, le nom de l'auteur (souligner deux fois) et l'année de publication (entre parenthèses) suffisent à renvoyer à la Bibliographie. Si plusieurs travaux du même auteur, publiés la même année, sont cités, l'indication chronologique est donnée par les lettres a, b, c (en italique, souligner une fois), placées après l'indication de l'année.

Exemple :

BREMER, F. (1947, a).

BREMER, F. (1947, b).

**Figures.** — Leur nombre doit être limité au minimum strictement indispensable à l'intelligence du texte.

Les dessins seront exécutés à l'encre de Chine sur carton bristol blanc, et uniquement en traits, hachures et points, sans « gris » ni « dégradés ».

Les graphiques originaux doivent être tracés en lignes bien blanches sur fond uniformément noir.

Pour les courbes sur papier quadrillé, employer du papier millimétré noir ou rouge si le quadrillé doit apparaître sur la figure définitive; du papier millimétré bleu, si le quadrillé doit disparaître.

Ce n'est qu'à titre exceptionnel que les « Archives » peuvent accepter de publier des photographies ou des tracés destinés à être reproduits en similitude sur cuivre; dans ce cas une entente préalable avec la Direction scientifique est nécessaire.

Les dimensions de toutes les figures seront réduites au minimum. La dimension des clichés sera telle que toutes les figures puissent être intercalées dans le texte.

Il est d'ailleurs conseillé de fournir des figures originales très grandes, destinées à être réduites aux 2/3, à la 1/2, au 1/4, etc. (La réduction ainsi indiquée porte sur les dimensions linéaires). Tenir compte de la réduction prévue dans les dimensions à donner aux chiffres, lettres et signes conventionnels incorporés dans les dessins et graphiques.

Prière de réduire dans la même proportion toutes les figures d'un même mémoire.

Les légendes des figures doivent être fournies dactylographiées, sur feuillets séparés, et non incorporées dans le manuscrit.

**Tableaux.** — Leur nombre et leurs dimensions seront réduits au minimum indispensable. Ne pas publier deux fois les mêmes données numériques, une fois sous forme de tableaux, une autre fois sous forme de courbes.

Reçu le 27 novembre 1963.

## NUTRITION PROTIDIQUE CHEZ *TENEBRIO MOLITOR* L.

### V. — L'OPTIMUM PROTIDIQUE CHEZ LES LARVES DE RACE F

PAR

Jean LECLERCQ et Luis LOPEZ-FRANCOS

(Zoologie générale; Institut Agronomique de l'Etat, Gembloux)

HUOT et LECLERCQ (1958) ont montré que pour les larves de *Tenebrio molitor* de race G, à certains stades avancés de la croissance, la notion classique de « low protein diet » se ramène à celle de régime totalement privé de protides, tandis que l'optimum protidique s'étale largement au moins entre 6.5 et 20 % de protéine adéquate dans le régime. Nous nous sommes demandé si ces conclusions vaudraient aussi pour des larves plus jeunes, en l'occurrence pour des larves de 8 à 15 mg, et pour des sujets appartenant à la race F dont on sait qu'elle diffère de la race G, par un certain nombre de caractères biochimiques importants (LECLERCQ, 1963).

#### Dispositions expérimentales

Les essais ont été réalisés dans les mêmes conditions que pour les travaux antérieurs de HUOT et LECLERCQ (1958) : 27° C, 30 larves recevant  $\pm 40$  g de milieu nutritif dans chaque essai, ces larves soumises préalablement à l'inanition pendant 3 jours, détermination des poids larvaires moyens après une semaine puis après la quatrième semaine de réalimentation, etc. Mais nous avons utilisé des larves de race F pesant en moyenne 11.5 ou 10.5 mg après inanition préalable et dans le deuxième cas nous avons réglé l'humidité des étuves non pas à 75 % mais bien à 65 % H. R., cela afin de voir s'il ne faut pas aussi porter en compte une influence du taux d'humidité.

Milieu nutritif de base : mélange selon FRAENKEL et LECLERCQ (1956) additionné de 40  $\mu\text{g}$  par g de produit sec, de  $\text{ZnCl}_2$  (des essais préliminaires ayant démontré l'opportunité de valoriser ainsi l'apport minéral de la « McCollum's Salt Mixture » employée, en accord d'ailleurs avec les conclusions de FRAENKEL, 1958, et de LECLERCQ, 1960). Nous avons prévu dix taux de caséine (purifiée, sans vitamines, de marque Hoffmann-Laroche, comme précédemment), allant de 0.5 à 20 %, ce qui constitue un gradient plus représentatif que dans les essais antérieurs.

### Résultats

TABLEAU I. — Modification du poids chez des larves de *Tenebrio molitor* de race F, recevant une alimentation artificielle comportant de 0 à 20 % de caséine

Dans chaque condition : 30 larves pesant en moyenne 11.5 mg.  
Degré hygrométrique : 75 %.

	Poids moyens après la		Poids gagné en 4 semaines : $c = \frac{b - 11.5}{11.5} 100$
	1 <sup>re</sup> semaine de réalimentation <i>a</i>	4 <sup>e</sup> semaine de réalimentation <i>b</i>	
0 % caséine ....	16.4 mg	16.0 mg	39.1 %
0.5 % caséine ....	17.6 mg	39.8 mg	246.1 %
1.0 % caséine ....	18.7 mg	62.8 mg	446.1 %
1.5 % caséine ....	18.5 mg	70.6 mg	513.9 %
2.0 % caséine ....	18.1 mg	74.3 mg	546.1 %
3.0 % caséine ....	18.5 mg	80.2 mg	597.4 %
4.0 % caséine ....	18.5 mg	80.2 mg	597.4 %
5.0 % caséine ....	18.5 mg	74.8 mg	550.3 %
6.5 % caséine ....	17.5 mg	72.8 mg	533.0 %
10.0 % caséine ....	18.1 mg	73.5 mg	539.1 %
20.0 % caséine ....	16.9 mg	71.2 mg	519.1 %

TABLEAU II. — Modification du poids chez des larves de *Tenebrio molitor* de race F, recevant une alimentation artificielle comportant de 0 à 20 % de caséine

Dans chaque condition : 30 larves pesant en moyenne : 10.5 mg.  
Degré hygrométrique : 65 %.

	Poids moyens après la 4 <sup>e</sup> semaine de réalimentation <i>b</i>	Poids gagné : $c = \frac{b - 10.5}{10.5} 100$
0 % caséine .....	14.0 mg	33.3 %
0.5 % caséine .....	36.5 mg	247.6 %
1.0 % caséine .....	47.3 mg	350.5 %
1.5 % caséine .....	51.3 mg	388.5 %
3.0 % caséine .....	53.3 mg	407.6 %
4.5 % caséine .....	55.0 mg	423.8 %
6.5 % caséine .....	57.5 mg	447.6 %
10.0 % caséine .....	54.8 mg	421.9 %
20.0 % caséine .....	55.7 mg	430.5 %
Farine de froment + 10 % levure ...	54.1 mg	415.2 %

### Conclusions

Sous les rapports considérés, les larves de race F se comportent comme les larves de race G étudiées précédemment (par HUOT et LECLERCQ, 1958). Après dix jours de jeûne absolu, leurs réserves de protides suffisent encore à permettre non seulement la survie mais aussi une croissance pondérale appréciable (de 30 à 40 % du poids frais en quatre semaines) tirant parti d'un régime totalement privé de protides. Cela revient à dire que pour ces larves, la notion de « low protein diet » (8 à 9 % de protéines dans le régime pour le Rat) se ramène à celle de régime totalement privé de protides. Mais qu'on leur procure un peu de protéine, par exemple seulement 0.5 %, et on leur permet aussitôt de croître très activement : multipliant leur poids frais par 2.5 en un mois, performance que la nutrition comparée des animaux nous fait tenir pour exceptionnelle.

Avec des doses croissantes de protéine on obtient des courbes qui se classent selon la règle de MITCHELL (1924) non sans révéler une particularité très originale. Dès que le seuil d'efficacité des protides alimentaires est dépassé, il devient très difficile d'identifier un taux optimum de protides. Peu importe qu'on prévoie 3 % ou 20 % de caséine ou un taux intermédiaire, les larves se développent pratiquement de la même façon, multipliant leur poids par 4 (tableau II) ou par 5 (tableau I). Certes des essais répétés et des analyses statistiques appropriées pourraient faire nuancer cette conclusion et obliger de considérer comme réellement inférieurs à l'optimum des taux de moins de 2.5 % et des taux proches de 10 %. Mais la conséquence en serait très secondaire. En effet, la comparaison des résultats des tableaux I et II montre qu'une légère modification de l'humidité ambiante ( $\pm 10$  % d'humidité relative c'est fort peu pour un animal typiquement euryhygre !) a plus d'effet que le passage de 2 % à 4 %, à 10 % et même à 20 % du taux de protides alimentaires. Cet étalement considérable de l'optimum protidique est évidemment en rapport avec l'importance spécifique des besoins en glucides des larves de *Tenebrio* lesquelles se singularisent ainsi par rapport aux autres Ténébrionides inféodés aux denrées entreposées (cf. MAGIS, 1964).

On aurait pu croire que les conclusions similaires formulées par HUOT et LECLERCQ (1958) n'étaient valables que pour des larves qui ont déjà effectué une bonne partie de leur croissance normale et qui approchent des états prénympaux au cours desquels l'organisme dépend de plus en plus exclusivement de ses réserves de protides. Cette incertitude disparaît car les essais présentés ici ont été réalisés avec des larves beaucoup plus jeunes, ayant atteint à peine le premier dixième de leur croissance pondérale normale.

Remarquons enfin que les divers milieux nutritifs que nous avons employés et qui comportaient de 3 à 20 % de caséine comme seule source de protides se sont avérés aussi efficaces sinon meilleurs que le régime naturel idéal de l'espèce (farine de froment + 10 % de levure, voir tableau II). Cela confirme que les méthodes mise au point à partir des recherches de FRAENKEL *et al* (1950) sont adéquates et aussi que la caséine purifiée peut servir de référence idéale pour étudier de façon plus approfondie les besoins protidiques du *Tenebrio molitor*.

### Summary

*Tenebrio molitor* larvae of the F strain react in the same manner as larvae of the G strain previously studied, when fed synthetic diets with levels of purified casein between 0 and 20 %. For them no protein at all corresponds to what is called « low protein diet » among other animals. Levels of casein between 2 or 3 and 20 % are all nearly equally optimal. It is so for young larvae of 10 or 11 mg as well as for more advanced larvae ; also when relative humidity is reduced to suboptimal degrees.

### BIBLIOGRAPHIE

- FRAENKEL, G. (1958). — *J. Nutrition*, **65**, 361.  
 FRAENKEL, G., BLEWETT, M. et COLES, M. (1950). — *Physiol. Zool.*, **23**, 92.  
 FRAENKEL, G. et LECLERCQ, J. (1956). — *Arch. internat. Physiol. Bioch.*, **64**, 601.  
 HUOT, L. et LECLERCQ, J. (1958). — *Arch. internat. Physiol. Bioch.*, **66**, 270 et 276.  
 LECLERCQ, J. (1960). — *Arch. internat. Physiol. Bioch.*, **68**, 500.  
 LECLERCQ, J. (1963). — *Nature*, **198**, 106.  
 MAGIS, N. (1964). — *Bull. Soc. R. Sci. Liège*, **33** (sous presse).  
 MITCHELL, H. H. (1924). — *J. Biol. Chem.*, **58**, 923.