

à-part offert à J.A. LESTAGE par M<sup>lle</sup> TSHERNOVA de la note dans laquelle elle a nommé et décrit *Oligoneuriella borysthenica* présente l'explication probable de l'énigme. A la page 18, à gauche du titre « 3. *Oligoneuriella borysthenica*, sp. n. », se trouve l'annotation manuscrite — apparemment de la main même de M<sup>lle</sup> TSHERNOVA — : *Oligoneurisca* Tsher. 1938 =.

Il apparaît donc que O.A. TSHERNOVA avait un manuscrit ou un article publié dans lequel le nom *Oligoneurisca* allait paraître ou avait paru. Un tel article a-t-il été publié? Et, dans l'affirmative, a-t-il paru avant l'utilisation par J.A. LESTAGE du nom *Oligoneurisca*? Jusqu'à preuve du contraire, le nom *Oligoneurisca* doit être attribué à J.A. LESTAGE. La seule espèce connue, *O. borysthenica*, y est mentionnée et devient automatiquement le générique; et, bien que J.A. LESTAGE ne donne pas de description, il fournit une référence bibliographique précise de la description et des figures données par O.A. TSHERNOVA.

Les deux genres d'Ephémères traités dans cette note sont des formes monospécifiques connues seulement par les spécimens typiques. Leur rareté a indubitablement contribué à maintenir longtemps dans l'oubli la confusion de leur statut nomenclatorial.

*Institut royal des Sciences naturelles de Belgique,  
et Division of Biology, University of Utah, U.S.A.*

de supposer que le « Zoological Record » ne les tient que de seconde main (peut-être de J.A. LESTAGE 1938 lui-même), et que le travail original de TSHERNOVA n'a pu être consulté.

## Les besoins nutritifs des larves de *Tribolium confusum* DUV. (Coleoptera Tenebrionidæ)

Mise au point

par N. MAGIS.

Les *Tribolium* devenus secondairement synanthropes sont les hôtes habituels des silos, moulins et entrepôts de céréales et autres produits amylacés où ils se nourrissent de grains, de farines et d'issues des céréales les plus diverses. Ces Ténébrionides habitent donc un milieu relativement simple et se nourrissent de produits généralement secs.

D'autre part, leur petite taille, la longévité des adultes dont la ponte abondante s'échelonne sur plusieurs mois, leur cycle évolutif ne présentant pas de diapause, sont autant de facteurs qui permettent d'entretenir au laboratoire des colonies permanentes et d'obtenir, pendant toute l'année, un grand nombre de sujets à tous les stades.

Dans ces conditions, ces *Tribolium* se prêtent assez facilement à des expériences visant à étudier leurs besoins nutritifs fondamentaux et leurs relations avec le milieu. La littérature (sociologie expérimentale, pharmacologie, bionomie) qui leur est consacrée est abondante mais, en ce qui concerne leur nutrition, se limite presque exclusivement à *Tribolium confusum* Duv.

On trouvera ci-après un bref résumé des résultats de ces travaux. Dans la mesure du possible, nous comparerons ces données à celles obtenues pour *Tenebrio molitor* et *Palorus ratzeburgi*, autres Ténébrionides synanthropes, et pour quelques autres Insectes synoeques. Ces recherches présentent un intérêt général non seulement pour la Biochimie comparée de la nutrition mais aussi pour l'Entomologie appliquée depuis que l'on sait que toute lutte antiparasitaire nécessite une connaissance préalable des caractères physiologiques et bionomiques des ravageurs contre lesquels elle s'exerce.

### 1° Besoins en lipides et en stérols :

Si les lipides ne sont pas indispensables pour la croissance et

le développement de la plupart des Insectes, les stérols, par contre, s'avèrent universellement requis par les larves de toutes les espèces étudiées jusqu'à présent (W. TRAGER, 1947, 1953).

La nécessité d'un stérol pour la croissance normale des larves de *Tribolium confusum* a été mise en évidence par G. FRÖBRICH (1939) et K. OFFHAUS (1939) et confirmée ultérieurement par H. ROSENTHAL et T. REICHSTEIN (1942) (1). G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1943 c) ont étudié de façon détaillée la spécificité des besoins en stérols de différentes espèces d'insectes vivant dans les farines; à ce point de vue, J. LECLERCQ (1948 a) a étudié ceux de *Tenebrio molitor* L.

Le Tableau I résume les résultats obtenus par ces différents chercheurs. Les conclusions suivantes peuvent être tirées de ces différents travaux :

Aspects qualitatifs des besoins en stérols et stéroïdes chez différents insectes des produits entreposés

Composition des milieux	<i>Tenebrio molitor</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Lasioderma serricornis</i>	<i>Silvanus surinamensis</i>	<i>Ptinus tectus</i>	<i>Sitotroga panicea</i>	<i>Ephestia kuehniella</i>	<i>Dermaptes vulpinus</i>
Farine de blé normale	+++ (1)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	• (2)
Farine dégraissée au chloroforme (procédé Soxhlet) (= 1) . . .	—	+	+	++	±	—	—	—
	(3)							
1 + cholestérol . . . . .	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
1 + ergostérol . . . . .	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	—
1 + sitostérol . . . . .	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	—
1 + cholestanol . . . . .	•	+(+)	+	++	+	++	+	—
1 + zymostérol . . . . .	•	+(+)	+	++	(+)	—	—	—
1 + calciférol . . . . .	—	—	±	+	—	—	—	—
1 + phytostérols (mélange de phytostérols indéterminés) . . . . .	+++	•	•	•	•	•	•	•
1 + 7-déhydrocholestérol . . . . .	•	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
1 + 7-déhydrocholestérylmonobenzoate . . . . .	—	+	•	•	•	—	—	+++
1 + 7-kétocholestérylacetate . . . . .	•	—	•	•	•	—	—	+++
1 + acides biliaires divers . . . . .	—	•	•	•	•	•	•	•

(1) M.L. COOPER et G. FRAENKEL (1952) ont montré que le cholestérol est nécessaire pour assurer la croissance normale des larves de *Palorus ratzeburgi*. Nous montrerons très prochainement qu'il en est de même pour les larves de *Tribolium castaneum* HERBST et *Tribolium destructor* UYTENBOOGAART.

(1) +++ croissance normale; (2) • stéroïdes non testés; (3) -- pas de croissance

a) Alors que la quantité de stéroïdes contenues dans 5 p. c. de levure (additionnée à un milieu semi-artificiel ne contenant pas de cholestérol) suffit à assurer le développement normal de *T. confusum*, *Lasioderma serricornis* et *Silvanus surinamensis*, elle s'avère insuffisante pour couvrir les besoins de *Sitotroga panicea* et d'*Ephestia kuehniella* (G. FRAENKEL et M. BLEWETT, 1943 a, c). Au point de vue quantitatif, les besoins en stérols de *T. confusum*, *Lasioderma* et *Silvanus* paraissent donc légèrement inférieurs à ceux de *Ptinus* et le sont nettement à ceux de *Sitotroga*, *Ephestia* et *Tenebrio*.

b) Le cholestérol peut être remplacé par des phytostérols et d'autres stérols naturels (ergostérol) ou de synthèse, de structure analogue (noyau stéranefermé). Cette faculté n'est pas partagée par *Demestes vulpinus* qui ne peut remplacer le cholestérol que par d'autres zoostérols. Cette différence peut être mise en rapport avec le fait que cette dernière espèce limite sa nourriture à des aliments d'origine animale tandis que les autres peuvent se développer indistinctement dans des produits végétaux ou animaux.

c) On sait que les Vertébrés sont capables de synthétiser le cholestérol mais exigent, dans leur nourriture, du calciférol ou d'autres vitamines du groupe D. Les Insectes se distinguent des Vertébrés par un caractère biochimique important: ils semblent incapables de synthétiser le cholestérol et n'ont pas besoin de calciférol dans leur alimentation.

## 2° Les besoins glucidiques :

La composition chimique de la farine de blé, élément habituel dans lequel on élève les *Tribolium*, est complexe et rien ne prouve que tous ses constituents sont requis pour assurer la totalité des besoins alimentaires. Si la fraction lipidique de la farine peut être aisément isolée, il n'en est pas de même des autres constituants (glucides, protides, etc.). Si on veut vérifier l'importance nutritive de ces derniers, on doit avoir recours à l'un ou l'autre des procédés suivants :

1° comparer à la farine de froment d'autres aliments complexes connus comme déficients en un élément particulier ou bien

2° rechercher un régime artificiel moins complexe dont les constituants sont bien déterminés quantitativement et qualitativement.

Le problème a été étudié sous ces deux aspects en ce qui concerne les besoins glucidiques des larves de *T. confusum*.

G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1943 d) ont élevé les larves de cette espèce dans de la levure sèche de brasserie et dans de la farine de poisson, aliments très pauvres en glucides. Dans ces milieux, la majorité des larves atteignent, bien que lentement, le stade nymphal sans mortalité excessive. *T. confusum* — de même que *Ptinus tectus* et *Lasioderma serricorne* — s'accommodent donc d'une nourriture très pauvre en glucides. *Sitodrepa panicea*, *Silvanus surinamensis* et *Ephestia kuehniella* par contre, ne parviennent pas à se développer dans les mêmes milieux; ce sont des Insectes à « optimum glucidique » élevé (G. FRAENKEL et M. BLEWETT, 1943 d). Il en est de même de *Tenebrio molitor* (dont l'optimum glucidique est voisin de 60 p. c. du poids frais de la nourriture: J. LECLERCQ, 1948 b) et de *Palorus ratzeburgi* (M. I. COOPER et G. FRAENKEL, 1952).

Plusieurs chercheurs (1) ont proposé des régimes semi ou entièrement artificiels pour étudier les besoins nutritifs fondamentaux de *T. confusum*. La composition des régimes était, à peu de chose près, identique et leur fraction glucidique consistait en amidon de riz ou de maïs (à raison de 70 à 75 p.c. du poids de la nourriture, cf. 80 à 85 p.c. pour *Tenebrio molitor*, G. FRAENKEL, M. BLEWETT et M. COLES, 1950). G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1943 a) ont pu abaisser ce taux à 45 p.c. sans obtenir d'effets défavorables. Ils ont ensuite supprimé complètement la fraction glucidique d'un milieu semi-artificiel et ont pu conclure que les glucides ne sont pas essentiels à la croissance des larves mais que leur présence est toutefois avantageuse.

R. BERNARD et A. LEMONDE (1949) ont montré que, du point de vue qualitatif, seize espèces de sucres satisfont entièrement les besoins glucidiques des larves. Dans l'ordre de leur valeur nutritive ce sont: le sucrose (1), l'amidon, le cellobiose, le mannitol, le cérélose (2), le raffinose, la dextrine blanche, le maltose, l'ami-

(1) R.N. CHAPMAN, 1924; M.D. SWEETMAN et L.S. PALMER, 1928; S.F. CHIU et C.M. McCAY, 1939; G. FROBRICH, 1939; K. OFFHAUS, 1939; H. ROSENTHAL et T. REICHSTEIN, 1942.

(2) D'après ces auteurs, il apparaîtrait que, contrairement aux adultes (S.F. CHIU et C.M. McCAY, 1939), les larves de *T. confusum* seraient capables d'utiliser le sucrose.

(3) Variété commerciale de glucose, vraisemblablement impure.

gel (3), le mannose, le glucose, le sorbitol, le rhamnose, l'inuline, le lactose et le mélibiose. Par contre, le xylose, l'arabinose, le galactose, le lévulose et la dextrine jaune n'assurent pas une croissance normale. Les larves de *T. confusum*, comme celles de *Tenebrio molitor* (J. LECLERCQ, 1948 c) peuvent donc faire usage d'un nombre important de glucides variés. Néanmoins, la supériorité des polyholosides et surtout de l'amidon a été constatée par les différents chercheurs.

### 3° Les besoins protidiques — Acides aminés essentiels :

Les larves de *T. confusum* peuvent couvrir entièrement leurs besoins azotés avec différentes protéines animales ou végétales: lactalbumine, gluten (R.N. CHAPMAN, 1924), blanc d'œuf (K. OFFHAUS, 1939, 1952), caséine (source azotée la plus communément utilisée). Toutefois l'étude comparative de la valeur alimentaire de diverses protéines reste encore à faire. D'après R. BERNARD et A. LEMONDE (1948) le meilleur pourcentage de caséine, pour assurer une croissance normale des larves de cette espèce serait de 20 p.c. tandis qu'il serait compris entre 5 et 15 p.c. chez *Tenebrio molitor*.

A. LEMONDE et R. BERNARD (1951 a, b) ont remplacé la caséine par un mélange de 19 acides aminés présents dans celle-ci et ont montré que parmi ces acides aminés, l'arginine, l'histidine, l'isoleucine, la leucine, la lysine (4), la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, le tryptophane (4) et la valine sont essentiels pour les larves de *T. confusum*. La nymphose ne peut se produire en l'absence de valine, d'histidine, de tryptophane et de leucine. Ces dix acides aminés essentiels sont les mêmes que ceux réclamés par différents Mammifères; rat (W.C. ROSE, M.J. OESTERLING et M. WOMACH, 1948), chien (W.C. ROSE et E.E. RICE, 1939), souris (C.D. BAUR et C.P. BERG, 1943), etc...

### 4° Les besoins vitaminiques :

a) Facteurs liposolubles : les données actuellement disponibles sur la nutrition des Insectes en général et de

(3) Amidon de maïs purifié après traitement thermique.

(4) Ces acides aminés ont déjà été reconnus essentiels par G. FRAENKEL (\*).

(\*) (1948) pour cette même larve.

*T. confusum* en particulier (1) font apparaître que les vitamines des groupes A D et E ne sont pas nécessaires à la croissance des larves.

b) Facteurs hydrosolubles : les vitamines du groupe B se sont avérées essentielles pour assurer la croissance des Insectes jusqu'à présent étudiés. On a reconnu depuis longtemps, non seulement pour *T. confusum* (2) mais aussi pour beaucoup d'autres Insectes, que la levure ou le germe de blé supplémentaient efficacement les milieux alimentaires artificiels.

G. FRÖBRICH (1939) et K. OFFHAUS (1939) ont démontré qu'en plus des vitamines B<sub>1</sub> (3) et B<sub>2</sub>, déjà isolées à l'époque, la levure de brasserie contient tous les autres facteurs vitaminiques essentiels pour les larves de *T. confusum*. Ils ont montré que tant la fraction hydrosoluble que la fraction non hydrosoluble renferment des facteurs « essentiels et adjuvants ». A la suite des recherches successives de G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1942 a, b; 1943 a, b; 1947) de H. ROSENTHAL et T. REICHSTEIN (1942, 1945), de C. A. GROB, H. ROSENTHAL et T. REICHSTEIN (1945) et de C. A. GROB et Th. BRUNNER (1946), les différents groupes de facteurs postulés par G. FRÖBRICH et K. OFFHAUS ont pu être déterminés : les facteurs essentiels de la fraction hydrosoluble de la levure ont été remplacés par un mélange des vitamines purifiées suivantes : aneurine (B<sub>1</sub>), riboflavine (B<sub>2</sub>), pyridoxine (B<sub>6</sub>), acide nicotinique, inositol, acide p — aminobenzoïque, acide pantothénique et choline ; le facteur « adjuvant » par l'acide folique. Le facteur « adjuvant » du résidu non hydrosoluble a été trouvé identique à la biotine (4).

Bien que de nombreux progrès aient été réalisés dans la connaissance des besoins vitaminiques de *T. confusum*, ROSENTHAL et ses collaborateurs (1942-1946) affirment que le résidu insoluble de la levure contient encore un ou plusieurs facteurs indispensables encore indéterminés. G. FRAENKEL et M. BLEWETT ont longtemps défendu l'opinion contraire jusqu'au moment où (1947), utilisant une caséine suffisamment purifiée, ils ont reconnu l'exactitude de l'opinion de H. ROSENTHAL.

(1) M.D. SWEETMAN et L.S. PALMER (1928) ; J.W. NELSON et L.S. PALMER (1935) ; S.F. CHIU et C.M. McCAY (1939).

(2) R.N. CHAPMAN (1924) ; R.J. BUSHNELL (1938) ;

(3) R.N. STREET et L.S. PALMER (1935) et S.F. CHIU et C.M. McCAY (1939) avaient déjà montré la nécessité de ce facteur.

(4) Le facteur essentiel de cette fraction étant un stérol.

Ceci permet d'attirer l'attention sur le fait que certaines substances, présentées comme chimiquement pures, peuvent contenir, en quantité suffisante, des traces d'impuretés qui peuvent masquer la nécessité d'un corps quelconque. Aussi est-il toujours intéressant, dans ce domaine, de répéter les expériences d'auteurs précédents afin de vérifier l'exactitude et de contrôler la relativité des conclusions qui ont été tirées.

G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1943 b; 1947), G. FRAENKEL, M. BLEWETT et M. COLES (1950), M.I. COOPER et G. FRAENKEL (1952), ont étudié les besoins vitaminiques de *T. confusum*, *Tenebrio molitor* et *Palorus ratzeburgi*, trois Ténébrionides vivant dans les produits entreposés. A la suite de ces différentes recherches, il apparaît que :

1° la thiamine (ou aneurine), la riboflavine, l'acide nicotinique, la pyridoxine et l'acide pantothénique sont des vitamines essentielles pour ces trois espèces ;

2° la biotine et l'acide folique, nécessaires pour *Tribolium* et importants pour *Tenebrio* ne le seraient pas pour *Palorus* ;

3° l'absence de choline a un effet peu marqué chez *Tribolium* et chez *Tenebrio* ; *Palorus*, par contre, est très sensible à une carence de cette vitamine ;

4° la carnitine (G. FRAENKEL, 1952) — Vitamine B « T » de G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1947) (1) — est essentielle pour *Tenebrio* et nécessaire pour *Palorus*. FRAENKEL (1951) a d'abord conclu qu'elle est sans effet chez *Tribolium confusum* mais a montré tout récemment (1954) qu'elle est indispensable pour la transformation des nymphes en adultes normaux. Elle serait identique au « *Tribolium Imago Faktor* » postulé par G. FRÖBRICH et K. OFFHAUS (1952). Dans ces conditions, la carnitine viendrait s'ajouter ainsi à la liste des vitamines nécessaires pour *T. confusum*.

Toutefois, la question du ou des facteurs présents dans la fraction insoluble de la Levure (C.A. GROB, T. REICHSTEIN et H. ROSENTHAL, 1945, G. FRAENKEL et M. BLEWETT, 1947) ne paraît cependant pas résolue par ces dernières découvertes.

Au point de vue des besoins vitaminiques on voit donc se manifester des différences, parfois importantes, chez trois espèces appartenant à une même famille et liées, toutes trois, à un même habitat.

(1) En raison de son activité spécifique pour le seul *Tenebrio*, ils nommèrent provisoirement ce facteur : Vitamine B « T ».

G. FRAENKEL et M. BLEWETT (1947) chez *T. confusum*, G. FRAN-  
KEL, M. BLEWETT et M. COLES (1950) chez *Tenebrio molitor* ont  
déterminé les quantités minimales de vitamines qui assureraient  
une réponse optimale, ces quantités sont reproduites dans le  
tableau suivant.

TABLEAU II

Besoins vitaminiques quantitatifs des larves de *Tribolium confusum*  
et de *Tenebrio molitor*

Vitamines	<i>Tribolium confusum</i> ( $\gamma$ /gr.)	<i>Tenebrio molitor</i> ( $\gamma$ /gr.)
Thiamine . . . . .	1	1
Riboflavine . . . . .	1-2	2-8
Acide nicotinique . . . . .	8	16
Pyridoxine . . . . .	1	2
Acide pantothénique . . . . .	4	8
Choline . . . . .		300
Biotine . . . . .	0,05	0,16
Acide ptéroylglutamique (Ac. folique) . . . . .	0,125-0,25	0,125

## 5° Besoins en sels minéraux :

Les besoins en sels minéraux n'ont fait l'objet d'aucune recher-  
che systématique ; seule l'importance du phosphore a été mise en  
évidence par J.W. NELSON et L.S. PALMER (1935).

## RESUME :

1° Les larves de *Tribolium confusum* DUV. — comme celles des  
autres Insectes jusqu'à présent étudiés — ont besoin d'un stérol  
à noyau stérane fermé. Ce stérol peut être d'origine animale,  
végétale ou mycologique. Les vitamines du groupe D ne sont  
pas nécessaires pour assurer une croissance et un développement  
normal.

2° Les larves de *T. confusum* peuvent se passer de lipides.

3° Les larves de *T. confusum* peuvent être rangées parmi les  
Insectes à « optimum glucidique » faible. Sans être nécessaire, la  
présence des glucides est toutefois avantageuse. Les larves peu-  
vent tirer profit d'un nombre important de glucides variés (seize  
au moins).

4° Les besoins protidiques peuvent être couverts indistinctement  
par des protéines animales ou végétales. Les acides aminés essen-  
tiels requis par cette espèce sont identiques à ceux exigés par  
différents Mammifères. Parmi ceux-ci, certains jouent un rôle  
important dans la nymphose.

5° Les vitamines des groupes A, C, D et E ne sont pas néces-  
saires. La levure de bière contient les facteurs de croissance exigés  
par cette espèce. En plus des vitamines B habituelles, elle exige-

rait un ou plusieurs facteurs encore indéterminés, présents dans  
le résidu non hydrosoluble de la levure et différents de la car-  
nitine.

Université de Liège,  
Laboratoires de Biochimie.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUR, C.D. et BERG, C.P., 1943. — *The amino acids required for growth in mice and the availability of their optical isomers*. J. Nutrition, XXVI, p. 51.
- BERNARD, R. et LEMONDE A., 1948. — *Les besoins nutritifs azotés de quelques Insectes*. Rev. Canad. Biol., VII, p. 175.
- , 1949. — *Aspects qualitatifs des besoins en glucides de Tribolium confusum* DUVAL. Rev. Canad. Biol., VIII, p. 498.
- BUSHELL, R.J. 1938. — *The relation of nutritional levels to the growth of populations of Tribolium confusum* DUVAL, I. Ann. entom. Soc. Amer., XXXI, p. 345.
- CHAPMAN, R.N., 1924. — *Nutritional studies on the confused flour beetle Tribolium confusum* DUVAL. J. gener. Physiol., VI, p. 565.
- CHIU, S.F. et McCAY, C.M., 1939. — *Nutritional studies on the confused flour beetle (Tribolium confusum) DUVAL and the bean weevil (Acanthoscelides obtectus SAY)*. Ann. entom. Soc. Amer., XXXII, p. 164.
- COOPER, M.I. et FRAENKEL, G., 1952. — *Nutritive requirements of the small eyed flour beetle Palorus ratzeburgi WISSMAN (Tenebrionidae, Coleoptera)*. Physiol. Zoöl., XXV, p. 20.
- FRAENKEL, G., 1948. — *The effects of a relative deficiency of lysine and tryptophane in the diet of an insect, Tribolium confusum*. Biochem. J., Proceedings, XI, III, p. XIV.
- , 1951. — *Vitamin B «T» I.-. — Deficiency symptoms, methods of testing, distribution, isolation procedures and some properties*. Feder. Proc., X, p. 183.
- , 1952. — *The identity of vitamin B «T» with carnitine*. Arch. Biochem. and Biophys., XXXV, p. 241.
- FRAENKEL, G. et BLEWETT, M., 1942 a — *Biotin as a possible growth factor for Insects*. Nature, CXLIX, p. 301.
- , 1942 b. — *Biotin, B<sub>1</sub>, riboflavine, nicotinic acid, B<sub>6</sub> and pantothenic acid as growth factors for Insects*. Nature, CL, p. 177.
- , 1943 a. — *The basic food requirements of several Insects*. J. exp. Biol., XX, p. 28.
- , 1943 b. — *The vitamin B-complex requirements of several Insects*. Biochem. J., XXXVII, p. 686.
- , 1943 c. — *The sterol requirements of several Insects*. Biochem. J. XXXVII, p. 692.
- , 1943 d. — *The natural foods and the food requirements of several species of stored products Insects*. Trans. r. entom. Soc. Lond., XCIII, p. 457.
- , 1947. — *The importance of folic acid and unidentified members of the vitamin B complex in the nutrition of certain insects*. Biochem. J., XLI, p. 469.
- FRAENKEL, G., BLEWETT, M. et COLES, M., 1950. — *The nutrition of the mealworm, Tenebrio molitor L. (Tenebrionidae, Coleoptera)*, Physiol. Zoöl., XXIII, p. 92.
- FRENCH, E.W. et FRAENKEL, G., 1954. — *Carnitine (Vitamin B «T») as*

- a nutritional requirement for the confused flour beetle. *Nature*, CLXXIII, p. 173).
- FRÖBRICH, G., 1939. — Untersuchungen über Vitaminbedarf und Wachstumsfaktoren bei Insekten. *Z. vergl. Physiol.*, XXVII, p. 335.
- FRÖBRICH, G. et OFFHAUS, K., 1952. — Ein neuer Nahrungsfaktor, der die Metamorphose von *T. confusum* Duf. (Tenebrionidae, Coleoptera) ermöglicht. *Die Naturwissenschaften*, XXXIX, p. 575.
- GROB, C.A., REICHSTEIN, T. et ROSENTHAL, H., 1945. — Der Vitaminbedarf des amerikanischen Reismehlkäfers *Tribolium confusum* DUVAL (4. Mitteilung) *Experientia*, I, p. 275.
- GROB, C.A. et BRUNNER, Th., 1946. — Der Vitaminbedarf des amerikanischen Reismehlkäfers *Tribolium confusum* DUVAL (5. Mitteilung). *Experientia*, II, p. 449.
- LECLERCQ, J., 1948 a. — Sur les besoins en stérols des larves de *Tenebrio molitor* L. *Biochem. et Biophys. Acta*, II, p. 614.
- , 1948 b. — Importance des glucides dans la nutrition des larves de *Tenebrio molitor* L. *Arch. internat. Physiol.*, LVI, p. 28.
- , 1948 c. — Aspects qualitatifs des besoins en glucides chez *Tenebrio molitor* L. *Arch. internat. Physiol.*, LVI, p. 130.
- LEMONDE, A. et BERNARD, R., 1951 a. — Nutrition des larves de *Tribolium confusum* DUVAL. I — recherche d'un régime synthétique basal satisfaisant leurs besoins nutritifs. *Canad. J. Zool.*, XXIX, p. 71.
- , 1951 b. — Nutrition des larves de *Tribolium confusum* DUVAL, II — importance des acides aminés. *Canad. J. Zool.*, XXIX, p. 80.
- NELSON, J.W. et PALMER, L.S., 1935. — The phosphorus content and requirement of the flour beetle (*Tribolium confusum* DUVAL) and a study of its need for vitamin D. *J. agric. Res.*, L, p. 849.
- OFFHAUS, K., 1939. — Der Einfluss von Wachstumsfördernden Faktoren auf die Insektenentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Phyto-Hormone. *Z. vergl. Physiol.*, XXVII, p. 384.
- , 1952. — Der Vitaminbedarf des Reismehlkäfers *Tribolium confusum* DUVAL (1. Mitteilung). *Z. f. Vitam., Hom. und Fermentforschung*, VI, p. 555.
- ROSE, W.C., OESTERLING, M. J. et WOMACK, M., 1948. — Comparative growth on diets containing ten and nineteen amino acids, with further observations upon the rôle of glutamic and aspartic acids. *J. Biol. Chem.*, CLXXVI, p. 753.
- ROSE, W.C. et RICE, E.E., 1939. — The significance of amino acids in canine nutrition. *Science*, XC, p. 186.
- ROSENTHAL, H., 1945. — *Z. f. Vitaminforsch.*, XV, p. 341.
- ROSENTHAL, H. et REICHSTEIN, T., 1942. — Vitamin requirement of the american flour beetle *Tribolium confusum* DUVAL, *Nature*, CL, p. 546.
- ROSENTHAL, H., REICHSTEIN, T. et GROB, C.A., 1946. — *Z. f. Vitaminforsch.*, XVI, p. 28.
- STREET, H.R. et PALMER, L.S., 1935. — Requirement of the flour beetle (*Tribolium confusum* DUVAL) for vitamins of the B. group. *Proc. Soc. exp. Biol.*, XXXII, p. 1500.
- SWEETMAN, M.D. et PALMER, L.S., 1928. — Insects as test animals in vitamin research. I-Vitamin requirements of the flour beetle *Tribolium confusum* DUVAL, J., *Biol. Chem.*, LXXVII, p. 33.
- TRAGER W., 1947. — *Insect nutrition*. *Biol. Rev.*, XXII, p. 148.
- , 1953. — *Insect nutrition* in ROEDER, K.D. *Insect Physiology* (Wiley, N.Y.).

## Un Arge africain nouveau :

*Arge somaliensis* n.sp. (Hym. Tenthred.)

par J. PASTEELS.

Après la parution de notre travail d'ensemble sur les *Argidae* africains, M. R.B. BENSON nous a communiqué un exemplaire appartenant à une espèce inédite. Elle ne relève d'aucun des groupes spécifiques que nous avons pu dégager dans notre monographie (*Mém. Soc. Ent. Belg.*, tome 26, 1953).

♀. Tête noire, bord antérieur du clypéus jaune, labre et mandibules bruns, palpes buccaux jaunes. Thorax jaune, trois taches longitudinales sur les lobes du mesonotum, scutellum, postcutellum et mesosternum noirs. Pattes jaunes, une tache noire à l'apex des tibias III. (Les tarsi III manquent.) Ailes bicolores à base jaune, sommet grisâtre, une tache plus enfumée s'étendant sous la base du stigma. Costa, subcosta et espace intercostal jaunes, stigma noir. Abdomen jaune, sauf une petite tache noire au milieu des tergites VII et VIII.

Téguments lisses et brillants, à courte pubescence grise. Tête à peine dilatée en arrière des yeux. L'espace postoculaire est aussi long que l'œil vu de haut. Espace postoculaire bien limité, très bombé, deux fois plus large que long. Triangle ocellaire très plat, la ligne postoculaire passe en son milieu. Gouttière interantennaire naissant à la hauteur de l'ocelle antérieur, assez large. Crêtes frontales nettes et aigües en-dessous des antennes, convergent à angle aigu et un tubercule facial, allongé et mousse qui descend jusqu'au niveau du clypeus. Celui-ci est très plat et présente une échancrure arquée et profonde.

Pièces buccales assez longues. Antennes cf fig. 1, à carènes latérales indiquées. Longueur du funicule/largeur totale de la tête = 135/100.

Scutellum assez convexe, surtout en arrière. Cellule 2 R S deux