

PT 1469

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

BIOL. INV. 93

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef :

EUGEN A. PORA, membre de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie.

Rédacteur en chef adjoint :

R. CODREANU, membre correspondant de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie.

Membres :

MIHAI A. IONESCU, MIHAI BĂCESCU, OLGA NECRASOV, GRIGORE ELIESCU, membres correspondants de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie ;
MARIA CALOIANU, secrétaire de rédaction.

Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance seront envoyés à la rédaction : 296, Splaiul Independenței, Bucarest, Roumanie.

TOME 14

1969

N° 6

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
RADU CODREANU, Sur quelques problèmes de la systématique des Microsporidies	401
C. PRUNESCU and P. M. JOHNS, An embryonic gonad in adult males of <i>Anopsobius neozelandicus</i> silv. (Chilopoda)	407
A. SĂFTOIU, Phénomènes de neurosécrétion des imagos d'Ephéméroptères (<i>Insecta, Ephemeroptera</i>)	411
IOSIF CĂPUȘĂ, Données sur quelques <i>Tineidae</i> (<i>Lepidoptera</i>) de la région éthiopienne	421
M. I. VARO et M. D. IONESCU, La structure fine de la glande médio-intestinale d' <i>Astacus fluviatilis</i> Fabricius	427
CONSTANȚA DINCĂ, Cytomorphological and cytochemical aspects in the blood of <i>Emys orbicularis</i>	433
J. MADAR, E. A. PORA und GH. FRECUȘ, Forschungen über das Verhältnis der Glukosetoleranz zur insulinischen Aktivität des Plasmas während der Ontogenese weißer Ratten	437
N. D. TOPALĂ and O. AILIESEI, Some aspects concerning the influence of electro-magnetic fields on immunological reactions. The influence of homogeneous magnetic fields on phagocytosis <i>in vitro</i>	443
<i>Index alphabétique</i>	449



9314

SUR QUELQUES PROBLÈMES DE LA SYSTÉMATIQUE
DES MICROSPORIDIÉS *

PAR

RADU CODREANU

It is pointed out that a revision up to date of M. Hartmann's (1923) classifying system shows in a more satisfactory manner the relationships between Cnidosporidian groups and Haplosporidia than the proposals of recent authors. The true structure of *Telomyxa glugeiformis* diplospores requires the replacement of the old suborder name *Dicnidea* Léger and Hesse, 1922 by the more adequate term *Polycytoporea* Codreanu, 1961. The presence of three acicular divergent appendages distinct from the polar filament in all the *Thelohania octospora* spores, leads us inevitably to disjoin the octosporous Nosematid species into the two genera *Thelohania* Henneguy, 1892, and *Parathelohania* Codreanu, 1966.

I. — POSITION TAXONOMIQUE PARMIS LES CNIDOSPORIDIÉS

Les connaissances de plus en plus approfondies acquises actuellement, surtout à l'aide de la microscopie électronique, sur différents groupes de Protozoaires parasites attachés autrefois aux Sporozoaires *lato sensu*, justifient certainement les tendances de révision formulées successivement par Lom et Vávra 1962 (19), Honigberg et coll. 1964 (13), Sprague 1965, 1966 (21, 22), Issi et Shulman 1967, 1968 (14, 15) et d'autres auteurs.

Cependant, tout en devant exprimer les rapports différentiels réels, dus à une diversification parasitaire complexe, il faudrait, à mon avis, éviter de perdre la *coordination d'ensemble* que nous offre un bon système classique, en le pulvérisant inutilement ou en le surchargeant de catégories taxonomiques superflues.

* Communication présentée au III^e Congrès International de Protozoologie, Leningrad, le 7 Juillet 1969.

En ce qui concerne les Microsporidies, leur définition à quelque niveau taxonomique qu'elle soit, ne me semble pas devoir être séparée du nom de Balbiani, 1882 (1). C'est pourquoi il me paraît arbitraire de l'associer aux noms de Corliss et Levine, 1963, qui n'apportent aucune donnée nouvelle sur ce groupe (5). Il est tout aussi prématuré d'introduire dans la diagnose des Microsporidies l'assertion sur l'inoculation de leur sporoplasme à travers le filament polaire (19,5), que de considérer ce dernier comme une formation purement convergente vis-à-vis des filaments polaires des autres Cnidosporidies (15, 22). L'homologie de ces organites n'est pas moins fondée que celle des flagellums ou des cils qui caractérisent des groupes unitaires de Protozoaires et se retrouvent avec la même structure électro-optique aussi dans les cellules des Métazoaires.

Les Microsporidies gardent donc une position *primitive* parmi les Cnidosporidies, se détachant des Actinomyxides et des Myxosporidies par leurs spores d'origine *unicellulaire*, ce qui les rapproche en une certaine mesure des Haplosporidies, avec qui elles ont en commun un sporoplasme amiboïde. Ces différents liens phylogénétiques sont représentés d'une manière tout à fait satisfaisante dans la classification bien connue de Max Hartmann (1923 /10/), qui reprend d'ailleurs la disjonction fondamentale des Sporozoaires en *Rhabdogeniae* et *Amoebogeniae* par Delage et Hérouard (1896/6/), pour subdiviser ensuite les *Amoebosporidia* en *Acnidosporidia* Cépède, 1911 et *Cnidosporidia* Doflein, 1901.

Dès lors, on aboutit au système synoptique suivant, qui exprime nettement le polyphylétisme des Sporozoaires d'autrefois :

Phylum **PROTOZOA** Goldfuss, 1818, emend. Von Siebold, 1845.

Subphylum I. — **RHIZOFLAGELLATA** Grassé, 1952.
Syn. *Sarcomastigophora* Honigberg et Ba'amuth, 1963.

Subphylum II. — **SPOROZOA** Leuckart, 1879 *stricto sensu*
Syn. *Rhabdogeniae* Delage et Hérouard, 1896;
Telosporidia Schaudinn, 1900.

Classe 1. — **GREGARINIDEA** Dufour, 1828, emend. auct.

Classe 2. — **COCCIDIA** Leuckart, 1869.

Classe 3. — **HAEMOSPORIDIA** Danilewsky, 1889, emend. auct.

Classe 4. — **PIROPLASMIDEA** Wenyon, 1926.

Syn. *BABESIOIDEA* (Poche, 1913) Poisson, 1953.

Classe 5. — **TOXOPLASMEA** Biocca, 1956, part.

Classe 6. — **SARCOSPORIDIA** Balbiani, 1882.

Subphylum III. — **AMOEBOSPORIDIA** Hartmann, 1923.

Syn. *Amoebogeniae* Delage et Hérouard, 1896.

Neosporidia Schaudinn, 1900.

Plasmosporidia Sprague, 1965.

Super-classe 1. — **ACNIDOSPORIDIA** Cépède, 1911.

Classe 1. — **HAPLOSPORIDIA** Caullery et Mesnil, 1899.

Annexe 1. — — *Paramixidia* Chatton, 1911.

Annexe 2. — — *Helicosporidia* Kudo, 1931.

(= Mycetes?)

Super-classe 2. — **CNIDOSPORIDIA** Doflein, 1901

Classe 1. — **MICROSPORIDIA** Balbiani, 1882

Syn. *ISONUCLEIDEA* Lom et Vávra, 1962

Classe 2. — **ACTINOMYXIDIA** Stolc, 1899

Classe 3. — **MYXOSPORIDIA** Bütschli, 1881

Syn. *HETERONUCLEIDEA* Lom et Vávra, 1962

Subphylum IV. — **CILIOPHORA** Doflein, 1901.

II. — VALIDITÉ DES DEUX SOUS-ORDRES *MONOCYTOSPOREA* ET *POLYCYTOSPOREA* CODREANU, 1961

Léger et Hesse (1922 /18/) ont divisé les Microsporidies en deux sous-ordres, *Monocnidea* et *Dicnidea*, selon que leurs spores renferment chacune *un* ou *deux* filaments polaires. Or, ayant retrouvé, tant en Roumanie qu'en France, *Telomyxa glugeiformis* Léger et Hesse, 1910 (17), le type des *Dicnidea*, qui envahit le corps adipeux des nymphes d'*Ephemerella danica* (Müll), et montré qu'elle y forme en réalité ce que j'ai appelé des *diplospores* (c'est pourquoi celles-ci expulsent deux filaments polaires), j'ai été amené à dénoncer la caducité de *Dicnidea* (voir également Vávra, 1968 /23/) et à désigner les deux sous-ordres par les termes plus appropriés de *Monocytospora* et *Polycytospora* Codreanu, 1961 (2,3). Une étude des diplospores de *Telomyxa* en microscopie électronique à publier prochainement avec M. J. Vávra, nous permet de confirmer l'originalité de ce type structural par rapport à toutes les autres Microsporidies.

Bien que l'hydrolyse alcaline prolongée résolve la diplospore en deux endospores élémentaires, on ne saurait la ramener à un pansporoblaste, car elle devient la véritable *unité propagatrice*, dont les parois s'avèrent *impermeables* aux fixateurs employés en histologie et en microscopie électronique, tout comme les spores mûres des autres Microsporidies. Les diplospores de *Telomyxa* réalisent donc une étape *bicellulaire d'intégration* supérieure dans une voie de *polymérisation, convergente* avec l'évolution qui a donné naissance aux spores pluricellulaires des Myxosporidies (cf. Schulman 1969/20/).

Telomyxa nous montre ainsi que l'hiatus entre Microsporidies et Myxosporidies n'est pas aussi infranchissable que des auteurs récents le voudraient (Sprague, Issi et Schulman /22, 15/). Elle a la valeur d'une preuve concrète de l'unité des Cnidosporidies, et ceci plaide

également pour son maintien dans un sous-ordre à part, opposé aux autres Microsporidies.

Il y a cependant des auteurs qui n'ont pas hésité à faire valoir les caractères nouveaux que j'ai mis en évidence, mais uniquement dans le but de prolonger la nomenclature périmée de Léger et Hesse (Lom et Vávra 1962 /19/, Honigberg et coll. 1964 /13/, Kudo 1966 /16/).

III. — DÉMEMBREMENT DU GENRE *THELOHANIA* HENNEGUY, 1892

D'après les critères actuellement en vigueur, la présence de prolongements rigides aux spores ou aux sporontes de Microsporidies justifie la création de genres indépendants, et ceci a conduit J. Weiser à établir son *Caudospora* en 1947. Toutefois, un travail de ce même auteur avec Doby, Vávra et Beaucournu-Saguez (1966 /7/) s'oppose à ma proposition de séparer *Thelohania octospora* Henneguy, 1892, dont les spores possèdent trois appendices aciculaires de 10–18 μ , des autres espèces de *Thelohania* qui en sont dépourvues, et que j'ai réunies sous le nom générique nouveau de *Parathelohania* Codreanu, 1966 (4).

Observons tout d'abord qu'en accord avec les considérations de ces auteurs, il s'agit là de filaments persistants dans les préparations fixées et nullement de productions gélatineuses fragiles et temporaires. Quant aux objections de nomenclature, c'est à tort que Gurley (1893 /9/) avait désigné *Th. giardi* Henneguy, 1892, comme l'espèce-type du genre *Thelohania* Henneguy, 1892, car d'après le nom spécifique et sa position initiale dans la description originale (Henneguy et Thelohan 1892 /12/), cette qualité revient incontestablement à *Th. octospora* Henneguy, 1892, d'ailleurs la première connue avant même la création du genre *Thelohania* et de ses autres espèces (Henneguy 1888 /11/). Le devoir de nous rapporter aux « types » ne doit pas nous empêcher de reconnaître que la présence des trois appendices filiformes découverts par H. Pixell Goodrich (1920 /8/) chez les spores de *Th. octospora* des muscles de *Palaemon (Leander)* de la côte anglaise de la Manche et retrouvés par moi-même dans la *Thelohania* de la mer Noire, est la meilleure preuve de la constance de ces caractères, inaperçus auparavant. La disjonction du genre *Thelohania* Henneguy, 1892, devient dès lors inévitable, pour des raisons au moins aussi valables que celles qui ont amené Weiser à ériger sa *Caudospora*, elle-même octosporée, en un genre à part.

BIBLIOGRAPHIE

- BALBIANI G., *Sur les Microsporidies ou psorospermies des Articulés*. C.R. Acad. Sci. Paris, 1882, 95, 1168–1171.
- CODREANU R., *Sur la structure bicellulaire des spores de Telomyxa glugeiformis Léger et Hesse, 1910, parasite des nymphes d'Ephemera (France, Roumanie) et les nouveaux sous-ordres des Microsporidies, Monocytoporea nov. et Polycytoporea nov.* C.R. Acad. Sci. Paris, 1961, 253, 1613–1615, 1 pl.
- *On the structure of the spore of Telomyxa glugeiformis Léger et Hesse, 1910 and the general classification of Microsporidia*. Progress in Protozoology, Prague, 1963, 82–84, 1 pl.

- CODREANU R., *On the occurrence of spore or sporont appendages in the Microsporidia and their taxonomic significance*. Proc. First Intern. Congr. Parasitology, Roma, 1966.
- CORLISS J. O. and LEVINE N. D., *Establishment of the Microsporidea as a new class in the Protozoan Subphylum Cnidospora*. J. Protozool., 1963, 10 (Suppl.), 26–27.
- DELAGE Y. et HÉROUARD E., *Traité de zoologie concrète. La cellule et les Protozoaires*. Paris, 1896, 254–302.
- DOBY J. M., VÁVRA J., WEISER J. et BEAUCOURNU-SAGUEZ F., *Complément à l'étude de la morphologie et du cycle évolutif de Caudospora simulii Weiser, 1947*. Bull. Soc. Zool. France. Paris, 1966, 90, 393–399, 3 pls.
- GOODRICH PIRELL H.L.M., *The spore of Thelohania*. Arch. Zool. Exp. Gén., Paris, 1920, 59, Notes et Rev., 17–19, 2 fig.
- GURLEY, R. R., *On the classification of Myxosporidia, a group of protozoan parasites infesting fishes*. Bull. U.S. Fish. Comm., 1893, 11, 407–420.
- HARTMANN M., *Sporozoa*. Handb. Zool. Kükenthal-Krumbach., Berlin-Leipzig, 1923, 1, 186–192.
- HENNEGUY F., *Contributions à l'étude des Sarcosporidies; note sur un parasite des muscles du Palaemon rectirostris*. Mém. Soc. philom., Paris, Centenaire, 1888, 163–171.
- HENNEGUY F. et THÉLOHAN P., *Myxosporidies parasites des muscles chez quelques Crustacés décapodes*. Ann. Microgr. Paris, 1892, 4, 617–641., 1 pl.
- HONIGBERG B. M., BALAMUTH W., BOVEE E. C., CORLISS J. O., GOJDICS M., HAL R.P., KUDO R.R., LEVINE N.D., LOEBLICH A.R., JR., WEISER J., WENRICH D. H., *A revised classification of the phylum Protozoa*. J. Protozool., 1964, 11, 7–20.
- ISSI I. V. and SHULMAN S. S., *On the systematic position of Microsporidia*. (russe), Parazitologia, Leningrad, 1967, 1, 151–157.
- *The systematic position of Microsporidia*. Acta Protozool., Warszawa, 1968, 6, 121–135.
- KUDO R.R., *Protozoology*, Springfield, Illinois, 1966.
- LÉGER L. et HESSE E., *Cnidosporidies des larves d'Ephémères*. C.R. Acad. Sci. Paris, 1910, 150, 411–414.
- *Microsporidies bactériiformes et essai de systématique du groupe*. C.R. Acad. Sci. Paris, 1922, 174, 327–330.
- LOM J. and VÁVRA J., *A proposal to the classification within the subphylum Cnidospora*. Systematic Zool., Baltimore, 1962, 11, 172–175.
- SCHULMAN, S. S., *The multicellular nature of Cnidosporidia and the role of polymerization in the origin of Metazoa*. Progress in Protozoology, Leningrad, 1969, 84–85.
- SPRAGUE V., *Some problems in taxonomy and nomenclature of the Haplosporidia*. Excerpta Medica Found. Intern. Congr. Ser. No. 91, 1965, 125–126.
- *Suggested changes in „A revised classification of the phylum Protozoa”, with particular reference to the position of the Haplosporidians*. Systematic Zool., Baltimore, 1966, 15, 345–349.
- VÁVRA J., *Ultrastructural features of Caudospora simulii Weiser (Protozoa, Microsporidia)*. Folia Parasitol. (Praha), 1968, 15, 1–9, 6 pls.

Reçu le 7 août 1969

Institut de Biologie « Tr. Săvulescu »
de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie
Laboratoire de Morphologie animale
Splaiul Independenței 296
Bucarest 17

AN EMBRYONIC GONAD IN ADULT MALES OF
ANOPSOBIUS NEOZELANDICUS SILV. (CHILOPODA)

BY

C. PRUNESCU and P. M. JOHNS

The presence of an embryonic gonad is shown in adult normal males of *A. neozelandicus*. The second gonad is a functional testis, formed as in the neighbour class Notostigmophora of a macrotestis and a microtestis in which a macro- and micro-spermatogenesis (similar to those described in the ord. *Scutigermorpha*) occurs.

The *Anopsobiidae* family is a group of Chilopoda comprised within the *Lithobiomorpha* order. It is represented by several genera inhabiting Tasmania, New Caledonia, New Zealand, Australia, South Africa and the south of Latin America. So far, this family did not constitute the object of any anatomical or histological studies.

Being interested in the anatomy of the genital system, we sectioned transversally, after embedding into paraffin, three male individuals of the species *Anopsobius neozelandicus* Silv., collected and determined by P. M. Johns, of Kaituna Valley, Banks Peninsula, New Zealand.

The seriated sections, 8 μ thick, were stained with Mayer's acid hemalun and eosin.

The three studied specimens were normal, adult males; the symmetrical gonopodae are typical. Neither do the other internal or external organs present any anomaly. We observed no parasitic phenomenon, except for some intestinal gregarines, very frequent in Chilopoda, which do not induce any notable organism modifications. In all the specimens we found, besides a normally developed testicle, yet another rudimentary, sexually undifferentiated gonad.

The normal testicle is a long, tubular, strongly curled organ, made up of two anatomically and histologically distinct zones: one fore, more dilated zone named macrotestis, in which spermatogonia, spermatocytes,

spermatids and gigantic spermatozooids are to be found, and a much longer and thinner hind zone, named microtestis, in which the spermatogonia, spermatocytes, spermatids and spermatozooids produced are smaller.

The macrospermatocyte diameter is comprised between 25–50 μ (Fig. 1), while the maximum diameter of microspermatocytes does not exceed 2.5 μ (Fig. 2). The microtestis is continued by a long and curled deferent duct.

So far, this testicle structure is only known in the *Scutigermorpha* order [1], a well distinct group, comprised within the *Notostigmophora* subclass, while the rest of the Chilopoda, to which the *Anopsobiidae* family likewise belongs are comprised within the *Pleurostigmophora* subclass.

The other gonad is a rudimentary organ about 150 μ long and with a 5–7 μ diameter (Fig. 3). It is surrounded by a conjunctival cover. No lumen was formed inside. Gametogonies kept in a sexually indifferent phase are similar to their homologues from the first stage larva of *Lithobius forficatus* [4]. The very large nucleus (2.5–3 μ diameter) has two nucleoles, and is surrounded by a thin layer of cytoplasm. Within the rudimentary gonad there are likewise numerous conjunctival cells constituting the follicular cover of gametogonies. At the hind extremity, the rudimentary gonad is continued with a narrow, compact cord, made up of 2–3 cell rows covered by a thin conjunctival sheath. After a stretch, somewhat longer than 1 mm, between the cord cells, now circularly directed, a very narrow lumen is delimited. The duct thus constituted, about 800 μ long, is progressively dilated towards its hind extremity, where it is united to the functional deferent duct. After some 20 μ the single deferent duct opens into the seminal vesicle median basin. The cellular cord which is continuing the rudimentary gonad represents, together with the non-functional duct by which it is continued, the rudimentary gonoduct of this gonad.

1. The presence of two gonads within the male genital system in the *Anopsobiidae* family, will permit, should this character prove general, the reconsideration of the systematic status of this group, and of its phylogenetic relationships with the other Chilopoda. The existence within the normal testicle of certain specialized zones as macro- and microtestis plead already for this reconsideration.

2. The maintenance in adult male individuals of a gonad at a sexually indifferent stage sets the problem of the factors conditioning sexual differentiation in the *Anopsobiidae* family, and in Chilopoda generally. Researches concerning sexual differentiation in *Malacostraca* [2] and *Insecta* [3] certify the presence, at least in a postembryonic development phase of the male organism, of certain endocrine, androgenous factors which induce the development in a male sense of an undifferentiated gonad, irrespective of its genetic sex. In Chilopoda, the data we dispose of [4] are less conclusive: the sexually undifferentiated gonads implanted into males (larval or adults) always evolve in a female sense. In *Anopsobius*, the male organism capacity of inducing the differentiation and development in a male sense of one of the gonads, proves to be practically null, while the second gonad develops normally as a testicle. For the time being, this situation is open to two interpretations:

a) At least in one phase of postembryonic development, in *Anopsobius* males a masculinized hormonal medium is created whose action determines the differentiation in a male sense of one of the gonads. The maintaining of the other gonad in a sexually indifferent stage may be the result of a genous repression hereditary phenomenon which, acting solely in the respective gonad, would block the action of the masculinized hormone.

b) The hormonal-humoral medium cannot induce gonad differentiation in a male sense. This differentiation would be achieved by an intrinsic, testicular, genetically absent factor in the gonad remaining undifferentiated.

Though this explanation may seem hardly plausible, it could be taken into consideration by experimenters.

REFERENCES

1. BOUIN P., Arch. Zool. Exp. et Gen., 1933–1935, 75, 595.
2. CHARNIAUX-COTTON H., Ann. Sci. Nat., 1957, 19, 411.
3. NAISSE J., Arch. de Biol. (Liège), 1966, 77, 139.
4. ZERBIB C., Bull. Soc. Zool. de France, 1966, 91, 203.

Received July 14, 1969

“Traian Săvulescu”
Institute of Biology, Department of Animal Morphology
Bucharest
and
University of Canterbury
Department of Zoology
Christchurch, New Zealand

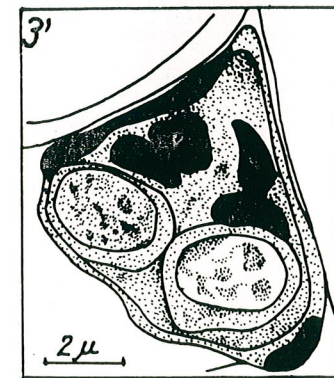
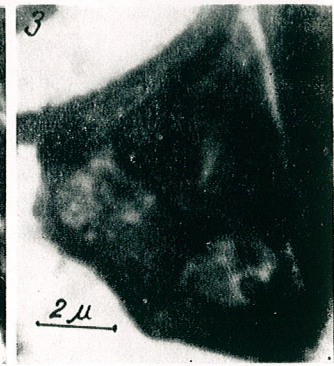


Fig. 1. — Normal testicle, macrotestis, 1200 ×.

Fig. 2. — Normal testicle, microtestis, 2100 ×.

Figs. 3. and 3'. — Rudimentary gonad, 5100 ×.

PHÉNOMÈNES DE NEUROSECRETION DES IMAGOS
D'ÉPHÉMÉROPTÈRES (*INSECTA, EPHEMEROPTERA*)

PAR

A. SĂFTOIU

The oviparous Ephemeroptera with longer imaginal life presents a new neurosecretory cycle in Pars intercerebralis. This concludes with a true overflow in the laying of eggs. In the ovoviviparous species *Cloëon dipterum* neurocrine phenomena are occurring in the ventral ganglion chain (metathoracal ganglion). A descending pathway of the paraldehyde-fuchsinophilic granula of the A and B types running along almost the whole abdominal nervous chain is described in this species.

Des recherches antérieures concernant les aspects histo-physiologiques endocrines chez les Ephémères ont été publiées par L. Arvy et M. Gabe (1; 2; 3; 4). Les travaux de ces auteurs sont basés surtout sur l'évidence sélective du produit de neuro-sécrétion à l'aide de la méthode de coloration de Gömöri.

Il en résulte l'idée générale qu'il y a chez les Paléoptères une évolution neurosécrétoire lente, cumulative, qui atteint le maximum peu avant la mue subimaginale; l'état de subimago avancé et l'imago sont caractérisés par la diminution et la disparition des aspects dynamiques. Des localisations neurosécrétoires dans la chaîne ganglionnaire ventrale, le transport intranerveux du produit élaboré, de même que les cycles sécréteurs complets ne sont pas suffisamment connus dans ce groupe.

En partant des données dont nous disposons sur les Néoptères et en tenant compte aussi du fait que chez certaines espèces d'Ephéméroptères les femelles adultes ont une vie relativement longue (par exemple 21 jours pour *Cloëon dipterum*) où prédomine la fonction reproductrice, et vu également le fait que les recherches récentes dans ce domaine utilisent des méthodes histologiques plus sélectives, nous avons commencé l'étude détaillée des insectes adultes.

Le rôle de la neurosécrétion protocérébrale dans le contrôle ovarien et la ponte chez les Insectes, ayant des aspects diamétralement opposés selon le groupe considéré [5], [7], [8], il serait nécessaire d'établir des rapports décélables histologiquement entre les différentes phases de la reproduction et les modifications morphologiques dans le processus de neurosécrétion. (*)

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Nous avons utilisé de préférence des imagos capturés dans la nature et plus rarement obtenus dans le laboratoire, par l'élevage des nymphes d'âge avancé ou des stades subimaginaux.

Les adultes surpris dans différentes phases de leur cycle reproducteur ont été immédiatement fixés, après leur avoir sectionné les appendices et les ailes, ou même sans recourir à cette ablation.

On a établi le moment physiologique respectif tant par des constatations de comportement (ponte, vol nuptial) que par des indices morpho-physiologiques (coloration du corps, stade ovarien).

Les exemplaires étudiés ont été capturés près du lac de Băneasa dans la banlieue de Bucarest, à Brăila sur le Danube inférieur et le long de plusieurs ruisseaux (Tufa, Șipa, Valea Cerbului) affluents de la Prahova, entre Sinaia et Bușteni, à des altitudes de 800—1200 m.

Les espèces étudiées sont les suivantes : (**)

Sous-ordre *Baëtoidea*

Fam. *Baëtidae* :

Baëtis rhodani (Pictet)
Baëtis carpaticus Morton
Cloëon dipterum (Linné)

Sous-ordre *Heptagenioidea*

Fam. *Ecdyonuridae* :

Heptagenia sulfurea (Müller)
Ecdyonurus helveticus Eaton
Rhithrogena semicolorata (Curtis)

Nous avons utilisé les fixateurs de Bouin, Zenker, Halmi et Helly, l'épaisseur des coupes étant de 4—7 μ , et la coloration avec les méthodes : fuchsine-paraldéhyde (Gabe) et partiellement avec hématoxyline chromique (Gömöri) ou Alcian blue (Herlant).

RÉSULTATS OBTENUS

Par l'examen microscopique des coupes histologiques des imagos, on peut surprendre des moments fonctionnels neuro-endocriniens à des différents étages nerveux :

1. *Pars intercerebralis*.
2. *Les nerfs de la Corpora cardiaca I*
3. *Pars lateralis*.
4. *Corpora cardiaca*.

(*) Nous remercions vivement le professeur Radu Codreanu pour ses conseils qui nous ont aidé dans nos recherches.

(**) Les déterminations ont été faites et vérifiées par le professeur C. Bogoscu, à qui nous adressons nos vifs remerciements.

5. Le ganglion sous-œsophagien.

6. *La chaîne ganglionnaire ventrale* (le ganglion métathoracique et les ganglions abdominaux).

1. *Des cellules neurosécrétrices de la Pars intercerebralis* restent chargées de granulations de sécrétion pendant toute la période précédant la ponte. Nous avons trouvé des images concluantes (fig. 1) chez de nombreuses ♀♀ de *Baëtis carpaticus*, capturées lorsqu'elles volaient à une

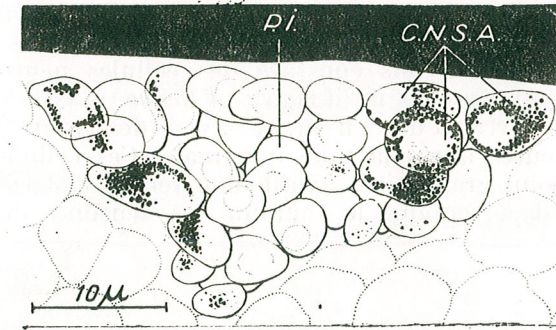


Fig. 1 Coupe horizontale de la *pars intercerebralis* de l'imago ♀ de *Baëtis carpaticus* avant la ponte. C.N.S.A., cellules neurosécrétrices actives. $\times 1350$.

petite hauteur au-dessus de la surface de l'eau ; ce vol correspond habituellement au moment de l'accouplement. On peut observer les mêmes aspects chez des imagos ♀♀ de *Rhithrogena semicolorata*, capturées dans des essaims contenant aussi des ♂♂, chez des *Heptagenia sulfurea* capturées la nuit isolément et aussi chez des *Ecdyonurus helveticus* (pl. I, fig. 1, 2, 3, 4). Pour toutes ces espèces, il s'agissait de la période immédiatement avant la ponte, à en juger d'après les stades du développement ovarien.

Cette remanence du produit dans certaines cellules neurosécrétrices après le vidage massif durant la mue subimaginale, représente le commencement d'un nouveau cycle, moins intense, caractérisant le stade imaginal. Cette activité neurosécrétrice a surtout lieu dans les neurones périphériques de la zone médiane de la *Pars intercerebralis*.

Parallèlement à cette conservation du produit de sécrétion, nous n'avons observé chez les ♀♀ examinées, aucun aspect de trajet intra-axonique (dans la zone respective de la *Pars* ou dans la N.C.C.I).

On peut même observer dans la partie caudale de la *corpora cardiaca*, une certaine réduction des granules stockés lors du déversement subimaginal. (pl. I, fig. 5)

Chez les mâles de *Rhithrogena semicolorata* et *Heptagenia sulfurea* les cellules de la *Pars intercerebralis* sont vidées et il est probable que ce vidage ait eu lieu peu après la mue imaginale. Cette supposition est confirmée par les aspects de chargement constatés chez un imago ♂ de *Cloëon dipterum* capturé la nuit (pl. I, fig. 6).

2. *Les nerfs du corpora cardiaca I*. Nous avons observé, sans exception, chez les imagos ♀♀ de *Baëtis rhodani*, capturés sous les pierres dans l'eau

des rivières, indubitablement au moment de la ponte, que le trajet des nerfs respectifs était jalonné de granules (fig. 2). On peut même établir une gradation du déversement, probablement en fonction du degré plus ou moins avancé de la ponte. On peut par exemple surprendre des images de transmission intra-axonique dans le voisinage immédiat des neurones de la *Pars*, ou d'accumulation granulaire dans les zones initiales du N.C.C, I (fig. 3) et enfin du marquage net de tout le trajet intracérébral. Dans ces cas, le synchronisme de l'émission neurosécrétrice et de la ponte est évident. Soulignons que chez les imagos ♀♀, les mêmes trajets sont complètement vides avant la ponte.

3. *Pars lateralis*. Nous avons constaté des cellules neurosécrétrices latérales dans un seul cas chez un imago ♀ d'*Ecdyonurus helveticus*, obtenu au laboratoire à partir d'une nymphe avec des ptérothèques noires fixée quelques heures après la mue imaginale. Ces cellules ont un contenu plus ou moins granulaire, ayant une teinte violacée rougeâtre et non pas bleu violacé, comme le contenu des neurones de la *Pars intercerebralis*.

PLANCHE I

Fig. 1 Cellules neurosécrétrices (*pars intercerebralis*) de l'imago ♀ de *Rhithrogena semicolorata* avant la ponte. × 200. Zenker, Paraldéhyde-Fuchsine.

Fig. 2 C.n.s. (*pars intercerebralis*) de l'imago ♀ de *Heptagenia sulfurea* avant la ponte. × 200. Halmi, P.-F.

Fig. 3 et 4 Imago ♀ de *Ecdyonurus helveticus*. Cellules dorsales superficielles du groupe gauche (*pars intercerebralis*, fig. 3); cellules profondes du même groupe (fig. 4). × 200. Bouin, P.-F.

Fig. 5 Coupe caudale dans la *corpora cardiaca* de l'imago ♀ de *Baëtis carpaticus* avant la ponte. × 200. Bouin, P.-F.

Fig. 6. *Pars intercerebralis* de l'imago ♂ de *Cloëon dipterum*. × 200. Zenker, P.-F.

Fig. 7 Deux cellules neurosécrétrices sous-œsophagiennes. Imago ♀ de *Ecdyonurus helveticus*. × 200. Bouin, P.-F.

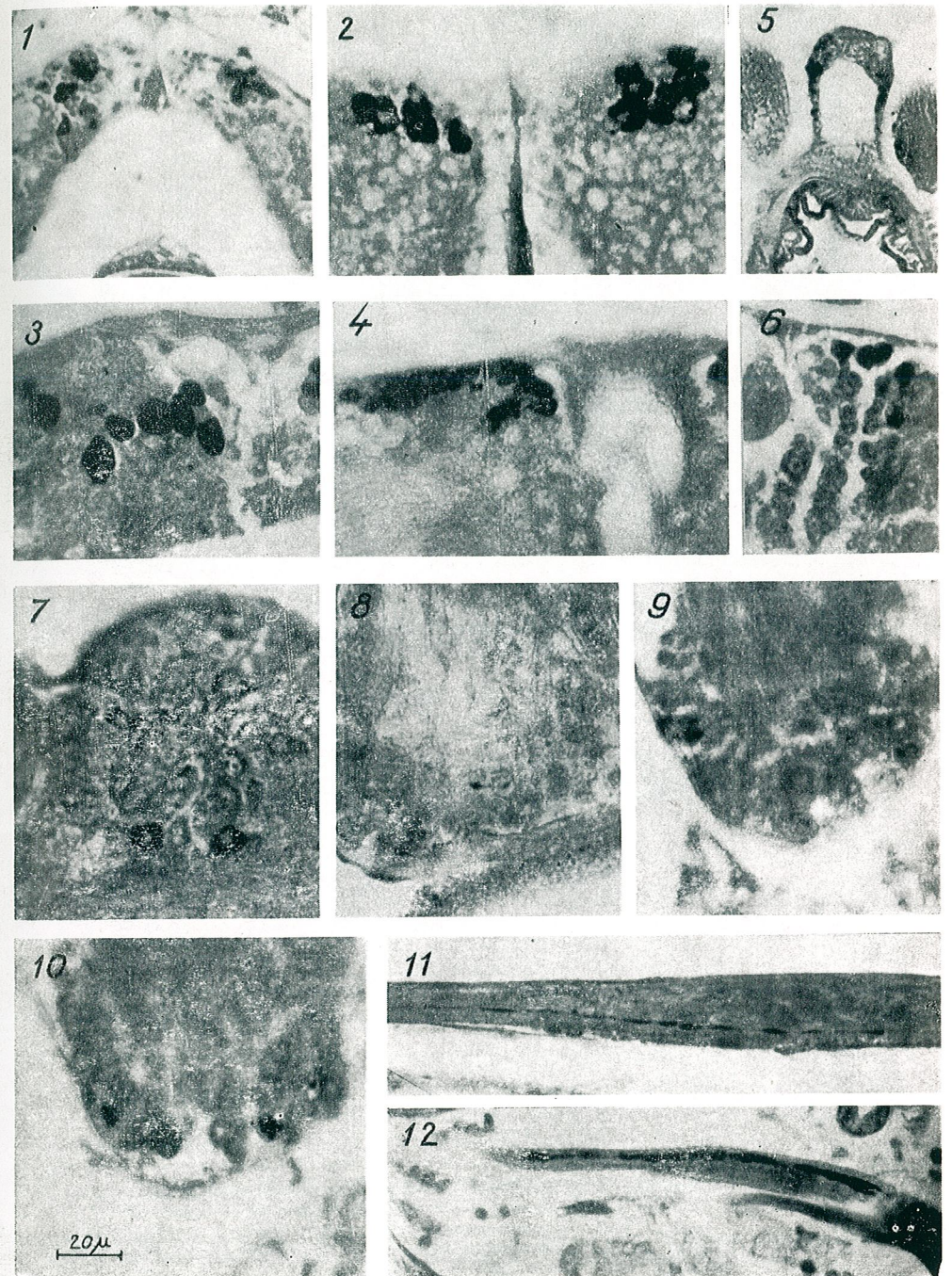
Fig. 8 Rameau gauche du N.C. Al. jalonné par des granulations paraldéhydo-fuchsinophiles × 200. Bouin, P.-F.

Fig. 9 et 10 Imago ♀ *Cloëon dipterum*. Cellules neurosécrétrices métathoraciques ventrales. Le même ganglion fig. 9, plan supérieur; fig. 10, plan inférieur. × 200. Zenker P.-F.

Fig. 11 Le trajet des granulations paraldéhydo-fuchsinophiles dans le ganglion abdominal IV. Imago ♀ de *Cloëon dipterum*. × 200. Helly, P.-F.

Fig. 12 Région contenant des granulations dans le nerf terminal. Imago ♀ de *Cloëon dipterum*. × 200. Helly, P.-F.

PLANCHE I



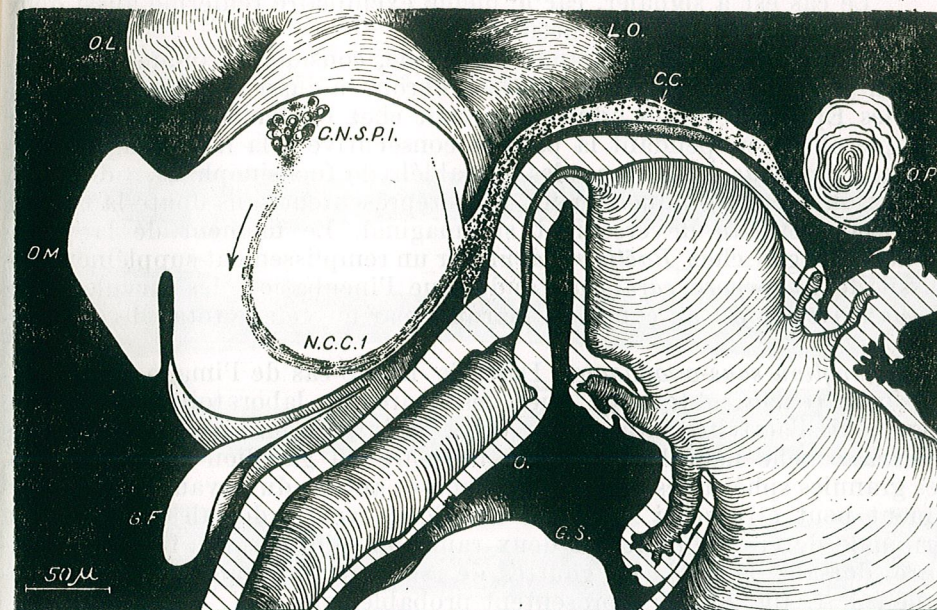


Fig. 2 Reconstitution d'après les coupes médo-sagittales de la région céphalique de l'imago ♀ de *Baëtis rhodani* durant la ponte. C.N.S.P.I., groupe *pars intercerebralis*; N.C.C.I., nerf de la *corpora cardiaca*; C.C., *corpora cardiaca* chargée massivement; G.S., ganglion sous-œsophagien; G.F., ganglion frontal; O.L., O.M., ocelle latéral et médian; L.O., lobe optique; O., œsophage; O.P., organe de Palmén.

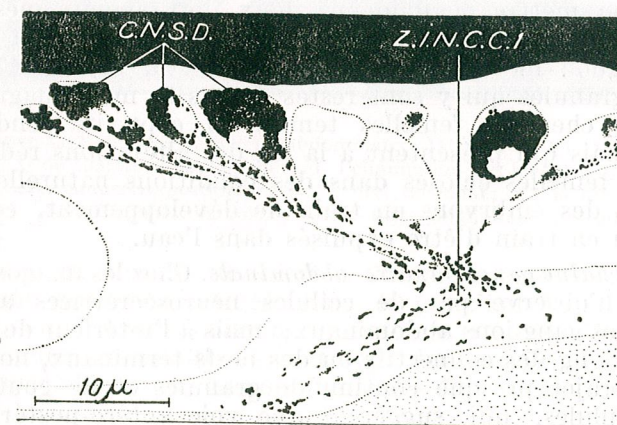


Fig. 3 Coupe horizontale de la *pars intercerebralis* droit de l'imago ♀ de *Baëtis rhodani* durant la ponte. C.N.S.D., cellules neurosécrétrices en déversement; Z.I.N.C.C.I., zone initiale de N.C.C.I. avec des granulations paraldéhydrofuchsinophiles. $\times 1350$



Le cas est à signaler, car le même exemplaire renferme aussi deux cellules sous-œsophagiennes actives.

4. *Corpora cardiaca*. Cette glande endocrine, considérée comme un réservoir du produit élaboré par le protocérébron, a aussi une fonction active chez les Ephéméroptères adultes, surtout chez les femelles. On peut par exemple observer, pendant la période consécutive à la mue imaginale de *Baëtis carpaticus*, des granules paraldéhydro-fuchsinophiles, dont la proportion décroît graduellement. Elles représentent sans doute la réserve constituée lors du déversement subimaginal. Le moment de la ponte est accompagné chez *Baëtis rhodani* par un remplissage supplémentaire massif de la *corpora cardiaca*, tandis que l'incubation des larvules chez *Cloëon dipterum* est au contraire marquée par un vidage total de ce réservoir.

5. *Le ganglion sous-œsophagien*. Dans le même cas de l'imago ♀ d'*Ecdyonurus helveticus*, obtenu en quelques heures au laboratoire, on observe nettement l'activité intense de deux cellules neurosécrétrices situées dans la couche neurale ventrale antérieure du ganglion (pl. I, fig. 7). Les granules sphériques variés sont disposés autour du noyau. Leur déversement peut être suivi de voies axoniques ventro-dorsales. La portion terminale de ces axons forme deux rameaux minces sur la face ganglionnaire dorsale, jalonnés de gouttes de substance paraldéhydro-fuchsinophile (pl. I, fig. 8). Ils représentent probablement le N. C.A1.

6. *La chaîne ganglionnaire ventrale*. On a décrit, chez d'autres ordres d'Insectes certains types de cellules neurosécrétrices dans les champs neuraux des ganglions thoraciques, de même que les voies de déversement, représentées en général par le nerf médian et ses organes neurohémaux. On n'a pas signalé pareilles localisations dans la chaîne ventrale des Ephéméroptères.

a. *Le ganglion métathoracique*. En examinant des coupes sériees de l'imago ♀ de *Cloëon dipterum*, à différentes étapes physiologiques, nous avons pu mettre en évidence deux îlots symétriques de cellules neurosécrétrices situées dans les agglomérations neuronales ventro-caudales du ganglion métathoracique. (pl. I, fig. 9, 10) Ces cellules contiennent des granules qui y sont restés depuis la mue imaginale. On les constate tant chez les femelles tenues en captivité pendant 21 jours sans mâles, mais qui présentent à la fin des altérations réductionnelles, que chez des femelles écloses dans des conditions naturelles, fécondées et renfermant des embryons en train de développement, complètement développés ou en train d'être expulsés dans l'eau.

b. *La chaîne ganglionnaire abdominale*. Chez les imagos femelles des Baëtidés on n'observe pas de cellules neurosécrétrices actives entre les neurones des ganglions abdominaux; mais à l'intérieur de la neuropile ventrale et le long des connectifs ou des nerfs terminaux, nous avons pu observer un trajet presque continu de granules et de gouttes paraldéhydro-fuchsinophiles, qui suggèrent une voie antéro-postérieure de déversement. Une femelle de *Cloëon dipterum* capturée à la fin de la période d'incubation et en train de libérer graduellement ses larvules dans l'eau, offre une image concluante. On peut y observer en commençant avec les connectifs postérieurs du ganglion II, un trajet granulaire qui s'épaissit et présente des agglomérations dans les ganglions suivants

(fig. 4). Ce trajet est très évident dans les ganglions III et IV (pl. I, fig. 11) et peut être retrouvé, sans avoir subi d'interruptions définitives, dans une grande portion des nerfs terminaux qui émergent du ganglion génital (fig. 5 et pl. I, fig. 12).

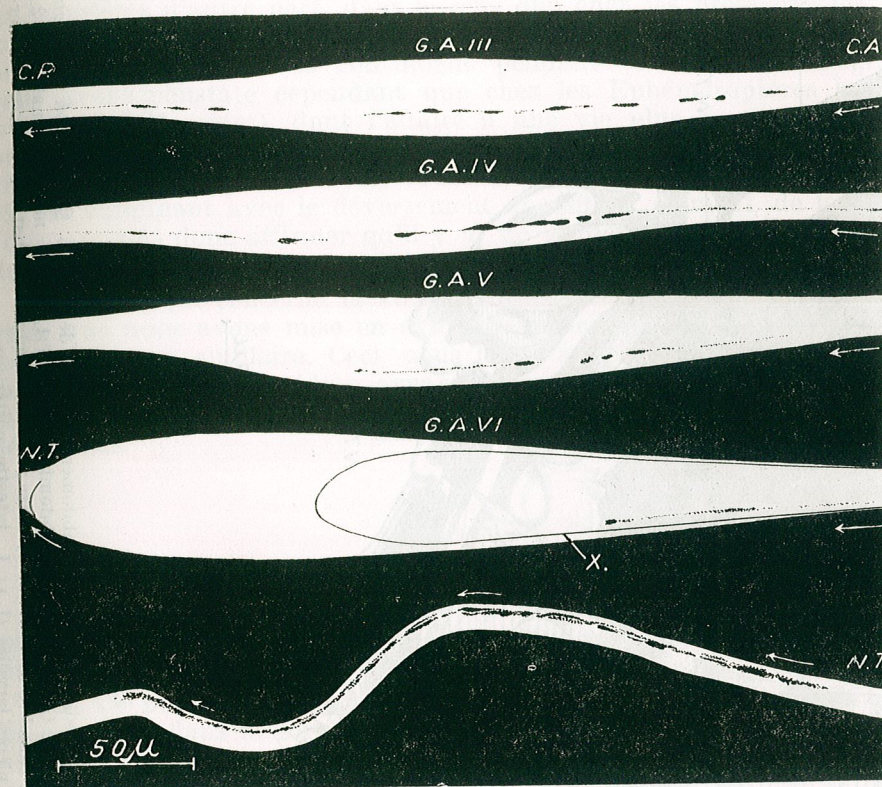


Fig. 4 Coupes sagittales des ganglions abdominaux III, IV, V, VI et du nerf terminal de l'imago ♀ de *Cloëon dipterum* durant l'élimination des larvules. C. A., connectif antérieur; C. P., connectif postérieur; N. T., nerf terminal; X., le niveau de la coupe dans laquelle on voit le trajet intraganglionnaire. $\times 200$

La position exacte de cette voie neurosécrétrice est médiane, subissant une déviation latérale dans le ganglion VI, d'où elle semble se ramifier, en donnant naissance aux deux trajets. On rencontre fréquemment, chez les adultes ♀♀ et ♂♂, des portions fragmentaires de cette voie, spécialement de la voie finale des deux nerfs terminaux.

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

Il résulte des travaux antérieurement effectués sur les Ephéméroptères à l'aide de la technique à l'hématoxyline chromique que cette méthode permet de mettre en évidence seulement des agglomérations

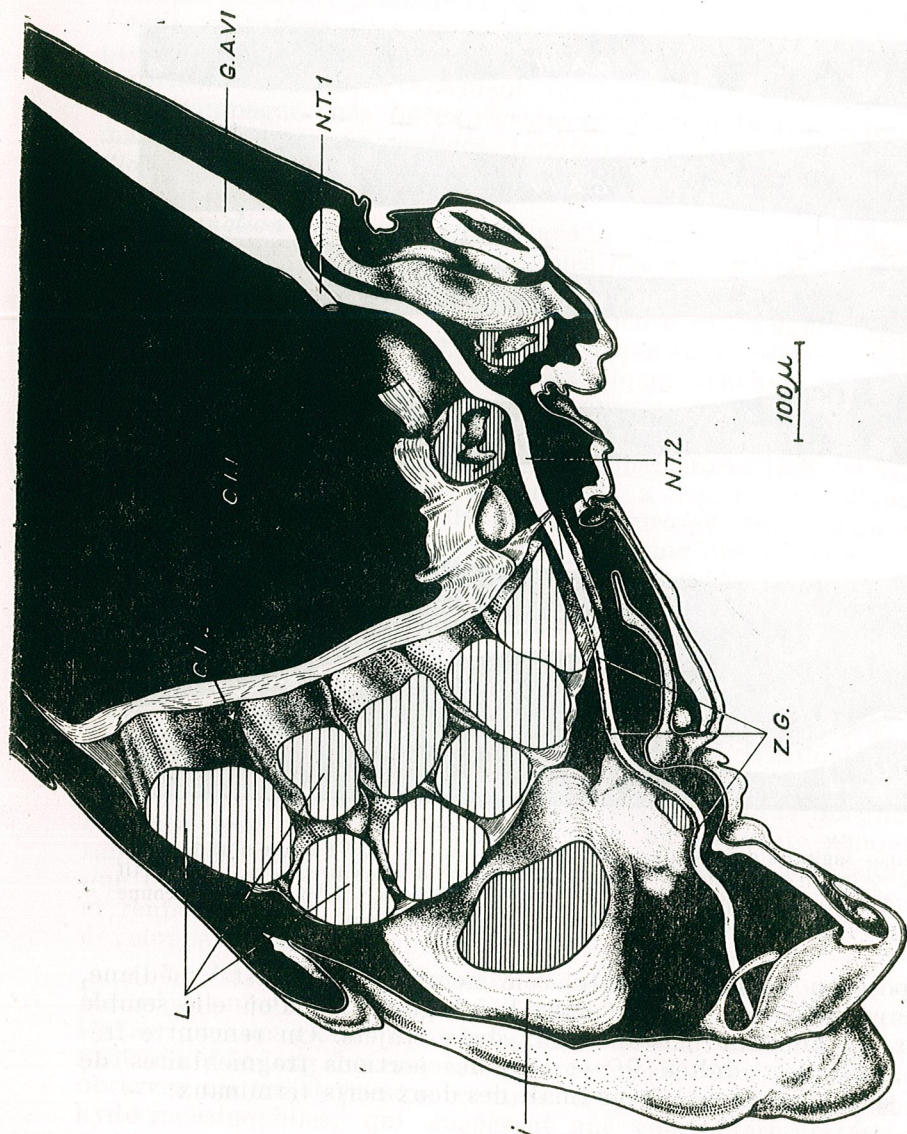


Fig. 5 Reconstitution de la région médio-sagittale de l'abdomen terminal de l'imago ♀ de *Cloëon dipterum* à la période d'élimination des larvules. G.A.VI, ganglion abdominal VI; N.T.1, N.T.2, nerf terminal 1 et 2; Z.G., zone à granulations; C.I.1, chambre incubatrice 1, vidée; C.I.2, chambre incubatrice 2 avec les dernières larvules (L.); I., intestin postérieur.

massives du produit de neurosécrétion tandis qu'elle ne montre pas des phénomènes moins intenses qui peuvent être, par contre, reconnus par coloration avec fuchsine-paraldéhyde.

Les données nouvelles du présent travail nous permettent d'aboutir aux considérations suivantes. L. Arvy et M. Gabe ont tracé une limite nette entre les Ephéméroptères d'une part et les Odonates et les Néoptères d'autre part, dans le sens que chez les premières les phénomènes neurosécréteurs cessent chez le subimago, tandis que chez les seconds, ces phénomènes continuent pendant toute la vie imaginale. Nous avons constaté cependant que chez les Ephéméroptères les plus évolués (les Bætidés), dont l'adulte a une vie plus longue et qui ont fourni le principal matériel pour notre étude, les phénomènes neurosécréteurs sont présents pendant toute la vie imaginale, surtout chez les ♀♀, en culminant avec le déversement massif au moment de la ponte. Nous pouvons donc affirmer qu'il y a, de ce point de vue, une parfaite identité des Odonates et des Néoptères.

En ce qui concerne la voie neurosécrétrice intraganglionnaire ventrale, que nous avons mise en évidence, précisons qu'on ne connaît pas encore de cas similaire. Ceci nous laisse supposer qu'à la place de la voie habituelle du nerf médian, avec ses organes neurohémaux, caractérisant les autres groupes d'insectes, il y a, chez les Ephéméroptères un autre mécanisme.

CONCLUSIONS

1. Les cellules neurosécrétrices protocérébrales médianes des imagos ♀♀ des espèces d'Ephéméroptères étudiées contiennent un produit neurosécréteur, à la période précédant la ponte.
2. Ce produit est déversé au moment de la ponte, chez les Bætidés ovipares, dans la *corpora cardiaca* par le N.C.C.I.
3. Le *corpora cardiaca* de l'imago ♀ continue à stocker le produit neurosécréteur cérébral, en le libérant graduellement, au fur et à mesure que les œufs ou les embryons se développent.
4. On trouve dans la partie caudale du ganglion métathoracique, à partir de la mue imaginale, des cellules neurosécrétrices remplies du produit de sécrétion (fig. 6).
5. Chez *Cloëon dipterum* le moment de l'expulsion des larvules est marqué par une libération de substance paraldéhydo-fuchsinophile, produit probablement par les cellules métathoraciques et qui passe par la voie intraneuropillaire le long de toute la chaîne ganglionnaire abdominale, étant conduite ensuite par les nerfs terminaux vers l'appareil génital.
6. Etant donné que l'on n'a constaté la présence de deux neurones neurosécréteurs sous-œsophagiens actifs que chez un seul exemplaire, obtenu au laboratoire, on ne peut retenir que leur position topographique dans la masse neurale ventrale antérieure et non pas dans celle caudale (fig. 7).



Fig. 6 Localisation des 4 cellules neurosécrétrices dans la partie ventro-caudale du ganglion métathoracique. Imago ♀ de *Cloëon dipterum*. × 70

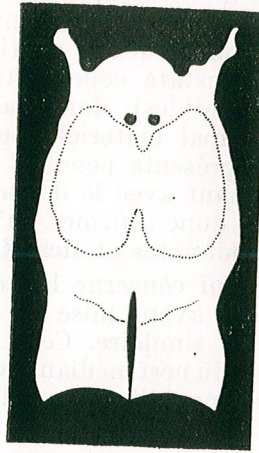


Fig. 7 Cellules neurosécrétrices dans le ganglion sous-œsophagien. Imago ♀ de *Ecdyonurus helveticus*. × 70

BIBLIOGRAPHIE

1. ARVY L., Bull. Soc. Zool. France, 1953, **78** 451—462.
2. ARVY L. et GABE M., Bull. Soc. Zool. France, 1950, **75** 267—285.
3. ARVY L. —, Cellule, 1952, **55**, 203—222.
4. — Z. Zelf., 1953, **38**, 591—610.
5. BESSE N., Bull. Zool. France, 1967, **92**, 1.
6. BOGOESCU C., *Notationes Biologicae*, 1933, **3**, 1.
7. CASSIER P., Ann. Biol., 1967, **6**, 11—12.
8. CHALAYE D., C. R. Acad. Sci. Paris, 1966, **262**.
9. ENGELMANN F., Ann. rev. of Entomology, 1968, **13**.
10. GABE M., Bull. de Micr. appliq., 1953, **3**, 2, 11—12.
11. JOLY P., *Endocrinologie des insectes*. Masson, Paris, 1968.
12. RAABE M., Bull. Soc. Zool. France, 1967, **92**, 1.

Reçu le 14 juillet, 1969

Institut de Biologie
« Traian Săvulescu »
Laboratoire de Morphologie animale

DONNÉES SUR QUELQUES *TINEIDAE* (*LEPIDOPTERA*) DE LA RÉGION ÉTHIOPIENNE

PAR

IOSIF CĂPUȘE

The author presents new data on the African Tineids i.e. the description of two (*Monopis gozmanyi* n.sp. and *Syncalipsis arucanaeli* n.sp.) new species and new recordings for other seven species.

Les Tinéides africaines sont généralement bien connues, grâce aux travaux publiés ces derniers temps (1960—1969) par L. A. Gozmány qui, à part la description de nouveaux taxa a révisé aussi les données systématiques plus anciennes, tenant compte de l'actuelle taxonomie de cette famille.

Les espèces qui font l'objet de la présente note ont été identifiées dans une riche collection de Lépidoptères africaines, confiée à l'étude par MM. A. Gallay (Abidjan — Côte d'Ivoire) et E. Coussement (Mouscron — Belgique), auxquels nous adressons nos vifs remerciements. Nous sommes reconnaissant de même au D^r L. A. Gozmány pour la confrontation de certains matériaux du présent travail et pour la suggestion de publier les résultats obtenus, en vue de leur inclusion dans la monographie des Tinéides africaines, qu'il prépare actuellement.

Phthoropoea oenochares (Meyrick, 1920) — 1♂, V.1965, Abidjan (Côte d'Ivoire).

Tinea abseisa Gozmány, 1967 — 1♂, VII. 1967, Kisozi (Congo).

Monopis speculella Zeller, 1852—1♂, V. 1967, Kisozi (Congo).

Monopis gozmanyi n. sp.

Holotypus : 1 ♂, 1967, Kisozi (Congo), Pr. gen. n° 2480, dans la collection du Musée d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa » — Bucarest.

Le thorax brun noirâtre, a sur le métathorax une petite tache jaunâtre. Les tégules sont noir brunâtre. Les ailes antérieures brun noirâ-

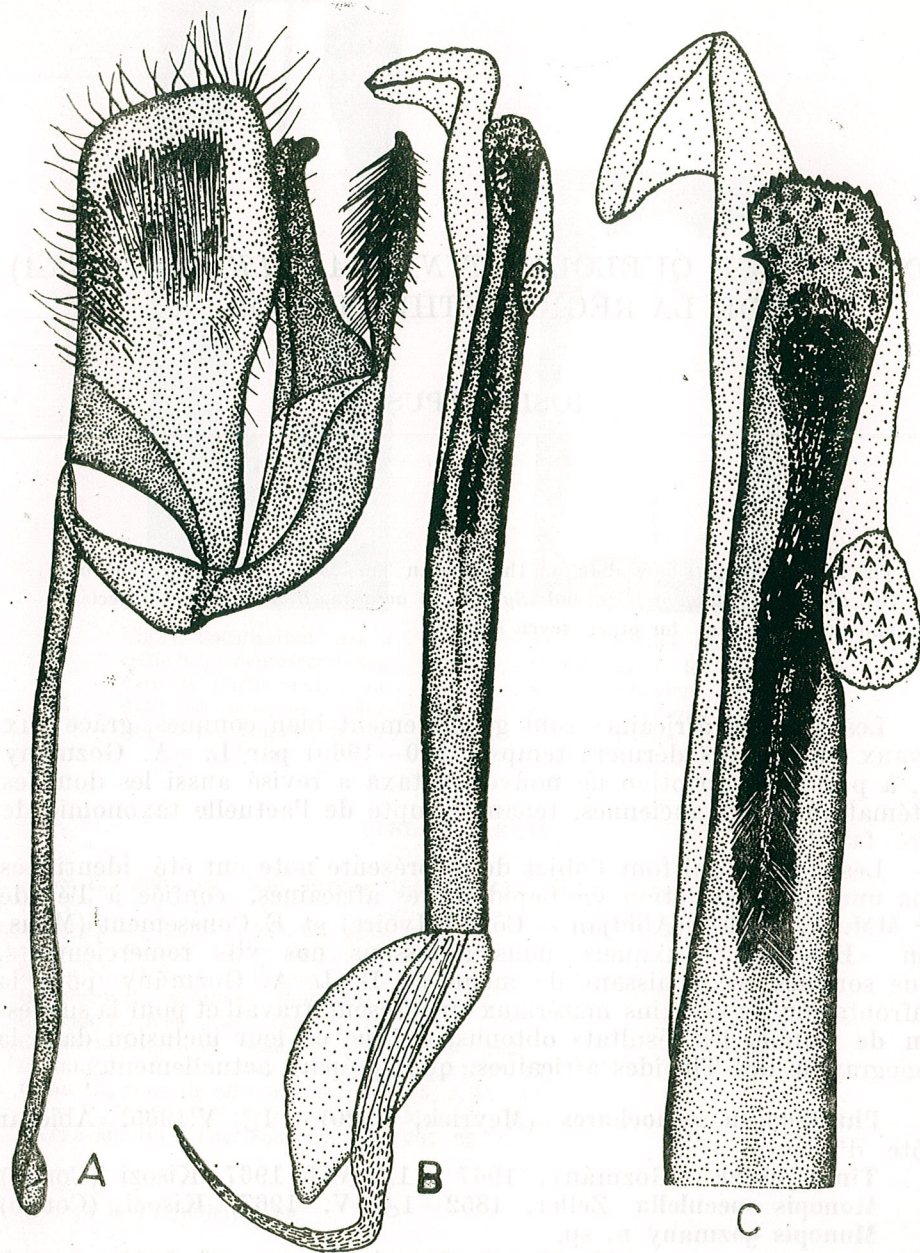


Fig. 1. — *Monopis gozmanyi* n.sp. Armure génitale mâle: A — vue latérale, B — aedeagus, C — extrémité apicale de l'aedeagus, agrandie.

tre sont parsemées de nombreuses écailles jaune cendré. La tache transparente est située un peu en avant du milieu de l'aile. Les franges des ailes antérieures ayant la même couleur de fond sont plus claires sur le bord anal. Les ailes postérieures cendré jaunâtre ont des franges blanc jaunâtre.

L'armure génitale mâle (fig. 1). Le tégumen, l'uncus et le gnathos sont caractéristiques pour le genre. La valve rectangulaire, au bord apical tronqué légèrement inclinée vers la base, est 2,5 fois plus longue (y compris la transtilla) que sa largeur maximale; son bord costal présente une forte dénivellation. Sur la surface de la valve la brosse de poils caractéristique, développée, est constituée par deux types de poils: les uns minces et longs, dans la partie dorsale, les autres larges et courts dans la région ventrale. Le saccus long, faiblement recourbé dans la partie terminale, est environ 1,5 fois plus long que la valve; la région apicale est légèrement dilatée. L'aedeagus, de 1/7 plus long que le saccus, gros, s'amincit vers l'extrémité distale où il présente un grand crochet et une petite plaque pointue, spatuliforme. Les cornuti sont extrêmement nombreux, en forme d'épines et la pars inflabilis recouverte de nombreux spinules.

D'après l'armure génitale, notre espèce se rapproche de *M. persimilis* Gozm. [1]. Elle diffère de celle-ci par la forme et l'armure de l'aedeagus, ainsi que par l'habitus.

Perissomastix pantsa Gozmány 1967 — 1♂, VII.1967, Kisozi (Congo).

Syncalipsis avrucanaeli n. sp.

Holotypus: 1 ♂, 19.III.1968, Tunbo (Guinée), Pr. gen. n° 2467; *Paratus*=1 ♂, 12.III.1968, Tunbo (Guinée), dans la collection du Musée d'Histoire Naturelle « Grigore Antipa » — Bucarest.

La tête jaune-gris clair. Les palpes labiaux de même couleur que la tête sont parsemés d'écailles brunes; les antennes jaune brunâtre. Le thorax jaune brunâtre rougeâtre. Les ailes antérieures sont jaune brunâtre rougeâtre clair. Les ailes postérieures, de la même couleur que celles antérieures, ont une teinte cendré.

L'armure génitale mâle (fig. 2). Tégumen large. L'uncus développé, formé par deux minces bras, arrondis dans la partie distale et recouverts de rares poils courts. Le gnathos, fort, constitué par deux bras libres, pointus du côté distal et fortement recourbés, en forme de faucille, dans la région dorsale. Les pénicules sont étroits et longs. Le vinculum large et fort, est prolongé du côté antérieur par un saccus en forme de plaque recourbée, dont le bord légèrement concave a deux petites pointes latérales. Les valves massives, larges, 1,5 fois plus longues que larges, ont le bord apical fortement arrondi et prolongé du côté dorsal par une petite pointe arrondie; sur la costa, elles présentent une petite lamelle sclérifiée qui dépasse le bord de la valve. Le sacculus relativement développé présente près du milieu une forte excavation et au bord antérieur, dans la région dorsale un petit lobe triangulaire. La surface des valves est recouverte de poils rares. La transtilla large, est longue et arrondie du côté distal. L'aedeagus étroit, tubulaire, présente à la partie basale une forte dilatation et un prolongement lamelliforme très fin. Dans

la région apicale l'aedeagus a au côté dorsal un petit prolongement en forme de visière, et de chaque côté une petite pointe. L'aedeagus, comparé au reste de l'armure génitale, est extrêmement réduit, sa longueur (y compris le prolongement lamelliforme dorsal) ne dépasse pas la largeur maximale de la valve.

La structure très spéciale de l'armure génitale mâle distingue notre

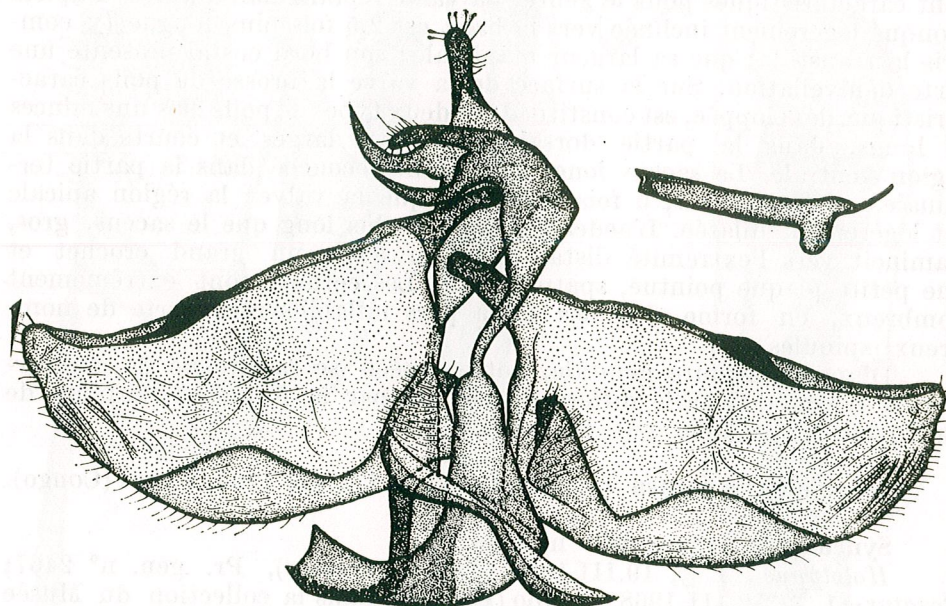


Fig. 2. — *Syncalipsis avrucanaeli* n.sp. Armure génitale mâle.

espèce nettement de tout les autres espèces du genre [1], [4].

***Tracheloteina ecephala* (Meyrick, 1914).**

Matériel : 1 ♂, IX. 1967, Kisozi (Congo), Pr. gen. n° 2483; 1 ♂, III. 1967, Kisozi (Congo), Pr. gen. n° 2901, dans la collection de l'auteur.

La tête et les palpes labiaux sont noir brunâtre. Les antennes sont noires à la base et jaunes dans le reste. Le thorax jaune doré. Les tégules jaune doré sont à la partie latéro-antérieure noir brunâtre. Les ailes antérieures jaune doré sont plus claires dans la région apicale. Les ailes postérieures cendré jaunâtre ont des franges plus claires.

L'armure génitale mâle (fig. 3) Le tégumen large et bien développé. L'uncus, extrêmement réduit, est constitué de deux lobes triangulaires dont le bord postérieur est droit et recouvert de poils courts. Le gnathos massif est formé de deux bras qui, dans la région apicale, sont pointus et légèrement recourbés dans la partie ventrale, et fortement dilatés dans la région basale. Les pénicules sont larges. Le vinculum rectangulaire, grand, présente sur le bord ventral une large concavité. Les valves rectangulaires avec le bord apical arrondi sont deux fois plus longues que leur

largeur maximale; dans la moitié apicale elles sont plus étroites que dans celle basale. La surface des valves est recouverte de poils disposés dans la région du sacculus (faiblement développé) et dans la moitié dorso-apicale. La transtilla, étroite et longue, est pointue dans la région apicale. L'aedeagus très long, fortement recourbé en forme d'arc, présente dans la partie basale une dilatation prononcée et dans la région apicale une apophyse externe, longue, en forme de tige, pointue et légèrement recourbée. La fulture supérieure très développée est en forme de tente.

L'apophyse externe de l'aedeagus, ainsi que l'aspect de l'armure génitale mâle, séparent notre espèce des autres espèces du genre.

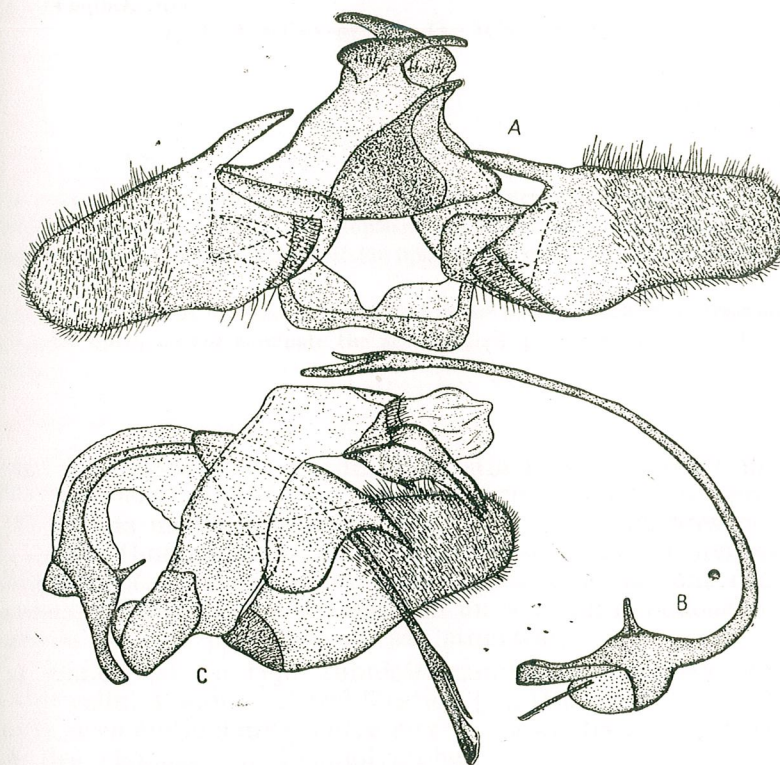


Fig. 3. — *Tracheloteina ecephala* (Meyr.). Armure génitale mâle : A — vue postéro-ventrale, B — aedeagus, C — vue latérale.

***Hapsifera pachypsaltis* Gozmány, 1965** — Kisozi (Congo) : 5 ♂♂, IV. 1967 ; 3 ♂♂, V. 1967 ; 4 ♂♂, VII. 1967 ; 3 ♂♂, IX, 1967.

***Sealidomia fetialis* (Meyrick, 1917)** — Abidjan (Côte d'Ivoire) : 2 ♂♂, I. 1966 ; 1 ♂, VI. 1966.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) GOZMÁNY, L. A., 1965 — *Some collections of Tineid Moths from Africa (Lepidoptera)*. Acta Zool. Ac. Scient. Hung., 11, 3-4: 253-294.
- (2) GOZMÁNY, L. A., 1967a — *Three Tineid collections (Lepidoptera) from Africa*. Acta Zool. Ac. Scient. Hung., 13, 1-2: 93-124.
- (3) GOZMÁNY, L. A., 1967b — *The Tineid Moths of the Royal Museum of Central Africa, Tervuren, Belgium (Lepidoptera Tineidae)*. Musée Roy. Afr. Cent.-Tervuren, Belgique, Ann. Série in 8° — Sciences Zool. — n° 157: 1-100.
- (4) GOZMÁNY, L. A., 1968 — *Some Tineid Moths of the Ethiopian Region in the collections of the British Museum (Nat. Hist.), II*. Acta Zool. Ac. Scient. Hung., 14, 3-4: 301-334.

Reçu le 9 avril 1969

Musée d'Histoire Naturelle
« Gr. Antipa »



LA STRUCTURE FINE DE LA GLANDE MÉDIO-INTESTINALE D'ASTACUS FLUVIATILIS FABRICIUS

M. I. VARO et M. D. IONESCU

The cells of the medio-intestinal gland cell have microvilli, pinocyte and absorb materials which store in the ergastoplasm and in the smooth endoplasmic reticulum. In the latter are resynthesizing lipids which deposit as drops of different sizes.

The Golgi apparatus elaborates at the end dense bodies which are lysosomes. The cells which do not eliminate the accumulated products have autolytic vacuoles.

Chez les Crustacés décapodes, l'intestin moyen présente une multitude d'appendices ramifiés — l'hépatopancreas — ou, à proprement parler, la glande médio-intestinale (Fig. 1), qui remplit presque entièrement la cavité thoracique, étant constituée par un grand nombre de petits tubes groupés en trois lobes symétriques. Ceux-ci sont drainés par trois canaux principaux se réunissant en un seul qui débouche de chaque côté dans la portion pylorique du sac stomacal.

La glande est du type tubulaire-ramifié se terminant en cul-de-sac par des cellules jeunes en prolifération [5], [9]. Les tubes sont revêtus d'éléments myo-épithéliaux; entre eux il y a un tissu conjonctif interstitiel et des éléments de l'hémolymphe.

Les auteurs plus anciens [6], [9] décrivent une série de types de cellules dont les plus importantes sont: a) les cellules d'emmagasinage (*Restzellen*) ou les *cellules R*, étroites, longues, avec des gouttes de lipides et du glycogène. Elles ont été interprétées comme des cellules de réserve et d'absorption; b) les cellules sécrétrices (*Blasenzellen*) ou les *cellules B* à granules de sécrétion et vacuoles, dont le contenu est évacué dans la lumière tubulaire [2].

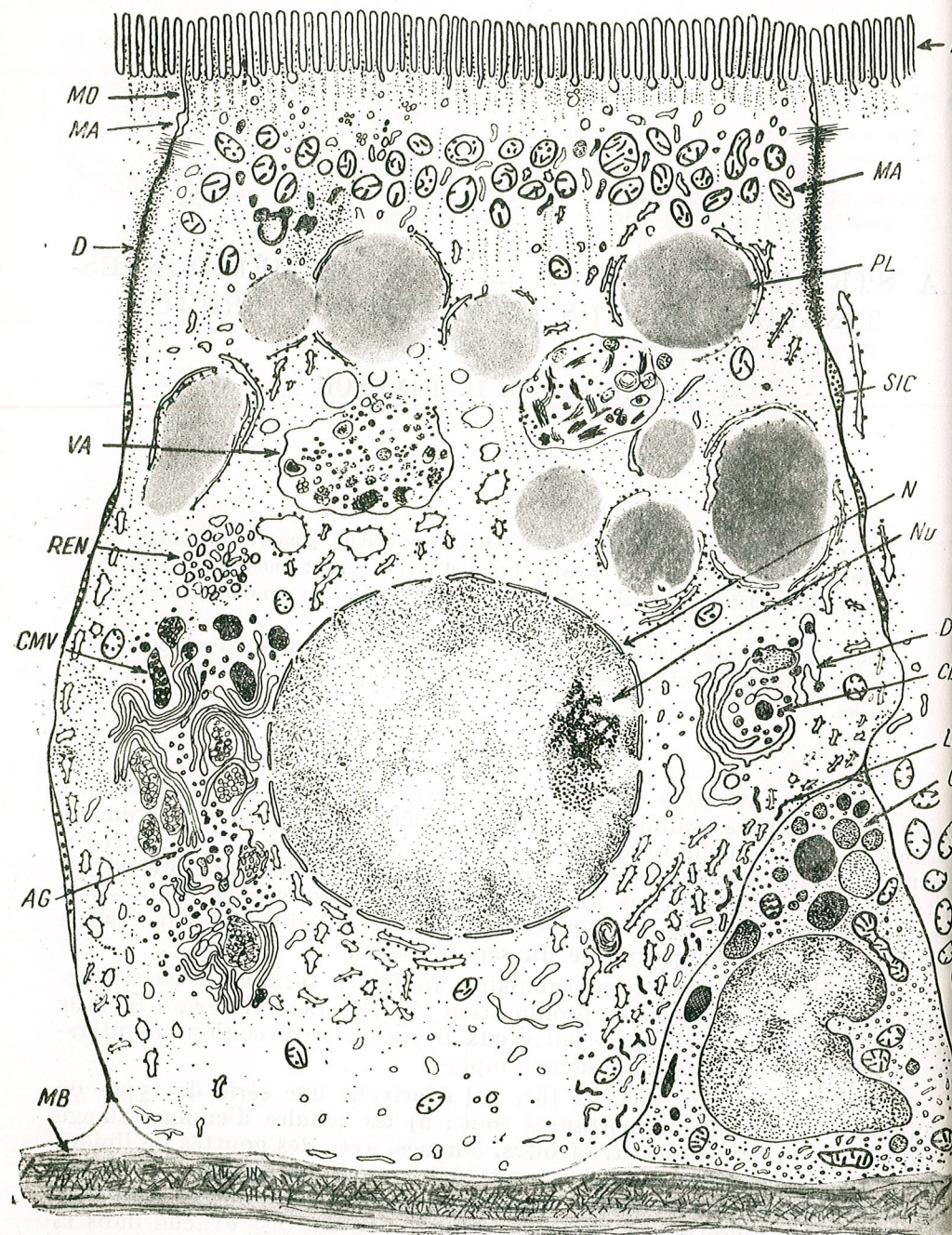


Fig. 1 Schéma d'une cellule de la glande médio-intestinale de *Astacus fluviatilis*. MV, microvillosités apicales; MO, zonula occludens; MA, zonula adhaerens; D, macula adhaerens; MA, mitochondrie; SIC, espace intercellulaire; VA, vacuole autolytique; REN, réticulum endoplasmique lisse; Nu, nucléole; CMV, corps multivésiculés; D, dictyosome; CD, corps denses; AG, dictyosome; LR, lipides; Cl, cellule B.; MB, membrane basale.

La glande médio-intestinale accomplit toute une série de fonctions importantes : elle dépose certaines substances organiques (lipides et glycogène) et minérales (phosphates de calcium et de magnésium), elle élabore certains enzymes pour la digestion des glucides, des lipides et des protéines (8) (amylase, maltase, lipases estérases, des enzymes protéolytiques comme la protéinase, la carboxypeptidase, l'aminopeptidase, la dipeptidase); enfin elle a une fonction d'absorption et d'excrétion. La complexité fonctionnelle de cette glande est mieux comprise si l'on en connaît la structure fine.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La glande médio-intestinale d'*Astacus fluviatilis* a été fixée à l'osmium-chlodine, à l'osmium-véronal et au formaldéhyde avec ou sans apport de sucrose. L'inclusion a été faite dans du Durcupan et les coupes ont été sectionnées à l'ultratome L.K.B. avec un couteau en verre. Les coupes ont été examinées à un microscope électronique J.E.M. — 5y.

OBSERVATIONS

Les cellules de la glande médio-intestinale présentent toutes un plateau strié de microvillosités qui donne sur les coupes incluses dans la paraffine de réactions A.P.S. et bleu alcian, pour les mucopolysaccharides [2]. Un contenu fibrillaire occupe l'axe des microvillosités et se prolonge en bas, pénétrant dans l'hyaloplasme apical. Entre les microvillosités, le plasmalemme présente de fréquentes invaginations de vésicules pinocytaires (Pl. I, fig. 2).

De telles invaginations sont nettement visibles dans toute la zone apicale. Elles témoignent de la fonction absorbante des cellules glandulaires. Les limites entre les cellules sont marquées au pôle apical par une brève *zonula occludens*, avec une *zonula adhaerens* infiniment petite, suivie de la grande région desmosomique des membranes cellulaires. Dans le reste, les membranes adjacentes présentent par-ci, par-là de brèves *zonulae occludens* alternant avec des portions plus ou moins étendues où les membranes de deux cellules voisines se détachent, en délimitant un espace toujours rempli de matériel opaque aux rayons d'électrons. Au-dessous du plateau de microvillosités on trouve de règle un champ de mitochondries (fig. 3) dont la caractéristique est du polymorphisme des *cristae*: *cristae* droites, *cristae* à section circulaire et aussi des petits tubes. Dans les autres régions les *cristae* ne sont pas trop développées et on rencontre souvent de grands mitochondries avec des *cristae* très réduites. Parmi les mitochondries apicales, comme dans le reste du cytoplasme, on peut nettement observer les lysosomes. Des structures lysosomiques peuvent d'ailleurs être observées dans les cellules de la glande médio-intestinale.

Au sein du réticulum endoplasmique lisse apparaissent des corps multivésiculés. De telles structures apparaissent aussi à l'intérieur de certaines vacuoles golgiennes. En effet, dans les dictyosomes — souvent entourés de 3—4 sacs golgiens — on trouve des vacuoles munies de vési-

cules ou bien des corps à plusieurs vésicules qui se transforment en des corps denses ayant un contenu enzymatique, très opaques aux rayons d'électrons (fig. 4). Enfin, dans le cytoplasme on constate la présence de vésicules d'autolyse qui ont une évolution extrêmement intéressante (fig. 5). Une masse de petites vésicules ayant une paroi fortement osmiophile sont entourées par le réseau de l'ergastoplasme. Grâce à leur action lytique, ces vésicules digèrent les structures incluses dans le centre de cette vacuole, pour qu'à un stade plus tardif, les débris apparaissent sous la forme de figures myéliniques, osmiophiles (fig. 6). Parfois cette sorte de vacuoles d'autophagie sont très grandes, de 2μ , d'autres fois, elles sont plus petites, nettement délimitées par une simple membrane et englobant des mitochondries, l'ergastoplasme et de petites vésicules à hydrolases acides caractéristiques aux structures lysosomiques. Dans le reste, le cytoplasme contient une série de petits tubes et de vacuoles du réticulum endoplasmique sur la surface duquel les ribosomes ont une disposition plus rare que dans l'ergastoplasme typique du pancréas de mammifère, par exemple. A côté de l'ergastoplasme on observe des régions surtout à la périphérie de la cellule où prédomine le réticulum endoplasmique lisse. Le noyau a une chromatine fibrillaire disposée à l'intérieur sous la forme de portions plus denses parmi lesquelles on peut voir des fibres rares et des granules de la même taille que les ribosomes. Le noyau, avec ses trois composants, est souvent attaché à un chromosome, sur la face interne de la membrane nucléaire. La partie granulaire apparaît très irrégulière en section, ayant un aspect réticulé. Elle est englobée dans une masse fibrillaire à rares granules qui se trouvent également dans le cytoplasme. Le rapport entre le nucléole et le chromosome est direct, dans le sens que la partie granulaire vient directement en contact avec le chromosome (fig. 7). La membrane nucléaire, aux pores très irrégulièrement distribués, établit un large contact entre l'espace périnucléaire et l'intérieur de l'ergastoplasme.

Les lipides occupent de vastes portions dans le cytoplasme sous la forme de sphères de 1-3 microns. Ils n'ont pas de membrane propre, mais l'ergastoplasme a tendance à entourer avec de petits sacs et des tubes les aires lipidiques de l'hyaloplasme (fig. 8). La portion basale de la cellule s'appuie sur une membrane basale et détachable en couches sous l'influence du fixateur dont les fibres vont dans toutes les directions.

DISCUSSIONS

Les données fournies par l'étude au microscope électronique font ressortir d'une manière évidente le rôle absorbant et d'accumulation de la glande médio-intestinale. Les microvillosités apicales et la pinoctose intense qui a lieu dans les espaces de base qui les séparent, attestent pleinement la fonction absorbante. Les mitochondries situées sous le feutrage basal apical, suggèrent l'existence d'un apport énergétique nécessaire à la transformation immédiate du matériel pinoctaire. D'autre part l'existence de lysosomes avec leur contenu finement granulaire nous suggère une action hydrolasique immédiate sur le matériel pinocté.

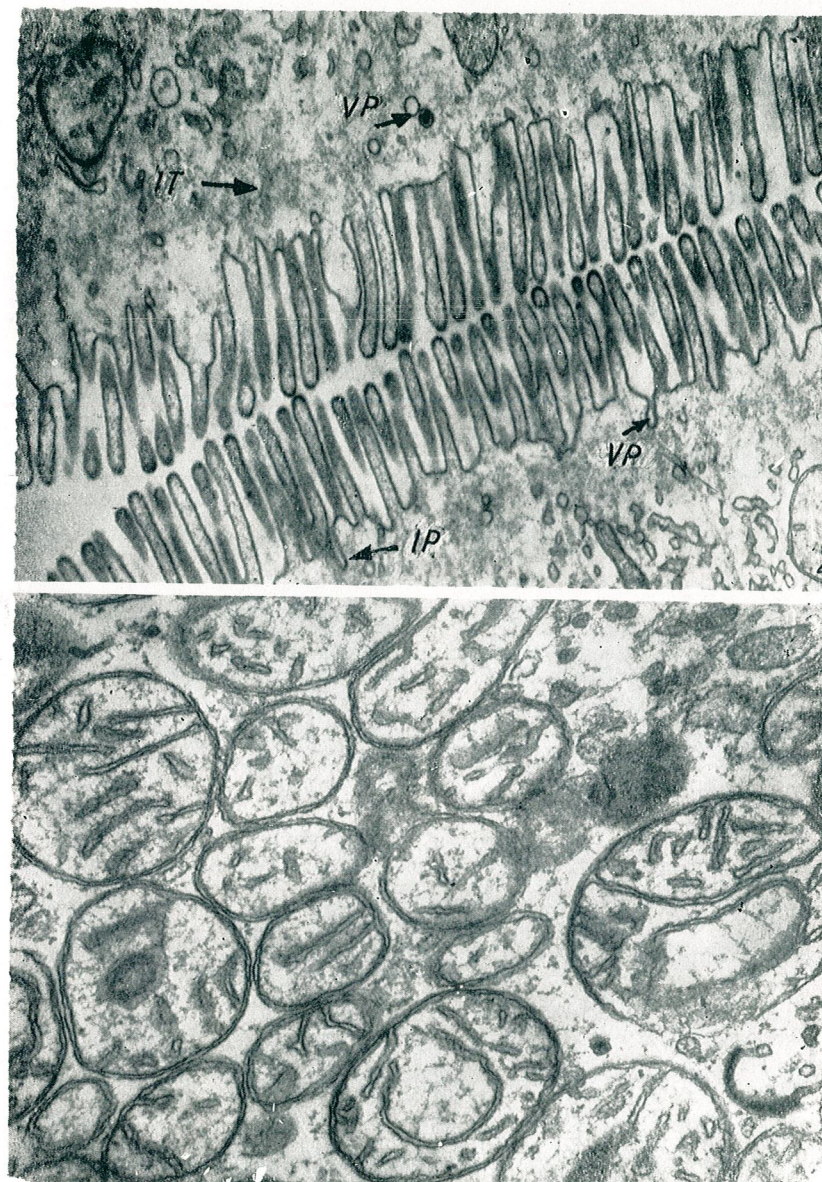


Fig. 2 Microvillosités de deux cellules. VP, vésicules pinoctaires; IP, invaginations de la membrane au début de la pinoctose; IT, feutrage terminal.
× 14 000.

Fig. 3 Mitochondries apicales accusant un polymorphisme prononcé des crêtes.
× 18 000.

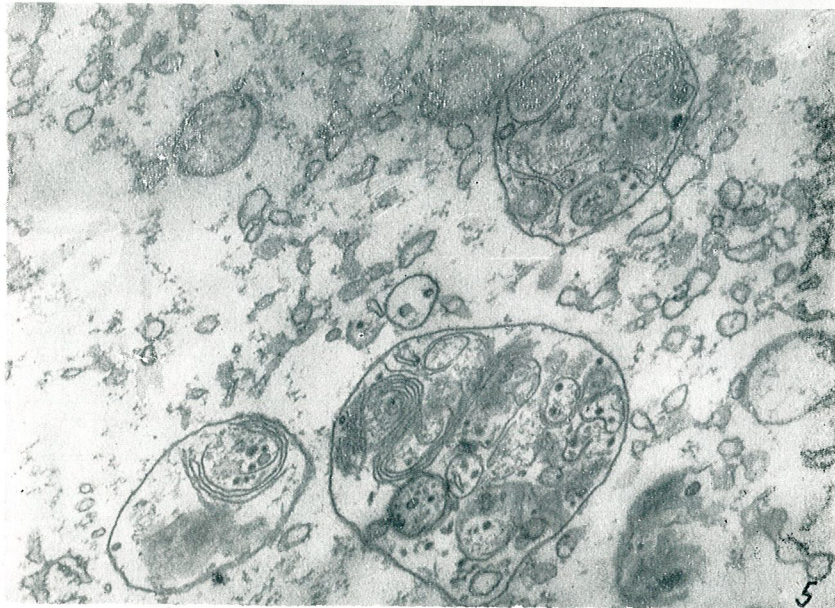
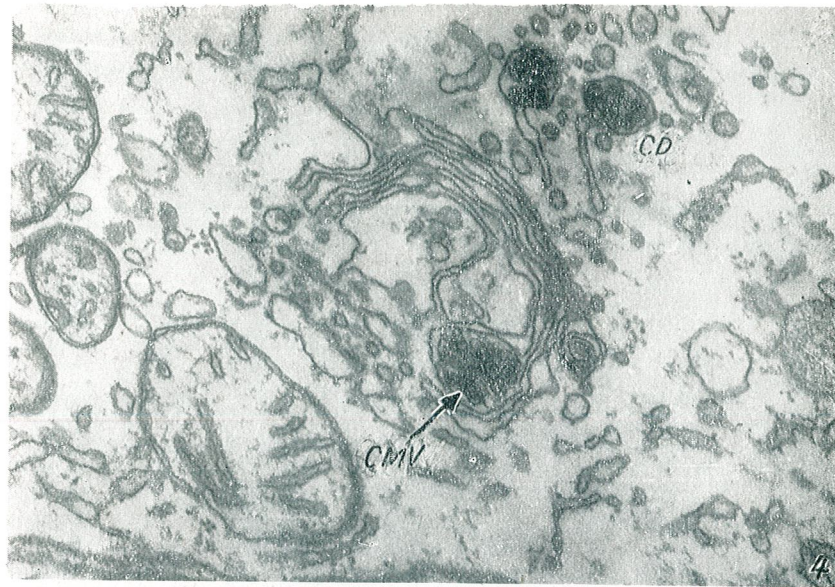


Fig. 4 Dictyosome. De la surface du réticulum endoplasmique se détachent des vésicules qui s'entourent d'une membrane en se transformant en des corps multivésiculés au sein des petits sacs golgiens, CMV, et ensuite en des corps denses, CD, remplis d'un contenu enzymatique. $\times 20\ 000$.

Fig. 5 Vacuoles autolytiques à contenu varié constitué de mitochondries, de réticulum endoplasmique et de granules denses. $\times 14\ 000$.

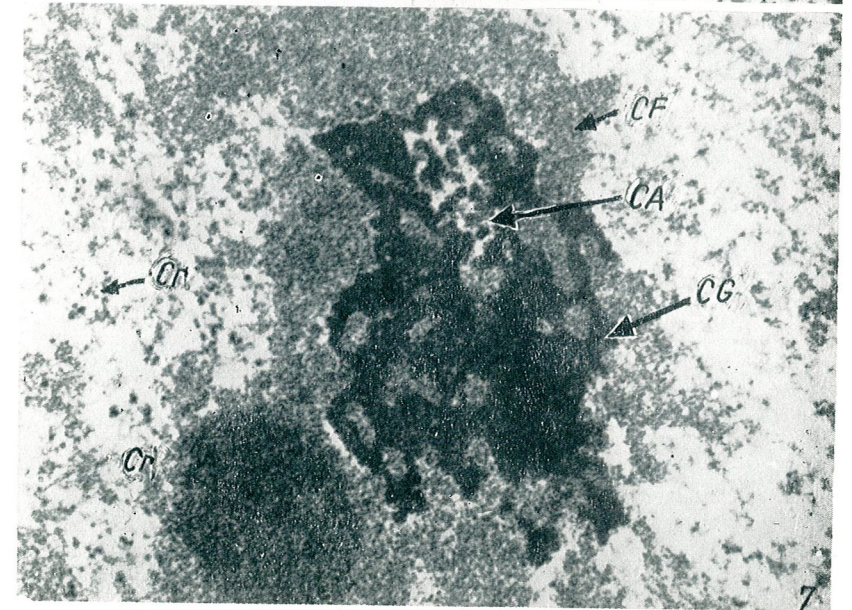
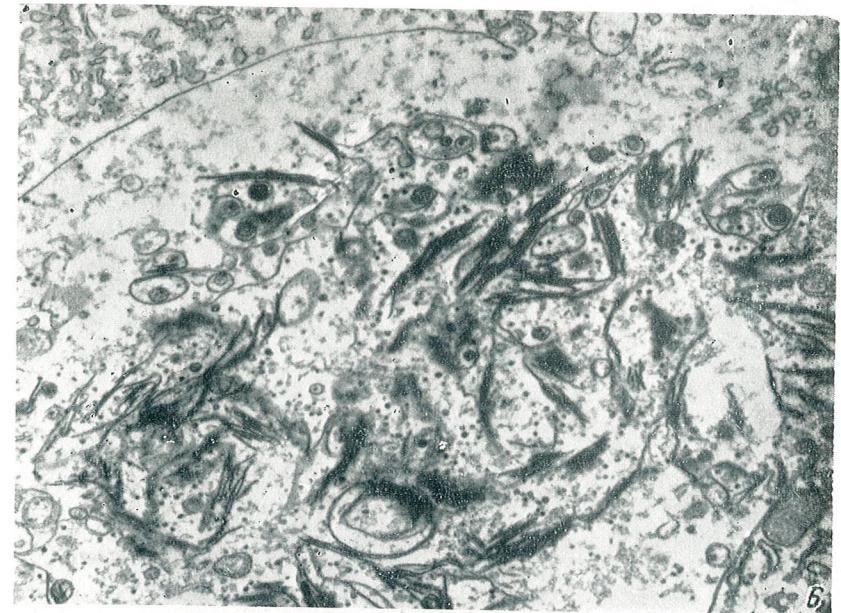


Fig. 6 Grande vacuole autolytiques laissant voir à l'intérieur une série de figures myéliniques. $\times 14\ 000$.

Fig. 7 Nucléole. CG, composant granulaire; CF, composante fibrillaire; CA, composante amorphe; CR, chromosome; Cr, chromatine. $\times 30\ 000$.

PLANCHE IV

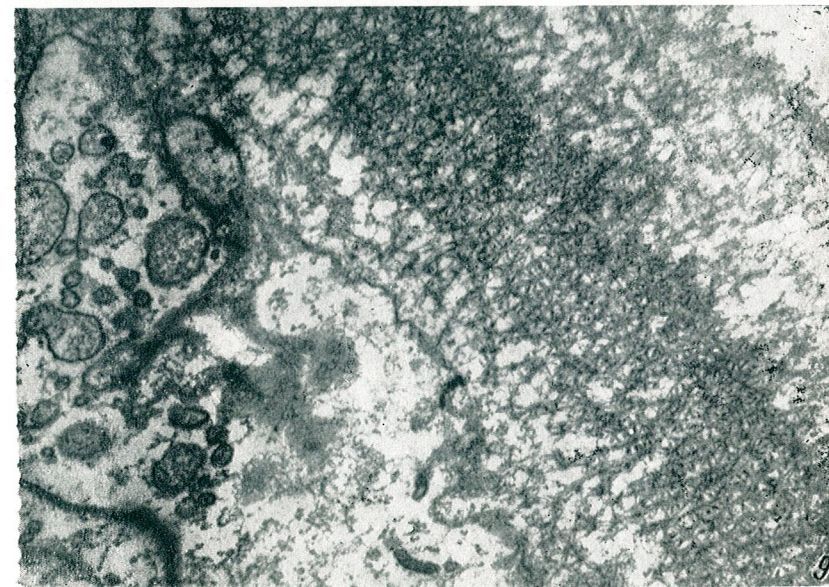
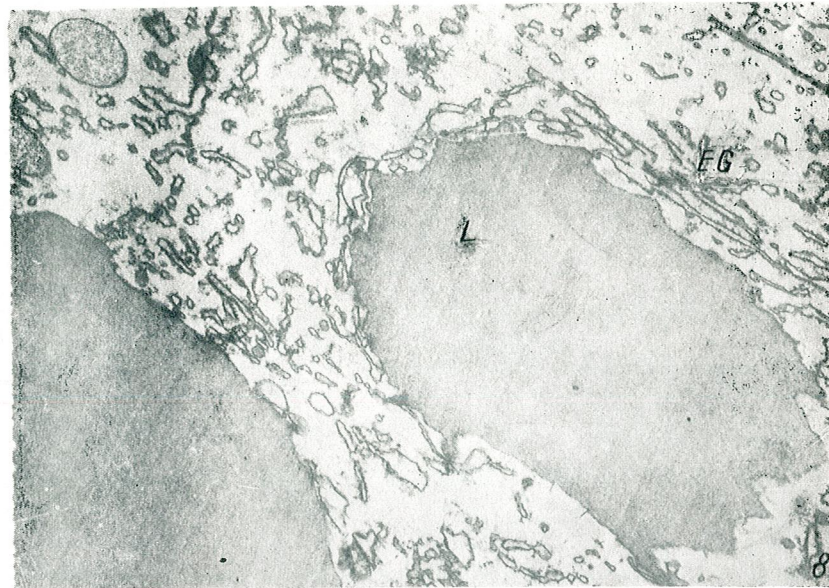


Fig. 8 Gouttes de lipides, L., entourées d'ergastoplasme, EG. $\times 14\,500$.

Fig. 9 Assise basale de la cellule formée de couche de fibres qui se croisent dans toutes les directions. $\times 18\,000$.

Dans le cytoplasme, le matériel pinocyté s'accumule dans le réticulum endoplasmique lisse où il devient intensément osmiophile [1]; ensuite il passe dans les sacs golgiens où il forme des corps multivésiculés qui se transforment en des corps denses lysosomiques [4], [7]. Les lipides s'accumulent dans l'hyaloplasme de deux façons: au début comme de petites gouttes qui confluent, ensuite elles forment des gouttes géantes de $0,1-3\ \mu$. L'existence du réticulum endoplasmique lisse doit être rattachée justement au métabolisme des lipides. Il a été démontré [1] que les monoglycérides et les acides gras absorbés par simple diffusion au niveau des microvillosités s'accumulent dans les petits tubes du réticulum endoplasmique où ils se transforment en triglycérides. En effet, on peut voir dans le réticulum de nos images un contenu intensément réducteur, le réticulum entourant toujours les gouttes de lipides dans lesquelles il verse sont contenu. L'appareil de Golgi dans le cas analysé est un exemple concluant de ses rapports avec l'ergastoplasme et avec les lysosomes. Les enzymes et les protéines en général synthétisés par l'ergastoplasme s'agglomèrent dans l'appareil de Golgi sous forme de corps multivésiculés qui s'englobent dans les sacs golgiens, où ils se constituent sous forme de corps denses. Comme toute cellule qui synthétise des protéines, le nucléole est très développé par rapport à sa fonction de mobilisation et d'accumulation des différentes sortes d'acides ribonucléiques nécessaires aux synthèses protéiques de l'ergastoplasme.

Les vacuoles autolytiques impliquent la destruction partielle de certains constituants du cytoplasme dans le cas où la cellule se remplit de gouttes lipidiques. Elles évoluent vers des corps résiduels pleins de figures myéliniques [3]. Celles-ci apparaissent *de novo* dans les vacuoles d'autolyse. Leur existence est due à la désintégration du matériel phospholipoprotéique des membranes du réticulum endoplasmique, des mitochondries, etc. Les organites cellulaires accumulés au début de la formation de la vacuole autolytique sont hydrolysés par les enzymes catépsiniques qui digèrent la fraction protéique du contenu vacuolaire, tout en laissant intacte la fraction lipidique. Les lipides, et surtout les céphalines et les lécytines, se disposent alors en des figures myéliniques.

BIBLIOGRAPHIE

1. CARDELL, R. R. Jr., BADENHAUSEN, S. and PORTER, R. K., *Intestinal triglyceride absorption in the rat*. J. Cell. Biol. 34, 1, 123-155 (1967).
2. DACOS, M., *Cytochimie hepatopancreasulii la Astacus fluviatilis*. Thèse pour le diplôme. Univ. Bucarest. 1967.
3. GORDON, G. B., MILLER, L. R. and BENSCH, K. G., *Studies on the intracellular digestive process in mammalian tissue culture cells*. J. Cell. Biol., 25, 41-55, 1965.
4. HAUDRY, J., *Données cytologiques et cytochimiques sur l'évolution des lysosomes*. Ann. Biol., 7, 486-512. 1968.
5. HIRSCH, G. C. und BUCHMANN, W., *Der Arbeitsrythmus der Mitteldarmdrüse von Astacus leptodactylus*. Z. vergl. Physiol. 12, 3/4, 459-578. 1930.
6. JORDAN, H. J., *Allgemeine vergleichende Physiologie der Tiere*. Gruyter. Berlin, 1929.
7. NOVIKOFF, A. B., ESSNER, E. and QUINTANA, N., *Golgi apparatus and lysosomes*. Fed. Proc., 23, 1010-1022, 1964.
8. ROSEN, B., *Vergleichende Studien über die Proteinase von Gasteropoden und Decapoden Crustaceen*. Z. vergl. Physiol. 24, 602-612. 1937.
9. SCHNEIDER, K. C., *Histologisches Praktikum der Tiere*. Fischer. Jena. 1908.

Reçu le 2 juin 1969

CYTOMORPHOLOGICAL AND CYTOCHEMICAL ASPECTS
IN THE BLOOD OF *EMYS ORBICULARIS*

BY

CONSTANȚA DINCĂ

The hematological picture, cytomorphology, cytochemistry and cytoenzimology of blood cellular elements and of elements in development in the spleen of 13 *Emys orbicularis* males, were studied. The differential count of leukocytes shows prevalence of lymphocytes (52.5 per cent) and basophilic leukocytes (15.8 per cent). Neof ormation of elements occurs in the spleen, among which also of a specific element "the eosinophil with giant granules". From the cytochemical point of view the cells are characterized by a moderate amount of glycogen, neutral lipids, peroxydases, acid phosphatase and by a slight increase of alkaline phosphatase.

In the speciality literature there are but few references concerning the blood chart in *Emys orbicularis* [3], [9], [10]. The cytochemistry of figured elements is only incidentally approached as adjuvant in the description of human blood cells [7]. The absence of a complete illustration of the elements figured, also in evolution, as well as the quantitative assessment of the latter is being felt.

MATERIAL AND METHOD

Thirteen male specimens of *Emys orbicularis*, obtained from Baltasat-Chinez were worked on. They were collected in the months of June-July 1963. Blood was drawn from the heart with a syringe, and after decapitation imprints were executed from the spleen. The following methods were applied: May-Grünwald Giemsa, Sato, Gomori modified for alkaline and acid phosphatase, Hotkiss McManus, Sudan III-Scharlach and Brachet for nucleic acids.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of researches are concretized in tables 1—3 and in figures 1—2.

Erythrocytes have 20.10 (15.24—26.64) μ in diameter, are elliptical with slightly rounded poles, with slightly acidophilous cytoplasm and intensely chromatic nucleus. Basophilous and polychromatophilous erythroblasts appear frequently on the smear (2%).

In peripheral blood of *Emys orbicularis* the same categories of leukocytes are recorded which are generally met with in vertebrates (Fig.1) with the exception of pseudo eosinophilous leukocyte (heterophilous 8,9), an element common to reptiles and birds, homologated with neutrophilous leukocyte. It is round, with almond-shaped nucleus, adhering to the membrane, seldom broken up into two polarized lobes, with slightly acidophilous cytoplasm, loaded with bacilliform granules of a pink-violet colour. As noteworthy we likewise consider the shape and disposition of the nucleus of granular leukocytes which recall the shape and disposition of the nucleus of granular leukocytes of carp, as well as the aspect of granules specific to eosinophilous leukocyte, identical with the aspect of the granules of frog eosinophilous leukocyte. We underline the presence of mononuclears with the nucleus in the "post-divisional" stage [6].

Thrombocytes, by their disposition in seldom isolated groups, by the intensely and uniformly blue-violet coloured nucleus, by the pink-grey, slightly granular, sometimes retracted cytoplasm, differ plainly from lymphocytes. We systematize in the next table the quantitative results obtained by us on the blood chart in *Emys orbicularis*.

Table 1
Blood chart in *Emys orbicularis*

Erythr. cu mm	Leuk. cu mm	Pseudo-eos. %	Leuk. eos. %	Leuk. bas. %	Lymphocytes %	Mono-cytes %	Cell. retic. %	Erythr. blasts %
0.310	1 800	6—20	7.5—24	9—27	35—60	4—12	0.5—2	0.5—3
0.960	8 800	9	12.2	15.8	52.5	7.3	1.2	2
0.680	4 500							

By comparing the results obtained by us with the data furnished by speciality literature we find, as regards the number of erythrocytes, values close to the values indicated by Girod [4], identical with the results obtained by Motelică, Picoș [9]. Compared to the results obtained by Duguy [3], Saint Girons [10], our results present higher values. The number of leukocytes found by us approaches that obtained by Girod [4] but has lower values than those shown by Duguy [3]. The leukocytic formula tallies with the data from literature [4], [6]. From the table, the presence of monocytes, likewise results, which is not recorded by all the authors [3], [4].

The spleen is an active hemopoetic organ in reptiles [2], [11], but medulla also comes into play [5] without having a primordial role. On spleen imprints we noted, as in tritons [1], the filiation of all the series (Fig. 2). We mention the presence of a personal element "the eosinophilous myelocyte with giant granules". Considering the absence of the

quantitative assessment of these elements we deemed it useful to present it in the following table:

Table 2
Splenogram in *Emys orbicularis*

Undiff. retic. cell	2(1—4) %	Basophil. Granulocyte	5.8(3—8) %
Retic. cell with pigment	4(3—6) %	Lymphoblast	4(1—6) %
Hemocytoblast	3.8(4—6) %	Lymphocyte	9(5—16) %
Promyelocyte	1(1—1) %	Monoblast	1(0—2) %
Pseudoeos. Myelocyte	1.5(1—3) %	Monocyte	2.5(2—4.5) %
Eosinophil. Myelocyte	2.3(3—5) %	Thromboblast	10.5(9—11) %
Basophil. Myelocyte	3(2—5) %	Thrombocyte	21(9—31) %
Pseudoeos. Metamyelocyte	1.5(0.5—3) %	Proerythroblast	1(0—2) %
Eosinophil. Metamyelocyte	4(3—5) %	Basophil. Erythroblast	3(4—7) %
Basophil. Metamyelocyte	4(3—7) %	Polychr. Erythroblast	5(3—10) %
Pseudoeos. Granulocyte	1.5(1—4) %	Phagocytic cell	2(1—4) %
Eosinophil. Granulocyte	3.6(2—5) %	Plasmatic cell	1.5(0.5—2) %

The cytochemistry of figured elements in *Emys orbicularis* and in other reptiles was approached incidentally [7], [12], [13], which determined us to apply certain more accessible technique (Table 3).

Table 3
Quantitative cytochemicals results expressed in average figures

Reaction used	+++	++	+	0	FAL index
p.a.S.	0	8	88	4	
Sato	51	30	19	0	
Sudan III-Scharlach	0	4	92	4	
Alkaline phosphat.	6	17	14	66	66

In the young elements on spleen smears, the mentioned reactions were very low or absent in stem cells, and higher as the maturation of elements of the granulocytic series is more advanced. Thus p.a.S. reaction is high in pseudo eosinophilous myelocytes, even higher than in mature elements. Reaction with Sudan III—Scharlach and reaction Sato have a similar behaviour to reaction p.a.S. Acid phosphatase is more accentuated in the series of mononuclears and of reticular cells. Nucleic acids vary in relation to the degree of maturation of blood elements. Cytoplasmic RNA diminishes in proportion to the evolution of elements, while nuclear DNA is accentuated in proportion to their maturation.

Synthetizing our observations on the elements figured from peripheral blood and on young elements from the lymphogranulopoetic tissue of the *Emys orbicularis* spleen, we reach the following conclusions:

- predominance of lymphocytes in the leukocytic formula;
- increased number of basophilous leukocytes in the peripheral blood;
- the presence of pseudo eosinophilous leukocyte-granular blood element, characteristic only of reptiles and birds, confirms also hematologically the relationship between these two classes;

- eosinophilous leukocyte granules are similar to the frog eosinophilous leukocyte granules;
- the nucleus of pseudoeosinophilous and eosinophilous granulocytes reminds by its shape, structure and disposition the nucleus of the corresponding elements in carp;
- young elements are formed in the spleen, among these a specific element "the eosinophilous myelocyte with giant granules" is also to be found;
- evolution of thrombocytes is parallel with the evolution of lymphocytes;
- the cytochemical stock is characterized by a moderate quantity of glycogen, neutral lipids, peroxidase, acid phosphatase and by a slight increase of alkaline phosphatase (FAL 66).

REFERENCES

1. DINCĂ CONSTANȚA, St. Cerc. Biol. Ser. Zool., 1968, 20, 6, 551—558.
2. DOUARIN NICOLE, L'Année Biol., 1966, 4, 5, 3—4, 107.
3. DUGUY R. R., Bull. Soc. Zool. de France, 1967, Tome 92, 1, 23.
4. GIROD C.R., LEFRANC G., C. R. Soc. Biol., 1958, 152, 490—494.
5. JOLLY J., *Traité technique d'Hématologie*. Éd. Maloine et Fils, 1923.
6. KELLY J., Acta Haemat., 1961, 26, 378—384.
7. KOSZEWSKI, M. D., VAHABZADEH, M. D., WILLRODT, B.B., Amer. J. Clin. Path., 1967, 48, 5, 474—484.
8. LUCAS A. M., JAMROZ C., *Atlas of Avian Haematology*. Washington D.C.U.S., Dept. of Agric. Monograph., 25, 1961.
9. MOTELICĂ I., PICOȘ A.C., Observații asupra numărului de eritrocite și cantității de hemoglobină la unele vertebrate poichiloterme.
10. SAINT GIRONS M. E. et DUGUY R., Bull. Soc. Zool. France, 1963, 88, 613—624.
11. SCOTT, B. R., Blut, 1966, 12, 340—351.
12. TELLO-ORTIZ A., Excerpta Med., Sect. I, 1955, 9, 1, 18.
13. TAKEUKI T., J. Histochem. Citochem., 1962, 10, 5, 572—579.

Received January 22, 1969

Department of Medicine, Timișoara
Laboratory of Histology

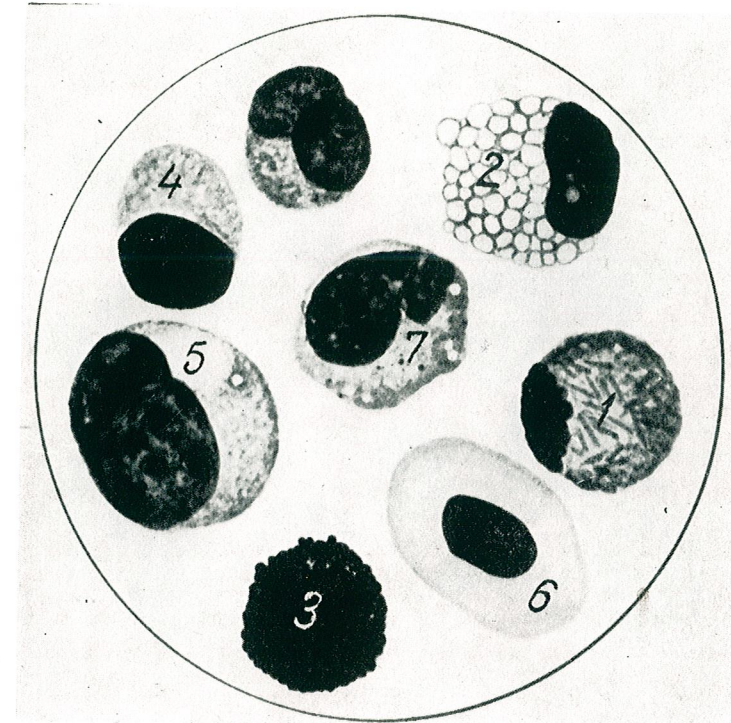


Fig. 1. — *Emys orbicularis* (male). Peripheral blood.
1, pseudo-eosinophilous leukocyte; 2, eosinophilous leukocyte; 3, basophilous leukocyte; 4, lymphocyte; 5, mononuclear with nucleus in "post-divisional" stage; 6, erythrocyte. Giemsa stain. Clear chamber drawing. Ob. Im. oc. 15.

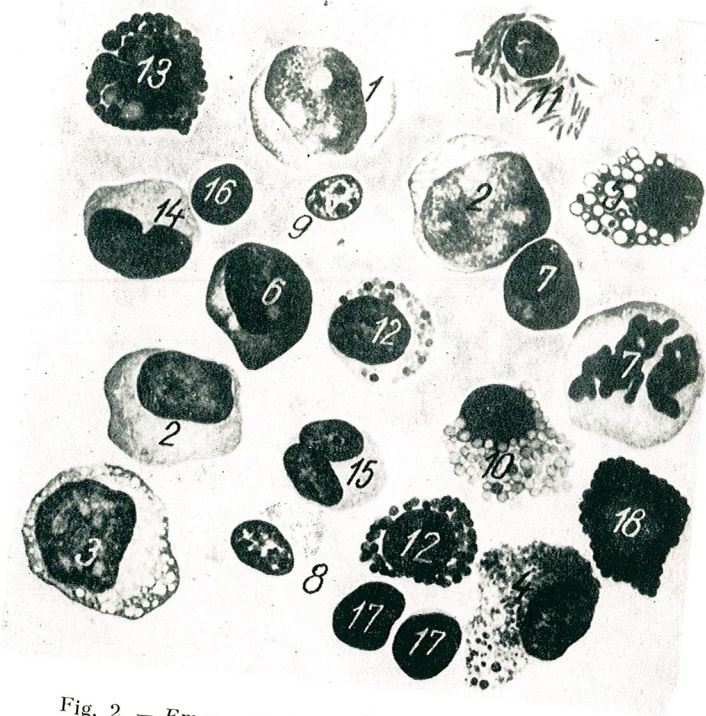


Fig. 2. — *Emys orbicularis* (male). Spleen smear.
 1, reticular cell; 2, hemocytoblast; 3, macrophagous reticular cell; 4, pigmentary reticular cell; 5, mastocytary reticular cell; 6, proerythroblast; 7, basophilous erythroblast; 8, polychromatophilous erythroblast; 9, erythrocyte; 10, eosinophilous myelocyte; 11, pseudoeosinophilous myelocyte; 12, basophilous myelocyte with giant granules; 14, monoblast; 15, tromboplast; 16, lymphocyte; 17, trombocytes; 18, basophilous leukocyte. Giemsa stain. Clear chamber drawing. Ob. Im. Oc. 15.

FORSCHUNGEN ÜBER DAS VERHÄLTNISS DER GLUKOSE-TOLERANZ ZUR INSULINISCHEN AKTIVITÄT DES PLASMAS WÄHREND DER ONTOGENESE WEISSER RATTEN

VON
 J. MADAR, E. A. PORA und GH. FRECUȘ *)

Glucose tolerance and the insulin-like activity of plasma were studied during the ontogenesis of white rats. The insulin-like activity was determined both before and 10 minutes after the rapid intravenous glucose loading. It was found that the glucose tolerance decreased with the age of animals. The insulin-like activity of plasma 10 minutes after glucose loading decreased parallelly with glucose tolerance.

Die Glukosetoleranz widerspiegelt die Fähigkeit des Pankreas zur Insulinsekretion [3], [4], [12], [17], [23] und den ursprünglichen Imprägnationsgrad der Gewebe mit wirkungsfähigem Insulin [7], [8]. Die bisherigen Kenntnisse über das mengenmäßige Verhältnis, während der Ontogenese der weißen Ratte, zwischen Glukosetoleranz und ursprünglicher Insulinimprägnation der Gewebe, bzw. zwischen Glukosetoleranz und dem Grad der Insulinsekretion, sind recht spärlich. Die vorliegende Arbeit soll daher bei weißen Ratten verschiedener Altersgruppen die Glukosetoleranz studieren und die insulinische Aktivität des Plasmas verfolgen.

EXPERIMENTELLES

Verwendung fanden weiße Ratten männlichen Geschlechts, die in vier Altersgruppen eingeteilt wurden. Die Tiere wurden vor Beginn der Versuche 10 Tage lang unter Aufsicht

*) Mit technischer Mitarbeit von St. Ilyes und I. Weiss.

ernährt, und die Versuche nach einem vorhergehenden 18stündigen Hungerzustand durchgeführt.

In der ersten Versuchsreihe wurde die Glukosetoleranz, in der zweiten Reihe die insulinische Aktivität des Plasmas, unter ursprünglichen Bedingungen, sowie unter den Bedingungen einer rapiden intravenösen Glukosebelastung verfolgt. Die rapide intravenöse Glukoseinjektion erfolgte nach dem Verfahren von Christophe [6], wobei den Tieren 50 mg Glukose/100 g Körpergewicht verabreicht wurden.

Sowohl die ursprüngliche als auch die 5, 10, 15, 20, 25 und 30 Min. nach der Glukosezufuhr sich einstellende Glykämie, wurde nach der Somogyi-Nelson-Methode [16] bestimmt. Zur Analyse wurde Blut aus den Schwanzvenen verwendet. Der Assimilationskoeffizient der Glukose (K) wurde nach der Formel Conards und seiner Mitarbeiter [9] berechnet. Die anfängliche insulinische Aktivität des Plasmas (ILA0') und diejenige, 10 Min. nach der Glukoseverabreichung (ILA 10') wurde nach der Methode von Martin und Mitarbeiter [13] bei zwei verschiedenen Arbeitsgruppen bestimmt. Die Bestimmung erfolgte in 1 ml heparinisiertem Plasma, auf Grund des Glukoseverbrauches durch das epididymische Fettgewebe der Ratte. Das Blut für die Analyse der insulinischen Aktivität des Plasmas wurde durch Enthaupten der Versuchstiere erhalten. Als Standard wurde 6mal umkristallisiertes glukagonfreies „Organon“-Insulin verwendet (25 IE/mg).

ERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Glukosetoleranz und der insulinischen Aktivität des Plasmas sind in Tabelle 1 und Abbildung 1 enthalten.

Der Assimilationskoeffizient der Glukose beträgt bei einem Monat alten Tieren $6,10 \pm 0,30$ (Arbeitsgruppe I). Dieser Koeffizient weist auf ein schnelles Verschwinden der Glukose hin, die dem Blutkreislauf zugeführt wurde. Dem oben genannten Wert gegenüber fällt der Glukoseassimilationskoeffizient der zweimonatigen Tiere (Altersgruppe II) um 1,50 ($p < 0,05$), der zwölfmonatigen Tiere (Gruppe III) um 2,52 ($p < 0,02$) und der über 24 Monate alten Tiere (Gruppe IV) um 2,95 ($p < 0,01$).

Die ursprüngliche insulinische Aktivität des Plasmas (ILA0') der einmonatigen Ratten weist einen Mittelwert von 180 ± 32 $\mu\text{E/ml}$ auf. Diesem Wert gegenüber ist ILA0', der zwei- und zwölfmonatigen Altersgruppe nicht wesentlich verändert. Bei über 24 Monate alten Tieren hingegen sinkt ILA0' unter den Wert ILA0' der einmonatigen Altersgruppe ($p < 0,05$).

Zehn Minuten nach der Glukosezufuhr beträgt die insulinische Aktivität des Plasmas (ILA 10') im Falle der einen Monat alten Tiere 850 ± 78 $\mu\text{E/ml}$. Diesem Wert gegenüber sinkt ILA0' bei zweimonatigen Ratten um 340 $\mu\text{E/ml}$ ($p < 0,05$), bei zwölfmonatigen Ratten um 400 $\mu\text{E/ml}$ ($p < 0,05$) und bei über 24 Monate alten Tieren um 580 $\mu\text{E/ml}$ ($p < 0,01$).

BESPRECHUNGEN

Die klinischen Beobachtungen zeigen eine verringerte Glukosetoleranz bei älteren Personen [5], [9], [14], [22].

Christophe [6] prüfte die Anwendungsmöglichkeiten der Conard-schen Formel [9] bei der Bestimmung der Glukosetoleranz weißer Ratten und fand, daß nach rascher intravenöser Glukosebelastung die Assimilationsgeschwindigkeit der Glukose wesentlich größer als die bei Menschen bestimmte ist. Unter den Bedingungen einer raschen intravenösen Glukoseverabreichung besteht sowohl bei Hunden [18] als auch bei Menschen [15], [19] ein mengenmäßiger Zusammenhang zwischen dem Wert des

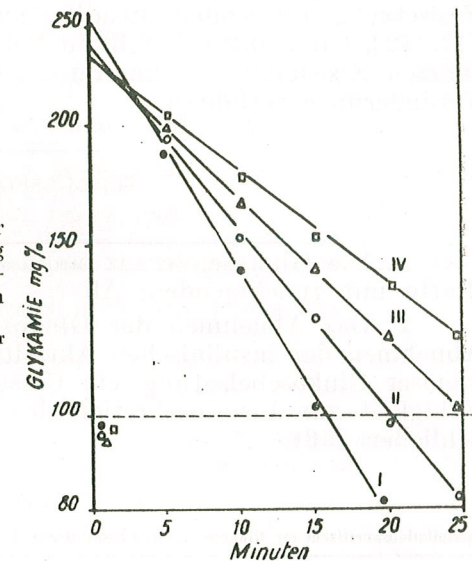


Abb. 1. — Halblogarithmische Darstellung der durch rapide intravenöse Glukosebelastung (50 mg Glukose auf 100 g Körpergewicht) hervorgerufenen Hyperglykämie, bei weißen Ratten verschiedener Altersgruppen. (I=1 Monat, II=2 Monate, III=12 Monate, IV=über 24 Monate).

Assimilationskoeffizienten der Glukose und dem Grad der Insulinsekretion. Conard zu Folge [7], [8] hängt die Assimilationsgeschwindigkeit der intravenös verabreichten Glukose von dem ursprünglichen Imprägnierungsgrad der Gewebe mit wirksamem Insulin und nicht von der zusätzlichen Freisetzung des Insulins durch hyperglykämische Reize ab.

Aus unseren Ergebnissen ist ersichtlich, daß die Glukosetoleranz bei den weißen Ratten parallel mit dem Alter absinkt. Die ursprüngliche insulinische Aktivität des Plasmas bleibt im Alter zwischen 1 und 12 Monaten unverändert und nimmt erst bei über 24 Monate alten Tieren wesentlich ab. Diese Ergebnisse bestätigen die Forschungen von Solenova [20], die ähnliche mengenmäßige Veränderungen des freien Insulins im peripheren Blut der (im Hungerzustand gehaltenen) weißen Ratten feststellte. Eine Übereinstimmung in den Veränderungen der Glukosetoleranz und der Insulinaktivität des Plasmas während der Ontogenese, kann nur im Zustand der experimentellen Hyperglykämie, d.h. zehn Minuten nach der intravenösen Glukosezufuhr beobachtet werden, da in diesem Fall die Werte der insulinischen Aktivität gleichzeitig mit den Werten der Assimilationskoeffizienten der Glukose, dem Alter entsprechend, sinken.

Auf Grund dieser Ergebnisse kann das Abnehmen der Glukosetoleranz während der Ontogenese der weißen Ratte, durch das Nachlassen der Insulinfreisetzung aus gespeichertem Reserve-Insulin, auf hyper-

glykämische Reize hin, erklärt werden. Die Möglichkeit einer ontogenetischen Veränderung der Aktivität antagonistisch oder synergisch mit dem Insulin wirkender Stoffe, ist ebenfalls nicht ausgeschlossen, wenn man in Betracht zieht, daß die insulinische Aktivität des Plasmas die Resultante eines derartigen Zusammenspiels darstellt [10], [11], [21]. Die Modifikationen des Insulin-Imprägnierungsgrades der Gewebe [7], [8], die Veränderung der Empfindlichkeit einiger Gewebe dem freigesetzten Insulin gegenüber, sowie Veränderungen in den Möglichkeiten der Freisetzung kreisenden Insulins aus protein-insulinischen Komplexen [1], [2], kann hier ebenfalls in Betracht gezogen werden, da alle angeführten Erscheinungen, unserer Meinung nahe, im Laufe der Ontogenese Veränderungen erfahren.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Die Glukosetoleranz sinkt während der Ontogenese der weißen Ratte mit zunehmendem Alter.

2. Das Abnehmen der Glukosetoleranz verläuft parallel mit dem Abnehmen der insulinischen Aktivität des Plasmas nach rascher intravenöser Glukosebelastung, ein Umstand, der auf eine Verringerung der Fähigkeit zur Insulinsekretion des Pankreas während der Ontogenese schließen läßt.

Tabelle 1

Assimilationskoeffizient der Glukose (K) und insulinische Aktivität des Plasmas bei weißen Ratten verschiedenen Alters

Gruppe	K	ΔK	ILA 0' $\mu E/ml$	$\Delta ILA 0'$	ILA 10' $\mu E/ml$	$\Delta IOA 10'$
I. ≈ 1 Monat	$6,10 \pm 0,30$ (11)	— —	180 ± 32 (8)	—	850 ± 78 (10)	— —
II. ≈ 2 Monate	$4,60 \pm 0,28$ (9)	$-1,50$ $p < 0,05$	165 ± 38 (9)	-15 $p > 0,25$	510 ± 45 (7)	-340 $p < 0,050$
III. ≈ 12 Monate	$3,58 \pm 0,27$ (9)	$-2,52$ $p < 0,02$	210 ± 45 (11)	$+30$ $p > 0,50$	450 ± 38 (13)	-400 $p < 0,05$
IV. > 24 Monate	$3,15 \pm 0,22$ (14)	$-2,95$ $p < 0,01$	75 ± 12 (12)	-105 $p < 0,05$	270 ± 32 (10)	-580 $p < 0,01$

ILA0' = ursprüngliche insulinische Aktivität des Plasmas, ILA 10' = insulinische Aktivität des Plasmas 10 Min. nach der intravenösen rapiden Glukosezufuhr von 50 mg Glukose auf 100 g Körpergewicht. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Anzahl der zur Bestimmung verwendeten Tiere. Die Differenzen zwischen den Mittelwerten (Δ) und p sind in bezug auf Arbeitsgruppe I berechnet.

LITERATUR

1. ANTONIADES N. H., GUNDERSEN K., *Endocrinology*, 1961, **68**, 36.
2. ANTONIADES N. H., *Endocrinology*, 1961, **68**, 7.
3. BELLENS R., *Acta Endocrinol. (Kbh.)*, 1961, **38**, Suppl. 61.

4. CANDELA J. L., CANDELA R., *R. Ann. Endocrinol.*, 1958, **19**, 443.
5. CERASI E., LUFT R., *Acta Endocrinol. (Kbh.)*, 1967, **55**, 278.
6. CHRISTOPHE J., *C. R. Soc. Biol.*, 1954, **148**, 1886.
7. CONARD V., *Mesure de l'assimilation de glucose. Bases théoriques et applications pratiques*. Ed. Acta med. Belg., Bruxelles, 1955.
8. CONARD V., FRANCKSON J. R. M., *C. R. Soc. Biol.*, 1957, **151**, 2228.
9. CONARD V., FRANCKSON J. R. M., BASTENIE P. A., KESTENS J., KOVACS L., *Arch. int. Pharmacodyn.*, 1953, **93**, 277.
10. LEVINE R., *Diabetes*, 1964, **14**, 362.
11. LEVINE R., LUFT R., *Diabetes*, 1964, **13**, 651.
12. MADAR J., *Rev. Roum. Biol.-Zool.*, 1966, **11**, 395.
13. MARTIN D. B., RENOLD A. E., DAGENAI Y. M., *Lancet*, 1958, **2**, 76.
14. METZ R., *Diabetes*, 1960, **9**, 89.
15. MOORHAUSE J. A., GRAHAM G. R., ROSEN N. J., *J. clin. Endocrinol.*, 1963, **23**, 1074.
16. NELSON N., *J. biol. Chem.*, 1944, **153**, 375.
17. PORA E. A., MADAR J., *Studia Univ. „Babeş-Bolyai“*, 1964, **1**, 123.
18. SELTZER H. S., *J. Clin. Invest.*, 1962, **41**, 289.
19. SHEPS M. C., NICKERSON R. J., DAGENAI Y. M., STEINKE J., MARTIN D. B., RENOLD A. E., *J. Clin. Invest.*, 1960, **39**, 1499.
20. SOLENOVA-FILIPPOVE I. P., *J. evolut. biokhim. i fiziol.*, 1965, **1**, 333.
21. SUTTER B. G. J., MEYER V., MIAHLE P., *C. R. Soc. Biol.*, 1964, **158**, 862.
22. STREETEN D. H. P., GERSTEIN M. M., MORMER B. M., DOISY R. J., *Diabetes*, 1965, **14**, 579.
23. YALOW R. S., BLACK H., VILLAZON M., BERSON S. A. *Diabetes*, 1960, **9**, 356.

Eingegangen am 24. März 1969

Biologisches Forschungszentrum
der Akademie, Cluj

SOME ASPECTS CONCERNING THE INFLUENCE OF
ELECTRO-MAGNETIC FIELDS ON IMMUNOLOGICAL
REACTIONS. THE INFLUENCE OF HOMOGENEOUS
MAGNETIC FIELDS ON PHAGOCYTOSIS *IN VITRO*

BY

N. D. TOPALĂ and O. AILIESEI

On studying the influence of homogeneous magnetic fields of 6300 Oe on the phagocytic reaction *in vitro* of granulocytes in the peritoneal exudation of Guinea pig, a 37.9% increase in the phagocytic index was established.

One came up against the problem to explain the influencing mechanism of magnetic fields on phagocytosis both by the decrease in the tension surface of granulocytes, following the change of direction of the macromolecule superficial citoplasm, and the increase in the dehydrogenasic activity.

In previous papers [1]—[4] we dealt with the stimulating influence of non-homogeneous pulsatile magnetic fields of 100—300 Oe on the immunological reaction in animal organisms. Our findings have recently been confirmed by Pautrizel *et al.* and Stavăr *et al.* [5]—[6].

The experimental data we recorded enabled us to conclude that the non-homogeneous magnetic fields of small intensity applied as impulses enter the category of non-characteristic stimulating factors of immunity and that their influence is dependent upon the intensity and the duration of the action.

Through further studies concerning the influence of magnetic fields on immunological processes, we followed up the development of phagocytic reaction *in vitro* with uninterrupted and homogeneous magnetic fields of high intensity.

The investigation of this aspect was motivated for one thing by the very slight number of works touching upon the influence of mag-

netic fields on the phagocytic reaction and for the other by the controversy existing in literature data as to the influence exerted by magnetic fields on biological systems.

MATERIAL AND METHOD

To perform the study of the phagocytic reaction *in vitro*, Guinea pig leucocytes, obtained through two-reprise intraperitoneal inoculations of 30 ml peptonized water, were used. The peritoneal liquid, rich in leucocytes, was extracted on an anticoagulant, by a two-hour puncturing after the last inoculation, then centrifugated to remove the liquid. The deposited leucocytes were washed three times in succession, centrifugated and brought thereafter into a homogeneous suspension of saline solution. At the same time, out of a 24-hour culture on gelose a cell suspension of *Staphylococcus aureus* was prepared.

After having prepared these two cell suspensions in two tubes of haemolysis, a leucocyte suspension, a staphylococcus suspension and a fresh Guinea pig serum were taken in equal quantities. The tubes were stirred for homogenization and then incubated at 37° for 45 minutes in two water microthermostats. During this period one microthermostat was placed between cylindrical poles having 10 cm in diameter of an electromagnet Weiss, which, set at 50 mm distance between the poles, produced a homogeneous magnetic field of 6300 (± 100) Oe. The further microthermostate was used as control. The tubes of both microthermostats were stirred every 5 minutes in order to maintain the homogeneity of the mixture.

Lastly, in both tubes several smears were prepared and stained after the method May-Grünwald-Giemsa.

To estimate the phagocytic reaction, the germs of each plate included in 200 granulocytes were counted on the microscope.

For each experiment, two plates taken out of the tubes held on magnetic fields as well as two control tubes were examined. The phagocytic index was calculated through dividing the amount of germs by the number of the counted granulocytes (200 in each case).

RESULTS

Table 1 contains the data recorded on 15 experiments. It brings out the following:

- The phagocytic activity of the granulocytes is quite intense in the peritoneal exudation of Guinea pigs.
- The average value of the phagocytic index in control experiments is 3.35.
- The value of the phagocytic index in experiments performed with magnetic fields is 4.62 — up to 37.9% higher than in control experiments.
- The standard error and the value of factor *P* which is lower than 0.0001 exerts through homogeneous magnetic fields a high stimulating influence on the phagocytic reaction.

Table 1

Variations of phagocytic index by a homogeneous magnetic field of 6,300 Oe

	Control experiments	Experiments with homogeneous M.F. of 6,300 (± 100) Oe
Number of experiments	15	15
Phagocytic index	3.35	4.62
Effect %	100	137.9(+37.9%)
E.S.	± 0.024	± 0.410
P—		<0.0001

DISCUSSIONS

Investigation results are at variance in regard to the biological influence of magnetic fields. This is due, according to Dantu [8], to the fact that the influence of magnetic fields is chiefly studied related to biological complexes integrated in a highly differentiated organism which creates certain difficulties in distinguishing the influence of magnetic fields from the secondary manifestations brought about by experimental conditions.

For this reason, the idea was put forward that the study of the influence of magnetic fields should be performed, first and foremost, on isolated cells.

In accordance with this idea, we investigated the influence of magnetic fields on the phagocytic reaction *in vitro*, excluding the secondary factors and all other phenomena which might disturb this reaction in the organism.

The influence of magnetic fields on phagocytosis was only slightly studied. Thus, Leo Gross [9] reported an inhibition of the phagocytic reaction in mice subjected to the influence of magnetic fields of 4000 gauss. Tomuş *et al.* [10] following up the phagocytic activity of granulocytes in dog's blood under the influence of homogeneous and continuous magnetic fields of 700 gauss revealed that under certain conditions, a 71.8% stimulation of the phagocytosis *in vitro* was produced.

In our experimental conditions, the homogeneous and continuous magnetic fields of 6.300 Oe produced a stimulation of the phagocytosis of only 37.9%. The difference could be explained by the various intensities of the magnetic fields applied as well as by the more intensive phagocytic activity of the granulocytes in the peritoneal exudation of Guinea pigs.

Besides, in Tomuş's experiments the more intense the normal phagocytic activity is the less marked is its stimulation by magnetic fields (being of only 48.5%).

A large number of researches in connection with the biological effects of magnetic fields have failed up to now to elucidate their influencing mechanism. According to Labeş [11], Presman [12] and Dorfman [13], it is taken for granted that the magnetic fields influence the development of biological processes through a molecular mechanism. Since the

organic macromolecules behave like diamagnetic substances, they change direction on the field, implying, as a matter of fact, that repercussions are to be expected in regard to the kinetics of biochemical reaction.

As far as the phagocytic reaction is concerned, we consider that the influence of magnetic fields manifests itself during the inclusion stage. It is well known that in the phagocytosis stage an important part is played not so much by the electric charge differences between phagocytes and germs, as, precisely, by the physico-chemical processes occurring at the periphery of the cytoplasm, especially on the tension surface, in the sense that the lowering of the tension surface in leucocytes intensifies the phagocytosis.

However, according to Rubin [14], the inclusion of germs in phagocytes cannot be boiled down to a mere physico-chemical process, since this phenomenon is brought about by the consumption of energy released by the anaerobic glycolysis.

Tomuş thinks that the stimulation of phagocytosis by direct influence of magnetic fields could be achieved both by changes in the physico-chemical state of the leucocyte membrane as well as by changes in the activity of infrastructures conveying the electrons involved in the yielding of energy in the cell.

The results of our recent research devoted to the influence of homogeneous magnetic fields of 6,300 Oe on the dehydrogenase of Krebs' cycle in cell suspensions of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* revealed a significant intensification of dehydrogenase activity, pointing to an increase in the energy yield in the cell.

The literature data supported by our results are conducive to the hypothesis that in experimental conditions, under the influence of magnetic fields, the tension surface of granulocytes is modified owing both to the change in direction taken by the molecules of the superficial cytoplasm and to the release of energy as the increase in the dehydrogenase activity is intensified in the cell.

We may well expect that the research work under way will disclose new elements meant to clarify the influencing mechanism of magnetic fields on phagocytic reaction.

CONCLUSIONS

Our investigations make for the following conclusions:

1. The homogeneous magnetic field of 6,300 (± 100) Oe determine a 37.9% increase in the phagocytic activity *in vitro*. The value of factor *P* being lower than 0.0001, the increase appears significant.
2. The stimulating influence of homogeneous magnetic fields on phagocytic reaction *in vitro* could be explained both by the decrease in the tension surface of granulocytes, as well as by the intensification of energy yield in the cell following the anaerobic catabolism, as a result of the activation of hydrogenase systems.

REFERENCES

1. P. JITARIU, N. TOPALĂ, O. AILIESEI, Revue Roumaine de Biologie, série de Zoologie, 1964, 9, 3, 163.

2. P. JITARIU, N. LAŞCU, N. TOPALĂ, M. LAZĂR, Revue Roumaine de Biologie, série de Zoologie, 1965, 10, 1, 33.
3. P. JITARIU, N. TOPALĂ, Rev. medico-chirurgicală, 1965, 4, 855.
4. P. JITARIU, N. TOPALĂ, Revue Roumaine de Biologie, série de Zoologie, 1967, 12, 3, 173.
5. R. PAUTRIZEL, M. RIVIÈRE, A. PRIORÉ, FR. BERLUREAU, C. R. Acad. Sci., Paris, 1966, 263, 5, 579.
6. P. STAVĂR, D. POPOVICI, G. JURENKOVA, V. TEODORESCU, Conference on Physiology, Bucharest, Oct. 9-11, 1967, Lecture 59.
7. N. TOPALĂ, O. AILIESEI, E. NIMIŢAN, Ann. St., Univ. "Al. I. Cuza", Iaşi, 1966, XII, fasc. 2, 265.
8. P. DANTU, A. GUÉLIN, P. LÉPINE, R. O. PROUDHOMME, Ann. Inst. Pasteur, Paris, 1967, 112, 5, 645.
9. LEO GROSS, Nature, 1962, 195, 4842, 662.
10. L. TOMUŞ, R. OPREANU, I. CORDEA, AL. GĂVRUŞ, Revue Roumaine de Physiologie, 1966, 3, 2, 133.
11. M.M. LABES, Nature, 1966, 211, 5052, 968.
12. A.S. PRESMAN, Biofizika (URSS), 1964, 9, 1, 131.
13. G. DORFMAN, Biofizika (URSS), 1962, 7, 6, 733.
14. V. I. RUBIN, Usp. Sovrem Biol. (URSS), 1958, 46, 3, 301.
15. N. TOPALĂ, E. NIMIŢAN, National Conference on General and Applied Microbiology, Bucharest, Dec. 4-7, 1968, Abstracts, 27.

Received January 15, 1969

"Al. I. Cuza" University, Jassy
Laboratory of General Microbiology

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

TOME 14

1969

INDEX ALPHABÉTIQUE

	No	Page
ABRAHAM A. D., MARTA GABOS, Z. URAY and E. A. PORA, Sex depending effect of 17 α -methyl-androst-5-ene-3 β , 17 β -diol on the thyroid function of white rats	3	211—213
ABRAHAM A. D., v. E. A. PORA	3	203—210
ALBU PAULA, v. N. BOTNARIUC	5	363—374
AILIESEI O., v. N. D. TOPALĂ	6	443—447
BĂCESCU M., Deux Cumacés nouveaux: <i>Diastylodes carpinei</i> n. sp. dans la Méditerranée et <i>Hemilamprops lotusae</i> dans l'Atlantique argentin	3	163—171
BĂCESCU M., Contribution à la connaissance du genre <i>Metamy-</i> <i>sodopsis</i> W. Tattersall 1951. <i>M. swifti</i> n. sp. <i>M. mexicana</i> n. n. confondues avec <i>M. munda</i> Zimmer	5	349—358
BĂNĂRESCU P., Characterisation of world freshwater fish faunas according to Mayr (1965)'s schema	1	9— 15
BĂNĂRESCU P., Contributions to the systematics of the genus <i>Oxygaster</i> (Pisces, Cyprinidae) with description of a new subspecies	3	191—198
BÎRCĂ CONSTANȚA, v. V. HEFCO	1	79— 85
BÎRCĂ CONSTANȚA, v. V. HEFCO	3	227—236
BOTNARIUC N., The variability of a population of <i>Cricotopus sil-</i> <i>vestris</i> D. in the Danube flood plain	5	363—374
BRANDSCH R. und P. JITARIU, Der Einfluß von wechselndem magnetischem Feld auf den Mitoseindex nach 3stündiger Einwirkung auf die Darmepithelzellen von <i>Rana</i> sp.	5	389—392
CALOIANU-IORDACHEL MARIA, L'ovogenèse chez les poissons <i>Acipenseridae</i> . La formation et le rôle de la zone radiée	1	17— 21
CAPUSE I., Données sur quelques <i>Tineidae</i> (Lepidoptera) de la région éthiopienne	6	421—426
CHIRIAC ELENA, <i>Gyrodactylus alburnoidesi</i> n. sp. (Monogenoidea) parasite d' <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch)	3	181—184
CIUREȘ AL., A cybernetic aspect of the visual perception of tri- dimensional space	3	237—244
CODREANU R., Sur plusieurs problèmes de la systématique des Microsporidies	6	401—406

	No	Page
COMES RODICA, v. I. MUSTEA et R. M. CONSTANTINEANU, CONSTANTINEANU M. I., Ichneumonides nouveaux dans la faune de la Roumanie	3	215-220
CONSTANTINEANU R. M., v. M. I. CONSTANTINEANU	3	173-179
CRĂCIUN C., v. V. GH. RADU	5	375-384
DARABANTZU CORNELIA, et Z. MATIC, Deux espèces nouvelles de <i>Schendylidae</i> (<i>Geophilomorpha-Schendylidae</i>)	5	359-362
DAUBNER I., v. V. MUCHA	2	139-147
DINCĂ CONSTANȚA, Cytomorphological and cytochemical aspects in the blood of <i>Emys orbicularis</i>	6	433-436
DYKYJOVÁ DAGMAR, Kontaktdiagramme als Hilfsmethode für vergleichende Biometrie, Allometrie und Produktionsanalyse von <i>Phragmites</i> -Ökotypen	2	107-119
ELIESCU GR. and M. FALCĂ, Observations on <i>Arnolda cerris</i> Kllr. (<i>Diptera-Cecidomyiidae</i>)	1	47-54
FALCA M., v. GR. ELIESCU	1	47-54
FRECUȘ GH., v. J. MADAR	6	437-442
FUHN I. E., Revision and redefinition of the genus <i>Ablepharus</i> Lichtenstein, 1823 (<i>Reptilia, Scincidae</i>)	1	23-41
GÁBOS MARTA, v. A. D. ABRAHAM	3	211-213
GOMOIU M. T. and I. I. PORUMB, <i>My arenaria</i> L. A bivalve recently penetrated into the Black Sea	3	199-202
GROSS K., v. I. MUSTEA	3	215-220
HABA M., v. V. HEFCO	3	227-236
HEFCO ELENA, v. V. HEFCO	1	79-85
HEFCO V., ELENA HEFCO and CONSTANȚA BIRCA, Influence of the magnetic field (MF) on glycemia, pyruvic acid (PA) and lactic acid (LA) in white rat blood	1	79-85
HEFCO V., CONSTANȚA BÎRCĂ and M. HABA, Metabolic modifications in rats under the influence of magnetic field (m. f.) with different characteristics	3	227-236
HOLAN T., v. E. A. PORA	3	203-210
IACOBESCU V., Considérations sur la présence de l'espèce <i>Phoronis hippocrepi</i> Wright (<i>Phoronidea</i>) dans les eaux roumaines de la mer Noire	1	3-7
IGNAT GH., v. N. BOTNARIUC	5	363-374
IONESCU-VARO M., La structure fine des jeunes ovocytes de <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch	5	385-388
IONESCU-VARO M., La structure fine de la glande médio-intestinale d' <i>Astacus fluviatilis</i> Fabricius	6	427-432
IONESCU M. D., v. M. IONESCU-VARO	6	427-432
JITARIU P. v. W. MULLER	4	273-277
JITARIU P., v. R. BRANDSCH	5	389-392
JOHNS P. M., v. C. PRUNESCU	6	407-411
LIEBMANN H., Erfassung und Steuerung der natürlichen Selbstreinigung	2	121-126
LIEPOLT R. und E. WEBER, Versuche mit phytophagen Fischen (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	2	127-132

	No	Page
MADAR J., E. A. PORA und GH. FRECUȘ, Forschungen über das Verhältnis der Glukosetoleranz zur insulinischen Aktivität des Plasmas während der Ontogenese weißer Ratten	6	437-442
MARINESCU AL. G., Untersuchungen über die metabolische Rate bei vier Seefischarten	4	251-257
MATEI-VLĂDESCU CONSTANȚA, The action of insulin and adrenalin on tissue glycogen in <i>Rana ridibunda</i>	1	63-69
MATEI-VLĂDESCU CONSTANȚA and DUMBRĂVIȚA SCHMIDT, Influence of temperature on glycemia and energy metabolism in amphibians	4	259-265
MATEI-VLĂDESCU CONSTANȚA and T. TRANDABURU, Influence of glucagon on glycemia and on pancreatic islets in <i>Rana ridibunda</i>	4	267-272
MATIC Z., v. CORNELIA DARABANTZU	5	359-362
MATULOVÁ DRAGICA, Water quality examination by means of a Chlamydomonas Test	2	133-138
MUCHA V. und I. DAUBNER, Die Verwendung neuer hydro-mikrobiologischer Methoden bei der Erforschung der Donau in der ČSSR	2	139-147
MUSTEA I., RODICA COMES, K. GROSS et E. A. PORA, Un nouvel aspect de la rhopie ionique dans les processus néoplastiques	3	215-220
MÜLLER W. und P. JITARIU, Der Einfluß des variablen Magnetfeldes auf die Natrium-Permeabilität der abgetrennten Froshhaut	4	273-277
NERSESIAN-VASILIU CORNELIA, v. N. VIȘINESCU	1	71-77
NERSESIAN-VASILIU CORNELIA and N. SANTA, Influence of vagus nerves upon glycemia in <i>Gallus domesticus</i> L.	4	279-284
NICULESCU E. V., Le principe de Geoffroy Saint-Hilaire « l'unité du plan de composition » dans la systématique des Lépidoptères	1	43-45
NIMITAN E., v. N. D. TOPALĂ	5	393-397
POPEA JEANA, v. C. WITTENBERGER	1	55-61
PORA E. A., A. D. ABRAHAM, Z. URAY and T. HOLAN, Correlation between the radioprotective effect of some substances with neurotropic action and the inhibition of respiratory enzymes	3	203-210
PORA E. A., v. A. D. ABRAHAM	3	211-213
PORA E. A., v. I. MUSTEA	3	215-220
PORA E. A., v. J. MADAR	6	437-442
PORUMB I., v. M. T. GOMOIU	3	199-202
PRUNESCO C., Le système génital mâle de <i>Scutigera coleoptrata</i> L. (<i>Notostigmophora, Chilopoda</i>)	3	185-190
PRUNESCO C. and P. M. JOHNS, An embryonic gonad in adult males of <i>Anopsobius neozelandicus</i> Silv. (<i>Chilopoda</i>)	6	407-410

	No	Page
RADU V. GH. et C. CRĂCIUN, Le cycle annuel des phases spermatogénétiques chez <i>Armadillidium vulgare</i> Latr. (<i>Isopode terrestre</i>)	5	375—384
SĂFTOIU A., Phénomènes de neurosécrétion des imagos des Epheméroptères (<i>Insecta, Ephemeroptera</i>)	6	411—420
SEIDEL KÄTHE, Höhere Wasserpflanzen in ihrer Umwelt—eine Neuorientierung	2	149—156
SLÁDEČEK V., Über zwei Formen des Rädertieres <i>Collotheca baltonica</i> Varga	2	157—160
SCHMIDT DUMBRĂVIȚA, v. CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU	4	259—265
ȘANTA N., v. CORNELIA NERSESIAN-VASILIU	4	279—284
TOPALĂ N. D. and E. NIMITAN, The influence of homogeneous magnetic fields on the Dehydrogenase activity of Bacteria	5	393—397
TOPALĂ N. D. and O. AILIESEI, Some aspects concerning the influence of electro-magnetic fields on immunological reactions. The influence of homogeneous magnetic fields on phagocytosis <i>in vitro</i>	6	443—447
TRANDABURU T., v. CONSTANȚA MATEI-VLĂDESCU	4	267—272
URAYZ., v. E. A. PORA	3	203—210
URAYZ., v. A. D. ABRAHAM	3	211—213
VIȘINESCU NICULINA and CORNELIA NERSESIAN-VASILIU, Thermoregulation and glycemia in ontogenesis of <i>Mesoericeletus auratus</i> Waterh.	1	71—77
VIȘINESCU NICULINA, Adaptive modifications of chemical thermoregulation in <i>Mesoericeletus auratus</i> Waterh. under the influence of high temperatures	3	221—225
WEBER E., v. R. LIEPOLT	2	127—132
WITTENBERGER C. and JEANA POPEA, Variation of some metabolic indexes during the recovery after effort, in the isolated frog muscle	1	55—61

La «REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE — série de ZOOLOGIE» paraît six fois par an. Le prix d'un abonnement annuel est de: £ 2.10.0; \$ 6. — ; FF 29, — ; DM 24, —. Pour toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à CARTIMEX, Boîte postale 134-135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

R.P. d'ALBANIE, Ndermarja Shtetnore e Botimeve Tirana; R.D. ALLEMANDE, Deutscher Buch Export und Import Leipzig, 701 Leninstrasse 16; R.P. de BULGARIE, Hemus, Place Slaweikov, 11, Sofia; R.P. de CHINE, Waiwen Shudian P. O. B. 88, Peking; R.P.D. CORÉENNE, Chulphanmul, Phenian; RÉPUBLIQUE CUBA, Cubartimpex Simón Bolívar 1, Palacio Aldamo, Habana; R.P. HONGROISE, Kultúra, P.O.B. 149, Budapest 62; R.P. MONGOLE, Mongolgosknigotorg, Ulan Bator; R.P. POLOGNE, Ruch, Ul. Wronia 23, Warszawa; R. S. TCHÉCOSLOVAQUE, Artia, Ve Smeckach 30-Praha II; U.R.S.S., Mejdunarodnaia Kniga, Moskva G-200; R. D. VIETNAM, So Xuat Nhap Khau Sach Bao, 32 Hai Ba Trung, Hanoi; R.S.F. de YUGOSLAVIE, Jugoslovenska Knjiga Terazije 27, Belgrad; Prosveta 16/1, Terazije, Belgrad; Forum Voivode Misica, Novi Sad; ARGENTINE, Editorial Sudaminter S.A., Alsina 500, Buenos Aires; AUSTRALIE, Current Books Ltd. Distributors 168—174, Day Street Sydney; AUTRICHE, Globus Zeitungs Drucks und Verlagsanstalt GmbH. 1200, Wien, Hochstädplatz 3; BELGIQUE, Du monde Entier 5, Place St. Jean-Bruxelles, Agence Messageries de la Presse 14—22, Rue du Persil, Bruxelles; CANADA, Progress Books 44 Stafford St. Toronto, Ontario W.M. Dawson Subscriptions Service Ltd., Six Thorneliffe Park Drive, Toronto 17, Ontario; COLOMBIE, Librería Bucchholz Galeria, av. Jiménez de Quesada 8—40 Bogotá; DANEMARK, Ejnar Munksgaard, Noregade 6, Kobenhavn; ESPAGNE, Libreria Herder, Calle de Balmés 26, Barcelona 7; ÉTATS UNIS, Fam Book Service 69, Fifth Avenue, Suite 8 F., New York, 10003 N. Y.; Continental Publications, 111, South Mermanec Ave., St. Louis Missouri 63105; Turner Subscription Agency 235 Park Avenue South, New York 3 N.Y.; FINLANDE, Akateeminen Kirjakauppa P.O.B. 10128, Helsingfors, 10; FRANCE, Nouvelles Messageries de la Presse Parisienne, 111, Rue Réaumur, Paris II, Européennes S.A. 72, Boul. Senard, 22 Saint Cloud; GRANDE-BRETAGNE, Collet's Holdings Ltd. Dennington Estate, Wellingborough, Northants Central Books Ltd. 37, Inn Road London W.C.1; ISRAËL, Lepad Ltd., P.O.B., 1136 Tel-Aviv; Haifepac Ltd. P.O.B. 1794, Haïfa; ITALIE, So Co. Lib. Ri. Piazza Margana 33 — Roma; Messagerie italienne Sp. A. Milano, Via Priv. Renzo e Lucia 7; JAPON, Nauka Ltd. 30—19 Minami — Ikebukuro 2 chome Toshima Ku, Tokyo; PAYS—BAS, N. V. Martinus Nijhoff, P.O.B. 269, Den Haag; Swetz & Zeitlinger, Keizersgracht 471—487, Amsterdam C.; NORVÈGE, Tryggve Juul Moller—Boekhandel Øvre Slottsgate 15 Oslo 1; R.F. ALLEMANDE, Kubon & Sagner, P.O.B. 68, München 34; Presse Vertriebsgesellschaft GmbH 6, Frankfurt/Main Börsenstrasse 13—15; Kunst und Wissen, Erich Biber P.O.B. 46, 7000 Stuttgart 1; SUISSE, Pinkus & Cie Frochaugasse 7 Zürich, Fachbücherei Berne, P.O.B. 397, 3001 Berne.

En Roumanie vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste, chez votre facteur ou directement par les services de presse des entreprises et institutions.