

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-IORDĂCHEL, secrétaire de rédaction.

La «Revue roumaine de Biologie — Série de Zoologie» paraît six fois par an. Toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) sera adressée à ROMPRESFILATELIA, Boîte postale 2001 — telex 011631 — Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

Les manuscrits, les livres et les revues proposés en échange, ainsi que toute correspondance, seront envoyés à la rédaction: 296, Splaiul Independenței, Bucarest 17, Roumanie.

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
3 bis, rue Gutenberg, Bucarest, Roumanie

BIOL. INV. 98

REVUE ROUMAINE DE
BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

TOME 18

1973

No 5



SOMMAIRE

	<u>Page</u>
MIHAI BĂCESCU, New mysids from the littoral East African waters: <i>Haplostylus estafriicana</i> n. sp. and <i>Anisomysis ijimai estafriicana</i> n.ssp.	317
N. VASILIU et MAGDA CĂLUGAR, Deux nouvelles espèces de la superfamille <i>Oribatuloidea</i> Woolley, 1956 (<i>Acari: Oribatei</i>)	325
Z. FEIDER et IULIA MIRONESCU, Une nouvelle espèce d'acarien nasicole, <i>Sternostoma epistomata</i> , parasite de <i>Chlidonias hybrida</i>	333
DAGMAR LINGNER, Das kaudale neurosekretorische System von <i>Scophthalmus maeoticus</i> (Pallas 1831)	341
J. MADAR, NINA ȘILDAN and E.A. PORA, The influence of age upon the <i>in vitro</i> sensitivity to insulin of some peripheral tissues in white rats	347
EUGENIA CHENZBRAUN and C.A. PICOȘ, The effect of imipramine on the oxygen consumption of the brain and liver in rats	355
GERARDO SUÁREZ ALVAREZ, Factores fisiocológicos que limitan la distribución del camarón <i>Penaeus-schmitti</i> en la Bahía de Cienfuegos, Cuba	359
EUGENIA MILOVAN and I. GRANCIU, Contributions to the study of genetic polymorphism of transferrins and haemoglobins in karakul breed	385
COMPTES RENDUS	389

NEW MYSIDS FROM THE LITTORAL EAST AFRICAN
WATERS: *HAPLOSTYLUS ESTAFRICANA* N. SP.
AND *ANISOMYSIS IJIMAI ESTAFRICANA* N. SSP.

BY

MIHAI BĂCESCU

Two species from the medio-littoral waters of Kenya, at Mombasa, are described: *Haplostylus estafricana* n. sp., without any particular structure on the medio-posterior portion of the carapace, and *Anisomysis ijimai estafricana* n. ssp., both leading a benthonectonic life, with psammobiontic predominance.

The resumption of the *Haplostylus* name for a separate genus within *Gastrosaccus* is being justified.

1. *Haplostylus estafricana* n. sp.

(Figs 1 and 2)

Description. Psammobiontic mysids of small size (6—7 mm.) lanceolate, perfectly transparent.

Carapace with long rostrum, frons rounded, exceeding the swollen basis of eyes with orange fleck and especially the line which would unite its antero-lateral angles (Fig. 1A).

Dorso-posterior face without any particular structure or reflexed lobes. Limit of respiratory lobes marked by a straight cut, separating them from the dorsal hyaline portion (Fig. 1B).

Last pleonite (Fig. 1C) elongate, somewhat longer than the telson and the penultimate pleonite, dorsally joined with the latter, without triangular plate (*a*, Fig. 1C) but as in *Gastrosaccus olivae* Băc.

A₁ with 3 dorso-lateral strong spines on its middle segment, without dactyloid apophysis on last segment. A₂ scale equal to its basis in ♀♀, reaches only the third segment in ♂♂ (Fig. 1A). Eyes slightly cylindrical, with corneal portion oblique, small, hardly 1/3 of the whole (Fig. 1A).

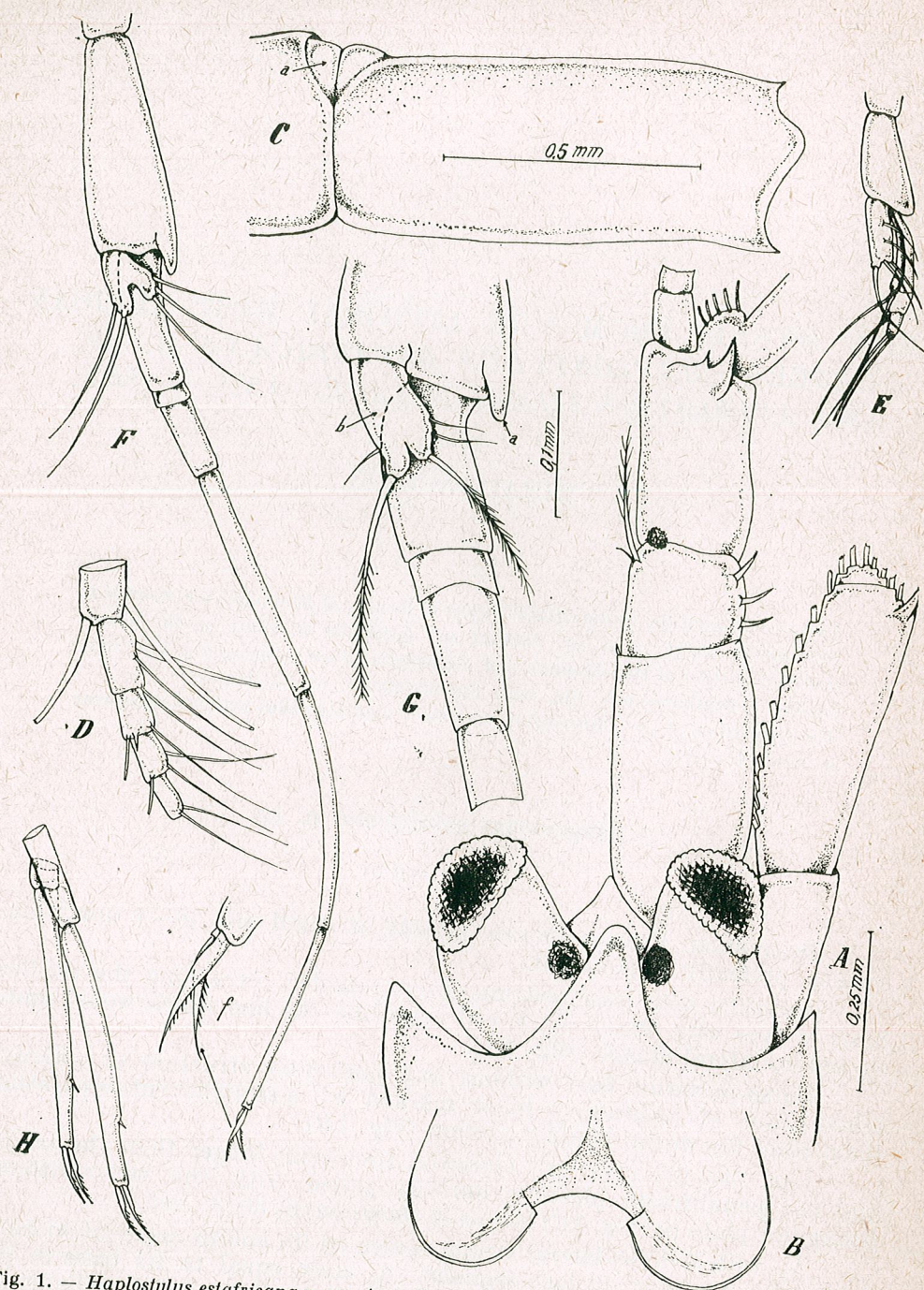


Fig. 1. — *Haplostylus estafriana* n. sp. A, cephalic region of a ♂ measuring 7 mm.; B, posterior portion of its carapace; C, last 2 pleonites, in lateral view (♀); a, articular fold; D, tarsus of pereopod I ♂; E, Plp. V ♂; F, Plp. III ♂; f, distal claws, magnified; G, details of its proximal portion; b, its bilobed endopodite; a, ext. apophysis; H, distal portion of another pleopod III—♂ 7 mm. in length.

Labrum with a single strong rostral spine, half of its length (Fig. 2A) not with pectinic spines as in the genus *Tiella* Bâc. Peraeopod of common type, with 4-segmented tarsus in the first (Fig. 1D), increasing up to 9 in the last (in ♂♂), 4–7 in ♀♀. Penes heavily tumefied, slightly exceeding in length the coxae of the thoracopod 8.

Pleopods in ♀♀, as small plates, uni-segmented except for the first (Fig. 2C) which presents a sympod and 2 rami; endopodite short. In ♂♂, all pleopods have uni-segmented endopodites; as for exopodites, straight and 4-segmented with pleop. I (Fig. 2D); curved and 6-segmented with pleop. II (Fig. 2E); 4-segmented and slightly curved with pleop. IV and V (Fig. 1E). In addition, their long, proximal segment presents a distinct ventral edge (Fig. 1E). Pleopod III (Fig. 1F) — main dimorphic pleopod in the genus *Gastrosaccus* l.s. — with a minute bilobed endopodite (b, Fig. 1G) and a short outer apophysis at its basis (a, Fig. 1G). Exopodite with 4 segments ± equal in length (from basis to top, their ratio is: 25; 34; 33 and 35 mm.); the basal segment shorter and more inflated, with two separating girdles on its middle, yet without the spines specific to *H. normani*, f. inst. Pleopods ends with two even claws in the proximal half, suddenly narrowing and distally serrated (Fig. 1F); distal segment with a minute dorsal spine in its distal third (Fig. 1H). Pleopod reaching the telson basis is curved upwardly, exceeding the length of pleonite 5, antennae-like.

Telson long, equal in length with its supporting pleonite, about thrice as long as its maximal width (Fig. 2B), with 7 lateral spines, distally ever closer, the last 4 sheltering each a minute spinule hardly beginning to show the joining step on the telson edge. (By these the number of lateral spines reaches up to 11, a ± constant number in this species. The small spines appear even in the 4–5 mm juv., which present a total of 9 lateral spines.) Superficial sinus doesn't reach the insertion level of the distal pair of lateral spines (see a-b Fig. 2B), provided with some 26–30 laminae which grow and diverge towards the apex. The 2 apical spines, thin, but almost twice as long as the latero-distal ones.

Telson muscles strong (Fig. 2B).

Uropod endopodite hardly exceeds the tips of the distal spines of telson; it is provided with 7 spines; exopodite ± equal in length with endopodite, presents in adults 13 plumose spines on the outer margin.

Colour. Transparent as glass in full sun except for the brown eyes; minute melanic chromatophores on the latero-posterior sides of pleonites and on the middle sternites.

Length of summer specimens (July): 6.7–7.2 mm. (A, inclusively) about 6 mm. from the rostrum to the telson tip; doesn't exhibit any sexual dimorphism as to the size.

Material examined: 3 ♂♂, 6 ♀♀ ad., 15 juv. fished by the biologist Elena Vasilescu, near Mombasa, in July 1972, 0.5–1 m. Holotype: ♂ no. 220; allotype: ♀ no. 220 a, and 15 paratypes: no. 221, in the crustacean collection of the "Gr. Antipa" Museum.

Ecology. All specimens of *H. estafriana* n. sp. and of *Cumopsis mombasae* n. sp. (in press) were fished in the little puddles remained on

the beach after ebb-tide, or by net in the waters reaching the inferior tidal limit.

The high concentration of *H. estafriicana*, better swimmers than *Cumopsis*, in the waters moving towards the mediolittoral, infers that we deal with a species having a similar ethology with that of *Gastrosaccus sanctus* or of *Cumopsis goodsiri*, the European homologues of these East African species (Băcescu [1]). Both sexes sink in the mediolittoral sands,

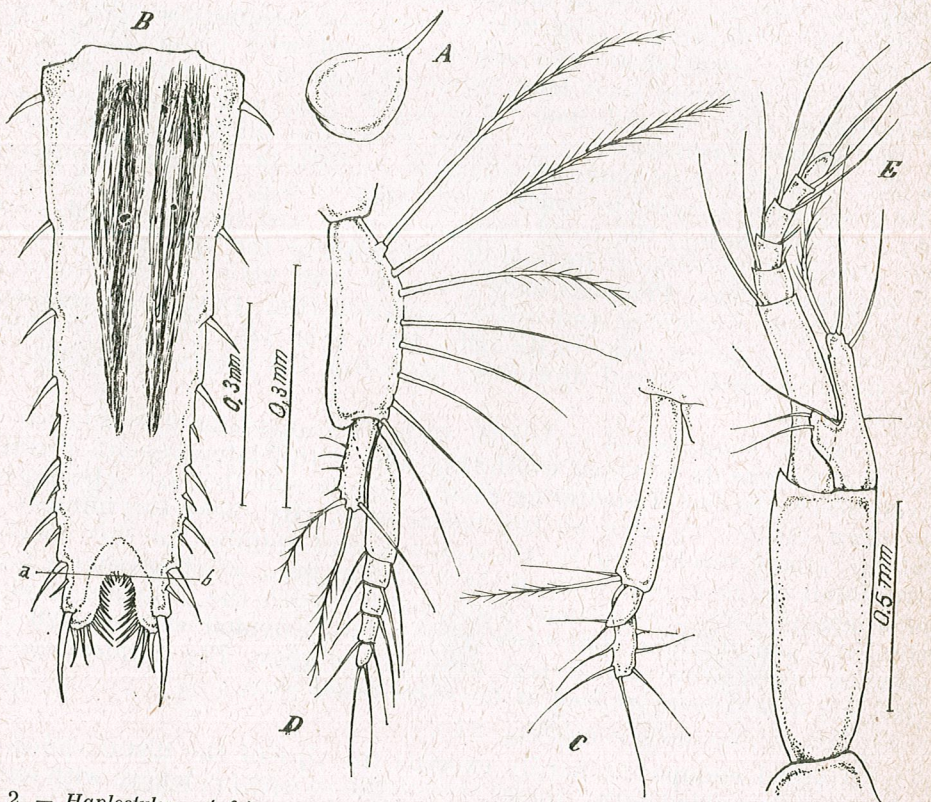


Fig. 2. — *Haplostylus estafriicana* n. sp. A, labrum; B, telson; C, pleopod I ♀; D, pleopod I ♂; E, pleopod II ♂.

wherefrom they leave, at a great extent, upon ebb-tide; the strong musculature of the telson in this species also indicates the possibility of readily jumping from the sands when the waters become lower.

Remarks. On the East African coast, no representative of the genus *Gastrosaccus* has been known so far, even if taken l.s. Geographically the most kindred species cited are: *Gastrosaccus dunkeri* Zim., *G. psammodytes* O. Tatt., *G. brevifissura* O. Tatt. and *G. gordonae* O. Tatt., all from South African waters (Cape Town); then, *G. (Haplostylus) pusilus* Coif. 1937; *H. erythraeica* Kosm. and *H. parerythraeica* Nouvel from the Red Sea. *Haplostylus estafriicana* differs from all southern species by the absence of lobes or other structures at the postero-dorsal face of the carapace,

and from the erythraeic species, by a different ratio of the exopodite segments of the pleopod 3 ♂ and by the presence of a minute quill among the large spines on the telson margins.

The ratio of the exopodite segments of pleopod 3 ♂ in *H. estafriicana* differs from all species of *Haplostylus* (a total of 12) and among *Gastrosaccus* it resembles only that found in *G. olivae* Băc.

The species from the Red Sea — zoogeographically, the nearest — have the second segment of the exopodite of pleop. III, almost equal to the last two distal segments together.

Gastrosaccus (s.s.) presenting 3–5 spinules among the large spines of the telson margins are already known (*G. kempi*, W. Tatt; *G. gordonae* O. Tatt 1952), yet not with only one spinule interspersed as in *H. estafriicana*. Such 1–2 spinules may occur only in *G. psammodytes* — the most common species at the South African coast — biologically highly resembling *G. sanctus widhalmi* Băc. from the European waters, as reported by O. Tattersall (p. 378): “in the larger animals (14 mm. n. p.) there may sometimes be one or two very small spines interspersed among the large spines”.

We believe that the former genus *Gastrosaccus* should be even deeper divided than it was by our creating the genera *Bowmaniella* and *Iiella* i.e. [2]. The genus was and still remains heteroclite, including several different phyletic lines, somewhat concealed by the secondary characters induced in the group morphology by pelagic and psammobiontic way of life, the latter being specific to most of these mysids.

That is why we reckon that the old name of *Haplostylus* should be maintained as it was the intention of its godfather, Kosmann, to indicate the very absence of a plurisegmented endopodite with the dimorphic pleopod — a good feature for a generic taxon —, the structure of this pleopod representing for the generic division of mysids, the same value as the genital armature does in insects.

We give, enriched, the diagnosis of the genus *Haplostylus*, as outlined by Kosmann: *Gastrosaccini* with male pleopods well developed, pairs I, II and V with unisegmented endopodite, exopodite of pleopod III with a minute endopodite and the four long segments reaching the end of the abdomen. Two or three articulation girdles divide the thick basal segment in 2–5 short segments. Without any supplemental segment on the dorsal portion of the junction between the last two pleonites.

2. *Anisomysis ijimai estafriicana* n. ssp.

(Fig. 3)

Benthonectonic, transparent mysids, 5–6 mm. in length.

Description. Our specimens agree with the description of the species *A. ijimai* as to pereopods (Fig. 3C), pleopod III ♂ (Fig. 3D), shape of eyes and A_2 scale, the ratio between this latter and A_1 (which it exceeds by twice the apex length). It distinctly differs, however, by the armature of mandible palp, not by the presence of a few more denticulated pron-

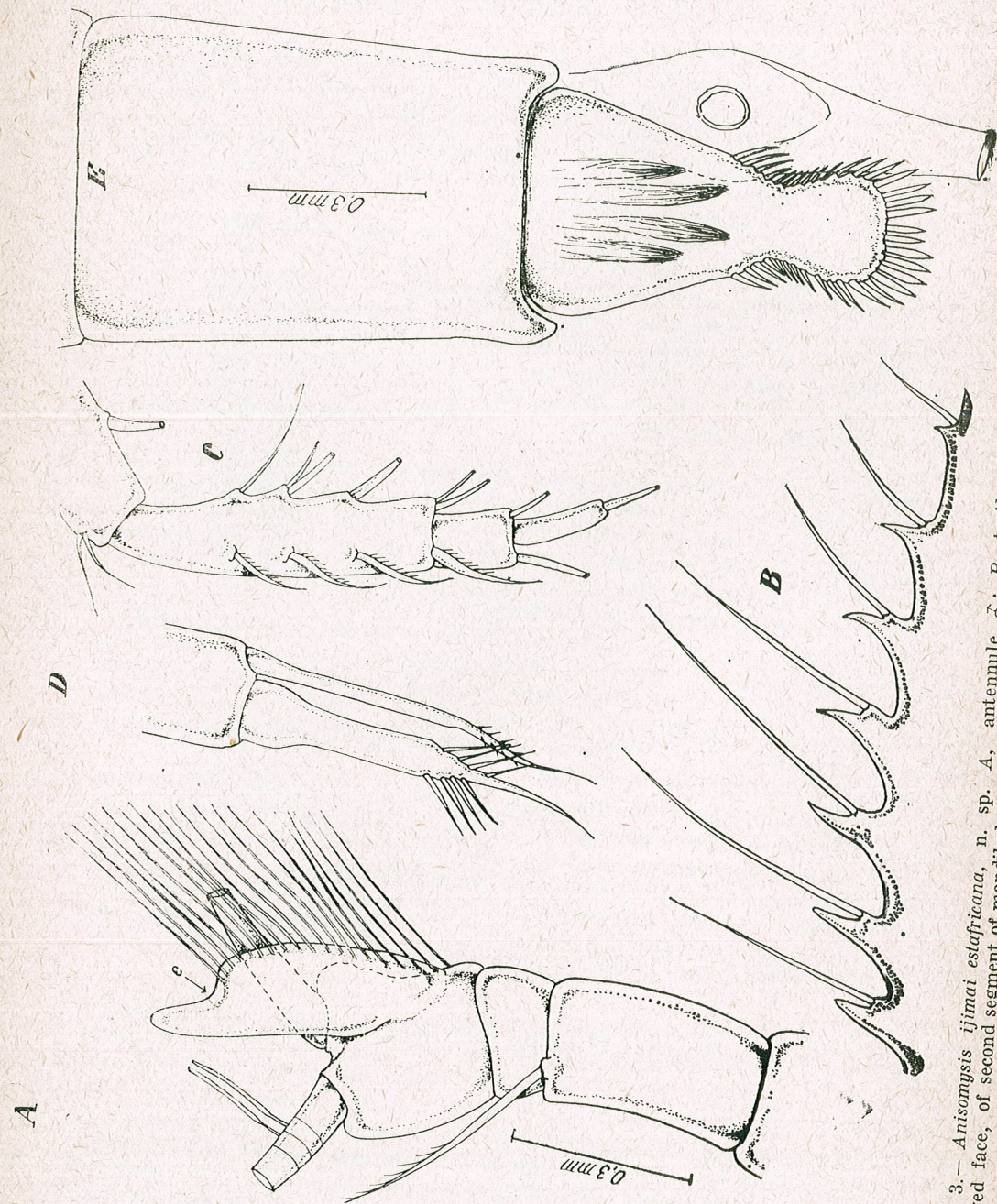


Fig. 3. — *Anisomysis ijimai estafreana*, n. sp. A, antennule ♂; B, teeth with long flagelli on the outer portion, curved face, of second segment of mandibular palp; C, tarsus of pereopod I ♀; D, phanera on the tip of plp. III ♂; E, typical excavation of appendix masculina; E, telson (♂) orig.

gations on the outer portion of the basal segment of the mandibular palp (about 10, those at the extremities ever smaller, instead of 6–8 as given by Nakazawa and Ii), but especially by the huge subterminal flagelli of these teeth, more than four times their length (Fig. 3B), which in other known species with serrated palp are minute (*A. lamellicaudata* Hansen; *A. ijimai* Nak; *A. maris rubri* [3]), hardly exceeding the denticle. Another difference consists in a more acute rostrum (triangular, acute), the tip of which exceeds the eyes commissure. We wonder whether the particular shape of the male appendage, distally suddenly tightened, leaving a naked dactyloid prolongation, in contrast with the abundant pilosity of the inner face of its broad portion, represents a valid difference for systematics, or it was just an omission in Ii's drawing and description, who shortly stated: "male appendage well developed" ([5], p. 551).

The smaller size may also indicate but some summer populations having reached maturity earlier, and not zoogeographical differences.

Telson less tightened in the middle than the species type — an appearance also inferred by the fact that all spines inserted in the curvature may be readily observed; the armature is more resembling the type described by Nakazawa than Ii's redescription. Indeed, all around the telson, only about 34 spines (over 40 in Ii's description) may be counted (of which 24 on its rounded portion), the 2 apical spines being a little but obviously smaller than the others (Fig. 3E).

The colour is unknown in the Japanese type of the species; in exchange, the East African subspecies presents a crystal-like transparency, comparable only to that of the *Mesopodopsis* and *Ropalophthalmus* species. Aside from the brown cornea, only 2 chromatophores can be seen on the oostega margins and another 2 on the sternal face of the thorax.

Material, localities: 1 ♂ ad. = 5.5 mm. (holotype no. 227) and 1 ♀ ovigerous = 6 mm. (allotype no. 227a in the collection of the "Gr. Antipa" Museum). Mombasa, 0.5 m., in the waters left on the beach upon ebb-tide.

Remarks. The institution of this species — belonging to the *Anisomysis* type with denticulata mandibular palp, the type we name A — in the west area of the Indian Ocean, considerably extends the distribution area of the Japanese *A. ijimai*, classifying it among the Indo-West Pacific species. Even if ulterior studies would define the Kenyan specimens as species, its kinship with *A. ijimai* would still remain valid. The only *Anisomysis* known in a near area is *A. hanseni* Nouvel, 1967, from the Madagascar waters, but this belongs to the B group of *Anisomysis* species, the one with common mandibular palp, ± foliated, nondenticulated.

REFERENCES

1. BĂCESCU M., 1940, *Les mysidacés des eaux roumaines. Etude taxonomique, morphologique, bio-géographique et biologique*. Ann. Sci. Univ. Iassy, **26**, 453–803.
2. —, 1968, *Contributions to the knowledge of the Gastrosaccinae psammobionte of the Tropical America, with the description of a new genus (Bowmaniella n.g.) and three new species of its frame*. Tr. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa", **8**, 355–373.
3. —, 1972, *Contribution à la connaissance des mysidés benthiques de la mer Rouge*. Rapp. comm. int. Mer Médit., **21**, 3.

4. BROWN A.C., TALBOT M.S., 1972. *The ecology of the sandy beaches of the Cape Peninsula, South Africa. Part 3: Study of Gastrosaccus psammodytes O. Tall. (Crustacea: Mysidacea)*. Trans. roy. Soc. S. Africa, **40**, 4, 309-333.
5. II N., 1964, *Mysidae (Crustacea) in Fauna Japonica*. Tokyo, 1-610.
6. KOSSMANN R., 1887, *III. Malacostraca Anomura, Mysidacea*. Zool. Erg. Reise Küstengebiete Rothen Meeres, Leipzig, **2**, 1, 87-98.
7. NOUVEL H., 1967. *Mysidacés récoltés par S. Frontier à Nosy Bé. IV. Mesacanthomysis pygmaea n. gen.n.sp. et Anisomysis hansenii n. sp.* Bull. Soc. Nat. Toulouse, **103**, 1-2, 105-121.
8. TATTERSALL O.S., 1958. *Further notes on Mysidacea from South African waters*, Trans. roy. Soc. S. Africa, **35**, 4, 373-385.

Received March 20, 1973

Museum of Natural History "Gr. Antipa"
Bucharest 63, Șos. Kiseleff 1

DEUX NOUVELLES ESPÈCES DE LA SUPERFAMILLE ORIBATULOIDEA WOOLLEY, 1956 (ACARI: ORIBATEI)

PAR

N. VASILIU et MAGDA CĂLUGAR

In the present work the authors describe two species new for science : *Protoribates graciosus* n. sp. and *Schelorbates spirulatus* n. sp.

1. *Protoribates graciosus* is characterized by : clavated form of the sensillus and greater length of lamellar hairs.

2. *Schelorbates spirulatus* is characterized by : spiral form of the sensillus pedicle, narrowed and lengthened pteromorphae, with an obtuse angle formed by their free sides.

L'objet de la présente étude est la description de deux nouvelles espèces : *Protoribates graciosus* n. sp. de la famille *Haplozetidae* Grandjean, 1936 et *Schelorbates spirulatus* n. sp. de la famille *Oribatulidae* Jacot, 1929.

1. *Protoribates graciosus* n. sp.

Diagnose : Les poils lamellaires longs dépassent les poils rostraux. Le sensillus court, pédicellé, avec la partie distale en forme de massue et une ornementation alvéolaire.

Le notogaster, ovale, très allongé, avec la partie antérieure aiguë, couvre le tiers postérieur du prodorsum. Trois paires d'aires poreuses sont évidentes.

Dimensions : Idiosoma : longueur 430 μ , largeur 190 μ . Volet génital : longueur 56 μ , largeur 20 μ . Volet anal : longueur 80 μ , largeur 32 μ . Sensillus : 37 μ . Poil interlamellaire : 60 μ . Poil lamellaire : 93 μ . Poil rostral : 50 μ .

Morphologie : Le prodorsum présente le rostrum aigu et les poils interlamellaires fixés presque au milieu de la lamelle. La lamelle s'étend de la base de la bothridie jusqu'au milieu du prodorsum et est légèrement courbée avec la convexité vers l'extérieur. A l'extrémité des lamelles s'articulent les poils lamellaires qui dépassent en longueur les autres poils du prodorsum. Ils sont un peu courbés vers l'intérieur. Les poils rostraux courbés vers l'intérieur s'articulent aux extrémités distales des épaissements fortement chitinisés.

La bothridie est couverte par le prodorsum. Le sensillus court, en forme de massue, a une ornementation alvéolaire.

Le notogaster est ovale, très allongé. Les ptéromorphes, qui, vers la partie antérieure, couvrent les pattes II et III, se prolongent en se resserrant vers la partie postérieure en forme de deux lamelles horizontales. Les poils du notogaster (neuf paires) sont relativement longs (37μ) et effilés. Les trois paires d'aires poreuses sont de dimensions égales. La fissure dorsale est bien visible et droite. Les impressions musculaires sont évidentes et disposées entre la ligne interne et la ligne externe des poils notogastraux (fig. 1).

Sur la face ventrale on observe dans la moitié antérieure l'orifice génital. Les crêtes circumpédales sont bien développées et dépassent à peine le coxe IV. La tectopédie I présente des extrémités inégales. Les poils coxaux et intercoxaux sont petits. Les apodèmes sont éloignés de la ligne médiane. L'anneau génital est plus développé en avant. Les volets génitaux sont recouverts sur la ligne médiane par quatre paires de poils courts, dont deux disposées à la partie antérieure et deux postérieure. Les poils agénitaux sont courts et dirigés en avant. L'anneau anal présente deux paires de poils dirigés vers l'extérieur. La première paire de poils adanaux, dirigée en avant, est plus courte, tandis que les autres paires sont dirigées en arrière. Une paire de lyrifissures est située dans la partie antéro-latérale de l'anneau périanal (fig. 2).

Holotype femelle et cinq paratypes chez les auteurs.

Terra typica : Monts Giumalău à 1 800 m d'altitude — la zone sousalpine (Carpatés Orientales), feuilles mortes de myrtille et mousse (*Sphagnum*).

Date : 8.VI.1972.

Parmi les représentants de la famille *Haplozetidae* Grandj., 1936 nous avons trouvé jusqu'à présent pour la faune de Roumanie les espèces : *Haplozetes vindobonensis* Willm., 1935, *Protoribates lagenula* (Berl.), 1904, *Protoribates longior* Berl., 1908, *Protoribates badensis* Sell., 1928, *Protoribates austriacus* Willm., 1951, *Protoribates variabilis* Rajski, 1958, *Xylobates lophotrichus* (Berl.), 1904, *Xylobates capucinus* Berl., 1908 et *Xylobates pannonicus* Willm., 1951.

Pour déterminer avec précision cette nouvelle espèce nous avons étudié toutes les espèces du genre *Protoribates* Berlese, 1904 et *Xylobates* Jacot, 1929 (d'après notre matériel et la bibliographie) en considérant comme critères génériques la forme du sensillus et le nombre et la position des poils des volets génitaux. Nous croyons que le genre *Xylobates* n'est pas homogène, parce que certaines espèces de la faune de l'Amérique, d'après Woolley [23], ont un sensillus sétiforme et quatre paires de poils génitaux disposés

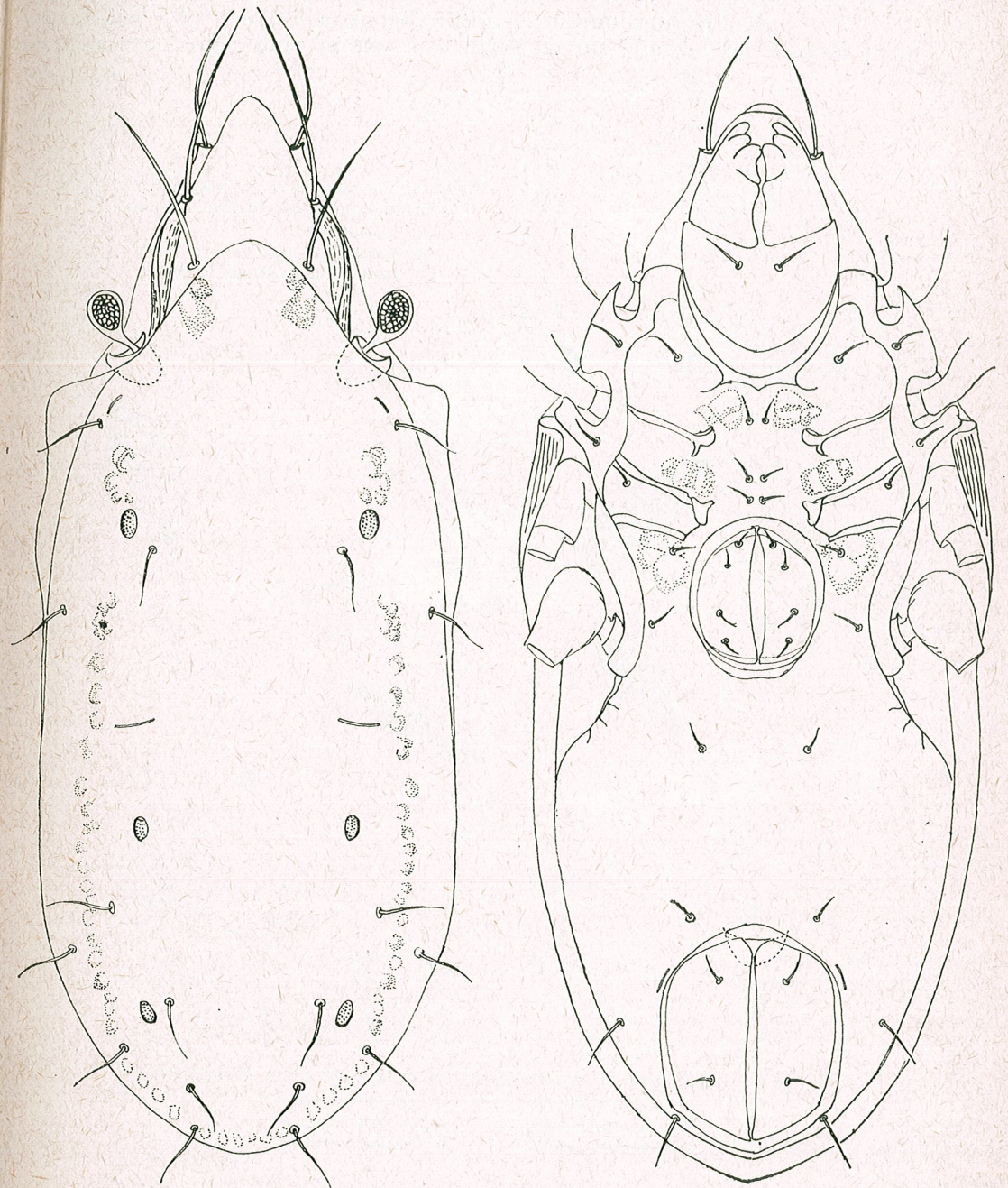


Fig. 1. — *Protoribates gratiosus*, vue dorsale.

Fig. 2. — *Protoribates gratiosus*, vue ventrale.

sur la ligne médiane, dont trois antérieures et une postérieure. Les espèces de la faune de l'Europe ont un sensillus longuement pédicellé, distalement lancéolé et barbulé sur la partie convexe et cinq paires de poils

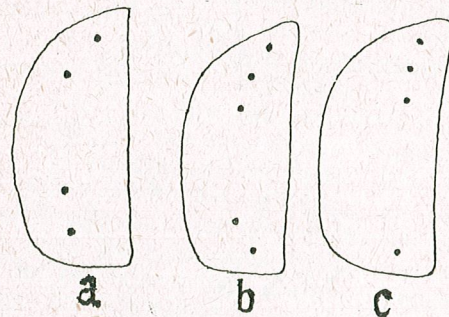


Fig. 3. — Le nombre et la position des poils génitaux pour les suivants genres :

- a) *Protoribates*
- b) *Xylobates* de l'Europe
- c) *Xylobates* de l'Amérique du Nord.

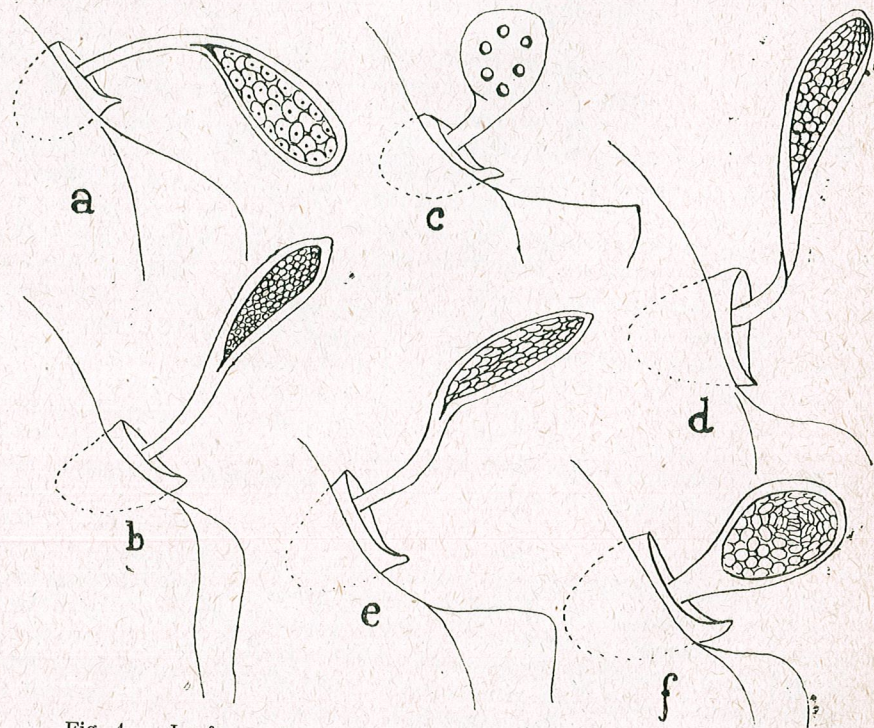


Fig. 4. — La forme du sensillus pour les espèces du genre *Protoribates*

- a) *Protoribates lagenula*
- b) *Protoribates longior*
- c) *Protoribates badensis*
- d) *Protoribates austriacus*
- e) *Protoribates variabilis*
- f) *Protoribates gratiosus*.

génétaux dont trois vers la partie antérieure et deux vers la partie postérieure des volets. Pour ces raisons, le genre *Xylobates* doit être réexaminé et probablement séparé en deux genres (fig. 3 et fig. 4).

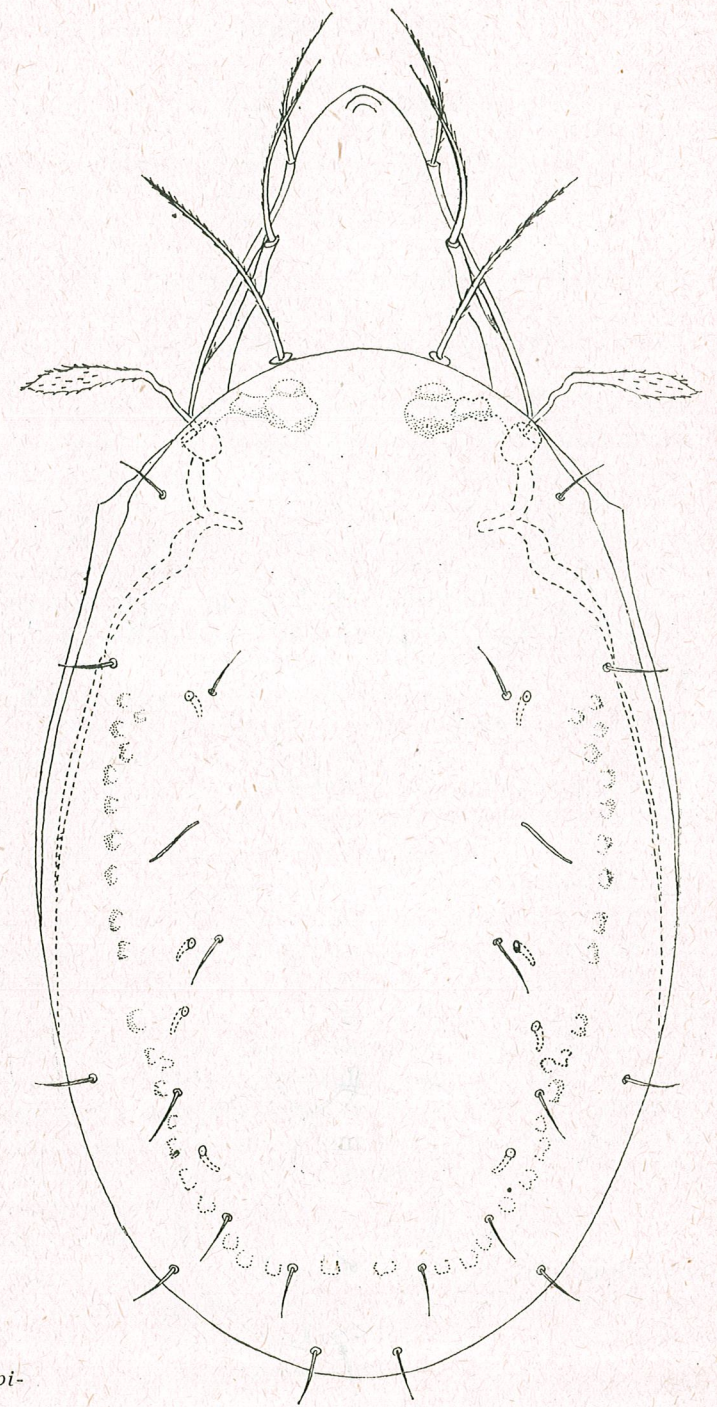


Fig. 5. — *Scheloribates spirulatus*, vue dorsale.

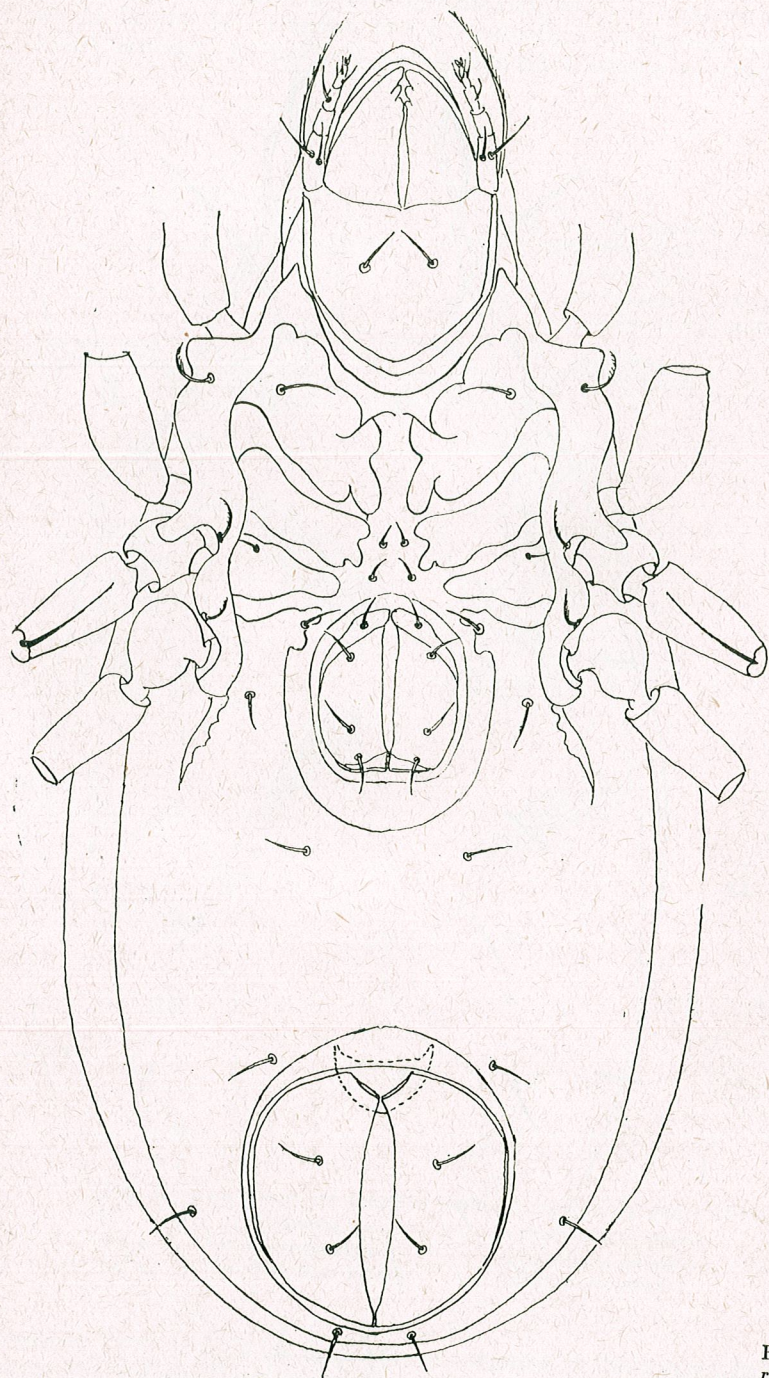


Fig. 6. — *Schelorbates spirulatus*, vue ventrale.

2. *Schelorbates spirulatus* n. sp.

Diagnose : Le sensillus est fusiforme avec un pédicelle spiral dans la partie distale. Le notogaster, ovale-allongé, présente la ligne dorso-séjugale avec une grande convexité dirigée en avant. Les ptéromorphes sont étroites et allongées tandis que chez les autres espèces du genre *Schelorbates* elles sont développées en dehors en forme d'ailes. La lyrifissure du notogaster est grande et oblique.

Dimensions : Idiosoma : longueur 460 μ , largeur 250 μ . Volet génital : longueur 50 μ , largeur 20 μ . Volet anal : longueur 87 μ , largeur 31 μ . Sensillus 65 μ . Poil interlamellaire 72 μ . Poil lamellaire 65 μ . Poil rostral 62 μ . Longueur de la lyrifissure 50 μ .

Morphologie : Le prodorsum allongé a un rostrum pointu. Les poils interlamellaires sont plus grands que les deux paires de poils du prodorsum. Ils sont finement barbulés, légèrement courbés vers l'extérieur. Les lamelles s'étendent de la base de la bothridie jusqu'au milieu du prodorsum. Les poils lamellaires se fixent au bout distal des lamelles et ont presque les mêmes dimensions que les poils rostraux. Ces derniers poils sont finement barbulés et courbés vers l'intérieur. La bothridie est complètement couverte par le notogaster. Le sensillus, fusiforme et finement barbulé, a le pédicelle en spirale. Le notogaster, ovale-allongé, présente dix paires de poils fins et bien visibles et quatre paires de saccules. Les lyrifissures dorsales, obliques, sont grandes en comparaison avec les autres espèces du genre *Schelorbates* et sont situées vers la milieu du notogaster. Les impressions musculaires, qui commencent de la première paire de saccules, s'interrompent au niveau de la deuxième paire et puis se continuent vers la partie postérieure sur une seule rangée (fig. 5).

Sur la face ventrale, l'orifice génital est placé dans la moitié antérieure de l'idiosoma. Les crêtes circumpédales sont plus développées au niveau des deux premières paires de pattes. La tectopédie I est grande avec les extrémités égales. Les apodèmes sont éloignés de la ligne médiane. Les poils coxaux et intercoxaux sont lisses, petits et fins. L'anneau génital est plus développé en arrière. Les volets génitaux, trapézoïdaux, sont recouverts de quatre paires de poils longs, effilés et dirigés vers l'anneau génital. Les poils agénitaux sont orientés vers l'extérieur. L'anneau anal est large en avant. Les volets anaux ont deux paires de poils. Les poils adanaux, également fins et lisses sont disposés au voisinage de l'anneau adanal. La lyrifissure adanale manque (fig. 6).

Holotype femelle et 150 paratypes chez les auteurs.

Terra typica : Monts Rarău à 1 600 m d'altitude — zone sousalpine (Carpatés Orientales), dans *Dryadetum octopetalae* et pâturage de *Fesiuca* et *Nardus*.

Date : 8.VI.1972.

BIBLIOGRAPHIE

1. BALOGH J., 1963, Acta Sci. Hung., 9, 1-60.
2. — 1965, Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 11, 5-99.
3. — 1972, *The Oribatid genera of the world*, Akad. Kiado, Budapest.
4. BALOGH J., MAHUNKA S., 1968, Opusc. Zool. Budapest, 8, 2, 344-345.
5. — 1969, Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 15, 1-2, 1-21.
6. BERLESE A., 1892-1898, *Acari Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Ordo Cryptostigmata (Oribatidae)*.
7. FEIDER Z., CĂLUGĂR MAGDA, VASILIU N., 1973, St. cerc. biol. Seria Zool., 25, 1.
8. HALLER G., 1885, Archiv Naturg., 50, 15-16, 217-236.
9. HAMMER M., 1967, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 15, 4, 50.
10. — 1968, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 16, 2.
11. — 1971, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 18, 6, 37, 46.
12. — 1972, Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., 19, 3, 43, 49.
13. HARTENSTEIN R., 1962, Ann. Entomol. Soc. Amer., 55, 5, 588-591.
14. JELEVA M., 1961-1962, Ann. Univ. Sophie, 56, 1, 136.
15. MICHAEL A.D., 1898, *Oribatidae. Das Tierreich*, 3.
16. RAJSKI A., 1958, Annales Zoologici, 17, 12, 429-439.
17. — 1968, *Fragmenta faunistica*, 14, 12, 393-395.
18. SCHALK V., 1965, Fol. entomol. Hungarica, 18, 15, 288.
19. SELLNICK M., 1929, Schr. Phys-ökon. Ges. Königsberg, 11, 66, 324-351.
20. SCHWEIZER J., 1956, *Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc National Suisse*, 5, 2, 309-310, 340-341.
21. WILLMANN C., 1930, Sonderabdruck aus Abh. Nat. Ver. Bremen, 28, 1, 9-10.
22. — 1931, *Moosmilben oder Oribatiden (Cryptostigmata) Dahl. Die Tierwelt Deutschlands*, 2, 240-305.
23. WOOLLEY T., 1968, J. Kansas Entomol. Soc., 41, 2, 262-265.

Reçu le 17 mars 1973

Centre de recherches biologiques
Jassy, Karl Marx 47

UNE NOUVELLE ESPÈCE D'ACARIEN NASICOLE, *STERNOSTOMA EPISTOMATA*, PARASITE DE *CHLIDONIAS HYBRIDA*

PAR

Z. FEIDER et IULIA MIRONESCU

The authors describe a new species of *Sternostoma epistomata* parasitizing the nasal cavity of the bird *Chlidonias hybrida*. The new species is characterized by the shields, the sigillotaxis and the chaetotaxis of the palps and the legs.

Les espèces du genre *Sternostoma* Berlese et Trouessart, 1889, d'après Fain forment deux groupes. Dans l'un de ces groupes entrent les espèces avec l'écusson opisthosomal rectangulaire et dans le second groupe on peut classer les espèces avec l'écusson opisthosomal ovale [6].

À ces deux groupes on peut ajouter un troisième groupe avec l'écusson opisthosomal triangulaire, dans lequel on peut classer *S. mortelmansi* Fain et Bastin, 1959 [9] et *S. porteri* Hyland, 1962 [12].

Les espèces de *Sternostoma* dépourvues d'écusson opisthosomal ont été attribuées à un nouveau genre *Sternostomoides* Bregetova, 1964 [2][3]. À côté des espèces typiques *S. technaui* (Vitzthum), 1935 [5] et *S. turdi* Zumpt et Till, 1955 [15], on peut classer dans ce genre *S. minutus* Bregetova, 1950 [1], *S. sturmicola* Fain, 1956 [6], *S. spatulatum* Furman, 1957 [5] et *S. borceanum* Feider et Mironescu, 1968 [10].

L'espèce nouvelle que nous décrivons, *Sternostoma epistomata* n. sp. (nommée d'après la présence de l'épistome) présente l'écusson opisthosomal ovale.

Selon le dessin qui couvre la surface des écussons dorsaux et l'écusson sternal, les espèces du genre *Sternostoma* peuvent être partagés en quatre groupes : 1. tous les écussons sont ponctués ; 2. tous les écussons sont réticulés à mailles polygonales ; 3. les écussons dorsaux sont ponctués, tandis que l'écusson sternal est réticulé et 4. les écussons dorsaux sont réticulés, tandis que l'écusson sternal est ponctué.

Sternostoma epistomata n. sp., avec les écussons réticulés, appartient au second groupe.

Les espèces de *Sternostoma* parasitent les oiseaux appartenant aux familles *Charadriidae*, *Scolopacidae*, *Laridae* et aux diverses familles de *Passeriformes*.

S. epistomata a été trouvé dans le mucus de la cavité nasale de *Chlidonias hybrida* (*Laridae*). Parmi 38 spécimens hôtes, on a trouvé un seul spécimen parasité par huit femelles de rhinonyssides. On peut considérer que l'acarien parasite est assez rare.

Nous donnons d'abord les caractères dimensionnels et puis les caractères morphologiques du parasite.

Tableau 1

Dimensions, en microns, du corps et des parties du corps, chez *S. epistomata*

Organes		Holotype		Paratypes		Organes		Holo- type	Paratypes
Idiosoma	L 1	553 268	490-536 261-303	Pattes	I	L	303	305-337	
Écusson notopodal	L 1	189 203	218-272 203-236	Coxe	I	L 1	58 91	54-62 83-94	
Écusson opisthosomal	L 1	113 44	109 62		II	L 1	36 83	40-44 80-91	
Écusson sternal	L 1	120 72	127-130 73-83		III	L 1	40 91	44 91	
Écusson génital	L 1	109 72	109 91		IV	L 1	44 91	44-51 83-91	
Stigme	D	7	7	Tarse	I	L 1	98 40	94-98 33-36	
Gnathosoma	L 1	127 65	131-140 65-72		II	L 1	58 36	54-65 24-36	
Chélicère	L 1	47 14	47 12-14		III	L 1	54 29	58-69 29-33	
Doigt mobile	L	3	3-4		IV	L 1	61 33	69-72 33	
Palpe	L 1	83 25	80-83 22-23						

Abréviations : L—longueur, l—largeur, D—diamètre.

La forme générale du corps des spécimens gorgés est ovulaire, allongée, avec l'extrémité postérieure plus large et arrondie (fig. 1).
L'écusson notopodal, pentagonal, présente l'extrémité antérieure tronquée et le bord postérieur concave. La forme générale de cet écusson

ressemble à celle de *S. furmani* Strandtmann, 1960 [14] et *S. giganteum* Fain, 1962 [7], mais il en diffère spécialement par la concavité postérieure. La surface de l'écusson est recouverte d'un réseau à mailles polygonales, équidimensionnelles, presque régulières, tandis que les mailles de l'écusson de *S. fulicae* Fain et Bafort, 1963 [8] sont allongées longitudinalement. Parmi les mailles habituelles, vers la ligne médiane, s'observent les impressions musculaires, ou sigilles, qui chez *S. epistomata*, vue d'ensemble, ont la forme d'une coupe en « Y » avec l'ouverture en arrière et le pied en avant, où les sigilles convergent. La coupe des sigilles a presque la même forme chez de nombreuses espèces de *Sternostoma*.

Les espèces : *S. fulicae*, *S. glaciophilae* Domrow, 1966 [5] et *S. lamiorum* Fain, 1956 [6] sont dépourvues d'impressions musculaires.

Sur l'écusson de *S. epistomata* s'observent trois paires de poils fixés dans la moitié antérieure.

L'écusson opisthosomal, piriforme, est dépourvu de poils et il est recouvert d'un réseau à mailles irrégulièrement polygonales. Les poils opisthosomaux manquent aussi chez de nombreuses espèces de *Sternostoma*.

La face dorsale de *S. epistomata* est dépourvue de poils.

Les stigmes, placés dorsalement, au niveau de l'intervalle d'entre les coxes III et IV, sont dépourvus de péritèmes. Ils se continuent par un tronç trachéen qui se divise en trois rameaux. Chez la majorité des espèces les stigmes se trouvent au voisinage du bord de l'idiosoma, tandis que chez *S. giganteum* ils sont fixés sur les bords latéraux.

Sur la face ventrale on observe le gnathosoma, presque entièrement placé sous l'idiosoma (fig. 2).

L'écusson sternal dépasse un peu le niveau de la seconde coxe. Il est ovulaire, avec le bord antérieur tronqué et présente un réseau à mailles irrégulières vers la partie centrale et des mailles allongées transversalement aux extrémités antérieure et postérieure (fig. 3). Les poils sternaux sont courts.

L'écusson génital, rectangulaire, avec les bords convexes, présente des alvéoles dont les mailles serpentent d'avant en arrière (fig. 4). Les poils génitaux manquent. On observe la même situation chez de nombreuses espèces de *Sternostoma*.

L'écusson anal est placé sur la face ventrale, à l'extrémité de l'idiosoma, fait remarqué chez une partie des espèces de *Sternostoma*. Il est piriforme, avec l'orifice anal situé en avant (fig. 5). Les poils jumelés sont fixés en arrière de l'orifice anal, tandis que le poil impair manque. Il n'est pas exclu que le poil anal impair existe chez d'autres espèces, mais il n'a pas été observé.

Le gnathosoma est placé en partie sur la face ventrale, situation rencontrée aussi chez plusieurs espèces de *Sternostoma*. Chez d'autres espèces le gnathosoma est fixé complètement sur la face ventrale.

Sur la partie dorsale, le gnathosoma de *S. epistomata* est recouvert par l'épistome qui présente l'extrémité antérieure de forme demi-circulaire (fig. 6). On a rarement mentionné l'existence de l'épistome chez les espèces de *Sternostoma*. L'épistome de *S. boydi* Strandtmann, 1951 [13] est rhombique et celui de *S. furmani* est triangulaire.

L'extrémité antérieure de la face dorsale du gnathosoma est de forme rhombique (fig. 7).

La face ventrale du gnathosoma est dépourvue de poils hypostomaux (fig. 8). Les poils hypostomaux manquent, ou ne sont pas signalés, chez d'autres espèces. Au contraire, on a mentionné plusieurs paires de poils hypostomaux chez quelques espèces.

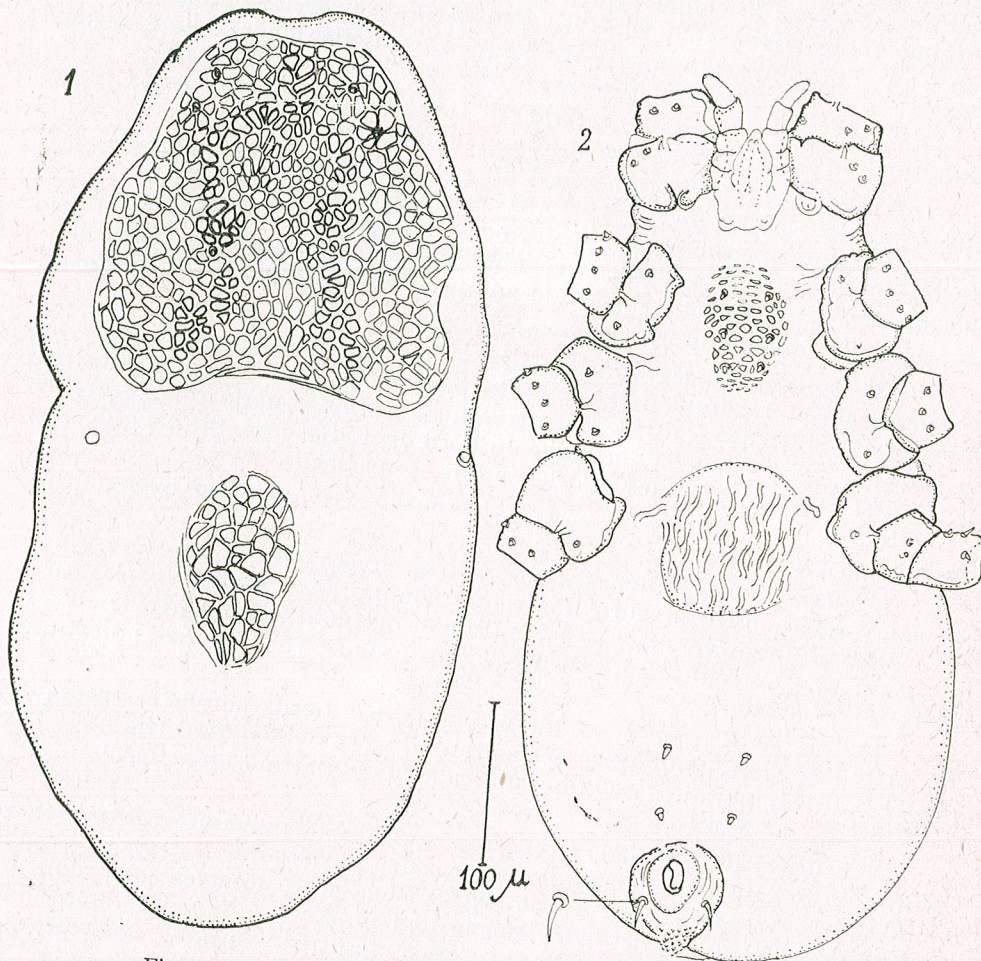


Fig. 1. — *Sternostoma epistomata*, ♀, corps, vue dorsale.
Fig. 2. — *Sternostoma epistomata*, ♀, corps, vue ventrale.

L'article terminal des chélicères de *S. epistomata* est cylindrique à la base et conique vers le tiers distal (fig. 8). La base des chélicères a la même forme chez plusieurs espèces du genre.

L'axe principal de la chélicère de *S. epistomata* est droit comme chez la majorité des espèces du genre *Sternostoma*, tandis que l'axe est rarement courbé vers la ligne médiane chez quelques espèces.

Le doigt fixe, arrondi, porte deux denticules tandis que le doigt mobile présente un seul denticule sur le bord convexe. Le doigt fixe est aussi denticulé chez plusieurs autres espèces de *Sternostoma*.

Les palpes de *S. epistomata* sont courbés en dehors. La chétotaxie des palpes est distribuée selon la formule : fémur, 0 ; génual, 2 ; tibia, 4 ; tarse, 7. Parmi les poils du palpotarse, deux poils distaux sont plus épais et arrondis à l'extrémité en forme de spatule.

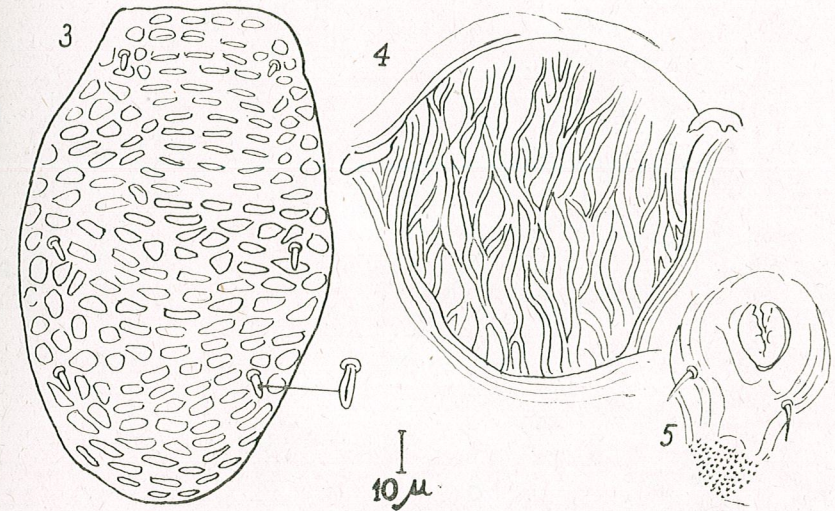


Fig. 3. — *Sternostoma epistomata*, ♀, écusson sternal.
Fig. 4. — *Sternostoma epistomata*, ♀, écusson génital.
Fig. 5. — *Sternostoma epistomata*, ♀, écusson anal.

Les coxes des pattes ont leurs bords latéraux convexes (fig. 2). Les premières paires de coxes présentent sur leur bord postérieur la glande coxale, dont l'orifice sécrétoire est dirigé vers la ligne médiane (fig. 8). Nous avons observé cette glande aussi chez *S. alexfaini* Feider et Mironescu, 1969 [11] et *S. fulicae*. La seconde coxe est pourvue d'une proéminence interne.

Les tarses des quatre paires de pattes diffèrent par la forme des griffes et par la chétotaxie. Tandis que les griffes des trois dernières paires de pattes sont courbées, les griffes de la première paire sont rectilignes et spatulées. En revanche, l'empodium est bien développé, de forme trilobée chez toutes les paires de pattes (fig. 10).

Chez les autres espèces de *Sternostoma* les griffes de la première paire de pattes ont, soit une forme primitive, courbée, soit une forme droite, ou même les griffes sont réduites.

La formule chétotaxique des pattes est : I, 19 ; II, 18 ; III, 15 et IV, 15 (fig. 10). Sur toutes les pattes, la forme des poils diffère. On observe des poils allongés, amincis à l'extrémité, des poils courts, coniques et même des poils spatulés sur le second tarse. Le second tarse a aussi des poils spatulés chez *S. boydi* et *S. laniorum*.

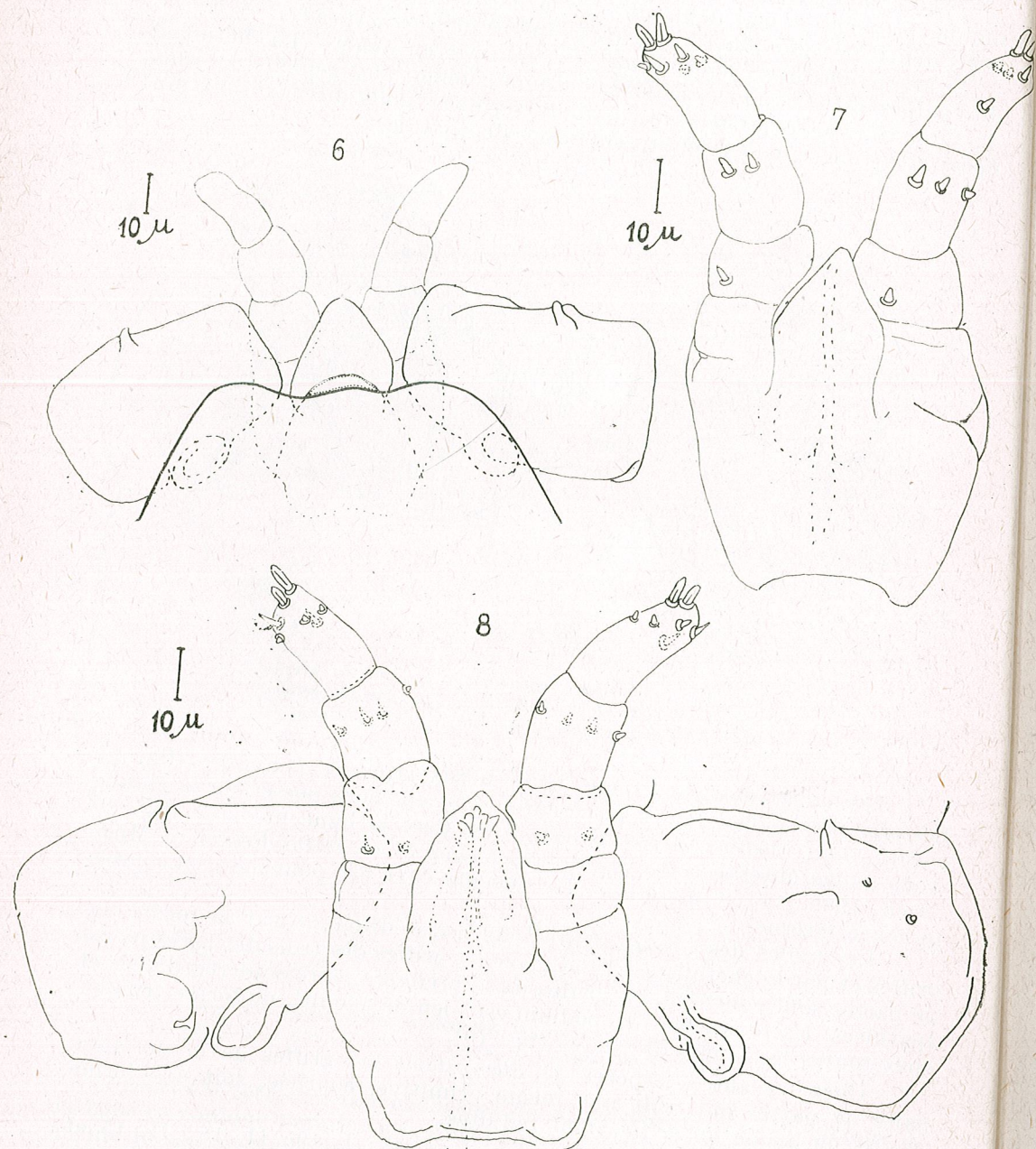


Fig. 6. — *Sternostoma epistomata*, ♀, épistome, entre les coxes.
 Fig. 7. — *Sternostoma epistomata*, ♀, gnathosoma, vue dorsale.
 Fig. 8. — *Sternostoma epistomata*, ♀, gnathosoma, vue ventrale.

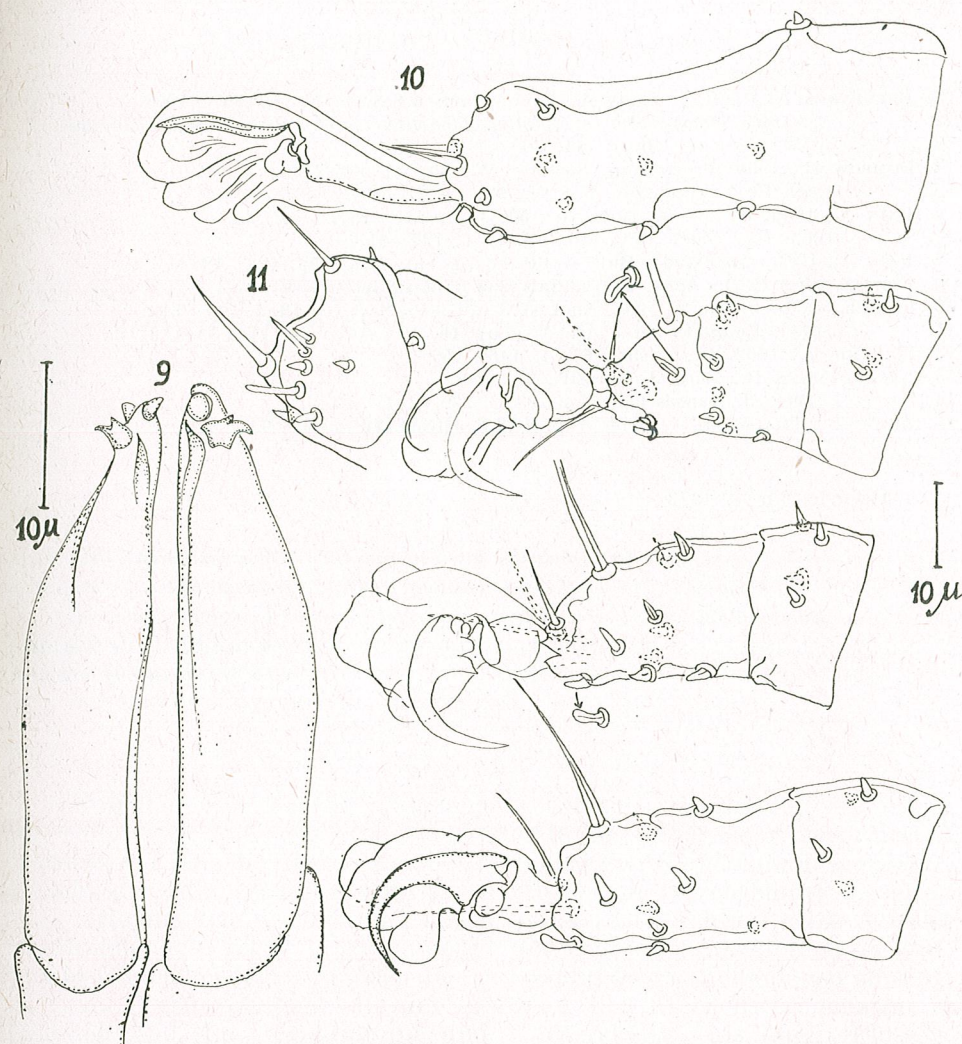


Fig. 9. — *Sternostoma epistomata*, ♀, chélicères.
 Fig. 10. — *Sternostoma epistomata*, ♀, tarse des quatre pattes.
 Fig. 11. — *Sternostoma epistomata*, ♀, bouton sensitif.

Le bouton sensitif de la première paire de pattes de *S. epistomata* est formé de six poils, parmi lesquels deux poils sont longs et cylindriques, un poil est long et effilé, un autre poil est long et émoussé et quatre poils sont courts, coniques (fig. 11). Chez les espèces du genre *Sternostoma* le nombre des poils sensitifs varie de 4 à 12.

Holotype et sept paratypes femelles chez les auteurs.

Terra typica : Tulcea Hôte Hirondelle de mer hybride (*Chlidonias hybrida*).

Date : 5 à 10 avril 1967.

BIBLIOGRAPHIE

1. BREGETOVA N., 1950, Doklady Akademii Nauk S.S.S.R., **71**, 5, 1005—1008.
2. — 1964, *Some problems of evolution of the rhinonyssid mites*, Nauka, Leningrad.
3. — 1965, Ent. Obozr., **44**, 709—713.
4. DOMROW R., 1966, Proc. Linn. Soc. S.S.W., **90**, 2, 190—217.
5. — 1969, Proc. Linn. Soc. N.S.W., **93**, 3, 297—426.
6. FAIN A., 1956, Rev. Zool. Bot. Afr., **53**, 1—2, 131—157.
7. — 1962, Rev. Zool. Bot. Afr., **64**, 1—2, 127—153.
8. FAIN A., BAFORT J., 1963, Bull. Anns. soc. r. ent. Belg., **99**, 471—485.
9. FAIN A., BASTIN J., 1959, Bull. Anns. soc. r. ent. Belg., **95**, 1—4.
10. FEIDER Z., MIRONESCU I., 1968, Anal. şt. Univ. Iaşi, Sect. II, **12**, 1, 103—112.
11. — 1969, Folia parasitologica (Praga), **16**, 19—39.
12. HYLAND E., 1962, Bull. Ent., **57**, 5, 146—156.
13. STRANDTMANN R., 1951, J. Parasit., **37**, 138.
14. — 1960, J. Kansas Ent. Soc., **33**, 4, 129—151.
15. ZUMPT F., TILL W.M., 1955, J. Ent. Soc. S. Africa, **18**, 1, 60—92.

Reçu le 9 mars 1973

Université «Al. I. Cuza»
Jassy, Calea 23 August 22

Musée d'Histoire Naturelle
Jassy, rue Gh. Dimitrov 72



DAS KAUDALE NEUROSEKRETORISCHE SYSTEM VON *SCOPHTHALMUS MAEOTICUS* (Pallas 1831)

VON
DAGMAR LINGNER

In his paper the author demonstrates the existence and compenence of the uro-physary neurosecretory system, underlining the features characteristic of the species as compared to some typical representatives of the ichthyofauna, previously studied. Moreover, the whole order is an interesting field of study, account being taken of the unique asymmetrical configuration and its interdependence with the caudal neurosecretory phenomenon.

Scophthalmus maeoticus, (Pleuronectiformes, Bothidae), ist die in den rumänischen Gewässern anzutreffende Art einer sehr verbreiteten Ordnung der Knochenfische. Zum Unterschied von *Scophthalmus maximus*, erreicht der Steinbutt des Schwarzen Meeres im Durchschnitt 6, selten 10 kg. Die aus dem ungefähr 1,2 mm Ø großen Ei geschlüpfte Larve weist ursprünglich die bilaterale Symmetrie der freischwimmenden Arten auf. Sobald jedoch bei dem Jungfisch die Anpassung an das Bodenleben eintritt, beginnen Verformungen, die im Rahmen der Wirbeltiere einzigartig dastehen und die sowohl Kopf und Körperskelett, als auch Flossen, Muskeln und zum Teil auch Eingeweide betreffen. Unter diesem Gesichtspunkt scheint eine Untersuchung des kaudalen neurosekretorischen Systems von besonderem Interesse. *Scophthalmus maeoticus* ist ein in Rumänien beliebter Speisefisch, der noch 1960 in großen Mengen gefangen wurde, dessen Häufigkeit jedoch in den letzten Jahren im Rückgang begriffen zu sein scheint.

Morphologisch gesehen ist der „Knoten“ des Rückenmarkes im Bereiche der letzten Wirbel schon seit langem bekannt. Bereits Weber (1827) weist in seinen Arbeiten auf frühere Entdeckungen auf diesem Gebiete hin. Nach und nach haben zahlreiche Autoren, (Zagorsky 1833, Swan 1836, Girgensohn 1846, Stannius 1846, Stilling 1859, L'Owen 1866,

Edward 1874, Krause 1875, Rauber 1877, Haller 1895, Gegenbaur 1898, Verne 1913/1914, Speidel 1922, Favaro 1926) unsere Kenntnisse erweitert. Als bedeutender Fortschritt ist die Einführung histologischer Methoden durch Verne (1913–1914) und im besonderen Favaro (1926) zu verzeichnen.

Das von Scharrer E. [17] und seiner Schule begründete Konzept der Neurosekretion wurde von Bargmann und seinen Mitarbeitern zum Begriff des neurosekretorischen Systems mit seiner Gliederung in Produktionsstätte, Transportweg und Stappelort entwickelt und in zahlreichen praktischen Fällen angewendet.

Durch die Arbeiten von Enami (1956), wurde die Urophyse als Stappelorgan eines neurosekretorischen Systems erkannt und dadurch den Forschungen neuer Auftrieb verliehen. In diesem Zusammenhang verdienen die Arbeiten von Gunnar Fridberg sowie die der japanischen Schule (Sano, Kawamoto, Kobayashi, Hamana) besondere Berücksichtigung.

Trotz dieser, viele Arten umfassenden Forschungstätigkeit sind wir noch weit von einer vollständigen Kenntnis aller urophyären Systeme entfernt. Die von Gunnar Fridberg, Hamana Koji und anderen Autoren versuchten morphologischen Typenklassifikationen sind aus diesem Grunde einstweilen als nicht abgeschlossen zu betrachten. Desgleichen ist auch die Rolle des neurosekretorischen Systems in der Regulation des Wasserhaushaltes und der Ionenausscheidung nicht geklärt; die diesbezüglichen experimentellen Ergebnisse stimmen nicht überein. Da es sich bei *Scophthalmus maeoticus* um eine Art handelt die den oben erwähnten Forschern schwer zugänglich ist und die, aus der uns bekannten Bibliographie zu schließen, noch nicht behandelt wurde, hoffen wir durch diese Arbeit eine Lücke in der zur Zeit verfügbaren Information über kaudale urophyäre Neurosekretion zu schließen. Die verwendete Nomenklatur entspricht den von U. Holmgren (1959) und B. Scharrer [19] geprägten Begriffen.

MATERIAL UND METHODIK.

Untersucht wurden insgesamt 27 Fische beiderlei Geschlechtes. Die lebendig gefangenen Tiere wogen zwischen 145–1 200 g, was einem ungefähren Alter von 3–5 Jahren entspricht. Außerdem standen uns noch Schwänze von besonders großen Exemplaren (5–7 kg), leider in begrenzter Zahl, zur Verfügung. Fixierung in Bouin, Orth, Zenker und Helly. Die abgetrennten Schwanzstücke wurden nach Entfernung der Muskulatur sofort in die Fixierflüssigkeit gelegt. Entkalkung mit Trichloressigsäure. Bei sechs Exemplaren wurde der Rückenmarkkanal geöffnet und das Mark herauspräpariert, um ein sofortiges Einwirken der Fixierflüssigkeit sicherzustellen. Einbettung: Paraffin. Es wurden transversale, frontale und sagitale Schnittserien von 2–3 μ m angefertigt. Färbemethoden: Chromhämatoxylin-Phloxin (Gomori – Bargmann), Aldehydfuchsin (Gomori) Trichromfärbung nach Masson und Modifikation nach Gomori, (1950) Azan (Heidenhain), Eisenhämatoxylin (M. Heidenhain), Hemalaun-Eosin. Die Photographien wurden bei einem Mikroskop Typ MC₁ auf Orwo 15 Din Film angefertigt.

BEFUNDE

Die von Bargmann eingeführte Unterteilung der neurosekretorischen Systeme läßt sich im Großen auch bei *Scophthalmus maeoticus* anwenden. Zum Unterschied von vielen bisher untersuchten Fischarten, verteilen sich die Dahlgrenzellen auf einen ausgedehnten Teil des kaudalen Rückenmarkes. Es lassen sich dabei gewisse Anhäufungen der neurosekretorischen Zellen in Höhe des dritten und letzten Wirbels feststellen (Abb. 3a, b). Vereinzelte Dahlgrenzellen sind jedoch sowohl in der Region der sieben letzten Wirbel, des Filum terminale als auch in der Urophyse selbst zu beobachten (Abb. 2, 3, 4). Die Form des Rückenmarkes in dem oben erwähnten Gebiet weist anderen bisher untersuchten Arten gegenüber keine Besonderheiten auf, der Querschnitt verringert sich kaudalwärts, gleichzeitig tritt eine zunehmende Abplattung ein (Abb. 2a, b). Es läßt sich im allgemeinen eine Anpassung des Rückenmarkes an die Wirbelform feststellen.

Das Stappelorgan, die Urophyse, ist knötchenförmig und breitbasig mit dem Rückenmark verwachsen und weist einen runden Querschnitt auf (Abb. 1,2e). Sowohl dieser, als auch der Sagitalschnitt erlauben keine klare Eingliederung der Drüse in die von Gunnar Fridberg und Koji Hamana festgesetzte Typenformen. Die Abmessungen der Urophyse sind individuellen Schwankungen unterworfen. Bei normal entwickelten Exemplaren von 31 cm Länge und 1,200 kg Gewicht ist der mittlere Durchmesser 990 μ m und die mittlere Länge 2350 μ m. Vergleichende Beobachtungen an kleineren und größeren Exemplaren zeigen, daß die Dimension der Urophyse sich zu der des Fisches proportionell verhält. Form und Größe des Stappelorganes weisen keine sexuell bedingten Schwankungen auf.

Die Produktionsstätte des Neurosekretes, die von Speidel als „large irregular glandular cells“ benannten Dahlgrenzellen sind bei *Scophthalmus maeoticus* wie schon erwähnt, räumlich gesehen über einen größeren Teil des kaudalen Rückenmarkes verteilt und in verschiedener Form und Größe ausgebildet (Abb. 5c, 9, 10a). Transversale Serienschritte des proximalen Teils des neurosekretorischen Systems lassen eine zu der Medianebene symmetrische Anordnung der Dahlgrenzellen erkennen (Abb. 2a, b). In diesen Schnitten liegen die vereinzelt Zellen in der Hauptsache lateral, manchmal dorsal und nur selten ventrolateral vom Zentralkanal. In einigen Fällen wurden Dahlgrenzellen beobachtet die direkt an die Ependymarzellen anschließen. Da sie in Größe und Form diesen beinahe gleichen, ist der Unterschied rein tinktorieller Natur. Die in der Höhe des drittletzten Wirbels durchgeführten Transversalschnitte zeigen eine deutliche Anhäufung der Dahlgrenzellen in diesem Raum. Da gleichzeitig mit der Abplattung des Rückenmarkes eine Verschiebung des Zentralkanals nach dorsal erfolgt, sind oberhalb von diesem keine Dahlgrenzellen zu beobachten (Abb. 2). Es erfolgt eine Verlagerung der verdrängten Zellen in die seitlichen Regionen des Rückenmarkquerschnittes. Die Gegend des zweiten Wirbels scheint praktisch von Dahlgrenzellen frei zu sein. Dafür häufen sie sich erneut oberhalb des ersten Drittels der Urophyse, die in einer Einbuchtung des letzten Wirbelknochen liegt (Abb. 3a, b).

Im Gegensatz zu allen von uns bis jetzt untersuchten Arten finden sich in das Drüsengewebe, hauptsächlich in den Cortex, eingebettete

Dahlgrenzellen (Abb. 4). Ihre Verteilung legt die Annahme nahe, daß die Ausbildung des Drüsengewebes nach der Entwicklung der Dahlgrenzellen erfolgt und ihre räumliche Lage stark beeinflußt.

Im wohl ausgebildeten Filum terminale lassen sich sowohl der Reissner'sche Faden (Abb. 14), wie auch vereinzelt neurosekretorische Zellen feststellen.

Im Rahmen des gesamten Systems sind nur geringe Schwankungen in der Form und Dimension der Dahlgrenzellen zu beobachten (Abb. 5, 6, 7, 8). Die Durchschnittsgröße beträgt zwischen $30,8 \mu\text{m} \times 22,1 \mu\text{m}$ und $52,8 \mu\text{m} \times 26,4 \mu\text{m}$ und stimmt mit der bei andern, bedeutend kleineren Fischarten gefundenen annähernd überein. Die größten Zellen liegen im proximalen Teil des Systems. Der sonst beobachtete Formenreichtum ist bei *Scophthalmus macoticus* durch eine relativ einheitliche Gestaltung der neurosekretorischen Zellen ersetzt. Diese Fortsätze (Abb. 5, a, b, c, d). Die Färbung des Cytoplasmas ist nicht einheitlich. Im Perikaryon und besonders in Kernnähe ist die Tingierung im allgemeinen intensiver; sie läßt jedoch in den die Neurosekretbahn bildenden Verlängerungen der Dahlgrenzellen nach. Die stärkste Farbreaktion ist in den Endanschwellungen der neurosekretführenden Fortsätze zu vermerken (Abb. 4, 16 a, b). Vereinzelt wurden kugelförmige, mit Phloxin anfärbbare Neurosekretgranula beobachtet (Abb. 15 a, b). In manchen Fällen gruppieren sich diese zu perlschnurähnlichen Anordnungen. Diese Gebilde wurden erstmalig in der Urophyse festgestellt, was wohl auf die daselbst beobachteten Dahlgrenzellen zurückzuführen ist. In einigen neurosekretorischen Zellen wurden Anhäufungen von Vakuolen beobachtet (Abb. 8), die in der Größe den Nukleoli vergleichbar sind und bis 30% der Zellperipherie ausfüllen können.

Die meisten Zellkerne haben abgerundete Formen (Abb. 5d, 6, 9). Manchmal sind sie so groß, daß das Cytoplasma wie eine dünne, kernumhüllende Schale erscheint (Abb. 7). Seltener konnten gelappte, durch dünne Chromatinfäden verbundene Zellkerne festgestellt werden (Abb. 10 a, b, c). Sie enthalten einen (Abb. 11a), oft mehrere Zellkörperchen (Abb. 11b), die untereinander verbunden und mit Cromotrop 2R und Phloxin rot anfärbbar sind. Außerdem wurden mit Hämatoxylin gefärbte, abgerundete Kerneinschlüsse, deren Größe die der Nukleoli übertrifft, beobachtet (Abb. 12 a, b). Sowohl Zellkern, als auch Zellkörperchen heben sich durch die dunkle Farbreaktion der Oberfläche deutlich von ihrer Umgebung ab.

Das im kaudalen Urophysen-System gebildete Neurosekret ist nach Untersuchungen von japanischen Forschern ein Polypeptid. Es ist anzunehmen, daß es auch Magnesium in Form einer organischen oder anorganischen Verbindung enthält. Seine reine Isolierung ist noch nicht gelungen, da die in der Fachliteratur erwähnten Urophysenextrakte sowie ihre Konzentrate mit großer Wahrscheinlichkeit auch systemfremde Wirkstoffe, welche aus dem Reissner'schen Faden stammen, enthalten. Die Aufspaltung in reine Fraktionen scheint problematisch, da es einstweilen noch an spezifischen biologischen Prüfmethoden mangelt. Enami's Methode, welche im großen gesehen auf der Veränderung

des Auftriebs behandelter Versuchstiere beruht, konnte leider von anderen Forschern nicht vollkommen bestätigt werden.

Etwas klarer ist das Bild welches wir uns dank der Elektronenmikroskopie von den Neurosekretgranula machen können. Diese scheinen in der Perikaryen zu entstehen, was mit der besonderen Farbreaktion des kernnahen Cytoplasmas im Einklang steht. Sie schließen sich zu optisch sichtbaren, elektiv färbbaren Granula zusammen und werden als solche durch die Fortsätze der Dahlgren'schen Zellen befördert, um schließlich aufs neue in Elementargranula aufzuspalten welche in den verdickten Fortsätzen der kortikalen Zone der Urophyse gespeichert sind. Die als „Heringkörper“ bekannten Gebilde stellen eine Übergangsphase von den lichtmikroskopisch sichtbaren — zu elektronoptisch feststellbaren Elementargranula dar. Auch bei *Scophthalmus macoticus* wurde die verschiedenartige Tingierung des Neurosekretes in den verschiedenen Abschnitten des Systems beobachtet (Abb. 6, 16a, b, 13).

Die Struktur der Urophyse entspricht annähernd den Beobachtungen von K. Hamana und G. Fridberg. Ihr Aufbau setzt sich aus einem dunkel, mit Hämatoxylin anfärbbarem Cortex und einem hellen Kern zusammen. Bei stärkerer Vergrößerung erweist sich der Cortex als aus den Endanschwellungen der neurosekretführenden Fortsätze und einem feinen Kapillarnetz aufgebaut (Abb. 4). Der mit Hämatoxylin schwach färbbare Kern der Drüse hingegen, der von verschiedenen Autoren als Medula bezeichnet wird, scheint aus den Verlängerungen der Dahlgrenzellen gebildet zu sein. (Abb. 16 a, b). Die schwache Anfärbung ist auf einen geringen Gehalt an Neurosekretion zurückzuführen, da sich diese hauptsächlich in Perikaryon und in den Endanschwellungen anhäuft. Die zahlreichen dunkeln „Inseln“, welche durch hellere Zwischenstreifen getrennt sind (Abb. 16 a, b), lassen sich mühelos mit den im Inneren der Drüse laufenden Blutgefäßen in Verbindung bringen und sind nichts anderes als Cortex-ähnliche, der Ausschüttung des Neurosekretes in die Blutbahn dienende Gebilde. Die gesamte Urophyse ist von einem äußerst feinen Stütz- und Bindegewebe durchdrungen.

In den Serienschnitten der Urophyse eines der untersuchten Exemplare wurden mehrere sphäroide Gebilde unbekanntes Ursprungs gefunden (Abb. 17, a, b). Ihr Durchmesser beträgt $37,4 - 48,4 \mu\text{m}$. Sie sind von einem anscheinend leeren, kugelschalenförmigen Hof eingeschlossen und unterscheiden sich färberisch von ihrer Umgebung. Der Inhalt der Kugeln ist eine schwach hämatoxylinophile Masse, in welcher nahezu gleichmäßig verteilt viele leuchtend rot gefärbte, ebenfalls kugelförmige Körperchen beobachtet wurden. Ihr Durchmesser ist ungefähr von gleicher Größenordnung wie jener der gefundenen Neurosekretgranula. Derartige Gebilde sind noch bei keiner anderen Art beschrieben worden. Ihre Erforschung läßt sich nur durch systematische Untersuchungen eines neuen, unter besonderen Gesichtspunkten selektionierten Materials vorwärtstreiben. Auch die genauere Korrelation der einzelnen Entwicklungsphasen des Individuums und seines neurosekretorischen Systems ist unserem Erachten nach noch nicht als abgeschlossen zu betrachten und bedarf einer weiteren Behandlung.

ZUSAMMENFASSUNG

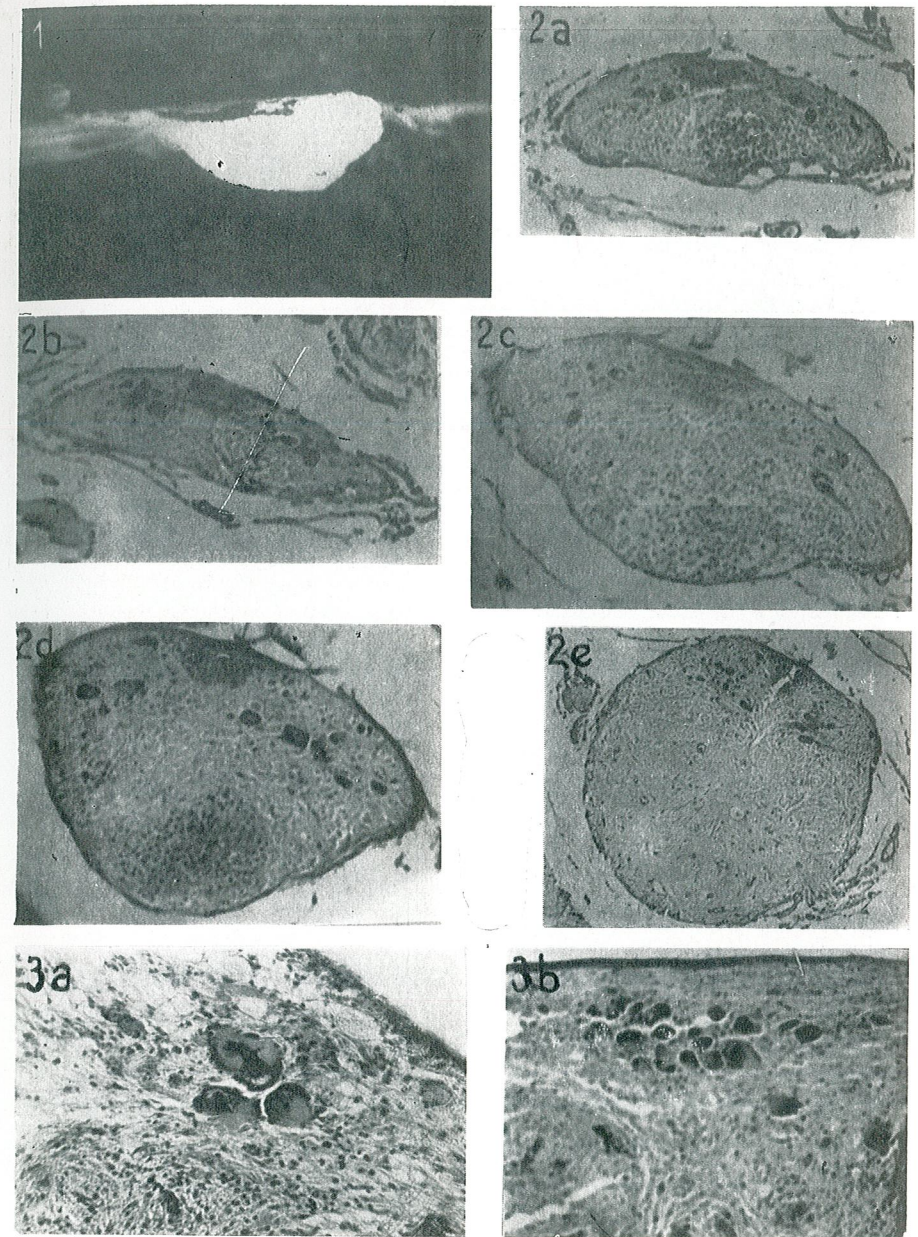
- Scophthalmus maeoticus* hat ein gut ausgebildetes kaudales neurosekretorisches System das sich durch folgende Eigenheiten auszeichnet:
1. Große räumliche Ausdehnung des Systems.
 2. Auftreten der neurosekretorischen Zellen in Urophyse und Filum terminale.
 3. Verhältnismäßig seltene lichtmikroskopisch sichtbare Neurosekretgranula.
 4. Geringerer Polymorphismus der Dahlgrenzellen und ihrer Zellkerne.
 5. Die Form der Urophyse entspricht keinem der von K. Hamana und G. Fridberg vorgeschlagenen repräsentativen Typen genau. Es besteht Ähnlichkeit zu Typ II (Fridberg oder Iva und V A¹) (Hamana).

LITERATUR

1. BARGMANN W., 1963, Die Therapie des Monats, 198–212.
2. BJORN A.A., FRIDBERG G., 1963, Z.f. Zellf., 59, 289–308.
3. ENAMI M., 1956, Proc. Japan. Acad., 32, 10.
4. FOLLENIUS E., 1963, Gen. Comp. Endocr., 3.
5. FRIDBERG G., 1962, Acta Zool., 43, 1–77.
6. — 1963, Acta Zool., 43, 1–19.
7. FRIDBERG G., HOWARD A.B., 1968, Biol. Rev., 43, 175–199.
8. HAMANA KOJI, 1962, J. Kyoto Pref. Univ. Med., 71, 478–496.
9. KORN H., 1960, Z.f. Zellf. 52, 45–59.
10. KOBAYASHI H., OOTA Y., 1964, Gunm. Symp. Endocr., 1, 63–79.
11. ROMEIS B., 1948, Mikroskopische Technik, R. Oldenbourg, München.
12. SANO Y., 1958, Verh. der Anat. Gesellschaft, 182–188.
13. — 1959, Gunm. J. Med. Sci., 8, 3, 219–222.
14. SANO Y., KAWAMOTO M., HAMANA K., 1961, Proc. Sec. Ann. Gen. Meeting, 22, 60–64.
15. SANO Y., MASHIMO T., 1965, Okajimas Folia Anat.J., 40, 565–573.
16. SANO Y., IIDA T., TAKETOMO S., 1966, Z.f. Zellf., 75, 328.
17. SCHARER E., 1956, 5th Ann. Rep. on Stress, 185.
18. — 1969, J. Neuro-Visc. Rel., 9, 1–20.
19. STEOPOE I., 1967, Citologie, Histologie, Embriologie, Ed. did. și ped., București.
20. STERNA G., LUPPA H., SCHUHMACHER U., 1965, Endokr., 48, 25–39.

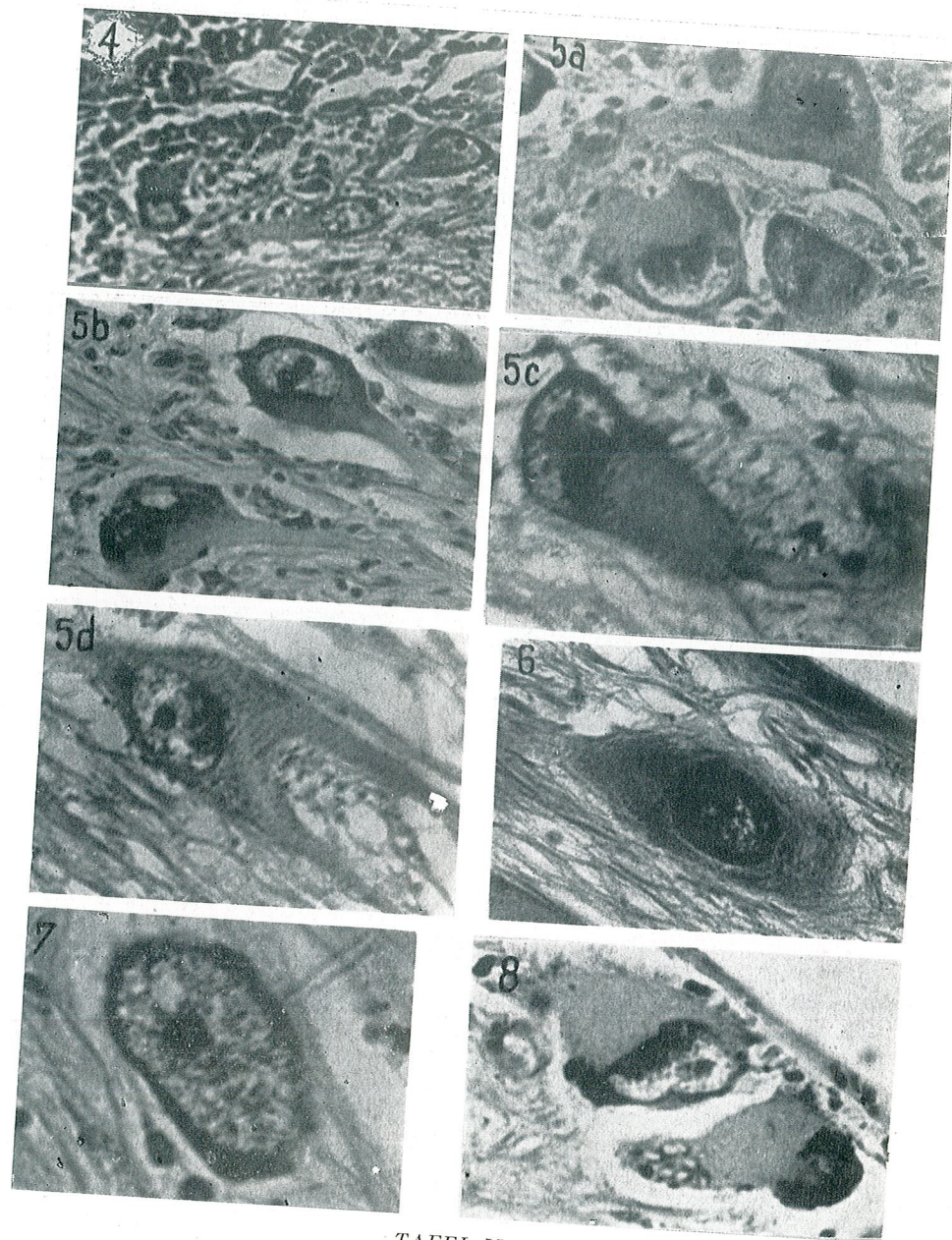
Eingegangen am 26. März 1973

Zoologische Station
Sinaia, str. Cumpătul 3.



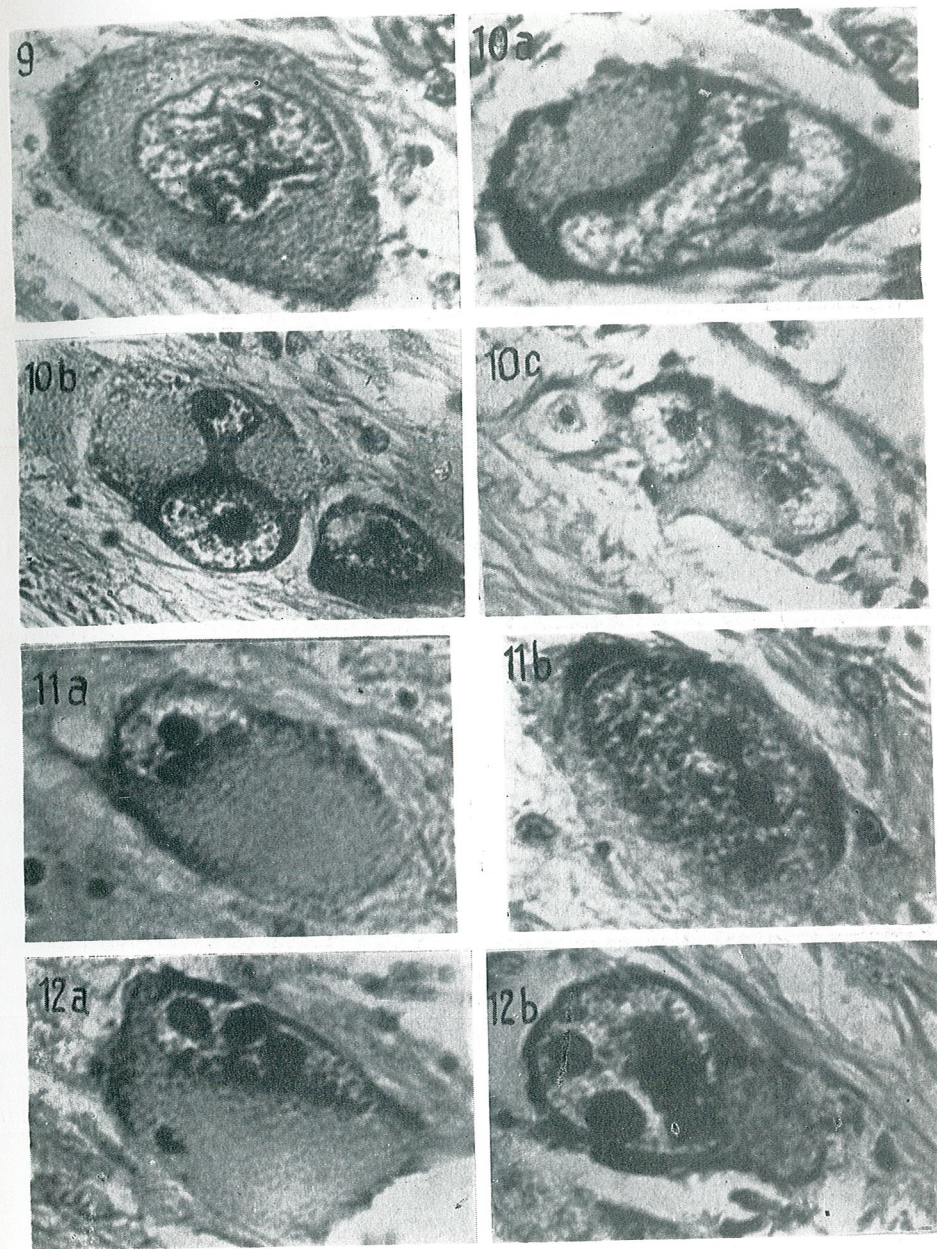
TAFEL I

Abb.1, Gesamtansicht der Urophyse von *Scophthalmus maeoticus*. (7 ×)
2 a, b, c, d, e, Transversalschnitte durch das Rückenmark und die Urophyse. (Trichrom, ab- Ob. 20 ×, cd—Ob. 40 ×, e—Ob.10)
3 a, b, Gruppen neurosekretorischer Zellen in der Urophyse. (Sag., a-CrHtx-Phlox., Ob. 10 × ; b-Trichrom, Ob. 20)



TAFEL II

- Abb. 4, Dahlgrenzellen im Urophysencortex. (Sag., Trichrom, Ob. 40 ×).
 5 a, b, c, d, Mono-, bi- und multipolare neurosekretorische Zellen (Sag., Trichrom, ab-Ob. 40 ×, cd-Ob. 60 ×)
 6, Intensivfärbung des Cytoplasmas in Kernnähe. (Sag., CrHtx.- Phlox., Ob. 60 ×)
 7, Dahlgrenzelle mit ungewöhnlich großem Kern. (Sag., Trichrom, Ob. 90 ×)
 8, Vakuolengruppe in einer Dahlgrenzelle. (Sag., Trichrom Ob. 60 ×)



TAFEL III

- Abb. 9, Dahlgrenzelle mit großem Kernquerschnitt. (Sag., Trichrom. Ob. 90 ×)
 10 a, b, c, Dahlgrenzellen mit geteilten Zellkernen. (Sag., Trichrom, a-Ob. 90x, bc-Ob. 60 ×)
 11 a, b, Kernkörperchen in den Zellkernen der neurosekretorischen Zellen. (Sag., Trichrom, a-Ob. 60 ×, b-Ob. 90 ×)
 12 a, b, Hämatoxylinophyle Kerneinschlüsse. (Sag., a-Trichrom, Ob. 60 ×), b-CrHtx.- Phlox., Ob. 90 ×)



THE INFLUENCE OF AGE UPON THE *IN VITRO* SENSITIVITY TO INSULIN OF SOME PERIPHERAL TISSUES IN WHITE RATS

BY

J. MADAR, NINA ȘILDAN and E. A. PORA

The influence of the age upon the *in vitro* sensitivity to insulin of rat hemidiaphragm, epididymal adipose tissue and hemithymus was evaluated on the basis of insulin-induced glucose uptake, using a concentration of 10^{-3} u. insulin/ml. It has been established that the sensitivity of hemidiaphragms to hormone decreased proportionately as the animals advanced in age, while that of adipose tissue changed in a biphasic manner.

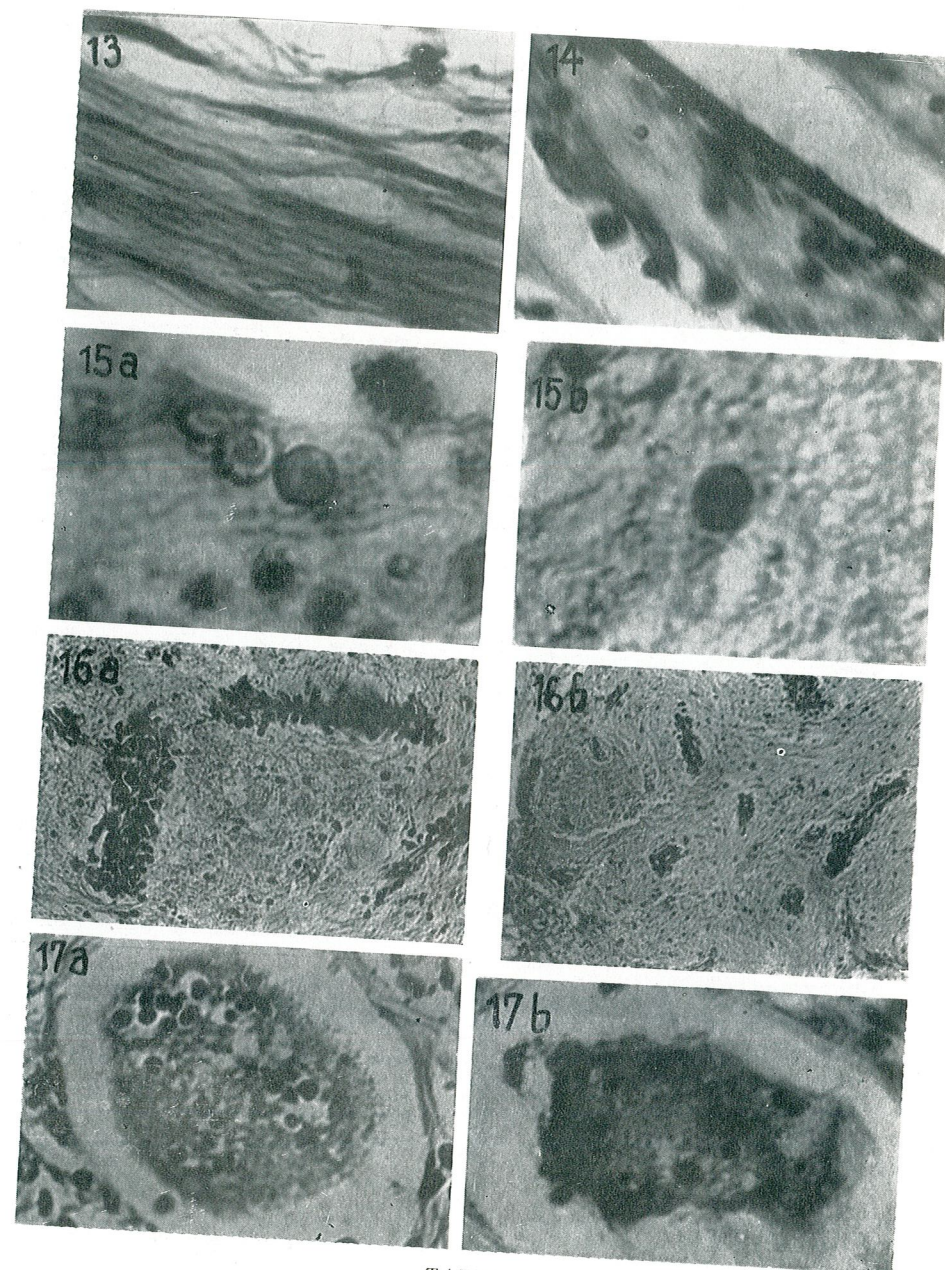
The hemithymuses of young rats were insensitive to the hormone, but in those of 95-day-old and more than 365-day-old ones, where the age-induced involution of the thymus was incipient or prominent, the stimulative effect of insulin upon the glucose uptake was significant.

Our earlier data show that during rapid intravenous glucose tolerance test the rate of glucose penetration from the blood into the tissues decreases as the white rats advance in age [5], [6], this phenomenon being associated with the decrease of the insulin-secreting capacity of pancreas to hyperglycemia stimulus [5]. On the other hand, it has been demonstrated that the sensitivity of insulin-dependent peripheral tissues to exogenous insulin in white rats is due especially to their content in type II hexokinase [2], [3], [4], whose quantity and activity depends on the normal insulin-secreting activity of the pancreas [2], [3], the activity of the enzyme exhibiting age-dependency in the epididymal adipose tissue of white rats [1], [2], [3].

In order to obtain information about the influence of age upon the dynamics of sensitivity to insulin of some peripheral tissues (diaphragm, epididymal adipose tissue and thymus), in the present study the *in vitro* glucose uptake was followed in the presence of a physiological insulin concentration, approximating that one which was found in the blood plasma of white rats 10 minutes after rapid glucose loading [5].

REV. ROUM. BIOL. - ZOÖLOGIE, TOME 18, N^o 5, p. 347-353, BUCAREST, 1973

3 - c. 3182



TAFEL IV

- Abb. 13, Neurosekretleitende Zellfortsätze. (Sag., Trichrom, Ob. 90 ×)
14, Reissner'scher Faden im Filum terminale. (Sag., CrHtx-Phlox., Ob. 90 ×)
15 a, b, Neurosekretgranula. (Sag., a-CrHtx-Phlox., Ob. 90 × b-Trichrom, Ob. 90 ×)
16 a, b, Typisches Urophysengewebe mit Inseln und Zwischenstreifen. (Sag., a-CrHtx-Phlox., Ob. 40 ×,) b-Trichrom, Ob. 10 ×)
17 a, b, Schnitte durch kugelförmige Gebilde in der Urophyse. (Sag., a-CrHtx-Phlox., Ob. 60 ×, b-Trichrom, Ob. 90 ×)

MATERIALS AND METHODS

During the experiments, groups of young, adult, and old male albino rats of the Wistar strain from the stockfarm of our laboratory were used, their age being rigorously supervised. The animals were maintained under standard environmental and dietetic conditions, fed with a dry Larsen diet in which 60% of calories were supplied by carbohydrates, 25% by proteins and 15% by fats, drinking water being provided *ad libitum*.

After a fasting of 18 hours the rats were killed by a blow on the head, and approximately equal halves of diaphragms, thymuses and pieces of epididymal fat pad were carefully removed, weighed and then placed in special incubation flasks (of 10 ml.), containing a final volume of 1 ml. Krebs-Henseleit buffer, with 16.7 μ moles glucose per ml., 2 mg. calf-skin gelatine per ml., with or without insulin.

Six-times recrystallized ox-insulin ("ORGANON", potency 25 i.u. per mg.) was dissolved in distilled water, previously adjusted to pH 2.8 with acetic acid, making a final concentration of 50 units per ml. This stock solution was diluted with glucose and gelatine containing Krebs-Henseleit buffer to a final insulin concentration of 10^{-3} units per ml., before each experiment.

The series of prepared flasks were fixed by means of a plastic stand to the shaking panel of a Warburg apparatus (type "LABOR"), gassed for five minutes with O_2 and CO_2 (95% : 5%), and incubated in the water bath at 37.6°C with a shaking velocity of 90 strokes per minute and with an amplitude of 5 cm., for 2 hours.

After incubation the concentration of glucose in the medium was measured according to Nelson [8]. The results are expressed as μ moles glucose uptake per 100 mg. wet weight tissue per 2 hours, and the sensitivity of tissues to insulin was evaluated by the pair method, i.e. by subtracting the basal glucose uptake of each tissue (incubated without insulin) from that of its corresponding pair incubated in the presence of insulin.

The statistical treatment of the data was done according to the Student *t* test, *P* values of 0.05, or less, being considered statistically significant.

RESULTS

Table 1 shows that the average basal uptake of glucose by the hemidiaphragms varied between 4.00 and 4.99 μ moles per 100 mg. wet tissue per 2 hours. In the presence of insulin, the glucose uptake of this tissue was significantly enhanced over the basal level in all the age-groups, excepting that of older than 365 days. For the diaphragms of 35-day-old animals the insulin-induced glucose uptake was by 2.71 μ moles over the basal uptake. As compared to this, the effect of hormone upon the diaphragms of 45-day-old rats was not modified significantly ($P > 0.05$), while in those of 65-, 95- and more than 365-day-old ones it decreased proportionally as the animals advanced in age ($P < 0.05$; $P < 0.01$; and $P < 0.001$, respectively).

From table 2 it appears that the basal uptake of glucose of the epididymal adipose tissue ranged between 1.08 and 3.46 μ moles. Insulin at all age-groups significantly stimulated the penetration of glucose, its effect being modified biphasically depending on the age. In the case of

adipose tissues obtained from 35-day-old animals, insulin enhanced the glucose uptake with 3.05 μ moles over the basal value. Against this, its stimulative effect at 45-day-old rats was markedly enhanced ($P < 0.01$), at those of 65-, 75- and 95-day-old ones it decreased ($P \approx 0.05$), while in rats older than 365 days it was similar to that found for the reference group ($P > 0.25$).

Table 1

In vitro glucose uptake of rat hemidiaphragms in Krebs-Henseleit solution without insulin (basal uptake) or with insulin (10^{-3} units/ml.)

Age of animals (days)	Glucose uptake μ moles/100 mg. wet weight tissue/2 hours		
	Basal	Insulin	Insulin-Basal
35	4.85 \pm 0.38 (9)	7.56 \pm 0.49 (9)	2.71 \pm 0.40 (9)
	$P < 0.001$		
45	4.00 \pm 0.41 (10)	6.28 \pm 0.35 (10)	2.28 \pm 0.31 (10)
	$P < 0.001$		
65	4.09 \pm 0.25 (8)	5.59 \pm 0.26 (8)	1.48 \pm 0.30 (8)
	$P = 0.001$		
95	3.74 \pm 0.13 (9)	4.78 \pm 0.12 (9)	1.04 \pm 0.09 (9)
	$P < 0.001$		
> 365	4.14 \pm 0.33 (9)	4.68 \pm 0.33 (9)	0.54 \pm 0.10 (9)
	$P > 0.05$		

Values in the columns represent mean \pm standard error of the mean, with the number of animals in parentheses. The differences between the basal uptake and that of insulin-induced glucose uptake are compared statistically within every age-group, while the net effect of insulin is compared to the reference value (group of 35-day-old rats).

As it results from table 3, the glucose uptake by the hemithymuses of 19-day-old animals amounted to 6.47 μ moles under basal conditions. After this age it decreased markedly, varying between 1.72 and 2.94 μ moles. Under the same conditions as for the hemidiaphragm and fat pad, insulin did not enhance the penetration of glucose into the thymus of younger rats than 95 days. At this age, where the age-induced involution of the thymus was incipient, insulin had a significant stimulative effect upon the glucose uptake ($P < 0.01$), its effect being more marked ($P < 0.001$) in the case of older rats than 365 days, at which the involution of the thymus was prominent.

Table 2

In vitro glucose uptake of rat epididymal adipose tissue in Krebs-Henseleit solution without insulin (basal uptake), or with insulin (10^{-3} units/ml.)

Age of animals (days)	Glucose uptake μ moles/100 mg. wet weight tissue/2 hours		
	Basal	Insulin	Insulin-Basal
35	2.85 \pm 0.44 (11)	5.91 \pm 0.48 (11)	3.05 \pm 0.41 (11)
	P < 0.001		
45	3.46 \pm 0.43 (14)	9.15 \pm 0.62 (14)	5.66 \pm 0.68 (14)
	P < 0.001		
65	1.94 \pm 0.26 (15)	3.88 \pm 0.24 (15)	1.88 \pm 0.22 (15)
	P < 0.001		
75	1.21 \pm 0.09 (16)	3.74 \pm 0.26 (16)	2.26 \pm 0.26 (16)
	P < 0.001		
95	1.08 \pm 0.24 (10)	2.72 \pm 0.30 (10)	1.64 \pm 0.31 (10)
	P < 0.001		
> 365	1.99 \pm 0.31 (10)	5.48 \pm 0.45 (10)	3.68 \pm 0.57 (10)
	P < 0.001		

Values in the columns represent mean \pm standard error of the mean, with the number of animals in parentheses. The differences between the basal uptake and that of insulin-induced glucose uptake are compared statistically within every age-group, while the net effect of insulin is compared to the reference value (group of 35-day-old rats).

DISCUSSION

The present data indicate that the insulin-induced *in vitro* glucose uptake by the hemidiaphragm of white rats decreases in direct proportion with the animals' advance in age. We reported elsewhere that during rapid intravenous glucose tolerance test the rate of glucose assimilation and the amount of released insulin by hyperglycemia stimulus diminish parallelly with the ageing of white rats [5], [6]. The present data are in agreement with these findings, and lead to the conclusion that in the age-dependent diminution of glucose assimilation, both the decrease of peripheral glucose utilization and insulin secretion are involved. On the other hand, it is pertinent to assume that the sensitivity of hemidiaphragm to insulin *in vitro* is considerably affected by the decrease of insulin-secreting capacity of the tissue-donor animals during the ageing, suggesting a possible underlying metabolic reason for the age-dependency of peripheral

Table 3

In vitro glucose uptake of rat hemithymuses in Krebs-Henseleit solution without insulin (basal uptake), or with insulin (10^{-3} units/ml.). T mg./g = relative weight of the thymus (mg. wet thymus/g. body weight)

Age of animals (days)	Glucose uptake μ moles/100 mg. wet tissue/2 h.		T mg./g.
	Basal	Insulin	
19	6.47 \pm 0.94 (9)	6.81 \pm 0.94 (9)	3.98 \pm 0.09
	P > 0.50		
24	2.89 \pm 0.36 (8)	2.60 \pm 0.42 (8)	4.72 \pm 0.20
	P > 0.50		
45	1.72 \pm 0.11 (15)	1.77 \pm 0.14 (15)	2.95 \pm 0.13
	P > 0.50		
65	2.50 \pm 0.14 (10)	2.43 \pm 0.11 (10)	2.85 \pm 0.28
	P > 0.50		
95	2.13 \pm 0.19 (13)	2.93 \pm 0.16 (13)	1.54 \pm 0.20*
	P < 0.01		
> 365	2.94 \pm 0.14 (11)	4.11 \pm 0.28 (11)	0.77 \pm 0.13**
	P < 0.001		

Values in the columns represent mean \pm standard error of the mean, with number of animals in parentheses. The differences between the basal uptake and those in the presence of insulin are compared statistically within every age-group. * incipient thymus involution; ** prominent thymus involution.

insulin sensitivity to a physiological concentration of exogenous insulin *in vitro*. This assumption is supported by the fact that the high insulin sensitivity of rat diaphragm and epididymal adipose tissue is attributed to their relative high content in type II hexokinase [2], [3], [4], for which the normal insulin-secreting activity of the endocrine pancreas is indispensable [2], [7].

The epididymal adipose tissue was more sensitive to the hormone than the hemidiaphragms of the same age-groups of rats and its insulin sensitivity did not decrease proportionately with ageing, but changed in a biphasic manner, having a maximum in the immature young rats (45-day-old), a minimum in mature rats (95-day-old), and a moderate level in those more than 365-day-old. These results agree in some respects with the findings which indicate that the activity of type II hexokinase in epididymal adipose tissue of immature young rats is more intensive than in that of adult ones [1], [2], [3]. At the same time, the present results

suggest that age influences not only the sensitivity to insulin, but also the type of sensitivity of insulin-dependent peripheral tissues to the insulin *in vitro*.

In contrast to the hemidiaphragm and epididymal adipose tissue, insulin at the same concentration does not enhance the glucose uptake of young rat thymus, although the presence in this gland of type II hexokinase was proved [3], [4]. This fact may be related to a relative high free SH group content in the thymus of young rats [9], which, once released into the incubation medium, may annihilate the effect of the insulin. Such an antiinsulin effect of free SH groups is supported by our earlier data [11] referring to the insulin protective effect of cystine upon the *in vitro* glucose uptake of young rat thymus, and by evidences which demonstrate that the presence of cysteine as SH compound in the incubation medium abolishes the stimulative effect of insulin upon the glucose uptake of rat hemidiaphragm [11], [12]. Thus, the appearance of insulin sensitivity at the thymus of 95- or more than 365-day-old rats, where the involution of the gland was incipient or manifest (see table 3), may be linked to a marked decrease of free SH group content in the gland, which accompanies the age-induced thymus involution [9].

CONCLUSIONS

On the basis of insulin-induced *in vitro* glucose uptake by the hemidiaphragm, epididymal adipose tissue and thymus of various age-groups of white rats the following conclusions may be drawn:

1. The insulin sensitivity of hemidiaphragm decreases proportionately as the animals advance in age.
2. The epididymal adipose tissue is more sensitive to insulin than the hemidiaphragm of the rats of the same age-groups and depends on the age; the effect of hormone changes in a biphasic manner.
3. Insulin does not enhance the glucose uptake of young immature rat thymus, its stimulative effect appearing only when the age-induced involution of the gland is incipient or manifest.

REFERENCES

1. DOBRZANSKY T., 1966, *Diabetes*, **15**, 430-431.
2. KATZEN H.M., 1967. In: *Advances in Enzyme Regulation*, Ed. G. Weber Pergamon Press, vol. 5, 325-356.
3. KATZEN H.M., SCHIMKE R.T., 1965, *Proc. nat. Acad. Sci., Wash.*, **54**, 1218-1225.
4. KRAHL M.E., 1961, *The Action of Insulin on Cells*, Acad. Press, New York - London.
5. MADAR J., PORA E.A., FRECUŞ G., 1969, *Rev. roum. Biol., Sér. Zool.*, **14**, 437-441.
6. MADAR J., ŞILDAN N., PORA E.A., 1972, *Arch. intern. Physiol. Biochem.*, **80**, 367-371.
7. McLEAN P., BROWN J., GREENSLADE K., BREW K., 1966, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **23**, 117-121.

8. NELSON N., 1944, *J. biol. Chem.*, **153**, 375-380.
9. PORA E.A., TOMA V., 1969, *Ann. Endocr. (Paris)*, **30**, 519-531.
10. SCHWARTZ A., MADAR J., KIS Z., 1960, In: *Az insulin*, Ed. Acad., Bucureşti, p. 201.
11. ŞILDAN N., MADAR J., PORA E.A., 1971, XXVth Intern. Congress of Physiol. Sci., Munich, vol. IX, abstr. 1532, p. 515.
12. VALLANCE-OWEN J., HURLOCK B., 1954, *Lancet*, **1**, 68-70.

Received April 2, 1973

Biological Research Centre
Laboratory of Animal Physiology
Cluj, Str. Clinicilor 5-7

THE EFFECT OF IMIPRAMINE ON THE OXYGEN CONSUMPTION OF THE BRAIN AND LIVER IN RATS

BY

EUGENIA CHENZBRAUN and C. A. PICOȘ

The authors ascertained comparatively the oxygen consumption of brain and liver homogenates in rats, under standard conditions and under the impact of imipramine (6.25 mg./g. tissue). The Warburg manometric method was used for this purpose.

The results obtained allowed for the following findings :

Under standard conditions the oxygen consumption of brain homogenates (2044.15 μ l/g./h.) is by 31.59% higher than that of liver homogenates (1553.31 μ l/g./h.). Under the impact of imipramine, brain homogenates reduce their oxygen consumption by 51.38% and liver homogenates by 42.27%.

The pharmacological investigation of cerebral metabolism as compared with that of other tissues opens the way to a knowledge of the action mechanisms of various agents with therapeutic roles. Among these, a considerable interest is aroused by the tricyclic antidepressors to which imipramine also belongs (syn. = antidepressin, tofranil) [3]. This agent is an iminodibenzyl derivative with a thymoleptic and antidepressive effect.

As shown up by L. Gyermek [2] investigations up to now have evidenced that imipramine intensifies the peripheral effects of epinephrine and 5-hydroxytryptamine. These investigations suggest that imipramine would bring about similar effects also at the level of the central nervous system; however, so far we have no empiric confirmation of this hypothesis.

Starting from this finding and also bearing in mind the fact that in the literature there are no data pertaining to the effect of imipramine on cerebral respiration, we assumed the task to carry out a certain amount of research work in this connection.

MATERIAL AND METHOD

The tests were carried out on 20 male rats (with an average weight of 250 g.) of which 10 were used for measuring the oxygen consumption of their brain, and the other 10 for ascertaining their liver oxygen consumption. From the relative organs we prepared homogenates in a Ringer solution, continually observing the ratio 200 mg. tissue for 1 ml. solution. The assessment of the oxygen consumption was carried out according to the Warburg manometric method, as follows: an equal number of control and testing samples of 1 ml. each was drawn from the same homogenate and introduced into the phials of the manometers. The control samples held 2 ml. Ringer solution, and the testing samples, 1.9 ml. Finally, in the phials containing the testing samples we added 0.1 ml. imipramine solution 1.25 % (6.25 mg. agent for 1 g. tissue). Besides the afore-mentioned ingredients, all phials contained (in the central bowl) 0.3 ml. NaOH solution 20 % for the absorption of CO₂. Thus, in all cases, the volume of liquid phase amounted to 3.3 ml.

The phials fitted to the relative manometers were placed in the water-bath of the apparatus and stirred for 20 minutes for measuring the temperature of the bath (38°C). Next, the manometer taps were fastened and the homogenates were left to breathe for 30 minutes in the limited volume of air. After this short time span, the relative readings were taken in both the manometers holding homogenates and those used as thermobarometers. The oxygen consumption of the homogenates was expressed in μ l/dry substance and hour and the relative values were statistically processed.

RESULTS

The mean values for the oxygen consumption of brain and liver homogenates recorded under both standard conditions and under the impact of imipramine, are presented in table 1.

Table 1
Imipramine (6.25 mg./g.) effect on the oxygen consumption (μ l/g. dry weight/h.) of brain and liver homogenates of rats

Testing material	Temperature (°C)	Mean values (\bar{X}) of O ₂ consumption of homogenates and standard errors (SE) for these values ($\bar{X} \pm SE$)		P _{A-B}
		Under standard conditions (A)	Under imipramine action (B)	
Brain homogenates	38	2044.15 \pm 202.3 (10)*	993.67 \pm 204.6 (10)	P < 0.002
Liver homogenates	38	1553.31 \pm 101.3 (10)	896.72 \pm 96.6 (10)	P < 0.0002

* Note. The figures in brackets show the number of tests carried out.

An analysis of the results obtained allows for the following findings: First, under standard conditions, the oxygen consumption of brain homogenates (2044.15 μ l/g./h.) is by 31.59 % higher than that for liver

homogenates (1553.31 μ l/g./h.). The most interesting finding is, however, that under the impact of the same imipramine dose, both brain and liver homogenates reduce their oxygen consumption, namely by — 51.38 % and — 42.27 %, respectively.

We would emphasize the fact that the hypermetabolic effect of imipramine is more pronounced in the brain than in the liver, as shown by the percentual values.

DISCUSSIONS

The action mechanism of antidepressors involves various intervention modalities at the level of receptors, which up to now are only partly known.

If and to what extent these agents modify the intensity of metabolic processes is still a confused problem. The data, as obtained in our experiments on rats, show that imipramine reduces by 51.38 % the oxygen consumption of brain homogenates. However, the effect of this agent is not characteristic, since also liver homogenates treated in the same way equally evidence a noticeable decrease (42.27 %).

Considering the data in the scientific literature, our findings with regard to the hypermetabolic effects of imipramine can be accounted for in two ways. A first interpretation is suggested by data supplied by L. Gyermek [2] according to which this stuff intensifies the effect of 5-hydroxytryptamine, which, as generally accepted [5], acts as depressor agent on the central nervous functions. The second possibility for interpreting our results is offered by the data referring to the dose dependence of imipramine effects. Thus, for example, as shown by O. Sager et al. [4], large doses (2.5 — 100 mg./kg.) induce, in cats, lowering of reticular formation excitability, raising the threshold of the awakening reaction, whilst small therapeutic doses (1—2 mg./kg.) lower this threshold, causing the emergence of rapid waves on the neocortex.

Since in our test imipramine was administered in high doses (6.25 mg./g. tissue) we are justified in considering also the second possibility for explaining the results obtained.

CONCLUSIONS

1. Under standard conditions, the oxygen consumption of brain homogenates (2044.15 μ l/g./h.) is by 31.59 % higher than that of liver homogenates (1553.31 μ l/g./h.).

2. Under the impact of the same imipramine dose (6.25 mg./g. tissue) both brain and liver homogenates considerably reduce their oxygen consumption, namely by 51.38 % and 42.27 %, respectively.

REFERENCES

1. GOODMAN L.S., GILMAN A., 1960, *Bazele farmacologice ale teraputicii*, Ed. medicală, București.
2. GYERMEK L., 1966, *International review of neurobiology*, Academic Press, New York—London, 9, 95—143.
3. MATTHIES H., 1969, *Probleme der Neuropharmakologie*, 24, 35—40.
4. SAGER O., MAREȘ A., NEȘTIANU V., 1965, *Formația reticulată*, Ed. Acad., București.
5. SMYTHIES J.R., 1970, *Brain mechanisms and behaviour*, Blackwell Scient. Public., Oxford and Edinburgh, 2nd ed.

Received March 26, 1973

Faculty of Biology
Department of Animal Physiology
Bucharest 35, Splaiul Independenței 91—95

FACTORES FISIOECOLÓGICOS QUE LIMITAN
LA DISTRIBUCIÓN DEL CAMARÓN *PENAEUS-SCHMITTI*
EN LA BAHÍA DE CIENFUEGOS, CUBA

GERARDO SUÁREZ ALVAREZ

The survival conditions of *Penaeus-schmitti*, from Cienfuegos Bay (Cuba), depending on temperature, oxygen and rhopie were established. The optimal fishing areas were determined. In these areas the oxygen content has to be over 1 ml.^o/₁₀₀; the total salinity over 23^o/₁₀₀; the temperature under + 30°C; the Cl/SO₄ ratio between 7—9; the Na/Ca ratio between 23—31; the Cl/Ca ratio between 30—50. It was shown that beside the other abiotic factors the rhopie one is equally limitative as the others.

La distribución del camarón blanco *Penaeus-schmitti* puede interpretarse basándonos en el análisis de factores ecológicos y parámetros fisiológicos que pueden limitar su vida. El Shrimp Biological Research Committee [15] recomendó estudiar los parámetros ambientales para, mediante su aplicación, aumentar las capturas comerciales.

Se estudiaron los datos de la distribución del oxígeno, salinidad, temperatura, y los factores rhópicos (Cl/SO₄; Na/Ca, y Cl/Ca) en muestras de agua del fondo de la Bahía de Cienfuegos, los cuales se compararon con las áreas camaroneras de mayor rendimiento. En Cienfuegos, el camarón no se encuentra concentrado todo el año en las mismas áreas, agrupándose y dispersándose (según los pescadores); al parecer respondiendo a estímulos fisioecológicos.

Debido a la necesidad de conocer, qué cantidad de ejemplares necesitamos para las determinaciones en la hemolinfa, se estudia la volemia. En este trabajo, a medida que se presentan los resultados, se van discutiendo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares adultos de *P. schmitti*, utilizados para este trabajo, fueron capturados en la Bahía de Cienfuegos, al sur de la provincia de Las Villas, mediante barcos arrastreros por tangones. La duración de los arrastres, para determinar los rendimientos, varió de 40 a 120 minutos. Los arrastres para obtener ejemplares vivos, duraron de 15 a 20 minutos, garantizando así, que el amontonamiento que se produce en el copo no los dañe.

Los camarones, utilizados para obtener muestras de hemolinfa, se colocaron rápidamente en recipientes con agua de mar fresca, retirándose inmediatamente aquellos que estaban a punto de morir, en los cuales aparecen coágulos rápidamente, entorpeciendo el muestreo.

Las muestras de hemolinfa se obtuvieron, practicando una pequeña incisión en la porción dorsal de la membrana tóraco-abdominal y colocando el camarón flexionado, formando un ángulo de 35° a 40°; con la cara dorsal hacia el frasco que recoge la sangre que gotea. El frasco contiene diferentes anticoagulantes, según lo que necesitamos determinar; para análisis de cloruros y sodio empleamos la heparina; para calcio y magnesio el oxalato de amonio, y para los sulfatos el oxalato de sodio. Las muestras inmediatamente después de tomadas se guardarán en refrigeración, a una temperatura de 0° a 3°C hasta su análisis.

Para tomar muestras de agua del fondo se utilizó una botella Nansen-Petersen de un litro. La temperatura se determinó con un termómetro acoplado al mismo instrumento. A todas las botellas, con muestras, se les parafinó la tapa, y se almacenaron en refrigeración, para evitar la evaporación y descomposición.

El oxígeno disuelto del agua del mar, se determinó, abordo, según el método de Winkler, modificado según el A.P.H.A. [2]. Las muestras de agua se tomaron en frascos de ámbar de 120 ml; titulándolas en un período, no mayor de una hora, después de tomadas.

La salinidad se determinó por medio de un salinómetro de inducción (modelo 601; MK III, Rigosha) en muestras trasladadas al laboratorio, en frascos con cierres parafinados y mediante refrigeración.

Los cloruros se determinaron por el método de Sendray [2], el sulfato por el método turbidimétrico según A.P. H.A., [1], el calcio por el método del EDTA [2] y el magnesio según el método fotocolorimétrico del A.P.H.A., [2], en muestras de hemolinfa y agua de mar, refrigeradas y conducidas al laboratorio.

Todas las determinaciones del agua se efectuaron del fondo de la bahía, utilizándose este criterio, porque el camarón blanco *P. schmitti* vive generalmente en él; estimando nosotros que los factores limitantes más importantes para él, están en éste y no en la superficie, donde es raro encontrar un camarón blanco.

Todas las mediciones de largo total se realizaron con una regla plástica graduada en milímetros, tomándose desde la escotadura post-orbital hasta el inicio del telson, con una apreciación de un milímetro. El peso total se determinó en gramos.

Se consideró el sexo de los ejemplares para todas las mediciones.

Los ensayos para determinar la tasa metabólica, se realizaron variando las concentraciones osmóticas e iónicas del agua marina. Se emplearon respirómetros de circuito abierto y cerrado.

Las concentraciones osmóticas del agua de mar, fueron variadas con agua destilada. Se usó el cloruro de calcio, para modificar las concentraciones del calcio y el sulfato de magnesio para variar el magnesio del agua marina.

Para preparar las soluciones con diferencias osmóticas, se partió de los valores de Lyman y Fleming [7].

En la Tabla No. 1 ofrecemos los valores rhipicos normales del agua de mar, tomadas en la „Playa de Baracoa” al norte de la provincia de La Habana, los valores alterados, y el producto químico que se usó para alterarlos.

Los ensayos de supervivencia, según las variaciones rhipie, se condujeron colocando 10 ejemplares en cada concentración, en recipientes de 15 litros, los cuales fueron aerados constantemente. Al agua marina se le variaron las concentraciones iónicas, agregando ClNa, Cl₂Ca, SO₄Ca, SO₄Mg en relación proporcionales, las cuales aumentaron y disminuyeron los rhipie Cl/SO₄, Na/Ca y Cl/Ca, a partir de los valores normales del agua de mar. Se observó el número de animales vivos al cabo de 72 horas.

Los ensayos de supervivencia en horas, para concentraciones osmóticas sub-normales, se realizaron en recipientes de 30 litros, y las porcentuales en recipientes de 15 litros.

Tabla No. 1

Factores rhipie normales y alterados artificialmente, usando diferentes productos químicos.

Factor rhipie	1.ON	1.5 N	2. O N	2.5 N	3.O N	Producto
Na/Ca	26.39	39.59 17.59	52.78 13.20	65.78 10.56	79.17 8.80	ClNa Cl ₂ Ca
Na/K	27.78	41.67 10.82	55.56 13.89	69.45 11.11	83.34 9.26	ClNa ClK
Na/Mg	8.36	12.45 5.53	16.60 4.15	20.75 3.32	24.90 2.77	ClNa Cl ₂ Mg
Cl/Ca	47.45	71.42 31.63	94.90 23.72	118.87 18.98	142.35 15.81	ClNa Cl ₂ Ca
Cl/SO ₄	7.16	10.75 4.78	14.33 3.58	17.91 2.87	21.49 2.39	ClNa SO ₄ Mg
K/Ca	0.95	1.43 0.63	1.90 0.48	2.38 0.38	2.85 0.32	ClK Cl ₂ Ca

El agua fue aereada constantemente, para evitar la muerte por falta de oxígeno. Las salinidades sub-normales se obtuvieron agregándole al agua de mar agua del acueducto. Los ejemplares se colocaron uno a uno en cada salinidad y se esperó a que sobreviviera la muerte, anotándose el número de horas para cada caso.

Se consideró muerto un ejemplar, cuando primeramente pierde el equilibrio y se coloca en posición lateral, no reaccionando a ningún estímulo visual o mecánico, y los escafogratitos dejan de moverse.

La supervivencia porcentual se realizó con 10 ejemplares por cada salinidad, observándose el número de sobrevivientes a las 72 horas de iniciarse el ensayo.

La concentración letal (LC) de oxígeno, se midió, colocando los camarones en frascos de 6 litros, herméticamente cerrados, a los cuales se les había determinado la concentración de oxígeno inicial. Al morir cada ejemplar, se midió inmediatamente la cantidad de oxígeno disuelto que quedó, nosotros consideramos ésta, como la concentración letal.

Los datos para construir el gráfico de supervivencia del camarón a diferentes temperaturas, proceden de disimiles ensayos y los resultados expuestos aquí, deben de considerarse como provisionales, hasta que se efectúen experimentos, con regulación térmica controlable. La mayoría de los datos se refieren a experimentos con 10 ejemplares colocados en tanques plásticos de 60 litros, durante 12 horas; observándose la supervivencia en ese período.

La temperatura fue de 24; 25; 27; 29; 30 y 33°C. Las temperaturas de 24 y 25°C se obtuvieron, introduciendo hielo, dentro de bolsas plásticas, en el agua de mar — las otras con la temperatura reportada en el agua en aquel momento.

Otros datos tomados como referencia, son de ensayos de 2,4 y 6 horas. En todos los casos, el agua se mantuvo con aereación.

RESULTADOS OBTENIDOS

1. Volemia

Se determinó la volemia de los camarones; la cual nos permite mediante un estudio de la relación existente entre la volemia y el peso de los ejemplares (Fig. 1), estimar la cantidad de ejemplares que se necesitan para cada ensayo, cuando sabemos, que cantidad de hemolinfa necesitamos para cada determinación.

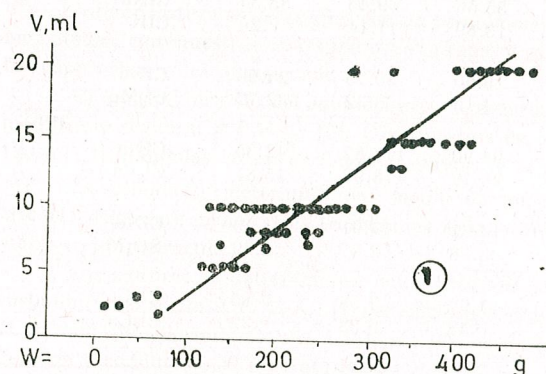


Fig. 1. — Relación entre la volemia y el peso de los ejemplares en grupo No. 230

El volumen sanguíneo medio determinado fue de 2.13 mililitros por ejemplar, con un intervalo de confianza de:

$$P. [1.47 < 2.13 < 2.79] = 0.95$$

Se utilizaron para esta determinación 230 ejemplares con un peso medio de 49.95 gramos, entre 34 y 86 gr.

La ecuación que nos permite calcular el peso total en gramos requeridos, para un volumen de hemolinfa conocido, es la siguiente: $Y = 30.41 + 20.71 X$; donde X es el volumen de hemolinfa en ml y la Y el peso de los camarones en gramos (para el intervalo señalado).

2. Concentraciones osmóticas de la hemolinfa

La hemolinfa del camarón blanco *P. schmitti* es isosmótica entre clorinidades de 15 a 17‰, la cual corresponde a salinidades entre 25.11 y 25.73 ‰. Es hiperosmótico a clorinidades inferiores e hiposmótico a valo-

res superiores. En la figura 2, se observa la relación hallada por nosotros, entre la concentración osmótica entre la hemolinfa y la clorinidad del agua de mar, en ese momento.

El camarón blanco es hiposmótico, los valores de la clorinidad de la hemolinfa son entre un 80 y 85% de los valores del agua de mar normal, ya que vive regularmente en aguas cuya salinidad es mayor de 25‰. Esta hiposmotividad reportada se incrementa paralela a la recta de

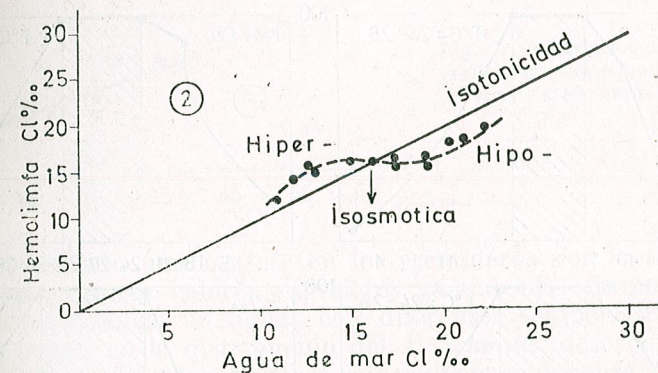


Fig. 2. — Relación entre la concentración osmótica en Cl‰ entre la hemolinfa de *P. schmitti* y el medio exterior. La temperatura fue de 24—28°C. Se expresa entre que salinidades ocurre la isosmotividad. La curva se ajustó a mano alzada.

isosmotividad después de una salinidad de 25‰. Esto nos indica que el *P. schmitti* regula perfectamente las concentraciones osmóticas del medio en una gran amplitud de salinidades, indicándonos a su vez, que estamos en presencia de una especie eurihalina.

Según Panikkar [9] el *P. indicus* es el peneido más eurihalino, el cual mantiene el cloruro en su suero, más constante que otros. Mc Farland [8] indicó que *P. setiferus*, „el camarón blanco del norte”, es eurihalino e hiposmótico, esto es indicativo de que este animal puede vivir en una gran amplitud de salinidad, razón también por la cual nosotros no tomamos la salinidad como un índice para la presencia del camarón blanco.

3. Supervivencia

Para conocer los valores rhopie adecuados para la supervivencia total del *P. schmitti*, estudiamos como influyen éstos en su vida.

Los ejemplares de camarón blanco mantienen una supervivencia del 100% cuando los rhopie Cl/SO₄ están entre 7 y 9 (Fig. 3); el Na/Ca presenta valores entre 23 y 31 (Fig. 4) y el Cl/Ca entre 30 y 50 (Fig. 5).

La temperatura del agua varió entre 24 y 28°C, durante los ensayos.

A modo de comparación, en la Fig. 6 se presentan los datos de supervivencia porcentual en diferentes salinidades, es evidente la amplitud de variaciones osmóticas (23 a 36‰), donde la supervivencia es del 100%.

Estos datos nos indican que la salinidad no es el factor limitante más importante para la vida de *P. schmitti*.

Con el fin de conocer el grado de osmoregulación del *P. schmitti*, indagamos sobre su posible comportamiento en aquellas épocas del año en que las frecuentes precipitaciones pueden alterar en una u otra forma su salinidad permisible, determinando una migración en aquellas zonas que así lo permitan.

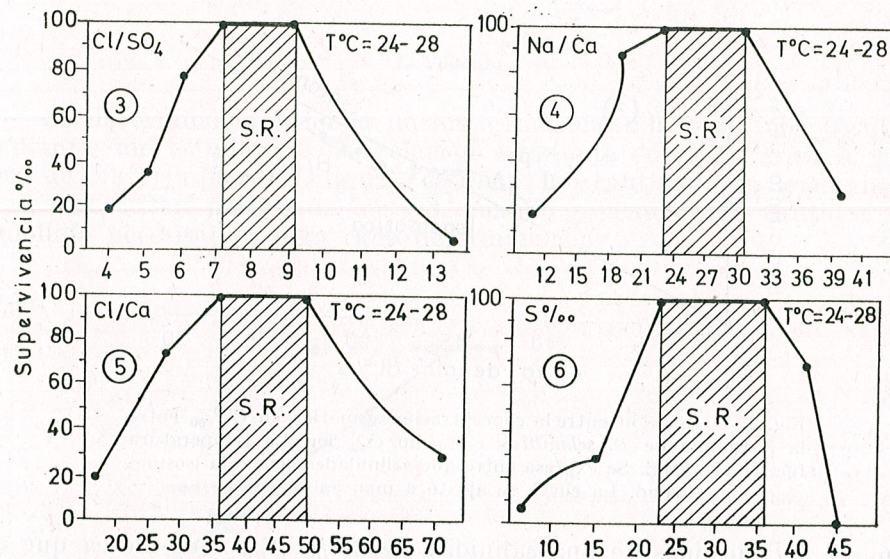


Fig. 3. — Supervivencia porcentual del *P. schmitti* y el rhopie Cl/SO₄.
 Fig. 4. — Supervivencia porcentual del *P. schmitti* y el rhopie Na/Ca.
 Fig. 5. — Supervivencia porcentual del *P. schmitti* y el rhopie Cl/Ca.
 Fig. 6. — Supervivencia porcentual del *P. schmitti* y la salinidad.

Los camarones que se utilizaron en estos ensayos, provienen de aguas con una salinidad que oscila alrededor de 35‰. La supervivencia porcentual (Fig. 6) nos indica que entre 23 y 35‰ los camarones poseen una alta posibilidad de sobrevivir, aunque es posible que entre 36 y 40‰ sobrevivan también un número alto de ejemplares.

La supervivencia en horas de *P. schmitti* está representada gráficamente por una curva (Fig. 7), en la cual se observa un brusco ascenso de la mortalidad entre las salinidades de 0 a 6‰, haciéndose menos pendiente más adelante, correspondiendo un aumento en la supervivencia a un incremento de la salinidad. Esto se cumple generalmente para valores de salinidades hasta 25‰ [16] donde hemos observado que los camarones mantenidos en salinidades de 25 a 36‰ no mueren y se mantienen vivos por períodos de tiempo prolongados.

Experimentos recientes nos indican que han sobrevivido todos los ejemplares mantenidos desde salinidades de 23‰ a las de 36‰, usando agua potable. Sin embargo, si en los ensayos utilizamos agua destilada para diluir la salinidad, se observó que en una salinidad de 20‰ la supervivencia fue del 100%.

Creemos que esto se debe a que, ahora no alteramos sustancialmente las relaciones rhopie marina, al utilizar agua destilada.

En los ejemplares de los ensayos recientes, solamente funcionaron los mecanismos osmoreguladores y en los anteriores con agua potable, la cual trae otros iones, funcionaron los mecanismos osmo e iónico — regu-

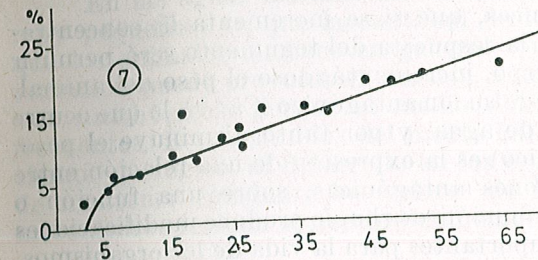


Fig. 7. — Variaciones de salinidades, desde normales a subnormales y supervivencia en horas en el *P. schmitti*.

ladores, provocando una muerte en los ejemplares por factores dobles; reportándose entonces valores superiores ya que necesitamos conocer el grado de supervivencia en aguas con diferentes temperaturas, y como puede ésta influir en la distribución del *P. schmitti*, determinamos en el laboratorio que entre 24 y 29°C, la supervivencia durante 12 horas fue total, sin embargo a 30°C obtuvimos un 80% de supervivencia y a 33°C solamente un 60%. (Fig. 8).

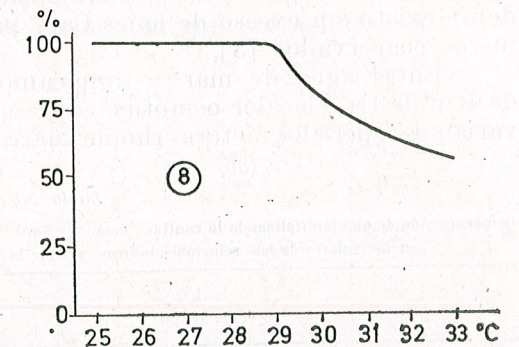


Fig. 8. — Supervivencia del *P. schmitti* en agua con diferentes temperaturas.

Estos resultados nos indican que debemos pensar que en zonas con aguas de más de 30°C, no son idealmente adecuadas para el camarón blanco; aunque pudiéramos observar su presencia en aguas más cálidas. Estos resultados por la poca cantidad de datos que poseemos, no se deben considerar como definitivos, sino como una pauta a seguir.

4. Rhopie y comportamiento

Se conoce que todos los iones minerales poseen propiedades específicas [12], las cuales son determinadas por su naturaleza química específica que hace que se manifiesten interacciones con la materia viviente, depen-

diendo ésta de la fuerza electrostática del grado de los iones, de su reactividad química, de la forma de las moléculas orgánicas, y de su carga eléctrica, manifestándose sobre la función de la materia viva. Mencionaremos el ejemplo Na^+ que favorece la penetración del agua del medio a través del tegumento y del Ca que impide este fenómeno. La acción de ambos se hace contraria y permite que el animal mantenga su equilibrio, sin tomar, ni ceder agua y peso.

Podemos comprender entonces, que si se incrementa la concentración del Na^+ en el medio exterior, la respuesta del tegumento será permitir la penetración del agua en el cuerpo, incrementándose el peso del animal. Si lo que sucede es el incremento de su ion antagónico (Ca^{++}), lo que ocurre es una pérdida hacia el exterior de agua, y por tanto disminuye el peso.

El „rhopie” (equilibrio iónico) es la expresión de una relación entre los iones o sustancias con acciones antagónicas, sobre una función o fenómeno. El incremento o disminución de rhopie produce modificaciones en los animales acuáticos, muy importantes para la vida de los organismos. Este factor debe considerarse como uno más del medio, como la temperatura, el oxígeno, la salinidad, el pH etc.

Las propiedades osmóticas pueden ser consideradas cuantitativamente, como la acción conjunta de las sales minerales, mientras que las propiedades rhópicas son la expresión de una relación cuantitativa, que representa la acción específica cualitativa de ciertos pares de iones, especialmente los alcalinos térreos y los metales pesados.

La importancia de las relaciones iónicas se remonta al océano primitivo, donde se formó la primera sustancia coloidal orgánica, en el cual debió existir un exceso de iones Ca^{++} para que pudieran formarse los primeros coacervados [3].

En el agua de mar si duplicamos o cuadruplicamos el contenido de K o de Ca, el valor osmótico expresado en partes por mil de salinidad varía poco, pero los factores rhopie varían hasta más del 10 % (Tabla No. 2).

Tabla No. 2

Demonstración de que multiplicando la cantidad de K^+ y Ca^{++} de un agua oceánica que provoca fuertes cambios en los valores de las relaciones iónicas, aunque la variación de la salinidad es pequeña.

	Valor Oceánico	Alteraciones iónicas			
		2 K	4 K	2 Ca	4 Ca
$\text{S}^0_{/00}$	36.00	36.39	37.17	36.41	37.23
$\text{S}^0_{/00}$		1 %	3 %	1 %	3 %
Na/Ca	26.39	26.39	26.39	13.20	6.60
Na/Ca		—	—	50 %	75 %
Na/K	27.78	18.39	6.94	27,78	27,78
Na/K		44 %	75 %	—	—

Para el equilibrio rhópico los menores cambios cuantitativos de un ion pueden tener consecuencias muy importantes. Los primeros cambios que ocurren en la composición de un líquido salino al ponerse en contacto con otro, son aquellos que conciernen a los iones, si éstos están entre los

de acciones antagónicas para un organismo dado, pueden provocar serios trastornos hasta llegar a la muerte de los animales que se encuentren en esa zona de cambio. Es por estas razones que estimamos al igual que otros autores que el rhopie juega un papel de gran importancia en el funcionamiento de los organismos, siendo el valor de una relación rhopie determinada más necesaria que un valor osmótico constante.

En las aguas marinas las variaciones de las relaciones rhópicas son muy pequeñas, ya que la cantidad de iones son muy constantes, por lo que los animales marinos en general son estenorhópicos y una pequeña variación puede provocar su muerte, a diferencia de los de agua dulce que son eurihópicos, porque el medio donde viven está sujeto a cambios frecuentes. Estos cambios del medio han conllevado, en el transcurso del tiempo geológico, al desarrollo en los organismos, de mecanismos capaces de mantener constante los valores de las relaciones antagónicas. Estos mecanismos reciben el nombre de homeorhópicos [11].

5. Tasa metabólica

a) Según las relaciones rhopie

Con el fin de comprobar si los iones Ca^{++} y Mg^{++} son depresores del metabolismo en el *P. schmitti*, realizamos experimentos, considerando que la respiración es un reflejo del metabolismo, para averiguar que sucedía si se aumentaban las concentraciones de estos iones. Se ensayó con diferentes concentraciones, observándose que cuando la concentración del Ca^{++} se

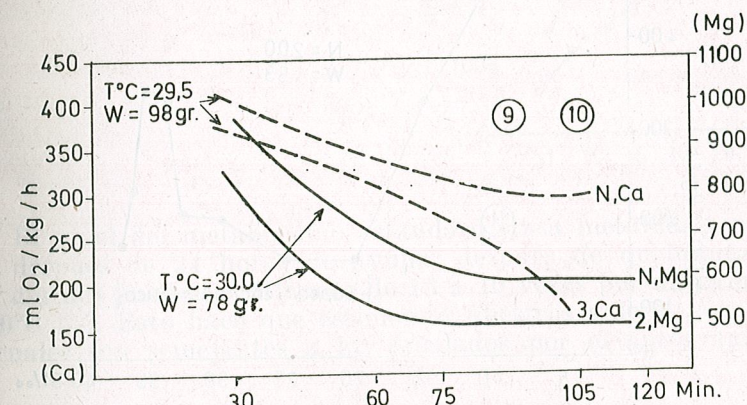


Fig. 9. — Tasa metabólica en función de la concentración del ion calcio, con dos ejemplares que su peso total es de 98 g.

Fig. 10. — Tasa metabólica en función de la concentración del ion magnesio, con dos ejemplares que su peso total es de 78 g.

triplicaba la tasa metabólica se reducía en un 93 % del control durante la primera hora de exposición, llegando a reducirse en un 50 % a los 105 minutos. Estos resultados se obtuvieron con dos camarones que pesaban en conjunto 98 gramos a una temperatura de 29.5°C (Fig. 9). Cuando la con-

centración del Mg^{++} se duplicó, la tasa metabólica se reduce en un 75% del control durante la primera hora, llegando al 84% en la segunda hora (Fig. 10). Comprobándose de esta manera la acción de estos dos iones como depresores del metabolismo.

En el caso del Ca^{++} , el rhopie Na/Ca de un valor normal de 26.39 pasó a ser de 8.80; el de Cl/Ca de 47.45 descendió a 15.81; la de K/Ca de 0.95 tomó valores de 0.32. En estos ensayos la salinidad varió de 34.18‰ a 36.65‰. Como se observa, la variación de salinidad es mínima, sin embargo la variación rhopie es mayor, en el ensayo con Mg^{++} , el rhopie Na/Mg de un valor normal de 8.36 a 4.15, mientras que la salinidad varió de 44.20‰ a 40.99‰.

Como hemos señalado, estimamos que no debemos pensar que una pequeña variación de la salinidad sea la causante de migraciones dentro de la bahía, es en la variación de los iones donde debemos buscar la causa.

b) Según la salinidad

La tasa metabólica del *P. schmitti* presenta su valor máximo en salinidad 35‰, decreciendo a medida que se disminuye o aumenta ésta. Esto ocurre hasta la salinidad 20 y 37 donde nuevamente comienza a incrementarse, a partir de salinidades más bajas de 20‰, la tasa metabólica se incrementa desproporcionadamente hasta alcanzar valores muy altos, correspondiendo a la muerte en pocas horas (Fig. 11).

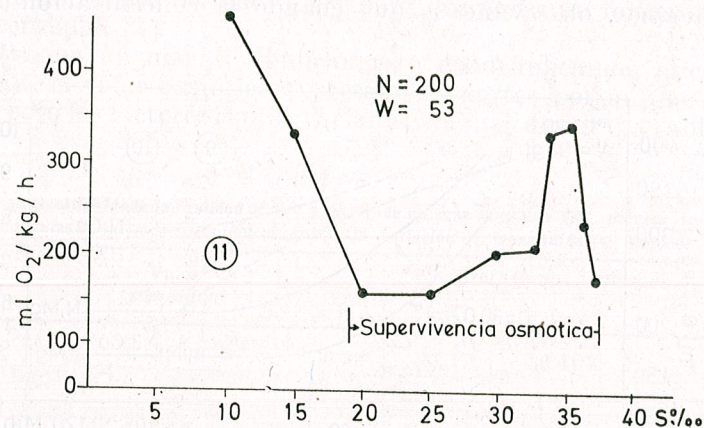


Fig. 11. — La tasa metabólica a 25°C y la salinidad en *P. schmitti*.

Entre 20 y 36‰ se encuentra la supervivencia osmótica de esta especie, y podemos comprobar esto midiendo la tasa metabólica la cual nos indica claramente la zona de salinidad tolerable.

Schleper [14] midió la tasa metabólica en animales eurihalinos y observó que está directamente relacionado con la caída de la salinidad; o sea, a menor salinidad, menor tasa metabólica. Luego nuestros ensayos nos ayudaron a comprobar la eurihalinidad del *P. schmitti*.

Potts y Pamy [13] señalaron que en los invertebrados eurihalinos la tasa metabólica tiene un valor mínimo en los medios isosmóticos y que esta tasa se aumenta en los medios hipo e hiperosmóticos. En el *P. schmitti* observamos esto mismo. La isosmoticidad ocurre alrededor de la salinidad 25‰ y es allí donde observamos los valores mínimos, aumentado en medios más y menos salinos que su hemolinfa.

c) Según la temperatura

La tasa metabólica se incrementó al aumentar la temperatura de acuerdo a la curva teórica de Krogh [6]. Según Suárez y Xiquez [16] el valor de la tasa metabólica para ejemplares de *P. schmitti*, a 25°C es de 263.1 ml O₂/gr/hora. Hemos comprobado que a 30°C es de 390 ml O₂/gr/hora, para animales comprendidos entre 11 y 22 gr. (Fig. 12)

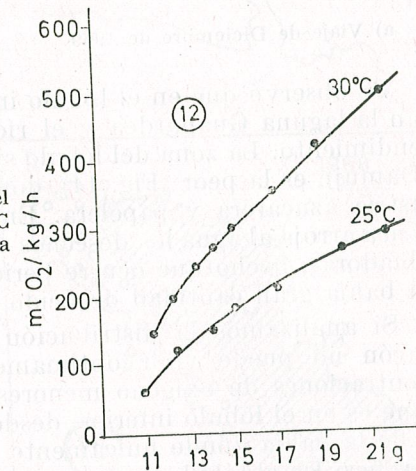


Fig. 12. — Tasa metabólica según el peso del *P. schmitti* en gramos a 25°C (Suárez y Xiquez, 1969), y a 30°C. La salinidad fue de 35 partes por mil.

El nivel del metabolismo standard (tasa metabólica mínima, medida después de 24 horas de ayuna, después de quebrantar cualquier ciclo diario) puede ser alterado de 15 a 10 veces por un cambio térmico de 20°C [5]. Esto hace que estimemos nuestros valores como correctos, los cuales son semejantes a los señalados por el autor anteriormente.

6. Concentraciones letales de oxígeno disuelto

Los ensayos del nivel letal de oxígeno, arrojaron que entre 0.6 y 0.8 ml O₂/l los camarones mueren.

Para comprobar esto, se colocaron en un tanque de 180 litros 38 camarones adultos de un peso medio de 46 gr/ejemplar y se midió la concentración final de oxígeno cuando todos los ejemplares hubieron muerto; este nivel fue de 0.94 ml O₂/l.

Consideraremos que áreas con una concentración menor de 1.0 ml O_2/l en el agua de fondo no son adecuadas para el *P. schmitti* y tomaremos este criterio para analizar las áreas de pesca.

7. Distribución de camarones y su relación con los parámetros fisiocológicos

Para comprender correctamente la distribución de los camarones *P. schmitti* en la Bahía de Cienfuegos y su relación con los diferentes factores fisiocológicos, se diseñó una red con 30 estaciones, en las cuales se tomaron muestras del agua del fondo (Fig. 13), desde un barco oceanográfico del CIP.

Simultáneamente se efectuaron rastreos con un barco de pesca comercial entre las estaciones, obteniéndose los rendimientos en libras/hora. Este muestro se repitió en invierno (seca), verano (intermedio) y otoño (lluvia).

a) Viaje de Diciembre de 1969

Se observó que en el lóbulo inferior de la bahía, área donde desembocan la laguna Guanardea y el río Caonao son las mejores refiriéndonos al rendimiento. La zona del lóbulo superior cercana a la desembocadura del río Damují, es la peor (Fig. 14), donde desembocan aguas residuales de la industria azucarera y papelera. En esa misma área, una planta termoeléctrica arroja al agua los desechos de la regeneración de las resinas intercambiadoras, hecho que ocurre periódicamente, dejando salir a las aguas de la bahía gran cantidad de ácido sulfúrico o hidróxido de sodio.

Si analizamos la distribución del oxígeno y consideramos que el camarón no puede vivir optimamente en aquellas áreas que poseen concentraciones de oxígeno menores a 1.0 ml/l. Observamos en la Fig. 15, que es en el lóbulo inferior, desde la estación 12 hasta la desembocadura de la bahía donde únicamente hay condiciones para la presencia de camarones. En el lóbulo superior se reportaron concentraciones de oxígeno menores de 1.0 ml/l. Esta zona por tanto es inadecuada para la vida del *P. schmitti*.

Al analizar la distribución de la salinidad, con el criterio de que las salinidades superiores a 23‰ le permiten vivir perfectamente, podemos señalar que la distribución de ésta no es indicativa, en la bahía, de la presencia de camarones (Fig. 16).

Al tomar en cuenta las temperaturas del fondo, partiendo del criterio de que las temperaturas del agua mejores para el camarón son aquellas menores de 30°C (Fig. 17). No se deben considerar como adecuadas aquellas que poseen temperaturas mayores de 30°C. Desde este punto de vista, el área donde estarían los camarones sería en el lóbulo inferior, desde la estación 10A hacia la desembocadura de la bahía. Coincidiendo esto con las áreas de mayor rendimiento, encontradas por nosotros.

Los factores $\rho_{H_2O} Cl/SO_4$ nos indican, si partimos de que los valores adecuados para el camarón son entre 7-9 e inadecuados los mayores de 10, que la distribución del camarón puede ser muy amplia en la bahía.

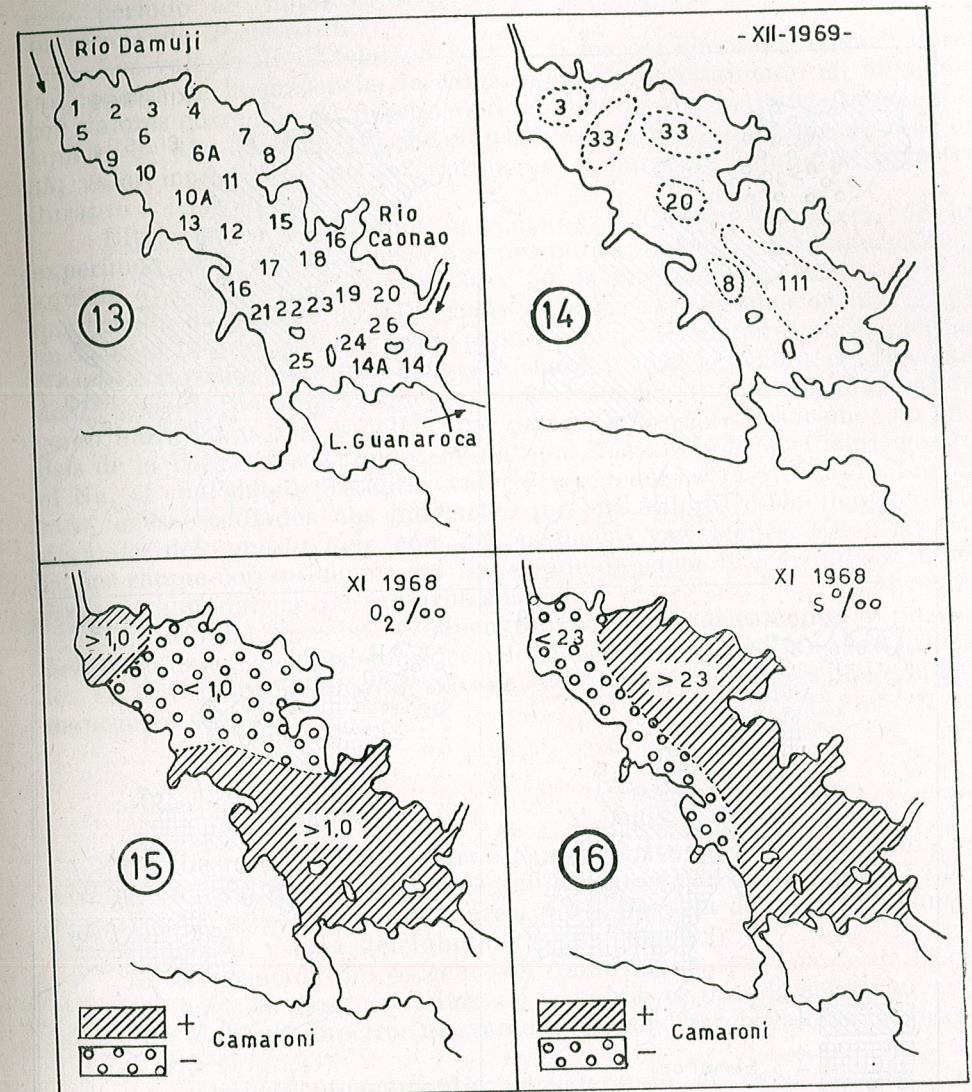


Fig. 13. — Diseño de la red de estaciones para estimar la relación entre la distribución de los camarones y los factores fisiocológicos.

Fig. 14. — Áreas donde se efectuaron los arrastres en diciembre de 1969. Los números indican los rendimientos en libras/horas.

Fig. 15. — Distribución del oxígeno del fondo, expresado en ml O_2/l . Noviembre de 1968, (según Bessonov et al. 1968). (zona Rayada adecuada para el camarón).

Fig. 16. — Distribución de salinidad del fondo en partes por mil. Noviembre de 1968 (según Bessonov et al. 1968).

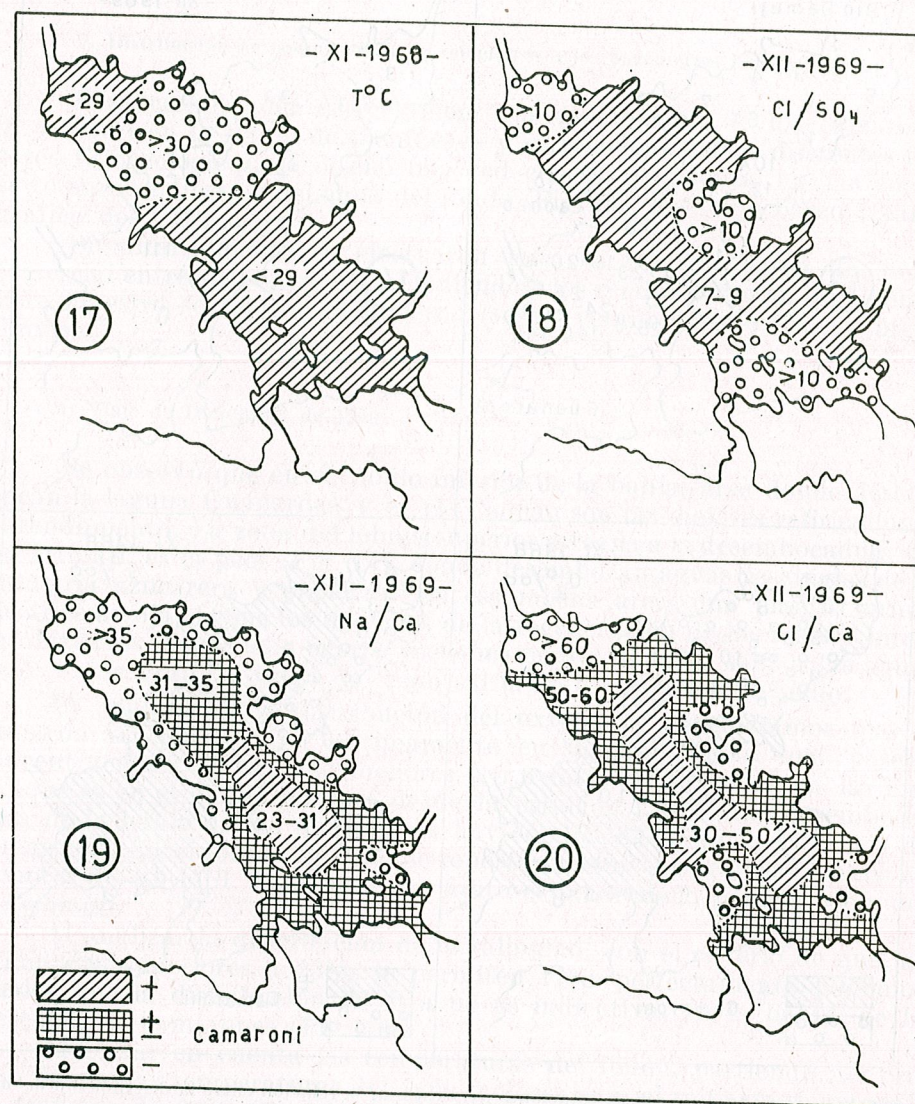


Fig. 17. — Isotermas en grados centigrados del fondo. Noviembre de 1968 (según Bessonov et al. 1968).

Fig. 18. — Distribución rhopie Cl/SO₄ del fondo. Diciembre de 1969.

Fig. 19. — Distribución rhopie Na/Ca del fondo. Diciembre de 1969.

Fig. 20. — Distribución rhopie Cl/Ca del fondo. Diciembre de 1969.

(Fig. 18). Como esto no es lo que ocurre en la realidad, estimamos que en este período el rhopie Cl/SO₄ no se puede utilizar como indicador de la presencia de *P. schmitti*.

Los valores de la relación Na/Ca, si los consideramos como valores indicadores de la presencia de camarones. Es precisamente en la región con valores entre 25—31 donde los rendimientos son mayores, siguiéndole aquella de 31—35 (Fig. 19). En aquella donde hay un rhopie de más de 35, valor inadecuado, no se capturaron camarones, aunque se arrastró durante varias horas.

Ultimamente analizamos la relación Cl/Ca con el criterio de los experimentos de supervivencia, que nos indicaron que el área adecuada es aquella que posee valores entre 30 y 50, la intermedia para 50—60 y la inadecuada de más de 60. Observaremos una amplia zona en la Fig. 20, en la cual la adecuada se corresponde con la de mayores rendimientos. Nosotros también consideramos este rhopie como indicador de presencia de *P. schmitti*. Se observa que aquellas relaciones rhopie con más validez como indicadoras son aquellas que poseen iones Na. Si hacemos un análisis de la bahía observaremos que el ion más alterado en Cienfuegos fue el Na, el cual debió presentar valores alrededor de 12.67—17.54. Los demás iones estudiados nos indicaron que sus valores están dentro de los normales del agua de mar, con muy pequeñas variaciones. Es en las relaciones rhopie con influencia del Na, donde debemos buscar índices indicativos de abundancia del camarón blanco.

Estas relaciones no se deben tomar esquemáticamente, y en cada área estudiada, se deben considerar los iones que más varían para utilizarlos en los rhopie necesarios. No debiéndose ensayar con aquellos que se mantienen estables.

b) Viaje de Junio de 1970

Se observó, después de arrastrar en cuatro zonas de la bahía, que el lóbulo central fue el de mayores rendimientos, con un valor de 45 libras/hora (Fig. 21). Esta zona es un área de confluencia de corrientes, una del lóbulo superior y otra del lóbulo inferior (Fig. 22).

La distribución del oxígeno del fondo nos indica que desde la estación 10A hacia la desembocadura de la bahía, es posible encontrar camarones. En el lóbulo superior nuevamente se reportaron valores menores de 1.0 ml O₂/l (Fig. 23).

La salinidad nuevamente, considerando el valor mínimo como 23‰, nos indicó que prácticamente los ejemplares pudieran encontrarse en casi toda la bahía, menos en la zona cerca a la desembocadura del río Demují (Fig. 24).

La temperatura del fondo, nos deja ver que en el lóbulo central, pero con partes del superior e inferior, es donde encontramos los valores adecuados (Fig. 25).

El valor rhopie Cl/SO₄ (Fig. 26) nos indica perfectamente la zona donde encontramos los mejores rendimientos, pero también dice que pudieran estar en el área cercana a Guanaroca, sin embargo no hay rendimientos altos en ella por los motivos que señalaremos más adelante.

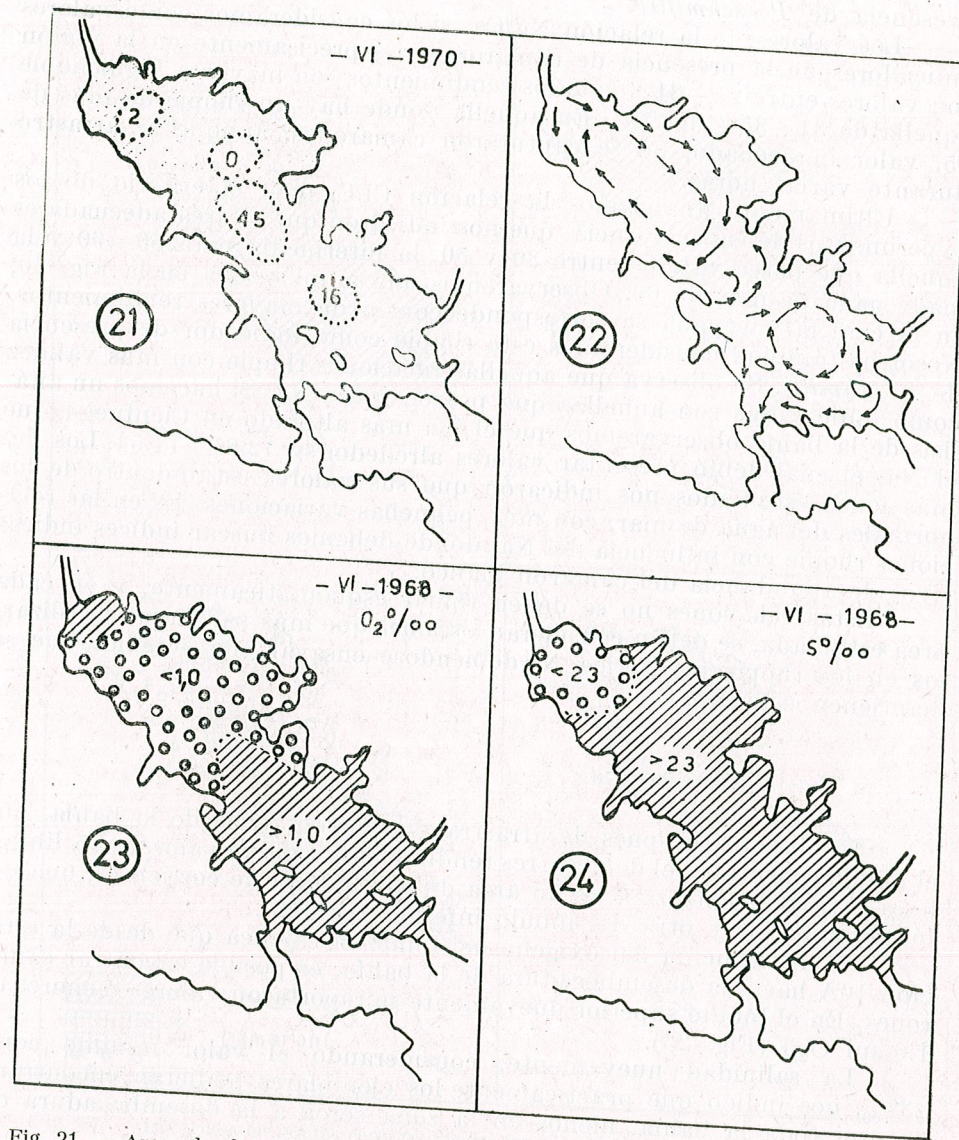


Fig. 21. — Areas donde se efectuaron los arrastres en junio de 1970. Los números indican los rendimientos en libras/horas.
 Fig. 22. — Esquema general de las corrientes de fondo.
 Fig. 23. — Distribución del oxígeno del fondo, expresado en ml O₂/l. (según Bessonov et al. 1968).
 Fig. 24. — Distribución de salinidad del fondo en partes por mil (según Bessonov et al. 1968).

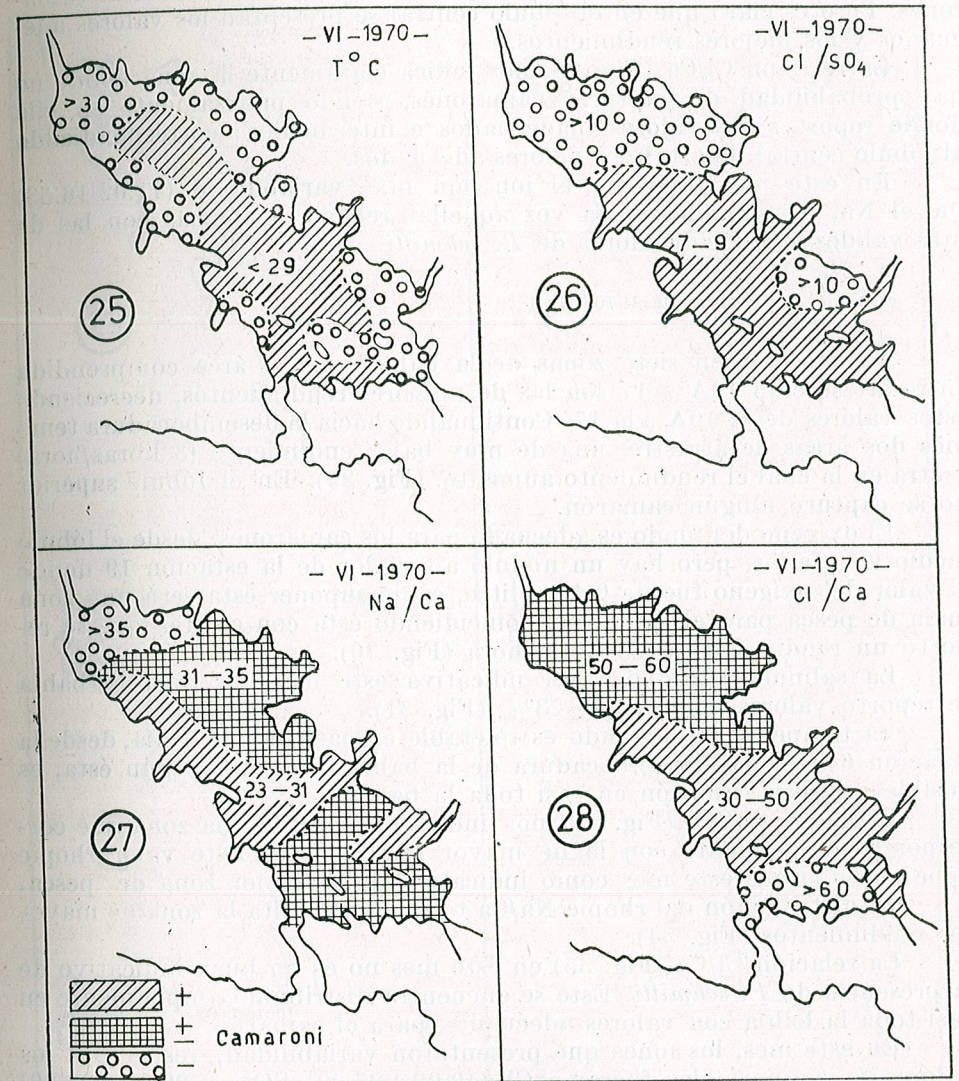


Fig. 25. — Isothermas en grados centigrados del fondo, Junio de 1970.
 Fig. 26. — Distribución rhopie Cl/SO₄ del fondo, Junio de 1970.
 Fig. 27. — Distribución rhopie Na/Ca del fondo. Junio de 1970.
 Fig. 28. — Distribución rhopie Cl/Ca del fondo. Junio de 1970.

Los valores Na/Ca (Fig. 27) nos indican nuevamente, con claridad, el área de mayor rendimiento, señalando también una faja delgada, cercana a la costa occidental de la bahía. De esta faja no poseemos datos de arrastres, y no podemos inferir si en ella hay o no concentraciones de camarones. Pero es claro que en el lóbulo central se presentan los valores adecuados y los mejores rendimientos.

La relación Cl/Ca (Fig. 28) nos indica claramente la zona donde no hay probabilidad de capturar camarones, siendo precisamente en ella donde reportan los valores inadecuados e intermedios; correspondiendo al lóbulo central reportan los valores adecuados.

En este mes, también el ion con más variabilidad (11.02-16.53) fue el Na, destacándose otra vez aquellas relaciones iónicas con las de más validez como indicadoras de *P. schmitti*.

c) Viaje de Octubre de 1970

Al arrastrar en siete zonas de la bahía, que el área comprendida entre la estación 10A y 17 son las de mayores rendimientos, decreciendo estos valores de la 10A a la 17. Continuando hacia la desembocadura tenemos dos áreas de arrastre, una de muy bajo rendimiento (3 libras/hora) y otra en la cual el rendimiento aumentó. (Fig. 29). En el lóbulo superior no se capturó ningún camarón.

El oxígeno del fondo es adecuado para los camarones, desde el lóbulo medio al inferior, pero hay un nódulo alrededor de la estación 19 donde el valor del oxígeno fue de 0.4 ml/litro, es de suponer ésta será una zona mala de pesca para el camarón; coincidiendo ésta con el área que se reportó un rendimiento de 3 libras/hora (Fig. 30).

La salinidad tampoco es indicativa este mes, en toda la bahía se reportó valores mayores de 23‰ (Fig. 31).

La temperatura del fondo es tolerable en casi toda la bahía, desde la estación 6 hacia la desembocadura de la bahía (Fig. 32). Según ésta, es posible capturar camarón en casi toda la bahía.

El rhopie Cl/SO₄ (Fig. 33) nos indica claramente una zona que corresponde exactamente con la de mayor rendimiento. Este valor rhopie debe considerarse este mes como indicativo de la mejor zona de pesca.

La distribución del rhopie Na/Ca también delimita la zona de mayores rendimientos (Fig. 34).

La relación Cl/Ca (Fig. 35) en este mes no es un buen indicativo de la presencia de *P. schmitti*. Este se encuentra distribuido ampliamente en casi toda la bahía con valores adecuados para el camarón.

En este mes, los iones que presentaron variabilidad, respecto a los valores iónicos normales, fueron el Cl⁻ (19.00-27.00), SO₄⁻ (20.00-28.00) y el Na (12.32-16.86). Por eso se observa que los valores con más validez como indicativos son aquellas con Cl⁻, SO₄⁻ y Na.

La distribución del pH (Fig. 36) nos indica que el pH en las áreas de pesca con un mayor rendimiento, es entre 8.2 y 8.3. Precisamente en la estación 19, donde los rendimientos fueron menores el pH fue de 8.1 pudiendo ser éste un valor no adecuado para el *P. schmitti*. Limitándonos solamente a citar el hecho porque no disponemos de datos de la supervivencia o tolerancia del *P. schmitti* ante concentraciones de pH.

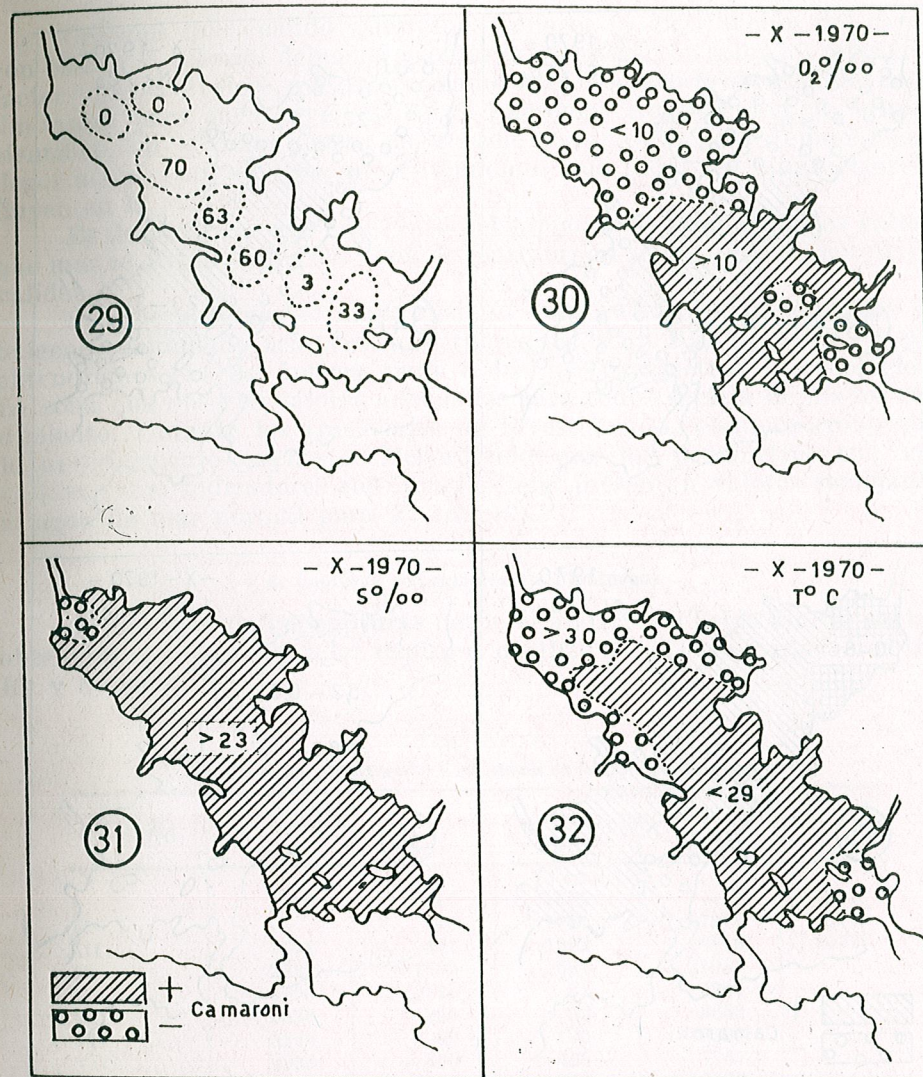


Fig. 29. — Areas donde se efectuaron los arrastres en Octubre de 1970. Los números indican los rendimientos en libras/horas.

Fig. 30. — Distribución del oxígeno del fondo, expresado en ml O₂/l. Octubre de 1970.

Fig. 31. — Distribución de salinidad del fondo, en partes por mil. Octubre de 1970.

Fig. 32. — Isotermas en grados centígrados del fondo. Octubre de 1970.

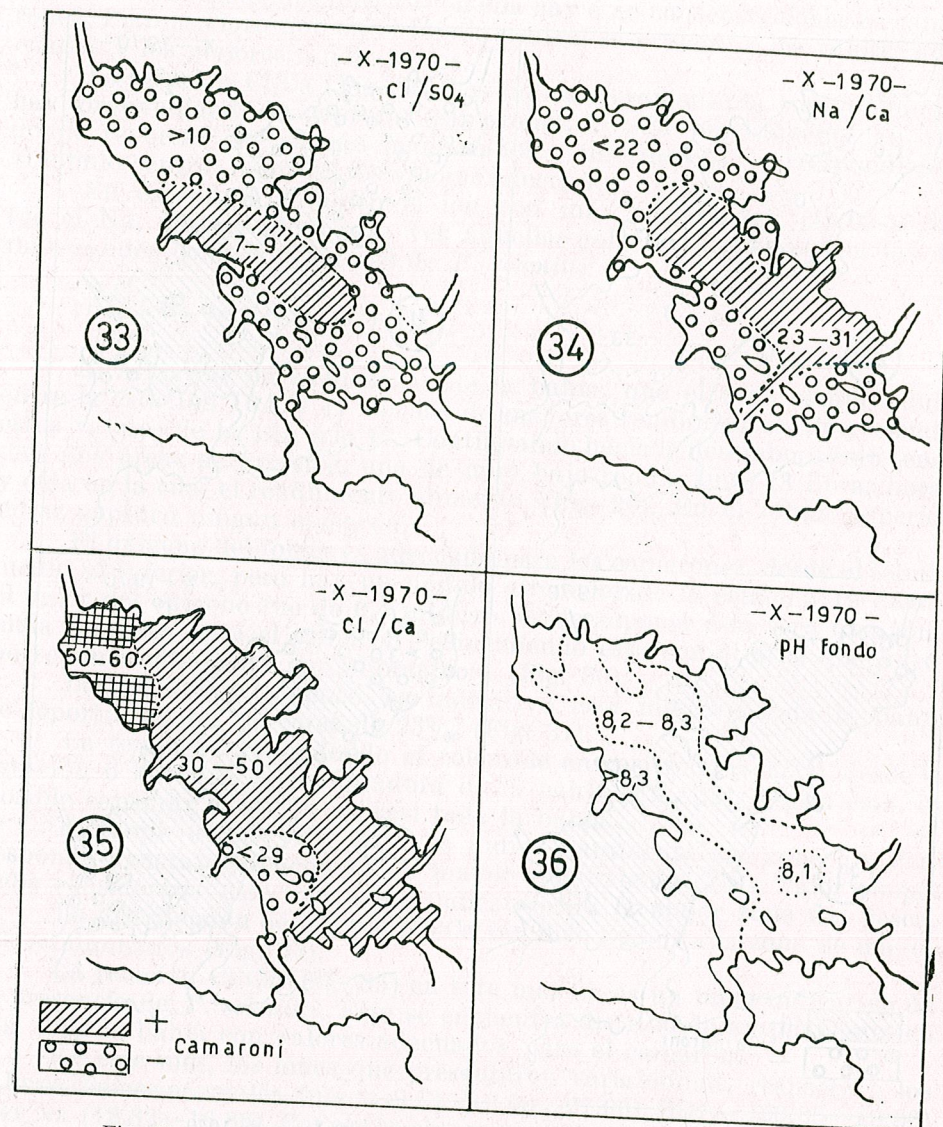


Fig. 33. — Distribución rhopie Cl/SO_4 del fondo. Octubre de 1970.
 Fig. 34. — Distribución rhopie Na/Ca del fondo. Octubre de 1970.
 Fig. 35. — Distribución rhopie Cl/Ca del fondo. Octubre de 1970.
 Fig. 36. — Distribución del pH del fondo. Octubre de 1970.

d) Importancia que pueden tener los parámetros fisiocológicos sobre la distribución del *P. schmitti*

Creemos que cuando querramos conocer la distribución del camarón blanco *P. schmitti* debemos orientar la investigación sobre los diferentes factores fisiocológicos, que determinados en el laboratorio obtengamos como limitantes para su supervivencia. Si queremos trabajar con un criterio científico, no se debe pensar en un solo parámetro, para cómodamente llegar a un resultado; ya que entendemos que todos los parámetros influyen en la vida.

Es de significar que en el caso del camarón de Cienfuegos los valores que más se alejan de los del agua de mar normal son los que tienen mayor validez.

Si superponemos el mapa con los valores del rendimiento, los del oxígeno, salinidad, temperatura, rhopie Cl/SO_4 , Na/Ca , Cl/Ca y pH, obtendremos el área óptima para todos los parámetros fisiocológicos. La zona que observe valores adecuados para todos será la de mayor rendimiento. Durante los tres viajes de investigación, pudimos comprobar lo anteriormente expuesto. Recordando que los parámetros con más validez como indicadores son aquellos que presentan valores semejantes al agua de mar normal para *P. schmitti*.

8. Capturas comerciales en Cienfuegos

El resumen de las capturas desde el año 1968 (Tabla No. 3) en kg., obtenidos con atarraya y las capturas de 1970 y 1971 con arrastreros tipo Ro y Sondero.

Tabla No. 3
 Capturas en kg. de atarrayeros y arrastreros en la bahía de Cienfuegos.

MES	ATARRAYA			ARRASTRES	
	1968	1969	1970	1970	1971
I	1518	217	1071	—	7148
II	—	360	1021	17378	6946
III	101	441	1292	18619	10771
IV	2732	1599	584	21887	
V	5556	2125	31	9241	
VI	2328	255	52	8633	
VII	3846	69	100	3324	
VIII	2935	860	429	7757	
IX	607	2582	207	10497	
X	405	528	—	7102	
XI	101	1124	—	6820	
XII	101	2051	19	9016	
Total	20240	12210	5634	120273	

En los datos presentados se incluyen capturas de *P. schmitti* y *P. duorarum* en relación 3:1; Según Pérez Farfante [10], el camarón blanco en el área del Caribe se encuentra asociado principalmente con

el camarón acaramelado *P. duorarum*. Nosotros hemos encontrado los mismos resultados.

Después que analizamos el criterio de utilizar parámetros fisiológicos como indicadores de la presencia de camarones adultos en Cienfuegos, se llevó a cabo una pesca exploratoria a bordo del arrastrero César Camilo del CIP en Enero de 1970 y se determinaron las áreas de mayor rendimiento. Estos resultados permitieron comenzar la explotación comercial de la bahía por barcos arrastreros por tangones con dos redes. El resultado fue el incremento significativo de las capturas. Tan solo el mes de febrero se capturaron 17378 kg., y en los doce meses de 1969 se capturó en toda la bahía 12210., indicando esto la presencia de un recurso poco explotado en dicha bahía, antes de analizar esta pesquería con un criterio fisiológico.

Los datos ofrecidos en la tabla anterior nos señalan que en el año 1970, se capturaron en Cienfuegos 120 toneladas de camarón, superando 10 veces la captura efectuada en 1969 por todos los atarrayeros de Cienfuegos.

9. Relaciones entre capturas, rendimientos, precipitaciones normales y clorinidad de la hemolinfa

El análisis de 36 muestras de hemolinfa nos indicó según es posible observar en la Fig. 37, que cuando se reportan en un mes mayores precipitaciones, éstas corresponden a las concentraciones menores de la clorinidad de la hemolinfa en partes por mil. Se explica que la clorinidad tenga una regresión negativa con un valor de 0.8365, con una probabilidad de 0.9068. Como ya se había señalado anteriormente, al aumentar el ion Na aumenta la permeabilidad del tegumento, permitiendo más entrada de agua en la hemolinfa, disminuyendo por eso la clorinidad total de ella.

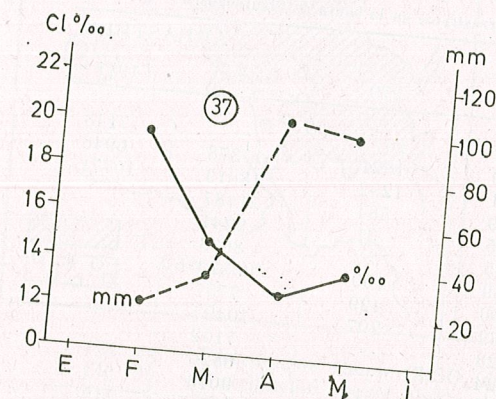


Fig. 37. — Relación entre la clorinidad en partes por mil de la hemolinfa y la precipitación en mm.

Creemos que las precipitaciones provocan que el camarón repartido en toda la bahía se concentre en áreas adecuadas. Luego con un menor esfuerzo de pesca se podrán incrementar las capturas al buscarse directamente, en aquellas zonas donde *P. schmitti* buscará un equilibrio para que su integración se mantenga lo más normal posible.

En la Fig. 38, podemos observar que los rendimientos comenzaron altos, para disminuir hasta el cuarto mes que se mantuvo fluctuando alrededor de 125 a 150 kg/barco/día. A partir de Enero de 1971, comenzaron a mantenerse altos los valores del rendimiento, razón que nos inclina a pensar que la población de camarones en Cienfuegos todavía resistirá un esfuerzo continuado igual al que ahora es sometido.

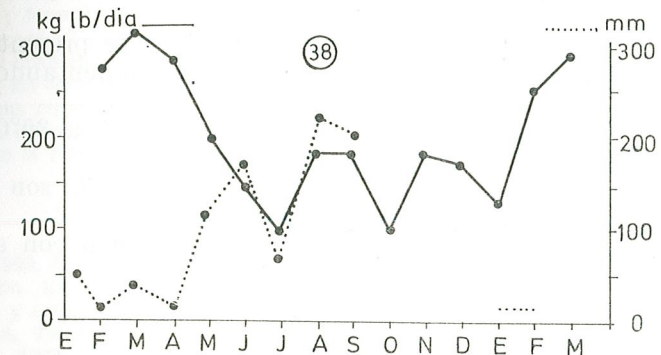


Fig. 38. — Rendimientos en kg/barco/día de los arrastreros en Cienfuegos y las precipitaciones en mm. Datos de 1970.

Se analizó la relación entre los rendimientos y la precipitación de un mes anterior y encontramos una correlación negativa con un valor de 0.94 y con una significación de:

$$P [-0.9388 < P < 0.1272] = 0.95$$

Esto quiere decir que cuando aumenta la precipitación en la zona de la bahía, al mes siguiente disminuirá el rendimiento, comprobándose lo expuesto anteriormente por nosotros, de que en épocas de lluvia el camarón se dispersa en amplias zonas, necesitando un mayor esfuerzo de pesca para aumentar las capturas.

10. Conclusiones

1. — La volemia de *P. schmitti* con un peso medio de 49.95 gm. es de 2.113 ml. por ejemplar.
2. — La hemolinfa respecto a la clorinidad es isosmótica entre valores de 25.11 y 25.73‰ de salinidad. El camarón blanco de Cienfuegos es normalmente un 80 a 85% hiposmótico con respecto a la salinidad del medio.
3. — Los valores adecuados para la supervivencia rhopie del camarón son: para el Cl/SO₄ de 7 a 9; el Na/Ca de 23 a 31; y el Cl/Ca de 30 a 50. La temperatura fue entre 24 y 28°C.
4. — La supervivencia osmótica es entre 23 y 36‰ usando agua dulce para variar la salinidad y entre 20 y 37‰ usando agua destilada.
5. — La supervivencia disminuye cuando la temperatura del agua es de 30°C o más.

6. — Un incremento de 3 veces la concentración del Ca en el agua, reduce un 93% la tasa metabólica durante la primera hora de exposición.
7. — Un incremento de 2 veces la concentración del Mg en el agua, aumenta un 75% la tasa metabólica durante la primera hora de exposición.
8. — La tasa metabólica presenta su valor máximo para salinidades tolerables en 35‰, decreciendo a medida que se disminuye o aumenta la concentración salina del medio.
9. — El valor mínimo de la tasa metabólica se presenta cuando el medio exterior y la hemolinfa son isosmóticos, aumentando en medios más o menos salinos.
10. — Un incremento de la temperatura de 25 a 30°C representa un aumento de 1.5 veces la tasa metabólica.
11. — Concentraciones de oxígeno de 0.6 a 0.9 ml/l son inadecuadas para la vida del *P. schmitti*.
12. — Las áreas de mayor rendimiento coinciden con aquellas que poseen valores:
- a) de oxígeno mayores de 1.0 ml/l.
 - b) de salinidad mayor de 23‰.
 - c) de temperatura menor de 30°C.
 - d) de rhopie Cl/SO₄ entre 7 y 9.
 - e) de rhopie Na/Ca entre 23 y 31.
 - f) de rhopie Cl/Ca entre 30 y 50.
13. — Las relaciones rhopie con más fuerza indicativa en Cienfuegos, son aquellas que poseen iones Na, el cual es el que se altera más en este caso, relacionado con el agua oceánica.
14. — En el año 1970, se capturaron en Cienfuegos 120 toneladas de camarón, 10 veces la captura total del año anterior, después de analizar la bahía con un criterio fisiológico.
15. — La clorinidad de la hemolinfa presenta una relación negativa con las precipitaciones.
16. — Los rendimientos presentan una relación negativa con las precipitaciones del mes anterior.
17. — Todo parece indicar que en épocas de lluvia el camarón se dispersa por toda la bahía, concentrándose en épocas de seca en las áreas centrales.

11. Recomendaciones

1. — Estudiar los parámetros fisiológicos de una área, para averiguar si es posible obtener algo de ella, antes de lanzarnos a una operación pesquera de gran escala.
2. — Las relaciones rhopie son buenos indicadores de posibles zonas camaronerías, debiéndose pescar principalmente en aquellas con valores Cl/SO₄ entre 7 y 9; Na/Ca entre 30 y 50.
3. — No pescar en aguas donde la temperatura del fondo exceda de valores superiores a 30°C; el oxígeno disuelto sea menor a 0.9 ml/l, y la salinidad sea menor de 23‰.

4. — Utilizar calcio o magnesio como depresores del metabolismo.
5. — Incrementar el esfuerzo de pesca en épocas de seca y disminuirlo en épocas de lluvia.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación no se hubiera podido realizar sin la ayuda constante de los compañeros: María Elena Ramiro G., Rosa E. Nodar P., María Ysabel Caraza C.; M Sc. José Toledo P.; Juan J. Tápanes y el Dr. Raúl Coyula P.

Agradecemos al profesor Eugen A. Pora, de la Academia de Ciencias de Rumania, y presidente del MAMBO, los innumerables consejos e ideas que nos ha dado para el desarrollo de este trabajo, así como al Dr. Carol Wittenberger, del Instituto de Fisiología animal de Cluj, Rumania por sus repetidas enseñanzas.

También estamos agradecidos de la Dra. Georgina García del Laboratorio Provincial del MINSAP, en la Habana, por su eficiente ayuda en las determinaciones iónicas del agua de mar.

BIBLIOGRAFIA

1. A. P. H. A. 1963, *Métodos standard para el examen de aguas y aguas de desecho*, Undécima edición. Ed. Interamericana. S.A.
2. ANIDO F.V. y ANIDO G.F. 1943, *Laboratorio clínico. Técnicas e interpretaciones*, Ed. Cultural, S.A. Tomo I.
3. BACQ M.Z., 1963, *Ions alcalino-terreux*. Hdb. exp. Pharmapol 16 (1). Springer, Berlin.
4. BESSONOV N., ELIZNOV A. y SANTANA H.A., 1968, *Resultados de las investigaciones oceanográficas pesqueras en la Bahía de Cienfuegos en los primeros días del mes de Noviembre de 1968 con respecto a la distribución del camarón*. Mecanografiado, Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba.
5. BRETT J.R., 1962, *Some considerations in the study of respiratory metabolism in fish, particularly salmon*. J. Fish. Res. Bd. of Canada, **19**, 6, 1024—1038.
6. KROGH A., 1914, *The quantitative relation between temperature and standard metabolism in animals*, Inst. Z. Physik Chemical Biol., **1**, 491—508.
7. LYMAN J. and FLEMING R., 1948, *Composition of sea water*, J. Mar. Res., **3**.
8. MC. FARLAND W.N. and BYUNG D. LEE., 1963, *Osmotic and Ionic concentration of Penaeidean shrimps of the Texas Coast*, Bull. Mar. Sc. of the Gulf and Caribbean, **13**, 3, 391—417.
9. PANIKKAR N.K. 1949, *Osmoregulation in penaeid prawns*, Proc. 35 th. Ind. Seilong; abstracts; **35**.
10. PÉREZ FARFANTE I., 1967, *Sinopsis sobre la biología del camarón blanco Penaeus-schmitti Burkenroad, 1936*, FAO. Species Synopsis No. 10, Conf. Cient. Mund. FAO. Biol. Cult. Cam: Gam.
11. PORA EUGEN, RUŞDEA D., ROŞCA D., STOICOVICI FL. y WITTENBERGER C., 1960, *Influenţa modificărilor osmotice şi rhopice asupra componenţei proteice a hemolimfei de Pachigrapsus marmoratus din M. Neagră*, St. Biol. Cluj, **11**, 303—310.
12. PORA EUGEN, 1969, *L'importance du facteur rhopie (équilibre ionique) pour la vie aquatique*, Verh. Internat. Verein Limnol., **17**, 970—986.
13. POTTS W.T.W. and PARRY G., 1963, *Osmotic and ionic regulation in animals*. Inter. Series. Monographs on pure and applied Biol. Div. Zoology, Pergamon Press, Oxford, London, **19**.
14. SCHLIEPER G., 1929, *Über die Einwirkung niedriger Salzkonzentrationen auf Marine Organismen*, A. Vergl. Physiol., **9**, 478—514.
15. *Shrimp Biological Research Committee, 1966, The shrimp fishing of The Gulf of Mexico. Biological Notes and Recommendations*, Inform. Ser. 3., Gulf States Marine Fish. Commis.
16. SUÁREZ A. G. y XÍQUES R. D., 1969, *Considerations sobre los índices metabólicos y la supervivencia del camarón blanco, Penaeus-schmitti, Burkenroad, de la Plataforma cubana*, FAO. Rep. Fish., **57**, 3, 621—642.

Recibido el 20 de Marzo

Centro de Investigaciones Pesqueras
La Habana, Cuba

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF GENETIC
POLYMORPHISM OF TRANSFERRINS
AND HAEMOGLOBINS IN KARAKUL BREED

BY

EUGENIA MILOVAN and I. GRANCIU

Studies on genetic polymorphism of Tf and Hb types in karakul breed from Romania were carried out. There were 825 samples of which 61 rams, 470 ewes and 294 progeny. A number of 19 phenotypes controlled by 6 Tf alleles and 3 Hb phenotypes with 2 Hb alleles were identified by starch-gel electrophoresis. Genotypes Tf B/D followed by Tf D/D showed the highest distribution and Tf M/M had the lowest distribution in this population. The genotypes Hb B/B had the highest distribution. Gene calculations revealed the highest frequency in Tf D gene (0.376 ± 0.0376), followed by Tf B (0.316 ± 0.0361) and Tf M (0.016 ± 0.0096). The gene frequency of Hb types was of 0.942 for Hb B and 0.058 for Hb A. The importance of biochemical characters in breed studies and their possible utilization in sheep improvement are commented upon.

The knowledge on genetic variability of different characters in sheep breeds has a growing interest. It offers to breeders a much greater certainty to make decisions in selection programmes.

Owing to improvements that took place during the last decade in biochemical methods it was possible to record a rapid progress in research on genetic variations of different body proteins. Studies on biochemical polymorphism are considered to be important as their variation is responsible for differences between individuals in their metabolism which in its turn determines differences in production capacity, feed efficiency, disease resistance, adaptability, etc.

Genetic polymorphism of haemoglobins in sheep was for the first time reported by Cabannes and Serain in 1955 [2]. The transferrin types in sheep were for the first time studied by Ashton in 1963 [1]. He identified 5 Tf alleles and 14 phenotypes. Subsequently, work of this kind has been continuously expanding on several breeds. In this paper we provide a pre-

liminary contribution to the study of genetic polymorphism of Tf and Hb in Romanian karakul with the object to know and make use of these results in breed improvement.

MATERIALS AND METHODS

A total of 825 karakul sheep of which 61 rams, 470 ewes and 294 progeny in the state farm Peștera-Dobrogea was studied. The 825 serum samples and 798 blood samples were taken and processed in laboratory. Serum was separated by centrifugation and stored at -20°C until the moment of analysis. In order to study the haemoglobins it was necessary to wash blood cells three times in saline solution and then lyse them in distilled water 1 : 10 just prior to analysis. To separate Tf types starch-gel electrophoresis method described by Smithies [5] was used in the discontinuous system employed by Ashton and Kristjansson [4]. We used Romanian starch hydrolysed in our laboratory.

Buffer solution consisted of "Tris" and citric acid (pH 8.6) and electrolytic solution of boric acid and lithium hydroxide (pH 8.2).

Electrophoresis took 7 hours and during this time cooling was done by a continuous flow of water. There was used an electric power of 18 – 20 V per 1 cm. of gel length. To separate haemoglobin types Ashton's method [1] of starch-gel electrophoresis was used. Transferrins were described according to the nomenclature adopted during the Xth Conference of E.S.A.B.R. in Paris (1966). Statistical interpretation was made by using standard methods.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Electrophoretic analysis of 825 samples revealed the presence of 19 transferrin phenotypes controlled by 6 alleles (A, B, C, D, E and M) of the 9 previously described in this species. In figures 1 and 2 starch-gel electrophoretic patterns of Tf genotypes identified in Romanian karakul are shown.

The genotype distribution is in favour of heterozygote Tf B/D followed by homozygote Tf D/D type, as is shown in table 1.

The observed and expected Tf genotype distributions are in good agreement. It can be concluded that the population studied finds itself in genetic equilibrium at Tf locus. The small differences have no significance.

Of the six Tf alleles identified Tf D allele has the highest gene frequency (37.6 %), followed by Tf B (31.6 %), while alleles like Tf M (1.6 %) and Tf E (2.8 %) showed the lowest frequencies.

The high frequency of heterozygote genotypes Tf B/D and Tf C/D seems to offer certain advantages to selection in this population. This feature requires further investigations. Alleles like Tf P, Tf G and Tf I described in other breeds were not identified in this study.

Haemoglobins were determined in 789 blood samples in which three phenotypes controlled by two alleles were identified, as shown in figure 2. Hb A allele is represented by the fastest zone of migration.

In table 2 Hb genotype distribution is presented. Hb B/B genotype is prevalent. The observed and estimated genotype distributions are in good agreement. Hb locus according to this observation is in genetic equilibrium.

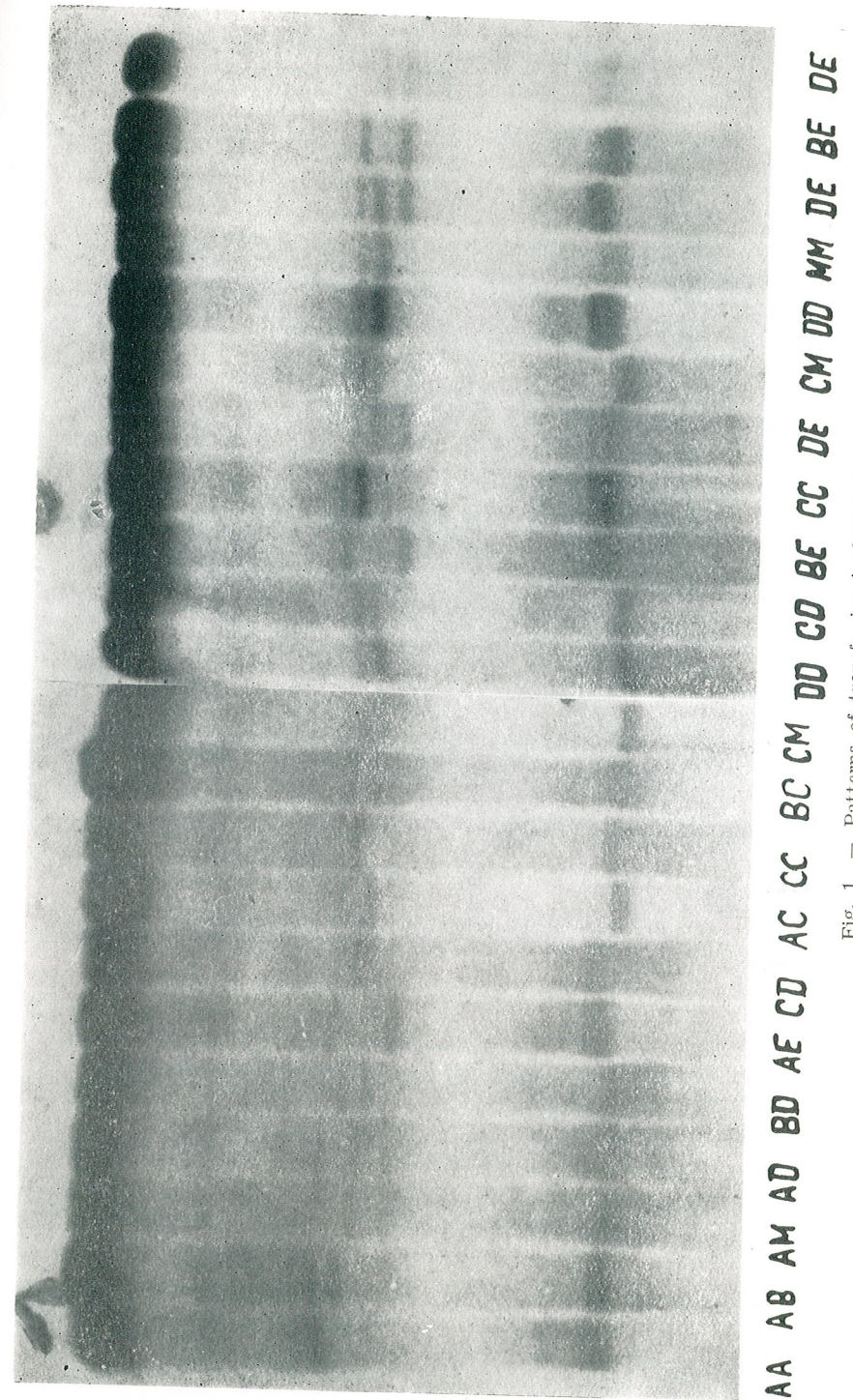


Fig. 1. — Patterns of transferrins in karakul.

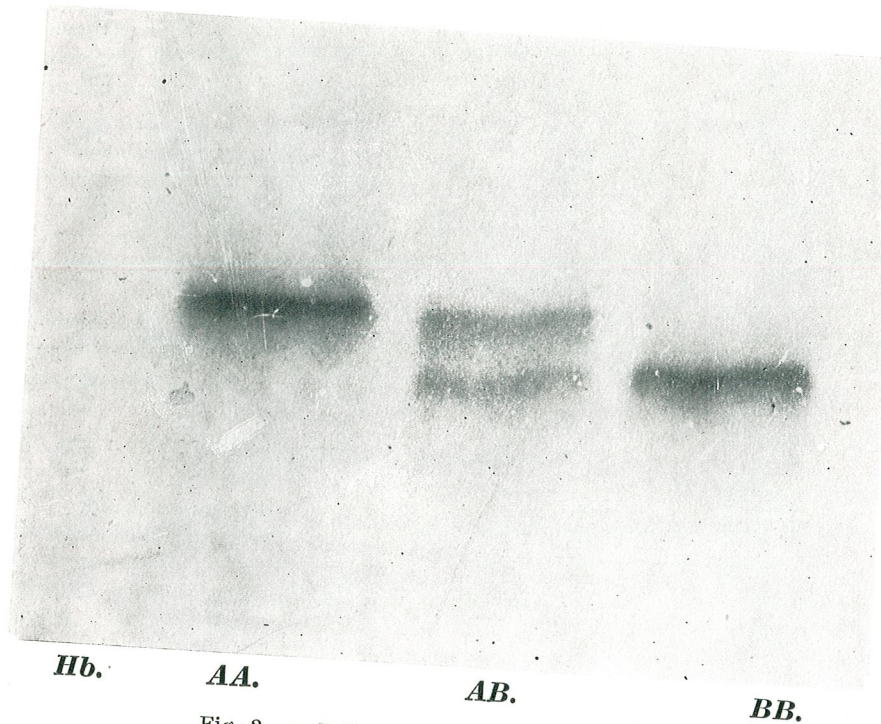


Fig. 2. — Patterns of haemoglobins in karakul.

Table 1

Gene frequency, genotype distribution and genetic equilibrium to Tf locus in karakul breed

Tf Allele	Gene frequency and standard deviation	Identified genotypes	Genotype distribution		χ^2 10 d. f.	
			observed	estimated		
A	0.085 ± 0.0217	AA	7	5.940	P > 0.80	
B	0.316 ± 0.0361	BB	82	82.335		
C	0.179 ± 0.0298	CC	28	26.400		
D	0.376 ± 0.0376	DD	123	126.570		
E	0.028 ± 0.0128	EE	2	0.577		
M	0.016 ± 0.0096	MM	3	0.165		
		AD	54	52.717		P > 0.95
		AB	41	44.302		
		AM	3	2.227		
		AE	5	4.577		
		AC	24	24.997	P > 0.99	
		BD	195	196.020		
		BM	12	8.332		
		BC	92	93.307		
		BE	16	14.520	P > 0.99	
		CD	109	111.045		
		CE	6	8.250		
		CM	7	4.712		
		DE	16	17.325		
		Total :	825	824.318		

Table 2

Gene frequency, genotype distribution and genetic equilibrium to Hb locus in karakul breed

Hb Allele	Gene frequency and standard deviation	Identified genotypes	Genotype distribution	
			observed	estimated
A	0.058 ± 0.018	AA	2	2.633
B	0.942 ± 0.018	BB	707	708.065
		AB	89	87.141
		Total :	798	797.839
			χ^2 2 d.f.	P > 0.90

Table 3

Gene frequency of Tf alleles in Romanian and South African karakul

	Tf allele					
	A	B	C	D	E	M
Romanian karakul	0.085	0.316	0.179	0.376	0.028	0.016
South African karakul	0.185	0.197	0.330	0.280	0.007	—

The gene frequency of Hb B type is the highest (94.2%) and shows the tendency of this gene to fixation by eliminating Tf A.

Comparing results of Romanian and South African karakul sheep [3], real differences can be noticed (Table 3). In South African karakul

Tf C has the highest gene frequency, followed by Tf D and Tf B. In opposition, the Romanian karakul Tf D shows the highest frequency, then Tf B and the last is Tf C.

This observation demonstrates the existing genetic differences between these two subpopulations of the same breed. Based on these findings it can be considered that in this stage of selection Romanian karakul is in genetic equilibrium at Tf and Hb loci.

Gene frequency and genotype distribution can be used as markers in studying the breed improvement under selection pressure between generations.

Biochemical characters allow to identify the existing subpopulations in sheep breeds which in turn have consequences on selection and breeding plans.

REFERENCES

1. ASHTON G.C., 1963, *Genetic Res.*, **4**, 2, 240-247.
2. CABANNES R., SERAIN CH., 1955, *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, **149**, 1193.
3. KING PAULA, FECHTER H., 1966, Xth E.S.A.B.R. Conference, Paris, 307-312.
4. KRISTJANSSON F.K., 1963, *Genetics*, **48**, 1059-1063.
5. SMITHIES O., 1959, *Biochem. J.*, **71**, 585-587.

Received March 30, 1973

*Cattle Breeding Research
Laboratory of Genetics
Corbeanca, Ilfov.*

COMPTE RENDUS

I. V. DEACIUC, *Reglarea celulară a metabolismului glucozei și acizilor grași* (La régulation cellulaire du métabolisme du glucose et des acides gras), Editions de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie, Bucarest, 1973, 254 pages, 25 fig.

Dans la littérature physiologique roumaine, l'excellent livre de M. Deaciuc apporte les dernières nouveautés sur les facteurs qui assurent l'intégration fonctionnelle des voies métaboliques du glucose et des acides gras dans la cellule animale. Par ce fait, le livre de M. Deaciuc comble un vide, depuis longtemps senti par tous ceux qui s'occupent du métabolisme intermédiaire des substances énergétiques.

Le livre est divisé en deux parties. La première concerne la régulation cellulaire du métabolisme du glucose (régulation des réactions qui introduisent le glucose dans le métabolisme cellulaire; régulation du métabolisme du glycogène; régulation de la glycolyse; régulation de la voie pentosophosphorique; régulation de la glyonéogenèse). La deuxième partie porte sur la régulation cellulaire du métabolisme des acides gras (régulation de la biosynthèse des acides gras; régulation de leur dégradation, régulation du métabolisme des corps cétoniques).

L'ouvrage est basé sur des travaux propres de l'auteur et sur une bibliographie de 975 titres, dont plus de 75 % très récents (parus après 1960).

On décrit, pour chaque voie métabolique, les mécanismes qui assurent les modifications des propriétés cinétiques des enzymes qui déterminent les réactions caractéristiques et les mécanismes qui modifient le taux des enzymes par le phénomène d'induction-répression de leur synthèse.

Ces notions sont exposées en ordre chronologique des découvertes concernant soit les réactions de régulation cellulaire, soit l'intervention enzymatique.

Les trois facteurs qui déterminent la régulation métabolique sont amplement discutés: accessibilité du substratum, l'état énergétique de la cellule et son potentiel réducteur. Sur le fond de l'intervention de ces facteurs sont décrites les interrelations entre les voies métaboliques en ce qui concerne les échanges matériels (substratum) et informationnels. Une série de troubles métaboliques (diabète, cétonurie) sont considérés comme étant dus aux altérations des mécanismes de régulation cellulaire.

On présente également des hypothèses relatives aux mécanismes de régulation du métabolisme cellulaire du glucose et des acides gras.

Le livre de M. Deaciuc représente une mise au point sur le problème de la régulation du métabolisme cellulaire pour le glucose et pour les acides gras, qui peut intéresser aussi bien les médecins que les biologistes.

Eugène A. Pora

AVIS AUX AUTEURS

La « Revue Roumaine de Biologie — Série de Zoologie » publie des articles originaux d'un haut niveau scientifique, de tous les domaines de la biologie animale : morphologie, physiologie, génétique, écologie, taxonomie, etc. Les sommaires des revues sont complétés par d'autres rubriques, comme : 1. La vie scientifique, qui traite des manifestations scientifiques du domaine de la biologie : symposiums, conseils, etc. 2. Comptes rendus des livres de spécialité parus en Roumanie.

Les auteurs sont priés d'envoyer leurs articles, notes et comptes rendus dactylographiés à double intervalle (31 lignes par page) en deux exemplaires.

Les tableaux et l'explication des figures seront dactylographiés sur pages séparées et les diagrammes exécutés à l'encre de Chine noire, sur du papier calque.

Les tableaux et les illustrations seront numérotés avec des chiffres arabes. La répétition des mêmes données dans le texte, les tableaux et les graphiques sera évitée. Les références bibliographiques citées par ordre alphabétique des auteurs comporteront le nom de l'auteur, l'initiale, l'année, le titre de la revue, abrégé conformément aux usances internationales, le tome, le numéro, la page. Les travaux seront accompagnés d'un court résumé, en anglais, de maximum 10 lignes. Les textes des travaux ne doivent pas dépasser 15 pages dactylographiées (y compris les tableaux, la bibliographie et l'explication des figures).

Les auteurs ont droit à 50 tirés à part gratuits.

La responsabilité concernant le contenu des articles revient exclusivement aux auteurs.

La correspondance relative aux manuscrits, à l'échange de publications, etc. sera adressée au Comité de rédaction, 296, Splaiul Independenței, Bucarest 17.