

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef :

EUGEN 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 :

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

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

REVUE ROUMAINE DE
BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

BIOL. INV. S.

TOME 12

1967

N° 5

SOMMAIRE

	Page
P. BĂNĂRESCU, Studies on the systematics of Cultrinae (<i>Pisces, Cyprinidae</i>) with description of a new genus	297
G. J. MÜLLER, <i>Carcinonemertes carcinophila</i> (Kölliker) 1845 im Schwarzen Meer und ihre zoogeographische Bedeutung. . .	309
C. PRUNESCO, Le système génital femelle de <i>Scutigera coleoptrata</i> L. (<i>Scutigeraomorpha, Chilopoda</i>)	315
V. GHEȚIE und MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, Das nodale Reizleitungssystem des Herzens bei einigen Säuger-Haustieren	321
E. A. PORA, ECATERINA ROVENȚA, I. MADAR, Antagonisme entre l'action du cuivre et du zinc sur le métabolisme glucidique chez le rat blanc	327
N. ȘANTA et I. MOTELICĂ, L'influence d'un traitement thermique des aliments sur la glycémie de la Carpe (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	333
RADU CODREANU et DOINA BALCESCO, Sur les rapports entre les sous-genres <i>Paradendrocoelum</i> Kenk 1930 et <i>Dendrocoelides</i> de Beauchamp 1919 d'après les espèces obscuricoles du Banat et de l'Olténie.	337

SOMMAIRE

P. BANĂRESCU, Studies on the systematics of Cultrinae (Pisces)

G. J. NÜLLER, Contribution à l'étude des poissons de la Sibirie

K. PRZYBYLO, Les poissons de la Sibirie

Z. GÜNTHER, Les poissons de la Sibirie

E. A. FORA, Recherches sur les poissons de la Sibirie

N. SAUTA, Recherches sur les poissons de la Sibirie

R. D. GORBEZ, Recherches sur les poissons de la Sibirie

Recherches sur les poissons de la Sibirie

STUDIES ON THE SYSTEMATICS OF CULTRINAE
(PISCES, CYPRINIDAE) WITH DESCRIPTION
OF A NEW GENUS

BY
P. BĂNĂRESCU

The author indicates the characters of the subfamily Cultrinae, lists its 21 genera and gives some information on the genera *Ischikauia*, *Hemiculterella* and *Rasborinus*; he synonymizes *Anabarilius*, *Nicholsiculler*, *Rohanus* and *Semiculler* with *Hemiculterella* and *Rasborichthys altior* with *Rasborinus lineatus takakii*. A new genus is described: *Pseudoxygaster* (type: *Cyprinus gora*, up to now ascribed either to *Chela* or to *Oxygaster*).

The name Cultrinae was first used by S. G. Kryzhanovskii [5] for the Amur genera of whitish minnows with abdominal keel and pelagic eggs; he considered the Cultrinae as one of the four groups within the subfamily Leuciscini. G. V. Nikolski [7], [8] raised the Cultrinae to the rank of a subfamily, including all Amur genera formerly ascribed to Abramidinae (*Culter*, *Parabramis*, etc.), to Xenocypridinae (*Xenocypris*) and Danioinae (*Opsariichthys*, etc.) characterized by teeth on three rows, pelagic eggs, usually a smooth dorsal spine and no barbels; he pointed out that the Cultrinae are related rather to the Barbinae than to the Leuciscinae. Most students of East Asian Cyprinidae — Rendahl, Lin, Nichols, Alfred, Okada, Wu — have ascribed the genera with abdominal keel to the Abramidinae and those without keel to the Leuciscinae or to the Danioinae.

In my opinion the East Asian genera with abdominal keel belong to a distinct subfamily and are not related to the European and American so-called "Abramidinae", which actually belong to the Leuciscinae, as already shown by Nikolski [7]. The Transcaucasian *Leucalburnus* links *Leuciscus* to *Alburnus* (a typical "Abramidin"). *Leuciscus* — *Leucalburnus* — *Chalcalburnus* — *Alburnus* — *Alburnoides* — *Blicca* — *Abramis* — *Vimba* represent a natural orthogenetic series; *Acanthalburnus*, *Note-migonus* and probably *Acanthobrama* and *Capoetobrama* are lateral branches. Natural hybrids between genera of typical Leuciscinae and of "Abramidini" are frequent, while hybridization between genera of distinct carp subfamilies is quite exceptional.

Within the Cultrinae, besides the Amur genera with abdominal keel and dorsal spine, I also include the Chinese genera with keel and last dorsal ray spinified or thin, the South-Asian genera with the same characters and the European *Pelecus*¹ which is usually ascribed to the "Abramidinae" (respectively to the Leuciscinae) but is evidently closely related to the South Asian *Oxygaster* and *Macrocheirichthys* in having a keel from below pectorals to anal (in the "Abramidinae" the keel extends only behind ventrals), very posterior dorsal with only 7 branched rays, head oblique comparatively to the trunk, scales extending between eyes. The pectoral girdles of *Oxygaster* and *Pelecus* are very similar (Mrs. C. Sorescu, personal communication).

Weber and De Beaufort [11] include also *Nematabramis* in the "Abramidinae", because of its keel. The presence of two pairs of barbels and large coloured stripes show that *Nematabramis* is evidently related to the Danioinae, especially to *Esomus*. The South-Asian *Rohtee* resembles the Cultrinae as regards its long anal fin and abdominal keel, but is quite dissimilar to any Indian genus of Cultrinae; in its serrated dorsal spine and some osteological characters it resembles several Indian genera of Barbinae and must be ascribed to this subfamily. The Chinese *Xenocypris* (including *Plagiognathops* and *Distoechodon*) and *Pseudobrama* (= *Culticola*), with inferior transverse mouth, smooth dorsal spine and compressed teeth provided with a long grinding surface must be ascribed to a distinct subfamily, Xenocypridinae, related to the Cultrinae.

It is quite difficult to give a clear-cut distinctive diagnosis of the Cultrinae. Osteology has failed so far to be of real help in the delimitation of the subfamilies of Cyprinidae.

All Cultrinae — except some *Chela* — have 7 divided dorsal rays; the same number occurs in Xenocypridinae, most Danioinae (except *Danio*, *Nematabramis* a.o.), most Gobiinae and many Barbinae. The Leuciscinae have usually more rays; within the "Abramidini", which include the Leuciscinae genera most similar to the Cultrinae, number 7 occurs quite exceptionally. The last simple dorsal ray is thin in *Pelecus*, in all South Asian and some Chinese genera, strongly ossified and smooth in most Chinese genera (slightly serrated in *Hemiculter serratus*, strongly serrated in *Toxabramis*). The anal has at least 9 divided rays. In all Chinese genera, in *Paralaubuca* and *Rasborichthys* the anal is inserted slightly behind the dorsal, while in *Pelecus* and in most South-East Asian genera it is opposite to the dorsal.

An abdominal keel is present in all Cultrinae, being restricted to the post-ventral part of the abdomen in *Rasborichthys*, in 4 Chinese genera and some *Hemiculter* species, while in *Pelecus* and in the remaining 4 Chinese and 8 South Asian genera and 5 *Hemiculter* species it extends from below pectorals to the anal. A post-ventral keel occurs also in the so-called Abramidini within Leuciscinae, in *Rohtee* within Barbinae, in *Zacco spilurus* (including *Z. asperus*) within the Danioinae, in *Pseudobrama* and the subgenus *Plagiognathops* within the Xenocypridinae. In *Nematabramis* the keel extends from below the pectorals to the anal.

¹ The author is grateful to T. Nalbant who first suggested the relationship between *Pelecus* and the Cultrinae.

None of the Cultrinae has barbels. The number of gill rakers ranges from 9 to 106. The pharyngeal teeth are three-rowed in most genera, two-rowed in *Toxabramis*, *Longiculter*, *Macrocheirichthys*, *Pelecus*, *Chelamaassi* as well as in rare specimens of *Hemiculter bleekeri* (*Toxabramis argenteifer* was based on such a specimen) and of *Hemiculterella sawagei*. The teeth are pointed and usually hooked, with reduced grinding surface (*dentes raptatorii*); the grinding surface is rather well-developed in *Hemiculter bleekeri*.

The lateral line is complete (except in *Chela dadiburfori*) and usually curved downwards, but almost straight in *Culter*, *Erythroculter*, *Ancherythroculter*, *Parabramis*, *Megalobrama* and *Macrocheirichthys*. In some genera (*Hemiculter*, *Pseudolaubuca*) some species have abruptly-bent, others only gently-bent lateral line. The lateral line is curved also in most Danioinae and in *Leptobarbus* within the Barbinae.

The suborbital bones are either broad or narrow. The air-bladder is bipartite or tripartite. All Cultrinae have a brilliant silvery colour; stripes and spots occur only in *Rasborinus*, in some *Chela* and on the fins of *Oxygaster* and some *Paralaubuca*.

I consider all genera here included in the Cultrinae as related, although the monophyly of this subfamily is less evident than that of Gobiinae and Acheilognathinae. The closest relatives of the Cultrinae are apparently the Danioinae.

Most species of Cultrinae are quite well delimited and many of them, including wide-range ones such as *Hemiculter leucisculus*, *Parabramis pekinensis* a.o. show only slight geographic variation; but the delimitation of the genera is in many cases difficult and rather arbitrary. For example *Toxabramis* is considered a distinct genus, differing from *Hemiculter* by its two-rowed teeth and strongly serrated dorsal spine; but there are also rarer specimens of *H. bleekeri* with two-rowed teeth and in *H. serratus* the dorsal spine is slightly serrated; on the other hand, *Toxabramis* resembles *H. leucisculus* since its keel extends from pectorals to anal and the lateral line is abruptly bent, while in *H. dispar* the keel extends only from ventrals to anal and in *H. bleekeri* the lateral line is only gently curved. The length of the keel is considered of generic value in separating *Culter* from *Erythroculter*, *Parabramis* from *Megalobrama* and *Pseudolaubuca* from *Hemiculterella* but not in the case of *Hemiculter*. The bipartite versus tripartite air bladder permits the separation of *Ancherythroculter* from *Erythroculter*, because these genera differ also in the length of the anal and shape of scales, but this character does not seem satisfactory in separating *Sinibrama* from *Megalobrama* or *Cultrops* from *Paralaubuca*.

I recognize the following genera of Cultrinae:

1. *Erythroculter* Berg, 1909 (= *Leptocephalus* Basilewski 1855, praeocup.; *Chanodichthys* Bleeker, 1860, nomen delendum).
2. *Culter* Basilewski, 1855 (= *Cultrichthys* Smith, 1938).
3. *Ancherythroculter* Wu, 1964.
4. *Megalobrama* Dybowski, 1872 (= *Parostobrama* Tchang, 1930, *Sinibrama* Wu, 1939).
5. *Parabramis* Bleeker, 1864.

6. *Hemiculter* Bleeker, 1859 (= *Cultricus* Oshima, 1919, *Kendahlia* Evermann & Shaw, 1927, *Hainania* Koller, 1927, *Pseudohemiculter* Nichols & Pope, 1927).
7. *Toxabramis* Günther, 1873.
8. *Ischikauia* Jordan & Snyder, 1900.
9. *Hemiculterella* Warpachowski, 1887 (= *Anabarilius* Cockerell, 1923, *Rohanus* Chu, 1935, *Nicholsiculter* Røndahl, 1928, *Semiculter* Chu, 1935.)
10. *Pseudolaubuca* Bleeker, 1864 (= *Parapelecus* Günther, 1889).
11. *Rasborinus* Oshima, 1919.
12. *Rasborichthys* Bleeker, 1859.
13. *Salmostoma* Swainson, 1839 (= *Salmophasia* Swainson, 1839, *Securicula* Günther, 1868).
14. *Chela* Hamilton, 1822 (= *Laubuca* Bleeker, 1860, *Cachius* Günther, 1868) with the subgenera *Allochela* Silas, 1958 and *Neochela* Silas, 1958).
15. *Paralaubuca* Bleeker, 1860 (= *Cultrops* Smith, 1938).
16. *Parachela* Steindachner, 1881.
17. *Longiculter* Fowler, 1937.
18. *Oxygaster* van Hasselt, 1823.
19. *Pseudoxygaster* nov. gen.
20. *Macrocheirichthys* Bleeker, 1860.
21. *Pelecus* Agassiz, 1835.

The relations between these genera are obscure. One can recognize some pairs and groups of related genera: *Erythroculter* and *Culter*, *Megalobrama* and *Parabramis*, *Hemiculter* and *Toxabramis*, *Chela* and *Salmostoma*, then the four last-named genera; on the other hand, *Ancherythroculter* seems related at the same time to *Erythroculter*, to *Megalobrama* and to *Hemiculter*, while *Hemiculterella* approaches *Hemiculter* in some characters, *Ischikauia* and *Pseudolaubuca* in others.

The genera of Cultrinae belong to three zoogeographical groups:

1. The Chinese group: the 11 first-named genera, of which 8 range from Amur drainage or at least from North China to South China or even to Vietnam; *Ischikauia* is restricted to Japan, Taiwan and Hainan islands, *Ancherythroculter* to the upper Yangtze, *Rasborinus* to the Yangtze, South China and adjacent islands.

2. The South-East Asian group: genera 12—20; the only widely spread is *Chela*, ranging in the whole South-East Asia, *Salmostoma* is restricted to India and Burma, *Pseudoxygaster* to India, *Paralaubuca* and *Longiculter* to Thailand and adjacent countries, *Rasborichthys* to Indonesia, while the remaining 3 general live in Indochina and Indonesia.

3. *Pelecus*, the only European representative of the Cultrinae. Here are some remarks on a few genera of the subfamily.

Genus *Ischikauia*

Two species: the well-known Japanese *I. steenackeri* (Sauv.) and *I. macrolepis* (Regan) with two subspecies: *macrolepis* in Taiwan and *hainanensis* Nichols & Pope in Hainan (Pl. I, Figs. 1 and 2). The second



Fig. 1. — *Ischikauia macr. macrolepis* (Regan). Chung-li, Taiwan. IBTS 1339.
 Fig. 2. — *Ischikauia macr. hainanensis* Nichols & Pope. Nodda, Hainan. AMNH 10986.
 Fig. 3. — *Hemiculterella sauvagei* Warpach. West Szechwan. MNHN 62.84
 Fig. 4. — *Hemiculterella wui* (Wang). Funghwa R., Chekiang. SU 32501.

species agrees with *steenackeri* in its general habitus and almost vertical mouth, differing from it in number of scales and gill rakers, more decurved lateral line (yet not so abruptly as in *Hemiculterella*) and rather thin last simple dorsal ray (yet half-ossified in old specimens). The subspecies of *macrolepis* differ from each other in body proportions, number of anal rays and of scales.

Genus *Hemiculterella*

Nine species can be recognized:

1. *H. sawagei* Warpachowski. Six specimens examined, MNHN 62.84, West Szechwan, determined *Hemiculter leucisculus*, belong surely to the same series as the holotype of *H. sawagei* from the Leningrad Museum which was received from the Paris Museum. These specimens (Pl. I, Fig. 3) agree with Warpachowski's description in having only postventral keel, no dorsal spine, lateral line abruptly bent, with 49–53 scales, A 3/11–13 (15 in one specimen), Sp. br. 9–13, but three-rowed teeth (two-rowed in the type, according to Warpachowski). The small teeth of the inner row may have been lost in the type or overlooked, or the number of teeth rows may vary in this species, as in *Hemiculter blekeri*. *Nicholsiculter rendahli* Wu, 1930 is, according to its original description, the same species. The range of *H. sawagei* is probably restricted to upper Yangtze in Szechwan.

2. *H. wui* (Wang, 1935). The single specimen examined, SU 32501, from Funghwa R. at Ningpo, Chekiang, determined *Toxabramis swinhonis* (Pl. I, Fig. 4) is characterized by: A 3/12, L. lat. 53–54, Sp. br. 8, postventral keel, etc. and mouth slightly smaller than in *H. sawagei*. *H. wui* may be only a subspecies of *sawagei*.

3–6. *H. polylepis* (Regan), *H. andersoni* (Regan), *H. alburnops* (Regan) and *H. grahami* (Regan) (Pl. II, Figs. 5–8), all from Yunnan, are usually ascribed to a distinct genus, *Anabarilius* (= *Nicholsiculter*), or to *Ischikauia*. Yet they agree with *Hemiculterella* in all main characters (no dorsal spine, keel only postventral, lateral line abruptly bent), differing from it only in number of scales and gill rakers, body proportions and in having the lateral line slightly undulated posteriorly. These four species differ from one another mainly in number and length of gill rakers, number of scales and rays, proportions; *H. grahami* has a much smaller mouth.

7. *H. transmontana* (Nichols) from Yunnan. No specimen available. Chu [2] ascribed this species to a distinct genus, *Rohanus*, because of its ventrals inserted behind dorsal origin, as against before it in *Anabarilius*. I cannot accept it as a generic character.

8. *H. macrolepis* (Wu) (*Anabarilius macrol.* Wu, 1964).

9. *H. kaifenensis* Tchang, from the Hwangho drainage, is the northernmost representative of the genus. It approaches *Paralaubuca jowyi engraulis* in its general habitus, but is closer to *Hemiculterella* in having a keel only between ventrals and anal (although "traces of it, crossed by scales, continue forward to the thoracic part": Tchang [10]. In the number of anal rays it is intermediate between *Hemiculterella* and *Pseudolaubuca*, but closer to the first.



Fig. 5. — *Hemiculterella polylepis* (Regan). Lake Kuming, Yunnan. MNHN 4945.

Fig. 6. — *Hemiculterella andersoni* (Regan). Yunnan-tu, Yunnan. B.M.N.H. 1937. [5.4.67.]

Fig. 7. — *Hemiculterella alburnops* (Regan). Lake Kuming, Yunnan. MNHN 4945.

Fig. 8. — *Hemiculterella grahami* (Regan). Lake Kuming, Yunnan. MNHN 4943.

Genus *Rasborinus*

Six species of *Rasborinus* were described: *formosae* Oshima, 1920 and *takakii* Oshima, 1920 from Taiwan, *lineatus* (Pellegrin, 1907) from North and Central Vietnam, *fukiensis* Nichols, 1925 from Minkiang drainage, *hainanensis* Nichols & Pope from Hainan, *taeniatus* Nichols, 1941 from upper Yangtze. S. Y. Lin [6] synonymized *fukiensis* and *hainanensis* with *takakii*, while H. W. Wu [12] synonymized all three with *lineatus*, recognizing *formosae* as distinct; he did not mention *taeniatus*.

The examination of larger series from Vietnam (*lineatus*), Hainan (*hainanensis*), Fukien (*fukiensis*) and Kwantung (determined *fukiensis*) proved the conspecificity of these three nominal species with one another and with *takakii*; but this unique species, whose right name is *lineatus*, shows a rather strong geographical variation and two subspecies can be recognized.

The most variable character is the number of divided anal rays: I found 14 rays in the single two available Fukien specimens and Nichols gives the same number, while the Taiwan *takakii* was described with 15 rays. In the Kwantung specimens there are 14 to 16 divided anal rays ($M = 15.1$), in Hainan 15 to 17, seldom 14 or 18 ($M = 15.95 \pm 0.13$), in North Vietnam specimens, 16 to 17 ($M = 16.75 \pm 0.22$), in Central Vietnam ones, 16 to 18 ($M = 17.05 \pm 0.17$). There is thus a regular increase of the number of rays from North to South. The number of gill rakers is about the same in all populations: 9 to 12; that of scales shows only little variation: 38–39 in Fukien specimens, about 36 in Taiwan ones (according to M. Oshima, [9]), 37 to 40 ($M = 38.4$) in Kwantung, 37 to 40 ($M = 38.8$) in Hainan, 37–38 in North Vietnam, 37 to 39 ($M = 37.8$) in Central Vietnam specimens.

There is a variation also in body proportions (Table 1). The body depth, head, snout length, eye diameter are rather constant, the small differences being due to allometry, but the caudal peduncle, pre-ventral and pectoral-ventral distances decrease, and the predorsal and ventral-anal distances increase more or less regularly from North to South.

These differences allow the recognition of two subspecies: *takakii* (= *fukiensis*) in Fukien and Taiwan, with mostly 14–15 divided anal rays and *lineatus* (= *hainanensis*) in Vietnam and Hainan, with 15 to 18 (mostly about 16) rays (Pl. III, Fig. 9). In number of rays and caudal peduncle length the Kwantung specimens are intermediate but closer to *takakii* while in other body proportions they are similar to *lineatus*. Also the Hainan specimens are, in predorsal distance, caudal peduncle length and pectoral-ventral distance somewhat intermediate, yet in pre-ventral, ventral-anal distance and anal rays number they are closer to *lineatus*.

Quite surprising is the fact that the Singapore fish known as *Rasborichthys altior* Regan proved identical with *Rasborinus lineatus*. The four available specimens (USNM 101249 Pl. III, Fig. 10) have 15–16 divided anal rays ($M = 15.25$); in body proportions they agree with *R. l. takakii*, only in pre-ventral distance they are nearer to *R. l. lineatus*. As shown by E. Alfred [1], *Rasborichthys altior* is restricted to Singapore Island, being absent in the adjacent Malayan Peninsula; neither it nor *Rasborinus* were recorded in Thailand, Cambodia or South Vietnam. Because of its

Table 1
Body proportions in *Rasborinus lineatus*

	<i>Rasborinus lineatus lineatus</i>			<i>R. lineatus takakii</i>			
	Central Vietnam	North Vietnam	Hainan	Kwantung	Fukien	Singapore ("altior")	
Standard length mm	40.0–80.0	42.0–72.0	73.0–83.0	39.0–67.0	70.0–82.2	35.0–87.0	
Depth	27.9–32.8 (30.8)	28.2–30.6 (29.4)	29.4–32.7 (31.23)	25.8–30.7 (29.2)	26.2–29.2	27.8–34.4 (30.85)	
Caudal peduncle	14.1–16.5 (14.88)	14.6–15.9 (15.28)	13.7–19.2 (16.25)	14.3–17.2 (16.0)	17.0–18.2	16.5–17.5 (17.03)	
Least depth	10.3–12.1 (11.04)	10.2–11.8	10.0–11.9 (10.85)	10.4–11.6 (10.76)	9.7–11.5	10.5–11.4 (10.90)	
Predorsal distance	55.4–61.0 (57.8)	56.0–59.5 (57.48)	54.0–58.5 (55.65)	54.0–57.0 (55.63)	53.5	53.3–57.1 (55.05)	
Preventral distance	40.5–45.8 (42.45)	41.1–42.5 (41.9)	41.0–43.5 (42.33)	44.0–46.5 (44.65)	46.5–47.7	42.5–44.3 (43.08)	
Pectoral-ventral distance	15.4–22.0 (18.8)	16.8–19.0 (17.75)	18.9–23.2 (20.61)	18.3–25.0 (20.39)	20.8–21.1	19.8–21.2 (20.8)	
Ventral-anal distance	23.1–25.8 (24.2)	23.4–27.0 (25.52)	21.3–27.0 (24.94)	19.6–25.6 (23.08)	23.0–23.1	20.6–25.4 (23.32)	
Anal base	21.0–25.5 (22.0)	19.5–21.8 (20.3)	19.4–22.0 (20.65)	17.6–20.0 (18.9)	17.4–18.1	18.1–20.4 (19.5)	
Head	23.8–27.0 (25.7)	24.9–27.8 (26.22)	24.6–27.1 (25.99)	25.8–28.5 (27.10)	25.3–25.6	26.2–29.0 (27.49)	
Snout	5.3–8.3 (6.20)	5.95–6.65 (6.4)	5.1–6.35 (5.85)	6.01–6.95 (6.5)	5.7–5.85	6.3–7.1 (6.58)	
Eye	6.9–8.9 (7.85)	6.95–8.3 (7.65)	6.3–7.55 (7.05)	7.1–9.2 (8.15)	6.1–7.1	6.8–8.4 (7.38)	
Eye % Interorbital	73.0–95.0 (84.4)	6.95–89.5 (82.7)	71.5–85.5 (78.05)	77.5–95.5 (85.5)	73.5–82.0	72.5–100.0 (82.0)	

In % of standard length

identity with *R. l. takakii* from South China (and not with *R. l. lineatus* from Central Vietnam), as well as of its absence in Malaya, Thailand, etc. I think *R. altior* is not autochthonous in Singapore, but was introduced long ago, as aquarium or forage fish.

The Taiwan *R. formosae* with about 47 scales is a distinct species, occurring sympatrically with *R. l. takakii*. Also *R. taeniatus* from the upper Yangtze, described after a single specimen, with 15 divided anal rays, about 51 scales, may be specifically distinct.

As shown by Oshima [9], *Rasborinus* is closer to the monotypic *Rasborichthys*, differing from it in its deurved lateral line, nearer ventral than dorsal side of caudal peduncle, and much deeper body. The general habitus of both genera is quite different and their range is quite distant.

Genus *Pseudoxygaster* nov. gen.

Type species: *Cyprinus gora* Hamilton-Buchanan.

Middle sized Cyprinidae with elongated, strongly compressed body; a sharp keel, not covered by scales, extends from below opercle to anal origin; the keel is supported anteriorly by an expansion of the pectoral girdle. Mouth oblique, almost vertical; a strong symphyseal knob on lower jaw and a corresponding notch on upper. Axis of head somewhat oblique comparatively to body axis, as in *Oxygaster* and *Macrocheirichthys*. A muscular mass, covered by skin and scales, extends on the dorsal face of head to above nostrils. Suborbital bones very broad, covering most of the sides of head and extending almost to preopercle. Lateral line only gently bent downwards, continuous; scales very small, more than 120 in lateral line. Pectorals low, pointed; a well developed elongated and rather pointed scaly flap above and on inner side of pectoral; a broad flap, with three rows of scales covers the base of the outer side of pectoral. Dorsal short and very posterior, opposite to anal. Anal with 13 to 15 divided rays. Caudal deeply forked. Pharyngeal teeth three-rowed, short and distant, those of main row hooked, the outer one with a well-developed grinding surface; those of second and third row conical, pointed. Gill rakers few, short and distant.

This new genus approaches *Macrocheirichthys*, *Oxygaster* and *Pelecus* in having the head axis oblique, scales extending to above nostrils and a postopercular keel supported by expansions of the pectoral girdle. The symphyseal knob is slighter than in *Macrocheirichthys*, stronger than in *Oxygaster*. The lateral line is slightly curved in *Pseudoxygaster*, almost straight in *Macrocheirichthys*, strongly curved in *Oxygaster*. The suborbital bones are much broader in *Pseudoxygaster* than in the three related genera; in this character, *Pseudoxygaster* approaches the genus *Salmostoma*. The teeth are three-rowed, as in *Oxygaster* (in *Macrocheirichthys* and *Pelecus* they are two-rowed). The teeth of the main row are similar to those of *Oxygaster*, while those of the second and third row are conical in *Pseudoxygaster*, hooked in *Oxygaster*. The extension of the pectoral girdle, which supports the keel is short in the new genus, extending from hind margin of preopercle to hind margin of opercle, as in *Pelecus*, while in *Oxygaster* and *Macrocheirichthys* it extends to below pectoral origin. *Pelecus* and

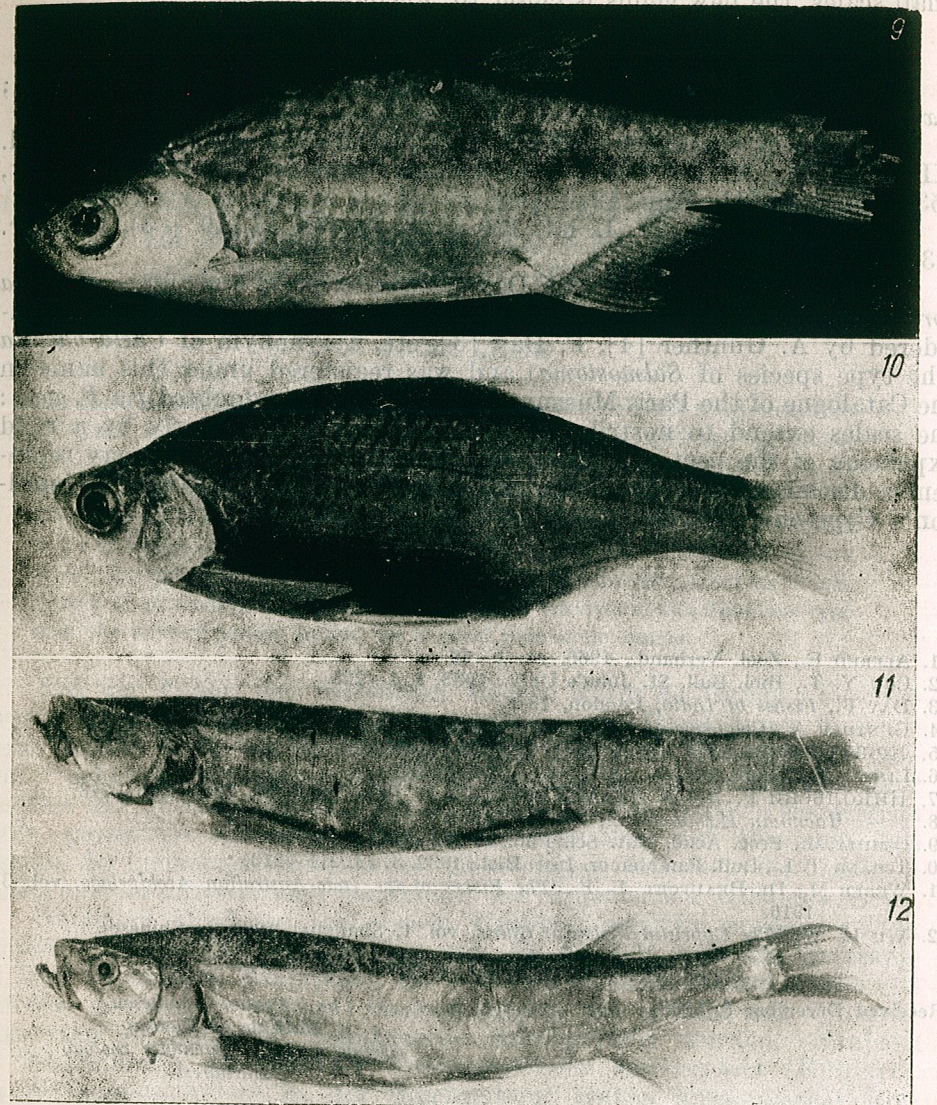


Fig. 9. — *Rasborinus lineatus lineatus* (Pellegrin). Hanoi. MNHN 36.180

Fig. 10. — *Rasborinus lineatus takakii* Oshima "Rasborichthys altior". Singapore. USNM 101 249.

Fig. 11. — *Pseudoxygaster gora* (Ham.-Buch.). "India" MNHN B. 92.

Fig. 12. — *Pseudoxygaster gora* (Ham.-Buch.). Type of *Leuciscus culltellus* Valenciennes. Coromandel Coast. MNHN 3859.

Macrocheirichthys have no pectoral flap; *Oxygaster* has an outer and an inner pectoral flap, but much slighter than in *Pseudoxygaster*. In its quite small scales, the new genus is closer to *Macrocheirichthys*.

A single species.

Pseudoxygaster gora (Hamilton-Buchanan, 1822).

Synonyms: *Cyprinus gora* Hamilton-Buch., 1822; *Chela gora* auct.; *Oxygaster gora* auct.; *Leuciscus cultellus* Valenciennes, 1844.

Specimens examined: MNHN B 92, "India". 1 spec., 210 mm (Pl. III, Fig. 11); MNHN 3859, type of *Leuc. cultellus*, Coromandel Coast, 153 mm (Pl. III, Fig. 12).

D 3/7; A 3/14-15, L. lat. 120-153. Sp. br. 13 (10 + 3), D. phar. 5.3.1-1.3.5.

Both specimens agree with Day's [3] description and figure of *Chela gora*, but the type of *L. cultellus* has only 120 scales. *L. cultellus* was considered by A. Günther [4], F. Day [3], etc. a synonym of *Chela bacaila* (the type species of *Salmostoma*) and was registered under this name in the Catalogue of the Paris Museum. But the type is undoubtedly a *P. gora*: the scales extend to nostrils, the keel is supported anteriorly by a rigid expansion of the pectoral girdle, etc. Having fewer scales, it may represent a distinct subspecies, living in Coromandel (Eastern Ghats); Hamilton's *Cyprinus gora* was described from the Ganges.

REFERENCES

1. ALFRED E., Zool. Verhand., 1966, 78, 1-68.
2. CHU Y. T., Biol. Bull. St. John's Univ., 1933, 2, 1-225.
3. DAY F., *Fishes of India*, London, 1878.
4. GÜNTHER A., *Catalogue of Fishes in the British Museum*, vol. 7, 1868.
5. КРИЖАНОВСКИ С. Г. Зоол. Ж., 1947, 26, 1, 53-64.
6. LIN S. Y., Lingn. Sci. J., 1934, 13, 4, 615-632.
7. НИКОЛЬСКИ Г. В., in *Памяти акад. Л. С. Берг*. Moscow, 1955, 443-448.
8. — *Частная Икhtiология*, Moscow, 1954.
9. OSHIMA M., Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 1920, 72, 120-135.
10. TCHANG T. L., Bull. Fan Mem. Inst. Biol., 1932, 3, 14, 211-213.
11. WEBER M., DE BEAUFORT L. F., *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*, vol. 3, 1916.
12. WU H. W., *The Cyprinid Fishes of China*, vol. 1, Shanghai, 1964 (in Chinese).

Received December 8, 1966

The "Traian Săvulescu"
Institute of Biology
Department of systematic zoology
Bucharest

CARCINONEMERTES CARCINOPHILA (KÖLLIKER) 1845 IM SCHWARZEN MEER UND IHRE ZOOGEOGRAPHISCHE BEDEUTUNG

VON

G. J. MÜLLER

The paper presents *C. carcinophila* as a firstly recorded parasitic nemertean from the Black Sea, Romanian shores. This species is parasitic on gills and egg masses of the common sandy crab (*Macropipus holsatus*) — a new host. Revised generic diagnosis and specific description are also given.

Zoogeographical analysis of all known species of the genus suggests their tropical origin of mesogeic age. Morphological peculiarities of the male reproductive system attest also the uncommon antiquity of the genus. Nonspecific parasitism is considered as an ecological factor which ensured the survival of this anatomic type since the tertiary period, around the tropical zone of the oceans.

Aus der Fauna des Schwarzen Meeres wurde die Gattung *Carcinonemertes* zuerst von Băcescu [1] gemeldet. An Hand dieser faunistischen Angabe habe ich die Einsammlung frischeren Materials für notwendig gehalten, um eine genaue Bestimmung der im Schwarzen Meer lebenden Art durchführen zu können. Wie schon von Băcescu festgestellt wurde, parasitiert *Carcinonemertes* in unserem Meer auf Eimassen und Kiemen der gemeinen Sandkrabbe (*Macropipus holsatus*), die häufigste Krabbenart im infralitoralen Sandbiotop des rumänischen Küstenbereichs.

Nachdem hunderte von diesen Krabben geprüft wurden, gelang mir die Wiederauffindung der Parasiten. Es handelt sich um insgesamt nur fünf submature Exemplare, die von den Kiemenblättern zweier ♀♀ Krabben gesammelt wurden. Beobachtungen, die sowohl auf Quetschpräparaten als auch auf Schnittserien durchgeführt wurden, erlaubten die Bestimmung der Art als *Carcinonemertes carcinophila* (Kölliker). Die vorliegende Arbeit ist der Beschreibung einiger anatomischer Einzelheiten und einer kurzen zoogeographischen Analyse der Gattung *Carcinonemertes* gewidmet.

Carcinonemertes Coe 1902

Auf Grund verschiedener Literaturangaben und eigener Beobachtungen ist die Diagnose dieser Gattung folgender Weise zu formulieren:

Kleine *Hoploneurinae Monostyliferoidea*, die an dem Kiemenapparat und den Eimassen verschiedener *Decapoda* parasitische Lebensweise

führen; in der membranartigen Wand des kurzen Rhynchocoeloms sind keine Muskelbildungen vorhanden; der ebenfalls sehr kurze Rüssel ist muskulöser Art und besteht aus drei Kammern, seine Bewaffnung ist nur durch

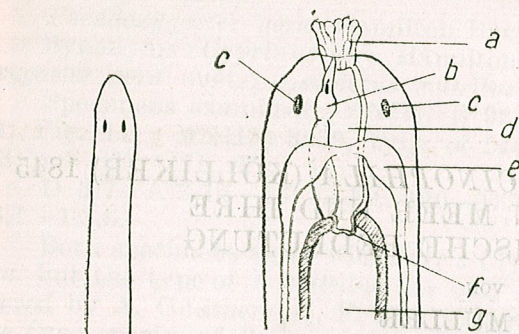


Abb. 1. — *Carcinonemertes carcinophila* (Kölliker). A, Kontur eines Tieres unter Anästhesie; B, schematische Darstellung des vorderen Körperteils; C, Stilet und Sockel; D, Querschnitt in der Höhe des vorderen Mitteldarmabschnittes.

a, Oesophagus; b, Rüssel; c, Augen; d, Magendarm; e, Dorsalganglien; f, Pylorus; g, Mitteldarm; h, Epithel; i, Grundschicht; j, Längsmuskulatur; k, innere Längsmuskulatur; l, Mitteldarmwand; m, Darmkanal; n, Seitenstamm; o, Seitengefäß; p, submuskuläre Drüsenchicht.

ein sehr kleines Stilet ermittelt; ein Retraktormuskel fehlt; Rüsselnerven ungetrennt; Cerebralorgane fehlen; entlang des ganzen Körpers eine mächtige, submuskuläre Drüsenchicht vorhanden; Seitennerven mit einem Faserkern; der männliche Genitalapparat besteht aus Testes variierender Anzahl die durch eigene Vasa efferentia in einem langen, dorsal gelegenen, Vas deferens (Ductus Takakurae) münden, dieser endet in einer Vesicula seminalis, welche durch einen Ductus ejaculatorius mit dem Anus verbunden ist und mit diesem gemeinsam nach außen mündet.

Carcinonemertes carcinophila (Kölliker) 1845

Material: fünf submature Exemplare, vom Kiemen zweier *Macropipus holsatus* gesammelt (Mamaia, 16. November 1963).

Habitus. Körper der lebendigen Tiere zwischen 14–16 mm lang, maximale Körperbreite bis zu 0,6 mm. Die Grundfarbe des Körpers ist einheitlich ziegelrot. Kopf gegen den Rumpf nicht abgesetzt. Die Augenflecke von ausgedehnt-ovaler Form liegen in präcerebraler Position, ihre Farbe ist dunkelbraun. Hinterende verjüngt, terminal leicht zugespitzt (Abb. 1, A und B).

Anatomie. Das Köperepithel ist einheitlich, aus Epithelfadenzellen und Flaschendrüsenzellen gebaut. Die Ziliatur ist einheitlich. Eine genaue Beobachtung der Grundschicht wurde nur bei Immersion gestattet, dabei wurden in der Grundmasse der Membran keine Kerne oder Fibrillen gesehen. Die äußerst dünne äußere Ringmuskulatur reduziert sich hinter der pylorischen Region auf eine einzige Fibrillenschicht. Dem gegenüber ist die innere Längsmuskelschicht verhältnismäßig mächtig, im allgemeinen etwas dicker als die Höhe des Epithels. Die submuskuläre Drüsenchicht besteht aus zahlreichen Drüsenbatterien, die aus je 4–10 Drüsenzellen zusammengesetzt sind und sich um einen gemeinsamen Ausführungskanal gruppieren. Diese Ausführungskanäle enden in den interzellularen Räumen des Epithels, das Sekret der submuskulären Drüsenbatterien wird bis zu diesen Räumen geführt und ausgestoßen, wobei die Verteilung des Sekrets auf die Körperoberfläche durch die Bewegung der Ziliatur gewährleistet wird (Beobachtungen an lebendigen Quetschpräparaten). In der Präcerebralregion nimmt die submuskuläre Drüsenchicht stark ab und wird funktionell von der Kopfdrüse ersetzt. Dieses Organ ist ziemlich groß, aus 7 bis 10 Drüsenlappen zusammengesetzt. Jeder Drüsenlappen besitzt je einen eigenen Ausführungskanal; die Kanäle vereinigen sich aber kurz vor dem frontalen Ausmündungsporus.

Die Cerebralganglien sind gleichmäßig ausgebildet, ihre Kommissuren sind von gleicher Länge und Dicke. Seitennerven dünn, zwischen der submuskulären Drüsenchicht und Darm, in lateroventraler Position gelegen, ihre Analkommissur liegt ventral.

Rhynchocoelom und Rüssel weisen, gegenüber anderen Beschreibungen [6], [7], keine bemerkenswerten Einzelheiten auf. Das Stilet ist 6–8 µ lang, sein ausgedehnt-birnenförmiger Sockel beträgt eine Länge von 20 bis 22 µ.

Der kurze, ausstülpbare Oesophagus kommuniziert durch ein gemeinsames Atrium mit dem Rhynchodaeum. Der Magendarm bildet, hinter der Ventralkommissur, ein ascendentes Rohr muskulöser Art, welches hinter dem ventral aufgefaltenen Pylorus zum Mitteldarm übergeht. Unsere Beobachtungen, die sowohl auf lebendigen Tieren als auch auf Schnittserien durchgeführt wurden, zeigten uns, daß die Pylorusregion und der Ausgang der Seitennerven von den Ventralganglien immer auf dem selben Niveau liegen. Ein Mitteldarmblindsack fehlt. Die Taschen des Mitteldarmes sind schwach entwickelt, ihre Ausbildung ist mit der von den *Carinina*-Arten vergleichbar.

Über das Vorhandensein eines histologisch abweichenden Rectums kann man im Fall der untersuchten Tiere nicht sprechen. Der Mitteldarm

mündet nach außen durch ein einfaches Röhrchen, dessen Länge knapp der Höhe des caudalen Epithels entspricht, folglich haben wir es hier nur mit einem normalen Anus zu tun und nicht mit einem Rectum. Die Einmündung des Ductus ejaculatorius in den Darmkanal ist immer an der Grenze zwischen dem Mitteldarmepithel und dem Körperepithel zu finden, so daß der Genitalporus und der Anus als zusammenfallende Öffnungen zu betrachten sind.

Die zwei Kopfgefäße vereinigen sich kurz vor dem Gehirnring. Hinter der Cerebralregion verzweigt sich das einheitliche Gefäß wieder in zwei symmetrische Äste, die als Seitengefäße den ganzen Körper entlang, in ventraler Lage gegen die Seitenstämme verlaufen und sich durch eine ventrale Analschlinge vereinigen. Ein Dorsalgefäß fehlt (Abb. 1, D).

An Hand der Angaben mehrerer Forscher, Coe [3], [4], Humes [6], Pearse [8], Rioja [10], Takakura [11], Kirsteuer [7] u. a., sind die heutigen Grenzen des Areals der Gattung *Carcinonemertes* durch die 50° n. B. und den Wendekreis des Steinbocks zu bezeichnen. Innerhalb dieser zirkumterrestrischen Zone befinden sich drei ozeanische Becken von denen jedes je eine oder zwei Arten der Gattung beherbergt.

C. mitsukurii Takakura ist eine pazifische Art, die bisher von Japan (Yokohama), Hong-Kong, Singapore, Philippinen, Gesellschaftsinseln und Hawaii bekannt ist.

Die zweite pazifische Art, *C. epiatti* Coe, wurde von den kalifornischen Küsten (Monterey-Bay) und Peru (Payta) zitiert.

Dem indischen Ozean entspricht die am Sansibar vorgefundene Art: *C. coei* Humes.

Carcinonemertes carcinophila wurde von folgenden Fundorten zitiert: Schwarzes Meer (Agigea, Mamaia), Adria (Rovinj), Mittelmeer (Messina) atlantische Küste Westeuropas (Roscoff, Wimereux, Concarneau), Schottland (St. Andrews), amerikanische Küste des Nordatlantiks (Woods-Hole, Beaufort), Florida, Kariben (Porto-Rico, Virgin-Inseln, Panama) und die brasilianische Küste des Südatlantiks (Rio de Janeiro).

Von der letzten Art abgesehen sind die anderen erwähnten Fundorte meistens zwischen den zwei Wendekreisen gelegen, innerhalb des Tropengürtels. Auch dort wo diese Fundorte dem Tropengürtel nicht entsprechen befinden sie sich unter der direkten Wirkung tropischer warmer Strömungen.

Die Art welche die Grenzen des Tropengürtels am meisten übertritt ist *C. carcinophila*. Ihr Verbreitungsgebiet zeigt uns aber auch einen primär tropischen Ursprung. Die Extremitäten des Areals — Schwarzes Meer und karibischer Raum — und das Vorhandensein der Art im lusitanischen Faunagebiet (Roscoff) sind Argumente welche ihr tethysches Alter beweisen. Die Penetration dieser Art ins Schwarze Meer, zusammen mit ihrem Wirtstier, können wir — aus paläoökologischen Gründen — nicht früher als ins Quartär datieren. Diese Tatsache bestätigt aber, gleichzeitig und auf indirekte Weise, ihr früheres Vorhandensein innerhalb des östlichen Mittelmeerbeckens. Die bekannten tropischen Affinitäten der ostmediterranischen Fauna (Ekman) sind ein weiterer Faktor welcher, zusammen

mit dem allgemeinen Verbreitungsbild der Gattung, zu folgendem Schluß führt: *Carcinonemertes* ist ein Organisationstyp der Nemertinen welcher zu der mesogäischen Fauna, im Sinne von Pérès und Picard [9], gehört, während *C. carcinophila* ein Zeuge des späteren Tethys-Stadiums ist.

Da wir eine bei *Decapoda* parasitierende Art vor uns haben, eine Art mit indo-pazifischer Verwandtschaft, halte ich einen Vergleich mit den Angaben Codreanu's [2] über parasitische Krebstiere der *Decapoda* *Diogenes pugilator*, *Clibanarius erythropus* und *Upogebia pusilla* aus dem Schwarzen Meer als bedeutend. Wenn wir von diesen Arten die Vertreter der Gattungen *Septosaccus* (*Rhizocephalia*) und *Parathelges* (*Epicarida abdominalia*) in Betracht ziehen, fallen uns ihre indo-pazifischen Verwandtschaftsbeziehungen sofort auf. Diese Beziehungen sind denen vom *Carcinonemertes* ähnlich. Bei allen diesen drei parasitischen Gattungen sind die ostatlantisch-mediterranen Populationen gegen die des Indo-Pazifikums als selbständige Arten differenziert. Dabei ist noch zu bemerken, daß die Wirtstiere der parasitischen Krebse zu zirkumtropischen Gattungen gehören, entgegen den Wirten von *Carcinonemertes*, welche meistens ein weniger umfangreiches Gattungsareal besitzen. Leider wurden bisher noch keine Vertreter der Gattungen *Septosaccus* und *Parathelges* aus dem tropischen Westatlantik gemeldet, damit wir einen vollständigen Vergleich mit der Segregation innerhalb der Gattung *Carcinonemertes* hätten, es ist aber zu betonen, daß die Segregation zwischen den zwei Populationen der Art *C. carcinophila* höchstens von subspezifischem Wert*, praktisch aber null ist. Die Auffindung dieser parasitischen Krebse im karibischen Raum kommt uns als sehr möglich vor und wird zweifellos einen konkreten Vergleichsgrund liefern um den Rhythmus des Speziationsprozesses bei den erwähnten Gattungen auswerten zu können.

Die eigenartige Struktur des männlichen Genitalapparates betrachte ich als eine weitere Eigenschaft, welche das ungewöhnliche Alter der Gattung *Carcinonemertes* bestätigt. Bei allen anderen bekannten *Monostyliferoidaea* haben wir es mit einem sehr vereinfachten Genitalapparat zu tun. Der männliche Genitalapparat von *Carcinonemertes* erinnert aber an den von *Turbellariata Acoela*, zwei Gruppen deren stammesgeschichtliche Affinitäten, innerhalb der *Acoelomata Bilateralia*, noch bei weitem nicht aufgeklärt sind.

Die bisher bekannten Wirtstiere der *Carcinonemertes*-Arten umfassen insgesamt 23 Krabben die nicht weniger als sechs Familien vertreten (*Portunidae*, *Xanthidae*, *Grapsidae*, *Calappidae*, *Majidae* und *Leucosiidae*). Diesen nicht spezifischen Parasitismus soll man als ökologischen Hauptfaktor behalten, welcher die Konservierung dieses Organisationstyps entlang der posttertiären Perioden versicherte. Die Grenzen des heutigen Gattungsareals beweisen uns nicht nur den mesogäischen Ursprung — unter tropischen Verhältnissen — dieser Gattung, sondern auch ihre Adaptationsfähigkeit zu den schwankenden Milieufaktoren, so wie es besonders bei *C. carcinophila* der Fall ist.

*) Die Unterart *C. c. imminuta* Humes unterscheidet sich von *C. c. carcinophila* nur durch die geringere Gestalt des Stiletts. Da das Stilet bei dieser Gattung kein funktionelles Organ ist, können wir den systematischen Wert dieses Merkmals nicht als gültig erkennen.

LITERATUR

1. BĂCESCU M., Rev. St. „V. Adamachi”, 1946, **32**, 1-4.
2. CODREANU R., Hidrobiologia, 1961, **3**, 133-146.
3. COE W. R., American naturalist, 1902, **36**, 431-450.
4. — Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean, 1951, **1**, 149-186.
5. GONTCHAROFF M., Trav. St. Biol. Roscoff, 1955, Suppl. 7, 1-15.
6. HUMES A. G., Illinois Biol. Monogr., 1942, **18**, 1-105.
7. KIRSTEUEER E., Zool. Anz., 1966, **176**, 20, 5-212.
8. PEARSE A. S., Proc. U. S. Nat. Museum, 1949, **100**, 25-38.
9. PÉRÈZ J.-M. et PICARD J., *Manuel de bionomie benthique de la Méditerranée*. Marseille, 1958.
10. RIOJA E., Ann. Inst. Biol. Mexico, 1946, **17**, 179-185.
11. TAKAKURA U., Zool. Mag. Tokyo, 1910, **22**, 111-116.

Biologisches Institut „Tr. Săvulescu”,
Abteilung für Meeresbiologie, Constanța

Eingegangen am 14. März, 1967

LE SYSTÈME GÉNITAL FEMELLE DE *SCUTIGERA* *COLEOPTRATA* L. (*SCUTIGEROMORPHA*, *CHILOPODA*)

PAR

C. PRUNESCO

Après avoir donné une brève description de l'anatomie et de l'histologie du système génital de *Scutigera*, le travail s'achève sur une discussion qui souligne la grande ressemblance entre les systèmes génitaux femelles de *Scutigera* et des Chilopodes pleurostigmophores.

L'on cite la présence de certains traits communs du système génital de *Scutigera* et des représentants primitifs des ordres *Lithobiomorpha* (*Eupolybothrus*) et *Geophilomorpha* (*Mecistocephalus*).

Fabre (1855) est le premier auteur qui étudie à fond le système génital femelle chez ce genre. Il mentionne la présence d'un ovaire médian relié à l'atrium génital par deux oviductes. C'est dans l'atrium que débouchent aussi les canaux de deux réceptacles séminaux piriformes et deux paires de glandes annexes. Chalande (1905) donne une description juste du système génital femelle de *Scutigera coleoptrata*. En échange, Fahlander (1938) n'a plus de nouvelles contributions dans ce domaine.

En somme, notre travail constitue un premier essai sur le système génital femelle de *Scutigera* à l'aide de l'anatomie microscopique.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE

On a étudié plusieurs individus femelles capturés à Brăila par nos collègues Paul Popesco et Constantin Ignat. Les exemplaires fixés dans le liquide Bouin ont été inclus dans de la paraffine puis sectionnés en 8 à 10 μ d'épaisseur. Les coupes sériées ont été colorées à l'hémalum-érythrosine.

DESCRIPTION DU SYSTÈME GÉNITAL FEMELLE

Ce système est constitué par un ovaire qui se prolonge par deux oviductes débouchant dans un atrium d'origine ectodermique. Dans l'atrium s'ouvrent aussi deux réceptacles séminaux et deux paires de glandes annexes.

L'ovaire est un organe impair, médian, allongé, placé dorsalement par rapport à l'intestin moyen. Il se continue par deux oviductes très larges mais très courts qui s'ouvrent dans les extrémités latérales de l'atrium génital, non pas à son extrémité antérieure, mais à un niveau plus caudal.

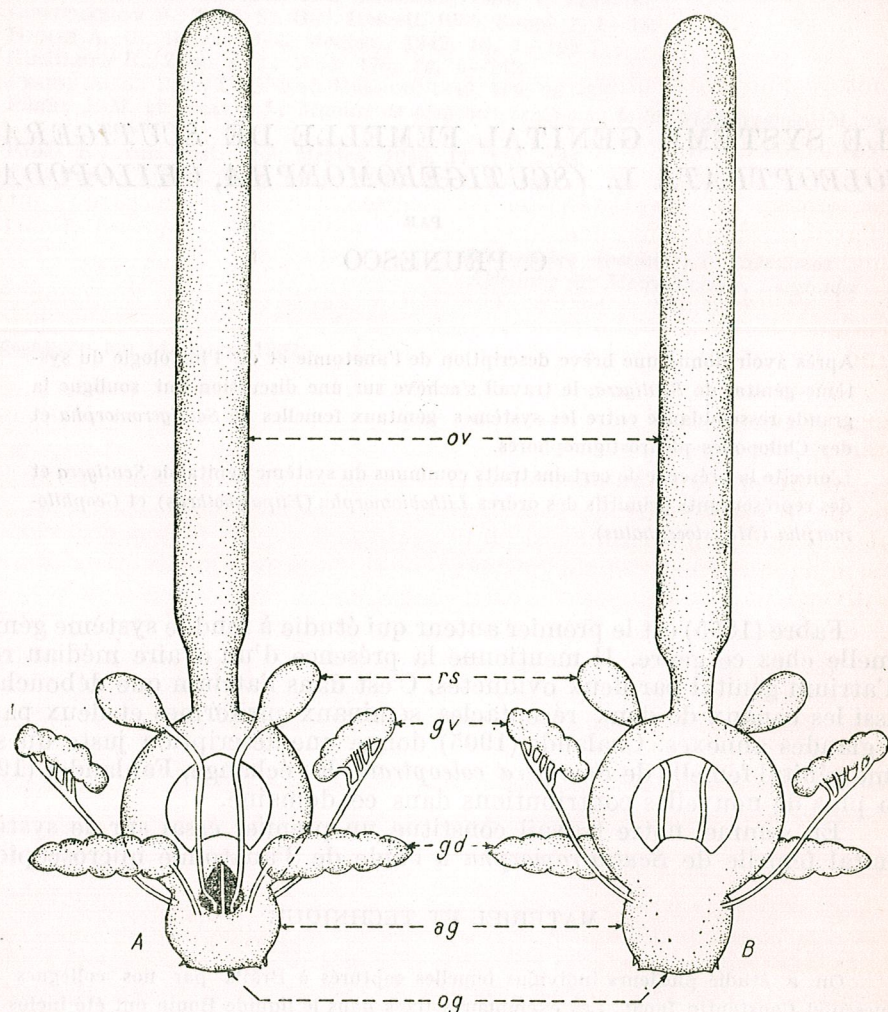


Fig. 1. — *Scutigera coleoptrata*. Système génital femelle. Reconstitution schématique.

A, vue dorsale; B, vue ventrale. Abréviations: *ov*, ovaire; *rs*, réceptacles séminaux; *gd*, glandes annexes dorsales; *gv*, glandes annexes ventrales; *ag*, atrium génital; *og*, orifice génital.

Les réceptacles séminaux sont une paire de formations ovoïde-piriformes dans lesquelles se trouvent les faisceaux des spermatozoïdes. A l'extrémité caudale, les réceptacles se continuent par un canal mince et droit qui aboutit à la paroi dorsale de l'atrium.

Les glandes annexes dorsales sont une paire de glandes acineuses composées. Les acini s'ouvrent dans un canal unique qui se sépare de la glande et qui, après un très court trajet, s'ouvre dans la paroi dorsale de l'atrium, au niveau où débouche le canal du réceptacle séminal respectif. Le point où aboutissent ces canaux dans l'atrium est placé latéralement par rapport à celui des canaux des réceptacles séminaux.

Les glandes annexes ventrales sont aussi paires, mais elles ont une structure plus particulière que celle des glandes dorsales.

Elles sont constituées par plusieurs petites glandes acineuses composées qui, chacune à son tour, débouchent dans un canal tubulaire. 5 à 7 canaux se séparent de la glande en s'ouvrant chacun dans un canal unique. Ces deux canaux s'ouvrent dans les extrémités latérales de la paroi ventrale de l'atrium, dans une zone antérieure, immédiatement après l'aboutissement des deux oviductes dans l'atrium.

L'atrium génital est une formation impaire, médiane, d'origine ectodermique, constituant l'organe terminal du système génital. Son lumen est grand, fortement aplati dorso-ventralement.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, les oviductes s'ouvrent séparément dans les extrémités latérales de l'atrium, à un niveau relativement antérieur.

A un niveau immédiatement postérieur, dans les extrémités latérales de la paroi ventrale, s'ouvrent les canaux des glandes annexes ventrales. L'atrium présente aussi un diverticule dorsal faiblement développé, ressemblant à une évagination médiane-longitudinale de la paroi dorsale. Ce diverticule est fortement aplati latéralement, long de quelques centaines de microns, et sur toute sa longueur il communique avec l'atrium.

La dilatation du diamètre dorso-ventral de l'atrium et de l'orifice génital est réalisée par une musculature extérieure, qui, d'une part s'insère sur les parois de l'atrium et, de l'autre, sur celles du corps.

ÉLÉMENTS HISTOLOGIQUES

L'ovaire a sa paroi formée par un épithélium d'origine mésodermique. Cette paroi est fortement ridée par des invaginations longitudinales, où se trouvent les ovogonies. Chaque invagination présente sur sa longueur des invaginations secondaires, de l'ordre II et III. L'invagination principale ainsi que celles secondaires sont tapissées par la paroi continue de l'ovaire. Au cours de l'ovogenèse, l'ovocyte en croissance reste attaché à la paroi ovarienne. Dans la fente située au début de l'invagination, se trouvent des lacunes sanguines. De la sorte, l'hémolymphe pénètre jusqu'à l'ovocyte. A la fin de l'ovogenèse, l'ovule se détache de la paroi de la gonade et tombe dans son lumen.

La partie caudale de l'ovaire et les oviductes sont ridés de même. Ils présentent une forte couche de muscles circulaires et obliques. L'ovogenèse a lieu à tous les niveaux de l'ovaire.

Les *réceptacles séminaux* ont leurs parois formées par un épithélium aplati ou cubique; ils sont pleins de spermatozoïdes. A l'extérieur ils sont recouverts d'une couche de muscles.

Les *canaux des réceptacles séminaux* sont constitués par un épithélium cubique unistratifié, à grands noyaux et vacuoles. Le canal est entouré d'une couche épaisse de muscles circulaires qui présente une particularité intéressante: les noyaux y sont disposés à l'extérieur, dans une zone où se maintiennent les stries musculaires mais dans laquelle le cytoplasme est moins acidophile et les fibrilles musculaires plus rares.

Avant de s'ouvrir dans l'atrium, les canaux s'épaississent, l'épithélium devient prismatique et le lumen s'agrandit. La couche de muscles circulaires s'amincit et disparaît.

Les canaux des réceptacles séminaux, surtout dans la zone caudale, sont tapissés vers le lumen par une couche de chitine. Ceci est un indice qui plaide en faveur de l'origine ectodermique de ces canaux et peut-être aussi de celle des réceptacles séminaux.

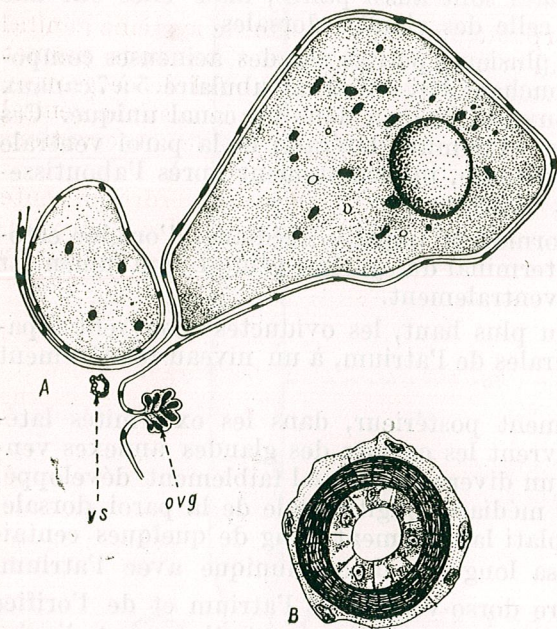


Fig. 2. — *Scutigera coleoptrata*.
A, section à travers le canal du réceptacle séminal; B, section à travers l'ovaire. Détail: vs, artériole; ovg, ovogénic.

Les *glandes annexes dorsales* sont des glandes acineuses composées, séreuses. Tous les acini s'ouvrent dans un seul canal.

Les *glandes annexes ventrales* (une paire) sont formées par plusieurs petites glandes acineuses composées qui se continuent par un canal tubulaire. Chacun de ces 5 à 7 canaux, à épithélium cubique, se sépare de la glande et débouche dans un canal principal.

L'*atrium génital*. Dans la zone antérieure, la paroi de l'atrium est formée par un épithélium simple, prismatique. Sur le plancher de l'atrium, l'épithélium est ridé. Dans cette zone, en dehors de l'atrium, une riche musculature se ramifie parmi les cellules de l'épithélium de l'atrium, surtout sur son plancher. Au niveau de l'aboutissement des oviductes, l'épithélium de la zone médiane du plafond de l'atrium devient cubique. A un autre niveau, postérieur, cet épithélium est remplacé par un autre, prismatique qui sécrète vers le lumen de l'atrium une plaque chitineuse. Parmi les cellules de cet épithélium de type tégumentaire ainsi que sur la plaque chitineuse, s'insèrent les muscles dorsaux qui sont en dehors de l'atrium.

Vers le lumen, sur la plaque chitineuse apparaissent de courtes et nombreuses épines.

A un niveau plus caudal, le plafond chitineux se ride sur sa ligne médiane, formant ainsi une évagination dorsale de l'atrium (diverticule dorsal).

DISCUSSIONS

L'absence de données morphologiques concernant le système génital femelle chez d'autres types de l'ordre *Scutigera* ne nous permet pas de discuter les lignées d'évolution du système génital de ce groupe. Mais en essayant d'établir une brève comparaison avec le système génital femelle chez d'autres Chilopodes nous pouvons formuler les observations suivantes:

1. A la différence du système génital mâle, qui chez cet ordre présente une série de particularités qui paraissent l'isoler des Chilopodes pleurostigmophores, le système génital femelle possède le même plan d'organisation que chez les autres chilopodes: l'ovaire, impair, est situé entre le cœur et l'intestin moyen; les oviductes (une paire) s'ouvrent vers l'extrémité antérieure de l'atrium; les glandes annexes (une paire dorsale et une paire ventrale) s'ouvrent séparément dans l'atrium. Tous ces organes ainsi que les vésicules séminales gardent envers l'atrium des rapports identiques aux organes homologues des autres Chilopodes.

2. En ce qui concerne les différences avec les autres Chilopodes, elles sont moins essentielles que les ressemblances. En les jugeant, nous verrons que de ce point de vue, certains groupes appartenant aux Chilopodes pleurostigmophores (par exemple *Scolopendromorpha*) se différencient beaucoup plus des pleurostigmophores apparentés.

Ainsi donc, chez l'ord. *Scolopendromorpha* (le groupe le plus évolué quant au système génital femelle), l'un des oviductes involue ou bien disparaît. De même disparaissent complètement les glandes annexes ventrales. Chez la fam. *Cryptopidae* on remarque une nette tendance de réunion des canaux des organes dorsaux en un canal unique qui débouche dans l'atrium (*Cryptops*).

L'existence de la plaque chitineuse dorsale rapproche l'ordre *Scutigera* de *Lithobiomorpha*. La paroi chitineuse interne de l'atrium rapproche *Scutigera* de *Lithobiomorpha* et de *Craterostigmomorpha*. Il est plus difficile d'interpréter la disparition (ou bien peut-être l'absence primitive) d'un diverticule dorsal proprement dit de l'atrium de *Scutigera*. De toute façon, il faut retenir la ressemblance entre l'évagination longitudinale de la paroi dorsale de l'atrium chez *Scutigera*, et la fente longitudinale qui unit le diverticule à l'atrium chez *Polybothriini*, ainsi qu'avec l'évagination longitudinale de l'atrium de la femelle de *Mecistocephalidae* (*Geophilomorpha*).

Cette ressemblance est d'autant plus importante si l'on pense au fait que *Eupolybothrus* (*Lithobiidae*) et *Dicellogophilus* (*Geophilomorpha*) sont, probablement, des types primitifs dans le cadre des ordres respectifs.

3. La comparaison entre le degré d'évolution du système génital femelle et des autres organes et systèmes de l'ordre *Scutigera* dépasse les limites de ce travail.

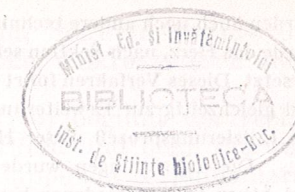
Nous pouvons toutefois affirmer que rien ne nous paraît contradictoire dans la non-concordance évolutive des différents organes et systèmes des Scutigéromorphes. La présence simultanée de l'appareil buccal le plus primitif et du système respiratoire le plus évolué ne fait que mieux illustrer le non-conformisme de l'évolution. Donc le système génital ne fait pas note discordante non plus. On trouve ici le type le plus primitif d'atrium génital (forte chitinisisation, épines à l'intérieur, canaux éjaculateurs mâles qui s'ouvrent séparément chacun dans la dernière partie de l'atrium, etc.) à système glandulaire simplifié secondairement.

BIBLIOGRAPHIE

1. FABRE J. H., Ann. Sci. Nat., Paris, 4^e série, 1855, 3.
2. CHALANDE J., Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 1905, 38.
3. FAHLANDER K., Zool. Bidr. Fr., Uppsala, 1938, 17.
4. PRUNESCO C., Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 1.
5. — Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 2.
6. — Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 4.
7. — Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 5.
8. — Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 6.
9. — Rev. Roum. Biol., Série de Zool., 1967, 12, 4.

Institut de Biologie
« Traian Săvulescu »
Laboratoire de Morphologie animale
Bucarest

Reçu le 9 mars 1967



DAS NODALE REIZLEITUNGSSYSTEM DES HERZENS BEI EINIGEN SÄUGER-HAUSTIEREN

VON

V. GHETIË und MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

Vergleichende makro- und mikroskopische Studien am autonomen Reizleitungssystem des Herzens beim Rind, Pferd und Schwein führten zu erstmalig festgestellten Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten in bezug auf Form und topographische Lage der Faserbündel, die dem Aschoff-Tawaraschen und Keith-Flackschen Knoten entspringen. Dabei konnte besonders auf die Dichte der Fasern, ihren Bau sowie auf die spezifischen Fasern im Verlaufe der vom autonomen Reizleitungssystem gebildeten Fasernetzwerke eingegangen werden.

Bei den Säugetieren liegen über das autonome Reizleitungssystem des Herzens zahlreiche Untersuchungen vor. Die betreffenden Studien führten aber meistens nur zu Teilergebnissen [6], [7], [9], [11]; nur in wenigen Arbeiten beruhten dieselben auf systematisch und tiefgreifend durchgeführten Untersuchungen [1], [10], die aber das Problem im Gesamten nicht erschöpften. Für die von uns untersuchten Haustiergruppen liegen die meisten Untersuchungen am Haus- und Wildschwein vor [1], [3], [5], [10], [12]. Genauere Untersuchungen bei einigen Rinderarten wurden von Schiebler [10] an Kälbern, Rindern und Ziegen durchgeführt. Beim Pferd wurden derartige Untersuchungen erstmalig von uns unternommen [4].

Die in vorliegender Arbeit systematisch durchgeführten makro- und mikroskopischen Untersuchungen führten zu einigen charakteristischen Ergebnissen, die bis jetzt in der einschlägigen Literatur nicht anzutreffen sind.

METHODIK UND UNTERSUCHUNGSMATERIAL

Als Untersuchungsmaterial dienten 21 Herzen von ausgewachsenen Rindern, 28 Schweine- und 15 Pferdeherzen. Zur Evidenzierung des autonomen Herzreizungssystems wurde die Technik nach Aagaard-Hall verwendet, mit einigen von uns schon in früheren Studien am Herz des Pferdes vorgenommenen methodischen Abänderungen und Ergänzungen [4]. Gleichzeitig

wurden auch noch andere technische Varianten dieser Methodik in Versuch genommen. So, z. B., wurde das Herz, nach Sektion seiner Kammern, in eine 5%ige Lösung von Essigsäure, bei +2°C, versetzt. Dieses Verfahren führt zu einer Verdickung der subendokardialen Bindegewebsschicht und gleichzeitig zur Erweiterung der die Faserbündel umgebenden Bindegewebshülle, wodurch der Injizierungsprozeß dieser Hülle bedeutend erleichtert wird.

Die Injizierungen wurden mittels Farblösungen mit Preußischblau in Terpentinöl und Äther, in verschiedenen Konzentrationen, durchgeführt. Außerdem wurden zur Injizierung auch Kunststoff (Palatal F. X.) verwendet. In beiden Fällen konnte die Evidenzierung der Aschoff-Tawaraschen und Keith-Flackschen Knoten weitaus besser durchgeführt werden, als bei Anwendung der anderen Injizierungsmethoden. Bei Injizierungen mit Kunststoff bildet sich in der Bündelhülle eine feste Schicht, die die Loslösung des Knotens vom Herzmuskel bedeutend erleichtert.

Zu mikroskopischen Untersuchungen erfolgte die Fixierung der Präparate in einer 10%igen Formollösung, in Bouin- und Serraschen Gemischen sowie im Fixator nach Carnoy. Die Gewebefärbungen erfolgten mit Azan nach Heidenhain, sowie mit Hämalaun-Eosin mit Methylbau oder mit Lichtgrün nach Masson. Zur Evidenzierung spezifischer Strukturformen wurden verwendet: Elektivfärbung der kollagenen und retikulären Fasern nach Mallory, Silberimpregnation der neuralen Elemente nach Landau und Cajal, die Identifizierung von Glykogen mittels Färbungen mit Carmin Best und Periodischer Säure, modifiziert nach Lillie. Die Kontrolle dieser Reaktionen wurde mit Speichel-Amylase durchgeführt.

DISKUSSION

Vorliegende Untersuchungen bezweckten in erster Linie die makroskopische Ausbildung der Aschoff-Tawaraschen und Keith-Fleckschen Knoten zu bestimmen; sodann den Sitz derjenigen Regionen in denen sich die aus diesen Knoten entspringenden Faserbündel ausbreiten, ihre Dichte und Form der Faserbündel sowie die von ihnen in ihrem Verlauf gebildeten Faserwerknetze.

Im Gegensatz von Aagaard und Hall, deren Untersuchungen sich auf Injizierungen in das Hissche Muskelbündel und deren Fasernverlauf nur in der linken Herzkammer beschränkten, erstreckten sich unsere Untersuchungen auf alle vier Herzkammern.

Die vergleichenden Untersuchungen des Aschoff-Tawaraschen Knotens ergab eine besonders starke Ausbildung desselben beim Rind (Taf. I, 1, 2). Er erreicht bei dieser Tierart eine Größe bis zu 2 cm, ist fast sphärisch und hat seinen Sitz im Septum ventriculorum, unterhalb des Faserringes der Aorta. Beim Pferd ist der Aschoff-Tawarasche Knoten von weit geringerer Größe und ist bohnenförmig. Beim Schwein erreicht er die Größe eines Weizenkornes, behält aber denselben topographischen Sitz bei.

Bei allen drei untersuchten Tiergattungen nimmt am Aschoff-Tawaraschen Knoten das Hissche Bündel seinen Ursprung. Im linken Ventrikel entspringen dem Knoten zwei Schenkel (Ram. superficialis und profundus), während im rechten Ventrikel dem Knoten nur ein Schenkel entspringt.

Der Keith-Flacksche Knoten ist beim Rind, wie auch beim Pferd, halbmondförmig und erreicht eine Größe (Dicke) bis zu 0,5 cm; sie ist beim Pferd gewöhnlich etwas geringer. Sein Sitz ist im Sinus venosus

der rechten Vorkammerwand des Herzens. Beim Schwein konnte der Sinusknoten, infolge seiner nur sehr geringen Größe, makroskopisch nicht augenscheinlich gemacht werden.

Im rechten Ventrikel des Rindes (Taf. II, 3) beginnt der rechte Schenkel des Hisschen Bündels, wie auch beim Pferd und beim Schwein (Taf. II, 4), an der Basis der mittleren Taschenklappe der A. pulmonaris, verläuft dann ventral längs des Septums interventriculorum, wo er 4—5 Zweige abgibt, die in den Septum eindringen. Beim Pferd und beim Schwein fehlen diese Zweige. Auf der Höhe der Insertionsstelle des dorsalen Querbalkens (Trabecula septomarginalis dorsalis), folgt der rechte Schenkel dem Laufe des Querbalkens bis zu dessen Insertion an der äußeren Ventrikelwand, in der sich seine Fasern verzweigen. Vergleichend ist beim Schwein dieser Schenkel am meisten entwickelt.

Das primäre Bündel gibt auch Fasern an die Trabeculae septomarginales ventrales ab, deren Zahl, je nach der Tiergattung, verschieden ist; beim Schwein fehlen sie überhaupt oder ist nur eines vorhanden, beim Pferd eins bis zwei und beim Rind sechs bis sieben. Die Fasern dringen in die Trabeculae ein und verzweigen sich dann in der lateralen Wand des Ventrikels. Aus den ventralen Trabeculae erreichen mehrere Fasern die Herzspitze und bilden hier ein feines Netzwerk, dessen Fasern auf der Oberfläche der Trabeculae carnea anastomosieren.

Im linken Ventrikel ist bei allen untersuchten Tiergattungen der Schenkel des Hisschen Faserbündels am stärksten entwickelt. Bei den einzelnen Tiergattungen bestehen jedoch diesbezüglich Unterschiede. Beim Rind ist dieser Schenkel am stärksten entwickelt und hat hier eine plattere Form (Taf. III, 5). Beim Pferd, obwohl ebenfalls gut entwickelt, jedoch weniger als beim Rind, ist das Faserbündel fast zylinderförmig. Eine ähnliche Form besitzt auch der linke Schenkel beim Schwein, ist hier aber bedeutend geringer ausgebildet. (Taf. III, 6).

Bei allen drei untersuchten Tiergattungen entspringt der linke Schenkel des Hisschen Bündels an der Basis der mittleren Taschenklappe der Aorta und verläuft von hier an der linken Seite des Septums. Im Bereiche der Insertionsstellen der Trabeculae septomarginales dringen Fasern in dieselben ein und folgen deren Verlauf bis zur lateralen Ventrikelmuskulatur, in der sie sich netzartig ausbreiten. Beim Schwein und besonders beim Rind erreichen ein Teil der Fasern die drei Trabeculae septomarginales, die das Septum mit dem Pappilarmuskel verbinden. Dieser Fasernverlauf ist beim Pferd nicht zu beobachten.

Im Bereiche der Herzspitze gibt das primäre Faserbündel mehrere sekundäre Zweige ab, die ihrerseits in ein feines Netzwerk übergehen, das mit den Trabeculae carnea an der Ventrikelspitze anastomosiert. Unterschiedlich von Rind und Schwein, ist beim Pferd das Faserbündel an der Spitze des Ventrikels besonders stark entwickelt, wo es zu besonders reichlich vorhandenen Faserverzweigungen und Netzwerkgebilden kommt.

In den beiden Atria sind die Hisschen Faserbündel weit geringer entwickelt als in den Ventrikeln.

Im rechten Atrium beginnt das autonome Faserbündelsystem, bei allen drei untersuchten Tiergattungen, im Bereiche des Sinus venosus und verläuft in Richtung der Trabeculae carnea des Atriums, wo es zur Bildung von Fasernetzwerken (superficialis und profundus) kommt.

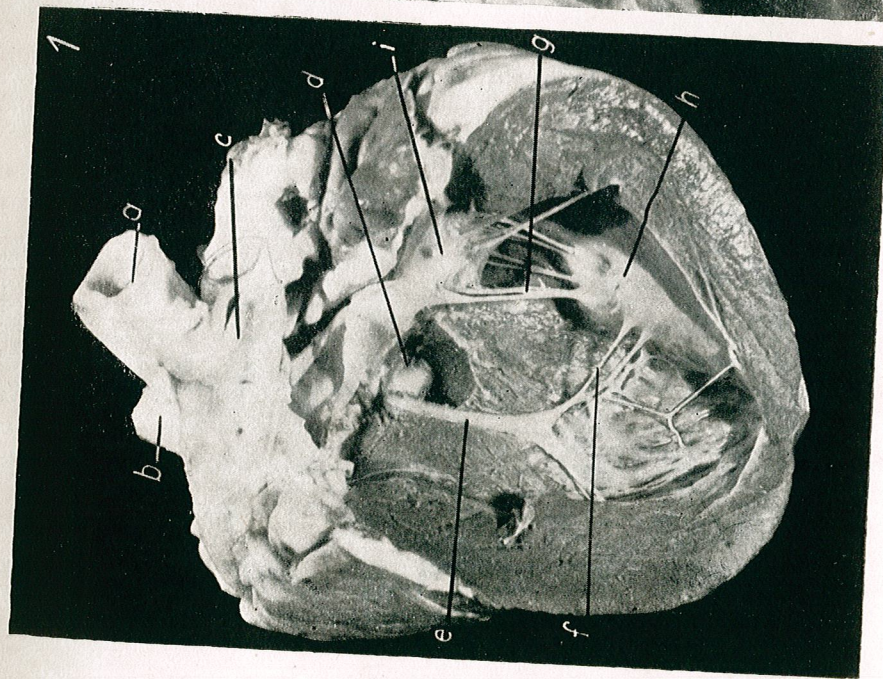
Im linken Atrium ist der Bau und Verlauf der Faserbündel ähnlich denjenigen im rechten Atrium, nur ist hier das gesamte Reizgebilde weniger stark entwickelt.

In bezug auf den *mikroskopischen* Bau des autonomen Reizleitungssystems, obwohl dieses, im allgemeinen, bei den untersuchten Tiergattungen ähnlich ist, sind doch auch einige Verschiedenheiten zu verzeichnen. In diesem Sinne kann beim Schwein die zahlenmäßig größere Anwesenheit von spezifischen Fasern im Bereiche des Aschoff-Tawaraschen Knotens angeführt werden (Taf. IV, 7). Beim Rind sind diese Fasern lockerer gelagert und von mehr retikulärem und kollagenem Bindegewebe umgeben (Taf. IV, 9).

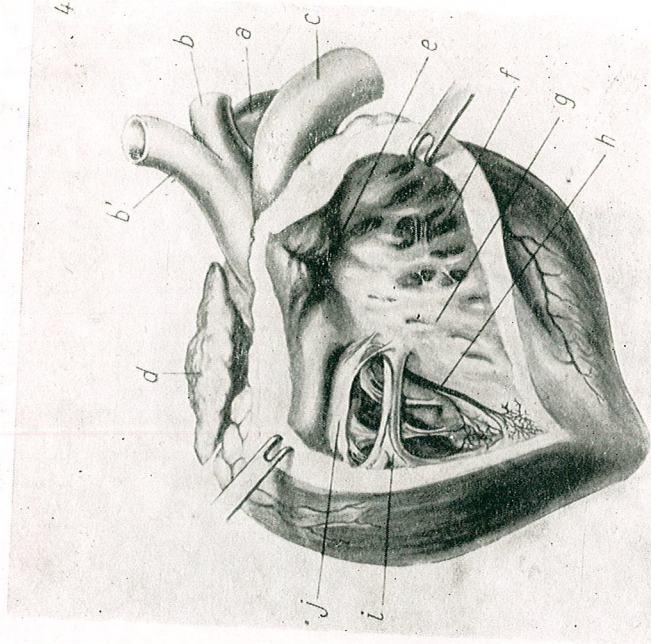
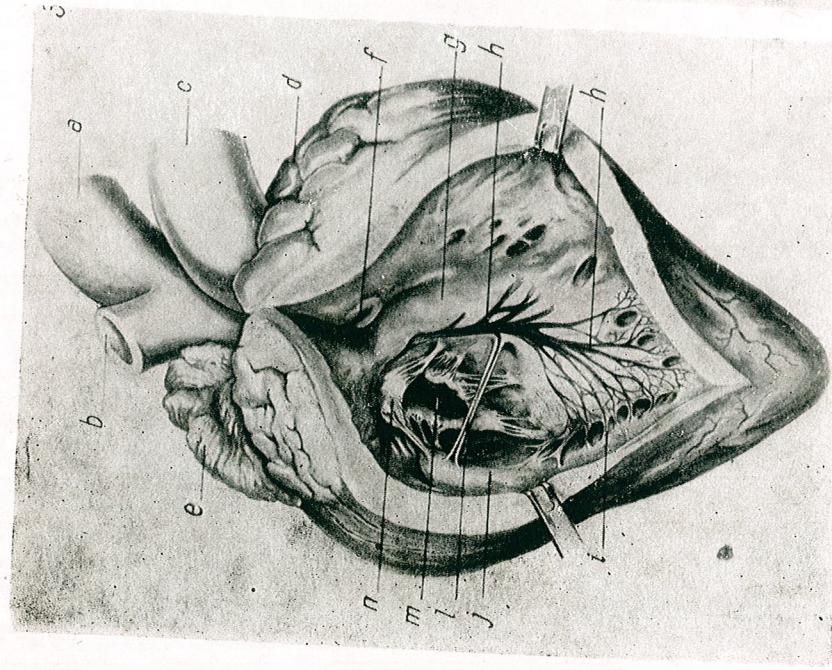
Diese Beobachtungen stimmen mit denselben Feststellungen von Glomset [3] und Schiebler [10] überein, nach deren Ausführungen die Fasern im Bereiche der Knoten desto lockereren Bau haben, je größer das Format der betreffenden Tiergattung ist. Die Richtigkeit unserer Behauptung konnte auch durch die Glykogenreaktion bestätigt werden, da vermittelt letzterer die spezifischen Fasern einwandfrei von den Elementen des sie umgebenden Bindegewebes unterschieden werden können (Taf. IV, 11, 12). Eine Ausnahme in dieser Richtung zeigen die betreffenden mikroskopischen Untersuchungen beim Pferd. In diesen Präparaten konnte im Bündel eine große Anzahl von spezifischen Fasern festgestellt werden (Taf. IV, 8). Wir nehmen an, daß dieser differenzierte Aufbau des Faserbündels auf die aktiveren Bewegungsarten bei dieser Tierart zurückzuführen ist (Renn- und Zugleistung usw.).

Eine weitere charakteristische Eigenart im histologischen Bau des Faserbündels konnte beim Schwein festgestellt werden. Bei letzteren konnte neben den spezifischen Fasern eine große Anzahl von Nervenfasern festgestellt werden. Dieselben Beobachtungen wurden auch von Michel [5] gemacht, ohne daß jedoch eine stichhaltige Erklärung über die funktionelle Rolle dieser Nervenfasern gemacht werden kann. Möglicherweise bilden sie eine bestimmte Eigenart dieser Tierspezies, eine Behauptung, die auch von Michel aufgestellt wurde.

Im Abschnitt des Septum ventriculorum haben die spezifischen Faserbündel des autonomen Reizleitungssystems, im allgemeinen, eine ähnliche histologische Struktur (Taf. V, 13, 14). Besonders auffallend ist die Struktur und die Verteilung der spezifischen Fasern in den Trabeculae septomarginales. In Querschnittspräparaten ist nach außen die kompakte bindegewebige Hülle gut ausgebildet. In den inneren Lagen des Bündels befinden sich beim Pferd ausschließlich spezifische Fasern [4]; beim Schwein alternieren diese mit neuralen Elementen sowie mit normalen Herzmuskelfasern. Beim Rind sind die Trabeculae septomarginales nicht nur zahlenmäßig am stärksten entwickelt, sondern ihre Fasern erhalten hier eine besondere Anordnung. Querschnitte in verschiedenen Bereichen des M. transversus cordis des rechten Ventrikels (Taf. VI, 18), lassen unter der Bindegewebescheide einen gut entwickelten Faserstrang des autonomen Reizleitungssystems erkennen. Im Inneren des Bündels befinden sich normale Herzmuskelfasern sowie eine zentral verlaufende Arteriole. Zwischen gruppenförmigen Bündeln normaler Muskelfasern treten Faserbündel des autonomen Systems auf. Somit können beim Rind sowohl oberflächlich verlaufende als auch innere spezifische



Tafel I. — 1, Linkes Ventrikel beim Rind (Foto des injizierten Präparates).
 a, Aorta descendens; b, Aorta ascendens; c, A. pulmonalis; d, Aschoff-Tawarascher Knoten; e, Hissche Bündel; f, Trabecula septo-marginalis; g, Chordae tendinae; h, M. papillaris; i, Valvula bicuspidalis.
 2, Dasselbe (vergrößert).
 a, Aschoff-Tawarascher Knoten; b, Hissche Bündel; c, Valvula bicuspidalis; d, Chordae tendinae; e, M. papillaris; f, Septum ventriculorum; g, Trabecula septo-marginalis.

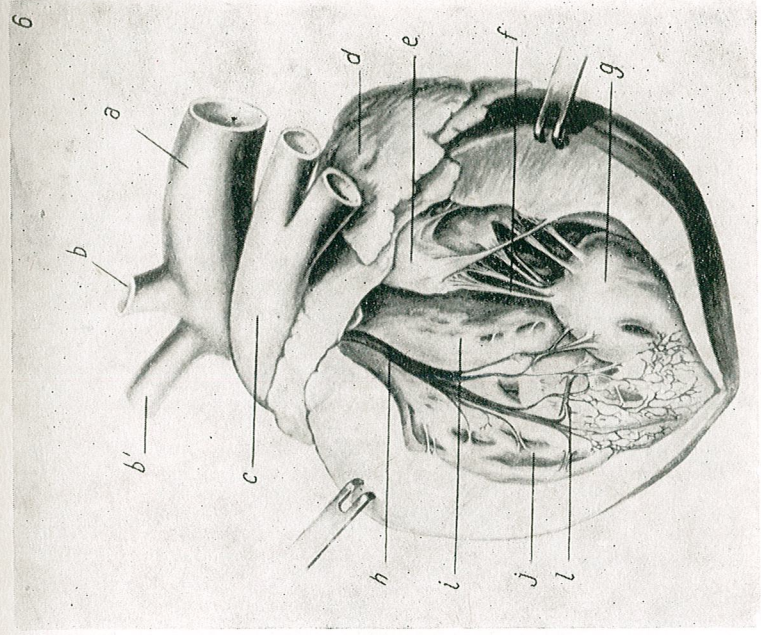
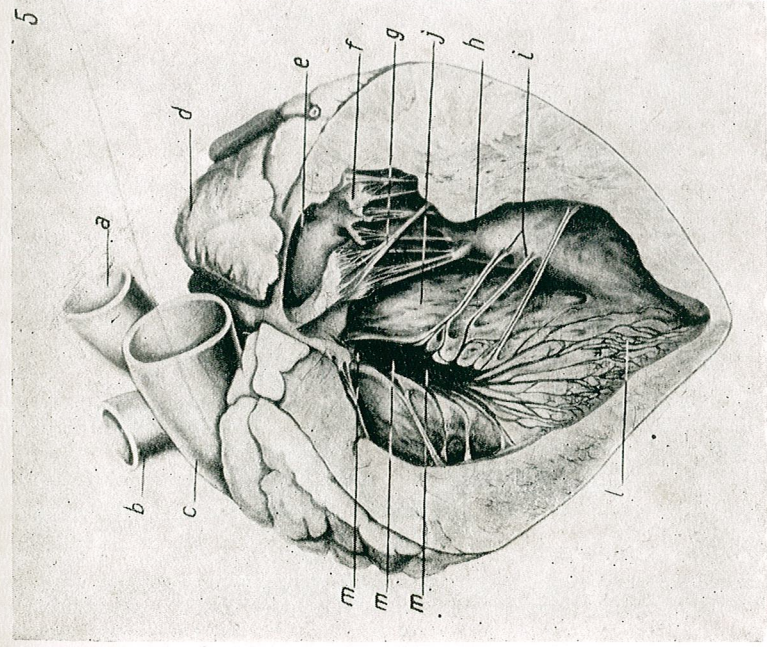


Tafel II. — 3, Rechtes Ventrikel beim Rind.

a, Aorta ascendens; b, Aorta ascendens; c, A. pulmonalis; d, Atrium sinistrum; e, Atrium dextrum; f, Ostium pulmonale; g, Septum ventriculorum; h, Hissche Bündel; i, Trabecula septo-marginalis ventralis; j, M. papillaris; k, Trabecula septo-marginalis dorsalis; l, Ostium atrioventriculare dextrum; m, Valvula tricuspidalis; n, Valvula tricuspidalis.

4, Rechtes Ventrikel beim Schwein.

a, Aorta descendens; b, A. subclavia sinistra; b', A. brachiocephalica; c, A. pulmonalis; d, Atrium dextrum; e, Ostium pulmonale; f, Trabeculae carnaeae; g, Septum ventriculorum; h, Hissche Bündel; i, Trabecula septo-marginalis; j, Valvula tricuspidalis.

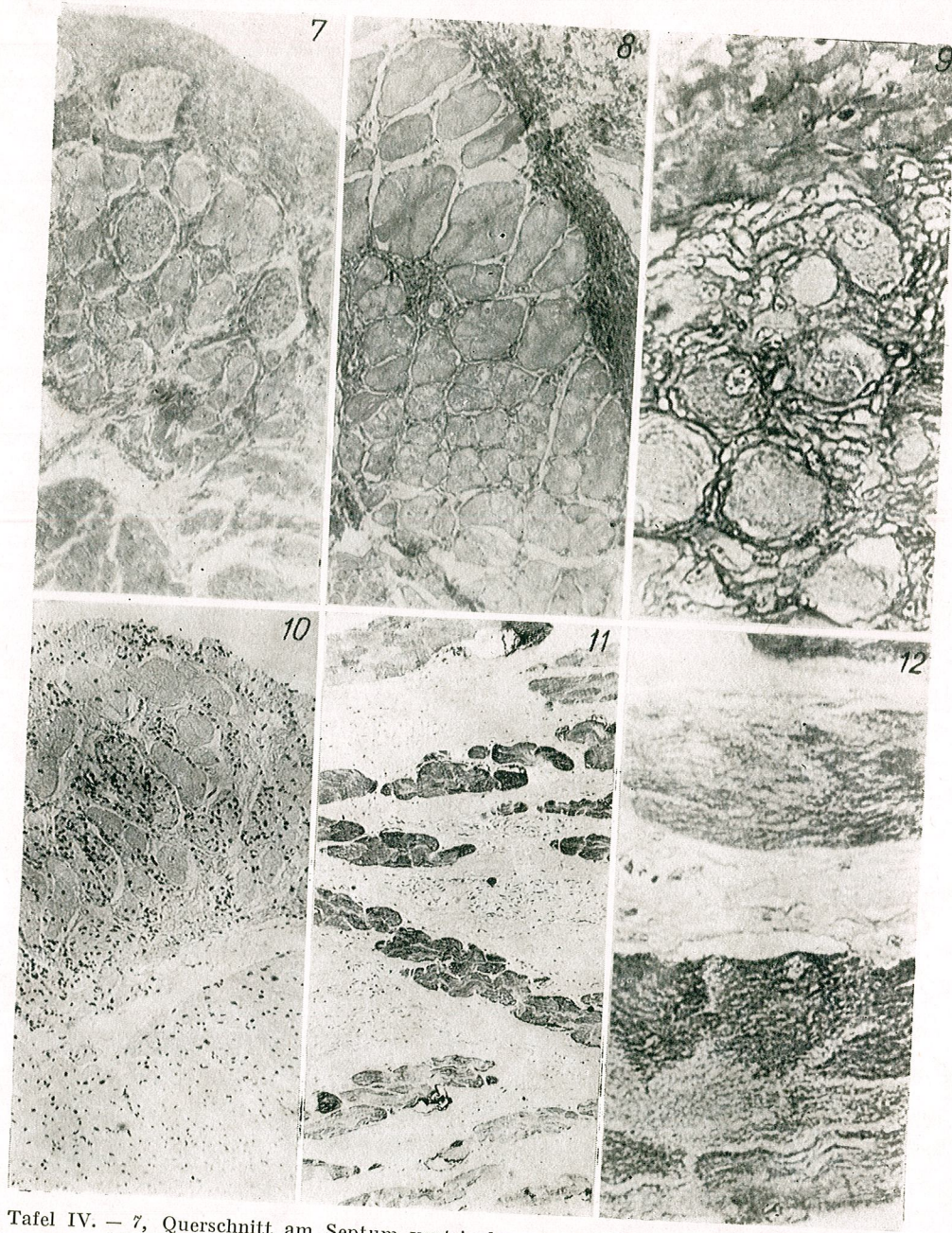


Tafel III. — 5, Linkes Ventrikel beim Rind.

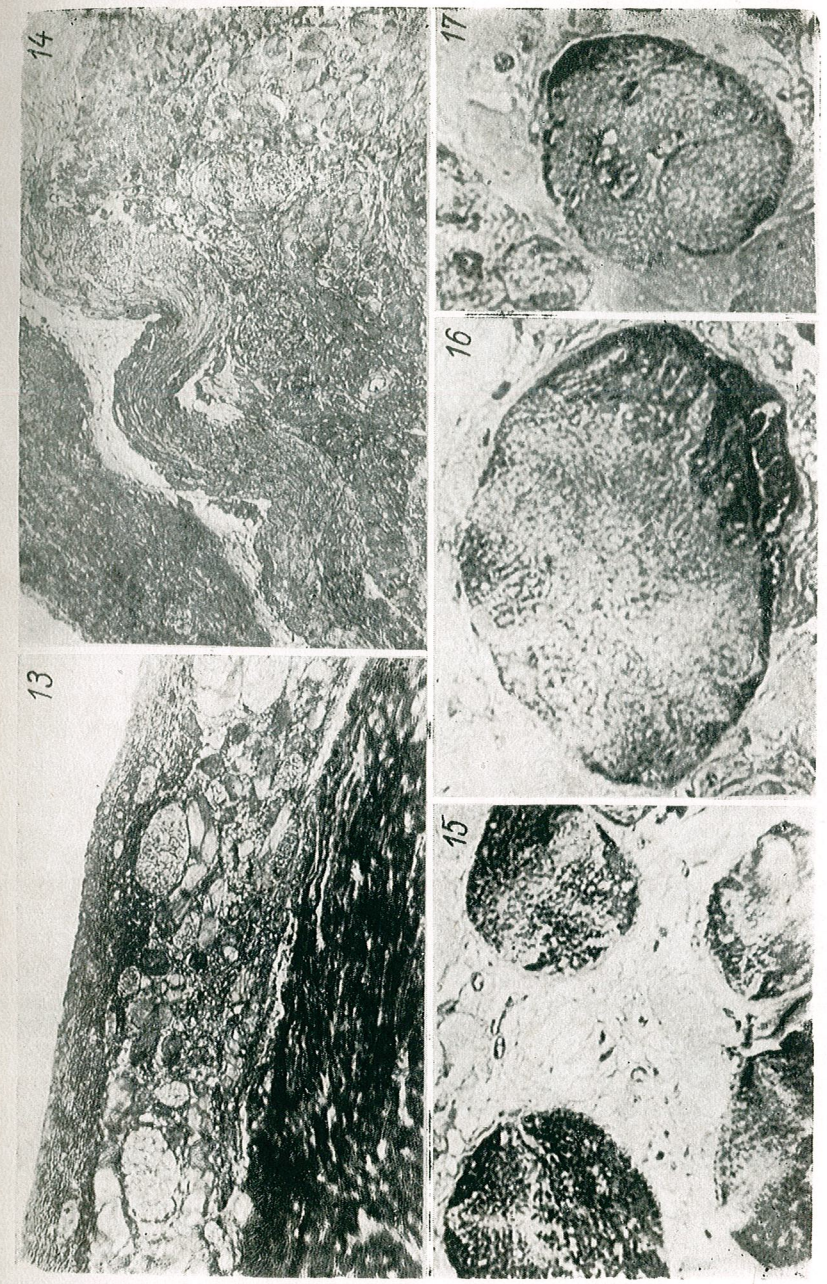
a, Aorta descendens; b, Aorta descendens; c, A. pulmonalis; d, Atrium sinistrum; e, Ostium atrioventriculare sinistrum; f, Valvula bicuspidalis; g, Chordae tendineae; h, M. papillaris; i, Trabeculae septo-marginalis; j, Septum ventriculorum; k, Trabeculae carnaeae; l, Hissche Bündel; m, Hissche Bündel.

6, Linkes Ventrikel beim Schwein.

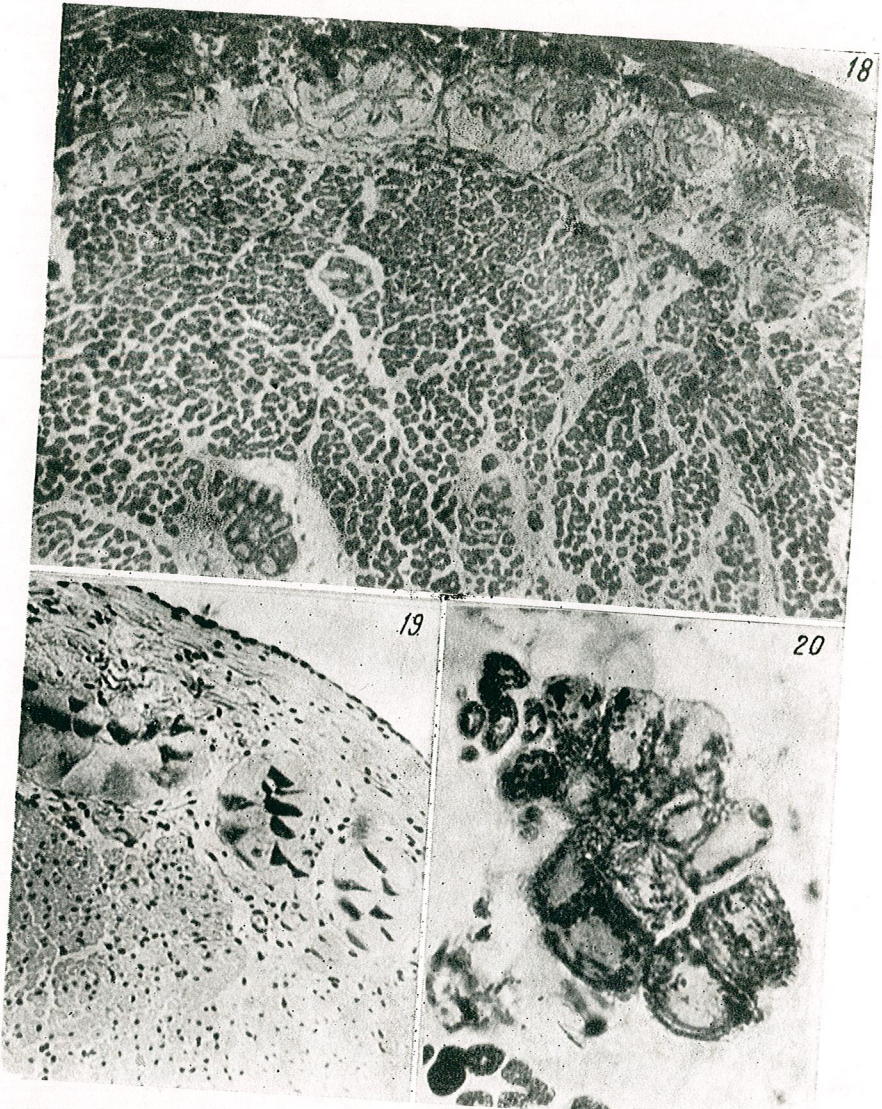
a, Aorta descendens; b, A. subclavia sinistra; b', A. brachiocephalica; c, A. pulmonalis; d, Atrium sinistrum; e, Valvula bicuspidalis; f, Chordae tendineae; g, M. papillaris; h, Hissche Bündel; i, Trabeculae carnaeae; j, Trabeculae carnaeae; k, Trabecula septo-marginalis.



Tafel IV. — 7, Querschnitt am Septum ventriculare, in der Nähe des Aschoff-Tawaraschen Knotens.
 Beim Schwein. Formol, H. E. A., Ok. 6 ×, Ob. 15 ×, Mikrofoto.
 8, Beim Pferd. Formol, H. E. A., Ok. 6 ×, Ob. 15 ×, Mikrofoto.
 9, Beim Rind. Bouin, H. E. A., Ok. 6 ×, Ob. 15 ×, Mikrofoto.
 10, Querschnitt am Septum interventricularis in der Nähe des Aschoff-Tawaraschen Knotens, Bouin, Best, Ok. 6 ×, Ob. 15 ×.
 11, Längsschnitt am Septum interventriculare in der Nähe des Aschoff-Tawaraschen Knotens beim Rind. Serra, Best, Ok. 6 ×, Ob. 15 ×.
 12, Dasselbe. Bouin, Best, Ok. 6 ×, Ob. 65 ×.



Tafel V. — 13, Querschnitt am Septum interventriculare des linken Ventrikels.
 Beim Schwein. Bouin, Azan, Ok. 6 ×, Ob. 15 ×.
 14, Beim Rind. Bouin, Azan, Ok. 6 ×, Ob. 15 ×.
 15, Querschnitt am Septum interventriculare des linken Ventrikels beim Rind. Formol, Best, Ok. 6 ×, Ob. 40 ×.
 16, Stark vergrößerte Faser. Formol, Best, Ok. 6 ×, Ob. 65 ×.
 17, Querschnitt in die Trabecula carneae des rechten Atriums. Formol, Best, Ok. 8 ×, Ob. 65 ×.



Tafel VI. — 18, M.septo-marginalis aus dem rechten Ventrikel beim Rind. Formol, Azan, Ob. 10×, Ob. 15×.
 19, Formol, Best, Ok. 6×, Ob. 15×.
 20, Formol, Best, Ok. 6×, Ob. 65×.

Faserbündel unterschieden werden; letztere sind zahlenmäßig geringer vertreten.

Neben verschiedenartiger Anordnung dieser Faserbündel, bestehen auch strukturelle Unterschiede. Die oberflächlich verlaufenden spezifischen Fasern sind gut entwickelt; sie erreichen einen Durchmesser bis zu 20 μ und werden von mehreren Zellsträngen gebildet. Die innerhalb verlaufenden Fasern sind weit schwächer entwickelt; ihre Durchmesser erreichen kaum 10 μ , dagegen besitzen sie eine stärkere Affinität für Farbstoffe. Dieses tritt besonders deutlich hervor bei Elektivfärbung des Glykogens (Taf. VI, 19, 20). Eine Erklärung über den funktionellen Einfluß dieses verschiedenartigen strukturellen Baues, kann noch nicht gegeben werden. Tatsache ist, daß beim Rind, im Gegensatz zu Pferd und Schwein, die Trabeculae septomarginales zahlenmäßig weit stärker entwickelt und die autonomen Reizleitungselemente in zwei Lagen angeordnet sind: eine an der Oberfläche und die andere im Inneren des Faserbündels.

Eine weitere Charakteristik der spezifischen Fasern ist ihr Glykogengehalt. Am weitaus intensivsten reagieren in dieser Hinsicht die autonomen Reizleitungselemente beim Pferd [4]. Beim Rind ist diese Reaktion, wohl auch positiv (Taf. V, 15—17), doch weniger intensiv als beim Pferd. Beim Schwein dagegen, ist die Glykogenreaktion, im Gegensatz zu den beiden ersten Tiergattungen, negativ oder nur sehr schwach positiv (Taf. IV, 10).

Schließlich kann angenommen werden, daß die quantitativ variierende Energiemenge des autonomen Reizleitungssystems eine, bei den drei untersuchten Tiergattungen verschieden veranlagte natürliche Resistenz für physische Leistungen entspricht.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die wichtigsten Ergebnisse vorliegender Arbeit sind:
1. Das autonome Reizleitungssystem als Ganzes, ist beim Rind weit stärker entwickelt als beim Pferd und beim Schwein. Die Aschoff-Tawaraschen und Keith-Flackschen Knoten sind in Form und Größe bei den drei untersuchten Tierspezies verschieden, bewahren aber im Vergleich ähnliche Größenverhältnisse.
 2. Die Faserbündel haben einen gemeinsamen Stamm; sie beginnen in den entsprechenden Knoten und verbreiten sich dann als feine Netzwerke, die in der Herzmuskulatur sowie auf den Trabeculae carneae der Atria und der Ventrikel spezifische Faserbündel (Purkinjesche Fäden) enthalten.
 3. Sämtliche autonomen Faserbündel, sowohl die der Ventrikel als auch die der Atria, sind von einer bindegewebigen Hülle umgeben.
 4. Die Trabeculae septomarginales sind beim Pferd und besonders beim Schwein weniger zahlreich als beim Rind.
 5. Strukturell besitzen die Trabeculae, bei allen drei untersuchten Tiergattungen, eine äußere bindegewebige Scheide von ähnlicher Struktur und in ihrem inneren Bau Elemente des autonomen Reizleitungssystems, sowie neurale und conjunctive Elemente, deren Anordnung bei der entsprechenden Tiergattung charakteristisch ist. Beim Pferd enthalten die Trabeculae fast ausschließlich spezifische Fasern und nur sehr wenig

Bindegewebe und neurale Elemente. Beim Schwein alternieren spezifische Fasern mit normalen Herzmuskelfasern und mit zahlreichen neuronalen und bindegewebigen Elementen. Beim Rind sind die spezifischen Faserbündel der Trabeculae in zwei gut differenzierte Schichten angeordnet, von denen eine an der Oberfläche und die andere im Inneren der Trabeculae verläuft.

6. Die von den spezifischen Faserbündeln gebildeten Netzwerke sind bei allen drei untersuchten Tiergattungen, besonders aber beim Pferd, an der Herzspitze am stärksten entwickelt.

7. Glykogen ist mengenmäßig am geringsten in den Faserbündeln beim Schwein vorhanden, beim Rind steigt die Glykogenkonzentration an und erreicht Maximalwerte in den Faserbündeln beim Pferd.

LITERATUR

1. ABRAHAM A., ERDELYI C., 1964, (zit. n. WENSING, 1965).
2. DAVIES S., FRANCIS E. T. B., Biol. Rev. 1946, **21**, 173—188.
3. GLOMSET R., Amer. J. Anat., 1958, **5**, 271.
4. GHETIE V., CALOIANU-IORDACHEL M., Stud. și Cerc. Biol., Seria Zoologie, 1967, **19**, 3.
5. MICHEL G., Arch. Exp. Veterinarmed., 1963, **17**, 5, 1049—1080.
6. MICHEL G., GUTTE R., Anat. Anz., 1966, **119**, 188—195.
7. MILLER I., MALCOLM R., MICHIKO KASAHARA, Amer. J. Anat., 1964, **115**, 2, 217—233.
8. NAPOLITANO L. M., WILLMAN V. K., HANLON C. R., COOPER TH., Amer. J. Physiol., 1965, **208**, 3, 455—458.
9. PRIFF A., REIMANN B., Pflügers Archiv, 1965, **233**, 182—186.
10. SCHIEBLER TH. H., Zelforsch., 1955, **43**, 243—306.
11. SHIMAMURA J., Nipon Univ. J. Med., 1963, **22**, 3, 626—64.
12. WENSING C. J. G., Zbl. Vet. Med. Reihe A, 1965, **12**, 6, 531—533.

Eingegangen am 14. März, 1967

Biologisches Institut „Tr. Săvulescu”,
Laboratorium für Tiermorphologie

ANTAGONISME ENTRE L'ACTION DU CUIVRE ET DU ZINC SUR LE MÉTABOLISME GLUCIDIQUE CHEZ LE RAT BLANC

PAR

E. A. PORA, ECATERINA ROVENȚA, I. MADAR

Un antagonisme entre l'action du *Cu* et du *Zn* (après administration chronique) a été mis en évidence pour le métabolisme glucidique.

Le *Cu* diminue l'activité insulinique du plasma et par conséquent provoque l'hyperglycémie et la baisse du glycogène hépatique et musculaire, tandis que le *Zn*, en augmentant l'activité insulinique du plasma, provoque l'hypoglycémie et une hausse du glycogène hépatique et musculaire.

L'influence de l'insuline sur le métabolisme glucidique dépend de plusieurs facteurs : de la forme sous laquelle l'insuline se trouve dans le sang, libre ou fixée [1], [15], [31], de la présence ou de l'absence de ses inhibiteurs [4], [28], de la présence des autres hormones à action synergique ou antagoniste [21], de la réceptivité locale du tissu considéré, etc.

Dans le présent travail on a étudié l'activité insulinique du plasma (A. I. P.) de rat blanc, sur le fond de certains troubles glycorégulateurs provoqués par un traitement chronique avec du Cuivre, ou avec du Zinc.

MATÉRIEL ET TECHNIQUE DE TRAVAIL]

On a utilisé des rats blancs, mâles, d'un poids initial de 150 à 160 g, auxquels on a administré journellement 0,2 mg de CuSO_4 , respectivement de ZnSO_4 , sous forme d'injection intrapéritonéales, pendant huit mois.

La glycémie a été déterminée par la méthode de Somogyi, modifiée pour photolorimètre par Nelson [16] ; le glycogène a été mesuré par la méthode de Montgomery [14] ; l'activité insulinique du plasma (A. I. P.) a été déterminée par la méthode de Vallance-Owen et Hurlock [27], un peu modifiée dans notre laboratoire.

RÉSULTATS OBTENUS ET LEURS DISCUSSIONS

Des résultats exposés dans le tableau 1, il ressort que l'action du *Cu* et du *Zn* sur les indices déterminés est antagoniste : le *Cu* provoque une hyperglycémie (+65%), mais une glycogénolyse, autant dans le foie (—56%)

Tableau 1
Variation de la glycémie de l'A.I.P. et du glycogène hépatique et musculaire, chez les rats blancs mâles, traités chroniquement avec du Cuivre (Cu) ou avec du Zinc (Zn); entre parenthèses, nombre des animaux

Lot	Glycémie mg%	A.I.P. micro-U/ml	Glycogène mg%	
			hépatique	musculaire
I témoin	88 ± 1,99 (24)	76 ± 2,37 (21)	2595 ± 151 (13)	374 ± 15,79 (13)
II Cu	146 ± 3,75 (15) p < 0,01	42 ± 2,19 (15) p < 0,01	1060 ± 60 (13) p < 0,01	263 ± 12,66 (13) p < 0,01
III Zn	74 ± 1,82 (15) p < 0,02	126 ± 6,28 (15) p < 0,01	3332 ± 120 (13) p < 0,01	390 ± 16,60 (13)

que dans le muscle (-32%), de même il inhibe l'A. I. P. (-43%); tandis que le Zn provoque une hypoglycémie (-16%), augmente le glycogène hépatique (+19%) et musculaire (+8%), exagère l'A. I. P. (+64%) Voir fig. 1.

Après le traitement de huit mois, le poids moyen du lot témoin est arrivé à 230 g (+48%) avec un quotient respiratoire (QR) de 0,75; celui

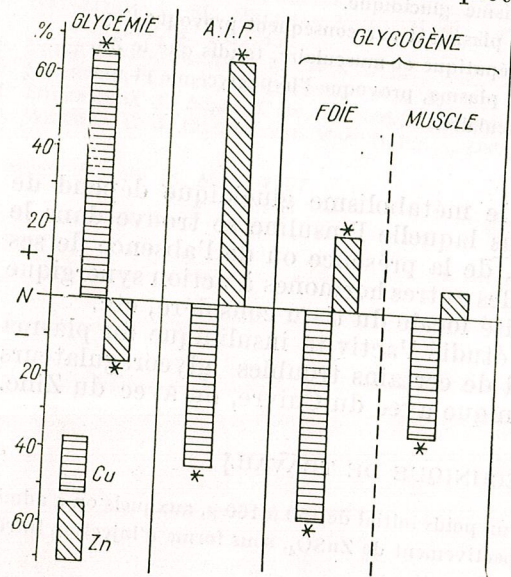


Fig. 1. — Variation de la glycémie, en pourcentage, de l'A. I. P. et du glycogène hépatique et musculaire chez les rats blancs mâles, traités chroniquement avec du Cu ou avec du Zn. N = valeur de la normale; * = valeurs statistiquement significatives.

La diminution de l'insuline plasmatique permet la libération des acides gras des dépôts [5], [21], [22] et leur transformation en glucose; de même on renforce l'activité de certaines diastases, qui interviennent dans la synthèse du glucose [7] ou dans le catabolisme des protéines avec un « turn-

over» du lot traité avec du Cu, à un poids moyen de 216 g (+38%) avec un QR de 0,71; celui traité avec du Zn, à un poids moyen de 275 g (+77%) avec un QR de 0,88. Les rats traités avec du Zn (dans cette dose) déposent une grande quantité de graisses dans leur cavité abdominale. Leur QR montre une transformation des glucides en lipides. Voir fig. 2.

Dans la littérature on trouve des données assez lacunaires et même contradictoires en ce qui concerne l'action de Cu et du Zn sur le métabolisme glucidique. Dans certains travaux on parle d'un effet glycolytique du Cu [25], dans d'autres de son effet toxique sur la fonction hépatique [9].

De nos recherches il résulte qu'un traitement de longue durée avec du Cu aboutit à une forte hyperglycémie et à une baisse évidente de l'A.I.P.

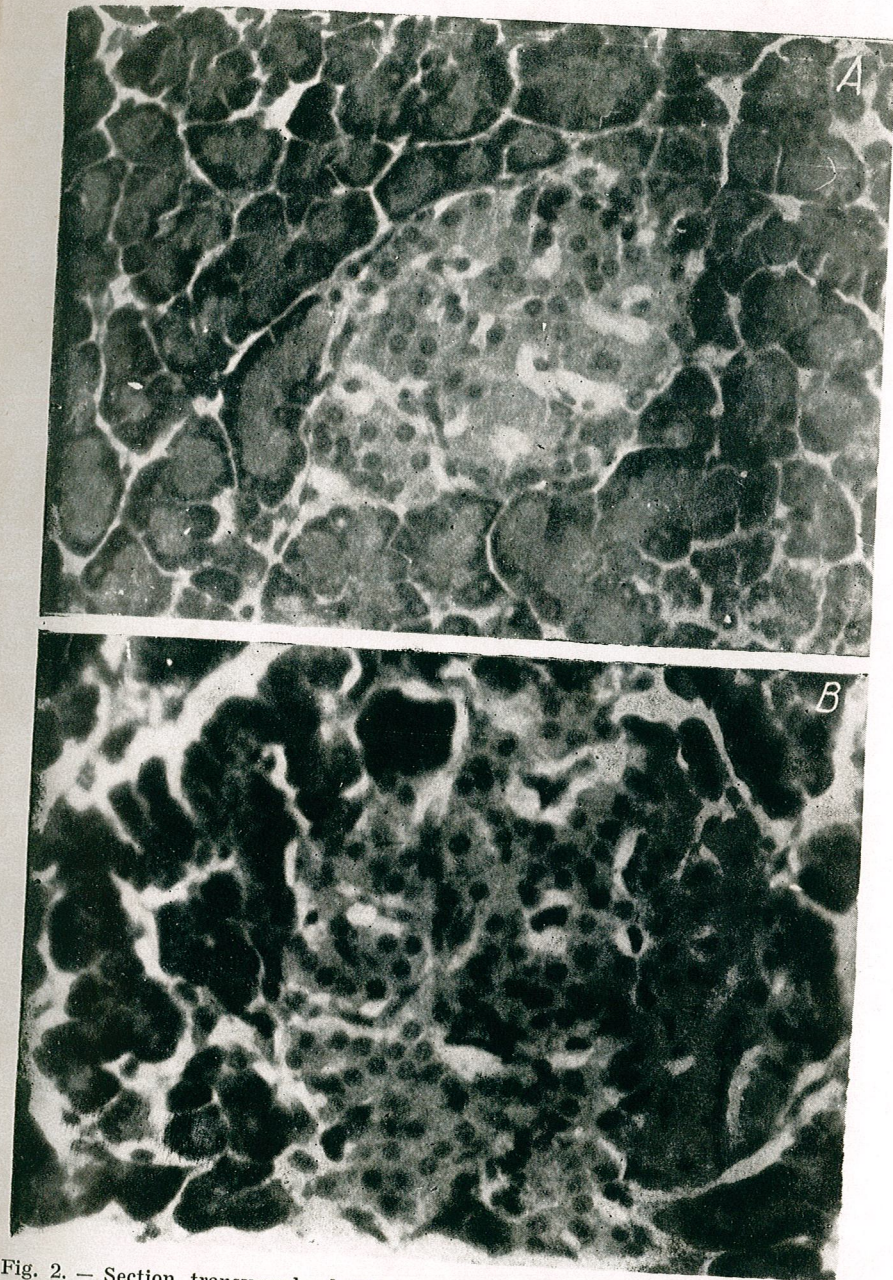


Fig. 2. — Section transversale dans le pancréas d'un rat témoin (A) et d'un rat traité chroniquement par le Zn (B). Chez le dernier on voit une hypertrophie des îlots de Langerhans.

over » rapide [10], dont les radicaux peuvent donner du glucose. L'acétate qui résulte du métabolisme des acides gras ou de certains acides-aminés, inhibe l'oxydation du glucose [30], ce qui provoque aussi une hyperglycémie.

Donc la diminution de l'insuline plasmatique peut être d'une façon ou d'une autre, la cause de l'hyperglycémie qu'on constate.

Nous ne pouvons préciser les mécanismes par lesquels la présence du *Cu* aboutit à la baisse de l'A. I. P. et donc à l'hyperglycémie. Il pourrait être question d'une inhibition de la sécrétion de l'insuline par les cellules β du pancréas, dont le nombre et la grandeur diminuent sensiblement et quelque fois elles peuvent présenter même des lésions évidentes; il pourrait être question aussi d'une stimulation des inhibiteurs de l'insuline (insulinasés), ou d'une augmentation des systèmes oxydatifs de l'insuline. Etant donnée la présence du *Cu* dans certaines diastases, il est possible que l'inactivation de l'insuline plasmatique puisse se faire par l'excès de cet élément.

Il nous semble plus difficile à expliquer l'action glycogénolytique du *Cu* dans le foie et dans les muscles. Il est fort possible que le phénomène se déclenche par l'intermédiaire de la surrénale, car le *Cu* augmente en général l'action des catécholamines [24]. La baisse de la quantité de glycogène peut être due aussi à une intoxication des cellules hépatiques [9]. Dans un autre travail [19] nous avons montré que le *Cu* stimule l'activité de la lactico-déshydrogénase, ce qui peut expliquer la glycogénolyse hépatique.

Mais il faut préciser que l'action des microéléments dépend en général de la dose et de la durée de leur administration. Dans des expériences aiguës on a montré que le *Cu* provoque une hypoglycémie [29].

En ce qui concerne l'action du *Zn*, il faut tenir compte qu'il est un élément de la structure même de l'insuline [23]. On a montré le parallélisme entre la baisse de l'A. I. P. et la diminution du *Zn* dans le pancréas des diabétiques ou avec l'augmentation de l'excrétion du *Zn* chez les animaux pancréatectomisés [3], [6], [17]. On a montré aussi que les facteurs qui déterminent la baisse du *Zn* dans le plasma, dans les tissus et dans les diastases qui les contiennent, déterminent aussi la diminution de l'A. I. P. [25].

L'administration du *Zn* dans nos expériences provoque une faible hypoglycémie, mais une augmentation très forte de l'A. I. P. (plus de 60%). L'augmentation de l'insuline plasmatique aboutit à une hypoglycémie autant par la stimulation de l'oxydation du glucose, que par l'augmentation de sa consommation périphérique et par l'augmentation de la glycogénogénèse [2]. Le *Zn* inhibe l'action des catécholamines et de cette façon il diminue l'activité d'un facteur hyperglycémiant. Nos résultats confirment entièrement ces constatations.

Mais un fait très important pour la dose du *Zn* que nous avons administrée est l'augmentation des dépôts de graisses. Il se pourrait que cet effet soit lié indirectement à l'augmentation de l'A. I. P., car l'insuline favorise la lipogénèse par la fixation des acides gras dans les tissus adipeux [26]. La mesure du coefficient respiratoire [QR] à la fin des expériences nous fait voir que chez le lot témoin et le lot traité avec du *Cu*, la valeur de celui-ci démontre une utilisation des graisses (0,71 à 0,75), tandis que chez le lot traité avec du *Zn*, la valeur du QR est beaucoup plus grande

(0,88), ce qui montre un dépôt de graisses. Nous signalons cet effet qui pourrait être utilisé dans la pratique zootechnique.

Nous ne savons pas comment l'administration du Zn provoque l'augmentation de l'A. I. P. Nos recherches histologiques montrent une hypertrophie des îlots de Langerhans (fig. 2), ce qui peut indiquer que l'action du Zn s'exerce au niveau de la cellule pancréatique, donc sur la production même de l'insuline. Mais il est aussi possible que le Zn se combine avec l'insuline circulante, en augmentant son activité, ou que le Zn diminue l'activité de l'insulinase. La présence du Zn dans les préparations insuliniques augmente leur poids moléculaire par ses liens protéiniques, ce qui fait que l'élimination de l'insuline dans le sang soit amoindrie et comme conséquence elle a une durée d'action plus longue [3]. Mais certains travaux suggèrent l'intervention du Zn dans la chélation des groupements -SH existants dans la molécule de l'insulinase [13], donc la diminution de son action et par conséquent l'augmentation de l'activité de l'insuline. L'insulinase est fortement bloquée par le foie [12], qui est aussi l'organe qui fixe la quantité maxima de Zn.

Il pourrait être question aussi d'un antagonisme réciproque des deux microéléments. L'administration du Zn provoque la diminution du C et de l'activité de la cytochromoxydase du foie [8], [11]. *In vivo* le C inhibe l'activité de cette diastase; le Zn la stimule. *In vitro* les phénomènes sont exactement inverses [18], [19].

Un traitement chronique des rats avec du Cu ou avec du Zn peut provoquer des troubles du métabolisme glucidique, dont le point de départ semble être la liaison de ces microéléments avec l'insuline, soit au niveau des cellules pancréatiques, soit au niveau de l'insuline libre du plasma. Dans les cas des hyperglycémies fermes, on doit penser toujours à une intoxication possible avec du Cu. Mais l'antagonisme entre ces éléments pourra être dû aussi à leur action sur les systèmes cholinergiques: le Cu diminue le Zn augmente l'excitabilité du système parasympathique [20], donc son intervention dans le métabolisme glucidique.

La question de l'influence des microéléments sur le métabolisme général est donc très compliquée.

En conclusion nous pouvons affirmer qu'entre le Cu et le Zn il existe un antagonisme en ce qui concerne le métabolisme glucidique. Le Cu diminue l'activité insuliniq ue du plasma et comme conséquence il provoque l'hyperglycémie et la baisse du glycogène hépatique et musculaire, tandis que le Zn augmente l'activité insuliniq ue du plasma, provoque l'hypoglycémie et une hausse du glycogène hépatique et musculaire. Le Zn, dans notre dose, favorise le dépôt de graisses dans la cavité abdominale des rats.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANTONIADES H. N., GUNDEVSEN K., Endocrinology, 1961, **63**, 36.
2. БЕРЕНШТЕЙН Ф. Я., ШКОЛЬНИК И. М., Труд. Моск. Вет. Акад., 1961, **21**, 212.
3. БЕРЕНШТЕЙН Ф. Я., ЭДЕЛЬШТЕЙН И. А., СОПОЗНИКОВ С. В., Микроэлементы в естественной радиоактивности почвы, 1962, 212.
4. BERSON S. A., YALOW R. S., Diabetes, 1964, **133**, 247.
5. DREILING D. A., DEBONS A. F., ROSENTHAL W. S., SCHWARTZ I. L., Clin. Res. Proc., 1963, **7**, 250.

6. HSU M. J., Proc. Soc. Expl. Biol. a. Med., 1965, **119**, 177.
7. LANDAU B. R., MAHLER R., ASHMORE J., HASTINGS N., Endocrinology, 1962, **70**, 47.
8. MAGEL A. C., SPAHR S., J. Nutrition, 1964, **82**, 209.
9. MASAKUNI S., J. Jap. Obst. Anal. Gynecol. Soc., 1961, **8**, 47.
10. MAYNE R., BARRY J. M., Biochem. J., 1966, **99**, 688.
11. MCCALL J. T., MASON J. V., DAVIS G. K., J. Nutrition, 1961, **79**, 51.
12. MIRSKY J. A., Recent Progress in Hormone Res., 1959, **13**, 429.
13. MIRSKY J. A., PERISUTTI G., Science (USA), 1955, **122**, 3169.
14. MONTGOMERY R., Arch. Bioch. a. Biophys., 1957, **67**, 378.
15. MOODY A. J., FELBER J. P., Experientia, 1964, **22**, 105.
16. NELSON N., J. Biol. Chem., 1944, **153**, 374.
17. NINOMIYA R., Nippon Naika Gakkai Zasshi, 1961, **50**, 781.
18. PORA A. E., ROVENTA E., SĂHLEANU V., ROȘCA O., St. cerc. biol. — S. zool., Bucarest, 1966, **18**, 327.
19. PORA A. E., ROVENTA E., VĂDUVA E., Bul. șt. Univ. Craiova, 1967, **1** (sous presse).
20. РАЙТЦЕС В. К., ТИТКРИБЕВИЧ Я. В., Врачебное дело, 1963, **1**, 113; Физиол. жур. АН Укр. ССР, 1963, **9**, 319.
21. RANDLE P. J., dans Diabetes R. H. WILLIAMS, Ed. P. B. HOEBER, 1960, p. 237.
22. RANDLE P. I., Ciba Found. Coll. on Endocrinol., 1964, **15**, 137.
23. SCOTT D., FISCHER A., J. Biol. Chem., 1963, **83**, 114.
24. SHIDA H., MEYERS M. A., BARKER S. B., J. Pharm. Exp. Ther., 1963, **141**, 280.
25. ШКОЛЬНИК И. Я., К вопросу о влиянии солей меди и марганца на углеводный обмен, Диссертация, Моск. Унив., 1943.
26. VAGLE S. R., Proc. Soc. Expl. Biol. a. Med., 1966, **121**, 1927.
27. VALLANCE-OWEN J., HURLOCK B. A., Lancet, 1954, **263**, 983.
28. VALLANCE-OWEN J., LILLEY M. D., Lancet, 1961, **270**, 804.
29. ВОЙНАР А. И., Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека, Moscou, 1960.
30. WILLIAMSON J. R., Biochem. J., 1962, **83**, 377.
31. YOUNG G., Endocrinology, 1963, **73**, 654.

Reçu le 12 juin 1967

Université Babeș-Bolyai,
Cluj
Laboratoire de Physiologie animale

L'INFLUENCE D'UN TRAITEMENT THERMIQUE
DES ALIMENTS SUR LA GLYCÉMIE DE LA CARPE
(*CYPRINUS CARPIO* L.)*

PAR

N. ŞANTA et I. MOTELICĂ

The influence of some raw and boiled food-stuffs on the glycemia of the culture carp was studied.

The food-stuffs were introduced *per os* by probe directly into the intestine.

Glycemia was dosed by the Hagedorn-Jensen method from blood samples collected by cardiac puncture.

The results obtained have led to the conclusion that boiled food-stuffs induce a more intense hyperglycemia than the raw ones.

An exceptional hyperglycemia — of great amplitude and long duration — was obtained after the administration of boiled albumine.

Le taux glycémique peut donner des indications précieuses non seulement sur l'utilisation du glucose dans l'organisme animal, mais aussi sur l'autres processus physiologiques concernant cette importante substance, par exemple, son absorption, la digestion des aliments dans lesquels il est présent et sur les influences favorables ou nuisibles subies par ceux-ci.

Dans ce travail nous présentons les résultats de quelques recherches comparatives sur l'influence de certains aliments (amidon, albumine, huile) crus et bouillis sur la glycémie de la Carpe.

Certains essais du même genre ont été faits il y a quelques années par Vasilescu [4] mais il a depuis abandonné le problème.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

On a utilisé des carpes de culture âgées de deux ans, ayant un poids corporel de 500 à 800 g.

Au laboratoire les poissons ont été gardés dans des bassins à eau courante (à une température de +7 à +12,5°C).

* Travail présenté à la Première Session de Physiologie animale (Cluj, 25—28 mai 1965).

Les expériences ont été entreprises au cours du dernier trimestre de l'année 1964. Les carpes ont été alimentées à l'aide d'une sonde introduite par voie orale directement dans l'intestin. Les aliments utilisés ont été : de l'amidon (*Amylum solubile*), de l'albumine (*albumen sanguinis*) et de l'huile comestible d'hélianthe.

Les expériences ont porté sur 8 lots de 4 à 6 exemplaires.

La préparation des aliments a été faite de la manière suivante :

a) la suspension d'amidon cru a été faite en agitant la poudre d'amidon dans le volume nécessaire d'eau pour une solution à 10% ;

b) une solution d'amidon de la même concentration a été obtenue en préparant d'abord une suspension homogène dans de l'eau froide portée à l'ébullition au bain-marie pendant 10 mn et à laquelle on a ajouté ensuite de l'eau chaude goutte à goutte jusqu'au volume désiré ;

c) la solution d'albumine a été préparée en homogénéisant la poudre dans de l'eau froide et en bouillant ensuite le mélange au bain-marie pendant 10 mn.

Les prises de sang ont été faites par ponction cardiaque immédiatement et après 2, 5, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 192 et 216 heures.

Le glucose a été dosé selon la méthode de Hagedorn-Jensen.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les variations glycémiques centésimales par rapport aux valeurs moyennes initiales sont représentées dans la figure 1. Il y a 8 lots, qui ont été traités comme suit :

- le I^{er} avec de l'amidon cru ;
- le II^e avec de l'amidon bouilli ;
- le III^e avec de l'albumine crue ;
- le IV^e avec de l'albumine bouillie ;
- le V^e avec de l'huile crue ;
- le VI^e avec un mélange d'amidon, d'albumine et d'huile — crus ;
- le VII^e avec un mélange similaire, bouilli ;
- le VIII^e avec de l'eau.

En analysant les résultats obtenus, on constate qu'il y a des différences bien grandes entre les lots. Il est en même temps bien évident que la cuisson des aliments a eu une influence très favorable sur la digestion des aliments (à comparer le I^{er} lot avec le II^e, le III^e avec le IV^e et le V^e avec le VII^e).

Il faut surtout retenir les différences qui existent entre le III^e et le IV^e lot. Dans ce dernier, l'hyperglycémie consécutive à l'administration de l'albumine bouillie est très élevée et de très longue durée.

L'effet de l'amidon bouilli est aussi très évident quoique beaucoup plus faible que celui de l'albumine. Il faut noter également que l'amidon est le seul à avoir un effet diphasique, caractérisé par l'installation d'un certain état hypoglycémique consécutif à l'hyperglycémie initiale.

Nos résultats expérimentaux sont explicables quand il s'agit de l'influence de l'amidon et de l'huile. L'ébullition de l'amidon facilite sa digestion et par conséquent la libération du glucose, qui est ensuite rapidement absorbé et métabolisé.

Quant à l'hyperglycémie observée après l'administration de l'huile, il nous semble qu'elle est due plutôt à la manipulation des animaux, et

qu'il s'agit donc d'une hyperglycémie émotionnelle, comparable à celles des témoins auxquels on a tout simplement administré de l'eau. La possibilité d'une hyperglycémie émotionnelle chez la Carpe a déjà été décrite par l'un de nous dans un autre travail [3].

En ce qui concerne l'hyperglycémie postalbuminique, nettement supérieure à celle consécutive à l'administration de l'amidon, nous n'avons pu trouver une explication vraiment acceptable. Nous ne savons pas

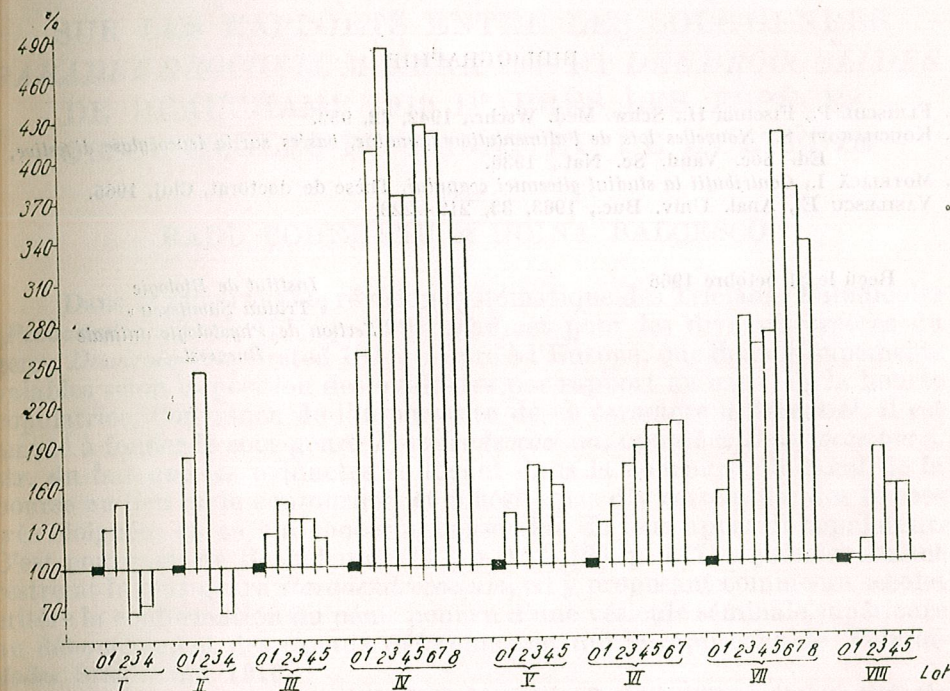


Fig. 1. — Les valeurs glycémiques centésimales par rapport à la valeur initiale considérée comme étant 100 mg/100 ml de sang. Les chiffres romains représentent les lots expérimentaux ; les chiffres arabes représentent les heures des prises de sang : 1 = 2 ; 2 = 5 ; 3 = 24 ; 4 = 48 ; 5 = 72 ; 6 = 96 ; 7 = 120 ; 8 = 144 ; 9 = 192 ; 10 = 216 heures après l'administration des aliments.

pourquoi le taux glycémique (et peut-être aussi celui des autres substances réductrices dosables selon la méthode de Hagedorn-Jensen) augmente de façon tellement insolite et pourquoi il s'y maintient si longtemps. Un effet en quelque sorte similaire — mais beaucoup plus faible — a été provoqué par l'administration d'un mélange bouilli d'amidon, d'albumine et d'huile.

L'influence d'un traitement thermique des aliments sur d'autres composants sanguins a été observée par Kouchakoff [2] et aussi par Fleischl et Fischer [1], qui ont constaté qu'une vraie leucocytose digestive se manifeste seulement après des aliments qui ont subi un tel traitement.

CONCLUSIONS

1. Chez la Carpe, l'amidon, l'albumine et l'huile comestible crus administrés par voie digestive, ne produisent qu'une très faible hyperglycémie, comparable à l'hyperglycémie émotionnelle.
2. Les mêmes aliments préalablement bouillis déterminent une hyperglycémie beaucoup plus forte.
3. Une hyperglycémie extrêmement élevée a été obtenue sous l'action de l'albumine bouillie.

BIBLIOGRAPHIE

1. FLEISCHL P., FISCHER H., Schw. Med. Wschr., 1942, 72, 952.
2. KOUCHAKOFF S., *Nouvelles lois de l'alimentation humaine, basées sur la leucocytose digestive*, Ed. Soc. Vaud. Sc. Nat., 1936.
3. MOTELICĂ I., *Contribuții la studiul glicemiei crapului*. Thèse de doctorat, Cluj, 1965.
4. VASILESCU E., Anal. Univ. Buc., 1963, 33, 219-223.

Reçu le 31 octobre 1966

Institut de Biologie
« Traian Săvulescu »
Section de Physiologie animale
Bucarest

SUR LES RAPPORTS ENTRE LES SOUS-GENRES
PARADENDROCOELUM KENK 1930 ET *DENDROCOELIDES*
DE BEAUCHAMP 1919 D'APRÈS LES ESPÈCES
OBSCURICOLES DU BANAT ET DE L'OLTÉNIE

PAR

RADU CODREANU et DOÏNA BALCESCO

Dans sa remarquable révision systématique des Triclades Paludicoles (*Probursalia*), Kenk ([7], p. 299) n'admet pour les diverses espèces du genre *Dendrocoelum* Örsted 1844, propre à l'Europe, que deux groupements valables selon la position des oviductes par rapport au canal de la bourse copulatrice. Convaincu de l'importance de ce caractère différentiel, il est amené à fonder le sous-genre *Paradendrocoelum*, opposé à *Dendrocoelum* s. str. du fait que les oviductes se logent dans la courbure du canal de la bourse au lieu de le contourner, et n'hésite pas d'y rassembler des formes très éloignées en ce qui concerne l'ensemble de leur appareil copulateur. C'est pourquoi, de Beauchamp ([1], p. 157, [2], p. 177) a judicieusement restreint le sous-genre *Paradendrocoelum*, en y proposant comme un second critère la conformation du pénis pourvu d'une vésicule séminale supérieure au débouchement des canaux déférents, ce qui le rapproche de *Polycladodes* Steinmann 1910.

Même en tenant compte de ce couple de caractères, il est difficile d'y rattacher certaines espèces, comme il nous est arrivé à propos de celles nouvellement décrites du Banat [6], qui ont principalement en commun un atrium mâle en entonnoir formant distalement un notable manchon musculueux. Nos descriptions précédentes n'étant pas accompagnées de figures, nous donnons ici les reconstitutions schématiques de la zone copulatrice de ces dernières espèces (fig. 1-4), à savoir *D. (D.) debeauchampianum*, *D. (D.) atriostrictum*, *D. (D.) banaticum* Codreanu et Balcesco 1967, afin de mieux mettre en évidence leurs affinités collectives vis-à-vis des trois sous-genres *Paradendrocoelum*, *Polycladodes* et *Dendrocoelides*.

Il y a vraisemblablement là des caractères évolutifs liés à cette région géographique du sud-ouest, car nous les retrouvons même chez *Dendrocoelum abditum* Kenk 1940 des environs de Ljubljana (Yougoslavie) [8]. L'absence de fibres musculaires supplémentaires dans la couche externe du pharynx, d'une vraie fossette adhésive céphalique et la position postérieure de la bouche, nous ont empêchés de les ranger parmi les *Polycladodes*.

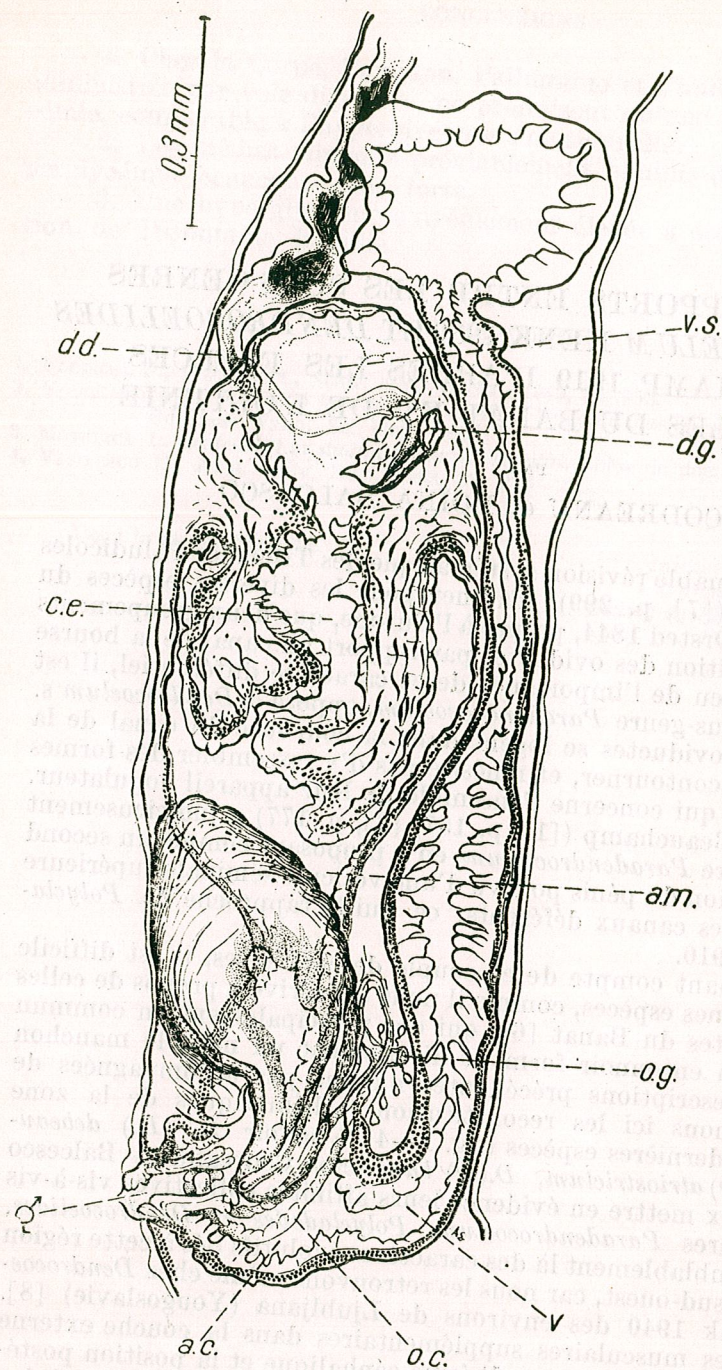


Fig. 1. — *Dendrocoelium* (*Dendrocoelides*) *debichampianum* Codreanu et Balcescu 1967, appareil copulateur, reconstitution sagittale gauche (exemplaire de 8,6 × 3,1 mm) × 90.

a, adénodactyle; a.e., atrium commun; a.m., canal de l'atrium mâle; b.a., bulbe de l'adénodactyle; c.b., canal de la bourse copulatrice; c.e., canal ejaculateur; d.d., canal déférent droit; d.g., canal déférent gauche; o.d., oviducte commun; o.d., oviducte droit; o.g., oviducte gauche; o.p., orifice péniens; p.a., papille de l'adénodactyle; s.a., sécrétion acidophile; s.m., sphincter de l'atrium mâle; s.s., sécrétion sidérophile; s.v., sphincter vaginal; v., vagin; v.s., vésicule séminale; v.s., orifice génital externe.

Nous remercions vivement notre collaborateur Atanasie Săftoiu pour l'exécution des illustrations du présent travail.

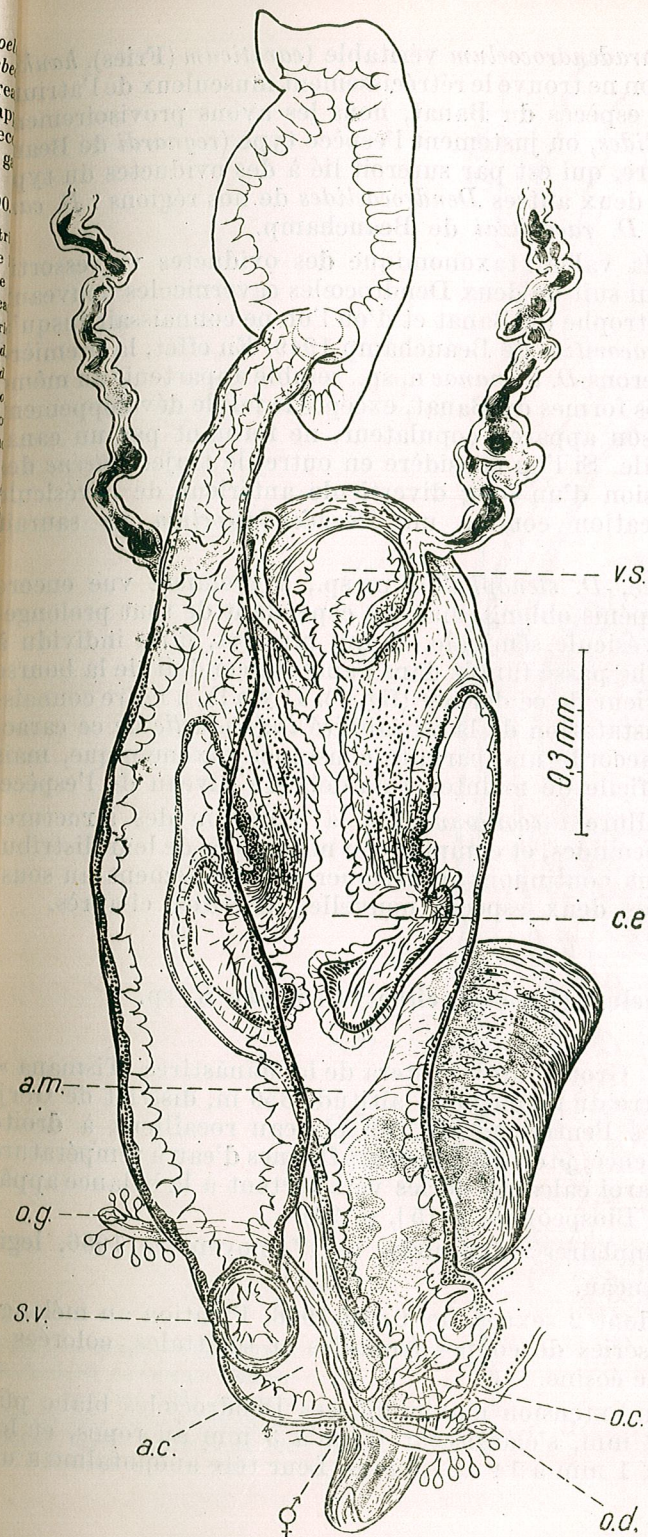


Fig. 2. — *Dendrocoelium* (*Dendrocoelides*) *adriostriatum* Codreanu et Balcescu 1967, appareil copulateur, reconstitution frontale, vue dorsale (exemplaire de 11,6 × 4 mm) × 80.

Puisque dans aucun *Paradendrocoelum* véritable (*cavaticum* (Fries), *hanu-Gelei*, *spelaeum* Kenk), on ne trouve le rétrécissement musculéux de l'atrium mâle caractérisant nos espèces du Banat, nous les avons provisoirement rapportées à *Dendrocoelides*, où justement l'espèce type (*regnardi* de Beauchamp) offre ce caractère, qui est par surcroît lié à des oviductes du type *Paradendrocoelum* chez deux autres *Dendrocoelides* de nos régions : *D. cavaticum* Komarek et *D. racovitzai* de Beauchamp.

La relativité de la valeur taxonomique des oviductes va ressortir davantage de l'étude qui suit de deux *Dendrocoeles* cavernicoles nouveaux de l'Olténie, région limitrophe du Banat et d'où l'on ne connaissait jusqu'à présent que le *D. (D.) racovitzai* de Beauchamp 1949. En effet, la première espèce, que nous appellerons *D. tismanae* n. sp., semble appartenir au même cercle d'affinités que nos formes du Banat, excepté le faible développement de la musculature de son appareil copulateur, ne formant pas un canal typique de l'atrium mâle. Si l'on considère en outre, le trajet interne des oviductes et la possession d'un long diverticule antérieur de la vésicule séminale, son identification comme un *Paradendrocoelum* ne saurait soulever d'objections.

La seconde espèce, *D. stenophallus* n. sp., à première vue encore plus conforme par son pénis oblong, manque cependant de tout prolongement supérieur de la vésicule séminale, et qui plus est, d'un individu l'autre, l'oviducte gauche passe tantôt dans l'anse du conduit de la boursole (fig. 6), tantôt à l'extérieur de ce dernier (fig. 7). Il y a là, à notre connaissance, la première constatation de la variabilité individuelle de ce caractère, auquel on avait accordé une parfaite constance taxonomique, mais qu'il est désormais difficile de maintenir au-delà du niveau de l'espèce.

En raison de l'allure incoordonnée de la variation des structures génitales de ces *Dendrocoelides*, et compte tenu néanmoins de leur distribution géographique, nous continuons d'attribuer provisoirement au sous-genre *Dendrocoelides* les deux espèces nouvelles décrites ci-après.

1. *Dendrocoelum (Dendrocoelides) tismanae* n. sp.

Type de l'espèce. Grotte dite « Peștera de la Mănăstirea Tismana » dans l'enceinte du cloître du même nom, altitude 350 m, district de Gorj, région d'Olténie. Après l'entrée murée, un plateau rocailleux à droite d'une puissante résurgence, présente plusieurs flaques d'eau à température de 9°C au pied de la paroi calcaire, où les vers sortent à la balance appâtée. Station citée dans *Biospeologica* ([5], p. 99).

Matériel : 3 exemplaires immatures, le 1^{er} novembre 1956, légitimement I. Tăbăcaru et D. Dancău.

12 exemplaires, dont 2 sexués, le 6 mai 1966. Fixation au mélange de de Beauchamp, 2 séries de coupes frontales et sagittales, colorées à l'hématoxyline ferrique-éosine.

Sur le vivant, en extension maximum, ces *Dendrocoeles* blanc pur atteignent 18–20 × 2 mm, s'élargissent jusqu'à 3 mm au repos, et les jeunes varient de 10 × 1 mm à 14 × 1,5 mm. Leur tête anophtalme a un

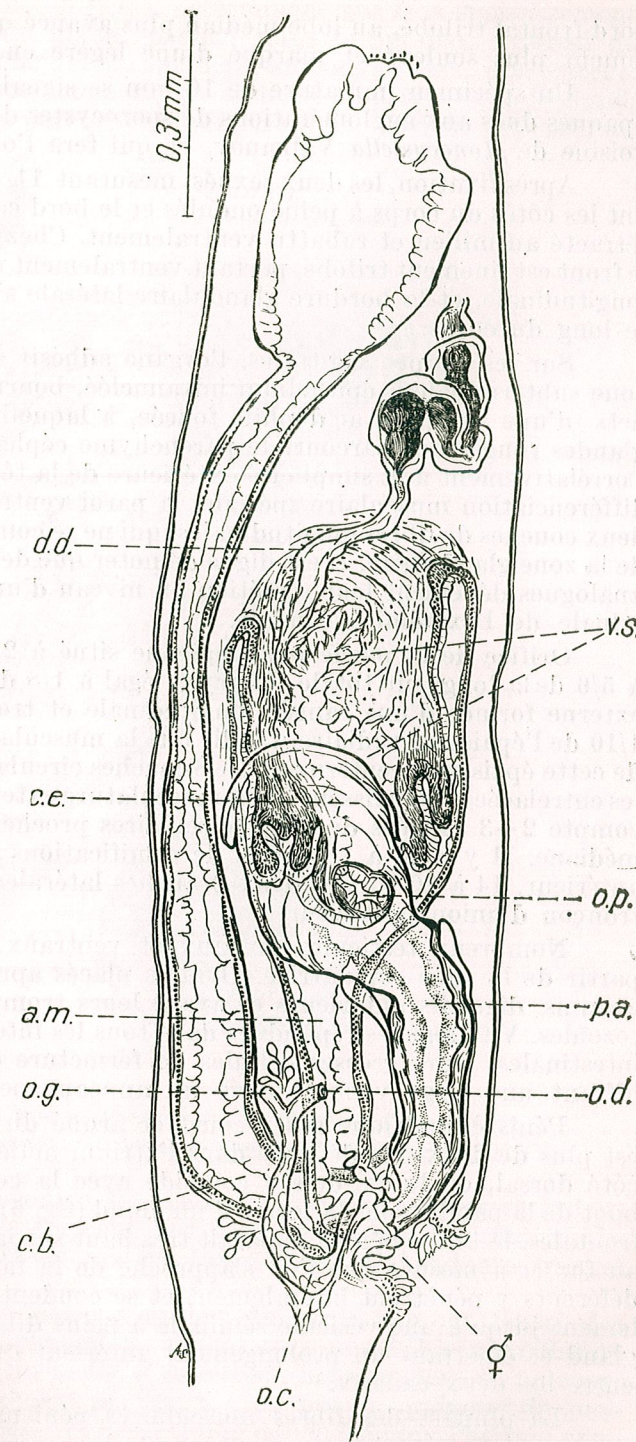


Fig. 3. — *Dendrocoelum (Dendrocoelides) banaticum* Codreanu et Balcesco 1967, appareil copulateur, reconstitution sagittale droite (exemplaire de 9 × 3,5 mm) × 90.

bord frontal trilobé, au lobe médian plus avancé que les deux autres, éminent plus soulevé et marqué d'une légère encoche.

Un spécimen immature de 10 mm se signalait par plusieurs taches opaques dues aux agglomérations de sporocystes d'une Grégarine parasite voisine de *Monocystella* Valkanov, et qui fera l'objet d'une note à paraître.

Après fixation, les deux sexués mesurant $11 \times 3,7$ et $7,5 \times 2,1$ mm ont les côtés du corps à peine ondulés et le bord céphalique plus ou moins rétracté au milieu et rabattu ventralement. Chez les immatures de 1956 le front est finement trilobé, portant ventralement une petite fente adhésive longitudinale, et la bordure glandulaire latérale s'observe nettement tout le long du corps.

Sur les coupes sagittales, l'organe adhésif se ramène à une étroite zone subterminale à épithélium infranucléé, bourré de minuscules bâtonnets d'une sécrétion acido-phile foncée, à laquelle aboutit une traînée de glandes rouges qui parcourt le parenchyme céphalique jusqu'au cerveau. Corrélativement à la simplicité extérieure de la tête, on n'y trouve pas de différenciation musculaire spéciale, la paroi ventrale renfermant environ deux couches de fibres longitudinales, qui ne se compliquent pas au contact de la zone glandulaire. Il est digne de noter que des structures glandulaires analogues déversent leur sécrétion au niveau d'une zone ventrale subterminale de l'extrémité caudale.

Orifice de la poche pharyngienne situé à $2/3$ et ouverture génitale à $5/6$ de la longueur totale. Pharynx égal à $1/8$ du corps, sa musculature externe formée d'une rangée longitudinale et trois circulaires représente $1/10$ de l'épaisseur radiaire, tandis que la musculature interne occupe $3/10$ de cette épaisseur, renfermant 7—8 couches circulaires et 6—8 longitudinales entrelacées. L'épaisseur de la musculature externe augmente si l'on compte 2—3 rangées de fibres circulaires proches de la zone glandulaire médiane. Il y a 14 à 18 paires de ramifications intestinales sur le tronçon antérieur, 14 à 19 sur les deux branches latérales et 1—2 paires sur leur tronçon d'union postérieur.

Nombreux testicules dorsaux et ventraux, devenant plus rares à partir de la zone copulatrice. Ovaires placés après la deuxième paire de cæcums digestifs antérieurs et ayant leurs trompes remplies de spermatozoïdes. Vitellogènes répandues dans tous les interstices des ramifications intestinales, leurs grosses cellules de fermeture contiguës aux oviductes offrant une large vacuole avec un anneau spermatique.

Pénis cylindrique assez court et arqué du fait que sa partie libre est plus de deux fois dégagée dans l'atrium mâle du côté ventral que du côté dorsal, où le cul-de-sac coïncide avec la constriction qui sépare le bout de la papille sous la forme d'un gland (fig. 5). Il s'ensuit qu'en coupes frontales, le bulbe pénien apparaît très haut sur la face dorsale et s'aplatit au fur et à mesure que l'on s'approche de la face ventrale. Les canaux déférents y pénètrent latéralement et se coudent pour descendre parallèlement jusqu'à une vésicule séminale à peine dilatée, placée au-dessus du gland et émettant un prolongement antérieur qui suit un trajet médian entre les deux canaux.

La plupart des fibres musculaires pénienues sont dorso-ventrales et circulaires. Ces dernières entourent les canaux déférents, doublent

épithélium de revêtement du pénis, déterminent par leur épaissement notable la constriction du gland, passent dans le cul-de-sac dorsal de l'atrium mâle et s'accumulent en un sphincter au bout du canal éjaculateur. Une sécrétion basophile extrêmement fine et dense imprègne tout le gland, s'épanche sur les bords du parenchyme pénien supérieur, dont l'épithélium

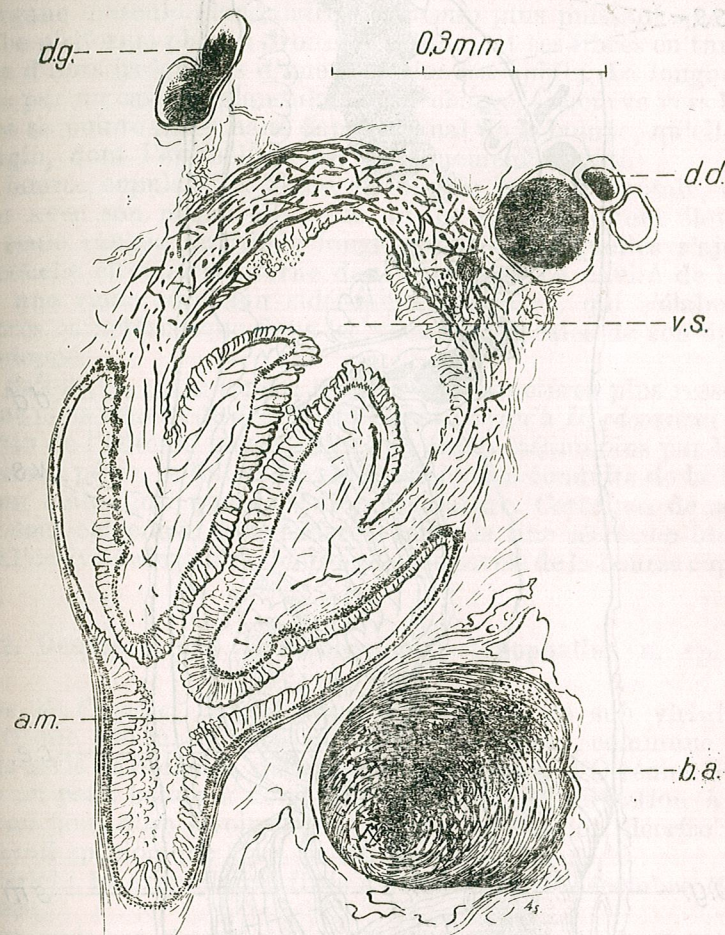


Fig. 4. — *Dendrocoelum (Dendrocoelides) banaticum* Codreanu et Balcescu 1967, pénis invaginé, coupe frontale, vue dorsale (exemplaire de $7 \times 2,8$ mm) $\times 120$.

reste cependant clair. Par contre, les grains de sécrétion traversent la bordure cubique du gland et forment des coagulums dans l'atrium mâle. Vésicule séminale et canal éjaculateur tapissés par d'abondantes franges épithéliales.

L'atrium mâle, très spacieux autour du pénis, n'a, en dehors des culs-de-sac, qu'un revêtement aplati, s'ajoutant à une faible musculature longitudinale. Au-dessous du pénis, il se rétrécit brusquement en un court canal, dont l'épithélium devient papilleux. C'est par un sphincter de quelques rangées de fibres circulaires que celui-ci débouche dans l'atrium com-

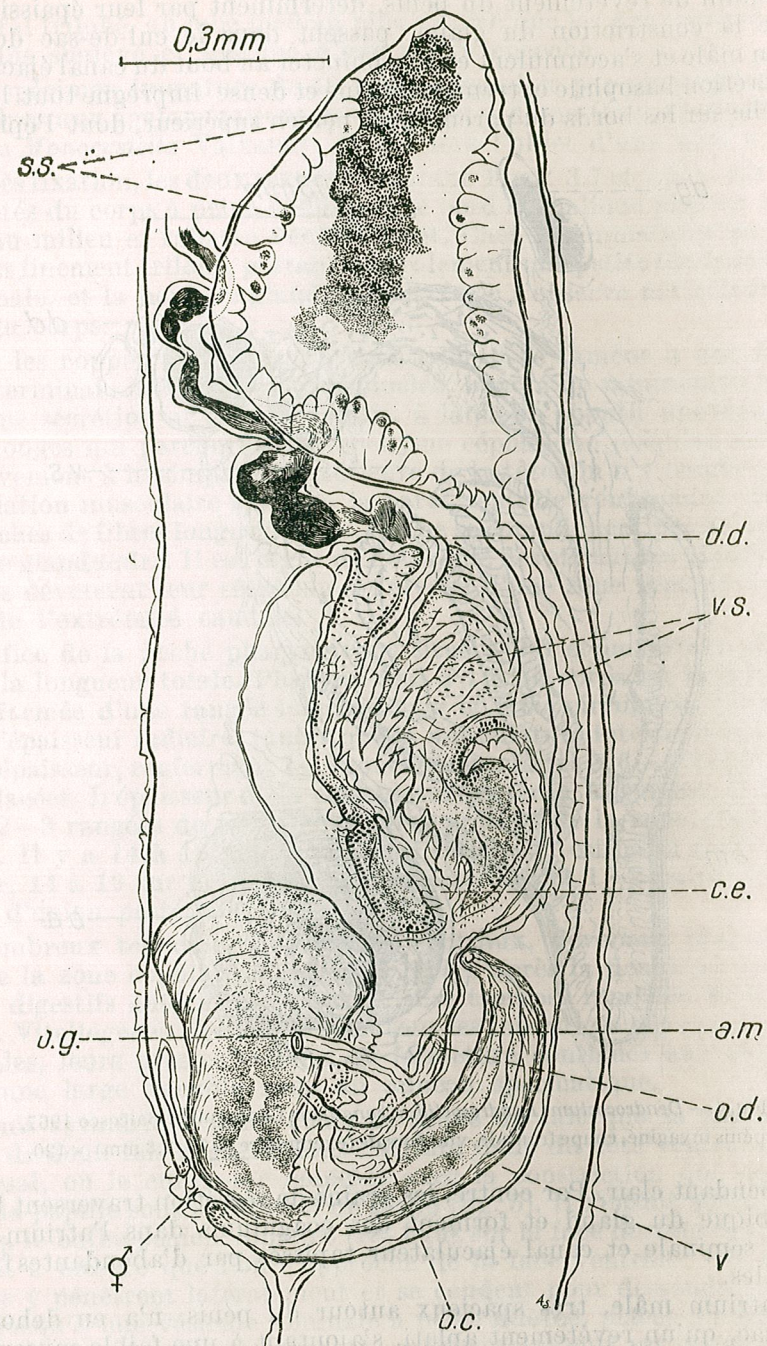


Fig. 5. — *Dendrocoelum (Dendrocoelides) tismanae* n. sp., appareil copulateur, reconstitution sagittale gauche (exemplaire de $11 \times 3,7$ mm) $\times 90$.

mun, contre la papille de l'adénodactyle et en face de l'orifice sexuel externe, après avoir reçu par en bas l'oviducte commun. De nombreuses glandes coquillières rouges jalonnent le trajet de ce dernier et des segments transverses des deux oviductes, qui passent entre le conduit de la bourse et le canal atrial mâle, selon la disposition d'un *Paradendrocoelum*.

L'organe musculo-glandulaire, beaucoup plus puissant que le pénis, a son bulbe piriforme placé à droite de celui-ci, et ses fibres en turban sont parsemées d'îlots irréguliers d'une sécrétion basophile. La longue papille, parcourue par un cœcum glandulaire très chargé, s'incurve vers la gauche et enfonce sa pointe assez haut dans le canal de la bourse, qu'elle distend en un vagin, dont l'épithélium est brusquement aplati.

La bourse copulatrice, vaste et lobulée en vue frontale, contraste nettement avec son pédoncule grêle, ayant un épithélium élevé, bordé par une seule rangée de fibres longitudinales, auxquelles s'ajoute une seconde couche circulaire interne dans le vagin. La cavité de la bourse renferme une riche sécrétion sidérophile grossière, qui s'élabore d'une manière très caractéristique dans les vacuoles apicales de son épithélium bien développé.

En définitive, cette espèce montre des caractères plus ressemblants à celles que nous venons de décrire du Banat [6] qu'à *D. racovitzaei* de Beauchamp 1949 de l'Olténie même. Elle s'en écarte néanmoins par la conformation de son pénis, le faible développement des conduits de la bourse et de l'atrium mâle ainsi que de leur musculature. Certaines de ses *microstructures* sont également à considérer, telles la fine sécrétion imprégnant le gland et l'activité sécrétoire sidérophile des parois de la bourse copulatrice.

2. *Dendrocoelum (Dendrocoelides) stenophallus* n. sp.

Type de l'espèce. Grotte appelée « Peștera de sub virful Tihomi-rului », altitude 590 m, au nord du village de Văieni, commune de Călu-găreni, vis-à-vis de Sohodol, district de Gorj, région d'Olténie. Nombreux vers dans un petit bassin à fond argileux, eau d'infiltration à 9° C, se trouvant au bout d'un étroit couloir en pente. Station décrite dans un récent travail spéléologique ([4], p. 24, fig. 3).

Matériel : 10 exemplaires fixés à l'alcool, le 10 décembre 1958, legiti-b I. Tăbăcaru.

25 exemplaires, dont 2 sexués, le 6 mai 1966. Après fixation au de Beauchamp, deux séries de coupes frontales, colorées à l'hématoxyline ferrique-éosine.

Les spécimens vivants ressemblent à des lanières blanches de $17 \times 1,5$ mm jusqu'à 27×3 mm, auxquels étaient mêlés quelques jeunes de $7 \times 0,5$ mm. Quand ils glissent, la tête est plus étroite que le corps et l'extrémité postérieure effilée. Aveugles, leur bord frontal apparaît plus droit que dans l'espèce précédente, malgré sa subdivision en trois lobes. Ceux-ci persistent plus ou moins, ainsi qu'une fente adhésive ventrale chez les exemplaires fixés mesurant $15,3 \times 4,7$ et $13,3 \times 4,1$ mm, à bords latéraux légèrement ondulés. Sur coupes, l'organe adhésif se réduit à un équipement glandulaire comparable à celui indiqué pour l'espèce précé-dente.

La partie prépharyngienne du corps étant plus longue que le reste, la bouche se trouve à $3/5-2/3$ et l'orifice génital à $5/6$ de la longueur totale. Le pharynx mesurant $1/7$ de la taille a ses deux couches musculaires presque égales entre elles et prenant chacune environ $1/5$ de son épaisseur radiaire. En effet, l'externe est plus forte que d'habitude, possédant 2-3 rangées de fibres longitudinales et 5-6 circulaires, alors que l'interne offre une alternance de 7 couches longitudinales avec 6 circulaires. On compte 18-26 paires de ramifications intestinales sur le tronc antérieur, 18 à 25 sur les branches latérales et 3-4 paires après leur anastomose en un tronçon terminal unique. Ovaires situés derrière la deuxième paire de cæcums digestifs antérieurs. Testicules répartis dans toute l'épaisseur du parenchyme, dorsalement et ventralement jusqu'à l'extrémité postérieure, par 2 à 7 follicules entre les diverticules intestinaux d'un côté.

Pénis formant une papille excessivement longue et étroite, dont l'assise circulaire sous-épithéliale notablement renforcée au-dessous de la vésicule séminale, pince son calibre jusque-là uniforme (fig. 6). Ceci rend son ouverture évasée, bordée par un épithélium plus haut et déchiqueté, tant à sa surface qu'à l'intérieur du canal éjaculateur. La lèvre droite de l'extrémité pénienne évasée est susceptible de se rabattre davantage vers l'extérieur par suite de la contraction du manchon musculaire. Les canaux déférents arrivent à se toucher entre eux à leur entrée nettement ventrale dans le bulbe pénien. Ensuite, ils courent parallèlement, tout proches l'un de l'autre, dans la plus grande partie de l'organe avant de se jeter dans la vésicule séminale à peine dilatée et dépourvue d'un prolongement antérieur.

L'atrium mâle, se moulant comme un sac cylindrique sur toute la longueur du pénis, a un épithélium de hauteur modérée reposant sur une double couche musculaire, circulaire interne et longitudinale externe. Il s'ouvre à droite dans l'atrium commun au moyen d'un sphincter à musculature annulaire renforcée, muni d'un revêtement frangé et se terminant par une papille qui reçoit ventralement l'oviducte commun.

La fig. 6 montre l'oviducte gauche passant dans la concavité du canal de la bourse, pareillement à un *Paradendrocoelum*. Mais nous avons été surpris de constater sur les coupes intéressant la même région chez un second exemplaire que l'oviducte gauche a un trajet extérieur au débouchement du canal de la bourse dans l'atrium commun (fig. 7). Il en découle la variabilité individuelle de ce caractère, généralement admis comme étant spécifique ou même sous-générique ([8], p. 94).

L'adénodactyle, extrêmement robuste, situé à gauche du pénis, recourbe deux fois sa papille afin de la pouvoir loger dans l'atrium commun. Il a un bulbe atteignant la moitié supérieure du pénis et de l'atrium mâle, ce qui arrive également chez *D.(D.) banaticum* (fig. 3). Des glandes basophiles éparses dans le parenchyme avoisinant s'infiltrèrent dans son bulbe ainsi que dans la paroi gauche de l'atrium mâle. Sa couche musculaire entourant la cæcum glandulaire en dehors de la limite tendineuse, est particulièrement développée.

La bourse copulatrice se signale par sa forme bicornée et sa position profondément ventrale, laquelle imprime à son canal un parcours fortement voûté au-dessus de l'atrium mâle. Les hautes cellules de la bourse ont leurs noyaux bien éloignés de la basale et elles produisent une masse centrale de

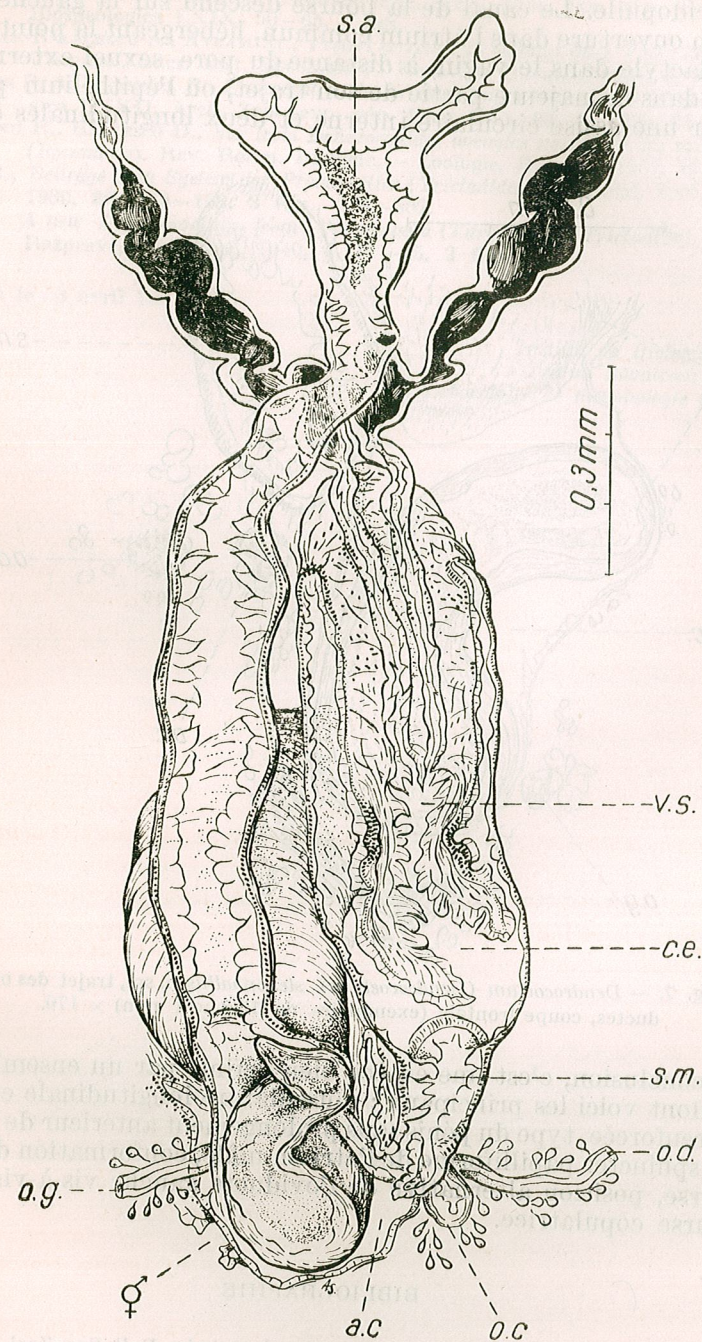


Fig. 6. — *Dendrocoelum (Dendrocoelides) stenophallus* n. sp., appareil copulateur, reconstitution frontale, vue dorsale (exemplaire de $15,3 \times 4,7$ mm) $\times 90$.

sécrétion acidophile. Le canal de la bourse descend sur la gauche et s'infléchit à son ouverture dans l'atrium commun, hébergeant la pointe repliée de l'adénodactyle dans le vagin, à distance du pore sexuel externe. Il est assez large dans la majeure partie de son trajet, où l'épithélium papilleux s'appuie sur une assise circulaire interne et deux longitudinales externes.

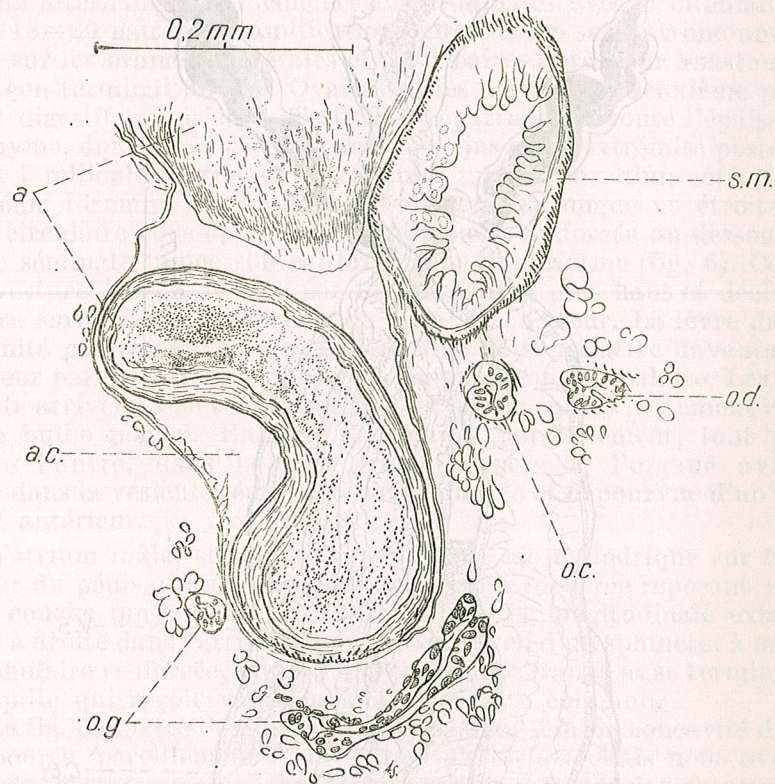


Fig. 7. — *Dendrocoelum (Dendrocoelides) stenophallus* n. sp., trajet des oviductes, coupe frontale (exemplaire de $13,3 \times 4$ mm) $\times 170$.

En conclusion, c'est une espèce bien définie par un ensemble de caractères, dont voici les principaux : musculature longitudinale externe du pharynx renforcée, type du pénis sans prolongement antérieur de la vésicule séminale, sphincter papilliforme de l'atrium mâle, conformation du conduit de la bourse, position alternative de l'oviducte gauche vis-à-vis du canal de la bourse copulatrice.

BIBLIOGRAPHIE

1. BEAUCHAMP P. DE, *Nouvelles diagnoses de Triclaides obscuricoles*. Bull. Soc. Zool. France, Paris 1931, **56**, 155–163, 2 figs.
2. — *Turbellariés, Hirudinés, Branchiobdellidés*. Deuxième série. Arch. Zool. exp. gén. Paris 1932, **73**; Biospeologica LVIII, 113–380, 55 figs, 3 pls.

3. BEAUCHAMP P. DE, *Turbellariés*. Troisième série. Arch. Zool. exp. gén. Paris, 1949, **86**; Biospeologica LXIX, 50–65, 4 figs.
4. BURGHELE-BĂLĂCESCU A., AVRAM ST., *Peșteri cercetate în Oltenia între Valea Motrului și Valea Tismanei*. Lucr. Inst. Speologie E. Racoviță, Bucarest 1966, **5**, 21–41, 12 figs.
5. CHAPPUIS P. A., JEANNEL R., *Énumération des grottes visitées 1927–1949* (8^e série). Biospeologica LXXII, Arch. Zool. exp. gén. Paris 1951, **88**, 81–230, 28 figs.
6. CODREANU R., BĂLĂCESCU D., *Sur trois Dendrocoelides aveugles nouveaux des sources du Banat (Roumanie)*. Rev. Roum. Biologie, — Zoologie, Bucarest 1967, **12**, 4, 287–294.
7. KENK R., *Beiträge zum System der Probursatier (Tricladida Paludicola)*. Zool. Anz. Leipzig, 1930, **89**, 145–162, 3 figs., 289–302.
8. — *A new Dendrocoelum from Yugoslavia (Turbellaria, Tricladida)*. Prirodoslovne Razprave, Ljubljana, 1940, **4**, 91–95, 2 figs.

Reçu le 3 avril 1967

Institut de Biologie
« Traian Săvulescu »
Laboratoire de morphologie animale

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 revues comme : L'Évolution, qui traite des manifestations scientifiques du domaine de la biologie : symposiums, conseils, etc. Les Comptes rendus des travaux de spécialité parus en Roumanie.

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

Les tableaux et l'explication des lignes seront dactylographiés sur pages séparées et les diagrammes exécutés à l'encre de Chine, note 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, le titre de la revue, abrégé conformément aux usages internationaux, l'année, le tome, le numéro, la page. Les travaux seront accompagnés d'un court résumé 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, 208, Splaiul Independenței, Bucarest.

LA REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE — SÉRIE ZOOLOGIE — paraît 6 fois par an. Toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) sera adressée à CARTIMEX. Boîte postale 134-135 Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger:

ALBANIE, **Ndermarja Shtetnore e Botimeve** — Tirana ■ R. D. ALLEMANDE, **Deutscher Buch-Exp. und-Import**, GmbH, Leninstrasse 16-701—Leipzig ■ R.F. ALLEMANDE, **Kubon & Sagner**, POB 68-34 Munich; **W. E. Saarbach**, POB 1510-6, Cologne ■ AUTRICHE, **Globus Buchvertrieb**, Selzgries 16 — Vienne XX ■ BELGIQUE, **Du Monde Entier**, 5, Place St.-Jean — Bruxelles ■ R. P. de BULGARIE, **Raznoiznos**, 1, rue Tzar Assan — Sofia ■ R. P. de CHINE, **Waiwen Shudian**, POB 88 — Pékin ■ R. P. D. CORÉENNE, **Chulphanmul** — Pyong-Yang ■ CUBA, **Cubartimpex**, Calle Ermita 48 San Pedro — La Havane ■ ESPAGNE, **Libreria Herder**, Calle de Balmos 26 — Barcelone ■ ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE, **Fam Book Service**, 69 Fifth Avenue Suite 8 F — New York 10003, N.Y.; **Continental Publications**, 111, South Meramee Ave., St. Louis, Missouri 63105 ■ FINLANDE, **Akateminen Kirjakauppa**, POB 128 — Helsinki ■ FRANCE, **Messageries de la Presse Parisienne**, 111, Rue Réaumur — Paris 2 ■ GRANDE BRETAGNE, **Collet's Holdings Ltd.**, Denington Industrial Estate, Wellingborough, Northants ■ HONGRIE, **Kultura**, POB 149 — Budapest 62 ■ ISRAËL, **Haiflepac Ltd.**, 11 Arlesoroff Street-Haïfa; **Lepac**, 15 Rambom Street — Tel-Aviv ■ ITALIE, **So. Co. Lib. Ri. Export-Import**, Piazza Margana 33 — Rome ■ JAPON, **Nauka Ltd.**, 2 Kanda Zimbocho, 2 Chome Kiyoda-ku — Tokyo ■ R. P. MONGOLE, **Mongolgosknigoterg**, Ulan Bator ■ NORVEGE, **Norsk Bogimport**, POB 3267 — Oslo ■ PAYS-BAS, **Meulenhoff**, Beulingstraat 2 — Amsterdam ■ POLOGNE, **Ruch**, ul. Wilcza 46 — Varsovie ■ PORTUGAL, **Libreria Buchholz**, Avda. Liberdade — Lisbonne ■ SUÈDE, **D. C. Fritze**, Fredgatan 2 — Stockholm 16 ■ ARTIA, Ve Smeckach 30 — Prague 1 ■ U.R.S.S., **Mejdunarodnaïa Kniga**, SUISSE, **Pinkus & Cie**, Froschaugasse 7 — Zurich ■ TCHÉCOSLOVAQUIE, Moscou — G-200 ■ R. D. VIETNAM, **So Xunt Nhap, Khap Sach Bao**, Hai Ba Trung 32 — Hanoi ■ R. S. F. de YOUgoslavie, **Jugoslovenska Knjiga**, Terazije 27 — Belgrade; **Forum**, Vojvode Misica — Novisad; **Prosveta**, Terazije 16/1 — Belgrade.

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

Une livraison prompte vous sera assurée.

NOUS VOUS PRIONS DE RENOUVELER VOTRE ABONNEMENT POUR L'ANNÉE 1968