

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:

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

La «Revue Roumaine de Biologie — série de Zoologie» paraît 6 fois par an.

Le prix d'un abonnement est de 60 lei.

En Roumanie, les demandes d'abonnement peuvent être adressées aux offices postaux, aux agences de poste et aux facteurs.

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.

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

P. 11/69

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

DIOL. INV. 93

— SÉRIE DE ZOOLOGIE

TOME 10

1965

N° 5

SOMMAIRE

	<u>Page</u>
P. BĂNĂRESCU and T. T. NALBANT, Revision of <i>Pseudogobio</i> (Pisces, Cyprinidae) with notes on related genera	301
C. PRUNESCO, Les systèmes génital et trachéal de <i>Craterostigmus</i> (<i>Craterostigmomorpha</i> , <i>Chilopoda</i>)	309
ALEXANDRA BOLOMEY, Contribution à la connaissance de la morphologie de <i>Pliotragus ardeus</i>	315
E. A. PORA, V. TOMA, MARIA S. ROȘCULEȚ and H. ROMAN, ³² P uptake in the thymus of white rats depending on cortisol dose and survival after adrenalectomy	325
V. TOMA, N. FABIAN and E. A. PORA, The SH groups in the involution and regeneration of the thymus in white rats after cortisol administration	329
D. POPOVICI and GALINA JURENCOVA, Contributions to the study of seric proteins in calves	335
N. TEODOREANU, ST. OPRESCU, I. VOICULESCU and DESPINA TURCU, Die Morphoproduktiveigenschaften und die proteischen Fraktionen des Blutserums bei F ₄ -Crisscross Hühnern in Zusammenhang mit dem Heterosiseffekt	343
M. T. GOMOIU, The dynamics of <i>Aloidis</i> populations	353
FLORICA I. PORUMB et IOAN I. PORUMB, Recherches concernant la migration nyctémérale du zooplancton marin d'été	361
ADRIANA IORGULESCU, M. ONCESCU, O. ȘERBĂNESCU and FLORICA PORUMB, Active fission γ elements identified in marine plankton	373
COMPTE RENDUS	379

59/2

REVISION OF *PSEUDOGOPIO* (PISCES, CYPRINIDAE)
WITH NOTES ON RELATED GENERA

BY

P. BĂNĂRESCU and T. T. NALBANT

591(05)

Most of the Chinese species actually ascribed to *Pseudogobio* belong to *Microphyllosogobio*; *Ps. filifer* is a synonym of *Gobiobotia pappenheimi*, *Ps. chaoi* a synonym of *Hemibarbus labeo*. The genus *Pseudogobio*, as restricted here contains a single species, *esocinus*, with two subspecies: *esocinus* and *vallanti*. *Abbottina* contains a single species, *A. rivularis*; no subspecies can be recognized within it. *Biwia tama* may be only a subspecies of *B. zezera*.

Very many species of gudgeons were ascribed to the East-Asian genus *Pseudogobio* Bleeker, 1859 (type species: *Gobio esocinus* Temminck et Schlegel, 1846). Some species described by earlier authors (*productus* Peters, 1880, *maculatus* Günther, 1888, *styani* Günther, 1889, *variegatus* (Temminck et Schlegel, 1846), *drakei* Abbott, 1901, *zezera* Ishikawa, 1895) are now placed by general consent in other genera: *Sarcocheilichthys*, *Saurogobio*, *Coreius*, *Biwia*. Almost all Japanese and American authors consider *Abbottina* Jordan et Fowler, 1903 (type: *Abbottina psegma* Jordan and Fowler) as a distinct genus, whilst most Chinese and all Soviet ichthyologists synonymize it with *Pseudogobio*. The distinctive characters of *Abbottina* as against *Pseudogobio* are: one-rowed teeth, strongly convex dorsal, smooth lips (although fleshy and enlarged), short and blunt snout, well developed breeding tubercles on head and first pectoral-ray. In spite of these differences, both genera are undoubtedly closely related (e.g. osteological resemblances, Ramaswami [15]) and their separation is rather conventional. The strongest argument in favour of the separation of *Abbottina* is the fact that there is a group of Chinese and Korean species with fringed and papillose lips (as in *Pseudogobio*), dorsal mostly concave (as in *Pseudogobio*, yet convex in one species of this group: *tafangensis*), one-rowed teeth and blunt snout (as in *Abbottina*); all these

species differ strongly both from *Pseudogobio* and from *Abbottina* since their air-bladder is reduced, with its anterior chamber enclosed in a fibrous capsule. The encapsulation of the air-bladder being a character of high specialization, it justifies the separation of a distinct genus. The valid generic name of this group of species is *Microphysogobio* Mori, 1934. Because some characters of this genus are closer to *Pseudogobio* and others to *Abbottina*, the latter must be recognized as distinct.

The genus *Pseudogobio* has thus to be restricted to the species with two-rowed teeth, concave edge of the dorsal, fleshy lips, fringed and papillose, protruding snout, longer than the postorbital distance and concave in its upper part, 40–32 scales, well-developed free air-bladder and no breeding tubercles. Only 3 of the 16 species and subspecies from the Chinese mainland and Hainan Island mentioned by Nichols [12] as being *Pseudogobio*, actually belong to this genus as restricted by us: *longirostris*, *papillabrus* and *anderssoni*, besides the Japanese and Korean *esocinus*. Eleven of Nichols' species and subspecies belong to *Microphysogobio*: *kachekensis*, *fukiensis*, *bicolor*, *chinssuensis*, *shangtungensis*, *hsinglungshanensis*, *obtusirostris*, *suifuensis*, *tungtingensis*, *labeoides* and probably *exiguus*, besides *brevirostris* from Taiwan, *Ps. tafangensis* Wang (ascribed by Nichols to *Abbottina*), several Korean species, *Rostrogobio amurensis* and *Huigobio chenhsienensis*.

The two remaining species are: *Pseudogobio filifer* Garman, 1912 and *Ps. chaoi* Evermann et Shaw, 1927. Both are known only by the original (rather short and incomplete) description and were never found again; however, they are listed in all surveys of Chinese fish-fauna. No figures of these species were ever published. By courtesy of Mrs. M. M. Dicklett (California Academy of Sciences) we obtained photographs of the type-specimens of both species and found that *Ps. filifer* is a synonym of *Gobiobotia pappenheimi* Kreyenberg, 1911 and *Ps. chaoi* a synonym of *Hemibarbus labeo* (Pallas, 1776). The photograph of the type specimen of *Ps. filifer* (M.C.Z. 29834) will be published in a paper dealing with the genus *Gobiobotia*; we publish here photographs of the type-specimen of *Ps. chaoi*, C.A.S. 501 (Figs. 1, 2). In the original description of *Ps. chaoi*, Evermann and Shaw [2] give 38 scales; it is surely a misprint, the right number being 48, as may be seen on the photograph. The authors do not indicate the number of pharyngeal teeth; Dr. W. I. Follett kindly looked at the teeth and wrote us (*in litt.* June, 7, 1962) that some teeth fell, but their trace can be recognized; the teeth are three-rowed, their number being 5.2.1 on the single pharyngeal bone left.

We consider the only four nominal species belonging to *Pseudogobio* restricted here as conspecific; S. Y. Lin [8] has already realized that the South-East Chinese *Ps. anderssoni* Rendahl, 1928 and *Ps. papillabrus* Nichols, 1930 are synonyms and P. W. Fang [4] shows that both are synonyms of *Rhinogobio vaillanti* Sauvage, 1878. Nobody has observed, however, that this South Chinese gudgeon is conspecific with *Ps. longirostris* and with *Ps. esocinus*. The genus is thus monotypic.

Pseudogobio esocinus (Temminck et Schlegel).

Synonyms: *Gobio esocinus* Temminck et Schlegel, 1846: 196, pl. 99, Fig. 1 (near Nagasaki); *Pseudogobio esocinus*, Günther, 1868: 173 (ref.); Jordan & Fowler, 1903: 831 (most of Japan); Uchida, 1939: 220, pl. 20, Figs. 1–3 (South- and West-Korea); Okada, 1960: 439, Fig. 77 (most of Japan); Nakamura, 1963: 123, Fig. 47 (Japan); *Pseudogobio longirostris* Mori, 1934: 17, pl. VI, Fig. 1 (Te-ling-ho at Ling-Jan, Jehol); Nichols, 1943: 185 (ref.).

Subspecies: *Rhinogobio vaillanti* Sauvage, 1878: 87 (Eastern Kiangsi); *Pseudogobio anderssoni* Rendahl, 1928: 89 (Fukien); Lin, 1934: 9 (ref.); Herre and Lin, 1936: 9, Fig. 3 (Tsien Tang river, Chekiang); Nichols, 1943: 184 (ref.); *Pseudogobio papillabrus* Nichols, 1930: 2, Fig. 2 (Kianning, Fukien); Nichols, 1943: 185, Fig. 95; *Gobio vaillanti*, Nichols, 1943: 173 (ref.).

Specimens examined:

Ps. esocinus esocinus:

- U.S.N.M. 50 798, Iwai-river, Ichinoseki, Japan, 3 spec., 68.8–83.0 mm standard length and I.B.T.S. 212, same locality, one spec., 86.0 mm. (Fig. 4).
- C.N.H.M. 57 456, Biwa lake, Japan, 2 spec., 116 and 118.5 mm.
- H. Z. Sml. 11 501, Biwa lake, Japan, 5 spec., 87.2–120.0 mm.
- C.N.H.M. 58 713, Himeji, Japan, 1 spec., 97.5 mm.
- B.M.N.H. 1905. 5. 24. 108–109, Kikani river, Japan, 2 spec. 87.0 and 114.0 mm.
- B.M.N.H. 1907. 12.23. 51, Goto Island, Japan, 1 spec., 84 mm.
- B.M.N.H. 1846. 2. 16. 89, Japan (no locality), 1 spec., 78 mm.
- C.A.S. 23 341, near Tokyo, Japan, 2 spec., 112.0 and 122.5 mm.
- I.B.T.S. 612, Okazaki, Aiti pref., Japan, 1 spec., 86.5 mm.
- A.N.S.P. 29 442–6, Chikugo river at Kurume, Japan, 5 spec., 31.5–72.0 mm and A.N.S.P. 29 448, same locality, 1 spec., 39.0 mm.
- A.N.S.P. 28 469, Kawatana, Japan, 1 spec., 69.2 mm.
- B.M.N.H. 1901. 7. 15., 40, Seoul, Korea, 1 spec., 107.0 mm.

Ps. esocinus vaillanti:

- S.U. 32 485, Tsien Tang river, Chekiang, 3 spec., 96.2–159.0 mm and B.M.N.H. 1938. 12. 1. 76, same locality, 1 spec., 153.5 mm.
- H. Z. Sml. 11 127, Fukien (Min-kiang drainage), 2 spec., 89.0 and 106.2 mm, H. Z. Sml. 11 128, 5 spec., 109–156 mm and H. Z. Sml. 11 130, 1 spec., 95.5 mm.
- Upper Minkiang river. 1 spec., 109 mm (received from Dr. H. W. Wu.) (Fig. 3).

The comparison of specimens from Japan and Korea (*esocinus*), with specimens from Fukien and Chekiang (*vaillanti* = *anderssoni*) and with the description of *longirostris* showed us that all three forms are conspecific. It is even difficult to find characters permitting the separation of three sharply delimited wide-ranging subspecies. The variation of the number of scales in all specimens examined is given in Table 1, that of body proportions in Table 2; we also introduced in these tables the values of the Korean specimens described by Uchida [23] and that of the type (and only specimen known) of *longirostris*. Rather great differences between different populations are observable, but there are no characters which differentiate all Japanese from all South Chinese populations. For example the mean value of the number of scales is 40.0 in the specimens from Iwai and 41.6 in those from lake Biwa (both in Japan), 42.2 in Korean

specimens, 42.5 in the Tsien-Tang specimens and 41.0 in those from Min-kiang (both in South China). The body depth has about the same mean value in specimens from Biwa Lake, Honshu, Japan (15.7%), and Tsien-Tang, South China (15.4%), but higher values in specimens from river

Table 1
Number of scales in *Pseudogobio esocinus*

		Locality	40	41	42	43	44	Mean
Pseudogobio esocinus esocinus	Japan	Iwai river	8	—	—	—	—	40.0
		Kikani river	2	—	—	—	—	40.0
		Biwa lake	—	7	5	2	—	41.6
		near Tokyo	1	1	—	2	—	41.8
		Himeji	—	1	1	—	—	41.5
		Okazaki	—	2	—	—	—	41.0
		Kawatana	—	1	1	—	—	41.5
		Chikogo river	8	2	—	—	—	40.2
		Goto Island	—	2	—	—	—	41.0
	Korea	Seoul	—	—	—	2	—	43.0
		after Uchida	1	1	4	3	1	42.2
	N. China	type Ps. longirostr.	—	—	—	2	—	43.0
			—	—	—	—	—	—
vaillantii	S. China	Tsien Tang river	—	—	4	1	1	42.5
		Upper Min-kiang	—	2	—	—	—	41.0
		Fukien (Min-kiang)	1	11	1	—	—	41.0

Chikugo, Kiushiu, Japan (16.26%) and Fukien, South China (16.42%) and even higher in those from Iwai river (again Japan: 17.6%). The caudal peduncle is shorter in specimens from Biwa and Tsien-Tang, longer in those from Fukien and Iwai river. The least depth has different values in Japanese populations, but almost the same mean value in specimens from lake Biwa and Fukien. Even more irregular is the variation of the distances between insertion of pectorals and pelvics or between insertion of pelvics and origin of anal. The head length is practically the same in most populations. The values of snout length and eye diameter

		in % head			o in % of i
o	Ci	r	o	Ci	
5.4-6.2 (5.95)	8.7-9.7 (8.95)	44.8-46.7 (45.52)	20.6-21.9 (21.4)	30.7-35.8 (33.28)	78.0-86.0 (83.0)
5.1-6.0 (5.61)	2.7-5.1 (3.75)	43.5-52.0 (46.52)	19.4-21.6 (20.6)	9.6-18.0 (13.49)	70.0-87.5 (79.77)
5.12	4.9	48.3	18.9	18.3	71.5
5.7-5.73	6.2-6.4	43.0-44.7	20.0-21.0	21.6-23.6	83.5-93.0
5.35	2.74	41.4	20.2	10.4	85.0
5.78	6.7	45.8	20.8	24.2	82.0
5.3-5.7	1.8-2.9	43.0	20.2-20.6	6.9-10.1	82.2-85.5
5.5-6.6 (5.84)	3.3-4.3 (3.78)	38.6-42.5 (40.95)	18.4-22.2 (20.1)	11.3-14.2 (13.08)	73.5-90.0 (81.7)
6.5	3.9	40.0	22.5	13.5	92.0
6.05	3.28	46.3	24.0	13.0	96.0
4.7-6.5 (5.46)	—	47.5-62.5 (56.27)	16.4-22.0 (18.8)	—	—
4.72	—	59.0	17.0	—	78.5
5.2-5.3 (5.25)	4.1-6.1 (5.05)	46.0-50.0 (48.1)	17.7-20.4 (19.0)	14.9-21.6 (17.82)	71.0-85.0 (76.58)
5.5	2.75	46.2	19.7	9.7	78.2
5.1-5.8 (5.33)	2.3-5.5 (3.74)	44.0-45.8 (45.09)	17.8-20.2 (18.90)	7.8-18.4 (13.4)	69.0-80.6 (74.67)

1: o = eye diameter; Ci = barbel length; i = interorbital width.

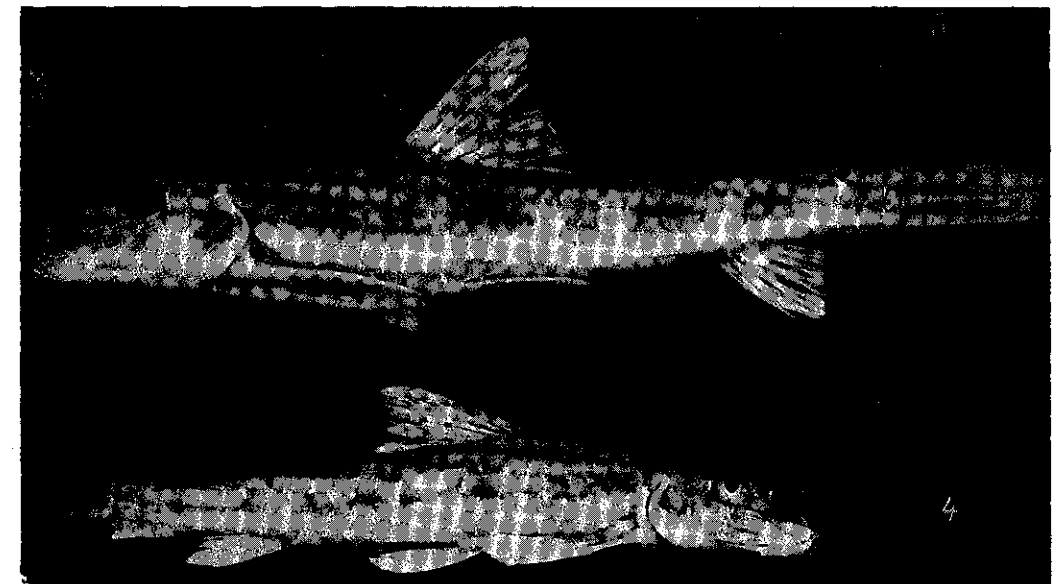
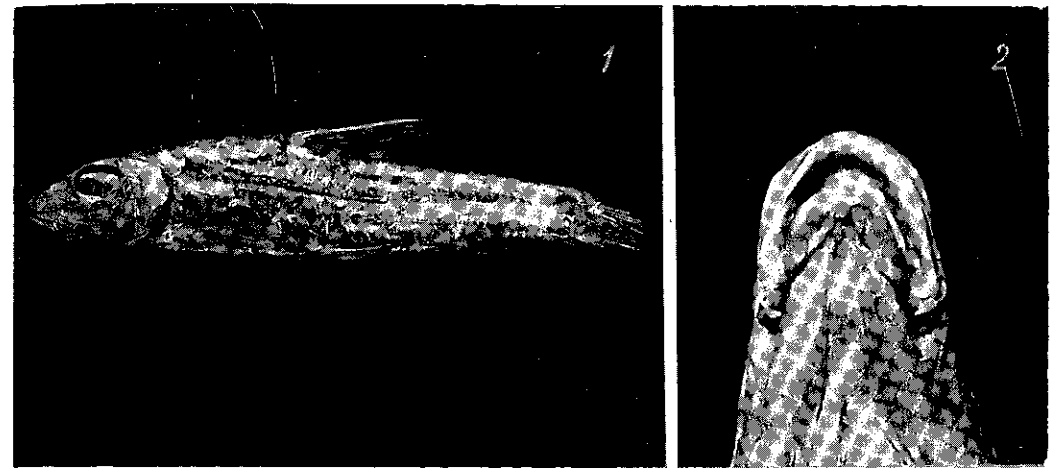


Fig. 1. — Type specimen of *Pseudogobio chaoi* Evermann Shaw. (= *Hemibarbus labeo*), C.A.S. 501. Courtesy of Dr. W. I. Follett.
 Fig. 2. — Ventral view of the mouth in the type-specimen of *Pseudogobio chaoi*.
 Fig. 3. — *Pseudogobio esocinus vaillanti* (Sauvage). Upper Min-kiang.
 Fig. 4. — *Pseudogobio esocinus esocinus* (Temm. & Schl.) Iwai river. I.B.T.S. 212.

insertion of pelves and origin of anal. The head length is practically the same in most populations. The values of snout length and eye diameter

depend mostly of the body length (the snout has positive, the eye negative allometry); but in Tsien-Tang specimens the snout is longer than in those from Fukien, in spite of the fact that the latter are bigger. The variation of the length of barbels is strong but quite irregular; one remarks especially the long barbels of the specimens from Iwai River ($M = 8.95\%$ of standard length and 32.28% of head), more than twice as long as in those from lake Biwa ($M = 3.75\%$ and 13.49%); from river Chikugo ($M = 3.79\%$ and 13.08%) and from Fukien ($M = 3.74\%$ and 13.4%); those from Tsien-Tang are rather intermediate ($M = 5.05\%$ and 17.82%).

This species may include not three wide-ranged subspecies but several small-ranged subspecies; there are probable many subspecies in Japan (with so many distinct river drainages), even more in South-Eastern China, etc.; but more specimens, from several populations are necessary, in order to distinguish the real subspecies. In the actual stage of knowledge there is a single character which enables us to distinguish a Japanese and Korean from a South-Chinese subspecies: the number of teeth. In Japanese specimens there are mostly 5.2—2.5 (or 6.2—2.5) teeth, in the South Chinese mostly 5.1—1.5. According to Uchida [23] the Korean specimens too have 5.2.—2.5 teeth and Mori [9] gives the same formula for *Ps. longirostris* from Jehol (Lwang-ho drainage, North China). This fact allows to distinguish a South-Chinese subspecies, *Ps. es. vaillanti*, from the nominal Japanese, Korean and North Chinese subspecies.

The number of scales is higher in Korean specimens (mean value 42.2) and in the *longirostris* type (43 scales) than in most Japanese populations (mean values: 40.0 to 41.8) and the snout may be somewhat longer in Korean specimens ($47.5-62.5\%$ of head, according to Uchida, 46.3% in the only specimen available to us) and in the type of *longirostris* (58.9%) than in most Japanese populations ($41.4-46.7\%$ in most populations, but $43.5-52.0\%$ in that from lake Biwa) but these differences seem too slight for recognizing a distinct Korean and North-Chinese subspecies (*longirostris*).

Our conclusion is that only two subspecies of *Ps. esocinus* may be actually recognized: *Ps. es. esocinus* (Temminck et Schlegel) (= *longirostris*) in Japan, Korea and Lwang-ho drainage and *Ps. es. vaillanti* *) (Sauvage) (= *anderssoni*, = *papillabrus*) in Fukien, Chekiang and East Kiangsi). The range of the species is interrupted, it fails in the drainages of the Hwang-ho and Yangtze. This discontinuous range may be due to the absence of a suitable habitat in the drainage of the two Chinese rivers.

Genus *Abbottina* Jordan et Fowler, 1903.

J. T. Nichols [12] considers that the Chinese representatives of this genus belong to two distinct species: *rivularis* (Basilewsky, 1855) in North China and Amur drainage, *sinensis* (Kner, 1867) in the Yangtze drainage, Chekiang and Fukien (the genus is absent southwards, in the

*) After examining a photograph of the type-specimen of *Rhinogobio vaillanti* (M.N.H.N 8235), kindly presented us by Prof. J. Guibé, we agree with Fang [4] that this fish is the same as *anderssoni*.

Hsi-kiang drainage). He points to the following differences between the two species: *rivularis*: lower lip with a pair of narrow ended central lobes; *sinensis*: with a single central lobe, cleft behind in the middle. Most students of Japanese fishes consider the Japanese *A. psegma* as specifically distinct, but do no mention any difference between it and *rivularis* or *sinensis*; recently the Japanese authors Okada [13] and Nakamura [10] synonymize *psegma* with *rivularis*. Having examined large series from the Amur drainage, Japan, North China and Yangtze drainage, we conclude that they are not only conspecific, but even subspecies cannot be recognized. The general habitus, body proportions, number of scales are similar in all populations. In all specimens the mental pad has a groove which sometimes reaches the base of the pad. If it reaches the base, one can say there are "a pair of central lobes"; but the difference is quite slight. Both types occur in almost all populations. For example in specimens from Tsinan, Shantung, North China (A.M.N.H. 11002) determined by Nichols as *rivularis* we found two pads in 55%, a single one in 45% of the specimens examined; in a series from Anhwei, Yangtze drainage (A.M.N.H. 11015) determined as *sinensis*, one pad in 57%, two in 43% of the specimens.

The conclusion is that, in spite of the wide range of *Abbottina rivularis*, subspecies cannot be recognized.

Genus *Biwia* Jordan et Fowler, 1903 (type: *Pseudogobio zezera* Ishikawa, 1895).

This genus is restricted to central Honshu. A single species was recognized until recently, *B. zezera*, characterized by 5 teeth on each side and about 33 scales in lateral line according to Jordan and Fowler [7] and to Y. Okada [13], but with 36—38 scales according to M. Nakamura [10]. Recently, M. Oshima [14] described, after a single specimen, *B. tama* from Tama river, Honshu, with 43 scales and 4—4 teeth.

In the 5 specimens examined by us we found 36—37 scales and 5—5 teeth. We think the number of scales, and possibly also that of teeth, may be subject to geographical variation and *B. tama* may be only a subspecies.

The genera *Pseudogobio*, *Abbottina*, *Biwia*, *Microphysogobio* and *Saurogobio* are closely related and represent a quite natural phyletic series within the Gobiinae (Banărescu and Nalbant [1]). L. S. Ramaswami [15] has pointed out several osteological similarities between *Pseudogobio*, *Abbottina* and *Saurogobio*, especially the presence of one or two fontanellae in the roof of the skull. *Microphysogobio* (= *Rostrogobio*, = *Huigobio*) has one fontanel (P. W. Fang [3] V. D. Spanovskaja [18]). Ramaswami believes that the presence of fontanellae is a primitive character which has been inherited from the

more primitive Catostomidae; he distinguishes three phyletic groups within the Gobiinae, one of them consisting of the three genera mentioned. This may suggest that the Gobiinae are not a monophyletic subfamily and that *Pseudogobio* and the related genera represent a distinct subfamily.

We think the Gobiinae are monophyletic; *Pseudogobio* and the 4 related genera represent a phyletic group, but *within* the Gobiinae. A strong argument in favour of the monophyly of Gobiinae is the result of the many crossing experiments of R. Suzuki [19], [20], [21] who succeeded in obtaining intergeneric adult hybrids between *Pseudogobio* and *Gnathopogon*, *Biwia* and *Gnathopogon*, *Pseudogobio* and *Biwia*, whilst intersubfamilial hybrids die in an earlier stage.

The presence of fontanellae may be a primitive character; but in many other characters the genera of the *Pseudogobio* group are more specialized than other Gobiinae: mouth always inferior with fleshy or fringed and papillose lips, advanced dorsal and anal orifice, naked breast, sometimes enclosed air bladder (*Microphysogobio*, *Saurogobio*).

Pseudogobio and *Abbottina* are the most primitive of these five genera. *Pseudogobio* is more primitive than *Abbottina* in having two-rowed teeth and concave edge of the dorsal, but more specialized in having papillose lips and produced snout. *Biwia* is more specialized, but its specialization is rather a regressive one, consisting in a strong reduction of the preoral region: the mouth became very small, the snout short, the lips thin, the barbels disappeared; only the two small and smooth pads behind the lower lip prove that this genus has evolved from an ancestor with fleshy and perhaps papillose lips. The shape of the pharyngeal bone is about the same as in *Microphysogobio* and teeth are of similar size. This fact, as well as the exclusive range of both genera (*Biwia* in Japan, *Microphysogobio* on the mainland, in Hainan and Taiwan) suggest a close relationship between them. *Microphysogobio*, with a reduced and enclosed air-bladder is more specialized than the three genera mentioned. Its lips suggest a descent from an ancestor closer to *Pseudogobio* than to *Abbottina*. *M. chenhsienensis* has retained a primitive character: two-rowed teeth. The similarity between *M. tafangensis* and *Abbottina* (both have strongly convex dorsal) may be due to convergence. *Saurogobio* with very anterior dorsal fin and bony capsule of the anterior chamber of the air-bladder (in *Microphysogobio* this capsule is fibrous) is the most specialized genus of the *Pseudogobio* group; the four other genera seem more related to one another than to *Saurogobio*.

Acknowledgement. We thank the following curators who lent us specimens under their care:

Dr. J. Böhlke (Academy of Natural Sciences of Philadelphia, A.N.S.P.), Dr. W. I. Follett (California Academy of Sciences, C.A.S.), Dr. E. Lachner (United States National Museum, U.S.N.M.), Dr. W. Ladiges (Zoologisches Staatsinstitut und Museum Hamburg, H. Z. Sml.), Prof. G. S. Myers (Stanford University, S.U.), Dr. D. E. Rosen (American Museum of Natural History, A.M.N.H.), Dr. E. Trewavas (British Museum, Natural History, B.M.N.H.), Dr. L. P. Woods (Chicago Natural History

Museum, C.N.H.M.). Late Prof. H. Kobayasi (Okazaki, Japan), Dr. E. Lachner, Prof. G. V. Nikolski (Moscow), Prof. A. N. Svetovidov (Leningrad), Dr. K. Uchikashi (Niigata, Japan) and Dr. H. W. Wu (Wuchang, China) sent us specimens in exchange. Mrs M. M. Dick, Prof. J. Guibé and Dr. W. I. Follett sent us photographs of type specimens.

REFERENCES

1. BĂNĂRESCU, P., T. NALBANT, Rev. Roum. Biol. — Série zool., 1965, **10**, 4, 219–229.
2. EVERMANN B. W., T. H. SHAW, Proc. California Acad. Sci. 1927, **16**, 4, 97–122.
3. FANG, P. W., Bull. Fan Mem. Inst. Biol., Zool. Ser., 1938, **8**, 237–242.
4. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1943, (2), **15**, 6, 399–405.
5. GUNTHER, A., *Catalogue of Fishes in the British Museum*, **8**, London, 1868.
6. HERRE, A. W., S. Y. LIN, Bull. Chekiang Fish. Exper. Station, 1936, **2**, 7, 1–37.
7. JORDAN, D. S., FOWLER H. W., Proc. U.S. Nat. Mus., 1903, **26**, 811–862.
8. LIN, S. Y., LIGNAN Sci. J., 1934, **13**, 1, 5–13.
9. MORI T., *The Fresh Water Fishes of Jehol*. Tokyo, 1934.
10. NAKAMURA, M., *Keys to the Freshwater Fishes of Japan, fully illustrated in colors*. Tokyo, 1963.
11. NICHOLS, J. T., Amer. Mus. Novit. 1930, **440**, 1–5.
12. — *The Fresh-water Fishes of China*. Amer. Mus. Nat. History, New York, 1943.
13. OKADA Y., J. Fac. Fisheries Prefect. Univ. Mie, 1960, **4**, 2, 267–588.
14. OSHIMA, M., Japan J. Ichthyol., 1957, **6**, 1–2, 14–19.
15. RAMASWAMI, L. S., Acta Zool., 1955, **36**, 127–158.
16. RENDAHL, H., Arkiv f. Zool., 1928, **20** A, 1–194.
17. SAUVAGE, H. E., Bull. Soc. Philom. Paris (7), **2**, 86–90.
18. СЛАВОВАЯ В. Д., Зоол. Журн., 1953, **32**, 2, 259–270.
19. SUZUKI, R., Japan J. Genet., 1963, **38**, 2, 89–96.
20. — Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 1963, **29**, 7, 655–657.
21. — Japan. J. Ichthyol., 1964, **12**, 1/2, 18–22.
22. TEMMINCK C. J., H. SCHLEGEL, *Pisces*, in Siebold, *Fauna Japonica*, Leiden, 1846.
23. UCHIDA, K., *The Fresh-water Fishes of Tyosen (Korea)*. I. Husan, 1939.

Received June 21, 1965

Institute of Biology
"Traian Săvulescu"
of the Academy of the Socialist Republic of Romania
Section of Animal Systematics
and Ecology

LES SYSTÈMES GÉNITAL ET TRACHÉAL DE *CRATEROSTIGMUS* (*CRATEROSTIGMOMORPHA*, *CHILOPODA*)

PAR

C. PRUNESCO

591(05)

Le système génital femelle de *Craterostigmus* occupe une place intermédiaire par rapport aux mêmes systèmes des ordres *Lithobiomorpha* et *Scolopendromorpha*. Ceci permet d'accepter l'idée du passage d'un système génital de type lithobio-morphoïde à l'un de type scolopendromorphoïde, par l'entremise des ancêtres des groupes actuels.

Le système trachéal de *Craterostigmus* représente le système respiratoire le plus primitif dans la classe des *Chilopoda*. L'identité de structure de la trachée de *Craterostigmus* et de *Scutigermorpha*, signalée dans ce travail, ne se prête pas encore à une explication rigoureuse.

Craterostigmus tasmanianus Pocock 1902 est l'unique représentant d'une lignée évolutive à place imprécise, dans la phylogénie et la systématique, de la classe des *Chilopoda*.

Nous avons déjà dit [4] qu'il faudrait admettre pour cette espèce un ordre à part, *Craterostigmomorpha*, étant donné ses caractéristiques de type collectif ainsi que l'impossibilité de trouver son origine dans la branche évolutive de n'importe quel ordre de Chilopodes.

Nous essayerons, dans un autre travail — en voie d'élaboration — une délimitation morphologique plus complète ainsi qu'une analyse plus détaillée de la position qu'occupe l'ordre des *Craterostigmomorpha* dans le cadre de la classe des *Chilopoda*.

Dans cette étude nous ne décrirons que les systèmes génital femelle et trachéal de *Craterostigmus tasmanianus*.

Le matériel étudié nous a été cédé par le professeur S. M. Manton auquel nous exprimons, par cette voie, nos plus vifs remerciements*). Le matériel était fixé au formol-calcium; l'inclusion faite dans de la paraffine; les coupes en série, de 7 μ d'épaisseur, colorées à l'hémalun-érythrosine.

DESCRIPTION DU SYSTÈME GÉNITAL FEMELLE

Enumération des organes : un ovaire médian, deux oviductes bien développés, deux réceptacles séminaux ovoïdes, un atrium génital et un système glandulaire constitué par une paire de glandes dorsales annexes, une paire de glandes ventrales annexes et une glande médio-ventrale.

L'ovaire, impair, médian, est situé dorsalement par rapport à l'intestin moyen. Il se prolonge par deux oviductes bien développés, assez courts, de dimensions égales. Les oviductes débouchent simultanément dans l'extrémité latérale de la zone antérieure de l'atrium génital.

Les glandes annexes dorsales (une paire) et les glandes annexes ventrales (une paire) sont de forme et structure identiques. Ce sont de longues glandes, tubulaires, traversées longitudinalement par un canal. Le canal possède des parois propres formées par ces cellules épithéliales. Vers son lumen il est tapissé par une fine cuticule. La seule différence entre les glandes annexes dorsales et celles ventrales est marquée par les rapports divers que ces glandes ont avec l'atrium génital. Les canaux des glandes dorsales débouchent dans la zone latéro-dorsale du diverticule dorsal de l'atrium, tandis que ceux des glandes ventrales aboutissent dans les zones latérales de la paroi ventrale de l'atrium.

Les réceptacles séminaux (une paire) se trouvent dans la zone formée par les deux oviductes. Ils sont relativement petits et ovoïdes. Leurs canaux sont droits, très courts et partent de l'extrémité caudale du réceptacle en aboutissant dans la zone médiane du diverticule dorsal de l'atrium.

L'atrium génital, est une formation bien développée, qui représente la partie terminale du système génital femelle. Ici, comparativement à d'autres Chilopodes, sa nature ectodermique est mieux mise en évidence. A partir de l'extrémité antérieure, sa cuticule chitineuse peut présenter même des épines. L'atrium est muni d'un diverticule dorsal aplati dorso-ventralement, qui est moins développé que celui des Lithobidés [3]. Ce diverticule a la particularité de dépasser la limite antérieure de l'atrium. Dans sa zone médiane débouchent les canaux des réceptacles séminaux. En arrière de ceux-ci, un peu plus latéralement, aboutissent aussi dans le diverticule, les canaux des glandes dorsales. Environ à ce niveau, le diverticule pénètre dans l'atrium.

La glande médio-ventrale est située dans la zone de la paroi ventrale de l'atrium et débouche dans ce dernier à un niveau postérieur à celui où débouche le diverticule dorsal.

*) Nous tenons à exprimer aussi nos meilleurs remerciements au professeur G. Th. Dornesco qui a bien voulu nous prêter son aide à l'élaboration de ce travail.

Postérieurement au niveau où débouche la glande médio-ventrale dans l'atrium, les canaux des glandes annexes ventrales aboutissent dans les parois latéro-ventrales. Avant d'atteindre l'atrium, dans leur dernière

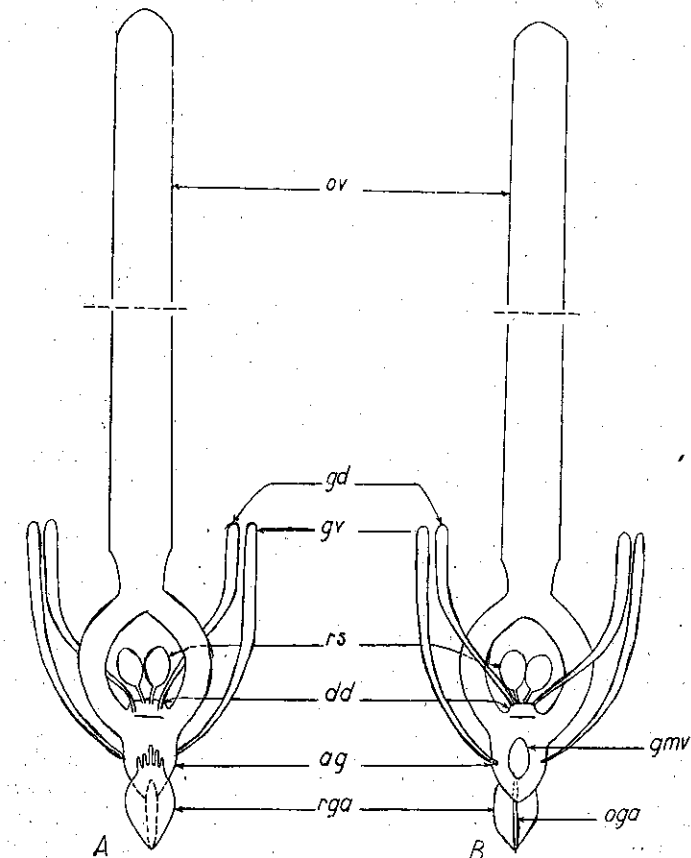


Fig. 1. — *Craterostigmus tasmanianus*. Système génital femelle (dessin schématique d'après des coupes en série).

A. Vue dorsale; B. Vue ventrale

Abréviations :

ov = ovaire; gd = glande dorsale; gv = glande ventrale; gmv = glande médio-ventrale; rs = réceptacle séminal; dd = diverticule dorsal de l'atrium; ag = atrium génital; rga = région génito-anale; oga = orifice génito-anal.

partie, les canaux de ces glandes ainsi que ceux des glandes dorsales annexes présentent une forte couche circulaire de muscles striés. A l'encontre d'autres Chilopodes, nous trouvons chez *Craterostigmus tasmanianus* — tout au moins chez la femelle — une cavité finale où débouchent le tube digestif ainsi que le système génital. L'atrium génital communique avec une invagination, de nature toujours ectodermique, disposée dorsalement

par rapport à celui-ci. Cette formation est cylindrique, à parois irrégulières, tapissées à l'intérieur par une forte couche chitineuse. Depuis son extrémité antérieure (elle débute par une série d'évaginations secondaires), cette formation est fendue dans la zone médio-ventrale, sur toute sa longueur. Vers l'extrémité postérieure, l'intestin postérieur débouche dans cette formation, de sorte que l'animal n'a pas d'orifice anal proprement dit, mais plutôt une sorte d'orifice du cloaque, large, disposé ventralement ayant l'aspect d'une fente longitudinale de la formation décrite ci-dessus, dénommée par Pocock « analgenital region ».

LE SYSTÈME TRACHÉAL

Les stigmates, en nombre pair, sont situés dans les zones pleurales du corps sur les grands segments pédifères 3, 5, 8, 10, 12, 14. Les tergites de ces segments, sauf le 14^e, sont constitués par deux boucliers, l'un antérieur, l'autre postérieur. Les stigmates sont disposés approximativement au-dessus de la coxa de la patte et sont protégés par le bouclier postérieur respectif. Le segment pédifère 7 à grands tergites est dépourvu de stigmates de sorte que la répartition de ces derniers sur les segments corporels est identique à celle de chez la majorité des Chilopodes hétérosegmentés [4, tabl. 1].

Vue extérieure, le stigmate a la forme d'un cratère, d'où le genre a pris le nom de *Craterostigmus*. Des faisceaux formés par un grand nombre de trachées minces, partent de l'atrium du stigmate, en se dirigeant vers les organes du corps. Cette disposition des trachées est unique dans la sous-classe des *Pleurostigmophora*. Chez les Chilopodes de cette sous-classe un petit nombre de trachées partent du stigmate. Ces trachées ont un grand lumen et, soit qu'elles s'anastomosent ou non entre elles, en fin de compte elles se bifurquent donnant naissance à un grand nombre de trachées et trachéoles qui se dirigent vers les organes du corps au niveau respectif.

Dans la sous-classe des *Notostigmophora* (ord. *Scutigeroforma*) — où les deux stigmates latéraux se sont réunis secondairement en un stigmate unique dorsal —, de l'atrium de ce stigmate, sort, de chaque côté, un faisceau de petites trachées qui se bifurquent et s'arrêtent dans une excavation dorsale du péricarde [2]. Chez la majorité des Chilopodes la paroi chitineuse de la trachée est renforcée vers l'intérieur par un épaissement chitineux en spirale. Chez le *Craterostigmus tasmanianus* ainsi que chez l'ordre des *Scutigeroforma*, la chitine, qui tapisse les trachées est nette et continue.

DISCUSSIONS

Nous essayerons d'analyser les particularités morphologiques des systèmes génital et trachéal de *Craterostigmus* par rapport à ceux des autres Chilopodes.

1. — Le système génital femelle de *Craterostigmus* est assez rapproché de celui de *Lithobiomorpha* [3] ainsi que de celui de *Scolopendromorpha* [1],

[5]. Il est rapproché de celui de *Lithobiomorpha* par deux paires de glandes annexes — l'une dorsale, l'autre ventrale —, ainsi que par un diverticule dorsal bien développé de l'atrium; de celui de *Scolopendromorpha* par le

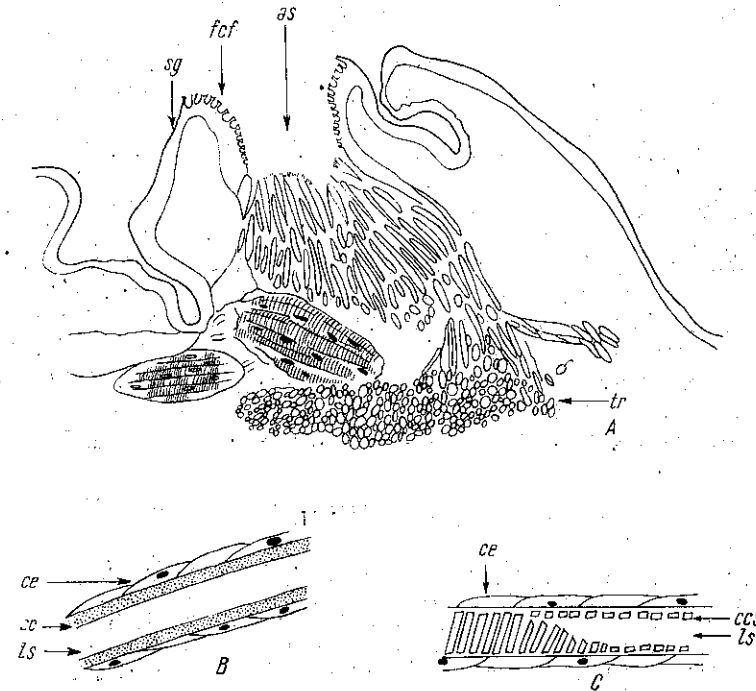


Fig. 2. — *Craterostigmus tasmanianus*

A. Coupe semi-schématique à travers un stigmate

B. Coupe schématique à travers une trachée

Lithobius sp.

C. Coupe schématique à travers une trachée

Abréviations :

sg = stigmate; fcf = formations chitineuses filtrantes; tr = trachée; ce = cellules épithéliales; cc = cuticule chitineuse lisse; ls = lumen stigmatique; ccs = cuticule chitineuse en spirale.

fait que les canaux des réceptacles séminaux et ceux des glandes dorsales débouchent directement dans le diverticule dorsal. Ceci nous permet de supposer que le système génital femelle de *Scolopendromorpha* dérive d'un ancêtre probable de l'ordre des *Craterostigmomorpha*. L'habitat scolopendromorphoïde, les 15 segments pédifères et le développement hémianamorphique très évolué (à son éclosion la larve a 12 paires de pattes), permettent de considérer le *Craterostigmus* comme forme de passage des groupes hémianamorphes à ceux épimorphes.

2. Le système trachéal de *Craterostigmus* est le plus primitif système respiratoire connu dans la classe des Chilopodes. Cet état primitif résulte

du grand nombre de trachées qui partent du stigmaté, par rapport à celui réduit de trachées principales, nombre certainement d'ordre secondaire, qui caractérise les Chilopodes pleurostigmophores. La présence de trachées partant en grand nombre de l'atrium du stigmaté et qui sont tapissées par une chitine nette, peut indiquer une certaine parenté entre l'ordre des *Scutigeromorpha* et le *Craterostigmus tasmanianus*. A l'état actuel de nos connaissances nous ne pouvons pas accepter l'idée de l'existence d'un ancêtre commun de *Scutigeromorpha* et de *Craterostigmus* puisque la *Lithobiomorpha* prouve, par la majorité de ses caractères, qu'elle représente un type intermédiaire entre ceux-ci. Le fait d'ailleurs d'admettre un ancêtre immédiat de *Scutigeromorpha* et de *Craterostigmus* nous oblige à supposer que les trachées à chitine en spirale auraient fait leur apparition de manière indépendante chez les *Lithobiomorpha*, *Scolopendromorpha* et *Geophilomorpha*. Mais pour l'instant ceci n'est pas admissible. Ni l'hypothèse selon laquelle la ressemblance entre le système trachéal de *Scutigeromorpha* et celui de *Craterostigmus* serait due à une convergence ou à une pure coïncidence ne peut être admise. Il s'ensuit qu'il est nécessaire de poursuivre autant les études sur le *Craterostigmus* — forme encore peu connue au point de vue morphologique — que celles comparatives avec les représentants des autres ordres de la classe des Chilopodes.

BIBLIOGRAPHIE

1. JANGI B. S. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 1957, Série 12, 10, 3, 232.
2. KAESTNER A. Lehrbuch der speziellen Zoologie, 1963, Teil I, Lief., 5, 995.
3. PRUNESCO C. Revue roumaine de Biologie, Série de Zoologie, 1965, 10, 1, 11.
4. — Revue roumaine de Biologie, Série de Zoologie, 1965, 10, 2, 89-102.
5. — Revue roumaine de Biologie, Série de Zoologie, 1965, 10, 4.

Reçu le 1 juin 1965

Institut de Biologie
« Traian Săvulescu »
de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie
Laboratoire de Morphologie animale

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE LA MORPHOLOGIE DE *PLIOTRAGUS ARDEUS*¹⁾

PAR

ALEXANDRA BOLOMEY

591(05)

L'association faunique découverte en Olténie, dans des dépôts du Villafranchien supérieur, contient, entre autres, des ossements de l'espèce si peu connue de *Pliotragus ardeus*. Le travail présente les données morphologiques et biométriques du crâne, des vertèbres cervicales, du radio-cubitus, des os du tarse et des canons rapportés à ce dernier.

Synonymies : *Antilope ardea* DEP. ex CR. (Depéret, 1884)
Deperetia ardea DEP. ex CR. (Schaub, 1923)
Pliotragus ardeus DEP. ex CR. (Kretzoi, 1941)

Depuis 1923, lorsque S. Schaub publiait les découvertes de Senèze, créant entre autres le nouveau genre *Deperetia* [9], aucune mention n'est venue enrichir les connaissances concernant de la morphologie de cette antilope qui a vécu en Europe au début du Pléistocène. La Montagne de Perrier [2] et Senèze [10] étaient d'ailleurs les seules localités qui eussent livré les restes de cette espèce. Mais voici que la découverte assez récente en Roumanie [5], [6] de gisements contenant une riche faune du Villafranchien supérieur [4], [7], [8], [1] démontre non seulement que *Pliotragus* était répandu dans le SE de l'Europe durant cette première étape du Quaternaire, mais aussi que ses ossements sont relativement nombreux, ayant été trouvés dans trois localités différentes de la même région : à Trimești, à Pietriș et à Grăunceanu. Les deux dernières, situées sur le territoire de la commune de Bugiulești, en Olténie, ont livré les pièces squelettiques rapportées à *Pliotragus ardeus* que nous nous proposons de présenter ci-dessous.

¹⁾ Je voudrais exprimer ma sincère gratitude à M. M. Kretzoi de Budapest et à M. H. Schaefer de Bâle pour l'aide précieuse qu'ils m'ont prêtée à la réalisation de ce travail.

CRÂNE (Gr. 454/207; calotte Gr./393; palais à dentition P. 176. Couchée *in situ* sur le côté gauche, cette partie du massif facial de la pièce Gr. 454/207 a souffert une déformation assez forte, plus accentuée encore au niveau du palais.

Les cornillons très rapprochés à leurs bases (environ 40 mm) s'écartent peu à peu; leurs pointes sont légèrement dirigées vers l'intérieur (distance entre les pointes 255 mm). En section transversale le contour de la base est triangulaire, tandis que sur le holotype Se. 1636 et sur la calotte Gr./393 il est ovoïde.

Le frontal large s'élève le long de la suture en une véritable crête sagittale (Pl. I, 1). Les trous sus-orbitaires très grands se prolongent par des sillons bien marqués, orientés en avant. Entre les orifices sus-orbitaires et les bases des cornillons une forte bosse fait saillie de chaque côté. Le plan du frontal forme avec celui du pariétal un angle presque égal à celui de l'exemplaire de France : 127° par rapport à 130° .

Les orbites avaient une forme probablement ellipsoïdale, au grand diamètre incliné dans la direction de l'axe des cornes. Leur bord supérieur épais et frangé est très saillant. Les fosses pré-orbitaires sont distinctes, bien que pas trop profondes.

Par suite de l'âge assez avancé de l'animal et des nombreuses fissures qui traversent la face, il est quelque peu difficile de délimiter les os constitutifs de celle-ci. Ainsi, il semble que le lacrymal s'étend en avant le long des nasaux, jusqu'au-dessus de la limite M^1-M^2 . On note la remarquable hauteur des maxillaires, qui impriment à la face un profil droit et descendant (Pl I, 2). Les orifices infra-orbitaires fort grands sont placés très bas, au-dessus de P^3 . L'insertion des os nasaux dans le frontal est simple, rectangulaire. Leur zone soudée mesure 102 mm de longueur, mais la largeur n'a pu être appréciée.

Sur le pariétal, les deux crêtes arquées, à convexité sagittale, s'unissent en arrière avec les crêtes nucales très saillantes. La suture pariéto-occipitale est située sur le plan pariétal, à quelque 25 mm au-dessus des crêtes nucales (Pl II, 3). Entre la zone pariétale et le plan occipital l'angle est un peu plus fermé (111°) que sur le crâne de Senèze (120°).

Le basi-occipital large au voisinage du *foramen magnum* devient plus étroit vers l'avant. Il porte deux paires de bosses, dont les postérieures sont particulièrement grandes. L'angle compris entre le plan du basi-occipital et le plan frontal est très fermé : 50° .

Sur la dentition l'anneau d'émail, placé entre les formations semi-lunaires de M^1-M^3 , figuré par Depéret, est un caractère *constant, spécifique*, retrouvé sur le crâne de Grăunceanu, sur le maxillaire de Pietriș, ainsi que sur toutes les molaires isolées.

En raison de la crête sagittale, des bosses frontales, du développement des crêtes nucales et de la protubérance occipitale, nous croyons devoir attribuer ce crâne à un mâle. Par contre, la pièce de Senèze, pour laquelle le savant bâlois ne mentionne pas de tels caractères, ainsi que la calotte Gr./393 proviendraient de femelles. Sur cette dernière, qui rappelle le

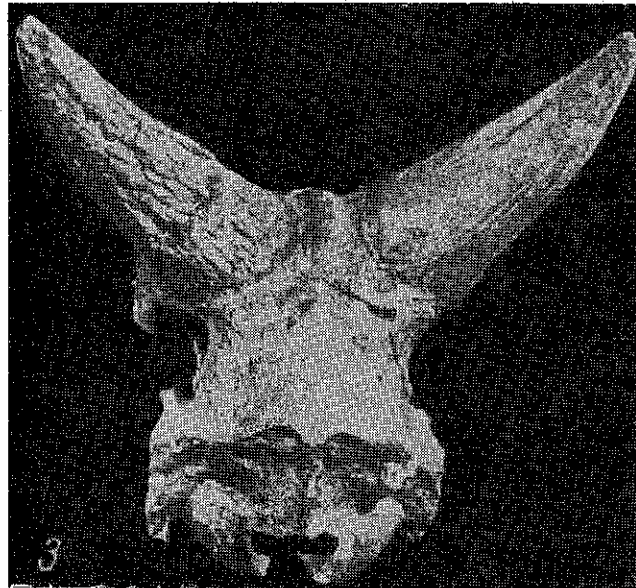
PLANCHE I



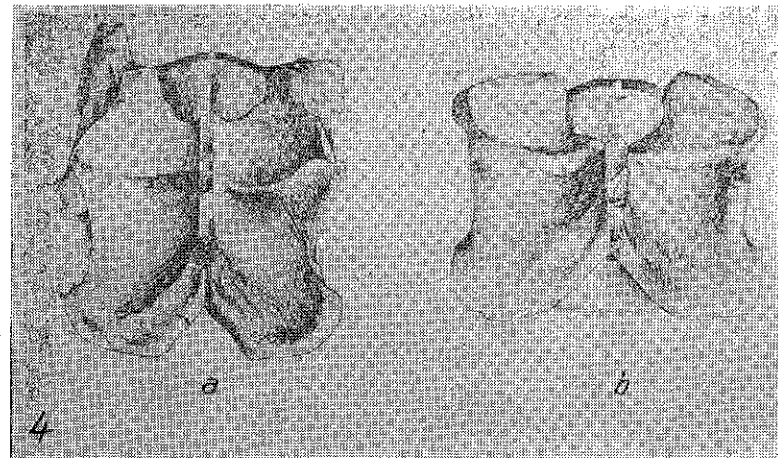
1. — Crâne Gr. 454/207, norme frontale.



2. — Crâne Gr. 454/207, norme latérale.



3. — Crâne Gr. 454/207; norme pariéto-occipitale.

4a. — Troisième vertèbre cervicale (Gr. 454/206).
4b. — Vertèbre cervicale Gr. 401/.

prototype, la distance entre les cornes est plus grande (env. 50 mm) que sur le crâne mâle, en forme de U et la suture sagittale est plate.

VERTÈBRES CERVICALES. Des quatre vertèbres rattachées au crâne 454/207 la 3^e est particulièrement caractéristique par la forme de ses zygapophyses antérieures : à orientation dorso-médiane, basses et de forme triangulaire comme sur toutes les vertèbres de cette région de l'épine (Pl. II, 4b), elles envoient en outre une courte pointe vers l'avant (Pl. II, 4a), réalisant ainsi un contour qui se moule parfaitement sur les zygapophyses postérieures de l'axis. Les apophyses transverses ne sont point perforées à leurs bases par un orifice transverse.

Étant donné que dans les deux localités de Bugiulești l'association faunique ne comprend pas d'autres bovidés de grande taille, il est certain que les pièces du squelette post-cranien, dont la description suivra, appartiennent aussi à *Pliotragus ardeus*.

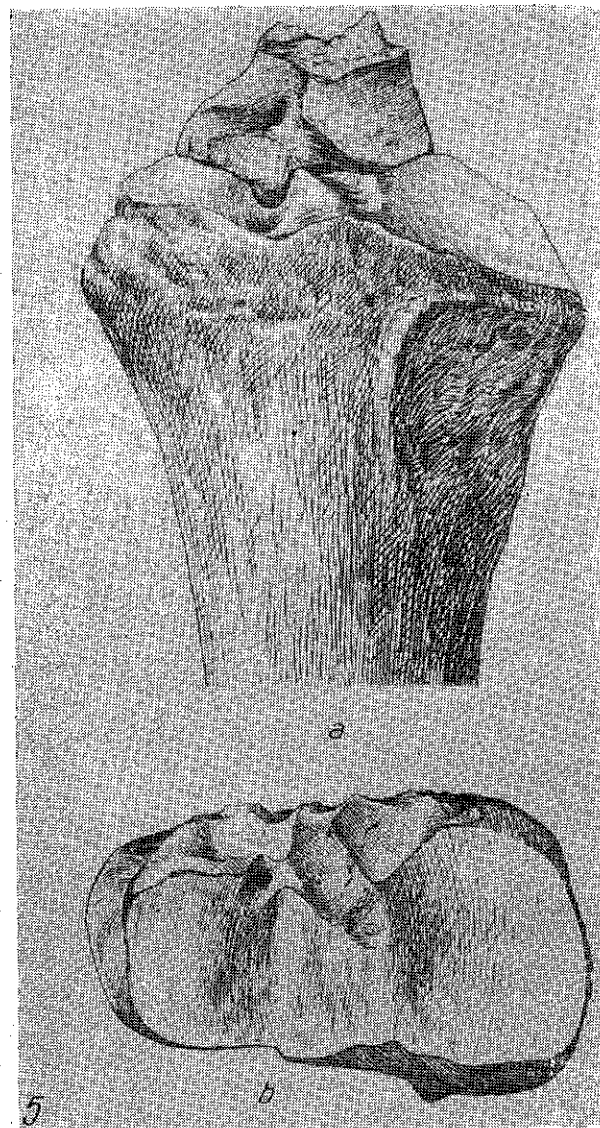
RADIO-CUBITUS (Gr. 253/202 dextr.; Gr. /203 fragment prox. sin.). Tout en citant deux radius de cette espèce, Schaub (10) ne fait mention ni de leur morphologie, ni de leur dimensions. Les traits les plus caractéristiques de ces os sont : a) une certaine courbure du radius dans son sens longitudinal, plus marquée dans la moitié proximale ; b) l'étendue de la tubérosité bicapitale, bordée du côté latéral et supérieur d'un gros bourlet (Pl. III, 5a) ; c) le *processus coronoideus ulnae medialis* remonte jusque sur la surface articulaire proximale du radius, à proximité de la cavité glénoïde médiale de ce dernier. Ce caractère est dû à la forme particulière du cubitus qui possède une grande cavité sigmoïde très superficielle et dont l'apophyse coronoïde en angle droit embauche le bord correspondant du radius (Pl. III, 5a, b) ; d) la réduction du cubitus en faveur du radius. Sauf à l'extrémité supérieure, les deux os sont soudés sur toute leur longueur.

MÉTACARPE (Gr. /157 dext. ; Gr. 252/204 sin.). Malheureusement, de tous les os canons antérieurs et postérieurs découverts aucun n'est pourvu de l'extrémité distale. Sur les deux os l'extrémité proximale, évasée en comparaison à la diaphyse, porte une fossette tendineuse large et profonde (Pl. IV, 6). Sur la face crâniale de la diaphyse le sillon vasculaire est à peine esquissé.

ASTRAGALE (Gr./153 dext. ; Gr. 155 dext. ; Gr./154 sin.). Sur la face plantaire la poulie calcanéenne est plus profonde par rapport à la poulie centrotarsienne. La facette articulaire pour l'apophyse astragaliennne de ce dernier ne dépasse pas le bord médial de la poulie astragaliennne.

CUBO-SCAPHOÏDE (Gr./156 dext. ; Gr. 43/205 dext.) et **MÉTATARSE** (Gr./190 ; Gr. 191 ; Gr./192 gauches). Le bord postérieur du cubo-scaphoïde fait une saillie remarquable au niveau de l'apophyse astragaliennne (Pl. IV, 7). Le contour de la facette articulaire pour le métatarse répète celui du canon postérieur, rappelant un croissant. Sur les deux os il y a seulement trois facettes articulaires : une pour le grand cunéiforme, deux centrotarso-métatarsiennes.

Pour ce qui est de la tête proximale du métatarsien, on remarque la dilatation de ses 2/3 antérieurs au dépens de son bord postérieur rétréci. La facette pour le grand cunéiforme est déjetée en avant. Comme sur le



5a. — Radio-cubitus Gr./253/202, extrémité proximale.
5b. — Ibid., articulation proximale.

métacarpe, la fossette tendineuse est large et profonde (Pl IV, 8). Sur la diaphyse le sillon vasculaire se dessine plus nettement sur la moitié inférieure de l'os.

En comparant les matériaux de Bugiulesti aux données de Depéret et à la diagnose de Schaub, on ne trouve aucune raison pour les attribuer à une nouvelle espèce. Il reste donc un fait : l'aire de répartition de *Phiotragus ardeus* comprenait au Villafranchien le centre de la France et le Sud de la Roumanie.

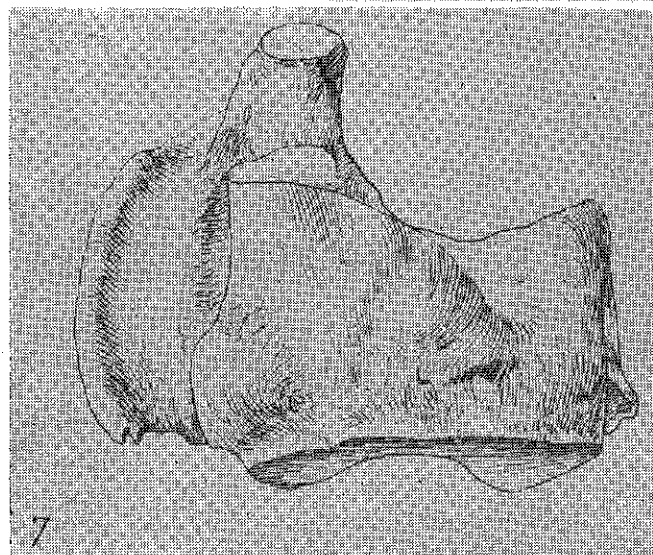
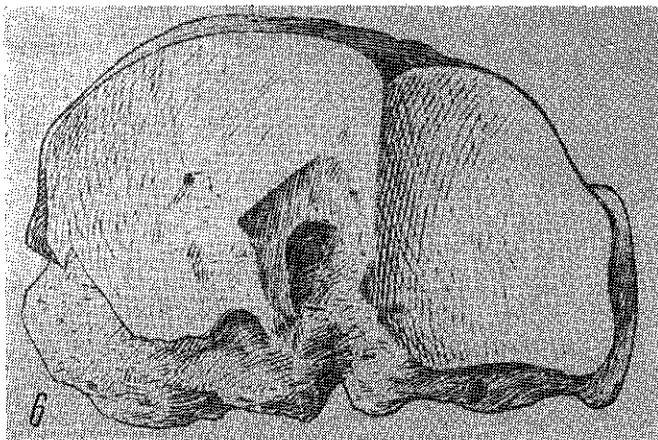
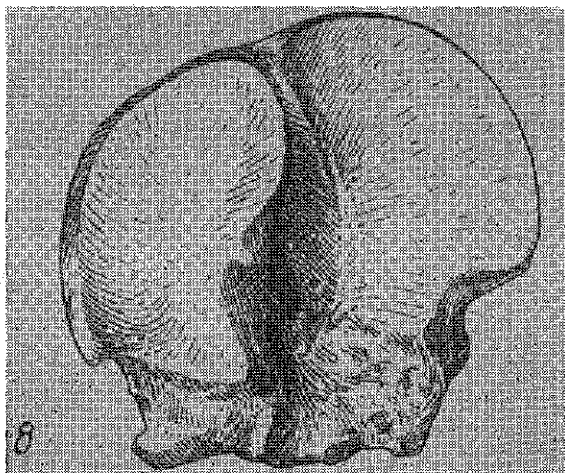
Quant à la taille de cet animal, l'auteur français croyait qu'elle dépassait un peu celle du cerf élaphe ; l'auteur suisse le nomme « grosse Antilope ». Il suffit pourtant d'additionner les 500 mm environ du radius et les quelque 400 mm du métacarpe pour obtenir une taille gigantesque. Par contre, l'antilope ne devait pas avoir le cou trop long : les vertèbres cervicales courtes réalisaient ensemble environ 370—380 mm de longueur.

Il se peut que la description du matériel présenté ait été parfois trop longue, trop détaillée, mais cela a été fait intentionnellement. Elle aura tenté de combler une lacune de la paléontologie ; elle voudrait aussi poser le plus de jalons possibles pour l'éclaircissement de la position taxonomique encore inconnue de cette espèce.

Tableau des dimensions de *Phiotragus ardeus* Dep. ex. Cr.

CRÂNE	Gr. 454/207	Gr. 393
Circonf. base axe osseux	211	175
Diam. ant. - post. base axe osseux	66	54
Diam. transv. base axe osseux	67	56
Longueur axe osseux /latéral/	190	175
Sut. fronto-nasale — protub. occip.	194	—
Largeur frontal	149	—
Largeur max. calotte	100	—
Protub. occip. — opisthion	52,5	—
Largeur occipitale	140	—
Diamètres foramen magnum	35 × 32	—
Basion — Basi-sphénoïde	82	—
		P. 176
P ² — M ³	105	102,5
P ² — P ⁴	43	43
M ¹ — M ³	64	62,5

RADIUS	Gr. 253/202	Gr./203	MÉTACARPE	Gr. 252/204	Gr./157
Longueur maxima	499	—	Larg. prox.	60	(73)
Largeur proximale	102	108	DAP prox. max.	56	47
Larg. artic. prox.	96,5	100	Larg. min. diaph.	37	39
Larg. min. diaph.	51	(58)			
Larg. distale	98,5	—			
Larg. artic. dist.	86,5	—			

6. — Métacarpe Gr./157,
articulation proximale.7. — Centrotarse Gr./156,
norme latérale.8. — Métatarse Gr./190,
articulation proximale.

ASTRAGALE	Gr./153	Gr./154	Gr./155	CALCANÉUM	Gr. 206
Longueur latérale	83	85	—	Longueur	166,5
Longueur médiale	—	80	75	Larg. max.	47
Dorso-latérale	46	46	46		
Larg. trochlée	54	54	58		

CUBO-SCAPHOÏDE GR./156	Gr. 43/205	MÉTATARSE	Gr. 190	Gr. 191	Gr. 192	
Diam. transv. max.	72	70	Larg. prox.	62	(56)	60
			Larg. min. diaph.	35	35,5	34

BIBLIOGRAPHIE

1. BOLOMEY AL., Bericht Geol. Gessell. DDR, 1965, **10**, *1*, pp. 77—88.
2. DEFÉRET CH., Bull. Soc. Géol. Fr., 1884, pp. 247—251.
3. KRÉTZOI M., Földt. Közl., 1941, **71**, *7—12*, p. 349.
4. NECRASOV OLGA et coll., Anal. şt. Univ. «Al. I. Cuza» Iaşi, 1961, s.n., Sect. II, **7**, *2*, pp. 401—416.
5. NICOLAESCU-PLOPŞOR C.S. et coll., Stud. cercet. antrop., 1964, **1**, *1*, pp. 39—46.
6. NICOLAESCU-PLOPŞOR C. S. et NICOLAESCU-PLOPŞOR D., Dacia, 1963, **7**, *9—25*.
7. RADULESCO C., SAMSON P., Vertebr. Palasiat., 1962, **6**, *3*, 266—269.
8. SAMSON P., RADULESCO C., C.r. hébd. Acad. Sci., 1963, *257*.
9. SCHAUB S., Ecl. Helv., 1923, **18**, *2*.
10. — Ecl. Helv., 1943, **36**, *2*, 280—281.

Reçu le 14 juin 1965

Centre de Recherches Anthropologiques
de l'Académie de la République Socialiste
de Roumanie
Laboratoire de Paléanthropologie

**³²P UPTAKE IN THE THYMUS OF WHITE RATS
DEPENDING ON CORTISOL DOSE AND SURVIVAL
AFTER ADRENALECTOMY**

BY

E. A. PORA, V. TOMA, MARIA S. ROȘCULEȚ and H. ROMAN

591(05)

The involuting effect of Cortisol on the white rat thymus with regard to its weight and ³²P uptake is proportional to the dose. In the first 24 hr after adrenalectomy, the thymus showed a temporary involution, which turned into hypertrophy as time went on.

The interaction between the adrenal glands and the thymus is well known in endocrinology. Some authors [1], [3], [7], [8] have shown that after adrenalectomy there followed thymus hypertrophy, while the treatment with corticoids, especially Cortisol, induced a thymus involution. Our researches have demonstrated that these phenomena are not limited to the ponderable aspect, being followed also by biochemical and metabolic changes of the thymus [4], [5], [9].

After Selye's theory on stress, a hypersecretion of the adrenal induces the thymus involution [6]. Because the thymus is rich in nucleic acid, ascorbic acid, amino acid, zinc, etc., it is possible that these components may help the organism with the restoration of homeostasy.

In this work we followed the thymus involution depending on Cortisol dose. At the same time we observed the evolution of the hypertrophy of the gland, plotted against time after adrenalectomy by following the labelled phosphate uptake and the thymus weight.

MATERIALS AND METHODS

White female rats weighing $100 \text{ g} \pm 5$ were used. Cortisol (Hidrocortizon "CIF") was administered by intramuscular injections for 3 days in a total dose of 3, 15, 25 and 45 mg/100 g body weight. Bilateral adrenalectomy was performed at the same time and the rats survived

24 hr, 3 and 9 days. The labelled phosphate ($^{32}\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$) was administered subcutaneously in a dose of 4.5 micro Curie/100 g rat, prior to killing with chloroform, and the thymus was investigated by the previously described procedure [5].

RESULTS AND DISCUSSIONS

From the results shown in table 1 and in figure 1, we can see that the thymus weight and ^{32}P uptake decreased proportionally to the Cortisol

Table 1

Weight and ^{32}P uptake changes of white rat thymus under the influence of cortisol doses and adrenalectomy

		No. of animals	Weight mg	No. of counts. Minute per 100 mg fresh tissue
Controls S.E. \pm		14	157 ± 3.8	727 ± 9.1
Cortisol	3 mg	10	116 ± 3.2	620 ± 3.3
	15 mg	10	95 ± 2.7	548 ± 6.0
	25 mg	12	77 ± 2.6	469 ± 10.5
	45 mg	12	49 ± 3.5	363 ± 11.3
Adrenalectomy	24 hours	7	131 ± 5.3	645 ± 6.5
	3 days	7	210 ± 6.2	809 ± 3.2
	9 days	7	233 ± 2.2	847 ± 3.8

All differences are statistically significant against the controls.

dose. By injecting 3 mg/100 g, weight decreases by 26% and ^{32}P uptake by 15%. This is statistically significant against the controls ($P < 0.01$).

By a Cortisol dose of 45 mg/100 g the involution of the gland is 70% and the ^{32}P uptake falls down to 52%. After Dougherty [3], corticosteroids bring about the involution of the thymus by cell destruction, inhibition of mitosis and DNA synthesis. In this way can be explained also the decrease of ^{32}P uptake.

It is to be noted that in the first hours after adrenalectomy the thymus reacts by involution. It seems that this phenomenon is caused

by surgical preparations and shock, which may induce a hypersecretion of the adrenals, up to the extirpation. After 3 days, the thymus shows a hypertrophy, which is characterized after 9 days by an increase (48%) in weight and in ^{32}P uptake (16%).

As final observation, we mention that in the thymus involution or hypertrophy through adrenal influence, the ponderal effect is more significant than the ^{32}P uptake modification.

Summarizing, we can say that the involuting effect of Cortisol on the thymus is directly proportional to the dose. 24 hr after adrenalectomy the thymus showed a temporary involution, which eventually turned into hypertrophy. The differences between controls and experimental groups are statistically significant.

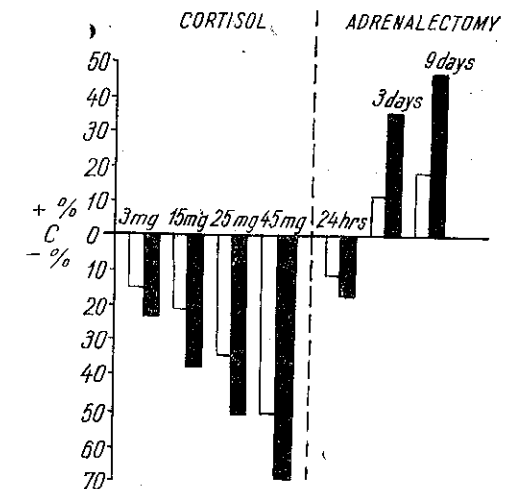


Fig. 1. — Percent modifications of the thymus weights (black columns) and ^{32}P uptake (white columns) in relation to the Cortisol dosis and to the time from adrenalectomy.

REFERENCES

- COMSA J., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*. Ed. Doin, Paris, 1959.
- DORFMAN R., *Methods in Hormone Research*, Academic Press, New York, London, 1962.
- DOUGHERTY T. F., BERLINER M. L., SCHNEEBELI G. L., BERLINER D. L., *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, **133**, 2, 825.
- PORA E. A., TOMA V., FABIAN N., *Acad. Sci.*, 1962, 255, 2010.
- PORA E. A., TOMA V., OROS I., ABRAHAM A., *Rev. Biol.*, 1962, **7**, 1, 129.
- SELYE J., BAJUSZ E., *Orv. Het.*, 1960, **101**, 1, 1.
- SHIBATA K., *Gunma J. Med.*, 1954, **3**, 2, 89.
- TESSERAUX H., *Physiologie und Pathologie des Thymus*. Ed. J. Barth, Leipzig, 1959.
- TOMA V., PORA E. A., MADAR J., *St. cerc. biol. S. Zool.*, 1965, **17**, 1, 53.

Received June 25, 1965

"Babeş Bolyai" University
Department of Animal Physiology
Cluj

THE SH GROUPS IN THE INVOLUTION
AND REGENERATION OF THE THYMUS
IN WHITE RATS AFTER CORTISOL ADMINISTRATION

BY

V. TOMA, N. FABIAN and E. A. PORA

591(05)

The changes of free total, proteinic and non-proteinic SH groups were followed in the thymus and in the blood by the ampero-argentometric method, after administration of 7.5 mg Cortisol/100 g in female white rats. In the first hours, the free total groups and mainly the non-proteinic ones increased in the thymus; after 6 days all groups decreased as against controls. By the 14th day the SH groups reverted to the normal level. In the blood, non-proteinic groups decreased, the other ones increased. After 31 days all the groups were practically on a level with the controls.

In his studies on stress, Selye [22], [23] demonstrated the sensitivity of the thymus towards the adrenocortical hormones, which induced the involution of the gland. Many investigations discussed weight [2], [6], structure [3], [11], [27] and biochemical changes [4], [5], [14-20], [28]. At the same time, Dougherty et al. [7] brought data about the mechanism of involution by these hormones. Our findings, as well as those of the literature suggest that acute involution of the thymus has a biological significance, as thymus products may be used in the restoration of the homeostasy.

The involution process of the thymus is well known, but data concerning its regeneration are scarce. Pekete [8] observes that the regeneration of the thymus in animals treated with Cortison is more rapid than that of groups treated with ACTH. Ito and Hoshino [11] concludes that in regeneration following Cortisol-induced involution, the thymus recovers faster in females than in males, both as regards structure and weight.

Table 1

Quantitative values of the thymic and blood SH groups: It = free total; p = proteinic; np = non-proteinic; p/np = ratio in $\mu\text{M}/\text{I}$ g fresh tissue; \pm S.E. and $\mu\text{M}/\text{ml}$, after administration of 7.5 mg cortisol/100 g in white rats.

groups (nr. of analysis)	TOTAL BLOOD				THYMUS			
	It.	p.	np.	$\frac{p}{np}$ %	It.	p.	np.	$\frac{p}{np}$ %
controls (8)	28.29 ± 0.23	24.68 ± 0.17	4.29 ± 0.07	$\frac{85.19}{14.81} = 5.75$	10.62 ± 0.14	9.38 ± 0.11	1.24 ± 0.04	$\frac{88.30}{11.70} = 7.55$
after 8 hr (5)	29.68 ± 0.23	26.32 ± 0.15	3.36 ± 0.09	$\frac{88.68}{11.32} = 7.85$	11.40 ± 0.13	9.40 ± 0.09	2.00 ± 0.04	$\frac{82.46}{11.54} = 4.70$
after 24 hr (5)	35.04 ± 0.37	32.14 ± 0.30	2.90 ± 0.07	$\frac{91.73}{8.27} = 11.10$	11.00 ± 0.23	9.16 ± 0.20	1.84 ± 0.03	$\frac{83.22}{16.78} = 4.97$
after 3 days (5)	37.60 ± 0.28	35.12 ± 0.18	2.48 ± 0.11	$\frac{93.41}{6.59} = 14.26$	8.20 ± 0.17	6.89 ± 0.14	1.31 ± 0.03	$\frac{84.03}{15.97} = 5.27$
after 6 days (5)	37.04 ± 0.27	34.80 ± 0.18	2.24 ± 0.09	$\frac{93.96}{6.04} = 15.63$	8.27 ± 0.19	7.21 ± 0.16	1.06 ± 0.04	$\frac{87.19}{12.81} = 6.81$
after 9 days (5)	34.08 ± 0.34	31.52 ± 0.28	2.56 ± 0.08	$\frac{92.53}{7.47} = 12.39$	9.93 ± 0.11	8.78 ± 0.09	1.15 ± 0.04	$\frac{88.43}{11.57} = 7.65$
after 14 days (5)	31.68 ± 0.26	28.44 ± 0.18	3.24 ± 0.08	$\frac{89.78}{10.22} = 8.79$	10.00 ± 0.15	8.84 ± 0.13	1.17 ± 0.03	$\frac{88.32}{11.68} = 7.57$
after 21 days (5)	30.00 ± 0.29	26.64 ± 0.23	3.36 ± 0.05	$\frac{88.80}{11.20} = 7.93$	10.19 ± 0.15	9.02 ± 0.13	1.17 ± 0.03	$\frac{88.53}{11.47} = 7.72$
after 31 days (3)	29.07 ± 0.24	25.03 ± 0.16	4.03 ± 0.09	$\frac{86.14}{13.86} = 6.22$	10.22 ± 0.11	9.06 ± 0.10	1.17 ± 0.02	$\frac{88.59}{11.41} = 7.76$
after 45 days (3)	29.20 ± 0.16	25.10 ± 0.20	4.10 ± 0.06	$\frac{85.62}{14.38} = 5.97$	10.33 ± 0.20	9.18 ± 0.16	1.15 ± 0.03	$\frac{88.87}{11.13} = 7.99$

This paper is concerned with the changes of the SH groups in thymus and blood, during the involution and regeneration following administration of Cortisol.

MATERIAL AND METHODS

One hundred white female rats weighing 100 g \pm 5 were injected intramuscularly with a dose of 7.5 mg/100 g Cortisol (CIF). After 8, 24 hr, 3, 6, 9, 14, 21, 31 and 45 days the animals were killed by decapitation and the thymus and total blood was removed. The determination of the SH groups was performed by an ampero-argentometric method [21]. In cases of strong involution, the thymus of 2-3 animals were used. In control groups the research was made in the first and last day of the experiment, without finding significant differences. Results were expressed in $\mu\text{M}/\text{g}$ fresh tissue for the thymus and in M/ml for the blood.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Our results show specific changes of the SH groups in the thymus and blood after Cortisol administration (Table 1).

An important phenomenon appears in the first phase of thymus involution, when total free groups and especially non-proteinic ones present biphasic changes: first, their amount falls under that of the controls. The proteinic groups, unchanged at first, fall also after 3 days. This changes characterize the involution of the thymus obtained after Cortisol injection (Figs. 1 and 2).

In the regeneration phase which follows after 3-6 days, a reverting to the normal of the quantity of total free SH, proteinic and non-proteinic groups can be observed.

The ratio of proteinic and non-proteinic SH groups $\left(\frac{p}{np}\right)$ of the thymus, which has a value of 7.55 in the controls decreases in injected animals to 4.60 after 8 hours. This ratio tends to normal after 9 days when it is 7.65; but the number of groups is under the normal level. The number of proteinic and non-proteinic groups gets normal after 14-21 days.

In the total blood, after 3 days, the Cortisol increases total free and proteinic groups, while non-proteinic groups decrease till 6 days.

After 21 days, all the groups are reverting to the normal. The ratio $\frac{p}{np}$, 5.75 in controls, increased for 6 days to 15.63. This phenomenon is caused by strong increase of the proteinic groups and decrease of the non-proteinic ones. The normal ratio is recovered later than in the thymus, after 31 days.

The works of Comsa [4], Ito and Hoshino [11], Dougherty et al. [7] demonstrate that Cortisol causes degeneration, destruction, cessation of mitosis and synthesis of DNA and removal of the lymphocytes in the cortex of thymus. Shibata [24] and ourselves have also reported [14],

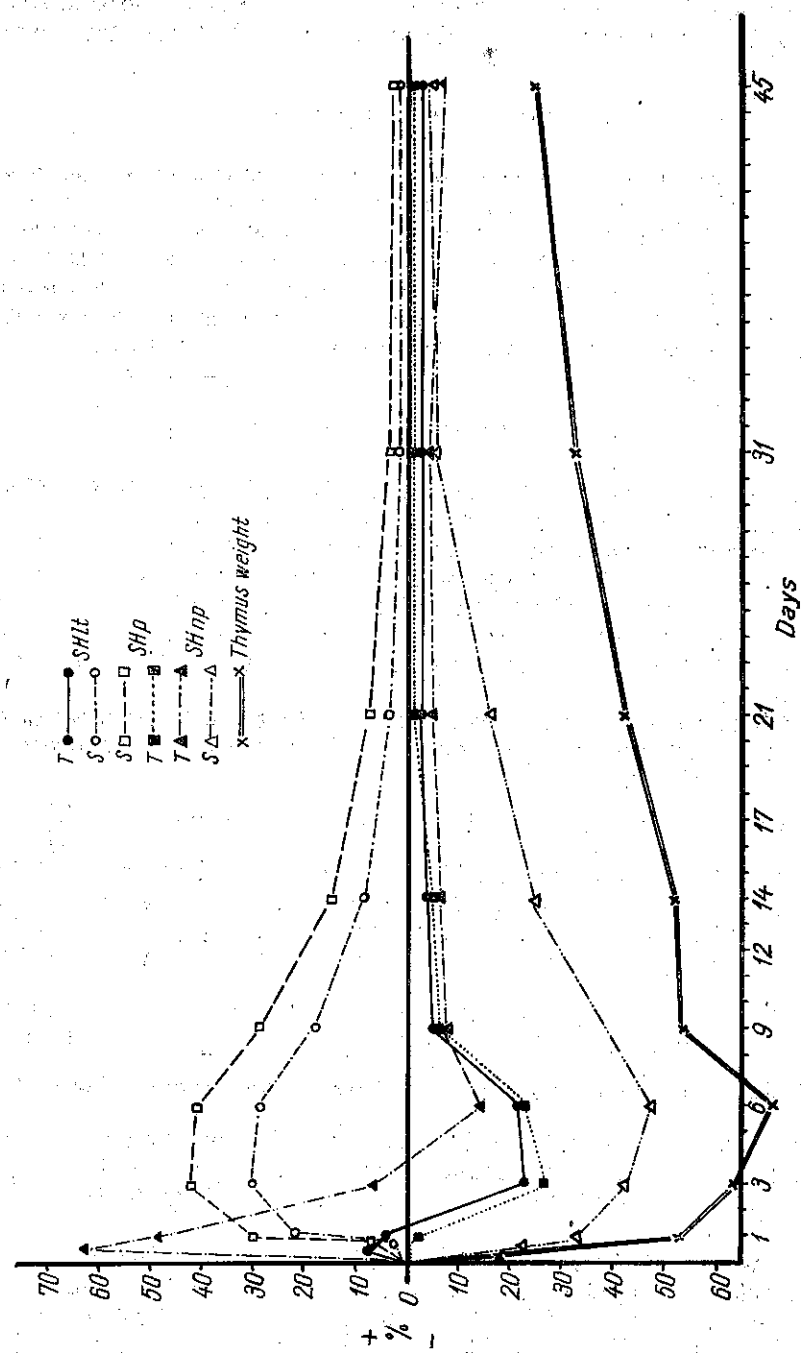


Fig. 1. — The percentage changes of the SH groups in thymus (T) and blood (S) against the controls (O) after Cortisol injection. SHIt = total free groups; SHp = proteinic group; SHnp = nonproteinic groups; Tw = thymus weight.

[17] the decrease of ^{32}P uptake in the thymus. It is known that the SH groups have an important role in protein synthesis and in maintaining their structure or in the mitosis and enzymatic activity [1], [9], [26]. An interaction among all these phenomena can be supposed.

Time after Cortisol injection		8 hr	24 hr	3 d	6 d	9 d	14 d	21 d	31 d	45 d
TOTAL BLOOD	lt	0	+	+	+	+	+	+	0	0
	p	+	+	+	+	+	+	+	0	0
	np	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	p/np	+	+	+	+	-	+	+	+	0
THYMUS	lt	+	0	-	-	-	-	0	0	0
	p	0	0	-	-	-	-	0	0	0
	np	+	+	0	-	0	0	0	0	0
	p/np	-	-	-	-	0	0	0	0	0

Fig. 2. — Statistically significant differences of SH groups of the thymus and blood against the controls. + = increase; - = decrease; 0 = insignificant. (After Student).

It must be noticed that there is a fast action of Cortisol on the thymus SH groups, observed by us already after 8 hours. Dougherty [7] has found that Cortisol $4\text{-}^{14}\text{C}$ was quickly taken up in the thymus of mice, which is in agreement with our observations. Wolff [28] also shows that the DNA level falls faster than the weight of the gland. Ito and Hoshino [11] in their experimental conditions reported ponderal and structural changes of the thymus 16 hours after Cortisol injection. We can assume that corticosteroids have a primary effect on the biochemical reactions of the thymus, while morphological changes follow after. We can add that Cortisol stimulates proteoenzymes [5], [20].

In the blood, changes in SH groups, at least in free total and proteinic ones, are contrary to those in the thymus. Of course this phenomenon cannot be accounted for, only by biochemical changes in the thymus. The Cortisol acts on all the lymphatic organs and this is reflected also in the blood. It would be interesting to find out the role of the thymus compared with that of the spleen and lymph nodes. Milcou et al. [12], [13] after Cortisol injection found increased nucleoprotein level in the blood, a phenomenon not to be found in thymectomized animals.

In conclusion, we can say that in the involution and regeneration of the thymus, after Cortisol administration, SH groups show biochemical changes and thus confirm morphological modifications.

REFERENCES

1. АЛОВ Ж. А., *Очерки физиологии митотического деления клеток*, Медицина' Москва, 1964.
2. ANGERVALL L., LUNDIN P. M., *Endocrinology*, 1964, **74**, 6, 986.
3. BALBONI G. C., *Boll. Soc. Ital. Biol. Sp.*, 1960, **36**, 24/b, 1600.
4. COMSA J., *Physiologie et Physiopathologie du Thymus*, Ed. Doin, Paris, 1959.
5. CSEH G., MAROSVÁRI J., HARMATH A., *Acta Physiol. Hung.*, 1958, **14**, 2, 115.
6. DORFMAN R. J., *Methods in Hormone Research*, Acad. Press, New York, London, 1962, 2.
7. DOUGHERTY T. F., BERLINER M. L., SCHNEEBELI G. L., BERLINER D. L., *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, **113**, 2, 825.
8. FEKETE G., *International Congress of Endocrinology*, Copenhagen, 1960.
9. ГОЛДИНТЕРН Б. Ж., *Усп. Соврем. Биол.*, 1954, **38**, 3, 6.
10. HOLBAN R., *Stingete și glandele endocrine*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1962.
11. ITO T., HOSHINO T., *Z. Zellforsch.*, 1962, **56**, 4, 445.
12. MILCOU ST. M., STĂNESCU V., FLOREA I., JUVINĂ E., IONESCU V., *St. cerc. endocrinol.*, 1960, **11**, 2, 203.
13. MILCOU ST. M., STĂNESCU V., FLOREA I., DINULESCU E., *Com. Acad. R.P.R.*, 1960, **10**, 911.
14. PORA E. A., TOMA V., OROS I., ABRAHAM A., *Rev. Biol.*, 1962, **7**, 1, 129.
15. PORA E. A., TOMA V., FABIAN N., *C.R. Acad. Sci., Paris*, 1962, **255**, 2207.
16. PORA E. A., TOMA V., *Studia Univ. „Babeș Bolyai”*, 1964, Ser. biol., 2, 130.
17. PORA E. A., TOMA V., MUREȘAN I., BĂBAN L., *Rev. Roum. Biol., Série de Zool.*, 1964, **9**, 2, 109.
18. PORA E. A., TOMA V., STOICOVICI FL., *Vol. omagial „C. I. Parhon”*, 1965.
19. PORA E. A., TOMA V., GÁBOS M., MADAR I., *Studia Univ. „Babeș Bolyai”*, 1965, Ser. Biol., 2.
20. SAGHS G., DUVE C., DVORKIN B. S., WHITE A., *Exptl. Cell. Res.*, 1962, **28**, 3, 597.
21. SCHWARTZ A., PORA E. A., KIS Z., MADAR I., FABIAN N., *Com. Acad. R.P.R.*, 1961, **11**, 1, 45.
22. SELYE H., *The Stress of Life*. Ed. McGraw-Hill Book, New York, 1956.
23. SELYE J., BAJUSZ E., *Orv. Het.*, 1960, **101**, 1, 1.
24. SHIBATA K., *Gunma J. Med.*, 1954, **3**, 2, 90.
25. TOMA V., PORA E. A., MADAR I., *St. cerc. biol., Seria Zool.*, 1965, **17**, 1, 53.
26. ТОРИЙНСКИЙ И. М., *Усп. Соврем. Биол.*, 1961, **45**, 3, 261.
27. TESSERAUX H., *Physiologie und Pathologie des Thymus*, Ed. J. A. Barth, Leipzig, 1959.
28. WOLFF G., *Acta Biol. Med. Germ.*, 1962, **8**, 447.

Received July 6, 1965

„Babeș Bolyai” University
Department of Animal Physiology,
Cluj

CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF SERIC PROTEINS IN CALVES

BY

D. POPOVICI and GALINA JURENCOVA

591(05)

The variation of seric proteins in a group of 9 calves of the Brown breed was studied in the first 10 months after birth. Three periods are distinguishable as regards the variation of seric protein concentration: I — from birth up to 24 hr after birth, characterized by the increase of gamma and beta globulin concentration, due to the passage of immunoglobulins from the ingested colostrum into the blood, during the first 12 hr of life; II — between 24 hr and 2 months — a period distinguished from the first by the gradual decrease of beta and gamma globulin concentration and the steady increase of the concentration of the albumin fraction; III — between 2 and 10 months, characterized by the increased concentration of the gamma globulin fraction, reaching the maximum value at 7 months, while alpha and beta globulins remain relatively constant. Albumins present an opposite modification of the variations of globulinic fractions.

Blood serum proteins in calves were little studied [3] [15], though the variation of their concentration in blood may give information on the different aspects of the metabolism and defence functions in certain periods of ontogenetic development. This determined us to initiate a systematic study on the variation of seric protein concentration in Brown calves from the birth and up to 10 months of age.

METHOD OF WORK

Blood samples were removed from 9 calves immediately after birth, before they were given colostrum, then 2, 12, 24 hr and 10 days after calving, and then monthly up to 10 months of age. Total seric proteins were measured refractometrically and protein fractions were determined by paper electrophoresis [5]. Results were statistically worked out, using the variation analysis and the test of Tukey significance [14].

RESULTS OBTAINED

In order to facilitate the expounding and understanding of our results, we divided the variation of protein fractions depending on age in three periods.

Table 1 shows age-dependent results. Table 2 presents sex and age-dependent results. The analysis of these data outlines the main characteristics of every period.

The first period — from birth up to 24 hr — is characterized by the absence of gamma globulins in the blood of the new-born and by their appearance shortly after feeding on colostrum. The concentration of these protein fractions as well as of the beta globulin fraction increases further, reaching a maximum value 12 hr after calving. In the interval between 12 and 24 hr their level is relatively constant. The higher concentration of seric total proteins in this period is especially due to the higher concentration of the gamma globulin fraction.

The second period — between 24 hr and 2 months — differs from the previous one by the increase of seric albumin concentration simultaneously with the lower concentration of globulin fractions and especially of gamma globulins. The concentration of this fraction decreases very quickly in the first month and then goes on decreasing up to the age of 2 months.

The third period ranges between 2 and 10 months. At the beginning there occurs a more obvious increase of the concentration of gamma globulins accompanied by a decrease of the level of seric albumins. At 7 months of age, the concentration of gamma and beta globulins reaches a relatively constant level.

The differences between the mean values recorded in the following months are not statistically significant. In this interval, each variation of the concentration of globulin fractions is accompanied by an opposite modification of albumin concentration.

As regards the sex-dependent variation of protein fractions in Table 2, it may be seen that in the first 10 days of life, total protein concentration in females grows more intensely than in males, though at birth it was approximately the same. The difference between sexes is significant ($P < 0.05$).

In the case of protein fractions, only alpha and beta globulins presented statistically significant differences between sexes. Alpha globulins are in a higher concentration in males and beta globulins in females.

The higher level of seric total proteins in females as against males is maintained in the following period, up to 9 months. The statistical calculation of total proteins (monthly mean values), depending on sex for the period between 0 and 10 months indicates a clearly significant difference ($P < 0.01$). In the same period, a significant difference between males and females as regards albumin concentration is recorded. In the samples removed from calves aged 1, 2, 4, 7, 8, 9 and 10 months, albumin concentration was higher in females than in males. Differences found for

Table 1
Total proteins and protein fractions in the blood serum of calves depending on age (g %)*

Period: Time unit	I						II				III						
	Hours			Days			Days		Months		Months						
	0	2	12	24	10	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Total protein g %	4.73	5.30	6.85	7.03	7.10	7.10	6.40	6.40	6.40	6.69	6.74	6.76	7.26	7.32	6.94	7.05	6.86
Albumins	2.45	2.35	2.06	2.20	2.68	2.68	2.97	3.46	3.46	3.12	2.78	2.88	3.60	2.94	3.40	3.30	3.39
Total globulins	2.28	2.95	4.79	4.83	4.42	4.42	3.43	2.94	3.57	3.96	3.96	3.88	3.66	4.38	3.60	3.75	3.47
Globulins																	
α	1.61	1.51	1.42	1.45	1.34	1.34	1.11	1.01	1.18	1.16	1.16	1.18	1.10	1.45	1.14	1.06	1.11
β	0.67	0.66	1.05	1.08	1.32	1.32	1.12	0.89	0.91	1.09	1.09	0.84	0.79	0.96	0.70	0.93	0.49
γ	0	0.78	2.32	2.30	1.76	1.76	1.20	1.04	1.48	1.71	1.86	1.86	1.77	1.97	1.70	1.76	1.87
A/G ratio	1.07	0.80	0.43	0.45	0.61	0.61	0.89	1.76	0.87	0.70	0.74	0.98	0.67	0.94	0.88	0.97	0.97

*Each figure represents the mean of 9 individuals

Annex to table 1
PROTEIN FRACTIONS IN CALVES (G %)
(mean values with statistically significant differences)

	2.06	2.20	2.35	2.45	2.68	2.78	2.88	2.94	2.97	1.01	1.06	1.11	1.14	1.18	1.34
	3.60	3.46	3.40	3.39	3.30	3.12	2.97	2.94	2.88	2.82	2.78	2.74	2.70	2.65	2.61
	2.94	2.88	2.84	2.79	2.74	2.68	2.63	2.58	2.53	2.48	2.43	2.38	2.33	2.28	2.23
	2.18	2.13	2.08	2.03	1.98	1.93	1.88	1.83	1.78	1.73	1.68	1.63	1.58	1.53	1.48
	1.42	1.37	1.32	1.27	1.22	1.17	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.87	0.82	0.77	0.72
α-Globulins	1.61	1.51	1.45	1.42	1.34	1.28	1.22	1.16	1.10	1.04	0.98	0.92	0.86	0.80	0.74

Albumins

	2.28	2.92	2.95	3.43	3.47	3.57	3.60	3.66	3.75	3.88
	4.83	4.79	4.42	4.38	3.96	3.88	3.75	3.66	3.60	3.57
	3.47	3.43	3.43	2.95	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92

β-Globulins

	0	0.78	1.04	1.20	1.48	1.70	1.71	1.76	1.77
	7.32	7.26	7.10	7.05	7.03	6.94	6.86	6.85	6.76
	6.74	6.69	6.40	6.69	6.74	6.76	6.85	6.86	6.86

γ-Globulins

	0	0.78	1.04	1.20	1.48	1.70	1.71	1.76	1.77
	4.73	5.30	6.40	6.69	6.74	6.76	6.76	6.85	6.86
Total globulins	4.73	5.30	6.40	6.69	6.74	6.76	6.76	6.85	6.86

Total proteins

LEGEND P < 0.01
On the vertical line are mean values in decreasing order
On the horizontal line are mean values in increasing order
The solid and dashed lines indicate the mean values on the vertical and hori-

Table 2
Total proteins and protein fractions in the blood serum of calves depending on sex and age (g %)*

Time unit	Hours				Days				Months							
	0	2	12	24	10	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4.80	5.12	6.50	6.78	7.09	6.38	6.24	6.50	6.42	6.63	7.21	7.30	6.61	7.06	6.96	
Total proteins	2.48	2.43	1.97	2.31	2.65	2.92	3.36	3.24	2.47	2.92	3.56	2.78	3.02	3.19	3.31	
Albumins	2.32	2.69	4.53	4.47	4.44	3.46	2.88	3.26	3.95	3.71	3.65	4.49	3.59	3.87	3.65	
♂ Globulins		1.69	1.62	1.49	1.38	1.07	0.99	1.15	1.09	1.08	1.09	1.40	1.14	0.99	1.09	
	α	0.63	0.60	0.91	0.97	1.24	0.94	0.78	1.22	0.80	0.76	0.94	0.78	1.06	0.53	
	β															
	γ	0	0.47	2.20	2.01	1.82	1.23	0.95	1.33	1.64	1.83	1.80	2.15	1.67	1.82	2.03
Total proteins	4.77	5.71	7.32	7.52	7.20	6.46	6.56	6.86	7.07	6.89	7.22	7.38	7.50	7.08	6.82	
Albumins	2.51	2.32	2.18	2.17	2.72	3.01	3.57	3.07	2.98	2.92	3.42	3.15	3.85	3.45	3.56	
♀		2.26	3.39	5.14	5.35	4.48	3.45	2.99	3.79	4.09	3.80	4.23	3.65	3.63	3.26	
	Total															
	α	1.52	1.44	1.38	1.42	1.28	1.14	1.04	1.17	1.23	1.17	1.45	1.20	1.07	1.14	
	β	0.74	0.78	1.23	1.21	1.44	1.12	0.85	1.07	1.07	0.86	1.00	0.72	0.78	0.41	
γ	0	1.17	2.53	2.72	1.76	1.19	1.10	1.55	1.79	1.85	1.77	1.78	1.73	1.78	1.71	

* Each figure represents the mean of 4 individuals

alpha and beta globulins in the mentioned time interval were not significant. This means that after 10 days the sex differences concerning these protein fractions disappear.

DISCUSSIONS

The increase in seric protein concentration in new-born ruminants, immediately after the first feeding on colostrum has been known for long [8], [11], [12]. It is established that this phenomenon is due to the passage of protein fractions from the ingested colostrum, through the intestine, into the blood.

There are also some debatable aspects of this problem, as concerns the duration of the passing of immunoglobulins through the intestine wall, the ways by which they enter blood and the selectivity of the intestine wall to protein fractions of colostrum serum. Bangham et al. [1] consider that the intestine of new-born calves presents no high selectivity to the seric proteins of the colostrum and that it absorbs equal amounts of both albumins and globulins.

The results of electrophoretic analyses presented by us do not confirm this viewpoint, since in the period 0—12 hr, no increase of the concentration of albumin fraction in the blood is observed but on the contrary a decrease of its value. Gamma and beta globulins are the only protein fractions whose concentration in the blood of the new-born increases appreciably in the first 12 hr of life. The period of maximum permeability of the intestine is probably restricted to the interval 0—12 hr, as it results from our data. Afterwards the intensity of the process is very low and does not result in the further increase of gamma globulins in the blood.

The same conclusion was drawn by Kaeckenbeek [6], who fed the calves on a solution containing antibodies and afterwards titrated their concentration in the blood in the interval between 0 and 24 hr.

In the light of these data, the stand-point of various authors [7] concerning the fact that intestine permeability to colostrum immunoglobulins is maintained 36 hr after birth, must be revised. It is likely that only in experimental conditions, when the new-born is not immediately fed on colostrum, the passing of huge amounts of immunoglobulins through the intestine wall should occur also after 12 hr from calving. Deutsch and Schmit [2] carried out a similar experiment. They did not feed the calves for 48 hr after the birth, maintaining them in physiologic conditions by blood transfusion and they observed that gamma globulins of human blood serum ingested by calves passed through the intestinal barrier only in the first 24 hr after calving. Payne and Marsh [9] observe that in new-born calves that were given only water, gamma globulins were absorbed by the blood also after 106 hr from the birth. In normal conditions, however, as seen from the works of Speer and Brown [13] on piglets, colostrum antibody absorption, three hours after the first feeding represents 1/3 of the initial value of this process.

The above facts enable us to conclude that the passage of colostrum immunoglobulins through the intestine wall of the new-born occurs especially in the first 12 hr after birth. The intensity of this process then decreases very rapidly and results in no essential modifications of the gamma globulin contents of the blood.

The transformations that occur in the following period are also interesting. It has been known for long that young animals are not able to produce antibodies to the different antigens [4], in the first months of life. Nevertheless the duration of this period in different species and the factors determining it are little studied. The data presented by us show that in the interval between 24 hr and a month, gamma globulin concentration in the blood of calves is rapidly decreasing. This shows that the synthesis of this protein fraction in the organism of calves is very low and that formations responsible for antibody synthesis have not yet reached the necessary functional maturity. Intense metabolization of gamma globulins from the colostrum is likely to occur in this period. The low level of the concentration of gamma globulin fractions is maintained in the following month. This period may be considered as critical for calves development, as the concentration of gamma globulins received from the mother reaches minimum values and processes of neogammaglobulino-genesis are still very low.

In a previous work [10], we have shown that 1 month old kids, immunized with human serum do not form antibodies to all protein fractions of that serum. The defence capacity of the organism against pathogenic agents of the medium is progressively developing. This phenomenon is also observed in the present case. The analysis of gamma globulin variation in the period between 2 and 10 months shows that the concentration of these protein fractions gradually increases up to 7 months of age.

In the interval between 2 and 10 months, alpha and beta globulin concentration in the blood remains constant but for the period between 6 and 7 month when it raises more appreciably.

The increase of albumin concentration 24 hr after the birth and up to 2 months of age is probably related to the intense synthesis of this protein fraction. In this period, the daily mean weight increase was the highest (1200 g daily). The change in the diet after 2 months i.e. the substitution of the integral milk with other fodders and the reduced amount of sucked milk — had a negative influence on the synthesis of seric albumins. The concentration of the latter is decreasing progressively in the period 2—4 months. In this period, the fermentative processes of the rumen are not likely to be sufficiently developed for ensuring the amount of essential amino acids, necessary for albumin synthesis. In proportion as these processes develop, the curve of albumin concentration indicates a new rise. The low value in the period 6—7 months seems to be determined by changes in diet, consisting of the complete exclusion of milk from rations.

The problems connected with the sex-dependent polymorphism of seric proteins will be studied in the future. We have only pointed to them and a more thorough analysis will be carried out in other experimental works.

CONCLUSIONS

In calves, the concentration of total seric proteins changes depending on age as follows:

a) In the first 24 hours after birth there occurs a high increase of seric protein concentration (from 4.73 g % at birth up to 7.03 g %, after 24 hr from the birth). This phenomenon is due to the increase of gamma and beta globulin concentration, as they pass in the first 12 hr after birth from the ingested colostrum through the intestine wall into the blood.

b) In the period between 24 hr and 2 months, the concentration of globulins and especially of gamma globulins decreases from 4.83 g % globulins and 2.30 g % gamma globulins to 2.94 g % and respectively 1.04 g %; at the same time the concentration of seric albumins increases by 56.3 % as compared to the level recorded at the beginning of the period.

c) After 2 months, the level of gamma globulins gradually increases from 1.04 g % up to 1.97 g % (at 7 months). In the same time interval the concentration of alpha globulins remains relatively constant and the variations of total globulins are accompanied by opposite modification of the concentration of albuminic fractions.

REFERENCES

1. BANGHAM D. R., INGRAM P. L., ROY J. H. B., SHILLAM K. W. G., TERRY R. J., Proc. roy. Soc. Ser. B, 1958, **149**, 184-191.
2. DEUTSCH H. P., SCHMIT V. R., Am. J. Physiol., 1957, **191**, 271.
3. FLORESCU ST., CONSTANTINESCU A., TACU A., Rev. roum. biol. - Série de Zoologie, 1964, **9**, 2, 115-122.
4. ХАЩЕР М., Усп. Сов. Биол., 1959, **40**, 4, 80-88.
5. IDU S. M., CÎMPEANU S., *Electroforeza*, Ed. Medicală, București, 1957, 35-65, 99-120.
6. KAECCKENBEEK G., COLINET G., SCHÖNHÖRS F., Ann. Med. Vet., 1961, **4**, 197.
7. LUCAS I.A.M., *Nutrition of pigs and poultry*, J. T. Morgan, D. Zewis, London, 1962.
8. MASON J. H., DALLING T., GORDON W. S., J. Pathol. Bacteriol., 1930, **33**, 783.
9. PAYNE L. C., MARSH C. L., Federation Proc., 1962, **21**, 109.
10. POPOVICI D. GH., MICUȘAN V. V., St. cerc. bioch., 1963, **6**, 1, 40-48.
11. SMITH L. E., HOLM A., J. Biol. Chem., 1948, **175**, 349.
12. SMITH T., ZITTE R. B., T. Exper. Med., 1924, **39**, 303-312.
13. SPEER V. C., BROWN H., J. Immunol., 1959, **83**, 632-634.
14. SNEDECOR W. G., *Statistical Methods*, Iowa State College Press. Amer., 1957.
15. VINTILĂ I., GÎNDEA A., St. cerc. biol. șt. agric. Timișoara, 1963, **10**, 1, 109-121.

Received July 20, 1965

Institute of Zootechnical Research
Laboratory of Animal Physiology
Bucharest

DIE MORPHOPRODUKTIVEIGENSCHAFTEN UND DIE PROTEISCHEN FRAKTIONEN DES BLUTSERUMS BEI F₄-CRISSCROSS HÜHNERN IN ZUSAMMENHANG MIT DEM HETEROSISEFFEKT

N. TEODOREANU, ST. OPRESCU, I. VOICULESCU
und DESPINA TURCU

591(05)

Verfasser stellen in ihren Versuchen auch bei den F₄-Hybriden, die aus der Kreuzung der Hühnerrassen Leghorn und Rhodeländer stammen, die Beibehaltung des Heterosiseffektes fest, besonders bei den Indexen: Körpergewicht, Schlupfindex, Eiproduktion sowie für die β- und γ-Globulin-Werte der proteischen Fraktionen des Blutserums.

Die F₄-Hybride erben, ähnlich wie die F₃-Hybride, die Eigenschaften der Eltern, unter dem Einfluß der väterlichen Rasse mit stabilerer Heredität.

Der Begriff „Heterosis“, den ursprünglich Schull (1914) in der Organismenkreuzung als Bezeichnung der Kräftigkeit der Hybride zum Unterschied von den Inzuchtlinien oder den reinen Organismen vorschlug, wurde zuerst bei der Hybrid-Maiskultur erfolgreich angewandt und regte dadurch die Geflügelzüchter an, dieselben Verfahren zu gebrauchen, ganz besonders nach dem Wright (1922) seine Allgemeinwendbarkeit an die Tierzucht bewiesen hatte.

In unseren 1960 bereits eingeleiteten Forschungen über den Heterosiseffekt bei den Hühnern trachteten wir hervorzuheben, wie dieses Phänomen zum Ausdruck kommt, mit welcher Intensität und bei welchen der untersuchten Indizes von durch Wechselkreuzung der Rassen Rhodeländer und Leghorn erzielten F₁-, F₂-, F₃-Nachkommen.

Wir weisen darauf hin, daß, obwohl verschiedene Verfasser [1], [3], [4], [8] zum Studium dieser Frage beitragen, sie ihre Forschungen besonders auf die erste Hybridengeneration beschränken, bei der sich der

Heterosiseffekt mit der größten Intensität auswirkt. Die Forschungen hinsichtlich der Aufrechterhaltung dieses Effektes auch in den weiteren Generationen, einschließlich F_4 , sind gering an der Zahl [7], an Hühnern anderer Rassen vorgenommen und beziehen sich nicht auf die proteischen Fraktionen des Blutes.

In vorliegender Arbeit bringen wir die Ergebnisse unserer Forschungen über Hybride aus der vierten Crisscross-Generation zweier Rassen, im Vergleich zu der Generation aus demselben Jahr der Elternrassen. Es wird auf die Art hingewiesen, in der der Heterosiseffekt auch bei dieser Generation erhalten bleibt, bei welcher der untersuchten Indizes und mit welcher Intensität.

MATERIAL UND METHODEN

Das Ausgangsmaterial bildete im Jahre 1960 eine Herde von weißen Leghorns und eine Herde von Rhodeländern. Sie wurden in der Zuchtanstalt für Versuchstiere „Tunari“ der Akademie der Sozialistischen Republik Rumänien gekreuzt. Nachdem die erste einfache Hybridengeneration erhalten war, wurde mit einem der Ausgangselternteile rückgekreuzt

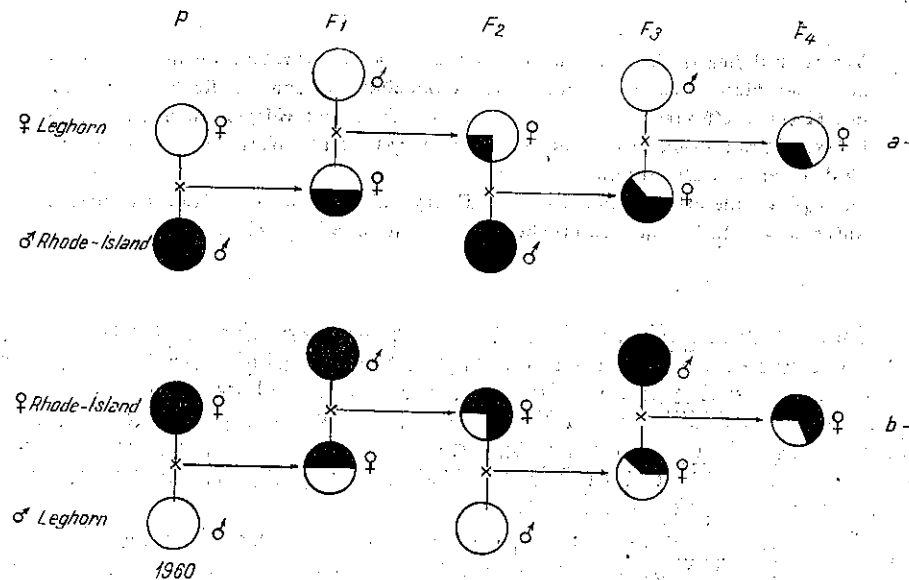


Abb. 1. — Schema der angewandten Wechselkreuzung.

a. Die Varianten; F_1 ♀ Leghorn \times ♂ Rhodeländer
 F_2 ♀ (♀ Leghorn - ♂ Rhodeländer) \times ♂ Leghorn
 F_3 ♀ (♀ Leghorn - ♂ Rhodeländer) \times ♂ Leghorn
 \times ♂ Rhodeländer
 F_4 (♀ F_3 \times ♂ Leghorn)

b. Die Varianten; F_1 ♀ Rhodeländer \times ♂ Leghorn
 F_2 ♀ (♀ Rhodeländer - ♂ Leghorn) \times ♂ Rhodeländer
 F_3 ♀ (♀ Rhodeländer - ♂ Leghorn) \times ♂ Rhodeländer
 \times ♂ Leghorn
 F_4 (♀ F_3 \times ♂ Rhodeländer)

und ein F_2 -Crisscross-Nachkommen erhalten. Dieser wurde in demselben Sinne weitergekreuzt und es ergaben sich F_3 -Crisscross- bzw. F_4 -Crisscross-Nachkommen (Abb. 1) u. zw. die Varianten

- a) F_4 -Hybride (♀ F_3 \times ♂ Leghorn)
 b) F_4 -Hybride (♀ F_3 \times ♂ Rhodeländer)

Auf diese letzteren und die Generation aus demselben Jahr der Elternrassen erstreckte sich unser Studium hinsichtlich der Dynamik der Körpergewichtsentwicklung bei ♀♀, des Schlupfindex, Legeleistung, Gewicht der Eier und ihrer Bestandteile, Intensität des Heterosiseffektes und die proteischen Fraktionen des Blutes.

Die Ergebnisse über die Intensität des Heterosiseffektes sind auf Grund der Berechnung der Index-Werte bei Hybriden im Vergleich zu denen der Elternrassen ausgedrückt, die mit 100% bewertet werden. Für die Morphoproduktivuntersuchungen diente eine Anzahl von 293 und für die der biochemischen Forschungen eine Anzahl von 25 Hühnern mit denselben Erhaltungsverhältnissen. Die proteischen Fraktionen wurden bei einjährigen Hennen der Elternrassen und der F_4 -Hybriden bestimmt. Das Blut wurde morgens mit der Spritze unter dem Flügel entnommen und elektrophoretisch auf senkrecht hängendem Papier bestimmt, wobei man Boratpuffer mit Doppelnatriumphosphatzusatz [2] und Whatmannpapier Nr. 1 benutzte. Die Potentialdifferenz betrug 150 V und die Migrationsdauer 24 Std. Man färbte mit Amidoschwarz 10 B und bestimmte die Fraktionen quantitativ mit dem automatischen Densitometer. Der Prozentsatz wurde planimetrisch ausgedrückt. Die Streifen waren vorher mit Paraffinöl behandelt worden. In den beschriebenen Versuchsbedingungen erhielten wir die proteischen Fraktionen: Albumin und α -Globulin getrennt und die β - und γ -Globuline zusammen.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Analyse der Anstiegsdynamik des durchschnittlichen Körpergewichtes von einem Tag bis zu 6 Monaten (Tabelle 1) ergibt, daß die F_4 -Hybride (♀ F_3 \times ♂ Leghorn) bei allen studierten Altersstufen der Leghornrasse überlegen sind; ebenso den Rhodeländern bis zum Alter von 4 Monaten, während die F_4 -Hybride (♀ F_3 \times ♂ Rhodeländer) nur den Leghorns überlegen sind und das erst ab 3 Monaten. Vergleicht man den zusammengenommenen Gewichtschnitt der Elternrassen mit dem zusammengenommenen Gewichtschnitt der Hybride-Abarten, wird festgestellt, daß der Durchschnitt der Hybride dem der Elternrassen vom Ausschlupf bis zum Alter von 6 Monaten überlegen ist, was ein Heterosiseffekt ist. Der Vergleich der Varianzen den wir durch den F-Test anstellten [6] und der sich auf das Körpergewicht des Geflügels bis zu 6 Monaten bezog, weist auf deutliche kennzeichnende Unterschiede zwischen den Varianten hin ($F = 5,18^*$, $P < 0,01$).

Wir stellten fest, daß die beiden Hybridvarianten den Leghorns überlegen sind, was die Behauptungen von H. Kushner hinsichtlich der F_4 -Crisscross-Nachkommen bestätigt [5], daß Hybride aus wechselseitigen Kreuzungen das Gewicht des reinen Kontrolltieres der weißen russischen Rasse (in unserem Falle Leghorn) als einen der Kreuzungspartner, übertrifft.

Tabelle 1
Anstiegsgeschwindigkeit des durchschnittlichen Körpergewichts in Gramm bei ♀♀

Variante	ALTER						
	1 Tag	1 Monat	2 Monate	3 Monate	4 Monate	5 Monate	6 Monate
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Leghorn	38,62 ± 0,56	114,15 ± 4,18	222,00 ± 6,87	453,40 ± 20,46	801,60 ± 28,31	1140,00 ± 45,21	1408,50 ± 60,00
Rhodeländer	37,88 ± 0,79	119,87 ± 7,82	225,75 ± 2,77	463,34 ± 33,75	920,00 ± 71,70	1450,00 ± 108,60	1825,00 ± 188,00
F ₄ -Hybride (♀ F ₃ × ♂ Leghorn)	39,66 ± 0,76	119,97 ± 1,75	238,70 ± 11,62	575,50 ± 15,15	1011,50 ± 22,72	1425,00 ± 31,41	1711,00 ± 46,83
F ₄ -Hybride (♀ F ₃ × ♂ Rhodeländer)	37,47 ± 1,01	114,55 ± 5,33	212,80 ± 9,39	463,00 ± 20,47	885,00 ± 33,87	1422,00 ± 43,33	1770,00 ± 35,00

Die Schlupfprozente (Tabelle 2) sind durch deutlich höhere Werte der Hybridvarianten im Vergleich zu den Ausgangselternteilen vertreten, sowohl was die Prozente des Schlupfs im Vergleich zu den künstlich bebrüteten Eiern sowie zu den befruchteten Eiern anbetrifft, was auch ein

Tabelle 2
Schlupfprozente und durchschnittliche Jahreszahl

Variante	Geschlüpft von der gesamten künstlich bebrüteten Eizahl	Geschlüpft von der gesamten befruchteten Eizahl	Jahreseizahl
	%	%	M ± m
Leghorn	61,39	76,54	163,40 ± 7,92
Rhodeländer	70,00	77,78	139,60 ± 8,06
F ₄ -Hybriden (♀ F ₃ × ♂ Leghorn)	81,48	84,62	150,10 ± 12,85
F ₄ -Hybriden (♀ F ₃ × ♂ Rhodeländer)	80,61	89,77	152,00 ± 9,10

Heterosiseffekt ist. Aus der gleichen Tabelle ist aber auch zu entnehmen, daß die Jahreslegeleistung bei den Hybriden im Vergleich zu den Werten der Ausgangsrassen Zwischenwerte aufweist, die jedenfalls sichtlich höher liegen als bei den Rhodeländern. Wird die durchschnittliche Jahreslegeleistung der Hybride zusammengenommen und mit der der zusammengenommenen Elternteile verglichen, so wird festgestellt, daß diese den letzteren überlegen ist, was ebenfalls ein Heterosiseffekt ist.

Die Untersuchung des durchschnittlichen Eigewichts (Tabelle 3) ergibt bei den Hybridvarianten Zwischenwerte im Vergleich zu den Ausgangselternteilen: die Variante F₄ (♀ F₃ × ♂ Leghorn) liegt im Wert nahe (56,36 g) an der Leghornrasse (57,80 g) und die Variante F₄ (♀ F₃ × ♂ Rhodeländer) liegt nahe (53,77 g) und den Rhodeländern (53,29 g) etwas überlegen.

Der Varianzvergleich, der durch den F-Test angestellt wurde, weist für die untersuchten Hühner auch beim Eigewicht deutlich kennzeichnende Unterschiede zwischen den Varianten auf (F=8,11**, P<0,01).

Für die Bestandteile der Eier, Schale, Dotter, liegen die Werte der Hybride zwischen den Werten der Ausgangselternrassen. Für das Eiklar hat nur die Variante F₄ (♀ F₃ × ♂ Leghorn) einen Wert zwischen dem der Ausgangselternrassen. Vergleicht man den Durchschnitt der zusammengenommenen gravimetrischen Werte der Hybrideier mit dem der zusammengenommenen Ausgangselternrassen wird festgestellt, daß für den Dotter dieser bei den Hybriden etwas höher liegt.

Aus obigem kann bezüglich der gravimetrischen Eierindexe entnommen werden, daß auch bei der vierten Generation von Hybriden die aus Kreuzungen mit reinrassigen Hähnen stammen, diese einige hohe Morphoproduktiveigenschaften beibehalten, die größtenteils durch die Vatterrasse übertragen werden, was wir bereits auch bei F₃-Crisscross-Produkten feststellten.*

* Mitteilung am ersten Nationalen Symposium der RVR für Genetik, 1964, 18.-20. Juni.

Tabelle 3
Durchschnittsgewicht in Gramm der Eier, der Eierbestandteile und ihre prozentuelle Verteilung

Variante	Bestandteile							
	Ei		Schale		Eiklar		Dotter	
	M ± m	%	M ± m	%	M ± m	%	M ± m	%
Leghorn	57,80 ± 0,68	10,31	5,92 ± 0,09	10,31	33,42 ± 0,72	57,88	18,46 ± 0,31	31,81
Rhodeländer	53,48 ± 0,96	10,64	5,52 ± 0,15	10,64	31,80 ± 0,56	58,92	16,16 ± 0,38	30,44
F ₄ - Hybride (♀ F ₃ × ♂ Leghorn)	56,36 ± 0,64	10,39	5,72 ± 0,11	10,39	32,46 ± 0,39	57,70	18,18 ± 0,30	31,91
F ₄ - Hybride (♀ F ₃ × ♂ Rhodeländer)	53,94 ± 0,60	9,99	5,37 ± 0,08	9,99	31,25 ± 0,44	57,92	17,32 ± 0,27	32,09

Tabelle 4
Intensivität des Heterosiseffektes bei F₄-Crisscross-Hybriden

Variante	Körpergewicht überlegen den Rassen:												Schlupfprozent aus künstlich bebrüteten Eiern größer als bei den Rassen:				Legleistung größer als bei den Rassen:				Eiergewicht größer als bei den Rassen:				
	Leghorn						Rhodeländer						Leghorn		Rhodeländer		Leghorn		Rhodeländer		Leghorn		Rhodeländer		
	1 Tag	2 Mo-nate	4 Mo-nate	6 Mo-nate	1 Tag	2 Mo-nate	4 Mo-nate	6 Mo-nate	1 Tag	2 Mo-nate	4 Mo-nate	6 Mo-nate	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
F ₄ -Hybride (♀ F ₃ × ♂ Leghorn)	2,69	7,52	13,71	14,37	4,69	5,73	9,95	—	32,72	16,40	—	—	7,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,76
F ₄ -Hybride (♀ F ₃ × ♂ Rhodeländer)	—	—	10,40	25,66	—	—	—	—	31,30	15,16	—	—	8,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,90

Bezüglich der Farbenverteilung bei den Eierschalen der untersuchten Hennen, kann man im Vergleich zu den zwei kennzeichnenden Farben der Ausgangselternrassen (weiß für die Leghorns und beige für die Rhodeländer) annehmen, daß es bei den Hybriden 2 Weißstönungen (F₄(♀ F₃ × ♂ Leghorn)) und 2 Beigetönungen (F₄(♀ F₃ × ♂ Rhodeländer))

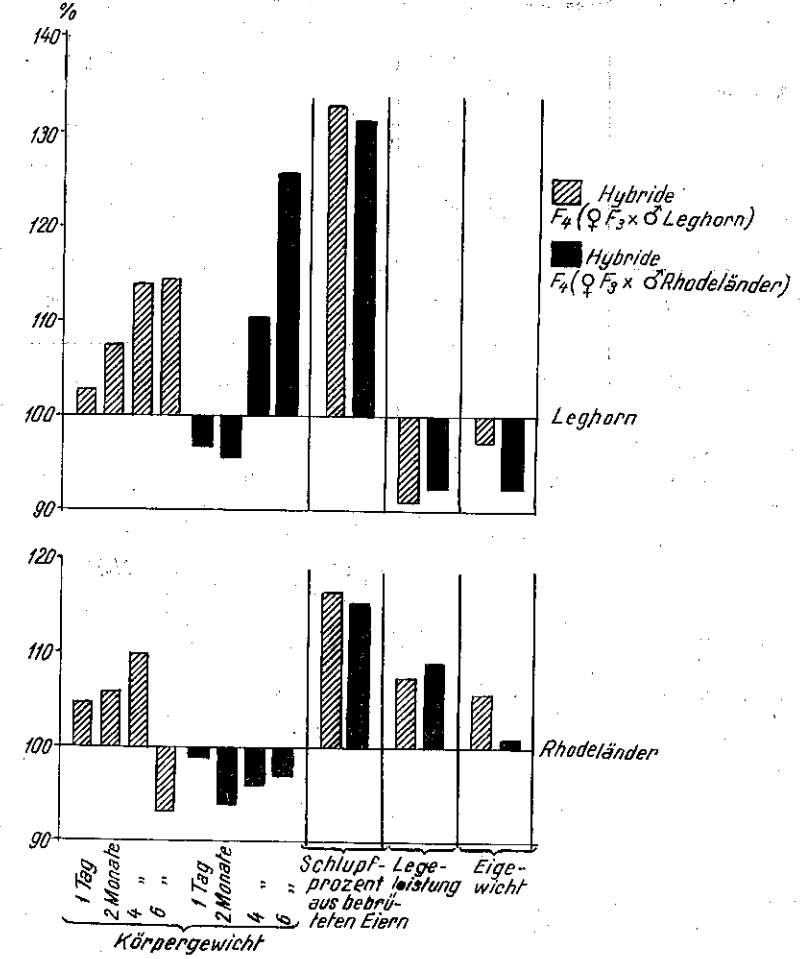


Abb. 2. — Graphische Darstellung der Intensität des Heterosiseffektes.

gibt. Betonenswert ist die Tatsache, daß im Falle der F₄-Hybride die Eierschalenfarbe der der väterlichen Rasse sehr nahe ist, deren Einfluß innerhalb jeder einzelnen Hybridvariante und besonders für die Variante F₄ (♀ F₃ × ♂ Leghorn) prägnant erscheint.

Anläßlich der Analyse des Intensitätsgrades des Heterosiseffektes bei den beiden Hybridvarianten (Tabelle 4 und Abb. 2) kann auch für

den Fall von F_4 festgestellt werden, daß er im allgemeinen von den angewandten Rassen abhängt, vom eigenen genetischen Wert und von der Art und Weise, wie die Paare innerhalb jeder Kombination ausgesucht werden.

Tabelle 5

Variante	Proteische Fraktionen		
	Albumine	Globuline	
		$M \pm m$	α $M \pm m$
Leghorn	27,10 \pm 1,08	27,50 \pm 1,52	45,40 \pm 1,93
Rhodeländer	26,84 \pm 2,73	22,83 \pm 2,74	50,00 \pm 2,30
F_4 -Hybride ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Leghorn)	26,94 \pm 0,87	25,00 \pm 1,10	47,88 \pm 1,26
F_4 -Hybride ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer)	26,01 \pm 1,31	22,98 \pm 0,79	51,01 \pm 1,09

Der relative Mittelwert der proteischen Fraktionen aus dem Blutserum der Hühner (Tabelle 5) deutet auf einen höheren Albuminwert bei den Leghorns im Vergleich zu den Rhodeländern hin, was einer der Ver-

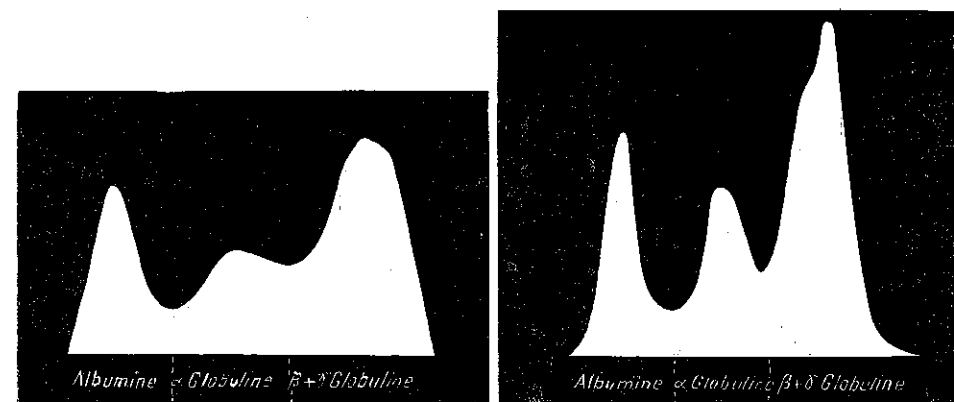


Abb. 3. — Elektrophoretische Diagramme des Blutserums einjähriger Hennen.
a, F_4 - Hybrid ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Leghorn) b, F_4 - Hybrid ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer)

fasser schon in einer anderen Arbeit** feststellte, auf einen Zwischenwert der Ausgangselternteile für die Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Leghorn) und auf einen geringeren Wert für die andere Hybridvariante. Auch für die

** Mitgeteilt am ersten Nationalen Symposium für Genetik, 1964, 18. — 20. Juni.

α -Globuline weist die Leghornrasse einen höheren Wert als die Rhodeländer auf, wobei die Hybride Zwischenwerte der Ausgangselternteile aufweisen, Werte die denen der Väterrasse nahe sind.

Für die β - und γ -Globuline weisen die Rhodeländer einen den Leghorns überlegenen Wert auf; die Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Leghorn) reiht sich zwischen und die Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer) über die Werte beider Ausgangselternteile. Für dieselben β - und γ -Globuline ist die Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer) der reziproken Variante überlegen. Der zusammengenommene Hybridmittelwert dieses Indexes ist dem der zusammengenommenen Ausgangselternteile überlegen, und der der Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer) ist beiden Ausgangsrassen überlegen, was wir mit dem Heterosiseffekt in Zusammenhang betrachten.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Innerhalb der Wechselkreuzungen zwischen den Rassen Leghorn und Rhodeländer wirkt sich der Heterosiseffekt auch bei den F_4 -Crisscross-Hybriden deutlich aus, besonders bei den Indizes: Körpergewicht, Schlupfprozent, Legeleistung und bei den Werten der β - und γ -Globuline der proteischen Fraktionen des Blutserums. Dies erhellt aus dem Vergleich des zusammengenommenen Mittelwerts mit dem zusammengenommenen der Hybride.

2. Der Vergleich der F_4 -Crisscross-Hybride miteinander weist darauf hin, daß die Variante F_4 ($\varnothing F_3 \times \sigma$ Rhodeländer) im Körpergewicht beim Alter von 6 Monaten, in der Legeleistung und im Schlupfprozent der gesamten befruchteten Eieranzahl sowie für die β - und γ -Globuline aus dem Blutserum der reziproken Variante überlegen ist.

3. Die F_4 -Crisscross-Hybride erben, ähnlich wie die F_3 -Crisscross-Hybride, die Eigenschaften der Elternteile mit betonter Beeinflussung der Väterrasse, deren Heredität stabiler ist.

4. Unsere Versuchsergebnisse beweisen die Wirksamkeit der Anwendung von Crisscross bei untersuchten Hühnern als Faktor zur Verlängerung des Heterosiseffektes über vier Hybrid-Generationen, wobei die Intensität ähnlich ist wie bei F_1 .

LITERATUR

- BÄLUM J., Z.f. Tierzücht. u. Zucht, 1961, 75, 3, 20a.
- GHEŢIE V., Stud. și Cerc. de bioch., 1961, 3, 397.
- HÄVERMANN H., Handbuch der Tierzüchtung, 1961, 2.—3. Bd., S. 351.
- JURAVOK I., KODINET G., Ref. J. Biol., 1960, 15, 69493.
- КУЧЕР X. Ф., Известия Акад. наук СССР, сер. биол., 1961, 5.
- LISON L., Statistique appliquée à la Biologie expérimentale Gauthier-Villars Editeur-Imprimeur-Libraire, Paris, 1958.
- SKALLER F., Tenth world's Poultry Congress, Sect. Papers, Edinburgh, 1954.
- ZORN W., Tierzüchtlehre, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1958, S. 193.

Eingegangen am 11. Mai 1965

Institut für Biologie
„Traian Săvulescu“
Abteilung für Tiergenetik

THE DYNAMICS OF *ALOIDIS* POPULATIONS

BY

M. T. GOMOIU

591(05)

The dynamics of size class structure of *Aloidis* populations in the area of fine-grained mineral sands of Mamaia is established on the basis of 165 samples collected in the 1959–1963 period. The degree of instability of the biotope, depending on sea roughness and depth represents the main factor of differentiated distribution of size classes of *Aloidis* populations.

In the years with normal hydrometeorological conditions, the populations of *Aloidis* present two structures, depending on the season: populations with an equilibrium structure, including adult individuals (cold season) and populations with a labile structure, where the growing young individuals are predominant (warm season).

Several previous works established the practical and theoretical importance of the *Aloidis* bivalve, describing in detail both the biocenosis designated by it and the dynamics of its density and biomass [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]. In the present study we shall analyse the dynamics of size class structure of the populations, in space (bathymetric zones) and time (1959–1963 period). Permanent stations (1.5 m, 4 m, 8 m, 12 m and 16 m) were established on an East profile, in the Mamaia area. Between 1959–1963 [3], [5] the *Aloidis* individuals of each sample were measured and counted. The data obtained represent the material analysed in the present paper.

In order to compare different populations, the absolute values representing the number of individuals from each size class were transformed in percentage values. With their help we have drawn a cumulative curve for each population analysed (Fig. 3).

For the comparative study of the size class component of the *Aloidis* populations we also used the weighted arithmetical mean $\left(M_p = \frac{\sum x n}{N} \right)$.

as it is known that mean values are characteristic of the general properties common to the whole collectivity. The results of calculations were inscribed parallelly every month for the years 1960—1963 and on fixed points, in figure 2.

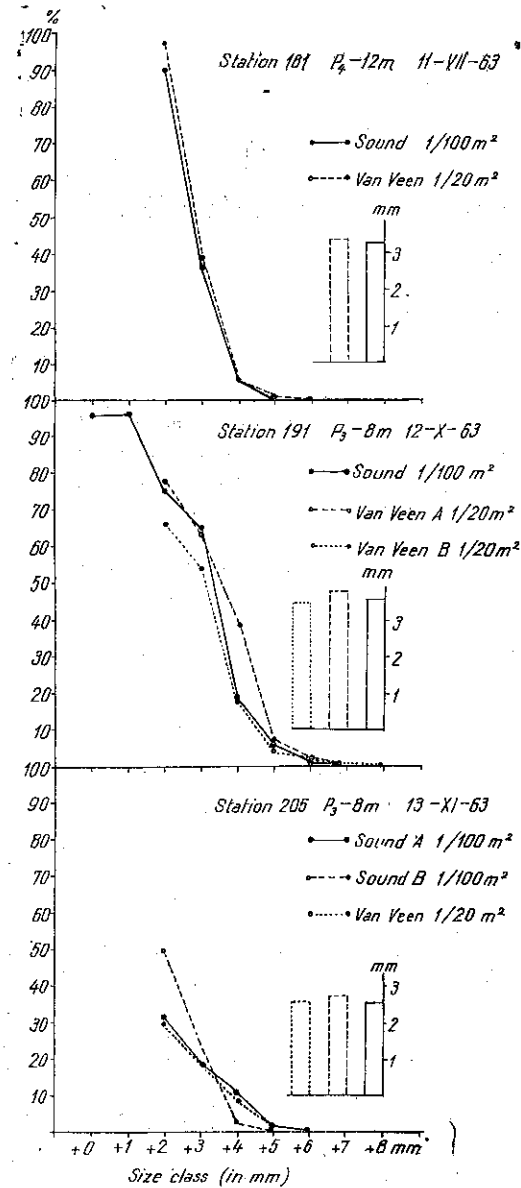


Fig. 1. — Cumulative curves representing the size class distribution of *Aloidis* populations, collected with different apparatus from 3 stations.

Before passing to the analysis of the size class distribution of *Aloidis* populations, mention must be made of the way the bivalve is spreading in coenosis.

In a previous work on the dynamics of the density and biomass of *Aloidis* [7] we have shown that this species is almost uniformly spread in the coenosis, within a bathymetric zone. In the same station where 2—3 samplings were performed by sounding at a distance of several metres with the same apparatus or with different ones, density and even biomass values are close in general.

The comparison of size class structure of populations collected from the same station confirms the observation that *Aloidis* is homogeneously spread. Cumulative curves of the populations of different samples from a station as well as weighted means of the sizes almost superpose, making evident a similar structure (Fig. 1).

Even if the 2—3 samples of a station are different, the size class structure is similar. Thus in the station 205 P_3-8m on November 13, 1963, in 1 s.m. were estimated 62,200 individuals in the A Sound, 52,800 in the B Sound and 38,180 in the Van Veen.

By calculating the average diameter of *Aloidis* in these 3 populations, similar values were found: 2.60 mm — A Sound,

2.80 — mm B Sound and 2.60 mm — Van Veen. Thus, even if quantitative differences were very great (A Sound and Van Veen), populations had an identical structure.

a) Size class structure of *Aloidis* populations depending on bathymetric zones.

At $P_1-1.5m$, the average length of *Aloidis* individuals pointed to adult populations, with large individuals, exceeding in general 4 mm.

The same situation is given by cumulative curves of size classes (Fig. 3) all over the period under study.

Even when the presence of young individuals was massive in the offing, they were absent at P_1 .

At P_2-4m , large individuals were generally found. The mean length had a low value only when young individuals prevailed. Thus in August 1960, when the annual maximum of the *Aloidis* density [8] was recorded, the mean length was only 2 mm and the cumulative curve showed a proportion of 60% young individuals under 1 mm. The value of the mean slightly increased up to next June, when it exceeded 6 mm. The cycle was repeated, at variable intensities and different intervals.

The mean length of the individuals of P_2 populations easily competed with that of P_1 and P_3 in the first half of 1961. In the second half of 1961, means were higher at P_3 . In 1962, except 2—3 summer months (June-August), when young individuals were massively present in all the coenoses due to uncommon growths, the highest values of the mean length were found at P_2 . They exceeded 3 mm and sometimes reached 6.5 mm.

The situation was the same in 1963, up to July. Then a high density of the young was found in the benthos (110,410 individuals/ m^2 — annual maximum 17 g/ m^2).

At P_3-8m , the mean length of *Aloidis* had sufficiently high values almost throughout the period. Whereas in other points the young were massively predominant, especially fallen veliconchs, less than 1 mm long, at P_3 the mean decreased accidentally under 1 mm only once. It is on the 8 m isobath that the *Aloidis* populations seemed to have a permanently balanced structure.

At P_4-14m , in 1962 the young prevailed. The mean of the length exceeded 3 mm only towards the end of the year.

In 1963 there appeared an increase of the adult population and the mean was up to 5 mm.

At P_5-16m , the situation was similar to that of P_4 , as the individuals forming the populations were generally small. The farther we went out to sea, towards the 20 m isobath, the fewer would be small individuals of *Aloidis*. They were generally fallen veliconchs that did not resist in the benthos up to complete maturity.

In analysing the size class structure of *Aloidis* populations, depending on different bathymetric zones we wondered at the fact that the growing young generally prevail in deeper zones. Near the shore, especially at P_1 , populations were formed mostly of large, adult or old individuals. In 1962 this situation was quite clear, as illustrated by us in a previous paper [7], with the variation of different indices read on the cumulative curves

of *Aloidis* populations. The phenomenon in the whole 1960—1963 period is rendered clearer by the graph of mean lengths of individuals forming the populations (Fig. 2).

The causes that determine this size class structure of *Aloidis* differentiated on bathymetric zones, may be numerous, simultaneous or separated.

We especially mention sea roughness, structure of the sediment and migrations.

Aloidis slightly migrates in the periods of calm sea for several days on end; this aspect of biology was already discussed in other papers [1], [8].

Sea roughness, waves and swell, currents, etc., represent the main physical factors that determine the existence of benthic organisms of the littoral region.

Sea roughness influences at first the bottom, the substratum, as it stirs the sand. The degree of instability of the bottom is the higher, the smaller the distance from the shore and the depth. It also depends on the slope.

In the area of little depth, the sediment structure is very often disturbed. A thorough macroscopic examination of samples from different depths where the sand is not disturbed by sampling, discovers a structure with more binding material and distinct *Aloidis* "anchors" in the deeper portions. In the sediments of shallow waters, the sand is "floating" and both the binder and *Aloidis* "anchors" are absent.

In the infralittoral zone, the medium conditions result in a distribution of the larval plankton in the whole mass of water and in an almost uniform and homogeneous repartition of veligers, falling to the bottom more or less regularly on all the surface of the coenosis. The fallen veliconchs are destroyed by the roughness and instability of the bottom at little depths. It is natural that populations with large, resistant individuals would be found there and populations with growing young individuals would appear in the quieter zones of the offing.

Taking into account the 1962 year, when the development of *Aloidis* presented a real explosion, we cannot admit that reproduction was more intense in deeper zones in the offing and that the majority of the populations should be represented by growing young individuals.

Young *Aloidis* may be also found in zones nearer to the shore, at little depth; this happened especially when sampling was carried out after the veliconchs fell from the plankton or after several days of calm sea ($P_4 - 4$ m, VII. 1963).

Sea roughness acts not only as a destructive factor for small individuals in less deep areas. A physical phenomenon of marine hydrodynamics is well-known; waves and swell draw grosser and grosser particles from the neuter Cornaglia's line to the coast line. Storms carry to the beach, almost sorted huge amounts not only of *Aloidis*, which are rather light but also of *Mytilus*, *Venus*, *Donax*, etc., a hundred times heavier.

This action of sorting and passive transport might be one of the main causes of differentiated class size distribution of the individuals of *Aloidis* populations in bathymetric zones.

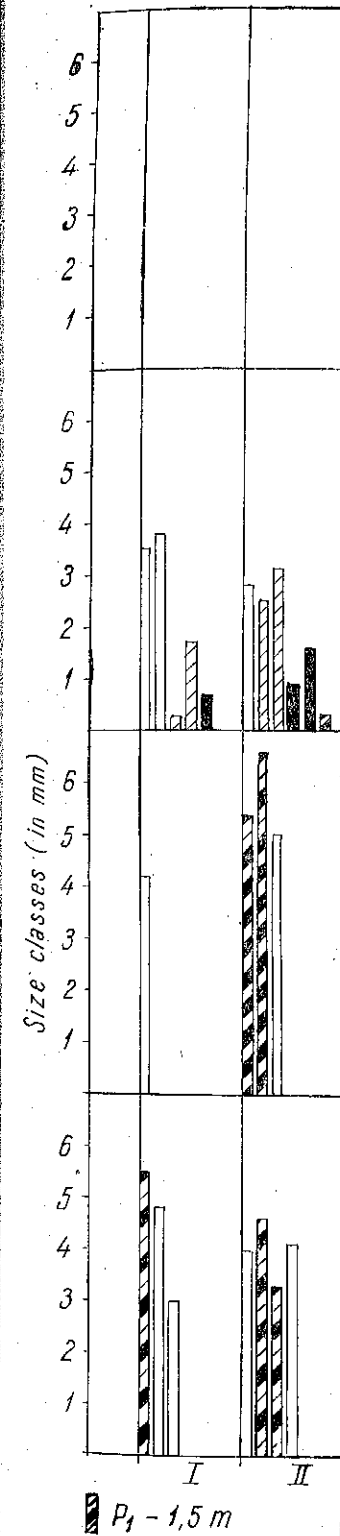


Fig. 2. — Monthly

On the other hand, in their first stages of growth, *Aloidis veliconchs* may require a certain granulometric structure of the sediment, which is met with in deeper bottom. It is known that larvae of certain species require a special granulometry of the sediment in order to grow [10].

In the area of sands with *Aloidis* of the Romanian littoral, the granulometry of the sediment, the amount of mud in the latter and implicitly the binding material vary parallelly to the increased depth.

Thus, the average diameter of the granules forming the sediment varies depending on depth as follows: $P_2 - 4 \text{ m} = 0.111 \text{ mm}$; $P_3 - 8 \text{ m} = 0.105 \text{ mm}$; $P_4 - 12 \text{ m} = 0.082 \text{ mm}$; $P_5 - 16 \text{ m} = 0.078 \text{ mm}$ and $P_6 - 20 \text{ m} = 0.079 \text{ mm}$. The amounts of fine particles under 0.063 mm — mud — vary as follows: $P_2 = 1\%$; $P_3 = 2\%$; $P_4 = 7\%$; $P_5 = 9\%$ and $P_6 = 18\%$.

The graphic expression of the granulometric structure of the sediment is given by semilogarithmic cumulative curves (Fig. 4).

A direct relationship seems to exist between the size class structure of *Aloidis* and the granulometric structure of the sediment, depending on the different bathymetric zones. A more detailed analysis shows that the granulometry of the sediment is first of all the limiting factor of the distribution of the bivalve. The latter may stand only a fine quartz sand including less than 10% mud.

In the region of the Danube mouth, where the amount of mud is higher, the biocoenosis of sands with *Aloidis* gets narrower differentially, even under the isobaths of 4–6 m [4].

Nikitin [9] analysed the biocoenosis of *Aloidis* in the north-western part of the Black Sea, depending on the biotope. He found in *Aloidis* sands a mean density and biomass of the zoobenthos of 5.450 ind./m^2 — 116 g/m^2 , while in the mud with *Aloidis* these values were much lower — $1,630 \text{ ind./m}^2$ — 32 g/m^2 .

b) Monthly analysis of the *Aloidis* populations.

From the cumulative curves of the *Aloidis* size class for populations studied between 1959 and 1963 (Fig. 3), we may discover the monthly characteristics of the structure, as follows:

January: 9 populations were analysed between 1960 and 1962. In 1962, the populations had a balanced structure, most of the individuals

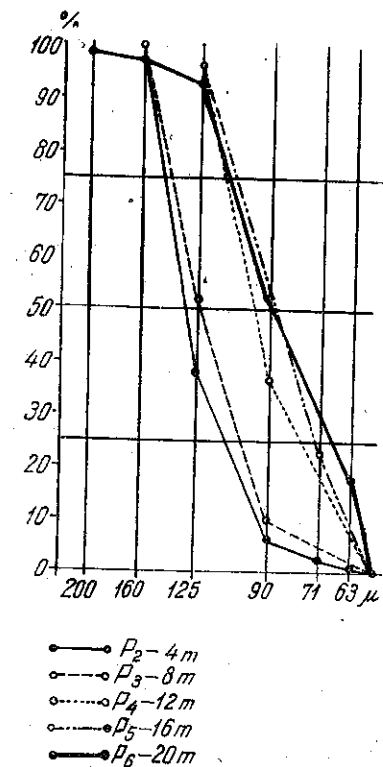


Fig. 4. — Granulometric cumulative semi-logarithmic curves of the fine-grained sand with *Aloidis*, from the Mamaia area, on bathymetric curves.

of the community being large, adult specimens, with a mean of 14,035 ind./m² with 200 g/m² (P₂ - 1960). This situation was also met in 1961: 15,920 ind./m² with 256 g/m² (P₂ - 1961).

In 1962 there appeared very young populations (probably a retarded generation of 1961) [7], formed almost exclusively of individuals less than 2 mm long. They hardly attained a density of 7,725 ind./m² and a biomass of 91 g/m².

February: 12 populations were analysed between 1960 and 1962. In the samples of 1960 and 1961 the predominant adult individuals, as well as a certain growth of the individuals is pointed out by the slight shift of the cumulative curves to the right, i.e. to the large size class. In the 1962 samples, the January situation is maintained, that is the young ones are massively prevailing.

March: 18 populations were analysed between 1960 and 1963. In the structure of the populations the equilibrium was expressed by the preponderance of adult individuals. A clear growth was evidenced in the young of the 1962 year. The P₅ population, represented in February only by veliconchs just fallen from the plankton, comprised 1 mm individuals.

April: 14 populations were analysed between 1960 and 1963. In all the years under study, in this month there was an equilibrium as regards the size class structure of the populations. Even if populations also included young individuals, their number was very small and adult ones prevailed.

May: 14 populations were analysed between 1960 and 1961. The equilibrium was maintained in most cases, but the results of the first growths of the year also appeared.

The population from 16 m on May 11, 1962 was formed only of young ones less than 1 mm long, veliconchs fallen as the result of a recent explosive development. The 1963 population also included very many young individuals.

June: 13 populations were analysed between 1960 and 1963. In 1960, 1961 and 1963 an equilibrium structure formed in the previous months was slightly shifted to the higher size class as a result of growth. In 1962 in populations the dominant was formed by the young. Thus, the means of the density at 12 m and 16 m, though very high (132,750 ind./m² and 6,900 ind./m² respectively) did not result in a very low biomass (73 g/m² and 62 g/m² respectively) [8].

July: 17 populations were analysed between 1960 and 1963. The situation was almost identical to that of June.

August: 12 populations were analysed between 1960 and 1962. In all the years a predominance of young populations was observable, i.e. a shift to the left of the cumulative curves. It is the only month with a massive predominance of the young individuals, felt as a result of recent developments, in all the years. The thermal and even saline balance seem to be optimum for the development of benthic organisms, starting the reproduction of a whole series of organisms [3], [5]. The thermal-saline balance (cumulated degree-days and gram-days) presented generally similar values in all the years studied [8].

September: 18 populations were analysed between 1960 and 1962. The graphic aspect of the population structure pointed to a continuation of the previous month, as cumulative curves were shifted to the right, in the zone of large classes.

The percentage of young individuals greatly decreased, in favour of adult ones.

October: 18 populations were analysed between 1960 and 1963. In this month, the graphic representation indicates a normal, logic course of the growth of *Aloidis* individuals, for all the years studied. We may also observe the disappearance of older individuals as the cumulative curves form a closer fascicle and the percentage of individuals that exceed 7 mm is lower.

November: 12 populations were analysed between 1960 and 1963. The situation was almost identical to that of the previous month.

December: 8 populations were analysed between 1959 and 1960. The absence of samples from 1961—1963, due to the unfavourable hydro-meteorologic conditions that hindered the sampling, created a lacuna in the course of our analysis. The existing samples presented however a tendency to a normal equilibrium within the population with the predominance of adult individuals.

CONCLUSIONS

1. Within the different bathymetric zones of the fine-grained, quartz sands of Mamaia, *Aloidis* is almost uniformly spread; this uniformity is maintained also as regards the size class structure of the populations.
 2. In general, young *Aloidis* are prevailing in deeper zones (12—16 m), while larger, adult individuals are found near the shore.
 3. The causes that determine the differentiated distribution in bathymetric zones of size class structure of *Aloidis* populations are:
 - sea roughness, which on the one hand destroys the young in less deep zones and on the other hand transports large individuals to the shore;
 - slow migrations of large individuals to the shore, in the periods of calm sea for several days on end.
 4. The granulometry of the sediment is the limiting factor of *Aloidis* spreading. More than 20% mud in the sediment results in the gradual disappearance of the bivalve, irrespective of depth.
 5. The analysis of 165 samples collected in the period 1959—1963 shows that in the years with normal hydrometeorologic conditions there are two types of populations:
 - populations with a size class balanced structure, stabilized, formed of adult individuals. This situation is characteristic of the cold season;
 - populations with a predominance of the growing young individuals, tending to attain an equilibrium structure. This situation is characteristic of the warm season.
- For some periods, the growth of the young *Aloidis* reaches 1 mm per month.

6. The method of cumulative curves of size class used by us in analysing the dynamic structure of *Aloidis* populations, gives satisfactory results. It may be also applied to other groups of organisms.

REFERENCES

1. BĂCESCU M., DUMITRESCO H., MANEA V., POR FR., MAYER R., Tr. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1957, 1.
2. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN ADRIANA, MÜLLER G., MANEA V., Rev. Biol., 1962, 7, 4, 561—582.
3. — *Ecologie marină*, Ed. Acad. R.P.R., Buc., 1965.
4. BĂCESCU M., MÜLLER G., SKOLKA H., PETRAN ADRIANA, ELIAN V., GOMOIU M. T., BODEANU N., STĂNESCU S., *Ecologie marină*, Ed. Acad. R.P.R., București, 1965.
5. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G., STĂNESCU S., Tr. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa”, 1965, 5.
6. GOMOIU M. T., *Rezerva bivalvei Aloidis maeotica MIL. la litoralul românesc al Mării Negre* (manuscript), 1965.
7. GOMOIU M. T., Rapp. Proc.-verb. des réun. CIESMM, 1965, 23, 2.
8. — *Ecodinamica bivalvei Aloidis (Corbulomya) maeotica MIL. din Marea Neagră* (manuscript), 1965.
9. НИКИТИН Н. В., Tr. Инст. Океанолог. Акад. наук СССР, 1964, 69.
10. WILSON D. P., Ann. Inst. Océan. Monaco, 1952, 27, 2.

Received July 5, 1965

Institute of Biology “Traian Săvulescu”
of the Academy of the Socialist Republic
of Romania
Division of Marine Biology
Constanța

RECHERCHES CONCERNANT LA MIGRATION NYCTHÉMÉRALE DU ZOOPLANCTON MARIN D'ÉTÉ

FLORICA I. PORUMB et IOAN I. PORUMB

Dans cet ouvrage on étudie la variation nycthémerale du plancton marin d'été, en un point fixe situé au-dessus des fonds rocheux de la mer Noire en regard du littoral roumain, ainsi que l'influence de la lumière artificielle en ce qui concerne l'agglomération du zooplancton durant la nuit. Les auteurs constatent l'abondance du zooplancton dans cette région par rapport à d'autres régions de la mer Noire, ainsi que sa répartition non uniforme durant les 24 heures et ils soulignent, en conséquence, l'importance du moment des prises d'eau pour les analyses.

Il y a dix ans les recherches roumaines concernant le plancton de la mer Noire en regard du littoral roumain étaient peu nombreuses [8]; elles se limitaient à de simples observations enregistrées à l'occasion des recherches dans ce bassin portant sur d'autres associations d'animaux.

Ces dernières années les recherches marines roumaines se sont fortement développées s'étendant sur tous les aspects de la vie aquatique et implicitement sur le plancton.

La majorité des travaux concernant cette cénose ont été établis sur les données des observations et du matériel colligé au large des côtes [9], [10], [11], [12], [13], [19]. Pour les régions de faibles profondeurs, à proximité du rivage, c'est-à-dire où l'eau ne dépasse pas 20 m de profondeur, nous possédons, pour la zone couvrant les fonds sablonneux, les recherches de M. Băcescu et collab. [2], [3] et celles de Florica I. Porumb et Ioan I. Porumb, pour les zones à fonds rocheux [15], [18].

Dans le présent ouvrage on étudie le phénomène de la migration verticale, des différents éléments qui forment le zooplancton. Les observations ont été faites durant tout l'été (juin-août) dans une station fixe, au-dessus d'un fond rocheux dont la profondeur ne dépassait pas 17 m, en face de la Station de Recherches Maritimes d'Agigea. Les prises d'eau (stations complètes) ont été effectuées toutes les quatre heures, jour et

nuit, pendant chaque mois. Les recherches ayant été répétées 4 années de suite (1961—1964), les moyennes obtenues représentent ainsi les valeurs les plus proches de la réalité. On a étudié en total quantitativement et qualitativement 140 prises recueillies dans deux horizons, à savoir entre 5 et 0 m et entre 10 et 5 m.

Au laboratoire, l'analyse des prises a été faite du point de vue qualitatif jusqu'aux espèces et étapes larvaires pour les formes du holoplancton, et jusqu'aux groupes pour les animaux du méroplancton. Pour les études quantitatives on a compté les éléments des prises en rapportant leur nombre au m.c. En utilisant les poids spécifiques de chaque élément à part on a calculé la biomasse totale ou par groupe d'animaux que l'on a rapporté également au m.c.

RÉSULTATS OBTENUS

Juin (tableaux 1 et 2). Le zooplancton de ce mois, d'ailleurs tout comme celui des mois suivants, est formé aussi bien d'éléments non productifs (rapaces) que d'éléments productifs.

Tableau 1

Variation du zooplancton total - juin - (moyenne pour 4 années)

Heures	9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
Horizon	Nomb. d'org. mc/mg. mc.	Nomb. d'org. mc/mg. mc.	Nomb. d'org. mc/mg. mc.	Nomb. d'org. mc/mg. mc.	Nomb. d'org. mc/mg. mc.	Nomb. d'org. mc/mg. mc.
	5-0 m	99.519	79.432	71.263	65.650	61.237
	7999,348	4508,868	2090,699	2040,808	2861,647	2042,162
10-5 m	31.502	84.755	73.321	12.235	6.384	9.628
	1346,285	3966,864	2678,740	192,844	111,049	300,442

Nous mentionnons pour le zooplancton non productif les espèces *Noctiluca miliaris*, *Sagitta setosa* var. *euxina*, hydroméduse, *Oikopleura dioica*, etc. Quant au zooplancton productif il est formé des Copépodes (*Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages krøyeri*, *Acartia clausi*, *Oithona nana*, *Oithona similis*, harpacticide), des Cladocères (*Penitica avirostris*, *Evadne spinifera*, *Evadne tergistina*, *Podon polyphemoides*) et d'éléments de méroplancton (larves de Polychètes, véligères de Bivalves, véligères de Gastropodes, nauplius et cypris de *Balanus*, larves de Décapodes).

Le zooplancton de l'horizon 5-0 m est plus riche que celui de l'horizon 10-5 m pendant la nuit et durant toute la matinée. Au milieu du jour et le soir la diffusion du zooplancton est uniforme pour la profondeur

Tableau 2

Répartition par groupes, par horizons et par heures du zooplancton du mois de juin — Nombre d'organismes par m.c. — (valeurs moyennes pour 4 années)

Groupe	Horizon	9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
Zooplancton non productif	5-0 m	93.542	55.206	21.993	22.037	33.820	24.137
	10-5 m	15.952	47.096	31.299	1.977	1.188	3.452
Zooplancton productif	5-0 m	6.202	24.220	48.537	41.516	27.461	20.629
	10-5 m	15.521	37.482	41.931	10.228	5.652	6.168
Copépodes	5-0 m	2.700	8.318	22.938	13.493	6.93	4.082
	10-5 m	4.156	10.173	6.387	1.539	730	822
Cladocères	5-0 m	177	577	1.290	870	367	636
	10-5 m	521	619	707	118	113	173
Méroplancton	5-0 m	3.325	15.325	24.309	27.153	20.164	15.911
	10-5 m	10.844	26.790	34.847	8.571	4.809	5.173

10-0 m, situation due à l'uniformité et à l'élévation de la température dans cette nappe d'eau, durant cette période.

Entre 9-11 dans l'horizon 5-0 m le zooplancton est composé premièrement d'espèces rapaces tout spécialement de *Noctiluca miliaris* (94%) et en ordre décroissant, de méroplancton, de Copépodes et de Cladocères. Dans l'horizon 10-5 m l'aspect est légèrement changé, car *Noctiluca miliaris* ne représente plus que 51% de la totalité du zooplancton; par contre la quantité de méroplancton est trois fois supérieure et le nombre des Copépodes et Cladocères est augmenté. La diminution du nombre d'organismes dans le second horizon s'effectue aux dépens des éléments non productifs qui sont consommateurs des éléments productifs. L'espèce dominante dans les deux horizons parmi les Copépodes est *Acartia clausi*; pour les Cladocères, *Podon polyphemoides*, et pour le méroplancton, des nauplius de *Balanus*.

Entre 13-15 heures l'aspect qualitatif du zooplancton n'est guère modifié par rapport à l'intervalle antérieur. On observe une diminution des organismes non productifs dans les deux horizons (70% respectivement 56%), en faveur des autres catégories du zooplancton.

Vers le soir (17-19 heures) dans le zooplancton des deux horizons le nombre des éléments non productifs est encore plus faible (31%, respectivement 43%); on enregistre une accroissance des éléments du méroplancton dans l'horizon inférieur en même temps qu'une diminution du nombre d'exemplaires par m.c. des Copépodes et des Cladocères.

Dans la première partie de la nuit (21-23 heures), le zooplancton se caractérise par une baisse continue du nombre des éléments non productifs dans les deux horizons (35% respectivement 17%), en premier lieu du méroplancton représenté surtout par des nauplius de *Balanus* et suivi par les Copépodes (*Acartia clausi* et d'autres) et les Cladocères (*Podon polyphemoides*).

Dans la seconde partie de la nuit (1-3 heures) nous assistons à une hausse du nombre des éléments non productifs dans l'horizon 5-0 m (au-delà de 50%), encore que le zooplancton productif soit également bien représenté. Signalons encore pour cet intervalle de temps dans l'horizon 10-5 m la présence en masse de *Pseudocalanus elongatus* qui remplace *Acartia clausi*.

Dans les premières heures du matin (5-7 heures) le zooplancton non productif croît en nombre aussi dans les nappes inférieures de l'eau atteignant 30%. Quant au zooplancton productif il se maintient dans les mêmes proportions qui auparavant, à l'exception de *Acartia clausi* qui revient au premier plan, parmi les Copépodes.

Juillet (tableaux 3 et 4). Un rôle déterminant pour l'aspect quantitatif-qualitatif du zooplancton des deux horizons revient au développement excessif, pour certaines périodes de la journée, des Noctiluques, qui sont à ce point nombreuses qu'elles atteignent 159.369 par m.c. dans l'horizon supérieur et 201.131 dans l'horizon inférieur. La présence si nombreuse des *Noctiluca miliaris* fait que les nuits sans lune de ce mois soient caractérisées par une luminiscence accentuée de l'eau. Cette abondance dans les zones d'eau peu profondes du zooplancton non productif du mois de juillet a été constaté également par d'autres auteurs pour nos rivages [1], [2], [3], [4], ainsi que pour les côtes soviétiques de la mer Noire [6], [7], [14]. Il nous faut préciser que le nombre d'exemplaires des *Noctiluca miliaris* par m.c. pour notre zone de recherches est nettement supérieure aussi bien à celui trouvé dans la zone du nord de Constanța [2], [3], ou aux bouches du Danube [4], qu'à celui de toutes les autres zones du rivage qui ont été étudiées jusqu'à présent. Dans le golfe d'Odessa [7], la biomasse a été trouvée supérieure à la nôtre seulement dans quelques stations, pour le reste elle se maintient à 83 mg par m.c. A Mamaia [2], [3], *Noctiluca miliaris* se manifeste par maximum 30.040 exemplaires par m.c.

Tableau 3

Variation du zooplancton total - juillet - (moyenne pour 4 années)

Heure/ Horizon		9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
5-0 m	Org. mc.	84.383	44.790	81.186	32.283	159.369	139.016
	Mg. mc.	6523,789	3049,420	5797,378	1342,576	8886,750	7981,685
10-5 m	Org. mc.	32.129	70.860	6.514	25.322	201.131	26.107
	Mg. mc.	2101,495	5218,560	298,581	1480,326	10764,479	376,532

Tableau 4

Répartition par groupes, par horizons et par heures du zooplancton du mois de juillet
Nombre d'organismes par m.c. (valeurs moyennes pour 4 années)

Groupe	Horizon	9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
Zooplancton non productif	5-0 m	81.157	37.909	71.027	13.344	100.770	90.484
	10-5 m	26.228	64.960	3.181	18.265	124.096	1.859
Zooplancton productif	5-0 m	3.164	6.965	10.060	18.821	58.362	48.060
	10-5 m	5.934	5.971	3.382	7.079	76.941	24.518
Copépodes	5-0 m	1.415	2.775	5.683	12.267	25.574	16.925
	10-5 m	4.427	1.822	1.777	2.597	22.094	5.985
Cladocères	5-0 m	747	354	1.651	2.418	7.372	9.850
	10-5 m	433	414	494	491	10.812	2.546
Méroplancton	5-0 m	1.002	3.836	2.726	4.136	25.416	21.285
	10-5 m	1.074	3.735	1.111	3.991	44.035	15.987

Le nombre d'organismes par m.c. dans l'horizon 10-5m est plus grand que celui de l'horizon 5-0 m, seulement au milieu de la journée (13-15 heures). Ce phénomène est dû aux rayons solaires qui ont une plus forte puissance de pénétration dans l'eau, favorisant ainsi le développement de bien d'éléments du zooplancton productif jusqu'à de grandes profondeurs, aussi qu'au fait que *Noctiluca miliaris* recherche les zones à lumière plus faible.

Le tableau 4 indique les variations quantitatives et qualitatives du zooplancton productif (par grands groupes de composants) et non productif en fonction des différentes périodes du cycle de 24 heures.

Si nous analysons les Copépodes nous constatons qu'entre 9 et 11 heures c'est *Oithona nana* qui est l'espèce dominante pour les deux horizons, par rapport aux autres Copépodes; dans l'horizon inférieur elle est 5 fois plus nombreuse que dans l'horizon supérieur. Au milieu de la journée (13-15 heures), *Oithona nana* reste toujours l'espèce dominante pour les deux horizons, à la différence près, qu'elle évolue maintenant vers les nappes supérieures de l'eau où elle est trois fois supérieure en nombre que dans les couches profondes; cet aspect est encore plus évident entre 17 et 19 heures. Entre 21 et 23 heures, *Oithona nana* se rapproche en nombre d'exemplaires de *Acartia clausi* dans l'horizon 5-0 m, tandis que dans l'autre 10-5 m elle est environ 4 fois et demi plus nombreuse que *Acartia clausi*. Après minuit (1-3 heures) *Acartia clausi* est l'espèce dominante parmi les Copépodes dans les deux horizons; le matin entre 5 et 7 heures elle reste plus nombreuse seulement dans l'horizon 5-0 m, pendant que dans l'autre, il y a de nouveau prédominance de *Oithona nana*.

En comparant les données portant sur les Copépodes de la zone étudiée avec celles des autres régions de la mer Noire nous constatons en ce qui concerne leur quantité, que si l'on tient compte de sa variation durant les 24 heures, elle ne diffère guère d'une région à une autre [2], [3], [6], [7], [14]. Nous ne pouvons dire la même chose pour la prédominance des autres espèces du groupe. Nous avons vu dans la zone étudiée par nous que c'est *Oithona nana*, qui se maintient en tant qu'espèce dominante, à l'exception d'un bref intervalle durant la nuit. La même chose a été constatée dans la zone du nord de Constantza [2], [3], ainsi que vers les côtes de Batum [14] du moins pour les moments des prises respectives. Dans le golfe d'Odessa, dans les zones de faibles profondeurs, l'espèce dominante c'est *Acartia clausi* [7] et à Caradag, *Paracalanus parvus* [6].

Les Cladocères, espèces recherchant les eaux chaudes se développent de plus en plus avec le réchauffement des eaux, n'atteignant toutefois leur maximum de développement qu'au mois d'août. Parmi ces dernières *Evadne spinifera* est, dans les nappes supérieures de l'eau, la plus nombreuse au cours de la matinée (9-11 heures). Par contre *Podon polyphemoides* domine dans l'horizon inférieur durant toute la journée et le soir (9-23 heures) ainsi que dans l'horizon supérieur entre 17-19 et 5-7 heures. *Evadne tergistina* présente son maximum de développement dans l'horizon supérieur au milieu de la journée tandis que *Penilia avirostris* se rencontre en masse durant la nuit, premièrement dans l'horizon 5-0 m (21-23 heures) et ensuite dans les deux horizons jusqu'au matin, quand elle descend de nouveau dans les couches profondes.

Les organismes du méroplancton sont les plus nombreux entre 1-3 heures dans les deux horizons. Parmi ceux-ci il y a prédominance des végétaux de Lammellibranches dans l'horizon 5-0 m, entre 9-11 heures et dans l'horizon 10-5 m, entre 9-19 heures. Les larves de Polychètes sont plus nombreuses dans l'horizon supérieur entre 13-19 heures ainsi que pendant la nuit et le matin elles le sont dans les deux horizons.

Mois (tableaux 5,6). Les grandes différences quantitatives du zooplancton entre les deux horizons, que l'on rencontre pendant ce mois, surtout au cours de la journée entre 13-19 heures, différences pouvant atteindre la proportion de 1/10 indiquent le rapport existant entre le réchauffement accentué de l'eau et l'influence favorable de la lumière sur la multi-

Tableau 5
Variation du zooplancton total — août — (moyenne pour 4 années)

Heure/ Horizon		9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
5-0 m	Org. mc.	53.907	151.307	158.764	35.341	68.331	22.780
	Mg. mc.	1601,031	5196,079	3999,269	951,581	1351,552	295,875
10-5 m	Org. mc.	20.219	11.530	14.501	29.847	45.110	11.206
	Mg. mc.	420,238	225,562	213,906	648,101	901,942	163,298

Tableau 6

Répartition par groupes, par horizons et par heures du zooplancton du mois d'août
Nombre d'organismes par m.c. (valeurs moyennes pour 4 années)

Groupe	Horizon	9-11	13-15	17-19	21-23	1-3	5-7
Zooplancton non productif	5-0 m	1.204	503	707	374	353	227
	10-5 m	383	440	842	237	587	55
Zooplancton productif	5-0 m	52.772	150.776	158.550	34.904	69.051	19.681
	10-5 m	19.828	11.208	14.622	29.632	44.884	11.375
Copépodes	5-0 m	18.079	42.933	100.164	13.173	29.801	7.155
	10-5 m	8.910	3.894	6.952	14.506	21.319	5.546
Cladocères	5-0 m	28.780	104.114	43.741	14.056	23.433	4.335
	10-5 m	7.254	3.362	2.753	11.235	13.801	2.674
Méroplancton	5-0 m	5.913	3.729	14.645	7.675	15.817	8.191
	10-5 m	3.664	3.952	4.917	3.891	9.764	3.155

plication des organismes du zooplancton. La biomasse totale par m.c. du zooplancton dans cette zone a des valeurs proches de celle enregistrée dans le golfe d'Odessa [7] et des valeurs plus grandes que celle constatée dans les eaux à faibles profondeurs au nord de Constantza [3].

Si nous analysons au mois d'août la variation du zooplancton par grands groupes d'organismes, on constate, cette fois-ci, un nombre extrêmement réduit d'exemplaires du zooplancton non productif dans les deux horizons et à toute heure du jour et de la nuit, ce qui est en évident contraste avec l'aspect des mois précédents. Ceci est dû à l'absence de l'espèce dominante pour cette catégorie, *Noctiluca miliaris*, dans le zooplancton à proximité des côtes et pour les deux horizons. Les choses en étant là, nous assistons, en tant que conséquence du nombre très faible d'organismes rapaces, à la multiplication maximum, pour la période d'été, des éléments du zooplancton productif.

Parmi les Copépodes, *Centropages krøyeri* représente l'espèce dominante dans l'horizon de surface en 9-11 et 17-19 heures et dans les deux horizons entre 13-15 heures. *Acartia clausi* devient la plus nombreuse seulement dans l'horizon inférieur entre 9-11 heures, cependant que *Oithona nana* domine à peu près tout le temps dans les deux horizons, entre 21-7 heures et dans l'horizon 10-5 m, entre 17-19 heures.

Le mois d'août est caractérisé également par le plus grand développement en masse des Cladocères qui deviennent les éléments dominants dans le zooplancton total. L'espèce la plus représentative pour les 24 heures dans les deux horizons c'est *Penilia avirostris*. D'ailleurs cette espèce joue un rôle important dans l'accroissement de la biomasse du zooplancton

de ce mois aussi dans d'autres régions de la mer Noire [3], [7], sans toutefois atteindre les valeurs trouvées à Agigea.

Le méroplancton qui est le plus riche, à peu près tout le temps, dans les nappes supérieures est formé seulement de véligères de Lammelibranches, de larves de Polychètes et de nauplius de *Balanus*. Ces derniers sont plus nombreux dans les deux horizons pendant le soir (17-23 heures) et le matin (5-7 heures), tandis que dans le reste de la journée la première place se trouve occupée par d'autres composants du méroplancton.

En parallèle aux études de la migration sur la verticale des éléments du zooplancton on a recherché aussi l'influence de la lumière artificielle sur les agglomérations, durant la nuit, des différents composants de cette association d'organismes. L'emploi de la lumière artificielle dans les recherches biologiques en regard du littoral roumain de la mer Noire, en tant que méthode de première importance pour la connaissance des différents aspects de la vie maritime, a été mis en évidence aussi par d'autres auteurs [1], [4], [5].

A cette fin, après la prise habituelle de nuit, sans lumière artificielle, on allumait au niveau de l'eau une puissante source de lumière que l'on maintenait en place une demi-heure. Ensuite on prélevait une autre prise de zooplancton dans l'horizon 5-0 m. En comparant les résultats des prises sans lumière et celles recueillies après l'emploi de la lumière artificielle, on a obtenu les données des tableaux 7, 8, 9, 10.

Tableau 7

Variation du zooplancton avec et sans lumière

Groupe	Nombre d'organismes/m.c.		Biomasse en mg./m.c.	
	Sans lumière	Avec lumière	Sans lumière	Avec lumière
Zooplancton non productif	13.344	235.413	1045,756	18830,232
Zooplancton productif	18.821	54.875	297,727	825,971
Copépodes	12.267	32.189	189,730	433,473
Cladocères	2.418	8.699	89,333	319,655
Méroplancton	4.136	13.987	18,664	72,843

Tableau 8

Données comparatives des Cladocères groupées par espèces

Espèce	Nombre d'organismes/m.c.		Biomasse en mg./m.c.	
	Sans lumière	Avec lumière	Sans lumière	Avec lumière
<i>Penilia avirostris</i>	1.514	5.603	72,672	268,944
<i>Evadne spinifera</i>	118	295	4,720	11,800
<i>Evadne tergistina</i>	157	442	6,280	17,680
<i>Poelon polyphemoides</i>	629	2.359	5,661	21,231

Tableau 9

Données comparatives des Copépodes, groupées par espèces

Espèce	Nombre d'organismes/m.c.		Biomasse en mg./m.c.	
	Sans lumière	Avec lumière	Sans lumière	Avec lumière
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	748	1.327	23,130	34,064
<i>Paracalanus parvus</i>	59	—	0,593	—
<i>Centropages krøyeri</i>	373	1.082	13,067	24,807
<i>Acartia clausi</i>	5.839	14.447	137,723	329,292
<i>Oithona nana</i>	5.032	14.842	14,310	43,248
<i>Harpacticidae</i>	216	491	0,907	2,062

Tableau 10

Données comparatives des organismes du méroplancton

Organismes	Nombre d'organismes/m.c.		Biomasse en mg./m.c.	
	Sans lumière	Avec lumière	Sans lumière	Avec lumière
Larves de Polychètes	1.356	5.062	8,136	30,372
Véligères de bivalves petites	884	1.670	0,168	0,317
" " " moyennes	452	2.359	0,588	3,067
" " " grandes	—	1,278	—	2,812
Véligères de Gastropodes	196	688	0,490	1,720
Nauplius de <i>Balanus</i> petits	629	1,261	1,069	2,144
" " " moyens	—	688	—	6,192
" " " grands	216	147	4,536	3,087
Cypris de <i>Balanus</i>	177	147	1,770	1,470
Zoë de Décapodes	4	147	0,400	14,700
Mysis de Décapodes	6	49	0,600	4,900

De ces données il ressort qu'à très peu d'exceptions près, tous les grands groupes du zooplancton sont attirés par la lumière artificielle. Nous soulignons tout spécialement le groupe du zooplancton non productif (surtout *Noctiluca miliaris*) que l'on retrouve 17 fois plus nombreux dans la zone illuminée que dans les zones obscures.

Parmi les Copépodes, les plus fortement attirés par la lumière artificielle sont *Centropages krøyeri* et *Oithona nana*. Par contre *Paracalanus parvus* qui fuit constamment la lumière, n'a jamais pu être rencontré dans les prises faites sous lumière artificielle.

De même toutes les espèces de Cladocères sont attirées par la lumière artificielle et d'une manière toute spéciale les espèces *Penilia avirostris* et *Podon polyphemoides*.

Les éléments du méroplancton ne font non plus d'exception, certains d'entre eux apparaissant fort nombreux dans le cône de lumière où ils remontent des couches plus profondes de 5 m, vu qu'ils ne sont pas rencontrés dans les prises effectuées sans lumière. C'est ainsi le cas des végétaux de Lammellibranches de grande taille et celui des nauplius de *Balanus* de taille moyenne. Cependant dans le même groupe on rencontre parfois des cas, où malgré les conditions de lumière artificielle, on trouve moins d'exemplaires que dans l'obscurité, tels les nauplius de *Balanus* de forte taille et les cypris de *Balanus*.

★

Conclusions. Dans le présent ouvrage on a tenté de surprendre la migration verticale, des organismes du zooplancton dans la zone du littoral à fond rocheux, en 24 heures, pendant l'été. Ce phénomène a été enregistré dans les conditions normales pour cette saison, sur le littoral roumain aussi bien du point de vue des facteurs abiotiques que des facteurs biotiques. Les observations ayant été répétées quatre années de suite, mensuellement, les conclusions ont été tirées pour des valeurs moyennes, ce qui réduit de beaucoup les erreurs.

A la suite de l'interprétation des données obtenues on peut dégager que la diffusion sur verticale du zooplancton pour un point fixe présente une grande variation dans un intervalle de 24 heures. La composition quantitative ainsi que la quantité totale change dans les deux horizons du jour à la nuit ou même à des intervalles de temps plus courts. Nous avons enregistré des augmentations ou des baisses du nombre des organismes par m.c. atteignant le rapport de 1/7 ainsi que des accroissements ou des diminutions de la biomasse en rapport de 1/15. D'où il s'ensuit la grande importance de la période du jour pour la récolte du matériel d'étude.

Tous les éléments du zooplancton comportent des migrations sur verticale, ces déplacements étant en fonction des variations de la température de l'eau dans les deux horizons et surtout en fonction de la présence ou absence de la lumière solaire et de sa force de pénétration dans l'eau. Le zooplancton de la zone étudiée est tout aussi riche en nombre d'organismes, qu'en ce qui concerne sa biomasse par m.c.

La présence des organismes non productifs en grand nombre influence la richesse du zooplancton pour un moment donné. La présence de ces organismes (surtout de *Noctiluca miliaris*) au cours du mois de juin et surtout au mois de juillet, entraîne un certain appauvrissement du zooplancton productif; la diminution du zooplancton non productif au mois d'août amène un enrichissement considérable des eaux en zooplancton productif, auquel contribue en grande mesure le développement en masse des Cladocères.

La grande quantité de zooplancton enregistrée au-dessus des plates-formes rocheuses a été relevée dans une autre occasion [16], quand il a été démontré sa richesse dans ces zones par rapport aux fonds sablonneux,

richesse à laquelle contribue également de nombreuses formes larvaires des animaux bentoniques hébergeant sur ces fonds rocheux. Il suffit, pour aboutir à cette conclusion, d'envisager et de comparer le zooplancton de cette zone à celle du fond sablonneux du nord de Constantza [2], [3], et même avec les zones plus éloignées du golfe d'Odessa [7].

La grande quantité de zooplancton rencontré dans la zone à fond rocheux d'Agigea ainsi que sa possibilité de se refaire au cours de 24 heures explique la présence en grand nombre de bancs de poissons planctonophages qui en s'approchant des côtes augmentent la rentabilité piscicole remarquable de cette zone de pêche. De même au mois d'août on trouve de grands bancs d'alevin qui se reproduisent durant l'été et qui trouvent dans cette zone une base trophique très abondante pour leur nourriture.

Un autre aspect de cette étude porte sur l'influence de la lumière artificielle sur le zooplancton. On a constaté une forte influence positive de la lumière artificielle sur la majorité des éléments du zooplancton productifs et non productifs. Elle peut faire augmenter jusqu'à 15 fois la quantité totale d'organismes dans la zone d'irradiation.

Les éléments du zooplancton sont différemment attirés par la lumière artificielle, et même parfois, dans un très petit nombre de cas, on a constaté une nette influence négative, tel le cas de *Paracalanus parvus*.

Ces observations confirment une fois de plus l'importance de l'emploi de la lumière artificielle en tant que méthode de recherche dans la biologie des différentes associations d'animaux marins.

BIBLIOGRAPHIE

1. BĂCESCU M., An. Sc. Univ. Jassy, 1940, 26, 2, 453-804.
2. БЪЧЕСКУ М., ГОМОИУ М. Т., БОДЯНУ Н., ПЕТРАН А., МИОИШЕВ Г. и МАИЯ В., Acad. R.P.R., Rev. Biol., 1962, 7, 4, 561-582.
3. BĂCESCU M., GOMOIU M. T., BODEANU N., PETRAN A., MÜLLER G., MANEA V., *L'écologie marine*, Bucarest, 1965, 7-138.
4. BĂCESCU M., MÜLLER G., SKOLKA H., PETRAN A., ELIAN V., GOMOIU M. T., BODEANU N., STĂNESCU S., *L'écologie marine*, Bucarest, 1965, 185-344.
5. CARAU S., An. Sc. Univ. Jassy, 1934, 19, 314-316.
6. КЛЮЧАРЕВ К. В., Тр. Карадагск. Биол. Ст., 1952, 12, 78-95.
7. КУСМОРСКАЯ А. П., Тр. АЗЧЕРНИРО, 1950, 14, 177-214.
8. LEPSI I., Bul. Soc. Nat. Rom., 1933, 3, 8.
9. MARCUS A., Tr. Mus. «Gr. Antipa», 1957, 1, 299-303.
10. MĂRGINEANU C., Rapp. Pro. Verb. réun. C.I.E.S.M.M., 1963, 17, 2, 523-530.
11. MĂRGINEANU C., PETRAN A., Bul. I.C.P., 1959, 18, 3, 5-23.
12. MĂRGINEANU C., PETRAN A., Hidrobiol., 1961, 3, 225-241.
13. NEGREA S., NEGREA A., ELIAN L., Lucr. Ses. St. 1956 St. Zool. mar. «Prof. I. Borcea» Agigea-Iași, 1959, 9-23.
14. НИКИТИН В. Н., Сб. посв. научн. деятелн. Н. М. Книповича (1885-1939), Москва, 1939, 63-86.
15. PORUMB F., PORUMB I., Ses. St. Univ. Iași, 1959, Manuscrit.
16. PORUMB F., PORUMB I., Ses. St. Univ. Iași, 1962, Manuscrit.
17. PORUMB F., PORUMB I., Ses. St. Univ. Iași, 1963, Manuscrit.
18. PORUMB F., PORUMB I., Ses. St. Univ. Iași, 1964, Manuscrit.
19. ȘERPOIANU G., MĂRGINEANU C., CHIRILĂ V., Bul. I.C.P., 1961, 20, 4, 12-25.

ACTIVE FISSION γ ELEMENTS IDENTIFIED
IN MARINE PLANKTON

BY

ADRIANA IORGULESCU, M. ONCESCU, O. ȘERBĂNESCU
and FLORICA PORUMB

591(05)

Zooplankton samples were collected from the superficial layer of the Black Sea near the Rumanian coast.

A good fit between activity of samples and the fallout activity was found.

Spectrometric β analysis showed the presence of artificial radionuclides: Sb^{125} + Te^{125} , Ru^{106} , Ce^{144} + Pr^{144} , Cs^{137} (fission products).

The study of the radioactivity of aquatic media and organisms has become very important these last years. Since 1954, besides natural radioactivity, the concentration of radionuclides in the hydrosphere and biosphere has continuously grown, owing to nuclear weapon tests. This increase in the general level of activity is one of the subjects that arouses interest throughout the world.

Numerous and varied investigations have been carried out in several countries for the establishment of radioactive levels not dangerous to man, in various sea-extracted food resources. Particular attention has been paid to the transport and accumulation of long lived fission products with great toxicity (e.g. Sr^{90} - Y^{90} and Cs^{137}) by aquatic organisms.

Concomitantly, more and more attention has been paid to the high amounts of radioactive waste thrown into the sea, representing important sources of contamination.

So far, radioactive waste has not been thrown into the Black Sea, although such preoccupations existed.

Nevertheless, previous researches have convincingly demonstrated that artificial radioactivity of aquatic organisms in the Black Sea is considerable, reaching a quite high percentage. Thus, for instance, analysing

the ashes of some organisms in the Black Sea, A. D. Akamsin, B. P. Parchevski and G. G. Polikarpov noted that 84 per cent of the total activity of the zooplankton and 50—78 per cent of the activity of macrophyte algae is due to the presence of artificial radioactivity.

Our previous researches pointed to a zooplankton activity ranging between 31.5 and 1,575 pc/g ash.

Our data concord with those of world literature concerning basins situated at a great distance from the place where nuclear explosions (tests) occurred.

This paper presents researches carried out in 1963 and 1964, which were aimed not only at measuring the gross β radioactivity but also at identifying the radionuclides that produce it.

We have thus set ourselves the task to perform the spectrometric γ analysis of some marine zooplankton samples collected in the C. Midia — Mangalia zone between 2 and 7 Mm out in the open, in 1963—1964.

WORK TECHNIQUE AND METHOD

Zooplanktonic samples were collected by means of a plankton net with 0.12 mm eyes. The percentage composition per species of every sample was determined in the laboratory, after which the zooplankton was calcinated at the heat of a gas bulb for 4 to 5 hours. β radioactivity was then measured in a small quantity of ash, with a counter whose window was connected to a numbering installation previously calibrated with the help of a calibre source of Sr^{90} having a 100 pc activity. In order to determine the composition of the active γ nuclide present in the sample, a single-can SAIP, SPE-3 type analyzer with numbering device has been employed. The scintillation counter was formed of a INa crystal of 25×25 mm, optically coupled to a multiplier phototube AVP-153 by means of a silicon oil film, whose viscosity was of 60,000 st.

RESULTS OBTAINED AND DISCUSSION

The β activity measured on 18 zooplanktonic samples collected in 1963—1964 showed values between 30 and 1,734 pc/g of ash (table 1). These determinations pointed to a close link between the activity of the plankton in the superficial strata of the sea (0—30 cm) and the activity of atmospheric falls. Thus the most active planktonic samples were taken after rain whose activity, as is known, is much higher than that of dry falls.

On the other hand, products resulting from nuclear explosions in the atmosphere were spreading according to certain laws linked to the particularities of vertical and horizontal circulation of the mass of air. The fact that we collected samples from the sea near to the land, enables us to consider that the level of fall activity was very close to that recorded every day on the coast of Agigea.

Table 1
Radioactivity of Some Zooplankton Samples

No. sample	Place it was taken	Date it was taken	Date of measuring	Specific activity pc/gr ash
1	Eforie Sud-Constanța	30.V.—1.VI.1963	2.VI.1963	1138,5
2	East Constanța	27.IX.1963	29.IX.1963	1523,7
3	Midia-Constanța	30.IX.1963	2.X.1963	946,2
4	East-Constanța	10.VII.1964	12.VII.1964	1130,1
5	Agigea-Eforie Sud	24.IX.1964	26.IX.1964	1731,0
6	East Mamaia	4.V.1963	5.V.1963	943,6
7	East Constanța	12.VI.1963	13.VI.1963	1356,8
8	Midia-Constanța	5.IX.1963	6.IX.1963	743,5
9	East Eforie Sud	13.IX.1963	14.IX.1963	546,4
10	East Constanța	30.IX.1963	2.X.1963	739,2
11	East Eforie Sud	14—15.II.1964	17.II.1964	1728,2
12	East Mangalia	11.IV.1964	12.IV.1964	249,5
13	East Constanța	17.VI.1964	18.VI.1964	574,6
14	North Cap Midia	10.VII.1964	11.VII.1964	682,4
15	North Midia	15.VII.1964	17.VII.1964	1217,2
16	East Mamaia	29.VII.1964	30.VII.1964	30,0
17	East Agigea	9.IX.1964	10.IX.1964	842,7
18	East Tuzla	4.XII.1964	7.XII.1964	731,9

For instance, sample number 5 (see annex) taken on September 24, 1964, between Agigea and Eforie Sud, 5 to 7 km out on the sea had a maximum activity of 1,734 pc/g of ash. This activity is explained by the fact that in the preceding days and during the period of sampling there were heavy rain falls which "washed" the atmosphere and brought to the surface radioactive products existing in the atmosphere at that moment. On that occasion higher activity of fall was noted along the coast, up to 500 pc/sq.m.d.

Spectrometric analysis of some samples (1 + 2) (Fig. 1) and (3 + 4) (Fig. 2) showed that besides active β radionuclides there were also γ emitters. In a previous study we signalled the presence of small, hardly perceptible quantities of Co^{60} and Fe^{59} , while in these samples the following artificial isotopes could be identified: $\text{Sb}^{125} + \text{Te}^{125}$, $\text{Ru}^{106} + \text{Rh}^{106}$, $\text{Ce}^{144} + \text{Pr}^{144}$, Cs^{137} as shown in the enclosed spectrograms. Of all the artificial radioactive isotopes identified in the marine biosphere the most dangerous are Sr^{90} and Cs^{137} . As Sr^{90} is a 100 per cent β emitter, it was not the object of our researches.

Whereas $\text{Sb}^{125} + \text{Te}^{125}$, $\text{Ru}^{106} + \text{Rh}^{106}$, $\text{Ce}^{144} + \text{Pr}^{144}$ have small half times, the time of Cs^{137} lasts 30 years. Being a β and γ emitter, the presence of Cs^{137} in any medium is being paid particular attention, due to its radio-toxicity.

Relatively recent works [2] referring to the presence of Cs^{137} in sea waters in small quantities, draw attention to the fact that this isotope is accumulated in a relatively easy way by marine organisms, and the value of the accumulation coefficient can exceed 25. This is all the more important

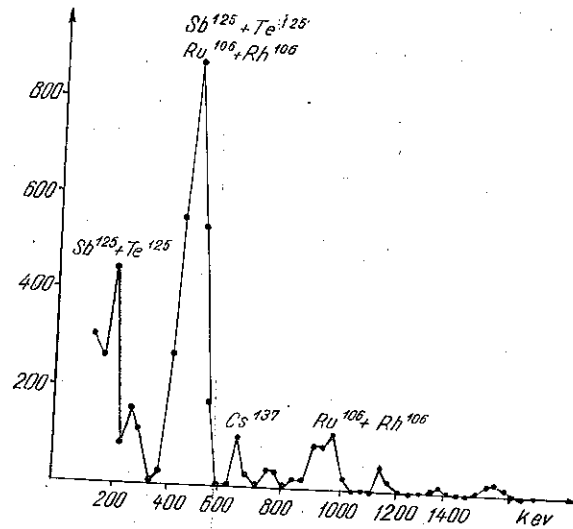


Fig. 1. — Spectrogram of a zooplankton sample.

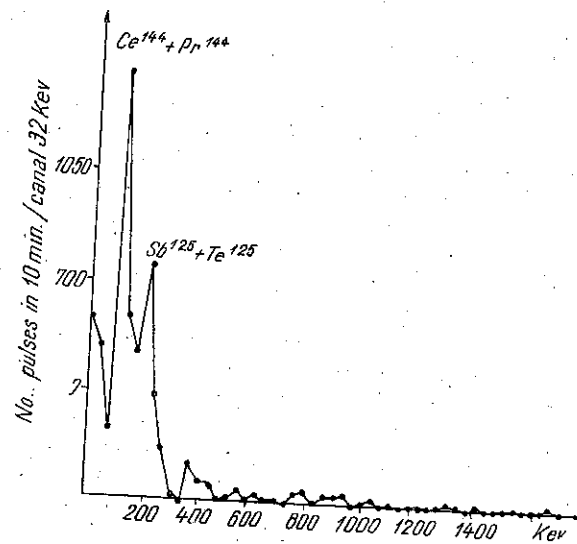


Fig. 2. — Spectrogram of a zooplankton sample.

as all data agree, though they were obtained by different authors, in different oceans and seas, including the Black Sea.

CONCLUSIONS

By the identification in the marine plankton of fission elements with great biological toxicity, we consider it necessary to continue these researches extending them also to other marine hydrobionts.

ANNEX

Percentage composition per species of different samples.

Sample No. 1 taken on 30.5. and 1.6.1963

- 20 % — Nauplii de Balanus
- 2 % — Podon polyphemoides, Leuck
- 3 % — Podon leuckarti, G.O. Sars
- 2 % — Evadne spinifera, P.E. Müll
- 56 % — Acartia clausi Giesbr
- 3 % — Centropages kröyeri Giesbr
- 3 % — Anomalocera patersoni Templ
- 1 % — Labidocera brunescens Czern
- 5 % — Mysis de decapode
- 5 % — Fish eggs and larva

Sample No. 2 taken on 27.9.1963

- 25 % — Acartia clausi Giesbr
- 5 % — Centropages kröyeri Giesbr
- 3 % — Pseudocalanus elongatus Boeck
- 10 % — Nauplii de Balanus
- 5 % — Evadne spinifera P.E. Müll
- 3 % — Evadne tergistina Claus
- 3 % — Penilia avirostris Dana
- 2 % — Podon leuckarti Sars
- 30 % — Mysis and Zöe of decapode
- 1 % — Veligere of lamelli-branchiate
- 10 % — Sagitta setosa vr. euxinica
- 1 % — Anomalocera patersoni Templ
- 2 % — Fish larva

Sample No. 3 taken on 30.9.1963

- 17 % — Acartia clausi Giesbr
- 10 % — Centropages kröyeri Giesbr
- 5 % — Pseudocalanus elongatus Boeck
- 5 % — Evadne tergistina Claus
- 5 % — Penilia avirostris Dana
- 3 % — Evadne spinifera P.E. Müll
- 1 % — Podon leuckarti Sars
- 20 % — Mysis and Zöe of decapode
- 25 % — Sagitta setosa var. euxinica
- 5 % — Nauplii de Balanus
- 1 % — Oikopleura dioica Pol
- 3 % — Fish larva

Sample No. 4 taken on 10.7.1964

- 69 % — Acartia clausi Giesbr
- 15 % — Mysis of decapode
- 5 % — Evadne spinifera P.E. Müll
- 4 % — Zöe of decapode
- 1 % — Noctiluca miliaris Sur
- Anomalocera patersoni — 1 stray copepod
- 1 % — Centropages kröyeri Giesbr
- 1 % — Podon polyphemoides Leuck
- 2 % — Sagitta setosa var. euxinica
- 2 % — Fish larva

Sample No. 5 taken on 24.9.1964

- 75 % — Nauplii de Balanus
- 10 % — Podon polyphemoides Leuck
- 3 % — Acartia clausi Giesbr

2 % — Centropages kröyeri Giesbr	1 % — Pseudocalanus elongatus Boeck
3 % — Mysis of decapode	1 % — Veligere of lamellibranchiate
2 % — Zöe of decapode	1 % — Veligere of gastropode
2 % — Sagitta setosa var euxinica	

REFERENCES

1. АКАМСИН А. Д., ПАРЧЕВСКИ Б. П., ПОЛИКАРПОВ Г. Г., Труды Севаст. биол. станции, 1960, 13.
2. BRYAN G. W., J. mar. biol. Ass. U.K., 1961, 41, 551-575.
3. BRYAN G. W., WARD EILEEN, J. mar. biol. Ass. U.K., 1962, 42, 199-241.
4. FUKAI R., SUZUKI H., WATANABE K., Bull. Inst. Océanogr. Monaco, 1962, 1251.
5. KRUMHOLZ A. L., GOLDBERG E. D., BOROUGHS H., Scripps Inst. Oceanography, Contributions, 1957.
6. ONCESCU M., ȘERĂNESCU O., St. cerc. de Fizică, 1963, 2.
7. ПОЛИКАРПОВ Г. Г., Радиэкология морских организмов, Атомиздат.

Received June 6, 1965

Institute for Atomic Physics
Bucharest

COMPTES RENDUS

SĂHLEANU V. *Chimia, fizica și matematica vieții* (Chimie, physique et mathématique de la vie). Ed. științifică, Bucarest, 1965, 434 pages, 120 figures.

La littérature scientifique roumaine vient de s'enrichir d'un livre de valeur, dans lequel sont passés en revue tous les grands problèmes de la biologie contemporaine, avec la simplicité de style et la richesse d'information qui caractérisent les travaux de V. Săhleanu. Le livre offre au lecteur une image complexe des multiples problèmes que soulève la vie, cette merveilleuse propriété de la matière cosmique.

Nous désirerions souligner que, selon nous, les problèmes de la biologie devraient constituer le groupe numéro un des investigations actuelles, car c'est de leur résolution que dépend la vie de l'homme, la satisfaction de ses besoins, sa santé, sa descendance. Quelque spectaculaires que soient les réalisations de la chimie, de la physique et des mathématiques appliquées à la matière morte, l'importance des recherches de chimie, de physique et de mathématique faites sur la matière vivante sont pour nous d'une plus stricte et immédiate actualité, même si leur grandeur n'égale pas celle de l'énergie nucléaire ou des vols cosmiques. Le développement même de la chimie, de la physique et des mathématiques en soi dépend de la connaissance des mécanismes de la vie et de la satisfaction de ses besoins. Il nous semble donc légitime d'affirmer que placer la biologie au premier plan des préoccupations de l'homme devient de plus en plus une nécessité imposée par la vie humaine.

Un livre comme celui écrit par V. Săhleanu était de ce fait absolument nécessaire. Notre époque représente un croisement de la primordialité de recherche, imposée par certaines découvertes importantes faites sur la matière morte. Revenu de l'étonnement que celles-ci avaient provoqué en lui, l'homme tourne de nouveau ses regards vers le problème qui l'intéresse en premier lieu, vers le problème de la vie. En de tels moments, des livres qui font le point de l'état des connaissances de biologie représentent une nécessité impérieuse réclamée par le développement de la science, et c'est un tel rôle que peut jouer chez nous le livre dont nous nous occupons.

Voyons à présent dans quelle mesure il s'en acquitte.

Le livre paraît au moment où de nouvelles disciplines se frayent une place dans le domaine de la biologie, disciplines que l'auteur annonce dans le titre même de son livre : la biochimie, la biophysique et la biomathématique. Ces disciplines ne représentent pas seulement

L'application de la chimie, de la physique et des mathématiques à la biologie, comme pourraient le croire certains chercheurs superficiels. Elles représentent des disciplines nouvelles, de nouveaux domaines de recherche fondés sur des thèmes propres, à perspectives propres et à interprétations nouvelles, qui rendront possible de diriger les phénomènes de vie, comme on n'a pu le faire jusqu'à présent.

Le livre de V. Săhleanu s'adresse à l'opinion publiques des intellectuels aussi bien qu'aux différents spécialistes des divers domaines de la biologie, qui ne viennent pas en contact direct avec la physiologie et avec sa différenciation actuelle. Les données qu'il soumet au lecteur sont accessibles à n'importe quelle personne possédant un certain niveau de connaissances scientifiques. C'est par là que le livre devient un facteur d'éducation des masses en ce qui concerne les perspectives qui s'ouvrent devant la biologie et la compréhension de ces perspectives.

Certains lecteurs reculeront peut-être devant les formules, les courbes et les expressions mathématiques qui pigmentent le livre. Un jugement hâtif est toujours dangereux. Les idées exposées et formulées parfois par un langage chimique, physique ou mathématique sont souvent simples et accessibles à tous. Pour la jeunesse de notre pays, réceptive à tout ce qui est nouveau, l'introduction de ces formes d'expression scientifique est bienvenue, car il est indéniable que désormais de telles expressions deviendront monnaie courante dans le langage scientifique. Les jeunes sont donc tenus à s'approprier ce langage nouveau, plus précis, plus concret et plus facilement saisissable en ensemble que n'était la description morphologique détaillée d'un organisme où l'énumération des phénomènes qui se succèdent dans un processus biologique, etc.

L'introduction de ces expressions scientifiques nouvelles, soigneusement sélectionnées afin de ne pas surcharger le texte, est un mérite incontesté de l'auteur, qui, de ce fait, tend à familiariser notre public avec le mode d'expression des futurs biologistes. En somme le livre du docteur V. Săhleanu vient à un moment nécessaire du développement des investigations biologiques.

Le livre est divisé en trois grandes parties. Dans la première on applique la chimie, la physique et les mathématiques aux phénomènes structuraux de la matière vivante, d'où résulte une compréhension nouvelle des phénomènes biologiques suivants : l'unité de composition des êtres vivants, le métabolisme, la propriété essentielle de la vie, la chimie physique des organismes vivants, les étages structuraux de la matière vivante, la géométrie et la vie, la variabilité et son étude biomathématique.

Dans la deuxième partie, l'auteur s'occupe des mécanismes énergétiques, d'information et de régulation des processus de vie, et les analyse : la régulation chimique, l'énergie et la vie, la cybernétique des systèmes biologiques, les rythmes biologiques et le temps organique, la biophysique, méthodes et problèmes. Nous tenons à attirer l'attention des lecteurs sur la conception propre du docteur V. Săhleanu dans les problèmes cybernétiques des systèmes biologiques. Ceux-ci ont été envisagés jusqu'à présent presque seulement du point de vue du mathématicien et du physicien. C'est pour la première fois qu'un biologiste exprime des interprétations résultant de la connaissance profonde des phénomènes de vie. Les processus cybernétiques de la matière vivante peuvent être modélés, changés, adaptés, en fonction du développement de l'organisme en relation avec les facteurs de son milieu externe. La cybernétique dans la matière vivante est non seulement le déclenchement des mécanismes d'auto-contrôle, mais aussi de communication entre les différentes parties de l'organisme.

Dans la troisième partie sont exposés les grands problèmes de la biologie contemporaine : physiologie moléculaire, chimie et physique des phénomènes de défense, auxologie, biochimie et mathématique de l'hérédité, pathologie chimique, vieillissement, longévité et mort, origine de la vie et sa diffusion dans l'univers, quelques problèmes de l'évolution (biochimie de l'évolution,

parallélismes entre l'évolution morphologique et biochimique, cybernétique de l'évolution, etc.), individualité.

Il va sans dire que le simple énoncé des chapitres ne peut pas fournir une image complète du livre. Mais il a l'avantage de présenter dès le début le domaine où sont débattus les problèmes de biochimie, biophysique et biomathématique dans cet ouvrage. L'essence de ces débats consiste dans la recherche de l'expression quantitative du phénomène biologique. Un phénomène mesuré peut être analysé, interprété et modifié avec précision. C'est pourquoi l'introduction de la mesure quantitative des phénomènes de vie est un des mérites particuliers du livre. Et l'auteur le fait dans un langage mathématique simple. « On a remarqué à juste titre que l'emploi de plus en plus ample des mathématiques caractérise l'époque moderne des sciences. A cet égard, il n'y a presque pas de secteur des sciences naturelles ou sociales qui ne fasse appel, aujourd'hui, aux méthodes ou au langage des mathématiques : non seulement la physique, la chimie ou l'astronomie, mais encore l'économie politique, la psychologie, la sociologie ou la linguistique » (page 27). De nos jours, la biologie est en effet l'une des sciences qui met à profit sur une grande échelle cette méthode de mesure quantitative et d'expression de l'interdépendance des phénomènes. C'est là le chemin dans lequel elle s'engagera dans l'avenir et c'est ce que l'ouvrage du docteur V. Săhleanu nous prouve à chaque page.

Mais le livre ne fait pas que passer en revue les principaux problèmes actuels de la biologie ; il dénombre aussi les grandes perspectives de l'avenir des investigations dans ce domaine. C'est un autre mérite qui convient d'être souligné, car cet aspect du livre intéresse en particulier les jeunes qui se spécialisent dans les diverses branches de la biologie. Le zoologiste, le botaniste, l'histologiste, l'embryologiste, l'anatomiste, aussi bien que le physiologiste, l'écologiste, le biochimiste, le biophysicien et le biomathématicien trouveront dans le livre du docteur V. Săhleanu des perspectives de recherche dans leur domaine. Le livre leur apporte maintes hypothèses de travail, sans lesquelles on ne pourrait concevoir un développement de la science. Le livre est une source d'éclaircissements et d'investigations pour tous ceux qui sont réceptifs à ce qui est nouveau en biologie, à ce qui fait progresser les connaissances de l'homme, à ce qui permettra de diriger toute une série de phénomènes de vie.

Il serait exagéré d'affirmer que ce livre ne souffre pas de certaines carences, voire même de certaines non-concordances. Le développement extrêmement rapide de recherches scientifiques et la quasi-impossibilité matérielle de connaître avec précision le stade de développement de toutes les connaissances concernant les nouveaux problèmes sont la cause pour laquelle quelques-uns de ceux-ci ont été traités au niveau de l'année 1960 (radiations ionisantes, potentiel d'oxydoréduction, etc.). Il est pratiquement impossible d'être à la page dans tous les domaines et problèmes de la biologie contemporaine. Mais ce n'est pas là ce qui est essentiel et cela ne diminue en rien la valeur du livre, car celui-ci représente l'actualité et l'avenir de la biologie envisagée en grand. L'essentiel est là et c'est pour cela que l'auteur mérite éloges et félicitations. Saisir en son ensemble l'état actuel de nos connaissances sur la biologie et en dénombrer les perspectives d'avenir représente un travail d'une haute compétence et responsabilité, tâche dont le docteur V. Săhleanu s'acquitte entièrement.

Voilà pourquoi nous conseillons à la jeunesse de notre pays qui s'intéresse aux divers domaines de la biologie de lire, de discuter et d'expérimenter les thèses contenues dans ce livre qui vient à temps pour remplir un vide d'information et de perspective dans la biologie roumaine.

E. A. Pora

A. RUSESCU, R. PRIȘCU, M. GEORMĂNEANU, V. STĂNESCU, I. FLOREA, *Timusul* (Le Thymus), Ed. de l'Académie, Bucarest, 1964, 249 pag., 131 fig.

Ces dernières années le thymus est devenu l'objet de l'attention des biologistes. Dans la littérature mondiale plusieurs traités sont consacrés à cette glande. Nous rappelons les noms de Comșa, de Tesseraux, de Ferrari, Sarteschi et Botollo et plus récemment les travaux sur le thymus présentés au Congrès de Minneapolis (1964) dédié spécialement à cette glande.

L'étude de thymus représente en Roumanie une remarquable tradition. En 1937, l'académicien C. I. Parhon publia une ample monographie sur le thymus, qui garde encore toute son actualité. De nombreux groupes de recherches de notre pays s'occupent aujourd'hui de l'étude multilatérale de cette glande. Nous rappelons au lecteur l'Institut d'Endocrinologie de Bucarest, les chaires de Pédiatrie et d'Anatomie pathologique de l'Institut médico-pharmaceutique de Cluj, la chaire de Physiologie animale de l'Université de Cluj, etc.

Le livre du professeur Ruscescu et de ses collaborateurs vient de présenter aux spécialistes roumains les connaissances actuelles sur la fonction normale et surtout sur la pathologie du thymus. Il faut préciser dès le début que cette monographie a un profil presque clinique, plus des trois quarts de son volume étant consacrés aux problèmes pathologiques de cette glande.

La bibliographie comprend 642 titres, la majorité des travaux récents.

Dans les premiers chapitres, les auteurs nous présentent l'embryologie, l'anatomie et l'histologie du thymus humain. Un accent spécial est mis sur la symbiose lympho-épithéliale de la glande et sa signification biologique. Ce problème est encore amplement développé dans les chapitres de physiologie et de physiopathologie, qui traitent surtout du rôle immuno-biologique et des corrélations endocriniennes du thymus.

S'appuyant sur les travaux de M. F. Burnet, de J.F.A.P. Miller, sur ceux du laboratoire de Minneapolis, les auteurs exposent la conception d'après laquelle le thymus joue un rôle primordial dans le développement des processus de défense immunologique de l'organisme. Ses corrélations avec les systèmes lymphatique et réticulo-endothélial sont également discutées.

Les relations du thymus avec les autres glandes endocrines sont amplement analysées. Ainsi la participation du thymus dans les réactions de « stress » le métabolisme général, son rôle à différents âges, etc. sont exposés avec compétence et d'après une large information bibliographique.

Le rapport entre le thymus et les tumeurs de nature cancérogène est récemment étudié par des différents laboratoires mondiaux, parmi lesquels on cite celui de l'Institut d'Endocrinologie de Bucarest. Un chapitre est dédié à ce problème.

Les auteurs exposent une conception générale sur le thymus, qui est considéré comme une glande avec une individualité physiologique et physiopathologique propre et qui présente des corrélations multiples avec les organes lymphatiques et les glandes endocrines. Le rôle et l'importance du thymus doivent être rapportés à l'âge de l'individu et à l'action des facteurs du milieu intérieur et extérieur, le thymus représentant une importante chaîne au carrefour des fonctions de défense et des fonctions endocriniennes.

Dans la partie clinique de cette monographie, l'accent est mis sur les méthodes d'exploration du médiastin et plus spécialement sur le médiastinographie gazeuse. La vaste expérience du professeur Ruscescu dans ce domaine lui permet de faire un exposé clair et précis ce qui constitue pour les médecins, une aide très importante dans leur pratique. Sur la pathologie du thymus sont exposés et commentés plus de 200 cas, présentés dans des microphotographies et des radiographies, ce qui permet des interprétations par comparaison et qui sont d'une grande utilité pour les praticiens.

Le livre étant écrit par des médecins, il lui manque l'étude comparative, ontogénétique et phylogénétique de cette glande, qui pourrait nous fournir une conception biologique plus large du rôle du thymus dans la vie de l'individu et de l'espèce. Mais comme les auteurs mêmes le déclarent, ils ne voulaient pas épuiser le sujet auquel ils se sont dédiés à la suite du vaste matériel clinique, qu'ils ont eu à leur disposition, vu que dans ce dernier temps cette glande de plus en plus a occupé l'attention des médecins. Il serait tout à fait nécessaire de compléter la conception sur le thymus, par un aperçu comparatif, c'est-à-dire essayer de comprendre la fonction du thymus, non seulement par ce que l'on connaît son rôle immuno-biologique, lymphatique, rôle de chaîne entre la défense de l'organisme et la coordination des autres activités endocrines, mais aussi comme un organe qui a un développement particulier et qui joue des rôles différents dans les diverses étapes de la vie de l'individu et de l'espèce.

E. A. Pora et V. Toma

DIMITRIE POPOVICI — *Fiziologia producției de lapte* (Physiologie de la production laitière). Ed. agro-silvică, Bucarest, 1964, 176 pag., 39 fig., 19 tableaux.

Un livre qui s'adresse surtout aux spécialistes. On commence par la description anatomohistologique de la glande mammaire pendant les différentes périodes ontogénétiques, puis on s'occupe des influences nerveuses et hormonales sur sa morphogénèse.

La partie la plus développée et la plus importante du livre est sans doute celle qui se réfère à la physiologie et à la biochimie de la sécrétion laitière. Le rôle des hormones est soumis à une analyse critique très poussée et les théories de Folley et celles de Meites et Turnes sont complétées avec des résultats récents fournis par les expériences faites sur le rôle du système nerveux dans l'excitation mécanique de la glande. De cette façon l'auteur arrive à formuler une théorie plus ample et plus conforme à notre conception d'aujourd'hui sur la sécrétion et l'élimination du lait.

L'auteur accorde une attention spéciale au colostrum sur lequel il a fait de nombreuses et intéressantes recherches expérimentales. Par sa composition protéinique, le colostrum joue sûrement un rôle immuno-biologique très important. Dans les premières heures qui suivent la naissance, le veau accuse un déficit en gamma-globulines sanguines. Ces substances ne traversent pas le placenta (tout comme les phospholipides et certaines vitamines). La mère transmet donc les gamma-globulines par l'intermédiaire du colostrum, d'où elles sont absorbées à travers la membrane intestinale et ainsi elles arrivent dans le sang du veau et peuvent participer à la formation des anticorps, qui sont très nécessaires surtout dans les douze premières heures de vie. Le colostrum ultérieur est beaucoup moins riche en gamma-globulines. Il ne peut donc plus fournir les éléments nécessaires à la formation des anticorps.

Il faut tenir compte de ce phénomène dans l'alimentation rationnelle des veaux et ne pas jeter le colostrum. C'est le mérite de l'auteur d'avoir mis en évidence ce phénomène biologique très important.

Après 12 heures de vie, d'autres mécanismes immuno-biologiques interviennent probablement, tel que celui du Thymus. Mais il y a une période immédiatement après la naissance, quand le veau est lié à la présence des gamma-globulines maternelles. Il ne serait pas dénué d'intérêt de rechercher si ce phénomène est général chez tous les animaux domestiques.

Un autre chapitre très bien mis au point se réfère à la synthèse des composants biochimiques du lait, dans lequel l'auteur utilise les dernières acquisitions obtenues par la méthode des radio-isotopes, en vue de déchiffrer le processus qui aboutit à la formation des graisses, du lactose, des protéines, des vitamines, etc, contenues dans le lait.

Sont analysés aussi les facteurs qui peuvent influencer la composition du lait : l'alimentation (par les carences de laquelle on arrive à un lait de moindre qualité), les conditions d'entretien, l'excitation mécanique des pis. Sur ce dernier l'auteur a fait beaucoup d'expériences et de mesures, démontrant le rôle de l'excitation mécanique dans le processus de l'évacuation du lait et dans l'inhibition de ce phénomène.

On discute amplement la régulation réflexe conditionnée de l'activité motrice de la glande mammaire. Un schéma général neuro-humorale est imaginé par l'auteur, qui rend compte des phénomènes les plus importants qui interviennent dans la physiologie laitière.

Le chapitre final s'occupe des facteurs qui, en pratique, peuvent influencer la productivité laitière.

Chaque chapitre (il y en a cinq) est suivi d'une bibliographie riche et moderne. On cite au total 361 titres, pour la plupart de date très récente.

Le livre de D. Popovici comble un vide dans la littérature sur la physiologie de la glande mammaire. Le texte est très sélecté, très documenté et très logique. L'auteur est un spécialiste qui a travaillé durant plusieurs années dans ce même domaine ; il nous présente d'une manière simple et complète, ce qu'on sait aujourd'hui sur ce problème. Il a travaillé surtout sur des chèvres domestiques. Malgré que la biologie de la lactation soit la même dans la série des mammifères, elle a pourtant des caractéristiques quantitatives pour chaque espèce. Surtout dans l'évacuation du lait on doit avoir des mécanismes différents chez les animaux domestiques et chez les animaux sauvages. Chez ces derniers le lait est très épais (plus que le colostrum de la vache), très riche en protéines, en graisses, etc. Pour une physiologie comparée de la lactation, quelques recherches sur le lait des mammifères sauvages nous auraient donné des renseignements très utiles.

Le livre de C. Popovici est très intéressant pour tous ceux qui s'occupent des mammifères : physiologistes étudiant les processus de la formation du lait, zootechniciens surveillant la vie et la nutrition des vaches, vétérinaires ayant à veiller sur la santé des animaux laitiers. La sécrétion de lait est un des processus le plus important pour la biologie des mammifères. Nous recommandons également ce livre à tous les jeunes chercheurs, aussi, parce qu'il peut être pris comme exemple pour d'autres monographies sur des sujets physiologiques.

E. A. Pora

FILIMON CÎRDEI und FELICIA BULIMAR „*Odonata*“ *Insecta in Fauna Republicii Socialiste România*, Bd. VII, 5. Lieferung, Ed. Acad. R.P.R., Bukarest, 1965, 274 Seiten, 243 Abb.

Kürzlich erschien im Akademie-Verlag die fünfte Lieferung des 7. Bandes, aus der Sammlung „Fauna Republicii Socialiste România“, in welcher die Ordnung *Odonata* (*Insecta*) behandelt ist. Durch den Charakter als Determinator sowie durch die evolutionistische Auffassung welche als Grundlage zur Behandlung dieser Insektenordnung diente, gliedert sich diese Arbeit in den Plan der Reihe „Fauna Republicii Socialiste România.“

Wie die anderen Bände der Fauna, umfaßt die Lieferung zwei Teile : einen allgemeinen und einen systematischen Teil.

In der Einleitung bringt der Verfasser einen Index der Odonaten-Arten aus Rumänien ; es folgt ein allgemeiner und ein historischer Teil, worin chronologische Daten über die Untersuchungen der *Odonaten* enthalten sind, sowie die diesbezügliche Forschungsgeschichte in unserem Lande. Anschließend werden äußere Morphologie, Innenorganisation, Färbung, Dichroismus und geschlechtlicher Dimorphismus, Fortpflanzung und Entwicklung, Ökologie, Paläontologie, Philogenie, geographische Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung, Sammelmethode, sowie Untersuchung und Aufbewahrung erörtert und schließlich mit den Literaturhinweisen abgeschlossen.

In dem Kapitel über äußere Morphologie beschreibt der Verfasser in kurzgefaßter und vergleichender Weise, Elemente der Morphologie. Als Beispiele führt er Arten der zwei Unterordnungen an : Zygopteren und Anisopteren : *Sympetrum meridionale*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Libellula depressa*, *Anax imperator*.

Die morphologischen Kennzeichen sind klar dargestellt und von entsprechenden Abbildungen begleitet.

In Anbetracht dessen, daß die Arten der Ordnung *Odonata* biologische und ökologische Eigenheiten sowohl im Larvenzustand als auch als Erwachsene aufweisen, versucht Verfasser eine Reihe von Anpassungen an das aquatische Medium (Maske, sowie einige Flugeigenheiten, Ernährung für erwachsene Wasserjungfer) zu erklären. Vom paläontologischen und philogenetischen Standpunkte aus betrachtet, meint der Verfasser, daß die Vorfahren der Odonaten unter den Vertretern der fossilen Ordnung *Protodonata* schon im Perm des Paläozoikums gesucht werden müssen, mit Riesenvertretern, deren Flügel eine Spannweite von 65 cm hatten. Die Unterordnungen der fossilen Wasserjungfern sind in ihrer Evolution dargestellt, wobei für jede die betreffenden Merkmale dargestellt sind.

Der Verfasser betont die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserjungfern, er reiht sie unter die nützlichen Insekten, da sie sich mit vielen dem Menschen schädlichen Insekten ernähren.

Der zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit der Systematik der Ordnung der Odonaten.

Die Fauna der Odonaten in Rumänien zählt 65 bekannte Arten, obwohl nach der Meinung des Verfassers ihre Zahl über 80 beträgt. Sie gehören zu 25 Gattungen in zwei Unterordnungen (*Zygoptera* und *Anisoptera*). Für jede Unterordnung, Familie und Gattung sind die Bestimmungsschlüssel angegeben.

Die Diagnosen der Arten sind klar, meistens von Originalbildern begleitet. Die Ökologie jeder Art ist reich behandelt, es werden die bevorzugten Wasserpflanzen für das Eierlegen angegeben sowie andere interessante Besonderheiten welche der Ökologie jeder Art eigen sind.

Öfters ist die geographische Verbreitung an Hand von Landkarten dargestellt, mit den Sammelorten der Gattungen, manchmal sogar der Arten. Auch dieser Teil der Arbeit ist reich mit Abbildungen, meistens Originale, versehen. Für jede Art sind die Geschlechtsteile und die charakteristischen Elemente bildlich dargestellt. Es wäre wünschenswert gewesen, daß die angewandte Technik zur Illustration die Photographien klarer wiedergibt.

Auf genaue Untersuchungen sowie auf die vorhandenen Sammlungen begründet, bringt die Arbeit einen wertvollen Beitrag zur Sammlung „Fauna Republicii Socialiste România“ und wird zu einem nützlichen Leitfaden für alle Entomologen sowie für alle die diese Insektengruppe kennen wollen.

Dinu Paraschivescu

AVIS AUX AUTEURS

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

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

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

Les tableaux et les illustrations seront numérotés avec des chiffres arabes. La répétition des mêmes données dans le texte, les tableaux et les graphiques sera évitée. Les références bibliographiques citées par ordre alphabétique des auteurs comporteront le nom de l'auteur, l'initiale, le titre de la revue, abrégé conformément aux usances internationales, 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, 296, Splaiul Independenței, Bucarest.