

REVUE ROUMAINE DE
BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

COMITÉ DE RÉDACTION

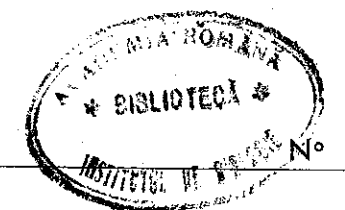
*Rédacteur en chef :*EUGEN PORA, membre de l'Académie de la République
Socialiste de Roumanie.*Rédacteur en chef adjoint :*R. CODREANU, membre correspondant de l'Académie de
la République Socialiste de Roumanie.*Membres :*MIHAI A. IONESCU, MIHAI BĂCESCU, OLGA
NECRASOV, GRIGORE ELIESCU, membres correspon-
dants de l'Académie de la R. S. 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 ré-
daction : 296, Splaiul Independenței,
Bucarest, Roumanie

TOME 10

1965



SOMMAIRE

	<u>Page</u>
P. BĂNĂRESCU and T. T. NALBANT, Studies on the systematics of Gobioidae (<i>Pisces, Cyprinidae</i>)	219
C. PRUNESCO, Système génital femelle du genre <i>Cryptops</i> (<i>Scolo- pendromorpha, Chilopoda</i>)	231
M. ISVORANU et OLGA CILIEVICI, Recherches biochimiques et histochimiques de la phosphatase alcaline chez les Batraciens et les Reptiles et sa variation saisonnière	237
GH. BURLACU, GH. NĂSTĂSESCU, G. MARINESCU et I. VOI- CULESCU, Recherches sur l'action dynamique spécifique de certains acides aminés (acide aspartique, arginine, histidine et thréonine) chez les oiseaux	243
НИКУЛИНА ВИШИНЕСКУ, КОРНЕЛИЯ ПЕРСЕЦИАН- ВАСИЛИУ и ДОМНИКА РАДУ, Наблюдения над терморегуляцией в онтогенезисе у <i>Mesocricetus auratus</i> W.	249
C. VLĂDESCU, Glycemia of <i>Testudo graeca iberica</i> turtle	257
Г. АПОСТОЛ и Б. И. КОТЛЯР, Локализация разных форм ЭЭГ-активности в коре головного мозга кролика при ориентировочной реакции	261
C. МИКЛЕ, О полиморфизме гемоглобина крупного рогатого скота	273
I. I. PORUMB, Contribution à la connaissance du rôle de l' <i>Odonto- gadus merlangus euvinus</i> (Nordmann) 1840 dans la chaîne trophique de la mer Noire (zone du littoral roumain)	281
AL. LUNGU, V. TEODORU, MINODORA BUNEA and I. DINU, Anemographische Dynamik und tägliche Schwankungen der 17-Harncesteroide bei kastrierten Schafböcken	293

STUDIES ON THE SYSTEMATICS OF GOBIOINAE
(PISCES, CYPRINIDAE)

BY

P. BĂNĂRESCU and T. T. NALBANT

591 (05)

The Gobiinae are considered a valid subfamily of Cyprinidae; they include also the so-called Gobiobotiinae or Gobiobotiidae. This subfamily consists of 18 genera which can be grouped in 7 phyletic series, having the value of tribes, although formal tribes are not recognized. *Pseudorasbora parvula* and most of the other Chinese species and subspecies of *Pseudorasbora* described by Nichols are only individual variants of the polymorphic *Ps. parva*. The genus *Coreius* consists only of two species: *heterodon* (= *celopsis*, = *styani* = *septentrionalis*) and *guichenoti* (= *zeni*, = *platygnathus*) with the subspecies *longibarbus*.

The Gobiinae or gudgeons are perhaps the least known subfamily of Cyprinidae, but among of the best delimited ones. There are only three genera whose position seems questionable to us:

— *Hemibarbus* Bleeker, 1860 (= *Hemibarboides* Wang, 1935), is considered by many authors as a member of the Gobiinae and closely related to *Acanthogobio* because of the presence of a spinous ray in the dorsal. However, in *Hemibarbus* the third (last) simple ray of the dorsal is ossified, as in many Cyprininae and Cultrinae, whilst *Acanthogobio* is unique among Cyprinidae having the second dorsal ray ossified and the third one thin. Both genera are therefore not related to each other, the only genus of Gobiinae which approach *Hemibarbus* is *Gobio*; in some specimens of *H. maculatus* the spine in the dorsal is thin (*Hemibarboides tientaiensis* Wang is based on such a specimen) and these specimens are similar to *Gobio nummifer*. Because of its three-rowed pharyngeal teeth, we consider *Hemibarbus* not a representative of the Gobiinae, but of the Cyprininae (= Barbinae).

— The poorly known genus *Fustis* Lin, 1932, is generally considered as pertaining to the Gobiinae, but its upwards directed mouth and small scales suggest (as assumed also by Cheng [4]) affinities with the rather

heterogeneous group generally known as Danioinae, Bariliinae or Rasborinae.

— *Coreoleuciscus* Mori, 1935, belongs, according to Mori, to the Leuciscinae, but its inferior, horseshoe shaped mouth and 6 divided rays in the anal (as against at least 7 in Leuciscinae) are arguments in favour of its inclusion in the Gobioidae.

Lin [10] considers also *Ptychidio* Myers, 1930 (= *Varicogobio* Lin, 1931) and *Discogobio* Lin, 1931, as Gobioidae, but the shape of their mouth, the presence of a suctorial disk on the lower lip in *Discogobio* and of two pairs of barbels prove that both genera belong to the Cyprininae, being closely related to *Garra*.

Mori [12] proposed the subfamily Gobiobotiinae for the genera *Microphysogobio*, *Saurogobio* and *Gobiobotia*, which differ from the other Gobioidae by their air bladder totally or partially included in a bony or fibrous capsule; later on [14] he promoted it to the rank of family. But the air bladder is partially enclosed in a capsule also in *Rhinogobio* and *Coreius guichenoti* (= *zeni*), and free in *C. heterodon* (= *cetopsis*) (Liu, [11]). On the other hand, Ramaswami [21] pointed out, that the structure of the capsule differs for *Gobiobotia* and for *Saurogobio* and that the latter genus has many osteological common characters with *Abbottina* and *Pseudogobio* both having free and well developed air bladders. *Microphysogobio* (not examined by Ramaswami), with encapsulated air bladder, is even closer related to *Pseudogobio* and *Abbottina* than *Saurogobio*. The reduction and encapsulation of the air bladder is a specialization character, which occurred independently in several genera of Gobioidae.

We consider the Gobioidae a distinct and monophyletic subfamily, consisting of the following genera:

1. *Pseudorasbora* Bleeker, 1859 (= *Fundulichthys* Bleeker, 1860, = *Micraspius* Dybowski, 1869).
2. *Pungtungia* Herzenstein, 1892 (= *Zezera* Jordan & Fowler, 1903).
3. *Coreoleuciscus* Mori, 1935.
4. *Ladislavia* Dybowski, 1869.
5. *Sarcocheilichthys* Bleeker, 1859 (= *Barbodon*, Dybowski, 1872, = *Chilogobio* Berg, 1914, = *Georgichthys* Nichols, 1918, = *Exoglossops* Fowler et Bean, 1920).
6. *Pseudopungtungia* Mori, 1935.
7. *Gnathopogon* Bleeker, 1859 (= *Leucogobio* Günther, 1896, = *Otakia* Jordan et Snyder, 1900, = *Paraleucogobio* Berg, 1907).
8. *Squalidus* Dybowski, 1872 (= *Sinigobio* Chu, 1935).
9. *Gobio* Cuvier, 1817 (= ? *Bungia* Keyserling, 1861) with the subgenera *Rheogobio* Bănărescu, 1961 and *Romanogobio* Bănărescu, 1961.
10. *Rhinogobio* Bleeker, 1870 (= *Megagobio* Kessler, 1874, = *Rhinogobioides* Rendahl, 1928).
11. *Acanthogobio* Herzenstein, 1892.
12. *Coreius* Jordan et Starks, 1905 (= *Coripareius* Garman, 1912).
13. *Gobiobotia* Kreyenberg, 1911.
14. *Pseudogobio* Bleeker, 1859.

15. *Abbottina* Jordan et Fowler, 1903 (= *Pseudogobiops* Berg, 1914).

16. *Biwia* Jordan et Fowler, 1903.

17. *Microphysogobio* Mori, 1933 (= *Rostrogobio* Taranetz, 1937, = *Hwigobio* Fang, 1938).

18. *Saurogobio* Bleeker, 1870 (= *Gobiosoma* Dybowski, 1872, = *Longurio* Jordan et Starks, 1905, = *Armatogobio* Taranetz, 1937).

Several phyletic series can be recognized among the Gobioidae, which may have the value of tribes, but we hesitate to grant them the formal status of tribes, because of the practical difficulties in giving diagnoses valid for all genera included in such tribes; the extreme genera within a phyletical series may widely differ, but they are connected by intermediate genera.

A first series is represented by the primitive genera *Pseudorasbora* and *Pungtungia*, whose common characters are: small, terminal or superior mouth, lower lip thickened laterally, vertical pectorals, one-rowed pharyngeal teeth, pigmentation constituting either of diffused melanophores on each scale or of a longitudinal stripe, well developed and free air bladder. *Pseudorasbora elongata* Wu links both genera by having no barbels and superior mouth, as *Pseudorasbora* and no elongated body and snout and a single longitudinal dark stripe as *Pungtungia*.

Ladislavia, *Sarcocheilichthys* and *Pseudopungtungia* may represent a second series. These three genera have a small, inferior or subterminal mouth, and the lower lip more or less hornified. In *Ladislavia* and especially in *Sarcocheilichthys* the insertion of the barbels is somewhat advanced in comparison with other Gobioidae. *Sarcocheilichthys* and *Pseudopungtungia* have a characteristic colour pattern, consisting neither in longitudinal stripes nor in lateral spots, but in irregular dark zones. The air bladder is well developed and free. *Ladislavia* and *Pseudopungtungia* are rather dissimilar, but *Sarcocheilichthys* appears as related to both.

Coreoleuciscus seems isolated within the Gobioidae.

Gnathopogon, *Squalidus*, *Gobio*, *Rhinogobio* and *Acanthogobio* represent a very natural phyletical series, the first named being the most primitive, the last two, the most specialized. The mouth is terminal in *Gnathopogon*, subterminal in *Squalidus*, inferior in the three other genera; the pectoral are vertical in the first genus, half-horizontal in the second, horizontal in the other three. The vent is in front of the origin of the anal in *Gnathopogon*, more advanced in the other genera and in some specialized *Gobio* and *Rhinogobio* shifted closer to the pelvis than to the anal. The pigmentation consists in longitudinal stripes in *Gnathopogon* and *Sq. gracilis*, in lateral spots in the remaining forms (in *Rhinogobio* the spots almost vanished). All genera may have a pair of barbels, except for some *Gnathopogon*. The lips are smooth, the lower one being either continuous or interrupted. The teeth are two-rowed and hooked. The air bladder is well developed and free, except for *Rhinogobio* where it is reduced, its anterior chamber being encapsulated.

Coreius is an aberrant genus, characterized by very small eyes and scales, long barbels, inferior mouth, smooth lips, one-rowed molar-like

teeth, free (*C. heterodon*) or encapsulated (*C. guichenoti*) air bladder. Its rather big size, the thick skin on the head and the small scales suggest a certain kinship with *Rhinogobio* and especially with *Acanthogobio*. *Coreius* may therefore represent a specialized branch of the *Gobio*-series. *Gobiobotia* is an isolated highly specialized genus, with papillose chin, 3 pairs of mental barbels, partially naked abdomen and encapsulated air bladder. By its general habitus, smooth lips and two-rowed hooked teeth, it bears some similarity with *Gobio*, but this may be due to convergence. The remaining five genera represent a quite natural phyletical group. As shown by Ramaswami [21], *Pseudogobio*, *Abbottina* and *Saurogobio* have several osteological characters in common: elongated, cartilaginous, median-rostral pre-ethmoid, a ventral flexure of the anterior portion of the ethmoid-prevomer, reduced or absent supraorbitals, one (*Pseudogobio*, *Abbottina*) or two (*Saurogobio*) fontanels in the roof of the skull; *Microphysogobio* (= *Huigobio*) also has one fontanel (Fang [5]). For all five genera the mouth is inferior, horseshoe shaped and papillose or at least fleshy. There is one or a pair of pads, either smooth or papillose, in the posterior part of the lower lip. In *Bivia* the mouth is very small and the lower jaw reduced, the lips are smooth and rather thin, but the pair of pads behind the lower lip is still present. The suborbitals are deep (less in *Saurogobio*) and cover the lower part of the cheeks. The pectorals are horizontal, the vent always advanced and closer to the pelvics than to the anal. The pigmentation consists especially in lateral spots. The teeth are two- or one-rowed, compressed and with hooked, pointed tips (most genera) or molar-like (*Saurogobio*). The air bladder is large and free (the three more primitive genera) or reduced, with its anterior chamber encapsulated in a fibrous (*Microphysogobio*) or bony (*Saurogobio*) capsule. No specimens of *Coreoleuciscus* and *Pseudopungtungia* were available to us and we therefore have no special remarks either on single species (*C. splendidus*, *Ps. nigra*) contained in each of these genera, or on the monotypical, sufficiently known genus, *Ladislavia*. A review of the *Gobio* and *Squalidus* species has already been published by the first author [1], [2] and additional subspecies were recently described [3]. Special papers will be published on the *Gnathopogon*, *Sarcocheilichthys*, *Rhinogobio* and *Gobiobotia* species and on the five genera of the *Pseudogobio* group. In the present paper we are dealing only with the species within the remaining four genera and we give some supplementary data on *Squalidus*.

Genus *Pseudorasbora* Bleeker

Three species:

1. *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846).

Synonyms: *Leuciscus parvus* Temm. et Schl., 1846; *Fundulus virescens* Temm. et Schl., 1846; *Pseudorasbora parva*, Bleeker, 1859; *Fundulichthys virescens*, Bleeker, 1860; *Micraspius mianowskii* Dybowski, 1869; *Pseudorasbora depressirostris* Nichols, 1925; *Aphyocypris chinensis*

(non Gunther), Fowler, 1924; *Ps. fowleri*, Nichols, 1925; *Ps. monstrosa* Nichols, 1925; *Ps. parva parvula* Nichols, 1929; *Ps. p. tenuis* Nichols, 1929.

Specimens examined: about 300, half of them from the collections of the American Museum of Natural History (A.M.N.H.) and more than 100 from the fishponds near Nucet and Cefa, Rumania (descendants of young specimens imported from the lower Yangtze at Wuchang, Hupeh).

Whilst most authors consider *Ps. parva* a rather invariable species with a wide range in the Amur drainage, Japan, Korea and the greatest part of China, Nichols distinguishes between six Chinese subspecies: *altipinna* in Szechwan (upper Yangtze), *depressirostris* in Shansi (middle Hwangho), *parvula*, *tenuis* (both in Shantung, lower Hwangho), *fowleri* (widely distributed in the lower Yangtze, in Shantung and Pei-ho drainage), *monstrosa* in Fukien. Not all these "subspecies" are therefore representative, three of them (*fowleri*, *parvula* and *tenuis*) occurring together in Shantung.

Having compared specimens determined by Nichols as *fowleri* from Tientsin, Pei-ho drainage (A.M.N.H. 16778, 2 specimens) and from Anhwei, lower Yangtze (A.M.N.H. 10823, 59 sp., most young) and many other specimens from the lower Yangtze with specimens from Japan (terra typ.) and from the Amur drainage, we found a great similarity in general habitus, body proportions (height 20.3–26.5% of standard length, both profiles almost identical) and colouring (light, with silvery, slightly marked spots on each lateral scale, fins colourless). Only the number of scales is somewhat different: mostly 37–39 in Japan, 37 in Tientsin, 35–57 (mean value about 36 or a little less) in the lower Yangtze. In specimens from the Chusan islands, Chekiang (B.M.N.H. 1938.12.1. 22–25, 4 spec.) there are 34–37 scales (M = 35.2). A clinal decrease of the number of scales from North to South may be noticed but the differences are not sufficient for recognizing subspecies. We consider therefore *fowleri* a synonym of *Ps. parva parva*.

There is a misunderstanding concerning the pharyngeal teeth in the so-called *Ps. fowleri*. Fowler [8] described and figured a *Pseudorasbora* from Anhwei under the name *Aphyocypris chinensis*; because this last-named species has two-rowed teeth, Fowler indicated this character in the description, quite probably without having looked at the teeth. Nichols [16] gave to this specimen the name *Ps. fowleri* n. sp. without describing it; later on [19] he considered *fowleri* a subspecies of *parva*, identifying with it many specimens from Anhwei, Tientsin, etc. Lin [10] recognized *fowleri* as a distinct species, without having seen any specimen, owing to the supposed two-rowed teeth. In fact, the teeth are one-rowed in all specimens of *Pseudorasbora*, including those determined as *fowleri*.

Ps. p. parvula from Tsinan, Shantung (A.M.N.H. 10816, 42 sp., the biggest one, 68 mm) differ from *parva* (resp. "*fowleri*") by the much deeper body (body depth 23–29.8% of standard length), upper profile more convex and dark colouring, the posterior half of almost all lateral scales being occupied by a large intensive blackish spot, the ventral scales bordered with black and the fins (to a smaller extent the pectorals), blackish.

The number of scales is about the same: 36–38 ($M = 37.14$ in *parvula* from Tsinan, 37.0 in "*fowleri*" from Tsinan). However, *parvula* is not restricted to the Hwangho drainage; under the specimens introduced from the lower Yangtze in Rumania, many are identical with *parvula*, having the same high body and dark coloration, but a smaller number of scales (34–37, $M = 35.6$, exactly the same as in the "*fowleri*" from the lower Yangtze). But many specimens from the lower Yangtze are intermediate between *parva* (*fowleri*) and *parvula*, both in body depth and in colouring and their number is too high to consider them normal interspecific hybrids; *parvula* is therefore neither a subspecies (occurring together with *parva*), nor a distinct species, but a "morph" or "phase", *Ps. parva* being thus a polymorphic species. Genetical and field investigations are necessary in order to find the mechanisms which maintain both morphs in different proportions as well as their selective value. One mechanism which may maintain their relative isolation is perhaps the intersexuality of this species (Ionescu-Varo [9]). The form *parvula* occurs also in Japan and Korea, but most likely in a lower proportion; some specimens figures by Uchida [25], Okada [20] and Nakamura [15] represent *parvula* or intermediate specimens.

Ps. "tenuis" (Pl. I, figs. 3, 4) seems to represent a third non-geographic infraspecific form of *Ps. parva*; the body shape is about the same as in "*fowleri*" (body depth 20–25.7% in specimens of 36.8–42.2 mm, A.M.N.H. 10839 from Tsinan, versus 22.2–26.2% in "*fowleri*"-specimens, 33–38 mm standard length, from Anhwei, A.M.N.H. 10829), but the inter-orbital space is somewhat broader (35–38% of head, $M = 37.8\%$ versus 30.6–38.0%, $M = 34.04\%$ in "*fowleri*") and there are 34–38 ($M = 36$) scales. This form seems to be restricted to Shantung, lower Hwang-ho; the species *Ps. parva* is thus dimorphous in most of its range, trimorphous in Shantung. Genetical investigations are necessary in order to establish if *tenuis* is not a distinct species, reproductively isolated from *parva*.

The specimens of *depressirostris* examined by us (A.M.N.H. 10835 and 10837, 15 spec., Chin-ssu, Shansi, middle Hwang-ho, Pl. I fig. 5) are similar to "*fowleri*" (depth 21.2–27.2%, colour light), the only difference being the upper profile, slightly more convex than the lower one. There are 36–38 scales ($M = 36.95$), as in "*fowleri*" from North China. Under the specimens of *monstrosa* (A.M.N.H. 10821, 11.100, 11.151 and 11.150, in all 29 specimens, from Fukien, pl. II, fig. 6 and 7) there are specimens similar with *parva* (*fowleri*), similar with *parvula*, or intermediate ones. The number of scales ranges from 35 to 38, the mean value, between 36.3 and 37.0.

In conclusion, *Ps. fowleri*, *Ps. depressirostris* and *Ps. monstrosa* cannot be distinguished from *Ps. p. parva*; *parvula* represent a morph (which, according to the biological species concept has no taxonomic status and must not receive any special name), occurring in most of the species range, but in different proportions; *Ps. tenuis* may be either a further morph or a distinct species, but slightly differing from *parva*.

The only subspecies which may be valid is *altipinna*, not seen by the authors, characterized by a much higher dorsal, its height being equal or bigger than the head length.

2. *Pseudorasbora pumilla* Miyadi, 1930

Specimens examined: I.B.T.S. 615, 3 spec., 44–58.5 mm, Japan.

The body is rather deep and the fins dark, as in the *parvula*-form, but the lateral line is very short, restricted to the first 2–6 scales. This species lives mostly in Northern Japan, its range overlapping that of *parva*, both being reproductively isolated.

Ps. parva uchidai Okada a. Kubota, 1957, from Mie Prefecture, South-East Honshu, is considered by Nakamura [15] a subspecies of *pumila*. Its body is slender, as in *parva*; the lateral line reaches above the anal, being shorter as in *parva*, but longer as in *pumila*.

3. *Pseudorasbora elongata* Wu, 1939

Described after a single specimen from Li-kiang river, South China, and never found again, this fish differs strongly from *Ps. parva* through its elongated body and snout, 44 scales and colour pattern, consisting in 4 longitudinal stripes, the inferior being the widest one.

Genus *Pungtungia* Herzenstein, 1892

Pungtungia herzi Herzenstein, 1892

Synonyms: *Sarcocheilichthys hilgendorffi* Ishikawa, 1902; *Zezera hilgendorffi*, Jordan a. Fowler, 1903; *Pungtungia hilg.*, Jordan a. Hubbs, 1925.

The single specimen examined, 49 mm long, from Biwa Lake, Japan (received from Prof. H. Kobayasi) agrees with the description of this species as made by Uchida [25], Okada [20] and Nakamura [15]. We fully agree with these authors in synonymizing the Japanese *hilgendorffi* with the Korean *herzi*; there seem to be only minor differences between the specimens from both countries. The scale number ranges from 38 to 42.

P. shiraii Oshima, 1957, from Tama River, South-East Honshu, with 46 scales and 4–4 teeth, may be only a subspecies.

Genus *Squalidus* Dybowski, 1872

The first author [1], [2] grouped the 14 "species" as subspecies of only three polytypical species. A special nomenclatorial problem concerns the Japanese gudgeon described by Jordan and Snyder, 1900, as *Gobio mayedae*. All Japanese and later American students synonymized it with the rather poorly described *Squalius japonicus* Sauvage, 1883, but Fang [6] examined the types of *japonicus* and concluded that this species is the same as *G. biwae* Jord. & Snyder. Having examined the photograph of one type of *Japonicus*, Bănărescu [1], [2] adopted Fang's opinion. Recently, Prof. M. L. Bauchot (Paris) kindly lent us the four syntypes of *Sq. japonicus* (M.N.H.N.-A 6494, standard length 46.5–74 mm; one of them, 68.1 mm, Pl. II, fig. 8 is here designated as lectotype). All four have the characters of *mayedae*: $2\frac{1}{2}$ –3 scales between lateral line and pelvis, depth 19.3–21.4%, head 25.8–27.9%, eye 6.8–7.5%, barbel 2.5–4.3% of standard length. The species named by Bănărescu [1], [2] *Gobio (Sq.) chanikaensis japonicus* will be therefore called *Sq. ch. biwae* and *G. (Sq.) m. mayedae* will be designated by *Sq. japonicus japonicus*. Bănărescu's [1], [2] supposition, that *Gnathopogon iijimae* Oshima, 1920, from Taiwan, is a third subspecies of *japonicus* (= *mayedae*) proved right: three specimens (I.B.T.S. 1335) from Taichung, Taiwan, received in exchange from Prof. J. Chen (Taichung) are conspecific with *japonicus*.

Genus *Acanthogobio* Herzenstein, 1892*Acanthogobio güntheri* Herzenstein, 1892

The three specimens examined (Z.I.A.N. 7236, 79 and 98.5 mm, Chwan-he river and N.H.R.M. 10175, 1000 mm, Kansu) agree with the description of this species. No figure of this species having been published, we reproduce a photograph (Pl. II, fig. 9).

Genus *Coreius* Jordan et Starks, 1905

Two species:

1. *Coreius heterodon* Bleeker, 1864

Synonyms: *Gobio heterodon* Bleeker, 1864 (China); *Labeo cetopsis* Kner, 1867 (Shanghai); *Barbus cetopsis*, Günther, 1868 (ref.); *Saurogogobio (?) cetopsis*, Bleeker, 1871 (ref.); *Pseudogobio styani* Günther, 1889 (Kiu-kiang, upper Yangtze); *Zezera rathbuni* Jordan et Starks, 1905 (Shanghai); *Coripareius cetopsis*, Garman, 1912 (Luchow, Ichang, Shanghai); Rendahl, 1928 (ref.); Kimura, 1934 (Chungking, Ichang); *Coripareius septentrionalis* Nichols, 1925 (Hwang-ho at Paotow, Mongolia); *Corip. styani*, Nichols, 1925 (Tungting Lake); Rendahl, 1928 (ref.); *Corip. cetopsis*, Rendahl, 1928 (ref.); *Coreius cetopsis*, Nichols, 1943 (ref.); *C. sep-*

trientronalis, Nichols, 1943 (Paotow); *C. styani*, Nichols, 1943 (Tungting Lake, Hunan); *Saurogobio heterodon*, Nichols, 1943 (ref.).

Specimens examined:

- U.S.N.M. 130380, 7 sp., 123–223 mm, Shanghai (determ. *C. septentr.*).
- C.A.S. 517, 1 sp., 184 mm, Nanking (determined *Zezera rathbuni*).
- H.Z. Sml. 12535, 117.5 mm, Shanghai.
- 2 specimens, 150 and 170 mm from Hankow, received from Dr. H. W. Wu.
- A.M.N.H. 10211, 1 spec., 184 mm, Tungting Lake (det. *C. styani*).
- B.M.N.H. 1889.6.24.28–30, 3 spec., 201–270 mm, Kiu-kiang.
- A.M.N.H. 10999, 2 spec., 250 and 252 mm, Paotow (det. *C. septentr.*).

D 3/7, A 3/6, L. lat. $54 \frac{6-7}{6-7}$ 57

Greatest body depth 17.2–21.8% of standard length in the specimens from the Yangtze drainage; 20.0–24.1% in those from Paotow, Hwang-ho drainage; head 19.8–22%, caudal peduncle 23.1–25.7%, predorsal length 37–43.5%, minimal height of the body 10.2–12.1%, pectorals 19.6–21.9% in the specimens from Yangtze, 19.1–19.3% in those from the Hwang-ho, pelvis 15.7–17.9, respectively 14.5–14.8%. In most specimens the pectorals do not reach the origin of the pelvis, in a few of them they reach or pass beyond it. Snout 6.1–8.0% of standard length and 29–33.8% of head (in the specimens from the Hwang-ho 34.4–38.4%), eye 2.0–2.7% of standard length, 9.8–13.4% of head, 27–41.6% of interorbital width in the specimens from the Yangtze and respectively 1.9–2%, 9.6–10% and 25.6–26.3% in those from the Hwang-ho. The vent is closer to the origin of the anal than of the pelvis, the distance from vent to anal being 2.4–4.1 times bigger. The mouth is small (its cleft reaching up to the nostrils), more or less transversal, the lower lip interrupted. The origin of the dorsal is equally distant from top of snout and end of anal, or a little nearer to the last one.

Remarks. Most authors (Rendahl, Nichols, etc.) consider *cetopsis* and *styani* as being distinct, but no paper records both species (the authors mention either one, or the other) and the comparisons between them have been based on their own material as compared with other authors' descriptions. According to Rendahl and Nichols, the vent is nearer the anal in *styani* and about midway between pelvic and anal in *cetopsis*; the dorsal is completely in the first body-half in *cetopsis*, and part of it contained in the second half in *styani*. All specimens examined by us have the vent closer to the anal, but the relation between the distances pelvis-vent and vent-anal is quite variable, as in many other Gobioinae; in the *cetopsis* type (which probably does no more exist in Vienna) both distances might have been almost equal. The position of the dorsal (entirely in the first half or part of it in the second half) is subject to individual variability, according to our observations performed on 17 specimens. We therefore agree with Tchchang [24] in synonymizing *styani* and *cetopsis*; but the right name of the species is *heterodon*, as pointed out by Fang [7], who examined the type-specimen of *Gobio heterodon* Bleeker (M.N.H.N. 2052).

An examination of the photograph of this type-specimen, kindly sent us by Prof. J. Guibé in Paris, confirmed Fang's opinion. (The specimen having not been well enough preserved, the photograph cannot be reproduced).

Nichols [18] described *C. septentrionalis* from Paotow as distinct species, differing from *styani* by its deeper body, narrower head and more anterior dorsal origin; Rendahl [23] considers *septentrionalis* the Northern representative of *styani*. The two specimens from Paotow examined by us slightly differ from the Yangtze specimens having a somewhat higher body, shorter pair fins, smaller eyes, but these differences are due to their bigger size. The width of the head is 61–66.5% of the head length in the specimens from Paotow and (56) 59–69% in those from the Yangtze. We cannot therefore consider *septentrionalis* either as a distinct species, or as a subspecies.

Range: upper and lower Yangtze drainage, Hwang-ho, Chemulpo in South Korea.

2. *Coreius guichenoti* (Sauvage et Dabry, 1874)

Synonyms: *Saurogobio guichenoti*, Sauv. et Dabry, 1874 (Yangtze); *Coreius zeni* Tchang, 1930 (Szechwan); Rendahl, 1932 (Chungking, Szechwan); Nichols, 1943 (ref); *Coreius platygnaathus* Nichols 1941 (Szechwan).

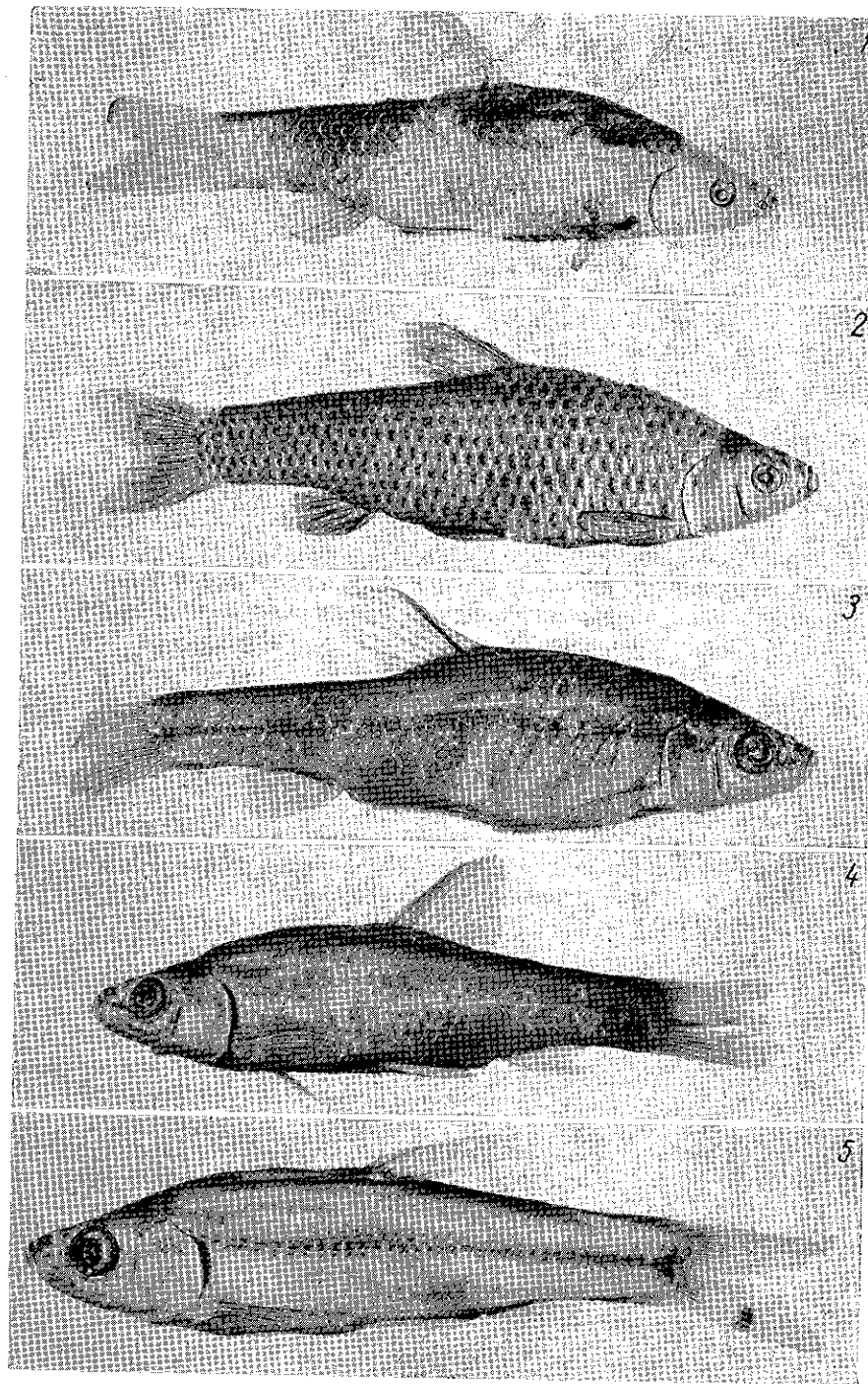
Specimens examined:

- B.M.N.H. 1936.10.19.57, 1 sp., 202 mm, Hankow.
- C.N.H.M. 43646, 2 sp., 241.5 and 257 mm, Szechwan.
- N.H.R.M. 10154, 1 sp., 192 mm, Chungking, Szechwan.

D 3/7, A 3/6, L. lat. $56 \frac{8-9}{6-7} 57$.

Body depth 23.4–26.2%, minimal depth 11.1–12.1%, caudal peduncle 25.7–27.8%, predorsal distance 38.0–38.6%, pectorals 19.1–24.7%, pelvis 12.8–18.8%, head 21.0–21.8%, snout 7.4–7.9%, eye diameter 1.9–2.1% of standard length; snout 35.6–36.2%, eye 8.8–9.6%, barbels 60–78% of head; eye 20–23.4% of the interorbital width; vent nearer to the anal than the distance vent-anal. The origin of the dorsal is either about equidistantly situated between snout top and outer margin of the anal or nearer to the latter; big, horseshoe shaped mouth, lower lip continuous; the cleft of the mouth reaches under nostrils.

The examination of a photograph of the type-specimen of *S. guichenoti* (M.N.H.N. 5034), sent us by Prof. J. Guibé, confirmed Fang's [7] assertion that this species is the same as *C. zeni*. Nichols [18] described *C. platygnaathus* after a single specimen; according to the description, this species is identical with *guichenoti*. *C. longibarbus* Mori 1928 is the northern



Pl. I, Fig. 1. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "fowleri" A.M.N.H. 16778, 1 = 78.9 mm.
 Fig. 2. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "parvula" A.M.N.H. 10839, 1 = 66.2 mm.
 Fig. 3. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "tenuis" A.M.N.H. 10839, 1 = 42.3 mm.
 Fig. 4. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "depressirostris", A.M.N.H. 10835, 1 = 50.2 mm.
 Fig. 5. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "depressirostris", A.M.N.H. 10837, 1 = 28 mm.

subspecies of *guichenoti*, differing from this only in the smaller number of scales i. e. 52.

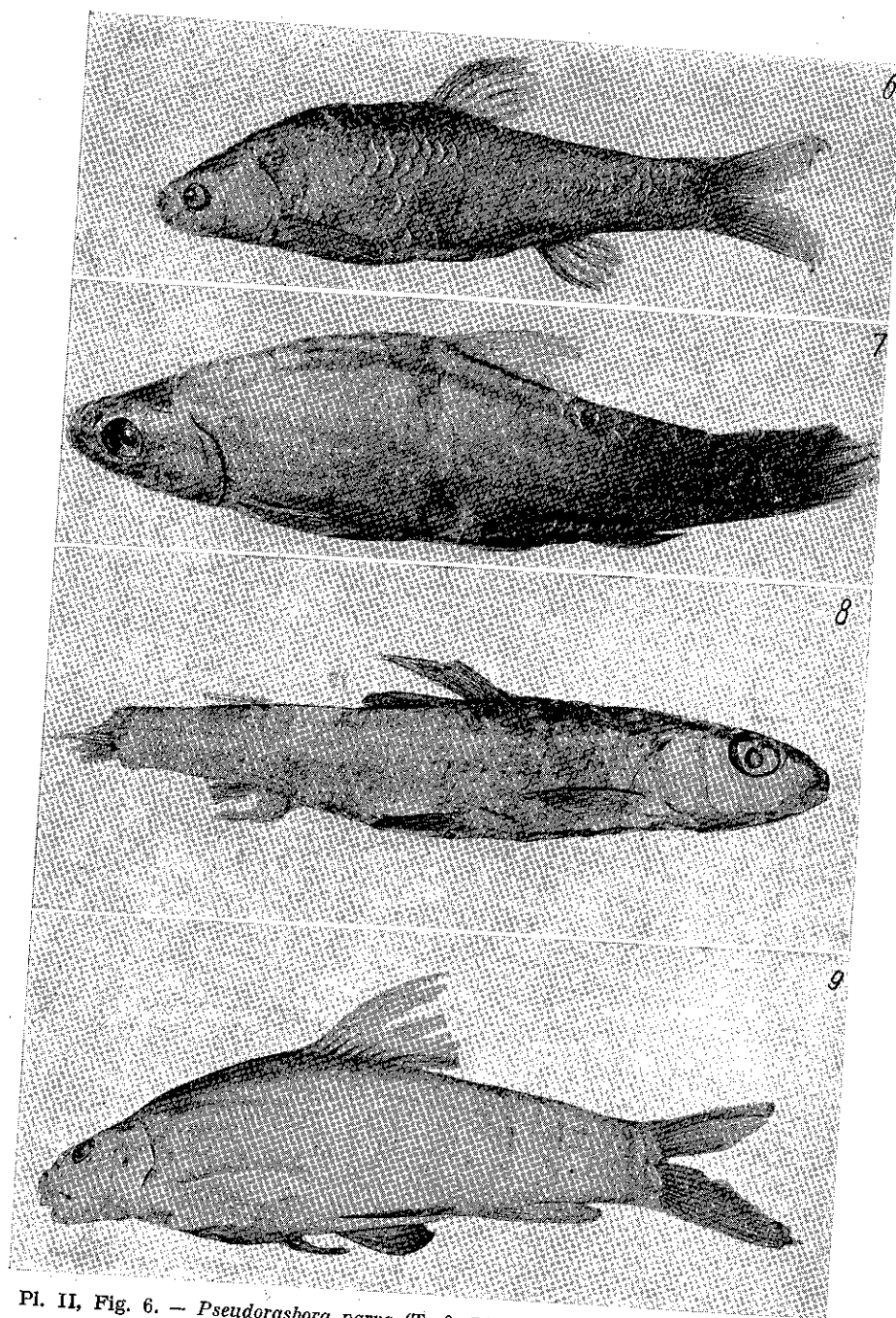
Range: upper and lower Yangtze; in the Hwang-ho lives *C. g. longibarbus*.

REFERENCES

1. BANARESCU P., Vestn. Ceskoslov. Zool. Společn., 1961, **25**, 318-346.
2. — Vestn. Ceskoslov. Zool. Společn., 1962, **26**, 38-64.
3. BANARESCU P., NALBANT T., Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1964, **36**, 457-468.
4. CHENG CH. T., *Etude morphologique, systématique et répartition géographique des Cyprinidés de la Chine*, Thèses, Fac. Sci. Paris, 1951, (manuscript).
5. FANG P. W., Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. Zool. Ser., 1938, **8**, 237-242.
6. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1942, **14**, 169-172.
7. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1943, **15**, 399-403.
8. FOWLER H. W., Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 1924, **50**, 373-405.
9. IONESCO-VARO M., Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa", 1963, **4**,
10. LIN S. Y., Lingnan Sci. J. Canton, 1933, **12**, 489-505.
11. LIU C. K., Sinensia, 1940, **11**, 77-104.
12. MORI T., Dobutsugaku Zasshi, 1933, **45**, 114-115.
13. — Annot. Zool. Japon., 1935, **15**, 161-175, 3 pl.
14. — Mem. Hyogo Univ. Agricult. 1952, **1**, 3, 1-228.
15. NAKAMURA M., *Key to the Freshwater Fishes of Japan* (fully illustrated in colors), Tokyo, 1963 (in Japanese).
16. NICHOLS J. T., Amer. Mus. Novitates, 1925, **182**, 1-8.
17. — Amer. Mus. Novitates, 1929, **377**, 1-11.
18. — Amer. Mus. Novitates, 1941, **1107**, 1-3.
19. — *The Freshwater Fishes of China*, Am. Museum of Nat. History, New York, 1953.
20. OKADA Y., Journ. Fac. Fisheries Univ. Mie, 1960, **4**, 2, 267-588.
21. RAMASWAMI L. S., Acta Zoologica, 1955, **36**, 127-158.
22. RENDAHL H., Arkiv f. Zool., 1928, **20** A, 1, 1-193.
23. — Arkiv f. Zool., 1932, **24** A, 16, 1-134.
24. TCHANG T. L., Bull. Fan. Mem. Inst. Biol., 1932, **3**, 237-248.
25. UCHIDA K., *The Fishes of Työsen* (Korea) I. Nematognathi, *Eventognathi*, 1939, Husan (in Japanese).

Received April 28, 1965

Institute of Biology "Traian Săvulescu"
of the Academy of the
Socialist Republic of Rumania
Systematics and Animal Ecology Department



Pl. II, Fig. 6. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "monstrosa", A.M.N.H. 11101,
1 = 61 mm.
Fig. 7. — *Pseudorasbora parva* (T. & S.), "monstrosa", "fowleri", A.M.N.H.
11151, 1 = 61 mm.
Fig. 8. — *Squalidus japonicus* (Sauvage), lectotype, M.N.H.N. A 6496,
1 = 68.1 mm.
Fig. 9. — *Acanthogobio guntheri* Herz., N.H.R.M. 10175, 1 = 100 mm.

SYSTÈME GÉNITAL FEMELLE DU GENRE *CRYPTOPS*
(*SCOLOPENDROMORPHA*, *CHILOPODA*)

PAR

C. PRUNESCO

591 (05)

Cette étude donne une description détaillée du système génital femelle de *Cryptops anomalans* et de *Cryptops parisi*. En comparant le système génital de ce groupe avec les données connues du même système chez d'autres *Chilopodes*, l'auteur confirme l'idée que le système génital du genre *Cryptops* est le produit d'une longue évolution simplificatrice qui relie — via leurs ancêtres — les groupes actuels de *Lithobiomorpha*, *Craterostigmomorpha* et *Scolopendromorpha* (*Scolopendridae-Cryptopsidae*).

Le système génital de la famille des *Cryptopsidae* est assez peu connu. Fabre [1] en a fait les premières dissections chez *Cryptops*. Dans sa synthèse sur la morphologie des Chilopodes, Fahlander [2] apporte quelques précisions sur son système génital en confirmant l'existence d'un seul oviducte.

Notre travail, entièrement fondé sur l'étude des coupes sériées, présente de nouvelles données à ce sujet.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Notre étude a porté sur plusieurs exemplaires femelles des espèces *Cryptops anomalans* et *Cryptops parisi*, récoltés par Z. Matic et par nous à Bâile Herculane (Région de Banat) et dans la commune Greci (Région de Dobrogea). Comme fixateur on a utilisé les liquides de Duboseq-Brasil et de Bouin. L'inclusion a été faite dans la paraffine; la coloration des coupes sériées, de 8 μ d'épaisseur, à l'hémalum-érythrosine.

Description du système génital femelle

Système génital ♀ constitué par un ovaire, un oviducte droit, deux réceptacles séminaux, une paire de glandes dorsales annexes et un atrium.

Ovaire long, tubulaire, situé dorsalement par rapport à l'intestin, débouchant dans l'atrium par l'oviducte droit. L'oviducte gauche, en

voie de réduction chez la famille des *Scolopendridae*, a complètement disparu chez le genre *Cryptops*.

Glandes dorsales annexes très peu développées par rapport aux dimensions et au système génital de l'animal, formées par deux parties distinctes. La première partie est munie d'un canal central bien contourné qui a comme trait particulier d'être directement délimité par les cellules glandulaires. Il lui manque une paroi propre constituée par des cellules épithéliales. Mais une telle paroi prend naissance au point où le canal sort de la glande. La seconde partie des glandes est formée par deux lobes glandulaires qui adhèrent à la partie tubulaire. Ceux-ci sont constitués par des cellules qui marquent un trait spécifique fonctionnel différent de celui des cellules de la partie tubulaire. Ils sont plus ou moins sphériques. L'absence du canal sécréteur nous fait supposer que leur sécrétion se répand entre les cellules de la partie tubulaire et pénètrent dans son canal. Nous soulignons aussi que ces lobes sont intensément irrigués par le sang provenant de l'artère neurale par les artérioles métamériques de fortes dimensions.

En somme, les glandes dorsales de *Cryptops* sont formées par deux tissus glandulaires qui diffèrent au point de vue anatomique, histologique et fonctionnel. La disparition des glandes ventrales du système génital femelle ne nous donne pas le droit de considérer le complexe des glandes dorsales comme étant le produit de fusion des glandes dorsales proprement dites avec les anciennes glandes ventrales. Et ceci, surtout parce que le système génital mâle du genre *Cryptops* comprend — en dehors des glandes dorsales tubulaires à lobes (qui sont les homologues du système génital femelle) — aussi des glandes ventrales proprement dites, comme nous le voyons généralement chez les *Chilopodes*.

Nous devons dire que, à cause de la connaissance encore insuffisamment approfondie du système génital ♀ de *Cryptops*, ainsi qu'à certaines confusions générées en partie par la description qu'en fait Fabre [1] nous avons figuré dans un travail antérieur [5], de manière erronée les glandes annexes de *Cryptops*. Mais les conclusions du travail susmentionné sont maintenant mieux fondées par la description, cette fois correcte, du système génital femelle de *Cryptops*.

Réceptacles séminaux, au nombre de deux, allongés à forme tubulaire ovoïde. Ils ont jusqu'à 1,5 mm de longueur. Le canal de chaque réceptacle est relativement court, entouré d'une couche épaisse de muscles striés circulaires.

Canal unique du complexe dorsal. Chez le genre *Cryptops* on remarque que les canaux des glandes dorsales annexes et ceux des réceptacles séminaux ne débouchent plus isolément dans l'atrium, comme chez les autres familles et ordres de Chilopodes.

Chez *Cryptops anomalans* les canaux des glandes dorsales s'unissent en un canal unique médian à diamètre agrandi. Dans ce canal ainsi formé, les canaux des réceptacles séminaux aboutissent simultanément.

Chez *Cryptops parisi*, le canal du réceptacle séminal débouche dans le canal de la glande dorsale respective. Puis les deux canaux des glandes dorsales se réunissent en formant un canal unique.

Atrium génital. C'est la formation terminale du système génital. Son origine est ectodermique. Dans sa partie droite, près de son extrémité

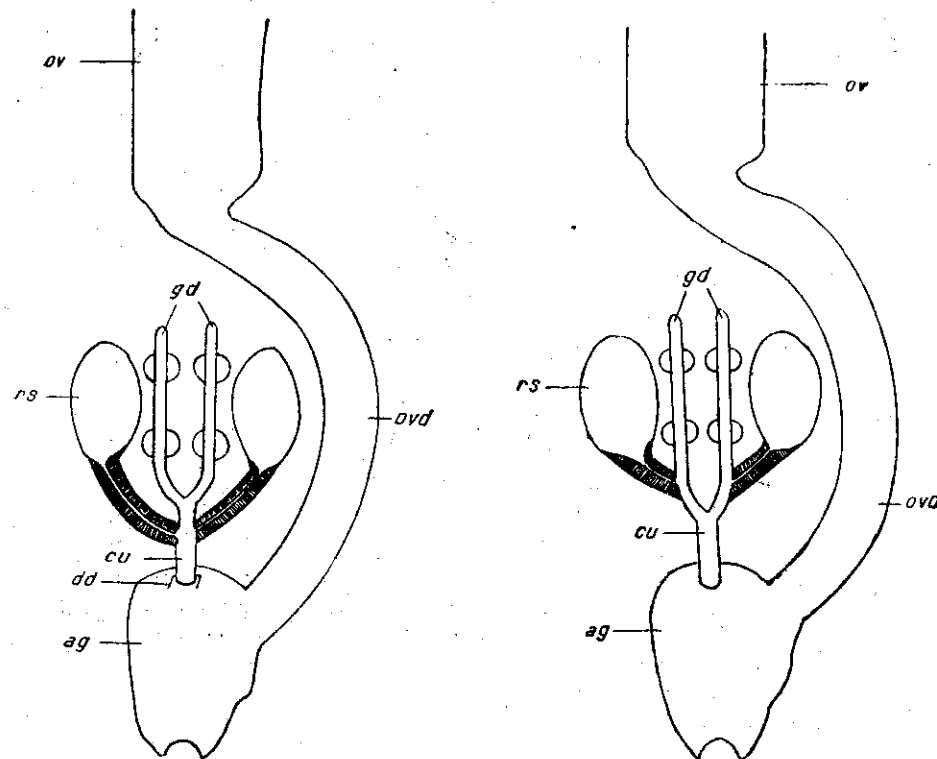


Fig. 1. — *Cryptops anomalans*. Reconstitution d'après des coupes sériées. Vue dorsale.

Fig. 2. — *Cryptops parisi*. Reconstitution [d'après des coupes sériées. Vue dorsale.

Abréviations

ov = ovaire; ovd = oviducte; gd = glandes dorsales; rs = réceptacles séminaux; cu = canal unique des glandes dorsales et des réceptacles séminaux; dd = diverticule dorsal de l'atrium; ag = atrium génital.

antérieure, débouche l'oviducte droit. Chez *Cryptops anomalans*, dans la zone antérieure, l'atrium présente un diverticule dorsal rudimentaire, comparable à celui de *Lithobiomorpha* [4]. Nous tenons ce diverticule pour rudimentaire car il est très court (sa longueur, jusqu'au point de communication avec l'atrium, ne dépasse pas 30 μ) et son diamètre latéral est de plusieurs fois plus petit que l'atrium. La paroi dorsale du diverticule,

après sa fusion avec l'atrium, garde une certaine individualité; son aspect est celui d'une zone médiane plus élevée de la paroi dorsale de l'atrium. Le canal unique (né des glandes annexes et des réceptacles séminaux) aboutit dans l'atrium à son point de fusion avec le diverticule. Chez *Cryptops parisi* le diverticule dorsal de l'atrium étant absent, le canal unique débouche directement dans la zone antérieure de la paroi dorsale de l'atrium.

Nous devons signaler qu'on trouve, dans le proche voisinage des organes génitaux, une paire de canaux, qui — sans avoir de liaison avec un certain organe — prennent naissance environ au niveau où apparaissent les réceptacles séminaux. Ces canaux se dirigent vers l'atrium génital et sitôt arrivés à sa proximité, ils se rétrécissent au maximum pour disparaître complètement. A l'état actuel de nos connaissances nous ne pouvons affirmer si leur présence correspond à une certaine fonction ou bien s'ils ne sont que les vestiges d'organes, actifs autrefois, des ancêtres du groupe, aujourd'hui disparus.

Indications phylogénétiques

1. Dans le cadre de la classe des *Chilopoda*, le genre *Cryptops* offre le système génital le plus évolué. Ce degré élevé d'évolution est représenté par la présence d'un seul oviducte, par la fusion des canaux des glandes dorsales annexes avec les réceptacles séminaux donnant naissance à un canal unique et par la régression ou bien même la disparition du diverticule dorsal de l'atrium.

2. L'idée que l'ordre des *Scolopendromorpha* proviendrait d'ancêtres à système génital semblable à celui de *Lithobiomorpha* s'étaye sur l'évolution régressive de ce système chez les *Scolopendridae-Cryptopsidae* (régression ou complète disparition de l'oviducte, disparition des glandes ventrales, diverticule dorsal rudimentaire, etc.) en comparaison avec le système génital plus complet, plus primitif des *Lithobiomorpha* [4] et des *Craterostigmomorpha* [5]. Du contexte de la lignée évolutive marquée par ses représentants actuels *Lithobius-Craterostigmus-Scolopendra* [3]-*Cryptops*, il résulte les tendances simplificatrices suivantes :

a. Disparition des glandes annexes ventrales chez l'ordre des *Scolopendromorpha*.

b. Unification de l'emplacement où débouchent les organes dorsaux (glandes dorsales annexes et réceptacles séminaux) dans l'atrium. Ainsi, chez *Lithobius*, les glandes dorsales aboutissent dans le diverticule dorsal tandis que les canaux des réceptacles séminaux débouchent au point de limite où le diverticule dorsal s'unit à l'atrium. Chez *Craterostigmus*, les glandes dorsales et les réceptacles séminaux débouchent séparément dans le diverticule dorsal de l'atrium. Chez *Scolopendra* nous constatons la régression du diverticule dorsal, la disparition des glandes annexes ventrales et la régression de l'oviducte gauche. Les canaux des réceptacles séminaux aboutissent dans le diverticule dorsal tandis que les canaux des glandes dorsales débouchent dans l'atrium même, à un niveau immédia-

tement postérieur. Enfin, chez *Cryptops*, ce processus de simplification atteint son sommet, par la disparition complète de l'oviducte gauche, par la fusion des canaux du complexe dorsal qui forme un canal unique, ainsi que par la régression plus poussée ou la disparition même du diverticule dorsal de l'atrium.

BIBLIOGRAPHIE

1. FABRE J. H., Ann. Sci. Nat., 1855, Série 4, 3, 257.
2. FAHLANDER K., Zool. Bdr. fr., Uppsala, 1938, 17, 81.
3. JANGI B. S., Ann. and Mag. of Nat. Hist., 1957, Série 12, 10, 3, 232.
4. PRUNESCO C., Rev. roum. Biol., — Zool., 1965, 10, 1, 11.
5. — Rev. roum. Biol., — Zool., 1965, 10, 2.

Reçu le 12 mai 1965

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

RECHERCHES BIOCHIMIQUES ET HISTOCHIMIQUES DE LA PHOSPHATASE ALCALINE CHEZ LES BATRACIENS ET LES REPTILES ET SA VARIATION SAISONNIÈRE

PAR

M. ISVORANU et OLGA CILIEVICI

591(05)

On présente les résultats biochimiques et histochimiques sur la phosphatase alcaline du rein et du foie des Batraciens et des Reptiles, analysée en trois saisons. L'activité de la phosphatase alcaline varie en raison de l'organe; sous les mêmes facteurs écologiques elle présente des particularités en raison de l'espèce et une parfaite dépendance par rapport à la saison.

Les données histochimiques montrent qu'au niveau du rein, la phosphatase alcaline est localisée dans la zone des tubes contournés proximaux dans la bordure en brosse et seulement chez les Reptiles dans la capsule de Bowman.

Au niveau du foie, la phosphatase alcaline est localisée dans les cellules de Kupffer et les espaces sinusoides, et dans les cellules parenchymateuses du foie seulement dans le cytoplasme. Dans nos coupes, nous avons observé la présence de la phosphatase alcaline en petite quantité dans le noyau (chez les Reptiles).

Le travail présent se propose la recherche biochimique de la rythmicité saisonnière de l'activité enzymatique, l'établissement de relations entre les facteurs du milieu et l'organisme dans la phylogénie des Batraciens et des Reptiles.

Nous avons étudié la phosphatase alcaline, enzyme qui participe aux transformations métaboliques des glucides [16] [17], composants énergétiques de base de l'organisme, en nous proposant de mettre en évidence histochimiquement la localisation cytotologique de cet enzyme.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

a. *Matériel*: On a utilisé des animaux poïkilothermes qui manifestent une plus grande dépendance envers les facteurs du milieu que les animaux homœothermes.

Parmi les Batraciens nous avons utilisés deux espèces: *Triturus cristatus* et *Rana aesculenta*. Parmi les Reptiles: *Lacerta viridis*, *Natrix natrix* et *Emys orbicularis*. On a employé en

tout 200 animaux adultes de sexe féminin. Les exemplaires ont été récoltés du lac Fundeni et de la forêt Andronache, aux mois d'avril, juin et octobre.

Pour éviter les modifications métaboliques par suite du changement des conditions du milieu, les animaux ont été sacrifiés immédiatement après par décapitation et après saignement complet, les organes prélevés ont été passés à la température de réfrigération.

Les organes utilisés dans notre travail ont été le rein et le foie.

b. *Méthode biochimique* : Les organes prélevés et réfrigérés ont été homogénéisés dans l'appareil Atomix avec une solution tampon de pH 8,6, en proportion de 1/10. L'activité phosphatase a été déterminée d'après la méthode de Bodanski.

c. *Méthode histochimique* : Des portions d'organes (foie et rein) ont été fixées immédiatement après prélèvement dans du formol à 10%, du formol calcium à 10% ou de l'acétone absolue à +4°C. La coupe a été faite au microtome à glace, la grosseur des coupes variant entre 7 et 20 µ. Pour la mise en évidence histochimique de l'activité de la phosphatase alcaline, nous avons appliqué la méthode de Gömöri, variante Danielli [7].

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

1. Résultats histochimiques

a. Localisation de la phosphatase alcaline dans le rein des Batraciens

La phosphatase alcaline n'est pas uniformément répartie dans tous les tubes du rein, mais localisée strictement dans les tubes contournés proximaux, notamment dans la bordure en brosse. La réaction est absente tant dans le glomérule que dans les canalicules collecteurs. Nous n'avons pas observé de différences en ce qui concerne la localisation de cet enzyme entre *Triturus cristatus* et *Rana aesculenta* (planche I, 1).

Rein de Reptiles. Etudiant le rein de *Lacerta viridis* on constate la réaction phosphatasique dans le segment principal du néphron, surtout dans la bordure en brosse et dans la capsule de Bowman. Les tubes collecteurs présentent également une réaction, mais plus pâle (planche I, 2). Dans le rein de *Natrix natrix*, la réaction intensément positive a été vue dans la bordure en brosse du tube contourné proximal, dans le segment grêle, la capsule de Bowman et les canaux collecteurs, mais dans le glomérule la réaction est absente (planche II, 3). Chez *Emys orbicularis* la phosphatase alcaline est également localisée dans le tube contourné proximal, dans la bordure en brosse, dans la capsule de Bowman; dans le reste de l'organe, la réaction est faible (planche II, 4).

b. Localisation de la phosphatase alcaline dans le foie

Il résulte clairement de notre étude que cet enzyme est strictement localisé au niveau des cellules de Kupffer et des espaces sinusoides. Une réaction positive est observée également dans le cytoplasme des

cellules parenchymateuses hépatiques chez les espèces de Batraciens étudiées (planche III, 5, 6).

En outre, chez les Reptiles, la présence de la phosphatase alcaline a été observée dans les noyaux des hépatocytes (planche IV, 7, 8).

Des études sur la localisation des enzymes dans le rein de la Salamandre, de *Rana*, de *Lacerta* ont été effectués par Arvy [1] [2]. Il résulte des données de ce chercheur que la répartition de la phosphatase alcaline histochimiquement décelable est étonnamment stable chez tous les individus de la même espèce.

Oledzka-Slotwinska [11] constate que chez l'Axolotl et la Salamandre, la phosphatase alcaline est localisée au niveau du tube contourné proximal.

Labecka [8], étudiant la phosphatase alcaline dans le rein de tortue, la trouve localisée dans le canal proximal, la bordure en brosse, dans la capsule de Bowman et le glomérule. Ces mêmes constatations ont été faites par nous chez *Emys orbicularis* avec la seule différence que dans nos préparations la réaction phosphatasique au niveau du glomérule est très faible.

Rozewicka [15], utilisant la méthode de Menten, modifiée par Grogg et Pearse [16] pour détecter l'activité de la phosphatase alcaline, obtient des résultats identiques aux nôtres concernant la répartition de cet enzyme dans le rein de *Lacerta agilis*.

Quant à la répartition de la phosphatase alcaline au niveau du foie, il y a dans la littérature consultée par nous des controverses. Novikoff [10], par exemple, affirme qu'elle fait complètement défaut dans les noyaux des cellules du parenchyme hépatique et que sa présence dans les noyaux serait due à la diffusion non spécifique des ions de calcium au niveau du noyau.

Dans notre travail, nous avons constaté la présence de la phosphatase alcaline dans les cellules de Kupffer, dans les sinusoides hépatiques et dans le cytoplasme des cellules parenchymateuses du foie des Batraciens. Dans le foie des Reptiles on constate la présence de la phosphatase alcaline aussi au niveau des noyaux des hépatocytes. Ces dernières données correspondent à celles des auteurs antérieurement cités, qui ont également observé sa présence dans les noyaux et la considèrent comme une réalité et pas comme un artefact. Ces résultats concordent avec ceux de Presnov [14], Emery et Dounce [5].

2. Résultats biochimiques

Les données concernant la teneur en phosphatase alcaline du rein et du foie des animaux étudiés dans les trois saisons sont portées au tableau 1.

En analysant les résultats obtenus on constate que l'activité de l'enzyme présente des variations en raison de l'organe, de l'espèce et de la saison. C'est en été qu'on a constaté les valeurs les plus élevées, qui oscillent dans le rein entre 14, 16 U.B. chez *L. viridis* et 19, 86 U.B. chez *E.*

Tableau 1
La variation saisonnière de la phosphatase alcaline chez les Batraciens et les Reptiles.

La saison	<i>Rana aesculenta</i>		<i>Triturus cristatus</i>		<i>Lacerta viridis</i>		<i>Natrix natrix</i>		<i>Emys orbicularis</i>	
	Foie	Rein	Foie	Rein	Foie	Rein	Foie	Rein	Foie	Rein
	Printemps (avril)	10,21 ±0,39	14,77 ±0,14	10,11 ±0,14	13,22 ±0,24	4,79 ±0,39	7,94 ±0,56	9,74 ±0,52	4,94 ±0,35	8,70 ±0,40
Été (juin)	14,78 ±0,62	19,04 ±1,18	11,93 ±0,40	18,53 ±0,08	13,14 ±0,27	14,16 ±0,96	16,69 ±0,32	15,26 ±0,46	17,14 ±0,36	19,86 ±0,47
Automne (octobre)	12,39 ±1,04	18,83 ±0,75	6,64 ±0,29	8,78 ±0,28	12,92 ±1,64	14,34 ±1,11	15,72 ±0,43	14,68 ±1,04	11,85 ±0,19	8,29 ±0,18

Les chiffres représentent la valeur moyenne en mg P pour 100 g tissu

Signification de la différence	Printemps— Été		Printemps— Automne		Été— Automne	
	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	=0,07	>0,05

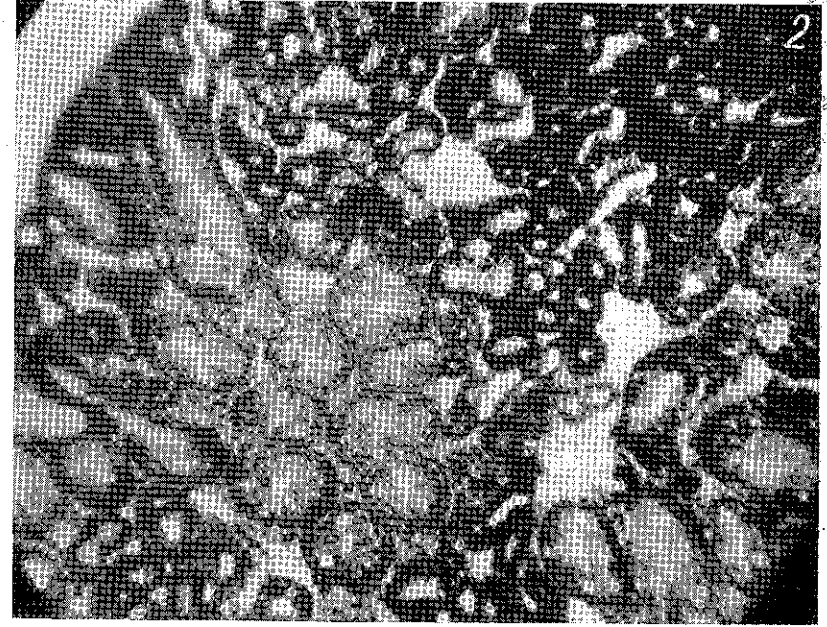


Planche I. Fig. 1, Coupe par le rein de *Triturus cristatus*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 150 ×).
Fig. 2, Coupe par le rein de *Lacerta viridis*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 100 ×).

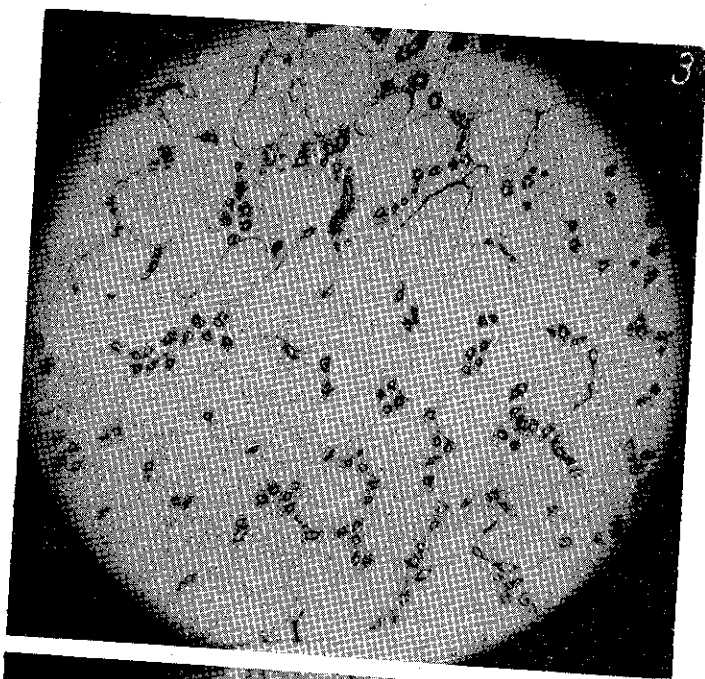


Planche II. Fig. 3, Coupe par le rein de *Natrix natrix*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 150 ×).

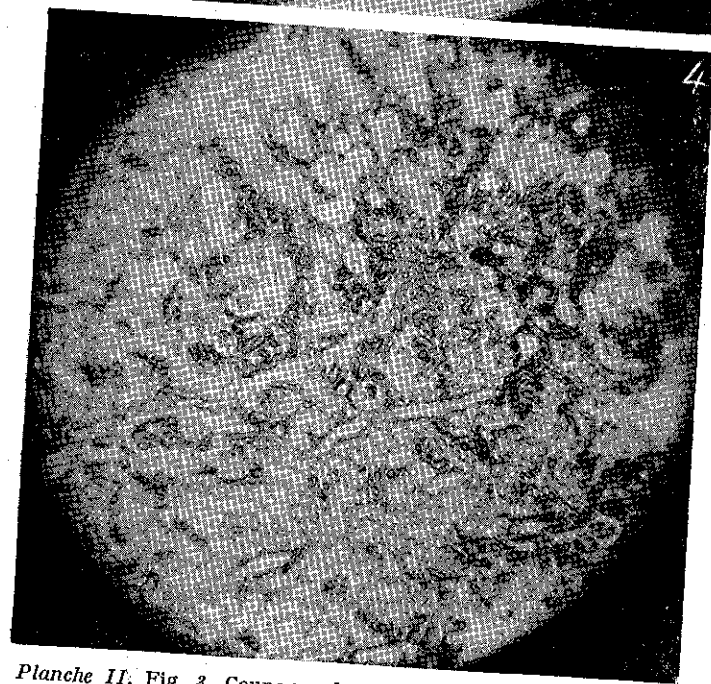


Fig. 4, Coupe par le rein de *Emys orbicularis*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 150 ×).

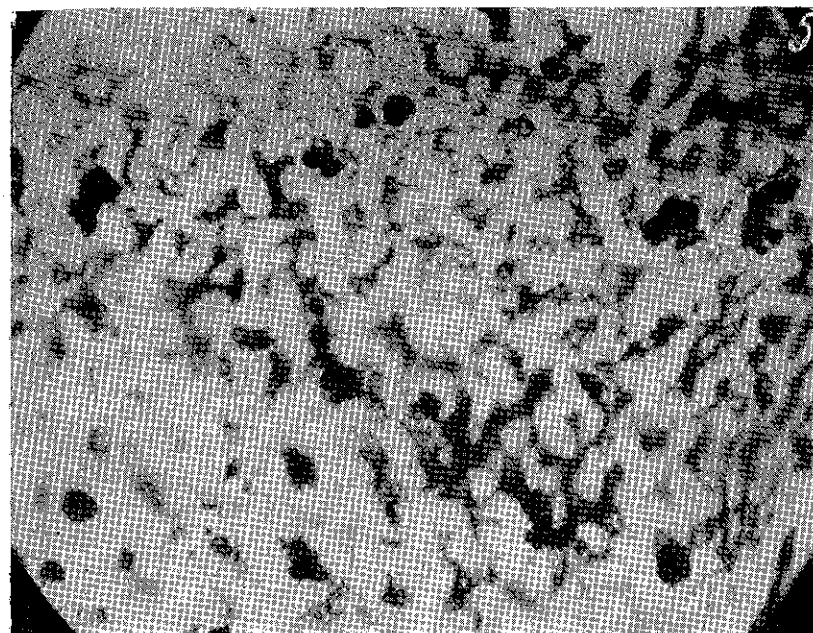


Planche III. Fig. 5, Coupe par le foie de *Triturus cristatus*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 150 ×).

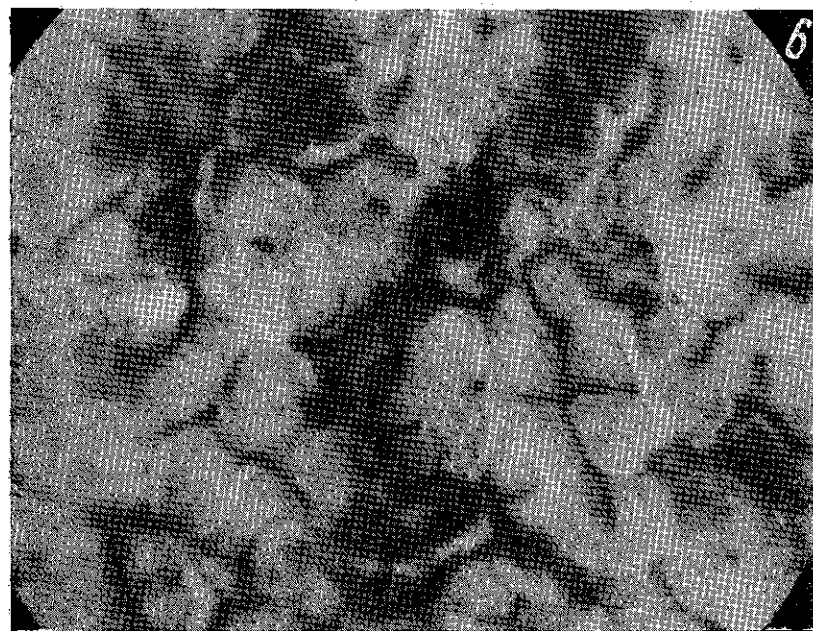


Fig. 6, Coupe par le foie de *Rana aesculenta*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 400 ×).

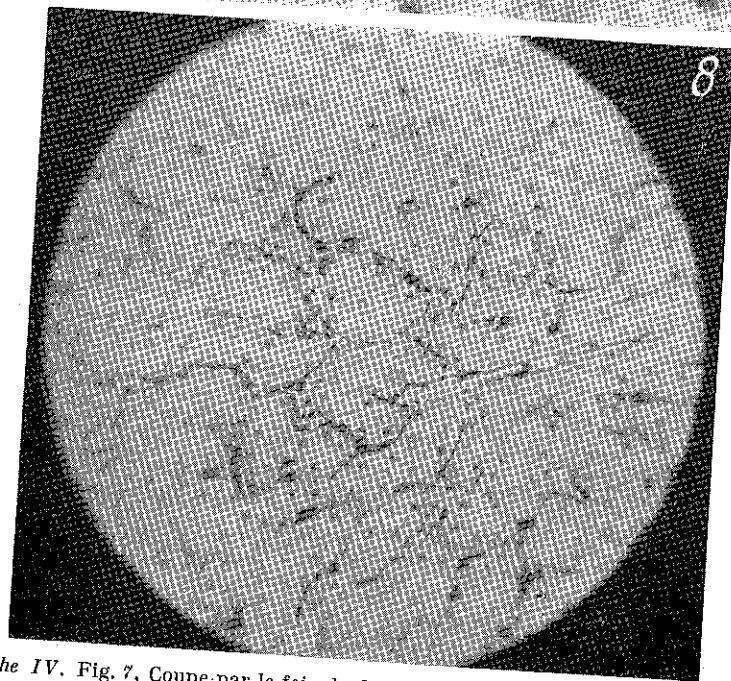
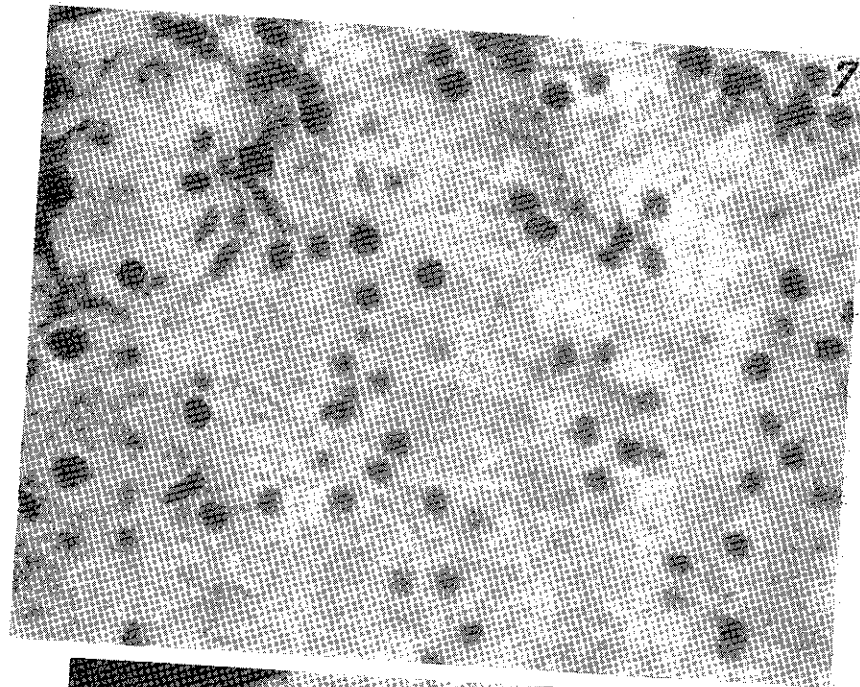


Planche IV. Fig. 7, Coupe par le foie de *Natrix natrix*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 200 ×).
Fig. 8, Coupe par le foie de *Lacerta viridis*. Phosphatase alcaline mise en évidence par la méthode de Gömöri (grossissement 70 ×).

orbicularis et dans le foie entre 11,93 U.B. chez *T. cristatus* et 17,14 U.B. chez *E. orbicularis*. Au printemps la teneur en phosphatase alcaline a toujours été significativement plus basse qu'en été chez toutes les espèces étudiées ($p < 0,001$). En automne, on a constaté pour *R. aesculenta*, *L. viridis* et *N. natrix* une teneur presque aussi élevée qu'en été et pour *E. orbicularis* et *T. cristatum* une réduction significative de cette teneur ($p < 0,001$).

On a également observé une différence quantitative entre les deux organes. Dans le rein, l'activité de la phosphatase alcaline est en général plus élevée que dans le foie. Fait exception l'espèce *Natrix natrix*, chez laquelle l'activité de l'enzyme est plus faible dans le rein que dans le foie dans les trois saisons. Cette inversion de l'activité enzymatique pourrait être expliquée aussi par la structure histologique du rein de serpent, dont les canaux collecteurs sont très volumineux et occupent une grande partie du volume du rein.

Nous avons constaté en même temps que les variations relevant de la saison, ainsi que celles en fonction de l'organe, manifestent quelques particularités en raison de l'espèce. Quoique les facteurs du milieu aient été les mêmes, la réponse à ces stimuli diffère. Il n'y aura donc pas de concordance entre les chiffres concernant la phosphatase alcaline du rein et du foie chez les différentes espèces étudiées. On constate une corrélation entre la variation de l'activité phosphatasique et les modifications des facteurs climatiques, et surtout de la température — fait bien explicable pour les animaux poïkilothermes. Les Amphibiens et les Reptiles, sortant de l'hibernation fin mars, début avril, l'intensité de leurs processus métaboliques s'accroît parallèlement à la température, atteignant le maximum en été, pour diminuer ensuite vers l'automne. L'activité de la phosphatase alcaline a une évolution similaire. La diminution marquée, statistiquement significative, de l'activité phosphatasique chez *E. orbicularis* en automne s'explique par le fait que les espèces de Chéloniens des régions tempérées ne se nourrissent qu'en été, après quoi elles tombent en état de somnolence et, partant, les processus métaboliques sont beaucoup diminués.

CONCLUSIONS

1. En déterminant le contenu en phosphatase alcaline du rein et du foie, de cinq espèces de poïkilothermes, on a constaté que l'activité de l'enzyme varie en raison de la saison, atteignant son niveau maximum en été.
2. L'activité de la phosphatase alcaline diffère en fonction de l'organe, étant plus intense dans le rein que dans le foie, à l'exception de l'espèce *Natrix*.
3. Quoique les facteurs écologiques aient été les mêmes pour tous les lots étudiés, l'activité de l'enzyme présente quelques particularités en raison de l'espèce.
4. Chez toutes les espèces étudiées on a constaté la présence en grande quantité de la phosphatase alcaline dans la zone des tubes con-

tournés proximaux, dans la bordure en brosse. Ceci est dû au rôle essentiel de la bordure dans le processus de rétroabsorption des esters phosphoriques du glucose. La présence de l'enzyme dans les capsules de Bowman a été observée seulement dans le rein des Reptiles.

La répartition de la phosphatase alcaline au niveau du foie est strictement localisée dans les cellules de Kupffer et les espaces sinusoïdes. Chez les Reptiles on observe en plus la présence de la phosphatase alcaline dans le noyau et le cytoplasme des hépatocytes.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARVY L., Biol. Med. 1957, 2, 19.
2. — Biol. Med. 1958, 1, 30.
3. FUHN I. et collab., Fauna R.P.R. — Amphibia, Ed. Acad. R.P.R., Bucarest, 1960.
4. — Fauna R.P.R. — Reptilia, Ed. Acad. R.P.R., Bucarest, 1960.
5. EMERY A. J., DOUNCE A. L., J. Biophys. Biochem. Cytol. 1955, 14, 1, 208.
6. HESIN R. B., Biochimia citoplasmci, Ed. Medicală, Bucarest, 1961.
7. LISON L., Histochimie et cytochimie animales, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 1960, 2.
8. LABECKA S., Folia Biologica, 1963, 2, 1, 145.
9. KOSTOIANI N. S., Fiziologia Comparată, Ed. Medicală, Bucarest, 1954.
10. NOVICOFF A. B., Exp. Cell. Res., Suppl. 1963, 2, 133.
11. OLEDSKA-SLOTWINSKA N., Folia Biologica, 1963, 2, 1, 85.
12. PALACZ O., Folia Biologica, 1963, 2, 1, 133.
13. ПЕАРСЕ А., Теоретическая гистология, Moscou, 1961.
14. ПРЕЧОВ М. А., Докл. Акад. наук СССР, 1953, 93, 1, 123.
15. ROZEVKA N., Folia Biologica, 1963, 2, 1, 97.
16. VASILESCU I., Enzimele, Ed. Acad. R.P.R. Bucarest, 1961.
17. SORU E., Biochimie medicală, Ed. Medicală, Bucarest, 1959.

Reçu le 27 mars 1965

Faculté de Médecine humaine
Chaire de Biologie

RECHERCHES SUR L'ACTION DYNAMIQUE SPÉCIFIQUE DE CERTAINS ACIDES AMINÉS (ACIDE ASPARTIQUE, ARGININE, HISTIDINE ET THRÉONINE) CHEZ LES OISEAUX

PAR

GH. BURLACU, GH. NĂSTĂSESCU, G. MARINESCU et
I. VOICULESCU

591(05)

On a étudié l'action dynamique spécifique de l'acide aspartique, de l'arginine, de l'histidine et de la thréonine chez les oiseaux. On a constaté que ces acides aminés administrés à raison de 5–10 g par individu, ne produisent pas l'ADS, quoique le bilan de l'azote ait indiqué leur absorption et métabolisation intenses.

Des travaux antérieurs publiés par l'un de nous [2] [3] concernant l'action dynamique spécifique de quelques acides aminés* chez les oiseaux, révélaient des différences essentielles entre ceux-ci et les mammifères en ce qui concerne le mode de métabolisation, sous l'aspect énergétique. Continuant cette étude, nous avons étudié l'ADS d'autres acides aminés : l'acide aspartique, l'arginine, l'histidine et la thréonine.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les recherches ont été effectuées sur des poules Rhode-Island ayant un poids moyen de 2,200 kg et âgées de 2–3 ans. Elles ont été séparées dans des lots de 2 exemplaires chacun.

Les acides aminés ont été administrés de la même manière et dans des conditions similaires à celles présentées dans les travaux antérieurs [2] [3]. La quantité administrée à chaque poule a été de 5 g pour l'arginine hydrochlorique et l'histidine hydrochlorique et de 10 g pour l'acide d.l. aspartique et la d.l. thréonine.

* Glycocolle, alanine, acide glutamique, méthionine, thirosine, valine, norvaline, leucine, norleucine, sérine, triptophane, phényl alanine, asparagine.

L'action dynamique spécifique des acides aminés a été déterminée d'après la technique indiquée dans les travaux antérieurs avec la différence que pour l'azote urinaire résulté de la métabolisation de ces acides aminés on a employé des équivalents caloriques correspondants, calculés d'après la méthode indiquée par Rapport [4], avec la modification imposée par la forme de l'excrétion de l'azote chez les oiseaux (acide urique). Ces équivalents caloriques sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Acide aminé	Coefficient thermo-chimique	Valeurs métaboliques des 4 acides aminés			
		Pour 1 g d'azote résulté de la désamination des acides aminés, il revient :			
		1 CO ₂ dégagé	1 O ₂ consommé	QR	Kcal. dégagées
Acide aspartique	4,55	4,375	4,260	1,025	19,34
Arginine	3,71	0,398	1,546	0,250	5,91
Histidine	5,55	1,720	2,46	0,698	13,68
Thréonine	4,9	4,385	5,82	0,754	28,50

Les quantités d'acides aminés métabolisés ont été déterminées d'après la même méthode indiquée dans les travaux précédents.

RÉSULTATS OBTENUS

1. Le bilan de l'azote

En étudiant le bilan de l'azote des acides aminés ingérés, on peut conclure comme suit (fig. 1) :

— Les acides aminés non désaminés ont été éliminés par les fèces et l'urine, dans des pourcentages variables, de 2,70% (histidine) jusqu'à 10,05% (thréonine).

— Le pourcentage le plus bas de désamination (au-dessus du niveau de base) a été enregistré pour la thréonine (0,81%) suivi par l'acide aspartique (3,09%) et l'arginine (5,37%), et le plus élevé pour l'histidine (35,6%).

— Comme conséquence, les acides aminés ont été retenus dans l'organisme ou métabolisés dans le cadre des nécessités fondamentales, dans des proportions variant entre 61,7% (histidine) et 90,99% (acide aspartique).

2. Le métabolisme énergétique

On a constaté qu'après l'administration des 4 acides aminés pris en étude, le métabolisme énergétique est resté pratiquement inchangé (fig. 2). Ainsi, après l'acide aspartique, à part une très petite hausse du métabo-

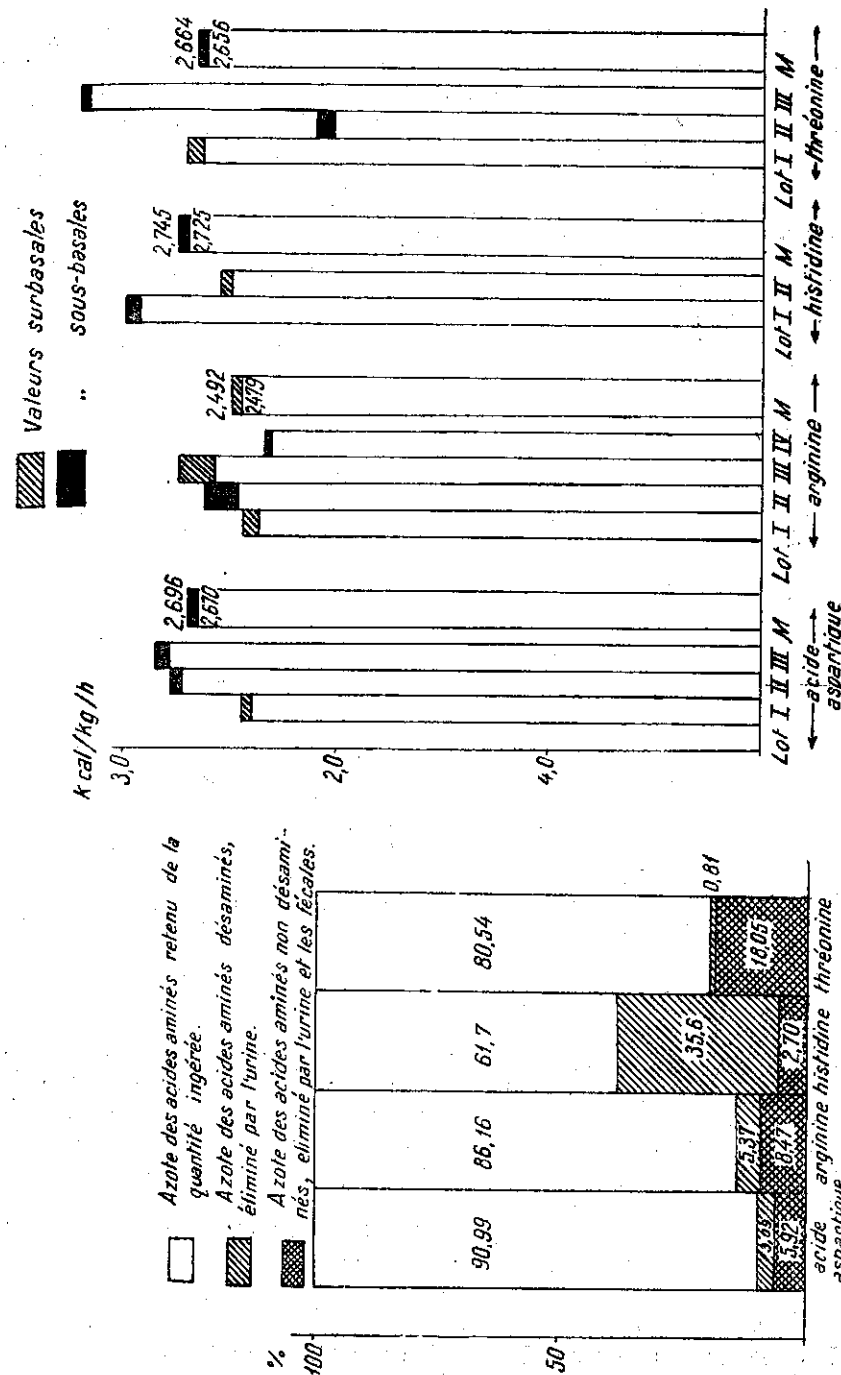


Fig. 2. — Le métabolisme énergétique après l'ingestion des acides aminés.

Fig. 1. — Le bilan de l'azote des acides aminés ingérés.

lisme constatée dans l'un de lots, les autres ont présenté des valeurs métaboliques au-dessous du niveau de base. Après l'administration de l'arginine on n'a constaté que dans l'un des 4 lots une légère hausse de métabolisme (6%); dans le reste, le métabolisme énergétique a eu des valeurs similaires ou même moindres que celles de base. L'histidine et la thréonine n'ont pas produit davantage un effet calorifique notable.

Le QR ne s'est modifié dans une certaine mesure qu'après l'administration de l'acide aspartique (de +5%) (fig. 3).

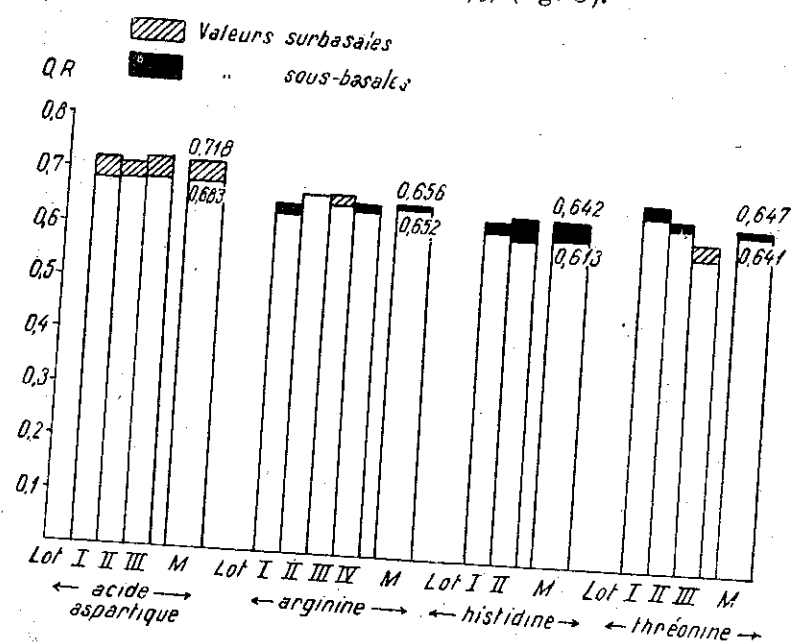


Fig. 3. — QR après l'ingestion des acides aminés.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Les résultats obtenus en ce qui concerne le bilan de l'azote, le métabolisme énergétique et le quotient respiratoire, après administration de 4 acides aminés, sont dans l'ensemble similaires à ceux obtenus après l'administration d'autres acides aminés aux oiseaux. On constate que la désamination s'effectue environ dans la même proportion, résultant dans une rétention considérable de ceux-ci dans l'organisme. On ne constate pas de proportionnalité entre la désamination des acides aminés et l'ADS. Enfin, on a remarqué pour les acides aminés respectifs une correspondance étroite entre les valeurs QR obtenues expérimentalement et celles obtenues par le calcul des coefficients thermochimiques (tableau 1).

Nos recherches ont conduit à des résultats quelque peu différents de ceux obtenus par Lusk (cité d'après [1]), Rapport et Beard [5], Lunds-

gaard (cité d'après [1]) chez les mammifères, et par Terroine et Bonnet chez les batraciens. Ainsi, Lusk n'obtient pas d'ADS après l'administration de l'acide aspartique au chien, mais Rapport et Beard, Lundsgaard (cité d'après [1]) chez le même animal et Terroine et Beard chez le crapaud, constatent une ADS évidente après l'administration de cet acide aminé. Après l'administration de l'arginine et de l'histidine, Rapport et Beard ne constatent pourtant aucune ADS chez le chien mais Terroine et Bonnet obtiennent chez les crapauds des valeurs ADS notables, même après l'administration de ces acides aminés. D'après ce que nous savons, l'ADS de la thréonine n'a pas été étudié chez d'autres espèces d'animaux, et c'est pour cela que nous n'avons pas la possibilité de comparer les résultats obtenus par nous.

CONCLUSIONS

On a constaté que l'acide aspartique, l'arginine, l'histidine et la thréonine administrés aux oiseaux, dans des doses de 5 respectivement 10 g par individu, ne produisent pas d'ADS, quoique le bilan de l'azote de ces acides aminés ait indiqué leur absorption et métabolisation intenses.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUBEL E., SCHAEFFER G., *Ann. Physiol. Physicochim. biol.*, 1932, 8, 262-327.
2. BURLACU GH., MATEI-VLĂDESCU C., MOTELICĂ I., *Rev. Biol., Zoologie*, 1964, 9, 3, 171.
3. BURLACU GH., CORCĂU M., SCHUSTER R., MERER E., *St. cerc. Biol., Zoologie, Acad. R.P.R.*, 1965, 17, 1.
4. RAPPORT D., *J. Biol. chem.*, 1924, 60, 497.
5. RAPPORT D., BEARD H. H., *J. Biol. chem.*, 1928, 80, 413.
6. TERROINE E. F., BONNET R., *Ann. Physiol. Physicochim. biol.*, 1929, 5, 488.

Reçu le 29 avril 1965

Institut de Biologie « Traian Săvulescu »
de l'Académie de la République Socialiste de Roumanie
Section de Physiologie Animale
et
Faculté de Biologie
Chaire de Physiologie Animale

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЕЙ
В ОНТОГЕНЕЗИСЕ У *MESOCRICETUS AURATUS* W.

НИКУЛИНА ВИШИНЕСКУ, КОРНЕЛИЯ НЕРЕСИАН-ВАСИЛИУ
и ДОМНИКА РАДУ

591(05)

Проведенные исследования показывают, что в первые дни жизни животных, принадлежащих виду *Mesocricetus auratus* W., можно охарактеризовать как полухолоднокровных.

Переход к теплокровному типу происходит постепенно, останавливаясь приблизительно к трехнедельному возрасту.

Было отмечено также, что процесс установления терморегуляции не соответствует периоду раскрытия глаз.

По вопросу о появлении и развитии функции терморегуляции в онтогенезе зимнеящих млекопитающих имеется очень мало данных. Калабухов (1933, [19]) установил у детенышей сурка, выращенных в лабораторных условиях, полное холоднокровие, а Джелино и И. Сокик (1953, [9]) у *Citellus* отмечают отсутствие терморегуляции в первые дни после рождения. Состояние холоднокровия у молодых зимнеящих животных объясняется Слонимом [17] как следствие неполного развития нервной системы и частично среднего мозга. Относительно терморегуляции у хомяков, в литературе по специальности цитируются только работы Слонима (1933, [17]), Кайзера и Гейбеля [12], касающиеся врожденных животных. Продолжая производимые нами исследования по основному обмену у *Mesocricetus auratus* W., мы поставили себе целью изучить в настоящей работе особенности появления функции терморегуляции у этих животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Исследования были произведены на 22 детенышах хомяков, самцов, 1—30 дней, происходящих от трех самок в период октября — ноября 1964 г. Определение потребления кислорода было произведено как при высоких, так и при пониженных температурах с помощью установки — термостата по методу Калабухова — измененного нами. Температура, при которой проводились исследования, была следующей:

10, 15, 20, 25, 30, 35, 38°. Потребление кислорода было выражено в $\text{см}^3/\text{г}/\text{минуту}$. Средняя продолжительность каждого определения была 30 минут. Температуру 10° мы считали низкой, так как она представляет наивысший лимит реагирования на холод животных, содержащихся в лабораторных условиях. Опыты были произведены на животных, содержащихся накануне на голодном режиме (исключая первые 4 дня). Принимая во внимание, что часто повторяемые опыты на тех же самых животных оказывают неблагоприятное влияние на их нормальное развитие, мы использовали животных определенных возрастов и детенышей от других самок для того, чтобы получить как можно больше данных по различным исследованным возрастам. Всего было произведено 320 опытов.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Было установлено, что в первый день жизни детеныши хомяков, содержащиеся 30 минут при температуре 10°, впадают в полное оцепенение, не двигаются, а дыхание очень ослабевает (график 1). Температура тела падает от 33,9 до 10,11° (график 1). Потребление кислорода

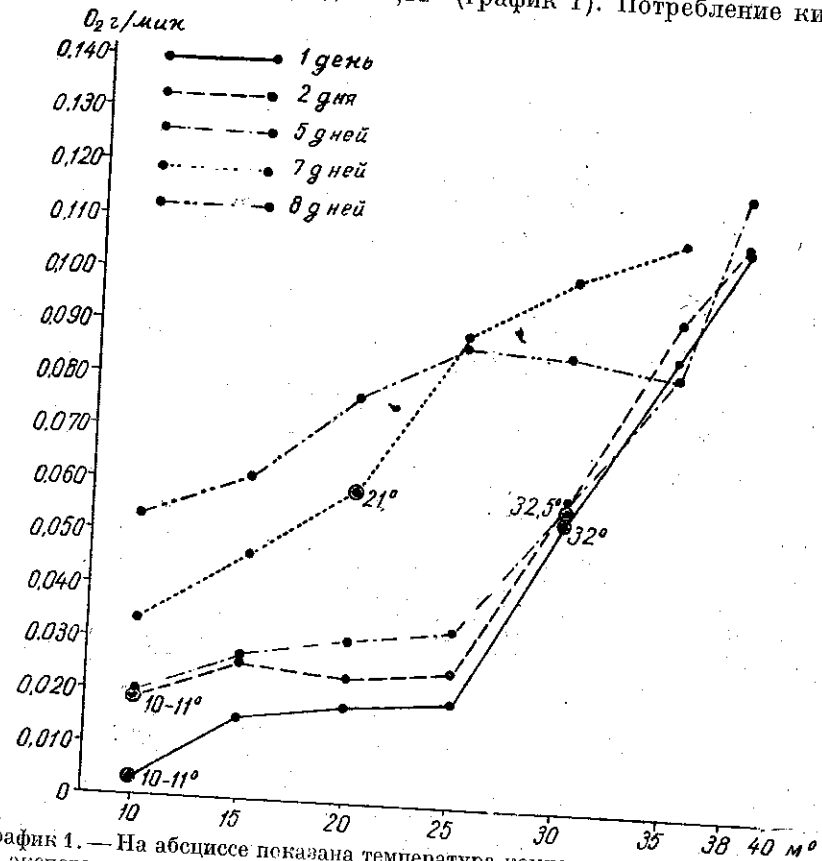


График 1. — На абсциссе показана температура комнаты, в которой находились экспериментальные животные, а на ординате — потребление кислорода, выраженного в $\text{см}^3/\text{г}/\text{мин}$.

понижается, а именно: $0,003 \text{ см}^3/\text{г}/\text{мин}$ при этой температуре. Считая, что величина энергетического обмена при 10° равняется 1, наблюдается легкое усиление обмена в пределах температуры от 15—25°, то есть 6%, а при росте температуры до 38° изменение обмена равняется 35%. Это обстоятельство заставляет нас думать, что детеныши хомяков в первый день после рождения не реагируют в точности как холоднокровные на влияние пониженных температур. Анализируя дальше данные относительно появления терморегуляции было установлено в трехдневном возрасте возрастание обмена на 1,2% в пределах 15—25° по сравнению с 10°, а температура тела оставалась пониженной. Отмечается также превышение величин обмена при 38° по сравнению с первым днем (график 1). В возрасте 5 дней потребление кислорода равняется $0,030 \text{ см}^3/\text{г}/\text{мин}$ при 10°, а при 20°—1,5%. Начиная с недельного возраста констатируется, кроме усиления обмена под влиянием температур 10—25° (граф. 2), легкая склонность к понижению этого процесса при температуре 25—38°, когда объем обмена равнялся 3,9%, а в 10

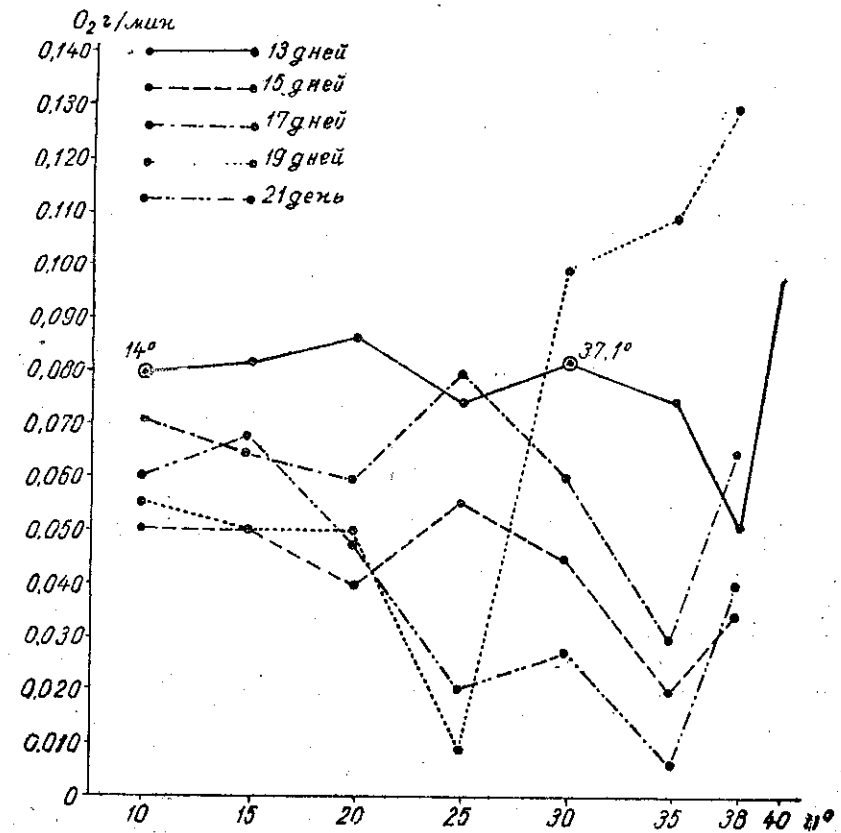


График 2. — Эволюция обмена веществ у животных в возрасте от 13 до 21 дня.

дневном возрасте — 1,8%, по сравнению с соответствующим при 10° (граф. 1 и 2). Указанные изменения показывают, что функция терморегуляции у детенышей хомяка устанавливается постепенно, а в возрасте 13 дней обмен достигает максимальных значений при температуре 10°. При росте температуры среды обмен заметно понижается, обозначая точки критической температуры при 28°. В отношении температуры тела был установлен рост, достигающий 14° при 10° температуры среды и 37,1 при 30° (граф. 1 и 2). Сравнивая значения обмена, зарегистрированные в 13-дневном возрасте, с обменом в остальные изученные периоды при температуре 10—20°. Оба минимума кривой устанавливаются в пределах температур 20—35°. Если до 2-х недельного возраста температура 38—40° представляла критическую точку, то по мере роста животных она превращается в сублетальную или даже летальную. Было установлено, что процентные колебания обмена, полученные при росте температуры от 10° до 25°, становятся в некоторой степени постоянными после 21 дня, когда кривая терморегуляции является почти равномерной, понижаясь однако постепенно. В пределах повышенных температур, потребление кислорода понижается, представляя таким образом наименьший объем при возрасте в 20 дней и при температуре 33°. Открытие глаз в возрасте 17 дней не совпадает с появлением функции терморегуляции, которая как было замечено, появляется раньше. Из анализа наших данных вытекает, что детеныши хомяков очень чувствительны к изменениям температуры среды, на что реагируют понижением или, наоборот, ростом температуры тела, а также изменением окислительных процессов.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наши исследования показывают, что хомяки в первые дни после рождения являются полухолоднокровными. Обмен очень понижен, изменяется медленно под влиянием пониженной температуры, а температура тела падает вместе с температурой среды. Кривая, показывающая потребление кислорода в пятидневном возрасте (граф. 3), имеет обратное направление по сравнению с кривой взрослого животного, что доказывает постепенное появление функции терморегуляции у этих животных.

Исследуя появление терморегуляции у крыс, Джелинэо [9] указывает, что млекопитающие, как правило, рождаются с определенной степенью терморегуляции, которая, даже при недостаточном развитии появляется в узкой зоне температуры. Таким образом, в зависимости от степени развития терморегуляции, он разделяет молодых животных на две группы:

Животные холоднокровного типа терморегуляции, у которых при незначительном понижении температуры внешней среды потребление кислорода снижается, и животные теплокровного типа, к которым относятся виды, реагирующие на понижение температуры среды ростом

обмена. В наших исследованиях усиление обмена в пределах пониженных температур, в объеме 6%, у животных в однодневном возрасте, показывает, что детеныши хомяков занимают промежуточное место между этими двумя группами, функция терморегуляции которых имеет

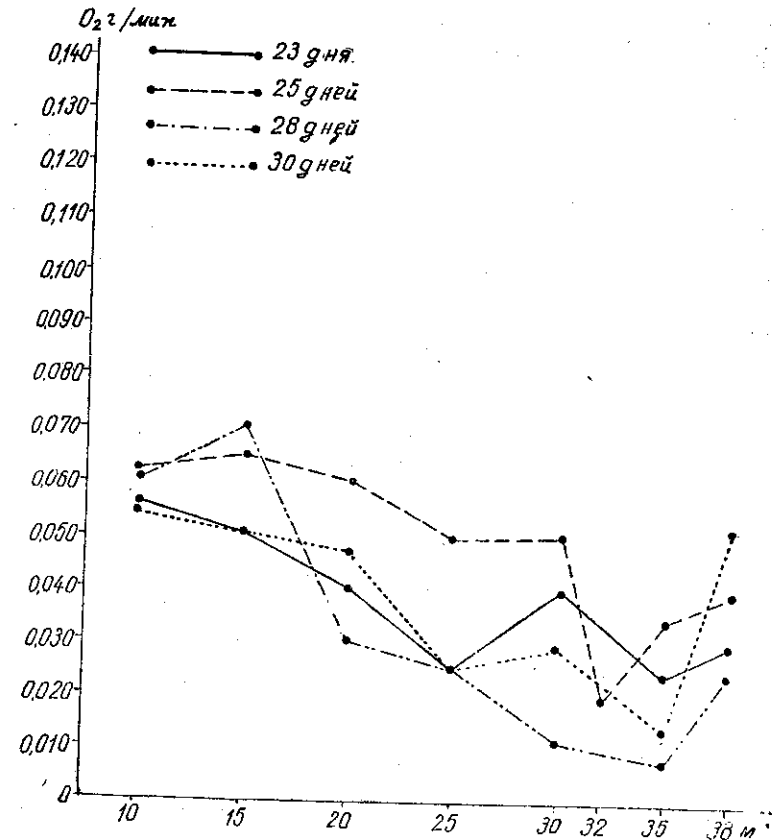


График 3. — Стабилизация функции терморегуляции.

в своем развитии определенные специфические особенности. Состояние полухолоднокровия продолжается у этих животных приблизительно до 5 дней, после чего постепенно устанавливается теплокровие. Из исследований, проведенных Сокинг и Джелинэо (1963) на *Citellus* в возрасте от 1 до 20 дней, вытекает, что *Citellus* имеют некоторое сходство с хомяками в отношении эволюции терморегуляции в пределах температуры 25—30°, при которой наблюдается легкое повышение обмена у этих животных, хотя особи *Citellus* при рождении холоднокровные. Карек в своих исследованиях (1956) показывает, что у теплокровных терморегуляция представляет специфические отличия, связанные с развитием нервной системы, в особенности с сосудодвигательными нервами и специальным терморегулирующим центром. Было установлено,

что как повреждение целостности нервной системы хирургическим путем, так и наркоз причиняют расстройство терморегуляции — теплокровие заменяется холоднокровием. Динамика температуры тела по нашим (немногочисленным) данным не может служить показателем, характери-

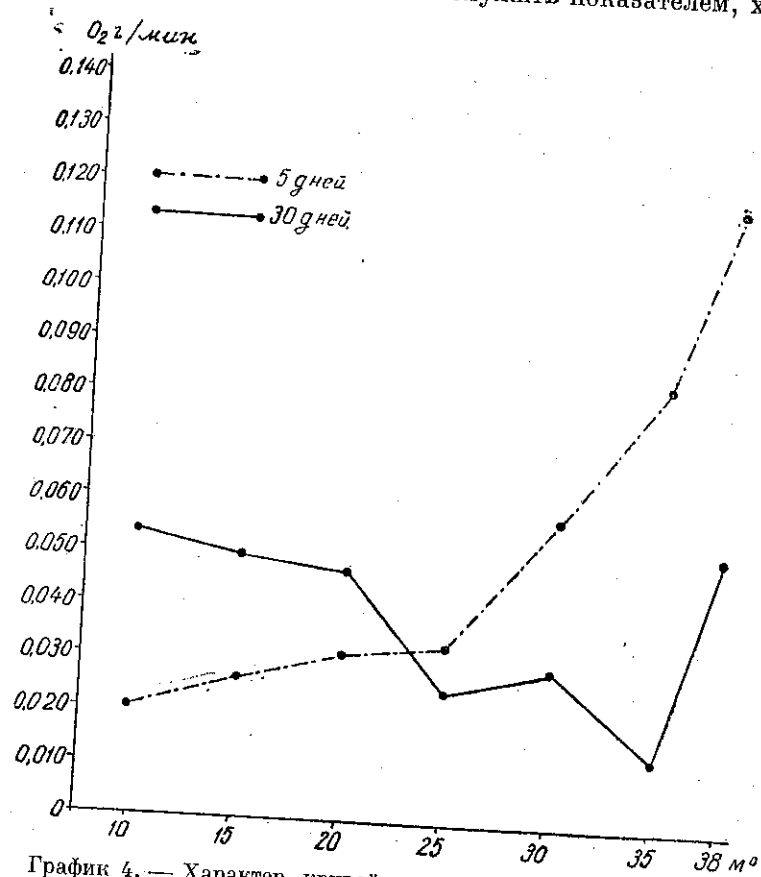


График 4. — Характер кривой терморегуляции у животных в возрасте от 5 до 30 дней.

зующим степень развития терморегулирующих механизмов. Неустойчивость температуры тела у детенышей млекопитающих, как правило, рассматривается ни как состояние гипотермии или гипертермии, а как нормальное состояние организма в течение первого дня жизни, являясь, как показывает Джелинэо [9], приспособлением молодых организмов к условиям среды. В отношении максимальных значений терморегуляции, отмеченной у детенышей хомяка в приблизительно двухнедельном возрасте, считаем, что они объясняются большой массой органов: мозг, сердце, печень, потребляющие усиленно кислород в этот период. По данным Дональдсона (1923, [5]) относительный вес органов у крыс снижается пропорционально с ростом абсолютного веса

тела. Колебания обмена, записанные в 21-дневном возрасте, показывают, что в этот период устанавливается функция терморегуляции. Оба минимума кривой представляют зоны оптимальной и критической температуры. Передвижение критической температуры к 35° показывает, что в течение послезародышевого периода вследствие развития терморегуляции температура в 38° становится сублетальной, а для некоторых особей даже летальной. Вообще было установлено, что терморегуляция у хомяков одномесячного возраста слабо выражена. В среднем, при переходе температуры от 10° до 25° происходит снижение метаболизма, равняющееся 2,7% на 1° изменения температуры среды. Снижение обмена, начинающееся с 25-дневного возраста в пределах температуры 10°, показывает, что процессы терморегуляции расстроены, вследствие чего этот нижний предел повышается. Некоторые исследователи считают, что терморегуляция развивается параллельно с открытием глаз и соответствует этому моменту (Каганцева, 1952 [5]). Существует и мнение, что специфические отличия, относящиеся к эволюции терморегуляции, появляются позже, а именно после полного развития нейрорегулирующих механизмов, приблизительно в одномесячном возрасте (Слоим, 1959 [9]). Наши опыты показывают, что терморегуляция у хомяков не соответствует периоду раскрытия глаз. Мартинек и Джелинэо в исследованиях, проведенных на крысах, уточняют, что периодическое подвержение детенышей пониженным температурам ускоряет формирование терморегуляции. Так, пониженная температура и, в особенности, частые колебания её, являются значительным фактором, стимулирующим развитие терморегуляции в онтогенезе. Исследования, проведенные Фрейндом (1914, [7]), Кестером (1924, [7]), Гецфертом (1953, [9]) в связи с механизмом формирования терморегуляции в онтогенезе у млекопитающих, показывают тесную связь между периодами появления терморегуляции и электрической деятельностью мускулов при охлаждении.

Из анализа полученных данных вытекает, что терморегуляция у *Mesocricetus auratus* W. устанавливается в возрасте 21 дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. ADLER L., J. Physiol., 1926, 17, 3, 105.
2. ADOLPH E., LAWROW W., Amer. J. Physiol., 1951, 166, 75, 366.
3. АНТОШКИНА Е. Д., Физиол. журн. СССР, 1939, 26, 1, 16.
4. BARIĆ I., Arch. biol. nauka Beograd, 1954, 6, 2, 219—226.
5. БАШЕНИНА Н. В., Фауна и экология грызунов, 1960, 6, 1060, 141—152.
6. EIZENTRENT M., Biol. Zbl., 1934, 55, 45, 319.
7. FREUND H., Arch. exp. Path. Pharmacol., 1912, 35, 70, 135.
8. GELINEO S., Bull. Acad. Serbe sci., 1953, 12, 147, 138.
9. — Усп. соврем. биол., 1959, 1, 7, 109.
10. GINGLINGER ABV., Ann. Physiol., 1929, 1, 5, 710—758.

11. HENSEL H., Pflügers Arch., 1952, 10, 256, 195.
12. KAYSER CH., DELL P., Compt. rend. Soc. Biol., 1937, 126, 9, 698.
13. MISLIVECES J., Universitas Carolina Medica, 1956, 2, 1, 95.
14. — Physiol. Bohemosl., 1956, 5, 47, 50.
15. НАУМОВ Н. П., Ecol. anim., I.S.R.S., 1961, 299.
16. НИЧИТА, НАЙМОВИЦИ Nic., St. cercet. biol., Acad. R.P.R., 1962, 14, 1, 7—16.
17. СЛОНИМ А. Д., Животная теплота и её регуляция в организме млекопитающих. Акад. наук СССР, Москва — Ленинград, 1952, 139—141.
18. — Физиол. Журн. СССР, 1940, 25, 7, 823.
19. VIŞINESCU NICULINA, Rev. roum. Biol., Série de Zool., 1965, 10, 3 (в печати).

Принята редакцией
13 марта 1965 г.

Институт биологии им. Траяна Сэвулеску
Академии СР Румынии
Секция физиологии животных

GLYCEMIA OF *TESTUDO GRAECA IBERA* TURTLE

BY

C. VLĂDESCU

591 (05)

Glycemia was studied in a species of chelonians *Testudo graeca ibera* under conditions, as close as possible to the natural ones.

Immediately after capture, their glycemia was very high. After 2—12 days of inanition, it decreases considerably (from 90 mg % to 30 mg %).

After an external contribution of glucides, glycemia is very much increased, and the return within normal limits takes place within 48 hours.

It is possible that the glycoregulating mechanisms are more primitive in chelonians than in other reptiles.

The glucidic metabolism of reptiles has been little studied, but from data found in literature [1], [2], [3], [5], and from those obtained by our own research works [6], [7], [8] it results that the studied representatives of this class of vertebrates offer considerable differences from one group to another (e. g. between chelonians and lacertilians), and in certain cases even within the same group (e. g.: between *Lacerta viridis* and *Lacerta agilis*).

Taking the above into consideration, as well as the fact that reptiles occupy a crucial position in the evolution of vertebrates, the knowledge of the metabolism of these animals is of considerable interest for comparative physiology.

Starting from these considerations we proposed to study normal glycemia in *Testudo graeca ibera*, a species very little studied, under conditions as close as possible to the natural ones.

MATERIAL AND METHOD

We studied a number of 22 specimens of *Testudo graeca ibera* captured in the Dobrogea region (Agigea). The animals weight varied between 0.5—2 kg. Blood takings were effected by cardiac puncture, for some immediately after capture, while for others after 24, 48, 72, 96, 120 hours, and even 10—12 days, afterwards.

As anticoagulant NaF was used. Glucose was determined by the Hagedorn-Jensen method. Hyperglycemia was induced by interperitoneal administration of 1 g/kg glucose, in 10 specimens kept fasting for 48 hours. Blood samples were taken 0, 1, 3, 6, 12, 24, 48 hours after administration of glucose.

The investigations were carried out during the months of June and July. After finishing the experiments, the animals were set free, healthy.

RESULTS OBTAINED

Glycemia variations according to inanition level

In figure 1 glycemia values are presented, as obtained at various time intervals, after the animals' capture.

As it results from these data "normal" glycemia presents considerable individual variations, from 20–130 mg gluc. up to 100/ml blood. When the animals were captured, glycemia had an average value of 90 mg %. Variations are comprised between 60–130 mg %. After 24–48

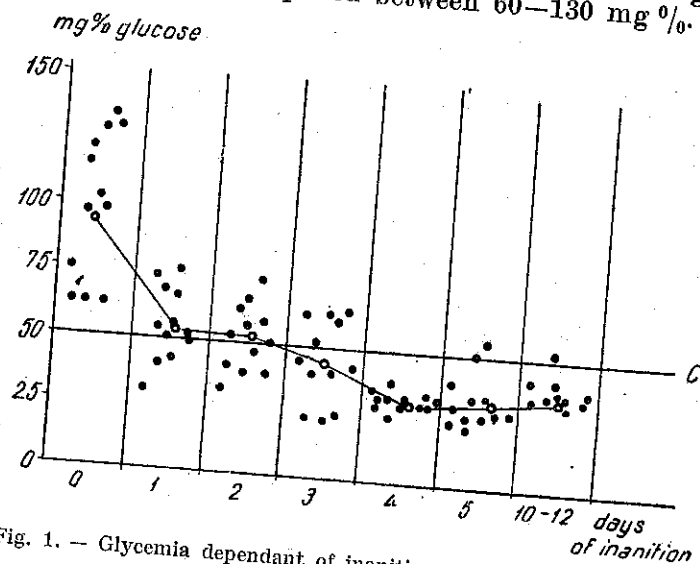


Fig. 1. — Glycemia dependant of inanition in *Testudo graeca ibera*

hours, glycemia decreases significantly, the average being of about 50 mg %, while individual variations lie between 30–75 mg %. After 72 hours a new decrease in glycemia was ascertained, settling after 96–120 hours at a value of about 30 mg %, with limited individual variations comprised between 20–50 mg %. The upper limit of glycaemic values being below the lower limit of the values the moment of the animals capture. We also note the fact that within these hours, individual values are grouped to a much greater extent around the average values, remaining somewhat constant, also after 10–12 inanition days.

Induced hyperglycemia

In order to obtain a clearer image of the efficiency of glycoregulation mechanisms in turtles, we traced the evolution of an induced hyperglycemia in a lot of 10 animals, from which blood samples were taken at : 0, 1, 3, 6, 12, 24, 48 hours after the intraperitoneal administration of glucose. The animals have had a 48 hours digestive rest. The results of these experiments are presented in figure 2.

In most cases, the maxima were reached after 3–6 hours; the return to values previous to the administration of glucose taking place within 24–48 hours.

DISCUSSION OF RESULTS

From the above, it results that the glycemia of this species of chelonians presents considerable variations depending on external contribution. After glucose administration and under natural living conditions, glycaemic level is higher than during inanition, when a gradual decrease is recorded, for reaching, after about one week, a probably stable floor. Similar results have been found in *Emys orbicularis*, though these species have different living conditions, and other research workers have described analogous variations in different species of amphibians [9] and fishes [4].

Prado [5], on the other hand, failed to observe any influence of nutrition upon glycemia in ophidians; as for ourselves, we did not register significant modifications in *Lacerta agilis* during inanition, even when this lasted for a long time.

These results raise two important problems: the former, whether in the respective species one may actually speak about "normal glycemia" and the latter whether they have or not self-regulating mechanisms with glycohomeostatic effects.

In connection with the first problem, the fact should be mentioned that zoophysiologicalists have not yet established criteria according to which normal or basic glycemia of poikilothermic animals might evolve. Some consider as normal values those found after "a few days", but this cannot constitute a rigorous criterion as the progress of glycemia in ina-

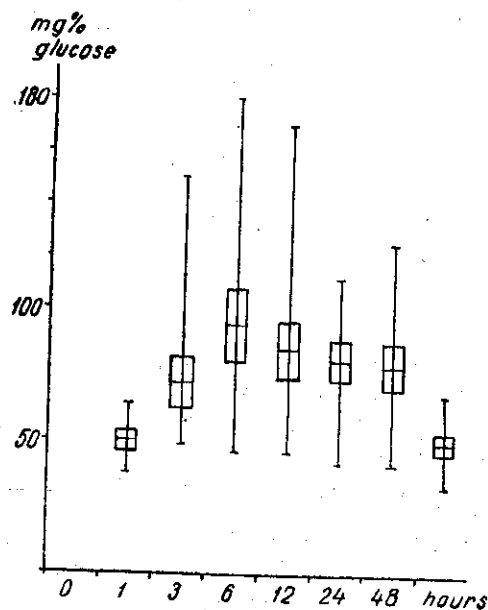


Fig. 2. — Evolution of induced hyperglycemia in *Testudo graeca ibera* (average in 10 specimens)

tion depends on various factors, as for instance, temperature. As for ourselves, we consider that we are not in a position to offer any solution to this problem.

The second problem seems simpler, though it actually is difficult enough. Indeed, by the fact that induced glycemia disappears within a relatively short time (48 hours), in these poikilothermic species, with low metabolism, it might be an indication that an excess of glucose in the blood sets the self-regulating mechanism in motion, fact which causes the re-establishing of a "normal level". Things might develop this way, if during inanition, the level would be maintained normal; as we have seen, this does not happen, thus showing that the sugar decrease in the blood has no influence upon the regulating mechanisms.

Facing this situation, the conclusion must be drawn that in chelonians, glycemic regulating mechanisms cannot ensure a true hemostasia. In this respect Lacertilians are undoubtedly more advanced.

CONCLUSIONS

1. In *Testudo graeca ibera* glycemia increases considerably, according to the external contribution of glucides; during inanition it decreases gradually to a very low level (represented no doubt, to a great extent, by other reducing substances).
2. This species, like other lower poikilothermic ones, has regulating mechanisms of the glucidic metabolism, which have not reached, however, the degree of efficiency necessary for ensuring hemostasia.
2. In all these species, the existence of certain "normal" glycemic values is questionable.

REFERENCES

1. APOSTOL GH., St. Cerc. Biol. ser. Biol. anim., 1962, 24, 2, 253-265.
2. MILLER R. M., D. H. WURSTER, Ed., 1956, 58, 1, 114-120.
3. MILLER R. M., *Comparative Physiology of Carbohydrate Metabolism in Heterothermic Animals*. Ed. A. W. Martin, Washington, 1961, 125-147.
4. MOTELIĆ I., St. Cerc. Biol. ser. Biol. anim., 1961, 8, 2, 257-266.
5. PRADO I. L., Rev. Canad., 1946, 5, 564.
6. VLĂDESCU C., Rev. Roum. Biol. Sér. Zool., 1964, 9, 6, 413-420.
7. — Rev. Roum. Biol. sér. Zool., 1965, 10, 1.
8. — Rev. Roum. Biol. sér. Zool., 1965, 10, 4.
9. VLĂDESCU-MATEI C., Rev. Biol., 1961, 6, 2, 169-175.

Received March 22, 1965

Institute of Biology "Traian Săvulescu"
of the Academy of the Socialist Republic of Rumania,
Department of Animal Physiology

ЛОКАЛИЗАЦИЯ РАЗНЫХ ФОРМ ЭЭГ-АКТИВНОСТИ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРОЛИКА ПРИ ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ РЕАКЦИИ

Г. АПОСТОЛ и Б. И. КОТЛЯР

591 (05)

Авторы показали, что реакция „arousal“ в коре головного мозга кролика проявляется в виде 3 форм синхронизированной активности с частотой 5—7 кол/сек, десинхронизированной активности с частотой до 38 кол/сек и слабовыраженной синхронизированной активности (5—7 кол/сек) с наложенными на нее быстрыми низкоамплитудными колебаниями.

Необходимость проведения исследований, изложенных в настоящей работе, была вызвана нашими предыдущими опытами по изучению биоэлектрических корреляций условно-рефлекторной и ориентировочной деятельности [5], [6], [9], [2]. Было установлено, что условный пищевой и оборонительный рефлексы у кролика сопровождаются появлением в ряде структур центральной нервной системы всплески синхронизированных колебаний с частотой 8—10,5 в сек. До образования условной связи раздражитель, используемый в качестве сигнального, вызывал в этих же областях синхронизированную активность меньшей частоты (5—7 кол/сек). Характерно, что после образования условного рефлекса синхронизированная ритмика отмечена в тех точках коры, где она обычно не регистрировалась (например, в сензомоторной коре). На изменение картины биотоков при формировании сигнальной деятельности указывают также данные многочисленных исследований ([10], [11], [13], [7].)

В связи с задачей изучения функционального значения синхронизированной ритмики в настоящей работе исследовался характер биоэлектрических изменений в различных точках коры больших полушарий во время ориентировочной деятельности на звуковой раздражитель.

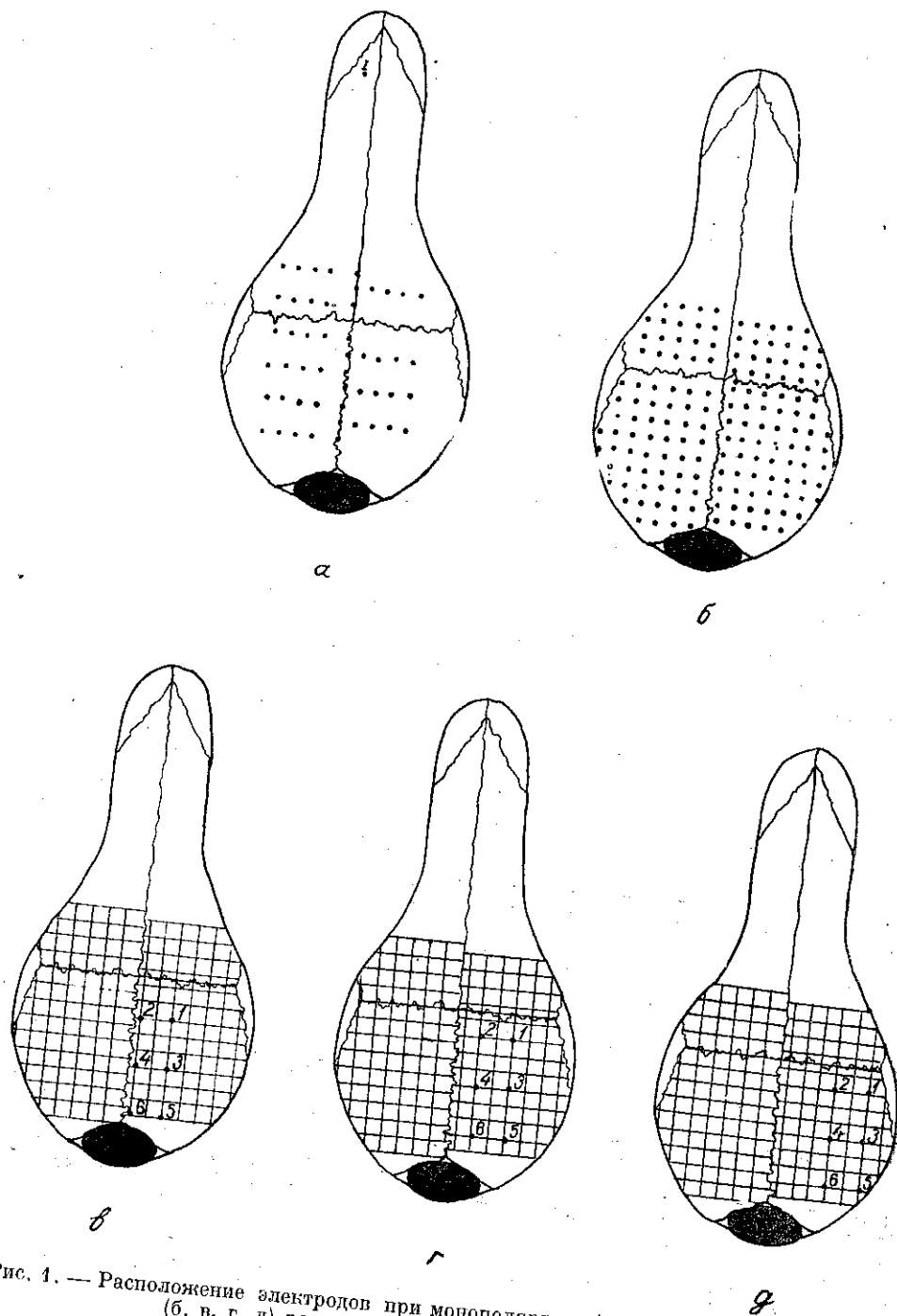


Рис. 1. — Расположение электродов при монополярном (а) и биполярном способах (б, в, г, д) регистрации электрической активности.

МЕТОДИКА

Работа проведена на 15 кроликах. Перед опытом у животных обнажали кости черепа, очищали их от надкостницы и наносили на них сетку, размер ячеек которой варьировал в зависимости от способа отведения биопотенциалов. При монополярной регистрации величина ячеек была равна 4×2 мм. В точках пересечения линий кость сверлили до внутренней пластинки. Индифферентный электрод вживляли в лобную кость, отступив на 1 мм каудально от лобноносового шва и на 2 мм от сагиттального (рис. 1 а). В качестве электродов использовалась нихромовая проволока сечением 400μ с винилфлексовой изоляцией.

При биполярном способе регистрации (10 кроликов) на костях черепа с одной стороны наносили сетку размером 2×2 мм. На противоположной стороне сетка была смещена на 1 мм вправо и вверх (рис. 1 б). Все отсчеты производились от брегмы. Игольчатые стальные электроды вбивали в кость по 6 штук так, чтобы расстояние между ними было равно 4 мм (между первым и вторым, вторым и третьим и т. д.). В некоторых случаях (у 4-х кроликов) схема соединения электродов отличалась от описанной (рис. 1 в, г, д).

Во время опытов животное помещалось в звукопроницаемую слабоосвещенную камеру. В качестве вегетативного компонента регистрировали дыхание. Звуковым сигналом служил тон 400 гц, а у отдельных животных тон 200 гц. Динамик находился на расстоянии 1,5 м от головы животного. Чтобы избежать привыкания к звуку, его давали прерывисто и с разными интервалами. Продолжительность раздражения колебалась от 2 до 3 сек. Промежутки между раздражениями, составлявшие 5—6 минут, определялись временем, необходимым для перемещения электродов в другие точки кости. У 5 кроликов после окончания опытов было проведено морфологическое исследование мозга, чтобы выяснить, каким его уровням (по атласу Sawyer C. H., Everett J. W., Green J. D. [21]) соответствуют точки черепа, от которых отводились биопотенциалы. Запись электрической активности производилась на восьмиканальном электроэнцефалографе фирмы Альвар с чернильной регистрацией.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные регистрации электроэнцефалограммы монополярным способом представлены на рис. 2 и 3. На их основании составлена карта распределения следующих форм биоэлектрической активности в коре больших полушарий мозга при ориентировочной реакции:

1. Синхронизированная активность с частотой 5—7 кол/сек, всегда регистрируемая в задне-теменной, затылочно-теменной, височно-теменной и изредка в задней лобной областях. Наибольшая её выраженность отмечена в участках черепа над зрительной зоной и над частью слуховой зоны коры (по данным исследований O'Leary J. L., Bishop G. H. [17]; Thompson J. M., Woolsey C. N., Talbot S. A., [22]; Adey W. R., Carter I. D., Porter R. [14]; Полянского В. Б., [12]).

2. Десинхронизированная активность с частотой колебаний до 38 в сек., появляющаяся в теменно-лобной и задней (иногда и средней) лобной областях, в основном совпадающих с границами сензомоторной коры, согласно данным Woolsey C. H., Wang G. H. [23]; Буреша Я., Петраша М., Захара И., [4].

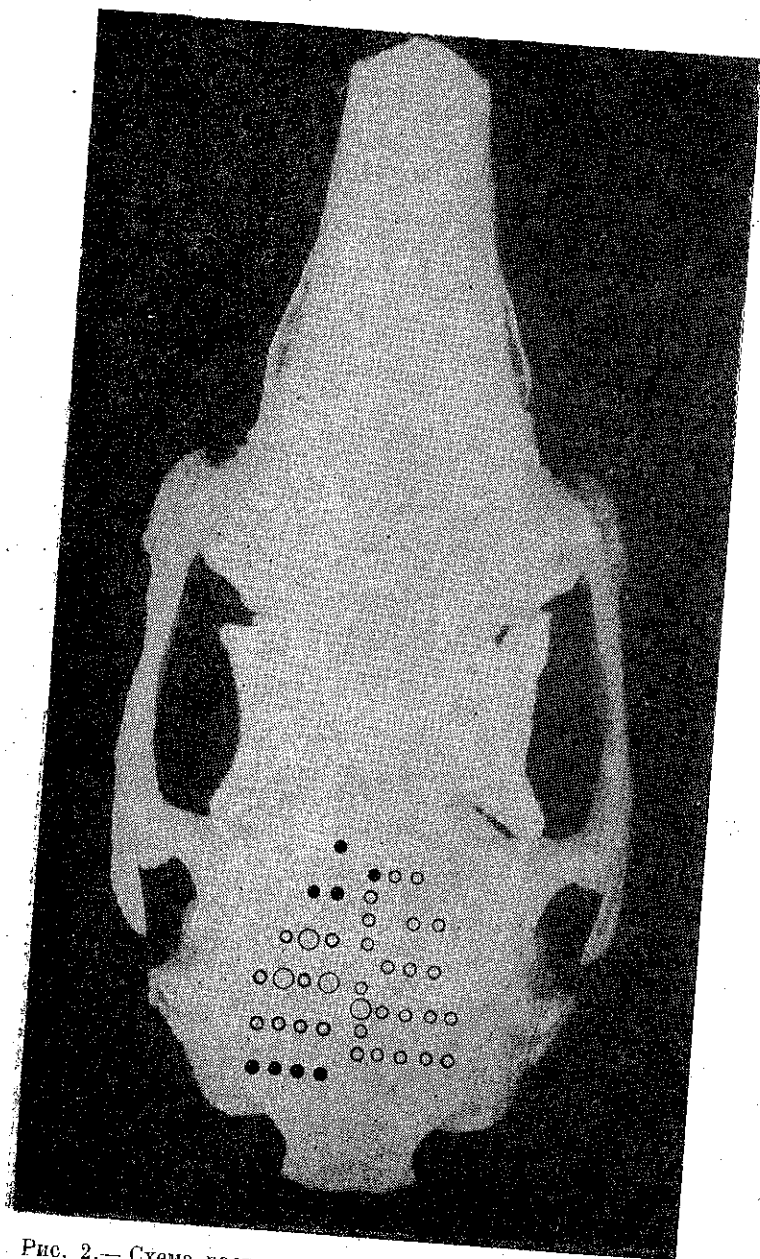


Рис. 2.— Схема распределения разных форм ЭЭГ-реакции пробуждения в коре больших полушарий мозга кролика при монолярном отведении. Десинхронизованная ритмика (●), синхронизированная ритмика (○, ○).

4-с. 2737

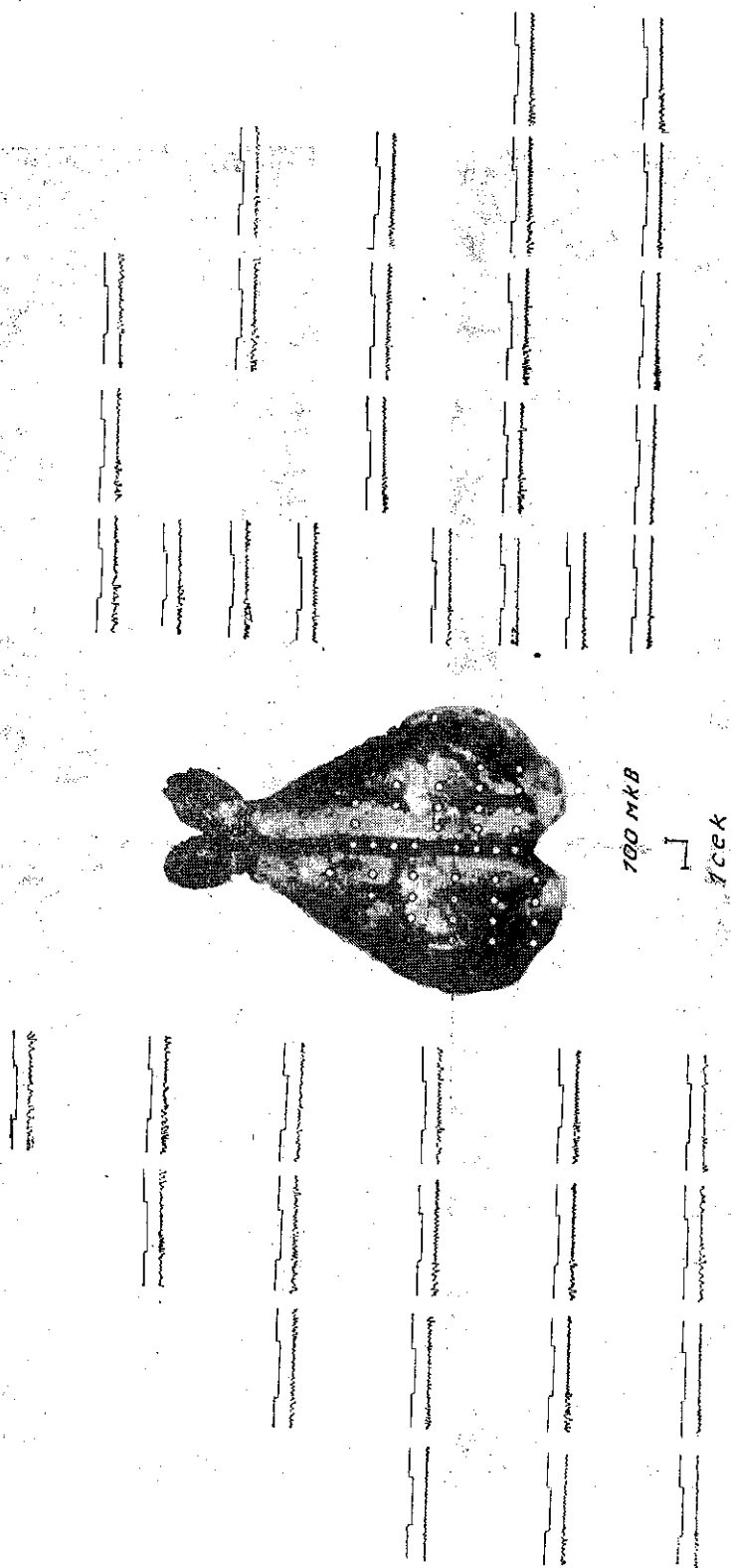


Рис. 3.— Электрическая активность коры головного мозга кролика на звук при монолярном отведении.

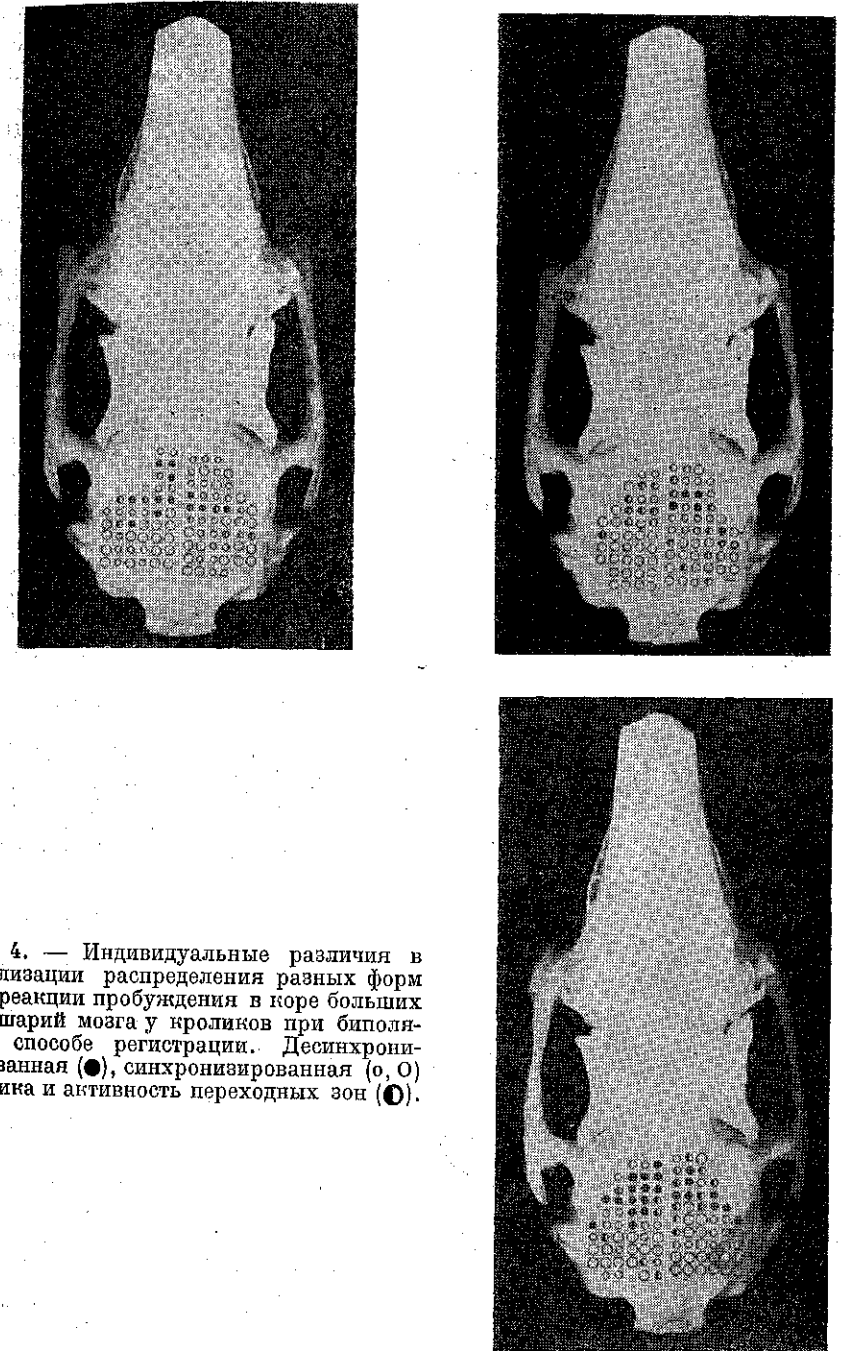
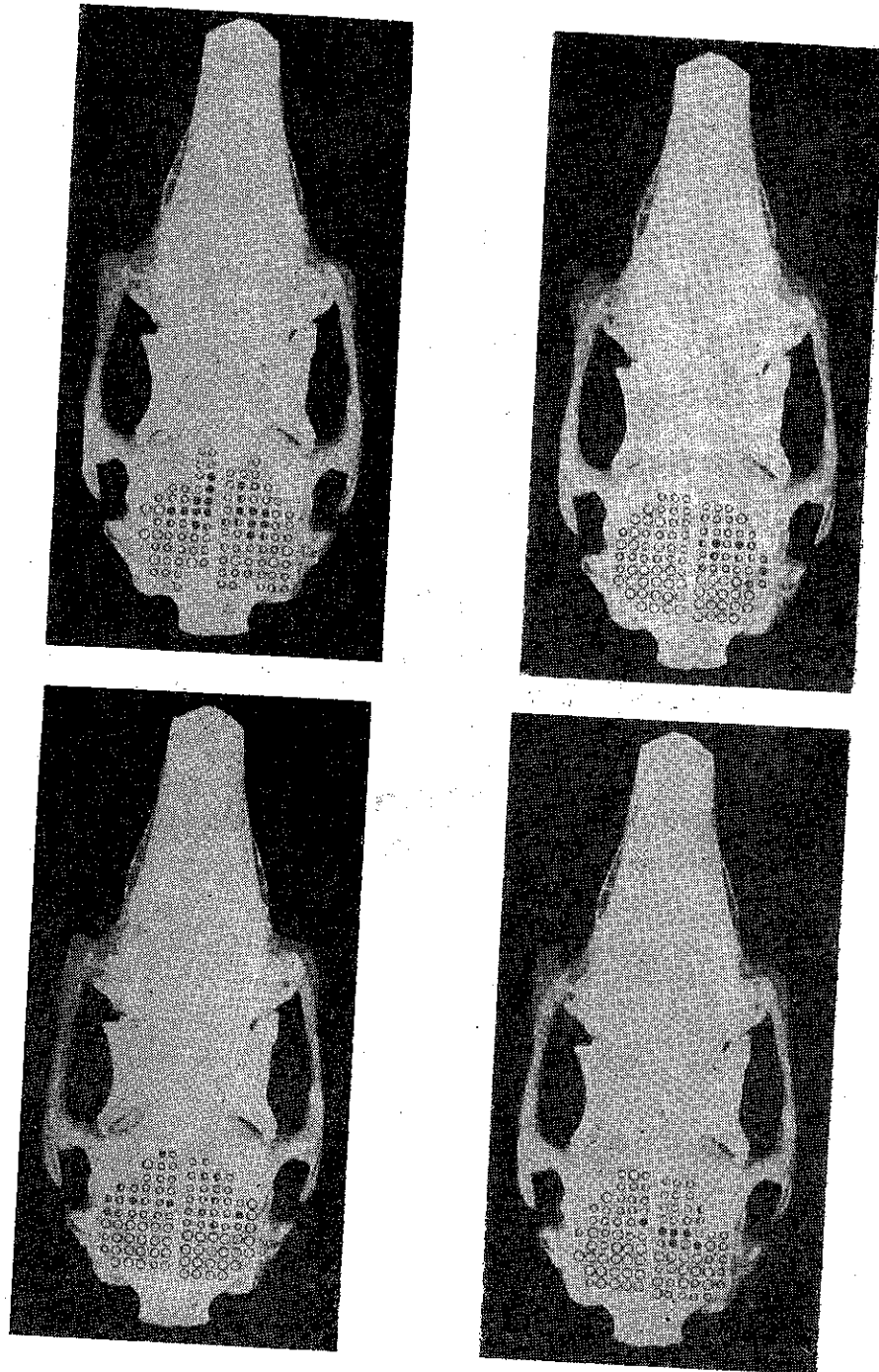


Рис. 4. — Индивидуальные различия в локализации распределения разных форм ЭЭГ-реакции пробуждения в коре больших полушарий мозга у кроликов при биполярном способе регистрации. Десинхронизированная (●), синхронизированная (○, ○) ритмика и активность переходных зон (⊙).

3. Слабовыраженная синхронизированная активность 5—7 колл сек, с наложенными на неё быстрыми низкоамплитудными колебаниями. Чаще всего такая биоэлектрическая активность отмечается на периферии анализаторов.

При этом отмечена значительная вариабильность в латентных периодах ЭЭГ реакции пробуждения, которая, по-видимому, скорее всего связана с функциональным состоянием исследуемых областей коры мозга: Величина латентного периода не зависела от характера проявления ЭЭГ-реакции пробуждения. Латентность ЭЭГ-компонента ориентировочного рефлекса, как правило, обнаруживала в течение опыта тенденцию к увеличению во всех областях регистрации. ЭЭГ-реакция пробуждения лучше всего была выражена в тех зонах, где исходная амплитуда фоновой активности была сравнительно высокой, и, наоборот, в областях, где электрическая фоновая активность была низкой амплитуды (например, в передней сензомоторной области). ЭЭГ-компонент ориентировочного рефлекса был менее выражен. Другие параметры ЭЭГ-реакции пробуждения (например, период одного колебания и др.), согласно результатам статистической обработки, больше зависели от индивидуальных особенностей животных, чем от области регистрации.

Данные исследования ЭЭГ-компонента ориентировочного рефлекса биполярным способом представлены на рис. 4. Также как и при монополярном отведении, в электрокортикограмме были зарегистрированы три различные формы реакции пробуждения (рис. 5). Следует отметить, что использование биполярного способа регистрации позволило более точно определить границы фокусов синхронизированной и десинхронизированной активности. Удавалось заметить плавный переход от одного типа активности к другому. Индивидуальные различия в топографии очагов синхронизации и десинхронизации были незначительны. При специальном расположении электродов (рис. 6) удалось с большей точностью определить локализацию очагов с различным характером ЭЭГ-реакции пробуждения.

Параллельная регистрация дыхания и электроэнцефалограммы позволила проследить за поведением животного в течение ориентировочной реакции. Изменение дыхания, проявляющееся при звуковом раздражении в виде учащения ритмики, в основном совпадало во времени с ЭЭГ-реакцией пробуждения.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенное топографическое исследование электрической активности коры больших полушарий мозга кролика позволило определить локализацию разных форм биопотенциалов, возникающих при ориентировочной деятельности. Основное внимание было обращено на границы областей, где наиболее отчетливо выступал синхронизированный тета-ритм. Этот тип биоэлектрической активности, наиболее хорошо выраженный в структурах мозга кролика, в последние годы

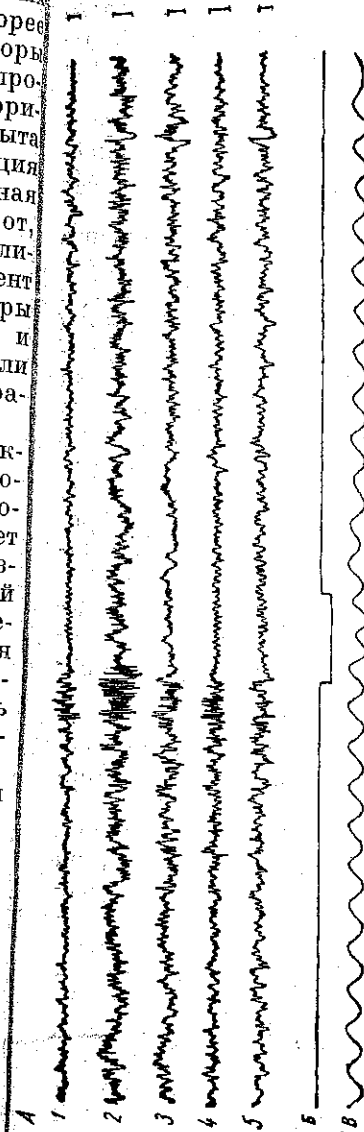


Рис. 5. — Различные формы ЭЭГ-реакции пробуждения в коре больших полушарий мозга кролика. А. Схема соединения электродов 1 — (A₈U₄ — A₄U₈), 2 — (A₄U₈ — AP₀U₈), 3 — (AP₀U₈ — P₄U₈), 4 — (P₄U₈ — P₈U₈), 5 — (P₈U₄ — P₁₂U₈) (см. рис. 1 б). Б. Отметка разражения (тон 200 гц). В. Запись дыхания. Калибровка 100 мкв, отметка времени 1 сек.

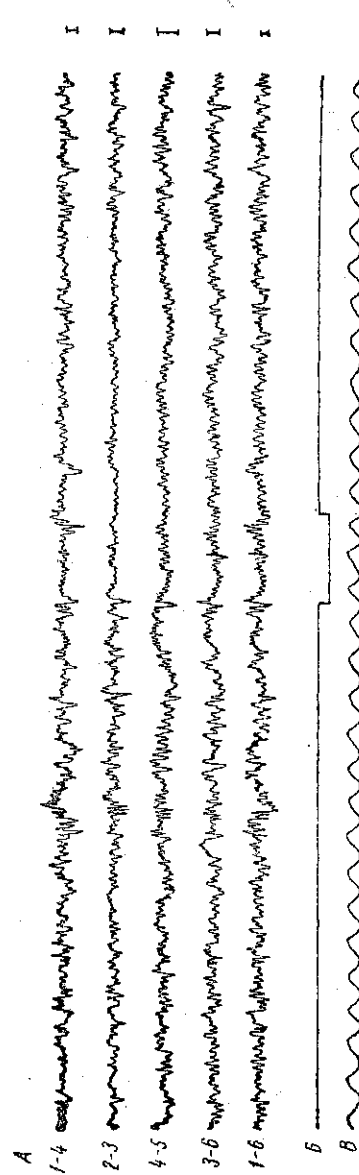


Рис. 6. — Различные проявления синхронизированной биоэлектрической активности в коре головного мозга кролика при действии звука. I — Схема расположения электродов указана на рис. 1 в. Обозначения те же, что и на рис. 5.

подвергся всестороннему экспериментальному изучению. Наряду с тем, что были выяснены оптимальные условия для его возникновения, было показано [18], что наибольшую выраженность он приобретает в гиппокампе, где синхронизированные колебания регистрируются в разных точках со сдвигом фаз по отношению друг к другу. В указанном исследовании было установлено также, что центральным пунктом, откуда синхронизированная активность распространяется симметрично и каудально по гиппокампу, является септум.

Разрушение этого образования исключало появление тета-ритма, тогда как хирургическое вмешательство в некоторых других областях центральной нервной системы оказывалось в этом смысле неэффективным [16], [15].

Возможность хирургического и фармакологического устранения синхронизированной ритмики, а также более раннее возникновение этой активности в областях гиппокампа, прилегающих к септуму, и наличие в медиальной части перегородки ядерной зоны, где импульсы клеток синхронизированы с тета-ритмом, позволили высказать предположение [19], что перегородка может рассматриваться как проводник названной формы биопотенциалов. Не останавливаясь специально на обсуждении этого вопроса, следует отметить, что в настоящее время имеется ряд данных, позволяющих реально представить связи синхронизированной тета-активности со структурой, что весьма существенно. В то же время отсутствуют данные о связи этого типа синхронизированной активности с какими-либо определенными функциями. Известный интерес в этом смысле представляют попытки установить корреляцию синхронизированной тета-активности с условно-рефлекторной деятельностью. Был проведен ряд исследований, показавший определенную, но не постоянную связь условных двигательных реакций с синхронизированной активностью.

Однако отмечаемые в процессе условно-рефлекторной деятельности изменения картины очагов синхронизированной активности несомненно служат показателем изменения функционального состояния — лабильности, возбудимости и т. д. [11].

Наглядной иллюстрацией этого положения могут служить данные наших опытов [8]. При регистрации биотоков в стадии специализации двух разнородных условных рефлексов отмечалась концентрация синхронизированной активности в разных ядрах гипоталамуса — в латеральном при пицедобывательном рефлексе и в вентро-медиальном во время болееизбегательной ситуации, тогда как в стадии генерализации синхронизированная ритмика была хорошо выражена в указанных структурах. В другой серии опытов [1] обнаружены изменения топографии фокусов синхронизированной активности при угашении ориентировочной реакции на звуковое раздражение, т. е. при „физиологическом ослаблении” интенсивности раздражения. Вероятно этим объясняется также различие в рисунке очагов синхронизированной активности коры больших полушарий кролика при разной силе воздействий — при более сильном, электроболевым, [3] и звуковым, использованном в нашей работе. Интенсивность раздражения, как это следует из опытов Зайлера

и Стумфа [20], значительно отражается на параметрах синхронизированной активности. С увеличением интенсивности раздражения меняется частота колебаний, увеличивается скорость их распространения по центральной нервной системе. Более того, увеличивая силу раздражения, можно подавить синхронизированную ритмику, вместо которой будет регистрироваться низкоамплитудная быстрая активность [20].

Таким образом, ЭЭГ-реакция пробуждения может постоянно меняться, причем характер этих изменений может быть легко учтен путем сравнения обнаруживаемых сдвигов с данными о локализации разных форм ЭЭГ-активности.

ВЫВОДЫ

ЭЭГ — реакция пробуждения в коре головного мозга кролика проявляется в виде 3 форм:

1) синхронизированной активности с частотой 5—7 кол/сек, всегда регистрируемой в задней теменной, затылочно-теменной, височно-теменной и изредка в задней лобной областях. Наибольшая её выраженность отмечена в участках черепа над зрительной зоной и над частью слуховой зоны коры;

2) десинхронизированной активности с частотой до 38 кол/сек., регистрируемой в теменно-лобной и задней (иногда и средней) лобной областях, в основном совпадающих с границами сензомоторной коры;

3) слабовыраженной синхронизированной активности (5—7 кол/сек) с наложенными на неё быстрыми низкоамплитудными колебаниями, чаще всего регистрируемой на периферии анализаторов.

На основании изучения ЭЭГ-реакции пробуждения в коре больших полушарий на звуковой раздражитель составлена карта распределения указанных форм биоэлектрической активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. АПОСТОЛ Г., К анализу ЭЭГ-реакции пробуждения в коре головного мозга кролика на звуковой раздражитель. Rev. roum. de Biol., série Zool., 1965, 10, 3, 191—200.
2. АПОСТОЛ Г., ВОРОНИН Л. Г., Журн. высш. нерв. деят. им. И. П. Павлова, 1963, 13, 4, 699—704.
3. БАНЦЕКИНА М. М., Анализ медленного регулярного ритма электрических потенциалов головного мозга кролика (ритма напряжения). Диссертация, М., 1963.
4. БУРЕШ Я., ПЕТРАНЬ М., ЗАХАР И., Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.
5. ВОРОНИН Л. Г., КОТЛЯР В. И., Журн. высш. нерв. деят. им. И. П. Павлова, 1962, 12, 3, 547—554.
6. ВОРОНИН Л. Г., КОТЛЯР В. И., Журн. высш. нерв. деят. им. И. П. Павлова, 1963, 13, 5, 917—927.
7. ГАСТО Г., Роль ретикулярной формации в выработке условно-рефлекторных реакций. В Ретикулярная формация мозга, М., 1962, 495—510.
8. КАЛЮЖНЫЙ Л. В., КОТЛЯР В. И., Журн. высш. нерв. деят. им. И. П. Павлова, 1965, 15 (в печати).

9. КОТЛЯР Б. И., *Биоэлектрическая активность некоторых структур коры и поджарки при дифференцированном и угасательном торможении*. Двадцатое совещание по проблемам высш. нерв. деят. Тезисы и рефераты докладов. М.-Л., 1963, 142—143.
10. ЛИВАНОВ М. Н., *Некоторые итоги электрофизиологических исследований условно-нерефлекторных связей*. В Труды XV Совещания по проблемам высш. нерв. деят., посвященного 50-летию учения И. П. Павлова об условных рефлексах. М.-Л., 1952, 248—261.
11. ЛИВАНОВ М. Н., *О замыкании условных связей (по материалам электрофизиологических исследований)*. В Электроэнцефалографическое исслед. высш. нерв. деят., М., 1962, 174—186.
12. ПОЛЯНСКИЙ В. Б., *Журн. высш. нерв. деят. им. И. П. Павлова*, 1963, 13, 2, 301—308.
13. РАВИНОВИЧ М. Я., *Исследование электрической активности отдельных слоев коры двигательного и слухового анализаторов при выработке оборонительных условных рефлексов на звук*. В Конференция по вопросам электрофизиологии центральной нервной системы. 8—11 мая 1957 г. Тезисы докладов. Л., 1957, 114—116.
14. ADEY W. R., CARTER I. D., PORTER R., J. Neurophysiol., 1954, 17, 2, 167—182.
15. BRÜCKE F., PETSCHÉ H., PILLAT B., DEISENHAMMER E., Pflügers Arch. ges. Physiol., 1959, 269, 2, 135—140.
16. GREEN J. D., ARDUINI A. A., J. Neurophysiol., 1954, 17, 6, 533—557.
17. O'LEARY J. L., BISHOP G. H., J. comp. Neurol., 1938, 68, 4, 423—478.
18. PETSCHÉ H., STUMPF CH., Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 1960, 12, 3, 589—600.
19. PETSCHÉ H., STUMPF CH., Wien. klin. Wschr., 1962, 74, 41—42, 696—700.
20. SALLER S., STUMPF CH., Naunyn-Schmiedeberg's Archiv. exp. Path. Pharmak., 1957, 231, 1, 63—77.
21. SAWYER C. H., EVERETT J. W., GREEN J. D., J. comp. Neurol., 1954, 101, 3, 801—824.
22. THOMPSON J. M., WOOLSEY C. N., TALBOT S. A., J. Neurophysiol., 1950, 13, 3, 277—288.
23. WOOLSEY C. N., WANG G. H., Federation Proceedings, 1945, 4, 1, 79.

Принята редакцией
28 апреля 1965 г.

Институт биологии им. Траяна Сэвулеску
Академии СР Румынии
Секция физиологии животных
Биолого-почвенный факультет МГУ
Кафедра высшей нервной деятельности

О ПОЛИМОРФИЗМЕ ГЕМОГЛОБИНА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С. МИКЛЕ

591 (05)

Исследовались взрослые животные, принадлежащие к восьми породам и четырем категориям помесей; были найдены два типа гемоглобина, А и В, отличающиеся по электрофоретической подвижности и встречающиеся как отдельно у разных животных, так и вместе, в крови одного и того же животного. Распространение гемоглобинов А и В связано с филогенезом и с систематическим положением пород крупного рогатого скота. Гемоглобины А и В передаются по наследству по типу кодоминантности. Гомозиготные особи имеют только один гемоглобин, а в крови гетерозиготных животных содержатся оба типа гемоглобина, приблизительно в одинаковых количествах. Проведено определение аминокислотного состава гемоглобинов А и В. Указывается на наличие корреляции между типами гемоглобина и живым весом животных.

Полиморфизм гемоглобина представляет хорошо известное явление. У крупного рогатого скота Кабанн и Серан [5] отмечают существование двух типов гемоглобина, отличающихся по скорости миграции в электрофоретическом поле. Они назвали их гемоглобинами α и β ; из них большей скоростью миграции обладает гемоглобин β . Впоследствии эти два типа гемоглобина получили другое обозначение: А вместо α и В вместо β . Распространение этих гемоглобинов среди животных разных стран и принадлежащих различным породам изучалось многими авторами [2], [3], [13], [14].

Из указанных двух гемоглобинов более широкое распространение имеет гемоглобин А. Гемоглобин В, являющийся вообще редким, встречается с большой частотой у зебу. Тоже у зебу были найдены еще два редких типа гемоглобина: НвХ или НвС [6], [12] и Нв-Киллари [12].

Настоящая работа, выполненная на кафедре генетики Московского Государственного Университета, посвящена типам гемоглобина разных пород крупного рогатого скота, разводимых в СССР.

Электрофоретическое определение типов гемоглобина проводилось по методике, описанной нами в другой работе [11]; аминокислотный состав определялся с помощью хроматографии на бумаге, используя окрашивание хроматограмм нингидрином для количественных определений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При электрофоретическом определении у исследованного крупного рогатого скота были найдены упомянутые два типа гемоглобина, НбА и НбВ, которые могут встречаться как отдельно, у разных животных так и вместе, в крови одного и того же животного (рис. 1). Попутно

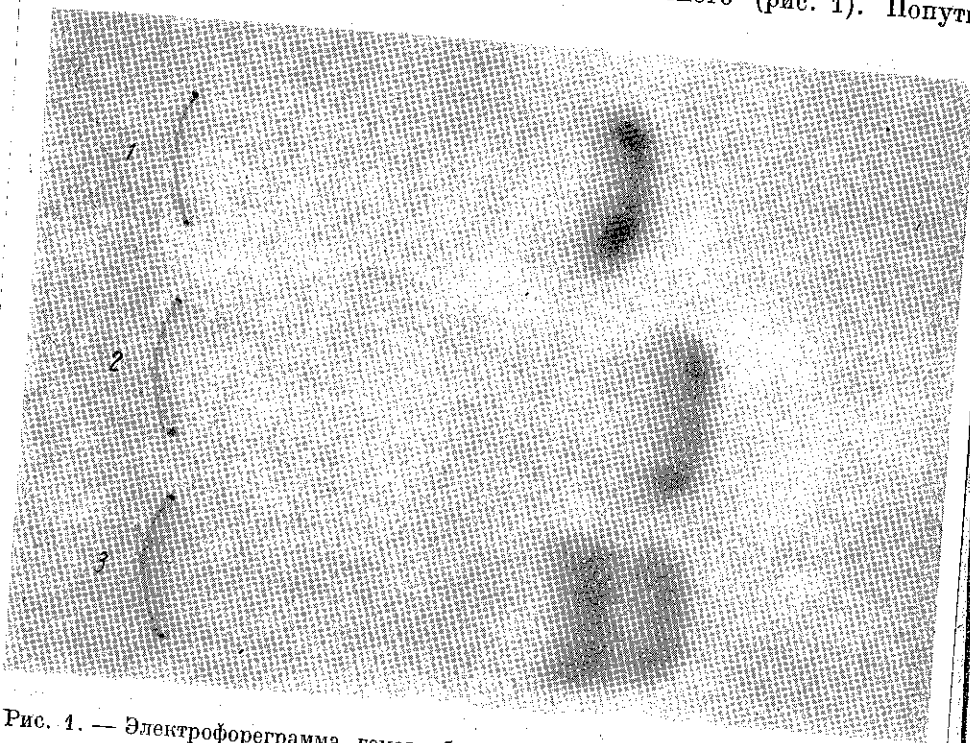


Рис. 1. — Электрофореграмма гемоглобинов крупного рогатого скота. 1 — НбА, 2 — НбВ, 3 — НбА + В.

нужно отметить, что скорость миграции гемоглобина В очень близка к скорости фетального гемоглобина. Замещение последнего гемоглобином взрослого типа кончается к 110—120-дневному возрасту телят [11], что нужно принимать во внимание при определении типов гемоглобина у крупного рогатого скота.

Распространение указанных двух типов гемоглобина в пределах изученных пород и среди помесей, представлено в табл. 1. Определение показали, что для целого ряда пород характерен только гемоглобин типа А. К таким породам относятся: черно-пестрая, бурая латвийская, холмогорская, якутская, шортгорнская и айрширская. Относительно последних двух пород этот факт подтвержден и другими авторами. Как видно, речь идет о породах, относящихся к подвиду *Bos taurus primigenius*, за исключением якутского скота, который принадлежит под-

Таблица 1

Типы гемоглобина у различных пород крупного рогатого скота

Порода	Число исследованных животных	Нб А		Нб В		Нб А + В	
		голов	%	голов	%	голов	%
Черно-пестрая	154	154	100	—	—	—	—
Джерсейская	233	120	51,50	11	4,72	102	43,78
Помеси джерсейская × черно-пестрая	34	25	73,53	—	—	9	26,47
Буря латвийская	60	60	100	—	—	—	—
Холмогорская	23	23	100	—	—	—	—
Помеси холмогорской породы	11	10	90,91	—	—	1	9,09
Якутский скот	12	12	100	—	—	—	—
Помеси якутский скот × холмогорская	7	7	100	—	—	—	—
Помеси якутский скот × симментальская	4	2	50	—	—	2	50
Айрширская	12	12	100	—	—	—	—
Шортгорнская	13	13	100	—	—	—	—
Красная степная	11	9	81,82	—	—	2	18,18

виду *B. t. taurus-mongolicus*. Помимо гемоглобина типа А, гемоглобин типа В встречается у джерсейской породы, вероятно и у симментальской, так как мы нашли животных со смешанным гемоглобином среди помесей этой породы с якутским скотом, у красной степной, а также, по данным других авторов, у гернзейской [2], швицкой [3], [13] и, особенно часто, у разных пород зебу [10]. Таким образом видно, что гемоглобин типа В характеризует пород, принадлежащих подвиду *B. t. brachyceros*, или, в случае зебу, подвиду *B. t. indicus*. Для классификации пород крупного рогатого скота использовали схемы, предложенные Н. Н. Колесником [9] и С. Н. Боголюбским [4].

Отсюда можно сделать вывод, что распространение типов гемоглобина среди пород крупного рогатого скота связано с систематическим положением этих пород. Распространение гемоглобина типа В может быть рассмотрено как доказательство филогенетической связи между подвидами *B. t. brachyceros* и *B. t. indicus*.

Нужно сказать, что гемоглобин типа В может встречаться и в популяциях таких пород, которым свойствен только гемоглобин А, указывая на смешение этих популяций с другими породами. Тем не менее, фенотипически, по всем показателям, которые обычно принимаются во внимание, в том числе и по показателям продуктивности, животные со смешанным гемоглобином могут выглядеть как типичные представители породы. Так в популяции черно-пестрой породы нашли четырех животных со смешанным гемоглобином А + В, происходящих от одного быка, помеси 3-го поколения. Это показывает, что гемоглобин В, введенный в популяцию путем скрещивания, может сохраняться в течение многих поколений.

С относительно высокой частотой встречается гемоглобин В у джерсейской породы, чаще в смеси с гемоглобином А и редко один.

В пределах этой породы наблюдаемая частота встречаемости животных с различными гемоглобинами близка к теоретической, рассчитанной по формуле Харди-Вейнберга (табл. 2). Более значительная разница наблюдается относительно животных с гемоглобином В.

Таблица 2

Встречаемость	N	Число голов в %		
		НЬА	НЬВ	НЬ А+В
		Реальная	Ожидаемая	
	233	51,50 53,88	4,72 7,07	43,78 39,05

Среди помесей F₁ ♀ черно-пестрая × ♂ джерсей встречаются животные с гемоглобином А или со смесью гемоглобинов А+В, но нет животных с гемоглобином В в чистом виде. Встречаемость гемоглобина В — наполовину меньше, по сравнению с джерсейской породой.

Породные различия в проявлении полиморфизма гемоглобина, а также распределение типов гемоглобина среди помесей, ясно доказывают наследственный характер типов гемоглобина. Более подробные данные об этом были получены, анализируя, в пределах джерсейской породы, потомство животных с различными типами гемоглобина. Эти данные (табл. 3) показывают, что от двух родителей с гемоглобином

Таблица 3

Типы гемоглобина у родителей	Количество обследованных родительских пар	Типы гемоглобина у потомства		
		НЬА	НЬВ	НЬ А+В
НЬА × НЬА	13	13	0	0
НЬА × НЬ А+В	41	21	0	20
НЬА × НЬВ	2	0	0	2
НЬА+В × НЬ А+В	12	3	1	8
НЬ А+В × НЬВ	2	0	0	2

А все потомство наследует этот тип гемоглобина. При спаривании животного с гемоглобином А с животным со смешанным гемоглобином А+В потомство наследует либо гемоглобин А, либо смешанный. Если же у одного родителя гемоглобин А, а у другого В, то потомство наследует смешанный гемоглобин. Потомство от двух родителей со смешанным гемоглобином может иметь гемоглобин А или В, в чистом виде или в смеси. Все это соответствует данным, полученным другими авторами на овцах [8] и крупном рогатом скоте [14]; с другими литературными данными [1] нет полного соответствия.

Как видно, в случае типов гемоглобина крупного рогатого скота наблюдается особый способ наследования, названный кодоминантным; в то время как гомозиготные особи имеют только один тип гемоглобина, А или В, организм гетерозиготных особей синтезирует оба типа. Стоит указать, что по нашим определениям в случае смешанного гемоглобина, две его составные части содержатся приблизительно в одинаковых количествах. Определения, проведенные на 10 животных со смешанным гемоглобином, показали, что гемоглобин А составляет $57,57 \pm 0,84\%$ от общего количества и гемоглобин В $42,43 \pm 0,84\%$.

Для установления различий в химическом составе гемоглобинов А и В провели хроматографическое определение их аминокислотного состава. Результаты представлены в табл. 4. Надо подчеркнуть, что

Таблица 4

Аминокислотный состав гемоглобинов А и В крупного рогатого скота (В г на 100 г белка)

Наименование аминокислот	НЬ А	НЬ В	НЬА — НЬВ D ± m _D
Цистин	0,38 ± 0,02	0,54 ± 0,02	-0,16 ± 0,028
Лизин	11,33 ± 0,40	9,87 ± 0,38	+1,46 ± 0,55
Гистидин	8,63 ± 2,10	9,11 ± 2,70	-0,48 ± 3,4
Аргинин	4,57 ± 0,10	4,79 ± 0,10	-0,22 ± 0,14
Глицин	4,46 ± 0,27	4,00 ± 0,20	+0,46 ± 0,33
α-аланин	7,32 ± 1,00	7,40 ± 0,90	-0,08 ± 1,34
Тирозин	2,52 ± 0,30	2,18 ± 0,30	+0,34 ± 0,42
Валин + метионин	13,38 ± 1,20	14,46 ± 1,60	-1,08 ± 2,00
Фенилаланин	9,20 ± 0,60	9,38 ± 0,50	-0,18 ± 0,20
Лейцин	12,27 ± 0,30	12,57 ± 0,30	-0,30 ± 0,42
Аспарагиновая кислота + серин	14,04 ± 0,90	12,47 ± 0,80	+1,57 ± 1,20
Глютаминовая кислота + треонин	9,10 ± 1,20	7,65 ± 1,10	+1,45 ± 1,62

помимо указанных в таблице аминокислот, в состав обоих гемоглобинов входят и другие аминокислоты, как пролин и триптофан, количество которых не было определено. Кроме того, данные по суммарному содержанию аспарагиновой кислоты и серина, а также глютаминовой кислоты и треонина имеют только условное значение, для сравнения двух исследованных гемоглобинов.

В качественном отношении не было выявлено никаких различий в аминокислотном составе гемоглобинов А и В. В количественном отношении можно наблюдать небольшие, статистически незначительные различия по содержанию некоторых аминокислот. Вероятно, что разница между гемоглобинами А и В определяется не количеством аминокислот, а их порядком в полипептидных цепях, составляющих молекулу гемоглобина.

Относительно физиологического значения полиморфизма гемоглобина крупного рогатого скота в специальной литературе существуют только отдельные предположения. Так, А. Д. Бэнгхам [2] на основании того, что гемоглобин В встречается у джерсейской и гернзейской

пород, характеризующихся высоким содержанием жира в молоке, предполагает, что существует определенная связь между этими двумя признаками. Наши наблюдения не подтверждают это предположение. У якутского скота, например, который также обладает исключительно высокой жирностью молока, нашли только гемоглобин типа А. Также у айрширской породы, родственной джерсейской, но которая, как указывает К. Г. Эклз [7], подвергалась сильному влиянию голландского и хайллендского скота.

Существование корреляции между типами гемоглобина и другими признаками может быть лучше установлено путем сравнения животных одной и той же породы, но обладающих разными гемоглобинами. С этой целью сравнивались между собой группы лактирующих коров джерсейской породы, обладающих гемоглобином А или А+В. Животные, обладающие только гемоглобином типа В, встречаются очень редко и из них не смогли сформировать аналогичных групп. Было также проведено сравнение двух групп лактирующих помесных коров, 10 с гемоглобином типа А и 11 с гемоглобином типа А+В, являющихся полусестрами по отцу. Сравниваемые между собой животные были одного возраста и содержались в условиях одного и того же хозяйства.

В результате этих сопоставлений не было найдено достоверной разницы по процентному содержанию жира в молоке среди животных, обладающих различными гемоглобинами. Содержание жира в молоке в группах животных с гемоглобином типа А было на 0,07—0,09% больше или меньше по сравнению с соответствующими группами со смешанным гемоглобином. Также не найдено корреляции между типами гемоглобина и уровнем молочной продуктивности.

Определенная связь была обнаружена между типами гемоглобина и живым весом животных. Большим живым весом (на 14—27 кг) отличаются животные с гемоглобином типа А. Коэффициент корреляции между этими признаками достигает при этом 0,410.

ВЫВОДЫ

1. У взрослого крупного рогатого скота обнаружены два физиологических типа гемоглобина, А и В, которые могут существовать отдельно у разных животных или вместе в крови одного и того же животного, образуя гетерогенный гемоглобин.
2. Распространение гемоглобинов А и В связано с филогенезом и с систематическим положением пород крупного рогатого скота. Породы относящиеся к подвиду *B. t. primigenius* и *B. t. turano-mongolicus* обладают только гемоглобином типа А, в то время как гемоглобин В встречается, помимо гемоглобина А, у пород относящихся к подвидам *B. t. brachyceros* и *B. t. indicus*. Это подтверждает существование филогенетической связи между последними двумя подвидами.
3. Гемоглобины А и В передаются по наследству по типу кодоминантности; гомозиготные особи имеют только один гемоглобин соот-

ветствующего типа, а у гетерозигот встречается смесь двух гемоглобинов, приблизительно в равных количествах.

4. Качественные и количественные определения аминокислотного состава не показали достоверных различий между гемоглобинами А и В. Вероятно, что различия между ними определяются порядком аминокислот в молекуле глобина.

5. Отмечена корреляция между типами гемоглобина и живым весом животных ($r = 0,410$). Животные, обладающие гемоглобином типа А, в среднем на 14—27 кг тяжелее животных со смешанным гемоглобином А+В. Корреляции между типами гемоглобина и уровнем молочной продуктивности и жирностью молока не было обнаружено.

ЛИТЕРАТУРА

1. АБУЛКАТАЕВА Ж. Х., Доклады научных учреждений, 1962, 3.
2. BANGHAM A. D., Nature, 1957, 179, 4557.
3. BANGHAM A. D., BLUMBERG B. S., Nature, 1958, 181, 4622.
4. БОГОДИОВСКИЙ С. Н., Происхождение и преобразование домашних животных. Изд-во "Советская наука", Москва, 1959.
5. SAVANNE R., SERAIN C., C.R. Soc. Biol., 1955, 149, 1.
6. CROCKETT J. R., KOGER M., BURNS W., HAMMOND M., Journal of Animal Science, 1962, 21, 2, 379.
7. ЭКЛЗ К. Г., Молочное скотоводство США. Сельхозгиз, Москва, 1960.
8. EVANS I. V., KING J. W. B., COHEN B. L., HARRIS H., WARREN F. L., Nature, 1956, 178, 4538.
9. КОЛЕШНИК Н. Н., Эволюция крупного рогатого скота. Изд-во Тадж. отд. АН СССР, 1949.
10. LENMAN H., Map, Vol. 59, 1959. Animal Breeding Abstracts. 1961, 29, 2.
11. МИКЛЕ С., МЕРКУРЬЕВА Е. К., Научные доклады высшей школы, Биологические науки, 1963, 4.
12. NAIK S. N., SANGHVI L. D., A new haemoglobin in zebu Cattle. The 9th European Conference of Animal Blood Groups, Prague, 1964.
13. SALISBURY G. W., SHREFFLER D. C., Journal of Dairy Science, 1957, 40, 9.
14. SHREFFLER D. C., SALISBURY G. W., Journal of Dairy Science, 1959, 42, 7.

Принята редакцией 5 мая 1965 г. *Институт биологии им. Траяна Сэвулеску
Академии СР Румынии
Лаборатория генетики животных*

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU RÔLE DE
L'*ODONTOGADUS MERLANGUS EUXINUS* (NORDMANN)
1840 DANS LA CHAÎNE TROPHIQUE DE LA MER
NOIRE (ZONE DU LITTORAL ROUMAIN)

PAR

I. I. PORUMB

L'auteur étudie le rôle du merlan de la mer Noire (*Odontogadus merlangus euxinus*) dans la chaîne trophique de ce bassin sur la base des réserves trophiques de cette mer. On révèle la grande importance économique indirecte de ce poisson par l'intermédiaire duquel une bonne partie de la biomasse de ce bassin est mise à profit. Le coefficient de nutrition du merlan de la mer Noire a une moyenne élevée à laquelle contribuent aussi bien les Crustacés benthiques et pélagiques que les Poissons. A son tour, le merlan constitue la nourriture de base des esturgeons, des turbots, des requins, etc., ainsi que des dauphins.

Parmi les représentants de l'ichtyofaune de la mer Noire il existe des espèces apparemment sans aucune importance économique directe (en tout cas, pour ce qui est de la côte roumaine). Toutefois, on ne peut pas affirmer que ces espèces-là ne présentent aucune importance pour l'ensemble de l'économie piscicole. Beaucoup de ces espèces représentent des chaînons importants du circuit biologique de la mer Noire et parmi elles il faut compter le merlan de la mer Noire [*Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann) 1840].

Le merlan constitue la nourriture de base de certains poissons à haute valeur économique, par exemple des esturgeons [18], Maleatski d'après [18], Tikhii d'après [19], des requins [10], [13], [17] et des turbots [9] [12], Netchaev d'après [19], Marti de même. D'ailleurs, le merlan est consommé en grandes quantités par les dauphins aussi [8], Cleinenberg d'après [19], Talkin de même).

Il s'agit actuellement de connaître la position du merlan dans l'économie du bassin de la mer Noire, son rôle dans la chaîne trophique de cette

mer, quels animaux sont mis à profit par son intermédiaire et en quelle mesure il contribue à la mise en valeur de la biomasse qui normalement ne contribue pas directement à la composition de la nourriture des poissons à importance économique.

Pour obtenir la réponse à toutes ces questions, nous avons fait une étude qualitative et quantitative de la nourriture du merlan. Des études similaires dans la mer Noire ont été faites tant en regard du littoral soviétique [5] [6] [20] [21] que devant la côte bulgare [7]. Jusqu'à nous, de telles études pareilles n'avaient pas été entreprises pour la côte roumaine.

On connaît le comportement du merlan le long de la côte roumaine [2] [3] [16]. La majorité des exemplaires pris dans ces parages sont de petite taille. Leur rythme de croissance est si rapide, surtout pendant la première année de vie, que rien qu'au cours des quatre mois (d'avril à juillet) ils gagnent environ 4 cm en longueur et augmentent leur poids d'environ quatre fois [16]. Le présent travail concerne seulement les merlans ayant l'âge de quelques mois ou d'un an et quelques mois, et seulement les périodes de printemps et d'été (avril-juillet). Pendant ce temps ces poissons s'approchent plus ou moins de la côte et généralement consomment une grande quantité de nourriture qu'ils mettent à profit par l'extraordinaire croissance dont nous avons parlé.

Le merlan est un poisson qui vit à la proximité des fonds [11], mais qui a une tendance évidente à la pélagisation [4], ce qui va ressortir de l'analyse de la nourriture qu'il consomme.

Cette espèce a été étudiée pendant quatre ans (1954-1958) sur la base du matériel obtenu par la pêche industrielle à moyens actifs dans la zone de la plate-forme continentale du littoral roumain ainsi que sur le matériel fourni par les «taliene» (sorte de madragues) installées à proximité de la côte. Dans ce dernier cas et pour éviter les erreurs, nous avons décidé qu'un prélèvement a été bon si le temps qui s'écoulait entre deux vérifications de la madrague n'était pas trop long. Nous avons réussi à obtenir une grande quantité de matériel avec le «taliene» à Agigea, où celui-ci était spécialement contrôlé toutes les 2 ou 3 heures afin d'y prélever des échantillons.

En plus de nombreuses observations directes en vue de l'analyse qualitative et quantitative de la nourriture du merlan, nous avons étudié au laboratoire environ 3 000 exemplaires fixés au préalable.

RÉSULTATS OBTENUS

Exemplaires à longueur totale de 3-6 cm (tableau 1)

Les merlans appartenant à ce groupe se nourrissent intensément pendant toute la période de printemps, la moyenne du coefficient de nutrition étant de 302, 75. Cette valeur est nettement supérieure à celle des autres espèces de poissons, fussent-elles benthiques [15] ou pélagiques [14].

La proportion entre la contribution des Crustacés et celle des Poissons à la nourriture de cette catégorie de merlans est légèrement en faveur des premiers.

Bien que les Crustacés soient représentés dans cette nourriture par un pourcentage plus élevé, le nombre des espèces en est réduit et ce n'est que peu d'entre elles qui constituent des éléments trophiques de base. L'importance première en revient à *Mesopodopsis slabberi* (35%) suivi, bien qu'à grande distance, par les Amphipodes (15%). Parmi les autres Crustacés, rappelons seulement *Acartia clausi*, une espèce planctonique qui descend—dans la zone proche de la côte—jusque près du fond.

Les poissons qui forment la nourriture du merlan de la mer Noire, catégorie de 3-6 cm, sont représentés plus uniformément. Seul *Sprattus sprattus phalericus* a une avance qui représente une moyenne du coefficient de nutrition de 66,67 (22%). Les autres espèces (*Ammodytes cicerellus*, *Atherina* sp. et *Aphya minuta*) se trouvent en proportions approximativement égales (6-7%). Mentionnons encore *Oikopleura dioica* non pas parce que le coefficient de sa contribution dans la nourriture du merlan est modeste, mais parce qu'il révèle la tendance de ce dernier à se nourrir d'éléments pélagiques [4].

Si nous comparons le mode de nutrition du merlan de la mer Noire pendant le jour et pendant la nuit, nous constaterons des différences tant en ce qui concerne la quantité de nourriture ingérée qu'en ce qui concerne la composition de celle-ci et la variation des éléments qui la composent.

Pendant la nuit ce merlan est plus actif et se nourrit plus intensément (coefficient 353,70) que pendant le jour (251,81). 32% de sa nourriture nocturne se compose de poissons, tandis que le jour les poissons atteignent 52%. La contribution des Crustacés est, au contraire, de 66% pendant la nuit et de seulement 42% pendant le jour. L'explication de ce fait réside dans le mode de vie des Poissons et plus particulièrement dans le mode de vie des animaux qui leur servent de nourriture.

Dans l'ordre de l'importance, la nourriture diurne du merlan de la mer Noire comprend *Sprattus sprattus phalericus*, *Ammodytes cicerellus* et *Atherina* sp., tandis que sa nourriture nocturne comprend en dehors de l'esprot (qui y reste l'élément dominant) *Aphya minuta* et un pourcentage presque négligeable d'*Ammodytes* (1%). On sait que pendant la nuit *Ammodytes* quitte les fonds sablonneux et monte dans les couches supérieures de l'eau d'ailleurs comme *Atherina* (cette caractéristique est la base de la pêche industrielle de ce poisson).

Parmi les Crustacés, le rôle principal dans la nourriture nocturne revient à *Mesopodopsis slabberi* suivi à grande distance par les Amphipodes, etc., tandis que le phénomène est inverse pendant le jour, les Amphipodes y occupant la première place, suivis par *Mesopodopsis slabberi*. C'est encore pendant le jour qu'un autre Crustacé pélagique typique, *Acartia clausi*, ainsi que *Oikopleura dioica* apparaissent dans la nourriture du merlan de la mer Noire, ce qui renforce notre affirmation concernant la tendance de ce poisson à la pélagisation.

Si l'on compare la nutrition du merlan de la mer Noire en mai et en avril, on constate dans ce cas-ci aussi quelques différences. En premier

lieu il y a la quantité de nourriture ingérée pendant chacun de ces mois. En avril, nous constatons une moyenne du coefficient de nutrition de 253,04 qui en mai est beaucoup plus élevée, notamment 352,46. L'explication en pourrait être le fait qu'en avril (biologiquement parlant le premier mois de printemps) bien des éléments qui constituent la nourriture de base du merlan de la mer Noire n'en sont pas à leur développement maximum. Mais on constate des différences—d'un mois à l'autre—aussi en ce qui concerne la représentation des différentes espèces dans la nourriture et les rapports proportionnels entre ces espèces. Bien que les Crustacés soient les éléments dominants aussi bien en avril qu'en mai, leur proportion varie d'un mois à l'autre (67% en avril, 49% en mai). Par contre, si on s'en réfère aux poissons, on constate qu'ils n'y représentent que 32% en avril contre 46% en mai. Toutefois, il faut noter qu'il s'agit dans ce cas de merlans de petite taille en avril, de poissons qui se classent au commencement de la série de tailles de 3—6 cm, qui ne pouvaient pas se nourrir régulièrement de poissons, tandis qu'en mai on a capturé des exemplaires de taille plus grande de la deuxième partie, terminale, de la série, auquel cas ils pouvaient saisir même une nourriture plus volumineuse.

Cette observation est également valable pour la composition spécifique de la nourriture du merlan au cours de ces deux mois (pour ce qui est des poissons). En avril, la première place revient aux exemplaires de *Ammodytes cicerellus* de petite taille suivis de contingents égaux de jeunes de *Sprattus sprattus phalericus* et d'*Aphya minuta* cependant qu'en mai la première place est tenue par l'esprot (pour-cent plus élevé qu'*Ammodytes* en avril) suivi par *Atherina* sp., tandis qu'*Aphya minuta* n'y apparaît qu'en quantités négligeables.

Les résultats de l'analyse quantitative et qualitative de la nourriture du merlan de la mer Noire pendant les deux mois de printemps sont portés comparativement (jour, nuit) au tableau 1. Ces résultats confirment entièrement nos affirmations concernant les différences entre la nutrition diurne et la nutrition nocturne pendant toute la période envisagée.

Poissons à longueur totale entre 6 et 9 cm (Tableau 2)

Les poissons appartenant à ce groupe se nourrissent plus intensément que ceux du groupe précédent, la moyenne du coefficient de nutrition calculée pour toute la période (avril-mai) étant de 318,63. Les poissons contribuent pour beaucoup dans la nourriture de ces merlans, atteignant jusqu'à 60% pour toute la période, tandis que les Crustacés n'y sont que pour 39%.

Selon l'importance de leur contribution dans la nourriture du merlan de la mer Noire, les poissons peuvent être classifiés comme suit : *Sprattus sprattus phalericus*, *Aphya minuta*, *Ammodytes cicerellus*, *Engraulis encrasicolus ponticus* (qui n'apparaît pas dans la nourriture du groupe précédent), *Atherina* sp., etc.

Parmi les Crustacés il faut de nouveau souligner l'importance de *Mesopodopsis slabberi* suivi par des Amphipodes, *Pseudoparamysis pontica*, *Acartia clausi*, etc.

Tableau 1
Composition qualitative et quantitative de la nourriture de l'*Odontogadus merlangus encrinus* — groupe des individus à 3—6 cm de longueur

Éléments composants de la nourriture	A v r i l						M a i						Total — printemps							
	Jour		Nuit		Total		Jour		Nuit		Total		Jour		Nuit		Total			
	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%		
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	—	—	45,23	12	22,61	9	116,11	32	105,33	31	110,72	31	58,05	23	75,28	21	66,67	22	66,67	
<i>Ammodytes cicerellus</i>	73,44	54	—	—	36,72	15	—	—	7,28	2	3,64	1	36,72	15	3,64	1	20,18	7	20,18	
<i>Atherina</i> sp.	—	—	—	—	—	—	71,32	19	—	—	35,66	10	35,66	14	—	—	—	17,83	6	17,83
<i>Odontogadus merlangus encrinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,67	0	0,84	0	—	—	0,84	0	0,42	0	0,42	
<i>Aphya minuta</i>	—	—	43,90	12	21,95	9	—	—	24,41	7	12,20	3	—	—	34,15	10	17,07	6	17,07	
Poissons, total	73,44	54	89,13	24	81,28	32	187,43	51	138,69	41	163,06	46	130,43	52	113,91	32	122,17	40	122,17	
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	—	—	—	—	—	—	5,37	1	—	—	2,69	1	2,69	1	—	—	1,35	0	1,35	
<i>Acartia clausi</i>	—	—	1,45	0	0,73	0	18,77	5	7,03	2	13,90	4	9,39	4	4,25	1	6,82	2	6,82	
<i>Harpacticidae</i>	—	—	8,08	2	4,04	2	5,41	1	1,77	1	3,59	1	2,70	1	4,93	1	3,81	1	3,81	
<i>Pseudocuma longicornis</i>	—	—	1,52	0	0,76	0	—	—	1,98	1	0,99	0	—	—	1,75	0	0,87	0	0,87	
<i>Eurydice putchra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,34	0	0,67	0	—	—	0,67	0	0,33	0	0,33	
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	25,62	19	212,95	58	119,28	47	49,66	14	137,17	40	93,42	27	37,64	15	175,06	49	106,35	35	106,35	
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	—	—	5,06	1	2,53	1	—	—	7,03	2	3,51	1	—	—	6,04	2	3,02	1	3,02	
<i>Pseudoparamysis pontica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	4,20	1	2,10	1	—	—	2,10	1	1,05	0	1,05	
<i>Sirella jaltensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1,01	0	0,50	0	—	—	0,50	0	0,25	0	0,25	
<i>Amphipodae</i>	38,03	28	45,71	12	41,87	17	70,46	19	30,97	9	58,71	14	54,24	22	38,34	11	46,29	15	46,29	
Crustacés, total	63,65	46	274,77	74	169,21	67	149,67	41	192,50	57	171,08	49	106,66	42	233,63	66	170,14	56	170,14	
<i>Polychaete</i>	—	—	5,10	1	2,55	1	—	—	6,01	2	3,01	1	—	—	5,55	2	2,78	1	2,78	
<i>Hydrobia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	3,44	1	—	—	1,72	0	1,72	1	—	—	0,86	0	0,86	
<i>Oikopleura dioica</i>	—	—	—	—	—	—	25,99	7	1,20	0	13,59	4	12,99	5	0,60	0	6,79	2	6,79	
Autres animaux, total	—	—	5,10	1	2,55	1	29,43	8	7,21	2	18,32	5	14,71	6	6,15	2	10,43	3	10,43	
Coefficient de nutrition total	137,09	—	369,00	—	253,04	—	366,53	—	338,40	—	352,46	—	251,81	—	353,70	—	302,75	—	302,75	

Tableau 2
Composition qualitative et quantitative de la nourriture de l'*Odontogadus merlangus euxinus* — groupe des individus à 6—9 cm de longueur

Éléments composants de la nourriture	Avril		M a i		Juin		Juillet		Avril—Juillet			
	c. n.	%	c. n.	%	c. n.	%	c. n.	%	c. n.	%		
											Total	Total
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	9,57	3	127,92	33	80,64	24	140,28	39	144,64	65	93,78	30
<i>Engraulis encrassicholus ponticus</i>	—	—	27,02	7	19,57	6	23,31	7	—	—	10,72	3
<i>Ammodytes cieerellus</i>	60,13	17	29,90	8	30,13	9	—	—	39,62	18	32,47	10
<i>Atherina</i> sp.	—	—	12,37	3	30,79	9	10,25	3	—	—	10,26	3
<i>Odontogadus merlangus euxinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gobius</i> sp.	—	—	9,44	2	4,72	1	—	—	—	—	—	—
<i>Aphyia minuta</i>	—	—	6,25	2	4,44	1	—	—	—	—	—	—
Poissons, total	31,18	9	40,08	14	5,48	2	—	—	—	—	1,18	0
<i>Acartia clausi</i>	100,88	29	51,22	13	45,65	14	80,55	23	—	—	1,37	0
<i>Harpacticidae</i>	11,98	3	262,31	67	216,98	64	254,39	72	184,26	82	39,34	12
<i>Idothea ballia</i>	6,75	2	9,26	4	15,29	5	3,46	1	—	—	189,12	60
<i>Eurydice pulchra</i>	1,22	0	3,06	1	6,43	2	1,28	0	—	—	7,68	2
<i>Mesopodopsis stabberi</i>	—	—	—	—	—	—	2,89	1	—	—	3,61	1
<i>Pseudoparamysis pontica</i>	179,26	51	3,72	1	3,31	1	2,62	1	—	—	0,96	0
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	9,97	3	64,04	16	53,84	16	44,72	13	—	—	3,23	1
<i>Amphipoda</i>	—	—	5,75	1	2,87	1	2,30	1	—	—	69,45	22
<i>Uppegebia littoralis</i>	31,81	9	1,47	0	0,73	0	—	—	—	—	7,81	2
<i>Crangon crangon</i>	—	—	31,48	8	25,16	7	24,63	7	—	—	0,18	0
<i>Leander squilla</i>	5,35	2	2,37	1	5,34	2	3,85	1	—	—	25,01	8
Crustacés, total	—	—	1,86	0	0,93	0	—	—	—	—	2,30	1
<i>Polychaete</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,57	0
<i>Clunio marinus</i>	246,34	70	124,48	32	114,64	34	95,53	27	34,54	15	122,75	39
Autres invertébrés, total	4,36	1	3,77	1	4,33	1	5,51	2	4,62	2	4,70	1
Moyenne du coefficient de nutrition	4,36	1	5,65	1	5,27	2	5,51	2	—	—	0,23	0
	351,58		392,44		336,89		355,43		293,43		4,93	2

Si l'on fait l'analyse quantitative de la nourriture consommée par le groupe de 6—9 cm dans la période avril-mai on constate que celle-ci est approximativement uniforme dans la période de printemps. Ce poisson passe à un rythme plus lent de nutrition pendant l'été (juillet), quand la température de l'eau atteint les valeurs normales pour cette saison.

Il est intéressant de connaître la contribution des différents groupes d'animaux à la nutrition du merlan de la mer Noire pendant cette période. Pour les Poissons et les Crustacés on constate (fig. 1) qu'avec l'arrivée de l'été un groupe (les Crustacés) y est remplacé au fur et à mesure, par l'autre (les Poissons). L'explication réside dans la biologie des espèces composant la nourriture aussi bien que dans le développement du merlan vers la fin de cette période (fig. 1).

Parmi les poissons, *Sprattus sprattus phalericus* constitue l'élément dominant la plupart des mois (à l'exception du mois d'avril) sa contribution allant de 3% en avril à 65% en juillet. Au tableau 2 sont inscrites aussi les autres espèces de poissons que l'on rencontre dans la nourriture du merlan, ainsi que les différences qualitatives et quantitatives entre la nourriture diurne et la nourriture nocturne au mois de mai. A remarquer, pendant ce mois, un bas pourcentage (2%) de jeunes de la propre espèce parmi les composants de la nourriture diurne du merlan de la mer Noire. Ce phénomène se rencontre dans le monde des Poissons (perche, gobiidés, etc.).

Pour ce qui est des Crustacés, pendant tous les mois excepté juillet, l'élément dominant est toujours *Mesopodopsis stabberi*, mais le coefficient va décroissant à partir d'avril et jusqu'en juillet, lorsque cette espèce disparaît complètement de la nourriture du merlan. A sa place on trouve en juillet un autre mysid, notamment *Pseudoparamysis pontica*. Le deuxième groupe de Crustacés (les Amphipodes) reste, dans ce cas encore, avec un pourcentage approximativement constant dans toute la période. Il est suivi par *Acartia clausi* et le groupe de Harpacticoides en avril et mai et par l'isopode *Eurydice pulchra* en juin. Dans la nourriture des merlans appartenant au groupe de 6—9 cm apparaissent également les Décapodes (*Uppegebia littoralis* en mai et *Crangon crangon* en avril).

En ce qui concerne la différence entre la nourriture diurne et la nourriture nocturne en mai, on constate une consommation accrue d'*Acartia clausi*, d'Harpacticoides et même d'*Uppegebia littoralis* pendant le jour.

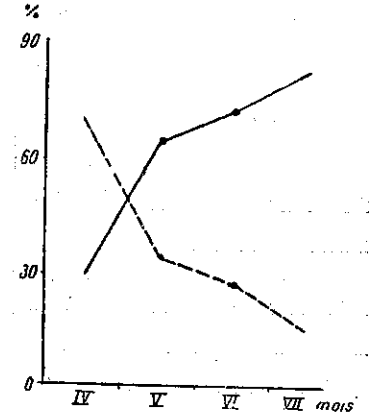


Fig. 1. — Variations des pourcentages de Poissons et de Crustacés dans la nourriture des merlans de la mer Noire appartenant au groupe de 6—9 cm de longueur.
— Poissons ; Crustacés

Poissons à longueur totale entre 9 et 12 cm (Tableau 3)

Les merlans de ce groupe se nourrissent plus intensément encore atteignant une moyenne du coefficient de nutrition de 453,86. Les individus sont bien plus voraces et consomment une quantité encore plus grande de poissons (78%), en défaveur des Crustacés (19%).

Tableau 3
Composition qualitative et quantitative de la nourriture de l'*Odontogadus merlangus euxinus* — groupe des individus à 9—12 cm de longueur

Éléments composants de la nourriture	Mai						Juin		Mai — Juin	
	Jour		Nuit		Total				Total	
	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%	c.n.	%
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	—	—	114,31	18	57,16	12	255,07	62	156,12	34
<i>Clupeonella delicatula</i>	—	—	13,65	2	6,83	1	—	—	3,42	1
<i>Engraulis encrassicholus ponticus</i>	225,90	64	53,80	8	139,85	28	78,74	19	109,29	24
<i>Ammodytes cicerellus</i>	27,90	8	10,33	2	19,11	4	33,79	8	26,45	6
<i>Sphyraena</i> sp.	—	—	13,92	2	6,96	1	—	—	3,48	1
<i>Odontogadus merlangus euxinus</i>	—	—	75,36	12	37,68	8	—	—	18,84	4
<i>Gobius</i> sp.	—	—	18,07	3	9,03	2	—	—	4,51	1
<i>Aphya minuta</i>	35,09	10	99,18	16	67,13	14	—	—	33,56	7
Poissons, total	288,89	82	398,62	63	343,75	70	367,60	89	355,67	78
<i>Eurydice pulchra</i>	—	—	5,08	1	2,54	1	3,22	1	2,88	1
<i>Idothea baltica</i>	—	—	6,47	1	3,24	1	—	—	1,62	0
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	1,20	0	17,78	3	9,49	2	—	—	4,75	1
Amphipodae	—	—	21,29	3	10,65	2	6,18	1	8,42	2
<i>Diogenes pugilator</i>	—	—	4,23	1	2,11	0	—	—	1,06	0
<i>Uppogebia littoralis</i>	—	—	94,15	15	47,07	10	20,96	5	34,01	7
<i>Crangon crangon</i>	49,48	14	36,70	6	43,09	9	—	—	21,54	5
<i>Leander adpersus</i>	—	—	46,94	7	23,47	5	—	—	11,73	3
Crustacés, total	50,68	14	232,64	37	141,66	29	30,36	7	86,01	19
<i>Noctiluca miliaris</i>	—	—	—	—	—	—	2,55	1	1,28	0
Polychaete	10,54	3	3,71	1	7,12	1	13,91	3	10,51	2
<i>Clunio marinus</i>	1,52	0	—	—	0,76	0	—	—	0,38	0
Autres invertébrés, total	12,06	3	3,71	1	7,88	2	16,46	4	12,17	3
Moyenne du coefficient de nutrition	351,63		634,97		493,30		414,42		453,86	

Comme dans les cas précédents, parmi les Poissons, l'élément majeur est encore l'esprot, suivi, cette fois-ci, par l'anchois. *Aphya minuta* et *Ammodytes cicerellus* ainsi que les petits de merlan en quantité plus grande que dans les cas précédents (4%) composent la nourriture de ce groupe. Parmi les Crustacés on remarque cette fois-ci *Uppogebia littoralis*, *Crangon crangon*, *Leander adpersus* et en moindre mesure *Mesopodopsis slabberi*, les Amphipodés, etc.

Si l'on compare la nourriture du merlan en mai avec celle de juin, on constate que la disproportion entre Poissons et Crustacés croît vers la fin du printemps et le début de l'été en faveur des premiers, ce qui correspond à la croissance de taille du merlan. On signale également une quantité accrue de jeunes de merlan ingérés pendant le mois de mai. Cela s'explique par le fait que le merlan a un rythme de croissance très prononcé [16] pendant les premiers mois de vie, sa taille est assez grande en juin et il est donc moins facile à être ingéré par ses semblables ayant l'âge d'un an et quelques mois. En ce qui concerne la consommation de Crustacés, on constate une plus grande variation d'espèces pendant le mois de mai et un appauvrissement en espèces en juin.

Tableau 4

Composition qualitative et quantitative de la nourriture de l'*Odontogadus merlangus euxinus*, groupe des individus à 12—15 cm de longueur totale

Éléments composants de la nourriture	Mai	
	Coefficient de nutrition %	
<i>Sprattus sprattus phalericus</i>	130,83	17
<i>Engraulis encrassicholus ponticus</i>	81,63	11
<i>Atherina</i> sp.	24,45	3
<i>Odontogadus merlangus euxinus</i>	104,12	14
<i>Lepadogaster guani</i>	31,59	4
<i>Gobius</i> sp.	22,25	3
<i>Aphya minuta</i>	192,36	26
Poissons, total	587,23	78
<i>Eurydice pulchra</i>	3,20	0
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	3,14	0
<i>Pseudoparamysis pontica</i>	1,31	0
Amphipode	16,47	2
<i>Uppogebia littoralis</i>	46,30	6
<i>Crangon crangon</i>	60,06	8
<i>Leander adpersus</i>	23,31	3
Crustacés, total	153,79	20
Polychaete	9,08	1
<i>Clunio marinus</i>	1,36	0
Autres invertébrés, total	10,44	1
Moyenne du coefficient de nutrition	751,46	

Poissons à longueur totale entre 12 et 15 cm (Tableau 4)

Nous avons observé ce groupe plus spécialement en mai, car le reste du temps il se retire vers les profondeurs et vers les régions sud de la mer Noire. Chez ce groupe, la moyenne du coefficient de nutrition est la plus

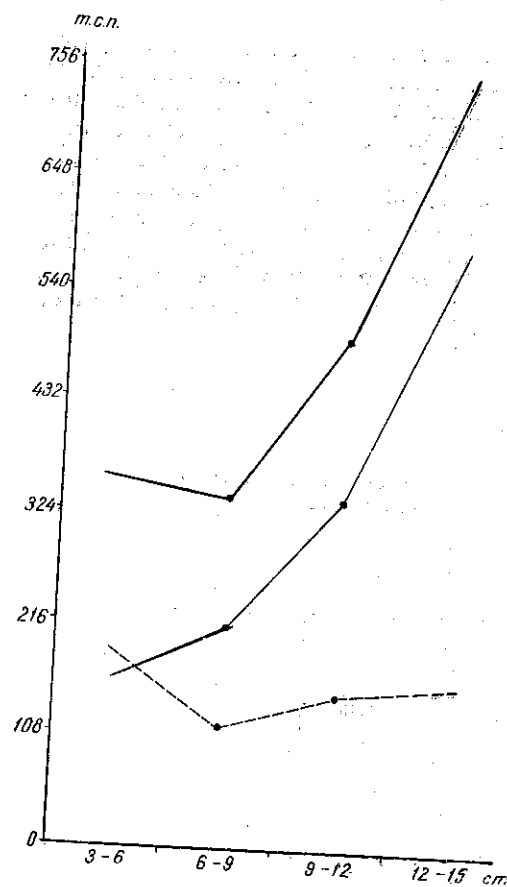


Fig. 2. — La consommation en Poissons et invertébrés pour les différents groupes de merlan de la mer Noire pendant le mois de mai. Moyenne du coefficient total de nutrition — m.c.n. partiel pour les invertébrés m.c. partiel pour les Poissons.

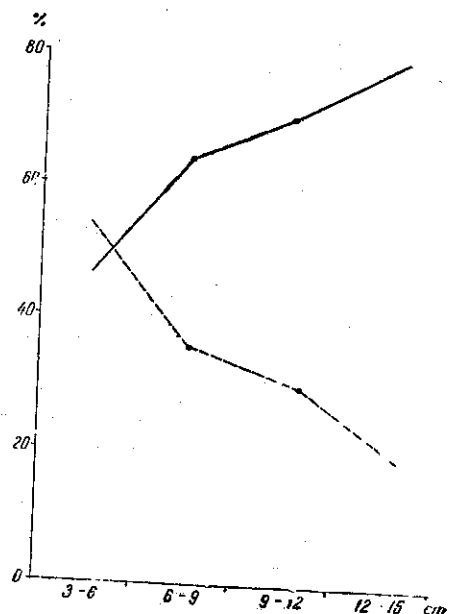


Fig. 3. — La consommation en Poissons et invertébrés pour les différents groupes de merlan de la mer Noire pendant le mois de mai en pourcentages: poissons — invertébrés m.c. partiel pour les Poissons.

élevée par rapport aux groupes précédents. Ce qui plus est, 78% de cette nourriture sont des Poissons, ce qui révèle la grande voracité des individus. Parmi les Crustacés, les plus fréquents dans la nourriture de ce groupe sont les individus de grande taille. Les données inscrites au tableau 4 montrent la grande quantité de petits du merlan qui participent à la com-

position de cette nourriture (moyenne du coefficient de nutrition partielle 104, 12 soit 14%).

Si l'on observe la nourriture des quatre groupes et si l'on prend pour exemple le mois de mai, quand tous ces groupes sont cantonnés devant nos côtes, sur les mêmes fonds environ, on peut comparer la nourriture de chaque groupe aussi bien du point de vue quantitatif que du point de vue de la composition. Cette comparaison est visible sur les graphiques des fig. 2 et 3. Dans le groupe de 3-6 cm de longueur, les Poissons sont en minorité dans la nourriture du merlan de la mer Noire, tandis que chez tous les autres groupes les Poissons occupent la première place, à un coefficient qui va croissant, cependant que les invertébrés se maintiennent à un niveau très bas (fig. 2 et 3).

En conclusion, nous pouvons affirmer que le merlan de la mer Noire qui, au moins devant notre côte, ne présente aucune importance économique directe, ait pourtant une très grande importance économique indirecte, étant donné qu'une grande quantité d'animaux est mise à profit, qui autrement seraient négligés, car dans les zones qu'ils peuplent il y a trop peu de poissons industrialisables, concurrents pour la même nourriture. Si l'on pense que ce merlan sert de nourriture à des poissons économiquement très précieux tels les esturgeons, les turbots, les requins, le rôle important de cette espèce dans la chaîne trophique de la mer Noire devient encore plus évident. Le fait même que le merlan de la mer Noire consomme des quantités assez grandes d'esprot et des quantités un peu moins grandes d'anchois — ces deux poissons, qui contribuent directement à la nutrition de l'homme — ne saurait justifier le titre de concurrent de ces espèces. On sait, en effet, que la mer Noire est riche en ces éléments que l'homme ne met que partiellement en valeur et que le merlan consomme près des grandes profondeurs que n'atteignent point les engins de pêche.

BIBLIOGRAPHIE

1. АРОНОВ П. М., Тр. Сев. Биол. Ст., 1959, 11, 229.
2. BĂNĂRESCU P., Fauna R.P.R., 1964, 13.
3. BORCEA I., Ann. Sci. Univ. Jassy, 1928, 15, 3-4, 656.
4. БУРДАК Д. В., Тр. Сев. Биол. Ст., 1959, 12, 338.
5. — Тр. Сев. Биол. Ст. 1960, 13, 204.
6. — Тр. Сев. Биол. Ст. 1960, 13, 208.
7. КЪНЕВА-АБАДЖИЕВА, МАРИНОВ Т., Тр. на Научноизследователския институт по рибарство и рибна промишленост, Варна, 1960, 2, 41.
8. ФРЕЙМАН Ю. С., Тр. Азовско-Черноморский научно-исследовательский института морского рыбного хозяйства и океанографии, 1950, 14, 77.
9. GADIDOV N., Bul. I.C.P., 1956, 15, 1, 92.
10. IONESCU N., Bul. I.C.P., 1958, 17, 1, 57.
11. МАЛЯТСКИЙ М. С., Тр. Новороссийской Биол. Ст. им. Б. М. Арнольди, 1938, 2, 31.
12. ПОПОВА П. В., Тр. Азовско-Черноморский научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, 1958, 17, 141-151.
13. POPOVICI Z., Acad. Rom. Mem. Sect. St. 1939, 15, 3, 45.
14. PORUMB I., An. St. Univ. «Al. I. Cuza» Iași, 1961, 7, 2, 285.
15. — Hidrobiologia, 1961, 3, 271.

16. PORUMB I., PORUMB F., An. St. Univ. «Al. I. Cuza», Iași, 1958, 4, 1, 77.
 17. STĂNESCU S., Hidrobiologia, 1958, 1, 103.
 18. СВЕТОВИДОВ Н. А., Фауна СССР, 1948, 9, 4.
 19. — *Рыбы Черного моря*, Ленинград, 1964.
 20. ВИНОГРАДОВ А. К., Тр. Карадагской Биол. Ст., 1949, 7, 76.
 21. ЗАКУТСКИЙ П. В., *Питание морских промысловых рыб*, 1964, 405.

Reçu le 27 avril 1965

Institut de Recherches marines
 Agigea

ANEMOGRAPHISCHE DYNAMIK UND TÄGLICHE SCHWANKUNGEN DER 17-HARNCETOSTEROIDE BEI KASTRIERTEN SCHAFBÖCKEN

VON

AL. LUNGU, V. TEODORU, MINODORA BUNEA und I. DINU

Das Studium der täglichen Variationen der 17-Harncesteroide (17-cs) von kastrierten Schafböcken (die in konstanten Haltungs- und Fütterungsbedingungen lebten) und der Vergleich der so erhaltenen Hormonkurven mit den anemographischen Kennziffern zeigten: a) das Vorhandensein einer einheitlichen Variationsrichtung der 17-cs bei den gleichzeitig untersuchten Tieren; b) eine Koinzidenzkonstante zwischen größerer Windstärke und dem Anstieg des 17-cs-Gehaltes. In den meisten Fällen gab es zwischen den Schwankungen der meteorologischen Bedingungen und der Hormonvariation ein direktes Verhältnis. Es wird das Vorhandensein einer ursächlichen Beziehung zwischen Luftbewegungsintensität und der Nebennierenrindenfunktion der Tiere besprochen.

Die funktionelle Rückwirkung der Nebennierenrinde gegenüber den meteorologischen Bedingungen wurde durch verschiedenartige Versuche hervorgehoben. Überzeugende Angaben in dieser Hinsicht ergab die Bestimmung der Korrelation zwischen den täglichen Schwankungen der meteorologischen Kennziffern und den entsprechenden Variationen der Nebennierenrindenfunktion. Allgemein kann unter solchen Bedingungen die zusammengesetzte Wirkung von meteorologischen und komplexen ökologischen Faktoren gemieden werden. Dieses wird nicht erzielt wenn das Versuchs-kriterium allgemein klimatisch oder saisonbedingt ist [1].

Im Rahmen unserer Versuche die das Vorhandensein von Beziehungen zwischen Ausscheidungen der Harnkortikosteroide beim Menschen, unter normalen und pathologischen Bedingungen und täglichen Änderungen der kurrenten meteorologischen Indexziffern bewiesen [3], wurde festgestellt, daß die Intensität des Windes fähig ist die Nebennierenrindenfunktion zu beeinflussen.

Unsere Versuchsergebnisse bestätigten und entwickelten die Theorie von Uters, Hofschlaeger, Anton und Zimmermann [4] und verzeichneten

das häufige Ansteigen der 17-Harnacetosteroide im Falle kräftigen Windes bei in Kliniken internierten Personen die nicht im direkten Kontakt mit den intensiven Luftbewegungen standen. Einige Fälle ergaben einen deutlichen Parallelismus zwischen Windstärke und täglichen Hormonindexwerten [2].

Wir haben es für notwendig gefunden die Korrelation zwischen den meteorologischen Faktoren und der Nebennierenrindenfunktion an Tieren zu untersuchen, da alle erwähnten Untersuchungen an Menschen ausgeführt wurden, deren Anpassungsfähigkeit durch den vielseitigen Einfluß sozialer Faktoren besonders kompliziert ist.

Aus diesem Grunde diente als Versuchstier ein kastrierter Schafbock, der in naturähnlichen Bedingungen gehalten wurde. Außerdem schließt die Abwesenheit der Gonaden die Hormone testikulären Ursprungs aus der androgenen hormonalen Mischung der Tiere aus, da die gespeicherten 17-Cetosteroide ausschließlich aus der Nebennierenrinde stammen.

Vorliegende Arbeit teilt die von uns festgestellten Verhältnisse zwischen anemographischen Angaben und den täglichen Schwankungen, der in den Harnausscheidungen befindlichen 17-Cetosteroiden bei kastrierten Schafböcken, mit.

VERSUCHSMATERIAL UND METHODE

Die Versuche erfolgten an rotköpfigen Tzigaia-Schafböcken die bis zum Alter von 1 Jahr kastriert wurden und z.Z. 3 $\frac{1}{2}$ –4 Jahre alt und 50–60 kg schwer sind. Die Tiere wurden in Säftica (Forschungsinstitut für Tierzucht) in einem Stall, ohne Heizung und Türen, in Einzelkäfigen (je 6 qm pro Kopf) gehalten. Sowohl in der Vorperiode als auch während der Versuche erhielten die Tiere ein Standardfutter, das aus 750 g Luzerne, 200 g geschrotener Gerste und 1000 g Kohlrabi = 0,9 Nährwerteinheiten mit 72 g verdaulichem Protein bestand.

Der Harn wurde in speziellen Analysebehältern gesammelt und diente zu Stoffwechselbestimmungen. Die 17-Cetosteroide wurden täglich mit Hilfe der Dreckter-Zimmermann Methode dosiert.

Der Versuch lief in zwei Perioden zu je 20 Tagen:

- a) 16.XII.1964–4.I.1965 mit 3 Hammeln, und
- b) 16.II.1965–7.III.1965 mit anderen zwei Hammeln.

Die erhaltenen Hormonkurven wurden mit der anemographischen Dynamik der betreffenden Perioden verglichen, wobei drei Kennziffern in Betracht genommen wurden: Windstärke viermal in 24 Stunden (1, 7, 13, 19 Uhr), durchschnittliche Höchstgeschwindigkeit und Intensität der kräftigsten Windstöße innerhalb 24 Stunden.

VERSUCHSERGEBNISSE

Die Werte der 17-Cetosteroide verzeichneten während der 20 Versuchstage jeder Tiergruppe große Schwankungen. Von einem Tag auf den anderen konnten Maximal- und Minimalwerte verzeichnet werden. In der

ersten Gruppe betragen die Grenzwerte der 17-Cetosteroide 1,21, bzw. 32,16 mg/24 h und in der zweiten Gruppe 4,46 bzw. 22,10 mg/24 h.

Der Vergleich der Kurven die durch die Eintragung der 100 Werte der 17-Cetosteroiden erzielt wurden, mit den anemographischen Kurven der in Frage kommenden Perioden zeigte, daß die hormonalen Kennziffern in einem bestimmten Verhältnis zur Windstärke streuten. Im Rahmen beider Gruppen und Versuchsperioden stellten wir fest, daß stärkere Windintensitäten regelmäßig größeren Hormonausscheidungen entsprechen.

In der ersten Gruppe ist am 20.–21.XII. parallel mit dem plötzlichen Anstieg der anemographischen Kennziffern auch ein besonders intensiver Anstieg des 17-Cetosteroidgehaltes bei allen drei Tieren zu verzeichnen (Abb. 1). Hieraus geht nicht nur der Umfang der hormonalen Reaktion hervor, sondern auch der eindeutige, einheitliche Charakter dieser Reaktion. Der anemographische Höchstwert vom 27.XII. entspricht den zwei Höchstwerten der hormonalen Kennziffern vom 27. und 28.XII. Ersterer könnte auch mit dem relativen Anstieg des 17-Cetosteroidgehaltes des dritten Tieres in Verbindung gebracht werden. Schließlich konnte eine Richtungsgleichheit zwischen Windstärke- und Hormonschwankungen festgestellt werden.

Die im zweiten Teil, in einem anderen Zeitabschnitt und auf anderen Tieren durchgeführten Versuche, bestätigen die Ergebnisse der ersten Versuchsgruppe. In der zweiten Versuchsgruppe zeichnen sich die hormonalen Kurven durch fünf Höchstwerte (Abb. 2) aus, von denen vier ganz klar den anemographischen Kennziffern entsprechen. Allein der Höchstwert vom 28.II. scheint von der Windstärke unabhängig zu sein. Selbst der Anstieg des 17-Cetosteroidgehaltes vom letzten Versuchstag (7.III.) kann mit den entsprechenden Änderungen der anemographischen Elemente in Verbindung gebracht werden.

Zwei allgemeine Gesichtspunkte der Ergebnisse scheinen signifikant zu sein: der allgemein einheitliche Charakter des Hormonkurvenverlaufes und das Vorhandensein eines richtigen direkten Verhältnisses (vor allem in der zweiten Gruppe) zwischen den Schwankungen des 17-Cetosteroidgehaltes und den anemographischen Variationen. Die Richtungseinheit der Nebennierenrindenveränderungen beider Tiergruppen schließt individuelle Reaktionseigenheiten nicht aus.

So z.B. wurde in der zweiten Gruppe festgestellt, daß die Höchstwerte jeder Hormonkurvenspitze konstant demselben Tier angehören (Abb. 2) woraus ersichtlich ist, daß die Differenzierung der meteorotropen Rückwirkung der Nebennierenrinde durch die Weite der Hormonschwankungen – als eines der möglichen Merkmale – erfolgen kann.

In bezug auf die Reaktionsgeschwindigkeit gegenüber den meteorologischen Faktoren beweist die Analyse der Versuchsergebnisse, daß bei den verschiedenen Tieren Zeitunterschiede von einem Tage in der Erreichung der hormonalen Höchstwerte eintreten können, so daß der Anstieg des 17-Cetosteroidgehaltes infolge einer Stärkung des Windes erst etwas verspätet bemerkbar wird. So z.B. erscheinen zwei hormonale Höchstwerte der ersten Gruppe am 21.XII., also am zweiten Tag nach dem entspre-

chenden Anstieg der Windstärke (Abb. 1), was auf schneller oder langsamer verlaufende Reaktionen der Nebennierenrinde zurückzuführen ist. In unseren Versuchen können bei demselben Tier, abwechselnd zwei ver-

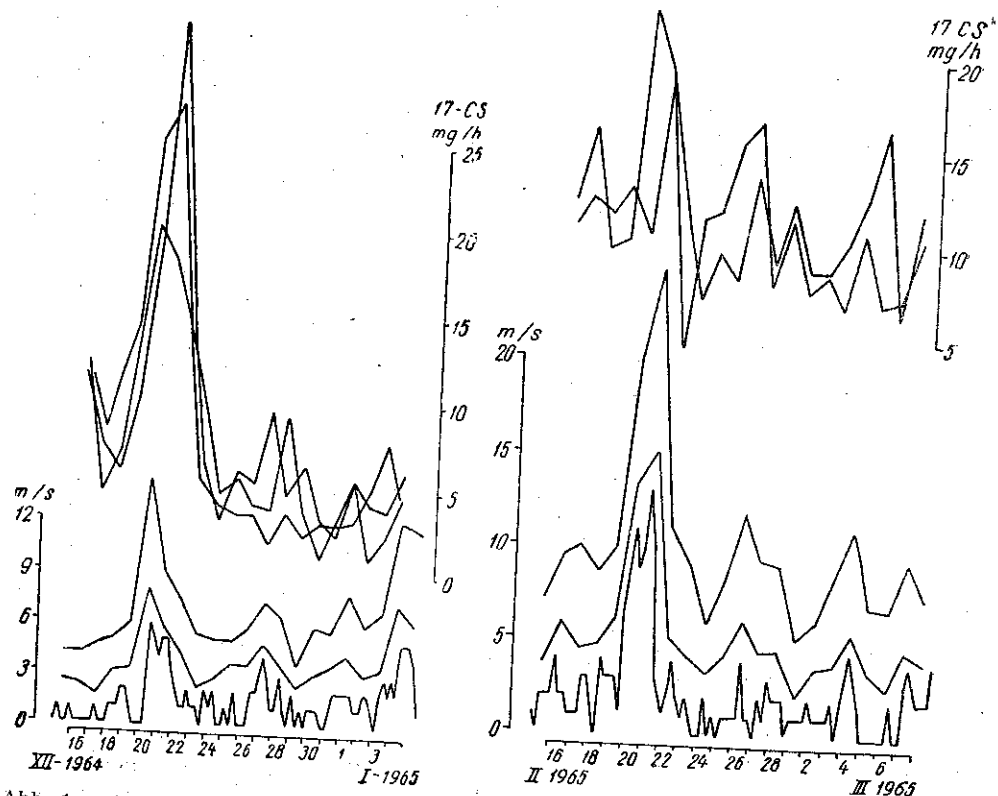


Abb. 1. — Die Kurve der 17-Harnacetosteroide und der Verlauf der anemographischen Werte in der ersten Untersuchungsperiode. Die untere Gruppierung gibt die anemographische Dynamik wieder (von unten nach oben: die Windgeschwindigkeit nach je 6 Stunden, mittlere tägliche Höchstgeschwindigkeit und Höchstböen in m/Sek.). Die obere Kurve stellt den Verlauf der 17-Cetosteroide dar.

Abb. 2. — Die Kurve der 17-Harnacetosteroide und der Verlauf der anemographischen Werte in der zweiten Untersuchungsperiode. Dieselben Erklärungen wie in Abb. 1.

schiedene Reaktionstypen vorgefunden werden, woraus hervorgeht, daß die Reaktionsgeschwindigkeit keine individuell konstante Eigenheit ist.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß zwischen der anemographischen Dynamik und den Funktionsschwankungen der Nebennierenrinde, die durch tägliche Bestimmung der 17-Harnacetosteroide bei

kastrierten Schafböcken festgestellt wurden, deutliche korrelative Beziehungen bestehen. Dieses bestätigt vorangehende Versuche [2], die an kranken oder gesunden Menschen durchgeführt wurden. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß das korrelative Verhältnis zwischen Windstärke und 17-Cetosteroidgehalt beim Tier konstanter ist als beim Menschen. Dieser Unterschied kann wahrscheinlich dadurch erklärt werden, daß auf den menschlichen Organismus ein umfangreicherer Komplex ökologischer Faktoren einwirkt.

Obwohl in unseren Versuchen der Einfluß des Windes teilweise vermindert wurde (durch die Haltungsbedingungen), kann behauptet werden, daß zwischen Windstärke und Nebennierenrindenfunktion ursächliche Beziehungen bestanden. Diese Behauptung stützt sich nicht auf die Koinzidenzkonstante die bisher besprochen wurde, sondern auch darauf, daß die hormonale Reaktion niemals vor den anemographischen Änderungen stattfand, was geschehen kann wenn andere Kennziffern des meteorologischen Komplexes in Betracht genommen werden [1].

LITERATUR

1. LUNGU AL., *Medicina internă*, 1964, **16**, 8, 1007.
2. LUNGU AL., BUNEA M., TACHE A., *Medicina internă*, 1964, **16**, 10, 1253.
3. LUNGU AL., TACHE A., BUNEA M., *Studii cercet. endocrinol., Acad. R.P.R.*, 1965, **16**, 5 (im Druck).
4. UTERS M., HOFSCHLAEGER J., ANTON M. U., ZIMMERMANN W., *Dtsch. Med. Wschr.*, 1951, **76**, 1409.

Eingegangen am 29. Mai 1965

*Institut für Endokrinologie der Akademie
der sozialistischen Republik Rumänien
und
Forschungsinstitut für Tierzucht*

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.

PRINTED IN RUMANIA