

BIOL. INV. 33

REVUE ROUMAINE DE BIOLOGIE

— SÉRIE DE ZOOLOGIE —

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef:

EUGEN PORA, membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine.

Rédacteur en chef adjoint:

R. CODREANU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine.

Membres:

MIHAI A. IONESCU, MIHAI BĂCESCU, OLGA NECRASOV, GRIGORE ELIESCU, membres correspondants de l'Académie de la R. P. Roumaine; MARIA CALOIANU, secrétaire de rédaction.

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

Le prix d'un abonnement est de 60 lei.

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

Toute commande de l'étranger (fascicules ou abonnements) sera adressée à CARTIMEX, Boîte postale 134-135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

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

TOME 10

1965

N° 2



SOMMAIRE

	<u>Page</u>
V. GHETIE, O. BICA-POPII und MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, Die Mechanostruktur der Beckengliedmasse der Vögel	73
OLGA NECRASOV et GIANINA GHEORGHIU, Sur un cas d'hermaphroditisme chez la carpe (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	85
C. PRUNESCO, Contribution à l'étude de l'évolution des Chilopodes	89
MAGDALENA GRUIA, Nouvelles espèces de Collemboles cavernicoles de Roumanie	103
MARIA GEORGESCO, Contribution à l'étude des microlépidoptères (<i>Lep. Oecophoridae</i> — gen. <i>Agonopteryx</i>) des grottes de Roumanie	111
ELEONORA ERHAN, GH. BURLACU, GH. NĂSTĂSESCU and M. CORCĂU, On the evolution of the energy metabolism in silkworm (<i>Bombyx mori</i> L.)	117
C. VLĂDESCU, Adrenocorticotropic hormone influence on <i>Emys Orbicularis</i> L. tortoise glycaemia	123
COMPTES RENDUS	129

DIE MECHANOSTRUKTUR DER BECKENGLIEDMASSE DER VÖGEL

VON

V. GHETIE, O. BICA-POPII und MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL

Die Verfasser beschreiben mehrere, für die Beckengliedmaße der Vögel charakteristische Formationen die als Anpassung für die spezifische Bewegungsmöglichkeit dieser Tiere entstanden sind und unterstreichen folgendes: die Beckengliedmaßenfaszie ist wenig ausgebildet, doch bildet sie Ringbänder an Stellen wo, durch Muskelwirkung Druckkräfte von innen nach außen entstehen. Diese Faszie bildet, gemeinsam mit dem M. peronaeus und den Mm. gastrocnemii eine Sehenscheide rings um die Unterschenkelmuskulatur. In den Gegenden der Grund- und Interphalanxgelenke bildet diese Faszie Bänder die als passive Formationen anzusehen sind.

Das 18. und 19. Jahrhundert ist durch eine Fülle morphologischer Arbeiten im Bereiche der Tierwelt charakterisiert. Unter diesen Arbeiten befinden sich auch zahlreiche, die die Hausvögel als Forschungsgegenstand hatten. Gadow und Selenka sammelten im Jahre 1894 die wichtigsten dieser letztgenannten Arbeiten, vereinigten sie in einem Band, der in Leipzig erschienen ist *) und gewissermaßen eine Zusammenfassung aller vorhergehenden Forschungen darstellt. Später erschienen noch weitere Arbeiten über die Morphologie der Vögel und in den letzten Jahren ergänzten Kolda [1], H. Grau [2], E. Nielsen [5], T. Fujioka [3], T. Nishida [4], Blahuri J, Biswas B. u.a. durch ihre Forschungsergebnisse diese klassischen Arbeiten.

Charakteristisch für alle oben erwähnten Arbeiten ist die Tatsache, daß sie einen deskriptiven Standpunkt vertreten, obwohl die Forschungen öfters auf ontogenetischer Basis beruhen. Obwohl embryogenetische Erläuterungen über die Ursprünge gewisser Strukturen [1], [4] nicht fehlen, sind jedoch die funktionellen Eigenschaften dieser Strukturen nicht berücksichtigt. Da die Form immer von der Funktion abhängig ist, muß

*) Vögel—H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.

das Stadium der rein deskriptiven Forschungen in der Anatomie unbedingt aufgegeben werden, wie es die Mehrzahl der neueren Forscher gemacht haben, indem sie einen Teil der sogenannten didaktischen Ziele wegließen. Im Gegensatz zu den alten Lehrbüchern, findet man in den neueren, zusammenfassenden Arbeiten immer mehr die Ansicht vertreten, daß die deskriptive Form mit der „erläuternden“, die „statische“ mit der „dynamischen“ Form verbunden werden muß; dadurch erhält das Studium der Morphologie eine lebendige Gestalt.

In bezug auf die Morphologie der Vögel, besonders was das Studium des Bewegungsapparates betrifft, sind nicht viele Arbeiten auf dieser neuen Richtlinie zu finden. Wissenschaftliche Arbeiten über Mechanostuktur liegen nur vereinzelt und in unvollständiger Ausführung vor, obwohl, unserer Meinung nach, diese Forschungen sehr wichtig sind.

Vorliegende Arbeit behandelt zusammenfassend die Mechanostuktur der Beckengliedmaße der Vögel. Wissenschaftlich erscheint dieses Thema interessant, wenn die eigentümliche Bewegungsmöglichkeit dieser Wirbeltiere mit derjenigen der Säuger verglichen wird. Verfolgt man die phylogenetischen Stadien und den Übergang der beflügelten Kriechtiere zu den Vögeln, so kann festgestellt werden, daß, um die Bewegung der Vögel in der Luft zu ermöglichen, die Ausbildung der Schultergliedmaße ein neues Organ, nämlich den Flügel zur Folge hatte. Dieses Organ ähnelt morphologisch und funktionell nicht mehr mit den Vordergliedmaßen anderer Wirbeltiere, die auf dem Boden leben. Gleichzeitig wurde der Vögel aus einem vierbeinigen zu einem zweibeinigen Tier, wobei die Beckengliedmaße zur Bewegung auf dem Boden (zum Gehen und Laufen), als Stützorgan oder als Stütz- und Aufhängungsorgan beim Sitzen auf Bäumen dienen. Das Fehlen der Vordergliedmaße als Fangorgan, verursacht die Entwicklung der Beckengliedmaße zu einem Organ, das zum Angriff und, bei den Raubvögeln, zur Zerfleischung der Nahrung dient.

Diese vielfachen Funktionen veranlassen beim Vogel grundsätzliche Umbildungen der einzelnen Strukturformen der Beckengliedmaße. Im Vergleich zu den Säugern, ist das Beckengliedmaßenskelett der Vögel aus weniger Knochen zusammengesetzt. So sind z.B. die Tarsalknochen in ihrem anfänglichen Entwicklungsstadium nur durch zwei knorpelige Anlagen vertreten, die als proximales — Unterschenkelstück — und distales — Metatarsalstück — bekannt sind. Diese Anlagen verschmelzen im knorpeligen Stadium und zwar die proximale Anlage mit der Tibia und die distale mit dem Metatarsus. Diese Verschmelzung vollzieht sich im frühesten Embryonalstadium und ist am 13. Entwicklungstage, bei Beginn der Ossifikation, beendet. Infolge dieses Prozesses befinden sich am Distalende der Tibia kaudal eine Gelenksrolle und kranial zwei Condyli und am Proximalende des Metatarsus ein knöcherner Fortsatz — der Hypotarsus. Vom funktionellen Standpunkt aus betrachtet ist dieses Gelenk von besonderer Wichtigkeit als Fortbewegungsorgan auf dem Boden. Seine Gelenkflächen, die eine Trochlea bilden, gestatten nur Extensions- und Flexionsbewegungen, die für die Körperpropulsion besonders wichtig sind.

Am Distalende der Tibia befindet sich kranial eine knöcherne Röhre in der die Sehne des M. extensor digitalis communis gleitet. Diese Röhre vertritt die Stelle des proximalen Ringbandes für die homonyme Sehne der Säuger. Das Vorhandensein dieser Röhre beruht auf der Ausbildung des tibio-metatarsalen Winkels, der beim Geflügel bedeutend größer ist als bei den Säugern.

Die Sehne des M. extensor digitalis communis ist bestrebt während der Muskelarbeit eine gerade Linie zu bilden, wodurch sie sich vom Gelenke entfernt. Darauf beruht bei allen Wirbeltieren das Auftreten von „Ringbändern“, die sich aus den Faszien entwickeln. Ihre Entstehung ist auf die ständige Sehnendruckwirkung von innen nach außen auf diese Faszien zurückzuführen. Beim Geflügel, bei dem diese Druckwirkung größer ist als bei den Säugern, entsteht dadurch die knöcherne Sehnenscheide zum Durchtritt der Muskelsehne.

Infolge der Knochenverschmelzung im Bereiche des Metatarsus wird in der Fachliteratur auf keinen Tarsus, sondern nur auf einen Metatarsus hingewiesen, an dessen Distalende drei gut abgegrenzte Gelenkrollen hervorragen und kaudal ein rudimentärer Metatarsus für die erste Zehe. Wie schon erwähnt, verschmelzt ein Teil der Tarsalknochen mit dem Proximalende des Laufes und bildet auf dessen Kaudalseite den Hypotarsus.

Zu erwähnen ist auch das besondere Aussehen und die Struktur der Haut, die den Lauf und die Zehen bei Hühner- und Schwimmvögeln bedeckt. Diese ist statt mit Federn, mit Schuppen versehen. Die Hautschuppen sind auf den Dorsalseiten der Läufe und der Zehen stärker entwickelt als auf den Plantarseiten, wo sie kleiner und feiner sind. Diese Schuppen sind analog zu denen der Kriechtiere und ihr Entwicklungsbeginn kann, besonders bei den Hühnervögeln, noch während der embryonalen Entwicklung verfolgt werden. Sie gehen aus Hautpapillen hervor, die später von einer stark hornartigen Epidermis bedeckt werden, die hier plattenartige Felder bildet. Die Subcutis ist dünn, aber sehr dicht und reich an Lymphozytenanhäufungen. Bei den Schwimmvögeln bildet sich zwischen den Zehen die Schwimmhaut aus, die mit einer Hornschicht bedeckt ist. Bei den Hühnervögeln befindet sich diese und die Zwischenzehenhaut nur an der Basis der Zehen (Abb. 1 a). Im Gegensatz zu den Schwimmvögeln hat die Zwischenzehenhaut der Hühnervögel eine fibröse Unterlage, die eine Fortsetzung der Akropodialfaszie darstellt. Diese fibröse Unterlage besteht aus zwei transversalen Fasziabündeln: ein proximales — proximales Zwischenzehenband (Abb. 3 e) — und ein distales — distales Zwischenzehenband (Abb. 2 o und Abb. 3 f). Diese Bänder verweben sich mit den kolateralen und medialen Zehenbändern und bedecken die Hinterseite des Metatarso-Phalanxgelenkes, sowie die ersten Phalanxgelenke der Zehen II, III und IV, wo sie die hintere Wand der betreffenden Sehnenscheiden bilden.

Das proximale Zwischenzehenband verläuft dorsalwärts mit der Faszie des Metatarsus, die kaudal die Sehnen der Beugemuskeln bedeckt, um sich gemeinsam mit dieser an der Bildung der Kaudalwand der tarsalen Sehnenscheide zu beteiligen. Aus dem Gewebe der Faszie des

Metatarsus mit dem proximalen Zwischenzehenband entspringt ein weiteres Band, welches auf der Plantarseite der ersten Zehe verläuft. Zwischen den proximalen und distalen Zwischenzehenbändern der zweiten und dritten Zehe verläuft noch ein weiteres Band, das die beiden Zwischenzehenbänder verbindet (Abb. 3 g).

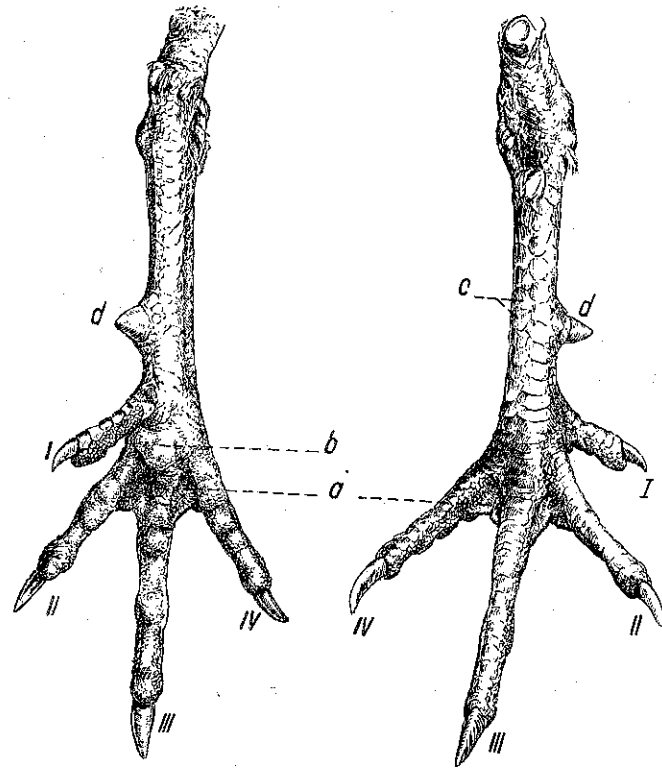


Abb. 1 — Die Lauf- und Zehengegend beim Hahn.
a, Zehenzwischenhaut; b, Zehenballen; c, Epidermalschuppen; d, Sporn.

Das Vorhandensein dieser Bänder bei den Hühnervögeln ist der Beweis für einen vermehrten Kraftaufwand der Muskulatur der Beuger, die während ihrer Kontraktionstätigkeit bestrebt sind sich von dem Hauptknochen zu entfernen. Dadurch läßt sich die größere Kraft der Beugemuskeln bei den Hühnervögeln gegenüber dem Wassergeflügel erklären. Erstere haben deshalb auf dem Boden einen sichereren Gang als die Wasservögel, deren Bewegungsform mehr für Schwimmbewegungen angepaßt ist. Die größere Kraftentwicklung der Hühnervögel äußert sich besonders beim Aufsitzen auf Stangen oder Baumästen sowie beim Scharren oder Zerfleischen vermittels der Fußnägel. Dieses beruht darauf, daß die hintere Wand aller Sehnscheiden der Zehen bei den Hühner- und Raubvögeln stärker ausgebildet ist, als bei den Schwimmvögeln (Abb. 3 i).

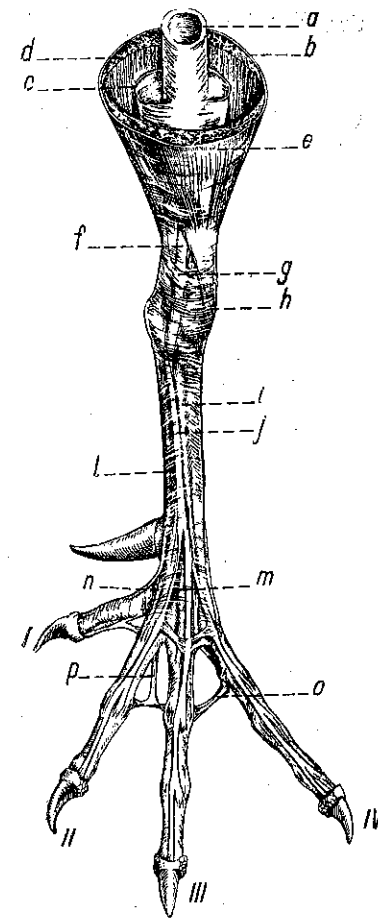


Abb. 2 — Die Faszien der Beckengliedmaße.

a, Tibia; b, Fascia superficialis des Unterschenkels; c, tiefe Faszie des Unterschenkels; d, Mm. gastrocnemii; e, M. peroneus superficialis; f, Sehne des M. tibialis anterior; g, Annulus tibialis; h, Faszie des Vordertarsus; i, M. adductor digiti quarti; j, Sehne des M. extensor digitalis communis; k, M. extensor hallucis brevis; l, M. extensor digiti tertii; m, M. abductor digiti secundi; n, M. abductor digiti secundi; o, distale interdigitale Bänder; p, medianes Interdigitalband.

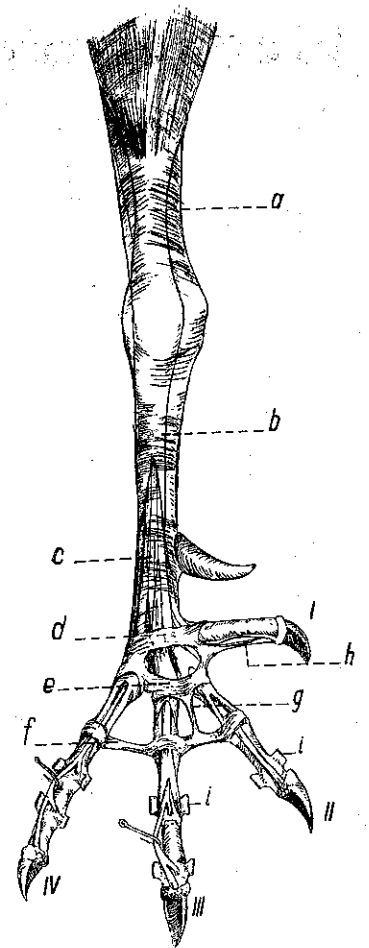


Abb. 3 — Die plantaren Gebilde der Lauf- und Zehengegend.

a, Sehne der Mm. gastrocnemii; b, Faszie der Hinterseite des Metatarsus; c, Sehnen der Zehenbeuger; d, Metatarsalband; e, proximale Interdigitalbänder; f, distale Interdigitalbänder; g, medianes Interdigitalband; h, Band der ersten Zehe; i, Plantarwand der Zehensehnscheiden.

Die starke Ausbildung der Zwischenzehenbänder bei den Hühner-
vögeln beruht auf der Tatsache, daß während der Bewegungen auf dem
Boden, die Zehen die Tendenz haben weit gespreizt zu werden, was beson-
ders bei den Laufvögeln der Fall ist. Die
Rolle der Zwischenzehenbänder besteht
nun darin eine übermäßige Spreizung der
Zehen zu vermeiden. Dadurch ist bei den
Hühner- und Wasservögeln der Gang viel sicherer als
bei den Wasservögeln, deren Gang unsicher
und wackelig ist.

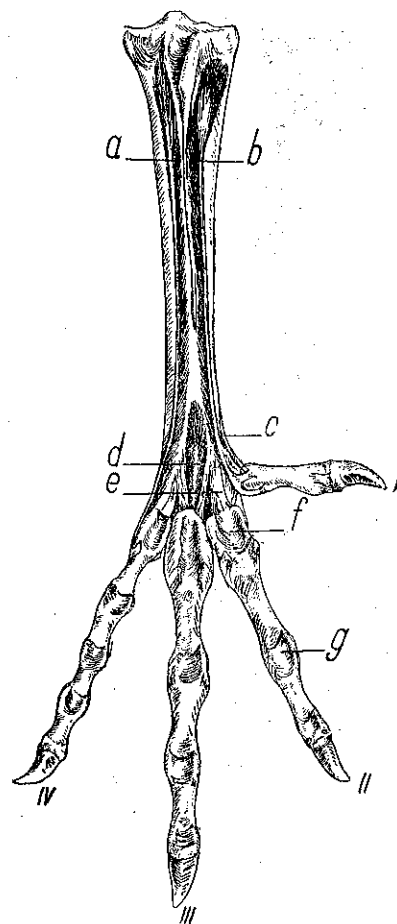


Abb. 4 — Die tiefliegenden Gebilde
der Lauf- und Zehengegend.
a, M. abductor digiti quarti; b, M. flexor hal-
lucis brevis; c, M. extensor hallucis brevis;
d, M. adductor digiti secundi; e, elastische
plantare Zehenbänder; f, Vorderwand der
Lauf- und Zehensehnscheiden; g, Dorsalwand
der Zehensehnscheiden.

verläuft und keinen Druck mehr auf die Faszie ausübt. An der Vor-
derwand des Metatarsus verläuft die Faszie nach unten und bedeckt die
Sehnen und Muskeln dieser Region, das heißt die Sehne des M. extensor
digitalis communis, des M. adductor digiti quarti, des M. extensor hallucis

brevis, des M. extensor brevis digiti tertii und des M. abductor digiti
secundi (Abb. 2 i, j, l, m, n).
Auf der Vorderseite der Zehen wird die Faszie schwächer, da die Sehnen
des M. extensor digitalis communis, die sich an jeder Zehenphalanx anhef-
ten keinen großen Druck mehr ausüben.
Auf der Hinterseite verschmilzt die
Fascia superficialis mit den Mm. gastro-
cnemii und begleitet ihre Bäuche und
Sehnen, um in der Gelenkgegend des Tarso-
Metatarsus und im oberen Drittel des
Metatarsus, gemeinsam mit ihnen die hin-
tere Wand der Sehnscheiden zu bilden.
Nach der Anheftungsstelle dieser Seh-
nen auf dem Metatarsus (Abb. 3 a, b)
im proximalen Drittel des Laufes, bildet
die Faszie allein die hintere Wand der
Sehnscheiden. Am Distalende des Me-
tatarsus und am Proximalende der Pha-
langen bildet die Faszie die metatarsalen
und die interdigitalen Bänder (Abb. 3,
d, e, f).
Die hintere metatarsale Sehnen-
scheide der Vögel, die kaudal durch die
Sehnen der Mm. gastrocnemii und kranial
durch das Ligamentum plantare begrenzt
wird (Abb. 5 m), unterscheidet sich von
derjenigen der Säuger dadurch, daß in ihr
nur drei Sehnen verlaufen, die folgenden
Muskeln angehören: M. perforatus digiti
quarti, M. flexor perforans et perforatus
digiti tertii und M. flexor perforatus digiti
tertii. Diese Sehnen sind untereinander
durch Fasern verbunden, die aus den
Wänden der Sehne des M. perforatus digiti
tertii entspringen (Abb. 5, h, i, j) und
hier eine gemeinsame Scheide bilden (Abb.
6, f, e, g).
Im Ligamentum plantare verläuft
die Sehne des M. flexor hallucis longus
(Abb. 5 f und Abb. 6 n), die hier eine eigene Sehnscheide besitzt,
während die Muskelsehnen des M. perforatus digiti secundi, M. flexor per-
forans et perforatus digiti secundi durch eine tiefe Sehnscheide gleiten,
die sich am hinteren Tarsalband befindet (Abb. 5 e und d). Die letzte
Sehne des M. flexor digiti profundis (Abb. 5 e und Abb. 6 m) gleitet
durch die tiefste Sehnscheide, die ebenfalls im hinteren Tarsalband
verläuft.
Bemerkenswert ist, daß das hintere Tarsalband sehr stark ausge-
bildet ist und aus fibrösem Knorpelgewebe besteht, das ihm ein wulst-

Was die Faszien der Beckenglied-
maße betrifft, so entwickeln sich diese bei
den Vögeln, wie auch bei den Säugern,
unter dem Druck der Muskelkraft von
innen nach außen auf das Bindegewebe.
Während jedoch bei den Säugern in der
Gegend des Ober- und Unterschenkels
mehrere Faszien vorhanden sind, besitzen
die Vögel nur zwei Faszien in der Unter-
schenkelgegend, während am Oberschenkel
dieselben sehr reduziert sind. Die
Faszien des Unterschenkels bestehen aus
der Fascia superficialis (Abb. 2 b), die an
der Vorderseite den M. peronaeus super-
ficialis (Abb. 2 e) und an der Hinterseite
die Mm. gastrocnemii (Abb. 2 d) umhüllt.
Zusammen mit diesen Muskeln bildet sie
die tiefere Muskulatur des Unterschenkels.
Die zweite Faszie des Unterschenkels —
die Fascia profundis (Abb. 2 c) — befindet
sich nur auf der Hinterseite, wo sie die
Beugemuskulatur des Akropodiums be-
deckt.

brevis, des M. extensor brevis digiti tertii und des M. abductor digiti
secundi (Abb. 2 i, j, l, m, n).

Auf der Vorderseite der Zehen wird die Faszie schwächer, da die Sehnen
des M. extensor digitalis communis, die sich an jeder Zehenphalanx anhef-
ten keinen großen Druck mehr ausüben.

Auf der Hinterseite verschmilzt die
Fascia superficialis mit den Mm. gastro-
cnemii und begleitet ihre Bäuche und
Sehnen, um in der Gelenkgegend des Tarso-
Metatarsus und im oberen Drittel des
Metatarsus, gemeinsam mit ihnen die hin-
tere Wand der Sehnscheiden zu bilden.

Nach der Anheftungsstelle dieser Seh-
nen auf dem Metatarsus (Abb. 3 a, b)
im proximalen Drittel des Laufes, bildet
die Faszie allein die hintere Wand der
Sehnscheiden. Am Distalende des Me-
tatarsus und am Proximalende der Pha-
langen bildet die Faszie die metatarsalen
und die interdigitalen Bänder (Abb. 3,
d, e, f).

Die hintere metatarsale Sehnen-
scheide der Vögel, die kaudal durch die
Sehnen der Mm. gastrocnemii und kranial
durch das Ligamentum plantare begrenzt
wird (Abb. 5 m), unterscheidet sich von
derjenigen der Säuger dadurch, daß in ihr
nur drei Sehnen verlaufen, die folgenden
Muskeln angehören: M. perforatus digiti
quarti, M. flexor perforans et perforatus
digiti tertii und M. flexor perforatus digiti
tertii. Diese Sehnen sind untereinander
durch Fasern verbunden, die aus den
Wänden der Sehne des M. perforatus digiti
tertii entspringen (Abb. 5, h, i, j) und
hier eine gemeinsame Scheide bilden (Abb.
6, f, e, g).

Im Ligamentum plantare verläuft
die Sehne des M. flexor hallucis longus
(Abb. 5 f und Abb. 6 n), die hier eine eigene Sehnscheide besitzt,
während die Muskelsehnen des M. perforatus digiti secundi, M. flexor per-
forans et perforatus digiti secundi durch eine tiefe Sehnscheide gleiten,
die sich am hinteren Tarsalband befindet (Abb. 5 e und d). Die letzte
Sehne des M. flexor digiti profundis (Abb. 5 e und Abb. 6 m) gleitet
durch die tiefste Sehnscheide, die ebenfalls im hinteren Tarsalband
verläuft.

Bemerkenswert ist, daß das hintere Tarsalband sehr stark ausge-
bildet ist und aus fibrösem Knorpelgewebe besteht, das ihm ein wulst-

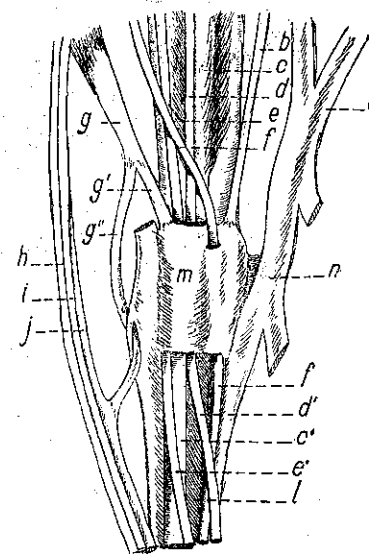
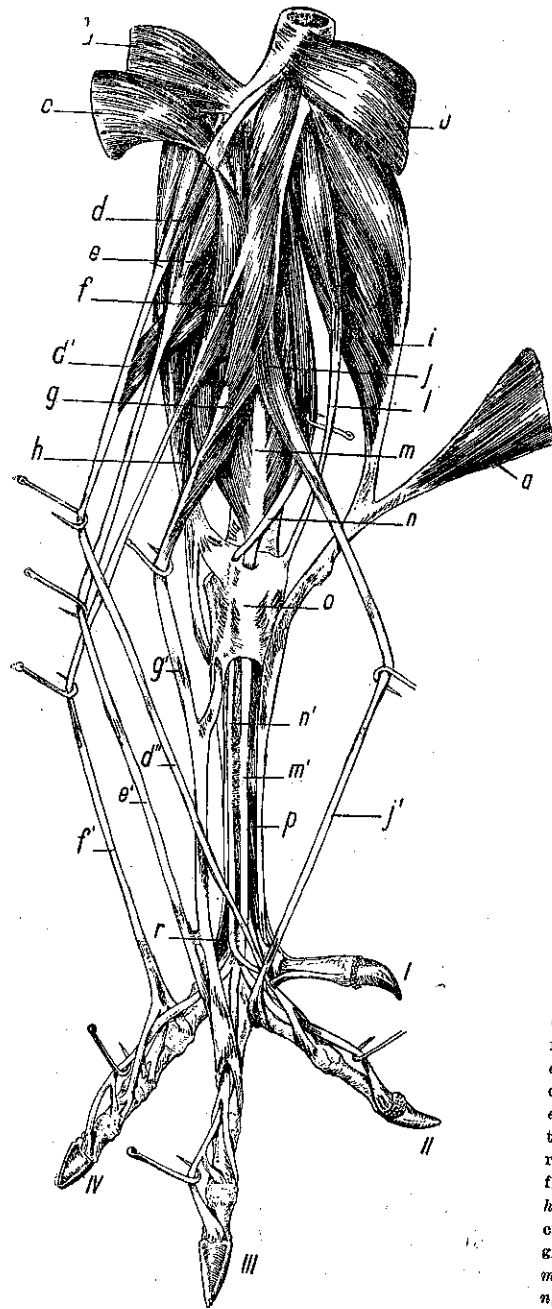


Abb. 5 — Die Sehnengebilde des
Tibio-Tarso-Metatarsalgelenkes.

a, Sehne der Mm. gastrocnemii; b, M. plan-
taris; c, M. flexor digiti profundis; d, Sehne
des M. flexor digiti profundis; e, Sehne
des M. flexor perforans et perforatus digiti se-
cundi; f, Sehne des M. flexor hallucis lon-
gus; g, M. peronaeus superficialis; g', seine
Proximalsehne; g'', seine Distalsehne; h,
Sehne des M. perforatus digiti quarti; i,
Sehne des M. flexor perforans et perforatus
digiti tertii; j, Sehne des M. perforatus digiti
tertii; l, M. flexor hallucis brevis; m, Dorsal-
wand der Tarsalsehnscheide; n, plantare
Wand der Tarsalsehnscheide.



artiges Aussehen gibt. Drei Muskeln haften sich an dieses Band an und zwar: *M. plantaris*, *M. peronaeus superficialis* und die *Mm. gastrocnemii* (Abb. 5 *a, b, g* und Abb. 6 *a, h, l*). Das Ligamentum tarsale ist lateral mit den Seitenbändern des Tibio-Metatarsalgelenkes verbunden und endet ventral an den beiden lateralen Rändern am Proximalende des Metatarsus. Der Tibia haftet dieses Ligament nicht an; einerseits wegen des sehr stumpfen Tibio-Metatarsalwinkels und andererseits dadurch, daß die Tibia hier zwei Gelenkwalzen bildet, die während der Extension des Metatarsus von dem Sehnenwulst des hinteren Tarsalbandes bedeckt sind. Außerdem übernimmt diese Sehnenwulst und leitet die Kontraktionskraft der Muskelstrecker, die sich an sie anheften, weiter und zwar des *M. peronaeus superficialis*, des *M. plantaris* und der *Mm. gastrocnemii* (Abb. 5 *a, b, g* und Abb. 6 *a, h, l*).

Abb. 6 — Die hintere Unterschenkelmuskulatur der Henne.

a, *M. gastrocnemius medialis*; *b*, caput femorale caudalis ilio-flexorii; *c*, *M. ilio-fibularis*; *d*, *M. flexor perforans et perforatus digiti secundi*; *d'*, caput distale; *d''*, seine Sehne; *e*, *M. flexor perforans et perforatus digiti tertii*; *e'*, seine Sehne; *f*, *M. flexor perforatus digiti quarti*; *f'* — seine Sehne; *g*, *M. flexor perforatus digiti tertii*; *g'*, seine Sehne; *h*, *M. peronaeus superficialis*; *i*, *M. gastrocnemius lateralis*; *j*, *M. flexor perforatus digiti secundi*; *j'*, seine Sehne; *l*, *M. plantaris*; *m*, *M. flexor digiti profundus*; *m'*, seine Sehne; *n*, *M. flexor hallucis longus*; *n'*, seine Sehne; *o*, hintere Gelenkkapsel; *p*, *M. flexor hallucis brevis*; *r*, *M. abductor digiti quarti*.

Die Synoviales der Tarsalsehnnenscheiden sind sackförmig, aber im allgemeinen stark reduziert.

Bei den Vögeln weisen die Sehnen der Zehenbeugemuskulatur die größten strukturellen Veränderungen auf. Bei einigen Hühnervögeln, z.B. beim Truthahn, verknöchern die Sehnen oberhalb wie auch in ihrem Verlauf unterhalb des Tibio-Metatarsalgelenkes; nur in der Gelenkregion bleiben die Sehnen unverändert. Bei den kleinen Hühnervögeln (beim Huhn) verknöchern die Sehnen nur bei ihrem Verlauf längs der Rückseite des Metatarsus, während bei den Schwimmvögeln überhaupt keine Ossifikation stattfindet.

Die Ossifikation der Sehnen ist charakteristisch für nichtfliegende Vögel, die ein großes Körpergewicht haben und sich ausschließlich auf dem Boden fortbewegen. Der Ossifikationsprozeß wird durch das Alter beschleunigt. Eine Erklärung des Ossifikationsprozesses besteht in den mechanischen Wirkungen, die sich im Bereiche des Beckengliedmaßenskelettes vollziehen, infolge der stark vergrößerten Gelenkwinkel und der vermehrten Sehnenaktivität.

Bei den Vögeln bestehen im Plantarteil der Gliedmaße zwei sehr stark ausgeprägte stumpfe Gelenkwinkel; der erste wird vom Tibio-Metatarsalgelenk und der zweite, weit stärkere, vom Metatarso-Phalanxgelenk gebildet. Infolge dieser stumpfen Winkel sind die Sehnen dauernd unter einer Spannung, die mit dem Körpergewicht des Vogels direkt proportional ist. Hühnervögel, die, wie der Truthahn, die Trappe, der Fasan u.a. dauernd auf den Füßen sind, haben an den Zehen Sehnnenscheiden mit gut ausgebildeten Wänden, durch welche die Sehnen der Beugemuskel verlaufen (Abb. 3 *i*). Gleichzeitig verhindern die proximalen Zwischenzehenbänder sowie die metatarsalen Bänder (Abb. 3 *d, e*), daß sich die Zehen während der Zehenbeugung vom Knochenskelett entfernen.

Desgleichen ist bei den Hühnervögeln die erste Zehe stärker entwickelt als bei den Wasservögeln. Diese Zehe beteiligt sich, zusammen mit den drei Vorderzehen, an der Umklammerung des Astes auf dem der Vogel sitzt. Die Muskeln, die sich als aktive Organe an den Bewegungen der ersten Zehe beteiligen sind: *M. flexor hallucis brevis*, der seinen Ursprung auf der Plantarseite des Metatarsus hat (Abb. 4 *b*) und der *M. extensor hallucis brevis*, mit seinem Ansatz auf der Dorsalseite des Metatarsus (Abb. 4 *c*). Außer diesen aktiven Bewegungsorganen besitzt die erste Zehe noch ein elastisches Band, das dem Fasergewebe des metatarsalen Bandes und des proximalen Zwischenzehenbandes entspringt. Die Muskulatur wirkt als Beuger und Strecker der Zehe, während das elastische Band eine Überextension der ersten Zehe vermeidet oder verhält die Beckengliedmaße in passiver Flexion, wenn der Vogel auf einem Ast sitzt. Die erste Zehe und ihre gesamte Muskulatur ist sehr stark entwickelt bei den Raubvögeln, die ihre Beute greifen und zerfleischen.

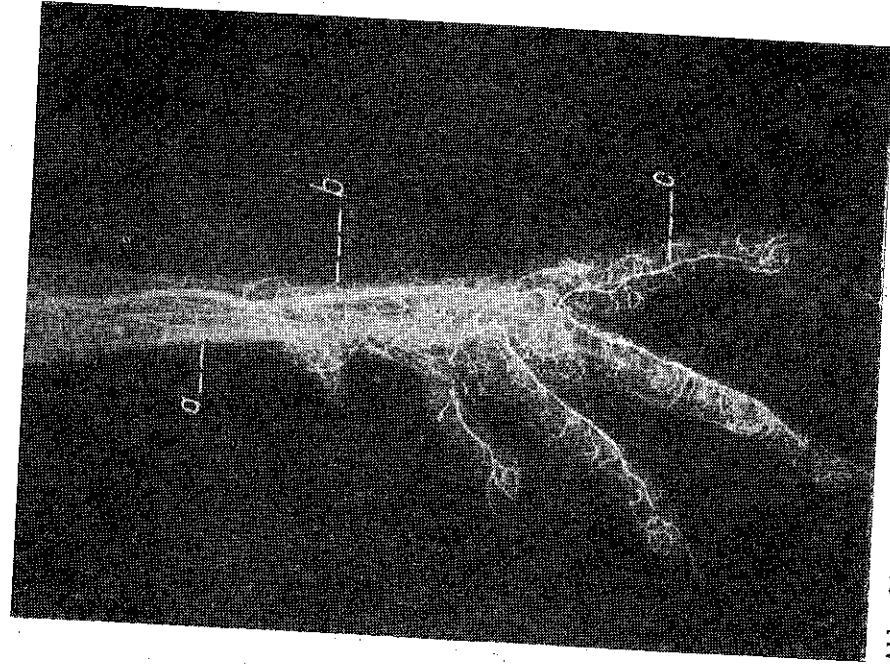


Abb. 8 — Arterielle Vasikularisation des Akropodiums bei der Henne.
a, arterielles Metatarsalnetz; b, vordere Tibialarterie; c, arterielles Zehennetz.

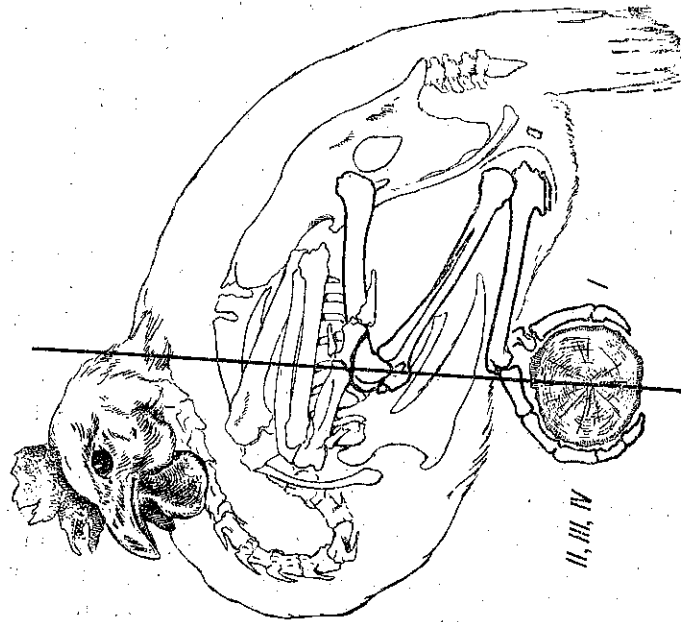


Abb. 7 — Der Umklammerungsmechanismus bei Vögeln, die auf Bäumen sitzen.
a, stumpfer Tibio-Metatarsalwinkel; Zehe I; Die Vorderzehen II, III und IV.

Die Zehen II, III und IV besitzen sowohl aktive wie auch passive strukturelle Formationen. Die erste Gruppe ist durch die Muskulatur der Extensoren auf der Vorderseite des Unterschenkels und die Beugemuskulatur auf der Hinterseite des Unterschenkels vertreten. Ihre Sehnen haften sich an die Phalangen dieser drei Zehen an (Abb. 2 und Abb. 6). Neben dieser Muskulatur, die ihren Ursprung am Unterschenkel hat, besitzen die Zehen eine Reihe von Muskeln, die sich am Metatarsus anhaften. Außer dem *M. extensor brevis digiti tertii* wirken die anderen Muskeln als Adduktoren und Abduktoren der Zehen und zwar folgende Muskeln: *M. adductor digiti quarti*, *M. abductor digiti secundi*, *M. abductor digiti quarti* und *M. adductor digiti secundi* (Abb. 2 und Abb. 4).

Der zweiten Gruppe gehören passive elastische Formationen an, die als plantare Bänder verlaufen (Abb. 4 e) und ihren Ursprung an der Plantarseite des Distalendes des Metatarsus haben. Sie enden an der Plantarseite des Proximalendes der Phalangen (die Zehen II, III und IV). Die Rolle dieser passiven elastischen Formationen ist diese drei Zehen in ständiger Beugung zu erhalten (Abb. 7), während die Vögel auf Baumästen schlafen.

Die reiche Blutversorgung der Lauf- und Zehengegend (Abb. 8) erfolgt aus der *A. tibialis anterior* und aus Ästen der *A. tibialis posterior*. Diese Gefäße verzweigen sich mehrfach und bilden ein arterielles Netz, das den Lauf und die Zehen umgibt. Diese reiche Blutversorgung erlaubt den Vögeln bei größter Kälte auszuharren, ohne daß ihre Läufe oder Zehen erfrieren.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die Haut der Läufe und der Zehen der Vögel bildet infolge der besonderen Struktur der dicken und schuppigen Hornschichte, ein Schutzorgan, daß durch seine schlechte Wärmeleitung eine mehr oder weniger konstante Temperatur in diesen Körpergegenden verbirgt.
2. Die Läufe und Zehen sind eine der am meisten mit Blut versorgten Gegenden des Körpers, so daß auch dadurch eine Konstanz der Körpertemperatur erhalten wird.
3. Die Faszie der Beckengliedmaße ist verhältnismäßig schwach entwickelt und bildet Ringbänder an den Stellen, wo auf sie Druckkräfte von innen nach außen wirken. Am Unterschenkel wird die Faszie durch die *M. peroneus superficialis* und *Mm. gastrocnemii* unterstützt, welche zusammen eine Sehnnenscheide für die weitere Unterschenkelmuskulatur bilden. Auf der Hinterseite des Laufes begleiten die Sehnen der *Mm. gastrocnemii* die Faszie bis zum mittleren Drittel des Metatarsus.
4. Im Bereiche des Metatarsus mit den Zehengelenken bildet die Faszie bei den Hühnervögeln passive elastische Formationen — Metatarsalbänder und Zwischenzehnbänder; diese Formationen fehlen beim Wassergeflügel.

LITERATUR

1. KOLDA J., KOMÁREK VL. *Anatomie domácich ptaku*, Praga, 1958.
2. GRAU H., KRÖLING, O. *Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere*. Paul Parey, Berlin, 1960.
3. FUJIOKA T. *Japan. Journal Vet. Science*, 1962, 24, 4.
4. NISHIDA TAKAO *Japan. Journal Vet. Science*, 1963, 25, 2, 93-106.
5. NIELSEN ELLEN *Acta Veter. Scandinavica*, 1963, 4, 13-26.

Eingegangen am 11. Februar 1965

Institut für Biologie „Traian Săvulescu“
Laboratorium für Zoomorphologie und
Veterinärmedizinische Fakultät,
Lehrstuhl für Anatomie der Haustiere

SUR UN CAS D'HERMAPHRODITISME CHEZ LA CARPE (*CYPRINUS CARPIO* L.)

PAR

OLGA NECRASOV et GIANINA GHEORGHIU

Les auteurs signalent un cas particulier d'hermaphroditisme chez la carpe, ne se limitant pas à la simple existence d'ovogonies dans les testicules de certains mâles (tel que cela fut déjà signalé par quelques auteurs), mais consistant en la présence d'un ovocyte très évolué, situé entre les tubes séminifères d'un exemplaire de près de 3 ans. Ce fait pose le problème de l'existence d'un hermaphroditisme fonctionnel exceptionnel chez cette espèce.

On connaît déjà quelques cas d'hermaphroditisme chez la carpe, décrits par Barigozzi (1937), Köppl (1953), Necrasov et collab. (1957) qui constatent la présence d'ovogonies dans les testicules de certains spécimens appartenant à cette espèce. Le premier de ces auteurs, sans préciser l'âge des sujets hermaphrodites suppose que les ovogonies testiculaires sont éliminées ensemble avec les spermatozoïdes. Le second indique que les ovogonies identifiées par lui mesurent environ 20 μ , qu'elles se trouvent soit à l'état isolé, soit en petits groupes de 3 à 6 dans les testicules des carpes âgées de 1 à 2 ans et qu'elles présentent déjà certains signes de dégénérescence. Enfin, les derniers des auteurs cités constatent la présence d'ovogonies de différentes tailles (pouvant aller jusqu'à 56 μ) dans le testicule d'une carpe spéculaire (*C. carpio* var *cyprinorum*) d'environ 2 ans, élevée dans un aquarium.

Le cas dont il s'agit ici est celui d'une carpe de près de 3 ans (2-3 ans) prise dans le lac de Sîrca en novembre 1962. Le testicule de celle-ci (coloration Masson et Szekely) présente toutes les caractéristiques structurales de la phase de transition vers la maturité (phase K_2 - K_3 , d'après Köppl). Parmi les tubes séminifères, non loin d'un petit vaisseau sanguin, se trouve un ovocyte dont le diamètre dépasse de beaucoup celui d'un tube séminifère (512 μ). Il est entouré d'une membrane radiée assez épaisse à striations typiques et de petites cellules folliculaires; son noyau, ovoïde et quelque peu aplati, présente une position centrale et offre de nombreux

nucléoles périphériques. Son cytoplasme présente deux zones distinctes : la zone périnucléaire, à contour irrégulier, présentant des vacuoles chargées de vitellus et la zone périphérique à nombreuses vacuoles claires, souvent aplaties et de dimensions variables, situées dans un reticulum cytoplasmique présentant de nombreux globules vitellins extravacuolaires. Enfin, sous la membrane radiée se trouve une couche très mince de cytoplasme cortical. Dans son ensemble, la structure de cet ovocyte correspond à celle d'un ovocyte de la seconde période d'évolution (période 2, phase B₂ de Guthrie). Comparé aux ovocytes normaux des carpes de même provenance (lac de Sirca), l'ovocyte décrit se rapproche par sa structure de ceux des carpes femelles du même âge, tout en présentant des dimensions bien moindres, le diamètre des ovocytes normaux étant presque double (904 μ).

DISCUSSION

Dans le cas présenté ici, il ne s'agit plus de simples ovogonies (de 20 à 56 μ) trouvées dans certains testicules (carpes de 1-2 ans) mais d'un ovocyte très avancé dans son développement, mesurant 512 μ , trouvé dans le testicule d'une carpe de près de 3 ans. Ce cas pose le problème de la sexualité chez l'espèce *Cyprinus carpio*.

Il est bien connu que le problème de la sexualité chez les poissons est des plus compliqués. Léon Bertin (1958) y distingue 4 catégories de déterminisme sexuel :

1. Le cas où le sexe génotypique s'impose dès le début. C'est le *gonochorisme primaire*, où la détermination du sexe est syngamique.
2. Le cas où les gonades passent d'abord par une phase d'intersexualité, avant de s'orienter définitivement vers l'un des deux sexes. C'est le *gonochorisme secondaire*, précédé par un hermaphroditisme juvénile, quand les gonades sont ambisexuées. La détermination du sexe y est clairement métagamique.
3. Le cas où l'intersexualité persiste chez l'adulte, les gonades devenues des ovotestes produisant autant des gamètes mâles que des gamètes femelles, soit en des territoires distincts soit successivement. C'est l'hermaphroditisme fonctionnel normal, commun à certaines espèces de poissons.
4. Le cas où après la phase d'intersexualité juvénile, les gamètes d'un seul sexe deviennent fonctionnels, tandis que quelques cellules génitales du sexe opposé persistent à l'état latent. C'est l'*hermaphroditisme potentiel*, constituant un état de passage entre le gonochorisme secondaire et l'hermaphroditisme fonctionnel.

En réalité, le problème de la détermination du sexe chez les poissons est plus compliqué. Il faut observer d'abord que excepté l'hermaphroditisme fonctionnel normal, général à tous les représentants d'une espèce donnée, il existe des cas d'*hermaphroditisme fonctionnel exceptionnel*, pouvant apparaître chez certains spécimens appartenant à une espèce généralement caractérisée par un gonochorisme secondaire (*Clupea*, *Esox*, *Perca*, *Scomber* et autres). En second lieu, il faut rappeler les nombreux

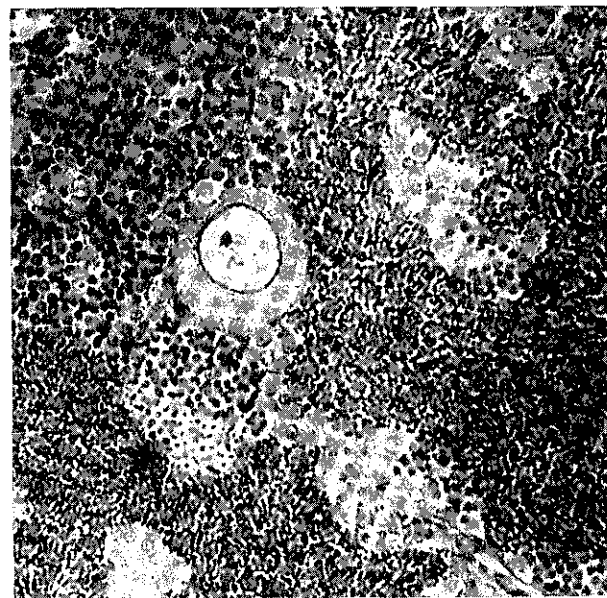


Fig. 1. — *Cyprinus carpio* L. (♂ d'environ 2 ans): section dans le testicule, présentant une ovogonie (56 μ) (d'après Necrasov, Hasan, Adăscălițel, Haimovici et Cristesco).

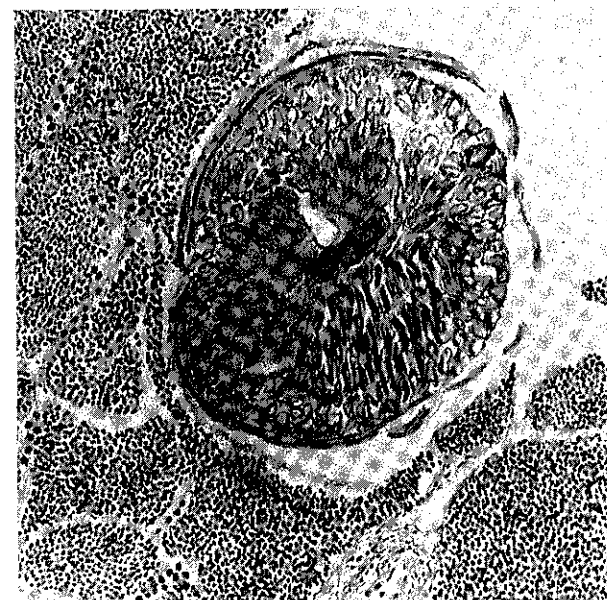


Fig. 2. — *Cyprinus carpio* L. (♂ d'environ 3 ans): section dans le testicule, présentant un ovocyte évolué (512 μ).

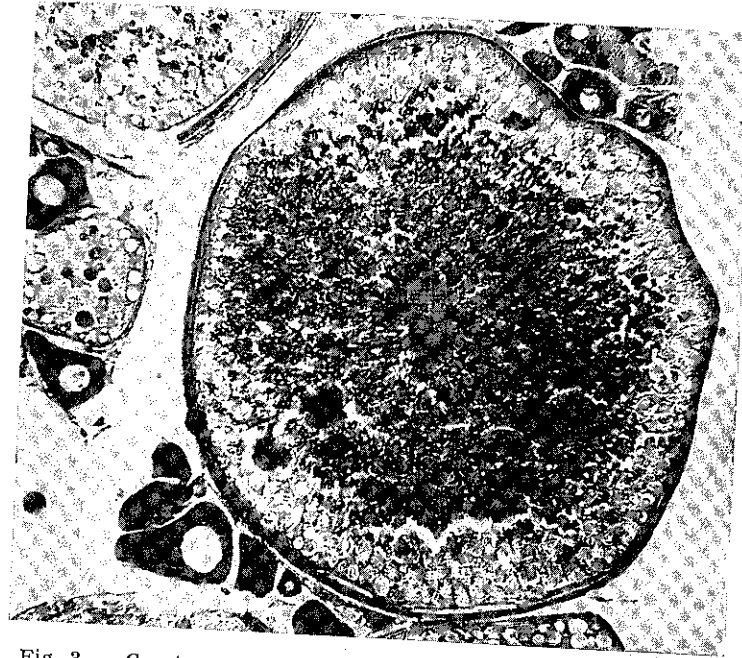


Fig. 3. — *Cyprinus carpio* L. (♀ d'environ 3 ans): section dans un ovaire.

cas de changement du sexe chez les spécimens âgés de certaines espèces de téléostéens (*Phoxinus*, *Xiphophorus*, etc.). Dans ces deux cas, le gonochorisme secondaire masque un hermaphroditisme latent. Enfin, il faut faire observer que certaines espèces présentent une grande variabilité en ce qui concerne la détermination du sexe. Tel est le cas de l'anguille. En effet Rodolico (1933), Ancona et Vanini (1945) ont montré que 10 % des sujets appartenant à cette espèce sont du sexe féminin dès le début (sans avoir passé par une phase d'intersexualité) tandis que certains mâles (qui ont traversé une phase d'intersexualité juvénile) peuvent changer de sexe et devenir, dans certaines circonstances, des femelles. De même, Mrsić (1923) montre que chez *Salmo irideus*, 50 % des œufs donnent directement des femelles, sans passer par une phase d'intersexualité juvénile, tandis que la seconde moitié, après avoir traversé cette phase, va donner soit des mâles soit des femelles, en rapport avec les conditions du milieu. Le même phénomène fut signalé pour *Periophthalmus*, *Lebistes* (Eggert, 1933) et *Xiphophorus* (Regner, 1938).

Il s'ensuit que la détermination du sexe est très variable à l'intérieur de certaines espèces. On peut y trouver des spécimens où le sexe génotypique s'affirme dès le début et d'autres qui, après avoir traversé une phase d'intersexualité, vont se développer selon les conditions dans la direction d'un certain sexe, tout en gardant souvent un hermaphroditisme latent (masqué par un gonochorisme secondaire) pouvant se transformer en un hermaphroditisme fonctionnel exceptionnel, ou bien donner lieu à un changement du sexe.

Les cas d'hermaphroditisme, décrits jusqu'à présent chez la carpe (Barigozzi, Köppl, Necrasov et collaborateurs) nous indiquent que la détermination du sexe chez les mâles au moins, y est métagamique. Certains d'entre eux gardent quelque temps, après avoir passé par la phase d'intersexualité juvénile, des cellules génitales du sexe opposé, sous forme d'ovogonies, présentant pendant quelque temps un hermaphroditisme potentiel, masqué par un gonochorisme secondaire. Le cas décrit dans cette Note nous indique pour la première fois que ces ovogonies peuvent se développer et donner des ovocytes très proches de la maturité. A ce propos, le problème qui se pose est celui de savoir si cet hermaphroditisme potentiel peut se transformer en un hermaphroditisme fonctionnel exceptionnel. La réponse dépend du sort des ovocytes du type de celui que nous venons de décrire. Se développent-ils jusqu'à complète maturité (et que deviennent-ils dans ce cas?) ou bien vont-ils dégénérer et être éliminés avant d'avoir atteint leur plein développement? Ce sont des questions intéressantes, concernant la biologie de la carpe qui méritent toute notre attention.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARIGOZZI C., Atti Soc. ital., Milano, 1937, 76, 88.
2. BERTIN L., *Sexualité et fécondation*, in P. GRASSÉ, Ed. Masson, Paris, 1959, 13, 2.
3. BROEK VAN DEN A.J.P., *Urogenitalsystem*, in L. BOLK, E. GÖPPERT, E. KALLIUS, W. LUBOSCH, Berlin-Wien, 1933, 6.
4. KÖPPL E., Z.f. Fischerei, N.F., 1955, 4, 5-6, 421.
5. MİRZA V. D., MİRZA V. E., GUTHRIE J. M., Biological Bulletin, 1937, 73, 1, 67.
6. NEGRASOV OLGA, HASAN GH., ADĂSCĂLIȚEI E., HAIMOVICI S., CRISTESCU MARIA, An. St. Univ. « Al. I. Cuza », Jassy, 1957, 3, 1-2, 121.

Reçu le 27 janvier 1965

Université « Al. I. Cuza », Jassy
Chaire de Morphologie animale
et d'Anthropologie

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES CHILOPODES

PAR

C. PRUNESCO

Le Chilopode primitif duquel sont venues les lignées *Notostigmophora* et *Pleurostigmophora* était hémianomorphe, à segmentation dorsale fortement hétéronome, pleurostigmophore, à 15 segments pédifères et avec interruption en alternance aux segments 7 et 8, aux yeux composés, organe de Tömöswary et habitat épigé. *Craterostigmus*, hémianomorphe très évolué à caractères du type collectif, démontre le passage, à travers les ancêtres des groupes actuels, de l'hémianomorphose à l'épimorphose.

L'ordre des *Geophilomorpha* à segmentation secondaire homonome, représente le type le plus avancé de la lignée d'évolution régressive des Chilopodes. Sa ressemblance avec l'arthropode primitif et les annélidés n'est que pure convergence.

On a longuement et depuis très longtemps débattu la question si les Chilopodes épimorphes dérivent de ceux anamorphes ou bien inversement. La solution juste n'a pas encore été trouvée et cette question essentielle qui est d'établir leur phylogénie continue d'intéresser les spécialistes. Nous avons, dans nos études sur l'évolution des Chilopodes tenu généralement compte des opinions de Fahlander [5]. Une série de faits connus, ainsi que certaines données originales se rapportant au système génital des Chilopodes, nous ont fait conclure que les ordres épimorphes représentent le groupe le plus évolué de la classe des Chilopodes.

I. ASPECTS DE MORPHOLOGIE COMPARÉE

Appareil buccal. La maxille I des *Scutigleromorpha* présente sur sa coxa l'orifice du rein maxillaire, comme chez les crustacés. Ici la maxille II a l'aspect d'une patte à 6 articles (hanche, trochanter, préfémur, tibia, tarse) tous allongés, munis d'épines à la partie distale et à marges pileuses

longitudinales, de même que les pattes. Chez le reste des Chilopodes, la maxille II est très éloignée de ce type étant formée seulement par 4 articles : coxa, préfémur + fémur soudés, tibia et tarse. Chez les *Geophilomorpha*, où la maxille II est formée toujours par 4 articles, toute trace de soudure entre le préfémur et le fémur a disparu. En principe, le maxillipède est constitué par un syncoxite à position sternale, préfémur, fémur, tibia et tarse. Chez les *Scutigermorpha*, les deux coxa des maxillipèdes sont encore très ressemblantes et parfaitement homologables à celles des pattes. Chez cet ordre on trouve aussi le tarse II, de sorte que le maxillipède est formé par 6 articles. Chez les *Lithobiomorpha*, les coxa s'élargissent et en se rapprochant entre elles, forment un syncoxite fonctionnel. Les coxa des *Craterostigmomorpha*, qui ne sont pas complètement unies, s'élargissent et s'élèvent encore plus, de sorte que leur séparation a un caractère purement rudimentaire. Chez les *Scolopendromorpha*, les deux coxa sont complètement unies dans un syncoxite proprement dit, comme chez les *Geophilomorpha*. Les épines de la partie cranienne des coxa des *Scutigermorpha*, parfaitement homologables aux épines des coxa des pattes, sont remplacées chez les *Lithobiomorpha* par de courtes dents triangulaires qui, à notre avis, sont les homologues transformés des épines des *Scutigermorpha*. Chez les *Scolopendridae* les dents paraissent avoir été remplacées par des denticulations de l'évagination médiane cranienne du syncoxite. Ces formations disparaissent chez les *Cryptops* et les *Geophilomorpha*. Le passage gradué du maxillipède du type *Scutigera* à celui du type *Scolopendra* et *Geophilus* (il est bien entendu que la gradation a eu lieu chez les formes ancestrales) est certain. Une gradation inverse est impossible. Quant à la conception selon laquelle il existerait chez les Chilopodes un sternite fragmenté, nous pouvons affirmer qu'elle est sans fondement.

Système locomoteur. En principe, chez les Chilopodes, la patte est formée par 7 articles. Les tarsi des *Scutigermorpha* sont fragmentés secondairement; les coxa sont bien individualisées. Chez les groupes épimorphes surtout, les coxa sont plus réduites, ayant chez les *Geophilomorpha* l'aspect d'un sclérite; elles peuvent se souder avec les pleurites (*Geophilomorpha*) et même avec le tergite ou le sternite (*Craterostigmomorpha*). Chez les groupes évolués de *Lithobiomorpha* et de *Craterostigmomorpha* les tarsi sont soudés de manière secondaire.

Organes de sens. Chez les Chilopodes, l'œil composé est certainement une formation primitive parce qu'il est homologable à l'œil composé des Crustacés et des Insectes inférieurs et aussi parce que, même si l'on admet son apparition isolée chez les Chilopodes, il serait impossible d'admettre son évolution dans le sens: *Geophilomorpha*, aveugle de manière primitive; *Craterostigmomorpha*, un ocelle; *Scolopendromorpha*, 4 ocelles (*Cryptops*, complètement aveugle); *Lithobiomorpha*, ocelles à la plupart des groupes, stemmates chez la fam. des *Cermatobiidae* et finalement œil composé chez l'ordre *Scutigermorpha*. En effet, l'œil composé du Chilopode primitif s'est maintenu chez *Scutigermorpha* (probablement dû à l'habitat épigé), il a dégénéré de différentes manières chez les *Lithobiomorpha*, *Craterostigmomorpha* et *Scolopendridae*, pour disparaître complètement chez les *Geophilomorpha* et *Cryptosidae*, groupes bien adaptés au milieu endogène.

On peut faire la même affirmation concernant l'organe de Tömösuary, présent chez les *Progoneata* et chez certains Insectes aptérygotes. Il est toujours présent chez les Chilopodes anamorphes et absent chez ceux épimorphes.

Segmentation du corps. L'ordre des *Geophilomorpha* est le seul à segmentation homonome. Les autres ordres de Chilopodes ont une segmen-

Segmentation dorsale et répartition des stigmates chez les Chilopodes.

Tergite N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Geophilomorpha		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Scolopendromorpha			S	S	(S)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Lithobiomorpha	(S)		S	(S)		(S)	S	(S)	(S)																
Scutigermorpha	S		S	S		S	S	S	S																

Les stigmates (S) peuvent être absents chez certains types. L'ordre des *Craterostigmomorpha* présente la même répartition des stigmates et d'alternance des tergites que chez les ordres *Lithobiomorpha* et *Scolopendromorpha*.

tation dorsale hétéronome. Leur étroite parenté est démontrée par le fait que l'alternance de segments à grands tergites porteurs de stigmates — segments à petits tergites sans stigmates, est interrompue chez tous au même endroit, c'est-à-dire, dans la zone des segments pédifères 7—8. Le segment 7 est grand mais il manque de stigmates. Le segment 8 aussi est grand (au lieu d'être petit) et stigmatifère. Demange [4] explique cette interruption dans l'alternance par la disparition d'un petit segment (8) et des stigmates du grand segment 7. Un fait certain, c'est que tous ces ordres présentent l'interruption dont nous avons déjà parlé. Chez l'ordre des *Scutigermorpha* le tergite 7 s'est secondairement uni au tergite 8, mais l'alternance ainsi que l'interruption restent parfaitement homologables. A l'encontre de Demange nous considérons que l'interruption dans l'alternance chez tous les groupes cités nous oblige à leur attribuer un ancêtre commun qui a subi cette interruption avant la différenciation des lignées actuelles de Chilopodes hétérosegmentés. Les exceptions (*Ethmostigmus* et *Plutonium*) sont trop peu nombreuses pour mettre en doute cette conclusion; elles peuvent d'ailleurs susciter aussi d'autres explications (par exemple le fait d'avoir acquis secondairement des stigmates). Ravoux [13] tend à homologuer la paire fonctionnelle « segment à petit tergite — segment à grand tergite, porteur de stigmatite », à un diplosegment des Diplo-podes. Cette idée nous paraît très intéressante, car en dehors du fait qu'elle lance un trait d'union entre les Myriapodes pro- et opisthognés, elle pourrait servir comme pierre de touche à l'argumentation sur l'existence d'un Chilopode primitif hétérosegmenté.

Système respiratoire. Les particularités du système respiratoire des Scutigéromorphes (*Notostigmophora*, *Pulmonata*, etc.) séparent nettement ces Chilopodes des autres ordres pleurostigmophores. Tous les auteurs sont d'accord sur l'origine secondaire de ce système chez les *Scutigéromorpha*. Le Chilopode primitif et les autres Chilopodes actuels sont pleurostigmophores.

L'ordre des *Geophilomorpha* a des stigmates sur tous les segments à partir du second jusqu'à l'avant-dernier segment pédifère. Les groupes de pleurostigmophores hétéronomes ont les stigmates seulement sur les segments à grands tergites, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Chez les *Lithobiomorpha* on observe à partir des stigmates des trachées grandes et peu nombreuses, qui ne s'anastomosent pas et se bifurquent continuellement. Chez les *Craterostigmomorpha*, du stigmate partent de nombreux faisceaux de trachées qui se répartissent aux organes de destination. Nous croyons que c'est le plus primitif système trachéen rencontré chez les Chilopodes actuels. Chez les *Scolopendromorpha* et les *Geophilomorpha* le petit nombre de trachées s'anastomosent avec celles des segments voisins et avec celles du même segment en constituant une sorte de squelette interne. La présence du stigmate sur le segment I pédifère chez les *Scutigéromorpha* doit être considérée comme un caractère primitif qui apparaît aussi chez certains groupes de *Lithobiomorpha*.

Système excréteur. Nous nous limiterons seulement aux reins maxillaires. Ces reins, — formations fort primitives, homologables à ceux métamériques des Crustacés, des Arachnides et de certains Aptérygotes — persistent encore seulement chez les *Scutigéromorpha* et les *Lithobiomorpha*. Ils ont disparu chez les autres Chilopodes.

Système génital femelle. Particulièrement unitaire chez les Chilopodes. Des données de la littérature ainsi que de nos recherches (en partie inédites), il ressort que ce système est formé en principe par un ovaire médian, deux oviductes qui se réunissent en un atrium génital, deux réceptacles séminaux et 2 à 3 types de glandes annexes. Pour simplifier l'exposé, nous nous bornerons aux Chilopodes pleurostigmophores.

Ordre des *Lithobiomorpha*. Ovaire unique, deux oviductes bien développés, un atrium génital, deux réceptacles séminaux, une paire de glandes annexes dorsales, une paire de glandes annexes ventrales et une glande périatriale formée par deux lobes, l'un dorsal et l'autre ventral. Les oviductes débouchent dans les extrémités antéro-latérales de l'atrium. Sur sa partie dorsale l'atrium présente un diverticule dans lequel s'ouvrent, latéro-dorsalement, les canaux des glandes dorsales. Entre le diverticule et l'atrium

Fig. 1. — Système génital ♀ chez certains Chilopodes pleurostigmophores (dessin schématique d'après des coupes sériées).

A. *Lithobiomorpha* (*Lithobius forficatus*); B. *Craterostigmomorpha* (*Craterostigmus tasmanianus*); C. *Geophilomorpha* (*Himantarium gabrielis*); D. *Scolopendromorpha* (*Cryptops anomalous*).

Abréviations :

ov = ovaire; ovd = oviducte; rs = réceptacle séminal; gd = glande dorsale; gv = glande ventrale; gpa = glande périatriale; gmv = glande médio-ventrale; ag = atrium génital; dd = diverticule dorsal.

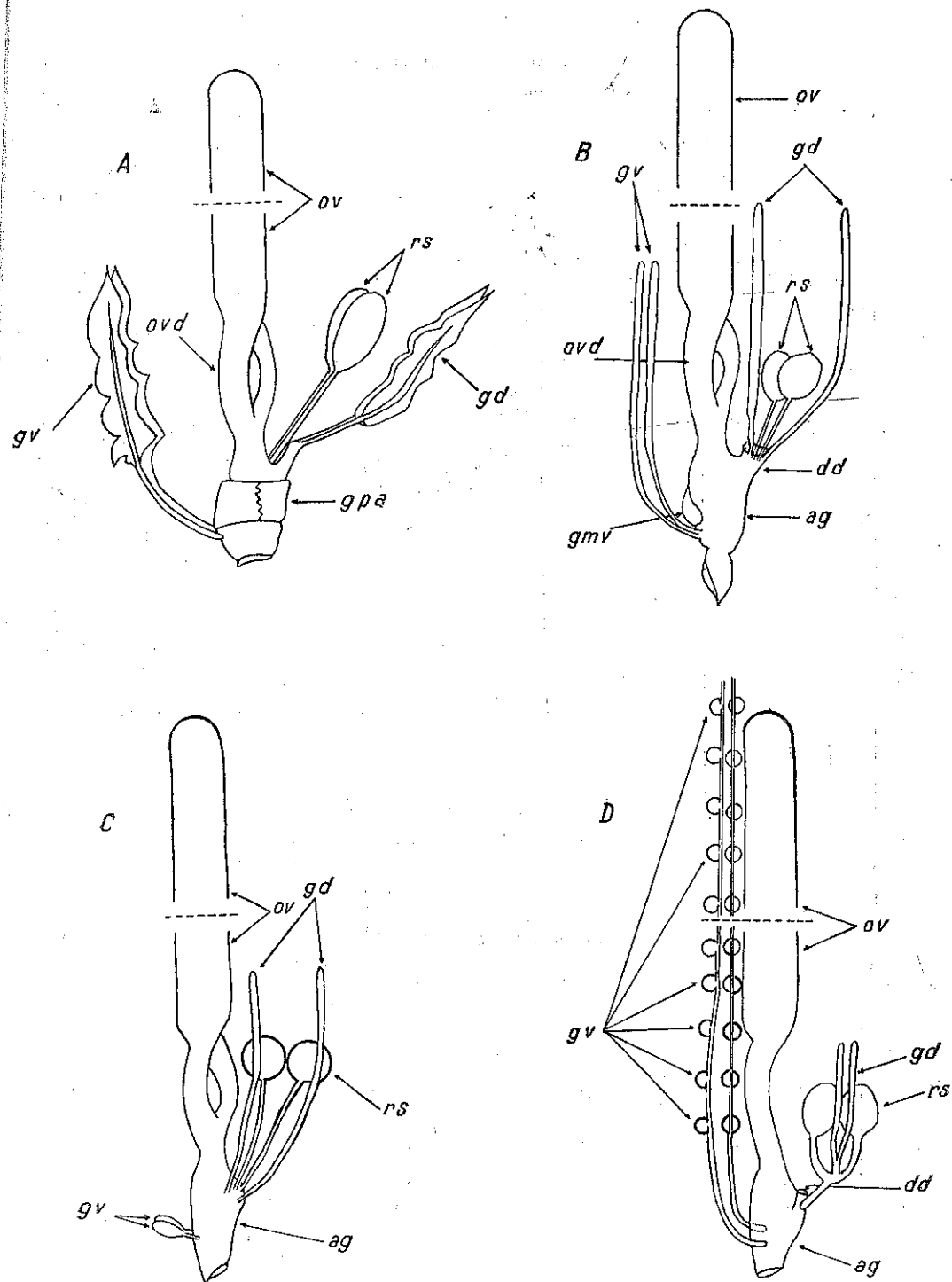
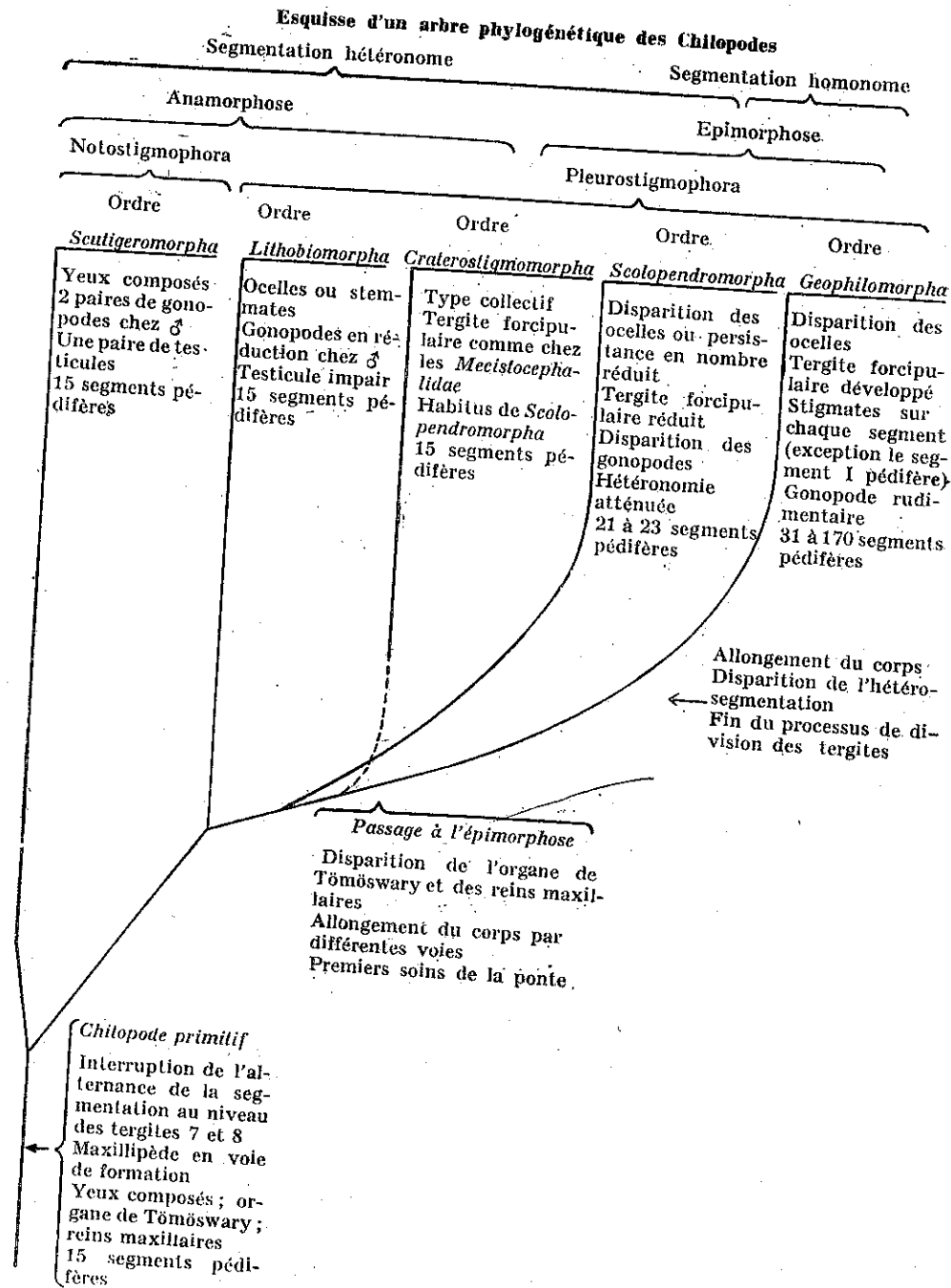


Fig. 1



s'insinuent les canaux des réceptacles séminaux qui débouchent dans l'atrium au point de jonction du diverticule avec l'atrium. Les glandes ventrales débouchent dans la partie latéro-ventrale de l'atrium. La masse glandulaire périatriale recouvre la zone médio-craniale de l'atrium comme une ceinture (*Lithobiini*) ou comme une calotte (*Polybothriini*). Les lobes dorsaux et ventraux des glandes périatriales débouchent, par plusieurs canaux, dans la partie médiane des parois respectives de l'atrium.

Ordre des *Craterostigmomorpha**. Système génital fondé sur le même plan. Différences : les glandes annexes sont tubulaires comme celles dorsales des *Geophilomorpha* et des *Cryptops*. La glande périatriale est représentée par une glande unique, sous-atriale, faiblement développée. Par comparaison avec le diverticule des *Lithobiomorpha*, celui dorsal de l'atrium est moins développé. Dans les zones latéro-dorsales il reçoit les canaux des glandes annexes dorsales et dans la zone médio-dorsale les canaux des réceptacles séminaux**.

Ordre des *Geophilomorpha*. Système génital fondé sur le même plan. Il est encore plus simple à cause de la disparition du diverticule dorsal à la place duquel on trouve un léger renflement dorsal de l'atrium dans la portion médiane duquel débouchent les canaux des réceptacles séminaux et latéralement les canaux des glandes dorsales. Les glandes ventrales, très courtes, ovales, débouchent dans la partie médio-ventrale de l'atrium. La glande périatriale a complètement disparu.

Ordre des *Scolopendromorpha*. Le système génital est beaucoup plus évolué que celui de l'ordre des *Lithobiomorpha*. Chez les *Scolopendra* c'est seulement l'oviducte droit qui a gardé sa fonction. L'oviducte gauche s'est réduit à ce que Heymons [6] dénomme *arcus genitalis*, c'est-à-dire une boucle non fonctionnelle qui part de l'oviducte droit et y revient et par laquelle passe l'intestin postérieur. Chez *Cryptops* seul l'oviducte droit s'est maintenu, celui de gauche ayant complètement disparu. Une autre différence par rapport à *Lithobiomorpha*, *Craterostigmomorpha*, *Geophilomorpha*, ressort chez *Cryptops* des relations entre les glandes annexes et les canaux des réceptacles séminaux. Ces glandes et ces canaux se réunissent en un seul canal qui débouche dans l'atrium. Dans la zone d'embouchure de ce canal, la paroi dorsale de l'atrium peut présenter un petit diverticule homologable à celui des *Lithobiomorpha*. Les canaux des glandes ventrales débouchent latéro-ventralement dans l'atrium. On ne retrouve pas de vestiges de la glande périatriale qui existe chez les *Lithobiomorpha*.

Système génital mâle. Chez l'ordre des *Scutigromorpha* le système génital a une constitution particulière et présente un atrium fort primitif. Nous suivrons plus en détail le système génital mâle chez les *Lithobiomorpha* [10] et *Geophilomorpha*, étant plus en connaissance de cause.

* Nous inclinons à considérer ce groupe si particulièrement organisé, comme un ordre, parce qu'il indique la liaison entre les Chilopodes épimorphes et ceux anamorphes; il ne peut donc être correctement placé ni dans l'ordre des *Lithobiomorpha*, ni dans celui des *Scolopendromorpha*.

** Grâce à l'obligeance de M. le D^r S. M. Manton, qui a mis à notre disposition des exemplaires de *C. tasmanianus*, nous avons pu étudier le système génital de cet ordre. Qu'il veuille bien recevoir, par cette voie, nos remerciements.

Chez l'ordre des *Lithobiomorpha*, il est formé d'un testicule impair, filiforme qui, selon Biegel [3] prend naissance par la fusion des ébauches des testicules métamériques; deux canaux éjaculateurs (déférents), deux vésicules séminales, l'atrium génital, une paire de glandes dorsales, deux paires de glandes ventrales et deux glandes atriales. Les canaux des glandes dorsales fusionnent à l'entrée de l'atrium, se prolongeant par le canal central de ce dernier (les clapets du pénis selon Heymons et Fahlander). Les canaux éjaculateurs pénètrent séparément dans l'atrium en maintenant leur individualité jusqu'à ce qu'ils fusionnent en un canal éjaculateur unique situé dans la partie dorsale de l'atrium. Les glandes ventrales (deux paires) réunissent aussi leurs canaux en un canal unique médio-ventral qui débouche dans l'atrium.

Chez l'ordre des *Craterostigmomorpha* le système génital mâle n'est pas encore étudié. La position de cet ordre nous fait penser que son appareil testiculaire est formé par des testicules métamériques comme chez *Scolopendra*. En échange, les rapports entre les glandes annexes et celles des deux canaux éjaculateurs (déférents) avec l'atrium sont probablement les mêmes que chez *Lithobius* ou peut-être plus simples, étant intermédiaires entre *Lithobiomorpha* et *Geophilomorpha*.

L'ordre des *Geophilomorpha*. L'appareil testiculaire est formé par deux testicules semblables à ceux des *Scolopendromorpha*. Les deux canaux éjaculateurs s'unissent avant de déboucher dans l'atrium, en en formant un seul. Les canaux des glandes dorsales tubulaires débouchent dans le canal central de l'atrium, dont les surfaces internes ont une structure simplifiée par rapport aux *Lithobiomorpha*. Le canal éjaculateur unique est situé dorsalement par rapport à celui central. Les glandes ventrales tubulaires (une seule paire) réunissent leurs canaux en un canal unique, peu avant sa pénétration dans la paroi ventrale de l'atrium.

Chez l'ordre des *Scolopendromorpha* le système génital mâle ne nous est connu que par la littérature (Fabre, Heymons). L'appareil testiculaire est formé par 4 à 24 testicules métamériques, un canal déférent développé (le droit) et l'autre rudimentaire (*Scolopendra*) ou un seul canal déférent (le droit) chez *Cryptops*.

Comme il ressort de cette brève revue de la morphologie du système génital, nous considérons que chez *Craterostigmus* et *Geophilomorpha*, d'une part, et chez *Scolopendromorpha* de l'autre, il dérive de celui de l'ordre des *Lithobiomorpha*. Nous pensons évidemment que cette dérivation ait eu lieu chez les ancêtres des groupes actuels. Quant à l'atrium génital et aux rapports des différents organes entre eux ainsi qu'entre ceux-ci et l'atrium, nous considérons que notre exposé est bien fondé sur les faits. On pourrait toutefois argumenter que le testicule impair des *Lithobiomorpha* ne peut être considéré comme étant un caractère de primitivité en comparaison avec les testicules métamériques des Chilopodes épimorphes. Nous devons rappeler que selon Biegel, le testicule impair de *Lithobius* se forme aux dépens de la fusion des ébauches testiculaires embryonnaires métamériques. Nous considérons que la lignée d'évolution dont s'est détachée la branche évolutive de l'ordre des *Lithobiomorpha* était de même caractérisée par des testicules métamériques. Secondairement ces testicu-

les ont fusionné chez les *Lithobiomorpha*, mais en ne se maintenant comme tels que sur la lignée principale d'évolution des Pleurostigmophores. *Scolopendromorpha*, malgré les réductions substantielles des composantes de son système génital, a maintenu jusqu'au stade adulte ses testicules métamériques. En tout cas, l'ordre des *Geophilomorpha* démontre aussi par ce caractère son évolution par rapport aux *Lithobiomorpha*, car son appareil testiculaire est formé seulement par deux testicules du type métamérique par rapport aux nombreuses paires qui caractérisaient la lignée des ancêtres, et qui apparaissent aussi dans l'évolution individuelle des *Lithobiomorpha*.

II. CARACTÈRES PRIMITIFS ET SECONDAIRES CHEZ LES CHILOPODES

La majorité des auteurs modernes, soit que leurs recherches portent sur les Myriapodes, soit sur la zoologie en général, considèrent l'homonomie segmentaire des *Geophilomorpha* comme le critérium essentiel de la primitivité de ce groupe. On admet donc que les *Geophilomorpha* représentent le groupe le plus primitif des Chilopodes, ressemblant non seulement au Chilopode primitif mais aussi à son ancêtre, l'Arthropode primitif et même l'ancêtre annélide de celui-ci. La pénurie de caractères primitifs chez les *Geophilomorpha*, ainsi que l'immense accumulation de caractères indubitablement primitifs chez les Chilopodes anamorphes s'expliquent par le fait que chez les représentants actuels, ces caractères se sont perdus, se maintenant chez les lignées issues plus tard du Chilopode géophilomorphoïde primitif, ou bien aussi par le fait que les deux groupes *Epimorpha* et *Anamorpha*, dérivant à peu près simultanément d'un Arthropode primitif péripatoïde (Manton [7]), la présence des caractères primitifs chez un groupe ou l'autre cesse d'être un critérium de primitivité. A l'appui de l'idée de primitivité de l'homonomie de la segmentation chez les *Geophilomorpha*, on invoque le principe de l'irréversibilité de l'évolution, en vertu duquel il est impossible d'admettre le passage d'un Arthropode primitif à segmentation homonome, à travers un Chilopode primitif hétérosegmenté, jusqu'à *Geophilomorpha*, à nouveau avec segmentation homonome. Ce principe est ici appliqué sans raison. En étudiant la phylogénie des Chilopodes, il ne faut pas omettre qu'à part les Insectes, ce sont les Arthropodes les plus évolués. Même les types les plus primitifs connus comme appartenant à différents groupes d'Euarthropodes terrestres — qu'ils fassent partie des *Arachnida*, *Progoneata* ou *Insecta* — disposent d'un certain degré d'hétéronomie de segmentation. L'ordre des *Geophilomorpha* est le seul groupe qui fait exception.

Selon les conclusions de Kaestner [12] les *Geophilomorpha* par leur musculature comparable à celle des Onicophores, respectivement à celle des Polychètes ainsi que par leur segmentation homonome, rappelle le mieux, de tous les Arthropodes, les ancêtres des Annélidés. Malheureusement, l'ordre des *Geophilomorpha* ne peut être directement déduit d'un Protoarthropode à segmentation homonome et pas même d'un Chilopode primitif homonome, étant donné les motifs suivants.

1. En premier lieu, selon nos études sur le système génital ainsi que sur l'analyse de la majorité des systèmes et des organes des Chilopodes pleurostigmophores, *Geophilomorpha* est intimement lié à la lignée évolutive qui unit les ancêtres des groupes actuels *Lithobiomorpha-Craterostigmomorpha-Geophilomorpha*. En aucun cas on ne peut prendre cette série évolutive en sens inverse, quelles que soient les idées préconçues que l'on pourrait avoir.

2. L'ordre des *Craterostigmomorpha* nous éclaire dans la question de l'évolution des Chilopodes, car c'est indiscutablement un type intermédiaire entre les Chilopodes anamorphes et ceux épimorphes. Il possède 15 paires de pattes, un syncoxite forcipulaire incomplètement soudé et il se développe par hémianamorphose, comme les anamorphes. Il a comme traits communs avec les épimorphes, la réduction des ocelles, la disparition de l'organe de Tömöswary, le soin de la ponte, l'habitat scolopendromorphoïde, la fragmentation des grands tergites, le grand développement du tergite forcipulaire (comme chez *Geophilomorpha, Mecistocephalidae*). Comme trait strictement spécifique et évidemment primitif, les très nombreuses trachées qui partent simultanément des stigmates et ne se soudent pas entre elles. Les traits intermédiaires entre les deux groupes de Chilopodes sont constitués chez ce type par l'effacement à peu près complet de l'hémianamorphose (à son éclosion la larve présente 12 fragments pédifères) du caractère intermédiaire entre *Lithobiomorpha* et *Geophilomorpha* d'une part et *Lithobiomorpha* et *Scolopendromorpha* de l'autre, du système génital femelle et de la majorité des caractères sus-cités qui constituent un mélange de traits anamorphoïdes et épimorphoïdes.

3. Les ordres *Scutigermorpha, Lithobiomorpha, Craterostigmomorpha* et *Scolopendromorpha*, malgré leur dissemblance, présentent un important trait commun : tous possèdent une segmentation dorsale hétéronome, les segments sans stigmates à petits tergites alternant avec les segments stigmatifères à grands tergites. Cette alternance est interrompue chez tous les groupes au niveau des segments pédifères 7 et 8. Le segment 7 à grand tergite n'est pas porteur de stigmate. Le segment 8 a de même un grand tergite et porte des stigmates. La possibilité est évidemment exclue que cette hétéronomie alternante soit le produit d'un développement parallèle et ceci d'autant plus que l'interruption a lieu chez tous les groupes au même niveau. Il s'agit donc de quatre groupes qui ont leurs lignées évolutives issues d'un type primitif caractérisé par ce genre d'hétéronomie.

A ce que l'on a affirmé plus haut, on pourrait objecter : Oui, ces groupes sont apparentés et proviennent d'un Chilopode hétérosegmenté. Mais *Geophilomorpha* est homosegmenté, de sorte qu'en admettant, comme il est normal, un Chilopode primitif homosegmenté, sa lignée évolutive devrait être issue de ce Chilopode. Le manque de caractères primitifs pourrait être expliqué par leur manque d'utilité dans le milieu secondaire souterrain de l'ordre des *Geophilomorpha* ; par conséquent leur perte adaptative cesserait d'être un argument en faveur de la genèse du type *Geophilomorpha* par le passage sans précédent d'une segmentation hétéronome à l'une secondaire homonome. D'ailleurs ce passage de l'homonomie à l'homonomie par hétéronomie empiète sur le principe de l'irréversibilité de

l'évolution. Voyons donc maintenant si nos connaissances sur les Chilopodes nous permettent de déduire l'ordre des *Geophilomorpha* directement d'un ancêtre de même homonome, plus primitif que les Chilopodes à segmentation hétéronome. Si cette évolution aurait réellement eu lieu, il aurait fallu que l'ordre des *Geophilomorpha*, séparé dès le début du reste des Chilopodes, présente pour la majorité de ses organes des variantes propres de construction, de sorte que le catalogue-inventaire et la structure de la majorité de ses organes soient en principe différents de ceux des Chilopodes hétérosegmentés. Or, ceci ne se passe pas ainsi ; tout au contraire, comme nous l'avons déjà vu, il existe une similitude dans la constitution des organes et des appareils des ordres des Chilopodes pleurostigmophores. Il existe aussi une gradation nette allant des ordres hétérosegmentés à l'ordre *Geophilomorpha*, gradation qui ne peut être admise qu'en un seul sens. L'évolution indépendante chez *Geophilomorpha* et chez les pleurostigmophores hétérosegmentés du système génital, de l'appareil buccal, du système nerveux, des glandes coxales, des glandes anales, en tenant compte de leur grande ressemblance, est impossible. Par conséquent, l'ordre *Geophilomorpha* n'a pu faire son apparition que comme un terme final de l'évolution des Chilopodes hétérosegmentés.

Que faire maintenant du principe de l'irréversibilité de l'évolution ? On pourrait en parler longuement. Nous donnerons quelques exemples prouvant que dans certains cas l'application de ce principe est impropre. Ainsi, chez les Serpents, surtout dans les formes les plus évoluées, toute trace de pattes et de ceinture a disparu. La cause ? L'allongement du corps, le rampement, le manque de nécessité de pattes bien développées menant, en dernier lieu, à leur complète disparition. Les Mammifères cétacés ont de même perdu leurs membres postérieurs et sont devenus ichtyoides, etc. Comme nous le voyons, il ne s'agit que de pures convergences. Elles sont fort instructives dans notre cas, parce qu'elles prouvent comment une évolution adaptative peut conduire à l'apparition de grands groupes, très spécialisés, semblables par convergence à certains groupes primitifs. Nous supposons qu'il en est de même chez *Geophilomorpha*.

Le problème de la diplosegmentation des Chilopodes. Selon l'opinion de Ravoux [13], l'unité fonctionnelle « petit tergite sans stigmates — grand tergite à stigmates » est homologable avec le diplosegment des Diplo-podes. Etant donné, vu les faits sus-cités, que nous avons la certitude que le Chilopode primitif était hétérosegmenté, nous considérons l'idée de Ravoux comme une très importante contribution aussi bien à l'admission de la primitivité d'hétéronomie chez les Chilopodes, qu'à la possibilité de l'unité phylogénétique des Myriapodes, quelque lointain que leur ancêtre eût été.

III. CONCLUSIONS CONCERNANT L'ÉVOLUTION DES CHILOPODES

Le Chilopode primitif. Ses caractères doivent être recherchés parmi les plus primitifs des ordres *Scutigermorpha* et *Lithobiomorpha*. Brièvement, ce sont les suivants : forte hétérosegmentation, de type *Cermatobius* ;

les tergites 7 et 8 grands; pleurostigmophore, les stigmates étant situés sur les segments pédifères 1, 3, 5, 8, 10, 12, 14; segments pédifères au nombre de 15; appareil buccal, la constitution de la tête et des organes de sens, comme chez l'ordre *Scutigermorpha*. Les gonopodes mâles sur le segment pré-génital et génital; atrium mâle scutigéromorphoïde; glandes développées et formées d'au moins 3 articles; pattes et antennes longues mais à articles non fragmentés; épines puissantes aux extrémités distales des segments des pattes.

De ce Chilopode primitif s'est détachée la lignée *Notostigmophora* (ordre des *Scutigermorpha*) chez laquelle la majorité des caractères primitifs se sont maintenus, le degré d'hétérosegmentation s'est accru de manière secondaire, le type de respiration s'est modifié et les articles des tarsi et des antennes se sont fragmentés, etc. Selon toutes probabilités ceci a eu lieu aussi parce que *Scutigermorpha* a un mode de vie semblable à celui du Chilopode primitif, en vivant comme ce dernier dans un milieu épigé.

La lignée *Pleurostigmophora* a maintenu le caractère primitif pleurostigmophore et une hétéronomie avancée, ainsi qu'on le constate chez *Lithobius* et plus particulièrement chez *Cermatobius*. Les 15 segments pédifères de l'ancêtre ont été de même maintenus. Chez cette lignée d'évolution, l'atrium génital à orifice génital unique où débouchent les canaux de tous les organes du système génital a fait précocement son apparition. Les canaux, au moins chez l'atrium primitif, maintenaient leur individualité après leur pénétration dans celui-ci. Ces faits sont valables seulement en ce qui concerne le système génital mâle. De cette lignée s'est détaché d'abord l'ordre des *Lithobiomorpha*, qui, de même que le Chilopode primitif et ses ancêtres directs, a maintenu son développement hémianamorphique. Ultérieurement, sur la lignée principale de l'évolution des Chilopodes pleurostigmophores, l'hémianamorphose se rapproche de l'épimorphose par l'apparition lors de l'éclosion d'une larve à segments plus nombreux. Apparaît aussi l'habitude de soigner la ponte. L'allongement du corps, soit par l'allongement des 15 segments pédifères (*Craterostigmus*), soit par l'augmentation de ce nombre (*Scolopendromorpha*, *Geophilomorpha*) a coïncidé avec la tendance de gagner le milieu souterrain et la nécessité de la garde de la ponte par l'enroulement de l'animal autour de celle-ci. Dans ce milieu une grande vitesse de déplacement n'était plus nécessaire, et ramper était plus important que courir. Les ocelles, déjà en voie de réduction, ont commencé à disparaître. De même, l'organe de Tômöswary a disparu cependant que les dimensions de la tête se sont réduites (Fahlander [5]), les reins maxillaires ont aussi disparu, ainsi qu'une partie des glandes céphaliques. Le syncoxite forcipulaire a augmenté sa rigidité. A ce même niveau, avant l'apparition des Chilopodes proprement dits épimorphes, les lignées *Scolopendromorpha* et *Craterostigmomorpha* se sont détachées de la lignée principale d'évolution. Celle-ci a continué par la formation d'un syncoxite complètement soudé, par l'augmentation du nombre des segments et la diminution de l'hétérosegmentation. Malgré leur provenance de la même lignée d'évolution, mais

issues d'ancêtres différents, les lignées des ordres *Scolopendromorpha* et *Geophilomorpha*, probablement plus ressemblantes entre elles que leurs représentants actuels, ont eu une évolution en quelque sorte divergente. *Scolopendromorpha* a maintenu, quoique atténuée, l'hétérosegmentation primitive, même en ce qui concerne la répartition des stigmates. Une exception, *Plutonium**, chez lequel l'apparition des stigmates à tous les segments pédifères de 2 à 21, nous paraît être une preuve concluante en faveur de la possibilité du passage secondaire de l'hétéronomie à l'homonomie. *Scolopendromorpha* a aussi maintenu son appareil testiculaire primitif. En échange les rapports entre les organes du système génital et l'atrium sont très évolués, le système étant extrêmement simplifié. Chez l'ordre des *Geophilomorpha* l'hétérosegmentation a cédé le pas à l'homonomie secondaire; il va de soi que la musculature a souffert toutes les conséquences de l'homonisation, le corps s'est allongé, la marche et la fuite avec les pattes a perdu de son importance. Un Arthropode à peu près rampant, homonome et allongé a une musculature simplifiée, ainsi qu'il est normal, aussi bien en ce qui concerne le nombre des fascicules musculaires qui pénètrent dans les pattes, que dans l'uniformité de la musculature du corps. Dans ce domaine, la ressemblance avec les ancêtres des Arthropodes ne peut être que le résultat du même processus de convergence, d'apparente primitivité, subi par la lignée évolutive des géophilomorphes.

Chez cet ordre, l'appareil testiculaire s'est réduit au maximum, mais les rapports entre les organes du système génital avec l'atrium sont restés un peu plus primitifs que chez *Scolopendromorpha*, mais nettement dérivables d'un système génital du type lithobiomorphoïde.

Nous trouvons plusieurs justifications au système de Verhoeff [15] ainsi que Fahlander, mais nos conceptions sont différentes de celles de cet auteur, notamment en ce qui concerne le Chilopode primitif et les modalités concrètes d'évolution des Chilopodes.

★

Notre présent travail n'est qu'une revue incomplète de certains traits morphologiques des Chilopodes et des relations phylogénétiques des groupes principaux de cette classe. L'étude détaillée des groupes contenus dans les ordres des Chilopodes, et surtout de certains types connus comme contradictoires ou présentant des exceptions quant aux caractéristiques de l'ordre respectif s'impose. Il serait donc nécessaire d'étudier plus attentivement *Cermatobius* qui a des traits scutigéromorphoïdes, bien qu'il appartienne à l'ordre *Lithobiomorpha*; *Plutonium* et *Ethmostigmus* (ordre *Scolopendromorpha*); la famille des *Azygethidae* et *Mecistocephalidae* (ordre *Geophilomorpha*). Il est de même nécessaire de continuer les recherches

* D'ailleurs *Plutonium* est encore insuffisamment étudié. Nous supposons que son étude détaillée nous fournira d'intéressantes données concernant les modalités de passage de l'hétéronomie à l'homonomie secondaire. Fahlander considère le Chilopode primitif semblable à *Plutonium* au point de vue de la répartition des stigmates. Il est évident que ceci ne peut être exact, toutefois l'importance de *Plutonium* est tout aussi grande.

sur *Craterostigmus tasmanianus* en ce qui concerne son système génital mâle ainsi que les autres organes et systèmes. Nous croyons que l'étude morphologique de ces groupes (spécialement à l'aide de l'anatomie microscopique), de même que n'importe quelle autre sorte d'études, continueront à offrir d'importants éclaircissements sur la phylogénèse des Chilopodes.

BIBLIOGRAPHIE

1. ATTEMS C., *Chilopoda*, in W. KÜKENTHAL, *Handbuch der Zoologie*. Berlin u. Leipzig, 1926, 4.
2. BROELEMANN H. W., *Éléments d'une faune de Myriapodes de France, Chilipodes*. Paris, 1930.
3. BIEGL J. H., *Revue Suisse de Zoologie*, 1922, 29.
4. DEMANGE J. M., *C.R. Acad. Sci. Paris*, 1963, 257.
5. FAHLANDER K., *Zool. Bidrag från Uppsala*, 1938, 18.
6. HEYMONS R., *Biblioth. Zoologica Chun.*, 1901, 33.
7. MANTON S. M. (Mrs. J. P. HARDING), *Journ. of Linnean Soc. Zoology*, 1952, 13, 284, III^e partie.
8. MURAKAMI Y., *Zoological Magazine (Dobutsugaku Zasshi)*, 1959, 68, 5.
9. PRUNESCO C., *Rev. Biol.*, 1963, 8, 3.
10. — *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1964, 9, 2.
11. — *Rev. roum. Biol., Série de Zoologie*, 1965, 10, 1.
12. KAESTNER A., *Lehrbuch der speziellen Zoologie*. Teil I, Lief. 5, 1963.
13. RAVOUX PH., *Ann. Sci. Nat. Paris, Zool. et Biol. anim.*, 12^e Série, 1962, 4, 2.
14. SIEWING R., *Ztsch. für Wissenschaft. Zoologie*, 1960, 164, 314.
15. VERHOEFF K. W., *Chilopoda — Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, 1902—1925, Bd. 5, 2. Teil.

Reçu le 10 novembre 1964

Institut de Biologie «Traian Săvulescu»
Laboratoire de Morphologie animale

NOUVELLES ESPÈCES DE COLLEMBOLLES CAVERNICOLES DE ROUMANIE

PAR

MAGDALENA GRUIA

L'auteur remarque la présence, dans les grottes de la Roumanie, de 3 espèces nouvelles d'*Onychiuridae*: *Onychiurus romanicus* n.sp., *O. closanicus* n.sp. et *O. banaticus* n.sp., ainsi que celle d'une nouvelle variété d'*Heteromurus nitidus*: *H. nitidus* v. *callaticola*. Les espèces ont été récoltées des régions de Banat, Olténie et Dobrogea.

En étudiant le matériel de Collembolles appartenant à la collection de l'Institut de Spéologie « Emil Racoviță », nous avons identifié 3 nouvelles espèces pour la science et une nouvelle variété d'*Heteromurus nitidus*. Le matériel provient des grottes de Roumanie.

Je remercie M. le docteur Hermann Gisin et M. le docteur Paul Cassagnau pour l'obligeance d'avoir confirmé mes nouvelles espèces décrites dans ce travail.

Onychiurus romanicus n.sp.

Matériel: holotype — Grotte « Peștera Liliacilor », 25.VII.1963, N° 1407. Paratypes — 1 ind. 25.VII.1963, N° 1407, grotte « Peștera Liliacilor »; 3 ind. 19.XI.1961, N° 888, grotte « Peștera de după Cîrșie »; 7 ind. 25.VI.1963, N° 1387, grotte « Casa Lotrilor »; 1 ind. 21.XI.1961 grotte de Socolovăț; 2 ind. 26.XI.1961, N° 941 grotte de Ponor Plopa région de Banat. Leg. L. Botoșaneanu.

Description: Taille 2—2,5 mm. Couleur blanchâtre, forme du corps commune. Granulation tégumentaire fine, base antennaire individualisée par une granulation très fine.

Pseudocelles dorsaux: 32/022/33353; ventraux: 3/011/4212; sub-coxaux 2. La disposition des pseudocelles du côté dorsal se rapproche de celle de *O. pseudostachianus*, avec la seule différence que sur le tergite V,

REV. ROUM. BIOL.—ZOOLOGIE. TOME 10. N° 2, p. 103—110. BUCAREST, 1965

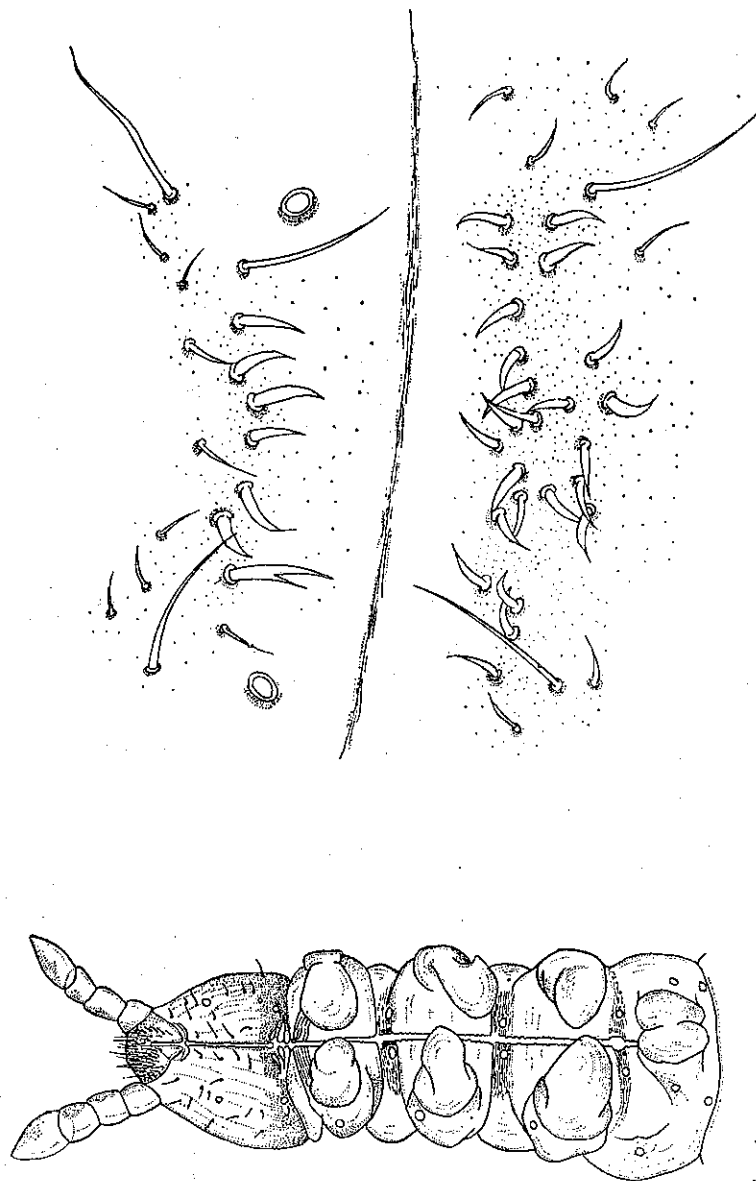


Fig. 1. — *Onychiurus romanicus*. Aspect ventral.

Fig. 2. — *Onychiurus romanicus*. Organe ventral mâle.

la distance qui sépare le III^e et le II^e ps.oc. est plus grande que la distance entre le premier et le second.

Sur le côté ventral de la tête, les 3 pseudocelles sont disposés comme chez *O. silvarius*; sur les sternites thoraciques II et III les pseudocelles sont placés sur les bourrelets transversaux. Les 4 ps.oc. du premier sternite abdominal sont disposés de la façon suivante: 3 à la base du tube ventral, parmi lesquels 2 latéraux et le 3^e sur le bourrelet qui sépare le 3^e sternite thoracique du 1^{er} sternite abdominal; le 4^e pseudocelle a une position latérale (fig. 1).

Sur les sternites abdominaux II et IV, les pseudocelles ont une position médiale et latérale pendant que sur le troisième sternite leur disposition est latéro-ventrale.

L'antenne est plus courte que la diagonale céphalique. L'organe antennaire formé de 5 papilles coniques finement granulées et de deux bulles sensibles, lisses et inclinées, étant en même temps étranglées au milieu.

L'organe post-antennal formé de 15—16 vésicules composées. Griffes allongées sans dents internes, mais avec une dent latérale. Empodium filiforme presque aussi long que la griffe.

Il n'existe pas d'épines anales ni de rudiment de furca. L'organe ventral mâle est formé de 7 poils sensitifs, épais et longs, situés sur le II^e sternite abdominal et 24 poils semblables, disposés en 2 rangées sur le troisième sternite (fig. 2).

Par le nombre et la disposition des pseudocelles dorsaux l'espèce se rapproche de *O. pseudostachianus*, tandis que par la constitution de l'organe ventral mâle, elle est apparentée à *O. variabilis*, mais elle diffère nettement des celle-ci par les autres caractères.

L'espèce a été recueillie par la filtration de l'eau des marmites des gours et des flaques argileuses dans les grottes du Banat, habituellement à côté de *Heteromurus nitidus* v. *paucidentata*.

Dans un matériel assez riche en individus nous n'avons trouvé qu'un seul mâle adulte, qui présente un organe ventral bien différencié, les autres, qui n'ont pas atteint leur maturité sexuelle ont, sur chacun des deux segments abdominaux, un seul groupe de soies courtes et rigides.

Onychiurus closanieus n.sp.

Matériel: holotype — Grotte de Cloșani, 1.X.1963; paratypes — 29 ind. 1.X.1963, grotte de Cloșani, 3 ind. 12.XII.1958, N° 239, grotte de « Mănăstirea Tismana »; 3 ind. 16.XII.1958, N° 242, grotte d'Isverna; 2 ind. 22.XII.1958, N° 249, grotte « Peștera Liliacilor de la Mănăstirea Bistrița »; région d'Olténie. Leg. Anca Decou-Burghiele et V. Decou.

Description: Longueur du corps, 1,25—1,80 mm, les femelles sont de taille plus grande que les mâles. La granulation tégumentaire fine et égale sur toute la surface du corps. Couleur blanchâtre.

Pseudocelles dorsaux: 33—4/133/33353; la plupart des individus ont 3 pseudocelles sur le bord postérieur de la tête, mais nous avons rencontré aussi un individu qui avait 4 ps. oc.

Pseudocelles ventraux : 3/011/3212. La disposition des pseudocelles qui existent sur la tête, sur les sternites thoraciques et sur le premier sternite abdominal, ressemble à celle de l'espèce précédente, excepté le premier sternite abdominal sur lequel il n'y a que 3 pseudocelles, l'un placé latéralement et seulement 2 à la base du tube ventral (1 antérieur, 1 latéral)

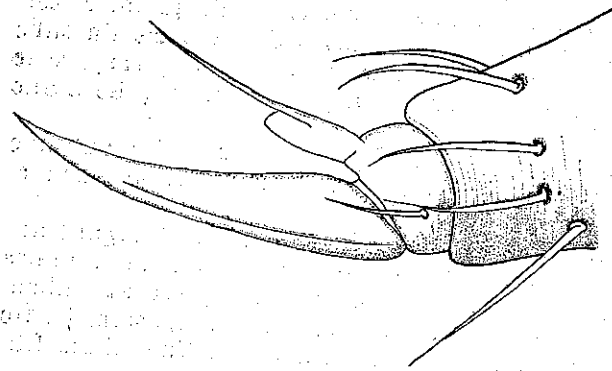


Fig. 3. — *Onychiurus closanicus*. Griffes III.

Sur le reste des sternites abdominaux nous avons constaté la variabilité du nombre des pseudocelles surtout chez les femelles. Ainsi, nous avons trouvé des individus avec 3211; 3112 pseudocelles et même avec 3221. De même, on rencontre assez souvent de cas d'asymétrie. Subcoxe avec 1 pseudocelle. L'organe antennaire formé de 5 papilles coniques granulées et deux



Fig. 4. — *Onychiurus closanicus*. Organe ventral mâle.

papilles sensibles finement granulées, cylindriques et courbées. L'organe post-antennal avec 12 vésicules primaires composées. Griffes sans dent interne ou latérale, l'empodium long comme la griffe présente une lamelle basale qui se rétrécit brusquement (fig. 3).

L'organe ventral mâle est formé de 4 soies puissantes et plus longues que les poils communs, insérées sur le II^e sternite abdominal, et d'un groupe de 35—40 poils plus courts et plus épais, ayant au bord latéro-postérieur 2 poils longs, situés sur le III^e sternite abdominal (fig. 4).

En réalité, nous avons remarqué même chez les femelles, sur le sternite II, 4 poils plus longs et sur le sternite III un groupe de poils ne différant pas du reste des poils.

Par le nombre des pseudocelles du côté dorsal, par la formation de la griffe et de l'organe antennal, l'espèce se rapproche de *O. cavernicola*. La différence consiste seulement dans le nombre des ps.oc. du côté ventral et dans l'existence de l'organe ventral.

Nous avons obtenu un grand nombre d'individus, dans la grotte de Cloșani, en triant un échantillon de guano à l'aide de l'appareil de Tullgren. Dans le même échantillon on a trouvé un grand nombre de *Mesachorutes ojcoviensis*, *Arrhopalites pygmaeus* et *Heteromurus nitidus* v. *paucidentata*.

L'espèce a été recueillie aussi dans les grottes « Peștera Liliecilor de la Mănăstirea Bistrița », « Mănăstirea Tismana » et Isverna sur le guano.

Onychiurus banaticus n.sp.

Matériel : holotype—Grotte de Voinicovăț, vallée de Berzeasca, km 32 C.F.R., dép. de Moldova Nouă, région de Banat, 19.VI.1962, N^o 1127. Leg. L. Botoșăneanu.

Description : ♂ Taille 1,7 mm. Couleur blanchâtre. Granulation tégumentaire fine, la base des antennes individualisée par une granulation très fine. Pseudocelles dorsaux : 32/133/33354, pseudocelles ventraux : 3/0??/3222; subcoxe avec 1 ps. oc.

L'organe antennal III formé de 5 papilles coniques, finement granulées, 2 sessiles en forme de baguettes et 2 bulbes sensoriels latéraux

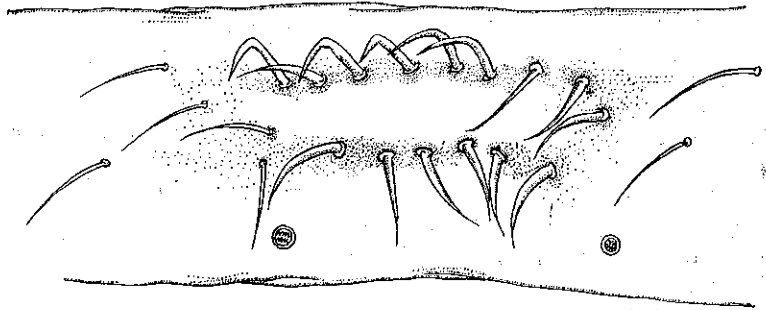


Fig. 5. — *Onychiurus banaticus*. Organe ventral mâle.

inclinaés et légèrement pliés. L'antenne 1/4 fois plus courte que la diagonale céphalique.

L'organe post-antennal formé de 16 vésicules primaires composées. Griffes minces, sans dent. Appendice empodial 2/3 fois plus court que la griffe, avec une lamelle basale large qui se rétrécit brusquement (fig. 5).

Il n'y a ni rudiment de furca ni épines anales.

L'organe ventral mâle, situé sur le III^e sternite abdominal, est formé de 15 longues soies, disposées sur deux rangées, 9 soies vers le bord antérieur et 6 vers le bord postérieur (fig. 5).

Par le nombre et la disposition des pseudocelles dorsaux l'espèce ressemble à *O. gigonii* et à *O. haybachae*.

La principale différence consiste dans l'existence de l'organe ventral mâle et dans la présence d'un seul pseudocelle sur la subcoxe. D'autre part le nombre des pseudocelles ventraux rapproche notre espèce plutôt de *O. haybachae*, mais elle en diffère pourtant par le nombre et la disposition des pseudocelles sur le premier sternite abdominal et sur la partie céphalique.

O. banaticus a été recueilli en pipetant l'eau d'une excavation située au bout d'une stalagmite. Dans le matériel prélevé ont apparu aussi des *Nematodes* et des *Harpacticides*. Malheureusement nous ne possédons qu'un seul exemplaire et dans la collection de l'Institut il n'existe plus d'autres échantillons.

Heteromurus nitidus v. *callaticola* var. nov.

Matériel : holotype — grotte de Limanu, 31.I.1962, N° 927; paratypes — 4 ind., 31.I.1962, N° 927; grotte de Limanu; 4 ind., 2.II.1962, N° 928, grotte de Limanu galerie G; 2 ind., 27.I.1962, N° 925, grotte de Limanu salle X; 5 ind., 28.I.1962, N° 926, grotte de Limanu sous la colonie (1) des chauve-souris; 3 ind., 29.VII.1962, N° 1022, grotte de Limanu galerie G; 2 ind., 29.VII.1962, N° 1023, grotte de Limanu salle X; 7 ind., 10.X.1964, N° 1517, grotte de Limanu salle X. Leg. M. Dumitrescu, T. Orghidan, J. Tanasachi, M. Georgescu.

Description : Longueur du corps 1,1–1,8 mm. La couleur du fond est blanc-jaunâtre pigmentée de jaune-rougeâtre, le pigment étant disséminé sous formes de granules à la base antennaire et sur la partie dorsale des segments du corps.

L'antenne avec le dernier article annelé, est presque deux fois aussi longue que la diagonale céphalique.

La longueur des articles antennaires est en rapport de 3/4, 7/5, 4/10. L'organe antennal du III^e article est formé de deux longues papilles sensorielles, bordées de trois poils courts et fins, ainsi que de longs poils ciliés, communs.

Beaucoup d'individus sont complètement aveugles, d'autres avec deux yeux pigmentés de noir et entourés de granule de pigment rouge.

Les dents proximales de la griffe, bien développées, sont insérées au même niveau, à 1/2 de son bord interne et les dents distales à 2/3 et à 5/6 de sa longueur. La dent latérale assez bien différenciée (fig. 6).

Longueur de l'empodium 2/3 de celle de la griffe. Une grande dent transparente en forme d'ailette y est située latéralement. Le poil tactile

du tibiotarse est fin, spatulé, égal ou un peu plus long que le bord interne de la griffe. Le mucron est 5 fois plus court que la partie lisse du dens, ayant deux dents pareilles et une épine dorsale.

Dans les grottes de Dobrogea, ainsi que dans beaucoup d'autres grottes de Roumanie, nous avons trouvé jusqu'à l'heure actuelle, des populations appartenant à deux variétés de l'espèce *H. nitidus*.

En Dobrogea *H. nitidus* v. *paucidentata* a été fréquemment recueillie dans la grotte « Peștera Hoților » du voisinage de la grotte de Limanu et dans la grotte « Peștera Liliecilor » de Gura Dobrogei.

D'autre part *H. nitidus* v. *quadricecellata* a été rencontrée sous les pierres des alentours de la grotte de Limanu. Dans le vestibule de cette grotte, ainsi qu'à 30 m de profondeur dans la salle X (cette dernière étant très proche de la surface, les couches calcaires d'au-dessus du plafond ne dépassent pas 2 m d'épaisseur) on a trouvé la même variété. En septembre 1964 dans la salle X ont été récoltés d'autre part des individus avec 2 + 2 yeux mais avec 2 dents distales sur la griffe.

Dans les galeries profondes de la grotte, nous avons trouvé seulement des individus aveugles qui sont pigmentés en rouge à la base de l'antenne ainsi que d'autres qui sont complètement dépigmentés. Ces exemplaires ont la griffe avec 2 dents distales, avec la dent latérale de l'empodium grande et avec la soie tactile du tibiotarse plus longue que chez les autres exemplaires.

Lieux des captures de cette dernière variété : 1) sur le guano tassé à 90 m distance de l'entrée de la grotte sous la voûte où s'installe d'habitude une colonie de *Rhinolophus mehelyi*; 2) dans la galerie G située à 200 m de l'entrée toujours sur du guano, où pullulaient aussi des *Pseudosinella decipens* et sous les pierres se trouvant à la base des parois, en compagnie des *Arrhopalites pygmaeus*; 3) à la surface d'un tertre tassé de sol végétal apporté de l'extérieur par les eaux à l'extrémité colmatée d'une galerie nordique de la grotte.

La biocénose dans laquelle l'*H. nitidus* v. *callaticola* a été trouvée comprend en dehors des Collembols : *Quedius mesomelinus*, *Atheta spelea*, *Cicourina cicur*, *Lepthyphantes* n.sp., *Eulelaps stabularis* et *Coprholaspis glaber*.

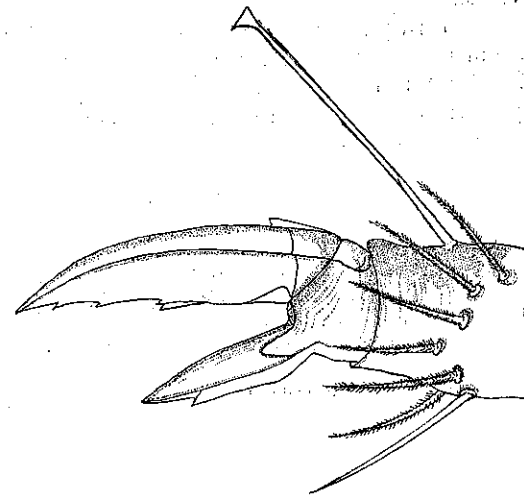


Fig. 6. — *Heteromurus nitidus* v. *callaticola*.
Griffe III.

L'humidité de cette grotte labyrinthique est comprise entre 80% et 85% en moyenne annuelle; la température varie de 2 degrés entre l'hiver et l'été (12° à 14°).

L'existence dans la salle X de la var. *quadriocellata* est due à la pénétration des exemplaires par les fentes et les fissures des parois et de la voûte.

L'apparition de certains caractères nouveaux chez cette variété ainsi que la disparition d'autres, directement dépendants du degré de profondeur à laquelle les individus se trouvent à l'intérieur de la grotte, pourrait indiquer l'évolution vers une forme souterraine.

BIBLIOGRAPHIE

1. IONESCO C. N., Annales scientifiques de l'Université de Jassy, 1915, 9, 3-4, 463.
2. GISIN H., *Collembolenfauna Europas*, Genève, 1960.
3. — Revue de Zoologie, 1962, 69, 1.
4. STACH J., *The apterygotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of insects, fam. Onychiuridae*, Kraków, 1954.

Reçu le 18 janvier 1965

Institut de Spéologie « E. Racovitza »
Section de Biospéologie

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES MICROLÉPIDOPTÈRES
(*LEP. OECOPHORIDAE* — GEN. *AGONOPTERYX*)
DES GROTTES DE ROUMANIE

PAR

MARIA GEORGESCO

L'auteur signale la présence dans les grottes de Roumanie de 3 espèces de microlépidoptères (*Lep. Oecophoridae*) dont 2 sont nouvelles pour la science: *Agonopteryx dimitrescui* n.sp., *Agonopteryx banatica* n.sp. et 1 nouvelle pour la faune du pays: *Agonopteryx zephyrella* Hb.

En étudiant le matériel de Lépidoptères appartenant à la collection de l'Institut de Spéologie « Emil Racovitza », matériel qui provient des grottes de notre pays, nous avons identifié deux espèces nouvelles pour la science: *Agonopteryx dimitrescui* n.sp., *Agonopteryx banatica* n.sp. ainsi qu'une nouvelle espèce pour la faune de la R.P. Roumaine, *Agonopteryx zephyrella* Hb.

Agonopteryx dimitrescui n.sp.

♂ *Diagnose*

Longueur de l'aile antérieure 8 mm.

Coloration. La nuance de fond des ailes antérieures est jaune-clair, parsemées sur toute leur surface d'écailles brunes. On remarque, dans la partie distale des ailes, outre les écailles brunes, d'autres de couleur orange.

Les écailles ne changent en rien la nuance de fond des ailes, qui apparaissent à première vue de couleur jaune-clair, légèrement pigmentées.

Les franges sont jaune clair.

Armature génitale (fig. 1, A, B).

Les valves sont longues, relativement étroites et très pubescentes, notamment dans l'angle interne de la costa les poils dépassent la trans-

tila et parviennent jusqu'à la proximité du tegumen. Le cuiler est plié légèrement en forme de S, non épaissi à la base, l'extrémité arrondie et un peu courbée. L'anellus en forme de cœur à base étroite. Les lobes de l'anellus ovalemment arrondis. Le vinculum inégalement épaissi.

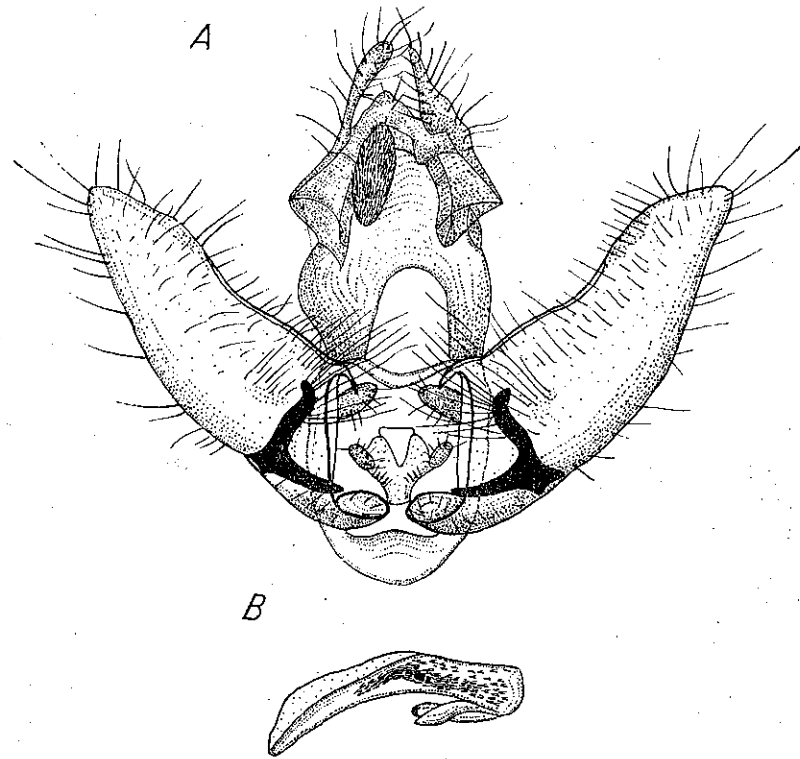


Fig. 1. — *Agonopteryx dumitrescui* n.sp. ♂ A, Armature génitale; B, aedeagus.

L'aedeagus est long et mince et présente à l'intérieur de nombreuses petites dents.

Les caractères spécifiques par lesquels *Agonopteryx dumitrescui* n.sp. se distingue de la forme apparentée *Agonopteryx abditella* décrite par H. J. H a n n e m a n n (1959) sur 1 ♂ provenant du Daguestan, Kurush, sont les suivants :

Les valves sont plus longues et plus pubescentes. La courbure apicale en S du cuiler est moins accentuée, à extrémité arrondie et à base non épaissie. La partie caudale de l'anellus est en forme de cœur avec une entaille médiane de beaucoup plus profonde, tandis que le prolongement oral est plus étroit sans dilatation terminale. Un espace large sépare les lobes ovalemment arrondis de l'anellus et les lobes de la transtila, espace qui n'existe pas chez la *A. abditella* Hann. Le vinculum est inégalement épaissi. L'aedeagus est de forme et de proportions différentes.

Ces caractères spécifiques ont une valeur différentielle égale à celle qui sépare *A. abditella* Hann. de *A. applana* F. et de *A. leucadensis* Rbl. considérées comme espèces dont l'armature génitale ♂ présente une grande ressemblance.

Le matériel étudié

Holotype 1 ♂, Paratype 1 ♂ (N° 1460), collection de l'Institut de Spéologie, 2 XI 1963, Région de Hunedoara, dép. de Hatzeg, grotte-aven du Șesul Leordei, Roumanie, Leg. M. D u m i t r e s c o.

Plusieurs individus furent observés sur les parois de l'aven, mais seulement deux exemplaires purent être capturés.

La femelle est inconnue.

La larve est inconnue.

Agonopteryx banatica n.sp.

♂ Diagnose

Longueur de l'aile antérieure 10 mm.

Armature génitale (fig. 2, A, B)

Les valves sont longues, étroites et très pubescentes, notamment des deux côtés du cuiler, les poils parvenant jusqu'à l'angle interne de celui-ci. Le cuculus est long et relativement étroit. Le cuiler à peu près droit est très légèrement courbé; l'extrémité en est arrondie. L'anellus en forme de cœur à la base élargie. Les lobes de l'anellus sont très minces et allongés. Le vinculum inégalement épaissi. La partie terminale des lobes de la transtila se trouve à proximité immédiate des lobes de l'anellus, de sorte qu'à une observation sommaire, ils donnent l'impression de s'unir. Les lobes de la transtila sont en forme de palettes antérieurement élargies, à poils longs, orientés d'une manière précise, et qui parviennent jusqu'à proximité du tegumen.

L'aedeagus, court et gros, présente à l'intérieur de nombreuses petites dents.

Nous considérons l'espèce *Agonopteryx banatica* n.sp. proche de l'*Agonopteryx purpurea* Hw., elle s'en distingue toutefois par les caractères suivants : Le cuculus est long, mais pas aussi étroit. Le cuiler est droit, l'extrémité en est très peu courbée et arrondie. Le vinculum inégalement épaissi. La transtila légèrement élargie au milieu. L'aedeagus est court et gros. Cette espèce se distingue d'*Agonopteryx purpurea* Hw., chez lequel le cuculus est long et étroit, le cuiler courbé, à extrémité crochue et pointue; le vinculum droit, la transtila moins élargie, l'aedeagus à extrémité pointue et courbée.

Le matériel étudié

Holotype 1 ♂ (N° 855) collection de l'Institut de Spéologie, 15.XI. 1961, Rég. de Banat, dép. de Reșița, grotte Gaura Pîrșului de la Capul

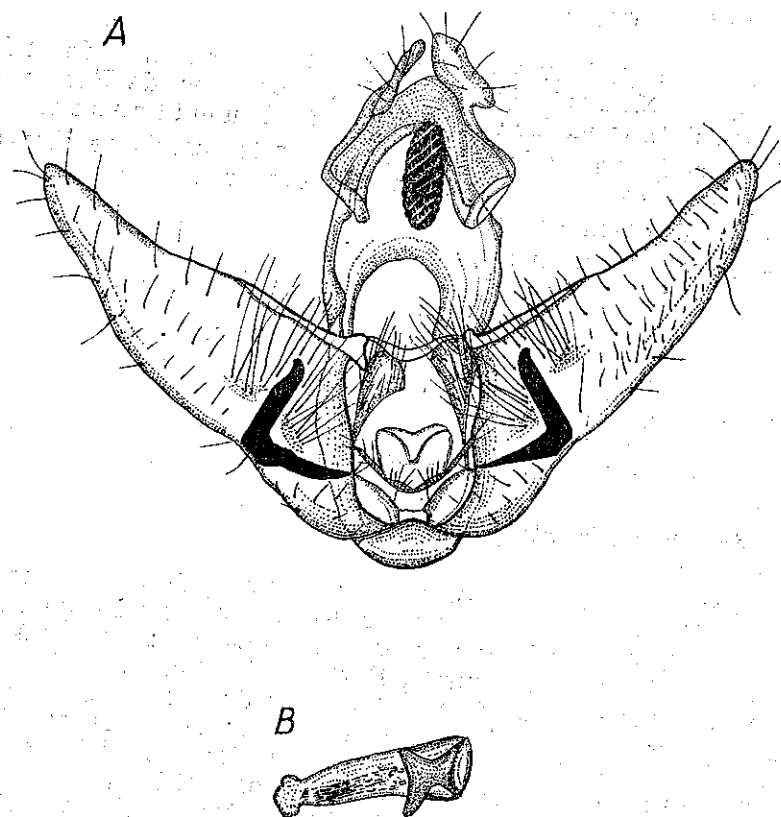


Fig. 2. — *Agonopteryx banatica* n.sp. ♂ A, Armature génitale, B, aedeagus.

Baciului, trouvé sur les parois éclairées, près de l'entrée. Roumanie,
Leg. A. Negrea.
La femelle inconnue.
La larve inconnue.

Agonopteryx zephyrella Hb.

Nous citons cette espèce pour la première fois dans la faune de la R.P. Roumaine.

Matériel étudié

4 ♂♂, 1 ♀ (N° 1415) de la collection de l'Institut de Spéologie, 27. VII.1963, Région de Banat, dép. d'Orșova, grotte N° 1 de Gura Ponicovei, Leg. S t. N e g r e a.

Nous adressons, ici encore, nos plus vifs remerciements à M. le D^r H. J. H a n n e m a n n pour les indications données et à M. I. C ă p u ș e pour le matériel comparatif mis à notre disposition.

BIBLIOGRAPHIE

1. HANNEMANN H. J., *Natürliche Gruppierung der Europäischen Arten der Gattung Depressaria s.l. (Lep. Oecoph.)* Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin, 1953.
2. — *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 1953, 5, 5, 456.
3. — *Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin*, 1958, 34, 1, 1.
4. — *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 1959, 6, 1-3, 34.
5. KLIMESCH J., *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz*, 1959, 7, 93.
6. VAN LAAR W., *Zoologische Mededelingen Rijksmuseum Van Natuurlijke Historie, Leiden*, 1961, 38, 2.
7. — *Zoologische Mededelingen Rijksmuseum Van Natuurlijke Historie, Leiden*, 1964, 39.

Reçu le 18 janvier 1965

*Institut de Spéologie « E. Racoviță »
Section de Biospéologie*

ON THE EVOLUTION OF THE ENERGY METABOLISM
IN SILKWORM (*BOMBYX MORI* L.)

BY

ELEONORA ERHAN, GH. BURLACU, GH. NĂSTĂSESCU
and M. CORCĂU

The values of the energy metabolism determined during the whole ontogenetic development in silkworm, ranged between 0.067 cal. in diapausing eggs and 8.073 cal./g/h, in imagines. The curve of the energy metabolism starts by showing an important increase which corresponds with the egg stage from diapause to eclosion (0.067—1.64 cal.). After the eclosion of the larvae, the curve goes on increasing and reaches the maximum in the first larval instar (6.79 cal.). Thenafter, the curve is in proportion to the amount of the ingested food and moulting, showing a general decreasing trend. In the pupae, the curve is "U"-shaped, the metabolic minimum being reached at mid-time of the instar. The highest values of the energy metabolism were recorded in imagines. QR is minimum in eggs (0.753—0.765), in pupae (0.6) and imagines (0.673) and maximum in larvae (0.982).

The physiology and biochemistry in silkworm was studied, concerning especially the physiology of the silk secretion and the biochemistry of food-stuff's intermediary metabolism; concerning nutrition in general, few information are available.

The energy metabolism in silkworm was investigated by Nunome Hsueh and Tang, Ito, Woiteczak (cit. in [10]) and Legay [10]. Péligré, Hiratsuka (cit. in [13]), Legay [10], Maymone and coll. (cit. in [10]) and Chiriac [2] gave out some data about the digestibility of the mulberry tree food-stuff.

The way in which the amount of the ingested food is, either assimilated, in order to maintain life functions and to increase body weight, or is eliminated as ADS, do not offer data concerning the energetic balance in silkworm as well as in other insects, so far our knowledge. Therefore we supposed that the study of the energy metabolism and energetic balance in silkworm may be of some interest for insect physiology and comparative physiology of nutrition in general.

In this paper we present the results concerning the evolution of the energy metabolism during the ontogeny. Our results in the study of the energy balance are exposed in another paper.

MATERIAL AND METHOD

Biological material: silkworm larvae from the breeding stock "*Galben centurat de Băneasa*". The experiments were carried out on two sets of larvae weighing between 4–100 g. The analyses were performed on diapausing ten-days-laid eggs, and on 10 months-old incubating eggs, in the last two days of incubation. Determination of the energy metabolism in larvae was performed in 2 days-old larvae. Leading off with the 8th day of their larval instar, the analyses were performed daily. Such analyses were carried out the whole pupal instar and in the first 12–48 hours, after imagines' emergence.

In our experiments, the larvae were reared on mulberry tree leaves in plastic boxes with a limited volume of air. In order to analyse the O₂ and CO₂ concentration, air samples were daily taken at the same hours in the morning and in the afternoon. The values of the respiratory exchanges of the mulberry tree leaves were tested in order to eliminate from the total values of the respiratory exchange of both silkworm and leaves, the respiratory exchange values of the leaves. In this determination, a Plantefol apparatus was used. The experiments were carried out in a thermostat at 20–23°C, in May-June 1964.

RESULTS

The energy metabolism of the 10 days-old diapausing eggs had very small values, 0.067 cal./g/h. After 10 months of diapause, the incubating eggs presented, in the last two days of incubation, a twentyfold greater caloric value in comparison with the diapausing eggs, 1.49 cal./g/h (Fig. 1).

Concerning the larval metabolism, in 2 days-old larvae, the energy metabolism is five fold higher than that of the incubating eggs, 6.79 cal./g/h. In growing-up larvae, the energy metabolism varies proportionally to the amount of the ingested food; the metabolic minima is correlated with moulting periods.

Throughout the larval stage energy metabolism shows a general decreasing trend, as the larvae grow older. The slope of decrease is expressed by the linear function $x = 4.658 - 0.0435 t$. In growing-older larvae, this trend of the energy metabolism decrease (expressed per gram weight) may be correlated with the growth intensity and the food consumption. The decrease of food consumption is expressed by the linear function $x = 0.1412 - 0.0037 t$.

At the end of the larval stage (in our experiments in the 37th day), when the larvae stopped feeding and started spinning, the energy metabolism lowered at once, about 30 per cent compared with the last days of the larval stage (from 3.425 to 2.305 cal.).

The energy metabolism goes on decreasing in the first half of the pupal stage, during the first 9–10 days showing steadily lower values,

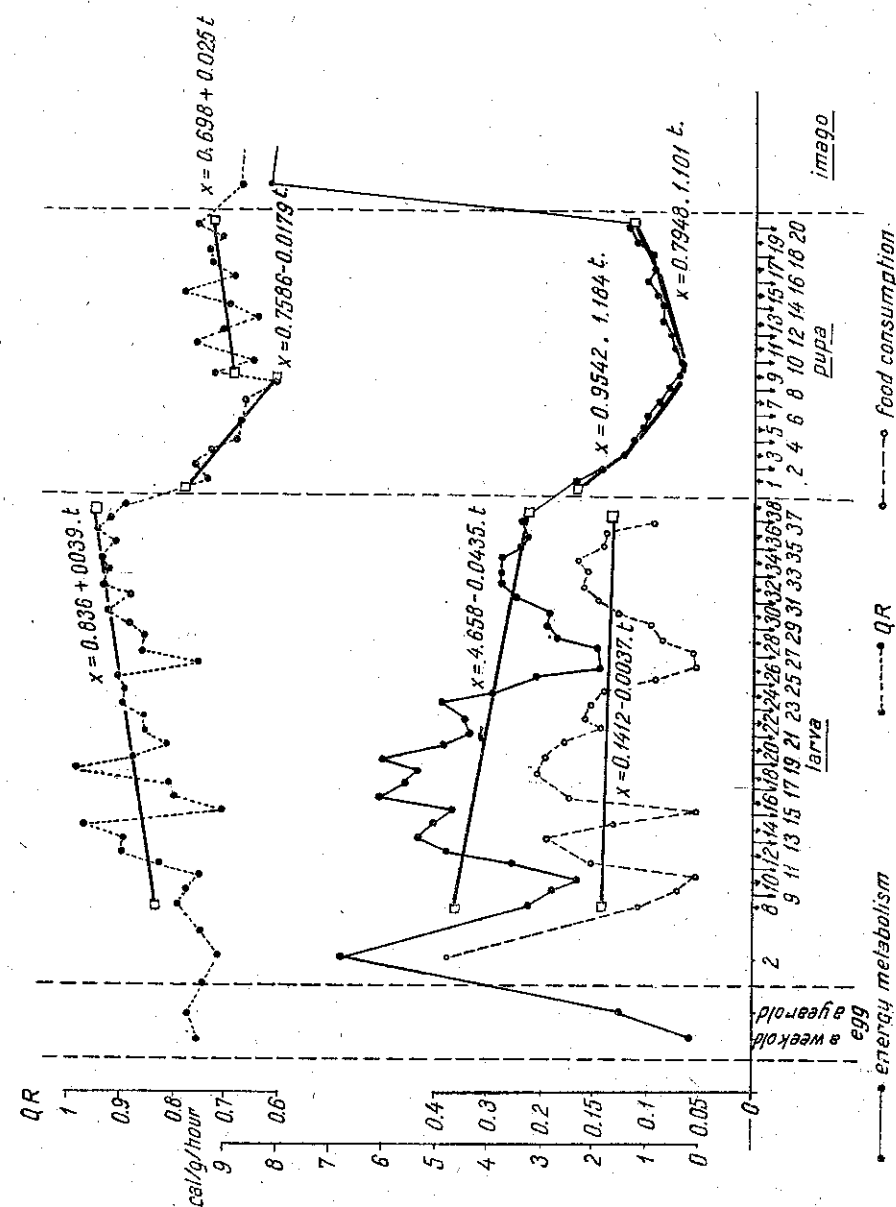


Fig. 1. — The evolution of the energy metabolism and QR in *Bombyx mori* L. during the ontogeny.

according to a curve corresponding to the exponential function $x = 0.9542 \cdot 1.184^t$, the metabolic minimum being reached in the 10th day. Then after, the respiratory exchanges increase again, according to a curve corresponding to the exponential function $x = 0.7948 \cdot 1.101^t$. At the end

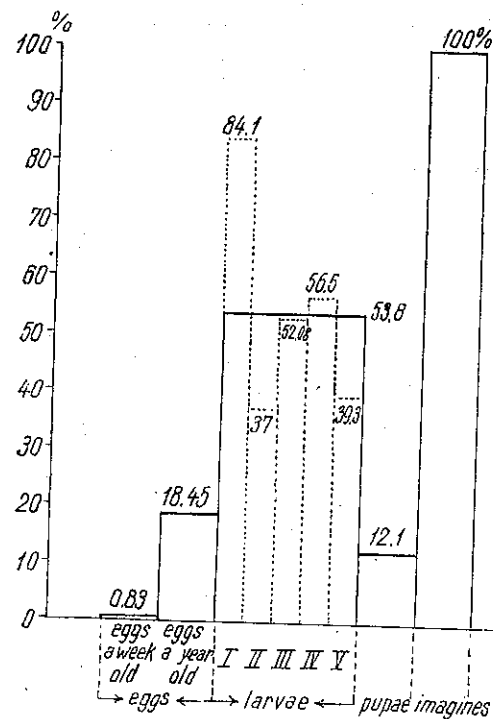


Fig. 2. — The per cent values of the energy metabolism in different instars of development plotted against the energy metabolism of the imago in *Bombyx mori* L.

of the pupal stage, the energy metabolism shows a value 50 per cent lower as compared with the value recorded in the first pupal day and fourfold higher than the metabolic minimum of the mid-time of this period (Fig. 1).
In imagines (♂ and ♀) during the first 12–24 hours following emergence, the energy metabolism was the highest of the whole development, 8.073 cal./g/h.
The respiratory quotient (QR) recorded during the whole development of the silkworm varied between 0.7 and 0.98 (Fig. 1). In eggs (diapausing and incubating) QR is higher than 0.7. In the larvae the respiratory quotient varied between 0.7 and 0.98 being in close relation with the feeding and moulting periods. During this period, the respiratory quotient showed an increasing trend, that can be expressed by the linear function $x = 0.836 + 0.0039 t$. The lowest values of the QR appeared at the mid-time of the metamorphosis (in the 8th day), when QR is 0.6 and in imago when QR is 0.673.

Comparing the values of the energy metabolism of the successive preimaginal instars, with the values of the imaginal energy metabolism, it must be pointed out that in diapausing eggs it has a relative value of 0.83 per cent, in incubating eggs 18.45 per cent, plotted against the values of the imaginal energy metabolism (Fig. 2). In the larvae the values of the energy metabolism is 53.8 per cent and in pupae 12.1 per cent of the imaginal value.

DISCUSSIONS

The values of the energy metabolism recorded in our experiments in eggs (diapausing and incubating) are consistent with previous determination on eggs energy metabolism by Luciani and Piutti (cit. in [3]) who

established a 0.18 g CO₂ output per kg eggs in 24 hours corresponding to an energy metabolism of 0.025 cal./g/h, and also with the data provided by Farkas (cit. in [3]) showing a 0.059 g CO₂ output at the beginning of the incubation and 0.845 g CO₂ at the end, per 100 g eggs. This correspond to an energy metabolism equal to 0.083 cal./g in diapausing eggs and 1.165 cal./g in eggs in advanced incubation.

In other insects as the Coleopterous, asparagus beetle (*Criocer as asparagi*), potatoes beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) and Japanese beetle (*Popilia japonica*) the energy metabolism in eggs is much higher than in silkworm (*Bombyx mori*) reaching in the last day of incubation a value sevenfold higher than in silkworm, respectively 10.17 cal./g/h, which corresponds to an output of 0.003 g CO₂/h.

The higher than 0.7 respiratory quotient recorded in our experiments in diapausing and incubating eggs suggests that in *Bombyx mori* the oxidising substrate is composed of fats, proteins and carbohydrates and not chiefly of fats, with their conversion into carbohydrates, as results from the investigations of Fink [4], who reported a lower QR ranging from 0.4 to 0.7 in the Coleopterous species mentioned above.

In larvae, the high values of the energy metabolism reported per gram of body weight in the first instar, and ever lower throughout the development, agree with Legay, who indicates for *Bombyx mori* an uptake of O₂ equal to 3 cm³ in the first instar and 0.3 cm³ in the last larval instar computed per gram of living matter. Our data are consistent with those obtained by Slama [14] in *Athalia colibri* and Janda [6], [7] in *Croesus septentrionalis* and *Neodiprion sertifer*. Janda found out that in *Neodiprion sertifer* the energy metabolism in the larval instar is directly related to the amount of ingested food in each stage, as observed by us in *Bombyx mori*, too.

Our data concerning the evolution of the QR throughout the larval stage, which shows a rising trend, are not consistent with those of Hsueh and Tang (cit. in [10]), who obtained higher values of the respiratory quotient in the first instars and decreasing ones towards the end of the larval stage.

Legay's [10] data on the evolution of the chemical composition of the larvae in *Bombyx mori* show that in the last larval instars (IV and V) proteins are synthesized at a very high rate with concomitant lowering of the carbohydrates. Considering these facts and also that throughout the larval stage the diet consists exclusively of mulberry tree leaves, it seems reasonable to suppose that the dynamics of the chemical composition fits better with a rise and not with a successive lowering of the respiratory quotient. In other insects, the respiratory quotient is quite unvariable throughout the larval stage, showing an average of 0.8 in *Athalia colibri* [14] and 0.8 in *Croesus septentrionalis* [6].

During the pupal stage the evolution of energy metabolism corresponds to a "U"-shaped curve, reported also for other Holometabolous insects such as *Musca domestica* [11], *Leucoma salicis* [8], *Tenebrio molitor* [9], etc.

Wigglesworth [15] states that such an evolution of the energy metabolism is correlated with the fact that during the rebuilding of the tracheal system the metabolism turns anaerobic and the pupa accumulates a temporary debt of O_2 . This assertion is supported by the lowering of the respiratory quotient at mid-time of metamorphosis, indicative of an incomplete burning of fats. Our data support this view.

In other insects the evolution of the energy metabolism has quite other features. Janda [8] and Novotny [11] report an unchangeable respiratory quotient in *Leucoma salicis* and *Musca domestica*, of 0.77 and 0.75 respectively (mean values).

The high rate of energy metabolism, recorded in adults by our experiments, expresses the continuous muscular activity of the butterfly which, immediately after emergence, starts moving energetically and performs vibratory movements at a high rate. For this reason, the values of the energy metabolism are higher than in other insects, for instance in honey-bee (*Apis mellifica*) in which the energy metabolism is 1.2 cal./g/h.

REFERENCES

1. ARON H., GRALKA R., in Oppenheimer's *Handb. d. Biochem. d. Menschen u.d. Tiere*, 2nd Ed., 6, Biochemical basis of nutrition, 1926, p. 355.
2. CHIRIAC A., *Cercetări privind determinarea valorii nutritive a frunzei de dud în alimentația viermelui de mătase*. Teză de disertație. Inst. Agronomic N. Bălcescu, Bucharest, 1963.
3. FAURE-PREMIER E., *La cinétique du développement*. Ed. Les Presses Univ. de France, Paris, 1925, p. 210.
4. FINK D. E., *Gen. Physiol.* 1925, 7, 4.
5. HIRATSUKA E., *Bull. Imp. Sericult. Explt. Sta. Japan*, 11, 920.
6. JANDA V., *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1961, 25, 2, 207.
7. — *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1961, 25, 4, 306.
8. — *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1960, 24, 3, 254.
9. KLIMOVA H., *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1959, 23, 3, 254.
10. LEGAY J. M., *Physiologie du ver à soie*. Inst. Nat. Rech. Agr., Paris, 1960.
11. NOVOTNY J. V., *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1955, 19, 3, 249.
12. PELIGOT E., *Ann. Chem. Phys.*, Ser. 4, 1867, 354.
13. ROEDER K. D., *Insect Physiology*. John Wiley & Sons, New York, Chapman & Hall Ltd., London, 1953.
14. SLAMA K., *Vest. Česk. Zool. Spol.*, 1957, 21, 4, 289.
15. WIGGLESWORTH V. B., *Insect Physiology*. Methuen et Co. Ltd. London, John Wiley & Sons Inc., New York, 1950.

Received January 30, 1965

"Traian Săvulescu" Institute of Biology
of the Academy of the R. P. R.
Laboratory of Animal Physiology
Bucharest

ADRENOCORTICOTROPIC HORMONE INFLUENCE ON *EMYS ORBICULARIS* L. TORTOISE GLYCAEMIA

BY

C. VLĂDESCU

The present work contains our results concerning the influence of adrenocorticotrophic hormone on glycaemia in *Emys Orbicularis* L. tortoise. Experiments were carried on 40 adult individuals, both during winter and summer. ACTH was administered through slow, lasting perfusions. Glycaemia was determined by the Hagedorn-Jensen method. However ACTH administered at big intervals did not result in hyperglycaemia, due to hormone inactivation in these animals' blood. Hormone administration through a steady perfusion, lasting for some 5 days, led to a very strong hyperglycaemic effect which couldn't be set off by insulin hypersecretion induced through glucose administration. The hyperglycaemia effects of ACTH and glucose are being totalling.

Influence of adenohipophysis on glycaemia has been so far demonstrated by many experiments [5]. The integral extracts of this gland caused hyperglycaemia, a fact which has been proved by many tests carried on various species of all vertebrate orders [4], [5].

The mechanism of this "diabetogenous" action has not yet been fully elucidated. It was thought that adenohipophysis exerts directly its hyperglycaemic influence by means of corticosuprarenal gland, stimulated by ACTH hormone; but the tests carried on some crocodile [2], [3] and ophidia species [6] did not confirm this assumption.

This failure could reside either in the low efficiency of the glycocorticoids secreted by these animals, or perhaps in the inactivation of the ACTH doses administered at rather too big intervals.

The experiments presented in this paper were carried with the purpose of elucidating the above problem. Thus, the adrenocorticotrophic hormone was used to this aim, through slow, lasting perfusions.

MATERIALS AND METHOD

The material studied consisted of 40 adult *Emys Orbicularis* individuals, weighing 0.5–1 kg. Temperature varied between +18 and +20°C in winter and +22 and +26°C in summer. The animals have been captured in the Bucharest neighbourhoods and were kept on fasting regime during captivity.

Blood has been collected through heart puncture, 0.2–0.3 ml at a time, so that several collections could be taken from the same individual, at various time intervals. Blood collection was done by NaF, while glycaemia was determined according to the Hagedorn-Jensen method.

The experiments were performed using "Biofarm" ACTH, administered through very slow perfusions into hind leg muscles. The usual length of a perfusion was 5 days, using doses of 10 UI and 50 UI/kg, having an hour discharge of 0.4 and 2.0 UI respectively. Glycaemia was checked in the 3rd and 5th day after perfusion and the 3rd, 5th and 8th day after ACTH administration. Perfusions were done using the Braun apparatus.

Saline solution was perfused to the control-lots, under the same conditions.

The adrenocorticotrophic hormone was tested according to the Bruce and collab. [1] method. Four lots, each consisting of 8 (14–21 g) immature rats, were used. The first lot, used as control, received only gelatine; the second one, ACTH in gelatine; the third, ACTH in Tyrode serum and the last, ACTH in tortoise serum. Blood has been collected from animals having an induced hyperglycaemia, before and after perfusion, and then also at 1, 3, 6, 12, 24 hours after glucose administration.

RESULTS

1. Test on hormone activity

The test of ACTH activity was carried on young rats. The results obtained are shown in figure 1.

From these data it results that ACTH is active in all the three experimental variants tried, the highest effect being obtained when it was administered together with gelatine — this causing the involution of the thymus, up to 47% of its normal weight. The ACTH activity was almost the same when it was dissolved in Tyrode solution. But its contact with tortoise serum for 6 hours, caused a notable reduction of its activity, the thymus involution hardly reaching 22% (Fig. 1).

These results are partially explaining the inefficiency of ACTH doses administered at big intervals, even when the treatment was a lasting one.

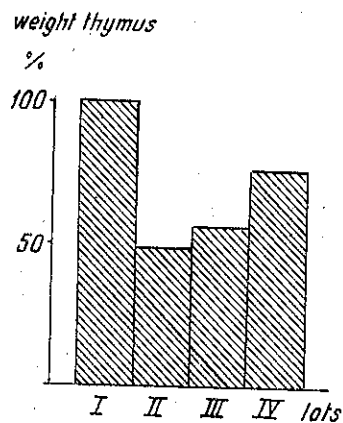


Fig. 1. — Thymus involution in the immature rats.

2. Influence of slow ACTH perfusions on normal glycaemia

The results obtained are presented in the table 1 and figure 2.

The analysis of these results points out that the physiological salt perfusion had no influence on normal glycaemia, while, perfusions with 10 UI ACTH caused a significant hyperglycaemia, as glucose concentration has doubled after 3 days and trebled after 5 days. This effect lasted even

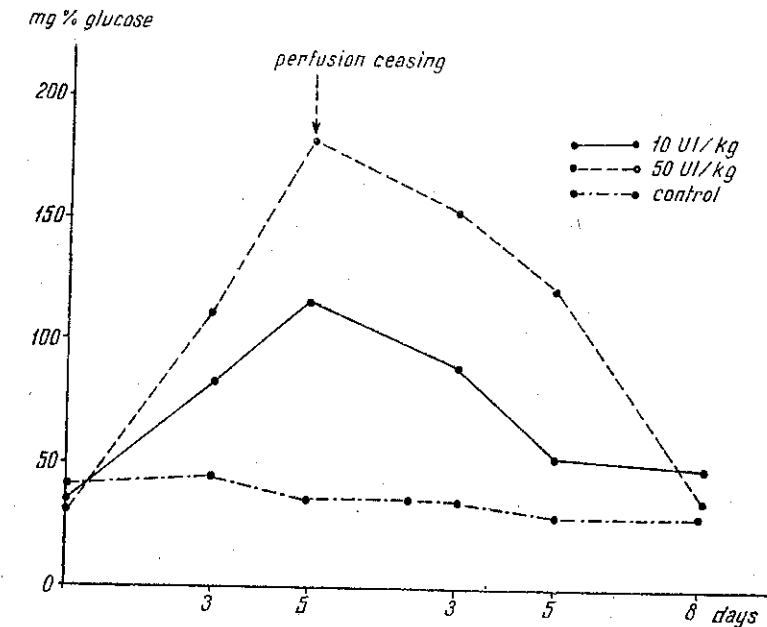


Fig. 2. — ACTH action on normal glycaemia in *Emys orbicularis*.

after perfusion has ceased, normal situation being reached only a week later.

Table 1
ACTH action on normal glycaemia in *Emys Orbicularis*

UI/kg ACTH	No. of perfusions (days)			Length of effect (days)		
	0	3	5	3	5	8
Saline solution	39	45	30	38	28	28
10	36	84	118	91	55	50
50	29	113	183	155	122	37

With the dosis of 50 UI ACTH, the hyperglycaemia was even higher up to 380% in the 3rd day and 630% in the 5th day.

3. Influence of slow ACTH perfusions on induced hyperglycaemia

Hyperglycaemia has been induced by administrating a glucose dosis of 1 g/kg. The ACTH perfusion (10 UI) lasted for 5 days. The results obtained are shown in table 2 and figure 3.

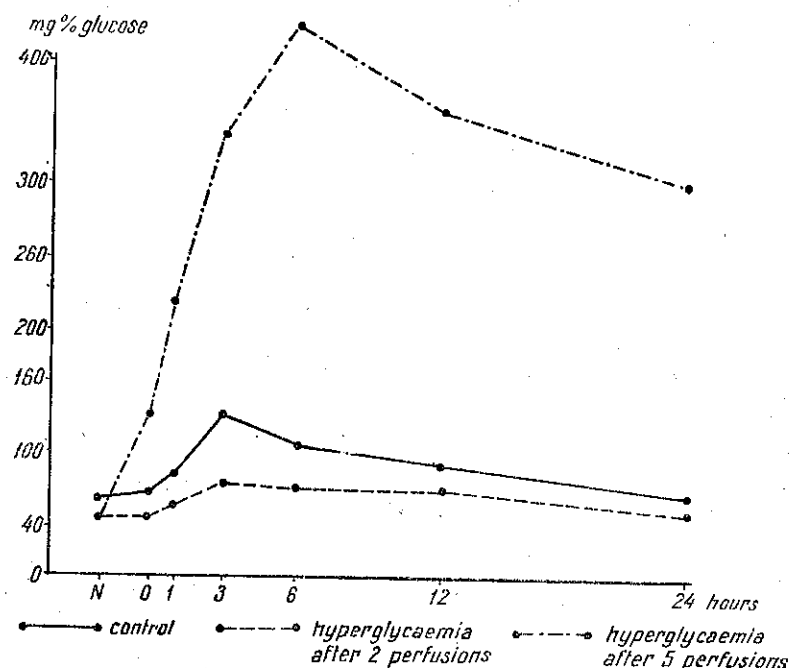


Fig. 3. — ACTH action induced hyperglycaemia.

It was found that in the case of the control animals hyperglycaemia reached its climax 3 hours after the glucose administration, but remained

Table 2
ACTH action on induced hyperglycaemia (10 UI/Kg)

No. of perfusions	Administration time (hours)						
	N	0	I	3	6	12	24
	mg glucose/100 ml blood						
Saline solution	52	58	96	131	109	93	69
	47	48	58	76	72	74	73
5	44	152	246	340	409	359	300

at a high level for 6 and even 16 hours after, returning to normal only after 24 hours.

The hyperglycaemia effect was rather low, yet significant in animals treated with ACTH for 2 days.

A very high hyperglycaemia was noticed after a 5 days ACTH perfusion, even during glucose administration, and it increased more and more afterwards and remained at a high level even after 24 hours (Fig. 3).

Under such conditions, an addition of the hyperglycaemia effects seems to take place.

DISCUSSIONS

The results presented in this paper seem to point out under the experimental conditions in which our work was carried out that the adrenocorticotrophic hormone caused a considerable hyperglycaemia. The lack of effect noticed by various authors [2], [3], [6], [5] and by us too, when the hormone was administered discontinuously and at rather long intervals (24 hours) can be due to a quick inactivation, under the action of the peptides in the blood serum.

This interpretation is also supported by the results obtained on rabbits by Schwartz and collab. [8], who could not produce hyperglycaemic effects when ACTH was administered at 24 hrs intervals, but succeeded by obtaining a positive effect when the hormone was administered at shorter intervals (12 hrs).

CONCLUSIONS

1. The adrenocorticotrophic hormone administered discontinuously and at big intervals (24 hrs) cannot cause hyperglycaemia in the *Emys Orbicularis* tortoises. The explanation lies probably in the hormone inactivation in these animals' blood.

2. By a steady and several days long perfusion of the hormone, a very strong hyperglycaemic effect can be obtained and this is not set off by the insulin hypersecretion induced through glucose administration.

The ACTH and glucose hyperglycaemic effects add to cause a totalling effect.

REFERENCES

1. BRUCE H. M., PARKES. A. S., PERRY W.L.N., Lancet, 1952, 262, 790—793.
2. COULSON R. A., HERNANDEZ TH., Endocrinology, 1953, 53, 3, 311—320.
3. COULSON R. A., HERNANDEZ TH., 15th Inter. Cong. Zool. Sect. VI, Paper 12.
4. HERNANDEZ TH. COULSON R. A., Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1952, 79, 145—159.

5. HOUSSAY B. A., BIASOTTI A., C.R. Soc. Biol.; 1933, 113, 469.
6. HOUSSAY B. A., PENHOS C. I., Acta End., 1960, 35, 650.
7. STEVENSON O. R., COULSON R. A., HERNANDEZ TH., Amer. J. Physiol. 1957, 91, 1, 95-102
8. SCHWARTZ A., MADAR I., KIS Z., Stud. Cercet. medicină (Cluj) 1957, 3, 3-4, 291-304.
9. VLĂDESCU C., Rev. Roum. Biol., s. Zool., 1964, 9, 6, 413-420.

Received February 4, 1965

"Traian Săvulescu" Institute of Biology
of the Academy of the R.P.R.
Laboratory of Animal Physiology

PETRU BĂNĂRESCU: *Pisces—Osteichthyes, in the Fauna R.P.R.* (Fauna of the Rumanian People's Republic),
Ed. Acad. R.P.R., 1964, vol. 13, 963 p.

This volume is the results of more than ten years' activity, being at present the last synthesis on the fish fauna of Rumania. It contains a *General part*, consisting of nine chapters (History of the ichthyology, External morphology, Inner organization, Sexuality, Reproduction and development, Ecology, Palaeontology and phylogeny, Geographical distribution, Economic importance, methods of collecting and study), and a *Systematic part* covering 3/4 of the whole volume. It winds up with a systematic index of the fresh-water and marine fishes of Rumania, an alphabetical index of scientific names and a 480-title bibliography. The families *Callionymidae* and *Gobioesocidae* have been completely described by Adriana Antoniu-Murgoci.

The chapter on *Ecology* deals partly with the ecological division into zones of the Rumanian marine, brackish-water and fresh-water fishes. Two maps and a table showing the distribution of fresh-water fishes by ecological zones accompany this part and make it more accessible for foreign specialists.

The chapter on *Palaeontology and phylogeny* closes with subchapters dealing with *The evolution of the faunas* and *Species concept and speciation in fishes*. The author chooses good and concludent examples of speciation. We agree with him that geographical isolation is the principal mechanism of speciation in fishes.

In the chapter on *Zoogeography*, the marine and fresh-water fishes are treated separately. The author adopts, for marine fishes, Sven Ekman's regional division and for the fresh-water fishes, the regional division proposed by himself in an earlier original paper (1960). The classification of the regions and provinces for fresh-water fishes adopted by P. Bănărescu represents a fine completion to that proposed earlier by other authors (Günther, 1880, Regan, 1922, Berg, 1932, 1948-1949, Nichols, 1943). Within the same chapter there are subchapters on *Zoogeography of the fresh-water fishes in Rumania* and *Distribution of the fresh-water fishes within Rumania*.

In the systematical part, 175 species of marine and fresh-water fishes are described. The most numerous family are the *Cyprinidae* (21 genera with 31 species), followed by *Gobiidae* (6 genera, 11 subgenera with

11 species). Also intergeneric and interspecific hybrids of *Cyprinidae* and *Acipenseridae* are described.

The description of each species contains: the scientific name, the usual Rumanian name, the German, Russian and Hungarian names, the principal synonyms, the figure, fins formula, scales in lateral line, body proportions expressed in percents, colour patterns, dimensions, the variability, the ecology (habitat, migrations, food, breeding period, sexual dimorphism, breeding habits, mostly for marine fishes, larval development), economic importance, terra typica, general geographical distribution and distribution within Rumanian waters (or along the Rumanian shore of the Black Sea).

For several families and most genera of fresh-water fishes, the author gives their distribution: 39 maps show the general distribution of the fresh-water fishes (families, genera, species) and 41 maps their distribution in Rumanian waters.

The author adopts the ternary nomenclature for every species in which geographical races have been described. The description of these species contains a short general diagnosis of the species, the enumeration of its subspecies and the detailed description of the subspecies living in Rumania. Most species are represented in Rumania by a single subspecies. In two species *Gobio kessleri* Dybowski and *Cobitis aurata* Filippi, there are 3 respectively 4 geographical races. The author has described also the intergrades between the races of these two species.

Concerning the synonyms, it is regrettable that the localities in which the species have been recorded by different authors are not indicated. It would be better to use complete synonymy, with indication of the locality.

The author presents original figures for many fishes. There are 402 figures, including the maps, 86 of which are in general part and 316 in the systematic part.

The description of the two families *Callionymidae* and *Gobioesocidae*, worked out by Adriana Antoniu-Murgoci, has the same high level as all the book. It is to be remarked the correct nomenclature adopted for the *Gobioesocidae*.

This work is a fundamental book, representing the last revision of the fish fauna of Rumania.

Teodor T. Nalbant

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