

0.99
N° 1—4 B II

JANVIER—AVRIL

1932

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

932



rcin.org.pl

Publié, par l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, sous la direction de
M. S. Maziarski, Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Natu-
relles (Cracovie, Institut d'Histologie de l'Université, rue Wielopole 15).

Nakładem Polskiej Akademji Umiejętności.
Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

ANNÉE 1932

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1933

Table des matières.

	Page
J. S. Ruszkowski. Le cycle évolutif du Cestode <i>Drepanidotaenia lanceolata</i> (Bloch)	1
J. Zaćwilichowski. Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel der Insekten. III. Teil	9
J. Jarocki. Ueber drei neue Infusorien-Genera der Familie Hypocomidae (Ciliata Thigmotricha), Parasiten in Süßwassermuscheln	29
W. Friedberg. Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. I. Teil	47
F. Rogoziński et J. Ciechanowska. Sur le rachitisme expérimental. IV. Le blé comme aliment rachitigène	67
Z. Kawecki. Beobachtungen über das Verhalten und die Sinnesorientierung der Florfliegenlarven	91
St. Skowron and T. Pawlas. Some observations on the effect of gonacrin on the eggs and embryos of the rabbit.	107
W. Friedberg. Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. II. Teil	113
N. Natanson-Grodzińska. Sur la plasticité des instincts chez les larves aquatiques de <i>Cataclyste</i>	123
M. Konopacki et K. Ereciński. Sur le rôle du sac vitellin dans le métabolisme chez les embryons de <i>Syngnathus acus</i>	141
Z. Kołodziejcki. Untersuchungen über die Regeneration der Fußscheibe bei <i>Actinia equina</i> L.	152
J. Zaćwilichowski. Über die Innervierung und die Sinnesorgane des Legebohrers von <i>Allantus arcuatus</i> Forst.	169
J. Ackermann. Über die Innervierung der Haut des Frosches <i>Rana esculenta</i>	187
N. Natanson-Grodzińska. Sur la structure du tégument chez les chenilles aquatiques de <i>Cataclysta lemnata</i> L. et son rôle dans la respiration	203
Z. Grodziński. Bemerkungen über das Lymphgefäßsystem der <i>Myxine glutinosa</i> L.	221
L. W. Wiśniewski. <i>Cyathocephalus truncatus</i> Pallas. — I. Die Postembryonalentwicklung und Biologie	237
L. Sedlaczek-Komorowski. L'homme de l'âge des vases caliciformes en Pologne	253
L. W. Wiśniewski. Über zwei neue progenetische Trematoden aus den balkanischen Gammariden	259
J. Janiszewska. Untersuchungen über die Hymenoptere <i>Aphidius</i> sp., Parasiten der Blattlaus <i>Hyalopterus pruni</i> Fabr.	277

Zdz. Raabe. Untersuchungen an einigen Arten des Genus <i>Conchophthirus</i> Stein.	295
L. W. Wiśniewski. <i>Cyathocephalus truncatus</i> Pallas. II. Allgemeine Morphologie	311
J. Biborski. Über den feineren Bau der Venen des Wasserfrosches (<i>Rana esculenta</i>)	329
J. Jakóbiec et T. Marchlewski. Über den Einfluß enger Verwandtschaftszucht auf die biologischen und wirtschaftlichen Eigenschaften des Hausschweines	347
A. Moszyński. Description d'une nouvelle espèce d'Oligochètes <i>Fridericia Stephensoni</i> n. sp.	363
F. Rogoziński et Z. Główeczyński. Sur le rachitisme expérimental. V. Le rachitisme et l'infirmité des jambes chez les poussins	369

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES ET DES LETTRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

1932

Rozwój tasiemca Drepanidotaenia lanceolata (Bloch).
Le cycle évolutif du Cestode Drepanidotaenia lanceo-
lata (Bloch).

Mémoire

de M. **J. S. RUSZKOWSKI**,

présenté dans la séance du 4 janvier 1932, par M. C. Janicki m. t.

(Planche 1).

Nous devons la connaissance de la plupart des larves de Cestodes, même aussi communes que celles des parasites d'oiseaux domestiques, non aux recherches expérimentales, mais plutôt aux trouvailles plus ou moins fortuites dans les hôtes intermédiaires. L'identification de ces larves avec les formes adultes offre beaucoup de difficultés, vu qu'on ne connaît pas d'autres organes, en dehors des crochets, dont la morphologie ou le nombre, pourraient servir de caractères de comparaison. C'est bien là que réside l'origine de tant d'erreurs. Si, de plus, les descriptions des crochets du rostre des larves et des individus adultes ne s'accordent pas en certains points (par ex. en ce qui concerne les dimensions), comme c'est le cas pour *Drepanidotaenia lanceolata*, il ne nous reste qu'à dissiper les doutes par des recherches expérimentales. C'est imbu de ces idées, que j'ai entrepris, il y a quelques années, des recherches sur le développement de *D. lanceolata*, que j'ai dû interrompre bien malgré moi pendant un certain temps et que j'ai reprises de nouveau.

Les données bibliographiques, relatives à ce parasite, sont très rares. A. Mrázek (1896) s'exprime en ces termes au sujet des larves de *D. lanceolata*, trouvées dans des Copépodes: »Mir ist es nun gelungen in verschiedenen Cyclopiden ein Cystercoid zu finden, das in der Form, Zahl und Grösse der Haken mit *T. lan-*

ceolata vollkommen übereinstimmt, so dass ich nicht anstehe, dasselbe mit der erwähnten Taenienart in genetische Verbindung zu bringen«. Il attire l'attention sur la ressemblance des larves trouvées avec les cysticercoïdes de *T. setigera*, mais juge superflu d'en donner une description détaillée ou des dessins.

Quelques années plus tard E. v. D a d a y (1901) avait trouvé en Hongrie des cysticercoïdes dans *Diaptomus spinosus* et les a pris pour des larves de *D. lanceolata*. Etant donné qu'il existe quelques différences entre les larves trouvées par cet auteur et celles que j'ai élevées d'une part, et les Cestodes adultes d'autre part, son travail doit être soigneusement examiné. J'y reviendrai, après avoir présenté les résultats auxquels j'ai abouti moi-même.

J'ai commencé mes expériences au mois de décembre 1930 et je les ai poursuivies jusqu'au mois de mars de l'année suivante. Je me suis servi, comme matériel, des Cestodes hébergés par l'oie (*Anser anser domesticus*), qui en est relativement souvent infestée en Pologne, parfois même par un grand nombre d'exemplaires (jusqu'à 60).

Les oeufs de *D. lanceolata* sont très nombreux; dans les proglottis mûrs ils sont à un stade de développement très avancé. L'oncosphère, ainsi que les deux enveloppes internes, ont une forme et des dimensions plus ou moins constantes; la troisième enveloppe externe qui, à la sortie de l'oeuf de l'utérus, présente tout d'abord un aspect un peu froissé et de forme irrégulière, devient presque, voire même tout à fait sphérique, après un séjour de quelques heures dans l'eau (fig. 3, pl. 1), tout en s'écartant considérablement de l'enveloppe interne. Les dimensions de l'oncosphère sont de $32-36\mu \times 20-27\mu$; les dimensions de l'enveloppe externe dépendent en partie du séjour plus ou moins prolongé dans l'eau et varient depuis $75-90\mu \times 70-85\mu$.

La longueur des crochets embryonnaires dans les oncosphères complètement constituées, munies de crochets mobiles, est de 11 à 12μ , et non de 8μ , comme le dit L ü h e (1910).

Comme l'utérus renfermait les oncosphères, munies de crochets mobiles, j'ai pu procéder aux expériences, dont la marche était la suivante.

Dans des cristallisoirs de 12 cm. de diamètre et de 5 cm. de hauteur, j'ai versé de l'eau, provenant de bassins d'eau des environs de Varsovie, avec les différents crustacés qui s'y trouvaient.

J'ai mis dans ces récipients des oeufs fraîchement extraits des Cestodes. Il est à noter, que même les oeufs qui ont séjourné dans l'eau ou dans des Cestodes morts pendant 2 ou 3 jours, peuvent encore servir. Les cristallisoirs couverts de lames en verre, de façon à assurer cependant l'entrée libre de l'air, étaient placés dans une chambre dont la température s'élevait à 9—12° C.

Dès le lendemain, j'ai pu constater la présence de larves à l'intérieur de *Cyclops strenuus*; les unes étaient dans l'intestin, les autres déjà en dehors de celui-ci.

Après avoir traversé l'intestin, les larves perdent leur mobilité et bientôt cessent à peu près de bouger. Elles croissent lentement; ce n'est qu'au bout de 10—14 jours qu'elles perdent leur forme ovalaire et s'allongent de plus en plus. C'est à ce moment qu'on aperçoit les corpuscules calcaires.

A peu près trois semaines après, on voit distinctement la différenciation de deux parties de la larve: la partie antérieure, plus large, et la partie postérieure, beaucoup plus rétrécie, formant la queue (cercomère), armée de 6 crochets à son extrémité (fig. 4).

Au début, la partie antérieure est plus longue que le cercomère, mais après 30 jours, à partir de l'ingestion des oeufs par le crustacé, la longueur des deux parties devient à peu près égale. Ainsi par ex. la longueur de la partie antérieure est de 0,5 mm (largeur 0,13 mm), la longueur de la queue de 0,45 mm. A partir de ce moment, la différence s'accroît de nouveau, mais dans le sens opposé: la partie antérieure se raccourcit même, par suite de l'invagination, tout en s'élargissant considérablement et forme ce qu'on appelle un kyste, tandis que le cercomère se développe fortement et devient un appendice long et mince, ayant à peu près partout le même diamètre (fig. 5). En même temps on voit apparaître les crochets du rostre et peu après, les quatre ventouses.

Après 42 jours, le kyste, définitivement formé, mesure environ 150 μ de longueur, tandis que le cercomère en a 2400 μ . Le kyste ne change alors plus de dimension, mais le cercomère peut encore grandir considérablement. Sa longueur maximale, observée 50 jours, à partir du commencement de l'expérience, était de 5100 μ , de sorte que le cercomère était 34 fois plus long que le kyste même. Les crochets embryonnaires, longs de 11—12 μ , se trouvent toujours à l'extrémité du cercomère, cependant leur

disposition réciproque peut subir certaines variations (fig. 6). Les distances entre les différents couples de crochets sont toujours plus grandes, que celles entre les crochets isolés; elles sont minimales par rapport à la longueur du cercomère.

La présence constante de crochets embryonnaires à l'extrémité du cercomère, paraît indiquer, que la zone de croissance se trouve à sa base. Dans les stades ultérieurs du développement le kyste devient jaunâtre. La larve extraite de son hôte perd ordinairement son cercomère.

Je me suis servi dans mes expériences principalement de *Cyclops strenuus*, car, comme les recherches antérieures l'ont démontré, on peut très facilement infester cette espèce (fig. A); on sait d'autre part que c'est précisément ce Copépode, qui constitue l'hôte intermédiaire d'un bon nombre des Cestodes. L'infestation se produisait à raison de 100%. Il n'était pas rare d'observer quelques dizaines de larves dans la cavité du corps; une fois j'en ai compté jusqu'à 50 après 15 jours d'élevage. Bien que les larves aient été à un stade de développement fort peu avancé, on pouvait remarquer qu'elles différaient sensiblement par leur taille: les unes étaient plus grandes, les autres plus petites, quelques unes étaient assez allongées, tandis que d'autres gardaient l'aspect et la taille des larves de 2 à 3 jours. D'une façon générale l'arrêt du développement était ici assez manifeste. Les cysticercoïdes, complètement développés, ne se présentaient jamais en si grand nombre. Ainsi par ex., au stade de la formation définitive des crochets du rostellum, il y avait le plus souvent 1 ou 2 larves, quelquefois plus, jusqu'à 7, une seule fois, c'était le maximum, 14 exemplaires (fig. 1, pl. 1). J'ai constaté à plusieurs reprises, à côté de 2 ou 3 larves, parfaitement développées, la présence d'autres, peu développées, très différentes des premières en ce qui concerne le degré de leur évolution. Étant donné que, dans ces derniers cas, la réinfestation a été rendue impossible, la présence simultanée des cysticercoïdes, aux différents stades de développement, ne pouvait s'expliquer que par une sorte de rivalité, principalement relative à la place, mais il est possible également que les facteurs de nutrition y aient joué un certain rôle.

Il ressort du fait que tous les exemplaires de *Cyclops strenuus* Fischer s. l. ont pu être infestés, aussi bien au stade de

copépodite qu'à l'état adulte, que cette espèce est bien le principale hôte intermédiaire de *Drepanidotaenia lanceolata*.

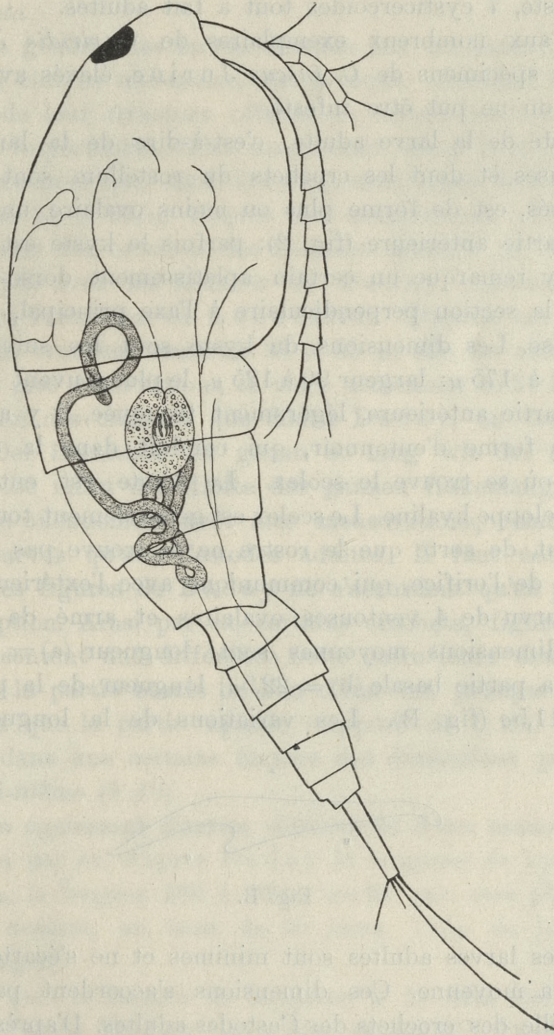


Fig. A.

L'infestation se produit aussi chez les autres Copépodes, par ex. chez *Diaptomus gracilis* O. Sars et *Cyclops insignis* Claus. Sur 11 exemplaires, appartenant à la première espèce, il n'y avait

au bout de 11 jours que 2 Copépodes infestés par les larves très peu modifiées. Je n'ai pas fait de recherches spéciales sur *C. insignis*, j'ai remarqué, cependant, dans la cavité du corps d'un spécimen infesté, 7 cysticercoïdes tout à fait adultes.

Quant aux nombreux exemplaires de *C. viridis* Jurine et à quelques spécimens de *C. fuscus* Jurine, élevés avec *C. strenuus*, pas un ne put être infesté.

Le kyste de la larve adulte, c'est-à-dire de la larve, munie des ventouses et dont les crochets du rostellum sont complètement formés, est de forme plus ou moins ovale, un peu rétrécie à la partie antérieure (fig. 2); parfois le kyste est tout à fait rond. On y remarque un certain aplatissement dorso-ventral, de sorte que la section perpendiculaire à l'axe principal, a la forme d'une ellipse. Les dimensions du kyste sont les suivantes: longueur 120 à 175 μ ; largeur 90 à 125 μ , le plus souvent 150 \times 105 μ . Dans la partie antérieure, légèrement tronquée, il y a un enfoncement, en forme d'entonnoir, qui conduit dans la cavité plus spacieuse, où se trouve le scolex. Le kyste est entouré d'une mince enveloppe hyaline. Le scolex est généralement tourné un peu obliquement, de sorte que le rostre ne se trouve pas exactement au-dessous de l'orifice, qui communique avec l'extérieur. Le scolex est pourvu de 4 ventouses ovalaires et armé de 8 crochets dont les dimensions moyennes sont: longueur (a) = 32,5 μ ; longueur de la partie basale (b) = 22,5 μ ; longueur de la partie apicale (c) = 11,5 μ (fig. B). Les variations de la longueur (a) des

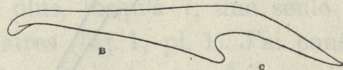


Fig. B.

crochets des larves adultes sont minimales et ne s'écartent que de 1 μ ¹⁾ de la moyenne. Ces dimensions s'accordent parfaitement avec la taille des crochets des Cestodes adultes. D'après mes mensurations, effectuées sur les 5 Cestodes, la moyenne des dimensions est pour (a) = 32 μ , pour (b) = 21,5 μ , pour (c) = 11,5 μ . D'après Lühe (1910) la longueur (a) = 31 à 35 μ .

¹⁾ La longueur des crochets de la plus grande larve que j'ai observée (175 \times 125 μ) ne dépassait pas 33 μ .

Les recherches s'appuyant sur des méthodes expérimentales que je viens de faire permettent cependant de douter de l'identité des cysticercoïdes, trouvés par D a d a y, avec les larves de *D. lanceolata*.

L'aspect général des larves décrites par cet auteur et de celles que j'ai élevées moi-même, est presque identique, cependant les détails de leur structure offrent un certain nombre de différences très importantes. Elles concernent avant tout les dimensions des crochets qui, selon D a d a y, sont longs de 55μ à 60μ ¹⁾ et n'ont que 31 à $33,5\mu$ d'après mes observations. D'autre part les dimensions des crochets des Cestodes adultes ne s'accordent également pas avec les données de D a d a y, circonstance qui a déjà attiré l'attention de L ü h e (1910). D'après cet auteur la longueur des crochets mesurait 31 à 35μ ; elle est encore moindre d'après mes observations et varie seulement de 31 à 34 . Dans la description des crochets que donne D a d a y, on trouve cette phrase: »Der Basaltheil ist genau so lang wie der Apicaltheil bzw. derselbe misst die Hälfte der ganzen Hakenlänge« ce qui ne s'accorde aucunement avec mes mensurations, relatives aussi bien aux larves qu'aux Cestodes adultes. Il faut noter d'autre part que les figures de D a d a y ne s'accordent qu'en partie avec leur description. Ainsi par ex. certains crochets, figurés par cet auteur, présentent une différence nette entre leurs deux parties: notamment la partie basale de l'un d'eux est presque de moitié plus longue que la partie apicale (rapport de 7:10), ce qui le rapproche dans une certaine mesure des dimensions que j'ai constatées moi-même (5:10).

Il existe également d'autres différences d'une moindre importance. Ainsi par ex. d'après D a d a y la longueur du kyste mesure 230 à 280μ , la largeur 180 à 230μ , tandis que mes plus grands spécimens avaient, au bout de 50 jours, 175μ de longueur et 125μ de largeur.

D'autre part la largeur de la queue à la base est beaucoup plus forte d'après D a d a y, qu'à son extrémité; d'après moi la différence est absolument minime.

Enfin D a d a y a trouvé les larves en question uniquement dans *Diaptomus spinosus* D a d., bien que, comme il ressort de

¹⁾ Chez un spécimen anormal avec double couronne de crochets, ceux-ci étaient longs de 40 à 48μ (D a d a y 1901).

son étude, les *Cyclopidae* aient fait également l'objet de ses recherches. Il résulte de mes expériences, que *D. gracilis* s'infeste dans une faible proportion, (je n'ai pas fait d'expériences sur *D. spinosus*, cette espèce n'existant pas en Pologne) et que ce sont les *Cyclopidae* qui représentent les véritables hôtes, ce qui s'accorde avec les observations de Mrázek. Les différences que je viens d'exposer et surtout les écarts, relatifs aux dimensions des crochets, m'autorisent à conclure, que les cysticercoïdes décrits par Dada y ne sont pas des larves de *Drepanidotaenia lanceolata* (Bloch).

Laboratoire de Zoologie de l'Université de Varsovie.

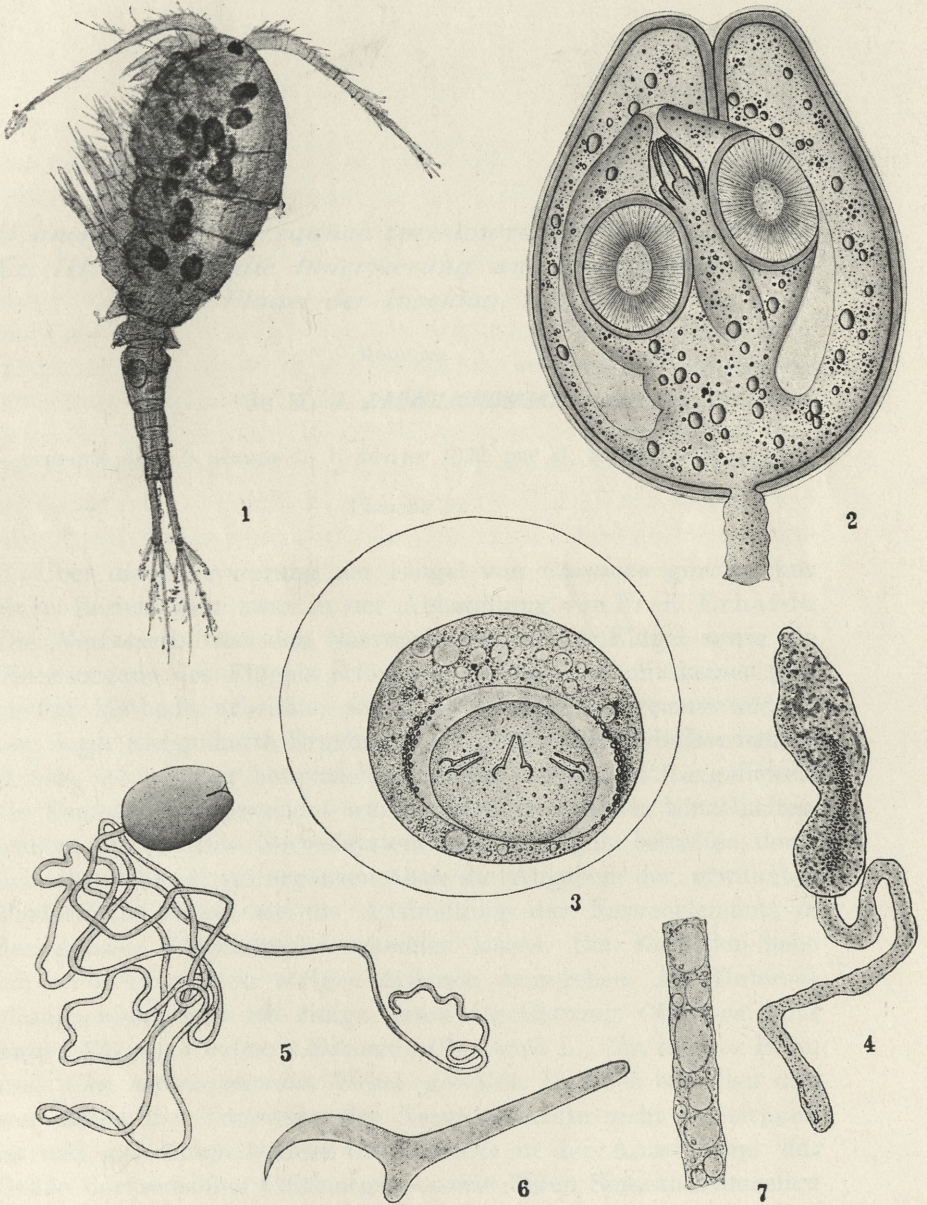
Bibliographie.

1. Dada y E. (1901) Helminthologische Studien. Zool. Jahrb. Abt. Syst., Geogr. u. Biol. Bd. XIV.— 2. Lühe M. (1910). Die Süßwasserfauna Deutschlands, H. 18 Cestodes. — 3. Mrázek Al. (1896). Zur Entwicklungsgeschichte einiger Taenien. Sitzungsab. d. kön. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag.

Explication des figures de la planche 1.

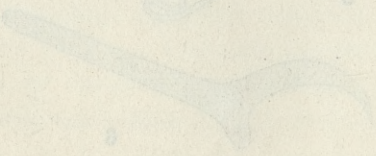
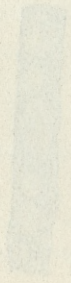
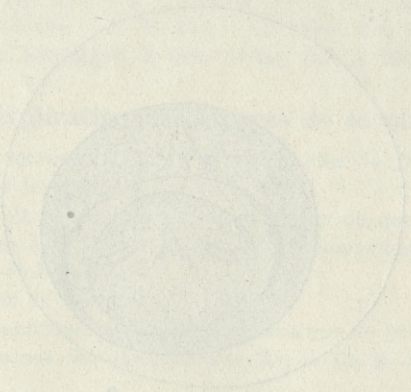
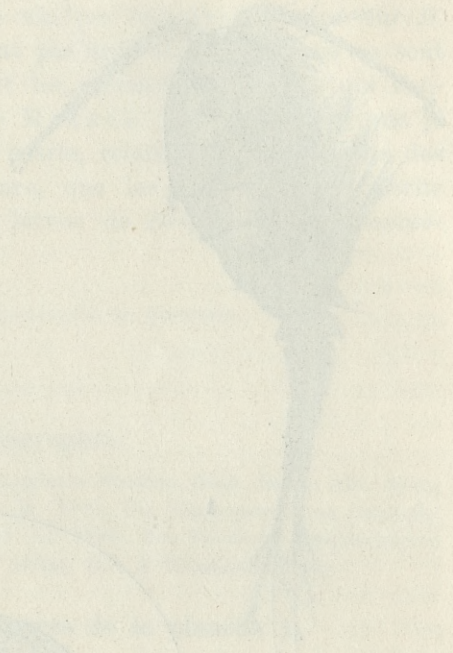
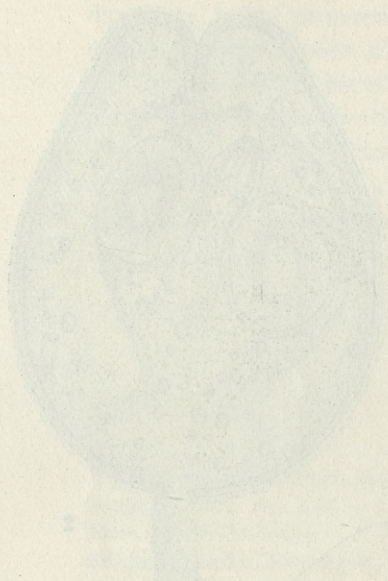
1. *Cyclops strenuus* avec 14 cysticercoïdes de *D. lanceolata* (photogr.).
2. Kyste de la larve.
3. Oeuf de *D. lanceolata* après un séjour de quelques heures dans l'eau.
- 4—5. Larves à différents stades de développement.
6. Crochet embryonnaire.
7. Fragment du cercomère.

Je dois la photographie à la complaisance de Mr. S. Sekutowicz; la plupart des dessins ont été exécutés par Mr. le Dr M. Strankowski.



J. S. Ruszkowski.

Sekutowicz et Strankowski del.



Faint text at the bottom left, possibly a page number or reference.

Faint text at the bottom right, possibly a page number or reference.

O unerwieniu i narządach zmysłowych skrzydeł owadów.
Cz. III. — Über die Innervierung und die Sinnesorgane
der Flügel der Insekten. III. Teil.

Mémoire

de M. J. **ZACWILICHOWSKI**,

présenté dans la séance du 15 février 1932, par M. S. Maziarski m. t.

(Planche 2).

Über die Innervierung der Flügel von *Chrysopa* gibt es nur einen Bericht und zwar in der Abhandlung von Fr. E. Erhardt. Die Verfasserin hat den Nerven Eintritt in den Flügel sowie die Sinnesorgane des Flügels erforscht. Da sie aber mit keiner speziellen Methode arbeitete, so hat sie nicht ganz genaue und öfters sogar mangelhafte Ergebnisse erhalten. Die Ergebnisse meiner Arbeit, bei welcher hauptsächlich Methylenblau und Rongalitweiß als Farbstoffe angewendet wurden, sind in manchen Einzelheiten, welche das sensible Nervensystem in den Flügeln betreffen, deutlich abweichend; sie ergänzen auch die Angaben der erwähnten Verfasserin, indem sie die Ausbreitung der Nerven Elemente in der ganzen Flügelstrecke erkennen lassen. Die Methoden habe ich schon in meinen vorigen Arbeiten angegeben. Als Untersuchungsobjekt habe ich einige Arten der Gattung *Chrysopa*, und zwar: *Chrysopa vulgaris* Schneid., *Chr. perla* L., *Chr. tricolor* Brau. und *Chr. septempunctata* Wesm. gewählt. Da aber bei allen diesen Arten die Verteilung der Nerven Elemente nicht abweichend ist und nur einige wenige Unterschiede in der Anzahl und der Größe der sensiblen Chitinorgane sowie deren Sinnesnervenzellen vorkommen, so werde ich nur die eine Art und zwar *Chrysopa vulgaris* besprechen.

Die kutikulären Sinnesorgane des Vorderflügels.

Es kommen auf dem Vorderflügel der *Chrysopa vulgaris* folgende kutikuläre Sinnesorgane vor: 1) die Sinneshärchen von zweierlei Typus, 2) die Sinneskuppeln und 3) die Sinnesborsten.

Die Sinneshärchen.

Die beiden Typen von Sinneshärchen wurden schon von Erhardt erwähnt und kurz beschrieben. Ich werde hier die Verbreitung derselben betrachten. Der eine Typus wird von den dicken, derben und gewöhnlich dunklen, braunen Tasthärchen dargestellt, die in den engen und tiefen, mit einem hohen Chitinwall versorgten Basalgruben vorhanden sind, während die Sinneshärchen des zweiten Typus sehr dünn, fein, blaß und in den breiten und flachen Basalgruben eingesetzt sind. Sie sind auch mit etwas anderen Sinnesnervenzellen innerviert. Die Sinneshärchen desselben Typus treten bei anderen, mir in dieser Beziehung bisher bekannten Insekten nicht auf, mit Ausnahme der Trichopteren. Außerdem aber kommen auf den Flügeln von *Chrysopa* die Sinneshärchen vor, welche zwar ganz blaß und viel feiner sind als die derben Tasthärchen, jedoch in den ganz ähnlichen engen Basalgruben wie diese letztere eingesetzt sind. Sie treten nur an den basalen Abschnitten des Vorder- und vor allem Hinterrandes des Flügels auf und stellen die schwächer ausgebildeten Härchen des ersten Typus dar.

Die oben erwähnte Verfasserin gibt an, daß beide Arten von Sinneshärchen auf sämtlichen innervierten Adern vorkommen. In Wirklichkeit jedoch sind nur die derben Tasthärchen so weit verbreitet. Am zahlreichsten kommen sie an dem Vorderrande des Flügels vor, wo sie an den beiden Seiten und an dem Rande der Costalader angesetzt sind. So bilden sie kleine, in geringen Abständen voneinander liegende und mehr oder weniger deutliche Gruppen. Zu jeder Gruppe gehört ein dorsales, ein ventrales und ein an dem Rande sich befindendes, also marginales Härchen. In der Pterostigmaengegend sind noch zahlreichere Härchen vorhanden. Sie liegen auch hier an der Costalader, sie sind aber in mehr oder weniger regelmäßige Querreihen angeordnet. An den anderen Adern kommen die derben Tasthärchen hauptsächlich an der Oberseite in geringen Abständen vor, in einer kleineren

Anzahl dagegen — an der Unterseite der Adern. An der Subcostalader treten sie jedoch hauptsächlich an der Unterseite auf, in dem distalen Abschnitte der genannten Ader dürften sie in geringer Anzahl auch an der Oberseite erscheinen. An der ersten Costo-subcostal- und Medio-cubitalquerader fehlen sie vollkommen.

Die dünnen Sinneshärchen sind in der größten Anzahl an den proximalen Costo-subcostalqueradern und zwar an der Unterseite angesetzt. An der ersten und der zweiten der genannten Queradern sind gewöhnlich je 4—6 Härchen vorhanden, an den folgenden — eine immer geringere Anzahl. An einigen Queradern vor dem Pterostigma, von der Gegend an, wo die ersten großen Sinneskuppeln der Subcostalader erscheinen, sind keine solchen Härchen vorhanden. Außerdem aber kommen sie in dem proximalen Abschnitte der Costalader (bis zur Gegend der 8—9 Querader) vor, und zwar an der Unterseite derselben, sowie an dem Hinterrande der Radialader, auf welcher sie einzeln an der Oberseite in ziemlich großen Abständen liegen und sich ähnlich wie die an den Queradern vorhandenen Härchen bis zur Höhe der ersten von den großen (praepterostigmalen) Subcostalkuppeln erstrecken. Die anderen Adern weisen keine solchen Härchen auf.

Da die Verfasserin die Nervenapparate der Sinneshärchen außer acht gelassen hat, so will ich denselben einige Worte widmen. Die Nervenapparate beider Typen von Sinneshärchen werden von einzelnen Sinnesnervenzellen gebildet, diese jedoch unterscheiden sich voneinander sehr beträchtlich. Die ein derbes Tasthärchen innervierende Zelle ist mehr abgerundet, manchmal gar fast kugelig, etwa 6—7 μ lang. Selten ist dieselbe spindelförmig und dann bis 10 μ lang. Die Sinnesnervenzelle des dünnen Sinneshärchens dagegen, ist fast immer länglich, elipsoidisch, spindel- oder birnförmig und einigemal größer als jede der vorher erwähnten Zellen. Eine solche Zelle ist gewöhnlich (in den Costo-subcostalqueradern) 16—23 μ , manchmal sogar bis 28 μ (in der Costalader) lang. Die Länge der terminalen sowie der zentripetalen Fortsätze beider Arten von Sinnesnervenzellen ist außerordentlich verschieden. Die kürzesten Terminalfortsätze besitzen die in dem proximalen Abschnitte der Costalader, sowie die in den Queradern vorkommenden Sinnesnervenzellen. Der Terminalfortsatz derselben ist gewöhnlich gar nicht oder wenigstens nicht viel länger als der Zellkörper selbst, dagegen sind die Terminal-

fortsätze der an anderer Ort und Stelle vorhandenen Sinnesnervenzellen der Härchen einigemal und mehr länger als der Zellkörper. Sie sind bald geradläufig oder gebogen, bald wellen- oder schlangenförmig gedreht. Sie dringen von unten in die Basalgrube des Härchens und endigen dort meistens mit einer feinen Verdickung. Das Anschließen des Terminalfortsatzes an das Härchen wurde schon beschrieben (Zawarzin, Hochreuter u. a.).

Die dünnen Härchen sind alle innerviert, während von den dicken Härchen eine beträchtliche Anzahl ohne jede Verbindung mit den Nervelementen bleibt.

Die Sinneskuppeln.

Nach Erhardt finden sich die Sinneskuppeln auf dem Vorderflügel von *Chrysopa* »nur in zwei Gruppen, je eine an der Ober- und Unterseite des Flügels« und zwar »in zwei Adern, nämlich der Radialader und der Subcostalader. Die Radialader ist an ihrer Basis (Oberseite) dicht besetzt mit Sinneskuppeln, im ferneren Verlauf der Ader kommen sie zerstreut vor, die am weitesten distal gelegenen sitzen unmittelbar vor der Abzweigung vom Radius 2. Die Sinneskuppeln der Unterseite sind von der Basis der Subcostalader an einzeln zu beobachten bis ungefähr zu der Stelle, wo die 4. der feinen, Costal- und Subcostalader verbindenden Queradern abzweigt«. Meine Befunde sind etwas abweichend, indem ich eine größere Anzahl von Kuppelgruppen, sowie die einzeln gelegenen Sinneskuppeln gefunden habe. An der Unterseite der Subcostalader treten stets drei gesonderte Gruppen von Sinneskuppeln auf (Fig. 2, Taf. 2). Die erste Gruppe liegt als proximale in der Basis der Ader, und wird aus meistens 25 Sinneskuppeln gebildet, von denen 15—16 die eigentliche Gruppe bilden, die übrigen dagegen liegen in der Verlängerung derselben als eine Längsreihe, die in der Hälfte der Entfernung von der ersten Costo-subcostalquerader endet. Die zweite oder intermediale Gruppe, welche aus 5—6 in einer Längsreihe nahe nebeneinander gelegenen Sinneskuppeln zusammengesetzt ist, befindet sich auf der Höhe der blasenförmigen Erweiterung der Radialader. Distalwärts von der letzt erwähnten Gruppe finden sich die weiteren Sinneskuppeln, welche auch in einer Längsreihe an dem hinteren Rande der Ader in kleinen Abständen gelegen sind. Die Anzahl der Kuppeln beträgt hier gewöhnlich bis 17, manch-

mal aber nur 12 oder 13. Man kann sie als die dritte d. h. distale subcostale Gruppe bezeichnen (Fig. 6, 3, Taf. 2).

Auf der Radialader und zwar an der Oberseite derselben sind ebenfalls drei Gruppen von Sinneskuppeln vorhanden (Fig. 2). Die proximale, also in der allgemeinen Numeration die vierte Gruppe liegt an der Basalplatte der Ader und besteht meistens aus 30–36 zusammengedrängten Sinneskuppeln. Dieselben sind nicht ganz gleich groß. Der Durchmesser mancher derselben beträgt etwa 3.5μ , der anderen bis zu 6μ . Die weitere oder fünfte, d. h. intermediale Radialgruppe liegt in der nächsten Nachbarschaft der vorher genannten Gruppe und reicht bis zur blasenförmigen Erweiterung der Radialader. Sie wird von mindestens 45 Sinneskuppeln gebildet, die aber eine modifizierte Form darstellen. Sie sind ähnlich den Sinneskuppeln, die ich von den Hinterflügeln des Hemipteren *Lygus pratensis* L. als die dritte Gruppe erwähnt habe, und sind gleich wie jene in den ziemlich regelmäßigen Querreihen geordnet. An jede Querreihe schließen sich größtenteils 4 Kuppeln an. Die längere Achse der Kuppel ist bis 14μ lang, die kürzere etwa $6-7 \mu$. Die letzte oder sechste, d. h. distale Radialgruppe, ist auf der schon erwähnten Erweiterung der Radialader gelegen und besteht meistens aus 3–4 in eine kurze Längsreihe geordneten Sinneskuppeln von $6-7 \mu$ im Durchmesser.

Außerdem treten an vielen Stellen der Längsadern sowie auch an manchen und besonders an den costo-subcostalen Queradern einzeln gelegene Sinneskuppeln auf. Die Mehrzahl derselben gehört zum kleineren Typus der Kuppeln (der Durchmesser $3-4 \mu$, manchmal bis 6μ lang). Man trifft sie stets je eine an der Oberseite der Costo-subcostalqueradern (Fig. 7), einige wenige an der Subcostalader, an dem Radialsektor und den vorderen und besonders den hinteren Queradern R_5 , R_4 , R_3 , R_{2a} ; weiters an den Queradern, welche die Pseudomedialader mit der Pseudocubitalader verbinden, d. h. an den weiteren Abschnitten der Adern R_5 , R_4 , R_3 etc. (Nomenklatur nach Comstock), dann an den distalen Abschnitten der Ader M_{1+2} und endlich an manchen Gabeladern (den distalen Abschnitten der Adern R_4 , R_3 , R_{2a} u. s. w.). Die Anzahl der erwähnten einzelnen Kuppeln ist im ganzen außer den den Costo-subcostalqueradern gehörigen ziemlich gering; sie beträgt höchstens 20–25. An dem erweiterten Abschnitte

der Oberseite der Cubitalader und besonders bei dem vorderen Rande derselben, sowie auf den Adern Cu_1 , An_1 und An_2 kommen ebenfalls die Sinneskuppeln des kleineren Typus in geringer Anzahl vor (Fig. 6, Taf. 2).

In dem distalen Abschnitte der Subcostalader sind noch andere (praepterostigmale) Sinneskuppeln vorhanden (Fig. 1, 9). Es sind sehr große, stark nach außen gewölbte Kuppeln, deren Durchmesser etwa 14μ beträgt. Sie sind mit einem deutlichen, groben Chitinwall umgeben. Die Anzahl der Kuppeln beträgt hier meistens 6—8. Sie liegen in verschiedenen voneinander getrennten Abständen an der Unterseite der Ader von der Höhe der 16-en oder 17-en Costo-subcostalquerader an. Durchschnittlich fällt auf einen Abschnitt zwischen zwei Queradern eine Kuppel, manchmal aber finden sich in einem solchen Abschnitte zwei oder gar keine Kuppeln. Einigemal habe ich eine solche Sinneskuppel auch an dem distalen Rande des Pterostigmafeldes, inmitten der Subcostal- und Costalader, gesehen.

Die Sinneskuppeln werden von einzelnen Sinnesnervenzellen innerviert. Dieselben unterscheiden sich im wesentlichen nicht von den bei anderen Insekten beschriebenen, die Sinneskuppeln innervierenden Zellen. Im allgemeinen sind sie ein wenig länglich, abgerundet oder spindelförmig und von verschiedener Größe. Die größten sind diejenigen, welche die praepterostigmale Sinneskuppeln innervieren. Sie sind stets stark verlängert, birnförmig oder elipsoidisch und $26—40\mu$ lang. Die Sinnesnervenzellen der anderen einzelnen Sinneskuppeln sind meistens abgerundet oder kurz spindelförmig und $10—14\mu$ lang. Die Sinnesnervenzellen der ersten Kuppelgruppe sind ebenfalls abgerundet und bis 10μ lang, die der zweiten Gruppe langspindelförmig und etwa 16μ lang, die der dritten kurzspindelförmig und $12—13\mu$ lang. Die zu der vierten Kuppelgruppe zugehörigen Sinnesnervenzellen sind auch spindelförmig und $12—16\mu$ lang, die zu der fünften etwa $13—14\mu$ lang und die zu der sechsten kurzspindelförmig und etwa 10μ lang. Fast alle diese Sinnesnervenzellen besitzen meistens kurze Terminalfortsätze. Die längsten Terminalfortsätze gehören zu den die vierte Kuppelgruppe innervierenden Zellen. Sie sind nämlich zirka 2 mal länger als der Zellkörper. Das Anschließen des Terminalfortsatzes an die Kuppelmembran wurde von E. Erhardt beschrieben.

Die Sinnesborsten.

Die Sinnesborsten sind in der Menge der Härchen schwer zu erblicken, um so mehr, da sie ganz blaß und mindestens um die Hälfte von den benachbarten Härchen kürzer sind und wahrscheinlich deswegen von E. Erhardt übersehen wurden. Sie kommen zerstreut zwischen den derben Härchen an der Costalader vor und zwar bei dem Vorderrande derselben, von der dritten oder vierten Querader an und ziehen sich, immer an den beiden Seiten der Ader alternierend, bis zur Flügelspitze distalwärts vom Pterostigma hin, wo sie an die terminale Randader übergehen (Fig. 7, 1, Taf. 2). Die letzte Sinnesborste erscheint gewöhnlich an der Stelle, wo sich der drittletzte von den hinteren Ästen des Radialsektors mit der terminalen Randader verbindet. In dem Costalfelde fallen auf jeden Aderabschnitt zwischen zwei Queradern 2 Sinnesborsten (die eine dorsal und die andere ventral gelegene). In dem Pterostigmafelde ist die Verdichtung der Sinnesborsten bedeutend stärker. Die Anzahl der Sinnesborsten beträgt hier mindestens 20. Die an der Costalader angesetzten Sinnesborsten sind 86—100 μ lang, die an der Flügelspitze — meistens bis 114 μ lang. Die Basalgruben der Sinnesborsten sind typisch, jedoch nicht so breit und flach, wie diejenigen der dünnen Sinneshärchen. Der Nervenapparat einer Sinnesborste ist von einer Gruppe von größtenteils 4 Sinnesnervenzellen gebildet. Dieselben unterscheiden sich in der Größe und Gestalt nicht von den die derben Sinneshärchen innervierenden Zellen. Die Terminalfortsätze der zu einer Gruppe gehörigen Zellen entspringen einzeln aus den Zellen, doch bilden sie im weiteren Verlaufe einen einheitlichen Terminalstrang, welcher durch die Basalgrube in den inneren Kanal der Sinnesborste eindringt, wo er bis zu einem Viertel der Borstenlänge beobachtet wird.

Die Verbreitung der Längsnerven in dem Flügel.

Nach E. Erhardt zerfällt der Vorderflügelnerf in 4 Äste, welche die Verfasserin mit *N 1—4* bezeichnet. *N 1* innerviert ein Chordotonalorgan, er soll aber »vor Eintritt in die Sinneszellen des Chordotonalorgans ein kleines Ästchen (*N 1 b*)« abgeben, »das unter das Chordotonalorgan tritt und die zahlreichen Sinneshaare der Ausbuchtung innerviert«. Nerv 2 und Nerv 3,

innervieren die Subcostal- bzw. Radialader. Die weiteren Absätze, welche die folgenden Nerven betreffen, werde ich buchstäblich zitieren, da sie größtenteils irrtümlich sind. »N 3 gibt analwärts einen Ast ab, N 3 a (Fig. 9 und 13), welcher in den Radius 1 geht. Diese Ader entsteht als Seitenzweig der Radialader, verläuft zunächst sehr nahe bei derselben... Nachdem sich die Radialader deutlich abgesondert hat, spaltet N 3 einen zweiten Ast ab, N 3 b. Dieser endet an 2 Chordotonalorganen... N 3 samt Trachee 3 liegen dann weiterhin in einer von dem übrigen Hohlraum der Ader gesonderten Röhre, die sich dadurch gebildet hat, daß eine Chitinplatte quer durch die Ader zieht. Noch weiter distal gibt N 3 an Radius 2 ein Ästchen ab, N 3 c. N 4 schließlich wendet sich analwärts und innerviert die beiden Äste der Cubitalader.... Vorderrand- und Hinterrandader enthalten bei *Chrysopa* weder Nerv noch Trachee«. Das ist alles, was die Verfasserin über die Verbreitung der Nervenzweige in dem Vorderflügel von *Chrysopa* sagt.

An meinen Präparaten zerfällt der Flügelnerve (*N. alaris anterior*) kurz vor der Flügelbasis in fünf Hauptzweige, von denen der letzte nach der Absonderung eines kleinen, in der Brust bleibenden Zweigchens, sich wiederum in drei weitere Längszweige spaltet. Da aber von den 8 auf diese Weise entstandenen Nervenzweigen 2 in der Brust bleiben und 6 in die Basis der Adern eindringen, wobei der letzte beim Eindringen noch in drei weitere Zweige zerfällt, so sind schon bei der Flügelbasis 8 abgesonderte Nervenzweige vorhanden, welche in die Längsadern eindringen und in weiterem Verlaufe wiederum sich verzweigen (Fig. 6, 9, Taf. 2).

Die zwei ersten Längszweige sondern sich von dem Hauptstamm fast gleichzeitig ab. Der eine derselben ist deutlich dicker, doch kurz und wendet sich nach der Tegularplatte, in welcher er in einem Chordotonalorgan endet. Es ist der Nervenzweig, welcher von Erhardt als N 1 bezeichnet wurde. Die Verfasserin gibt an, daß der besagte Nervenzweig »innerviert ein großes Chordotonalorgan, das in einer erkerartig vorspringenden Ausbuchtung des Vorderrands liegt«. Sie gibt dazu eine schematische Abbildung (Taf. 18, Fig. 9), auf welcher das Chordotonalorgan mit Unrecht in distale Flügelrandausbuchtung eingeschaltet ist, während die proximale Ausbuchtung ohne jedes gezeichnete Sin-

nesorgan die Tegularplatte mit dem Chordotonalorgan darstellen soll. Das Chordotonalorgan entspricht dem Organ, welches ich schon vorher als das *praealare* bei manchen Insekten beschrieben habe und welches, wenn man die von Berlese angegebene Flügelteilung berücksichtigen will, den Namen: *antealare* erhalten soll. Der Nerv selbst soll als *N. chordotonalis praealaris* = *antealaris* bestimmt werden. Nach Erhardt soll er ein kleines Ästchen (*N 1b*) abgeben, welches unter das Chordotonalorgan tritt und die zahlreichen Sinneshaare der Ausbuchtung innerviert. Das erwähnte Ästchen spaltet sich jedoch nicht von dem Chordotonalnerv ab, sondern von dem Flügelnerf und stellt den zweiten Längszweig, d. h. den Costalnerv dar. Dieser ist sehr kurz und innerviert nur einen kleinen basalen Abschnitt der Costalader. Er verläuft zuerst neben dem Chordotonalnerv, weicht aber der Tegularplatte aus und dringt als *N. costalis* in die Basis der Costalader ein. Er versorgt mit den Sinnesnervenzellen die derten Tasthärchen und endigt schon vor der Stelle, wo sich die erste Costo-subcostalquerader mit der Costalader vereinigt (Fig. 6).

Der dritte Längsnerv ist der Subcostalnerv. Er geht in fast gerader Richtung in die Subcostalader hinein, wo er die drei nacheinander folgenden Gruppen von Sinneskuppeln innerviert und im weiteren Verlaufe die Abzweigungen in die Costo-subcostalqueradern für die Costalader und für das Pterostigmafeld (*rami anteriores nervi subcostalis*) sowie auch einige Sinnesnervenzellen für die großen praepterostigmalen Sinneskuppeln abgibt (Fig. 2, 6, 9). Derselbe endigt an der Stelle der Vereinigung der distalen Subcostaladerverästelungen mit dem Flügelrande, wobei seine distale Vergabelung in die Umrandungsader hineindringt (Fig. 9).

Der folgende Längsnerv dringt als Radialnerv in die Radialader. In dem proximalen Abschnitte liefert er die Sinnesnervenzellen für die drei radialen Kuppelgruppen und spaltet den Chordotonalnerv I (*N. radio-chordotonalis*) mit zwei Chordotonalorganen ab (Fig. 2, 6), dann aber zerfällt er in zwei Nerven: den vorderen Radialnerv (*N. radialis anterior*) und den in dem Radialsektor verlaufenden hinteren Radialnerv (*N. radialis posterior s. sectoralis*), von welchem eine Anzahl der vorderen und der hinteren Ästchen (*rami anteriores et posteriores nervi sectoralis*) entspringt. Beide Nerven verlaufen bis zum Ende der entsprechenden Adern und endigen in der Umrandungsader (Fig. 9).

Der nach vorheriger Abspaltung der Längsnerven bleibende Rest des Flügelnervs zieht als ein einheitlicher Nervenzweig auf einer Strecke nach rückwärts hin, worauf er sich in die weiteren Längszweige spaltet. Der nächste derselben wendet sich von seiner Basis ein wenig nach vorn und spaltet bei dem Eindringen in die Flügelbasis einzelne Nervenfasern mit den das Chordotonalorgan bildenden Zellen ab (Fig. 2, 6). Dann dringt er in den basalen, schwach chitinisierten Abschnitt der Medialader ein, und wird daher Medialnerv (*N. medialis*) genannt. Kurz vor der Zerspaltungsstelle der genannten Ader gibt er ein hinteres Ästchen für die Ader M_{3+4} ab und indem er weiter in gerader Richtung in der von Tillyard und von Comstock als *Pseudomedia* bestimmten Ader verläuft, gibt er noch weitere solcher Ästchen für die Queradern, welche die letzt erwähnte Ader mit der folgenden Längsader verbinden, ab und tritt dann in die Umrandungsader ein (Fig. 9).

Auch zeigt der folgende Längsnerv, d. h. der Cubitalnerv bei seiner Basis ein weiteres, dem vorigen sehr ähnliches Chordotonalorgan an. In dem weiteren Verlaufe zerfällt der Nerv weit vor der Zerspaltungsstelle der Cubitalader in zwei Nervenzweige, von denen der vordere als *N. cubitalis anterior* und der hintere als *N. cubitalis posterior* in den entsprechenden Adern bis zur Umrandungsader verläuft. Der erstere geht unmittelbar in gerader Richtung in die Pseudocubitalader hinein, wo er die hinteren Ästchen für die in den Hinterrand des Flügels mündenden Queradern liefert, der letztere dagegen zerfällt samt der Ader in zwei Ästchen, von denen das distale noch ein kleines Seitenästchen abspaltet, welches in die distalen, die Ader Cu_2 mit Cu_1 verbindenden Queradern eindringt (Fig. 9).

Die letzten drei Längsnerven, die ich als *N. analis I., II.* und *III.* bestimme, entstammen aus dem gemeinsamen Nervenzweige, der bei der gemeinsamen Basis der entsprechenden Adern in drei Teile zerfällt (Fig. 6). Als letztes Stück dieses Nervenzweiges erscheint ein kurzes Zweigchen, welches in die Flügelbasis nicht hineintritt, sondern an der Grenze derselben und der Brust bleibt. Dasselbe endigt mit einer kleinen Gruppe von dicht aneinander gedrängten Zellen, die zu dem II Typus (Zawarzin) gehören. Der erste und der zweite Analnerv zerfallen in Gabelzweige samt den entsprechenden Adern und gehen gleich, wie alle vorher

erwähnte Nerven und deren Endzweigchen in die Umrandungsader hinein.

Im Vergleich mit den Angaben von E. Erhardt treten hier manche Unterschiede auf. Über den antealaren Chordotonalnerv und den Costalnerv wurde schon oben gesprochen. Der Nervenzweig, welcher nach der Verfasserin als der erste in die Ader hineintreten soll (*N 2*), ist ohne Zweifel der Subcostalnerv. Ihm folgt der Nerv *N 3*, d. h. der Radialnerv mit einem abgespaltenen Chordotonalnerv *N 3 b*. Der folgende, als *N 3 a* bestimmte Längsnerv ist der Medialnerv. Die Ader, in welcher der letzt genannte Nerv verläuft, wurde von der Verfasserin als *Radius 1* bestimmt, in Wirklichkeit jedoch ist dieselbe die Pseudomedialader, während *R 1* durch eine ganz andere Ader dargestellt wird. Als den letzten Nerv gibt die Verfasserin den Längsnerv *N 4* an, welcher die beiden Äste der Cubitalader innervieren soll. An den betreffenden Abbildungen wurde jedoch die Lage der basalen Abschnitte der Ader falsch abgebildet, es scheint also, daß der hintere Ast des Nerven *N 4* den ersten Analnerv darstellt, um so mehr, weil der hintere Cubitalnerv weit distal von der Flügelbasis sich von dem gemeinsamen Cubitalnerv abspaltet. Keiner von den Analnerven wurde von der Verfasserin erwähnt oder abgebildet. Auch die Vorderrandader, welche nach Erhardt den Nerv entbehrt, enthält einen eigenen, wenn auch kurzen Nerv, d. h. den Costalnerv.

Die Abzweigungen der Längsnerven.

Jeder Längsnerv, der Costal- und der III. Analnerv ausgenommen, gibt eine Anzahl von Seitenästchen, welche die Queradern innervieren. Der Costalnerv gibt nur die kurzen Nervenfasern mit den die derben Tasthärchen der Costalader innervierenden Zellen ab. Die sämtliche Anzahl der Zellen ist hier gering, sie beträgt meistens über 20, jedoch nicht mehr als 40. Der Subcostalnerv innerviert die erste und die zweite Gruppe von Sinneskuppeln, wovon er die kleinen Seitenästchen nach vorn abgibt. Dieselben verlaufen in den Costo-subcostalqueradern und treten in die Costalader ein, wo sie sich in zwei entgegengesetzt gerichtete Teile gabeln (Fig. 9, 3, 7). Der eine wendet sich proximalwärts und läuft in der Ader auf einer kurzen Strecke, der

andere ist deutlich länger und zieht sich distalwärts. Die in den Queradern verlaufenden Nervenabschnitte stehen in Verbindung mit den Sinnesnervenzellen, welche die dünnen Härchen, die derben Tasthärchen und die einzelnen Sinneskuppeln innervieren (Fig. 7); die Gabelenden der Nerven weisen die Zellen auf, welche die Tasthärchen und die Sinnesborsten mit den Terminalfortsätzen versorgen. Die Gabelenden der benachbarten Nerven Zweige sind in der Regel voneinander getrennt, manche von ihnen dürfen jedoch manchmal miteinander, sowie mit dem Costalnerv anastomosieren. Dann entsteht ein einheitlicher Nerv, welcher auf einer bedeutenden Strecke als Costalnerv fungiert. In dem Pterostigmafelde sind die vorderen Abzweigungen des Subcostalnerven besonders dicht angehäuft (Fig. 1, 9). Die Anzahl derselben beträgt hier etwa 20—23. Sie bilden jedoch miteinander fast ausnahmslos keine Anastomosen. Jede Abzweigung entsendet hier einige Sinnesnervenzellen für die derben Tasthärchen und meistens eine Gruppe von solchen Zellen für eine Sinnesborste. Außerdem gibt der Subcostalnerv die Sinnesnervenzellen für die dritte Gruppe von Sinneskuppeln ab und manchmal auch einige wenige Zellen, welche die an der Unterseite der Ader gelegenen Tasthärchen innervieren. Vor dem Pterostigmafelde spaltet er auch einige kurze Nervenfasern mit den Sinnesnervenzellen für die praepterostigmalen Sinneskuppeln (Fig. 9, 1) ab. Die erwähnten Zellen bleiben innerhalb der Subcostalader.

Der Radialnerv spaltet, gleich nachdem er die proximale Radialgruppe von Sinneskuppeln innerviert hat, den Chordotonalnerv ab und versorgt dann die beiden weiteren Kuppelgruppen (Fig. 2, 6). Weiter gibt er noch die Sinnesnervenzellen für die derben und besonders für die dünnen Sinneshärchen ab. Nach der Abspaltung des hinteren Radialnervs (*N. sectoralis*) gibt er außer den einzelnen Zellen für die Sinneshärchen auch die hinteren Ästchen, welche in manchen vorderen Queradern des Radialsektors verlaufen (Fig. 9). In dem Pterostigmafelde entsendet er eine oder zwei Anastomosen (Fig. 1, 9). Dieselben treten in das Pterostigmafeld ein, wo sie ohne die Sinnesnervenzellen abzugeben, sich mit dem Subcostalnerv vereinigen. Das distale Ende des Nervs spaltet sich in 2—3 Zweigchen, welche in die Adervergabelungen und dann in die Umrandungsadern eintreten, und nachdem sie sich hier in beiden Richtungen vergabelt haben, die

Sinneshärchen und Sinnesborsten mit innervierenden Zellen versorgen.

Der hintere Radialnerv spaltet in dem Radialsektor die Sinnesnervenzellen für die Sinneshärchen und einzelne Sinneskuppeln ab, außerdem entsendet er die vorderen und hinteren Ästchen (Fig. 9). Die ersteren treten in manche vorderen Queradern ein und zwar in diese, welche von den Abzweigungen des vorderen Radialnervs nicht innerviert werden, die hinteren Ästchen dagegen verlaufen in allen hinteren Verästelungen des Radialsektors von R_5 (nach Comstock) an, sowie in den Anastomosen derselben (*venulae gradatae*). Alle von dem hinteren Radialnerv stammenden Nervenzweige innervieren eine große Anzahl der Sinneshärchen und die einzelnen Sinneskuppeln.

Der Medialnerv spaltet bei der Basis eine Gruppe von Chordotonalnervenzellen, die das II. Chordotonalorgan repräsentieren, dann aber gibt er eine geringe Anzahl von Sinnesnervenzellen für die Sinneshärchen der Ader ab. Bei der Basis der Medianzelle des Flügels spaltet er ein kurzes Ästchen ab, welches in die hintere Umrandungsader (M_{3+4}) der Medianzelle eintritt. Der Nerv selbst verläuft in der vorderen Umrandungsader (M_{1+2}) der Medianzelle und nachdem er bei der Wiedervereinigungsstelle beider Medialadern ein rücklaufendes Ästchen, welches von der Spitze der Medianzelle in die Ader M_{3+4} eintritt, abgegeben hat, geht er in die Pseudomedialader hinein. Hier spaltet er wiederum einige Ästchen für alle, die genannte Ader mit der Pseudocubitalader verbindenden Queradern ab, dann tritt er in die Gabelader und endlich in die Umrandungsader ein (Fig. 2, 6, 9, Taf. 2).

Auch weist der Cubitalnerv bei seiner Basis ein (den III.) Chordotonalorgan auf und gibt dann die Sinnesnervenzellen für die Sinneshärchen ab. An der Zerspaltungsstelle der Cubitalader gibt er einen Nervenzweig ab, welcher in der Ader Cu_2 verläuft und daher als *N. cubitalis posterior*, während der Cubitalnerv von nun an als *N. cubitalis anterior* bestimmt werden soll (Fig. 6). Der letztere verläuft weiter in der Pseudocubitalader und spaltet unterwegs die hinteren Ästchen für die hinteren Queradern ab. Diese dringen mit ihren Endabschnitten in die hintere Umrandungsader ein. Der hintere Cubitalnerv gibt ebenfalls Ästchen für alle Zweige seiner Ader ab. Beide Längsnerven sowie ihre

Ästchen versorgen mit den Sinnesnervenzellen die Sinneshäärchen und einzelne Sinneskuppeln (Fig. 9).

Die drei Analnerven spalten sich samt den entsprechenden Adern und geben eine Anzahl von Zellen ab, welche die Sinneshäärchen innervieren. Der letzte von den genannten Nerven spaltet noch ein ziemlich langes Zweigchen ab, welches als *Ramus recurrens nervi analis III.* auf einer Strecke in der hinteren Randader proximalwärts verläuft und die Sinneshäärchen innerviert (Fig. 6, 9).

Von den Flügeladern werden nur einige wenige Queradern die Nervenästchen und die Sinnesnervenzellen entbehrt. Es sind nämlich: die Querader zwischen der Subcostal- und Radialader, die erste Querader zwischen dem Radialsektor und der Ader M_{1+2} , die beiden Queradern, welche die Ader Cu_1 mit der Medialader verbinden, die erste Querader zwischen den Adern Cu_1 und Cu_2 , die 3—4 von den nahe dem terminalen Flügelrande gelegenen Queradern (*venulae gradatae externae*) sowie die kurzen Anastomosen zwischen Cu_2 und An_1 und zwischen der letzteren Ader und An_2 (Fig. 6, 9).

Sämtliche Nervenabzweigungen sowie Sinnesnervenzellen werden auf Fig. 9, Taf. 2 dargestellt.

Die terminalen Abschnitte der Längsnerven.

Alle oder fast alle Nervenzweigchen, welche in die Umrandungsader hineintreten, vergabeln sich in zwei Arme, welche in beiden entgegengesetzten Richtungen in der Ader verlaufen. Der eine derselben erscheint also als ein rücklaufender *Ramus recurrens*. Nur die in dem proximalen Abschnitte des Hinterrandes des Flügels verlaufenden Nervenzweigchen bleiben unvergabelt. Es kommt aber manchmal nur an dem Vorderrande des Flügels das Anastomosieren oder die Verbindung zwischen zwei benachbarten Zweigchen zu Stande, an der Flügelspitze dagegen, sowie an dem Hinterrande des Flügels sind niemals solche Verbindungen zu sehen. Auch die terminalen Enden der Längsnerven verhalten sich in der Umrandungsader ganz ähnlich, wie die kleineren Nervenästchen. Es kommt also auf diese Weise dazu, daß der ganze Flügelrand rings umher, ähnlich wie bei den Schmetterlingen, mit sensiblen Nerven-elementen versorgt ist, im Gegensatz zu man-

chen anderen Insekten, wie *Diptera*, *Hymenoptera* u. a., bei welchen am Hinterrande des Vorderflügels die Nervenlemente fehlen.

Die Chordotonalorgane.

Die Chordotonalorgane des Vorderflügels von *Chrysopa* wurden von E. Erhardt beschrieben. Das größte derselben, *Organum antealare*, liegt in der Tegularplatte. Die von der Verfasserin angegebene Beschreibung des histologischen Baues des Organs stimmt mit meinen Befunden überein, die Anzahl der Sinnesschläuche jedoch scheint eine geringere zu sein. Auch die Anzahl der weiteren Chordotonalorgane ist nicht so groß, wie die Verfasserin angibt. Nach der Verfasserin sind es »noch 6 solcher Organe und zwar je 2... in der Radialader, dem Radius 1 und der Cubitalader«. Meinen Befunden nach enthält nur die Radialader zwei gesonderte Bündel von Chordotonalnervenzellen, also zwei Organe. Sie sind mit einem Chordotonalnerv verbunden, welcher von dem Radialnerv abgespalten ist und parallel mit diesem und hinter demselben in der Radialader verläuft. Noch vor der blasenförmigen Erweiterung der Radialader spaltet sich der Chordotonalnerv in zwei Teile, die mit je einem Bündel von Chordotonalnervenzellen verbunden sind (Fig. 2). Das eine derselben liegt ein wenig proximal und vorn vor dem Chordotonalnerv und richtet seine Terminalschläuche nach vorn und zugleich nach der Unterseite der Ader, ähnlich, wie Organ A in dem Vorderflügel der Schmetterlinge, das andere dagegen liegt ein wenig distalwärts auf der unmittelbaren Verlängerung des Chordotonalnervs. Die Terminalschläuche des letzteren Organs sind stets nach der Unterseite der Ader gerichtet, außerdem aber scheinen sie manchmal auch nach vorn gerichtet zu sein. Beide Organe sind aus mehreren, dicht beieinander stehenden Chordotonalnervenzellen zusammengesetzt. Deswegen ist es sehr schwer, die Anzahl derselben festzustellen. Nach Erhardt beträgt die Zahl der Sinnesschläuche in beiden Organen 13. Es scheint jedoch, daß das proximale Organ größer ist, als das distale. In den Terminalschläuchen sieht man manchmal die stiftförmigen Körperchen mit den Endknöpfchen. Die Anzahl derselben erreicht gewöhnlich in dem proximalen Organe zirka 20, in dem distalen — nur einige (6—8 bis 10). In einem Falle waren es hier 4 kleinere und 8 ein wenig distal von der-

selben gelegene, größere Endknöpfe. Die Anzahl der Stifte entspricht hier mutmaßlich der Anzahl der Chordotonalnervenzellen.

Zwei weitere Chordotonalorgane befinden sich in den basalen Abschnitten zweier folgenden Adern und zwar je ein in der Medial- und Cubitalader. Sie haben keine gesonderten Chordotonalnerven, die Sinnesnervenzellen sitzen unmittelbar an dem Längsnerv der Ader (Fig. 2, 5). Es tritt deutlich das proximale Anheftungsbündel (*Ligamentum*) auf, welches sich von der Seite, also vorn an die Chordotonalnervenzellen anschließt. Das Organ stellt ein verlängertes Zellbündel dar, in welchem die Zellen größtenteils aneinandergepreßt liegen, in der distalen Hälfte des Bündels sind sie jedoch in einer ziemlich regelmäßigen Reihe hintereinander angeordnet (Fig. 5, 8). Die Terminalschläuche derselben sind nach vorn und unten gerichtet. Nach Erhardt weisen diese Organe (»Chordotonalorgane des Radius (1) und der Cubitalader 1«) je 9 Sinneschläuche auf. Doch scheint diese Anzahl nicht so konstant und eher etwas größer zu sein. In jedem der genannten Organe kann man deutlich meistens 10—12 oder noch mehr (bis 16) Chordotonalnervenzellen, in anderen Fällen (nach vorheriger sehr starker Färbung) dieselbe Anzahl der Terminalschläuche unterscheiden (Fig. 5). Niemals habe ich zwei Organe in einer von den beiden entsprechenden Ader gefunden. Sehr selten (2 mal auf mehr als 50 Präparate) kommt es zwar vor, daß das sonst einheitliche medianale Chordotonalnervenzellenbündel in zwei ein wenig gesonderte Teile zerfällt, diese dürfen aber keineswegs für zwei Chordotonalorgane angesehen werden (Fig. 5, ch II). Es dürften auch einige distal gelegene Zellen des Bündels von den proximalen etwas abgesondert werden und dieselben distalwärts überragen (Fig. 2). In solchen Fällen reichen die Terminalschläuche beinahe bis zur Höhe der radialen Chordotonalorgane. Dies war vielleicht die Ursache, daß Erhardt je zwei Organe in jeder der beiden Adern beschrieben hat oder aber darf ausnahmsweise ein Organ in zwei voneinander ganz getrennte und abgerückte Teile gesondert werden. Das cubitale Chordotonalorgan bildet dagegen stets ein einheitliches Bündel von den beieinander gelegenen Zellen.

Es sind also in dem Vorderflügel von *Chrysopa* 5 Chordotonalorgane vorhanden: 1) das anteilare — mit einem gesonderten Chordotonalnerv, 2) das radiale proximale und 3) das radiale

distale — beide proximalwärts mit einem gemeinsamen Chordotonalnerv verbunden, 4) das medianale und 5) das cubitale Chordotonalorgan, beide letztere ohne den abgesonderten Chordotonalnerv.

Hinterflügel.

Die Innervierung und die Sinnesorgane des Hinterflügels von *Chrysopa* entsprechen zwar genau denjenigen des Vorderflügels, aber es sind doch manche Unterschiede vorhanden, welche von der etwas abweichenden Gestaltung der Flügelbasis und der Flügeladerung abhängig sind. Ich werde also dieselben kurz angeben. Da bei den Hinterflügeln von Insekten keine Tegularplatte vorhanden ist, so ist auch der entsprechende Nerv abwesend. Der Hinterflügelnerf (*N. alaris posterior*) spaltet sich in 7 Längsnerven, die in die Adern eindringen. Es sind nämlich die Nerven: 1) der Costal-, 2) der Subcostal-, 3) der Radial-, 4) der Medial-, 5) der Cubital-, 6) der I. Anal- und 7) der II. Analnerv, welcher letzterer noch den III. Analnerv abspaltet. Außerdem ist auch hier, wie in dem Vorderflügel, ein kleines Zweigchen vorhanden, welches bei der selben Flügelbasis bleibt und mit einer kleinen Gruppe von Sinnesnervenzellen des II. Typus endet (Fig. 4).

Alle diese Nerven dringen in die entsprechenden Adern ein, wo sie sich, der Costalnerv und die Analnerven ausgenommen, weiter samt den Adern ganz ähnlich wie in dem Vorderflügel verzweigen und die kutikulären Sinnesorgane mit den Sinnesnervenzellen versorgen. Die Endabschnitte der Nervenzweige dringen ebenfalls in die Umrandungsader, wo sie sich in den entgegengesetzten Richtungen vergabeln. Von den Sinnesorganen sind die beiden Typen von Sinneshäuschen, die Sinneskuppeln, die Sinnesborsten und die Chordotonalorgane vorhanden. Die dünnen Sinneshäuschen treten jedoch nur an dem basalen Abschnitte der Costalader sowie an einigen (6–7) proximalen Costo-subcostalquadratern auf, an welchen sie nur einzeln angesetzt sind. Die Gruppen der Sinneskuppeln werden auch etwas abweichend verteilt. In dem Hinterflügel sind die basalen Abschnitte der Adern *Sc*, *R* und *M* teilweise zur Sammelader *Sc + R + M* verwachsen. An dieser Sammelader liegen 4 Gruppen von Sinneskuppeln, deren 2 zu dem subcostalen und 2 zu dem radialen Teile der Ader gehören. Außerdem liegt an dem gesonderten

Teile der Subcostalader und zwar auf der Strecke zwischen der II. und der IV. Querader, sowie an der Radialader je eine Kuppelgruppe. Es sind also 3 subcostale, an der Unterseite des Flügels gelegene und 3 radiale, der Oberseite zugehörige Gruppen von Sinneskuppeln vorhanden. Die Anzahl der Sinneskuppeln beträgt in der I. Subcostalgruppe 10, in der II. — etwa 15—18, in der III. — 30—40, in der I. Radialgruppe — zirka 80, in der II. — 34—36 und in der III. Radialgruppe, welche jedoch nur als eine in der unmittelbaren Verlängerung der vorigen Gruppe gelegene Längsreihe aufzufassen ist — 12—15. Anstatt der großen präpterostigmalen Sinneskuppeln tritt nur eine Kuppel desselben Typus auf, sie liegt jedoch an dem hinteren Rande der Subcostalader nahe der Flügelbasis und zwar nur wenig distal von der Costosubcostalquerader. Von der Flügeloberfläche gesehen ist sie im Profil sichtbar. In der Verbreitung der Sinnesborsten sind keine Unterschiede vorhanden. Von den Chordotonalorganen treten nur 3 auf und zwar das radiale, das medianale und das cubitale Organ. Die beiden letzteren Organe sind an entsprechender Stelle, ganz wie in dem Vorderflügel gelegen, das radiale Organ dagegen liegt in selber, ein wenig erweiterter Basis der Radialader. Die erwähnten Organe scheinen auch meistens keine geringere Anzahl von Chordotonalnervenzellen aufzuweisen, als die des Vorderflügels.

Literaturverzeichnis.

1. Berlese A.: Gli Insetti etc. V. I. Milano 1909. — 2. Comstock J. H.: The Wings of Insects. Ithaca, New York 1918. — Erhardt E.: Zur Kenntnis der Innervierung und Sinnesorgane der Flügel von Insekten. Zool. Jahrb. Abt. Anat. B. 39, 1916. — 4. Hochreuter R.: Die Hautsinnesorgane von *Dytiscus marginalis* L., ihr Bau und ihre Verbreitung am Körper. Zeitschr. f. wiss. Zool., B. 103, 1912. — 5. Tillyard R. J.: Studies in Australian Neuroptera. N. 3. The wing-venation of the *Chrysopidae*. Proc. Linn. Soc. New South Wales, V. 41, 1916. — 6. Vogel R.: Über die Chordotonalorgane in der Wurzel der Schmetterlingsflügel. Zeitsch. f. wiss. Zool. B. 100, 1912. — 7. Zaćwilichowski J.: Unerwienie skrzydeł owadów. Cz. I. Rozprawy Wydz. mat.-prz. Pol. Akad. Um. t. 70, Dz. B, 1930. — 8. Zaćwilichowski J.: Über die Innervierung und die Sinnesorgane der Flügel von Insekten. II. Teil. Bull. de l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lettr., Cl. d. Sc. Math. et Nat., Sér. B. 1931. — 9. Zawarzin A.: Histologische Studien über Insekten. II. Das sensible Nervensystem der *Aeschna*-Larven. Zeitschr. f. wiss. Zool., B. 100, 1912.

Zeichenerklärung.

- an I. — Nervus analis I.
- an II. — N. analis II.
- an III. — N. analis III.
- c — die Costalader.
- ca — N. cubitalis anterior.
- ch — die die Sinnesborste innervierende Gruppe von Sinnesnervenzellen.
- cha — das antealare Chordotonalorgan.
- ch I — das radiale Chordotonalorgan.
- ch I d — das radio-distale Chordotonalorgan.
- ch I p — das radio-proximale Chordotonalorgan.
- ch II — das medianale Chordotonalorgan.
- ch III — das cubitale Chordotonalorgan.
- cp — N. cubitalis posterior.
- csq I — die erste Costosubcostalquerader.
- csq II — die zweite Costosubcostalquerader.
- csq IV — die vierte Costosubcostalquerader.
- csq V — die fünfte Costosubcostalquerader.
- cu — N. cubitalis.
- c II — die Sinnesnervenzellen des II. Typus Zawarzin's.
- d — die auf der Oberseite des Flügels gelegenen Basalgruben der derben Tasthärchen.
- dh — die dünnen Sinneshärchen.
- ds — die auf der Oberseite des Flügels angesetzten Sinnesborsten.
- dz — die das dünne Sinneshärchen innervierende Zelle.
- k — die Sinneskuppeln.
- nc — N. costalis.
- nch — N. chordotonalis.
- nm — N. medialis.
- nr — N. radialis.
- nsc — N. subcostalis.
- p — die präpterostigmale Sinneskuppel.
- ra — N. radialis anterior.
- rp — N. radialis posterior.
- sc — die Subcostalader.
- t — die das derbe Tasthärchen innervierende Zelle.
- th — die derben Tasthärchen.
- v — die auf der Unterseite des Flügels gelegenen Basalgruben der derben Tasthärchen.
- vs — die auf der Unterseite des Flügels angesetzten Sinnesborsten.
- I. — die erste Gruppe von Sinneskuppeln.
- II. — die zweite Gruppe von Sinneskuppeln.
- III. — die dritte Gruppe von Sinneskuppeln.
- IV. — die vierte Gruppe von Sinneskuppeln.
- V. — die fünfte Gruppe von Sinneskuppeln.
- VI. — die sechste Gruppe von Sinneskuppeln.

Erklärung der Figuren auf der Tafel 2.

Alle Abbildungen wurden vermittels des Zeichenapparates von Abbe ganz genau nach den Präparaten ohne zu schematisieren gezeichnet. An einigen Abbildungen wurden die Flügeladern mittels einer punktierten Linie angedeutet.

Fig. 1. *Chrysopa vulgaris* Schneid. Der Vorderflügel. Die Nervelemente des Pterostigmafeldes. Von den derben Tasthärchen wurden nur die Basalgruben derselben gezeichnet.

Fig. 2. *Chrysopa vulgaris*. Der Vorderflügel. Die die Gruppen von Sinneskuppeln innervierenden Sinnesnervenzellen sowie die Chordotonalorgane des Flügels. Die III. Kuppelgruppe ist nicht gezeichnet, von den zu der V. Kuppelgruppe gehörigen Sinnesnervenzellen wurden nur einige gezeichnet.

Fig. 3. *Chrysopa vulgaris*. Der Vorderflügel. Die zwei ersten Abzweigungen des Subcostalnervs, welche die Costo-subcostalqueradern, sowie den Vorderrand des Flügels innervieren. Von den Tasthärchen (th) sind die dorsal gelegenen quer schraffiert, die ventral gelegenen — punktiert, die marginal gelegenen — weiß.

Fig. 4. *Chrysopa vulgaris*. Der Basalabschnitt des Hinterflügels mit den Nervenzellen.

Fig. 5. *Chrysopa vulgaris*. Der linke Vorderflügel. Das medianale und das cubitale Chordotonalorgan.

Fig. 6. *Chrysopa vulgaris*. Der Basalabschnitt des Vorderflügels mit den Nervelementen. Die Kuppelgruppen wurden weggelassen und anstatt derer wurden nur die Sinnesnervenzellen derselben (I.—VI.) gezeichnet.

Fig. 7. *Chrysopa vulgaris*. Der Vorderflügel. Die Abzweigungen des Subcostalnervs, welche die IV. und die V. Costo-subcostalquerader, sowie den Vorderrand des Flügels innervieren. Von den Tasthärchen (th) sind die dorsal gelegenen quer schraffiert, die ventral gelegenen — punktiert, die marginal gelegenen — weiß.

Fig. 8. *Chrysopa vulgaris*. Der rechte Vorderflügel. Das cubitale Chordotonalorgan mit dem Ligament.

Fig. 9. *Chrysopa vulgaris*. Sämtliche Innervierung des Vorderflügels samt den Sinnesnervenzellen. Die Nerven und Sinnesnervenzellen sind verstärkt gezeichnet, im Wirklichkeit sind sie viel feiner.

Diese Arbeit ist in der Reihenfolge die zweite, deren Ausführung mir dank der Subvention des Polnischen Nationalkulturfonds ermöglicht wurde.

Aus dem Histologischen Institut der Jagellonischen Universität. Krakau.



J. Zaćwilichowski del.



O trzech nowych rodzajach wymoczków z rodziny *Hypocomidae* (*Ciliata Thigmotricha*), pasorzytujących w małżach słodkowodnych. — Ueber drei neue Infusorien-Genera der Familie *Hypocomidae* (*Ciliata Thigmotricha*), Parasiten in Süßwassermuscheln.

Mémoire

de MM. **J. JAROCKI** et **Z. RAABE**,

présenté dans la séance du 15 février 1932, par M. C. Janicki m. t.

I.

Vorliegende Untersuchung ist durch die Notwendigkeit veranlasst worden, die rätselhaften Tatsachen sowie die wenig wahrscheinlichen Schlußfolgerungen in den Arbeiten des russischen Zoologen P. Mavrodiadi, bezüglich des Entwicklungszyklus von *Conchophthirus anodontae* (Ehrbg.) Stein, aus eigener Anschauung nachzuprüfen.

Im Jahre 1913 ist zunächst eine kleine Notiz von Mavrodiadi (7) über die Entwicklungsgeschichte von *Conchophthirus anodontae*, eines gemeinen Infusorium in der Mantelhöhle der Anodonten erschienen. In dem gleichen Jahre ließ Mavrodiadi (8, 9) einige weitere Angaben über die genannte Spezies folgen. Im Jahre 1914 erscheint eine größere Abhandlung dieses Autors (10) über Bau und Entwicklung der Gregarinen, in welcher Abhandlung zu theoretischen Zwecken Resultate über *Conchophthirus* aus dem Jahre 1913 in extenso angeführt wurden, ohne daß irgendwelche neue Tatsachen oder Ergänzungen angeschlossen worden wären.

Nach der Auffassung des genannten Autors käme *Conchophthirus anodontae* eine höchst komplizierte Entwicklung zu. Zu gewissen Zeiten sollen sich im Plasma des Infusoriums ei-

genartige sphärische resp. ovale, kernhaltige Körper, sogenannte »primäre Keime« bilden, welche gewissen sukzessiven Veränderungen unterliegen, und welche nach und nach aus dem Körper von *Conchophthirus anodontae* entfernt werden. Nachdem sie sich



Fig. 1. »Primärer Keim« von *Conchophthirus anodontae* nach P. Mavrodiadi, 1913. (= *Hypocomatophora unionidarum* gen. n., sp. n.).

nach Gregarinenart an die Kiemenblättchen des Wirtes festgesetzt hätten (vergl. Fig. 1), wachsen diese Gebilde heran und produzieren schließlich eine neue Generation von ähnlich gebauten Keimen (der sogenannten »sekundären Keime«), welche letztere, nachdem sie die mütterliche Zelle verlassen hätten, sich (wie z. T. die »primären Keime« auch) in normal ausgebildete Formen von *Conchophthirus anodontae* umwandeln würden. Wir hätten hier also, neben der gewöhnlichen Fortpflanzung durch Querteilung, einen höchst zusammengesetzten Entwicklungszyklus vor uns, welcher mit der Produktion von endogenen Keimen verbunden gewesen wäre, und welcher einen Wechsel von Generationen — die eine davon parasitisch im festgesetzten Zustand an den Kiemen des Weichtieres — in sich verkörpern würde. In einer späteren Arbeit (9) hatte Mavrodiadi den Vorgang der Vereinigung zweier »Keime« (1913, Fig. 4, 5, 6 und 7) mit ihren hinteren Körperenden beschrieben, gleichzeitig wurde eine Reihe von Zustandsänderungen im Kernapparat (erneute Teilungen des Micronucleus, Fragmentation des Macronucleus) beobachtet. Diese Erscheinungen, von allgemeinem Charakter der Konjugation, hatte der Verfasser als einen Sexualprozeß aufgefaßt, welcher »bei *Conchophthirus* auf den Keimeszustand übertragen worden ist«. Auf diese Weise, nach der Ansicht des Verfassers, würde bei *Conchophthirus* ein Fall des Ersatzes einer typischen Konjugation durch Gametenkopulation vorliegen. Bei der Besprechung der von ihm beobachteten Erscheinungen beurteilt Mavrodiadi

diesen Zyklus als einen Beweis für seine Theorie, wonach die Gregarinen von den Infusorien abstammen würden.

Die hier angeführten Beobachtungen, sowie die höchst unwahrscheinlichen Schlußfolgerungen des Autors, welche zu den herrschenden Ansichten über Bau und Entwicklung der Infusorien aus dem Genus *Conchophthirus* im kraßen Widerspruch stehen, wurden bis jetzt nicht nachgeprüft und sind überhaupt in Vergessenheit geraten¹⁾.

Wir haben die obigen Umstände im Auge gehabt, als wir — a priori skeptisch eingestellt — an die Aufklärung der höchst auffälligen Angaben des russischen Forschers herantraten. Die Arbeit wurde im Jahre 1930 begonnen. Die nötigen Weichtiere stammen vorwiegend aus der Umgebung von Warszawa (Warschau). Die Infusorien wurden sowohl im lebenden Zustand untersucht, wie auch auf Ausstrichpräparaten, und zwar fixiert nach Duboscq-Brasil, gefärbt mit Haemalaun und Eisenhämoxylin. Außerdem haben wir im weiten Umfang die Versilberungsmethode nach Br. M. Klein angewandt.

Als wir die Kiemen der Anodonten untersuchten, haben wir verhältnismässig spärliche Exemplare von Infusorien angetroffen, welche den parasitierenden festsitzenden Entwicklungsstadien von *Conchophthirus anodontae* nach Mavrodiadi entsprechen würden; durchaus identische Formen wurden von uns später auch an den Kiemen von *Unio pictorum* beobachtet.

Zu Anfang des Frühjars 1931 haben wir ein außerordentlich stark infiziertes Exemplar von *Unio pictorum* gefunden. Die Kiemen dieses Exemplars wiesen infolge der außerordentlich starken Besetzung mit Parasiten, — es gab deren mehrere Hunderte — einen beträchtlichen Grad der Zerstörung auf. Schon bei einer leisen Berührung mit der Präparationsnadel lösten sich mit Leichtigkeit die einzelnen Bälkchen los, wobei das Epithelium deutlich zerfiel. Unter dieser abnormen Anzahl von Parasiten haben wir nur wenige Individuen von *Conchophthirus curtus* Engelm. vorgefunden, während bei anderen Exemplaren von *Unio pictorum* aus dem gleichen Standort, an welchem die von uns gesuchten Parasiten nicht zu finden waren, *Conchophthi-*

¹⁾ Das letztere ist um so mehr verständlich, als jene Arbeiten Mavrodiadi's ausschließlich in russischer Sprache, zudem in einer schwer zugänglichen Zeitschrift publiziert wurden.

rus curtus viel reichlicher auftrat. Einen ähnlichen Zustand haben wir bereits früher festgestellt, als wir die Kiemen der Anodonten untersuchten. Auch hier traten unter den massenweise vorhandenen *Conchophthirus anodontae* nur unbedeutende Mengen der besprochenen Parasiten auf. Diese Befunde stimmen vollkommen mit den objektiven Beobachtungen von Mavrodiadi überein, wonach, wenn die Muscheln reichlich von den Kiemenparasiten befallen sind, freischwimmende *Conchophthirus anodontae* nur in spärlicher Anzahl vorkommen und umgekehrt¹⁾. Wir haben noch hinzuzufügen, daß der Prozentsatz von infizierten *Anodonta* und *Unio* im allgemeinen verhältnismäßig gering ist, und auch der Infektionsgrad der einzelnen Muschelexemplare unbedeutend ist.

Die an den Kiemenlamellen ihrer Wirte festgesetzten Infusorien weisen keine besonderen Bewegungen auf. Falls sie sich aber von den Epithelzellen ablösen, schwimmen sie frei umher, wobei ihre Bewegungen verhältnismäßig ziemlich rasch sind. Die Vorwärtsbewegung beim Schwimmen geht in der Regel in der Art vor sich, daß das zugespitzte Körperende einer geraden Linie folgt, während der entgegengesetzte Körperpol eine Spirale beschreibt. Es kommt indessen auch vor, daß die Rollen der beiden Pole vertauscht werden, obschon in beiden Fällen die Infusorien mit dem zugespitzten Körperende nach vorn schwimmen. Mitunter lassen sich gewisse Abweichungen von dieser Bewegung feststellen, so z. B. beschreiben die Infusorien kleine Kreise oder streben in einer Bogenlinie vorwärts. In sämtlichen dieser Fälle läßt sich beobachten, daß die konkave Bauchseite des Infusoriiums nach der Mitte der Spirale, des Kreises oder des Bogens zu gerichtet ist.

Es wäre hier zu vermerken, daß Mavrodiadi in seinen Arbeiten die Befähigung der Kiemenparasiten zum freien Schwimmen gar nicht erwähnt, was wohl durch den ausschließlichen Gebrauch des konservierten Materials zu erklären ist. Damit steht auch im Zusammenhang, daß der Verfasser keinerlei Angaben

¹⁾ »Diese Erscheinung« — so schreibt Mavrodiadi — »kann man nur auf die Weise erklären, daß ausgewachsene Stadien durch junge, junge Stadien durch ausgewachsene vertreten werden«. Tatsächlich wird aber jene Erscheinung ganz anders zu interpretieren sein. (Siehe weiter unten).

über die Bewimperung, über den Bau des Haftapparates, sowie über andere morphologische Einzelheiten gibt.

Nachdem wir recht genau den Bau der sogenannten »primären Keime« von *Conchophthirus anodontae* analysiert haben, sind wir zu der Schlußfolgerung gelangt, daß ihnen absolut keine Rolle in der Entwicklung dieses Infusoriums zufällt. In Wirklichkeit haben wir hier mit Parasiten *sui generis* zu tun, welche zu der Ciliatenfamilie *Hypocomidae* gehören (s. *Hypocomatophora unionidarum* gen. nov., sp. n.).

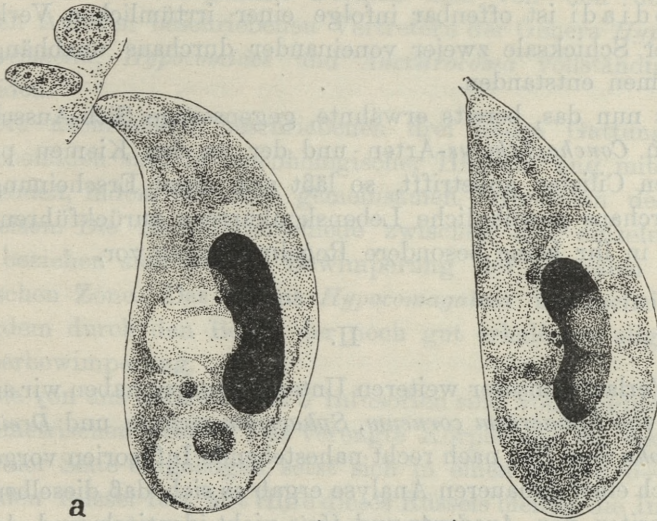


Fig. 2. *Hypocomatophora unionidarum* gen. n., sp. n. Nach einem Hämalpräparat. a. Ein Exemplar mit großen Nahrungsvacuolen (die sogen. »sekundären endogenen Keime« von Mavrodiadi).

Die Initialstadien der sogenannten »primären Keime«, welche angeblich im Plasma von *Conchophthirus* entstehen sollen (7, Fig. 2), stellen ohne Zweifel nichts anderes dar, als fremde, vom Infusorium verschlungene Nahrungselemente (Kiemenepithelzellen oder Blutkörperchen). Was nun die sogenannten »sekundären Keime« (Fig. 1) anbetrifft, deren angebliches Austreten aus dem Körper der »primären Keime« Mavrodiadi (an einem einzigen, fixierten Präparat!) beobachtet haben soll (7, Fig. 3), so haben wir es hier wieder mit einer fehlerhaften Interpretation des betreffenden Mikrotomschnittes zu tun. Jene »endogenen, sekundären Keime«, welche im er-

weiterten Körperende der Kiemenparasiten ihren Ursprung nehmen sollen, sind in Wirklichkeit große Nahrungsvakuolen (vgl. Fig. 2), deren Inhalt stark mit Hämalan oder mit Eisenhämatoxylin gefärbt ist. Vakuolen von durchaus ähnlicher Art hat Lichtenstein (6) im Plasma von *Hypocomina patellarum* (Licht.) beobachtet.

In Anbetracht dieser Resultate bleibt von dem eingangs geschilderten »komplizierten Entwicklungszyklus« von *Conchophthirus anodontae* nichts übrig. Die fehlerhafte Interpretation von Mavrodiadi ist offenbar infolge einer irrtümlichen Verknüpfung der Schicksale zweier voneinander durchaus unabhängigen Organismen entstanden.

Was nun das, bereits erwähnte, gegenseitige Sich-Ausschließen von *Conchophthirus*-Arten und der an den Kiemen parasitierenden Ciliaten anbetrifft, so läßt sich diese Erscheinung auf eine durchaus gewöhnliche Lebenskonkurrenz zurückführen und es liegt in ihr keine besondere Regelmäßigkeit vor.

II.

Im Verlaufe unserer weiteren Untersuchungen haben wir an den Kiemen von *Sphaerium corneum*, *Sphaerium rivicola* und *Dreissena polymorpha* dem Bau nach recht nahestehende Infusorien vorgefunden. Nach einer genaueren Analyse ergab es sich, daß dieselben mit den Parasiten von *Anodonta* und *Unio* nicht identisch sind, daß sie vielmehr zwei vollkommen gesonderte Formen verkörpern, welche sich namentlich in Bezug auf die Bewimperung unterscheiden.

Das Auffinden von Infusorien aus der Familie *Hypocomidae* in Süßwassermuscheln verdient besonders unterstrichen zu werden. Diese Infusorien als Parasiten von Mollusken waren bis jetzt ausschließlich aus marinen Lamellibranchiaten und Prosobranchiern bekannt. Seit der Entdeckung des ersten Vertreters dieser Familie, *Hypocomina patellarum* (= *Hypocoma patellarum*), als Parasiten an den Kiemen von *Patella caerulea* durch J. L. Lichtenstein im Jahre 1921 (6), sind dank zahlreichen Arbeiten von E. Chatton und A. Lwoff (1—5; 1922, 1924, 1926) eine Reihe von Formen bekannt geworden, welche sich in verschiedenen Meeresmuscheln (*Cardiidae*, *Tellinidae*, *Mytilidae*, *Pholadidae*) aufhalten. Wir müssen hier aber leider hervorheben, daß ungeachtet der genauen

Beschreibung, die von den genannten Autoren gelieferten Genus- und Speziesdiagnosen durchaus unzulänglich sind, als daß wir uns ein genügendes Bild vom Bau und Aussehen dieser Infusorien machen könnten. Der vollkommene Mangel an Abbildungen¹⁾ erschwert das Verständnis für die von den Autoren genannten Unterschiede zwischen Gattungen resp. Arten, ja macht ein solches überhaupt unmöglich²⁾. Auf Grund einer sorgfältigen Lektüre der genannten Arbeiten, konnten wir lediglich feststellen, daß die uns vorliegenden Formen sich von den durch die beiden Autoren beschriebenen Vertretern der Genera *Hypocomina*, *Hypocomella*, *Hypocomides* und *Ancistrocoma* vollständig unterscheiden.

Die nachstehend beschriebenen drei neuen Gattungen von Hypocomiden sind in morphologischer Hinsicht eng miteinander verbunden, indem sie einen gemeinsamen Grundplan des Baues aufweisen. Die Hauptunterschiede zwischen den einzelnen Formen beziehen sich auf die Bewimperung der ventralen thigmotaktischen Zone. Das Genus *Hypocomagalma* unterscheidet sich außerdem durch den Besitz der noch gut erhaltenen allgemeinen Körperbewimperung.

Die von uns untersuchten 3 Infusorien sind von länglich ovalen, asymmetrischen Gestalt. Das verengte Körperende, ein wenig nach ventraler Seite eingebogen, setzt sich in einen kurzen (6—8 μ), retraktilen Rüssel fort. Mit Hilfe dieses Rüssels bleiben die Infusorien fest an dem Kiemenepithel des Wirtes haften. Der röhrenförmige Rüssel (Diam. ca 2 μ), dessen Bau noch nicht hinreichend aufgeklärt ist, funktioniert zugleich als Saugapparat, wobei sich in vielen Fällen,

¹⁾ Bis jetzt ist lediglich eine Abbildung von *Hypocomina patellarum* (Licht.) nach Lichtenstein vorhanden (6).

²⁾ Um unsere Meinung zu bekräftigen, daß der Leser beim Studium einiger kurzgefaßten Arbeiten von Chatton und Lwoff mit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, sich die Beschreibung konkret vorzustellen, sei hier auf das Urteil von A. Kahl, in seiner Ciliatenmonographie hingewiesen: — »Die von Chatton und Lwoff 1926 aufgestellten neuen Gattungen *Ancistrocoma (pelseneeri* und *pholadis)* und *Ancistrospira (veneris)* sind nicht aufgenommen, ebenso habe ich die vier neuen Arten von *Ancistrum (dautzenbergi, dosinia, purpurae, scrobiculariae)* fortgelassen, da ich mir wegen des Fehlens der Abbildungen trotz der genauen Diagnosen keine genügende Vorstellung davon bilden konnte«. (loco cit. S. 392).

namentlich im lebenden Zustande, ein feiner innerer Kanal verfolgen läßt, welcher vom Rüssel in die tieferen Plasmaschichten führt. Die Ventralseite des Körpers weist eine Konkavität auf, welche eine mehr oder weniger geräumige thigmotaktische Zone abgibt. Diese Zone umfaßt ein Wimpersystem, welches aus mehr oder weniger zahlreichen Wimperlinien besteht. Diesen letzteren kommt, je nach dem Genus, ein verschiedener Grad von Asymmetrie in ihrem speziellen Verlauf, sowie in der gegenseitigen Anordnung zu. Bei den festgehefteten Infusorien ist die thigmotaktische Zone oft nach der Epithelfläche des Kiemenblattes zu gerichtet. Die gesamte übrige Körperfläche ist von Wimpern frei. Eine Ausnahme bildet in dieser Hinsicht *Hypocomagalma dreissenae*, wo sich die allgemeine Körperbewimperung sowohl an der dorsalen Fläche wie auch zu beiden Seiten des Körpers in einem beträchtlichen Grad erhalten hat.

Da die zuletzt genannte Form gegenüber den zwei anderen primitivere phylogenetische Merkmale aufweist, indem sie verhältnismäßig am wenigsten von dem Typus der freilebenden (nicht parasitierenden) Ahnen abweicht, so mag ihre Beschreibung mit an erster Stelle berücksichtigt werden.

***Hypocomagalma dreissenae* gen. nov., spec. novä.**

Körpergestalt länglich oval, fast symmetrisch, von oben betrachtet — parallelseitig. Körper dorsoventral abgeflacht (im Querschnitt elliptisch), vorn verengt und abgestumpft, hinten stumpf abgerundet. Der gesamte vordere Körperabschnitt bis zum zweiten Drittel stark, beinahe knieförmig ventralwärts umgebogen. Die Ventralseite weist eine nur sehr schwach ausgeprägte thigmotaktische Konkavität auf. Bewimperung total. Am Hinterende bleibt ein schmaler ventro-terminaler Raum wimperfrei. Macronucleus oval bis spindelförmig, $9-24 \mu \times 6-7 \mu$, liegt meist dorsal. Micro-nucleus sphärisch, $3-4 \mu$, dem Macronucleus anliegend oder aber weit entfernt. Kontraktile Vacuole (seltener mehrere kleine) meist zentral auf der Ventralseite.

Ein grundlegendes und sehr charakteristisches Merkmal dieses Infusoriums ist die beinahe an der gesamten Körperfläche auftretende Bewimperung (Fig. 3). Die Wimperlinien beschränken sich nicht auf die Konkavität der ventralen thigmotaktischen Zone, sie umfassen vielmehr den ganzen Körper, wenn sie auch schon in den

Grenzen der Bauchkonkavität ein besonderes System bilden. Im Verlauf der Linien in beiden Komplexen läßt sich eine stark ausgesprochene Asymmetrie bemerken.

Die Wimperreihen verlaufen an der Dorsalseite im Ganzen meridional, doch aber in einer schwachen spiralförmigen Ablenkung von vorn rechts nach hinten links. Die an der linken Körperseite befindlichen Reihen verlaufen auch zunächst meridional, kehren aber gegen das Hinterende nach der Ventralseite um; sie

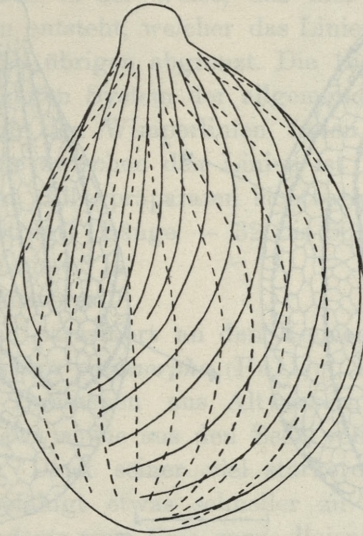


Fig. 3. *Hypocomagalma dreissenae* gen. n., sp. n. Schematische Darstellung des Verlaufs von Wimperlinien auf dem gesamten Körper. (Rekonstruktion auf Grund von Silberpräparaten).

nehmen hier eine Richtung an, welche die an der rechten Körperseite hinziehenden Reihen mehr oder weniger unter einem rechten Winkel schneidet. Zwischen diesen zwei Systemen liegt jene, oben erwähnte, cilienlose Fläche, welche das hintere Körperende einnimmt; an der Ventralseite ist diese Fläche, gegen vorn durch das thigmotaktische Wimpersystem abgegrenzt. Die Asymmetrie in der gesamten Cilienanordnung äußert sich überdies in verschiedenen großen Abständen zwischen den einzelnen Wimperlinien. So beträgt auf der dorsalen und linken Körperseite der Abstand zwischen den Reihen nur $3\ \mu$, während auf der rechten Körperseite der entsprechende Abstand in den Grenzen von $4,6 - 6 - 7\ \mu$ schwankt.

Die Entfernung zwischen den Wimperreihen der thigmotaktischen Zone beträgt ca $1,5 \mu$. Die Cilien sind zart, die längsten finden sich in der Nähe der Rüsselbasis, sonst sind sie verhältnismäßig kurz. Im allgemeinen schmiegen sich die Cilien dem Körper an; in der terminalen Gegend heben sie sich, nach hinten gerichtet, ab.

Die Wimperlinien der thigmotaktischen Zone, welche von der Rüsselbasis nach der Mitte der Bauchseite zu verlaufen (Fig. 4),

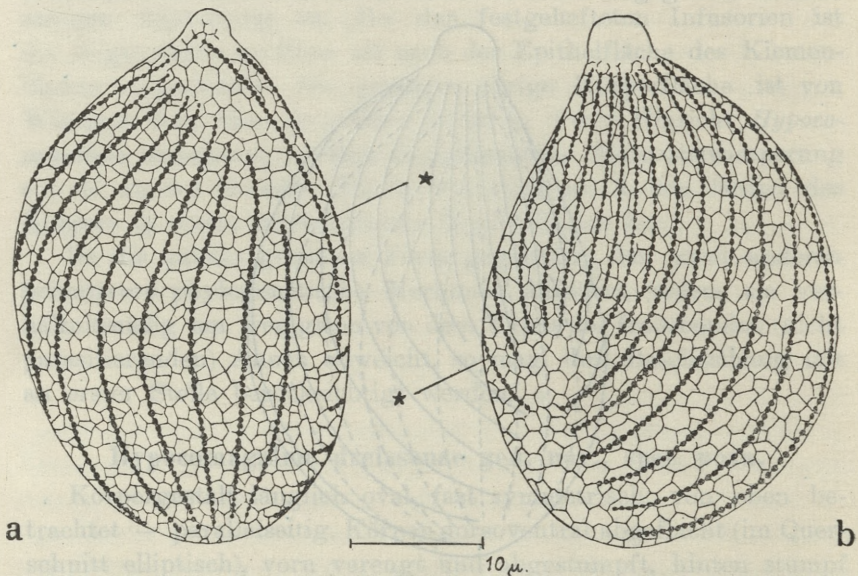


Fig. 4. *Hypocomagalma dreissenae* gen. n., sp. n. Das Silberliniensystem. *a.* Ein Exemplar von dorso-dextrolateraler Seite gesehen. *Die erste Basalkörperchenlinie der ventralen thigmotaktischen Zone. Es ist die freie Strecke zwischen der thigmotaktischen Zone und den Linienreihen der allgemeinen Bewimperung sichtbar. *b.* Ein Exemplar schräg von der ventralen Seite gesehen. Es ist die thigmotaktische Zone sowie ein Teil der Cilienlinien der allgemeinen Bewimperung sichtbar. (Die Exemplare sind stark flach gedrückt infolge Austrocknens. Rüssel zusammengezogen).

sind 9 an der Zahl und von verschiedener Länge. Die erste von ihnen, von der rechten Körperseite an gerechnet, ist die längste, die drei folgenden sind kürzer, die 5 weiter nach links anschließenden sind ungefähr von gleicher Länge. Die Bewimperung der übrigen Körperfläche besteht aus ca 15 meridional gerichteten Wimperlinien. Die erste von diesen, welche sich an die letzte

der erwähnten Bauchlinien anschließt, entspricht in ihrer Länge der ersten Linie des thigmotaktischen Systems, die weiter folgenden werden immer länger und erreichen nach und nach das polare Gebiet des breiten Körperendes; in ihrem Anfangsverlauf entfernen sie sich, von der 5-ten Linie an, immer mehr von der Basis des Saugtentakels. Die folgenden neun Linien füllen ungefähr die eine dorso-laterale Flanke des Körpers bis gegen die erste Linie der thigmotaktischen Zone aus, ohne sich aber an diese direkt anzuschließen, in der Weise, daß hier ein deutlicher meridionaler Streifen entsteht, welcher das Liniensystem der Bauchkonkavität von den übrigen abgrenzt. Die 15. Linie ist die kürzeste in dem gesamten System der allgemeinen Bewimperung.

Sowohl die von den Wimperlinsen freien Stellen, wie auch die gesamte Fläche zwischen den Linien ist mit einem dichten unregelmäßigen, an Silberpräparaten sichtbaren Netz bedeckt.

Die Größe beträgt: Länge — 32 bis 50 μ , Breite — 14 bis 19 μ , Höhe — 10 bis 15 μ .

Teilung subtransversal.

Das Infusorium parasitiert an den Kiemen sowie an den Siphonen von *Dreissena polymorpha* (Pall.)¹⁾. Bis jetzt haben wir diese Form an Dreissenen aus Altwässern von Wisła (Weichsel) bei Warszawa sowie aus den Seen von Wigry (Kreis Suwałki) beobachtet. Dank seiner viel stärkeren Bewimperung ist das Infusorium befähigt etwas schneller zu schwimmen als die Parasiten von *Anodonta* resp. *Unio*, sowie diejenigen von *Sphaerium*.

Heterocinetopsis

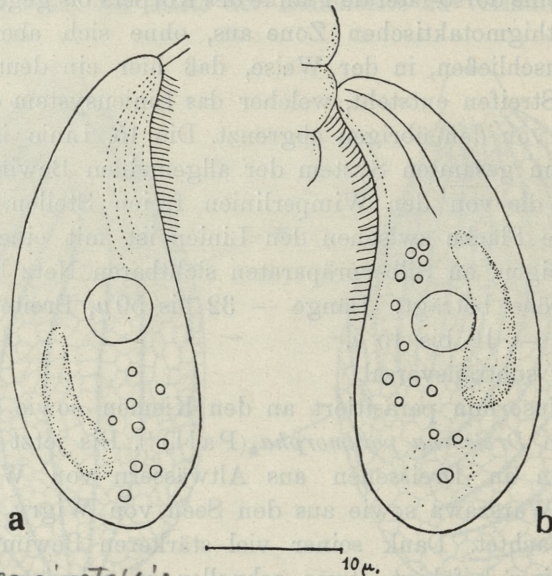
Hypocomatophora unionidarum gen. nov., spec. nova.

(Jarocki et Raabe, 1932) Chatton
Lwoff

Körper länglich oval (in Seitenansicht etwa länglich birnförmig), asymmetrisch, vorn verengt, hinten abgerundet. Linke Körperseite mäßig, rechte breiter gerundet. Vorderende zugespitzt, schwach nach links gekehrt und ventralwärts geneigt. Dorsal-seite ziemlich stark gewölbt. Ventralseite bis zum letzten Drittel deutlich konkav. Das verengte Körperende mit einem kontraktilen

¹⁾ Es ist hier nachzutragen, daß in der Mantelhöhle von *Dreissena polymorpha*, außer dem gemeinen *Conchophthirus acuminatus* (Clap. et Lachm.), noch überdies eine Spezies des Genus *Ancistruma*, sowie ein interessanter Vertreter der Familie *Sphenophryidae* vorkommt. Die Beschreibungen dieser neuen Formen, in der Bearbeitung des einen von uns (Jarocki) werden a. a. O. erscheinen.

Saugtentakel versehen. Von dem Tentakel führt in die Tiefe ein gewöhnlich schwach sichtbarer innerer Kanal. Das Plasma ist hell und farblos, es enthält mehr oder weniger zahlreiche Nahrungsvacuolen. Der große ($15-27 \mu \times 5-7 \mu$) Macronucleus liegt in dem breiteren Körperende oder aber in der Mitte des Körpers, stets nach der dorsalen Seite zu verschoben, die Gestalt des Macronucleus ist

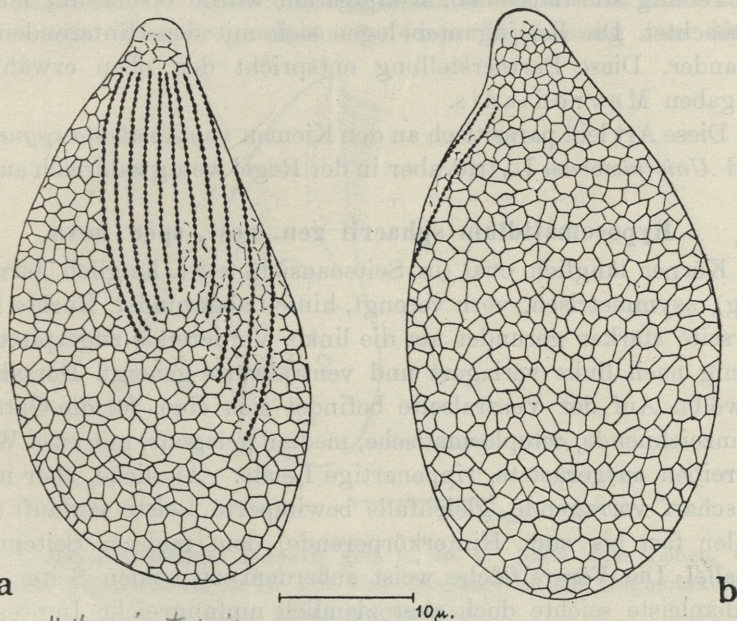


Heterocinetopsis
 Fig. 5. *Hypocomatophra unioidarum* gen. n., sp. n. Nach dem Leben, doch schwach schematisiert. Nur eine Reihe von thigmotaktischen Cilien eingetragen, sichtbar sind die Basalkörperchen einiger anderer Reihen. Die kontraktile Vacuole in der Mitte des Körpers, in der Nähe des Macronucleus. *a.* Ein freischwimmendes Exemplar (der kurze Saugrüssel ist sichtbar). *b.* Ein an die Kiemenepithelzelle festgeheftetes Exemplar (der innere Saugrüsselkanal ist sichtbar).

sehr veränderlich, oval, stäbchenförmig, keulenförmig oder auch oft bohnenförmig. Der Micronucleus, ein winziges ($3-4 \mu$) sphärisches Gebilde liegt dicht dem Macronucleus an, oft an seiner Oberfläche. Die kontraktile Vacuole ist sphärisch, mehr oder weniger tief in der Mitte des Körpers, gegen die Bauchseite zu lokalisiert.

Die Bewimperung (Fig. 5, 6) zeigt eine sehr weit fortgeschrittene Reduktion auf, sie beschränkt sich lediglich auf die Konkavität der ventralen thigmotaktischen Zone, wo 11 (seltener nur 10) Reihen von Cilien verlaufen, welche zusammen ein System bilden. Diese Reihen

sind von der Rüsselbasis gegen das entgegengesetzte Körperende zu gerichtet und weisen in ihrer gegenseitigen Anordnung eine beträchtliche Asymmetrie auf. Die ersten 7 von ihnen (von der rechten Seite der Bauchkonkavität an gerechnet) werden nach und nach, gegen die Medianlinie hin immer kürzer, die 4 übrigen werden im Gegenteil immer länger, indem sie sich von der



Heterocinetopsis
 Fig. 6. *Hypocomatophora unionidarum* gen. n., sp. n. a. Basalkörperchenreihen der ventralen thigmotaktischen Zone. Das Netz des Silberliniensystems. b. Silberlinien auf der dorsalen Körperfläche des Infusoriums. (Silberpräparate, die Exemplare sind stark flach gedrückt infolge Austrocknens, Rüssel zusammengezogen).

siebenten Reihe entfernen, so daß die letzte, d. h. die elfte Reihe, etwa $\frac{3}{2}$ -mal länger ist als die 7-te Reihe, und etwa $\frac{4}{3}$ -mal länger als die erste Reihe. Es ist durchaus möglich, daß die eben erwähnten 4 oder 3 längeren Wimperreihen genetisch nicht zu dem eigentlichen thigmotaktischen System gehören, vielmehr im Grunde Rudimente der ehemaligen allgemeinen Bewimperung darstellen, alsdann wären sie etwa den 4 oder 3 ersten Linien der Bewimperung an der linken Körperseite von *Hypocomagalma dreissenae* homolog. Die Reihen 1. bis 7. ziehen in 1–1.5 μ Entfernung vonein-

ander, der Abstand zwischen den 8. bis 11. Reihen beträgt 2–3 μ . Abgesehen von den Wimperlinien an der Bauchseite ist die übrige Körperoberfläche vollkommen nackt. An Präparaten, welche nach der Klein'schen Methode behandelt wurden, ist auf dem ganzen Körper ein dichtes ziemlich regelmäßiges Netz sichtbar.

Die Größe beträgt: die Länge — 30 bis 37 μ , die Breite — 16 μ .

Teilung subtransversal. Konjugation wurde bisher nur einmal beobachtet. Die Konjuganten legen sich mit den Hinterenden aneinander. Diese Partnerstellung entspricht den oben erwähnten Angaben Mavrodiadis.

Diese Art lebt parasitisch an den Kiemen von *Anodonta cygnea* L. und *Unio pictorum* L., tritt aber in der Regel wenig zahlreich auf.

Hypocomatidium sphaerii gen. nov., spec nova.

Körper länglich oval (in Seitenansicht etwa länglich birnförmig), asymmetrisch, vorn verengt, hinten abgerundet. Rechte Körperseite stärker gerundet als die linke. Vorderende zugespitzt, ein wenig nach links verlagert und ventralwärts geneigt. Dorsalseite gewölbt. Auf der Ventralseite befindet sich eine, für die Gattung kennzeichnende, ectoplasmatische, median gelegene, mit zwei Wimperreihen ausgerüstete, rippenartige Leiste. Ähnliche, aber nicht so scharf vorragende, gleichfalls bewimperte Leiste verläuft (bisweilen fast bis zum Hinterkörperende) dem rechten Seitenrand parallel. Die Ventralfläche weist außerdem zu beiden Seiten der Medianleiste seichte doch aber ziemlich umfangreiche Impressionen auf, welche hier das Cilienfeld in drei Systeme einteilen und welche überdies zusammen die gemeinsame thigmotaktische Konkavität abgeben. Macronucleus meist dorsal, sehr groß (15–36 μ \times 3–7 μ), langspindel- oder stäbchenförmig, zuweilen etwas gekrümmt. Der 3–4,5 μ messende Micronucleus, kann sowohl neben dem Macronucleus liegen, sowie aber auch in einer beliebigen, anderen Lage. Kontraktile Vacuole (seltener zwei) liegt auf der Ventralseite, gewöhnlich zentral.

Dieses Infusorium (Fig. 7) erinnert hinsichtlich der allgemeinen Körpergestalt, des Baues des Saugrüssels, sowie des Kernapparats stark an die vorher beschriebene Form, es weist aber eine noch stärker markierte Reduktion der Bewimperung, sowie eine beträchtliche Asymmetrie in der Anordnung der Wimperlinien auf. Diese Linien, 9 an der Zahl, sind ausschließlich auf die Kon-

kavität der thigmotaktischen Zone an der Bauchseite des Körpers beschränkt, sie bilden 3 gesonderte Systeme, das rechte, das mittlere und das linke (Fig. 8). Der Charakter dieser Anordnung stellt sich wie folgt dar. Von der rechten Körperseite angefangen, finden wir 2 lange Linien; in einer ziemlich beträchtlichen Entfernung ($4.5-9 \mu$) von diesen verlaufen 2 etwas kürzere Linien, welche ungefähr die Mitte des thigmotaktischen Feldes einnehmen; und wieder in einer gewissen ($3-4.5 \mu$) Entfernung von diesen

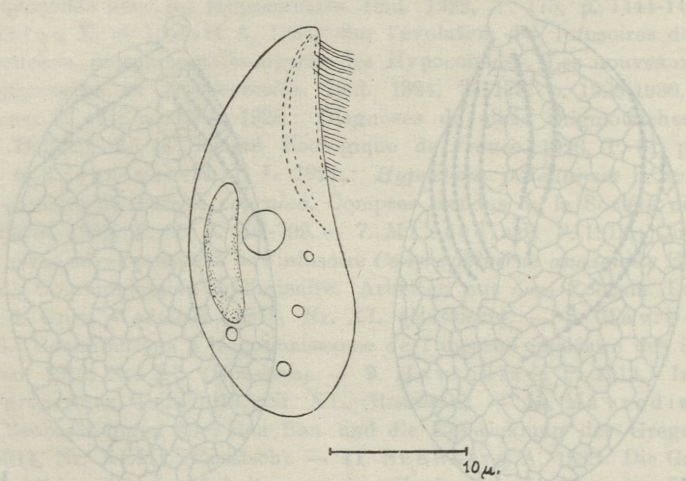


Fig. 7. *Hypocomatidium sphaerii* gen. n., sp. n. Nach dem Leben, doch schwach schematisiert. Es ist nur eine Medianreihe der thigmotaktischen Cilien eingetragen.

befindet sich das III. System, aus 5 ziemlich kurzen Linien bestehend, welche stärker aneinander gedrängt sind (Abstand: $0.5-1.5 \mu$), als die Wimperlinien in den vorhergenannten Systemen (Abstand: $1.5-3 \mu$). Der Verlauf der Wimperlinien ist bogenförmig, wobei die Bogenkurven der 2 erstgenannten Systeme im Verhältnis zu den 5 Linien des dritten Systems entgegengesetzt gerichtet sind.

Obschon sämtliche 3 Systeme im Bereich der thigmotaktischen Zone liegen, bleibt es dennoch nicht ausgeschlossen, daß dieselben genetisch von verschiedener Abstammung sind. Die lateralen Systeme I. und III. lassen sich möglicherweise auf die Überreste der allgemeinen asymmetrischen Bewimperung zurückführen, dem eigentlichen (stark reduzierten) thigmotaktischen Bestand hinge-

gen würde nur das System II. zugehören. Es muß freilich bemerkt werden, daß die genannten Homologien einstweilen nur hypothetischer Natur sind. Weiteren vergleichenden Untersuchungen bleibt es vorbehalten diese Frage definitiv zu klären.

Sowohl die Wimpern wie auch ihre Basalkörperchen sind von verschiedenen Dimensionen, sie werden länger (bis $7-8\mu$) resp. größer je nachdem sie sich der Saugrüsselbasis nähern.

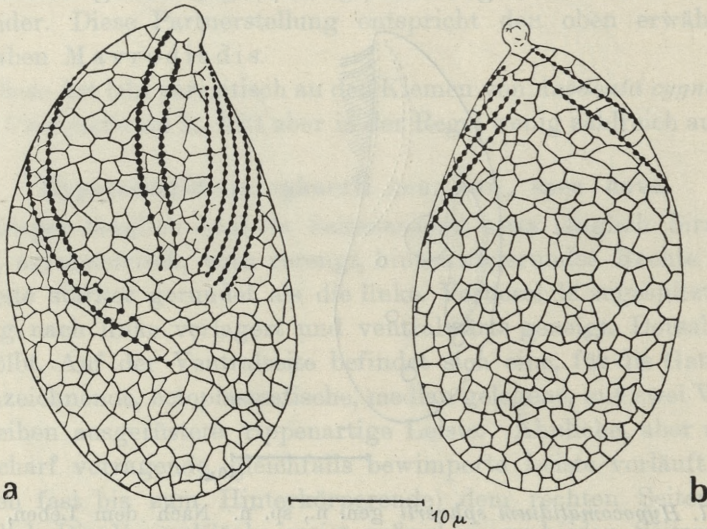


Fig. 8. *Hypocomatidium sphaerii* gen. n., sp. n. Das Silberliniensystem. *a.* 3 Basalkörperchensysteme der ventralen thigmotaktischen Zone. *b.* Die dorsale Körperfläche des Infusoriums. (Die Exemplare sind stark flach gedrückt infolge Austrocknens, Rüssel zusammengezogen).

Der ganze Körper dieses Infusoriums ist mit einem ziemlich großmaschigen, deutlich unregelmäßigen Netz des Silberliniensystems bedeckt. Die Maschen dieses Netzes sind breiter als bei *Hypocomatophora unionidarum*.

Die Größe beträgt: Länge — 30 bis 45μ , Breite — 14 bis 18μ , Höhe — 9 bis 12μ .

Teilung subtransversal.

Die Spezies parasitiert an den Kiemen von *Sphaerium corneum* L. und *Sphaerium rivicola* Lamarck. Die Infusorien wurden von uns in beträchtlichen Mengen an Sphärien aus der nächsten Umgebung von Warszawa angetroffen.

Zoologisches Institut der Universität Warszawa (Warschau).

Literaturverzeichnis.

1. Chatton E. et Lwoff A. 1922.: Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches. Relations des Hypocomidés avec les Ancistridés. Le genre *Hypocomides* n. gen. Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris. 1922. T. 175, p. 787-790. — 2. Chatton E. et Lwoff A. 1922.: Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches. Le genre *Pelecypophrya*, intermédiaire entre les Hypocomidés et les Sphénophryidés. Bourgeonnement et conjugaison. Ibid. 1922, T. 175, p. 915-917. — 3. Chatton E. et Lwoff A. 1922.: Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches. Relations des Sphénophryidés avec les Hypocomidés. Ibid. 1922, T. 175, p. 1444-1447. — 4. Chatton E. et Lwoff A. 1924.: Sur l'évolution des Infusoires des Lamellibranches, morphologie comparée des Hypocomidés. Les nouveaux genres *Hypocomina* et *Hypocomella*. Ibid. 1924, T. 178, p. 1928-1930. — 5. Chatton E. et Lwoff A. 1926.: Diagnoses de ciliés thigmotriches nouveaux. Bulletin de la Société Zoologique de France. 1926, T. 51, p. 345-352. — 6. Lichtenstein J. L. 1921.: *Hypocoma patellarum* n. sp. Acinétié parasite de *Patella caerulea*. Comptes Rendus de la Société de Biologie. Paris. 1921, T. 85, p. 796-799. — 7. Mavrodiadi P. 1913.: Quelques détails sur le développement de l'infusoire *Conchophthirus anodontae* Ehrbg. Stein.). Communication préliminaire. Arbeiten aus dem Zootom. Laboratorium d. Univ. Warschau. 1913, Nr. XL. (Russisch). — 8. Mavrodiadi P. 1913.: Contributions à la connaissance de l'appareil nucléaire des infusoires. Ibid. 1913, Nr. XL. (Russisch). — 9. Mavrodiadi P. 1913.: Infusoires et grégaires. Ibid. 1913, Nr. XL. (Russisch). — 10. Mavrodiadi P. 1914.: Beobachtungen über den Bau und die Entwicklung der Gregarinen. Ibid. 1914, Nr. XLIII. (Russisch). — 11. Schuberg A. 1889: Die Gattung *Conchophthirus* Stein. Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut. in Würzburg. 1889, Bd. IX, p. 65-88.

Przeglębki miocenu polskiego i ich stratygraficzne znaczenie. Cz. I. — Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. 1. Teil.

Mémoire

de M. W. FRIEDBERG m. c.,

présenté dans la séance du 17 mars 1932.

(Planche 3).

Es ist bekannt, daß die Pectiniden in den jüngeren Tertiärbildungen ihre größte Entwicklung erreichen, weshalb sie dort zu den häufigen Fossilien, hauptsächlich der Seichtwasserbildungen gehören. Im Miocän von Polen, besonders im polnisch-wolhynischen Gebiete, sind sie durch viele Arten vertreten. Dubois de Montpéreux (1) und Eichwald (2) haben schon vor hundert Jahren mehrere neue Arten aus den wolhynischen Miocänschichten beschrieben, vor 40 Jahren hat Hilber (3) die Zahl der bekannten noch um 26 neue vergrößert.

Fontannes und nach ihm Depéret haben auf die Wichtigkeit der Pectiniden für die Stratigraphie des Miocäns hingewiesen. Der letzte Autor (4) hat auch die für das Burdigalien charakteristischen Arten nahmhaft gemacht. Die von ihm und Roman verfaßte „Monographie des Pectinides néogènes“ (5), welche noch nicht abgeschlossen ist, giebt uns über das stratigraphische Vorkommen einzelner Arten Bescheid. Unlängst hat Kautsky (6) die Verteilung dieser Muscheln im Helvetien und Tortonien des Wienerbeckens angegeben und gezeigt, daß die Unterschiede in der Fauna dieser beiden Horizonte nur unwesentlich sind, daß sie aber deutlich erscheinen, wenn man die Pectiniden verschiedener Facies vergleicht.

Es wäre angezeigt zu untersuchen, ob die Pectiniden des marinen Miocäns von Polen, das, wie ich mehrmals betont habe, fast nur dem Tortonien zuzurechnen ist, eine Gliederung dieses Horizontes erlauben, oder nicht. Es wäre jedoch verfehlt, wenn man einfach nach den Literaturangaben eine diesbezügliche Zusammenstellung machen würde, ohne vorher unsere Pectiniden vom neuen kritisch zu bearbeiten. Man hat doch schon mehrmals betont, daß die vom Hilber als neue Arten ausgeschiedenen Formen zu eng begriffen wurden, manche der von Eichwald und Dubois aufgestellten Arten waren unsicher.

Unlängst habe ich die Bearbeitung der Pectiniden des Miocäns von Polen beendet. Bevor die Ergebnisse dieser Untersuchung im II Bande meiner „Mollusca miocaenica Poloniae“ veröffentlicht werden, gebe ich hier ein kritisches Verzeichnis der Arten, welches hauptsächlich nach meinen Sammlungen und jenen des „Muzeum Dzieduszyckich“ in Lwów zusammengestellt wurde. Jeder Art habe ich nur die wichtigsten Literaturnachweise beigegeben.

Meine Arbeit wurde dadurch erleichtert, daß ich die Original-exemplare Hilbers und Reuss in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums, der Geologischen Bundesanstalt und des Paläontologischen Institutes der Universität in Wien untersuchen konnte; den Herrn Direktoren dieser Anstalten bin ich zum Dank verpflichtet. Ich hoffte zwar in den geologisch-paläontologischen Sammlungen der Politechnischen Hochschule in Zürich die Original-exemplare von Dubois de Montpéroux zu finden, es hat sich jedoch gezeigt, daß die wichtigsten von ihnen schon seit lange vermißt werden. Herrn Prof. Rollier danke ich für die gütige Unterstützung bei diesen Nachforschungen. Da jedoch das Material von Dubois faßt ausschließlich aus Szuszkowce stammt, in welchem Orte ich mehrmals gesammelt habe, konnte ich leicht alle Formen dieses Autors in guten Exemplaren finden. Die Originale von Eichwald, welche in Leningrad aufbewahrt werden, konnte ich nicht untersuchen. Sie stammen jedoch hauptsächlich aus den wlohynischen Lokalitäten Zalesce und Żukowce, in welchen ich mehrmals Aufsammlungen machen konnte. Es war mir auch möglich die Pectiniden der Sammlung von Pusch zu untersuchen, welche im Geolog.-Paläontolog. Institute der Universität in Warschau aufbewahrt wird. Es fehlt zwar die wichtige Art *Pecten Lilli*, aber es fanden sich einige interessante Formen.

Für die Übersendung dieser Exemplare danke ich Herrn Kustos Łuniewski.

Gattung: Pecten Müller.

Pecten aduncus Eichw.

Taf. 3, Fig. 1.

- | | | | |
|------|-----------------------|-------------------------------|--|
| 1853 | <i>Pecten aduncus</i> | | Eichwald: (2), pag. 61—62, Taf. 4, Fig. 2. |
| 1867 | „ | „ | Eichw. M. Hoernes: (7), pag. 401—402, Taf. 59, Fig. 7—9. |
| 1902 | „ | „ | „ Depéret et Roman: (5), pag. 49—51, Taf. 6, Fig. 5—6, Taf. 7, Fig. 1. |
| 1920 | „ | <i>prae-benedictus</i> Tourn. | Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 403—406 (partim). |
| 1928 | „ | „ | „ Kautsky: (6), pag. 247 (partim). |

Die gewölbte rechte Klappe hat 15—19 breite Rippen, die linke 11. Eichwald hat eine zu große Zahl derselben angegeben, er hat auch nur eine rechte Klappe abgebildet und beschrieben, es fehlte ihm linke. Ich habe zwar beiderlei Klappen, aber nicht aus derselben Lokalität, rechte aus Tarnoruda und Żukocin (bei Kołomyja), linke (je eine) aus den Tonen von Korytnica und Chomentów. Nach Depéret und Roman sollte die Anwesenheit von Sekundärrippen auf der linken Klappe für diese Art charakteristisch sein, sie fehlen jedoch unseren Exemplaren. *P. prae-benedictus* Tourn. unterscheidet sich dadurch, daß die Rippen der linken Schale längs gefurcht sind. Ein Exemplar aus dem Tone von Niskowa (linke Klappe) zeigt eine Andeutung von Radialrippchen in den Furchen; einige Hauptrippen sind auch längs gefurcht.

Pecten revolutus Micht.

- | | | |
|------|-------------------------------|---|
| 1877 | <i>Pecten (Vola) Felderi.</i> | Fuchs und Karrer: (9), pag. 370, Taf. 16 a, Fig. 8. |
| 1897 | „ <i>revolutus</i> Micht. | Sacco: (10), pag. 63, Taf. 20, Fig. 10—15. |
| 1902 | „ | „ Depéret et Roman: (5), pag. 46—49, Taf. 5, Fig. 8—10. |

Eine rechte Klappe aus Pińczów, Pusch hat sie „*Pecten* wahrscheinlich *obsoletus* var. *glabra*“ genannt.

Pecten (Flabellipecten) Besseri Andrz.

- 1907 *Pecten Besseri* Andrz. Friedberg: (11), pag. 36—39, Taf. 3, Fig. 3—5¹⁾.
 1910 *Flabellipecten* „ Andrz. Depéret et Roman: (5), pag. 119—122, Taf. 13, Fig. 2—3.
 1928 „ „ Andrz. Kautsky: (6), pag. 249, Taf. 7, Fig. 3—4.

Vorkommen: Małoszów, Bogucice, Kosocice, Chełm am Rabafluße, Pińczów, Potylicz, Olesko, Podhorce, Jasionów, Zalesce, Żukowce, Szuszkowce, Żukocin. Diese Art ist in den Sanden häufig.

Pecten (Amussiopecten) solarium Lam.

- 1867 *Pecten Besseri* M. Hoernes: (7), pag. 404—406 (partim), Taf. 62 und 63, Fig. 3—4.
 1910 „ *incrassatus* Partsch. Depéret et Roman: (5), pag. 122—125, Taf. 14, Fig. 1—2, Taf. 15, Fig. 1—2.
 1914 „ „ „ Cossman et Peyrot: (12), pag. 296—297, Taf. 16, Fig. 9—10.
 1920 „ (*Oopecten*) *solarium* Lam. Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 410—411, Taf. 41, Fig. 1—2.

Vorkommen: Pińczów, Niechobrz, Pustomyty.

Pecten (Grandipecten) latissimus Brocc.

- 1867 *Pecten latissimus* Brocc. M. Hoernes: (7), pag. 395—397, Taf. 56—57.
 1897 *Macrochlamys latissima* Brocc. Sacco: (10), pag. 32—34, Taf. 9, Fig. 5, Taf. 10, Fig. 1—5.
 1914 *Pecten latissimus* Brocc. Cossman et Peyrot: (12), pag. 302—304, Taf. 12, Fig. 23—24, Taf. 15, Fig. 9.
 1920 „ „ „ Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 406—408, Taf. 37, Fig. 5—7, Taf. 38, Fig. 1—2.
 1928 „ „ „ var. *austriaca* Kautsky: (6), pag. 252—253.

Vorkommen: Pińczów, Chomentów, Korytnica, Skotniki bei Busk, Smogorzewice bei Stopnica, Niechobrz, Głobikowa, Kurzany. In allen Lokalitäten im Lithothamnienkalke, nur in Kurzany in den Sanden.

¹⁾ dort ältere Literatur.

Gattung: Chlamys Herm.**Chlamys gloria maris Dub.**

- 1831 *Pecten gloria maris* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 72—73, Taf. 8, Fig. 6.
 1831 „ *serratus* Nils (false) Dubois de Montpéreux: (1), pag. 73, Taf. 8, Fig. 5.
 1853 „ *scabridus* Eichwald: (2), pag. 63—66 (partim), Taf. 4, Fig. 4 (solum).
 1882 „ *gloria maris* Dub. Hilber: (3), pag. 26—28, Taf. 3, Fig. 9—12.

Es ist bekannt, daß Dubois rechte Klappen derselben Art *P. gloria maris*, linke aber *P. serratus* genannt hat.

Vorkommen: Niechobrz, Podhorce, Jasionów, Zborów, Borki Wielkie, Zalesce, Wierzbowiec, Żukowce, Szuszkowce. Diese Art ist fast nur aus dem polnischen Miocän bekannt, angegeben wird sie jedoch noch aus Ungarn und Rumänien.

Chlamys multistriata Poli

- 1897 *Chlamys multistriata* Poli Sacco: (10), pag. 6—8, Taf. 1, Fig. 12—14.
 1920 „ „ „ Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 417—422, Taf. 35, Fig. 32—43.

Unsere Exemplare gehören der typischen Form, nicht der var. *tauroperstriata* Sacco.

Vorkommen: Pińczów, Hołubica, Zbaraż.

Chlamys (Aequipecten) seniensis Lam.

- 1897 *Aequipecten scabrellus* Lam. Sacco: (10), pag. 24—26, Taf. 8, Fig. 1—6.
 1920 *Pecten seniensis* Lam. Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 411—417, Taf. 37, Fig. 8—20.

Die typische Form kenne ich nur von Rybnica und Dryszczów, häufiger sind die Varietäten.

Chlamys seniensis Lam. var. bollenensis May.

- 1897 *Aequipecten scabrellus* var. *bollenensis* May. Sacco: (10), pag. 27, Taf. 8, Fig. 16—25.

Vorkommen: Korytnica.

Chlamys seniensis Lam. var. Niedźwiedzkiej Hilb.

- 1882 *Pecten Niedźwiedzkiej* Hilber: (3), pag. 25, Taf. 3, Fig. 1—2.

Von der typischen Form unterscheidet sich diese Varietät nur durch größere Zahl der Rippen (18—20), welche gegen den un-

teren Rand in ein Bündel zerfallen. In den Zwischenräumen sind 1—3 Rippchen vorhanden, starke Querreifen sind wenig deutlich.

Diese Form ist häufiger in den Ablagerungen eines etwas tieferen Meeres als die ufernahen Sande.

Meine Exemplare stammen aus Kraków (Zwierzyniec), Niechobrz, Babica, Kików, Drohowyże, Kurzany, Brzeżany, Bortniki.

Chlamys seniensis Lam. var. *Łomnickii* Hilb.

Taf. 3, Fig. 2.

1882 *Pecten Łomnickii* Hilber: (3), pag. 25, Taf. 3, Fig. 3.

1907 „ *Romani* Friedberg: (11), pag. 27—29, Taf. 2, Fig. 2.

Hilbers Originalexemplare des *P. Łomnickii* haben mich überzeugt, daß mein *P. Romani* mit ihm identisch ist, Hilber hat aber ein größeres Exemplar gezeichnet. Die Zahl der Radialrippen beträgt zwar gewöhnlich 18, sie schwankt aber zwischen 15—22. Die Rippen sind ungeteilt, nur bei größeren Exemplaren sind auf ihnen gegen den unteren Rand kleine Furchen sichtbar, weshalb sie hier in ein Bündel von Rippchen übergehen. Scharfe, konzentrische Leisten sind auf den Rippen wenig deutlich, deutlicher in den Furchen.

Diese Form variiert in Größe, denn die Schalen sind zwar gewöhnlich 20 mm. lang und hoch, sie werden aber, wie das Original Hilbers, bis 37 mm. lang und hoch. Wenn die Zahl der Rippen größer wird, sind die Schalen verhältnismäßig länger, die Furchen zwischen den Rippen enger. Das Zerfallen der Rippen in Bündel ist entweder gar nicht angedeutet, oder nur am unteren Rande, ausnahmsweise höher.

Diese Varietät ist wahrscheinlich mit *Aequipecten multisca-brellus* Sacco, auch mit *Pecten Gentoni* Font. und mit *Chl. sanmarinensis* Fuchs identisch, darüber sind die Angaben bei Nelli (13) zu vergleichen. Von var. *Niedźwiedzki* unterscheidet sie sich durch geringere Größe und durch fast ungeteilte Rippen, welche von den Seiten abgeflacht sind.

Vorkommen: Pińczów, Korytnica, Chomentów, Rybnica, Niechobrz, Mikołajów, Stulsko.

Chlamys (Aequipecten) elegans Andr.

1830 *Pecten elegans* Andrzejowski: (14), pag. 102—103. Taf. 5, Fig. 5.

1853 „ „ Andr. Eichwald: (2), pag. 62—63, Taf. 4, Fig. 3.

1867 „ „ „ M. Hoernes: (7), pag. 416—417 (partim), Taf. 64, Fig. 6.

Diese, für das polnische Miocän charakteristische Art unterscheidet sich von *Ch. seniensis* durch geringere Zahl der Rippen (10—13), welche breiter und höher, im Querschnitt viereckig sind und in der Mitte der Höhe der Schale, oder auch niedriger in ein Bündel von 3—6 Rippchen zerfallen; Zwischenrippchen fehlen.

Ch. elegans ist in den ufernahen Sanden häufig, *Ch. seniensis* und seine Varietäten in etwas tieferen Sedimenten.

Fundort: Kosocice, Bogucice, Olesko, Podhorce, Jasionów, Rawa Ruska, Hołdy bei Brody, Borki Wielkie, Zbaraż Stary, Stary Poczajów, Zalesce, Żukowce.

Chlamys (Aequipecten) opercularis L. var. trigonocosta Hilb.

1882 *Pecten trigonocosta* Hilber: (3), pag. 25—26, Taf. 3, Fig. 4—6.

Vom Wirbel strahlen 25 starke Radialrippen, welche etwa in der Hälfte ihrer Länge in ein Rippenbündel derartig zerfallen, daß beiderseits des Hauptrippchens je 2—3 schwächere liegen. Da das Hauptrippchen stärker ist, ist der Querschnitt des Bündels dreieckig. Zwischen den Rippen liegen kurze Sekundärrippen. Starke, konzentrische Leisten bilden schuppenförmige Erhöhungen auf den Rippen, die Zwischenrippen erscheinen gekörnelt.

Diese, von Hilber beschriebene Form ist als eine Varietät des *Ch. opercularis* L. aufzufassen, welche sich von ihm nur durch etwas größere Zahl der Rippen (bei *Ch. opercularis* 20) unterscheidet.

Vorkommen: Kurzany, Podhajce, in beiden Lokalitäten im unteren Mergel (Baranowerschichten).

Chlamys (Aequipecten) Malvinae Dub.

Tafel 3, Fig. 3.

1831 *Pecten Malvinae* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 71—72, Taf. 8, Fig. 2—3.

Die größten Exemplare sind 60 mm. lang und hoch, der Scheitelwinkel beträgt 110—125°. Vom Wirbel laufen 30—35 Radialrippen, welche durch ebenso breite Furchen geschieden sind. Bei jungen Exemplaren sind die Rippen ungeteilt, bei erwachsenen teilen sie sich in 2—3 Äste. Die Rippen sind im Querschnitt rechteckig, oben abgeflacht, kurze Sekundärrippen

schieben sich öfters unten ein. Manche Exemplare von Szuszkowce, wo diese Art sehr häufig ist, sind grau gefärbt mit weißen, konzentrischen Bändern.

Einige Autoren, wie M. Hoernes, haben diese Art zu weit begriffen, da sie mit ihr einige Formen des Burdigaliens, wie *P. praescabriusculus* Font. vereinigt hatten.

Fundort: Szuszkowce, Żukowce, Korostowa, diese Art ist also in Polen nur aus Wolhynien bekannt.

Chlamys (Aequipecten) diaphana Dub.

Tafel 3, Fig. 4—6.

1831 *Pecten diaphanus* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 69—70, Taf. 8, Fig. 9.

Diese Form ist klein (die größten Exemplare sind 18 mm. hoch, 17 lang) und fast glatt. Nur am unteren Rande sieht man kurze Rippen (zirca 30), welche jedoch gegen oben schnell verschwinden. Man könnte sie für Jugendexemplare der vorgehenden Art halten, dagegen spricht jedoch die glatte Oberfläche der Schale, welche nur unten Rippen hat und anders skulptierte Ohren, denn die hinteren haben nur Zuwachsstreifen, bei *Chl. Malvinae* aber noch radiale Rippen.

Auch diese Art habe ich nur aus Wolhynien, häufiger ist sie in Szuszkowce, je ein Exemplar stammt aus Żukowce und Wierzbowiec

Chlamys (Aequipecten) flava Dub.

1831 *Pecten flavus* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 72, Taf. 8, Fig. 7.

1831 „ *pulchellinus* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 70, Taf. 8, Fig. 8.

1831 „ *rectangulus* Dubois de Montpéreux: (1), pag. 72, Taf. 8, Fig. 10—11.

1853 „ *scabridus* Eichwald: (2), pag. 63—66, (partim), Taf. 4, Fig. 5.

1907 *Pecten flavus* Dub. Friedberg: (11), pag. 32—33, Taf. 3, Fig. 1.

„ „ „ var. *rectangulus* Dub. ibidem, pag. 33—34, Taf. 3, Fig. 2 (juv).

Von *Chl. Malvinae* unterscheidet sich diese Art durch größere Zahl der Radialrippen (35—45), welche ungegabelt sind.

Vorkommen: Olesko, Jasionów, Zborów, Hołubica, Szuszkowce, überall in den Sanden.

Chlamys (Aequipecten) cf. Koheni Fuchs.

- 1876 *Pecten Koheni* Fuchs: (15), pag. 69–71, Taf. 1, Fig. 1–2.
 1882 „ „ Hilber: (3), pag. 32–33, Taf. 4, Fig. 10–12.

Unsere, übrigens schlecht erhaltene Exemplare sind mit den Hilber'schen aus Łany identisch, sie unterscheiden sich jedoch von denjenigen, welche Fuchs aus Malta beschrieben hat, dadurch, daß bei unseren die Rippen gegen den unteren Schalenrand nicht abgeschwächt sind.

Vorkommen: Świniary bei Sandomierz, Dryszczów, Baranów, Łany, Korzowa, in den letzten drei Lokalitäten in den Baranoverschichten.

Chlamys (Flexopecten) aff. flexuosa Poli var. **plioarvula** Sacco.

Taf. 3, Fig. 7–8.

- ?1897 *Flexopecten flexuosus* Poli. var. *plioarvula* Sacco: (10), pag. 40. Taf. 12, Fig. 28–30.

Mehrere Exemplare von Rybnica, von denen das größte 16 mm. hoch und 15 mm. lang ist. Die rechte Schale ist gewölbt, linke fast flach. Die rechte hat 8–9 Radialrippen, welche, wie auch die dazwischen liegenden Furchen, längs fein gerippt sind. Manchmal stehen je zwei Rippen in kleineren Abständen als die anderen. Die linke Schale hat weniger Rippen, von denen 4–5 stärker sind; kleine, kurze Zwischenrippen schieben sich zwischen stärkere ein.

Unsere Exemplare sind weniger breit als die typische Form, bei welcher die Rippen von einander entfernter stehen und welche erst vom Pliocän an bekannt ist, weshalb die Zuteilung unserer Exemplare zu dieser Art zweifelhaft erscheint.

Chlamys (Flexopecten) scissa Favre.

- 1869 *Pecten scissus* Favre: (16), pag. 152, Taf. 13, Fig. 9.
 1882 „ „ Favre. Hilber: (3), pag. 20, Taf. 2, Fig. 11–15.
 „ „ cf. *scissus* Favre. Hilber: (3), pag. 20, Taf. 2, Fig. 16.
 „ „ *forma indeterminata* Hilber: (3), pag. 21, Taf. 2, Fig. 17–18.
 „ „ *scissoides* Hilber: (3), pag. 21, Taf. 2, Fig. 19–20.
 „ „ *Richthofeni* Hilber: (3), pag. 30, Taf. 3, Fig. 19, Taf. 4, Fig. 1.
 „ „ *nova forma indeterminata* Hilber: (3), pag. 30, Taf. 4, Fig. 2.
 1907 „ *aff. Haueri* Micht. Friedberg: (11), pag. 23–24, Taf. 1, Fig. 9.
 1921 „ *scissus* Favre var. *podolicus* Quitzow: (17), pag. 28–29, Taf. 1, Fig. 3–4 (non 5–6).

Diese Arte wurde von Favre und Hilber nur nach den Steinkernen beschrieben, vom letzten Autor in mehrere Arten zersplittert. Schalenexemplare nannte Hilber *P. Richthofeni*. Da ich sowohl Steinkerne, als auch Schalenexemplare gesammelt habe, kann ich diese, sehr variable Art, richtiger auffassen.

Die Schalen sind dünnwandig, der Wirbelwinkel größer als rechter (bis 120°). Vom Wirbel strahlen 8—9 flache Rippen, welche ungeteilt bleiben, oder unten in zwei Äste gabeln. Sowohl die Rippen, als auch die Furchen sind längs fein gerippt. In den letzten sind oft kurze Zwischenrippen vorhanden, welche manchmal länger und stärker werden.

Die große Variabilität dieser Art zeigt sich folgendermaßen: 1) Die Rippen treten deutlicher hervor und sind tiefer gefurcht (*P. Richthofeni*) oder schwach, was häufiger ist. 2) Zwischenrippen fehlen, oder sie sind vorhanden, sie können jedoch kurz oder länger werden, ausnahmsweise sind sie so stark wie die Hauptrippen. *Forma indeterminata* bei Hilber ist eine solche Form, Favre zeichnet auch mehrere (14) Rippen ein. 3) Manchmal ist nicht je eine Sekundärrippe vorhanden, sondern mehrere (*P. scissoides* Hilb.). 4) Die Hauptrippen sind ungeteilt oder schwach gegabelt.

Vorkommen: Bogucice, Świniary, Lwów, Karaczynów, Szczerzec, Chlebowice Wielkie, Borki Wielkie, Tarnopol. Diese Art ist in tieferen Schichten des Miocäns von Podolien (Scissus-Schichten) häufig.

Chlamys scissa Favre var. Wulkae Hilb.

- 1882 *Pecten Wulkae* Hilber: (3), pag. 22, Taf. 2, Fig. 24—26.
 „ „ *subscissus* ibidem, pag. 21, Taf. 2, Fig. 21.
 „ „ *quadriscissus* ibidem, pag. 21, Taf. 2, Fig. 22.
 „ „ sp. zwischen *quadriscissus* und *Wulkae* ibidem, pag. 21—22, Taf. 2, Fig. 23.
 1921 „ *Wulkae* Hilb. Quitzow: (17), pag. 29—30, Taf. 1, Fig. 1—2.

Unterscheidet sich von der typischen Form dadurch, daß die flachen Rippen durch einen Einschnitt in zwei Äste geteilt werden, ein jeder von ihnen zerfällt in ein Bündel von Rippchen. Zwischen den Rippen sind mehrere (gewöhnlich 3) Sekundärrippchen, von denen die mittlere stärker ist. Konzentrische Reifen sind schwach angedeutet, besser auf den Sekundärrippen, welche deshalb gekörnelt sind.

Fundort: Lwów, Hołosko, Karaczynów, Hołubica, Zborów, Ratyszcze, Proniatyn, Tarnopol, Rydoml.

Chlamys scissa Hilb. var. **wulkaeformis** Hilb.

1882 *Pecten wulkaeformis* Hilber: (3), pag. 22, Taf. 2, Fig. 27.

Diese Hilber'sche Art halte ich nur für eine Varietät der *Ch. scissa*, von welcher sie sich durch eine größere Zahl der Rippen (16—20), die weniger breit sind und sich unten gabeln, unterscheidet. Zwischen den Hauptrippen ist je eine, selten mehr, Sekundärrippe vorhanden. Scharfe, konzentrische Leisten, sowie auch feine Längsfurchung sind sichtbar. Diese Varietät ist der *Ch. Lilli* Pusch ähnlich.

Vorkommen: Lwów, Proniatyn, Tarnopol.

Chlamys (Flexopecten) resurrecta Hilb.

1882 *Pecten (Pseudamussium) resurrectus* Hilber: (3), pag. 29—30, Taf. 3, Fig. 18.

Von *Ch. scissa* unterscheidet sich diese Art nur durch sehr flache und sehr schwach angedeutete 8 Rippen. Diese, sowie auch die dazwischenliegenden Furchen, sind dicht und fein gefurcht.

Vorkommen: Karaczynów, Szczerec.

Chlamys (Flexopecten) Lilli Pusch.

- | | | |
|------|---------------------------|---|
| 1837 | <i>Pecten Lilli</i> | Pusch: (18), pag. 40—41, Taf. 5, Fig. 5. |
| 1866 | „ <i>scabridus</i> Eichw. | Reuss: (19), pag. 140—143 (partim), Taf. 6, Fig. 5—7. |
| 1882 | „ <i>Lilli</i> Pusch. | Hilber: (3), pag. 23, Taf. 2, Fig. 29—30. |
| „ | „ <i>cf. Lilli</i> Pusch. | Hilber: (3), pag. 23—24, Taf. 2, Fig. 31. |
| „ | „ <i>lilliformis</i> | Hilber: (3), pag. 22—23, Taf. 2, Fig. 28. |
| 1921 | „ <i>Lilli</i> Pusch: | Quitzwow: (17), pag. 31, Taf. 1, Fig. 7. |

Das Originalexemplar von Pusch ist verloren gegangen, ich konnte nur die von Hilber bestimmten Exemplare untersuchen, auch diejenigen von Wieliczka, welche Reuss *P. scabridus* genannt hat. Diese Art ist sehr variabel, ihre Diagnose lautet folgendermaßen: Der Wirbelwinkel beträgt zirca 105°, kann aber auch etwas kleiner sein, 20—25 starke Hauptrippen, die mittleren von ihnen sind gegen den Rand, oder höher gegabelt, sie können aber auch ungeteilt bleiben, was gewöhnlich bei linken Klappen

der Fall ist. Zwischen die Rippen schieben sich Sekundärrippen, gewöhnlich je eine, selten zwei oder drei, auf den linken Klappen fehlen sie gewöhnlich. Scharfe, konzentrische Leisten sind sowohl in den Furchen, wie auch auf den Rippen sichtbar, die letzten sind dadurch wie gekörnelt. Längsfurchen sind auf den Rippen und in den Furchen wahrzunehmen, was für diese Art sehr charakteristisch ist.

Vorkommen: Bogucice, Kosocice, Wieliczka¹⁾, Malczyce, Rawa Ruska, Potylicz, Lwów, Piaski bei Szerzec, Jasionów, Borki Wielkie, Bucyki, Żukowce; diese Art ist in den Tonen häufiger.

Chlamys Lilli Pusch. var. Depéreti Friedb.

1907 *Pecten Depéreti* Friedberg (11), pag. 25—27, Taf. 2, Fig. 3.

Diese Form, welche ich früher als eine besondere Art ausgeschieden habe, ist nur als eine Varietät der *Ch. Lilli* aufzufassen, von welcher sie sich durch 19—24 dünne, sehr selten geteilte Radialrippen unterscheidet. Feine Längsfurchen sind auf den Rippen und in den Furchen nur bei starker Vergrößerung sichtbar, feine Querreifen nur in den Furchen.

Vorkommen: Wiszenka, Potylicz, Borki Wielkie.

Chlamys Lilli Pusch var. Wimmeri Hilb.

1882 *Pecten Wimmeri* Hilber (3), pag. 24, Taf. 2, Fig. 32.

Eine kleine, linke Schale, welche 13 mm. lang, 14 mm. hoch ist. Vom Wirbel strahlen 9 Rippen, von denen die mittleren stärker sind. In den Furchen, welche breiter als die Rippen sind, liegen 1—2 Sekundärrippen, in den mittleren Furchen je drei, von denen die mittlere stärker ist. Die Rippen und die Furchen sind sehr fein längs gefurcht. Nach Hilber soll auch jede Rippe aus drei Rippchen bestehen, von denen die mittlere stärker ist.

Vorkommen: Zborów.

¹⁾ Manche Exemplare von Wieliczka, die Reuss untersucht hat, sind, obwohl kleiner, der *Chl. scissa* Favre var. *Wulkae* Hilb. sehr ähnlich, was schon Hilber (3) betont hat. Wahrscheinlich ist *Chl. Lilli* aus der ersten Form entstanden.

Chlamys (Flexopecten) Neumayri Hilb.

- 1882 *Pecten Neumayri* Hilber: (3), pag. 28, Taf. 3, Fig. 13.
 „ „ *Sturi* ibidem, pag. 29, Taf. 3, Fig. 17.
 1907 „ *Neumayri* Friedberg: (11), pag. 20—32 (*forma typica*), Taf. 2,
 Fig. 5.

Diese Art ist etwas größer als *Chl. Lilli*, die größten Exemplare sind 35 mm. lang und hoch. Auf der rechten Schale sind 40—50 Radialrippen, die mittleren gegabelt, die Randrippen ungeteilt, zwischen ihnen sind oft Sekundärrippchen. Die linke Schale hat einfache, selten gegabelte Rippen, Sekundärrippchen sind häufiger. Scharfe, konzentrische Reifen durchsetzen die Rippen, in den Furchen ist eine Längsfurchung unter der Lupe sichtbar. *P. Sturi* ist derselben Art einzureihen, er unterscheidet sich nur durch einen kleineren Wirbelwinkel.

Man könnte diese Form als eine Varietät der *Chl. Lilli* auffassen, welche sich nur durch größere Zahl der Radialrippen und durch etwas größere Dimensionen unterscheidet. Jedenfalls ist *Ch. Neumayri* aus *Ch. Lilli* entstanden, damit ist auch sein Vorkommen fast nur in höheren Horizonten des Torton (Obertorton) im Einklange.

Vorkommen: Kamień Łukawski bei Sandomierz, Lwów, Piaski bei Szczerec, Zborów, Borki Wielkie.

Chlamys (Flexopecten) Wolfi Hilb.

- 1882 *Pecten Wolfi* Hilber: (3), pag. 28—29, Taf. 3,
 Fig. 14—15.
 1907 „ *Neumayri* Hilb. var. *Kneri* Friedberg: (11), pag. 31, Taf. 2,
 Fig. 8.

Die beiden Originalexemplare Hilbers, welche ich in Wien untersuchen konnte, erlauben mir diese Art richtiger aufzufassen, als ich es früher gethan habe.

Beide Klappen, bis 33 mm. lang und hoch, sind gleichmäßig gewölbt und verschieden skulptiert. Die rechten haben 20—30 Radialrippen, von denen die mittleren breiter und stärker sind und unten oder höher in zwei Äste zerfallen. Manchmal ist ein jeder von diesen Ästen nochmals gegabelt, oder die ganze Rippe zerfällt unten in drei Äste. Sekundärrippen sind in den Furchen ausnahmsweise vorhanden. Auf der linken Klappe sind 10 mittlere Rippen stärker und gewöhnlich am unteren Rande gegabelt,

zwischen ihnen sind oft 1—3 Sekundärrippen; die Randrippen, beiderseits je 7, sind ungeteilt. Konzentrische Reifen sind auf den linken Schalen scharf, weshalb die Rippen hier gekörnelt erscheinen, auf der rechten Klappe schwach. Auf beiden Klappen sind sowohl die Furchen, als auch die Rippen fein längs gefurcht. Die linken Klappen variieren stärker als die rechten. Diese Art ist wahrscheinlich aus *Ch. scissa* Favre var. *Wulkae* entstanden, obwohl sie auch der *Ch. Lilli* ähnlich ist.

Vorkommen: Karaczynów, Potylicz, Lwów.

Chlamys (Flexopecten) Kneri Hilb.

Taf. 3, Fig. 9.

1882 *Pecten Kneri* Hilber: (3), pag. 29, Taf. 3, Fig. 16.

1921 „ *biradiatus* Quitzow: (17), pag. 32—33, Taf. 1, Fig. 9.

Das Original exemplar Hilbers ist etwas fraglicher Provenienz, auf dem Zettel steht nur die Angabe „Ostgalizien“. Beide Klappen haben dieselbe Skulptur. Es sind 32 Rippen vorhanden, von denen mittlere, 16 an der Zahl, stärker und in zwei, selten in drei Äste geteilt sind; Zwischenrippen sind vorhanden. Die Seitenrippen sind ungeteilt und ohne Zwischenrippen. Konzentrische Reifen verlaufen auf den Rippen und in den Furchen, auf den Randrippen sind sie deutlicher.

Außer des Hilber'schen Original exemplares habe ich kein anderes, welches ich dieser Art zuzählen könnte. Ich habe zwar einige rechte Klappen, welche dieser Art zugerechnet werden könnten¹⁾, es fehlen mir aber die dazu gehörenden linken und die gleiche Skulptur beider wäre für diese Art charakteristisch. Rechte Klappen sind bei dieser Art und bei der *Ch. Wolfi* ähnlich.

Chlamys (Flexopecten) posthuma Hilb.

1882 *Pecten posthumus* Hilber: (3), pag. 24, Taf. 2, Fig. 33.

Schale bis 40 mm. lang und hoch, Wirbelwinkel zirca 100°. Vom Wirbel strahlen etwa 45 dünne Rippen, zwischen welche sich unten andere einschieben, weshalb die Zahl der Rippen am

¹⁾ Ich habe sie früher (11), pag. 31, Taf. 2, Fig. 6 *P. Neumayri* Hilb. var. *crassior* genannt.

unteren Rande gemessen bis auf 90 steigt. Die Rippen sind durch enge Furchen getrennt. Scharfe, konzentrische Reifen durchsetzen die Rippen, gegen den unteren Rand werden sie jedoch schwächer.

Diese Art ist wahrscheinlich aus *Ch. Lilli* entstanden, sie kommt nur in den oberen Schichten unseres Tortons vor.

Vorkommen: Kamień Łukawski, Karaczynów, Bóbrka (pod Sośnina).

Chlamys (Manupecten) fasciculata Reuss.

- 1867 *Pecten Reussi* Hoernes: (7), pag. 407—408, Taf. 64, Fig. 1.
 1907 „ *fasciculatus* Mill. Friedberg: (11), pag. 24—25, Taf. 2, Fig. 1.
 1920 „ „ „ Dollfus et Dautzenberg: (8), pag. 425—426, Taf. 42, Fig. 1—4.

Unsere Exemplare sind kleiner als die von Hoernes und von Dollfus und Dautzenberg beschriebenen.

Vorkommen: Pińczów, Zbaraż, Miodobory.

Chlamys (Palliolum) galiciana Favre.

- 1869 *Pecten galicianus* Favre: (16), pag. 153, Taf. 13, Fig. 10—11.
 1882 „ „ Favre Hilber: (3), pag. 24, Taf. 2, Fig. 34.

Schale dünn, schwach gewölbt, fast glatt, jedoch mit deutlichen, konzentrischen Zuwachsstreifen. Flache Radialrippen sind selten gut ausgebildet, gewöhnlich sind sie nur gegen den unteren Rand zu sehen, ihre Zahl beträgt zirca 50. Auf ihnen und in den Furchen ist eine sehr feine radiale Furchung nur bei starker Vergrößerung sichtbar. Der Wirbelwinkel beträgt zirca 100°. Die Klappen sind gewöhnlich 30 mm. lang und hoch, die in Kamień Łukawski und in Kleparów bei Lwów gesammelten erlangen aber nur $\frac{1}{3}$ dieser Dimensionen; M. Łomnicki hat sie *var. minor* genannt.

Diese Art kommt nur in höheren Horizonten unseres Tortons vor.

Vorkommen: Kamień Łukawski bei Sandomierz, Lwów, Hołosko, Zubrza.

Chlamys (Palliolum) exilis Eichw. (an *similis* Laskey).

- 1853 *Pecten exilis* Eichwald: (2), pag. 66—67, Taf. 4, Fig. 7.

Sehr kleine, dünnwandige Klappen, kaum 5 mm. lang, 4·5 hoch, Wirbelwinkel etwas größer als 90°. Beide sind gleichmäßig ge-

wölbt und glatt, auf ihnen sind nur schwache, konzentrische Zuwachsstreifen zu bemerken. Die Ohren sind groß, in der rechten Klappe ist das vordere lang, wenig breit, mit starkem Byssus-ausschnitt; alle Ohren sind glatt und haben nur Zuwachsstreifen.

Unsere Exemplare stimmen vollkommen mit der Beschreibung Eichwalds und mit seiner Abbildung, ich sehe jedoch auf der Innenfläche meiner Exemplare keine Radialrippen, welche Eichwald im Texte erwähnt. Ich finde auch keine Unterschiede zwischen unserer Form und der *Ch. similis* Lask., wenigstens nach den Figuren bei Sacco und bei Cossmann und Peyrot.

Vorkommen: Tarnoruda.

Gattung: Hinnites Defr.

Hinnites crispus Brocc.

1867 *Hinnites Defrancei* Micht. M. Hoernes: (3), pag. 423—424, Taf. 67, Fig. 1—2, 4.

1887 *Hinnites Cortesii* Defr. Kittl: (20), pag. 276—277, Taf. 10, Fig. 1—2.

Ich habe nur kleine Jugendexemplare aus dem über dem Karbon liegenden Tone von Dziedzice, welche mit der Abbildung und Beschreibung ebensolcher Exemplare bei Kittl vollkommen übereinstimmen.

Gattung: Amussium v. Müllf.

Amussium cristatum Bronn. mut. badensis Font.

1837 *Pecten burdigalensis* var. *polonica* Pusch: (18), pag. 42, Taf. 6, Fig. 1.

1867 „ *cristatus* Bronn. M. Hoernes: (7), pag. 419—420, Taf. 66, Fig. 1.

1882 „ „ „ Hilber: (3), pag. 32, Taf. 4, Fig. 9.

1928 *Amussium cristatum* Bronn mut. *badense* Depéret et Roman: (5), pag. 174—176, Taf. 25, Fig. 1—6.

Die größten Exemplare von Pińczów sind 80 mm. lang, 75 hoch; Wirbelwinkel groß, bis 125°. Die dünnen Klappen sind außen glatt, obwohl manchmal schwache, abgeplattete (bis 15) Radialrippen sichtbar sind, die gegen den unteren Rand verschwinden. Innen haben die Klappen zirca 16 Paar Radialleisten.

Schon Fontannes hat den Unterschied zwischen der pliozänen Form und derjenigen von Miocän (Baden) angegeben.

Vorkommen: Pińczów, Korytnica, Chomentów, Chlebowice Wielkie, Dryszczów, in allen Lokalitäten in den Tonen oder Mergeln.

Amussium (Pseudamussium) denudatum Reuss.

- | | | |
|------|---------------------------|--|
| 1866 | <i>Pecten denudatus</i> | Reuss: (19), pag. 139—140, Taf. 7, Fig. 1. |
| 1875 | „ „ | Reuss R. Hoernes: (21), pag. 383—384, Taf. 14, Fig. 21—22. |
| 1886 | „ „ | Niedźwiedzki: (22), pag. 15, Fig. 1. |
| 1928 | <i>Amussium denudatum</i> | Reuss. Depéret et Roman: (5), pag. 187—189, Taf. 28, Fig. 4—8. |

Diese wohl bekannte Art habe ich aus Wieliczka, Karaczynów, Szczerzec, Łany, Baranów, Korzowa, in vier letzten Lokalitäten aus den Baranowerschichten. Auf zwei Exemplaren von Karaczynów, welche Abgüsse der Innenfläche sind, sieht man Spuren von Radiallinien, ähnliche kann man auf den Figuren bei Sacco (10, Taf. 14, Fig. 34—36) sehen.

Amussium (Pseudamussium) oblongum Phil. an *n. sp.*

Taf. 3, Fig. 10—11.

- | | | |
|------|-------------------------------|---|
| 1879 | <i>Pleuromectia comitatus</i> | Fontannes: (23), pag. 200—201, Taf. 13, Fig. 3. |
| 1897 | <i>Pseudamussium oblongum</i> | Phil. Sacco: (10): pag. 52, Taf. 14, Fig. 40—43. |
| 1928 | <i>Amussium oblongum</i> | Depéret et Roman: (5), pag. 186—187, Taf. 28, Fig. 2—3. |

Die dieser Art zugezählten Pectines sind der vorgehenden Art ähnlich, sie haben jedoch größere Ohren, welche stärker abstehen und höher sind. Die Oberfläche der Schale ist ganz glatt, unter der Lupe sieht man feine, konzentrische Zuwachsstreifen. Manche junge Exemplare sind verhältnismäßig höher, haben einen kleineren Wirbelwinkel (90°) und deutliche konzentrische leistenförmige Streifen.

Ich bin der Bestimmung deshalb nicht ganz sicher, weil das Innere der Klappen bei unseren Exemplaren nicht sichtbar ist und bei dieser Art soll die linke inwendig zahlreiche, schwache Radialstreifen haben. Unsere Exemplare haben auch größere Ohren, deren obere Ränder miteinander einen stumpfen Winkel

bilden. Wahrscheinlich sollten unsere Exemplare als eine neue Art ausgeschieden werden, auf was auch dieser Umstand hinweist, daß *A. oblongum* nur aus dem Pliocän bekannt ist.

Vorkommen: Borki Wielkie (Mergel).

Im ganzen verteilen sich die 36 Formen (29 Arten und 7 Varietäten) der Pectiniden Polens auf folgende Gattungen und Untergattungen:

- Pecten aduncus* Eichw.
 „ *revolutus* Micht.
 „ (*Flabelliptecten*) *Besseri* Andrz.
 „ (*Amussiopecten*) *solarium* Lam.
 „ (*Grandipecten*) *latissimus* Brocc.
Chlamys gloria maris Dub.
 „ *multistriata* Poli.
 „ (*Aequipecten*) *seniensis* Lam.
 „ „ „ var. *bollenensis* May.
 „ „ „ „ *Niedzwiedzki* Hilb.
 „ „ „ „ *Łomnicki* Hilb.
 „ „ „ *elegans* Andrz.
 „ „ „ *opercularis* L. var. *trigonocosta* Hilb.
 „ „ „ *Malvinae* Dub.
 „ „ „ *diaphana* Dub.
 „ „ „ *flava* Dub.
 „ „ „ cf. *Koheni* Fuchs.
 „ (*Flexopecten*) aff. *flexuosa* Poli var. *pioparvula* Sacco.
 „ „ „ *scissa* Favre.
 „ „ „ „ var. *Wulkae* Hilb.
 „ „ „ „ „ *wulkaeformis* Hilb.
 „ „ „ *resurrecta* Hilb.
 „ „ „ *Lilli* Pusch
 „ „ „ „ var. *Depéreti* Friedb.
 „ „ „ „ „ *Wimmeri* Hilb.
 „ „ „ *Neumayri* Hilb.
 „ „ „ *Wolfi* Hilb.
 „ „ „ *Kneri* Hilb.
 „ „ „ *posthuma* Hilb.
 „ (*Manupecten*) *fasciculata* Reuss
 „ (*Palliolum*) *galiciana* Favre
 „ „ „ *exilis* Eichw.
Hinnites crispus Brocc.
Amussium cristatum Bronn mut. *badensis* Font.
 „ (*Pseudamussium*) *denudatum* Reuss
 „ „ „ *oblongum* Phil. an *n. sp.*

Das polnische Miocän ist nur etwas reicher an Pectiniden als dasjenige des Wiener Beckens, im welchen nach Kautsky auch 29 Arten vorkommen. Im Vergleiche mit dem letzten ist bei uns die Gattung *Pecten* schwächer vertreten (nur 5 Arten, im Wiener Becken dagegen 9), stärker die Gattung *Chlamys*. Von ihr ist die Untergattung *Aequipecten* sowohl bei uns, wie auch im Vin-dobonien des Wiener Beckens mit 7 Arten vertreten, im polnischen Miocän kommen jedoch dazu 3 Varietäten des *Aequipecten seniensis*. Ein besonderer Charakter der Pectinidenfauna Polens besteht in der starken Entwicklung der Untergattung *Flexopecten* mit 8 Arten und 4 Varietäten, während bei Wien diese Untergattung nur durch zwei Arten (*Fl. Schafferi* und *Ampfereri*) vertreten ist, welche Kautsky unlängst ausgeschieden hat, beide nur nach je einer Klappe.

Im zweiten Teile dieser Arbeit werde ich mich mit der Frage befassen, wie sich die ausgeschiedenen Arten im unseren Miocän verteilen, sowohl in bezug auf die Facies der Schichten als auch in ihrer chronologischen Entwicklung.

Literaturverzeichnis.

1. Dubois de Montpéreau: Conchiologie fossile... du plateau Wolhynie-Podolien. Berlin 1831. — 2. Eichwald: Lethaea rossica, 3 Bd. Dernière période. Stuttgart 1853. — 3. Hilber: Neue und wenig bekannte Conchylien a. d. Ostgalizischen Miocän. Abhandl. d. Geolog. Reichsanst. Bd. 7, Wien 1882. — 4. Déperet: Sur la classification et le parallélisme du syst. miocène. Bull. d. la Societé Géol. de France, 3 sér. t. 21, Paris 1893. — 5. Déperet et Roman: Monographie des pectinides néogènes de l'Europe. Mémoires de la Soc. Géol. de France, Mem. 26, 1902, 1905, 1910, 1911, 1928. — 6. Kautsky: Die biostratigr. Bedeutung d. Pectiniden d. niederösterr. Miocäns. Annalen des Naturhist. Museums in Wien. Bd. 42, Wien 1928. — 7. M. Hoernes: Die fossilen Mollusken d. Tertiärbeckens v. Wien. Bd. II, Abhandl. d. Geol. Reichsanst. Bd. 4, Wien 1870. — 8. Dollfus et Dautzenberg: Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mémoires de la Societé Géol. de France, Mem. 27 Paris 1902—1920. — 9. Karrer: Geologie d. Kaiser Fr. Josephs Hochquellenwasserleitung (die Mollusken v. Fuchs) Wien 1877. — 10. Sacco: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. parte 24, Torino 1897. — 11. Friedberg: Nowe skamieliny miocenu ziem polskich. Muz. im. Dzieduszyckich XI, Lwów 1907. — 12. Cossmann et Peyrot: Conchiologie néog. de l'Aquitaine, vol. II. Bordeaux 1914, Act. d. la Societé Linnéenne. — 13. Nelli: Il miocene del Monte Titano, Roma 1907. —

14. Andrzejowski: Notice sur quelques fossiles de Volhynie. Bulletin de Moscou. Bd. II 1830. — 15. Fuchs: Über den Badener Tegel von Malta. Sitzungsber. d. Wiener Ak. Math.-naturwiss. Cl. Bd. 73 I. Wien 1876. — 16. Favre: Description d. mollusques de la craie de Lemberg. Genève 1869. — 17. Quitzow: Fauna d. Miocäns v. Altgleiwitz. Jahrb. d. Preus. Geol. Landesanst. Bd. 41, Berlin 1921. — 18. Pusch: Polens Paläontologie. Stuttgart 1837. — 19. Reuss: Die fossile Fauna d. Steinsalzablag. v. Wieliczka. Sitzungsber. d. Wiener Ak. d. Wissenschaft. Math.-naturw. Cl. Bd. 55 I, Wien 1866. — 20. Kittl: Die Miocenablagerungen d. Ostrau-Karwin. Steinkohlenreviers und deren Faunen. Annalen d. Naturhist. Hofmuseums, Bd. 3, Wien 1887. — 21. R. Hoernes: Die Fauna d. Schliers von Otttnang. Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt. Bd. 25, Wien 1875. — 22. Niedźwiedzki: Zur Kenntnis der Fossilien d. Miocäns bei Wieliczka und Bochnia. Sitzungsber. d. Wien. Ak. Bd. 94 I. Wien 1886. — 23. Fontannes: Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhone et du Rousillon, t. 2, Lyon-Paris 1879—1882.

Erklärung der Tafel 3.

Fig. 1. *Pecten aduncus* Eichw. Tarnoruda. (rechte Klappe).

Fig. 2. *Chlamys* (*Aequipecten*) *senienseis* Lam. var. *Lomnickii* Hilb. Woloszczyzna, Hilbers Original exemplar.

Fig. 3. *Chlamys* (*Aequipecten*) *Malvinae* Dub. Szuszkowce. (rechte Klappe).

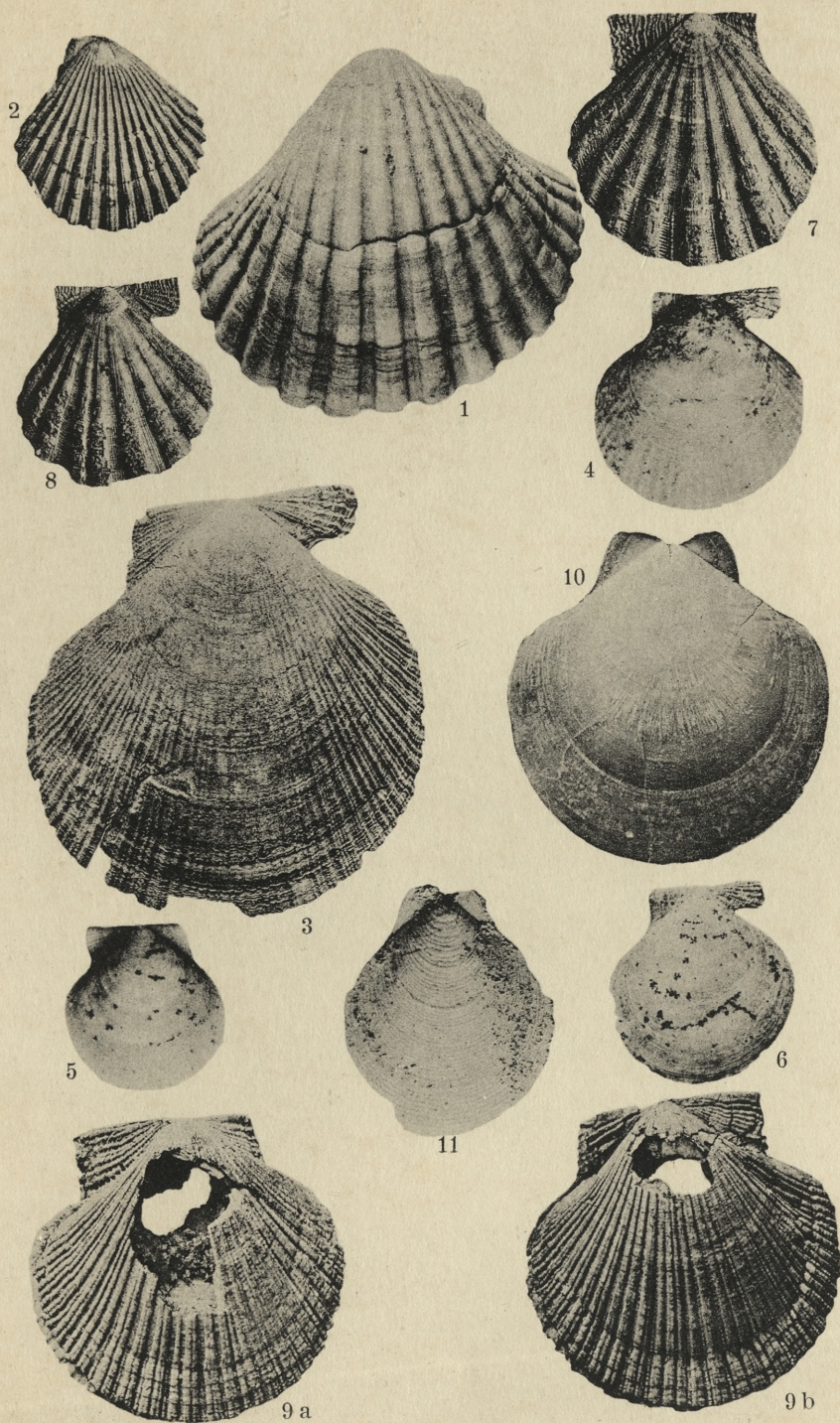
Fig. 4—6. *Chlamys* (*Aequipecten*) *diaphana* Dub. Szuszkowce. (4 und 6 rechte, 5 linke Klappe).

Fig. 7—8. *Chlamys* (*Flexopecten*) aff. *flexuosa* Poli var. *plioarvula* Sacco. Rybnica. (7 linke, 8 rechte Klappe).

Fig. 9. *Chlamys* (*Flexopecten*) *Kneri* Hilb. (9b rechte, 9a linke Klappe), Hilbers Original exemplar.

Fig. 10—11. *Amussium* (*Pseudamussium*) *oblongum* Phil. an *n. sp.* Borki Wielkie (11 juv).

(Fig. 1—3, 9—10 in natürlicher Größe, 4—6, 11 zweimal, 7—8 dreimal vergrößert).



W. Friedberg phot.

O krzywicy doświadczalnej. IV. Pszenica, jako pokarm wywołujący krzywicę. — Sur le rachitisme expérimental. IV. Le blé comme aliment rachitigène.

Mémoire

de M. **F. ROGOZIŃSKI** m. t. et de M^{lle} **J. CIECHANOWSKA**,

présenté dans la séance du 17 mars 1932, par M. F. Rogoziński m. t.

(Planche 4).

Dans un mémoire antérieur (1) l'un de nous a pu constater que le régime bien connu de Sherman et Pappenheimer (2) perd ses propriétés rachitigènes lorsqu'on y substitue le blé entier à la farine blanche de blé. Par une telle substitution on modifie avant tout la teneur du régime en calcium et en phosphore, ainsi que le rapport de ces deux éléments.

Dans le régime de Sherman et Pappenheimer de la composition suivante: farine blanche de blé 95 p. c., lactate de calcium 2·97 p. c., chlorure de sodium 2 p. c., citrate ferrique 0·1 p. c., nous avons trouvé 0·4188 p. c. de calcium et 0·1054 p. c. de phosphore; le rapport du calcium au phosphore était égal dans ce cas à 3·98. Notre régime, d'une composition analogue, mais contenant 95 p. c. de blé moulu au lieu de la farine blanche, contenait 0·5076 p. c. de calcium et 0·3237 p. c. de phosphore; le rapport du calcium au phosphore était ici égal à 1·57. La différence entre les deux régimes consiste comme on voit en ce que dans le deuxième la teneur en phosphore a été triplée, tandis que la teneur en calcium n'a subi qu'une augmentation insensible; par quoi le rapport Ca:P s'est rapproché de sa valeur optima, comme la donne Mc Collum (3).

Les rats soumis pendant cinq semaines à ce régime augmentaient de poids, en ne cédant presque pas aux animaux témoins

qui ingéraient une abondante nourriture mixte. L'expérience terminée, ils ne présentaient guère de lésions rachitiques dans leurs os, contrairement aux animaux nourris selon Sherman et Pappenheimer; ce fait a pu être constaté par l'examen radiographique (l. c. Fig. 1 et 7) ainsi que par l'analyse minérale des os: la teneur de la substance sèche des os en cendre et le rapport de la cendre à la substance organique répondaient aux valeurs, trouvées chez les animaux témoins.

Il semble donc résulter que le blé complété par un sel organique de calcium ne détermine point de rachitisme chez les rats. Dans la recherche présente nous nous sommes posé la question si le blé seul, sans supplément, peut provoquer le rachitisme. A cet effet nous avons exécuté une série d'expériences, dont trois sur des rats blancs et une sur des poussins. Nous allons décrire en premier lieu la manière dont ces expériences ont été conduites et les résultats auxquels elles aboutirent; nous passerons ensuite à l'interprétation de ces résultats.

Expérience I.

Nous avons mis en expérience 16 rats blancs, provenant de deux portées: 6 animaux nés le 1. XI, dont deux mâles et quatre femelles, et 10 animaux nés le 3. XI, dont huit mâles et deux femelles. On commença l'expérience le 3. XII, lorsque les rats eurent atteint l'âge de 32, resp. de 30 jours. On les a réparti en quatre groupes; dans chacun des trois premiers groupes il y avait un rat de 32 jours et trois rats de 30 jours; dans le quatrième groupe qui servait de contrôle, trois rats de 32 jours et un de 30. Le poids de chaque groupe était le même au début de l'expérience; le poids des individus variait de 38 gr à 40 gr.

Le régime des différents groupes a été constitué de la manière suivante:

	Groupe 1.	Groupe 2.	Groupe 3.
Blé	95.0 p. c.	97.0 p. c.	98.0 p. c.
Lactate de calcium	3.0 p. c.	—	—
Carbonate de calcium	—	1.0 p. c.	—
Chlorure de sodium	1.9 p. c.	1.9 p. c.	1.9 p. c.
Citrate ferrique	0.1 p. c.	0.1 p. c.	0.1 p. c.
	100.0 p. c.	100.0 p. c.	100.0 p. c.

Les différences dans l'alimentation consistaient, comme on voit, en ce que les rats du premier groupe ingéraient un supplément de calcium sous forme d'un sel organique, ceux du deuxième sous forme de sel minéral, ceux du troisième enfin ne recevaient guère de calcium. Le supplément de calcium était le même dans les groupes 1. et 2.; ceci ressort de l'analyse des produits employés. Les dosages ont été exécutés par la méthode gravimétrique, en pesant l'oxyde de calcium, ainsi que par la méthode volumétrique au permanganate. Voici quelques résultats:

Nous avons trouvé, en appliquant la méthode manganométrique, dans 200 mgr de lactate de calcium 26.49 mgr Ca; 26.49 mgr Ca; soit en moyenne 26.49 mgr Ca. Par dosage gravimétrique: 0.0370 gr CaO = 26.45 mgr Ca; 0.0368 gr CaO = 26.31 mgr Ca; soit en moyenne 26.38 mgr Ca. D'après la moyenne de ces quatre dosages la quantité du calcium dans un gramme du sel répond à 132.2 mgr.

L'analyse du carbonate de calcium par la méthode volumétrique a donné dans 200 mgr de sel: 78.22 mgr Ca; 78.53 mgr Ca; moyenne 78.36 mgr Ca. Par la méthode gravimétrique: 0.1106 gr CaO = 79.07 mgr Ca; 0.1106 gr CaO = 79.07 mgr Ca; moyenne 79.07 mgr Ca. Un gramme du sel employé contenait donc en moyenne 393.6 mgr Ca. Le rapport par nous admis de 3 gr de lactate pour 1 gr de carbonate répondait donc presque exactement à la réalité.

Nous avons soumis d'autre part à l'analyse le blé employé dans nos expériences; des dosages exécutés en double et bien concordants y ont donné 0.0682 p. c. de calcium et 0.3656 p. c. de phosphore. D'après ces résultats la teneur en calcium et en phosphore du régime des trois premiers groupes ainsi que le rapport de ces deux éléments se calcule de la manière suivante:

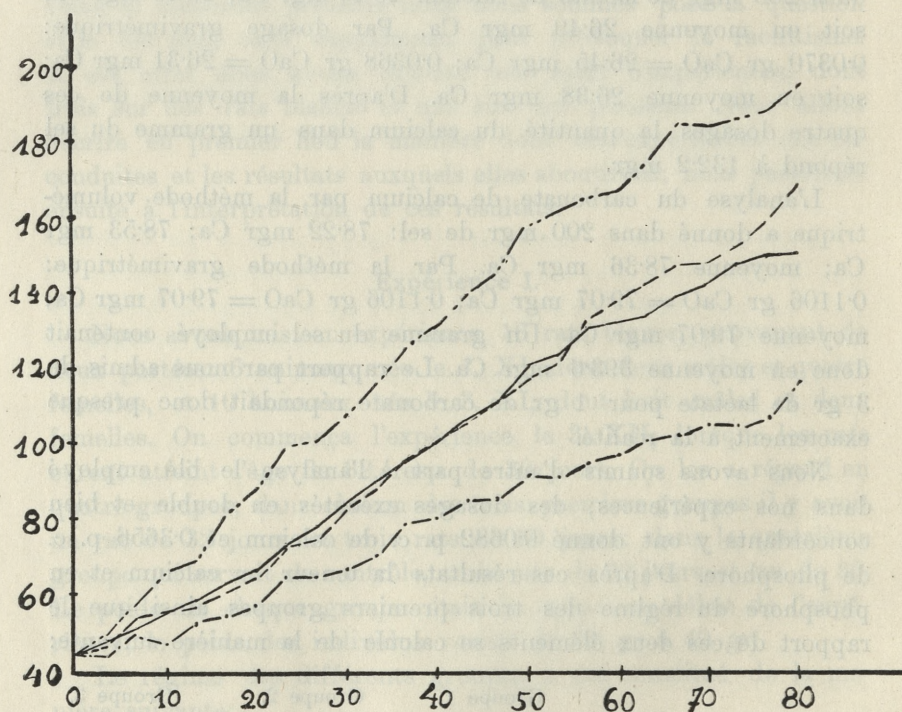
	Groupe 1.	Groupe 2.	Groupe 3.
Dans 100 gr du régime:	461.4 mgr Ca	459.8 mgr Ca	66.9 mgr Ca
	347.3 mgr P	354.6 mgr P	358.3 mgr P
Rapport Ca:P	1.33	1.30	0.19

Les animaux recevaient en outre tous les jours alternativement des pommes de terre cuites ou des carottes rouges, en petite quantité. On leur donnait enfin de l'eau potable ordinaire *ad libitum*. Durant toute l'expérience les rats étaient tenus dans la

lumière diffuse du jour, dans une chambre aux doubles fenêtres, donnant au nord.

Les animaux témoins, appartenant au groupe 4., ingéraient une abondante nourriture mixte que nous utilisons couramment au laboratoire.

L'expérience a duré dix semaines; pendant ce temps on pesait les rats individuellement tous les trois jours. Sans entrer dans les détails de ces pesages nous nous bornons à la reproduction du tracé qui donne le poids moyen de tous les animaux du groupe respectif.



Tracé 1.

Groupe 1. —————

” 2. - - - - -

” 3. - · - - -

” 4. ······

Comme on pouvait s'y attendre, les rats témoins du groupe 4. croissaient d'une manière excellente; leur gain de poids dépassait

les moyennes, données par Greenman et Duhring (4). La croissance dans les deux groupes (1. et 2.) qui recevaient un supplément égal de calcium était à peu près la même; les deux courbes de croissance se confondent sur une grande partie de leur parcours. Ce n'est que dans les derniers jours de l'expérience que le groupe 2., ingérant le carbonate de calcium, accusait une croissance un peu meilleure. Cette concordance prouve que dans l'espèce il était indifférent si le supplément de calcium était fourni sous forme d'un sel minéral ou organique; nous y reviendrons ci-dessous, en parlant de la minéralisation des os. Les rats du groupe 3. enfin, bien qu'ils n'eussent cessé de croître durant toute l'expérience, accusaient un retard sensible dans leur croissance; leur poids final était de beaucoup inférieur à celui des animaux des autres groupes.

Nous avons déterminé la consommation totale du blé et des sels par les trois premiers groupes durant les premières neuf semaines de l'expérience. Elle était: dans le groupe 1. 1903 gr au total, soit 7.6 gr par rat et par jour; dans le groupe 2. respectivement 2186 gr et 8.7 gr; dans le groupe 3. enfin 1263 gr et 5.0 gr. On voit que la croissance plus faible de ces derniers animaux était causée en partie au moins par les troubles de l'appétit.

L'expérience terminée, les rats ont été sacrifiés. On sectionna soigneusement leurs fémurs, on les dessécha jusqu'à constance de poids, on les calcina enfin dans un four électrique à une température relativement basse. La teneur de la substance sèche en cendre et le rapport de la cendre à la substance organique (C:O) ont été calculés. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau suivant (pag. 72).

On voit qu'on ne trouve pas de différence appréciable entre les rats du groupe 1., au lactate de calcium, et ceux du groupe 2. qui ingéraient une quantité égale de calcium sous forme de carbonate. La teneur moyenne de la substance sèche en cendre variait dans le premier cas de 53 à 57 p. c., dans le second de 55 à 57 p. c.; dans les deux cas elle différait donc peu de la teneur normale. En conformité de ce fait le rapport de la cendre à la substance organique (C:O) variait dans le groupe 1. de 1.13 à 1.34, dans le groupe 2. de 1.26 à 1.35. On n'a pu constater aucune trace de troubles rachitiques ni dans l'un, ni dans l'autre groupe. Ces observations s'accordent complètement avec nos ré-

TABLEAU 1.

N°	Poids gr	Sexe	Age jours	Fémur sec gr	Cendre gr	En p. e. de subst. sèche	Mo- yenne	C:O	C:O moyenne
Groupe 1., au lactate de calcium.									
120	148	mâle	100	0·2494 0·2462	0·1340 0·1328	53·73 53·94	53·84	1·16 1·17	1·17
121	146	mâle	100	0·2377 0·2416	0·1290 0·1296	54·27 53·64	53·96	1·19 1·16	1·18
124	157	mâle	100	0·2585 0·2539	0·1356 0·1356	52·46 53·41	52·94	1·10 1·15	1·13
128	156	femelle	102	0·2828 0·2772	0·1624 0·1584	57·43 57·14	57·29	1·35 1·33	1·34
Groupe 2., au carbonate de calcium.									
122	158	mâle	101	0·2520 0·2443	0·1404 0·1362	55·72 55·75	55·74	1·26 1·26	1·26
125	182	mâle	101	0·2828 0·2848	0·1600 0·1600	56·58 56·18	56·38	1·30 1·28	1·29
126	170	mâle	101	0·2630 0·2553	0·1514 0·1464	57·57 57·34	57·46	1·36 1·34	1·35
129	172	femelle	103	0·2741 0·2712	0·1580 0·1536	57·64 56·64	57·14	1·36 1·31	1·34
Groupe 3., sans calcium.									
118	97	femelle	102	0·1396 0·1413	0·0570 0·0586	40·83 41·47	41·15	0·69 0·71	0·70
123	121	mâle	102	0·1606 0·1540	0·0648 0·0620	40·35 40·26	40·31	0·68 0·67	0·68
127	131	mâle	102	0·1786 0·1819	0·0772 0·0794	43·23 43·65	43·44	0·76 0·77	0·77
131	122	femelle	104	0·1611 0·1610	0·0652 0·0654	40·47 40·62	40·55	0·68 0·68	0·68
Groupe 4., normal.									
119	164	femelle	103	0·2868 0·2879	0·1704 0·1742	59·41 60·51	59·96	1·46 1·53	1·50
130	170	femelle	105	0·2838 0·2772	0·1614 0·1572	56·87 56·71	56·79	1·32 1·31	1·32
132	232	mâle	105	0·3462 0·3525	0·1968 0·1990	56·85 56·45	56·65	1·32 1·30	1·31
133	219	mâle	105	0·3277 0·3388	0·1788 0·1854	54·56 54·72	56·64	1·20 1·21	1·21

sultats présentés dans le mémoire cité plus haut (1). Nous y avons conclu: »il n'y a guère de troubles rachitiques dans les cas où la cendre forme 50 p. c. ou plus de la substance sèche des os, où le rapport A:R monte à 1·5, resp. le rapport C:O à 1·3«.

En comparant la composition chimique des os des rats appartenant aux deux premiers groupes nous en pouvons déduire les deux conclusions suivantes: 1) il apparaît d'abord que dans nos conditions d'expérience le calcium ingéré sous forme de sel inorganique a été utilisé pour la construction des os aussi bien que le même élément fourni dans un sel organique. Sans recourir à l'analyse de nombreux travaux consacrés à ce sujet, nous constaterons seulement que nos observations s'accordent parfaitement avec les résultats obtenus par Steenbock (5) et ses collaborateurs dans leurs recherches sur l'utilisation des sels de calcium. Ces auteurs ont pu constater dans des expériences exécutées sur de jeunes rats qu'il n'y avait pas de différence dans l'utilisation du lactate, du carbonate, du phosphate, du silicate et du sulfate de calcium, pourvu que ces sels eussent été fournis en quantité libérale.

2) D'autre part nos résultats prouvent que le blé est un aliment éminemment rachitigène; ceci est démontré par la teneur de la substance sèche des os en cendre dans le groupe 3. (40 à 43 p. c.). Cependant l'addition du calcium en quantité nécessaire pour amener le rapport du calcium au phosphore à sa valeur optimale prévient toute apparition des lésions rachitiques. Il en résulterait que, en réalité, comme l'a énoncé McCollum il y a déjà longtemps (6), le véritable agent provoquant le rachitisme expérimental n'est pas tant le manque absolu de calcium ou de phosphore dans le régime, qu'une disproportion entre ces deux éléments.

Pour constater si un régime composé uniquement ou presque de blé provoque des symptômes rapprochés du rachitisme chez des animaux appartenant à d'autres espèces, nous avons exécuté l'expérience suivante sur des poussins.

Expérience 2.

On a soumis à l'expérience 26 poussins de la race du pays à pattes vertes, dits »perdreaux«. Les poussins, obtenus par incubation artificielle, ont été transférés au laboratoire deux jours

après leur éclosion; ils paraissaient tous égaux. Ils ont ingéré durant 19 jours une ration mixte, composée d'un mélange de gruyau, de graines et des oeufs durs hachés. Comme boisson on leur donnait du lait entier *ad libitum*. Ils étaient tenus pendant ce temps dans une chambre bien éclairée, dans une mère artificielle chauffée à l'électricité. Ils pesaient au début 40·5 gr en moyenne. La période initiale terminée, on a réparti les poussins âgés alors de trois semaines et dont le poids variait de 61 gr à 112 gr en cinq groupes, de manière que le premier était composé de 6 animaux, le deuxième de 5, le troisième de 6, le quatrième de 5, et le cinquième enfin de 4. Le poids moyen au début de l'expérience proprement dite était égal dans le groupe 1. à 80 gr, le groupe 2. à 79 gr, le groupe 3. à 80 gr, le groupe 4. à 77 gr, le groupe 5. enfin à 83 gr.

L'alimentation des poussins appartenant aux différents groupes était réglée de la manière suivante:

Groupe 1.: 98 p. c. de blé moulu, 1·90 p. c. de chlorure de sodium, 0·10 p. c. de citrate ferrique. On ajoutait en outre au mélange 3 p. c. d'huile d'olives.

Groupe 2.: Même nourriture. Les poussins étaient irradiés tous les jours pendant 10 minutes par les rayons d'une lampe à vapeur de mercure, à 1 mètre de distance du brûleur.

Groupe 3.: Même mélange de blé et de sels. Au lieu de l'huile d'olives on y ajoutait 3 p. c. de l'huile de foie de morue.

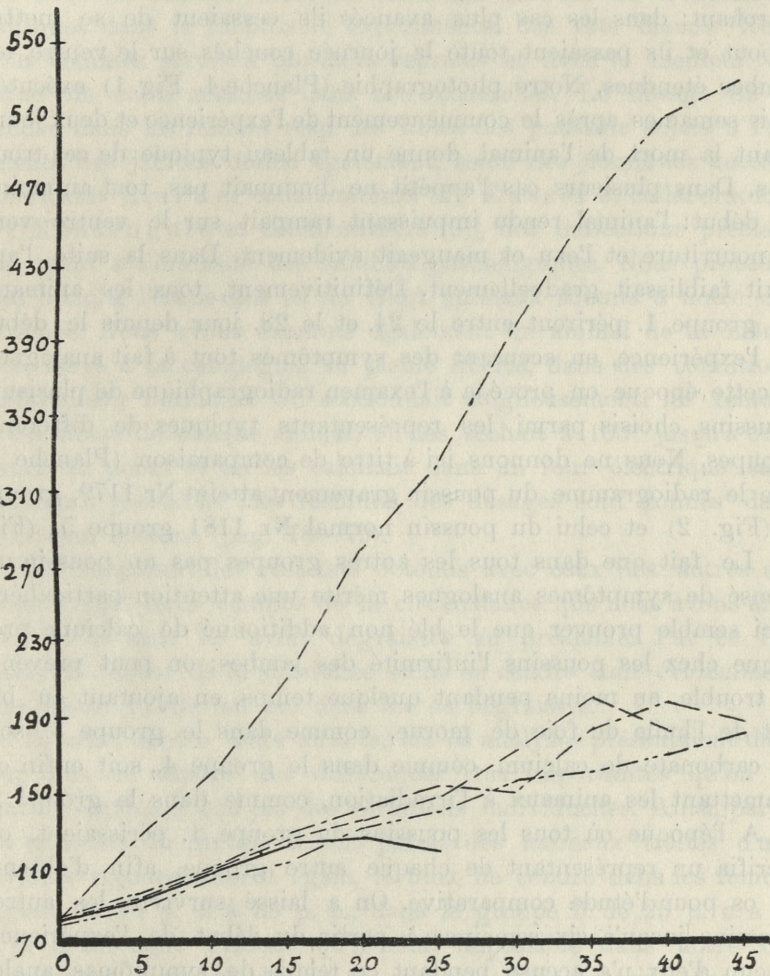
Groupe 4.: 97·0 p. c. de blé moulu, 1·0 p. c. de carbonate de calcium, 1·90 p. c. de chlorure de sodium, 0·10 p. c. de citrate ferrique; en outre 3·0 p. c. d'huile d'olives.

Groupe 5.: Servait de témoin; il ingérait une abondante nourriture variée, composée de différentes graines, de gruyau, de viande, d'oeufs durs hachés avec la coque, de laitue, de lait entier.

On donnait comme boisson dans les groupes 1.—4. de l'eau distillée, dans le groupe 5., à côté du lait, de l'eau potable ordinaire. Durant toute l'expérience les animaux étaient tenus sur du sable de quartz fréquemment changé. On les pesait individuellement tous les cinq jours. On a construit le tracé suivant d'après le poids moyen de tous les animaux de chaque groupe (Tracé 2).

L'expérience procéda de la manière suivante. De 26 poussins mis en expérience on en trouva un mort dans le groupe 1. après

10 jours, un autre dans le groupe 4. après 15 jours. La cause de la mort dans ces deux cas n'a pu être établie; on n'a observé aucun symptôme caractéristique. Par contre chez tous les pous-



Tracé 2.

- Groupe 1. —————
- " 2. - - - - -
- " 3. - . - . -
- " 4.
- " 5. - - - - -

sins survivants du groupe 1. on constata dès le 15. jour de l'expérience le développement très typique de l'infirmité des jambes («leg weakness» des auteurs américains). Les animaux perdaient progressivement l'usage de leurs jambes, ils se renversaient en marchant; dans les cas plus avancés ils cessaient de se mettre debout et ils passaient toute la journée couchés sur le ventre, les jambes étendues. Notre photographie (Planche 4. Fig. 1) exécutée trois semaines après le commencement de l'expérience et deux jours avant la mort de l'animal, donne un tableau typique de ces troubles. Dans plusieurs cas l'appétit ne diminuait pas, tout au moins au début: l'animal rendu impuissant rampait sur le ventre vers la nourriture et l'eau et mangeait avidement. Dans la suite l'appétit faiblissait graduellement. Définitivement, tous les animaux du groupe 1. périrent entre le 24. et le 28. jour depuis le début de l'expérience, en accusant des symptômes tout à fait analogues. A cette époque on procéda à l'examen radiographique de plusieurs poussins, choisis parmi les représentants typiques de différents groupes. Nous ne donnons ici à titre de comparaison (Planche 4) que le radiogramme du poussin gravement atteint Nr 1179, groupe 1., (Fig. 2) et celui du poussin normal Nr 1181 groupe 5., (Fig. 3). Le fait que dans tous les autres groupes pas un poussin n'a accusé de symptômes analogues mérite une attention particulière. Ceci semble prouver que le blé non additionné de calcium provoque chez les poussins l'infirmité des jambes; on peut prévenir ce trouble, au moins pendant quelque temps, en ajoutant au blé soit de l'huile de foie de morue, comme dans le groupe 3., soit du carbonate de calcium, comme dans le groupe 4., soit enfin en soumettant les animaux à l'irradiation, comme dans le groupe 2.

A l'époque où tous les poussins du groupe 1. périssaient, on sacrifia un représentant de chaque autre groupe, afin d'obtenir les os pour l'étude comparative. On a laissé survivre les autres poussins jusqu'à six semaines à partir du début de l'expérience. Aucun d'eux n'a accusé pendant ce temps de symptômes analogues à l'infirmité des jambes. La croissance a sensiblement commencé à faiblir, notamment dans les groupes 2. et 4., privés de vitamine A; nous n'avons pu cependant observer de troubles xéropthalmiques que chez un poussin du groupe 4., et cela d'une manière passagère. Les six semaines écoulées, on sacrifia de nou-

veau des représentants des différents groupes en vue de l'analyse des os et l'on termina là-dessus l'expérience.

Il est chose bien connue que l'abaissement du taux de la cendre dans les fémurs forme un critérium très sûr de troubles rachitiques dans le rachitisme expérimental des rats blancs. Nous nous sommes servis à plusieurs reprises et avec le meilleur résultat de cette méthode dans nos recherches. Le dosage de la cendre dans les fémurs resp. les tibias des poussins sujets à l'infirmité des jambes donne également, selon des nombreux auteurs américains [Hart et collaborateurs (7), Russel et collaborateurs (8), Massengale et collaborateurs (9)], des indications précieuses quant à l'intensité des troubles pathologiques. Nous procédâmes donc à l'étude des os de vingt animaux soumis à notre expérience. Nous avons examiné également un animal de la même race, élevé à la campagne, en pleine liberté, dans des conditions parfaitement normales. On sectionnait soigneusement les fémurs et les tibias de chaque animal, on les séchait à 105° jusqu'à constance de poids et on les calcinait dans un four électrique sans extraction préalable. Les résultats des dosages sont donnés dans le tableau suivant (pag. 78—79).

En comparant les résultats obtenus avec ceux des autres auteurs il faut tenir compte de la circonstance que nous avons analysé les os sans les avoir dégraissés au préalable. Par ce fait même la teneur de la substance sèche en cendre était évidemment plus basse qu'elle eut été dans les os dégraissés.

Ensuite, contre toute attente, les os analysés présentaient dans leur taux de cendre des différences très importantes qu'on ne saurait expliquer que par des variations individuelles. Ainsi, parmi les poussins du groupe 2., soit parmi des animaux traités d'une manière rigoureusement égale, le taux de cendre dans les fémurs variait de 20 p. c. à 38 p. c.; dans le groupe 3. de 25 p. c. à 35 p. c. Il est donc évident qu'il était impossible dans notre cas d'envisager la teneur des os en cendre comme critérium des troubles pathologiques.

Nous ne pouvons expliquer à présent la cause de ces différences individuelles, si importantes et en apparence tout à fait irrégulières. Les données dont nous disposons sont trop exigües pour pouvoir avancer l'assertion qu'il s'agit dans ce cas d'une propriété de race des animaux étudiés. Nous nous bornerons

TABLEAU 2.

N°	Poids gr	Age jours	Fémur sec gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Mo- yenne	C:O	C:O mo- yenne	Tibia sec gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Mo- yenne	C:O	C:O mo- yenne
Groupe 1.														
1180	79	45	0·1628 0·1560	0·0466 0·0454	28·62 29·10	28·86	0·40 0·41	0·41	0·2182 0·2228	0·0678 0·0662	31·07 29·71	30·39	0·45 0·42	0·44
1177	90	46	0·1732 0·1990	0·0446 0·0546	25·75 27·44	26·59	0·35 0·38	0·37	0·2410 0·2270	0·0674 0·0570	27·97 25·11	26·54	0·39 0·34	0·37
1178	110	46	0·1722 0·1696	0·0542 0·0518	31·48 30·54	31·01	0·46 0·44	0·45	0·2168 0·2280	0·0708 0·0752	32·66 32·98	32·82	0·48 0·49	0·49
1179	150	48	0·3486 0·3310	0·1072 0·0982	30·75 29·67	30·21	0·44 0·42	0·43	0·4275 0·4262	0·1442 0·1352	33·73 31·72	32·73	0·51 0·46	0·49
1182	155	48	0·2155 0·2321	0·0604 0·0620	28·03 26·71	27·37	0·39 0·36	0·38	0·3453 0·3308	0·1114 0·1054	32·26 31·86	32·06	0·48 0·47	0·48
Groupe 2.														
1201	140	49	0·1813 0·1783	0·0622 0·0618	34·31 34·66	34·49	0·52 0·53	0·53	0·2548 0·2606	0·0966 0·0958	37·91 36·76	37·34	0·61 0·58	0·60
1189	164	53	0·4856 0·5238	0·0990 0·1048	20·39 20·01	20·20	0·26 0·25	0·26	0·6122 0·6455	0·1542 0·1536	25·19 23·80	24·50	0·34 0·31	0·33
1184	204	63	0·3639 0·3563	0·1118 0·1134	30·72 31·83	31·28	0·44 0·47	0·46	0·4614 0·4576	0·1808 0·1754	39·19 38·33	38·76	0·64 0·62	0·63
1195	160	61	0·2806 0·2681	0·1078 0·1008	38·42 37·60	38·01	0·62 0·60	0·61	0·3682 0·3575	0·1608 0·1528	43·67 42·74	43·21	0·78 0·75	0·77
1185	185	63	0·5106 0·5254	0·1074 0·1126	21·03 21·43	21·23	0·27 0·27	0·27	0·6009 0·6053	0·1506 0·1538	25·06 25·41	25·24	0·33 0·35	0·34

Groupe 3.													
1198	176	53	0.3476 0.3309	0.1214 0.1170	34.93 35.86	35.15	0.54 0.55	0.55	0.4594 0.4410	0.1608 0.1524	35.00 34.56	34.78	0.54 0.53
1194	235	64	0.5248 0.5165	0.1568 0.1550	29.88 30.01	29.95	0.43 0.43	0.43	0.7455 0.7589	0.2380 0.2332	31.25 30.73	30.99	0.45 0.44
1203	214	66	0.5173 0.5175	0.1306 0.1310	25.25 25.31	25.28	0.34 0.34	0.34	0.7205 0.7429	0.1986 0.2068	27.56 27.84	27.70	0.38 0.39
1199	138	66	0.2806 0.2827	0.0776 0.0768	27.65 27.17	27.41	0.38 0.37	0.38	0.3768 0.3762	0.1206 0.1208	32.01 32.11	32.06	0.47 0.47
Groupe 4.													
1196	176	52	0.4294 0.4360	0.1216 0.1224	28.32 28.07	28.20	0.40 0.39	0.40	0.5802 0.5775	0.1820 0.1788	31.37 30.96	31.17	0.46 0.45
1197	167	66	0.3856 0.3695	0.1254 0.1196	32.52 32.37	32.45	0.48 0.48	0.48	0.5207 0.5102	0.1766 0.1694	33.92 33.20	33.56	0.51 0.50
1186	223	67	0.5293 0.5140	0.1692 0.1624	31.97 31.60	31.79	0.47 0.46	0.47	0.7435 0.7220	0.2568 0.2458	34.54 34.04	34.29	0.53 0.52
1191	150	67	0.4023 0.4033	0.1120 0.1100	27.84 27.27	27.56	0.39 0.38	0.39	0.4949 0.5243	0.1688 0.1720	34.11 32.81	33.46	0.52 0.49
Groupe 5.													
1202	377	52	0.9041 0.8958	0.3045 0.3010	33.68 33.60	33.64	0.51 0.51	0.51	1.2607 1.2637	0.4294 0.4284	34.06 33.90	33.98	0.52 0.51
1188	622	68	1.8798 1.8531	0.5854 0.5688	31.14 30.69	30.92	0.45 0.44	0.45	2.6790 2.5532	0.8808 0.8210	32.88 32.16	32.52	0.49 0.47
Poussin normal.													
	584	73	1.5885 1.6334	0.5618 0.5864	35.37 35.90	35.64	0.55 0.56	0.56	2.4517 2.4523	0.8906 0.8942	36.33 36.46	36.40	0.57 0.57

à constater que, dans nos conditions d'expérience, il a été impossible d'établir une relation entre les troubles pathologiques dans les os des poussins et la teneur en cendre de la substance sèche de ces os.

Expérience 3.

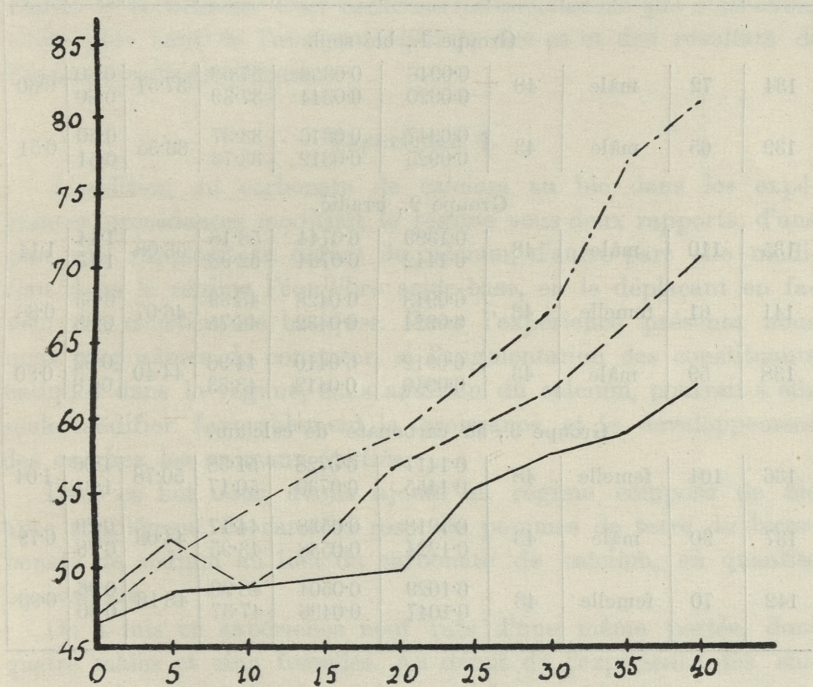
L'expérience a été exécutée sur des rats blancs. On y a soumis dix animaux de deux portées: deux mâles et une femelle, nés le 29. IV, ainsi que 3 mâles et 4. femelles, nés le 4. V, soit plus jeunes de cinq jours.

L'expérience a été commencée le 1. VI, quand les animaux eurent atteint l'âge de 32 resp. de 27 jours. On en forma 3 groupes; le groupe 1. comprenait 4 animaux, le 2. et le 3. étaient formés de trois animaux chacun; dans chaque groupe il y avait un rat de la portée plus âgée.

Le régime du groupe 1. était composé de blé (98 p. c.), de chlorure de sodium (1.9 p. c.) et de citrate ferrique (0.1 p. c.). Le groupe 2. ingérait le même régime; on irradiait cependant les animaux chaque jour pendant 10 minutes par les rayons d'une lampe à vapeur de mercure, à 1 mètre de distance du brûleur. Le régime du groupe 3. enfin était composé de blé (97 p. c.), de carbonate de calcium (1 p. c.), de chlorure de sodium (1.9 p. c.) et de citrate ferrique (0.1 p. c.). Les conditions de l'expérience étaient plus rigoureuses que dans l'expérience première: les animaux étaient constamment tenus dans l'obscurité complète, on ne leur donnait à boire que de l'eau distillée. Ils étaient moins âgés au début de l'expérience que les rats dans l'expérience première. Cette expérience enfin avait été de plus courte durée que les expériences 1. et 4. C'est pourquoi les résultats obtenus ici ne sauraient être comparés directement avec ceux des autres expériences. On donnait chaque jour aux animaux une petite quantité de pommes de terre cuites ou de carottes rouges, tour à tour, ainsi que dans la première expérience. Après cinq jours du régime un rat du groupe 1. périt, après 20 jours un autre du même groupe. De cette manière huit animaux seulement: deux dans le groupe 1., trois dans le groupe 2., et trois dans le groupe 3. ont survécu jusqu'à la fin de l'expérience qui a duré six semaines.

Les rats ont été pesés individuellement, tous les cinq jours. Le tracé suivant donne le poids moyen de tous les animaux dans les différents groupes.

On voit que les animaux du groupe 3. croissaient le mieux, ceux du groupe 1. le moins bien. Les rats du groupe 2. occupaient une position intermédiaire. La consommation du blé et des sels calculée par jour et rat était égale dans le groupe 1. à 3.7 gr,



Tracé 3.

Groupe 1. —————
 " 2. - - - - -
 " 3. - · - - -

dans le 2. à 5.6 gr, dans le 3. enfin à 6.2 gr. 24 jours après le début de l'expérience on a soumis à l'examen radiographique un rat de chaque groupe. Nous donnons dans la Planche 4 le radiogramme d'un rat du groupe 1. (Fig. 4), comme exemple des troubles pathologiques des os en voie de développement, ainsi que celui d'un rat du groupe 3. (Fig. 5), à titre de comparaison.

Au bout de 45 jours l'expérience a été terminée. On sacrifia tous les huit rats, on sectionna leurs fémurs et on les analysa de manière ordinaire. Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus.

TABLEAU 3.

N°	Poids gr	Sexe	Age jours	Fémur sec gr	Cendre gr	En p. c. de subst. sèche	Mo- yenne	C:O	C:O moyenne
Groupe 1., blé seul.									
134	72	mâle	48	0.0946 0.0920	0.0356 0.0344	37.63 37.39	37.51	0.60 0.60	0.60
139	65	mâle	43	0.0947 0.0925	0.0316 0.0312	33.37 33.73	33.55	0.50 0.51	0.51
Groupe 2., irradié.									
135	110	mâle	48	0.1399 0.1442	0.0744 0.0764	53.18 52.98	53.08	1.14 1.13	1.14
141	61	femelle	43	0.0943 0.0924	0.0428 0.0432	45.39 46.75	46.07	0.83 0.88	0.86
138	59	mâle	43	0.0912 0.0940	0.0410 0.0412	44.96 43.83	44.40	0.82 0.78	0.80
Groupe 3., au carbonate de calcium.									
136	104	femelle	48	0.1417 0.1455	0.0728 0.0730	51.38 50.17	50.78	1.06 1.01	1.04
137	90	mâle	43	0.1218 0.1224	0.0538 0.0538	44.17 43.95	44.06	0.79 0.78	0.79
142	70	femelle	43	0.1029 0.1047	0.0504 0.0496	48.98 47.37	48.18	0.96 0.90	0.93

On voit que dans les conditions sévères de cette expérience l'ingestion exclusive du blé a provoqué des troubles profonds dans la composition des os chez les animaux du groupe 1. Le taux de la cendre dans la substance sèche des os s'est abaissé à 33—37 p. c., la valeur C:O à 0.5—0.6. L'addition du carbonate de calcium au blé dans le groupe 3. a produit une amélioration considérable, exactement comme dans les deux expériences précédentes. On a pu observer une amélioration analogue chez les rats du groupe 2., ne recevant pas de calcium supplémentaire, mais subissant une irradiation quotidienne. On a donc constaté une analogie complète avec ce que nous avons vu chez les poussins dans l'expérience précédente: là aussi on a pu prévenir l'apparition des symptômes de l'infirmité des jambes soit par l'addition du calcium au régime, soit par l'irradiation des animaux. L'ac-

tion des rayons ultraviolets étant considérée comme mesure spécifique dans les troubles du métabolisme osseux à caractère rachitique, cet argument *ex iuvantibus* semble prouver d'une manière convaincante que l'ingestion exclusive du blé provoque en réalité le rachitisme. Ceci confirme les conclusions que nous avons tirées plus haut de l'analyse minérale des os et des résultats de l'examen radiographique.

Expérience 4.

L'addition du carbonate de calcium au blé dans les expériences précédentes modifiait le régime sous deux rapports: d'une part elle suppléait au déficit de calcium, d'autre part elle modifiait dans le régime l'équilibre acide-base, en le déplaçant en faveur des constituants basiques. Dans l'expérience présente nous nous proposâmes de constater, si l'augmentation des constituants basiques dans le régime, sans addition du calcium, pourrait à elle seule modifier favorablement la croissance et le développement des os chez les animaux étudiés.

Dans ce but nous avons ajouté au régime composé de blé avec supplément de carottes resp. de pommes de terre du bicarbonate de sodium au lieu du carbonate de calcium, en quantité équivalente.

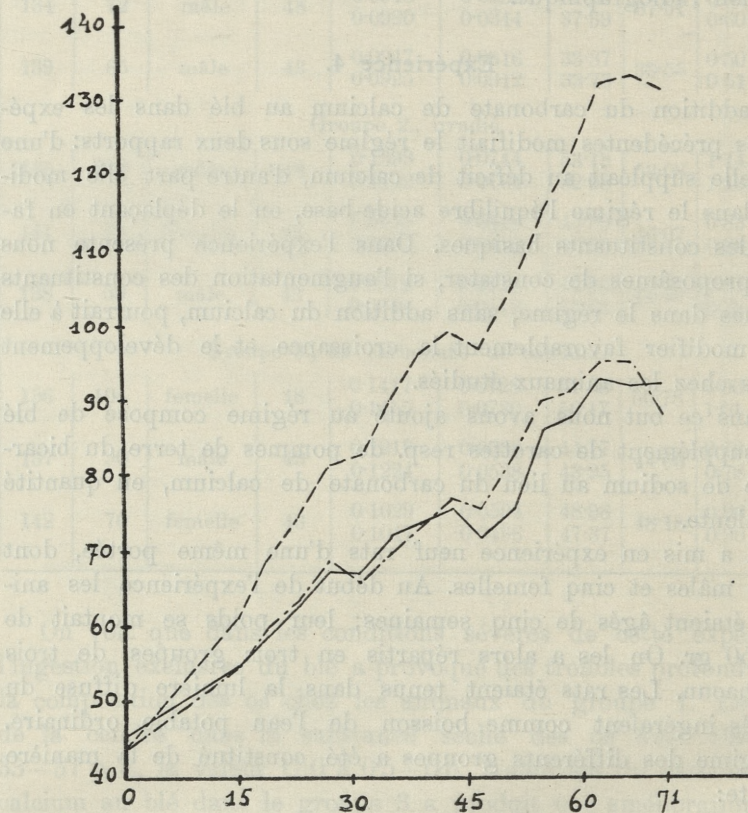
On a mis en expérience neuf rats d'une même portée, dont quatre mâles et cinq femelles. Au début de l'expérience les animaux étaient âgés de cinq semaines; leur poids se montait de 38 à 50 gr. On les a alors répartis en trois groupes, de trois rats chacun. Les rats étaient tenus dans la lumière diffuse du jour, ils ingéraient comme boisson de l'eau potable ordinaire. Le régime des différents groupes a été constitué de la manière suivante:

	Groupe 1.	Groupe 2.	Groupe 3.
Blé	97.0 p. c.	96.32 p. c.	98.0 p. c.
Carbonate de calcium	1.0 »	—	—
Bicarbonate de sodium	—	1.68 »	—
Chlorure de sodium	1.9 »	1.90 »	1.9 »
Citrate ferrique	0.1 »	0.1 »	0.1 »

La consommation de cette nourriture a été en moyenne durant toute l'expérience, par jour et rat: groupe 1.—8.5 gr, groupe

6*

2.—5.6 gr, groupe 3.—5.3 gr. On pesait les animaux tous les quatre jours; le tracé ci-dessous a été construit d'après le poids moyen de chaque groupe. Il faut remarquer qu'un des rats du groupe 2. a péri au bout de 55 jours de l'expérience; dans le tracé on n'a tenu compte que des deux rats qui ont survécu dans ce groupe jusqu'à la fin de l'expérience, soit pendant dix semaines.



Tracé 4.

Groupe 1. -----
 " 2.
 " 3. _____

On voit que la croissance des rats qui ingéraient le blé complété par le carbonate de calcium était semblable à celle des animaux nourris d'une manière analogue dans les expériences pre-

mière et troisième. Les rats dans les groupes 2. et 3. croissaient beaucoup moins bien; la croissance était très analogue dans les deux cas, de manière que les courbes respectives se confondent sur une grande partie de leur parcours. Ceci prouve que l'addition du bicarbonate de sodium au blé et l'augmentation de la basicité du régime qui s'en est suivie n'ont aucunement amélioré la faculté de croissance.

Au bout de 70 jours, quand la croissance a nettement commencé à faiblir, on termina l'expérience en sacrifiant les rats. Leurs fémurs ont été sectionnés et calcinés comme à l'ordinaire. En même temps on sectionna les tibias et on soumit à l'examen microscopique les coupes de leurs extrémités supérieures. Pour illustrer les différences nous donnons dans la Planche 4 deux microphotographies¹⁾: Fig. 6 représente la coupe de l'extrémité supérieure du tibia d'un rat du groupe 1. (au carbonate de calcium); Fig. 7 une coupe pareille chez un animal du groupe 2. (au bicarbonate de sodium). Dans ce dernier cas on voit nettement que la marche de l'ossification est anormale.

Les résultats de l'analyse minérale des fémurs sont donnés dans le tableau 4 (pag. 86), dont la disposition répond à celle des tableaux dans les expériences antérieures.

Les résultats ci-dessus confirment une fois de plus, d'une manière décisive il semble, le fait que le blé complété par une addition du carbonate de calcium suffit pour assurer un développement normal des os. Le taux de la cendre dans la substance sèche des fémurs des rats dans le groupe 1. qui variait de 54 à 58 p. c. répond exactement aux valeurs qu'on trouve dans les os des rats normaux. D'autre part l'analyse minérale démontre des symptômes rachitiques prononcés dans les os des animaux des deux autres groupes. C'est le cas d'abord chez les rats nourris exclusivement de blé; sous ce rapport les résultats de notre dernière expérience confirment entièrement et complètent les résultats des trois expériences ci-dessus. Les nombres du tableau démontrent enfin d'une manière parfaitement claire que l'addition du bicarbonate de sodium au blé n'a exercé aucune influence favorable: le taux de la cendre dans les os des rats nourris de

¹⁾ Les coupes et les microphotographies ont été exécutées par M. le docteur Śliżyński; nous lui exprimons ici notre sincère reconnaissance.

cette manière est plutôt plus faible que chez les rats nourris exclusivement de blé.

TABLEAU 4.

N ^o	Poids gr	Sexe	Age jours	Fémur sec gr	Cendre gr	En p.c. de subst. sèche	Mo- yenne	C:O	C:O moyenne
Groupe 1., au carbonate de calcium.									
45	163	mâle	106	0.2640 0.2555	0.1546 0.1492	58.56 58.39	58.48	1.41 1.40	1.41
52	104	femelle	106	0.1768 0.1727	0.0954 0.0946	53.96 54.78	54.37	1.17 1.21	1.19
46	127	mâle	106	0.2047 0.2005	0.1148 0.1122	56.08 55.96	56.02	1.28 1.27	1.28
Groupe 2., au bicarbonate de sodium.									
48	89	femelle	106	0.1163 0.1136	0.0466 0.0450	40.07 39.61	39.84	0.68 0.66	0.67
44	87	mâle	106	0.1107 0.1041	0.0414 0.0384	37.40 36.89	37.15	0.60 0.58	0.59
Groupe 3., blé seul.									
50	80	femelle	105	0.1151 0.1143	0.0498 0.0496	43.27 43.39	43.33	0.76 0.77	0.77
47	92	mâle	105	0.1080 0.1119	0.0415 0.0426	38.43 38.07	38.25	0.62 0.61	0.62
48	105	femelle	105	0.1190 0.1234	0.0498 0.0504	41.85 40.84	41.35	0.72 0.69	0.71

Nos recherches ont eu pour but de contribuer à l'établissement de la valeur nutritive de la graine de blé. En vue du rôle important que le blé et les produits qu'on en tire jouent dans l'alimentation de l'espèce humaine ainsi que dans celle des animaux domestiques la juste évaluation de cette valeur, la démonstration éventuelle des défauts et des moyens dont nous disposons pour les corriger sont une chose d'importance capitale. C'est pourquoi beaucoup de travail a été consacré à la solution de ce problème. Sans entrer dans les détails nous essaierons seulement de présenter dans leurs grands traits les vues qui dominent actuellement dans ce domaine, afin d'y rattacher nos observations.

Grâce aux nombreuses et belles recherches de Osborne et Mendel, de Mellanby, de McCollum et ses collaborateurs, ainsi que de Steenbock, Hart et leurs collaborateurs on peut considérer comme prouvés deux faits essentiels: d'une part que les composants protéiques de la graine entière de blé suffisent comme source d'azote pour assurer le maintien de l'animal adulte et la croissance modérée d'un animal jeune; d'autre part que la graine de blé, contrairement aux suppositions énoncées autrefois, ne contient aucun constituant toxique pouvant exercer une influence défavorable sur la croissance et le développement des animaux. Si les animaux nourris exclusivement ou presque de blé accusent de graves troubles et périssent en peu de temps, il faut l'attribuer au fait que la graine de blé est un aliment incomplet, où quelques composants indispensables à la survie et au développement font défaut. Le blé est notamment déficient sous deux rapports: d'une part il a une composition minérale inappropriée. A côté d'un grand excès d'acide phosphorique et de magnésium on n'y trouve le calcium, le sodium et le chlore qu'en quantité tout à fait insuffisante. D'autre part le blé est déficient comme source de vitamines. Pareillement aux autres céréales il contient la vitamine B en quantité suffisante, par contre il est dépourvu ou presque des vitamines A, C et D.

Dans nos expériences sur des rats il s'agissait de mettre en vue le rapport entre l'alimentation avec le blé et l'apparition des symptômes rachitiques. On nourrissait les animaux à cette fin avec du blé additionné du chlorure de sodium; on ajoutait en outre au régime quelques carottes rouges, comme source de vitamine A. Dans une ration constituée de cette manière le calcium et la vitamine D faisaient défaut, conformément aux développements ci-dessus; la vitamine C n'entre pas en jeu, comme on sait, dans des expériences sur des rats. Les animaux nourris de cette manière, tenus dans l'obscurité complète ou bien dans la lumière diffuse du jour, accusaient de graves troubles dans le développement de leurs os.

Les résultats de l'analyse minérale des os, l'examen radiographique, l'apparence microscopique des os enfin semblent prouver qu'il s'agissait ici de troubles de caractère rachitique. En soumettant dans l'expérience troisième un groupe de rats nourris de cette manière à une irradiation systématique par les rayons

d'une lampe à vapeur de mercure, on a pu obtenir une amélioration très importante dans la composition minérale de leurs os. Cet argument aussi semble parler en faveur de la vue qu'il s'agissait ici en réalité de troubles rachitiques.

Tout ceci semble autoriser la conclusion qu'un régime composé de blé provoque chez les rats le rachitisme expérimental. A côté des rats nourris de la manière décrite on étudiait dans chaque expérience un lot d'animaux qui recevaient dans leur nourriture un supplément de calcium sous forme d'un sel minéral ou organique: la quantité de ce sel était suffisante pour amener le rapport du calcium au phosphore dans le régime entier à sa valeur optima. Ce supplément de calcium exerçait une influence très prononcée. Chez les animaux qui le recevaient on n'a pu constater aucune trace de rachitisme par les moyens de recherche appliqués.

Ce fait semble autoriser une deuxième conclusion, notamment qu'en complétant le blé par une suffisante quantité de calcium on peut le priver de ses propriétés rachitigènes, malgré l'absence de la vitamine D dans le régime.

Cette conclusion se rattache étroitement à l'opinion exprimée depuis longtemps par McCollum, comme il a été remarqué plus haut; selon lui ce n'est pas tant la quantité absolue du calcium et du phosphore dans le régime qui joue le rôle décisif dans les cas du rachitisme expérimental que la proportion convenable de ces deux éléments; le rachitisme se manifeste dès que cette proportion subit un trouble. Nos observations s'accordent d'autre part complètement avec les conclusions de Mellanby (10) qui dit: »It has been found possible to show that raising the calcium of the diet either by adding calcium carbonate or calcium phosphate minimises the anticalcifying action of cereals«. Nos résultats cependant n'ont pas donné des preuves à l'appui des vues de cet auteur, selon lequel le blé, comme les autres céréales, contiendrait des substances spécifiques exerçant une influence négative sur les phénomènes de l'ossification.

Dans notre expérience sur les poussins, qui a un caractère préliminaire, nous avons sciemment créé des conditions plus sévères pour le groupe des animaux nourris exclusivement de blé. Ils subissaient une carence multiple: outre le calcium et la vitamine D, comme chez les rats respectifs, la vitamine A faisait

ici défaut; or, comme on sait, cette vitamine est indispensable au développement des poussins. Tous les animaux de ce groupe ont péri, comme il a été indiqué plus haut, au cours des 25 premiers jours de l'expérience; ils ont accusé tous des symptômes typiques de l'infirmité des jambes. Contrairement aux restrictions énoncées jadis [Pappenheimer et Dunn (11)] cette maladie semble maintenant être considérée d'une manière générale comme le rachitisme des poussins. Dans ce cas aussi nous avons donc pu constater que l'alimentation avec du blé provoque des troubles de caractère rachitique. On pouvait prévenir les symptômes pathologiques et au moins doubler la survie soit par l'irradiation des animaux par les rayons d'une lampe à vapeur de mercure, soit par l'addition de l'huile de foie de morue au régime, soit enfin par l'addition d'un sel de calcium. Le caractère de ces moyens préventifs semble plaider fortement en faveur de la vue qu'il s'agissait en réalité de rachitisme. Le fait qu'en ajoutant au régime du carbonate de calcium on pouvait préserver les poussins de l'infirmité des jambes, s'accorde parfaitement avec nos observations ci-dessus sur les rats.

Conclusions.

Les résultats de nos expériences exécutées sur des rats blancs et sur des poussins peuvent être résumés de la manière suivante:

1. L'alimentation exclusive ou presque exclusive avec du blé provoque de graves troubles dans le développement du squelette; ces troubles présentent le caractère typique de rachitisme.

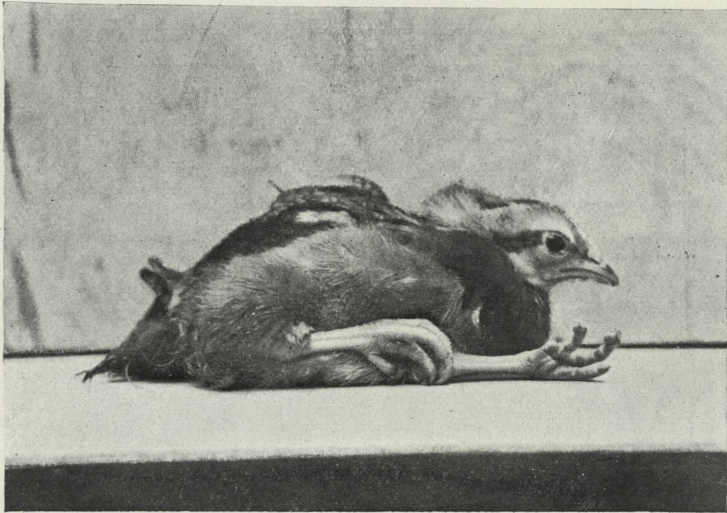
2. On peut prévenir l'apparition de ces troubles en ajoutant au blé des sels de calcium en quantité suffisante pour assurer un rapport convenable du calcium au phosphore dans le régime entier.

3. L'irradiation systématique des animaux par les rayons d'une lampe à vapeur de mercure peut exercer une action préventive analogue.

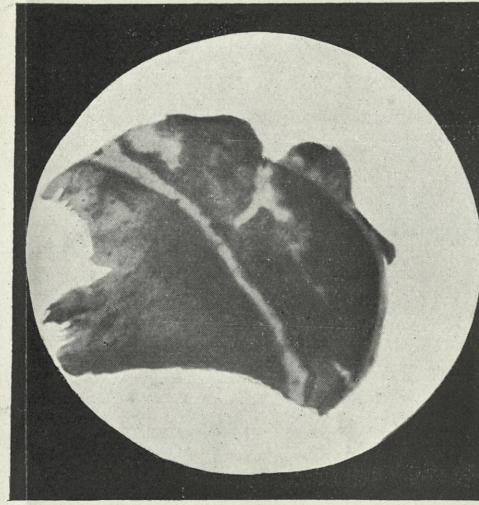
4. L'addition du bicarbonate de sodium à un régime composé de blé et déficient en calcium n'exerce aucune influence favorable sur la croissance et sur le développement des os.

Bibliographie.

1. F. Rogoziński. Sur le rachitisme expérimental. II. Comparaison de quelques régimes rachitigènes. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sc. et d. L. Sé-sie B II. 1931. — 2. H. C. Sherman and A. M. Pappenheimer. A dietetic production of rickets in rats and its prevention by an inorganic salt. Proc. of the Soc. for exp. Biol. and Med. 1920/21, **18**, 193. — 3. E. V. McCollum and N. Simmonds, P. G. Shipley and E. A. Park. Studies on experimental rickets. XVI. A delicate biological test for calcium-depositing substances. J. of Biol. Chem. **51**, 41, 1922. — 4. M. J. Greenman and F. L. Duhring. Breeding and care of the albino rat for research purposes. 1923. Philadelphia. — 5. H. Steenbock, E. B. Hart, M. T. Sell and J. H. Jones. The availability of calcium salts. J. of Biol. Chem. **56**, 375, 1923. — 6. E. V. McCollum and N. Simmonds, P. G. Shipley and E. A. Park. Studies on experimental rickets. VIII. The production of rickets by diets low in phosphorus and fat-soluble A. J. of Biol. Chem. **47**, 507, 1921. — 7. E. B. Hart, H. Steenbock, E. C. Teut and G. C. Humphrey. Dietary factors influencing calcium assimilation. XI. The influence of cod liver oil upon calcium metabolism of milking cows J. of Biol. Chem. **84**, 359, 1929. — 8. W. C. Russell, O. N. Massengale and C. H. Howard. The duration of the effect of ultra-violet radiation on chickens. J. of Biol. Chem. **80**, 155, 1928. — 9. O. N. Massengale and M. Nussmeier. The action of activated ergosterol in the chicken. II. The prevention of leg weakness. J. of Biol. Chem. **87**, 423, 1930. — 10. H. N. Green and E. Mellanby. A rat technique demonstrating the interfering effect of cereals on bone calcification. Biochem. J. **22**, 102, 1928. — 11. A. M. Pappenheimer and L. C. Dunn. The relation of leg weakness in growing chicks to mammalian rickets. J. of Biol. Chem. **66**, 717, 1925.
-



1.



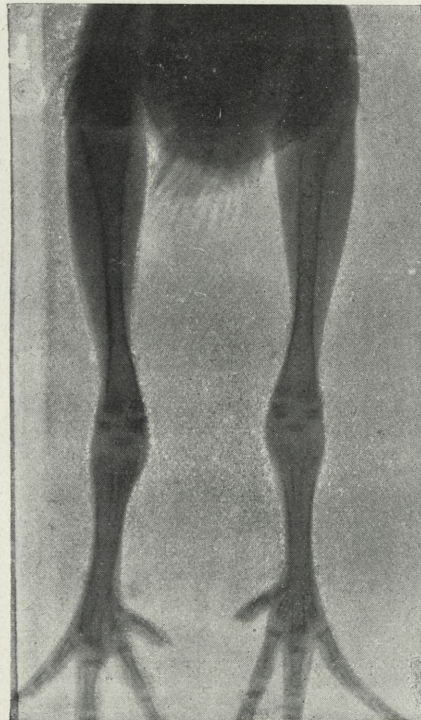
6.



7.



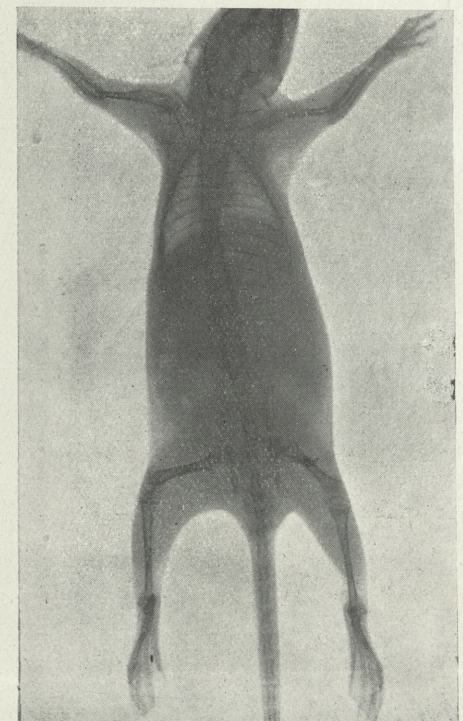
2



3.

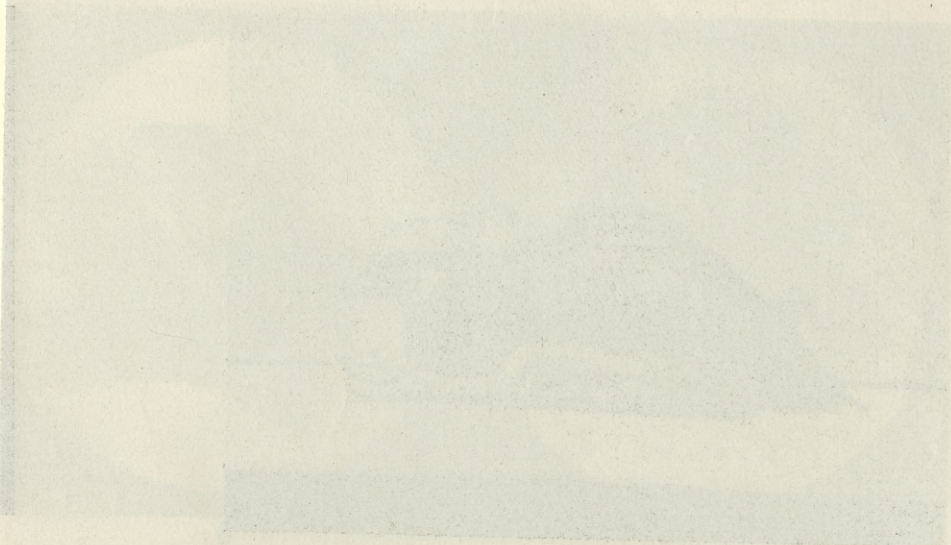


4.



5.

F. Rogoziński et J. Ciechanowska.



Spostrzeżenia nad zachowaniem się i zmysłową orientacją u larw złotooków. — Beobachtungen über das Verhalten und die Sinnesorientierung der Florfliegenlarven.

Mémoire

de M. Z. KAWECKI,

présenté dans la séance du 11 avril 1932, par M. H. Hoyer m. t.

Auf Anregung des H. Professors Dr. T. Garbowski, dem ich für seine wertvollen Ratschläge und unmittelbare Hilfe zu herzlichem Dank verpflichtet bin, habe ich systematische Beobachtungen über die Lebensweise und das Verhalten der Florfliegenlarven (Chrysopiden), der sogen. Blattlauslöwen vorgenommen, namentlich um ihre sich bei der Nahrungssuche betätigenden Orientierungsfähigkeiten einer analytischen Prüfung zu unterziehen und die Rolle der einzelnen Sinne näher zu bestimmen. Diese Fragen bieten ein besonderes Interesse in Bezug auf den von Doflein (4) psychographisch genau untersuchten Ameisenlöwen (*Myrmeleon formicarius* L.), für den er die Bezeichnung eines „Lebensspezialisten“ anwendet.

Die Blattlauslöwen habe ich zwei Jahre lang in mehreren Generationen im Psychogenetischen Institute d. Jag. Univ. gezüchtet. Die Eier stammten von Weibchen einheimischer *Chrysopa*-arten, hauptsächlich *Chr. vulgaris* Schneid. und *septempunctata* Wesm., die aus Krakau's nächster Umgebung mühelos zu beschaffen sind. Sie wurden zur Eiablage in größere Glaszylinder oder in viereckige, mit Gaze verschlossene Glasgefäße gesetzt, während die jungen Larven in kleinen Krystallisierschalen mit Glasdeckeln von etwa 5 cm Durchmesser und 3 cm Höhe gehalten wurden. Das reichhaltige Material machte es mir möglich, die in der umfangreichen entomologischen Literatur mitgeteilten Beob-

achtungen über die Eiablage, Larvenentwicklung und Verpuppung der Chrysopiden sei es zu bestätigen und zu kontrollieren, sei es zu ergänzen. In diesem Beitrage, der sich im wesentlichen auf das Interessanteste, nämlich auf die Ernährungsweise dieser räuberischen Netzflügler beschränken soll, wollen wir uns weder mit den bereits genügend bekannten morphologischen Eigentümlichkeiten der Florfliegen eingehender befassen, noch ihr gesamtes Lebensbild entrollen.

Es sei hier nur flüchtig bemerkt, daß die langen Stiele der hell gefärbten Eier (Fig. 1) aus einem zähen Sekret bestehen, welches das Weibchen mittels der Hinterleibsspitze mit der Unterlage in Berührung bringt und durch nachfolgendes Hochheben des Abdomens zu einem rasch erstarrenden, ela-



Fig. 1. Eine Eigruppe der *Chrysopa vulgaris* Schneid.

stischen Faden auszieht, an dem das nunmehr austretende Ei kleben bleibt. Das Weibchen wartet mit erhobenem Abdomen etwa 1 Minute, bis es das Ei ganz freiläßt und ein neues absetzt. Da Vermutungen geäußert wurden, daß die Eierstiele dieselben nicht nur vor Feinden, sondern auch vor übermäßiger Feuchtigkeit schützen sollen, habe ich von gleichzeitig abgesetzten Eiern eine Partie von den Tragfäden abgeschnitten und zum Teil auf trockenem, zum Teil auf naßem Fließpapier gehalten. Ich war überrascht zu sehen, daß sämtliche Larven an ein und demselben Tage ausschlüpfen und eine gleiche Vitalität zeigten.

Die Embryonalentwicklung nimmt, je nach Ort und Temperatur, 5—12 Tage in Anspruch. Die jungen Lärvchen sind etwa 2 mm lang und fallen durch die reiche Bekleidung mit riesigen, die halbe Körperlänge erreichenden

den Borsten und Haaren auf. Einige Zeit umkreisen sie die leere Eihülle, um dann herabzusteigen, gewöhnlich mit dem Hinterleib nach unten. Die Larven (Fig. 2) sind selbst bei Arten von gedrungenem Körperbau, wie

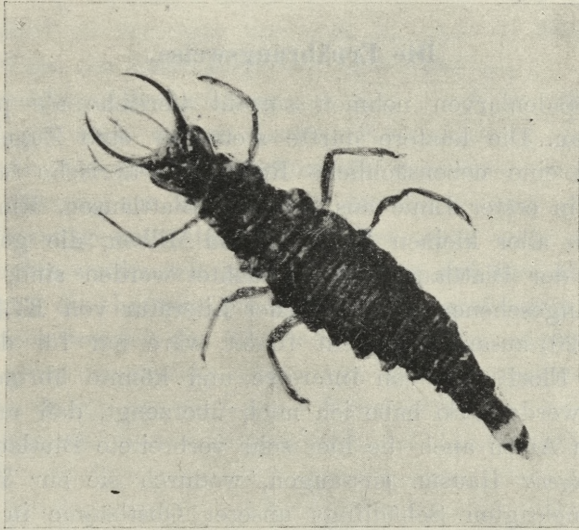


Fig. 2. Larve von *Chrysopa vulgaris* Schneid. 9 mm lang.

Chr. perla L. oder *septempunctata* Wesm., weit schlanker und graziler als die Ameisenlöwen. Die Beine ermöglichen große Beweglichkeit und mitunter hirtiges Laufen. Ein Heftapparat am Ende des stark verschiebbaren Hinterleibes erleichtert die Fortbewegung an glatten Flächen. Die Mundwerkzeuge zeigen eine ähnliche Umwandlung wie bei *Myrmeleon*, erleiden aber eine noch stärkere Reduktion; in gleichem Sinne sind die Mandibeln auch bei Dytisciden und anderen Wasserkäfern modifiziert, es bestehen jedoch zwischen den beiden Gruppen wesentliche Unterschiede (vgl. Handschin, 5). Außer Speicheldrüsen, stehen mit den Unterkiefern besondere Drüsen in Verbindung, deren Sekrete nach McDunnough (Schröder, 12; Pariser, 7), neben einer lähmenden Wirkung, die Gewebe lockern und das Aussaugen der Beute ergiebiger machen. Analoge Drüsen besitzen auch die erwähnten Käferlarven.

Nach wenigen Häutungen ist der Blattlauslöwe spinnreif. Einzelne Borsten beginnen abzubröckeln, das Tier wird unruhig und sucht sich einen geeigneten Schlupfwinkel, z. B. zwischen zwei sich berührenden Blättern zur Anlage des Gespinnstes. Es benötigt dazu wenigstens zwei unter einem Winkel gegeneinander geneigte Flächen. Auf einer glatten Glasplatte gelingt es nur etwa der Hälfte der daraufhin geprüften Exemplare einen Kokon anzufertigen. Die stark kontrahierte Larve überzieht zunächst die Unterlage mit einem zarten Gespinnst, nimmt darauf eine kugelig gekrümmte Stellung

ein und umspinnt sich mit einer engen, erbsengroßen, sehr dicht gewobenen Hülle unter fortwährenden, höchst geschickten und zweckmäßigen Bewegungen des Hinterleibes, da die Spinndrüsen in den Enddarm münden. Der Imago geht ein Submaginalstadium voraus.

Die Ernährungsweise.

Chrysopidenlarven nehmen sowohl tierische als pflanzliche Nahrung an. Die letztere dürfte stets nur eine Zugabe bilden und spielt eine nebensächliche Rolle. Die tierische besteht bekanntlich in erster Linie aus saftigen Blattläusen. Ein genaues Verzeichnis aller kleinen Insekten und Milben, die gelegentlich als Beute der Blattlauslöwen beobachtet worden sind, wie man es nach eingesehener, umfangreicher Literatur von K. Pariser (7, S. 19, 20) zusammengestellt findet, wäre nur für die Systematik der Florfliegen von Interesse und könnte übrigens leicht vermehrt werden. So habe ich mich überzeugt, daß unsere einheimischen Arten auch die hier sehr verbreitete Blutlaus *Schizoneura lanigera* Hausm. aussaugen, wodurch sie zur Vertilgung dieses berüchtigten Schädling's unserer Obstbäume in dankenswerter Weise beitragen. Zahlreiche andere, zufällig angetroffene Homopteren, aber auch Dipteren, Hautflügler und Mikrolepidopteren fallen ihnen ebenfalls als Larven und Eier zum Opfer.

Verhältnismäßig häufig konnte ich bei Blattlauslöwen Fälle von Kannibalismus beobachten: dies betrifft sowohl Larvenstadien als Eier eigener Art. Besonders ausgehungerte Larven pflegen auf eine Begegnung mit ihresgleichen unverzüglich durch Aufreißen und Einbohren der Saugzangen zu reagieren. Schwächere Exemplare werden hiebei von stärkeren überwältigt. Mehrmals habe ich versucht, die Larven mit Eiern eigenen Stammes zu füttern. Ein Weibchen von *Chr. septempunctata* hat einmal zahlreiche Eier dicht nebeneinander an der Wand einer ziemlich engen Krystallisierschale angeheftet. Da die Florfliegen während und nach der Eiablage verhältnismäßig viel und unruhig herumlaufen, so zeigte auch dieses Weibchen eine große Beweglichkeit, wodurch es die langen Eierstiele miteinander verwickelt hat, so daß schließlich eine Eiertraube entstanden ist, welche scheinbar einem gemeinsamen Stiele zu entwachsen schien. Es geschieht übrigens manchmal, daß zwei Eier tatsächlich bloß einen Ansatzstiel erhalten. In diesem Falle war aber der gemeinsame Stiel

aus zusammengedrehten Sonderfäden gebildet. Die erste Larve, welche bedeutend früher als die anderen ausschlüpfte, suchte in der üblichen Weise herabzusteigen und stieß dabei sofort auf ein Nachbarei. Augenblicklich wurde es durchbohrt und ausgesaugt, und das nämliche Schicksal traf auch die anderen Eier, die sich auf dem Wege der hinabsteigenden Larve befanden.

Diese zufällige Beobachtung gab mir Anlaß zu planmäßigen Versuchen, ob auch andere Larven Nahrungssäfte eigener Art gleich gerne wie fremde Insekteneier annehmen und ob eine derartige Nahrung zur Entwicklung des Tieres ausreicht. Es hat sich nun herausgestellt, daß eigene Eier zwar nicht so bereitwillig verzehrt werden wie andere Nahrung, daß man aber nichtsdestoweniger die Larven auf diese Weise großziehen kann. Zu diesem Zweck wurden die Eier von den Stielen abgetrennt und lose den Larven dargereicht. Leider war das mir zugebote stehende Material zu knapp, um sie bis zur Verwandlung zu bringen.

Ausgehungerte Larven fressen sich, wie oben erwähnt, häufig gegenseitig auf. Hier ein konkretes Beispiel: drei frisch geschlüpfte Larven kreisen nach 24-stündigem Fasten in einem Glasbehälter unruhig umher und spähen nach Nahrung. Auf einmal fällt eine von ihnen, die kleiner war als die beiden anderen, einer zweiten zum Opfer, die sie auszusaugen beginnt. Es hat sich aber bald auch die dritte zugesellt, stößt die Zangen ein und saugt mit. Jetzt wurden in die Schale mehrere Blattläuse hineingeworfen. Sofort verläßt die erste ihre halb ausgesaugte Beute und stürzt sich auf ein neues Opfer. Bald folgt auch die andere ihrem Beispiel nach.

Das oben geschilderte Verhalten wurde jedoch — was besonders hervorgehoben werden muß — unter exzeptionellen Bedingungen, in geschlossenen Zuchtgläsern beobachtet, wie sie im freien Naturleben, wo sich anderweitige Ernährungsmöglichkeiten in Fülle darbieten, kaum vorkommen dürften. Ebensowenig wird ein Blattlauslöwe unter natürlichen Verhältnissen keine ungestielten Eier auffinden¹⁾. Auch würden sich diese Raubinsekten nie an einem Orte ansammeln, wo Blattläuse gänzlich fehlen.

¹⁾ Die Angabe Merlé's, daß die Larven Eistiele erklimmen, um zu den Eiern zu gelangen, kann ich aus eigener Erfahrung leider nicht bestätigen.

Die Art und Weise, wie eine Blattlaus erbeutet wird, hängt ab vom Alter, folglich auch von der Größe und von den Kräften der Larven.

In der Regel wagt sich ein junger Blattlauslöwe an keine Blattläuse heran, die größer wären als er selbst. Die Blattläuse scheinen ihrerseits die Gefahr gar nicht zu ahnen, die sie seitens dieser Larven bedroht, während sie andererseits sich vor einer nahenden Syrphidenmade schleunigst zu retten suchen. Man wird häufig die Beobachtung machen, daß heranwachsende Blattläuse unter den winzigen Larven umherwandeln und sogar straflos auf sie treten. Nach einer derartigen Erfahrung weicht ein Blattlauslöwe einer nahenden Blattlaus aus oder ergreift gar die Flucht. Begegnet er hingegen einer jungen Aphide von kleinerer Statur als er selbst, dann stoßt er mit großer Vehemenz die Kieferzangen in ihren Leib und saugt ihn aus.

Auch das Aussaugen selbst geht bei jungen Tieren etwas anders vor sich als in fortgeschrittenen Stadien. Der Stoßreflex erfolgt unmittelbar, jedesmal, wenn die nahrungsbedürftige Larve einem Beutetier von entsprechender Größe begegnet. Die zusammenschnappenden Zangen werden wahllos an jeder beliebigen, sich gerade anbietenden Stelle in das Opfer eingesenkt, in den Hinterleib so gut als in den Kopf. Es ist für einen Blattlauslöwen viel leichter sein Opfer zu treffen als für einen Ameisenlöwen, welcher eine in seinen Trichter abstürzende Ameise oft zuerst an einem Bein oder am Fühler ergreift, worauf die Beute nach einiger Zeit losgelassen und aufs neue gepackt werden muß. Sitzen die Zangen einmal fest, dann nimmt die Florfliegenlarve sofort eine charakteristische Stellung an: die Beine werden weit gespreizt, um einen möglichst festen Anhaltspunkt zu gewinnen. Dabei wird das Tier in erheblichem Grade von dem sogen. „siebenten Fuß“ unterstützt, dem erwähnten, am Hinterleibsende befindlichen Apparat, der nach G. W. Müller hauptsächlich aus dem ausstülpbaren und als Haftorgan fungierenden Enddarm besteht. Die Larve versucht offenbar mit allen Mitteln zu verhindern, daß eine Laus, die sich zu befreien sucht, ihr entschlüpfe. Da der Blattlauslöwe stets stärker ist als eine gleich große oder sogar größere Blattlaus, so gelingt ihm auch das Festhalten der Beute fast immer. Eine ergriffene Blattlaus reagiert stets auf zweifache Art: durch Fluchtversuche, aber auch

durch Ausscheiden klebriger Sekretröpfchen des sogen. Honigtaus aus den dorsalen Hinterleibsröhrchen. Ob es sich dabei um einen dem Geschmack des Angreifers angepaßten Reflex handelt, nämlich um ihm einen wohlschmeckenden Sekretstoff darzubieten, wie dies bei Ameisen der Fall sein dürfte, oder um eine Abwehrreaktion, um die gefährliche Mundwaffe des Feindes durch Verkleben unschädlich zu machen, ist schwer zu entscheiden. Tatsächlich sieht man in den Zuchtbehältern recht häufig Exemplare mit verklebten Mundteilen, sei es durch den Honigtau, sei es durch Lymphe, was sie an weiterer Nahrungsaufnahme arg behindert. Diese eintrocknenden Absonderungen erstarren zu schorfartigen Krusten, die oft irgendwelche pathologischen Zustände vortäuschen. Ein etwa anhaftendes, abgerissenes Blattlausbein verrät leicht die wahre Natur der Erscheinung. Das nachfolgende Aussaugen einer Blattlaus nimmt wenige, unter oder über 10 Minuten in Anspruch, je nach der Größe der Beute und des Saugers, hängt übrigens auch von dem Grade seiner Aushungerung ab. Junge Larven „trachten“ stärkere Läuse nicht anzugreifen und überfallen sie nur bei Heißhunger. Ich habe mehrmals beobachtet, daß Larven, die ich zu diesem Zwecke gehörig hungern ließ, sich auf 4 bis 5-mal größere Blattläuse stürzten, um ihre erste Beutegier zu stillen. Alsdann ereignete es sich häufig, daß sie das überfallene Insekt dennoch nicht festzuhalten vermochten und losließen. Bei besonders stark angeklammerten Kieferzangen ist freilich diese Möglichkeit fast ausgeschlossen; die Larve läßt sich eher von der stärkeren Blattlaus fortschleppen, als daß sie vom Zangengriff abließe. Ein einfacher Versuch wird diese Tatsache bestätigen: hebt man die befallene Blattlaus mittels einer Pinzette in die Höhe, dann bleibt die gierige Larve an ihren eigenen Kiefern hängen und verharrt lange Zeit in dieser Stellung.

Ältere Larven benehmen sich etwas anders. Da sich bei überfallenen Läusen auf die Einklammerung der Saugzangen naturgemäß Bewegungsreflexe einstellen, damit sich das Tier vom Angreifer losmache, so wird von heranwachsenden Larven eine besondere Taktik angewendet — alles das nur metaphorisch zu verstehen — um die Flucht der Beute unmöglich zu machen. Nachdem der Blattlauslöwe durch eine Schnappbewegung seine Zangen von unten her eingeklammert hat, reißt er die schwere Beute mit einem heftigen Ruck von der Unterlage los und

hebt sie in die Höhe. Zusammen mit den emporgehobenen Saugzangen werden auch die Antennen und die Labialtaster entsprechend gerichtet; es kommt dadurch eine α -artige Figur zustande, wobei die Fühler den oberen Teil des Buchstaben bilden, den unteren aber die Lippentaster, die sich in vertikaler Ebene zu den Kieferzangen befinden. In dieser Stellung wird der Blattlauslöwe durch die heftigen Zuckungen seiner Beute, die mit den Beinen aufs neue einen Stützpunkt zu erreichen sucht, im Saugeschäft gar nicht behindert. Die Laus kann nicht mehr entweichen und die Larve verbraucht ihre Kräfte lediglich zum Erhalten ihres Opfers in der Höhe. Das ausgesaugte Insekt wird übrigens mit jedem Moment leichter.

Pflanzliche Kost. Eine andere Art Nahrung bilden vegetabilische Säfte. Sie reichen zwar zur vollkommenen Entwicklung der Larven nicht aus, werden aber nicht minder gern angenommen.

E. Rabaud gibt in seiner Arbeit über *Chr. vulgaris* (8) an, daß er ihre Larven mehrmals an Blüten von *Achillea*, *Angelica*, *Mentha*, *Epilobium* u. a. saugend angetroffen habe. Trotz mehrfachen Bemühungen, namentlich mit Schafgarbe und Münzenblüten, ist es mir nicht gelungen dies an meinem Material zu beobachten. Hingegen waren Versuche mit Fruchtsäften von Erfolg begleitet. Die Larven werden auf saftige Obstsnitte, hauptsächlich von Äpfeln, Birnen und Pflaumen gesetzt und bohren mit ganz geringen Ausnahmen ihre Kiefer sehr bald in das Fleisch des Obstes. Auch hier tritt im Verhalten jüngerer und älterer Larven ein Unterschied zutage, obschon einer anderen Art wie bei der animalischen Kost. Kleine Larven mit verhältnismäßig zarten Mandibeln können offenbar den Turgor des Fruchtwebes nicht überwinden, legen ihre Mundteile demnach einfach an die Ränder und Oberfläche der Schnitte und saugen den nach außen hervorgequollenen Saft ab, während ältere und kräftigere Tiere mit den Zangen tief in das Gewebe eindringen.

Trotzdem sind die Florfliegenlarven als zoophage Insekten zu bezeichnen, weil die ihnen als Zugabe willkommenen pflanzlichen Säfte als ausschließlicher Nahrungstoff, wie es sich erwiesen hat, zu normalem Wachstum nicht ausreichen. Zu dem Behufe habe ich gleichzeitig ausgeschlüpfte Lärven in zwei Gruppen geteilt, wovon die eine mit Blattläusen, die andere aus-

schließlich mit Obstsnitten gefüttert wurde. Nach 3 Tagen erreichten die ersteren eine Länge von 3·5 mm, die anderen nur 2 bis 2·5 mm. Nach 8 Tagen gingen die vegetabilisch genährten Tiere stets sämtlich zugrunde, wogegen sich die anderen völlig normal entwickelt haben.

Die Larven treten an die Fruchtscheibchen von selbst heran, bohren die Kiefer ein, saugen daran einige Zeit, entfernen sich, um bald wiederzukommen u. s. f. Indessen bezieht sich das Gesagte nur auf Exemplare, welche tierische Kost noch nicht genossen haben. Sobald sie aber bereits Blattläuse ausgesaugt haben, verschmähen sie die Fruchtkost und kehren zu ihr nur in ausgehungertem Zustand zurück. Andererseits legen die pflanzlich gefütterten Larven, wenn man ihnen zum ersten Mal Blattläuse vorsetzt, anfänglich eine ausgesprochene Abstinenz an den Tag und sind erst nach geraumer Zeit zum Nahrungswechsel zu bewegen.

Ausgesogene Beutetiere werden mit Vorliebe zu protektiver Umkleidung der Puppengehäuse verwendet. In Figur 3 sieht man

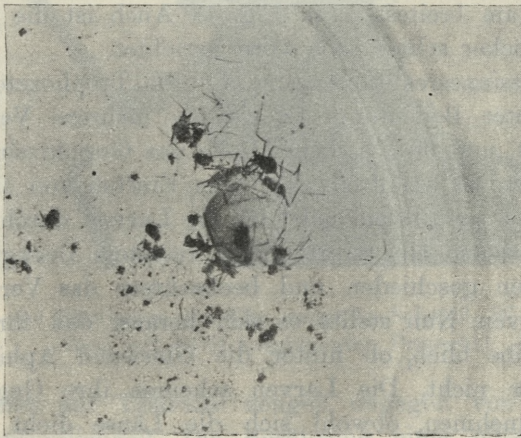


Fig. 3. Gespinnst in einer Glasschale angelegt. Schwach vergrößert.

die in das äußere Maschenwerk eines Gespinnstes hineingewobenen Blattlaushüllen. Die Kokons werden überhaupt gern mit Fremdkörpern, pflanzlichen Überresten und allerlei Detritus bedeckt, um sie unkenntlich zu machen.

Die Rolle der Sinne beim Aufsuchen der Nahrung.

Bei der Trophozetese — wie Prof. Garbowski die Gesamtheit der mit der Nahrungssuche verbundenen Handlungen bezeichnet — kommen nur drei Sinne in Betracht, deren Rolle und Zusammenspiel wir im folgenden analytisch näher zu untersuchen haben. Es sind dies: das Gesicht, der Geruch und der Tastsinn.

Im Gegensatz zu den prächtig entwickelten Augenkugeln der Florfliegen sind die Augen ihrer Larven ziemlich schwach entwickelt. Sie bestehen aus 6 Ocellenpaaren mit hochgewölbten Linsen. Die Einzelaugen sind auf wulstigen, schwarzen, von der seitlichen Kopfwand sich deutlich abhebenden Höckern dicht nebeneinander gestellt. Am jeden Auge gibt es 4 größere und 2 kleinere Ocellen; die vier ersteren und ein kleines Ocellum vereinigen sich zu einer zusammenhängenden Gruppe, während das kleine sechste erst hinter ihnen zu liegen kommt. Die Augenvorragungen sind zum Unterschied vom Ameisenlöwen, dessen Augen sich ganz vorne, neben dem Mandibelansatz befinden, mehr nach rückwärts verschoben, dort, wo der Querdurchmesser des Kopfes am breitesten ist (Fig. 4). Auch ist die Hauptfläche der Augenhöcker schief nach vorn gerichtet.

Die Lichtsinnesreaktionen sind für die Trophozetese von nur untergeordneter Bedeutung. Es wurden mehrere Versuchsserien durchgeführt, um die wirkliche Rolle des Gesichtssinnes bei der Nahrungssuche zu ermitteln. Um den Einfluß von Geruchsempfindungen auszuschließen, habe ich die Larven durch eine durchsichtige Querwand aus feinstem und reinstem Deckglas von den Blattlauslöwen geschieden und beobachtete das Verhalten hungriger Larven. Nun stellte es sich heraus, daß ihr Benehmen genau dasselbe blieb, ob hinter die Glaswand Aphiden gesetzt wurden oder nicht. Die Larven scheinen ihre Gegenwart gar nicht wahrzunehmen, obwohl sich die Läuse dicht neben dem Glasisolator befanden. Um aber dem Einwand zu begegnen, daß der Abglanz der glatten Glasfläche auf die natürliche Reaktion von störendem Einfluß sein könnte, habe ich bei Einrichtung weiterer Versuche auch dieser Eventualität Rechnung getragen. Zu diesem Zweck wurde die Mitte der Krystallisierschale frei gelassen und nur die Ränder des Feldes mit Läusen besetzt, so daß auf eine in der Mitte befindliche, hungrige Larve Geruchs-

reize von allen Seiten gleichmäßig einwirkten. Die Tiere verrieten dann deutliche Spuren von Aufregung, bzw. Beunruhigung. Nichtsdestoweniger pflegten sie eine wenige Millimeter von ihnen gelegte Blattlaus trotz der geringen Entfernung nicht zu bemerken. Daraus wäre zu folgern, daß der Lichtsinn beim Aufsuchen der Beute in der Natur keine erhebliche Rolle spielen könne und den Erfolg trophozetetischer Handlungen kaum fördere.

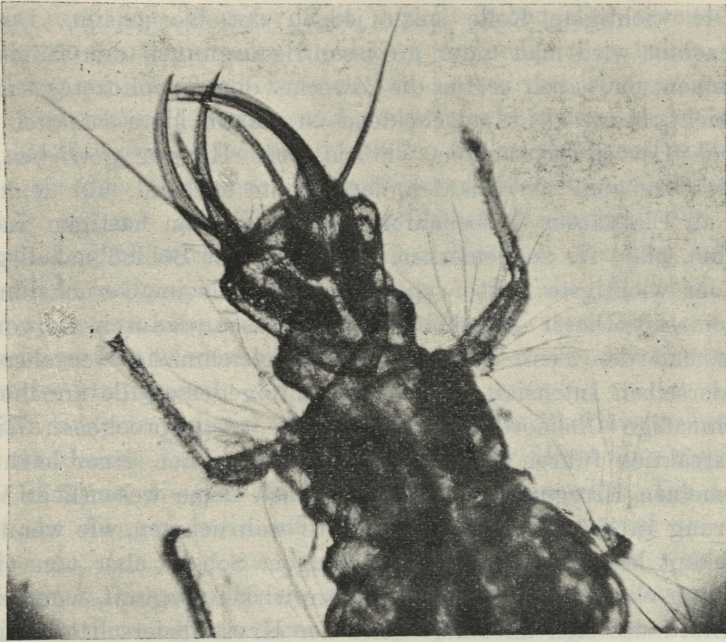


Fig. 4. Kopf und Prothorax von *Chr. vulgaris* Schneid. 27 \times vergr. (nach einem mit KOH ausgelaugten Präparat).

Reaktionen auf Tastreize zeugen dagegen von großer haptischer Empfindlichkeit. Die Berührung einer einzelnen Borste am Körper des Blattlauslöwen genügt, um eine augenblickliche Reaktion auszulösen. Der Kopf richtet sich gewöhnlich sofort nach der Seite, von welcher der Reiz erfolgte und die Kieferzangen werden weit aufgesperrt und zum Angriff bereitgehalten. Wird die Berührung durch eine Blattlaus veranlaßt, dann werden die Zangen unverzüglich in ihren Leib eingestossen, sofern die Larve hungrig ist. In anderen Fällen bleibt eine heftigere Reaktion

aus und die Larve rückt einfach zur Seite. Bei hartnäckig wiederholten Tastreizen, zumal dann, wenn sie trotz wiederholtem Ausweichen fortgesetzt werden, erfolgt eine neue Bewegungsreaktion, ein ausgesprochener Abwehrreflex, um den Störenfried wegzuscheuchen. Die Reaktion setzt sich aus drei Bewegungen zusammen: einer bedrohlichen Kopfwendung gegen die Reizquelle, einer Auseinanderspreizung der Zangen und einem Schnappreflex.

Die wichtigste Rolle spielt jedoch der Geruchsinn. Dessen ungeachtet wird man unter gewissen Bedingungen den Eindruck gewinnen, daß auch er für die Zwecke der Trophozetese nicht ausreicht, bezw. nicht entscheidend ist. Man kann nämlich des öfteren Larven beobachten, wie sie, vom Hunger getrieben, in einem Glashafen herumlaufen, nach Beute spähend, und dennoch hart an Blattläusen vorbeilaufen oder sie gar im hastigen Laufe streifen, ohne sie zu bemerken. Es würde der Schluß naheliegen, daß der wichtigste Faktor eher im Getast als im Geruchsinn zu suchen sei. Dieser Anschein wird indessen dadurch hervorgerufen, daß die Tiere von allen Seiten gleichmäßig Geruchsreize von derselben Intensität empfangen, infolgedessen die annähernd gleichmäßige Chemorezeption zu keiner ausgesprochenen Richtungsreaktion führen kann; außer den Anzeichen einer leichten, allgemeinen Erregung wird man demnach keine wesentliche Veränderung in dem Verhalten der Tiere wahrnehmen, wie wenn sie überhaupt keine Geruchsreize empfangen. Sobald aber von einer Richtung ein stärkerer Geruchsreiz zu wirken beginnt, wenn z. B. die Blattläuse sich an einer Seite der Krystallisierschale in größerer Menge anhäufen, oder wenn sich die Larve der von Blattläusen besetzten Zone in entschiedener Weise nähert, dann werden unzweifelhafte Bewegungsreaktionen ausgelöst. Aber auch dann tritt die Reaktion in dem allgemeinen Milieu durcheinandergemengter Gerüche nicht so prägnant zutage, wie man es sonst erwarten würde. Das Tier wird nur im allgemeinen nach der Richtung gelenkt, wo der Geruch an Intensität zugenommen hat. Das unmittelbare Auffinden der Reizquelle wird indessen dem Tastsinne überlassen. Wir haben hiebei an ein Zusammenwirken mechanischer (haptischer) und chemischer (olfaktorischer) Sinnesqualitäten zu denken, wofür A. Forel den Namen eines tropochemischen Sinnes eingeführt hat.

Obige Angaben beziehen sich lediglich auf Geruchsstoffe, die die Chemorezeption der Larven nur schwach beeinflussen, wie vor allem anderen die spezifische Ausdünstung der Aphiden, nicht aber auf starke Riechstoffe, wie z. B. der Duft einer frischen Obstscheibe. An konkreten Beispielen würde sich die Rolle des Geruchsinnes bei der Trophozetese folgendermaßen darstellen.

Eine seit etwa 30 Stunden hungernde Larve wird auf ein Pflanzenblatt gelegt, das von mehreren Blattläusen besetzt ist, welche dort seit längerer Zeit gewelt haben. Die bereits vertrockneten Partien, woran die Läuse vorher gesaugt haben, sind ausgiebig mit Honigtau benetzt. Die Larve, vom Hunger getrieben, läuft schnell herum und wendet sich immer wieder nach den mit Honigtau bedeckten Blattteilen. Nach Blattläusen spähend, dreht sie den Kopf nach verschiedenen Richtungen. Mehrmals umfaßt sie mit den Kieferzangen kleine Exemplare, eilt aber weiter. Endlich wird der Kopf einer Blattlaus förmlich auf die Mandibeln aufgespießt. Wir haben vor uns ein typisches Beispiel allgemein chemotaktischer Orientierung vermittelt des Geruchsinnes mit wiederholtem Zurückkehren in die Ausdünstungszone des Honigtaus.

Ein anderes Beispiel. Das Blatt ist von Blattläusen besetzt. Die wandernde Larve trifft ungefähr in der Mitte eine regungslose Blattlaus, die den Anschein hat sich totzustellen. Die Larve reißt die Zangen weit auf und stößt sie auf einmal in einer Weise ein, daß die Laus leicht in die Höhe gehoben wird. Mit Hilfe eines Pinsels wird sie aber bald der Larve entrissen und in der Entfernung von 1 cm auf das Blatt hingelegt. Die Angreiferin, durch das Verschwinden der Beute sichtlich beunruhigt, beginnt charakteristische Suchbewegungen auszuführen, hebt den Kopf und wendet ihn nach rechts und links, um sich schließlich zu entfernen, und zwar in entgegengesetzter Richtung.

Wie man aus den angeführten Beispielen ersehen wird, bedient sich eine Larve, die vom Blattlausgeruch nicht sonderlich stark gereizt wird, des Tastsinnes, wenn der Geruchssinn, insbesondere bei Vermengung von Geruchsstoffen aus zahlreichen, zerstreuten Reizquellen, für Orientierungszwecke versagt. Nichtsdestoweniger ist der Geruchssinn bei der Trophozetese ein unumgänglicher Faktor, sofern es sich um die Wahl der allgemeinen Bewegungsrichtung handelt.

Es besteht ferner ein merklicher Unterschied, je nachdem die Blattlauslöwen durch starke vegetabilische oder schwache animalische Düfte gereizt werden. Wenn man eine an einer saftreichen Fruchtscheibe saugende Larve wegnimmt und anderswohin legt, beginnt sie unter unzweideutigen Anzeichen von Beunruhigung nach der Frucht zu suchen und wendet den Kopf nach verschiedenen Richtungen, aber in horizontaler Ebene. Nach einiger Zeit wandert sie in geradliniger Richtung zu der verlassenen Scheibe. In einem anderen Fall wird der Birnschnitt ungefähr 1 cm abseits von der Larve hingelegt. Das Tier wird fast augenblicklich unruhig, zuckt mit den Fühlern und bewegt die Mundteile. Bald eilt es direkt zu der stark wirkenden Reizquelle, preßt die Kiefer an die Frucht und beginnt zu saugen. Wir nehmen ihm jedoch den Schnitt weg und legen ihn 1 cm weiter. Die Larve sucht ihn aufs neue, findet ihn bald wieder und versenkt die Saugzangen, diesmal fester als vorher. Dasselbe wiederholt sich, wenn wir ihn wegnehmen und nachher die Entfernung von der Larve auf 2 cm vergrößern. Selbst aus einer Entfernung von 5 cm werden die Larven durch das Vorhandensein einer Fruchtscheibe aufgeregt, fangen an zu suchen und finden sie auch in der Tat nach einer Weile.

Ähnliche Versuche gelingen auch dann, wenn anstatt der Fruchtscheiben Blattläuse dargereicht werden, mit dem quantitativ bedeutenden Unterschied, daß die Entfernungen, bei welchen die Tiere reagierten, unvergleichlich kleiner waren: sie betrugten höchstens 2—3 mm. Die äußeren Anzeichen erfolgreicher Chemorezeption und der Erregung waren genau dieselben, die Larve kehrte sich nach der Richtung der Blattlaus um und sobald die Entfernung nicht mehr als 3 mm betrug, schritt sie auf sie geradeaus zu. Wie man sieht, wird der spezifische Blattlausgeruch weit schwächer gespürt als jener der Fruchtscheiben: im linearen Verhältnis wie 1 gegen 17, oder selbst 1:25.

Es ist beachtenswert, daß tote Blattläuse niemals eine Griffreaktion auslösen; auch dann nicht, wenn sie entsprechend bewegt werden und den Anschein des Lebens erwecken könnten. Ein Beweis, daß der Geruchsinn bei den Blattlauslöwen gut entwickelt ist und in dieser Hinsicht keine Täuschungen zuläßt.

Angesichts der mitgeteilten Tatsachen darf angenommen werden, daß bei der Trophozetese dieser Insekten dem Geruchsinn

die Hauptrolle einer allgemeinen Richtungs determinierung zufällt, während der nicht minder wichtige Tastsinn mehr speziellen Orientierungsaufgaben dient. Jedenfalls ergänzen sich die beiden Empfindungsqualitäten in geeignetster Weise zu einem haptisch-olfaktorischen, „topochemischen“ Sinne, der es den Larven ermöglicht, genügende Nahrungsmenge zu erlangen auch ohne Hilfe des schwach entwickelten Sehvermögens.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Nahrung.

Außer tierischen werden von den Blattlauslöwen auch pflanzliche Säfte aufgenommen. Larven, die an vegetabilische Kost gewöhnt wurden, gehen nicht ohne weiteres zum Futterwechsel über, sondern zögern sichtlich, bevor sie sich entschließen vorgelegte Blattläuse anzurühren.

Vegetabilische Kost reicht zur vollständigen Entwicklung der Larven bis zur Puppenreife nicht aus. Hingegen sind Eier und Larven eigenen Stammes zum normalen Wachstum ausreichend. Kannibalismus dürfte jedoch in der Freiheit nicht vorkommen.

Das Verhalten beim Ergreifen und Aussaugen der Nahrungsobjekte ist verschieden, je nach dem Alter der Larve.

2. Sinnliche Orientierung.

Das Gesicht hat bei der Trophozetese (Nahrungssuche) eine nur untergeordnete Bedeutung; 2—1 mm entfernte Objekte werden als solche d. h. bildlich nicht erkannt.

Maßgebend für die allgemeine Bestimmung der Bewegungsrichtung ist dagegen der Geruchsinn. Die Bewegung erfolgt bei diffuser Ausbreitung der Riechstoffe in der Umgebung nach der Richtung hin, woher die Larve die intensivsten Geruchsreize empfängt. Der Geruchsinn sichert den trophozetetischen Reaktionen keinen direkten Erfolg bei gleichmäßiger Verteilung der Reizdünste. Er führt die Tiere stets zu Stellen, die mit Honigtau reichlicher benetzt sind.

Pflanzliche Gerüche wirken auf die Larven aus einer 20—25 mal größerer Distanz als die spezifischen Ausdünstungen der Aphiden und ähnlicher kleiner Beutetiere.

Der Geruch erlaubt den Larven ein ihnen weggenommenes und anderswo hingelegetes Objekt beim Einhalten der spezifisch

bestimmten Maximaldistanz mit ziemlicher Sicherheit wiederzufinden. Er ermöglicht ihnen ferner tote Insekten von lebenden zu unterscheiden und schützt sie vor falschen Griffreflexen.

Der Tastsinn ergänzt und reguliert die Impulse der olfaktorischen Chemorezeption und dient einer mehr speziellen Bewegungsorientierung. Seine Bedeutung kommt namentlich bei diffuser Ausbreitung erregender Ausdünstungen zur Geltung. Blattlauslöwen wären mithin in dieser Hinsicht als „taktile“ Tiere zu bezeichnen im Sinne Szymański's.

Beide letzteren Sinne vereinigen sich demnach zu einem genügend orientierenden haptisch-olfaktorischen, dem sogen. topchemischen Sinne.

3. Allgemeines.

Im Einklang mit den morphologischen Merkmalen stellen die Blattlauslöwen auch ethologisch und psychographisch einen weniger einseitig spezifizierten Typus als die Ameisenlöwen. Sie verfügen, ihrer freieren Lebensweise gemäß, über eine weit größere Regulierbarkeit ihrer Reaktionen und dürften für die deszendentalen Umwandlungsfaktoren ein plastischeres Anpassungsmaterial bieten als die Ameisenlöwen.

Aus dem Psychogenetischen Institute der Jagellonischen Universität Kraków.

Schriftenausweis.

1. Brauer Fr. u. Löw. Neuroptera austriaca. Wien 1857. — 2. Brehm A. Tierleben. Leipzig u. Wien, Aufl. 1893, 1922. — 3. Dewitz H. Die Angelhaare der Chrysopenlarven. Biol. Zentralbl. 1885, Bd. IV, S. 722/3. — 4. Doflein Fr. Der Ameisenlöwe, eine biologische, tierpsychologische und reflexbiologische Untersuchung. Jena 1916. — 5. Handschin Ed. Praktische Einführung in die Morphologie der Insekten. Berlin 1928. — 6. Maxwell-Lefroy. Indian Insect Life. Calcutta Simla 1909. — 7. Pariser K. Beiträge zur Biologie und Morphologie der einheimischen Chrysopiden. Berlin 1919. — 8. Rabaud Et. Sur la régime alimentaire des larves de Chrysopa vulgaris (ref. w Année Biolog. 1926/7). — 9. Rabaud St. Etude biologique des larves de quelques Planipennes. Paris 1927. — 10. Ritzema Bos J. Tierische Schädlinge und Nützlinge. Berlin 1891. — 11. Rostock und Kolbe. Neuroptera germanica. Zwickau 1888. — 12. Schröder Chr. Handbuch der Entomologie, I Band. Jena 1928. S. 289/90.

Ein sehr reichhaltiges Schriftenverzeichnis bis 1919 befindet sich in der Abhandlung von K. Pariser (7, S. 51—56).

Spostrzeżenia nad wpływem gonakryny na jaja i zarodki królika. — Some observations on the effect of gonacrin on the eggs and embryos of the rabbit¹⁾.

Mémoire

de MM. **ST. SKOWRON** et **T. PAWLAS**,

présenté dans la séance du 11 avril 1932, par M. E. Godlewski m. t.

In our former communications we described the toxic action of gonacrin on the spermatogenetic tissue and the sperm-cells together with some observations on the neutralizing influence of the blood plasma of herbivorous and carnivorous animals in regard to acridine dyes^{2), 3)}. These experiments were continued further in order to investigate the effect of gonacrin on the eggs before and after fertilization and on embryos passing through the Fallopian tubes or already found in the uterus. The animals used for these experiments were rabbits of the common white stock. Rabbits are especially suited for this kind of work because the ovulation is not spontaneous but comes about ten hours after coitus and the different developmental stages may therefore be easily acted upon. In this connection the work of P. W. Gregory⁴⁾ was of invaluable service. Gonacrin was used in 1% aqueous solution, 2 cc. being injected intravenously every day.

¹⁾ Aided by the grant from Tyszkowski's Foundation.

²⁾ T. Pawlas et S. Skowron. De l'action des colorants dérivés de l'acridine sur les cellules sexuelles mâles et sur leur production. Bull. Acad. Pol. 1930.

³⁾ S. Skowron et T. Pawlas. Observations relatives à l'action exercée sur l'organisme par la gonacrine. Ibid. 1931.

⁴⁾ P. W. Gregory. The early embryology of the rabbit. Contrib. to Embryology. N. 125. 1930.

In the first series of experiments the effect of gonacrin on the eggs before ovulation was tested. The adult females after parturition were treated with gonacrin and after a certain number of intravenous injections they were mated three or more times to one or two bucks, previously tested and found fertile. Below we add a short extract of the corresponding protocol.

Female	Parturition	Injections	Coitus	Dissection	Results
N° 18	5. XII. 1931	6/XII, 1931, 7/XII, 8/XII	14. XII	31. XII	7 corp. lut. 7 normal embryos
N° 20	13. XII. 1931	14/XII 1931, 15/XII	15. XII	31. XII	corp. lut. present, 2 normal embryos
N° 22	14. I. 1932	15/I 1932, 16/I, 17/I, 18/I, 19/I	30. I	5. I	corp. lut. present, 10 normal embryos

Comparing the data it appears that the total amount of 1% solution of gonacrin ranging from 4—10 cc. has no toxic effect on the eggs located in Graafian follicles. That seems rather surprising because the ovaries of the treated animals show a certain amount of gonacrin as revealed by their fluorescence in ultraviolet light, and Schaumann¹⁾ has also found that the rivanol (one of the acridine dyes) was in the ovaries „reichlich nachweisbar, am reichsten in der Follikelwandung“. In order to explain the very high resistance of the eggs before ovulation one must, we think; assume that the follicle wall acts as a barrier where the accumulation of the dye occurs. Not more than five injections were tried because of the nocisive effect of the gonacrin on the health of an animal.

In the next series of experiments the gonacrin acted upon the eggs after ovulation but before the embryos passed into the uterus. The presence of corpora lutea served as a test that the ovulation really occurred. In all our control experiments after the ovulation as the result of the coitus had taken place we found the eggs were always fertilized and the normal embryos deve-

¹⁾ O. Schaumann. Versuche über Aufnahme, Verteilung im Organismus und Ausscheidung des Rivanols, sowie seine photodynamische Wirkung. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. B. 151. 1930.

loped. All the females therefore which had accepted the males and were subsequently treated with gonacrin but were found later to be devoid of corpora lutea, were not considered.

Female	Developmental stage at the time of the 1 st injection	1 st injection. Time after coitus	Number of injections	Date of injection	Dissection	Results
N ^o 5	1 ^h before ovulation	9h	1	29/VIII	10. IX	11 corp. lut. 11 normal embryos
N ^o 7	1 st division	22 ³⁰ h.	1	11/IX	19. IX	7 corp. lut. 7 normal embryos
N ^o 26	before second cleavage	24h.	2	7/III, 8/III	15. IX	8 corp. lut. no embryos
N ^o 4	fusion of the pronuclei	22h.	3	27/VIII, 28/VIII, 29/VIII.	9. IX	8 corp. lut. no embryos
N ^o 8	1 st division	22 ³⁰ h.	3	12/IX, 13/IX, 14/IX.	19. IX	11 corp. lut. no embryos
N ^o 9	4-cell stage	27h.	3	30/IX, 1/X, 2/X.	9. X	12 corp. lut. no embryos
N ^o 13	fusion of the pronuclei	21 ³⁰ h.	3	13/X, 14/X, 15/X.	21. X	9 corp. lut. no embryos
N ^o 14	before second cleavage	24h.	3	14/X, 15/X, 16/X.	21. X	11 corp. lut. no embryos
N ^o 19	fusion of the pronuclei	22h.	3	1/XII, 2/XII, 3/XII.	9. XII	corp. lut. present, no embryos

There are still five more analogous experiments with identical results. The eggs which passed after the rupture of the follicles into the tubes become easily poisoned by the gonacrin excreted through the mucous membrane, hence no embryos are to be found afterwards inside the uterus, two injections being sufficient to destroy the first developmental stages. Six cc. of 1% solution of gonacrin injected in three successive days does not represent the maximal dose for a rabbit and is without any visible consequence for the animal. The internal surface of the oviducts shows even after two injections a rather strong fluo-

rescence in ultraviolet light which explains the toxic effect of the dye as the eggs pass along the tubes.

The last series of experiments includes the study of the influence of gonacrin on the embryos already found in uterus before and after their implantation.

Female	1 st injection. Time after coitus	Number of injections	Date of in- jection	Dissection	Results
N° 27	5 days	1	14. III. 1932	16. III	corp. lut. present, no embryos
N° 24	5 „	2	7/II, 8/II	9. II	corp. lut. present, no embryos
N° 17	5 „	3	5/XI, 6/XI, 7/XI	14. XI	corp. lut. present, no embryos
N° 15	6 „	3	27/X, 28/X, 29/X	2. XI	corp. lut. present, no embryos
N° 25	7 „	3	23/II, 24/II, 25/II	1. III	corp. lut. present, normal embryos
N° 16	9 „	3	4/XI, 5/XI, 6/XI	14. XI	corp. lut. present, normal embryos

The embryos after they have passed into the uterus about 70 h. after coitus are still very sensitive to the action of gonacrin. The dye has an easy access to the blastocyst through the modified mucous membrane of the uterus but not after the development of the placenta has taken place. Moreover it was found that smaller quantities of gonacrin were sufficient to kill the embryos already in uterus, than during their passage along the tubes. We are inclined to think that the dye comes easier into contact with the embryos while in the uterus owing to greater excretion of the dye through the modified mucous membrane.

After the formation of placenta however, the picture changes completely. The embryos are quite normal without any sign of degeneration after the three injections having been given to the pregnant female. It was shown by Schaumann that the embryonic liquids are always free of rivanol and the same result

we obtained with gonacrin. One can therefore rightly assume that the selective action of placenta prevents the entrance of the dye into the organism of the embryo.

Conclusions

1. The eggs of the rabbit while in the ovary are very resistant to the action of gonacrin.

2. The nocisive effect of gonacrin shows itself while the first developmental stages are taking place in the oviducts and uterus.

3. After the formation of the placenta the embryos are very resistant to the influence of gonacrin, owing to the selective action of this organ.

From the Biological Institute of the University of Cracow.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES
ET DES LETTRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES
DERNIERS MÉMOIRES PARUS

I.

- E. Malinowski** and **A. Smólska**. Studies on a mosaic strain of *Petunia violacea* (Planches 16—20) Oct. — Déc. 1931
- K. Kaniewski**. Crossing experiments on tetraploid species of wheat Oct. — Déc. 1931

II.

- A. Demianowicz**. Die Landisopoden (*Isopoda terrestria*) Bessarabiens. I. Teil Juill. — Déc. 1931
- M. Gałowska**. Die Vogelcestoden aus der Umgebung von Kiew (Ukraine) (Planche 40) Juill. — Déc. 1931
- J. S. Ruszkowski**. Etudes sur le cycle évolutif et sur la structure des Cestodes de mer. II^{ème} partie. Sur les larves de *Gyrocotyle urna* (Gr. et Wagen) (Planche 41) Juill. — Déc. 1931
- B. Konopacka**. Le comportement de la graisse dans le développement de la poule Juill. — Déc. 1931
- St. Smreczyński**. Embryologische Untersuchungen über die Entwicklung des Kopfes von *Silpha obscura* L. (*Coleoptera*) Juill. — Déc. 1931
- T. Marchlewski** and **B. Sliżyński**. The Effect of X-Rays upon Mutation Frequency in *Drosophila funebris* Fab. Juill. — Déc. 1931
- J. Siwak**. *Ancyrocephalus vistulensis* sp. n., un nouveau trématode, parasite du Silure (*Silurus glanis* L.) (Planche 42) Juill. — Déc. 1931
- E. Kryszczyński**. Über die Resorption von mineralischen Bestandteilen des Harnes in der Vogelkloake . . . Juill. — Déc. 1931

TABLE DES MATIÈRES.

Janvier—Avril 1932.

	Page
J. S. RUSZKOWSKI. Le cycle évolutif du Cestode <i>Drepanido- taenia lanceolata</i> (Bloch) (Planche 1)	1
J. ZAĆWILICHOWSKI. Über die Innervierung und die Sinnes- organe der Flügel der Insekten. III. Teil (Planche 2).	9
J. JAROCKI und Z. RAABE. Über drei neue Infusorien-Genera der Familie <i>Hypocomidae</i> (<i>Ciliata Thigmotricha</i>), Para- siten in Süßwassermuscheln	29
W. FRIEDBERG. Die Pectidien des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. I. Teil (Planche 3) .	47
F. ROGOZIŃSKI et J. CIECHANOWSKA. Sur le rachitisme expéri- mental. IV. Le blé comme aliment rachitigène (Plan- che 4)	67
Z. KAWECKI. Beobachtungen über das Verhalten und die Sinnesorientierung der Florfliegenlarven	91
ST. SKOWRON and T. PAWLAS Some observations on the effect of gonacrin on the eggs and embryos of the rabbit	107

Le «*Bulletin International*» de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries. La première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) se divise en deux sous-séries; l'une d'elles «I» contient les mémoires qui se rapportent aux diverses branches de la Botanique (la Systématique, l'Anatomie et la Physiologie des Plantes), l'autre «II» est réservée aux publications qui concernent le vaste domaine des recherches morphologiques et physiologiques sur l'homme et les animaux (Anatomie Biologie générale, Embryologie, Histologie, Physiologie, Psychologie, Zoologie systématique et expérimentale).

Depuis 1928, le «*Bulletin International*» ne contient que les communications dont l'étendue ne dépasse pas une limite strictement définie; les mémoires de plus vaste envergure sont réunis en un Recueil différent, les «*Mémoires*» de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles). Les *Mémoires* sont également publiés en deux séries: A et B. Chaque mémoire publié dans les *Mémoires* se vend séparément.

Les abonnements relatifs au «*Bulletin International*» sont annuels et partent de Janvier. Les livraisons de ce Recueil se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à l'Académie ou à la Librairie „Gebethner et Wolff“
Rynek Gł., Cracovie (Pologne).