

P. 99

N° 3—6 B II

MARS—JUIN

1929

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
1929



rcin.org.pl

0091

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

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

Komórki mięsne rozgałęzione prążkowane w wątrobie pająków. — Les cellules musculaires striées ramifiées, dans le foie des Araignées.

Mémoire

de M. S. MAZIARSKI m. c.,

présenté, dans la séance du 8. Avril 1929.

(Planches 4—6).

Poursuivant nos recherches cytologiques et histologiques sur le tissu musculaire du corps chez les Arthropodes, nous avons déjà présenté dans nos mémoires précédents certains faits importants, intéressant les éléments contractiles des gâines ovariennes (6) et du tube digestif (7) chez certaines espèces d'Insectes. Nous appuyant sur des recherches minutieuses, nous sommes arrivés à la conclusion que les éléments musculaires apparaissent chez ces animaux sous une forme bien différente de celle que nous connaissons par les recherches sur les animaux supérieurs, à savoir, sous l'aspect de cellules striées ramifiées qui entretiennent des rapports réciproques plus intimes, grâce à des anastomoses directes.

Dans les lignes qu'on lira plus bas, nous voulons décrire nos recherches ultérieures sur la présence chez les Araignées d'un appareil moteur richement développé dans l'organe glandulaire qui remplit complètement la cavité abdominale, organe désigné habituellement par le nom de foie. Le foie, d'ailleurs bien connu de ces animaux, fut l'objet d'études anatomiques, histologiques, physiologiques et embryologiques de nombreux auteurs, mais c'est en vain que nous y avons cherché des renseignements quelconques sur la question qui nous intéresse.

Nous n'avons pas l'intention de nous occuper ici de la structure histologique et de la fonction physiologique du foie des Araignées, dont le lecteur trouvera la description dans les travaux de Bertkau (1), Clara Hamburger (2, 3), Kaützsch (4, 5), Oetcke (9), Plateau (10) et autres. Nous nous bornerons à présenter brièvement la structure anatomique et histologique de cet organe, dans la mesure où la connaissance de celle-ci est nécessaire à mieux comprendre les descriptions qui vont suivre.

Le foie des Araignées remplit entièrement la cavité de l'abdomen dont il entoure et recouvre complètement tous les organes, notamment l'intestin, le poumon, les tubes de Malpighi et les organes reproducteurs. L'organe entier est divisé en plusieurs lobes plus ou moins marqués à la surface par le vaisseau dorsal et les muscles striés, unis en faisceaux à trajet dorso-ventral. Le foie se présente comme une masse molle brun clair ou foncée, avec de très petites taches blanchâtres. Sur la coupe microscopique, on voit de très nombreux follicules (acini) dont la forme et le volume sont très différents. La forme des follicules est le plus souvent sphérique, ovalaire ou irrégulière, leur lumière est assez large et communique avec celle d'autres follicules voisins. Ainsi, tous les acini se rejoignent et communiquent avec l'intestin par l'intermédiaire de canaux excréteurs dont le nombre s'élève dans la règle à 5. La structure histologique des canaux excréteurs et de l'intestin est pareille.

D'après les descriptions des auteurs, il faut considérer le foie des Araignées comme une glande acineuse richement ramifiée; en effet, la paroi des acini primaires émet des acini secondaires, encore d'autres se développent de ces derniers, de sorte que la surface glandulaire s'agrandit ainsi dans de très fortes proportions.

La structure histologique des follicules (acini) hépatiques est plutôt simple. Ils sont censés entourés d'une mince membrane basale homogène et sont tapissés à l'intérieur d'une rangée de cellules glandulaires spécifiques. On en peut distinguer deux sortes, qui diffèrent par la forme et la structure du protoplasme. D'après Oetcke (l. c.), les uns produisent certains ferments qui servent à la digestion des substances liquides charriées jusqu'ici par le tube digestif après une digestion externe préalable, tandis que les autres doivent remplir une fonction absorbante. Les auteurs

considèrent par conséquent le foie comme un élargissement du canal intestinal, dans lequel la digestion et l'absorption des substances nutritives ont lieu en même temps.

Entre les follicules glandulaires, on trouve une quantité variable d'un tissu qui les entoure et les relie; aussi la masse hépatique devient-elle ainsi plus compacte. Cette substance interfolliculaire nous intéresse particulièrement, parce qu'on y trouve les éléments musculaires dont nous voulons nous entretenir. C'est pourquoi, nous nous proposons de décrire plus exactement les opinions des auteurs sur la structure de ce tissu interstitiel, appelé »Zwischengewebe« par les auteurs allemands. Sa structure n'est pas bien connue, les recherches sur ce sujet n'ayant pas été poussées à fond. Il doit être composé de cellules polyédriques au protoplasme granuleux ou alvéolaire, aux noyaux nettement marqués et aux limites intercellulaires bien distinctes. Les cellules occupent les espaces libres entre les follicules hépatiques et forment ordinairement une seule rangée; deux ou trois rangées cellulaires se trouvent à l'endroit où trois ou quatre follicules se touchent. D'après Oetcke (l. c.), le tissu interstitiel doit remplir non seulement le rôle d'une substance de soutien, mais aussi celui d'un appareil qui sert à l'absorption des substances digérées dans l'intestin et dans les follicules hépatiques. De l'avis de cet auteur, l'aspect du protoplasme des cellules interstitielles, tantôt granuleux, tantôt alvéolaire, est lié à cette fonction.

C'est dans ce tissu interstitiel que nous avons découvert chez les Araignées étudiées de nombreux éléments musculaires striés d'une forme tellement caractéristique et différente des autres, que nous croyons nos observations intéressantes et dignes d'une description détaillée, d'autant plus que dans la littérature scientifique à notre disposition, nous n'avons trouvé aucune mention sur ce sujet.

Avant de rendre compte de nos recherches personnelles, nous voulons reproduire brièvement les renseignements que nous avons trouvés sur la question qui nous intéresse dans les travaux déjà mentionnés.

Bertkau (1) s'exprime dans des termes vagues sur la présence d'éléments musculaires dans le tissu interstitiel, éléments qu'il aperçoit seulement autour du cloaque et dans les parties les plus proches de celui-ci. Cette question a été traitée avec plus de détails par Nordenskiöld (8), qui a étudié les éléments mus-

culaires dans le foie d'un représentant de la famille des Acari-nes, très éloignée des Araignées, notamment chez *Ixodes reduvius*.

Nous voulons résumer en quelques mots l'opinion des ces deux auteurs.

Bertkau (l. c.) décrit plus amplement le tissu interstitiel du foie d'*Amaurobius ferox*, d'*Atypus* et d'autres espèces, pour constater sa nature cellulaire. Le protoplasme des cellules se distingue ici par une structure granuleuse ou alvéolaire. Le tissu dans le voisinage du cloaque, montre une structure différente et c'est surtout par le volume et le nombre des cellules qu'il se distingue. Elles sont ici plus petites et plus nombreuses, disposées en plusieurs rangées qui séparent les follicules. Le trait caractéristique pour ce tissu, consiste d'après Bertkau dans le fait »dass sich die Muskelfasern der Kloake und des Darmes mit feinen verästelten Enden zwischen dieses Gewebe erstrecken«. Cet auteur ajoute encore que chez *Amaurobius ferox* »die Muskelfasern mit ihren feinen, bisweilen in Aeste aufgelösten Enden, in dem Zwischengewebe beginnen, dieses schräg durchsetzen und anfänglich in der Längsrichtung der Kloake verlaufen, um hernach quer umzubiegen«.

D'après tout ce que nous venons de dire, Bertkau (l. c.) n'admet la présence de fibres musculaires dans le tissu interstitiel du foie, que dans le voisinage immédiat du cloaque.

Nordenskiöld (l. c.) fait des recherches plus minutieuses sur la structure histologique du foie d'*Ixodes reduvius* et décrit avec plus de détails le tissu musculaire qu'on y trouve. Voici comment il s'exprime sur cette question: »Die Muskulatur des Lebermagens zeigt an Schnitten nur ein Gewirr sich kreuzenden Fibrillen, welche zwischen den Ausbuchtungen der Epithelzellen an der Membrana propria gedrückt umherschmiegen und unter welchen hier und da einige mit etwas Sarcoplasma umgebene Kerne zu sehen sind (Fig. A). An Flächenpräparaten, welche mit Ehrlich's Methylenblaumethode gefärbt wurden, lässt sich der Bau dieser Muskeln besser überblicken (Fig. B). Man bekommt an solchen Präparaten zu sehen, dass die Darmmuskulatur in der Tat ein netzförmig verzweigtes, den Magen und ihre Divertikel umspinnendes Syncytium darstellt. An den Maschen dieses Netzes treten besonders die Ringmuskeln kräftig hervor; sie umgeben wie Tonnenbänder die Magendivertikel und sind untereinander durch weit

schwächere Längsmuskeln verbunden. Beide Arten von Muskeln verzweigen sich übrigens vielfältig und geben darum zu allerlei dem Bedarfe der einzelnen Magenpartien entsprechenden Kombinationen Anlass. Hier und da sieht man einen Kern in der Masse des Muskelsyncytiums eingebettet. Um die kontraktile Substanz näher zu studieren, müssen wir zur Schnittmethode zurückkehren. Wir finden dann, wie gezeigt, Bündel von Fibrillen, welche sich kreuzen und in deren Mitte die Kerne, von etwas Sarkoplasma umgeben, gelegen sind. Besonders in den Kreuzungen der Fibrillenbündel sind die Kerne zu sehen und von diesen geht vermutlich auch der die Erweiterung des Magens folgende intensive Zuwachs der Muskeln aus.

Il résulte clairement de cette brève revue de la littérature qu'on n'a pas constaté la présence d'éléments contractiles dans le foie des Araignées, car la famille des Acarines dont *Ixodes reduvius* est un représentant, ne fait pas partie des Araignées (*Araneida*). Ainsi, les descriptions et les figures de Nördenskiöld (l. c.) diffèrent très sensiblement des images que nous avons observées en étudiant notre matériel.

Nous avons fait des recherches sur le foie de différentes espèces d'Araignées et examiné de nombreux exemplaires appartenant à la classe des Aranéides et à la famille des *Arachnomorpha*, surtout aux espèces: *Tegenaria Derhamii*, *Linyphia triangularis*, *Tegenaria domestica*, *Araneus ixobolus*, *Epeira diademata* et d'autres, dont la classification est incertaine.

Les animaux étaient tués par des vapeurs de chloroforme, puis, après avoir ouvert la peau de l'abdomen, leur foie était fixé sur place au moyen de différents liquides fixateurs. Nous avons employé à cet effet les liquides de Mann, de Carnoy, de Bouin, de Flemming, de Zenker, de Vejdovsky, ainsi que du sublimé acétique. Après la fixation, les pièces étaient incluses dans de la paraffine et les coupes de 5 à 6 μ d'épaisseur colorées en premier lieu avec de l'hématoxyline ferrique de Heidenhain. Ce mode de coloration, le meilleur lorsqu'il s'agit de distinguer le tissu musculaire strié, se heurte à de nombreuses difficultés, quand on l'applique à notre matériel d'étude, surtout parce que de très nombreux grains et globules qui se trouvent dans le protoplasme des cellules glandulaires ainsi que dans celui des cellules interstitielles, absorbent très avidement le colorant et rendent la différenciation élective

des coupes surcolorées extrêmement difficile. La différenciation trop avancée dans l'alun de fer provoque très souvent la décoloration complète des éléments musculaires d'ailleurs très fins, tandis qu'après une différenciation trop courte, tous les éléments restent noirs, aussi leur striation transversale est-elle très souvent effacée. En tout cas, un examen très soigneux et minutieux de nombreuses préparations nous a permis de fixer avec une grande certitude la nature et la structure des éléments en question.

Avant de passer aux réflexions théoriques, nous voulons décrire plus longuement les images observées dans les préparations du foie des Araignées examinées.

Les figures 1—4, planche 4, font voir le tissu interstitiel déjà mentionné, constitué de cellules polyédriques aux limites bien distinctes; leur protoplasme est tantôt granuleux, tantôt alvéolaire, leur noyau plus fortement coloré à l'hématoxyline ferrique. Au niveau de cette masse cellulaire, on aperçoit de nombreuses fibres, colorées en noir, qui cheminent en sens divers entre les éléments du tissu interstitiel. L'épaisseur de ces fibres est très variable: les unes sont plus grosses que les autres et les grosses se ramifient pendant leur trajet ou se divisent en forme de pinceau à leur extrémité. On constate facilement que les fibres s'entrecroisent, voire même s'anastomosent entre elles. Ainsi se forment dans le tissu interstitiel des réseaux à mailles assez irrégulières, tantôt plus larges, tantôt plus étroites. Nous voulons encore appeler l'attention sur la striation transversale de toutes ces fibres; elle n'est pas très nette partout, phénomène qui s'explique uniquement par la coloration moins réussie d'éléments aussi délicats par l'hématoxyline ferrique.

Nous avons observé très souvent des images pareilles dans le tissu interstitiel chez toutes les espèces d'Araignées examinées. Quant au rapport entre les fibres en question et les follicules hépatiques, nous avons observé sur des coupes tangentielles intéressant leur paroi, qu'elles les entourent, étant placées immédiatement sur leur membrane basale. Les ramifications plus externes de ces fibres se dirigent vers le tissu interstitiel et s'y enfoncent, pour former les réseaux décrits plus haut.

Les figures 5—10 montrent exactement toutes les particularités qu'offre la disposition des éléments en question sur la paroi des follicules hépatiques.

La fig. 5 représente une coupe tangentielle passant par deux follicules hépatiques séparés par des rangées de cellules interstitielles, aux noyaux assez gros et au protoplasme plus fortement granuleux. A la limite du tissu interstitiel et de la cavité des follicules, on aperçoit des fibres de divers calibre, dont l'une ramifiée et plus grosse en haut, et plusieurs autres plus minces, suivant un trajet oblique en bas, qui entourent en forme de cercles ouverts le follicule glandulaire. Les fibres plus délicates du follicule en bas, sont pourvues de ramifications qui forment un angle avec leur axe et présentent çà et là une striation transversale plus ou moins prononcée.

La fig. 6 montre une image bien intéressante, où l'on voit deux follicules hépatiques coupés tangentiellement, mais le long d'axes différentes, aussi la disposition des éléments fibrillaires est-elle autre. A la paroi du follicule plus volumineux, on aperçoit des réseaux colorés en noir, formés par de fines fibres qui s'entrecroisent, s'anastomosent et l'entourent comme une corbeille; sur l'autre (à gauche), on ne voit que de petits fragments de fines fibrilles entrecroisées. C'est sur celles-ci qu'on aperçoit surtout striation transversale distinctement.

La fig. 7 complète la figure précédente. Nous y voyons la coupe tangentielle de la paroi d'un follicule, sur lequel s'étend un magnifique réseau constitué par des fibres plus grosses richement ramifiées ainsi que par de fines fibrilles qui semblent être les ramifications de grosses fibres. Ces fibres et fibrilles montrent sur leur trajet une striation transversale plus ou moins marquée. Il n'est pas facile de définir exactement le rapport réciproque de toutes ces fibres et de se rendre compte si elles s'entrecroisent ou s'anastomosent. Un examen soigneux de la préparation permet de conclure que les éléments constituant le réseau s'entrecroisent et s'anastomosent par l'intermédiaire des prolongements et des ramifications. Nous voulons encore appeler l'attention sur l'aspect des grosses fibres, qui ne répond pas à l'image bien connue d'une fibre: en effet, il y a ici plutôt des éléments ramifiés, pourvus de prolongements gros et longs, s'étendant dans différentes directions. Nous reviendrons sur cette question dans la suite.

La disposition caractéristique des éléments en question se voit nettement sur la fig. 8, qui représente la coupe d'un follicule hépatique, entouré de fibres à trajet oblique. La fibre à gauche,

épaissie dans sa partie médiane, se divise en fibrilles plus minces, qui se dirigent en sens opposés, tandis que ses extrémités deviennent de plus en plus fines et forment un arc pour entourer la cavité folliculaire. On aperçoit çà et là la striation transversale des fibres; elle est moins marquée par suite de la surcoloration à l'hématoxyline ferrique.

Sur la fig. 9, nous voyons le trajet plutôt étrange d'une fibre étendue à la surface d'un follicule hépatique. La fibre assez grosse l'entoure presque entièrement et forme un cercle incomplètement fermé; à cet endroit, on voit de petits fragments d'autres fibres coupées transversalement. La fibre oblique est pourvue de ramifications plus fines qui se divisent de nouveau et s'anastomosent, pour former un petit réseau à mailles irrégulières, qui s'étale à proximité.

On observe une disposition tout aussi curieuse sur la fig. 10, où quelques fibres plus grosses traversent le tissu interstitiel, s'approchent de la surface d'un follicule et suivent un trajet oblique. Elles se ramifient richement sur leur parcours et ces ramifications forment par entrecroisement et par anastomose une sorte de panier qui entoure en partie la surface convexe du follicule.

Par suite d'une trop courte différenciation dans l'alun de fer, on ne voit qu'à quelques endroits seulement la striation transversale sur les figures 9 et 10.

En examinant soigneusement de nombreuses préparations du foie, on rencontre des images qui diffèrent sensiblement de celles que nous avons décrites et représentées plus haut. C'est surtout la forme extérieure des éléments en question qui les caractérise. Nous les reproduisons sur les figures 11—21, 22, 23, 31—35 (pl. 4, 5, 6).

Sur la fig. 11, on voit des éléments qui ont la forme nettement définie d'une étoile et sont munis de quelques prolongements qui partent comme des rayons d'un point central. Ils peuvent encore se ramifier sur leur parcours ultérieur, c'est pourquoi l'aspect des éléments devient plus bizarre et plus compliqué. Les prolongements prennent naissance d'une partie centrale plus grosse, dans laquelle on aperçoit très souvent un corps globuleux plus fortement coloré. Les éléments stellaires semblent être étalés dans un plan et leurs ramifications qui cheminent en différents sens, s'entrecroisent.

Une image de ce genre est représentée sur la fig. 12, où l'on voit deux éléments d'une forme nettement stellaire, avec des prolongements plus courts que sur la figure précédente; ils furent sans doute coupés tout près de leur point de départ. La partie centrale d'où partent les prolongements, est un peu gonflée et on y aperçoit un corps globuleux plus fortement coloré.

Les mêmes particularités se voient également sur la fig. 13, avec cette différence cependant que les prolongements qui partent du corps central, sont ici plus nombreux et plus longs. Les prolongements qui appartiennent aux éléments voisins s'entrecroisent et forment ainsi un réseau étalé dans le même plan. Sur la figure, on aperçoit çà et là la striation transversale des prolongements et de leurs ramifications.

La fig. 14 montre un seul élément; il est plus volumineux, d'une forme allongée et pourvu de deux prolongements plus gros ainsi que de plusieurs autres plus fins. Dans la partie centrale, d'où partent tous les prolongements, se trouve un corps ovalaire fortement coloré. Le prolongement plus gros montre une striation transversale moins nettement visible sur la microphotographie.

La fig. 15 représente un élément tout aussi caractéristique. Il est multipolaire, et muni de plusieurs prolongements qui prennent naissance d'une partie centrale gonflée, presque entièrement occupée par un corps globuleux. Les prolongements paraissent finir tout près de leur point de départ, vu qu'ils ont été sectionnés sur leur trajet ultérieur; ils sont tous colorés en noir à l'hématoxyline ferrique, aussi leur striation transversale est-elle à peine visible.

L'élément représenté sur la figure ainsi que les précédents, ne peuvent correspondre à autre chose qu'à des cellules ramifiées, dont la partie centrale équivaut au corps cellulaire, duquel partent les prolongements, tandis que le corps globuleux à l'intérieur correspond au noyau cellulaire. Les figures suivantes témoignent en faveur de cette opinion.

Un élément beaucoup plus volumineux est représenté sur la fig. 16. Nous y voyons une cellule multipolaire de forme polyédrique, pourvue de plusieurs prolongements qui prennent naissance du corps cellulaire et s'étendent dans différentes directions. Sur la figure on ne voit que de gros prolongements dont plusieurs se divisent bientôt et émettent de fines ramifications dont le parcours est variable. Le corps cellulaire, dans lequel on aperçoit un

grand noyau fortement coloré, est constitué par un sarcoplasme granuleux, tandis que les prolongements, surtout les plus fins, montrent une striation transversale plus ou moins marquée.

La fig. 17 représente une cellule isolée d'une forme très caractéristique pour le foie d'Araignée, étalée à la surface d'un follicule hépatique. Dans la cellule multipolaire et polygonale, le noyau sphérique, coloré en noir, occupe presque toute la place libre. De nombreux prolongements s'étendant dans différentes directions comme les rayons d'un cercle, partent du corps cellulaire. Les prolongements se divisent le long de leur parcours; les ramifications ultérieures très fines, sont nettement striées en sens transversale.

Les figures 18 et 19 représentent des images qu'on peut voir très souvent en observant les follicules hépatiques des Araignées examinées. Elles nous renseignent également sur les fortes différences qu'accuse le volume des cellules, car les deux microphotographies correspondent au même grossissement.

La fig. 18 montre une cellule presque rectangulaire, dont les quatre prolongements assez forts prennent naissance aux quatre angles de celle-ci. Le corps cellulaire peu volumineux est constitué par un sarcoplasme granuleux et renferme un noyau nettement visible. Les prolongements semblent formés par le même sarcoplasme granuleux, dans lequel on aperçoit de fines fibrilles transversalement striées. La striation n'est pas aussi apparente sur la figure.

La fig. 19 représente une cellule beaucoup plus grosse que celle de la figure précédente; sa forme est triangulaire et le gros noyau y occupe presque tout l'espace du corps cellulaire. Aux trois angles de celui-ci, on voit prendre naissance des prolongements, dont l'un est sectionné à proximité immédiate de la cellule, tandis que les deux autres se bifurquent le long de leur trajet ultérieur. Dans la substance qui forme les prolongements, on aperçoit de fines fibrilles dont la striation transversale n'est pas très apparente par suite de la surcoloration à l'hématoxyline ferrique.

Les fig. 20 et 21 nous font voir des cellules ramifiées de forme diverse et nous renseignent exactement sur leurs rapports réciproques. Lorsque nous comparons ces deux images, nous observons facilement certaines différences dans l'aspect des cellules et de leurs prolongements. Il faut admettre que les cellules reproduites sur la fig. 20, sont au point de vue fonctionnel dans un

autre état que celles que représente la fig. 21. Sur la première, le réseau formé par les ramifications cellulaires est plus serré, les cellules ont une forme plus irrégulière et leurs prolongements sont plus courts, pour ainsi dire contractés, tandis que sur la deuxième figure les cellules sont d'une forme plus régulière et leurs prolongements sont plus longs et plus étalés. Aussi croyons-nous que les éléments du réseau représentés sur la fig. 20, ont été fixés à l'état de contraction et que par contre ceux qu'on voit sur la fig. 21, correspondent à l'état de repos.

Pour revenir à la description des figures, nous voyons sur la fig. 20 plusieurs cellules multipolaires, pourvues de nombreux prolongements, assez courts mais forts, qui se divisent sur leur trajet et émettent de fines ramifications qui s'entrecroisent et s'anastomosent. Beaucoup de prolongements et de ramifications offrent le tableau d'une striation transversale très nette; les stries sont très rapprochées les unes des autres, de sorte qu'on peut en conclure à l'état de contraction des prolongements.

La fig. 21 est très différente de la précédente. Le réseau y est formé par de nombreuses cellules multipolaires de petites dimensions, avec des prolongements étalés dans le même plan et s'étendant dans différentes directions. Les prolongements plus forts se ramifient le long de leur trajet, tandis que les ramifications fines s'anastomosent directement avec d'autres semblables, provenant de cellules voisines. A certains endroits, on voit assez distinctement la striation transversale très délicate des prolongements et de leurs ramifications.

L'examen attentif des figures 11—21 que nous venons de décrire, ainsi que l'étude de nombreuses préparations, permettent d'affirmer que les éléments multipolaires reproduits sur les microphotographies, ne représentent pas autre chose que des cellules musculaires striées ramifiées. Voici les faits qui nous autorisent à admettre cette opinion: les prolongements partent d'une partie centrale renflée, dans laquelle se trouve un corps globuleux ou ovalaire qui a tous les caractères du noyau, de sorte qu'il faut considérer cette partie comme le corps cellulaire et en même temps comme une cellule ramifiée; ensuite, on aperçoit sur les préparations convenablement colorées (v. surtout les fig. 31—35) la striation transversale des prolongements, voire même du corps cellulaire, phénomène tellement caractéristique pour

les éléments qu'on range dans la catégorie du tissu musculaire strié. Le volume des cellules en question est assez variable, ce dont témoignent nettement les figures dessinées d'après le même grossissement. Les cellules sont pourvues de nombreux prolongements d'une grosseur et d'une longueur différentes, qui se divisent sur leur trajet et donnent naissance à des ramifications très fines.

Les cellules musculaires sont disposées dans le tissu interstitiel, de façon qu'elles entourent directement la paroi des follicules hépatiques; aussi ne les voit-on que sur les coupes tangentielles de ces derniers. Les prolongements cellulaires principaux émettent de nombreuses ramifications de plus en plus fines qui se dirigent souvent plus à l'extérieur et cheminent entre les cellules du tissu interstitiel, où elles forment des réseaux, comme nous le voyons sur les figures 1—4.

Toutes ces particularités dont nous nous sommes déjà entretenus, ainsi que les rapports entre les cellules et leurs prolongements, sont encore plus exactement indiqués sur les figures 22—26 (pl. 5) et 31—36 (pl. 6), qui représentent des coupes convenablement dirigées de follicules hépatiques.

Sur la fig. 22, nous voyons deux cellules musculaires richement ramifiées. Le corps cellulaire de forme triangulaire renferme un noyau ovalaire plus fortement coloré et l'on voit prendre naissance de ce corps plusieurs prolongements plus gros qui continuent à se diviser sur leur trajet, pour émettre des ramifications de plus en plus fines. Les ramifications suivantes, déjà extrêmement fines, sont à peine visibles sur la figure, parce qu'elles ont été décolorées à la suite de la différenciation des préparations dans l'alun de fer. Toutes ces particularités sont mieux visibles sur la fig. 35.

Les cellules représentées sur les figures ressemblent beaucoup aux cellules nerveuses multipolaires et ce n'est que la striation transversale nettement visible sur certains prolongements et sur leurs ramifications, qui permet de les ranger dans la catégorie des cellules musculaires striées ramifiées. On peut se rendre compte sans difficulté que les prolongements plus gros de ces deux cellules (fig. 35), situées immédiatement l'une près de l'autre, s'entrecroisent. On ne peut cependant guère se prononcer sur le rapport réciproque entre les fines ramifications provenant de la division successive des prolongements principaux de la cellule. Lorsqu'on

examine soigneusement la préparation, on a l'impression que les bouts des ramifications sont en relation plus intime, c'est-à-dire qu'ils s'anastomosent. Il est vrai qu'il n'est pas facile de fournir des preuves exactes à l'appui de cette opinion, d'autant plus que nous examinons les cellules en question seulement sur des coupes. Or, comme les coupes intéressent la paroi des follicules de forme globuleuse ou ovale, il peut certainement arriver, qu'à la suite d'une section, l'anastomose quoique existante, soit interrompue et que d'autre part les ramifications très fines qui s'entrecroisent ou se touchent seulement, puissent simuler une anastomose qui n'existe pas en réalité. Nous reviendrons encore sur cette question.

La fig. 23 représente une coupe tangentielle de la paroi du follicule hépatique; on y voit quelques cellules musculaires dans toute leur étendue. Le corps des cellules est polyédrique, et l'on voit en partir en divers sens des prolongements qui continuent à se diviser sur leur trajet. On constate ici plus facilement à certains endroits l'existence d'anastomoses directes entre les prolongements et leurs ramifications. La striation transversale n'est pas partout bien visible, à cause de la surcoloration de certaines parties et de la différenciation trop avancée dans d'autres endroits.

Les figures 24—26, 31, 33 et 34, qui reproduisent des coupes tangentielles de la paroi de follicules, permettent d'observer plus nettement la présence d'anastomoses directes entre les ramifications cellulaires. Examinons à présent plus soigneusement ces figures.

Nous voyons sur la fig. 24 (36) plusieurs cellules musculaires ramifiées, réunies par des prolongements, constitués par des fibrilles striées fortement colorées. Les corps cellulaires ont une forme plutôt régulière, nettement polygonale; leur protoplasme est finement granuleux et leurs noyaux ovales contiennent de la chromatine réticulaire, ainsi que quelques petits nucléoles fortement colorés. Des prolongements çà et là sectionnés partent du corps cellulaire; dans ceux-ci, de même que dans le corps proprement dit, on voit différenciées de fines fibrilles, lesquelles, à certains endroits, offrent l'aspect d'une striation transversale très nette. Les prolongements d'une cellule s'unissent à ceux d'une autre, de sorte qu'il se forme un réseau étalé dans un plan, qui semble constitué seulement par des myofibrilles. L'emplacement où les fibrilles se rencontrent et se rejoignent, a d'habitude la forme d'un triangle ou d'un rectangle; on y aperçoit également un petit

amas de protoplasme granuleux. On ne saurait exclure la possibilité que ce point où s'anastomosent les fibrilles, ne fût également une coupe superficielle du corps d'une cellule située au-dessus ou au-dessous du niveau de la section, néanmoins l'examen minutieux des coupes en série ne nous a pas permis de découvrir une cellule à cet endroit.

On aperçoit encore des anastomoses directes sur la fig. 25, qui représente une coupe tangentielle intéressant les surfaces convexes de deux follicules hépatiques voisins. Nous y voyons quelques cellules musculaires triangulaires avec des noyaux ovalaires et des nucléoles fortement colorés; elles émettent des prolongements se dirigeant en divers sens, qui forment un réseau à larges mailles polygonales. Dans la substance des prolongements, on aperçoit des fibrilles plus fortement colorées qui permettent d'observer assez bien la striation transversale; c'est grâce à ces fibrilles que se forme un réseau étalé à la surface des follicules.

On observe très exactement les détails précédemment décrits sur la fig. 26, qui représente une cellule musculaire ramifiée d'un fort volume ainsi qu'un gros prolongement appartenant à une autre cellule invisible sur la coupe. Les prolongements de ces deux cellules ainsi que leurs ramifications plus fines qui montrent çà et là la striation transversale, s'étendent en sens oblique et s'anastomosent pour former un réseau à mailles allongées et irrégulières.

Le fait qu'entre les cellules musculaires ramifiées il existe en réalité des anastomoses par l'intermédiaire des prolongements et de leurs ramifications, ce fait est confirmé par de nombreuses images que nous avons observées en examinant soigneusement les préparations. On les voit surtout sur les figures 31, 33, 34 et 35 pl. 6. Nous voulons encore attirer l'attention sur plusieurs figures qui font voir avec une netteté suffisante des réseaux musculaires pareils, étalés à la surface des follicules hépatiques.

La fig. 27 montre un réseau constitué par de nombreux prolongements de différente grosseur, qui, provenant de cellules diverses, s'unissent sur leur trajet. Les mailles de ce réseau sont très irrégulières et d'une largeur très variable.

Le réseau reproduit sur la fig. 28, constitué par des prolongements de cellules que la coupe n'a pas atteintes, offre un aspect tout à fait différent. Un examen soigneux de la préparation nous

apprend que nous sommes ici en présence de l'entrecroisement et de l'anastomose directe entre les prolongements cellulaires et leurs ramifications.

La fig. 29 représente encore un réseau, dont l'aspect est différent de celui de deux précédents. Les mailles y sont assez régulières, polygonales, triangulaires ou quadrangulaires et sont constituées par des prolongements plus gros et plus fins qui s'anastomosent directement entre eux. Le réseau permet de reconnaître une striation transversale manifeste qui cependant est moins nette sur la microphotographie.

Les figures 31—36 pl. 6, sont des dessins exécutés avec une exactitude minutieuse pour représenter sur le même plan toutes les particularités concernant les rapports et la structure intime des cellules musculaires; c'est pourquoi elles montrent plus de détails qu'on en voit sur les microphotographies. On observe surtout très bien la striation transversale du corps cellulaire ainsi que celle des prolongements et de leurs ramifications même les plus fines; on voit aussi les anastomoses directes entre les prolongements et les ramifications cellulaires. Les figures 31—36 sont par conséquent un complément instructif des microphotographies.

Comme nous l'avons dit, les prolongements cellulaires se divisent richement sur leur trajet et donnent naissance à des ramifications plus fines qui s'entrecroisent ou s'anastomosent ensuite avec d'autres, provenant de cellules voisines.

Il serait intéressant d'étudier plus exactement la façon dont se divise un prolongement relativement gros en branches plus fines. On aperçoit nettement le mode de division, surtout sur les prolongements principaux. La fig. 30 fait voir le trajet d'un prolongement pareil, très gros et très long, séparé de la cellule à laquelle il appartient. Les plus intéressants sont les endroits où les branches latérales prennent naissance sur son trajet. Il y en a quatre, mais ils ne se distinguent pas tous par les mêmes particularités de leur structure. Tandis que trois bifurcations se comportent de la même façon, à savoir que le tronc principal, constitué par un faisceau compact de fibrilles fortement colorées, se divise en branches d'une grosseur plus ou moins égale, ces rapports sont plus compliqués à l'endroit où a lieu la première division (dans le haut). L'espace triangulaire, ici bien marqué, est délimité de

trois côtés par des faisceaux de myofibrilles, dont deux proviennent directement de la division du prolongement-même, tandis que le troisième à trajet oblique, ne peut correspondre à autre chose qu'à un faisceau de fibrilles représentant le prolongement d'une autre cellule invisible sur la coupe. Ce faisceau oblique accompagne les deux branches provenant de la division du prolongement principal. Ainsi, nous constatons ici une anastomose entre les cellules, par l'intermédiaire des prolongements et de leurs ramifications, dans lesquels se sont différenciées des myofibrilles.

Après avoir décrit les images que font voir les préparations du foie des Araignées examinées, nous voulons résumer les faits observés, pour en tirer des conclusions théoriques sur la nature des éléments décrits, sur leur signification et leur rôle hypothétique dans cet organe glandulaire.

Comme l'apprennent les microphotographies 1—30 et les dessins 31—36 pl. 4, 5 et 6 et comme nous l'avons plus amplement décrit, on trouve dans la paroi des follicules hépatiques ainsi que dans le tissu interstitiel qui les sépare, des éléments qui tantôt ont la forme de cellules, tantôt celle de fibres ou de fibrilles. Nous avons également énoncé l'opinion, que les fibres et les fibrilles qui cheminent isolées dans le tissu interstitiel, ne peuvent être autre chose que des prolongements de cellules ramifiées et leurs fines ramifications. C'est pourquoi nous admettons dans le foie des Araignées l'existence de cellules ramifiées, disposées autour des follicules hépatiques, cellules dont les prolongements et ramifications pénètrent aussi dans le tissu interstitiel. Nous avons constaté de même que le corps cellulaire et tous les prolongements et ramifications montrent une striation transversale, plus ou moins nette dans les préparations.

Cette striation est un trait caractéristique, propre aux cellules ramifiées. Il n'y a aucun doute que nous n'ayons affaire ici à des éléments musculaires striés qui apparaissent en grande quantité dans le foie des Araignées et affectent une forme inconnue chez les animaux supérieurs, à savoir celle de cellules ramifiées. Ces éléments équivalent à des cellules, ce dont témoigne la présence dans chacune d'un seul noyau, situé toujours dans la partie centrale et renflée, qu'on pourrait appeler corps cellulaire.

De ce corps cellulaire partent de nombreux prolongements qui se ramifient encore sur leur trajet, c'est pourquoi les cellules prennent une forme richement ramifiée et ressemblent beaucoup aux cellules nerveuses. Tous ces prolongements et leurs ramifications sont étalés le plus souvent dans un plan; cette disposition est la conséquence de ce que les cellules musculaires sont rangées autour des follicules hépatiques en forme de paniers entrelacés par des ramifications cellulaires. Certains prolongements de cellules prennent cependant une autre direction et traversent le tissu interstitiel, où on les aperçoit entre les cellules constituant celui-ci.

La façon dont les prolongements partent du corps cellulaire est plutôt régulière, c'est pourquoi les cellules ont le plus souvent l'aspect d'une étoile à plusieurs rayons issus d'un point central, représenté par le corps cellulaire y compris le noyau. La forme des cellules peut aussi être irrégulière ou allongée; dans ce cas-là la disposition des prolongements subit des changements manifestes: les plus gros prennent naissance aux deux bouts de l'axe longitudinale de la cellule, tandis que d'autres plus fins et plus courts, partent d'un point quelconque du corps cellulaire. Les prolongements ont toujours une forme conique en quittant le corps cellulaire, puis à mesure qu'ils s'éloignent, ils s'effilent de plus en plus, pour la raison, qu'ils se divisent ou émettent des branches latérales (collatérales) sur leur trajet. Le calibre des ramifications plus fines est très souvent tellement petit, qu'il n'est plus possible de les observer.

Quant au volume des cellules musculaires ramifiées, il est assez variable, comme on peut s'en rendre compte en examinant les figures 11—22, 31—35, dessinées au même grossissement (500 fois). On rencontre dans les préparations des cellules très petites (v. les fig. 12, 15), d'autres plus volumineuses (v. les fig. 13, 14, 16, 17, 18), enfin on en voit de très grosses (v. les fig. 19, 22, 31, 32, 33, 35), de sorte que les prolongements sont d'un calibre variable, les uns étant très fins, les autres très gros. Leur aspect et le mode de leur division varient aussi très souvent.

Dans chaque cellule musculaire ramifiée se trouve un seul noyau, dont le volume est habituellement trop grand par rapport à celui du corps cellulaire. Il est placé au centre de la cellule et sa forme correspond ordinairement à celle du corps cellulaire,

aussi est-elle sphérique, ovulaire ou polyédrique. La structure du noyau est granuleuse, les grains se composant de chromatine nucléaire qui absorbe avidement l'hématoxyline ferrique. Dans la masse chromatique on aperçoit un grand ou plusieurs petits nucléoles fortement colorés d'une façon uniforme. Autour du noyau se trouve une petite quantité de protoplasme granuleux qui s'étend aussi dans les prolongements cellulaires. C'est le sarcoplasme. Nous n'avons jamais constaté la présence d'une membrane propre aux éléments musculaires, c'est-à-dire l'existence d'un sarcolemme; en effet toutes les cellules en sont privées et l'on peut en dire autant des prolongements, même les plus gros.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, nous comprenons clairement la nature des cellules ramifiées, lorsque nous étudions la structure intime de leur protoplasme (sarcoplasme). C'est surtout la striation transversale qui marque d'une empreinte caractéristique le sarcoplasme constituant le corps et les prolongements cellulaires. L'image de la striation plus ou moins nette dépend seulement de la coloration plus ou moins réussie des préparations. Comme nous l'avons déjà fait observer, la coloration convenable à l'hématoxyline ferrique de Heidenhain, c'est-à-dire la méthode qui donne les images les plus distinctes de la striation transversale du tissu musculaire, dépend en premier lieu de la différenciation exacte des préparations surcolorées dans l'alun de fer. En ce qui concerne le matériel par nous étudié, une coloration convenable à l'hématoxyline ferrique des cellules musculaires ramifiées se heurte à de nombreuses difficultés qui s'expliquent par plusieurs circonstances. D'abord les éléments en question sont très fins, ensuite, ils sont inclus dans le tissu interstitiel et le tissu glandulaire, constitués l'un et l'autre par des cellules au protoplasme granuleux, contenant de nombreuses enclaves, formées d'une substance qui absorbe avidement l'hématoxyline ferrique et résiste longtemps à la décoloration pendant la différenciation. C'est pourquoi, quoique nous l'ayons observée au microscope, la différenciation est trop souvent insuffisante pour nous renseigner sur la véritable structure des cellules musculaires.

L'examen minutieux de nombreuses préparations convenablement colorées nous a appris que le corps cellulaire et les prolongements se distinguent sur toute leur étendue par la striation transversale, tellement caractéri-

stique pour les éléments du tissu musculaire strié (voir les fig. 31—36). Nous avons constaté de même dans le corps cellulaire et surtout dans les prolongements, la présence de fines fibrilles (myofibrilles), différenciées dans leur sarcoplasme, qui traversent séparément ou en petits faisceaux le corps cellulaire et passent d'un prolongement à un autre (fig. 36). Des fibrilles pareilles d'une grosseur variable, se colorent électivement à l'hématoxyline ferrique et permettent d'observer avec beaucoup de netteté la striation transversale. En cas de surcoloration, on ne voit plus de myofibrilles isolées et la coloration des prolongements est uniforme.

L'image de la striation transversale correspond à l'aspect bien connu, propre aux fibres musculaires striées chez d'autres animaux. En examinant de nombreuses préparations, nous avons d'abord abouti à la conclusion que la striation des cellules musculaires chez les Araignées est plus simple que celle des fibres des animaux supérieurs et des Insectes, chez lesquels nous l'avons étudiée (6, 7). Un examen minutieux apprend le plus souvent que les stries ne sont composées que de deux disques, — d'un disque sombre *Q* et d'un disque clair *I*, tandis que la ligne *Z* (disque intermédiaire = membrane de Krause) fait défaut. Les myofibrilles des prolongements cellulaires, telles qu'on les voit dans une grande partie des figures (v. les fig. 20, 31—36), offrent le tableau d'un arrangement pareil. On y observe une striation transversale bien marquée, mais comprenant seulement deux disques rangés l'un derrière l'autre, dont le premier est fortement coloré (en noir) à l'hématoxyline ferrique (*Q*) et le second incolore (*I*). Il faudrait admettre d'après ces images une striation plus simple des cellules et de leurs prolongements, suivant la formule $Q + I$, comme on l'observe chez d'autres animaux, surtout chez les Invertébrés.

Des recherches approfondies sur un grand nombre de préparations provenant de diverses exemplaires d'Araignées examinées, nous ont cependant fait changer d'avis sur la striation transversale des cellules musculaires ramifiées. Nous avons rencontré en effet des cellules dont les prolongements et les ramifications permettaient d'observer la striation plus compliquée, typique pour les fibres musculaires striées, comprenant par conséquent les disques *Q* et *I*, séparés par la ligne *Z*, suivant la formule $Z + I + Q + I + Z$. Il faut reconnaître toutefois que nous avons rencontré

des images pareilles assez rarement (voir les fig. 22, 35) et que nous les avons observées surtout dans les cellules dont l'aspect général témoignait de l'état de repos fonctionnel, tandis que les cellules à l'état de contraction montrent ordinairement la striation simplifiée, sans la ligne Z.

Ces images sont-elles en rapport avec l'état fonctionnel de la cellule, ou bien l'absence de la ligne Z est-elle seulement le résultat d'une fixation ou d'une coloration insuffisantes? — voilà des questions auxquelles on ne saurait guère répondre en se servant du matériel à notre disposition. Nous espérons pouvoir jeter de la lumière sur ce problème au cours de nos recherches prochaines sur un matériel plus riche, dès que nous pourrons en disposer.

D'après tout ce que nous avons dit sur la structure intime des cellules ramifiées, leur nature et leur signification histologique ne sauraient laisser aucun doute.

Les cellules ramifiées sont des éléments musculaires striés, douées des mêmes propriétés physiologiques que les fibres musculaires d'autres animaux; elles sont contractiles et servent au mouvement qu'exécute l'organe dans lequel elles apparaissent.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, les cellules musculaires ramifiées sont disposées autour des follicules hépatiques comme une enveloppe en forme de paniers entrelacés, placés immédiatement sur la membrane basale des follicules.

La question de savoir, si les cellules sont rangées sous la membrane basale qui entoure les follicules, par conséquent entre celle-ci et les éléments glandulaires, ou bien si elles sont placées sur la membrane, c'est-à-dire entre celle-ci et les éléments du tissu interstitiel, est difficile à résoudre. L'examen le plus attentif de nombreuses préparations ne donne pas de renseignements précis à cet égard; en effet la membrane basale est tellement mince, qu'on ne la distingue pas de son entourage et très souvent les cellules musculaires semblent en contact immédiat avec les cellules glandulaires. D'autre part, le trajet des prolongements et des ramifications cellulaires dans le tissu interstitiel, permet plutôt d'affirmer que les cellules sont disposées sur la membrane basale, par conséquent sur la surface externe de celle-ci.

La façon dont les cellules musculaires sont disposées sur la paroi des follicules hépatiques, est très variable, comme en témoignent les

figures 6, 7, 8, 11, 13, 17, 22, 24, 25, quoique elles ne donnent que des images très incomplètes de cet arrangement, vu qu'elles représentent des coupes dont la direction est très différente. D'après l'examen de nombreuses images dont une petite partie seulement a été reproduite ici, il est possible de décrire cet arrangement comme suit: les cellules ramifiées peuvent être disposées en une seule rangée sur les follicules à une certaine distance les unes des autres et leurs prolongements et ramifications rayonnant autour de la cellule originale, s'entrecroisent ou s'anastomosent avec des prolongements et ramifications d'autres cellules voisines. Il se forme ainsi un panier entrelacé de prolongements et de leurs ramifications, les corps cellulaires avec leurs noyaux constituant pour ainsi dire les points nodaux de ce réseau. Les figures 6, 10, 13, 20, 21—25, représentent des paniers pareils, dont la structure est relativement simple.

D'autres figures (7, 27, 28, 29) nous apprennent cependant que le nombre des cellules entourant la paroi des follicules hépatiques peut être plus grand, soit qu'elles soient disposées les unes près des autres, soit qu'elles s'agglomèrent sur un point ou forment même deux ou trois couches superposées. Dans ce dernier cas, les prolongements des cellules placées sur une rangée s'entrecroisent avec d'autres, disposées dans une autre rangée; les paniers sont alors plus développés et l'entrecroisement des prolongements est plus prononcé (v. la fig. 7).

Le rapport réciproque des cellules musculaires ramifiées offre beaucoup plus d'intérêt. Il s'agit de savoir notamment, comment se forment les réseaux tellement riches et bizarres que nous voyons dans la majorité de figures et de se rendre compte s'ils proviennent de l'entrecroisement ou de l'anastomose directe entre les prolongements et les ramifications cellulaires.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut dans la partie descriptive, on connaît dans le foie des Araignées un double mode de formation des réseaux musculaires; en effet, ceux-ci sont formés tantôt par l'entrecroisement, tantôt par l'anastomose directe des prolongements cellulaires et de leurs ramifications.

Les figures 6, 7, 11, 13 et 22, ne permettent pas de douter que les prolongements cellulaires ainsi que leurs ramifications latérales ou terminales ne s'entrecroisent le long de leur trajet. Les

réseaux formés par entrelacement, se voient surtout dans le cas où les cellules musculaires sont groupées sur deux ou trois étages superposés autour des follicules. Ces réseaux se distinguent par une forme très irrégulière de leurs mailles; celles-ci sont en général polygonales, d'un grosseur variable, tantôt très petites, tantôt très grandes. Un réseau typique de ce genre est représenté sur la fig. 22 (35).

Nous avons constaté d'autre part qu'entre les cellules musculaires il existe des anastomoses par l'intermédiaire des prolongements et de leurs ramifications latérales et terminales. Les anastomoses sont tout simplement réalisées par le fait que les prolongements d'une cellule s'unissent directement aux prolongements des cellules voisines. Cette jonction peut s'opérer par des prolongements plus gros (v. les fig. 7, 10, 11, 13, 26, 27, 33), mais aussi, et c'est encore plus souvent le cas, par leurs ramifications latérales et terminales ordinairement très fines. Ainsi prennent naissance des réseaux très délicats, formés dans certains cas par de fines fibrilles à striation transversale plus ou moins nette (v. les fig. 20, 25, 31, 34—36). Les réseaux formés par voie d'anastomose, se distinguent surtout par la forme et les dimensions des mailles qui y sont ordinairement plus arrondies et d'une grosseur très variable (v. les fig. 21, 22, 23, 34 et 35).

On rencontre les réseaux anastomotiques le plus souvent à la paroi des follicules de petites dimensions, sur lesquels les cellules musculaires sont disposées en une seule rangée et à une certaine distance les unes des autres. Grâce à des anastomoses pareilles, on voit se former des paniers qui entourent complètement la paroi des follicules.

Nous voulons encore appeler l'attention sur certaines images (v. les fig. 24, 36) que présentent les réseaux musculaires formés par l'anastomose directe des prolongements cellulaires. Dans certaines parties du réseau, on aperçoit des épaissements qui font l'impression d'être des points nodaux où trois ou quatre prolongements cellulaires se rencontrent et se rejoignent. Ils ont (sur la coupe) une forme triangulaire ou quadrangulaire et sont constitués par une masse protoplasmique finement granuleuse que traversent très souvent des fibrilles transversalement striées. On a souvent l'impression que les fibrilles musculaires qui s'y ren-

contrent, se divisent et que leurs ramifications délimitent les points nodaux à l'extérieur.

Il n'est pas aisé d'expliquer exactement ces images, car on pourrait considérer les points nodaux tantôt comme des endroits où s'unissent les prolongements venus de diverses cellules, tantôt comme une coupe tangentielle d'une cellule musculaire, située au-dessous ou au-dessus du plan de la section. L'examen minutieux de nombreuses préparations en série permet cependant d'avancer comme probable l'opinion, que nous avons affaire ici à des points nodaux qui servent non seulement à l'union des prolongements cellulaires, mais peuvent remplir également la fonction physiologique de points fixes auxquels aboutit l'onde de contraction provenant de cellules qui s'anastomosent à cet endroit. Ils peuvent jouer par conséquent le rôle de petits tendons influençant dans une certaine mesure la direction de l'onde de contraction qui se propage dans les paniers musculaires.

Comme nous l'avons vu (fig. 7), à la surface des follicules plus volumineux les cellules musculaires sont disposées en deux, voire même en plusieurs rangées superposées. Il serait intéressant d'apprendre, s'il existe des rapports quelconques entre les éléments des couches sousjacentes. On distingue facilement dans les préparations l'entrecroisement des cellules et de leurs prolongements provenant d'éléments cellulaires divers; on ne saurait cependant trancher la question de savoir s'il y a des anastomoses entre les cellules superposées, car il est très difficile de définir exactement d'après les coupes tangentielles, si un prolongement appartient à telle ou à telle autre cellule, et nous ne disposons pas d'une autre méthode de recherches, capable de donner des images plus instructives.

Dans les préparations convenablement colorées, on observe facilement dans le corps cellulaire ainsi que dans les prolongements, la présence de faisceaux de fines fibrilles transversalement striées (myofibrilles), qui cheminent sans interruption et subissent une division à l'endroit où partent les ramifications. On voit également les mêmes fibrilles dans les points nodaux, où s'anastomosent les prolongements et les ramifications de diverses cellules. Il serait fort intéressant de savoir, comment ces myofibrilles se divisent ou se rejoignent. Malheureusement on ne peut donner une réponse certaine à cette question, à cause de la grande finesse

des éléments contractiles et de la difficulté qu'offre la différenciation convenable des préparations colorées à l'hématoxyline ferrique dans l'alun de fer. Il est très probable qu'on est ici en présence des mêmes rapports que dans les réseaux musculaires que nous avons décrits dans les gaines ovariennes et dans le tube digestif chez les Insectes, par conséquent chez des Arthropodes.

Nous espérons pouvoir élucider cette question par nos prochaines recherches sur un matériel plus riche et se prêtant mieux à des investigations aussi minutieuses.

En résumant toutes nos observations, nous constatons que dans le foie des Araignées on voit apparaître autour des follicules glandulaires de très nombreux éléments contractiles qui prennent la forme bien définie de cellules musculaires striées ramifiées. Ces cellules sont disposées sur la face externe de la membrane basale des follicules et forment des réseaux tantôt par l'entrecroisement, tantôt par l'anastomose directe des prolongements cellulaires. Par leur disposition et leur forme, les cellules ramifiées correspondent exactement aux formations décrites depuis longtemps dans certaines glandes de Vertébrés sous le nom de «paniers de Boll» et en diffèrent seulement par leur structure intime; en effet, elles sont des éléments musculaires lisses chez les Vertébrés, tandis qu'elles sont striées chez les Araignées. L'homologie des éléments en question est évidente dans l'un comme dans l'autre cas; en effet, nous sommes en présence de la même disposition autour des follicules (acini) glandulaires, placés immédiatement sur la membrane basale, de la même forme du corps cellulaire, de la même façon de se comporter des prolongements, de la même différenciation dans le corps cellulaire et dans les prolongements de fines fibrilles (myofibrilles), homogènes chez les Vertébrés, transversalement striées chez les Araignées, au moyen desquelles les cellules s'anastomosent. Il n'y a qu'une seule différence entre la disposition des paniers de Boll et celle des réseaux musculaires chez les Araignées: les premiers sont disposés à la surface interne de la membrane basale, par conséquent immédiatement à la base des cellules glandulaires, tandis que, comme nous l'avons dit, les seconds sont placés à la surface externe de cette membrane, ce dont témoigne aussi la présence de prolongements cellulaires dans le tissu interstitiel.

La disposition différente de ces deux formations s'explique encore par la différence de leur développement embryonnaire. Tandis que les paniers de Boll se développent de l'ectoderme et ont par conséquent la même origine que les cellules glandulaires, les follicules hépatiques proviennent de l'entoderme d'après les recherches de Clara Hamburger (2, 3) et de Kautzsch (4, 5); enfin, le tissu interstitiel procède du mésoderme. Il n'y a pas de doute que les cellules musculaires dont les prolongements apparaissent dans ce dernier tissu ne se différencient également du mésoderme, aussi sont-elles disposées à la surface externe de la membrane basale qui entoure les follicules hépatiques.

Nous n'avons pas l'intention de nous occuper plus longuement de la question relative aux paniers de Boll, d'autant plus que dernièrement Zimmermann (14) l'a traitée dans les détails dans le grand ouvrage »Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen«. Nous voulons seulement appeler l'attention sur les figurés reproduites par cet auteur (fig. 73, 74, 75), vu qu'elles correspondent presque entièrement aux nôtres.

La différence de la structure intime de ces formations chez les Vertébrés et chez les Araignées s'explique très facilement par le fait bien connu et admis aujourd'hui par la majorité des auteurs, que le tissu musculaire qui entre dans la constitution des organes du corps est toujours transversalement strié chez les Arthropodes. Nous avons déjà établi ce fait pour les Insectes [éléments musculaires des gaines ovariennes (6) et de l'intestin (7)] et nous espérons dans nos prochaines recherches, pouvoir étendre cette opinion au tissu musculaire des autres Arthropodes. Nos observations actuelles constituent un chaînon d'une série de recherches sur le tissu musculaire des Arthropodes, observations qui confirment une fois de plus notre opinion, suivant laquelle il faut ranger tous les muscles du corps de ces animaux dans la catégorie du tissu musculaire transversalement strié.

La ressemblance morphologique des paniers de Boll avec les cellules ramifiées chez les Araignées, permet de conclure qu'il existe entre ces éléments une analogie fonctionnelle, à savoir, qu'ils sont contractiles et remplissent une fonction motrice. Les opinions diverses sur la nature et la signification des paniers de Boll dans les glandes salivaires de Vertébrés, furent abandonnées et aujourd'hui tous les auteurs s'accordent à recon-

naître qu'il faut considérer ces éléments comme myoépithéliaux et contractiles. La présence dans le foie des Araignées d'éléments homologues, dont la nature musculaire est hors de doute, confirme l'opinion des auteurs qui admettent la contractilité des paniers de Boll chez les Vertébrés.

Nous voulons encore dire quelques mots sur la signification des éléments contractiles dans le foie des Araignées et sur le rôle qu'ils jouent pendant le fonctionnement de cet organe.

Le foie de ces animaux est un élargissement du tube digestif, en particulier de l'intestin, dans lequel les follicules glandulaires très richement ramifiés et anastomosés, débouchent par quatre ou cinq canaux excréteurs. L'abondance des cellules musculaires ramifiées et leur disposition autour des follicules hépatiques, témoignent en faveur de l'opinion que le rôle de ces éléments doit être ici très important.

Ce développement considérable du tissu musculaire est sans doute en rapport avec la fonction particulière du foie qui est à la fois glandulaire (digestive) et absorbante. D'après les recherches histo-physiologiques, la structure des follicules hépatiques est la suivante: ils sont tapissés de cellules de deux espèces; les unes, qu'il faut considérer comme glandulaires, produisent des ferments qui digèrent les matières nutritives liquides après une digestion préalable par la salive introduite dans le corps de la proie (digestion extraintestinale), tandis que les autres absorbent les substances définitivement digérées par la sécrétion des cellules glandulaires.

Cette double fonction du foie des Araignées permet de comparer cet organe avec l'intestin moyen d'autres Arthropodes (surtout avec celui des Insectes), aussi doit-il avoir une structure anatomique semblable. Il doit donc être doté d'une tunique muqueuse, tapissée de cellules glandulaires et absorbantes, ainsi que de tissu musculaire indispensable aux mouvements péristaltiques, arrangements qu'on retrouve effectivement dans le foie des Araignées. S'il en est ainsi, on comprendra aisément la présence d'une si grande quantité d'éléments musculaires dans le foie et le mode de leur disposition en forme de réseaux entourant les follicules hépatiques. Les matières nutritives pénétrant dans les follicules, sont transportées par la contraction des réseaux musculaires d'un follicule dans l'autre, pour passer ensuite dans l'intestin. Si l'on admet le rôle physiologique du foie, comme nous venons de

le décrire, on ne saurait supposer qu'il pût remplir ses fonctions sans le concours d'éléments musculaires, car ce n'est que grâce à la contraction successive des cellules musculaires autour d'un follicule et grâce au repos dans un autre, que le contenu peut facilement et librement circuler dans tout l'organe. Il faut supposer également que les éléments contractiles sous forme de cellules ramifiées entrecroisées et anastomosées, peuvent le mieux remplir leur fonction motrice dans cet organe glandulaire, d'autant plus qu'elles entourent la paroi des follicules et exercent leur action sur toute leur surface.

Les recherches de Nordenskiöld (l. c.) sur *Ixodes reduvius* de la classe des *Acarina* (*Arachnoidea*) témoignent que le rôle des cellules musculaires striées dans le foie des Araignées ne peut être différent de celui que nous admettons. Cet animal se nourrit du sang de Mammifères qu'il aspire dans le tube digestif, jusqu'à ce que le volume de son abdomen soit décuplé par le sang qui remplit les follicules hépatiques. Nordenskiöld a trouvé dans le foie d'*Ixodes* une grande quantité d'éléments musculaires striés qui jouent ici sans doute un rôle important dans le transport des substances nutritives d'un follicule à l'autre et ensuite dans l'intestin. La quantité de cellules musculaires ramifiées dans le foie des Araignées examinées, bien plus restreinte en comparaison avec leur nombre chez *Ixodes*, s'explique par le fait que le volume du foie ne subit pas chez ces animaux de changements aussi manifestes, car la masse des matières nutritives aspirées n'est jamais aussi grande.

En terminant cette étude, nous voulons consacrer quelques lignes à la signification histologique des réseaux musculaires dans le foie des Araignées. Il s'agit de savoir s'ils sont constitués par des cellules ramifiées qui s'anastomosent par l'intermédiaire de prolongements et de ramifications, ou bien s'ils correspondent à un *syncytium* musculaire, comme l'admet Nordenskiöld (l. c.) dans ses recherches sur *Ixodes reduvius* et comme nous l'avons constaté nous-même chez les Tipulides (6). Chez ces Insectes, nous avons décrit un *syncytium* musculaire dans les gaines ovariennes et dans la tunique péritonéale, où il prend la forme d'une étendue de protoplasme nucléé, dans laquelle on distingue plus ou moins nettement des territoires cellulaires rejoints par des faisceaux de myo-

fibrilles. La distinction nette des cellules musculaires dans ce *syncytium* n'est pas possible; en effet, on ne voit nulle part de limites précises, l'individualité et l'autonomie cellulaires étant ici effacées. La comparaison des figures 6, 7, 8 et 9 de notre mémoire citée avec les images observées dans le foie des Araignées, révèle des différences très nettes.

La réponse à la question que nous nous sommes posée n'est pas facile, ne serait-ce que pour la raison, que les divers auteurs émettent des opinions différentes sur la nature du *syncytium* en général et sur la façon dont il est formé.

Nous appelons *syncytium* une étendue de protoplasme nucléé, c'est-à-dire parsemé de nombreux noyaux, sans qu'on puisse distinguer les limites cellulaires. Des syncytiums pareils se voient p. e. dans le plasmodium de Myxomycètes, dans les villosités du placenta, dans la paroi des capillaires du foie des Mammifères etc. Toujours on observe une étendue protoplasmique nucléée sans que les limites cellulaires soient visibles. Nous connaissons d'autre part beaucoup de cellules qui sont reliées par des ponts protoplasmiques ou qui s'anastomosent par leurs prolongements et leurs ramifications, pour former ainsi des réseaux cellulaires. C'est p. e. le cas dans l'épithélium stratifié et surtout dans le groupe des tissus mésenchymateux, où les cellules conjonctives s'anastomosent richement pour former un réseau protoplasmique. Peut-on considérer ces réseaux comme une formation syncytiale?

Voici dans quels termes Prenant (11) s'exprime sur cette question: »Malgré la présence de ponts intercellulaires et de prolongements anastomotiques entre les cellules voisines, malgré l'existence en somme d'un vaste réseau protoplasmique nucléé, les cellules ont néanmoins gardé leur autonomie,... car leurs limites sont conservées et ne sont effacées que là où d'une cellule à l'autre s'étend un mince filament anastomotique... Dans les réseaux qui forment des cellules reliées par des ponts ou anastomosées par leurs prolongements, il existe sinon des cellules complètement délimitées, du moins des énergides qui sont des individualités plus ou moins autonomes« (p. 43, 46).

Nous voulons encore citer l'opinion de Studnička (12, 13) qui dans ses nombreux travaux s'occupe de la question du rapport réciproque entre les éléments cellulaires et indique les diffé-

rences observées dans les diverses formations cellulaires, considérées par la majorité des auteurs généralement comme *syncytium*.

Pour Studnička (l. c.), on abuse très souvent du terme «*syncytium*», car de nombreux auteurs considèrent comme syncytiale chaque formation cellulaire dans laquelle les cellules s'anastomosent, n'importe de quelle manière, par l'intermédiaire des prolongements protoplasmiques. »Man bezeichnet so« — dit-il — »jene Fälle, in denen man mit grossen, viele Kerne enthaltenden und von besonderen Grenzsichten umgrenzten Cytoplasmapartien zu tun hat (Muskelfasern), dann jene, wo ein Gewebe aus einer einfachen, in bestimmten Abständen voneinander Zellkerne enthaltenden, Cytoplasmaschicht gebaut wird (das Epithel der Chorionzotten z. B.) und schliesslich spricht man in der Regel auch in jenen Fällen von einem »Syncytium« oder wenigstens von einem »syncytialen Verbands«, wo man mittelst Cytodesmen (Plasmodesmen, wie man gewöhnlich sagt) untereinander zusammenhängende Zellen vor sich hat. Besonders jene Fälle werden häufig für Syncytien gehalten, in denen sternförmige Zellen mittelst breiter Verbindungen untereinander zu einem Netz verbunden sind (Mesenchymgewebe). Man spricht in dem letzteren Falle auch von einem netzartigen Syncytium«.

S'appuyant sur des recherches personnelles ainsi que sur celles d'autres auteurs, Studnička établit par conséquent des différences dans cette matière et distingue 5 types différents, caractérisés par la forme particulière et le mode des anastomoses entre les cellules, après quoi il cite de nombreux exemples empruntés aux règnes végétal et animal. Il donne à ces types les noms de: »Megazyten«, »Syncytien«, »Plasmodium«, »Syndesmium« et »Syncytonium«.

La plus intéressante pour nous est la formation appelée »Syndesmium«, car la description qu'en donne l'auteur cité, s'accorde le mieux avec notre opinion s'appuyant sur les détails observés dans le foie des Araignées. Voici comment Studnička (13) s'exprime sur ce sujet: »Von einem »Syndesmium« (der Terminus wird da neu vorgeschlagen) würde ich in allen jenen Fällen sprechen, in denen tierische »Zellen«, Cytoplasmaanhäufungen in der Umgebung der Zellkerne (und der Zentriolen) mittelst *deutlicher* cytoplasmatischer Verbindungen untereinander zu einem *Gewebe* verbunden sind. Die Zellverbindungen können zahlreich und dünn sein, so,

wie wir es an den »Stachelzellen« beobachten, in anderen Fällen sind sie spärlich und breit und die Zellen sind dann sternförmig. Im letzteren Falle ist das Gewebe »netzartig« bzw. gerüstartig, und es steht den netz- bzw. gerüstartigen Symplassen, ... ganz nahe. Ich sagte oben, dass solche netzartige Syndesmien auch jetzt noch in der Regel für Syncytien gehalten werden (pag. 484, Abb. e).

La description de Studnička correspond en tout point aux détails que nous avons décrits et reproduits sur de nombreuses figures. Toutes ces images montrent nettement des cellules de forme le plus souvent stellaire, bien délimitées, avec un corps cellulaire occupé toujours par le noyau et pourvu de nombreux prolongements ramifiés, étalés sur la paroi des follicules hépatiques sur lesquels elles exercent leur fonction motrice. Les prolongements et les ramifications d'une cellule s'unissent directement à d'autres provenant de cellules voisines; toutefois ces anastomoses ne portent pas atteinte à l'individualité des cellules et ne réduisent pas leur autonomie comme cellules ou énergides.

D'accord avec l'opinion déjà citée de Prenant (l. c.) et avec celle de Studnička (l. c.), nous ne pouvons admettre dans le foie des Araignées l'existence d'un *syncytium* musculaire, comme le décrit Nordenskiöld (l. c.) chez *Ixodes reduvius*. Il y a ici en réalité un »*syndesmium*« et c'est avec plaisir que nous nous servons de ce terme proposé par Studnička. Nous nous permettons seulement de le compléter dans notre cas par le préfixe »myo« qui suggère l'idée qu'il s'agit ici d'éléments musculaires. Nous parlons par conséquent d'un »*myosyndesmium*«, terme, par lequel nous comprenons les réseaux musculaires formés par l'anastomose des prolongements et des ramifications des cellules musculaires striées ramifiées.

Index bibliographique

1. Bertkau Ph. Über den Bau und die Funktion der sog. Leber bei den Spinnen. Arch. f. mikroskop. Anat. 23. 1884. — 2. Hamburger Clara. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der *Argyroneta aquatica* Cl. Zeitsch. f. wissensch. Zoologie. 95. 1910. — 3. Hamburger Clara. Die Entwicklung des Darmkanals der *Argyroneta aquatica*. Verhandl. Natur-

Cellules musculaires dans le foie des Araignées 131

hist. Ver. Heidelberg. 10. 1910. — 4. Kautzsch G. Über die Entwicklung von *Agelena labyrinthica* Cl. Zoolog. Anz. 35. 1910. — 5. Kautzsch G. Über die Entwicklung von *Agelena labyrinthica* Cl. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. 30. 1910. — 6. Maziarski St. Sur le tissu musculaire des Insectes. I. Les cellules et les fibres musculaires dans les gaines ovariennes et dans la tunique péritonéale chez les Tipulides. Bullet. de l'Acad. Pol. d. Sc. et d. Let. Série B. 1926. — 7. Maziarski St. Sur le tissu musculaire des Insectes. II. Les éléments contractiles dans les couches musculaires du tube digestif des Tipulines. Ibid. 1928. — 8. Nordenskiöld E. Zur Anatomie und Histologie von *Ixodes reduvius*. Zoolog. Jahrb. Abt. f. Anat. 25. 1908. — 9. Oetcke E. Histologische Beiträge zur Kenntnis der Verdauungsvorgänge bei den Araneiden. Zoolog. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. u. Physiol. d. Tiere. 31. 1912. — 10. Plateau. Recherches sur la structure de l'appareil digestif et sur les phénomènes de la digestion chez les Aranéides dipneumones. Bullet. Acad. Roy. de Belgique. 44. — 11. Prenant A., Bouin P., Maillard L. Traité d'Histologie. T. I. Cytologie générale et spéciale. Paris, 1904. — 12. Studnička F. K. Die Plasmodesmen und die Cytodesmen. Anat. Anzeig. 40. 1912. — 13. Studnička F. K. Über verschiedene Formen des Protoplasma-Zusammenhanges. Zeitsch. f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat. 7. 1928. — 14. Zimmermann K. W. Die Speicheldrüsen der Mundhöhle und die Bauchspeicheldrüse. Handbuch d. mikrosk. Anat. d. Menschen. V. 1927.

Explication des figures des planches 4 6.

Une grande partie des figures (1—30) est la reproduction de microphotographies obtenues à l'aide d'un grand appareil à projection d'Edinger, à objectifs apochromatiques et à oculaires compensateurs de Zeiss. La longueur de la chambre photographique mesurait 50 cm. Les microphotographies ont été exécutées en se servant de l'objectif à immersion 2.0, 1.30 et de l'oculaire compensateur 4, sauf pour les figures 1—5, faites avec l'immersion histologique $\frac{1}{8}$ de Reichert. Le grossissement des figures est alors de 250—550.

Les figures 31—36 ont été dessinées à la chambre claire d'Abbé à un grossissement de 500 fois, pour pouvoir indiquer tous les détails de la structure intime des cellules musculaires et de leurs rapports réciproques, détails qui s'effacent sur les microphotographies qui ne peuvent être exécutées que dans un seul plan. Les figures en question sont tantôt une reproduction partielle ou complète des microphotographies 22, 24 et 26, tantôt elles représentent des images dont la reproduction par voie photographique n'était pas possible à cause de la difficulté d'obtenir des images nettes des détails les plus caractéristiques.

Les microphotographies et les dessins représentent des préparations provenant du foie des espèces: *Tegenaria Derhamii*, *Araneus icobolus*, *Epeira diademata*, appartenant à la classe des Aranéides, famille des Arachnomorphes.

Toutes les préparations ont été colorées à l'hématoxyline ferrique et à l'éosine.

La fig. 1 représente une coupe intéressant le tissu interstitiel, constitué par des cellules polyédriques, bien délimitées avec des noyaux fortement colorés. Entre ces cellules on voit des fibres de différente grosseur qui se ramifient sur leur parcours et se divisent au bout en forme de pinceau. Les fibres forment un réseau par entrelacement et anastomose directe. Çà et là elles montrent aussi la striation transversale, moins nette d'ailleurs sur la microphotographie.

La fig. 2 représente un réseau musculaire situé entre les éléments du tissu interstitiel et constitué par des fibres plus grosses, qui par suite de leur division successive deviennent plus fines pour s'anastomoser ensuite. La striation des fibres n'est pas visible à cause de la surcoloration par l'hématoxyline ferrique.

La fig. 3 fait voir une coupe passant par le tissu interstitiel et intéressant partiellement un follicule hépatique (à droite), rempli de nombreux globules colorés en noir. Dans le tissu interstitiel, on voit de nombreuses fibres d'une grosseur variable, colorées en noir, qui cheminent en se ramifiant et en s'entrelaçant, pour former un réseau à mailles allongées. Autour du follicule sectionné, on aperçoit également des fragments de fibres qui s'entrelacent et s'anastomosent.

La fig. 4 montre les mêmes détails, à savoir, le réseau musculaire dans le tissu interstitiel, dont les éléments entourent un follicule partiellement sectionné. Un faisceau de fibres (à gauche) se divise en plusieurs branches qui cheminent entre les cellules interstitielles et s'entrecroisent avec d'autres, venues du côté opposé. On aperçoit assez bien la striation transversale sur certaines fibres.

La fig. 5 représente une coupe passant par le point où se touchent deux follicules hépatiques séparés par deux rangées de cellules interstitielles. Le follicule en haut est coupé en travers, celui d'en bas, plus près de la surface. On voit de nombreuses fibres de calibre variable à trajet oblique qui entourent le follicule en bas et une fibre plus grosse entourer celui en haut. L'aspect des fibres est quelque peu étrange; elles montrent sur leur trajet des épaisissements, dont partent les ramifications plus fines. On voit aisément sur les fibres la striation transversale bien nette dans plusieurs endroits. A gauche en haut, les cellules du tissu interstitiel, aux limites bien distinctes et aux noyaux granuleux avec un nucléole fortement coloré.

La fig. 6 représente deux follicules hépatiques dont l'un est coupé superficiellement (à gauche), l'autre plus en sens transversal, ainsi que la disposition des éléments fibrillaires à leur surface. Sur le premier on voit de fines fibrilles qui s'entrecroisent et montrent çà et là la striation transversale, sur le second on aperçoit des réseaux colorés en noir formés de fibres de diverse grosseur qui s'entrecroisent et s'anastomosent. Par suite de la surcoloration à l'hématoxyline ferrique, on ne distingue pas la striation transversale.

La fig. 7 représente une coupe tangentielle de la paroi d'un grand follicule hépatique, sur lequel s'étend un réseau richement développé, composé de nombreuses fibres et de gros éléments ramifiés, qui s'entrecroisent et

s'anastomosent tous en délimitant des mailles de forme et de dimensions diverses. Sur certaines fibres et fibrilles on voit assez bien la striation transversale; la plupart est surcolorée à l'hématoxyline ferrique.

La fig. 8 montre une coupe transversale d'un follicule hépatique. Du côté gauche, on voit une fibre aux contours irréguliers et à trajet oblique, qui entoure presque complètement la lumière du follicule. En haut à droite, on aperçoit une autre fibre plus grosse et plusieurs fragments de fibres (en bas) qui délimitent également la paroi du follicule. La fibre à trajet oblique se divise sur son parcours et donne naissance à de fines fibrilles qui partent surtout de la partie épaisse de la fibre. Les bouts sont très minces et montrent plus nettement la striation transversale.

Les fig. 9 et 10 représentent des coupes tangentielles passant à travers les surfaces convexes des follicules hépatiques, sur lesquels se répandent des ramifications de fibres plus grosses et forment des réseaux d'une forme bizarre. Sur la fig. 9, une grosse fibre à trajet oblique émet plusieurs branches qui constituent latéralement un petit réseau issu de l'anastomose entre les ramifications; sur la figure suivante on voit quelques fibres plus grosses qui s'entrecroisent, entourent obliquement une partie du follicule et émettent de nombreuses fines ramifications qui montent en forme de candelabre sur la surface convexe du follicule. Sur cette figure surtout, on aperçoit la striation transversale sur de fines ramifications.

La fig. 11 est la reproduction d'une coupe tangentielle d'un grand follicule hépatique. On peut y reconnaître la vraie nature des éléments représentés sur les figures précédentes. On voit des cellules multipolaires avec de nombreux prolongements étalés dans un plan. Dans certaines cellules on aperçoit des noyaux; on voit aussi que certains prolongements montrent une striation transversale plus ou moins marquée. On constate facilement la différence du volume des cellules.

La fig. 12 montre une coupe tangentielle passant par la convexité d'un follicule hépatique. On voit deux cellules richement ramifiées avec des prolongements courts, parce que sectionnés, qui s'entrecroisent. Par suite de la surcoloration à l'hématoxyline ferrique, les cellules sont noires, aussi la striation transversale n'est-elle pas visible.

La fig. 13 représente trois cellules ramifiées avec de longs prolongements à trajet oblique qui s'entrecroisent et s'anastomosent, pour constituer un réseau qui entoure le follicule hépatique en forme d'un panier. Certains prolongements font voir très nettement la striation transversale.

Les fig. 14—19 représentent des coupes tangentielles de la paroi des follicules hépatiques avec des cellules musculaires ramifiées striées. On observe facilement non seulement la forme très variable des éléments cellulaires, mais aussi les fortes différences de leur volume. Dans les cellules reproduites sur les fig. 15, 17 et 19 on aperçoit de grands noyaux, plus fortement colorés qui remplissent presque complètement le corps cellulaire. Les prolongements d'un calibre également variable, permettent de reconnaître assez bien la striation transversale; dans certains prolongements (fig. 17, 18, 19), on découvre de fines fibrilles (myofibrilles) qui cheminent le long de ceux-ci et traversent le corps cellulaire.

La fig. 20 montre une coupe tangentielle passant par la partie convexe d'un follicule hépatique. On voit de nombreuses cellules avec des prolongements qui se ramifient sur leur trajet et montrent çà et là une striation transversale bien nette. Les prolongements se rejoignent et forment ainsi un réseau à mailles très irrégulières. Les cellules sont de petites dimensions, leurs prolongements sont épaissis, les stries raccourcies, ce qui prouve qu'elles sont à l'état de contraction (comp. les fig. 21, 22, 23).

La fig. 21 représente une coupe tangentielle intéressant la surface de deux follicules hépatiques voisins, sur lesquels sont disposées des cellules musculaires ramifiées qui par l'intermédiaire de prolongements et de ramifications s'anastomosent et forment des réseaux à mailles polyédriques assez régulières. Comparées avec celles de la figure précédente, les cellules sont plus étendues, leurs prolongements sont plus longs, ce qui indique qu'elles se trouvent à l'état de repos fonctionnel. Les fines ramifications cellulaires montrent le mieux la striation transversale, d'ailleurs très délicate.

La fig. 22 représente un réseau formé par l'entrecroisement et l'anastomose directe entre les prolongements et les ramifications de deux cellules musculaires étalées à la surface d'un follicule hépatique. On voit des prolongements très gros qui prennent naissance du corps cellulaire, occupé par un grand noyau ovalaire fortement coloré, et se ramifient en branches de plus en plus finés; elles montrent çà et là une striation transversale très nette. Celle-ci correspond en tout point à celle des fibres musculaires striées: on voit des disques *Q* (noirs) et des disques *I* (clairs); ces derniers contiennent de petits points, colorés en noir, qui forment la ligne *Z* (en bas, entre les globules noirs). La forme des cellules et de leurs prolongements indique qu'elles sont à l'état de repos.

La fig. 23 représente un réseau formé par l'anastomose directe entre les prolongements de plusieurs cellules musculaires étalées sur la paroi d'un follicule. Les cellules sont pourvues de nombreux prolongements qui se divisent sur leur trajet en ramifications plus fines, lesquelles s'unissent directement à d'autres provenant de cellules voisines. Çà et là, on voit dans les prolongements de fines fibrilles striées (myofibrilles).

La fig. 24 montre une coupe tangentielle intéressant deux follicules hépatiques voisins, sur lesquels s'étend un réseau en forme de panier, constitué par de fines fibrilles, différenciées dans les cellules et dans leurs prolongements. On voit plusieurs cellules de forme triangulaire avec des noyaux dont la chromatine se distingue par une structure granuleuse et avec un nucléole fortement coloré. Les myofibrilles montrent çà et là une striation transversale assez nette; les anastomoses entre les cellules ont lieu par l'intermédiaire de myofibrilles nettement visibles.

La fig. 25 fait voir les anastomoses directes entre les cellules musculaires ramifiées. On voit de nombreuses ramifications provenant de la division de prolongements issus de différentes cellules, dont l'une (à droite) est visible, l'autre sectionnée. Le corps cellulaire et les prolongements montrent une striation transversale assez nette. Les ramifications suivent un trajet oblique et s'unissent directement entre elles.

Cellules musculaires dans le foie des Araignées 135

La fig. 26 représente une coupe tangentielle passant par la partie convexe d'un grand follicule hépatique. On y voit un panier constitué par plusieurs cellules qui émettent des prolongements, dans lesquels parcourent de fines fibrilles plus fortement colorées. A l'endroit où s'unissent les prolongements provenant d'autres cellules, se trouvent des points nodaux. Leur structure est finement granuleuse, leur forme triangulaire; ils sont délimités par des myofibrilles. Un point de ce genre se voit bien à droite, en haut. La préparation a été trop fortement différenciée dans l'alun de fer, c'est pourquoi la striation des myofibrilles n'est pas très nette.

Les fig. 27—29 représentent différentes images de réseaux étalés à la surface des follicules hépatiques. Ces réseaux sont tantôt formés par l'entrecroisement, tantôt par l'union directe des prolongements et de leurs ramifications. Les figures reproduisent des préparations insuffisamment différenciées dans l'alun de fer, c'est pourquoi les parties constitutives des réseaux sont colorées en noir et la striation transversale est moins bien visible.

La fig. 30 fait voir une coupe passant par le tissu interstitiel entre les follicules hépatiques. On voit un prolongement cellulaire, très long et volumineux, qui se ramifie quatre fois sur son trajet. Le prolongement se présente sous la forme d'un faisceau de myofibrilles qui permettent de reconnaître assez bien la striation transversale; ce faisceau se bifurque à l'endroit où le prolongement se divise. Le point de la première division (en haut) se distingue par une structure différente. Il y a ici un espace de forme triangulaire, délimité de trois côtés par des faisceaux de fibrilles; le faisceau en bas, à trajet oblique qui rejoint plus loin le tronc principal du prolongement, provient d'une autre cellule musculaire invisible sur la coupe. Ainsi se forme un vaste réseau entre des cellules même plus éloignées.

La fig. 31 représente deux cellules musculaires ramifiées striées, étalées sur la surface d'un follicule hépatique. On voit partir du corps cellulaire de gros prolongements qui se divisent sur leur trajet en ramifications de plus en plus fines pour finir par des myofibrilles isolées. Les noyaux sont colorés en noir, c'est pourquoi leur structure est complètement effacée. Les cellules ainsi que les prolongements montrent une striation transversale très nette; on distingue facilement des disques sombres *Q* et d'autres clairs *I*. Les cellules s'anastomosent seulement par l'intermédiaire d'une seule ramification.

La fig. 32 montre une coupe tangentielle de la paroi d'un follicule hépatique, sur lequel est étalée une cellule ramifiée, dont un prolongement peut être suivi sur presque tout son trajet. Il se divise plusieurs fois et donne naissance à des ramifications nouvelles de plus en plus fines qui se distinguent toutes par une striation transversale très nette.

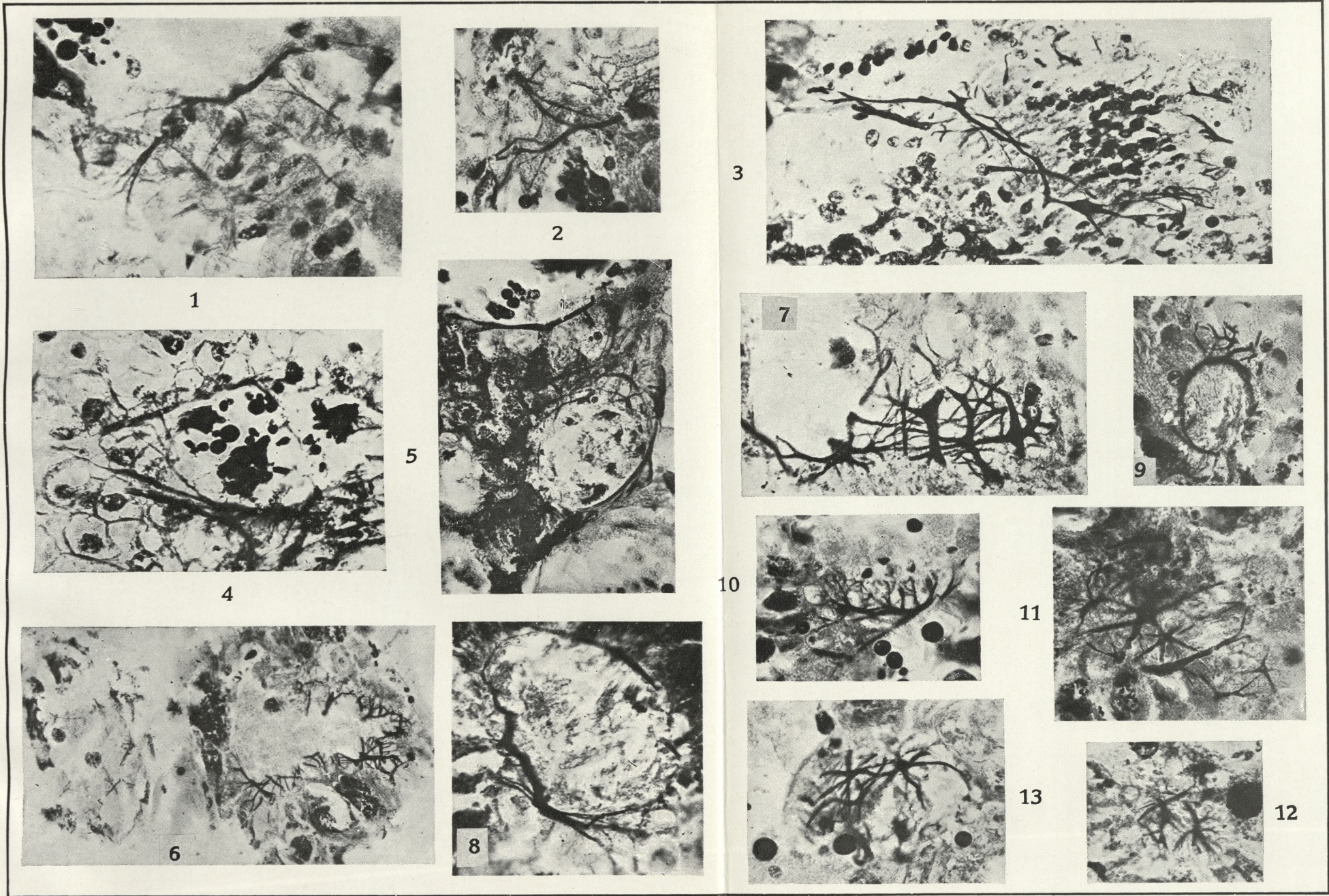
La fig. 33 représente un réseau musculaire formé par l'entrecroisement et l'anastomose de prolongements et de ramifications cellulaires. On voit sur la figure deux cellules entières et de nombreux prolongements issus d'autres cellules invisibles sur la coupe. Les cellules représentées sont reliées entre elles par des anastomoses, formées par l'intermédiaire de ramifications venues de prolongements assez gros. La striation transversale est partout bien visible

La fig. 34 est une réplique de la partie inférieure de la microphotographie 21 et représente une cellule ramifiée pourvue de prolongements principaux et de fines ramifications cellulaires, par l'intermédiaire dequelles elle s'anastomose avec d'autres cellules que la coupe n'a pas atteintes. La striation transversale est partout bien visible.

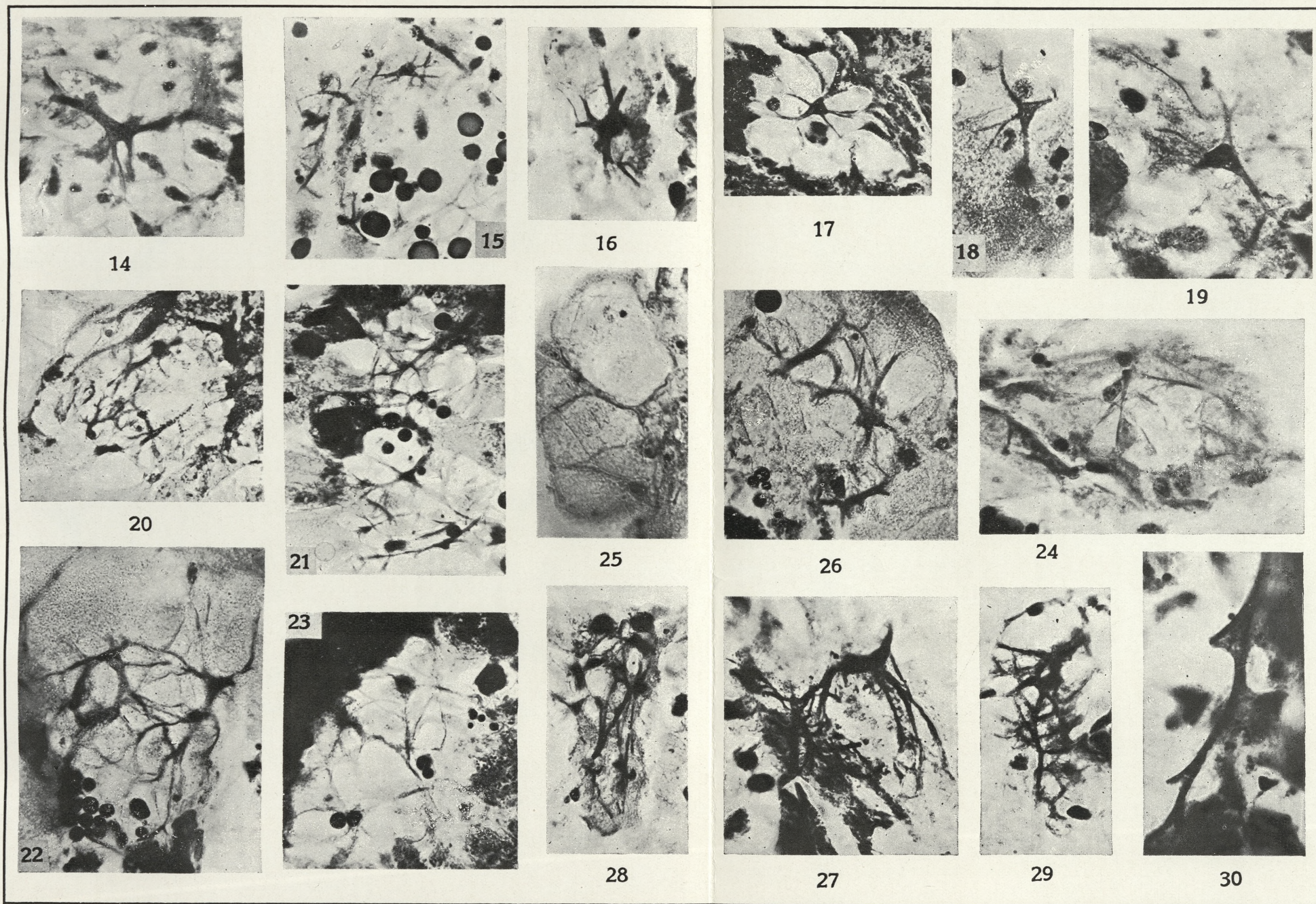
La fig. 35 reproduit l'image représentée sur la microphotographie 22. On voit sur le dessin correspondant à plusieurs plans, tous les détails de la disposition des éléments musculaires et de leur structure intime. On aperçoit deux grandes cellules richement ramifiées, puis encore trois autres (en gris) partiellement sectionnées et un grand nombre de prolongements et de leurs ramifications, qui s'entrecroisent et s'anastomosent. La striation transversale est très nette sur de fines ramifications et montre la composition des disques *Q* et *I*, séparés par la ligne *Z*. Les gros prolongements sont surcolorés à l'hématoxyline ferrique, aussi la striation y est-elle effacée.

La fig. 36 est une réplique de l'image représentée sur la microphotographie 24 et fait mieux voir les cellules musculaires qui entourent en forme de panier les follicules hépatiques. On voit plusieurs cellules dont le corps cellulaire est occupé par un grand noyau de structure granuleuse, contenant plusieurs nucléoles. La préparation a été trop fortement différenciée dans l'alun de fer, aussi ne voit-on que des myofibrilles striées qui traversent les cellules et s'unissent à d'autres provenant de cellules voisines. Dans certains endroits les myofibrilles délimitent des champs triangulaires, constitués par du protoplasme de structure finement granuleuse, que nous considérons comme des points nodaux, où se rencontrent et se rejoignent des myofibrilles issues de diverses cellules musculaires.

Travail exécuté au Laboratoire d'Histologie de l'Université des Jagellons à Cracovie.

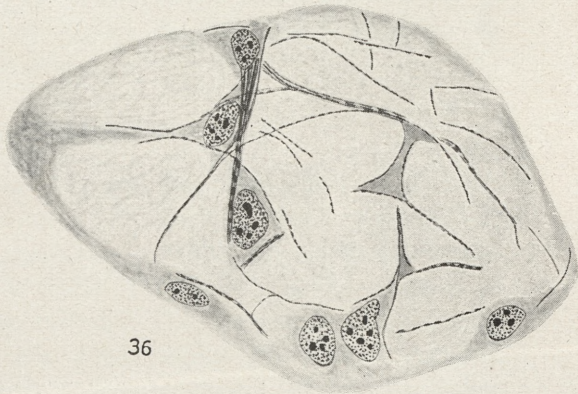
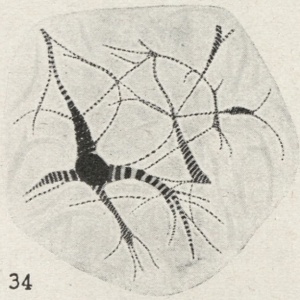
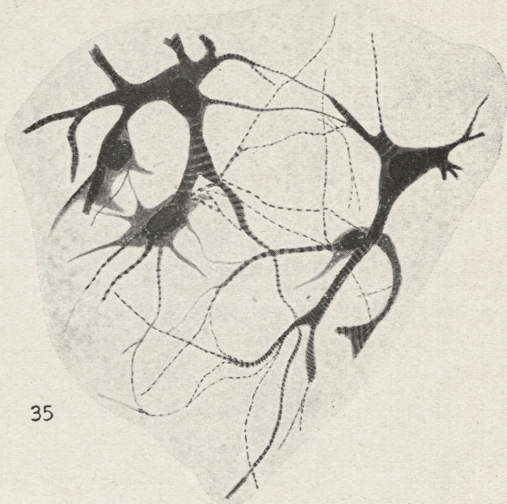
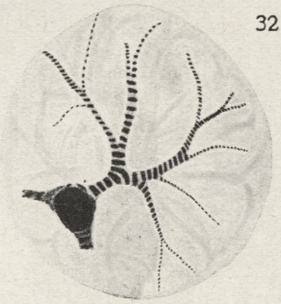
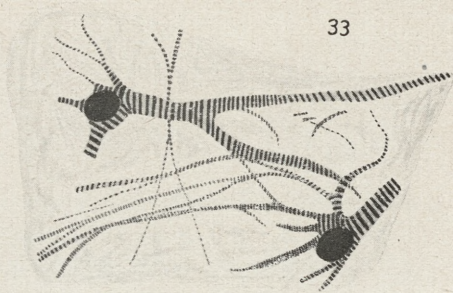


S. Maziarshi photo.



S. Maziarski photo.

08



S. Maziarski del.

*O dwóch nowych gatunkach wrotków: Pedalia intermedia n. sp. i Paradicranophorus limosus n. g. n. sp. —
Zwei neue Rädertierarten: Pedalia intermedia n. sp.
und Paradicranophorus limosus n. g. n. sp.*

Mémoire

de M. **J. WISZNIEWSKI**,

présenté, dans la séance de 8 Avril 1929, par M. C. Janicki m. t.

(Planche 7).

Als ich in den Jahren 1927 und 1928 auf Anregung des Herrn Prof. Dr. C. Janicki mit der Bearbeitung der Rotatorienfauna in der Umgebung von Warschau beschäftigt war, fand ich in meinem Material zwei Formen, welche, soweit ich auf Grund der mir vorliegenden Literatur beurteilen kann, bis jetzt nicht beschrieben worden sind. Die eine der genannten Formen bildet eine neue Art des Genus *Pedalia*, für die andere hingegen, welche in die Familie *Notommatidae* gehört, sehe ich mich veranlaßt, ein besonderes Genus zu begründen. Die wichtigsten Eigenschaften der beiden Formen sollen in den nachfolgenden Beschreibungen dargestellt werden.

Pedalia intermedia n. sp.

Das Genus *Pedalia* Barrois war bis jetzt durch drei Arten vertreten: *P. mira* (Hudson), *P. fennica* (Levander) und *P. oxyuris* (Zernov). Die von Daday (1908) beschriebene Spezies *Pedalion mucronatum* ist im Jahre 1910 von Skorikov, sowie im Jahre 1913 von Haring mit der Zernov'schen Art identifiziert worden. Der von mir gegenwärtig gefundene Vertreter einer neuen Art verbindet in gewissem Sinne, bei aller systema-

tischen Selbständigkeit, die Merkmale der bis jetzt bekannten Arten, so daß ich für die Spezies die Benennung *Pedalia intermedia* vorschlage.

Charakteristik der Spezies.

Der Körper hat die Gestalt einer umgestürzten Glocke, ist hinten stumpf abgerundet; am hinteren Körperende finden sich zwei kolbenförmige, drüsige, mit Wimperkreisen versehene Fortsätze. Das Bauchruder (die Borstenanhänge nicht mitgerechnet) reicht nicht über das Körperende hinaus; das Bauchruder ist mit acht Borsten versehen, welche einzeln inserieren, mit Ausnahme des terminalen Paares, welche einer gemeinsamen Basis aufsitzen. Das dorsale Ruder führt sieben Borsten, welche von drei Basisteilen ausgehen. Die Lippe auf der Bauchseite des Räderorgans fehlt. Die Kiefer führen je fünf Zähne in jedem Uncus. Der Magen ist von dem terminal sich öffnenden Darmkanal deutlich gesondert. Der Nackentaster ist deutlich, die Seitentaster sind an den ventro-lateralen Ruderanhängen angebracht. Zwei rote Pigmentaugen vorhanden. Die mittlere Körpergröße des Rädertierchens, vom Rand des Räderapparates bis zum Körperende gemessen, beträgt 210 μ . ♂♂ sowie Dauereier wurden nicht beobachtet.

Pedalia intermedia weist bezüglich der Muskeln, der inneren Organe, sowie der lateralen Ruderanhänge eine mit den bis jetzt bekannten Arten identische Organisation auf. An *P. mira* schließt sich die vorliegende Form an auf Grund der Existenz von drüsigen Apikalfortsätzen am Körperende, sowie auf Grund des Modus der Verankerung von Borsten am Bauchruder; sie unterscheidet sich hingegen von jener durch den Mangel der Lippe am Räderapparat, sowie durch den Modus der Verankerung von Borsten am dorsalen Ruder, in welchen Merkmalen diese Form sich wiederum *P. fennica* nähert. Schließlich unterscheidet sich die neue Spezies von den zwei genannten im Bau der Kiefer, sowie in der relativen Länge des Bauchruders, welches über das Körperende niemals hinausragt.

Spezielle Beschreibung.

Die Körpergestalt erinnert im allgemeinen vollkommen an die Verhältnisse bei den übrigen Vertretern des Genus *Pedalia* (Taf. 7, Abb. 1 und 2). Der »Rumpf« ist von der Gestalt einer umgestürzten

Glocke, wobei der Vorderrand senkrechte Lage zur Hauptachse des Körpers einnimmt. Hinter dem Räderapparat findet sich eine schwache Einschnürung, worauf die lokomotorischen Fortsätze in der gewöhnlichen Sechszahl folgen. Weiterhin verengt sich der Rumpf, zunächst recht stark, dann schwächer; infolgedessen entsteht eine Einschnürung, hinter welcher die Rumpfränder fast parallel zueinander verlaufen und ein walzenartiges, hinten abgerundetes Körperende bedingen. Terminal finden sich zwei drüsigen Fortsätze von gleicher Gestalt wie bei *P. mira*, nur sind sie etwas kürzer; sie sind an ihrem Ende keulenförmig verbreitert und mit einem Kranz von sehr feinen, aber langen Cilien versehen. Zwischen den Drüsenfortsätzen liegt der After; oberhalb ihrer Basis, und zwar auf der Bauchseite in der Medianlinie des Körpers liegt ein Warzenhöcker genau so wie bei *P. mira* und *P. fennica*. Der Höcker wurde früher für die Mündung der Kloake gehalten, doch hat bekanntlich Montet (1915) für *P. mira* nachgewiesen, daß der After, wie bei der vorliegenden Spezies, terminal gelegen ist, der geschilderte Höcker hingegen eine eigene drüsige Struktur besitzt, was ich auch bei *P. intermedia* feststellen konnte. An diesen Höcker tritt ein Zweig des *m. apicalis* heran. Montet sprach (a. a. O.) die Vermutung aus, daß der Geschlechtsgang bei *P. mira* nicht in die Kloake einmündet, wie das bei Rädertieren die Regel ist, sondern eine eigene Ausmündung eben an dem Warzenhöcker besitzt. Inwiefern die Verhältnisse bei *P. intermedia* sich in derselben Weise gestalten, konnte ich nicht ermitteln.

Die Ruderanhänge sind bei sämtlichen Spezies des Genus *Pedalia* in gleicher Weise verteilt: am stärksten ist das Bauchruder entwickelt, schwächer erscheint der etwas weiter hinten angebrachte Dorsalanhang. Die ventro-lateralen Anhänge finden sich etwas weiter nach hinten verschoben als die dorso-lateralen Fortsätze.

Das Bauchruder von *P. intermedia* hat annähernd die Gestalt eines scharf ausgezogenen Kegels, welcher im hinteren Teile ein wenig dorso-ventral abgeplattet ist; das Ruder führt terminal acht Fiederborsten. Das Ende des Ruders, die Borsten nicht eingerechnet, reicht niemals über das hintere Körperende hinaus; dieses Merkmal unterscheidet *P. intermedia* sowohl von *P. mira*, wo das Ruder in der Regel beträchtlich länger ist als der Körper (in

meinem Material habe ich gefunden: mittlere Länge des Ruders 260 μ , bei einer Körperlänge von 234 μ , — sowie auch von *P. fennica*, wo das Ruder immerhin ein wenig die Körperlänge überragt. Auch bei *P. oxyuris* reicht das Ventralruder weit über die Anheftungsstelle des sich verzweigenden »Schwertfortsatzes« (nach der Beschreibung von Daday, 1908).

Die Borsten sind in gleicher Weise inseriert, wie bei *P. mira*, d. h. je drei symmetrisch zu jeder Seite, außerdem sind zwei Endborsten an einer gemeinsamen Basis angebracht, welche den terminalen Abschluß des Ruders bildet. Die Borsten des vorderen Paares zeigen die Tendenz, sich zu verzweigen: an mehreren Exemplaren ist die eine der Borsten (Taf. 7, Abb. 4) oder gar beide Borsten (Abb. 2) ungefähr im ersten Drittel ihrer Länge in zwei gleich starke Zweige gespalten. Alle Borsten sind mit langen, steifen, fiederartig angebrachten Härchen versehen, welche sich wenig von der Borste abheben. Seitlich am Bauchruder oberhalb der Basis der Borsten findet man starke, nach hinten gerichtete kutikuläre Haken, je zwei an jeder Seite; an einigen Exemplaren konnte ich zwischen diesen Haken auf der einen Seite einen viel kleineren, überzähligen Haken feststellen (Abb. 4), niemals jedoch habe ich drei Paar Haken beobachtet. Die genannten Haken sind paarweise, immerhin nicht in vollkommen gleichem Niveau angebracht. Das Aussehen der Haken weicht ganz von denjenigen für *P. mira* in den Abbildungen von Hudson (1886) und von Weber (1897), sowie auch denjenigen für *P. fennica* in der Abbildung Levanders (1895) ab: es sind nämlich hakenartige, scharfe und ein wenig nach innen eingekrümmte Gebilde, nicht aber treppenstufenartige Kutikularfortsätze, wie wir sie in den genannten Abbildungen dargestellt finden. Die von mir gefundenen Exemplare von *P. mira* habe ich in dieser Hinsicht nicht lebend untersucht, und da ich über entsprechende Präparate nicht verfüge, so fällt es mir schwer, etwas Näheres über den Wert dieses Merkmals für die Systematik auszusagen.

Der Dorsalanhang bei *P. intermedia* (Abb. 3) ist in durchaus analoger Weise gebaut, wie das für *P. fennica* nach Levanders Figur 3 (1895) bekannt ist. Der Anhang ist mit sieben von drei Stielen ausgehenden Borsten versehen, und zwar in der Weise, daß die zwei äußeren Stiele je zwei Borsten, der mittlere Stiel hingegen drei Borsten trägt; von diesen letzteren ist die eine

Borste deutlicher abgedeutet, als die zwei übrigen. Levander erwähnt in seiner Beschreibung (a. a. O.) acht Borsten an dem Dorsalanhang bei *P. fennica*, bildet aber in der genannten Zeichnung sieben Borsten ab, genau in der Anordnung, wie für meine Spezies. Die Borsten des Dorsalanhangs liegen nicht etwa alle in einer Fläche, also der Hauptfläche des Anhangs; vielmehr sind sie ungefähr an den Spitzen eines gleichseitigen Dreiecks gelegen, dessen Fläche dem Querschnitt des Anhangs entspricht. Infolgedessen sind die Borsten für gewöhnlich zu einem kleinen Bündel verbunden. Die Härchen an den Borsten des Dorsalanhangs sind weniger zahlreich als an dem Ventralanhang, außerdem legen sie sich an die Borsten fester an. Der Bau des Dorsalanhangs schließt sich im allgemeinen eher an die für *P. fennica* charakteristischen Zustände an; dagegen ist dieser Bau ganz abweichend im Vergleich zu *P. mira*, welche Spezies nach Hudson (a. a. O.), Weber (a. a. O.) und Levander (a. a. O.) am Dorsalanhang acht Borsten führt, welche einzeln, nicht aber paarweise eingefügt sind. Nach Daday (1886) übrigens sollen sogar neun Borsten in gleicher Weise verteilt sein. Nur Claus (1895) gab bei der Beschreibung seiner Exemplare von *P. mira* die Borstenzahl mit sechs an, und zwar sollen sie paarweise am Ende des Dorsalanhangs angebracht sein; dieser Autor betrachtete einen solchen Zustand als »eine bemerkenswerthe, vielleicht einen Artunterschied begründende Differenz« (a. a. O. S. 2). Es ist demnach möglich, daß Claus noch mit einem weiteren Vertreter des Genus *Pedalia* zu tun hatte, mit einer Spezies, welche hinsichtlich des Dorsalanhangs sich an *P. fennica* und *P. intermedia* anschließen würde, welche aber im übrigen die Merkmale von *P. mira* aufweisen würde.

Was den Bau der beiden Paare von Lateralanhängen betrifft, so führt ein jeder von ihnen je neun Borsten, welche einzeln eingefügt sind, mit Ausnahme der zwei endständigen, welche einem gemeinsamen Stiel aufsitzen (Abb. 1). Die genannten Zahlen gelten für sämtliche von mir untersuchten Exemplare. Jeder Anhang besteht aus einem dickeren, walzenförmigen Basalteil, sowie aus einem zugespitzten und ein wenig zusammengedrückten, distalen Teil. Eben in dieser Fläche der Abplattung sind die Borsten angebracht, welche stärker und reicher behaart erscheinen als am ventralen Anhang. An den oberen Teilen der ventro-lateralen Anhänge sind die Lateraltaster angebracht.

Das zur Hauptachse des Körpers ein wenig nach der Bauchseite verschobene Räderorgan ist in der für das genannte Genus typischen Weise gebaut. Es besteht aus zwei Cilienkreisen, von denen der vordere, weniger dicht verteilte stärkere Cilien aufweist als der hintere. Beide Cilienkreise sind auf der Dorsalseite unterbrochen. Auf der ventralen Seite des Räderorgans fehlt die für *P. mira* so charakteristische Lippe, dafür existiert an dieser Stelle ein mit Cilien versehener Ausschnitt, welcher die Mundöffnung in ähnlicher Weise wie bei *P. fennica* umgibt. Dieser im gewissen Sinne durch eine Einstülpung des hinteren Cilienkreises gebildete Ausschnitt, erscheint flacher als bei *P. fennica*. Das zentrale Feld innerhalb des Räderorgans ist schwach konvex.

Das Muskelsystem weicht nach den ausgezeichneten Angaben von Levander (1895) von dem für *P. mira* und *P. fennica* charakteristischen Bauplan nicht ab. Ohne den Verlauf der Muskeln bei *P. intermedia* in allen Einzelheiten zu untersuchen, habe ich in Abb. 2 und 3 nur die hauptsächlichsten Muskeln angedeutet.

Die Mundöffnung führt in den zylindrischen Schlund, hinter welchem der große, ausgesprochen dreilappige Mastax zu finden ist. Er ist nicht rund, wie das Levander für die von ihm untersuchten Arten angibt, sondern vielmehr ellipsoidal, wo die Horizontalachse länger ist als die Vertikalachse. Der Mastax führt Kiefer von »malleoramatem« Typus, im allgemeinen von dem gleichen Charakter, wie er dem gesamten Genus eigen ist (Abb. 5). Jeder Uncus ist indessen mit fünf Zähnen besetzt, während *P. mira* nach Hudson (a. a. O.), Weber (a. a. O.) und Levander (1895) deren sechs führt (welche Zahl ich auch nach eigenen Beobachtungen festgestellt habe); *P. fennica* und *P. oxyuris* sind hingegen mit sieben Zähnen ausgestattet. Nur Daday (1886) gibt bei der Beschreibung seiner Exemplare, welche er als *P. mira* bestimmt, die Zahl von 5 Zähnen im Uncus an, was die Vermutung nahelegt, daß dieser Autor nicht mit *P. mira*, wie das auch Levander und Claus annehmen, sondern vielmehr eben mit *P. intermedia* zu tun hatte. Die Originalarbeit von Daday war mir freilich nicht zugänglich¹⁾, doch bin ich in der Lage, auf Grund von Angaben bei Levander (a. a. O.) festzustellen, daß eine Identifizierung von

¹⁾ Diese Arbeit ist in einer schwer zugänglichen Publikation erschienen: Termeszeti Füzetek. Budapest, Bd. 10

Daday's Spezies mit *P. intermedia* nicht möglich ist; abgesehen nämlich von einigen tatsächlich gemeinsamen Zügen zwischen den beiden Formen, liegen doch sehr weitgehende Unterschiede vor (so z. B. die Gegenwart der Lippe bei der Form von Daday, die verdickte, gemeinsame Basis der Endstiele am Ventralanhang u. a.). Schließlich erwähnt Daday eine Reihe von wenig wahrscheinlichen Eigenschaften, wie z. B. die Lage der Lateraltaster an den dorso-ventralen Anhängen, was mit den charakteristischen Eigenschaften des Genus *Pedalia* in keiner Weise stimmt.

Die Gestalt der Zähne am Uncus bei *P. intermedia* weicht von den übrigen Arten ab. Während nämlich bei *P. mira* (nach meinem eigenen Material) sämtliche Zähne dünn sind, alle ungefähr die gleiche Länge und Dicke haben, sowie an ihren Enden unmerklich keulenartig verbreitert erscheinen, kann man bei *P. intermedia* drei Arten von Zähnen unterscheiden. Im einzelnen ist die Charakteristik so, daß die Zähne IV und V jederseits klein, dünn, terminal leicht verbreitert erscheinen, die Zähne II und III viel dicker und an den Enden mit starken, keulenartigen Gebilden versehen sind; der Zahn I hingegen stellt ein Plättchen dar, welches sich nach hinten schwach verengt, in der Mitte ein wenig eingeschnitten, vorne schwach verbreitert ist (Abb. 5). In den Kiefern fallen vor allem die drei ersten Zähne auf, die zwei weiteren dagegen sind kleiner, unscheinbarer und schwieriger festzustellen. Die übrigen Teile der Kiefer weisen nichts Charakteristisches auf; die Rami sind an ihrer Innenseite sehr fein gerippt.

Der unmittelbar hinter dem Mastax gelegene Magen ist am Leben mit mehr oder weniger intensiv blaugrün gefärbten Wänden versehen. Vorne zu beiden Seiten des Magens liegen zwei ovale Magendrüsen. Hinten ist der Magen durch einen deutlichen Einschnitt von dem birnförmigen, farblosen Darm abgesondert, welcher mittels eines terminal zwischen den Drüsenfortsätzen gelegenen Afters nach außen ausmündet.

Das Exkretions- und das Nervensystem bieten keine besonderen Merkmale. Die rötlichen, mit Linsen versehenen Augen sind an den für das gesamte Genus typischen Stellen gelegen. Der Nackentaster erscheint in Form einer deutlichen Protuberanz mit einem Bündel von langen, feinen Härchen. Die Seitentaster stehen an den ventrolateralen Anhängen, und zwar in ihrem oberen Drittel; auch sie führen terminal Bündel von bis 30 μ langen, sehr feinen, aber steifen Härchen.

Die Geschlechtsorgane sind durch einen ansehnlichen, ovalen, an der Bauchseite des Körpers gelegenen Keimdotterstock repräsentiert. Den Verlauf des Oviductus konnte ich nur auf einer sehr kurzen Strecke verfolgen, ich konnte auch nicht feststellen, ob seine Ausmündung an der ventralen Warze gelegen ist, wie das Montet (a. a. O.) vermutet.

Die Größe von *P. intermedia* beträgt 197—234 μ , im Mittel 210 μ , d. h. vom vorderen Rande des Räderapparates bis zum Körperende gemessen (also ohne die Apikalfortsätze, welche im Mittel 25 μ messen). Die mittlere Länge des Bauchanhanges beträgt, bis zur Basis der Borsten gemessen, ebensoviel wie die Körperlänge, d. h. 210 μ , bis zum Ende der längsten Borste hingegen gemessen, im Mittel 234 μ .

P. intermedia habe ich in ziemlich beträchtlicher Anzahl von Exemplaren (wovon im ganzen zirka 50 Exemplare untersucht wurden) in zwei Rezipienten in der Nähe von Warschau gefunden: in einem kleinen, in die Weichsel einmündenden Fließchen ohne besonderen Namen bei Bielany (am 5. VII. und 5. VIII. 1928), sowie in einem größeren bis 4 m tiefen Graben in der Nähe der Haltestelle »Stadjon« (am 27. IX. 1928). Eben in dieser letzteren Fangprobe fand ich auch zwei Exemplare der typischen *P. mira*, die einzigen, welche ich aus der Umgebung von Warschau überhaupt gesammelt habe.

Zum Schluß lasse ich hier die wichtigsten Merkmale der vier Spezies des Genus *Pedalia* tabellarisch zusammengestellt folgen.

Paradicranophorus limosus nov. gen. nov. sp.

Die zweite von mir gefundene Form gehört in die Familie *Notommatidae*. Von den bisjetzt bekannten Gattungen dieser umfangreichen Familie weicht aber dieses Rädertierchen in mehrfacher Hinsicht ab, und aus diesem Grunde habe ich mich veranlaßt gesehen, ein neues Genus aufzustellen, für welches ich den Namen *Paradicranophorus* vorschlage.

Charakteristik des Genus.

Es handelt sich um ein Rädertierchen aus der Familie *Notommatidae*, der Subfamilie *Dicranophorinae*. Der Körper ist von ungefähr birnförmiger Gestalt, hinten verbreitert und abgerundet. Die wenig

	<i>P. mira</i> (Hudson)	<i>P. intermedia</i> n. sp.	<i>P. fennica</i> (Levander)	<i>P. oxyuris</i> ¹⁾ (Zernov)
Die Lippe am Räderorgan	vorhanden	fehlt	fehlt	fehlt
Das hintere Körperteil	abgerundet	abgerundet	abgerundet	in einen schwertförmigen Fortsatz ausgezogen
Drüsige Apikalfortsätze	vorhanden	vorhanden	fehlen	fehlen
Die Zahl der Zähne im »Uncus«	6	5	7	7
Anordnung der Borsten am Bauchanhang	einzel	einzel	paarweise	paarweise
Anordnung der Borsten am Dorsalanhang	einzel	paarweise	paarweise	paarweise
Der Bauchanhang länger oder nicht länger als der Körper	länger	nicht länger	länger	länger

durchsichtige Kutikula von ungefähr grauer Färbung ist charakteristisch gefaltet und läßt innerhalb weiter Grenzen eine Gestaltsänderung zu. Der Kopf ist durch einen deutlichen Einschnitt vom Rumpfe abgegrenzt; der Fuß ist sehr klein, stark nach der Bauchseite des Körpers verschoben, terminal mit zwei kurzen, scharfen Zehen versehen. Das Räderorgan, gänzlich ohne lokomotorische Bedeutung, liegt ausgesprochen ventral; die Wimperscheibe ist in ihrem hinteren Teil in zwei voneinander unabhängige Wimperplättchen gesondert. Die Kiefer sind vom Typus »forcipat«, die Rami von leierförmiger Gestalt sind terminal mit einem einzigen Zahn versehen; das Fulcrum ist kurz, jeder Uncus mit einer ein-

¹⁾ Nach der Beschreibung von Daday (1908).

zigen Spitze; die Manubrien sind lang, vorne verbreitert. Das Zerebralganglion ist klein; die Augen fehlen; die retrozerebrale Drüse und die subzerebralen Drüsen sind vorhanden. Die Form ist vivipar. Das Tier lebt am Boden, bewegt sich langsam durch aufeinander folgende Kontraktionen des Körpers.

Für die einzige Spezies des in Rede stehenden Genus schlage ich die Benennung *P. limosus* vor. Die allgemeine Charakteristik der Spezies ist in der obigen Beschreibung enthalten. Die Größe des Körpers beträgt durchschnittlich 440 μ . ♂♂ und Dauereier habe ich nicht beobachtet.

Spezielle Beschreibung.

Die Körpergestalt von *Paradicranophorus limosus* ist außerordentlich charakteristisch und läßt sich unmittelbar mit keiner anderen Form aus der Familie *Notommatidae* vergleichen. Die Körpergestalt entspricht mehr oder weniger einem birnförmigen Sack, der sich also nach hinten allmählich verbreitert, hinten aber abgerundet erscheint (Taf. 7, Abb. 6). Der sehr kleine Fuß ist stark nach der Bauchseite verschoben, so daß er bei Betrachtung des Tieres von der Dorsalseite nicht bemerkt wird. Der Fuß besteht aus einem einzigen Glied, das sich kaum ein wenig über die Körperoberfläche erhebt und an dem zwei kurze Zehen in Form von schmalen, spitzen Kegeln angebracht sind. Im Fuß finden sich zwei kleine kugelförmige Kittdrüsen. Der ovale Kopf kann in den deutlich gesonderten Rumpf eingezogen werden. Der Kopfteil, sowie die sich ihm anschließende, vordere Rumpfgegend ist von dem übrigen Körper durch verhältnismäßig bedeutende Durchsichtigkeit verschieden, sonst ist die Kutikula am Körper grau, wenig durchsichtig. Diese geringe Durchsichtigkeit wird auch durch den Umstand gesteigert, daß der Kutikula Detritusteilchen und winzige Schlammartikelchen anhaften, welche den wirklichen Körperumriß des Tieres ein wenig verunstalten. Die Kutikula am Rumpfe tritt ausgesprochen gefaltet auf, und zwar in sehr charakteristischer Weise: ungefähr in der Mitte des Rumpfes legt sich nämlich die Kutikula in einige starke Transversalfalten, welche den ganzen Körper umgreifen und welche den Rumpf in zwei etwas differente Abschnitte einteilen; einen vorderen, schmäleren, sich nach hinten nur wenig verbreiternden

Abschnitt, sowie einen hinteren, gleichsam aufgeblasenen, die Form eines weiten, beinahe eines kugeligen Sackes einnehmenden Abschnittes, welcher die Mehrzahl der inneren Organe, sowie auch die Embryonen beherbergt; die inneren Organe nehmen übrigens in der umfangreichen Leibeshöhle wenig Platz ein. Die Kutikula im hinteren Körperteil ist in seichte Längsfalten gelegt und läßt schwache, transversale Einschnitte erblicken. Der vordere Teil, den man auch als »Halsteil« bezeichnen könnte, ist mit sehr deutlichen, längs verlaufenden Kutikularrunzeln versehen, welche sich vom Kopf bis zu den Reifen der Transversalfalten ziemlich regelmäßig hinziehen. Die Gegenwart dieser Falten erlaubt dem Körper, sich in beträchtlichem Maße in transversaler Richtung auszudehnen. Eine solche Dehnung des Körpers in die Quere erfolgt im Laufe der trägen Bewegungen des Tieres. Der gesamte Inhalt der Leibeshöhle, die Embryonen nicht ausgeschlossen, wird infolge einer brüsken Kontraktion des hinteren Körperendes in den Halsteil hineingestoßen, welcher Körperteil alsdann den normalen Umfang des hinteren Körperteiles erlangt, wobei die früher bemerkbaren Kutikularfalten ausgeglichen werden. In diesem Augenblick zieht sich der hintere Körperteil zusammen und seine Kutikula erfährt eine starke Faltenbildung, sowohl in transversaler, sowie auch in longitudinaler Richtung. Derartige Kontraktionen, welche den Eindruck machen, als wenn das Tier versucht hätte, seine inneren Organe durch die Mundöffnung auszustoßen, sind nur von kurzer Dauer, worauf wiederum der normale Zustand eintritt. Die beschriebenen Vorgänge bilden den einzigen Modus der Lokomotion des Rädertierchens; davon abgesehen, zeigt nur der Halsteil eine stärkere Beweglichkeit, indem er nach allen Seiten hintastet, offenbar in der Suche nach Nahrung.

In der Leibeshöhle verlaufen zahlreiche dünne, glatte Muskelstreifen. Die längsten erstrecken sich vom Kopf bis zu den kutikularen Hüllen des hinteren Körperteiles; andere wiederum verbinden die Gegend der Querfalten mit den einzelnen Punkten der Kutikula in dem gleichen Körperteil; die kürzesten schließlich erstrecken sich vom Fuß bis zu der Kutikula in der Region der maximalen Körperbreite.

Das kleine Räderorgan (Abb. 7), welches dem Tierchen nicht als Lokomotionsorgan dient, befindet sich an der ventralen Seite des Kopfes und reicht bis zur Hälfte der Kopflänge. Der Bau

des Organs ist ziemlich eigenartig: das einheitlich mit Wimpern besetzte Feld erscheint nach hinten zu in zwei deutlich markierte, hinten abgerundete Plättchen abgesondert. Nach vorne zu sind die Plättchen freilich nicht etwa durch eine Linie ohne Wimpern voneinander abgegrenzt, dennoch bewahren sie in einem gewissen Sinne ihre Selbständigkeit, da die Cilien in beiden Plättchen eine etwas abweichende Richtung einnehmen, so daß in der Mitte die gemeinsame Grenze der zwei Plättchen zu erkennen ist. Vorne sind die beiden Plättchen durch das dreieckige Rostrum voneinander getrennt, und dieses wird durch den vorderen, nach der Bauchseite zu eingekrümmten Kopfrand gebildet. Zu beiden Seiten des Rostrums, in der Nähe der Medianlinie sind einige längere, nach vorne gerichtete Wimpern zu finden. Die Lage des Mundtrichters konnte ich nicht mit aller Deutlichkeit feststellen, es scheint aber, daß derselbe an der Stelle liegt, wo die beiden Cilienplättchen auseinander gehen.

Die geschilderte Gestalt des Räderorgans weicht ziemlich beträchtlich von der Form dieses Organs bei anderen *Dicranophorinae* ab, wo eine einheitliche, nach hinten zu sich verengende Wimperscheibe als Regel gilt. Die von mir dargestellten Verhältnisse erinnern stark an die Struktur des Räderorgans bei *Adineta*¹⁾. Bereits Beauchamp (1907) hat die Ähnlichkeit zwischen dem grundsätzlichen Bautypus des Räderorgans bei *Dicranophorinae* (*Diglena forcipata*) und *Adineta* richtig hervorgehoben. Diese Ähnlichkeit wird noch stärker unterstrichen nach dem Vergleich zwischen *Paradicranophorus* und *Adineta*.

Der an der Grenze zwischen dem Kopf und dem Halsteil gelegene Mastax zeigt bei Betrachtung von oben eine regelmäßig runde Gestalt. Er führt sehr deutlich sichtbare Kiefer, welche durch die Mundöffnung nach außen vorgestoßen werden können. Diese Kiefer (Abb. 9) von forcipatam Typus zeigen einen Bau, welcher dem Genus *Dicranophorus* eigentümlich ist, namentlich erinnern sie stark an die Kiefer bei *D. hofsteni* (Beauchamp), ob schon sie sich von diesem bereits auf den ersten Blick unterscheiden. Die kieferförmigen Rami sind ziemlich lang und breit,

¹⁾ Die genaueren, mir bekannten Beschreibungen des Räderorgans bei *Adineta* beziehen sich auf *A. vaga* Davis (bei Hudson und Gosse, 1886) und *A. gracilis* Janson (bei Montet, 1915).

mit einer einzigen Spitze versehen, das Fulcrum ist kurz, der Uncus, welcher den Spitzen der Rami dicht anliegt, führt gleichfalls einen einzigen Zahn; die Manubria sind relativ dünn, wenig lang, schwach eingebogen und weisen verbreiterte Vorderenden auf.

Hinter dem Kauapparat folgt ein langer, durch die ganze Länge des Halsteiles sich hinziehender Ösophag, welcher in den bereits hinter den Transversalfalten der Kutikula gelegenen Magen führt. Zu beiden Seiten des Ösophags finden sich zwei recht große Speicheldrüsen, ungefähr von Erbsengestalt. Die Drüsen sind vermittelst langer, durchsichtiger, zu beiden Seiten des Ösophags verlaufender Gänge mit der hinteren Wand des Mastax verbunden. In jeder Drüse kann man zwei Teile unterscheiden: einen vorderen von körniger Struktur, sowie einen hinteren, durchsichtigeren. Die Speicheldrüsen sind weit nach hinten vom Mastax gelegen und mit diesem durch lange Gänge verbunden, stellen durchaus eigene Verhältnisse dar, welche, soweit mir bekannt, in dieser Form bei den Rädertierchen nirgends vorkommen.

Der Magen ist nicht groß, walzenförmig und mit ziemlich dünnen Wänden versehen. Hinten geht er ohne deutliche Abgrenzung in den Darm über, welcher terminal, d. h. ziemlich weit von der Fußbasis seine Ausmündung findet. Magendrüsen fehlen. Der Magen enthält in der Regel zahlreiche *Diatomeen*, namentlich aus dem Genus *Pinnularia*, welche, wie es scheint, die Hauptnahrung des Rädertierchens bilden. Viel seltener werden andere Algen angetroffen, dagegen habe ich niemals Reste tierischer Nahrung angetroffen.

Das Exkretionssystem besteht aus zwei starken, nicht geknäuelten Kanälen mit ausgesprochen granulierter Struktur; sie münden in eine große, kontraktile Blase ein. Die Zahl der Flimmerzellen konnte ich nicht genau feststellen; es scheint, daß es deren 3—5 jederseits gibt.

Das Zerebralganglion ist eher klein, im vorderen Teil des Kopfes gelegen. Augen fehlen. Der Dorsaltaster ist sehr klein, am Kopf weit nach vorne hin verschoben. Die Seitentaster in lateraler Lage am Körper ein wenig nach hinten von der Region der maximalen Breite gelegen. Es sind walzenförmige, kutikuläre Stäbchen von etwa 10 μ Länge, endständig mit einem kaum sichtbaren Cilienbündel versehen (Abb. 8). Die Existenz von Sei-

tentastern in Form von Stäbchen, welche über das Niveau der Kutikula hinausragen, ist eine Erscheinung, welche unter den *Dicranophorinae* eine Ausnahme bildet, wo der Regel nach nur winzige Seitentaster auftreten. Hinter dem Zerebralganglion liegt eine große, sackförmige Retrozerebraldrüse, welche bei der Mehrzahl von Exemplaren in ihrem dorsalen Teil Bakterioide führt; der zugehörige Drüsengang läßt sich schwer verfolgen. Die subzerebralen Drüsen sind ziemlich groß.

Der Keimdotterstock ist ellipsoidal und nicht groß; in seinem als Dotterstock fungierenden Teil enthält er sehr viele Kerne, nämlich gegen 20.

Paradicranophorus limosus ist vivipar, was bei *Notommatidae* nur ausnahmsweise vorkommt, weil bis jetzt, wie Harring und Myers (1924) angeben, lediglich *Lindia tecusa* Har. und Myers diese Eigenschaft besitzt (»is remarkable for being viviparous, the only known instance among *Notommatid* rotifers«; a. a. O., S. 625). Außerdem hat Lie-Pettersen (1905) eine vivipare Form *Notommata gravitata* beschrieben, welche Harring und Myers (a. a. O.) provisorisch (infolge der ungenügenden Beschreibung) mit der obigen Spezies identifizieren. Schließlich ist zu sagen, daß die von Ehrenberg (1842) als vivipar angegebene *Dipodina arctiscon* gänzlich unzureichend beschrieben ist, und daß im übrigen dieses Rädertierchen, »welches sich durch die beiden Zangenhälften seines Zangenfußes in zwei ganz getrennte Scheiden sehr auszeichnet«¹⁾ — in keiner Weise mit *Paradicranophorus limosus* identifiziert werden kann.

Die Embryonen des hier beschriebenen Rädertierchens sind bei erwachsenen Exemplaren in der Leibeshöhle des verbreiterten hinteren Rumpfteiles in der Zahl 1-2 gelegen. Jeder Embryo ist gewissermaßen auf sich selbst gekrümmt und von einer dünnen Hülle umgeben, so daß das Ganze ein ellipsoidales Gebilde darstellt. Niemals habe ich den Embryo in seiner ganzen Länge in der Leibeshöhle gestreckt gefunden, wie das z. B. Harring und Myers (a. a. O., Taf. 55 Abb. 1) für *Lindia tecusa* darstellen. Der Embryo befreit sich aus seiner Hülle, aller Wahrscheinlichkeit nach, im Moment seines Ausstoßens aus dem Mutterkörper, so daß *Paradicranophorus limosus* genau genommen als ovovivipar

¹⁾ Dieses Zitat ist nach Harring und Myers (a. a. O., S. 626) angeführt.

zu bezeichnen wäre. Die vollständige Entwicklung des Embryos verläuft indessen innerhalb des Mutterkörpers. Bei Anwendung des Druckes auf das Deckglas konnte ich aus einem Exemplar, das einen bereits vollkommen entwickelten Embryo enthielt, diesen durch die Kloakalöffnung (resp. durch Kutikulardehiszenz ganz in der Nähe der Kloake) nach außen befördern; in demselben Augenblick befreite sich der Embryo aus der dünnen Hülle. Der nunmehr vollkommen gestreckte Embryo erschien als ein durchaus normal gestaltetes Exemplar, nur war er durchsichtiger und viel kleiner als das Muttertier (325 μ). Bereits in diesem Jugendzustand hatte die Kutikula am Rumpfteile das charakteristische rauhe, gefaltete Aussehen.

Paradicranophorus limosus habe ich ausschließlich in der Winterperiode gefunden (Februar — März 1928 und Januar 1929); sie wurden gefischt in Eiswuhnen in einem künstlichen Teich in den Parkanlagen (Ujazdowski). Die Form war vergesellschaftet mit: *Notholca striata* und var. *acuminata*, *Synchaeta pectinata*, *Keratella quadrata*, *Rotaria rotatoria* und *R. tardigrada*. Außerdem konnte man im Bodenschlamm zahlreiche *Oligochaeta*, *Tardigrada* und *Diatomeae* finden.

Paradicranophorus limosus lebt im Bodenschlamm und kriecht langsam auf demselben in der schon beschriebenen Weise. Die äußerst trägen Bewegungen, die Undurchsichtigkeit des Körpers, sowie die Körpergestalt machen auf den ersten Blick den Eindruck eines Vertreters der *Tardigraden*-Gruppe.

Die Dimensionen betragen: die Körperlänge des kokainisierten Tierchens 380—470 μ , im Mittel 440 μ ; die Länge der Zehen 24 bis 29 μ . Im einzelnen betragen die Maße bei einem Tierchen von 450 μ Länge: maximale Breite 156 μ ; Länge des Kopfes 63 μ ; Länge der Zehen 26 μ ; die Größe der Speicheldrüsen 55 \times 38 μ ; die Länge des Seitentasters 10 μ ; die Kieferlänge 40 μ ; die Länge der einzelnen Teile der Kiefer: die Rami 25 μ ; das Fulcrum 5 μ ; der Uncus 12 μ ; das Manubrium 30 μ .

Wie schon gesagt, ist *P. limosus* in die Familie *Notommatidae* einzureihen; der Bau der Kiefer weist auf die Zugehörigkeit zur Unterfamilie *Dicranophorinae* hin. Im Bau der Kiefer nähert sich diese Form den Genera: *Dicranophorus* Nitzsch und *Albertia* Dujardin. Hinsichtlich der übrigen Organisationsmerkmale kann indessen diese Form in keines dieser Genera eingereiht wer-

den. Vor allem ist es die Körpergestalt, sowie die Lage des Fusses, worin meine Form von den beiden genannten Gattungen deutlich abweicht; außerdem aber sehe ich mich auf Grund des Baues des Räderorgans, des charakteristischen Aussehens der Kuttikularhülle, sowie durch die Viviparität veranlaßt, die vorliegende Form als ein besonderes Genus auszusondern.

Zoologisches Institut der Universität Warschau.

Literaturverzeichnis¹⁾.

1. Beauchamp P. de, 1907. Morphologie et variations de l'appareil rotateur dans la série des Rotifères. Arch. Zool. Exp. et Gen. IV s. VI vol. —
2. Beauchamp P. de, 1913. Documents sur les *Notommatidae* à mastax forcipé avec quelques remarques sur la nomenclature de rotifères. Bull. Soc. Zool. de France Vol. 38 Nr. 10. —
3. Claus C., 1895. Bemerkungen über *Pedalion mira* Hudson. Arb. Zool. Inst. Wien Bd. XI. —
4. Daday E. *), 1886. Morphologisch-physiologische Beiträge zur Kenntnis der *Hexarthra polyptera* Schm. Termeszet. Füzetek. Bd. X. —
5. Daday E., 1908. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Turkestans. V. *Ostracoda* und Plankton der Seen Issyk-Kul und Tschatyr-Kul. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersbourg Vol. 39. —
6. Ehrenberg C. G. *), 1842. *Dipodina arcticon*. Frierieps Neue Notizen Nat. u. Heilkunde. Weimar. Ser. 2. Bd. 24. —
7. Harring H. K., 1913. Synopsis of the Rotatoria. Smith. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 81. —
8. Harring H. K. u. Myers F. J., 1922. The Rotifer Fauna of Wisconsin. I. Trans. of Wisc. Ac. of Sc., Arts and Letters. Vol. 20. —
9. Harring H. K. u. Myers F. J., 1924. The Rotifer Fauna of Wisconsin. II. A Revision of the *Notommatid* Rotifers, Exclusive of the *Dicranophorinae*. Ibid. Vol. 21. —
10. Harring H. K. u. Myers F. J., 1928. The Rotifer Fauna of Wisconsin. IV. The *Dicranophorinae*. Ibid. Vol. 23. —
11. Hofsten N., 1909. Rotatorien aus dem Mästermyr (Gottland) und einigen andern schwedischen Binnengewässern. Arkiv för Zoologi Bd. 6. Nr. 1. —
12. Hofsten N., 1912. Marine, litorale Rotatorien der skandinavischen Westküste. Zool. Bidrag fran Uppsala Bd. I. —
13. Hudson C. T. and Gosse P. H., 1886. The Rotifera or Wheel-Animalcules. London, Bd. I u. II. —
14. Imhof O. E., 1890. Notiz über die Rotatorien, speziell über die Gattung *Pedalion* Hudson. Biol. Centralblatt. Bd. X. —
15. Levander K. M., 1892. Eine neue *Pedalion*-Art. Zool. Anz. Bd. XV. —
16. Levander K. M., 1895. Beiträge zur Kenntnis der *Pedalion*-Arten. Acta Soc. pro Fauna et Fl. Fen. Vol. XI. —
17. Lie-Pettersen O. J. *), 1905. Beiträge zur Kenntnis der marinen Rädertierfauna Norwegens. Bergens Mus. Aarbog Nr. 10. —
18. Mon-

¹⁾ Die mit einem Sternchen bezeichneten Publikationen waren mir im Original nicht zugänglich.

tet G., 1915. Contribution à l'étude des Rotateurs du bassin du Léman. Rev. Suisse de Zool. Vol. 23. — 19. Skorikov A. S. 1910. *Pedalion mucronatum* Daday (1909) = *Pedalion oxyure* Sernov (1903). Zool. Anz. Bd. 36. — 20. Weber E. F. 1898. Faune rotatorienne du bassin du Léman. Rev. Suisse de Zool. Vol. 5. — 21. Zawadowsky M. M. 1926. *Notommataidae* aus der Umgegend der hydrobiologischen Station von Zvenigorod. (Russ.). Trans. of the Lab. of exp. Biol. of Zoopark of Moscow. Vol. II. — 22. Zernov S. A*. 1903. Über das Thierplankton des Aralsees auf Grund der von L. Berg im Jahre 1900 gesammelten Materialien. (Russ.). Izv. Turk. Otd. Imp. Russ. Geogr. Obszcz. Taszkent. Vol. IV.

Erklärung der Abbildungen auf der Tafel 7.

Abb. 1—5 *Pedalia intermedia* n. sp.

Abb. 1. Allgemeiner Habitus; Seitenansicht; die Muskeln der Lateralanhänge sind nicht dargestellt. Vergr. zirka 400.

Abb. 2. Allgemeiner Habitus; Ansicht von der Bauchseite. Vergr. zirka 400.

Abb. 3. Dorsaler Anhang. Vergr. zirka 560.

Abb. 4. Ventraler Anhang mit dem akzessorischen Seitenhaken. Vergr. zirka 560.

Abb. 5. Die Kiefer. Vergr. zirka 1750.

Abb. 6—9. *Paradicranophorus limosus* n. g. n. sp.

Abb. 6. Allgemeiner Habitus; Seitenansicht. Vergr. zirka 400.

Abb. 7. Kopf, von der Bauchseite gesehen (ein wenig schematisiert). Vergr. zirka 400.

Abb. 8. Seitentaster. Vergr. zirka 1750.

Abb. 9. Die Kiefer. Vergr. zirka 850.

Die Figuren 1—5 sind nach Formalinpräparaten, die Figuren 6—8 nach lebenden, kokainisierten Exemplaren, Figur 9 nach einem frischen Präparat gezeichnet. Die Umrisse der Figuren sind mit Hilfe des Zeichenapparates entworfen worden. Die Figuren zeichnete in sehr verdankenswerter Weise Herr cand. phil. M. Strankowski.

1891. Die Gattung *Chlorocampa* wurde von Walker (1859) aufgestellt. In der Folgezeit sind von verschiedenen Autoren neue Arten dieser Gattung beschrieben worden. In der vorliegenden Arbeit werden zwei neue Silberfalterarten beschrieben, die von mir im Jahre 1900 in Kasan (Russland) entdeckt wurden. Die Beschreibung dieser Arten ist in der folgenden Tabelle enthalten.

Die Silberfalterarten

1. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 1). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

2. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 2). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

3. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 3). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

4. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 4). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

5. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 5). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

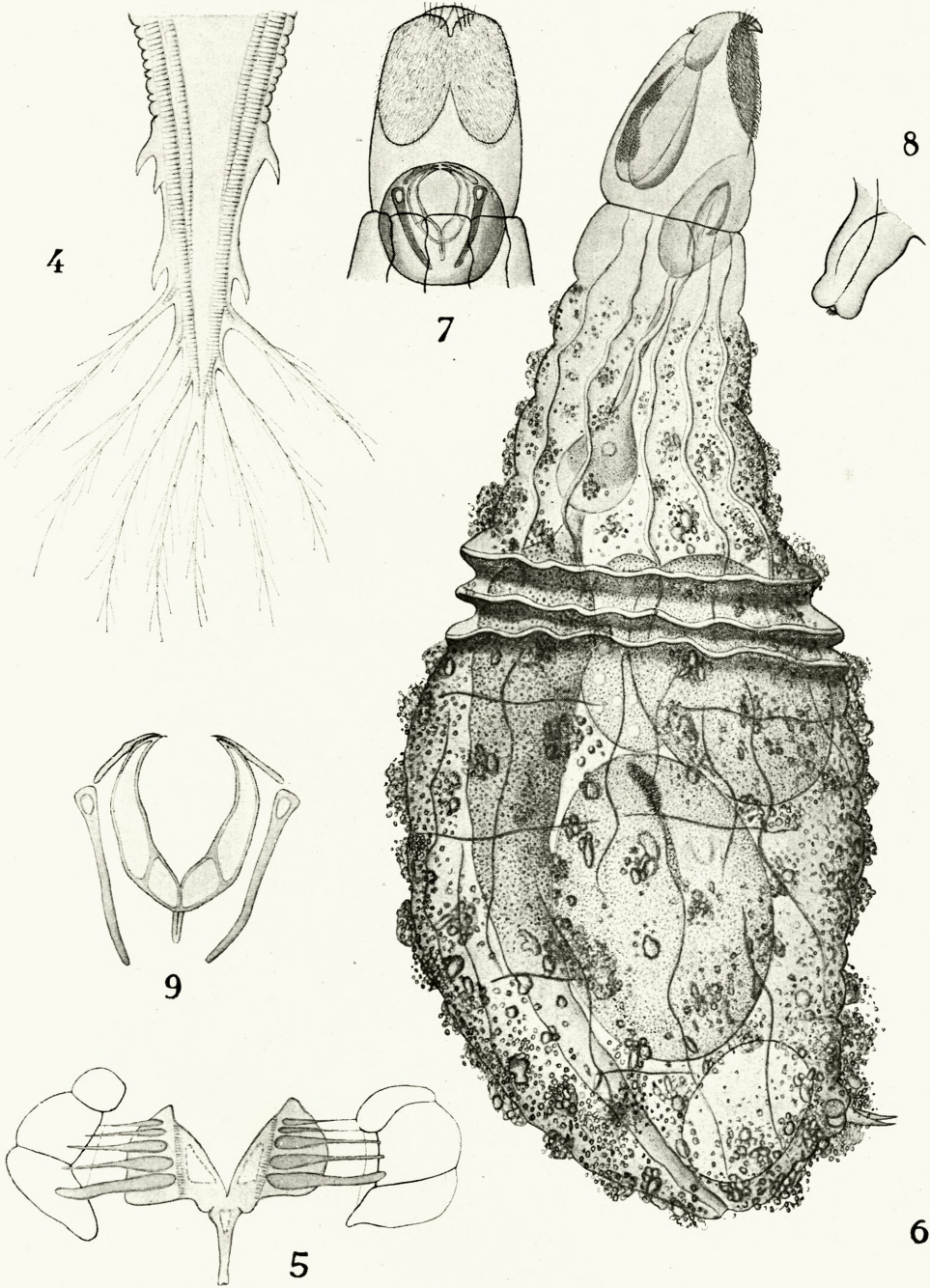
6. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 6). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

7. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 7). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

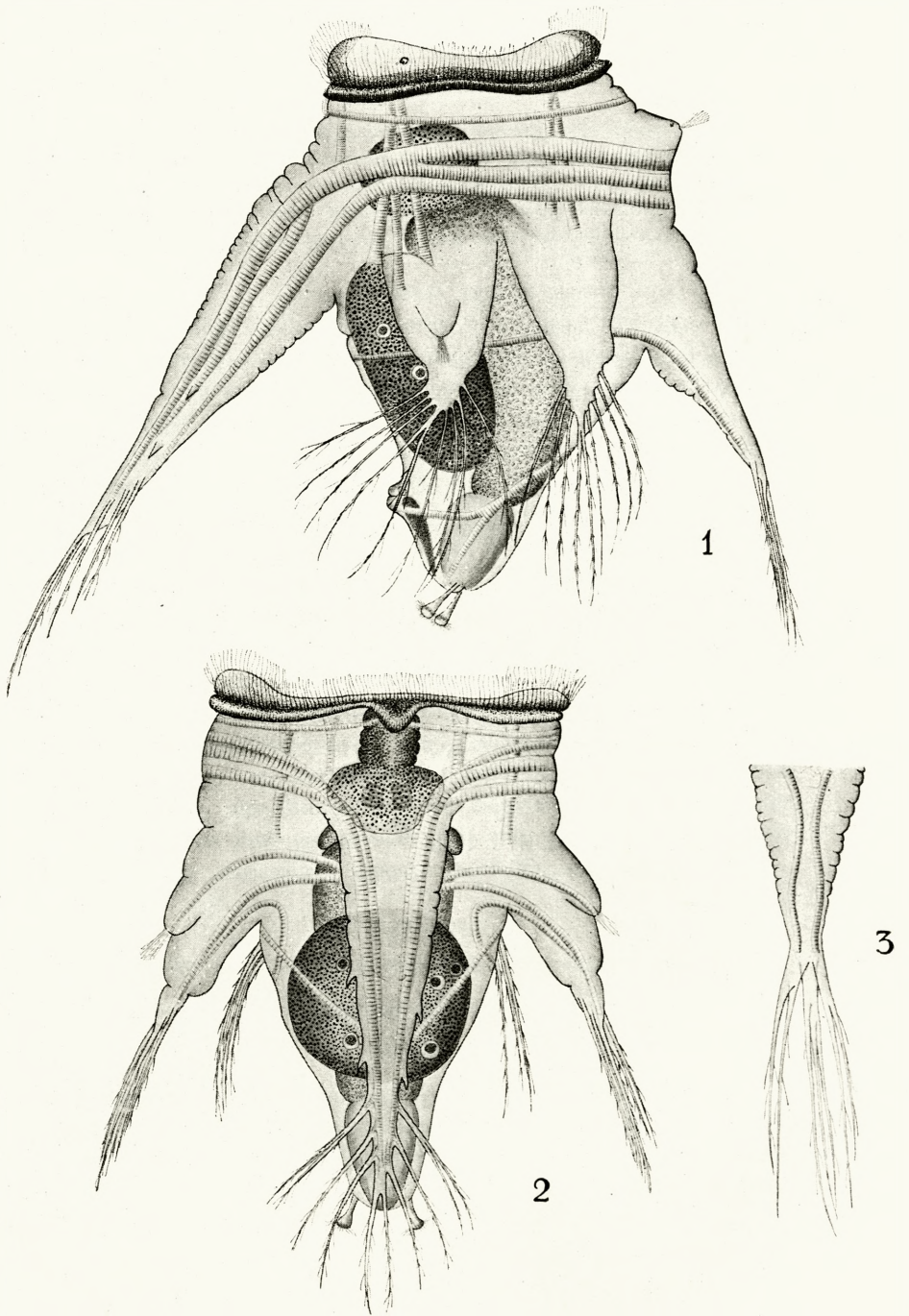
8. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 8). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

9. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 9). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.

10. *Chlorocampa (Chlorocampa) kasani* sp. nov. (Tafel I, Fig. 10). Die Vorderflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Hinterflügel sind weißlich gelblich mit einer dunklen Querlinie. Die Fühler sind weißlich gelblich. Die Größe ist 1,5 cm.



M. Strankowski del.



J. Wiszniewski.

W. J. ...



W. J. ...

*Przyczynki do znajomości niektórych gatunków z rodzajów **Dalyellia**, **Castradella** i **Castrada**. — Zur Kenntnis einiger **Dalyellia**-, **Castradella**- und **Castrada**-Arten.*

Mémoire

de **M. M. GIEYSZTOR**

présenté, dans la séance du 8 Avril 1929, par M. C. Janicki m. t.

(Planches 8—10).

Das in der vorliegenden Arbeit verwertete Material wurde in den Jahren 1927 und 1928 gesammelt und stammt mit Ausnahme von drei Arten aus der Umgebung von Warschau. *Dalyellia picta* (O. Schm.) und *D. penicilla* (M. Braun) f. *typica* stammen von Piesza-Wola (Kreis Włodawa), 170 km süd-östlich von Warschau ($51\frac{1}{2}^{\circ}$ der nördlichen geographischen Breite und $24\frac{1}{2}^{\circ}$ der geographischen Länge östlich von Greenwich). *Castradahofmanni* (M. Braun) wurde in einem kleinen, nicht austrocknenden Rezipienten, in der Nähe der Hydrobiologischen Station am Wigry-See gefunden ¹⁾.

Dalyellia sibirica (Plotn.).

Ein bereits mehrfach von mir untersuchter, für die Rhabdocolenfauna sehr günstiger Rezipient, früher von mir als Bielany II bezeichnet (1926), lieferte mir im Mai 1928 etwa zehn Exemplare von *D. sibirica*. Diese Spezies ist von Plotnikow (1905) aus Tomsk in Sibirien beschrieben worden, also von einem Standort, der ca 4.000 km östlich von Warschau und 5 geographische Grad nördlich von diesem Punkt gelegen ist.

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit spreche ich dem Leiter der Hydrobiologischen Station am Wigrysee, Herrn Dr. A. Lityński, sowie dem Assistenten, Herrn Dr. Z. Koźmiński, für alle Hilfe während meines Aufenthaltes in der Station meinen verbindlichen Dank aus. Den Gutsbesitzern, Herrn und Frau Krasowski schulde ich für die liebenswürdige Aufnahme gleichfalls herzlichen Dank.

Meine Exemplare weichen aber von der typischen, sibirischen Form beträchtlich ab. Es dürfte sehr wahrscheinlich sein, daß die hier bearbeiteten Exemplare eine geographische Abart vorstellen und in diesem Sinne jetzt bereits behandelt werden sollten; indessen kann diese Frage, meiner Ansicht nach, endgültig erst dann entschieden werden, wenn weitere Beobachtungen dieser Spezies von mehreren Standorten vorliegen.

Seit der Entdeckung der Spezies durch Plotnikow im Jahre 1905 sind darüber zwei Notizen bei Nasonov (1921b und 1926) erschienen. Der letztgenannte Autor streift diesen Gegenstand (1921 b) lediglich mit einigen Worten, aus welchen man immerhin schließen kann, daß die Exemplare aus der Umgebung von Leningrad von der sibirischen Form sehr wenig abweichen. In der Arbeit vom Jahre 1926 finden wir hingegen fast keine näheren Angaben über den Bau dieser Spezies. Außer den genannten Angaben ist nur noch zu bemerken, daß Luther (1918) das Vorkommen der Spezies in Finnland vermerkt hat.

Die nachfolgende Beschreibung der Warschauer Exemplare ist auf Grund von Quetschpräparaten ausgeführt.

Die Körperlänge beträgt etwas weniger als 1,5 mm. Im Mesenchym ist ein rötliches Pigment schwach angedeutet. Die periviszzerale Flüssigkeit hat gleichfalls rötlichen Ton. Der Darmkanal ist grün. Die Größe der stäbchenförmigen Rhabditen beträgt 5 - 6 μ ; außerdem treten sie auch in Form von winzigen, lichtbrechenden Pünktchen auf, und diese Form tritt bei manchen Exemplaren vorwiegend auf. Der Pharynx besitzt die gewöhnliche durchschnittliche Größe im Verhältnis zur Körperlänge, fällt also im Vergleich zu der Mehrzahl der Dalyellien durch seine Dimensionen in keiner Weise auf (vgl. Plotnikow). An drei Exemplaren beobachtete ich stark entwickelte, vollkommen glatte Vitellarien. Ein anderes Exemplar hingegen hatte eingeschnittene Vitellarien, ähnlich wie es Plotnikow bei *D. sibirica* aus Tomsk beobachtete und sie demnach als »perlschnurartig«¹⁾ bezeichnete. Die genannten zwei Typen der Vitellarien behielt ich stets gut im Auge, wenn ich sie bei verschiedenen *Dalyellia*-Arten aus den Gruppen *D. expedita* und *D. armiger* beobachtete. Meiner Ansicht

¹⁾ Die Abbildung der Vitellarien nach Plotnikow entspricht meiner Ansicht nach (vgl. T. 25, Fig. 2) der Wirklichkeit nur sehr unvollkommen.

nach kommt der besprochenen Variabilität der Vitellarien in diesen zwei Artengruppen kein irgendwie konstanter Charakter spezifischer Richtungen zu, welche systematisch verwertet werden könnten.

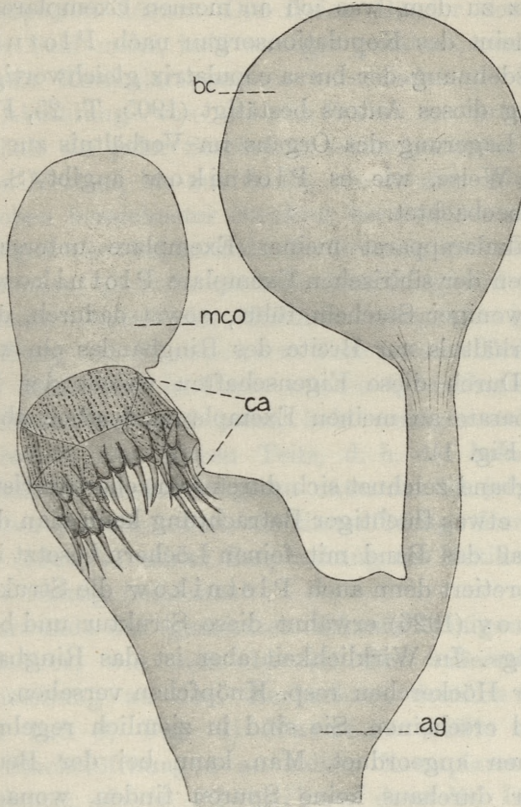


Fig. A.

Die große bursa copulatrix (von Plotnikow als bursa seminalis bezeichnet) erscheint in Form einer deutlich differenzierten Blase an einem $90\ \mu$ langen Stiel (Fig. A). Die Blase selbst war an leicht zusammengedrückten Exemplaren $50\ \mu$ breit; die Gesamtgröße des Organs betrug in einem solchen Falle $140-150\ \mu$ (an Quetschpräparaten wird die Blase beträchtlich breiter und länger, das gesamte Organ erscheint alsdann $170\ \mu$ lang). Das Vorhandensein des receptaculum seminis konnte nicht festgestellt werden. Das männliche Kopulationsorgan ist verhält-

nismäßig nicht groß; die Länge seines oberen Teiles beträgt bis zum Kutikularapparat ¹⁾ bei drei Exemplaren 70, 70 und 90 μ . Der Kutikularapparat nimmt einen beträchtlichen Teil des Organs ein, die bursa copulatrix hingegen ist viel größer als das Organ ²⁾. Im Gegensatz zu dem, was ich an meinen Exemplaren feststellen konnte, erscheint das Kopulationsorgan nach Plotnikow recht groß, an Ausdehnung der bursa copulatrix gleichwertig, was auch die Zeichnung dieses Autors bestätigt (1905, T. 25, Fig. 2). Eine gegenseitige Lagerung des Organs im Verhältnis zur bursa copulatrix in der Weise, wie es Plotnikow angibt (S. 484), habe ich niemals beobachtet.

Der Kutikularapparat meiner Exemplare unterscheidet sich von denjenigen der sibirischen Exemplare Plotnikows dadurch, daß er viel weniger Stacheln führt, sowie dadurch, daß die Stacheln im Verhältnis zur Breite des Ringbandes ein wenig länger erscheinen. Durch diese Eigenschaften weicht der Habitus der Kutikularapparate an meinen Exemplaren deutlich ab (vgl. Fig. A und Taf. 8, Fig. 1).

Das Ringband zeichnet sich durch seine charakteristische Struktur aus. Bei etwas flüchtiger Betrachtung kann man den Eindruck gewinnen, daß das Band mit feinen Löchern besetzt ist (in dieser Weise interpretiert denn auch Plotnikow die Struktur des Bandes). Nasonov (1926) erwähnt diese Struktur und bezeichnet sie »wabenförmig«. In Wirklichkeit aber ist das Ringband mit Reihen winziger Höckerchen resp. Knöpfchen versehen, welche stark lichtbrechend erscheinen. Sie sind in ziemlich regelmäßigen, vertikalen Reihen angeordnet. Man kann bei der Beurteilung der Bandstruktur durchaus keine Spuren finden, wonach das Band unter Verwendung der oberen Stachelteile ausgebildet wäre, was ja bei mehreren Spezies leicht festzustellen ist (z. B. bei *D. expedita* Hofsten, *D. bergi* Beklemichev, *D. lugubris* Reisinger). Ich beschreibe hier lediglich vollkommen ausgewachsene Exemplare, mit denen ich ausschließlich zu tun hatte. Die Breite des Bandes beträgt 17 bis 20 μ , die Länge der Stacheln 28 bis

¹⁾ Von der Mehrzahl der Autoren als Chitinapparat bezeichnet. »Kutikularapparat« ist eine von Reisinger (1924) eingeführte Bezeichnung.

²⁾ Die Spermatozoen sowie das Kornsekret waren im männlichen Kopulationsorgan kaum merklich vorhanden und sind daher in Figur A nicht eingetragen.

32 μ . Leider gibt Plotnikow keine Dimensionen für den Kutikularapparat an. Bei der sibirischen Form fand man 31 bis 35 Stacheln, bei Exemplaren aus Warschau 18 bis 22. Im Zusammenhang mit der geringen Anzahl der Stacheln ist das Band an meinen Exemplaren kürzer. Die freien Bänder des Ringbandes sind einander bald mehr, bald weniger genähert, und so erscheint die Breite des Kutikularapparates verschieden (z. B. 50—70 μ). Nach der Abbildung von Plotnikow zu urteilen (T. 25, Fig. 12), behält ein jeder Stachel in seiner gesamten Ausdehnung selbständigen Verlauf, bis zur Stelle, wo er sich mit dem Ringbande von oben bezeichneter Struktur berührt; an meinen Exemplaren hingegen verwischen sich die Grenzen zwischen den Stacheln vollkommen, je mehr sie sich dem Ringband nähern. Die charakteristische Gestalt der Stacheln entspricht grundsätzlich der Beschreibung von Plotnikow. Ihre unteren Teile (von etwa 12 μ Länge) erscheinen in Form von im Querschnitt rundlichen, länglichen Düten von bald mehr, bald weniger wellenartig gekrümmter Gestalt. Die oberen Teile, d. h. die basalen Stachelöffnungen gehören zu den längsten unter den bis jetzt bekannten *Dalyellia*-Arten. Sie erscheinen als rinnenförmige Kerben, wie sie Reisinger (1924) in seiner Besprechung des Kutikularapparates von *D. rubra* richtig bezeichnet.

Die Seitenwände der genannten schaufelförmigen Kerben ragen stark hervor, wie man das an den äußersten Stacheln, bei Profileinstellung zu dem Beobachter, deutlich sehen kann (Fig. A und Taf. 8, Fig. 1). Nasonov (1921) schreibt, daß die basalen Stachelöffnungen an seinen Exemplaren kürzer und breiter erschienen, als es Plotnikow darstellt. Ich will noch bemerken, daß man aus der Zeichnung des letztgenannten Autors (Taf. 25, Fig. 12) den Eindruck gewinnen könnte, daß die gekrümmten Teile des Ringbandes mit Stacheln ihrer beiden undurchsichtigen Gebilde das darunter befindliche Bild vollkommen verhüllen. Doch ist der Sachverhalt ein anderer, wie das aus den beigefügten Figuren zu entnehmen ist.

Dalyellia rossi Graff.

In meiner früheren Arbeit habe ich eine Spezies des Genu, *Dalyellia* als *D. sp. cf. karisalmica* Nasonov besprochen (1926, S. 638). Daß ich damals nicht in der Lage war, meine Exemplare

mit der sog. *D. karisalmica* ohne Vorbehalt zu identifizieren, hatte seinen Grund in den damaligen ungenügenden Beschreibungen dieser Spezies von Nasonov (1917) und Beklemichev (1916 und 1921). Ferner kannte ich damals auch die Variationsamplitude des Kutikularapparates bei jener Spezies nicht, und es lag mir ferner ein extremer Typus dieser sehr veränderlichen Spezies vor; es standen mir damals drei Exemplare zur Verfügung. So war ich gleichfalls der Meinung, daß es nicht angehe, meine Exemplare als die nordamerikanische Spezies *D. rossi* zu betrachten, obwohl bei dieser Spezies wie bei meinen Exemplaren der Kutikularapparat in beiden Fällen zwei ähnlich gestaltete Medianfortsätze besaß, mit dem Unterschied freilich, daß der eine der Fortsätze bei der amerikanischen Form stumpf endigt.

Im Jahre 1926 erschien gleichzeitig mit meiner Abhandlung eine Arbeit von Nasonov, wo wir eine genauere Charakteristik der sogenannten *D. karisalmica* finden und wo die erste Figur beigegeben wurde, welche überhaupt eine nähere Bekanntschaft der besprochenen *Dalyellia*-Art ermöglicht (vgl. Taf. 1, Fig. 5a). Auf Grund der genannten Arbeit von Nasonov bin ich jetzt in der Lage festzustellen, daß meine *D. sp. cf. karisalmica* von 1926 tatsächlich der gleichen Art zugehört, welche Nasonov unter diesem Namen beschrieben hat (vergl. weiter unten). Immerhin finden sich auch in der letzterwähnten Beschreibung dieses Autors mehrfache Lücken.

Diese Spezies fand ich zum zweiten Mal im Mai 1927, und zwar wieder wie früher im Rezipienten Bielany II; außerdem erbeutete ich im Jahre 1928 daselbst am 5/VI noch ein Exemplar, so daß ich Gelegenheit hatte, an Quetschpräparaten sechs Exemplare zu untersuchen. An diesen Exemplaren konnte ich die Richtigkeit meiner früheren Beobachtungen vollkommen bestätigen. Als einer der Gründe, warum ich meine Exemplare mit Exemplaren Nasonovs der sog. *D. karisalmica* identifiziere, ist die nachfolgende Bemerkung dieses Autors bezüglich eines seiner Würmer: »Die Spitze der Penisapille¹⁾ ist in der Ebene, in welcher beide Seitenäste liegen, gespalten und wird von einander aufliegenden dünnen, dreieckigen Plättchen gebildet«. Diese Angabe scheint mir durchaus eindeutig zu beweisen, daß bei Exemplaren,

¹⁾ D. h. die Medianrinne in der Auffassung des Autors.

welche von Nasonov zur Beschreibung der in Rede stehenden Spezies verwendet wurden, beide Medianfortsätze in gleicher Weise ausgebildet waren, wie das an meinen Exemplaren der Fall ist. Meiner Ansicht nach hat indessen Nasonov das Bild nicht richtig interpretiert.

Wie ich das jetzt feststellen konnte, zeigen die Medianfortsätze eine interessante Variabilität. Wir sehen nämlich, daß eine Eigenschaft, welche Nasonov ausdrücklich als Beweis gegen die Taxierung von *D. hallesi* (Graff) als nomen nudum anführt, nämlich die scharfzugespitzte Endigung des Medianfortsatzes, nicht immer für beide Fortsätze gleich charakteristisch ist. Von sechs von mir in den Jahren 1927 und 1928 untersuchten Exemplaren besaßen vier beide Medianfortsätze mit scharfer Spitze (demnach solche wie die Exemplare vom Jahre 1925; vgl. Gieysztor, 1926); bei zwei anderen Exemplaren hingegen ist ein Medianfortsatz an seinem Ende stumpf abgerundet. Die Entdeckung dieser Eigenschaft läßt bereits die sog. *D. karisalmica* mit *D. rossi* viel näher verwandt erscheinen, und zwar umsomehr, da ich an einem der zwei genannten Exemplare feststellen konnte, daß der stumpf auslaufende Medianfortsatz mit aufgekrempelten Rändern (Taf. 9, Fig. 10) eine flache Halbrinne bildet. Ein dem dargestellten in gewissem Sinne ähnliches Bild vom Medianfortsatz bringt Beklemichev im Jahre 1916 (Textfig. 7, S. 356). Graff (1912, S. 111) schildert in der Beschreibung von *D. rossi* den medioventralen Fortsatz als eine flache Rinne; dieser ist von einem anderen, flachen, immer scharf zugespitzten, mediodorsalen Fortsatz bedeckt, da dieser eben eine Art Deckel bildet.

Da nun Nasonov stets beide Medianfortsätze als einen einzigen beschreibt, liegt die Annahme nahe, daß er denselben in allen Fällen in Form eines scharfzugespitzten Fortsatzes sah, da dieser eben das Bild des stumpfen Fortsatzes verhüllen konnte. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, daß sämtliche von diesem Autor beobachteten Exemplare beide Fortsätze in scharf zugespitzter Form besaßen. Als eine grundsätzliche Eigenschaft der in Rede stehenden Spezies erscheint demnach die Gegenwart von zwei Medianfortsätzen, obschon auch das Merkmal nicht übergangen werden kann, daß zumindest der eine von diesen Fortsätzen immer scharf zugespitzt ist.

Das Studium des Baues der Seitenäste bei meinen Exemplaren aus den Jahren 1927 und 1928 überzeugte mich endgültig, daß diese Exemplare (ähnlich wie auch übrigens diejenigen vom Jahre 1925) mit der *D. karisalmica* identisch sind, sowie auch ferner, daß *D. karisalmica* nichts anderes ist als *D. rossi* Graff und zu dieser letzteren Spezies als Synonym erklärt werden muß (wenn wir namentlich auch im Auge behalten, was oben betreffs des Medianfortsatzes gesagt wurde).

Sofern es sich um den Charakter der Seitenäste handelt, bot kein einziges der hier besprochenen Exemplare mir ein Bild, welches mit dem, das mir im Jahre 1926 (a. a. O., Taf. 18, Fig. 9) vorlag, identisch gewesen wäre. Das letztgenannte Exemplar repräsentierte, nach dem bis jetzt bekannten, einen extremen Typus, sofern es sich um eine wenig dichte Anordnung der Stacheln an den Seitenästen, resp. um den »schmächtigen« Charakter dieser dünnen Stacheln handelt (vgl. a. a. O., S. 639). Ich habe auch gegenwärtig kein einziges Exemplar mit symmetrisch ausgebildeten Ästen gefunden. Die Asymmetrie besteht nicht nur darin, daß der eine Ast länger und überhaupt mit einer größeren Anzahl von Stacheln besetzt ist, sondern vielmehr darin, daß der Charakter der Stacheln an den beiden Ästen ein verschiedener ist. Die an dem längeren Ast stehenden Stacheln sind bedeutend dünner, oftmals kürzer und stehen weniger dicht. Der Charakter dieses Astes entspricht demnach in seinem allgemeinen Typus eher den Seitenästen meines Exemplars aus dem Jahre 1925. Die hier beigefügten drei Figuren (Taf. 9, Fig. 8, 9 und 10) mit der früheren mitgeteilten Figur zusammen (1926, Taf. 18, Fig. 9) liefern eine Reihe, welche die Variabilität dieses Organs illustriert. Diese Variabilität verschleiert aber keineswegs den allgemeinen Typus des Kutikularapparates, wie er die in Rede stehende Spezies charakterisiert. Vergleicht man meine Abbildungen mit denen von Nasonov (1926, Taf. 1, Fig. 5 a), so darf man meine Exemplare wegen des Baues ihrer Seitenäste mit den Nasonovschen identifizieren.

Der mit dünneren Stacheln besetzte Ast ist im Vergleich zu den Medianfortsätzen von gleicher Länge oder aber ein wenig länger. Nur an einem einzigen Exemplar konnte ich feststellen, daß beide Äste länger waren als die Medianfortsätze (vergl. auch Gieysztor 1926, Taf. 18, Fig. 9), obschon der Unterschied nicht

in dem Grade ausgesprochen war, wie das Nasonov darstellt. Bei vier Exemplaren fand ich an den längeren Ästen 10, 11, 12 und 17 (?) Stacheln; die entsprechenden Zahlen an den kürzeren Ästen betragen 8, 8, 9 und 8.

In seiner ersten Beschreibung (1917) erwähnt Nasonov die Asymmetrie der Seitenäste in keiner Weise, wobei er die Zahl der Stacheln mit 10—11 angibt. Beklemichev (1916) spricht von mehr oder weniger symmetrischen, mit 11—12 Stacheln besetzten Ästen; in seiner späteren Arbeit gibt dieser Autor (1921) lediglich die Dimensionen des Kutikularapparates an und bemerkt, daß sich an beiden Ästen eine verschiedene Anzahl von Stacheln (9 resp. 12) findet. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind somit diese Äste asymmetrisch in dem von mir gebrauchten Sinne. Nach Nasonov (1926) führen die »typischen« Exemplare an beiden Ästen je 10—12 Stacheln; außerdem sollen Exemplare vorkommen, welche durch die Asymmetrie der Seitenäste charakterisiert sind; an dem einen der Seitenäste sind sodann 8—9 Stacheln ausgebildet. Von Graff (1912) gibt folgende Zahlen für die Stacheln bei *D. rossi* an: 10 und 7, 8 und 7, 9 und 9, 9 und 8. Wie oben gesagt wurde, besaß das von mir früher abgebildete Exemplar (1926) symmetrische Seitenäste (es kann hier natürlich nicht von einer absoluten Symmetrie die Rede sein), dagegen zeichnen sich sämtliche mir jetzt vorliegenden Exemplare durch Asymmetrie der Seitenäste aus. Von Graff bemerkt in seiner Beschreibung von *D. rossi* (1913, S. 111), daß Exemplare mit gleichausgebildeten Ästen nur selten angetroffen werden. Ich selbst kann das nur bestätigen. Die letzten großen, abweichenden Stacheln an den Seitenästen charakterisieren Exemplare mit asymmetrischen Ästen, was auch aus den Beschreibungen von Graff's zu entnehmen ist (1912, S. 40 und 1913, S. 111). An meinen Exemplaren habe ich festgestellt, daß beide oben genannten Eigenschaften — die abweichenden, letzten Stacheln und Asymmetrie — immer gleichzeitig auftreten ¹⁾.

¹⁾ An sämtlichen Exemplaren aus den Jahren 1927 und 1928 waren die letzten Stacheln gewöhnlich an einem der Seitenäste, seltener an beiden durch größere Dimensionen, sowie mitunter durch abweichende Gestalt von anderen Stacheln unterschieden (vergl. v. Graff 1912) sowie die hier beigefügten Figuren).

Meiner Ansicht nach hat Nasonov vollkommen Recht, wenn er schreibt, daß eine stärkere oder schwächere Ausbildung der Asymmetrie bei den Ästen lediglich einen Ausdruck von individuellen Abweichungen darstellt und für die Systematik belanglos ist.

Exemplare mit asymmetrischen Ästen nennt dieser Autor f. *oligochaeta*. Exemplare hingegen, bei denen die letzten Stacheln anders ausgebildet sind, als die übrigen (wo in diesem Fall ebenfalls meiner Ansicht nach stets asymmetrische Äste vorhanden sind), sondert er als *D. karisalmica tabulifera* f. *oligochaeta* ab. Daraus könnte man den Schluß ziehen, daß diesem Autor unter anderen auch Exemplare mit asymmetrischen Ästen vorlagen, wo aber demnach die letzten Stacheln an den Seitenästen wie die übrigen Stacheln in Größe und Gestalt nicht verschieden waren.

Von Graff, welcher mit der eben besprochenen Variabilität bei dieser Spezies zu tun hatte, verzichtete darauf, Exemplare mit abweichenden, letzten Stacheln an den Seitenästen mit einem besonderen Namen zu bezeichnen. Ich bin gleichfalls der Ansicht, daß diese Variabilität für die Systematik ohne Belang ist. Diese Schwankungen charakterisieren übrigens auch einige andere Arten aus dem Genus *Dalyellia*.

Zu den früher mitgeteilten Dimensionen des Kutikularapparates (1926) trage ich noch nachfolgende, an zwei Exemplaren gewonnene Maße nach: die Gesamtlänge des Organs betrug 115μ , die Stiele von 60μ Länge inbegriffen, die Gesamtlänge des Organs 120μ (davon die Stiele 70μ). Die Maße des Kutikularapparates der amerikanischen Exemplare (vergl. v. Graff) verhalten sich zu den europäischen wie folgt: die Seitenäste und der dorsale Medianfortsatz 68μ , der ventrale Medianfortsatz 84μ , an einem anderen Exemplar — die Stiele 52 , die Seitenäste 80μ .

Es drängt sich nun meiner Ansicht nach die Frage auf, ob *D. rossi* aus Europa als eine besondere Subspecies von der nordamerikanischen typischen Form zu unterscheiden ist, oder nicht? Ich bin nun zu der Überzeugung gelangt, daß trotz gewisser Unterschiede kein Grund für eine solche Sonderung vorliegt. Sie unterscheiden sich durch die Dimensionen des Kutikularapparates, die abweichende Gestalt des letzten Stachels, die ausgesprochen abnehmende Größe der Stacheln an den Seitenästen gegen die Spitze zu, schließlich die bedeutende Größe des Medianfortsatzes.

Dennoch ist es schwer vor auszusehen, wie sich diese Frage nach einer erneuten Untersuchung der amerikanischen Exemplare gestalten würde (die Seitenäste in der Figur von Graff's machen keinen natürlichen Eindruck).

Die Synonymenbezeichnungen für *D. rossi* sind folgende: *Dalyellia rossi* Graff (= *D. hallezi* (Graff), — Beklemichev — 1916 = *D. karisalmica* Nasonov, — Nasonov — 1917, 1924 und 1926 = *D. hallezi* var. *borealis* Eggers, — Eggers — 1925 = *D. sp. cf. karisalmica* Nasonov, Gieysztor — 1926)¹⁾.

Die Angaben über andere, hier nicht besprochene Merkmale von *D. rossi* sind bei sämtlichen Autoren, welche mit dieser Form zu tun hatten, im allgemeinen übereinstimmend. Zu diesen Merkmalen gehört z. B. die Körpergestalt; ich muß freilich bemerken, daß ich gegenwärtig auch mehr längliche Exemplare antraf, als es meine Textabbildung A von 1926 illustriert. Was die Färbung anbetrifft, so ist die Beschreibung von Graff's (1912) als maßgebend anzunehmen, welche mit den Angaben von Nasonov (1926) übereinstimmt; ich will nur bemerken, daß auch Exemplare mit sehr schwach ausgebildetem Pigment vorkommen (vergl. Nasonov 1917 und Gieysztor 1926). Die Rhabditen im Epithelium treten in Gruppen von je vier auf. Die Länge der Rhabditen beträgt nach Beklemichev (1921) — 10 μ , was ungefähr auch meinen Maßen entspricht (1926). Der Darm kann mit Chlorellen versehen sein (Nasonov, Beklemichev, meine gegenwärtige Angabe), oder aber er führt keine Chlorellen (Graff und Gieysztor). Die Vitellarien sind mit deutlichen Papillen versehen, wie das Nasonov (1917 und 1926) und Beklemichev (1921) festgestellt haben, das Gleiche fand ich auch an mei-

¹⁾ Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich, habe ich in die Synonymie auch *D. hallezi* v. *borealis* Eggers einbezogen. Schon früher habe ich diese Form mit der sogenannten *D. karisalmica* identifiziert, wobei ich aber bemerkte, daß diese Form eine beträchtliche Ähnlichkeit mit *D. nanella* Beklemichev aufweist (vergl. 1926, S. 640). Das Gleiche wiederhole ich auch jetzt. Die von Eggers gegebene Figur (a. a. O., Textfig. B.) läßt schließen, daß dieser Autor mit *D. rossi* zu tun hatte (vergl. den Bau der Seitenäste!). Dafür spricht auch die beträchtliche Anzahl der von ihm beobachteten Stacheln. Die Dimensionen des Kutikularapparates nehmen aber gewissermaßen eine Mittelstellung zwischen *D. rossi* und *D. nanella* ein, die Körperlänge entspricht *D. nanella*. Hat der Autor etwa gleichzeitig mit *D. rossi* und *D. nanella* zu tun gehabt?

nen Exemplaren. Die Vitellarien in meiner Textfigur A (1926) weisen nur schwach ausgebildete Papillen auf. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß außer von Graff niemand die Papillen in so starker, in ihrem Charakter sich an *D. rubra* anschließender Ausbildung beobachtet hat (Graff — 1912, Taf. III, Fig. 28). Die bursa copulatrix ist deutlich gestielt. Die Dimensionen der Eier betragen $175 \times 180 \mu$ (Beklemichev — 1921). Zwei von mir gemessene Eier hatten die Maße $180 \times 120 \mu$ bzw. $170 \times 112 \mu$. Über die testes berichtet lediglich v. Graff. Die vesicula seminalis fällt durch ihre kleinen Dimensionen auf, ihr Durchmesser beträgt 24—35 μ . Die Körperlänge beträgt 0,7 bis 1,8 mm.

Dalyellia nanella Beklemichev.

Die Spezies ist mir aus den Rezipienten von der Umgebung von Warschau im Frühjahr 1928 bekannt geworden. Sie zeichnet sich durch eine ganze Reihe eigenartiger Merkmale aus, welche vollkommen dazu berechtigen, diese Form als eine besondere, von den übrigen genügend unterschiedene Spezies zu behandeln. Außer Beklemichev (1921), welcher die Form zum erstenmal aus Perm beschrieben hat, wurde sie von Nasonov (1926) in der Umgebung von Leningrad gefunden. Er betrachtet diese Spezies als eine Form und qualifiziert die Exemplare von *D. nanella* aus Ligowo als eine »Zwergvarietät« von der sog. *D. karisalmica*. Doch spricht er die Ansicht aus, daß *D. nanella* als Spezies nicht genügend präzisiert ist und daß weitere Untersuchungen nötig sind, um ihre taxonomische Bedeutung aufzuklären. Allein die bloß oben angegebene Feststellung, daß *D. rossi* (= *D. karisalmica*) eine Spezies darstellt, welche mit zwei Medianfortsätzen ausgestattet ist, während *D. nanella* (wie ich das jetzt festgestellt habe und wie das in Übereinstimmung mit der Beschreibung Beklemichevs steht) nur einen einzigen scharfzugespitzten Fortsatz führt, dürfte genügen, *D. nanella* von *D. rossi* abzusondern. Der Kutikularapparat ist infolge seiner winzigen Ausmaße schwer zu analysieren. An mehreren Exemplaren indessen, wo ich den Medianfortsatz besonders aufmerksam betrachtete, konnte ich dennoch einen zweiten Medianfortsatz nicht feststellen.

Diese Spezies gehört zu sehr kleinen Arten innerhalb des Genus. Nach Beklemichev beträgt die Körperlänge 0,4—0,5 mm, nach Nasonov (1926) — 0,4 mm. Meine Exemplare waren 0,5 bis 0,6 mm lang.

Die maximale Länge der Stiele des Kutikularapparates beträgt nach Beklemichev $32,5 \mu$, diejenige des Medianfortsatzes $20-27 \mu$. Meine Exemplare hatten folgende Dimensionen des Kutikularapparates (die erste Zahl bedeutet die Länge des gesamten Kutikularapparates in Mikronen, die zweite die Länge der Stiele der betreffenden Apparate): 46 und 26 , 62 und 30 , 52 und 32 , 60 und 33 , 60 und 38 .

Beklemichev verzeichnet die Maße von vier Eiern, für das kleinste Ei $105 \times 90 \mu$, für das größte Ei $130 \times 110 \mu$. Nasonov (a. a. O.) gibt die Eilänge mit 100μ an. Die Maße von drei Eiern aus meinen Exemplaren waren wie folgt: $124 \times 110 \mu$, $130 \times 90 \mu$, $134 \times 96 \mu$. Es sei noch bemerkt, daß so kleine Körperdimensionen wie auch so kleine Maße des Kutikularapparates und der Eier sich bei *D. rossi* niemals finden.

Der Medianfortsatz des Kutikularapparates ist nach unten zu scharf zugespitzt und verbreitert sich nach oben zu in charakteristischer Weise. Sämtliche Merkmale dieses Fortsatzes sind durchaus nicht bei jedem Exemplar erkennbar. An 4 Exemplaren konnte ich feststellen, daß der Fortsatz schaufelartig eingehöhlt ist, und zwar an der Seite, welche der in Figur 2, Taf. 8 dargestellten entgegengesetzt ist, seine Ränder hingegen sind stark verdickt (was in der beiliegenden Zeichnung nicht hervortritt). An der konvexen Seite des Medianfortsatzes (vgl. Taf. 8, Fig. 2) verläuft in seiner Mitte eine kutikuläre Verdickung und von dieser ziehen die Wände des Fortsatzes schräg beiderseits nach unten hin, was in Anbetracht seines »schaufelartigen« Baues wohl verständlich ist.

Diese Beschreibung widerspricht in keiner Weise der von Beklemichev gegebenen Beschreibung und Abbildung. In keinem Fall konnte ich eine deutliche Asymmetrie der Seitenäste feststellen, welche ja bei *D. rossi* so auffallend auftritt. Ferner waren die Seitenäste nur an zwei Exemplaren meines gesamten Materials von ungleicher Länge; der eine von ihnen (28μ lang) war etwas länger als der Medianfortsatz, der andere Ast (von 18μ Länge) hatte die gleiche Länge wie dieser¹⁾. Beklemichev fand an

¹⁾ Um recht genau zu sein, will ich bemerken, daß Stacheln des einen Astes (und zwar nur bei einem einzigen Exemplar) etwas schmaler waren als diejenigen an dem anderen Ast des gleichen Exemplars.

beiden Ästen 5 und 7, 7 und 7, 7 und 8, 8 und 9 Stacheln. Nasonov bemerkt (a. a. O.), daß die Zahl der Stacheln an den Seitenästen 7—8 beträgt. Diese Angaben entsprechen durchaus meinen Beobachtungen. Immerhin fand ich in meinem Material auch Exemplare mit 5 und 5, 6 und 9 (an einem Exemplar mit ungleich langen Ästen), 7 und 9, 9 und 11 Stacheln. Nur in zwei Fällen ist es mir gelungen, auf den Seitenästen eine feine Leiste zu sehen, welche bei manchen anderen Arten, wie z. B. bei *D. picta* und *D. penicilla* gleichfalls auftritt (vgl. weiter unten).

Die Vitellarien sind glatt oder aber mit Papillen versehen. Die bursa copulatrix ist kurz, sackartig, ohne differenzierten Stiel (vgl. Beklemichev), ein receptaculum seminis fehlt. Der Darmkanal ist bei manchen Exemplaren grün. Rotbraunes Pigment im Mesenchym ist gewöhnlich stark ausgebildet. Die Länge der Rhabditen beträgt nach Beklemichev 2,5—3 μ , außerdem findet man kleine, lichtbrechende Körner von etwa 1 μ Durchmesser.

Dalzellia fairchildi Graff.

Im Jahre 1926 habe ich einen Vertreter des Genus *Dalzellia* aus der Umgebung Warschaus angegeben (*Dal. sp.*, S. 641), in der Meinung, daß diese Form in die nächste Nachbarschaft der von Beklemichev (1921) unter dem Namen *D. striata* beschriebenen Form zu stellen ist oder gar mit derselben identisch sein könnte. Die Beschreibung der letztgenannten *Dalzellia* Beklemichevs war genauer als die damalige Beschreibung von *D. fairchildi* in der Arbeit von Nasonov (1921 b). Gegenwärtig muß ich meine Ansicht in einem gewissen Sinne ändern, und zwar sowohl auf Grund meiner eigenen Beobachtungen, sowie auf Grund der Arbeit des letztgenannten Verfassers aus dem Jahre 1926, die eine viel genauere Darstellung von der *D. fairchildi* mit Abbildungen nach Exemplaren aus der Umgebung von Leningrad enthält. Ich bin also der Ansicht, daß mir bereits im Jahre 1926 (*Dal. sp.*) dieselbe Spezies vorlag, welche bei Nasonov (1921 b und 1926) als *D. fairchildi* verzeichnet ist. Ich nehme ferner an, daß die von Beklemichev (1921) als *D. striata* beschriebene Form gleichfalls mit der in Rede stehenden Spezies zu identifizieren ist, wie das schon Nasonov (1924) getan hat, und zwar im Widerspruch zu Beklemichev, welcher zu Unrecht Exem-

plare aus Perm mit *D. striata* identifiziert (vergl. darüber Gieysztor, 1926, S. 641 und 642). Wenn wir die bisherigen Beschreibungen und Abbildungen dieser Spezies durchsehen (Graff 1912, Beklemichev 1921, Nasonov 1921b und 1926, Gieysztor 1926), so fällt es sofort auf, daß die einzelnen Beschreibungen mehr oder weniger voneinander abweichen, was ich bereits in meiner früheren Arbeit (a. a. O.) betont habe; ich behalte hier in erster Linie den Kutikularapparat im Auge. Keine der oben genannten Beschreibungen kann auch meiner Meinung nach als genügend erschöpfend gelten, namentlich mit Rücksicht auf die Variabilität des Kutikularapparats¹⁾.

Die in Rede stehende Spezies ist neben *D. rossi* die zweite Art von *Dalyellia*, welche v. Graff zum erstenmal aus U. S. A. beschrieben und später erst auch für die Fauna von Europa gefunden hat.

Die nachfolgenden neuen Angaben über den Bau von *D. fairchildi* aus der Umgebung von Warschau mögen meine frühere, unzulängliche Beschreibung gewissermaßen ergänzen.

Die Exemplare wurden, ebenso wie diejenigen vom Jahre 1925 in Służew (richtiger Służewiec) am 28/VII und 25/VIII gefunden, und zwar im ganzen in fünf Exemplaren. Keines von diesen besaß vollkommen entwickelten Kutikularapparat, der Ausbildungsgrad desselben war verschieden. Der allgemeine Habitus dieses Apparates wurde von mir bereits 1926 dargestellt. Der Apparat ist breit und hat große, weit auseinander stehende Stiele. Seine Dimensionen betragen nach 3 Exemplaren: 1) 56 μ , Stiele 32 μ ; 2) 72 μ , Stiele 40 μ . 3) 70 μ , Stiele 40 μ . Ein Exemplar unterschied sich dadurch, daß es im Kutikularapparat überhaupt keine Stiele führte. An keinem der genannten Exemplare konnte ich die Gegenwart von Plättchen an der Stachelbasis feststellen, wie sie aber an Exemplaren von 1925 (Gieysztor, 1926) mit aller Deutlich-

¹⁾ Die von Nasonov (1921b) beschriebene Subsp. *synchaeta* ist meiner Ansicht nach noch nicht genügend begründet; die Merkmale der Subsp. *oligochaeta* (Nasonov 1926) scheinen deutlich dafür zu sprechen, daß sie lediglich als individuelle Abweichungen aufzufassen sind (in der vorigen Arbeit ist diese Form bei der Figurenerklärung als Varietät angegeben). Ich glaube deshalb annehmen zu können, daß beide Benennungen (Subsp. *synchaeta* und Subsp. *oligochaeta*) ebenso wie auch die f. *oligochaeta*, welche bei *D. rossi* beschrieben wurde, für die Systematik gegenwärtig keine Geltung haben.

keit vorhanden waren. Keinerlei Plättchen registriert auch v. Graff (1912). An einem der Seitenäste war bei einem Exemplar einer der letzten Stacheln abweichend gestaltet; der Stachel war nämlich breiter als sonst und gekrümmt. Der Medianfortsatz, welcher von mir früher nicht beobachtet wurde, ist von der gleichen Länge wie die Seitenäste und zangenförmig. Der Fortsatz ist äußerst zart und sein Bild verschwindet bei stärkerem Zusammendrücken vollkommen.

Die vesicula seminalis ist oval, das Kornsekret ist in der Weise angeordnet, wie das bei *D. euchroa* angegeben wurde.

Die Färbung entspricht vollkommen derjenigen in der Beschreibung v. Graffs. Die Rhabditen sind klein, 3μ lang; sie treten in Gruppen von je 1—3, selten zu mehreren auf; manchmal erscheinen sie auch in Form von kleinen Pünktchen. Die Vitellarien sind bald glatt, bald mit Papillen ausgestattet. Die Dimensionen der zwei von mir beobachteten Eier betragen $114 \times 98\mu$ und $136 \times 110\mu$.

Dalyellia picta (O. Schmidt).

Ich liefere hier einige Ergänzungen zu den Beschreibungen dieser seit langem bekannten Spezies, welche aber doch öfters mit nahe verwandten Arten verwechselt wurde.

Der Medianfortsatz des Kutikularapparates ist zum erstenmal ziemlich genau von Beklemichev (1916, Textfig. 9) dargestellt worden. Eine noch exaktere Beschreibung lieferte derselbe Autor im Jahre 1924 (Fig. 6); in dieser Arbeit wurde der Kutikularapparat von *D. picta* überhaupt zum erstenmal genauer beschrieben, wir finden hier auch die Unterschiede, welche zwischen diesem Apparat und demjenigen von *D. brevimana* besteht, genau hervorgehoben. Der Medianfortsatz ist groß, breit, sich gegen sein Ende allmählich verjüngend; er ist einer breit geöffneten Schaufel mit stark verdickten Rändern nicht unähnlich (diese Verdickungen setzen sich nicht bis ans Ende fort). Dieser Fortsatz ist immer kürzer als die Seitenäste und auch gegen den mit längeren Stacheln besetzten Ast ein wenig gebogen (vgl. Beklemichev, 1924, Fig. 9). Diese Gestalt dieses Medianfortsatzes gehört mit zu den spezifischen Eigenschaften unter anderen *Dalyellia*-Arten, welche einen ähnlich gestalteten Kutikularapparat besitzen. Er bildet ein gutes systematisches Merkmal, was übrigens auch für viele andere Da-

lyellien gilt. Der in der Zeichnung von Eggers (1925, Textfig. D) dargestellte Medianfortsatz ist infolge des allzustarken Zusammendrückens ohne Zweifel deformiert.

Beklemichev erwähnt als erster (1916) die Asymmetrie der Seitenäste, welche nach ihm in der verschiedenen Anzahl von Stacheln an den Ästen sowie in der verschiedenen Länge der Äste selbst ihren Ausdruck findet. Meiner Ansicht nach ist die weitere Bemerkung des Autors nicht richtig, daß die Gestalt (der Charakter) der Stacheln an den beiden Ästen die gleiche wäre (a. a. O., S. 359). Eine der am meisten charakteristischen Eigenschaften des Kutikularapparates bei dieser Spezies ist eben der abweichende Charakter der beiden Äste, wobei die Differenz nicht nur darin besteht, daß die Äste eine verschiedene Anzahl von Stacheln tragen, sondern vielmehr auch darin, daß sie einen durchaus abweichenden Charakter besitzen; das ist übrigens bis zu gewissem Grade auch aus der oben genannten Textfigur von Beklemichev (1916) zu entnehmen. Die oben erwähnte Abbildung des Kutikularapparates dieses Autors vom Jahre 1924 illustriert den Bau der Seitenäste in ganz schematischer Weise und gibt ihren Charakter nicht richtig wieder. Als die beste von den bisherigen Zeichnungen, wenn es sich um die Seitenäste handelt, betrachte ich die schon genannte Figur von Eggers. An sämtlichen mir zur Verfügung stehenden Exemplaren ohne Ausnahme trat der hier in Rede stehende, asymmetrische Charakter der Seitenäste mit aller Deutlichkeit hervor, und zwar überall in gleicher Weise (Taf. 8, Fig. 3).

An dem mit kürzeren Stacheln versehenen Ast konnte ich in den meisten Fällen 16 Stacheln zählen (in einem Fall freilich 14, in einem anderen wiederum 17); an dem anderen Ast 20 bis 27, und in einem einzigen Falle 17 Stacheln (vgl. Beklemichev 1924 und Nasonov 1926)¹⁾. Aus der beigegeführten Zeichnung (Taf. 8, Fig. 3) ist zu entnehmen, daß einige Stacheln in zwei Reihen angeordnet sind, was bereits die obengenannten Autoren betonten.

Die Maße der Stacheln sind folgende: 1) Die Stacheln am linken Ast (d. h. am Ast mit kürzeren Stacheln) sind in der obe-

¹⁾ Die von Eggers (S. 457) angegebene kleinste Anzahl von acht Stacheln läßt vermuten, daß dieser Autor auch mit *D. brevimana* Bekl. zu tun hatte.

ren Hälfte des Astes etwa $20\ \mu$ lang, die Stacheln am rechten Ast (d. h. am Ast mit längeren Stacheln) gegen $40\ \mu$ lang. 2) Der erste Stachel des linken Astes ist $38\ \mu$, der zweite $30\ \mu$, die übrigen gegen $20\ \mu$, die Stacheln am rechten Ast sind $36\text{--}38\ \mu$ lang. 3) Der erste Stachel am linken Ast ist $40\ \mu$, der letzte $22\ \mu$ lang. 4) Der erste Stachel des linken Astes ist $44\ \mu$, der letzte $20\ \mu$ lang; die ersten Stacheln des rechten Astes sind ca. $52\ \mu$, die übrigen ca. $36\text{--}38\ \mu$ lang.

Nach den Messungen Beklemichev's und Nasonov's beträgt die Länge der Stiele 60 bis $128\ \mu$, die Länge des Medianfortsatzes $80\text{--}90\ \mu$, diejenige der Seitenäste $116\text{--}120\ \mu$. Meine Untersuchungen ergaben ein wenig abweichende Maße. Ich bespreche hier die Kutikularapparate mehrerer Exemplare nacheinander. Die Ziffern an erster Stelle bedeuten die Länge der Stiele in Mikronen (oft sind die Stiele nicht von gleicher Länge), die Ziffern an zweiter Stelle beziehen sich auf den Rest des Apparates (was somit die Länge der Seitenäste bedeutet): $90, 110; 120, 100; 110$ und $130, 90; 164$ und $170, 116; 140, 116; 120, 125; 150, 118$. Die Länge des Medianfortsatzes beträgt $80\text{--}95\ \mu$.

Die Leiste, welche die beiden Seitenäste miteinander verbindet und von welcher bei der Besprechung von *D. nanella* die Rede war, tritt auch bei *D. picta* deutlich vor (in Figur 3 ist sie nicht eingetragen). Die Leiste ist überhaupt schwer zu entdecken und sie läßt sich nicht an allen Exemplaren verfolgen. Sie ist dann sichtbar, wenn der Ast mit kürzeren Stacheln nach rechts zu gelegen ist. In einem solchen Falle liegen die ersten Stacheln der Seitenäste oberhalb vom Medianfortsatz. Sofern der mit kürzeren Stacheln versehene Ast nach links zu gelegen ist, sind die oben genannten Verhältnisse gerade umgekehrt, und die Medianrinne ist dem Beobachter gegenüber offen.

Die kleinsten, von mir beobachteten Eierdimensionen waren $124 \times 100\ \mu$, die größten hingegen $162 \times 142\ \mu$.

Bei der vorliegenden Spezies fällt sofort in die Augen die beträchtliche Größe des Kutikularapparates bei sehr geringen Eierdimensionen.

Die Rhabditen sind in Gruppen von 2, 3, 4, 5, in einer jeden Gruppe, meistens aber zu je 3—4 angeordnet. Die Körperlänge ist bedeutend. In zwei Fällen betrug sie $1,5\ \text{mm}$.

Dalyellia penicilla (M. Braun).

Im April 1927 fand ich in Piesza-Wola zahlreiche Exemplare von *D. penicilla*, welche sowohl durch ihre bedeutende Körpergröße, wie abweichende Körpergestalt von den früher von mir bei Warschau beobachteten Exemplaren (Gieysztor, 1926) abwichen. Bei genauerer Beobachtung fand ich beträchtliche Unterschiede in der Eiggröße, sowie in der Größe der Kutikularapparate im Vergleich mit den Warschauer Exemplaren.

Die Exemplare von Piesza-Wola betrachte ich als Vertreter der typischen Form von *D. penicilla*. Freilich werden in der Beschreibung M. Brauns (1885), des Entdeckers der Spezies, die Dimensionen des Körpers, der Eier und der Kutikularapparate nicht erwähnt. Da nun aber Braun seine Beschreibung vergleichend zu *D. viridis* (G. Shaw) durchführt, welche letztere Spezies sich durch ihre bedeutenden Dimensionen auszeichnet, würde er unzweifelhaft auch die kleinen Exemplare seiner Art erwähnt haben, falls er solche neben den typischen Exemplaren gefunden hätte, ähnlich wie Sekera (1912) in Tabor. Andererseits würde Braun ohne Zweifel die Unterschiede in der Körpergröße der beiden Arten (*D. viridis* und *D. penicilla*) hervorgehoben haben, wenn er, so wie ich früher (1926) ausschließlich mit kleinen Exemplaren von *D. penicilla* zu tun gehabt hätte. Eben aus dem Grunde bin ich der Ansicht, daß Beklemichev (1916), Nasonov (1921 und 1926), Cordé (1923) und andere die typische Form vor sich gehabt haben.

Sekera fand als erster (a. a. O.) die kleine Form, gab die Dimensionen des Körpers sowie der Eier der beiden Formen an und betonte auch, daß die Kutikularapparate bei der kleineren Form kleiner sind als bei der typischen, was auch ich gegenwärtig bestätige. Da die oben genannten Eigenschaften der typischen Form und der kleineren Form immer in enger Beziehung stehen, da ferner, soweit ich bis jetzt beurteilen kann, in der Umgebung von Warschau ausschließlich die kleinere Form (1926, S. 647), in Piesza-Wola hingegen wiederum ausschließlich die typische Form von mir gefunden wurde, sehe ich mich veranlaßt, die kleinere Form unter einem neuen Namen auszusondern, und zwar als *var. diminuta* n. var.

Die Körperlänge bei *v. diminuta* (welche ich im Jahre 1927, wie auch früher im Rezipienten Bielany II gefunden habe) beträgt 1 mm bis 1,5 mm (früher habe ich nur 1,5 mm angegeben). Die Körperlänge betrug bei der typischen Form an nicht reifen Exemplaren vom 14/IV 1,5 mm bis über 2 mm. Die Exemplare vom 7/V waren 3 mm lang oder ein wenig länger. Diese Angaben stimmen mit den Vermessungen von Sekera überein.

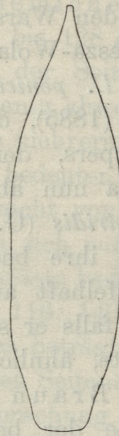


Fig. B.

Die Figur B zeigt ein Exemplar aus Piesza-Wola, demnach eine typische Form. Die Figur ist nach einem jungen, während des Schwimmens gestreckten Exemplar entworfen. Unter den großen, älteren Exemplaren begegnete ich oftmals Individuen von wenig zierlichen, mitunter sogar ganz unregelmäßigen Gestalten (diese letzteren Befunde bei Gegenwart einer größeren Anzahl von Eiern). Die Exemplare von *v. diminuta* besaßen eine Körpergestalt ganz nach meiner früheren Zeichnung (1926, Textfig. C), demnach wichen sie von der typischen Form merklich ab. Dies konnte ich bei beiden Formen an sämtlichen Exemplaren, mit denen ich zu tun hatte, feststellen.

Alle Exemplare der typischen Form (somit auch die jungen Individuen nicht ausgeschlossen) waren vollständig mit Algen bedeckt. Außerdem hatte ich Gelegenheit zu bestätigen (vgl. Gieysztor, 1926, S. 645), daß Exemplare der *v. diminuta* in dieser Hinsicht sich verschieden verhalten können.

Die Maße der Kutikularapparate bei der typischen Form betragen 150 bis 230 μ , bei ausgewachsenen Exemplaren immer über 200 μ . Die Stiele maßen 40 μ (bei jungen Exemplaren) bis 120 μ , wobei die Länge bei ausgewachsenen Exemplaren immer nicht weniger als 100 μ betrug. Die Länge des Medianfortsatzes mißt 80 bis 120 μ . Ich fand folgende Dimensionen der Kutikularapparate bei *v. diminuta* (die erste Zahl bedeutet die gesamte Länge in Mikronen, die zweite die Länge der Stiele): 146, 80; 140, 20; 103, 70. Die maximale Größe betrug bei einem Kutikularapparat nach meinen Beobachtungen (vgl. 1926, S. 647) 187 μ . Bei einem der beobachteten Exemplare konnte man an den Stielen deutliche, längsverlaufende Einkerbungen feststellen. Es ist möglich, daß eine stärkere Ausbildung dieser letzteren eine Spaltung der Stiele hervorrufen kann, wobei ein Bild, ähnlich wie bei *D. viridis*, entstehen würde. Bei Exemplaren von *v. diminuta* war der Medianfortsatz stets von gleicher Länge wie die Seitenäste; solche Exemplare fand ich ausschließlich mit vollkommen ausgewachsenen Apparaten (nach der Länge der Stiele zu urteilen). Sowohl die Beobachtungen der absoluten Länge des Medianfortsatzes (ich spreche hier von der typischen Form), wie auch der Länge derselben im Verhältnis zu den Seitenästen lassen vermuten, daß der Medianfortsatz ebenso wie die Stiele später zur Ausbildung gelangt als die übrigen Teile des Apparates. Die unvollkommene Ausbildung des Medianfortsatzes geht oftmals, wenn auch nicht immer, genau Hand in Hand mit der unvollkommenen Ausbildung der Stiele. Selten beobachtete ich Exemplare mit unvollkommen ausgebildeten Stielen, bei denen aber der Medianfortsatz den Seitenästen gleich wäre. Den Medianfortsatz betrachte ich deshalb erst dann als endgültig ausgewachsen, wenn er den Seitenästen gleich, bezw. nahezu gleich erscheint; niemals ist er länger als diese. Ein solcher rinnenförmiger Fortsatz von charakteristischer Gestalt erscheint an der Basis breit, ist weiter auf längerer Strecke schmal, hat gewöhnlich ein verbreitertes Ende, sowie schwach umgekrepelte Ränder. Er wurde schon mehrmals in Abbildungen dargestellt (Beklemichev 1916, Nasonov 1921 a, Gieysztor 1926). Es fiel mir nicht leicht, mich zu überzeugen, nach welcher Seite hin die genannte Medianrinne offen bleibt, ziemlich wahrscheinlich jedoch nach der dem Beobachter zugewendeten Seite, sofern der größere Ast des kleineren Paares

nach rechts zu gelegen ist (vgl. weiter unten). Nasonov (1921 a) beschreibt in den Kutikularapparaten eine Leiste, welche an den Seitenästen ausgebildet ist. Gemeint ist hier die breite Leiste, welche den Seitenästen ein charakteristisches, »spatenartiges« Aussehen verleiht, wie das früher von mir dargestellt wurde (1926, Taf. 18, Fig. 14)¹⁾. Nasonov hat indessen als erster festgestellt, daß jene breite Leiste über den Medianfortsatz hinüberzieht und auf diese Weise die beiden Seitenäste miteinander verbindet. Ich bin gegenwärtig in der Lage, diesen Zustand vollkommen zu bestätigen (vgl. Taf. 8, Fig. 4). An dieser Stelle will ich auf das Bild aufmerksam machen, welches der Kutikularapparat von der entgegengesetzten Seite bietet, d. h., wenn der längere Ast des kleineren Paares nach der linken Seite zu gelegen ist. Man gewinnt alsdann den Eindruck, daß auf dieser Seite gleichfalls eine andere schmalere Leiste ausgebildet ist; diese verläuft gleichfalls über die Mitte des Apparates hin und setzt sich fort bis an die Enden der Seitenäste. Derartige Bilder habe ich mehrmals beobachtet (Taf. 8, Fig. 5)²⁾. An Exemplaren von *v. diminuta* war ich nicht in der Lage, die hier besprochenen Leisten zu entdecken. Es ist aber dennoch nicht ausgeschlossen, daß sie tatsächlich existieren. Ich gehe jetzt zur Besprechung der wichtigen Eigenschaft über, welche von mir zunächst an Exemplaren der typischen Form, später auch an Exemplaren der *v. diminuta* festgestellt wurde. Es ist der eigenartige Bau des kleineren Ästepaares. Die Stacheln sind an diesen meist zu je drei in einer Reihe angeordnet. Diese Stacheln sind durch sehr charakteristische Basalteile (Plättchen) ausgezeichnet, welche bei der typischen Form leicht in die Augen fallen (Taf. 8, Fig. 4). Da Cordé's Beschreibung sehr kurz, und die Zeichnung bloß schematisch (1923, S. 42, Fig. 1) ist, sehe ich mich genötigt, die genannten Äste zu besprechen. Sämtliche Basalteile der Stacheln des kleineren Ästepaares bei *D. penicilla* bilden eine ansehnliche Platte. Eine genauere Untersuchung zeigte (Taf. 8, Fig. 6), daß diese basalen Teile einander nicht direkt be-

¹⁾ Vgl. oben *D. nanella* und *D. picta*.

²⁾ Bei der Untersuchung des Kutikularapparates von *D. penicilla* brachte ich sie mitunter zwischen zwei Deckgläser, so daß der Apparat je nach der Drehung bald von der einen, bald von der anderen Seite beobachtet werden konnte.

rühren¹⁾. Meiner Ansicht nach entspricht je ein Stachel grundsätzlich einem jeden Basalplättchen, daher benenne ich auch diese Plättchen allgemein als Stachelbasis. In manchen Fällen freilich kann man die Gegenwart eines Stachels, welcher dem gegebenen Plättchen entsprechen würde, nicht feststellen. Einige Male konnte ich mich überzeugen, daß die letzten Stacheln keine Basalplättchen besitzen (vgl. Fig. 6).

Die hier in Rede stehenden Stacheln zeigen eine recht weit gehende Variabilität. Manchmal erscheinen sie breit und kurz, in anderen Fällen wiederum beträchtlich länger. Eine bemerkenswerte Eigenschaft des kleineren Ästepaares besteht darin, daß die einzelnen Äste nicht gleich lang sind, im Gegensatz zu dem größeren Paar, wo an meinen sämtlichen Exemplaren die Äste von gleicher Länge sind. Cordé hingegen (a. a. O.) hatte mit Exemplaren zu tun, an denen auch die größeren, seitlichen Äste ungleich waren. An fünf Exemplaren zeigten die kleineren Äste folgende Dimensionen: 40 und 60 μ , 38 und 58 μ , 38 und 55 μ , 34 und 53 μ , 33 und 47 μ . Nur in zwei von mir beobachteten Fällen waren diese kleineren Äste von gleicher Länge. Bezüglich dieser Äste ist noch zu sagen, daß sofern der längere Ast nach rechts liegt, die Stacheln dieser beiden Äste alsdann nach der dem Beobachter entgegengesetzten Seite hin gerichtet sind und die Basalteile der Stacheln (Plättchen) auf dem ersten Plan erscheinen. Wenn hingegen der längere Ast nach links zu gelegen ist, so erscheinen wiederum sämtliche Stacheln deutlich, die Basalteile aber werden durch diese mehr oder weniger verdeckt (Taf. 8, Fig. 5). Aus dieser Schilderung ist leicht der Schluß zu ziehen, daß konstant ein und derselbe Ast länger als der andere erscheint. Bei der *v. diminuta* sieht man bei den kleineren Seitenästen andere Ansatzstellen (vgl. Taf. 8, Fig. 7 und Gieysztor, 1926, Taf. 18, Fig. 15). Wie aus der Zeichnung ersichtlich, erstrecken sich die Stacheln dieser Äste in der Regel ziemlich weit gegen die Mitte des Apparates, was ich bei der typischen Form niemals beobachtet habe. Diese mehr gegen die Mitte verschobenen Stacheln dürfen, meiner Ansicht nach, mit den von Bekle-

¹⁾ Ich muß bemerken, daß bei Betrachtung der Figur M. Brauns (1885, Taf. IV, Fig. 19), wo der Kutikularapparat von *D. penicilla* zum erstenmal dargestellt ist, die Gegenwart von Basalplättchen der Stacheln an den kleineren Seitenästen vermutet werden kann.

michev (1916) beschriebenen, durch die Mitte des Apparates hinziehenden Stacheln nicht identifiziert werden. Denn erstens sind jene stets gleichzeitig mit dem kleineren Ästepaar ausgebildet, und zweitens liefern sie in keinem Fall ein Bild, wie dasjenige, welches der genannte Autor (a. a. O., Textfig. 10) darstellt, wo sich die Stacheln durch die ganze Breite der Basis des Medianfortsatzes hinziehen. Die Variabilität des Kutikularapparates bei *D. penicilla* soll nach Beklemichev (vgl. Gieysztor, 1926, S. 646) ihren Grund in der mangelhaften Ausbildung des kleineren Ästepaares bei manchen Exemplaren haben, was wiederum die Existenz der von Querbrücken herabhängenden Stacheln bedingt. Da ich früher (1926) ausschließlich mit der kleineren Form (v. *diminuta*) der besprochenen Spezies zu tun hatte, wo der Kutikularapparat beträchtlich schwerer zu analysieren ist als bei der typischen Form, konnte ich mich über den Bau des kleineren Paares von Seitenästen nicht genügend orientieren (vgl. 1926, Taf. 18, Fig. 15 und hier T. 8, Fig. 4). Ich nahm damals die Möglichkeit einer solchen Variabilität (a. a. O., S. 646—647) an, ohne indessen der Sache sicher zu sein, heute muß ich sie auf Grund meines gegenwärtigen Materials bei *D. penicilla* bestreiten. Das zweite Ästepaar ist bei dieser Spezies immer ausgebildet, die Stacheln zwischen den Seitenästen, so wie es Beklemichev darstellt, gelangen niemals zur Ausbildung. Die Zahlen der Stacheln an den beiden Seitenästen betragen: das kleinere Ästepaar bei der typischen Form 12 und 20, 8 und 10, 9 und 16, 20 und 14, 10 und 13, 10 und 15; v. *diminuta* 13 und 13, 10 und 16, 13 und 14. Das größere Ästepaar bei der typischen Form 14 und 15, 15 und 16, 16 und 17, 16 und 17, 17 und 19; v. *diminuta* 16 und 16, 17 und 18. Nach Cordé (a. a. O.) ist der eine größere Ast mit 17—23, der andere Ast mit 15—20 Stacheln ausgestattet; der kleinere Ast trägt 30 und 35, 15 und 19 Stacheln.

Daraus ist nun ersichtlich, daß die Unterschiede im Bau des Kutikularapparates bei v. *diminuta* nicht so stark sind, um eine Behandlung der v. *diminuta* als eine besondere Spezies zu rechtfertigen.

Eier fanden sich bei den Exemplaren der v. *diminuta* vom 26/IV 1927 in der Zahl 1—3 und wiesen folgende Dimensionen auf: ein Exemplar mit einem einzigen Ei 160 μ Durchmesser; drei Exemplare mit je zwei Eiern einen Durchmesser von: 165

und 170 μ , 132 und 143 μ , 132 und 132 μ ; schließlich ein Exemplar mit drei Eiern von 143 μ Durchmesser. Die Exemplare vom 21/V enthielten eine beträchtliche Anzahl von Eiern, die maximale Zahl von Eiern betrug in einem Exemplar 34; diese hatten folgende Durchmesser:

Durchmesser in Mikronen.	Eierzahl.
166	1
164	1
162	2
160	3
158	5
156	2
154	1
152	3
150	6
148	2
142	1
140	2
136	1
130	3
120	1

Aus diesen Vermessungen ist zu entnehmen, daß die Eier bei den obengenannten fünf Exemplaren mit einer geringen Eierzahl, bereits Schwankungen bezüglich ihrer Größe fast innerhalb derselben Grenzen aufwiesen, wie das bei dem Exemplare mit 34 Eiern der Fall war. Aus der obenstehenden Tabelle ersieht man, daß 17 Eier einen Durchmesser von 150 bis 160 μ , sieben Eier von 160 bis 166 μ , zehn Eier von 120 bis 150 μ besitzen. Die Eier von 148 μ kann man auch noch in die mittlere Reihe stellen, da der Abstand von 150 μ geringer ist, als von 142 μ . Wir erhalten demnach in der mittleren Reihe 19 Eier, in der unteren 7, in der oberen 8 Eier. Diese Angaben zeigen, innerhalb welcher Grenzen die Größe der Eier bei der genannten Spezies (*v. deminuta*) schwankt, ferner welcher Charakter diesen Schwankungen zukommt und schließlich welche Größe die ersten Eier aufweisen. Bei der typischen Form schwankt der Durchmesser

der Eier zwischen 220 und 242 μ . Nach den Angaben von Sekera (1912) hingegen bewegen sich die Schwankungen bei der typischen Form zwischen 200 und 300 μ , bei kleineren Exemplaren beträgt die Eigröße 150 μ .

Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine weitere Untersuchung der gesamten Anatomie bei der typischen Form und der v. *diminuta* tiefere Unterschiede zwischen beiden Würmern zutage fördern wird, als ich das hier vorläufig tun konnte. Ich bemerke noch, daß die Anzahl der Meridiane der Radialmuskeln in dem Pharynx in beiden Formen verschieden ist. Alsdann müßte selbstverständlich der taxonomische Wert der v. *diminuta* eine Änderung erfahren.

Dalyellia scoparia (O. Schmidt).

Ich bin in der Lage, meine frühere Beschreibung von *D. scoparia*, in welcher ich mich hauptsächlich mit dem Kutikularapparat befaßte, in mancher Hinsicht zu vervollständigen, obschon die beschränkte Anzahl von Exemplaren, die ich konservieren konnte, mir meine Arbeit erschwerte.

Die Höhe des Epitheliums beträgt etwa 4 μ , die Länge der Zilien ebensoviel¹⁾. Der Pharynx ist im Verhältnis zur Körpergröße nicht groß; darauf weist auch sein geringer, absoluter Durchmesser (etwa 225 μ) in transversaler Richtung, während derselbe bei *D. penicilla* f. *typica* etwa 330 μ beträgt.

Das Mesenchym weist im Gegensatz zu *D. styriaca* Reisinger (Reisinger, 1924, S. 243)² große interzelluläre Lücken auf und ist ausgesprochen locker gebaut. Die sog. Zoochlorellen sind im ganzen Mesenchym ähnlich wie bei *D. styriaca* (Reisinger, 1924, S. 237) zerstreut, ohne eine besonders ausgeprägte, lokale Gruppierung zu verraten. Dieser Umstand verdient aus dem Grunde besonders betont zu werden, weil die Zoochlorellen bei beiden Formen von *D. penicilla*, wie übrigens auch bei einigen *Castrada*-Arten, ausschließlich in der subepithelialen Zone auftreten.

¹⁾ An keinem meiner Schnitte konnte ich die Gegenwart von Rhabditen feststellen, welche namentlich z. B. auf Schnitten von *D. penicilla* v. *diminuta* so deutlich auftreten.

²⁾ Die anatomischen Angaben für *D. styriaca* Reis. gelten in der Mehrzahl der Fälle auch für *D. cetica* Reis. (Reisinger, 1924, S. 274).

Die Spermatozoen liegen in der vesicula seminalis in Form von eingekrümmten Würstchen genau so, wie das O. Schmidt (1858) darstellt. Die vesicula seminalis ist im Verhältnis zur Gesamtheit des männlichen Kopulationsorgans nicht groß. Das Kornsekret (und zwar dasjenige in seiner grobkörnigen Form) fand ich in der vesicula granulorum immer in geringer Menge, und zwar lag es in unmittelbarer Nachbarschaft des Kutikularapparates. Das ganze männliche Kopulationsorgan zeichnet sich durch seine Breite aus (die Länge des Organs beträgt etwa 280 μ). Unmittelbar neben dem männlichen Kopulationsorgan liegt eine breite, voluminöse bursa copulatrix; eine Einschnürung, ähnlich wie bei *D. styriaca* (Reisinger, a. a. O.), ist nicht vorhanden. Das männliche Kopulationsorgan wie auch die bursa copulatrix münden in ihrer ganzen Breite in das atrium genitale ein, so daß von einem männlichen Genitalkanal hier kaum die Rede sein kann. Diese Verhältnisse erinnern stark an *D. viridis*, nach der Abbildung von M. Schultze (1851, Taf. III, Fig. 4) zu urteilen.

Als Ergänzung zu meiner früheren Abbildung des Kutikularapparates (1926, Taf. 19, Fig. 17) bringe ich hier ein Fragment desselben bei starker Vergrößerung (Fig. C); dem Apparat kom-

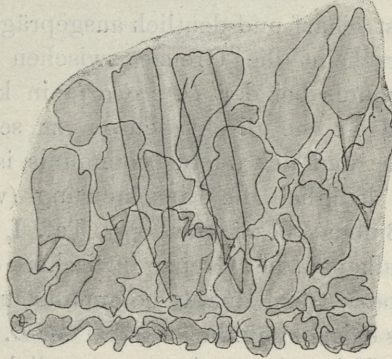


Fig. C.

men unregelmäßig gefaltete Plättchen von sehr eigenartigem Charakter zu; einige davon sind mit größeren oder kleineren Stacheln versehen. Diese Verhältnisse sind in meiner Abbildung (a. a. O.) dargestellt, sie treten aber infolge der zu schwachen Vergrößerung, die beim Entwurf der Zeichnung verwendet wurde,

nicht genügend deutlich hervor. Das in Rede stehende Fragment (Fig. C) ist dem unteren Randteil des Kutikularapparates entnommen, und zwar nach außen von dem großen asymmetrischen Ast. Der gesamte Kutikularapparat ist von beträchtlicher Größe. Seine Breite beträgt über 230 μ . Der Abstand zwischen der Basis der Stiele und der unteren Grenze des Apparates mißt 100—110 μ . Die großen, asymmetrischen Äste ragen überdies nach unten noch 40 μ hinaus. Diese (in Fig. 18 und 19, Taf. 19, 1926 dargestellten) Äste sind mit 10—12 Stacheln versehen. Von diesen sind die ersten fünf 100 bis 116 μ lang. Die Länge der nachfolgenden Stacheln beträgt ca. 80, 66, 44, 34 und 23 μ . Die Länge der Äste selbst beträgt ca. 130 μ . Die Stacheln, welche in der die beiden Teile des Kutikularapparates verbundenen Zone liegen, sind 40—44 μ lang; die Länge der Stiele beträgt etwa 110 μ .

Der Uterus bei *D. styriaca* (vgl. Reisinger a. a. O., S. 254) unterscheidet sich vom Uterus der Dalyellien aus den Gruppen *expedita* und *armiger* dadurch, daß zwischen ihm und dem atrium genitale keine scharfe Grenze besteht. Es fehlt ihm auch die blasenförmige Gestalt, wie eine solche die Dalyellien aus der Gruppe *expedita* und *armiger* charakterisiert. Nach Reisinger ist die Grenze zwischen dem ductus communis und dem Uterus bei *D. styriaca* »stets äußerst scharf und deutlich ausgeprägt« (a. a. O., S. 254). Demgegenüber erscheint die Grenze zwischen dem Uterus und dem ductus communis bei der *D. scoparia* in keiner Weise auffallend, manchmal ist sie direkt schwer zu sehen. Der Durchmesser des Uterus und des ductus communis ist mehr oder weniger gleich, und lediglich die Einschnürung (von O. Schmidt durchwegs als »Bulbus« bezeichnet, vgl. Taf. I, Fig. 1b) läßt im weiblichen Genitalkanal die Grenze zwischen dem dem Uterus homologen Teil, bzw. dem ductus communis unterscheiden. Der ductus transversus existiert ähnlich wie bei der *D. styriaca*, erscheint aber ganz beträchtlich gekürzt (beträgt nämlich etwa 60 μ). Das receptaculum seminis findet man in Quetschpräparaten in unmittelbarer Nachbarschaft des Ovariums. Der feine Bau des ductus transversus entspricht vollkommen den nach der Beschreibung von Reisinger für *D. styriaca* gegebenen Verhältnissen. Genau so wie dort tritt hier ein eingesenktes, apokrines Drüsenepithel auf, sowie Ringmuskeln zwischen den genannten Drüsenzellen. Diese Drüsen, etwa 13 an der Zahl, sind dicht neben ein-

ander gelagert. Ihre Größe beträgt $24 \times 16 \mu$ bis $29 \times 18 \mu$ (die erstgenannten Ziffern bedeuten die Höhe, die letztgenannten die Breite der Zellen).

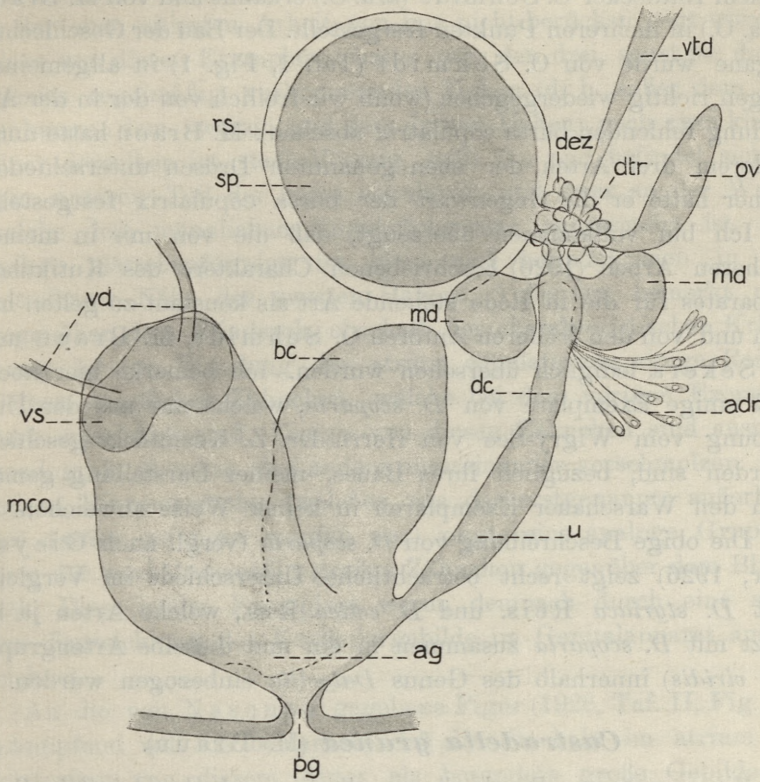


Fig. D.

In den ductus communis münden ungefähr in der Mitte seiner Länge akzessorische Drüsen mit langen, dünnen Ausführungsgängen. Außerdem sind noch zwei große, vielzellige Drüsen vorhanden (von ungef. $70 \times 70 \mu$ Größe), welche in den ductus communis in der Nähe seiner Verbindung mit dem ductus transversus (Fig. D) ihre Ausmündung finden. Diese Drüsen, welche bis jetzt nur bei *D. scoparia* gefunden wurden, interpretierte O. Schmidt (1858) seinerzeit als »Eihälter«. Den drüsigen Charakter dieser Gebilde erkannte M. Braun (1885). In den ductus transversus mündet auch der vitelloductus. Das receptaculum seminis war bei

allen meinen Exemplaren recht groß; sein Durchmesser schwankte zwischen 225 und 240 μ . Das Ovarium war etwa 125 μ lang.

Der Bau des in Rede stehenden Rhabdocoeliden wurde bereits von seinem Entdecker O. Schmidt (a. a. O.) erkannt und von M. Braun (a. a. O.) in mehreren Punkten festgestellt. Der Bau der Geschlechtsorgane wurde von O. Schmidt (Taf. 1, Fig. 1) in allgemeinen Zügen richtig wiedergegeben (wenn wir freilich von der in der Abbildung fehlenden bursa copulatrix absehen). M. Braun hatte unter anderem drei Arten der eben genannten Drüsen unterschieden, ferner hatte er die Gegenwart der bursa copulatrix festgestellt.

Ich bin vollkommen überzeugt, daß die von mir in meiner früheren Arbeit (1926) beschriebenen Charaktere des Kutikularapparates für die in Rede stehende Art als konstant zu gelten haben und von den früheren Autoren O. Schmidt, M. Braun und E. Sekera lediglich übersehen wurden. Ich bemerke hier noch, daß einige Exemplare von *D. scoparia*, welche mir aus der Umgebung vom Wigry-See von Herrn Dr. Z. Koźmiński geschickt worden sind, bezüglich ihres Baues, meiner Darstellung gemäß, von den Warschauer Exemplaren in keiner Weise abweichen.

Die obige Beschreibung von *D. scoparia* (vergl. auch Gieysztor, 1926) zeigt recht beträchtliche Unterschiede im Vergleich mit *D. styriaca* Reis. und *D. cetica* Reis., welche Arten ja bis jetzt mit *D. scoparia* zusammen in ein und dieselbe Artengruppe (*D. viridis*) innerhalb des Genus *Dalystia* einbezogen wurden.

Castradella granea (M. Braun).

Eine genauere Beschreibung dieser auch hinsichtlich ihrer Biologie besonders interessanten Art ist schon (M. Gieysztor und W. Chmielewska (1929)) gegeben worden. An dieser Stelle bringe ich Abbildungen von fünf Hakenkomplexen aus dem atrium copulatorium und aus dem Blindsack (T. 9, Fig. 11—15)¹⁾ sowohl wegen der Variabilität der Haken, sowie in Anbetracht des Umstandes, daß Gebilde dieser Art bei einigen *Castrada*-Arten von manchen Autoren nicht genügend genau dargestellt wurden. Die gegenseitige Lage der Haken, sowie die gesamte Organisation dieser Spezies wurden bereits in der obengenannten Arbeit besprochen, so daß ich hier von einer weiteren Besprechung absehe.

¹⁾ nach den Zeichnungen von W. Chmielewska.

Das Bild des Hakenkammes zeigt, von oben gesehen, Figur 15 a (Taf. 9). Bei einem Exemplar, dessen Haken in Figur 11 dargestellt sind, war der zweite Haken überhaupt nicht ausgebildet. Es verdienen noch zwei Exemplare genannt zu werden, welche in der eben zitierten Arbeit von uns nicht berücksichtigt wurden. Eines von diesen Exemplaren hatte außer den drei, sonst bei dieser Spezies regelmäßig vorkommenden Haken (d. h. außer dem Hakenkamm, dem zweiten und dem dritten Haken) noch zwei kleine. Einer derselben ist stachelförmig, mißt 5μ und befindet sich in dem unteren Teil der bursa copulatrix, und zwar an der Wand, welche dem männlichen Kopulationsorgan zugewendet ist. Der andere plättchenförmige ist klein und befindet sich in unmittelbarer Nähe des zweiten Hakens. Außerdem bemerkt man gegenüber dem Blindsack, oberhalb der charakteristischen Krümmung in der Wandung des atrium copulatorium einige Reihen kleiner, rundlicher Zähnchen, welche bei dem vorigen Exemplar stark entwickelt sind. Einige von diesen Zähnchen sind ausnehmend groß, überdies sind andere untereinander verschmolzen. Das andere Wurmexemplar (welches wie das erstgenannte außerhalb von *Asellus* gefangen worden war) zeigte eine analoge Gruppierung der verhältnismäßig großen Zähnchen gegenüber dem Blindsack. Diese beiden Exemplare waren demnach durch eine stärkere Entwicklung der Kutikulargebilde im Genitalapparat ausgezeichnet.

An die von Nasonov gegebene Figur (1926, Taf. II, Fig. 10) anknüpfend will ich bemerken, daß die Stacheln im atrium copulatorium von diesem Autor als besonders große Gebilde im Verhältnis zur Größe des atrium copulatorium selbst angegeben sind. Abweichend ist ferner die Anordnung des Hakenkammes im Blindsack, nach derselben Publikation, im Vergleich zu dem, was ich an sämtlichen von mir beobachteten Exemplaren gesehen habe. Nach dem genannten Autor (1921 und 1926) steht der Hakenkamm senkrecht zu den seitlichen Wänden des Blindsacks, und zwar an der äußeren Wand desselben, nicht aber unten an der Basis (vergl. Gieysztor u. Chmielewska, 1929). Eine solche Anordnung des Hakenkammes bringt es mit sich, daß die Gestalt des Blindsackes abweichend erscheint, wie das namentlich aus der Figur der sogenannten *C. andreja* (Nasonov, 1921) zu ersehen ist. Dieses wichtige Detail findet im Text des Autors

keine Besprechung, obschon Beklemichev bereits früher (1919) für *C. granea* die Lage des in Rede stehenden Gebildes übereinstimmend dargestellt hat.

Von Interesse ist nach Nasonow (1926) die Tatsache, daß manchmal der Hakenkamm durch einen großen Stachel, von dem Typus ungefähr wie der von mir als Haken II bezeichnete, vertreten sein kann. Der von diesem Autor für *C. andreja* beschriebene Stachel könnte im vorliegenden Fall kaum als Hakenkamm bezeichnet werden, weil er in Form einer gefalteten Platte nur mit einem einzigen, in der Mitte gelegenen Stachel dargestellt wird. Von den abweichenden Eigenschaften bei *C. andreja* bleibt noch die unvermittelte Krümmung der Wand im atrium copulatorium gegenüber dem Blindsack zu erwähnen. Außerdem sieht auch der ductus ejaculatorius anders aus (1921). Über die Deutung von *C. andreja* als Spezies äußerte sich der Autor selbst in einer späteren Arbeit (1924) anders als früher; er sagte nämlich: »Cette forme a été décrite par moi comme une espèce particulière — *Castrada andreja* N. s., mais actuellement je la rapporte à une sous-espèce de *C. granea*«. Trotz dieser Äußerung erwähnt Nasonov in seiner letzten Arbeit (1926) *C. andreja* wieder, ohne sie als eine Subspecies von *C. granea* zu behandeln und überhaupt ohne die ganze Frage zu berühren. Ich selbst schließe mich der Ansicht Nasonovs an, wonach *C. andreja* und *C. granea* miteinander zu identifizieren sind (vgl. Gieysztor u. Chmielewska, 1929). Was aber die eventuelle Frage anbetrifft, ob hier eine Subspecies von *C. granea* vorliegt, so kann man eine Aufklärung durch eine genauere Bearbeitung der Exemplare aus Wiatka erwarten.

Castrada variodentata n. sp.

Diese neue Spezies fand ich in drei Exemplaren, und zwar im Laufe der Untersuchungen an der *C. granea*. In Anbetracht des beschränkten Materials sind in der vorliegenden Darstellung einige Lücken unvermeidlich. Doch konnte ich auf Grund der drei Exemplare mit ziemlicher Genauigkeit das atrium copulatorium mit einigen damit in Verbindung stehenden Organen an Dauerquetschpräparaten studieren.

Die Form ist weißlich, ohne Zoochlorellen. Augen fehlen. Körper an beiden Enden stark verengt. In dem Exemplar von 18/V

fand ich vier Eier und diese waren in einer Reihe längs der Hauptachse des Körpers angeordnet. Zwei Exemplare vom 11/V enthielten keine Eier. Die Rhabditen bilden schwer im einzelnen zu verfolgende Rhabditenstraßen.

Die Breite des männlichen Kopulationsorgans ist im Verhältnis zur bursa copulatrix ¹⁾ geringer als bei der *C. granea*. Ein deutlich ausgeprägter Unterschied gegenüber dem Kopulationsorgan von *C. granea* besteht indessen darin, daß an Stelle des unteren Teiles des Organs bei *C. variodentata* ein relativ langer und enger Hals tritt. Besonders deutlich ist das in Figur 16 (T. 10) zu sehen, welche nach einem sehr schwach zusammengedrückten Exemplar entworfen ist. In Figur 19 (T. 10) kann man an der Gestalt des männlichen Kopulationsorgans deutlich den Einfluß des Zusammendrückens wahrnehmen, was übrigens vielfach an Zeichnungen verschiedener Autoren bei Rhabdocoeliden zu beobachten ist. Die Vermessungen des männlichen Kopulationsorgans auf Grund von zwei Dauerpräparaten ergaben folgende Zahlen: Länge — 180 μ ; und 160 μ , maximale Breite — 150 μ und 100 μ . Aus diesen Maßen folgt, daß die Länge des Kopulationsorgans im Verhältnis zur bursa copulatrix hier größer ist, als bei *C. granea*. Der ductus ejaculatorius war an keinem einzigen der drei Exemplare mit wünschenswerter Deutlichkeit zu sehen. Er hat das charakteristische Aussehen wie in der Darstellung von v. Hofsten (1907) für *C. quadridentata*. Die bursa copulatrix stimmt in allgemeinen Zügen mit derjenigen bei *C. granea* überein. Dagegen ist der Blindsack hier zweifellos größer. Die Anordnung der winzigen, rundlichen Zähnen im atrium copulatorium entspricht im ganzen den Verhältnissen bei *C. granea*. Die Anordnung ist variabel, was bereits aus zwei beigegebenen Figuren (Taf. 10, Fig. 16 und 19) zu ersehen ist. Es gibt hier fünf größere Kutikulargebilde; ich werde sie mit den Nummern 1—5 bezeichnen, wobei in Figur 16 die Reihenfolge von der linken zur rechten Seite gilt, in Figur 19 dagegen umgekehrt. Somit bekommt der »Hakenkamm« (h_1), welcher im Blindsack gelegen ist, die Nr. 1. Das Vorhandensein eines Hakens im Blindsack ist ein wesentliches Ähnlichkeitsmerkmal für *C. varioden-*

¹⁾ Mit diesem Namen werde ich den größeren der zwei Blindsäcke, welche in das atrium copulatorium einmünden, bezeichnen; für den kleineren reserviere ich den einfachen Namen »Blindsack«.

tata und *C. granea*, denn außer diesen beiden Spezies ist unter den bisjetzt bekannten Formen ein derartiges Gebilde nirgends zu finden. Gleichzeitig aber bildet gerade dieser Hakenkamm ein markantes Unterscheidungsmerkmal für beide Arten. Bei *C. variodontata* besitzt er drei große Zähne, was ich an allen drei von mir untersuchten Exemplaren feststellen konnte. Dieser grundsätzliche Charakter wird auch durch den Umstand nicht verwischt, daß einzelne der großen Zähne gespalten sein können (vgl. T. 10, Fig. 18); die Zähne sind umgekehrt wie bei *C. granea* gerichtet. Der Umriß des ganzen Gebildes ist weniger zackig. Die Größe des Hakenkammes ist beträchtlich, und zwar bei den drei Exemplaren 64, 54, resp. 52 μ (vergl. *C. granea*). Von den übrigen vier Kutikulargebilden ist der zweite »Haken« aus dem atrium copulatorium bemerkenswert, und zwar wegen seiner großen Veränderlichkeit. Bei einem der hier besprochenen Exemplare war er in Form eines langen Stachels ausgebildet (vgl. Taf. 10, Fig. 17, 21 und 23). Das dritte Gebilde befindet sich zuunterst der bursa copulatrix und liegt ihrer inneren Wand in der Nachbarschaft des Kopulationsorgans an. Ganz in der Nähe desselben ist das vierte Gebilde gelegen. Die beiden letztgenannten Kutikulargebilde, namentlich aber das vierte, zeigen eine recht beträchtliche Variabilität, was übrigens meiner Meinung nach bis zu einem gewissen Grade aus dem Charakter dieser Gebilde selbst resultiert (das gleiche gilt auch für den zweiten Haken); sie sind alle mit einer Anzahl Fortsätzen, Einkerbungen, Buchten etc. versehen. Es wäre sehr interessant, eine größere Anzahl von Exemplaren dieser Spezies zu untersuchen, um die Amplitude sowie die Art der Variabilität bei diesen Gebilden festzustellen. Eine sehr weitgehende Ähnlichkeit bei allen drei Wurmexemplaren besteht hinsichtlich des III. bzw. des V. Hakens, abgesehen von den schon besprochenen Hakenkämmen. Die als fünfte Haken bezeichneten Gebilde finden sich in allen Exemplaren in der bursa copulatrix gegenüber dem dritten und dem vierten Haken. Diese Lage ähnelt derjenigen des dritten Hakens bei *C. granea*, immerhin ist der Haken hier ein wenig nach oben verschoben. Die Wand des atrium copulatorium zeigt in dieser Gegend keinerlei Krümmung (vgl. *C. granea*). Diese als fünfte Haken bezeichneten Gebilde sind ein deutliches, gefaltetes mit einem größeren, sowie einem kleineren Zahn versehenes Plättchen. In Figur 19 ist dieses Gebilde von der Seite,

in Figur 16 hingegen von oben dargestellt; nur infolge dieser verschiedenen Lagen würde der anscheinend bedeutende Unterschied zwischen diesen Gebilden existieren. Die Dimensionen einiger der besprochenen Hakengebilde sind folgende: das erste Exemplar, (T. 10, Fig. 16) — h_1 (Fig. 17) — 58μ , h_2 (Fig. 18) — 22μ , h_4 (vgl. Fig. 16) — 16μ ; das zweite Exemplar, (T. 10, Fig. 19) — h_1 (Fig. 20) — 66μ , h_2 (Fig. 21) — 35μ , h_3 und h_4 (vgl. Fig. 19) — 32 und 26μ . Der in Fig. 23 dargestellte Stachel ist 28μ lang.

Die Mündungen der Exkretionsorgane konnten von mir nicht festgestellt werden; im Zusammenhange damit ist es nicht ausgeschlossen, daß die hier beschriebene Spezies dem Genus *Castradella* angehört. Die Körperlänge beträgt bei Exemplaren vom 11/V — 1 mm, beim Exemplar vom 18/V — 1,5 mm.

Damit schließe ich die vergleichende Beschreibung dieser beiden Arten.

Im Jahre 1923 beschrieb Cordé eine Form von *Castrada*, welche die Verfasserin mit *C. nigropontica* Nas. identifizierte. Nasonov (1924a und 1924b) erklärte diese Spezies als selbständig und gab ihr zunächst den Namen *Castrada*, später *Castradella quinquedentata*. Exemplare von dieser Spezies wurden von Cordé im Dezember in einer Quelle in Iwanowo-Wozniesiensk (Rußland) gefunden. Die von der Verfasserin gezeichneten Figuren sowie die Beschreibung zeigen unstreitig eine beträchtliche Ähnlichkeit mit *C. variodentata*. Leider bringt diese Arbeit keine genauere Zeichnung des atrium copulatorium mit anliegenden Organen und verschafft kein deutliches Bild der Lage der Kutikulargebilde, der beiden blinden Säcke, sowie des männlichen Kopulationsorgans. Nach einer skizzenhaften Zeichnung zu urteilen (a. a. O., Fig. 7), ist der eine der blinden Säcke (bursa copulatrix) bedeutend größer als der andere. Das stimmt nicht mit der Abbildung von Nasonov für *C. nigropontica*, wo beide Säcke in Größe nur wenig voneinander abweichen und beträchtlich kleiner erscheinen als das männliche Kopulationsorgan. Überdies fehlen Angaben über die Größe, und was noch wichtiger wäre, über die Variabilität der Kutikulargebilde (»Haken«). Man könnte demnach daraus den Schluß ziehen, daß die ebengenannten Gebilde an sämtlichen untersuchten Exemplaren (im Text wird die Zahl dieser letzteren nicht genannt) entweder in gleicher Weise ausgebildet waren, oder aber höchstens nur wenig voneinander abwichen. Von den Un-

terschieden zwischen *C. quinquedentata* und *C. variodentata* muß ich in erster Linie die Gegenwart eines Gebildes im Blindsack erwähnen, welches dem oben besprochenen Hakenkamm bei *C. variodentata* durchaus nicht ähnlich sieht. Infolge meiner Beschäftigung mit *C. granea* in der letzten Zeit hatte ich Gelegenheit, mich zu überzeugen, daß der Hakenkamm ungeachtet seiner Variabilität immer einen bestimmten, für die gegebene Spezies charakteristischen Typus bewahrt. So zeigten alle drei Exemplare von *C. variodentata* den gleichen Typus des dreizähligen Hakengebildes. Daher würde es mir schwer fallen anzunehmen, daß dieses Gebilde bei *C. variodentata* in so weiten Grenzen schwanken sollte und gelegentlich in der von Cordé angegebenen Gestalt auftreten könnte. Das von Cordé in Figur 6e dargestellte Gebilde entspricht meinem sogenannten fünften Haken und sieht ihm durchaus ähnlich. Wir müssen aber die Voraussetzung machen, daß abgesehen von der einzigen Chitinfalte, auf welcher der betreffende Haken angebracht ist, sich keine andere Falte bildet, ganz im Gegensatz zu den an meinen Exemplaren gemachten Beobachtungen (vgl. Taf. 10, Fig. 16 und 19). Außerdem findet sich in der genannten Arbeit keine Angabe über die Existenz kleiner Zähnchen im atrium copulatorium, bezw. in einem der Blindsäcke. Diese Zähnchen fehlen übrigens ganz bei *C. nigropontica*, nach der Beschreibung von Nasonov zu urteilen (a. a. O.).

Sowohl die eben besprochene Beschreibung von *C. quinquedentata*, wie auch einige abweichende Eigenschaften des Baues dieser Form im Vergleich zu *C. variodentata* (von diesen ist namentlich die Differenz betreffend den »Hakenkamm« im Blindsack, ferner das Fehlen kleiner, rundlicher Zähnchen zu nennen) würden eine eventuelle Identifizierung meiner Exemplare mit *C. quinquedentata* sehr erschweren — falls man eine solche durchführen wollte.

Als nächst verwandt mit *C. variodentata* in dem System nenne ich: *C. granea*, *C. quadridentata*, *C. nigropontica* und *C. quinquedentata*.

Castrada hofmanni M. Braun.

Am 29/VII fand ich in einem kleinen Rezipienten bei Wigry, Exemplare dieser Art in ziemlich großer Anzahl. Einige Beobachtungen nach meinem Material seien hier angeführt.

In der Abbildung von Luther (1904, Taf. IV, Fig. 12) sind winzige Zähnnchen in der bursa copulatrix dargestellt, und zwar in dem Teil der bursa, welcher von den Ringmuskeln umschlossen ist. Es sind ihrer sieben. Luther bemerkt, daß die genannten Zähnnchen in 7 - 11 Reihen angeordnet sind. In meinen Exemplaren fand ich gleichfalls sieben Ringmuskeln, dagegen standen die Zähnnchen nur in fünf mehr oder weniger regelmäßigen Reihen. Ich glaube, daß die genannten »Zähnnchen-Reihen« eigentlich Ringe darstellen. Namentlich an einem Exemplar war das deutlich zu sehen, und in diesem Fall konnte ich 9 »Reihen« Zähnnchen zählen. Ich muß aber bemerken, daß die Sachlage schwer zu analysieren ist. Im weiteren verdient die Kleinheit der Dimensionen von drei Eiern, sämtlich aus einem Exemplar, betont zu werden: $120 \times 116 \mu$, $124 \times 94 \mu$ und $130 \times 96 \mu$.

Unter den genannten Exemplaren von *C. hofmanni* fand ich zwei *Castrada*-Exemplare, deren ductus ejaculatorius den charakteristischen, von v. Hofsten (1907) für *C. affinis* angegebenen Typus zeigte. Namentlich fällt der typische Endteil des ductus sofort auf. Ich muß bemerken, daß diese Exemplare in bezug auf die von mir analysierten Eigenschaften Charakterzüge besaßen, welche der Art *C. hofmanni*, nicht aber der *C. affinis* eigen sind. Demnach hatte die bursa copulatrix die gleiche Größe wie das männliche Kopulationsorgan. An ihrem Stiel zählte ich sieben Ringmuskeln. Auch waren die Zähnnchen in der bursa copulatrix (ich fand fünf Reihen) nicht kleiner als bei der von mir studierten *C. hofmanni*; einige dieser Zähnnchen waren 2μ groß.

Diese Beobachtungen lieferten zwar eine zu bescheidene Grundlage, um aus ihnen weitergehende Schlüsse zu ziehen. Immerhin berechtigen diese Angaben zu der Vermutung, daß *C. affinis* und *C. hofmanni* miteinander identisch sind. Indessen muß man vorläufig auf Grund der Beobachtungen v. Hofstens (1907 und 1911) an reichhaltigem Material, welche auch eine größere Anzahl von Merkmalen berücksichtigen, *C. hofmanni* und *C. affinis* als besondere Spezies betrachten.

Die gleiche Spezies, *C. hofmanni*, fand ich außerdem am 4/VIII und am 11/VIII (1927) im See Dolne in Piesza-Wola. Die Körperlänge der dort erbeuteten Exemplare betrug durchgängig etwas weniger als 1 mm, vielfach nur 0,5 mm. Die Dimensionen einiger Eier waren wie folgt: $124 \times 90 \mu$, $120 \times 88 \mu$, $130 \times 100 \mu$ und $130 \times 99 \mu$.

Die bursa copulatrix war an diesen Exemplaren stets etwas größer als das männliche Kopulationsorgan, ihre Länge betrug an Quetschpräparaten ca. $100\ \mu$. An allen untersuchten Exemplaren traten die kleinen Zähnchen in Form von fünf Reihen auf. Ähnlich wie beim Studium der Exemplare aus Wigry bin ich der Meinung, daß auch hier eigentlich Ringe vorliegen. Das eine der Exemplare hatte zwei verzweigte Reihen von Zähnchen in der Weise, daß man bei oberflächlicher Betrachtung sieben Reihen vermuten könnte. Ich war in der Lage festzustellen, daß diese winzigen Zähnchen paarweise angeordnet sind und, obschon unzweifelhaft Abweichungen vorliegen können (was ich selbst beobachtet habe), so ist doch diese Anordnung als Regel zu betrachten. Die Anzahl der sichtbaren Zähnchen einer Reihe betrug in drei untersuchten Fällen: 14, 14 und 13.

Bei einem Exemplar konnte ich in der bursa copulatrix nicht weniger als acht Spermatothoren entdecken.

Durch die Größe der bursa copulatrix und durch die Anzahl der darin befindlichen Zähnchenreihen erinnern meine Exemplare an *C. orloviensis* Nas. (Nasonov, 1921). Meiner Ansicht nach ist die Selbständigkeit der letztgenannten Spezies gegenüber *C. hofmanni* eher in Frage zu ziehen.

Zoologisches Institut der Universität Warschau, März 1929.

Errata zu meiner früheren Arbeit (1926).

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einige Druckfehler, welche sich in meine frühere Arbeit (1926) eingeschlichen haben, berichtigen: Seite 640, Zeile 6 von oben anstatt $175\ \mu$ — $180\ \mu$ soll heißen $175\ \mu$ — $185\ \mu$; Seite 663, Zeile 5 von oben, anstatt Verschmälerung soll heißen Verschmelzung; Seite 642, Zeile 7 von oben, anstatt Darmkanal soll heißen Pharynx.

Literaturverzeichnis.

1. Beklemichev W. 1916. Turbellariés, collectionnés dans le gouvernement de Kalouga en été 1915. Annuaire Mus. Zool. Ac. Sc. Vol. XXI (russisch). —
2. Beklemichev W. 1919. Observations sur les turbellariés des environs

de Petrograd. Trav. Soc. Nat. Petrograd. Vol. XLIX (russisch mit französischem Resumé). — 3. Beklemichev W. 1921. Matériaux concernant la systematique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est. Bull. Ac. Sc. de Russie, 1921 (russisch). — 4. Beklemichev W. 1924. Sur quelques formes de Rhabdocoeles nouveaux ou peu connus. Bull. de l'Inst. des recherches biol. à l'Univers. de Perm. Vol. II. L. 8. — 5. Braun M. 1885. Die rhabdocoeliden Turbellarien Livlands. Arch. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands, Serie 2, Vol. X. — 6. Cordé N. 1923. Recherches sur la faune du gouv. d'Ivanovo-Voznesensk — 6. La faune des Turbellaria de la région des recherches. Rech. Inst. Polytech. d'Ivanovo-Voznes. Vol. VII (russisch). — 7. Eggers F. 1925. Über estländische Dalyelliden. Zool. Jahrb. Syst. Vol. 49, Heft 5/6. — 8. Gieysztor M. 1926. Über die Rhabdocoelidenfauna aus der Umgebung von Warschau. Bull. Ac. Pol. Sc. Série B. 1926. — 9. Gieysztor M. und Chmielewska W. 1929. Über die wahre systematische Stellung von *Mesostoma aselli* Kennel und über seine Biologie. Zool. Anz. Bd. 80, Heft 3/4. — 10. Graff L. 1912. Acoela, Rhabdocoela und Allocoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 99. — 11. Graff L. 1913. Turbellaria II. Rhabdocoelida. »Das Tierreich«. — 12. Hofsten N. 1907. Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 85. — 13. Hofsten N. 1911. Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Alloöcölen der Schweiz. Zool. bidrag fran Uppsala Vol. I. — 14. Luther A. 1904. Die Eumesostominen. Zeitschr. wiss. Zool. Vol. 77. — 15. Luther A. 1918. Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocölen und alloöcoelen Turbellarien Finnlands. Medd. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica. H. 44. — 16. Nasonov N. 1917. Sur la faune des Turbellaria de Finlande. Bull. Ac. Sc. Russ. 1917. — 17. Nasonov N. 1921a. Contributions à la faune des Turbellaria de la Russie. I. Sur la faune de Turbellaria du gouvernement de Viatka. Ib. 1919. P. 619—646 (russisch). — 18. Nasonov N. 1921b. Contributions à la faune de Turbellaria de la Russie. IV. Les Turbellaria trouvés dans le gouvernement de Saratow. Ib. 1919. P. 1179 (russisch). — 19. Nasonov N. 1924a. Sur la faune des Turbellaria de la Crimée. B. A. S. R. 1924 (russisch). — 20. Nasonov N. 1924b. Les traits généraux de la distribution géographique des Turbellaria rhabdocoelida dans la Russie d'Europe. B. A. S. R. 1924. — 21. Nasonov N. 1926. Die Turbellarienfauna des Leningrader Gouvernements. Bull. Ac. Sc. de l'U. R. S. S. 1926. — 22. Plotnikow W. 1905. Über einige rhabdocöle Turbellarien Sibiriens. Zool. Jahrb. Syst. Vol. 21. — 23. Reisinger E. 1924. Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. Neue und wenig bekannte Vertreter der Graffiliden und Dalyelliden aus Steiermark und Kärnten. Zool. Jahrb. Syst. Vol. 49. — 24. Schmidt O. 1858. Die rhabdocölen Strudelwürmer aus der Umgebung von Krakau. Denkschr. der mat.-nat. Cl. der Ac. d. Wiss. Vol. XV. — 25. Schultze M. S. 1851. Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. Greifswald 1851. — 26. Sekera E. 1912. Über die grünen Dalyelliden. Zool. Anz. Bd. XL.

Tafelerklärung.

Tafel 8.

- Fig. 1. *Dalyellia sibirica* (Plotn.). Kutikularapparat. Vergr. ca. 570.
 Fig. 2. *Dalyellia nanella* Beklemichev. Kutikularapparat. Vergr. ca. 1240.
 Fig. 3. *Dalyellia picta* (O. Schmidt). Kutikularapparat. Es sind nur die Basalteile der Stiele dargestellt. Vergr. ca. 418.

Dalyellia penicilla (M. Braun).

- Fig. 4. Kutikularapparat. Vergr. ca. 385.
 Fig. 5. Kutikularapparat, dargestellt von der entgegengesetzten Seite im Vergleich zur Ansicht der Fig. 4. Die Stiele und die Seitenäste sind fast vollkommen abgeschnitten. Vergr. ca. 375.
 Fig. 6. Fragment des einen Astes von dem kleineren Ästepaar des Kutikularapparats. Vergr. ca. 815.
 Fig. 7. *Dalyellia penicilla* v. *diminuta*. Kutikularapparat. Die Stiele sind teilweise abgeschnitten. Vergr. ca. 480.

Tafel 9.

- Fig. 8—10. *Dalyellia rossi* Graff. Die Kutikularapparate von drei Exemplaren. Vergr. ca. 600.
 Fig. 11—15. *Castradella granea* (Braun). Haken des atrium copulatorium, aus 5 verschiedenen Exemplaren zusammengestellt.
 Fig. 11a, 12a, 13a, 14a. Die sog. Hakenkämme (h_1) von der Seite gesehen. Vergr. ca. 1000.
 Fig. 15a. Hakenkamm (h_1), von oben gesehen.
 Fig. 11b, 12b, 13b, 15b. Haken (vergl. der Text) welche mit h_2 bezeichnet werden.
 Fig. 11c, 12c, 13c, 14c, 15c. Haken (vergl. der Text), welche mit h_3 bezeichnet werden.

Tafel 10.

Castrada varioidentata n. sp.

Erstes Exemplar.

- Fig. 16. Atrium copulatorium, männliches Kopulationsorgan und bursa copulatrix. Vergr. ca. 330.
 Fig. 17. Hakenkamm (h_1). Vergr. ca. 760.
 Fig. 18. Kutikulargebilde, welches (vergl. der Text) mit h_2 bezeichnet wird. Vergr. ca. 770.

Zweites Exemplar.

- Fig. 19. Atrium copulatorium, männliches Kopulationsorgan und bursa copulatrix. Vergr. ca. 330.

Fig. 20. Hakenkamm (h_1). Vergr. ca. 815.

Fig. 21. Kutikulargebilde, welches im Text mit h_2 bezeichnet wird. Vergr. ca. 800.

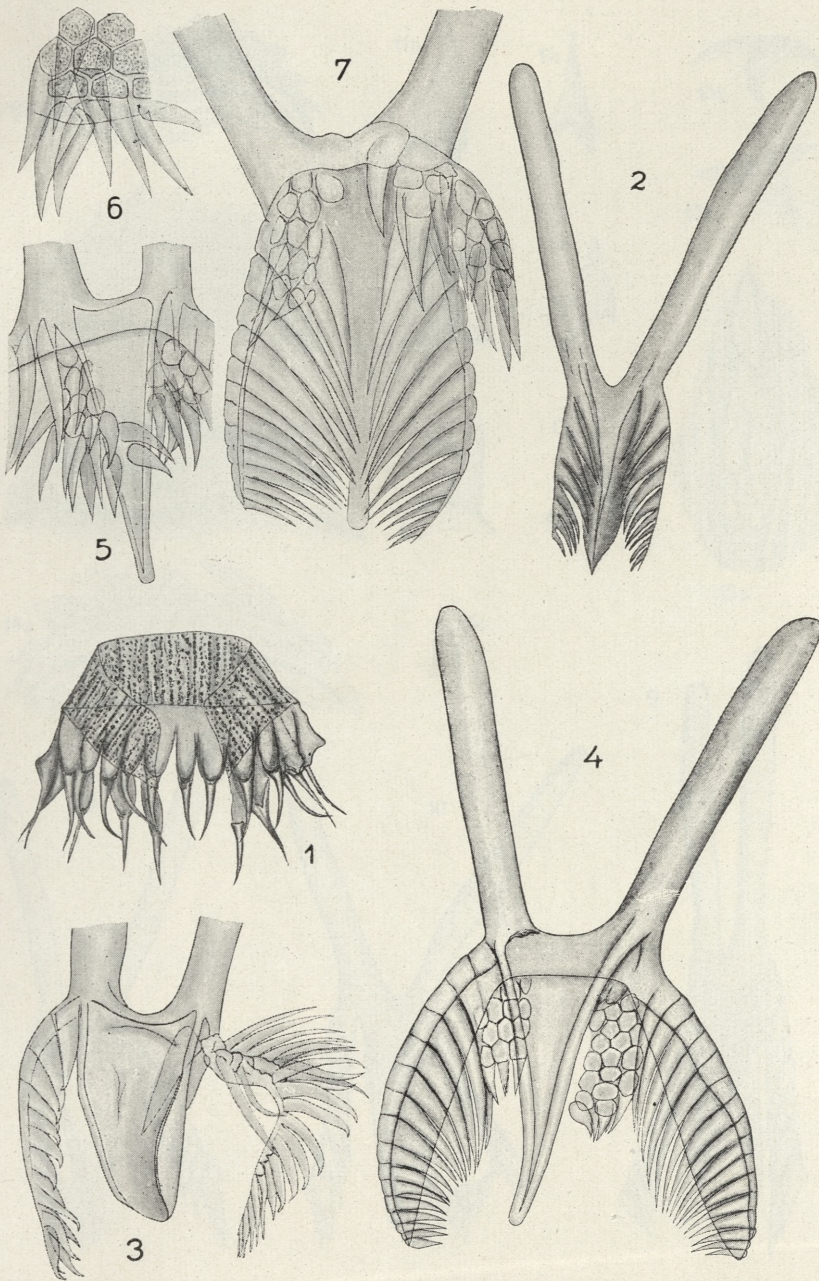
Fig. 22. Kutikulargebilde, welches im Text mit h_3 bezeichnet wird. Vergr. ca. 840.

Drittes Exemplar.

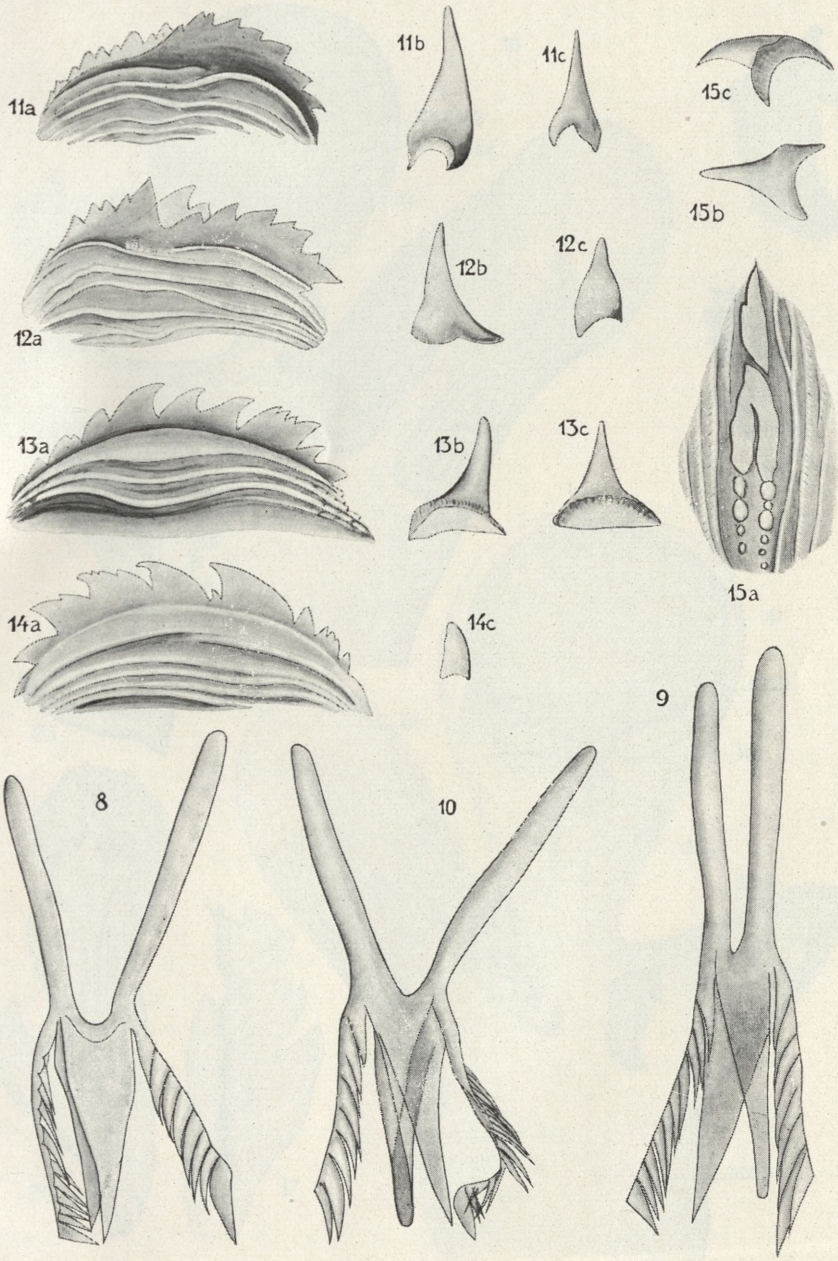
Fig. 23. Das Kutikulargebilde, welches im Text mit h_2 bezeichnet wird, Vergr. ca. 750.

Die Abkürzungen in den Figuren 16 und 19 bedeuten: acop — atrium copulatorium, bc — bursa copulatrix, dej — ductus ejaculatorius, h_1 , h_2 und h_4 — die großen Haken, ks — Kornsekret, mco — männliches Kopulationsorgan, sp — Sperma.

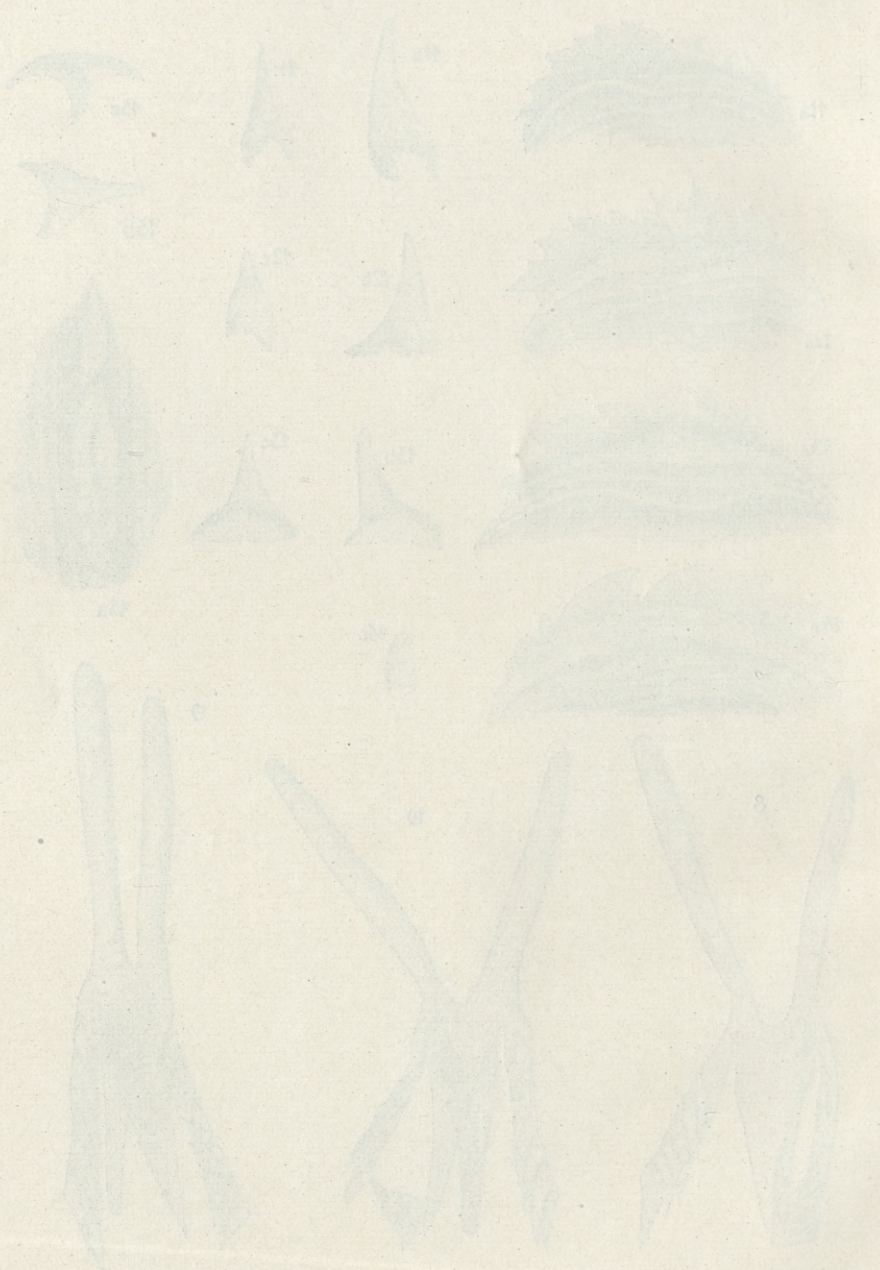
Die Abkürzungen in den Textfiguren bedeuten: Fig. A. (*Dalyellia sibirica*. Artium genitale, männliches Kopulationsorgan und bursa copulatrix) ag — atrium genitale, mco — männliches Kopulationsorgan, ca — Kutikularapparat, bc — bursa copulatrix. Fig. D. (*Dalyellia scoparia*. Genitalorganen. Rekonstruktion nach Schnitten) adr — akzessorische Drüsen, ag — atrium genitale, bc — bursa copulatrix, dc — ductus communis, dez — Drüsenepithelzellen, dtr — ductus transversus, mco — männliches Kopulationsorgan, md — vielzellige Drüsen, ov — ovarium, pg — porus genitalis, rs — receptaculum seminis, sp — sperma, u — uterus, vd — vasa deferentia, vs — vesicula seminalis, vtd — vitello ductus.

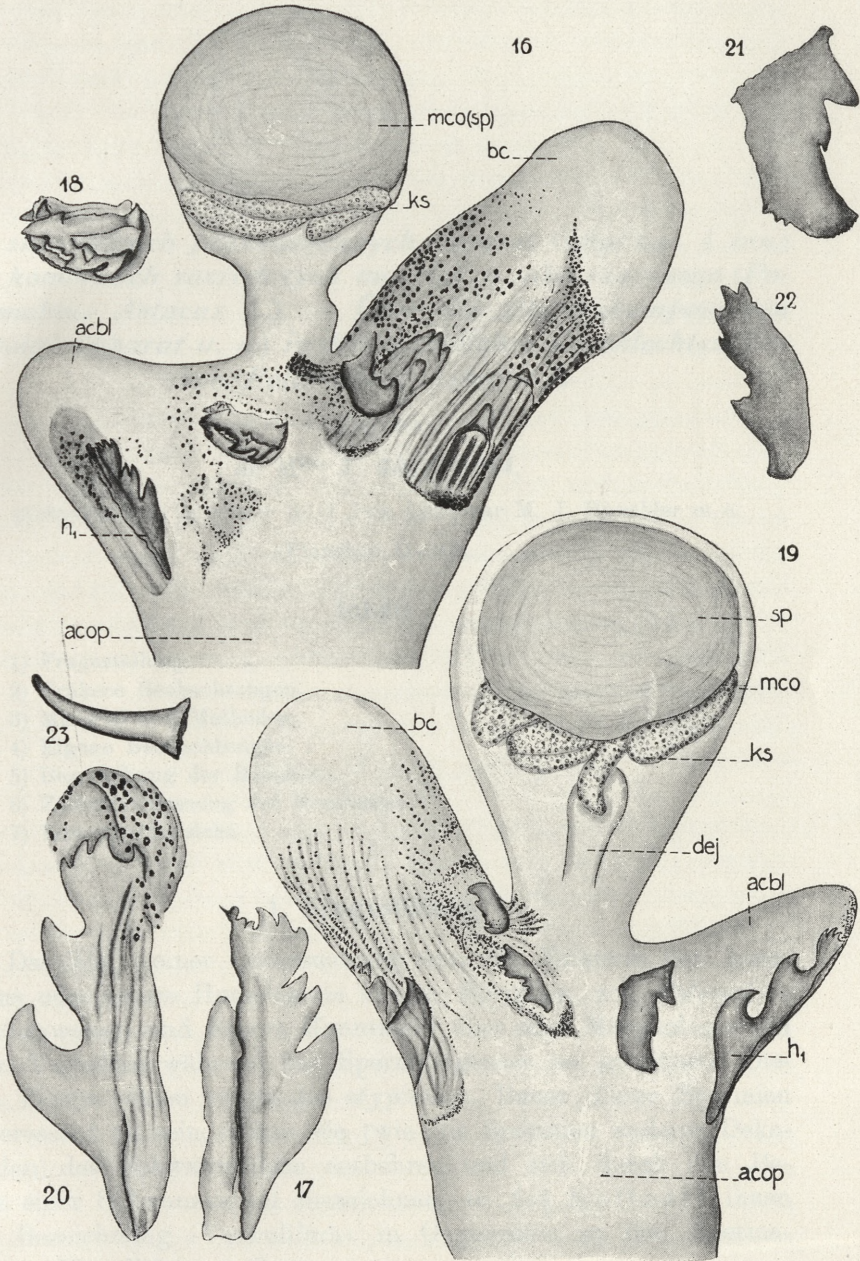


M. Gieysztor del.



M. Gieysztor del.





M. Gięysztor del.



*O składnikach plazmatycznych (aparatu Golgi'ego i inn.)
w komórkach rozrodczych męskich u raka rzeczno-
go (Potamobius Astacus L.). — Über die Plasmakomponenten
(Golgi-Apparat u. a.) in den männlichen Geschlechtszellen
von Potamobius Astacus L.*

Mémoire

de M^{lle} **Z. GRABOWSKA**,

présenté, dans la séance du 7 Juin 1929, par M. J. Hirschler m. c.

(Planches 11—13).

Inhalt.

- 1) Fragestellung.
- 2) Frühere Beobachtungen.
- 3) Material und Methoden.
- 4) Eigene Beobachtungen.
- 5) Besprechung der Resultate.
- 6) Zusammenfassung der Ergebnisse.
- 7) Literaturübersicht.

1. Fragestellung.

Das Ziel meiner Untersuchung war, die Existenz des Acrosoms oder seines Homologons in den Spermien von *Potamobius* nachzuweisen und nähere Kenntnisse über seine Morphologie und sein Verhalten während der Spermatogenese zu gewinnen. Dieses Thema schien wegen des atypischen Baues dieser Spermien interessant zu sein, indem sie (wie die Spermien anderer Dekapoden) des Schwanzfadens entbehren und sich durch den Besitz einer Schwanzkapsel auszeichnen, so daß Koltzoff ihnen die Bezeichnung »Vesiculifera« in Gegensatze zu den Spermatozoa »Flagellifera« beilegte.

Wie bekannt (Boven), entsteht das Acrosom der Flagellifera-Spermien in engem Kontakte mit der Substanz des Golgi-Apparates und bildet den vorderen Teil eines jeden Spermiums. Obwohl die Untersuchungen Koltzoffs an den Spermien der Dekapoden das Fehlen eines Acrosoms in morphologischem Sinne bewiesen haben, so konnte doch der Ansicht Bovens gemäß, welcher das Acrosom als ein die Furchungsteilungen aktivierendes Sekret auffaßt, an ein Homologon eines solchen Sekrets gedacht werden, und zwar aus dem Grunde, weil Boven selbst die Hypothese ausgesprochen hat, daß die Schwanzkapsel wahrscheinlich dem Acrosom entspreche und ihre Genese mit der Genese des Acrosoms identisch sei. Diese Annahme und diese Anschauungen machen es nun ohne weiteres klar, warum ich mich mit der Erforschung des Golgi-Apparates im Laufe der Spermatogenese von *Potamobius Astacus L.* befaßte.

Dem Direktor des Zoologischen Instituts der Jan Kazimierz Universität in Lwów Herrn Prof. Dr. Jan Hirschler bin ich für dieses Thema und seine wertvollen Ratschläge zu verbindlichstem Danke verpflichtet. Meinen Kollegen, Frl. Walerja Bor-telówna, Dr. Stefan Drzewicki und besonders Dr. Kazimierz Sembrat danke ich für die Hilfe bei der Konservierung und technischer Bearbeitung des Materials.

2. Frühere Beobachtungen.

Bevor ich zur Besprechung meiner eigenen Beobachtungen übergehe, will ich eine kurze Übersicht der betreffenden Literatur geben und sogleich hervorheben, daß die Angaben, welche die Plasmakomponenten in den Dekapodenzellen und besonders in *Potamobius*-Zellen betreffen, sehr spärlich sind. Im Jahre 1911 beschrieb Poluszyński den Golgi-Apparat in den Ganglienzellen von *Homarus vulgaris*, *Astacus fluviatilis* und *Squilla mantis* mit besonderer Berücksichtigung seiner Morphologie. In analoger Weise befaßte sich Małaczyńska (1916) mit dem Golgi-Apparate in den Hautdrüsen des Flußkrebses. In neuester Zeit erscheinen die Arbeiten von Jacobs (1925, 1927/8, 1928), der sich mit der Beteiligung der Mitochondrien und des Golgi-Apparates an der Sekretion in den Zellen der Mitteldarmdrüse von *Potamobius Astacus* beschäftigt. Seine Befunde über die Morphologie

des Golgi-Apparates stimmen mit denen von Małaczynska überein. Beide Autoren unterscheiden nämlich im Bau des Golgi-Apparates ein helleres Internum und ein dunkleres Externum (nach der neueren Nomenklatur Hirschlers, 1927). Das Internum ist nach Jacobs ein Hauptort der Sekretbildung, welches von dem Externum unterstützt ist.

Die Angaben über die plasmatischen Strukturen in den Fortpflanzungselementen der Dekapoden sind noch spärlicher. Kurz erwähnt Kolliner (1922) den Golgi-Apparat und die Mitochondrien in den Spermatozoen von *Potamobius Astacus*, doch scheinen diese Angaben etwas unsicher zu sein. Sie beschreibt dann den Golgi-Apparat auch in den Ganglienzellen und in den Amöbozyten der grünen Drüse bei *Potamobius*; ihre Befunde stimmen gut überein mit denjenigen von Poluszyński, die, wie bereits bemerkt, auch die Ganglienzellen derselben Tierart betreffen. Außer den aufgezählten gibt es noch gelegentliche, manchmal aber wichtige Beobachtungen über einige plasmatische Strukturen in den männlichen Geschlechtszellen von *Potamobius*. So bemerkte schon Grobden (1878) in den Spermatoblasten von *Astacus fluviatilis* ein Gebilde, das von ihm Idiosom genannt und von Pro-wazek (1902) neben den Mitochondrien beschrieben wurde. Auch in den Spermatozoen beschrieb zuerst Grobden ein Körperchen, welches er für »einen unwesentlichen Bestandteil« der Zelle hält; diesem Körperchen wandten hernach einige Autoren mehrmals ihr Interesse zu. Aber erst Retzius (1909) verdanken wir eine genauere Beschreibung sowohl des Spermiums wie auch des oben erwähnten Körperchens. Er faßte es als ein »Nebenkernorgan« auf, das nach kurzer Osmiumbehandlung als eine »Zusammensetzung aus ziemlich großen Kugeln« erscheint. Obwohl Reinhard (1913) diese Gebilde hernach sah, fügte er nichts Neues hinzu. Hiemit wären so ziemlich fast alle Angaben, die ich in der Literatur fand, erschöpft.

Es ist bekannt, daß die Methoden, die sich mit dem Golgi-Apparate befassen, sich in letzter Zeit wesentlich geändert haben. Die Anwendung der Vitalfärbung und der Vitalbeobachtung hat in mancher Hinsicht eine größere Sicherheit in die Erkenntnis der plasmatischen Strukturen gebracht. Auf Grund solcher Beobachtungen und Osmiumbilder unterscheidet Parat neben anderen folgende Bestandteile des Plasmas: 1. Das Vacuoma, ein Vakuo-

lensystem, das eine große Affinität zu Neutralrot zeigt, 2. Lepidosomen, 3. Mitochondrien. In welchem Verhältnis diese Strukturen zu dem Golgi-Apparat stehen, ist bis jetzt nicht sicher geklärt. Es ist möglich, wie es aus der Zusammenstellung Hirschlers (1927) hervorgeht, daß das Vacuoma seinem Apparatinum und die Lepidosomen seinem Apparaternum entsprechen. Diese Probleme können allgemein erst auf Grund eines reichen Vergleichsmaterials endgültig gelöst werden.

3. Material und Methoden.

Zur Beobachtung gebrauchte ich die Gonaden von *Potamobius Astacus*; zum Vergleich dienten daneben einige Stadien aus der Spermatogenese von *Potamobius leptodactylus*. Den Gonadeninhalt untersuchte ich entweder in vivo oder an mit verschiedenen Mitteln fixierten Präparaten. Die Konservierung des Materials wurde in der zweiten Hälfte Junis in Angriff genommen und im September beendet; ich benutzte zur Konservierung sowohl frisch am Ufer gefangenes, wie auch von nahen Gegenden geliefertes Material.

Vitalbeobachtungen wurden sowohl an ungefärbtem wie auch an vitalgefärbtem Material ausgeführt. Zur Vitalfärbung diente neben einfachen Farben (Neutralrot Gr. und Microcolor, Dahlia Gr., Gentianaviolett Gr., Janusgrün B. Höchst, Nilblausulfat Gr.) auch eine Mischung von zwei Farben (Neutralrot + Dahlia; Neutralrot + Gentiana). Die Farbstoffe wurden in 0.65%-iger Kochsalzlösung gelöst und in Verdünnungen 1 : 4.000, 1 : 8.000 1 : 10.000 gebraucht.

Bei der Konservierung bediente ich mich außer der gewöhnlichen Methodik (Fixation nach Carnoy, nach Zenker, Sublimatlösung + 5%-ige Essigsäure) auch der spezifischen Methoden für die Chondriosomen und den Golgi-Apparat [Mitochondrienmethode nach Benda, Chromosmiummodifikationen der Kopschen Osmiummethode in folgenden Varianten: 2%-ige Osmiumsäure; 1%-ige Chromsäure + 5%-iges Kalibichromat zu gleichen Teilen: a) 1:1, b) 1:2, c) 1:3, d) 1:4; dem folgte entweder langdauernde (14-16 Tage bei 25° C) oder kurzdauernde (5 Tage bei 38° C) Osmierung nach]. Gute Resultate erzielte ich mit der Konservierung der Ausstriche in Osmiumdämpfen. Zur Darstellung der Mitochondrien

verwendete ich die Färbung nach Kull und Altmann. Sonst bediente ich mich der Eisenhämatoxylinmethode nach Heidenhain mit Bordeauxrot-Vorfärbung und der Hirschlerschen Methode (Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikr. Technik, Bd. 44 1927). Die Dicke der Schnitte schwankte zwischen 5—7 μ . Was die Zeichnungen anbetrifft, so sind sie mit Camera lucida bei zwei Vergrößerungen entworfen, und zwar die Bilder aus fixiertem Material mit Zeißscher Imm. 12 Ok. 4 und die Vitalbilder mit Obj. 8 Ok. 4.

4. Eigene Beobachtungen.

a) Vitalbeobachtungen. Bei der Vitalfärbung der Spermatogonien mit einem Gemisch von Neutralrot und Gentianaviolett (Taf. 11, Abb. 1) bemerkte ich nach kurzer Zeit hellrote, verschieden gelagerte Kugeln mit dunkelroten Granulationen. Etwas später begann die Färbung der Mitochondrien; sie erschienen als sehr deutliche, violett gefärbte Granula, die eine Tendenz zur Konzentrierung aufweisen. Ich muß bemerken, daß diese plasmatischen Komponenten auch ohne jede Färbung genau verfolgt werden können. Die hellroten Kugeln, welche dem Vacuoma gewiß entsprechen, heben sich im Gegensatze zu dem sich durch Neutralrot intensiv färbenden Granulationen sehr schwach vom lichterem Grunde ab. Das Vacuoma weist in den Spermatogonien verschiedene Größen auf. Zum Beispiel habe ich es in den Spermatogonien vom April in Form einer, manchmal mehrerer großer Kugeln beobachtet. Beim Studium der Spermatogonien- wie auch der Spermatocytenteilung gelang es mir nicht, plasmatische Strukturen *in vivo* zu färben. In ungefärbtem Zustande sieht man aber die Kügelchen, welche bei der Teilung in ungefähr gleicher Menge den beiden Tochterzellen einverleibt werden, ganz genau. Als Beispiel gebe ich die Abb. 3 Taf. 11, die eine Spermatogonienteilung darstellt. Man gewinnt den Eindruck, als wenn diese Kugeln mit dem Vacuoma identisch wären. Diese Vermutung drängt sich auch auf Grund der konservierten Präparate, von denen später die Rede sein wird, auf. In den Spermatocyten I. Ordnung verhalten sich die plasmatischen Komponenten analog den in den Spermatogonien abgebildeten (Abb. 2) Neben dem Vacuoma und der Anhäufung von Mitochondrien

begegnete ich einem ungefärbten Körperchen, das von Grob-
ben (1878) und Nussbaum (1884) beschrieben wurde (Idio-
som). In den ganz jungen Spermatiden habe ich nach Vital-
färbung keine plasmatischen Strukturen gesehen. Erst in späteren
Stadien stellt sich die Affinität des Vacuomas zu den vitalen
Farbstoffen wieder ein. Abb. 4 Taf. 11 stellt uns eine ältere,
mit Neutralrot und Gentianaviolett in vivo gefärbte Sperma-
tide dar. Da sehen wir mehrere chitinartige Anlagen der Schwanz-
kapsel. Auf jeder Anlage befinden sich Granulationen in Form
von dunkelroten Schüppchen, die am Rande der kleinen, lichter
gefärbten Kugeln zu liegen kommen. Bestimmt stellen diese Ku-
geln das Vacuoma vor. Ehe wir zur Beschreibung des Vacuomas
in den nachfolgenden Stadien übergehen, müssen wir nähere
Kenntnisse über die Ausbildungsweise der Schwanzkapsel gewin-
nen. Wie uns Abb. 4 lehrt, ist die größte der chitinartigen
Anlagen der Schwanzkapsel durch eine Vakuole, die sich
durch einen bedeutenden Brechungsindex auszeichnet, umgeben. In
einer noch älteren Spermatide (Abb. 5, Taf. 11) kommt es zu
einer Erweiterung der die Anlagen der Schwanzkapsel umge-
benden Vakuole, so daß die obere Hälfte der Zelle durch sie
eingenommen wird. Die eine oder meist mehrere chitinartige Ku-
geln, welche sich im Innern der Vakuole befinden, beginnen
größer zu werden und schmelzen schließlich zu einer großen Ku-
gel zusammen, die kurz darauf die Gestalt eines halbmondförmigen
Gebildes annimmt. (Abb. 6). Ein Entwicklungsstadium der
halbmondförmigen, chitinartigen Anlage der Schwanzkapsel stellt
uns Abb. 12, Taf. 11 dar. Der auf diese Weise entstandene
Halbmond wird hernach immer dünner und umgibt die ganze
Vakuole (Abb. 7). Was die plasmatischen Komponenten in
diesen Stadien anbetrifft, so finden wir in ihnen analoge
zu den in Abb. 4 u. 5, Taf. 11 dargestellten Verhältnissen.
Man sieht nur das gefärbte Vacuoma, obzwar die Färbung mit
Gentiana-Neutralrot und Dahliaviolett-Neutralrotgemischen durch-
geführt wurde; dieses tritt in Form von lichtroten Kugeln auf,
welche von dunkelroten Schüppchen oder Ringen umgeben sind.
Diese Kügelchen heben sich wenig kontrastvoll von dem Grunde
ab, sowohl infolge der natürlichen, hellgelblichen Farbe der chi-
tinartigen Substanz, sowie auch ihrer geringen Affinität zu Neu-
tralrot. Ohne Färbung habe ich keine in Form und Lage dem

Vacuoma entsprechenden Gebilde gesehen. Nach vollendeter Ausbildung der Schwanzkapsel ändern sich die Eigenschaften der Hülle, die das Vacuoma umgibt. Die betreffenden Verhältnisse sehen wir in Abb. 7, Taf. 11 nach vitaler Neutralrot-Gentianafärbung. Die rotvioletten, mit dunkelvioletten Rändern besetzten Elemente liegen in der ganzen Zelle zerstreut, sind aber besonders auf der Schwanzkapsel angehäuft; bald beginnen sie allmählich zusammenzufließen (Abb. 8 u. 9), um die Schwanzkapsel zu verlassen und sich in den Spermatozoen meistens zu einem einheitlichen, bisweilen zusammengesetzten Gebilde zu vereinigen. Abb. 10 u. 11, Taf. 11 zeigt uns ein fertiges, mit Neutralrot behandeltes Spermium. In diesem Stadium läßt sich nur ein einziges, manchmal aus mehreren Kugeln zusammengesetztes Gebilde beobachten. Meistens färbt sich die äußere Hülle derselben schwerer im Gegensatz zu dem unmittelbar vorangehenden Stadium, was auf eine Änderung der farblosen Substanz oder ihres Milieus hindeuten würde. Vitalfärbungen, die mit anderen Farbstoffen an Spermien durchgeführt wurden, bringen nichts Neues. Werden Dahliaviolett und Gentianaviolett jedes allein verwendet, geben sie übereinstimmende Bilder: Nilblausulfat liefert mit Neutralrot identische Resultate; Janusgrün ergibt überhaupt keine Vitalfärbung.

b) Golgischer Apparat. Werden die Gonaden mittels Chromosmiummodifikation der Kopschen Osmiummethode behandelt, so bekommt man den Golgischen Apparat, der aus einer osmiophilen Hülle (Externum) und osmiophobem Inhalt (Internum) zusammengesetzt ist. An nach Zenker und Benda fixiertem Material gab die Anwendung der Färbungsmethode Hirschlers identische Resultate. Auch in Sublimat fixierte und mit Hämatoxylin mit Säure-Fuchsinvorfärbung gefärbten Präparate ergaben ähnliche, wenn auch nicht so schöne Bilder. Im Laufe der Spermatogenese erscheint uns der Golgische Apparat folgendermaßen: Sowohl in den Spermatogonien (Abb. 1, Taf. 11) wie auch in den Spermatozyten (Abb. 5) sehen wir ihn in Form von kugeligen oder sphärischen, grau gefärbten Gebilden, welche von osmiumreduzierenden Granula umgeben sind. Diese Granula bilden oft einen einheitlichen, glatten Rand, worüber uns Abb. 2 u. 6, Taf. 11, Aufschluß gibt. Etwas verschieden verhalten sich die Spermatogonien von dem im April konservierten Material; wir sehen hier

(Abb. 3) einen helleren Raum, welcher von den Elementen des Golgi-Apparates umgeben ist. Der helle Raum färbt sich *in vivo* nach Behandlung mit Neutralrot hell, die sich darauf befindenden Granula dunkelrot. Mit ähnlichen Verhältnissen haben wir, wie gesagt, in den Spermatogonien und Spermatozyten zu tun; die osmiophobe Substanz des Golgi-Apparates färbt sich *in vivo* hell, die ihr aufsitzenden Granulationen (osmiophile Substanz) dunkelrot. Während der Mitosen gleicht der Golgi-Apparat seinem Aussehen nach demjenigen der Spermatogonien; er läßt sich aber *in vivo* nicht anfärben. Abb. 7, Taf. 12 zeigt uns die erste Spermatozytenteilung. Das Präparat stammt von dem nach Hirschlers Methode behandelten Material her. Neben der ungefärbten Kugel, die in der Äquatorialebene liegt, bemerkt man kleine, graue Einschlüsse, die eine inhomogene Schwärzung aufweisen; es sind dies die Elemente des Golgi-Apparates. Gewisse Änderungen zeigt die Lage des Golgi-Apparates während der Telophase; man bemerkt hier, daß der Golgi-Apparat in der Nähe der Äquatorialplatte zu liegen kommt; er besteht aus größeren, aber in geringer Zahl vorhandenen Elementen. Abb. 8, Taf. 12 zeigt uns eine Metaphase und Abb. 9, Taf. 13 eine Telophase der zweiten Spermatozytenteilung, in welchen der Golgi-Apparat dem in vorigen Stadien auftretenden so ähnlich erscheint, daß eine besondere Beschreibung überflüssig ist. Um die nachfolgenden Stadien besser zu verstehen, muß bemerkt werden, daß das Protoplasma, welches sich während der Mitosen an beiden Polen der Zelle ansammelt, fein granuliert ist und starkes Färbungsvermögen zeigt. Während der zweiten Spermatozytenteilung gelangt der Golgi-Apparat zu fast gleichen Teilen in die beiden Tochterzellen. In den jungen Spermatiden läßt sich die gleiche Topographie der einzelnen Plasmabestandteile, wie während der zweiten Spermatozytenteilung beobachten (Abb. 10, Taf. 13), und zwar erscheint uns der Golgi-Apparat seiner Form nach demjenigen der jüngeren Stadien gleich; er kommt unterhalb und oberhalb des Kernes und teilweise auch im granulierten Protoplasma zu liegen, welches seiner Lage nach dem Spindelpole entspricht. In den nachfolgenden Stadien gelang es mir weder nach der Osmiumbehandlung noch nach Hirschlers Vorgehen, den Golgi-Apparat zu erhalten (Abb. 11 u. 12, Taf. 13). Es ist möglich, daß dieses Verhalten des Golgi-Apparates mit einer Sekretbildung im Zusammenhang

steht; in diesen Stadien haben wir nämlich mit Einschlüssen von zweierlei Art zu tun, die ihre Entstehung einer sekretorischen Funktion der Zelle gewiß verdanken; es ist dies die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel und ein anderes Gebilde, von dem ich leider nichts Sicheres sagen kann (Zentrosomalapparat (?)). In diesen Stadien finden auch andere Erscheinungen statt, welche in engem Zusammenhang mit den plasmatischen Komponenten stehen.

Das granuliertes Protoplasma, welches während der zweiten Spermatozytenteilung die dem Spindelpole entsprechende (spindelpolständige) Lage einnahm (Abb 10, Taf. 13), sammelt sich an der Peripherie der Zelle an, um sich im nächsten Stadium von der übrigen, den Kern umgebenden Masse loszutrennen. Wir haben hier gewiß mit einer Abstreifung des Zytoplasmas zu tun, was an die analogen Prozesse erinnert, die sich während der Ausbildung der Spermatozoa flagellifera bei anderen Tieren abspielen; diese Abstreifung des Zytoplasmas habe ich auch *in vivo* verfolgt. *In vivo* kann man nämlich beobachten, daß mit dem abgestoßenen Plasma auch ein Teil des Vacuomas die Zelle verläßt. Erst in späteren Stadien ist der Golgi-Apparat wieder verfolgbar, wie das Abb. 13 u. 14, Taf. 13 illustrieren. Auf der Schwanzkapsel dieser älteren Spermatiden gruppieren sich die Elemente des Golgi-Apparates, die ihrer Lage und Form nach den *in vivo* auftretenden ganz sicher entsprechen (Abb. 7, Taf. 11). Sie bestehen aus zwei sich verschieden verhaltenden Substanzen. Die äußere, die *in vivo* eine Affinität zum Gentianaviolett zeigt, reduziert Osmiumsäure; die innere dagegen, welche sich *in vivo* mit Neutralrot färben läßt, stellt das Internum (osmiophobe Substanz) des Golgi-Apparates dar. Nach dem Zusammenfließen der einzelnen Elemente, was allmählich erfolgt (Abb. 14, Taf. 13), bleibt das Aussehen des Golgi-Apparates unverändert. Im fertigen Spermatozoon (Abb. 15, 16, Taf. 13) läßt sich immer deutlich das Externum und das Internum des Apparates unterscheiden.

c) Mitochondrien und andere plasmatische Komponenten. Das Verhalten der Mitochondrien während der Spermato-genese von *Potamobius Astacus* wurde schon von Prowazek (1902) und Reinhard (1913) beschrieben. Ich möchte nur auf gewisse Differenzen, die zwischen meinen Beobachtungen und

ihren Angaben bestehen, hinweisen. Nach den Angaben Prowazek's ballen sich die Mitochondrien sowohl in den Spermatogonien, wie auch in den Spermatozyten zu einem Mitochondrienkörper, dem sogenannten Nebenkern, zusammen. Er beschreibt besonders genau das Aussehen des Mitochondrienkörpers in den Spermatogonien und den Degenerationsvorgang des Mitochondrienkörpers in den Ursamenzellen. Während der Mitosen sollen sich die Mitochondrien auf den Mitochondrienfäden um die Spindel herum zerstreuen. Es gelang mir in manchen Stadien, die Mitochondrien *in vivo* darzustellen. Sie erscheinen als Granula, welche eine Affinität zum Gentianaviolett aufweisen (Abb. 1, Taf. 11). In den Spermatogonien bilden sie eine Anhäufung, in der aber die einzelnen Mitochondrien isoliert zu liegen scheinen. Analogem Bildern begegnete ich in den Spermatozyten I. Ordnung (Abb. 2). Leider gelang es mir nicht, die Mitochondrien in anderen Stadien zu färben. Die an konserviertem Material gewonnenen Bilder stimmen mit den Vitalbeobachtungen überein (Abb. 1 u. 5, Taf. 12). Ob diese Mitochondrienanhäufungen den Namen »Mitochondrienkörper« verdienen, scheint mir zweifelhaft zu sein. Auch die Angaben über das Aussehen der Mitochondrien während der Mitosen stimmen mit meinen Beobachtungen nicht überein. Ich sah sie nämlich nur in Form von Granula. Wie die Abb. 4, Taf. 12 zeigt, sammelt sich der größte Teil der Mitochondrien in den Spermatiden im granulierten Protoplasma an, welches spindelpolständig ist, und geht samt dem abgestoßenen Protoplasma zugrunde. Nur Reste bleiben in dem den Kern umgebenden Protoplasma zurück, wie das Reinhard dargestellt hat.

Was andere plasmatische Strukturen anbelangt, so fehlen mir hierüber eingehende Beobachtungen. In den Spermatogonien (Abb. 2, Taf. 12) beobachtete ich nach Osmiumbehandlung ein Fibrillensystem und fand es manchmal in den Spermatozyten I. Ordnung. Es ist wahrscheinlich als Spongioplasma oder Ergastoplasma aufzufassen. In dem von vielen Autoren beschriebenen Idiosom, das ich auch gesehen habe, tritt tatsächlich ein Zentriol auf. Beachtenswert sind die ungefärbten Kugeln, welche während der Mitosen auftreten (Abb. 7 u. 8, Taf. 12); sie erinnern, wie mir scheint, an das durch Fasten beim »Crayfish« hervorgerufene »chromatoidbody«.

Schließlich will ich auf die protoplasmatischen Einschlüsse in den Spermatiden eingehen. Wenn man eine junge Spermatide prüft, so ergibt sich folgendes: An einem Präparate, sieht man im spindelpolständigen Protoplasma nach Zenkerfixierung, Chromierung und Färbung mittels Säurefuchsin nach Altmann, (Abb. 17, Taf. 13) eine gelbe, sich mit Pikrinsäure färbende Kugel. Das ist die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel, welche aus den Untersuchungen anderer Autoren (Grobben) bekannt ist. Eine entgegengesetzte Lage nimmt in bezug auf den Zellkern ein zweites Gebilde ein, dem man in diesem Stadium begegnet und das in der genannten Figur als ein kleines, dunkelgraues Oval erscheint. Sein Lichtbrechungsvermögen ist viel schwächer und sein Verhalten gegen Farbstoffe weicht von dem der chitinartigen Anlage der Schwanzkapsel ab; es färbt sich nämlich mit saurem Fuchsin sehr intensiv. Dieses Gebilde ist in den folgenden Stadien nachzuweisen und besitzt dieselben Eigenschaften (Abb. 11 u. 12, Taf. 13). Bisweilen gelang es mir, dasselbe mit Hämatoxylin zu färben; niemals reduziert es Osmiumsäure. Während es sich in jungen Spermatiden in überwiegender Zahl der Fälle von der entgegengesetzten Seite des Kernes als die Schwanzkapsel befindet, verläßt es später diese Lage und wandert in diejenige Hälfte der Zelle ein, wo die Schwanzkapsel zu liegen kommt. Ungeachtet der Abweichungen von dem Gesagten habe ich diesen Prozeß in den Abb. 10 u. 18, Taf. 13 dargestellt. Da ich dieses Gebilde in dem reifen Spermium aus den Augen verlor, glaube ich, daß es in den in die Schwanzkapsel hineinragenden Hügel, der von französischen Autoren »tigelle« genannt wird, eindringt. Diese Meinung bestätigen, scheint mir, die nach Altmann oder mit Eisenhämatoxylin nachgefärbten Osmiumpräparate und die nach Carnoy fixierten Präparate, denen eine Eisenhämatoxylinfärbung folgte. Unter diesen Bedingungen kann man tatsächlich eine intensivere Färbung des oberen Teiles der »tigelle« bemerken (Abb. 19, Taf. 13). Welche Rolle dieses Gebilde in der Zelle spielt, kann ich nicht angeben. Vielleicht handelt es sich um den Zentrosomalapparat, der nach vielen Autoren in dem in das Lumen der Schwanzkapsel vorspringenden Hügel liegen soll. Da ich das Verhalten dieses problematischen Gebildes nicht mit erforderlicher Genauigkeit verfolgt habe, muß ich mich nur auf diese flüchtigen Angaben beschränken.

Neben der chitinartigen Anlage der Schwanzkapsel und dem oben beschriebenen Gebilde findet man sehr oft in den Spermatischen großen Kugeln, welche in dem granulierten Protoplasma gelagert sind (Abb. 10, Taf. 13). Es ist schwer zu entscheiden, ob sie zu dem in den Mitosen sich befindenden »chromatoidbody« in gewisser Beziehung stehen oder ein neues und somit verschiedenes Gebilde darstellen. In den nachfolgenden Stadien sind sie nicht zu finden, denn aller Wahrscheinlichkeit nach werden sie mit dem abgestoßenem Protoplasma aus der Zelle entfernt.

5. Besprechung der Resultate.

Auf Grund meiner Untersuchungen habe ich drei wesentliche plasmatische Komponenten, welche sich während der ganzen Spermato-genese wiederholen, unterschieden: 1. Vacuoma, 2. den Golgi-Apparat, und 3. die Mitochondrien.

Man kann sie miteinander nicht verwechseln, wenn man die ihnen entsprechenden Kriterien beachtet: a) für das Vacuoma eine große Affinität zu Neutralrot und eine Abneigung zur Osmiumsäure; b) für den Golgi-Apparat die Fähigkeit, sich mit Osmium in Abwesenheit von Chrom zu schwärzen; c) für die Mitochondrien eine Affinität zu den vitalen Farbstoffen Dahlia- und Gentiaviolett und die Fähigkeit, sich durch die spezifischen Methoden darstellen zu lassen.

Jetzt drängt sich die Frage nach der wechselseitigen Beziehung der besprochenen Komponenten auf. Ein Vergleich der vitalen und der osmiumgeschwärzten oder der mit alkoholischem Eisenhämato-gefarbten Präparate läßt die Annahme berechtigt erscheinen, daß das Vacuoma und der Golgi-Apparat innig aneinander geknüpft sind, während die Mitochondrien als von diesen Plasmakomponenten unabhängige Gebilde zu betrachten sind. Wenn man ein mit Neutralrot vitalgefärbtes Bild mit einem nach der Chromosmiummethode erhaltenen vergleicht, sieht man in der Topographie und Morphologie des Golgi-Apparates eine weitgehende Übereinstimmung mit den vitalgefärbten Gebilden, deren Inneres das Vacuoma bildet (Abb. 2, Taf. 11 u. Abb. 5, Taf. 12). Das osmiophile Externum färbt sich in vivo dunkelrot; das osmiophobe Internum ist mit dem hellrot gefärbten Vacuoma identisch. Das Vacuoma bildet also beim Flußkrebs einen wesent-

lichen Bestandteil des Golgi-Apparates, nämlich sein Internum.

Wenn man das Verhalten des Golgi-Apparates (dessen Inhalt mit dem Vacuoma identisch ist), während der ganzen Spermatogenese prüft, so ergibt sich folgendes: 1. Das Internum des Golgi-Apparates verhält sich ausnahmsweise in den Mitosen gegen Neutralrot ablehnend (Abb. 3, Taf. 11); 2. in den jungen Spermatiden läßt sich der Golgi-Apparat mit Osmium nicht schwärzen (Abb. 11 u. 12, Taf. 13); trotzdem aber färbt sich das auf der chitinartigen Anlage der Schwanzkapsel befindliche Vacuoma (Abb. 5 u. 6, Taf. 11) mit Neutralrot.

Es wäre schwer anzunehmen, daß es sich hier um eine Trennung des Golgi-Apparates und des Vacuomas handelt oder um ein Fehlen des ersteren. Eher dürfte man behaupten, daß das Vacuoma während der ganzen Spermatogenese den Inhalt des Golgi-Apparates ausmacht und daß das Neutralrot nicht als ein absolut spezifisches Reagens nur für das Vacuoma gelten kann. Der Grund für diese so weitgehende Veränderung des Golgi-Apparates liegt, wie ich glaube, in seiner sekretorischen Funktion, die in diesem Stadium gewiß stattfindet. Die Befunde von Jacobs, welcher den Golgi-Apparat in der Mitteldarmdrüse des Flußkrebse erforscht hat, stimmen mit meiner Stellungnahme gut überein. Er beschrieb nämlich die Veränderungen, welche die beiden Bestandteile des Golgi-Apparates während der Sekretion erfahren; das Internum zeigt durch seine chemische Veränderung, das Externum durch seine Massenabnahme seine Beteiligung an der Sekretbildung. In unserem Falle bin ich ähnlichen Verhältnissen begegnet; das Externum verändert seine Masse bis zum vollständigen Verschwinden und es läßt sich wahrscheinlich deshalb mittels Osmium nicht darstellen. Es erscheint mir annehmbar, daß der Golgi-Apparat in den Spermatiden an einer sekretorischen Funktion beteiligt ist.

Bezüglich dieses Verhältnisses des Golgi-Apparates zu der Sekretion könnte sich die Frage nach der Existenz solcher Bestandteile der Zelle, welche durch Sekretion entstanden sind, aufwerfen. Wie ich schon vorher bemerkt habe, treten in den Spermatiden in jüngeren Stadien Einschlüsse von zweierlei Art auf: 1. die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel, welche von einer Vakuole umgeben ist, und 2. das Gebilde, welches wahrscheinlich

zu dem Zentrosomalapparate in gewisser Beziehung steht. Beide Gebilde weisen ganz andere Eigenschaften auf. Der Hauptunterschied besteht darin, daß bei der Anwendung der Färbungsmethode Altmanns sich die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel gelb färbt, während sich das zweite Gebilde durch eine Affinität zum sauren Fuchsin auszeichnet [Abb. 17, Taf. 13. (Diese Eigenschaft zeigt in frühen Stadien der Entwicklung auch die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel und deshalb kann man diese beiden Gebilde in gewissen Stadien leicht verwechseln)]. In welchem Verhältnisse die beschriebenen Einschlüsse zu dem Golgi-Apparate stehen, kann ich leider nicht positiv entscheiden. Auf Grund der Abb. 6 u. 7, Taf. 11, 13 u. 14, Taf. 13, wo wir einen steten Kontakt zwischen dem Golgi-Apparate und der Schwanzkapsel beobachten, drängt sich die Vermutung nach einem genetischen Zusammenhang zwischen der letzteren und dem ersteren auf. Meiner Ansicht nach berechtigten folgende Beobachtungen zur Annahme dieser Hypothese: a) die wenn auch schwache Fähigkeit der Schwanzkapselanlage, sich mit Neutralrot zu färben; b) die Umwandlung des Golgi-Apparates während der Bildung und nach der Ausbildung der Schwanzkapsel (Abb. 7, 8, Taf. 11); c) die Veränderung seiner Lage nach der vollendeten Ausbildung der Schwanzkapsel. Alles dies würde darauf hinweisen, daß der Golgi-Apparat an der Bildung der Schwanzkapsel aktiv beteiligt ist. Man kann aber nicht entschieden ausschließen, daß der Kontakt des Golgi-Apparates mit der Schwanzkapsel sekundär zustande kommt und daß diese Gebilde in keinerlei genetische Beziehung zueinander treten. Möglicherweise verdankt die chitinartige Anlage der Schwanzkapsel ihre Genese dem granulierten und mitochondrienreichen Protoplasma, in welchem ihre Anlage zuerst auftritt; sie ist als ein ergastoplasmatisches Gebilde aufzufassen und eher mit dem Mitochondrienkörper der Spermatiden »flagellifera« zu vergleichen, der auch eine ergastoplasmatische Komponente enthält. Dieses Problem kann ich leider nicht positiv lösen und somit auch die Frage nach der Existenz eines Acrosoms im Spermium bei *Potamobius Astacus* nicht beantworten. Hinsichtlich ihrer Rolle bei der Befruchtung findet die Schwanzkapsel in den Spermien »flagellifera« kein Analogon; ob sie bezüglich ihrer Genese(?) ein Homologon des Acrosoms bildet, ist auf Grund meiner Beobachtungen nicht zu entscheiden.

Zuletzt will ich noch auf das Problem eingehen, welches in den Arbeiten der französischen Autoren enthalten ist. Es ist nämlich die Frage nach der Existenz des Vacuomas als eines wesentlichen Bestandteiles jeder Zelle im Gegensatze zu dem Golgi-Apparate, der für ein Artefakt und somit für ein den natürlichen Verhältnissen der lebenden Zelle nicht entsprechendes Gebilde gelten soll. Auf diese Weise erklärt Dornesco die Bilder, welche er im Hepatopancreas des Flußkrebse bekam. Diese Bilder stimmen mit den meinigen, die ich in den Spermatogonien (Abb. 1, Taf. 12) erhalten habe, ganz überein. Die intensiv roten Granulationen, welche gleichzeitig »osmiophile« und »argentophile« Eigenschaften aufweisen, beschreibt er als künstliche Strukturen; sie sollen unter dem Einfluß des Farbstoffes und des Konservierungsmittels entstehen. Das Vacuoma dagegen ist seiner Ansicht nach ein lebender Komponent jeder Zelle. Diese Vermutung scheint mir nicht richtig zu sein, denn wenn man nur das Vacuoma, das ist in unserem Falle das Apparatinternum, als ein wirklich in der Zelle existierendes Element und das Apparatexternum als ein artifizielles Gebilde auffaßt, so könnte man nicht erklären, warum sich das Externum des Golgi-Apparates unter dem Einfluß eines und desselben Farbstoffes so mannigfaltig verhält. Am Beginn der Spermatogenese tritt es in Form von Granula, in den Spermatiden als Schüppchen und Ringe auf; in gewissen Stadien zeigt es nur eine Affinität zum Neutralrot, in anderen nur zum Dahliaviolett. Der Grund hiefür liegt, meine ich, in der natürlichen Differenzierung des Golgi-Apparates, der aus einem Externum und einem dem Vacuoma entsprechenden Internum besteht.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Während der Spermatogenese des Flußkrebse lassen sich drei plasmatische Komponenten beobachten: 1. Der Golgi-Apparat, 2. das Vacuoma und 3. die Mitochondrien.

2. Der Golgi-Apparat besteht aus zwei Substanzen: a) einem osmiophilen Externum und b) einem osmiophoben Internum. Das Internum färbt sich in vivo mit Neutralrot hell, das Externum dunkelrot.

3. Das Vacuoma ist mit dem Apparatinternum identisch, was sich aus dem Vergleiche der vitalen und der konservierten Präparate ergibt.

4. Die Mitochondrien treten in Form von Granula auf. In manchen Stadien lassen sie sich *in vivo*, sowohl in ungefärbtem Zustande, wie auch nach Vitalfärbung beobachten.

7. Literaturübersicht.

1. Boven R. H., On the acrosome of the animal sperm. *Anat. record.* 28 (1924). — 2. Ders., Further notes on the acrosome of the animal. *Ebenda* 31 (1925). — 3. Dornesco G. Th., Recherches sur les constituants morphologiques des cellules fibrillaires de l'hépatopancreas de l'écrevisse et en particuliers sur la relation de l'appareil de Golgi et du Vacuome. *C. R. Ac.* 186 (1928). — 4. Fasten N., Spermatogenesis of american crayfish. *Journ. of morph.* 24. — 5. Gilson G., Etude comparée de le spermatogénèse chez les arthropodes. *La cellule* 2 (1886). — 6. Grabowska Z., L'appareil de Golgi dans les spermatozoïdes des Crustacés. *Cpt. rend. d. séan. d. soc. d. biol.* 97. (1925). — 7. Grobben C., Beitrag zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden. *Arb. d. zool. Inst. Wien. und d. zool. Station in Triest.* 1 (1878). — 8. Hirschler J., Über die Plasmastrukturen (Mitochondrien, Golgischer Apparat u. a.) in den Geschlechtszellen der Ascariden. *Arch. f. Zellforsch.* 9 (1913). — 9. Ders., Über den Golgischenapparat embryonaler Zellen. *Arch. f. mikrosk. Anat.* 91 (1918). — 10. Ders., Über ein einfaches Vorgehen zur Darstellung des Golgi-Apparates und der Mitochondrien bei Wirbellosen. *Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie u. mikr. Technik* Bd. 44 (1927). — 11. Ders., Studien über die Plasmakomponenten (Golgischer Apparat u. a.) an vital gefärbten männlichen Geschlechtszellen einiger Tierarten. *Zeitschr. f. Zellf. u. mikr. Anat.* 7 (1928). — 12. Jacobs W., Die Beteiligung der Mitochondrien u. des Golgi-Apparates an der Sekretion. *Verhandl. d. deutsch. Zool. Gesellsch.* (1925). — 13. Ders., Untersuchungen über die Cytologie der Sekretbildung. *Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. in München* 38 (1927/28). — 14. Ders., Untersuchungen über die Cytologie der Sekretbildung in der Mitteldarmdrüse von *Astacus leptodactylus*. *Zeitschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat.* Bd. 8 (1928). — 15. Karpowa L., Beobachtungen über den Apparat Golgi (Nebenkernel) an den Samenzellen von *Helix pomatia*. *Zeitschr. f. Zellf. u. mikr. Anat.* 2 (1925). — 16. Keppen, De la spermatogénèse chez *astacus fluviatilis* *Mem. de l. Soc. d. Natur. de Kiew* 20 (1906). — 17. Kolliner M., Über den Golgischen Netzapparat bei einigen Wirbellosen. *Arch. f. Zellf.* 16 (1922). — 18. Koltzoff N. K., Studien über die Gestalt der Zelle. I. Untersuchung über die Spermien d. Decapoda als Einleitung in d. Problem d. Zellengestalt. *Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl.* 67 (1906). — 19. Labbé A., Sur la spermatogénèse d. Crustacés Décapodes *Cpt. r. ac. Sc. Paris* 137 (1903). — 20. Ders., La maturation des spermatides et la constitution des spermatozoïdes chez les Crustacés décapodes *Arch. Zool. Exp.* 2 (1904). — 21. Małaczyska Z., O gruczolach skórnych raka rzecznoego. *Sitzb. d. Akad. wiss. Krakau* (1916),

polnisch. — 22. Nasonow D., Die physiologische Bedeutung des Golgi-Apparates im Lichte der Vitalfärbungsmethode. Zeitschr. f. Zellf. u. mikr. Anat. 3 (1926). — 23. Nussbaum M., Über die Veränderung der Geschlechtsprodukte bis zur Eifurchung, ein Beitrag zur Lehre der Befruchtung. Arch. f. mikr. Anat. 23 (1884). — 24. Parat M. et Painlevé J., Appareil reticulaire interne de Golgi, trophosponge de Holmgren et Vacuome. Cpt. rend. hebdom. des séanc. d. l'Acad. d. sc. Paris 179 (1927). — 25. Ders., Mise en évidence du vacuome (Appareil reticulaire interne de Golgi) et chondriome par les colorations vitales. Bull. d. histol. appl. 2 (1925). — 26. Ders., Techniques relatives à la demonstration du vacuome et sa comparaison avec l'appareil de Golgi. Cpt. rend. d. séanc. d. soc. d. biol. 93 (1925). — 27. Parat M., Sur constitution de l'appareil de Golgi et de idiosome, vrais et faux dictyosomes. Cpt. rend. hebdom. d. séanc. d. acad. d. sc. Paris 182 (1926). — 28. Poluszyński G., Untersuchungen über den Golgi-Kopfschen Apparat und einige andere Strukturen in den Ganglienzellen der Crustaceen. Bull. d. l'Acad. d. Sc. d. Cracovie (1911). — 29. Prowazek S., Ein Beitrag zur Krebspermatogenese. Zeitschr. f. wiss. Zool. 71 (1902). — 30. Reinhard, Zum Bau der Spermien und zur Spermatogenese von *Astacus leptodactylus*. Arch. f. Zellf. 10 (1913). — 31. Retzius G., Biologische Untersuchungen. XIV. 1909. — 32. Sabatier A., Sur la spermatogénese des crustacés décapodes. Cpt. rend. hebdom. d. séances a. l'Acad. d. Sc. Paris, 100 (1885). — 33. V. la Valette St. George, Über innere Zwitterbildung beim Flußkrebse. Arch. f. mikr. Anat. 39 (1892).

Tafelerklärung.

Tafel 11.

1. Ein Spermatogonium von *Potamobius Astacus* (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
2. Ein Spermatozyt I. Ordnung (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
3. Eine Spermatogonienteilung (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
4. Eine junge Spermide (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
- 5 — 7. Ältere Spermiden (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
- 8 — 11. Spermien (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
12. Ein Stadium der Schwanzkapselbildung (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).
13. Eine Spermide von *Potamobius lectodactylus* (vital mit Neutralrot u. Gentiaviolett gefärbt).

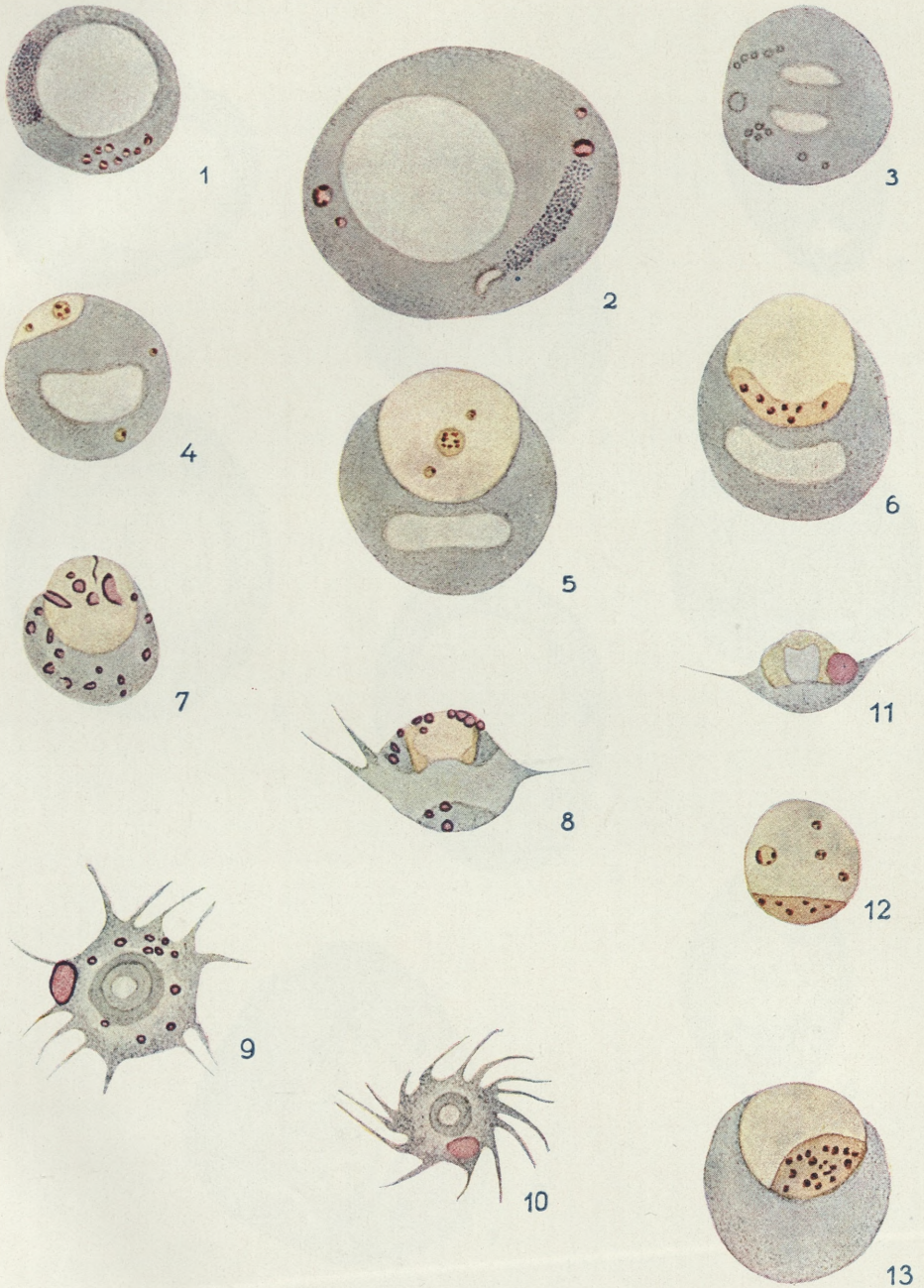
Tafel 12.

1. Ein Spermatogonium (Chromosmiummethode, 1:2 Altmann).
2. " " " " 1:2.
3. Ein Spermatogonium vom April (Chromosmiummethode 1:3).

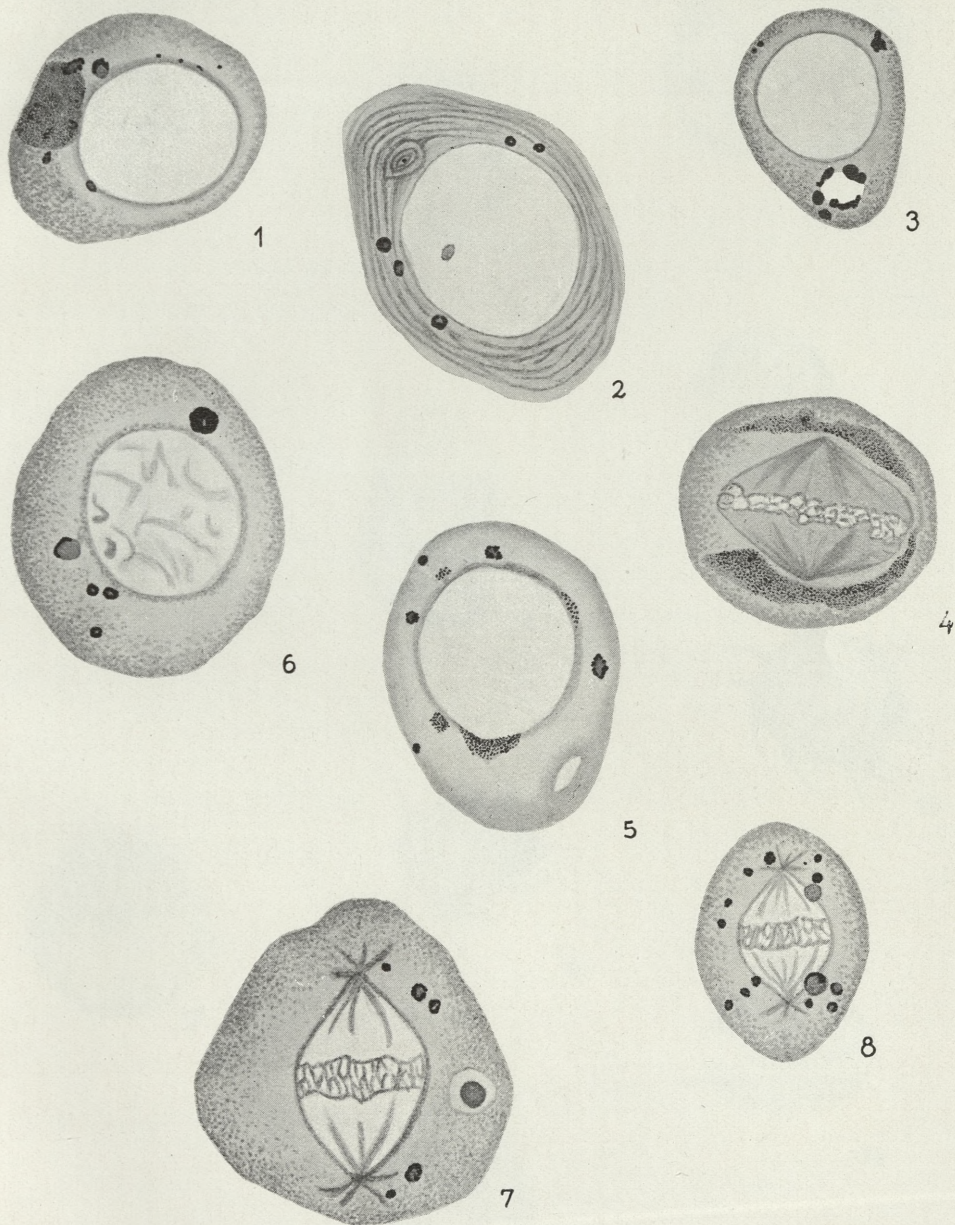
4. Spermatogonienteilung (Chromosmiummethode 1:3 Kull).
5. Spermatozyt I. Ordnung (Chromosmiummethode 1:3 Altmann).
6. Spermatozyt I. Ordnung (Behandlung nach Hirschler).
7. Spermatozytenteilung (Metaphase). (Behandlung nach Hirschler).
8. Spermatozytenteilung (Metaphase, 1:3 Altmann).

Tafel 13

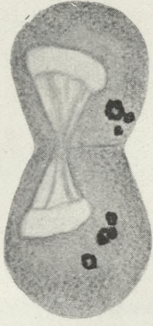
9. Spermatozytenteilung (Telophase, 1:3 Altmann).
10. Junge Spermotide (1:3 Altmann).
- 11—12. Ältere Spermotide (Chromosmiummethode 1:3 Altmann u. Benda, Hämatoxylin).
- 13—14. Noch ältere Spermotide (Chromosmiummethode 1:3 Altmann u. Benda, Hämatoxylin).
- 15—16. Spermatozoen (Ausstrichpräparate in Osmiumdämpfen).
- 17—19. Spermotide (Benda, Altmanns Methode).



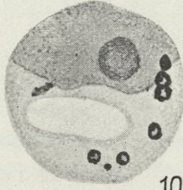
Z. Grabowska del.



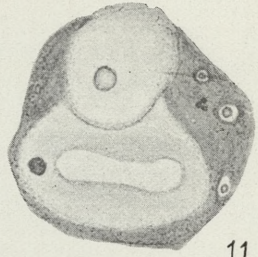
Z. Grabowska del.



9



10



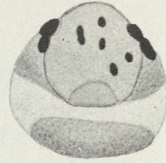
11



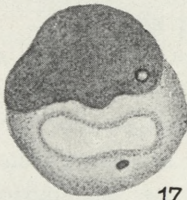
12



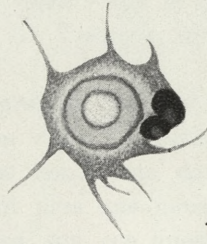
13



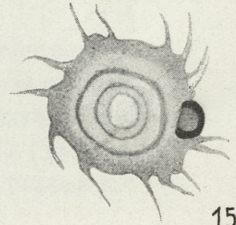
14



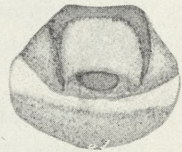
17



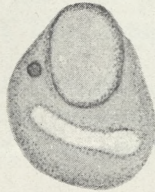
16



15

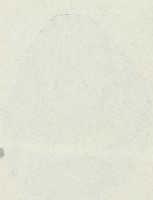
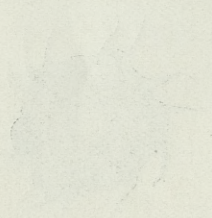
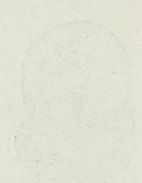
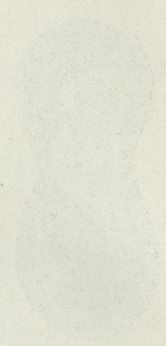
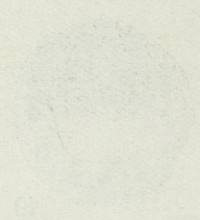


19



18

Z. Grabowska del.



*Badania nad występowaniem robaków pasorzytniczych
w jelicie psa. — Recherches sur les vers parasites dans
l'intestin du Chien.*

Mémoire

de M. **C. PENKACKI**,

présenté dans la séance du 3 Juin 1929, par M. K. Janicki m. c.

Description et confrontation des résultats.

Pendant deux ans, de février 1926 jusqu'au 30 décembre 1927, j'ai exécuté quatre cents dissections sur des chiens (*Canis familiaris*), dans le but d'établir dans quelle mesure leur intestin était infesté par des vers parasites.

Je ne donne ici qu'un résumé des résultats de mes recherches ¹⁾.

Les chiens que j'ai examinés, provenaient de Varsovie et de la banlieue. Toutes les dissections ont été exécutées à Varsovie sur des animaux provenant de cette ville et ont eu lieu à l'Institut de Zoologie de l'Université de Varsovie, dirigé par le Professeur K. Janicki.

Je me suis proposé en premier lieu de fixer les caractères de la faune des vers parasites dans l'intestin des chiens de notre pays et d'établir ensuite les conditions dans lesquelles ces vers font leur apparition, d'autant plus que nous ne disposons que de renseignements fragmentaires sur ces questions, renseignements enregistrés par un nombre relativement restreint d'auteurs (Kowalewski, Ruszkowski, Łopatyński, Guz).

En abordant le problème des vers parasites intestinaux chez le Chien, je me rendais fort bien compte de l'importance que

¹⁾ Une étude plus ample et plus détaillée sur le même sujet, paraîtra en même temps en polonais dans les »Rozprawy Wydz. mat.-przyrodn.« de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres.

certaines côtés de la question pouvaient avoir pour l'Homme. Guidé par cette idée, j'ai trouvé indiqué de consacrer les plus grands efforts au problème étudié, afin de pouvoir présenter un tableau aussi complet et aussi détaillé que possible de la question.

J'ai réuni dans une série de tableaux statistiques, les résultats donnés par mes recherches.

Le tableau I nous renseigne sur le pour-cent des chiens contaminés qu'il range dans différentes catégories, d'après les groupes (*ordines*) des vers parasites et d'après le nombre d'espèces (*species*), trouvées en même temps dans l'intestin des animaux étudiés.

TABLEAU I.

Contamination des chiens.	Nombre des chiens examinés.	Chiens contaminés par des parasites.	Ch. libres de parasites.	Ch. contaminés par des Trématodes.	Ch. contaminés par des Cestodes.	Ch. contaminés par des Nématodes.	Ch. contaminés uniquement par des Trématodes.	Ch. contaminés uniquement par des Cestodes.	Ch. contaminés uniquement par des Nématodes.	Ch. contaminés par une seule espèce.	Ch. contaminés par deux espèces.	Ch. contaminés par trois espèces.	Ch. contaminés par quatre espèces.	Ch. contaminés par cinq espèces.
	400	328	72	23	255	211	1	92	44	155	101	54	16	1
Pour-cent		82	18	5.75	63.75	52.75	0.25	23	11	38.75	25.25	13.5	4	0.25

Dans le tableau II, nous avons réuni les données numériques relatives aux différentes espèces de parasites dont nous avons observé la présence. On y trouve pour chaque espèce, une caractéristique générale concernant la fréquence de son apparition.

Dans le tableau III, j'ai noté la présence de tous les parasites déterminés, accompagnant d'autres espèces. J'y ai tenu compte des trois ordres de parasites, notamment des Trématodes, des Cestodes et des Nématodes.

Le tableau IV donne des chiffres permettant de se rendre compte du nombre des chiens étudiés à différentes époques, ainsi que les chiffres en rapport avec la présence de parasites.

Les chiens étudiés appartenaient à différentes races, mais on voyait dominer les représentants de races mixtes. Tous ces animaux avaient vécu dans les conditions les plus diverses.

TABLEAU II.

Présence de parasites chez les chiens.	<i>Echinocasmus perfoliatus</i>	<i>Alaria alata</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Taenia pisiformis</i>	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Mesocestoides lineatus</i>	<i>Dipylidium</i> (genus)	<i>Uncinaria stenocephala</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxascaris leonina</i>
Nombre des cas de contamination.	18	6	4	16	29	28	31	204	150	39	60
Pour-cent des cas de contamination.	4.5	1.5	1	4	7.25	7	7.75	51	37.5	9.75	15
Pour-cent des cas de contamination par un petit nombre de parasites.	1.75	1	0.75	3.75	7.25	1.5	6.75	32	17.5	8.5	12.75
Pour-cent des cas de contamination par des parasites plus nombreux.	2	0.25	0.25	0.25	—	4.25	0.5	7.75	11.25	0.25	0.25
Nombre des cas de contamination exclusivement par une certaine espèce.	1	—	1	1	1	3	5	70	31	8	13
Contamination par 3 à 10 exemplaires de parasites.	7	4	3	15	29	6	27	128	70	34	51
Contamination par 10 à 20 exemplaires de parasites.	3	1	1	1	—	5	2	45	35	4	7
Contamination par plusieurs dizaines d'exemplaires de parasites.	4	1	—	—	—	5	2	25	33	1	2
Contamination par 100 ou un plus grand nombre d'exemplaires de parasites.	4	—	—	—	—	12	—	6	12	—	—
Contamination par le nombre le plus élevé d'exemplaires de parasites.	400	50	16	11	6	1600	30	120	400	30	40

TABLEAU III.

	Présence des parasites.	<i>Echinochasmus perfoliatus</i>	<i>Alaria alata</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Taenia pisiformis</i>	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Mesocestoides lineatus</i>	<i>Dipylidium</i> (genus)	<i>Uncinaria stenocephala</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxascaris leonina</i>
<i>Echinochasmus perfoliatus</i>	18	—	1	—	2	3	2	1	13	6	2	4
<i>Alaria alata</i>	6	1	—	—	—	2	1	1	5	4	—	—
<i>Diphyllobothrium latum</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	1
<i>Taenia pisiformis</i>	16	2	—	—	—	—	2	1	8	8	—	4
<i>Taenia hydatigena</i>	29	3	2	—	—	—	7	4	15	17	3	5
<i>Echinococcus granulosus</i>	28	2	1	—	2	7	—	4	13	12	2	1
<i>Mesocestoides lineatus</i>	31	1	1	—	1	4	4	—	7	18	2	3
<i>Dipylidium</i> (genus)	204	13	5	2	8	15	13	7	—	80	17	24
<i>Uncinaria stenocephala</i>	150	6	4	1	8	17	12	18	80	—	11	22
<i>Toxocara canis</i>	39	2	—	2	—	3	2	2	17	11	—	9
<i>Toxascaris leonina</i>	60	4	—	1	4	5	1	3	24	22	9	—

Il y avait donc des chiens errants, comme on les voit dans les faubourgs, cherchant un abri et de la nourriture dans différents recoins ou dans des tas d'ordures. Il y avait aussi des chiens de garde, des chiens de chambre, des chiens de chasse etc. Bien souvent, on ne pouvait rien apprendre sur les conditions dans lesquels les animaux avaient vécu antérieurement. Dans une étude d'une grande envergure, Deffke¹⁾ tient compte de la race, de l'âge, du poids ainsi que de l'état de nutrition des chiens examinés. Quant à moi, je n'ai pu me permettre d'avoir recours à cette

¹⁾ Deffke O. Die Entozoen des Hundes. A. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. 17. Berlin. 1801.

TABLEAU IV.

Année 1926	Nombre des chiens examinés.	<i>Echinocasmus perfoliatus</i>	<i>Alaria alata</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Taenia pisiformis</i>	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Mesocostoides lineatus</i>	<i>Dipylidium (genus)</i>	<i>Uncinaria stenocephala</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxascaris leonina</i>
Février, mars.	5	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1
Avril, mai, juin.	37	—	—	1	2	6	2	5	17	9	4	6
Juillet.	23	—	1	1	1	1	2	1	8	4	4	2
Novembre, décembre.	4	—	—	1	—	1	—	—	2	2	—	1
Année 1927.												
Janvier, février, mars.	22	3	1	—	—	1	—	5	9	6	3	7
Avril, mai, juin.	151	5	1	—	6	6	10	6	79	61	13	16
Juillet, août, septembre.	117	7	3	—	5	11	14	13	64	54	8	15
Novembre, décembre.	41	3	—	1	2	2	—	1	23	14	7	12

méthode et cela pour différentes raisons; néanmoins je puis affirmer qu'il m'a été possible de trouver des parasites de telle ou telle autre espèce chez des chiens très différents, en ce qui concerne la race, l'âge, le sexe et l'état de nutrition.

Le nombre de chiens à Varsovie¹⁾.

Année			
1925	1926	1927	1928
17.934	17.559	12.735	12.332

¹⁾ Les nombres indiqués se rapportent aux chiens enregistrés. Quant aux chiens non enregistrés, leur nombre correspond plus ou moins à 10—15% du nombre global de ces animaux à Varsovie.

La contamination des chiens de Varsovie par des vers parasites intestinaux atteint réellement de très fortes proportions (82%). Elle est provoquée par des parasites appartenant dans une proportion inégale aux différents ordres et espèces. La comparaison des résultats de mes recherches avec ceux que purent enregistrer les auteurs dans d'autres pays de l'Europe ou d'outremer, ne peut manquer d'éveiller notre intérêt. Je veux me servir par conséquent des données comparées, réunies dans le tableau de Deffke¹⁾, complété ensuite par Ward²⁾.

Dans le tableau qu'on trouvera ci-dessous et qui ne tient compte que d'une partie des recherches sur cette question, je ne m'occuperai que des vers parasites intestinaux.

Le tableau V, ne donne qu'un aperçu superficiel de la répartition géographique des vers parasites intestinaux du Chien. Je ne veux pas m'étendre ici sur les différentes espèces de parasites indiquées dans ce tableau, aussi me bornerai-je à quelques réflexions concernant surtout les résultats que j'ai enregistrés moi-même.

Echinochasmus perfoliatus. J'ai pu me rendre compte que ce parasite atteignait une longueur de 1.85 à 4.0 mm. Plusieurs fois j'ai observé des exemplaires dont la structure était anormale, de sorte que soit le testicule de l'avant, soit celui de l'arrière, faisait défaut. J'ai pu cultiver des oeufs d'*Echinochasmus perfoliatus* et obtenir des larves mobiles après quatre semaines, toutefois elles étaient enfermées dans les membranes des oeufs.

Alaria alata est en Pologne un parasite commun chez le Renard et chez le Loup³⁾. Ruszkowski⁴⁾ a fait connaître tout récemment le développement de cette espèce. La longueur de ce Trématode atteint 2.5 à 5 mm.

Diphyllobothrium latum. Les formes adultes de ces *Diphyllobothriidae* que j'ai observées, avaient une longueur relativement pas

¹⁾ l. c.

²⁾ Ward H. Report of the zoologist. Animal parasites of Nebraska. Ann. Rep. Bd. Agric. Lincoln. 1897.

³⁾ Ruszkowski J. Matériaux pour la faune helminthologique de Pologne. Spr. Kom. Fizj. P. Ak. Um. T. 60. Kraków 1925.

⁴⁾ Ruszkowski J. Die postembryonale Entwicklung von *Hemistomum alatum* Dies., auf Grund experimenteller Untersuchungen. Bull. Acad. Pol. Sc. et Lettr. (Classe Sc. Math. et Nat. Série B: Sc. Nat. 1921), Cracovie 1922.

TABEAU V.

Recherches entreprises dans différents pays	<i>Echinocasmus perfoliatus</i>	<i>Alaria alata</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Diphyllobothrium fuscum</i>	<i>Taenia pisiformis</i>	<i>Taenia hydatigena</i>	<i>Multiceps multiceps</i>	<i>Multiceps serialis</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Mesocestoides lineatus</i>	<i>Dipylidium (genus)</i>	<i>Trichouris vulpis</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>	<i>Uncinaria stenocephala</i>	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Macracanthocephalus sp.</i>	<i>Macracanthocephalus hirundinaceus</i>	Nombre des chiens examinés	Pour-cent des chiens contaminés par des parasites intestinaux
Krabbe, Copenhague.						17-3	2-16		1-08		47-03		1-62		20-54				185	60-54
Krabbe, Danemark.					0-2	14	1		0-40		48		2		24				500	67-2
Krabbe, Islande.			5			75	18		28	21	57				2				100	93
Thomas, Victoria.						40			40		60				27					90
Thomas, Australie du Sud.						27	1		40		60				27					80
Schoene Leipzig, resp. la Saxe.	1				15	27	1				25		1		24				100	63*
Deffke, Berlin, Allemagne.			0-5		5	7	0-5		1		40		4-5		18-5				200	61-5
Sommer, Washington, E. U. Am. N.					12	2					44	70	56		28				50	96**)
Ward, Lincoln, Neb., E. U. Am. N.					45	5		5			65		10		20		5		20	75
Galli-Valerio, Milan, Italie.					3-08					0-61	24-71				17-90				162	44-4
Petrov, Tourquestan, Russie As.					2-5	12-5			17-5		85		2-5	7-5	2-5	85		2-5	40	90***)
Penkacki, Varsovie, Pologne.	4-5	1-5	1		4	7-25			7	7-75	51			37-5	9-75	15		400		82

*) jusqu'à 63%.

***) jusqu'à 96%.

****) contaminés par des Cestodes.

très considérable (elle s'élevait au maximum à 1 m). Pendant longtemps le cycle évolutif de *Diphyllobothrium latum*, ce Cestode si pénible à l'homme et tellement important au point de vue clinique, était après l'étude fondamentale de M. Braun encore une énigme et n'a été exactement connu que ces temps derniers, grâce aux recherches de Janicki et Rosen¹⁾.

J'avais à ma disposition des proglottis mûrs de *Diphyllobothrium latum* provenant d'un chien. Ma tâche étant facilitée grâce à la méthode de Janicki, appliquée à la culture des oeufs de ce parasite²⁾, je n'ai pu laisser passer cette occasion sans entreprendre l'expérience suivante: j'obtenais les premières larves ciliées, capables de nager, d'habitude après deux semaines; quant aux autres, elles éclosaient quelques jours plus tard. J'ai réussi une fois à conserver les oeufs pendant deux mois au fond d'une éprouvette de verre (8×1.5 cm), où ils formaient une couche dont l'épaisseur atteignait 5 mm. L'éprouvette était remplie d'eau, puis bouchée sans être paraffinée. Après deux mois, j'ai placé les oeufs dans un cristallisatoire peu profond et j'ai pu me rendre compte que, quoique la plus grande partie des oeufs eût été réduite à des membranes vides, l'autre partie avait donné naissance après deux semaines aux premières larves ciliées capables de nager. J'ai fait également des expériences sur des Copépodes du plancton et j'ai pu observer des larves, puis des procercoides complètement formés dans la cavité du corps de *Diaptomus gracilis* (le maximum atteignait 6 exemplaires dans un Copépode). Une fois, en examinant les viscères d'un brochet (*Esox lucius*), j'ai même trouvé plusieurs dizaines de plérocercoides de *Diphyllobothrium latum* dans les tissus des parois intestinales ainsi que dans le foie. Je veux encore noter que parmi tant d'autres preuves de jour en jour plus nombreuses, la présence du stade procercuide dans le cycle évolutif de *Diphyllobothrium latum*, a servi à Janicki d'argument pour étayer sa »théorie du cercomère«³⁾, en rapport étroit

¹⁾ Janicki et Rosen F. Der Entwicklungszyklus von *Dibothriocephalus latus*. Correspondenz-Blatt f. Schweiz. Aerzte. Jahrg. 1917, Basel.

²⁾ Janicki C. Experimentelle Untersuchungen zur Entwicklung von *Dibothriocephalus latus* L. Crlbl. f. Bak. u. Parasitenkunde. Bd. 79. Jena 1917.

³⁾ Janicki C. Grundlinien einer »Cercomer-Theorie« zur Morphologie der Trematoden und Cestoden. Festschrift f. Zschokke. Nr. 30. Basel. 1920.

avec la connaissance de la phylogénèse et avec la classification des Plathelminthes.

La longueur des formes adultes de *Taenia pisiformis* variait de 14 mm. à 1.25 m., celle de *T. hydatigena* (= *T. marginata*), de 7 mm. à 2 m. Le *Multiceps multiceps* (= *T. coenurus*) a été noté à Varsovie il y a quelques années.

Echinococcus granulosus. La longueur de ces parasites, tels que je les ai observés au cours de mes recherches, variait de 1.2 à 5.5 mm. Les oeufs qui mûrissent dans le troisième et dernier proglottis, pouvaient être trouvés chez les formes adultes, dès qu'elles avaient atteint une longueur de 1.6 mm. Une tentative de contaminer deux lapins (*Cuniculus cuniculus*) de six semaines avec des oeufs d'*Echinococcus granulosus* ne donna pas de résultat. J'avais administré à plusieurs reprises »per os«, des oeufs et des proglottis mûrs d'*Echinococcus granulosus* aux lapins, après quoi j'ai procédé avec le plus grand soin à des dissections, que j'ai exécutées cinq et six semaines après la première ingestion des oeufs du parasite. Mais je n'ai pu constater la présence de la forme larvaire, toutefois on se rend compte des difficultés auxquelles se heurte la contamination expérimentale d'animaux herbivores. *Echinococcus granulosus* est un Ténia dont la présence est très fréquente chez les chiens de Varsovie (on le trouve dans 7% des cas examinés). Comparé avec la fréquence relative de l'apparition de ce parasite dans d'autres pays de l'Europe, le pour-cent de fréquence de ce ver chez les chiens de Varsovie atteint la valeur presque la plus élevée (Berlin — 1%, Copenhague — 1.08%, Mecklembourg — 3.7%, Zürich — 3.9, Lyon — 7.1%). Ce Cestode tellement dangereux à l'homme, a été l'objet de nombreuses études comparées et de recherches expérimentales sur les causes de son apparition. Les mesures préventives les plus efficaces pour le combattre, ont été également longuement étudiées, néanmoins ce n'est pas ici que nous nous entretiendrons de cette question.

Mesocestoides lineatus, observé au cours de mes recherches, mesurait 10 à 50 cm. de long. J'ai souvent trouvé des proglottis mûrs qui renfermaient des saccules utérins, remplis de nombreux embryons se mouvant vivement à l'intérieur des membranes de l'oeuf.

Je tiens à faire observer en ce qui concerne le genre *Dipylidium*, que les auteurs dont nous avons reproduit les données dans le tableau V, se sont occupés dans leurs travaux de l'espèce *Dipylidium caninum*; or, comme ce n'est que ces temps derniers qu'on a distingué plusieurs espèces de *Dipylidium*, je considérerai dans la suite les résultats des recherches des auteurs comme se rapportant au genre (*genus*) *Dipylidium*. Cette façon de procéder me paraît justifiée, quoique je ne veuille nullement contester la possibilité que les auteurs eussent réellement pu observer *Dipylidium caninum*, voire même parfois exclusivement cette espèce. Je n'ai pu, au cours de mes recherches, étudier plus longuement la question relative à l'apparition des différentes espèces du genre *Dipylidium*, vu que le matériel d'études était trop abondant. J'ai constaté néanmoins la présence de *Dipylidium caninum*, sans pouvoir déterminer toutefois le pour-cent des cas où cette espèce faisait son apparition. (L'espèce en question paraît dominer chez les chiens de Varsovie). La longueur de *Dipylidium caninum*, tel que je l'ai observé, variait de 0·6 à 600 mm. J'ai trouvé la forme larvaire (le cysticercoïde) de *Dipylidium caninum* dans la cavité du corps de la Puce du Chien (*Utenocephalus canis*), où j'ai eu l'occasion de la découvrir maintes fois aux différentes stades de son développement. (Le taux de la contamination d'un millier de puces recueillies sur des chiens de Varsovie se rapproche de 1%). Je n'ai pas découvert de formes larvaires de *Dipylidium caninum* chez plusieurs dizaines d'exemplaires du pou *Trichodectes latus*, parasite assez rare chez les chiens indigènes.

Je n'ai également pas observé à Varsovie, la présence du Nématode *Ancylostoma caninum*. Quant à *Uncinaria stenocephala*, les individus mâles de cette espèce mesuraient 4·5 à 8 mm. de long, tandis que la longueur des femelles variait de 5·5 à 11 mm. Il nous faut cependant insister sur le fait que les longueurs maximales étaient assez rares, aussi bien chez les mâles que chez les femelles. On trouvait les parasites dans toute l'étendue de l'intestin grêle (surtout dans le jéjunum), toutefois on n'en voyait pas de plus grandes quantités dans le duodénum et dans la partie terminale du jéjunum. La fréquence de la contamination des chiens de Varsovie par ce parasite mérite de retenir l'attention. La segmentation des oeufs d'*Uncinaria stenocephala* commençait déjà

dans l'utérus, puis, après la ponte, leur développement était très rapide. Au printemps, après avoir dégagé les oeufs d'*Uncinaria stenocephala* en ouvrant plusieurs dizaines de femelles et après avoir plongé ceux-ci dans de l'eau, on voyait éclore déjà quatre jours plus tard, des larves correspondant à la forme *Rhabditis*. En été, j'ai pu obtenir des larves déjà trois jours après avoir retiré les oeufs de l'utérus. Les larves mesuraient 307 à 328 μ le lendemain de l'éclosion.

La majorité des auteurs a décrit sous les noms d'*Ascaris marginata* ou d'*Ascaris mystax*, plusieurs représentants de la famille des Ascarides dans l'intestin du Chien, cependant les descriptions mentionnées pourraient fort bien concerner deux espèces appartenant à deux genres, espèces dont les noms figurent dans mon tableau V. Je veux observer que les difficultés mentionnées sont la conséquence de ce que l'espèce primitive *Ascaris canis* a été divisée en différentes espèces secondaires et qu'on en a même créé deux genres.

Toxocara canis. Les mâles mesuraient 5 à 10 cm., les femelles de 5 à 20 cm. de long. D'après Railliet et Henry¹⁾, les oeufs de ce parasite mesurent 75 à 80 μ . Quant à moi, je leur ai trouvé une longueur de 80 à 90 μ . Les parasites étudiés avaient été conservés deux, trois, voire même dix-huit mois, dans une solution de formol à 2.5%. J'ai observé quatre ou cinq fois des embryons bien formés, dans une petite partie des oeufs examinés. Ils exécutaient de très faibles mouvements après avoir été soumis à l'action d'une température un peu plus élevée et ce sont conservés plus de 18 mois dans de la formoline à 2.5%.

J'ai observé de fortes différences dans la longueur des intervalles séparant les stries transversales externes. La plus grande distance entre celles-ci variait d'habitude de 16 à 26 μ chez les parasites plus petits ou de taille moyenne (5 à 10 cm.), tandis que chez les exemplaires plus longs (11—18 cm.) ces intervalles mesuraient de 28 à 40 μ . Enfin chez les individus les plus longs (20 cm.), le maximum de longueur des intervalles atteignait parfois 50 μ . Je donne ci-dessous quelques chiffres que j'emprunte aux résultats des mensurations exécutées pour fixer la lon-

¹⁾ Railliet et Henry. Recherches sur les Ascarides des Carnivores. C. R. Soc. Biol. Vol. 70. Paris 1911.

gueur des intervalles entre les stries. Les mensurations en question intéressaient toute la longueur du parasite y compris la tête, sans tenir compte toutefois des parties terminales. Chacun des chiffres qui se suivent, exprime la longueur des intervalles dont les dimensions sont les mêmes sur une certaine étendue. On voit ensuite succéder une autre longueur des intervalles et ainsi de suite. (Les chiffres entre parenthèses, qu'on trouve entre les différents chiffres exprimant la longueur des intervalles, indiquent la distance séparant un secteur donné, de l'extrémité de la partie céphalique).

1. ♂ longueur: 5·5 cm., distances entre les stries en μ : 8—10—13—16—(2·75 cm.)—16—17—16—14—12—10.

2. ♂ longueur: 8 cm, distances entre les stries en μ : 10—12—15—(0·4 cm.)—15—18—(0·8 cm.)—18—20—(1 cm.)—20—22—20—(4 cm.)—20—18—17—19—15.

3. ♀ longueur: 8·5 cm, distances entre les stries en μ : 8—10—14—(0·6 cm.)—14—16—18—20—(2 cm.)—20—22—(4·25 cm.)—22—20—24—22—20—18.

4. ♀ longueur: 15 cm., distances entre les stries en μ : 12—16—20—24—26—28—(1·5 cm.)—28—26—30—(5 cm.)—30—32—34—38—36—34—36—(7·5 cm.)—30—32—40—38—36—38—34—32—30—24—20—16—12.

5. ♀ longueur: 20 cm., distances entre les stries en μ : 8—20—30—30—32—32—36—40—(10 cm.)—40—44—48—44—36—28—30—40—50—(19 cm.)—50—40—32—24—16.

J'ai souvent trouvé l'espèce *Toxocara canis* dans le duodénum et dans les secteurs voisins, de même que dans les autres parties de l'intestin grêle. Une fois, j'ai pu observer 4 ou 5 de ces parasites, enroulés en forme de boule dans l'estomac. Il y avait parmi eux deux grandes femelles mesurant 17·5 à 18 cm. de long.

Toxascaris leonina. La longueur des mâles varie entre 1·5 et 7 cm, celle des femelles entre 2 et 9 cm. Les oeufs mesurent 75 à 85 μ suivant Railliet et Henry¹⁾, cependant j'en ai trouvé souvent qui avaient 80 à 90 μ de longueur (il s'agissait d'oeufs retirés de l'utérus et fixés dans du formol). Dans une quinzaine de cas, j'ai trouvé des embryons bien développés et j'ai noté environ 4 ou 5 fois des mouvements très

¹⁾ l. c.

vifs de ceux-ci, lorsqu'on les avait soumis à l'action d'une température un peu élevée. La période la plus longue pendant laquelle les embryons restaient vivants, s'étendait presque à un an et demi. Je dois cependant insister sur la circonstance que dans cette observation une très petite partie seulement des embryons exécutait des mouvements, quoiqu'une quantité relativement considérable d'oeufs eût renfermé des embryons bien formés.

Les intervalles externes mesuraient d'habitude de 6 à 12 μ , toutefois j'ai pu observer dans plusieurs cas exceptionnels des intervalles dont le maximum de longueur variait de 12.5 à 16 μ . Je tiens à ajouter que d'après les mensurations, la longueur des intervalles entre les stries ne correspondait pas à une valeur constante pour chaque secteur du corps du parasite; bien plus, cette longueur était à peu près la même le long des parties voisines, tandis qu'elle diminuait dans les régions caudale et céphalique, par conséquent à mesure qu'on s'approchait de l'une ou de l'autre extrémité du corps. Les chiffres ci-dessous en fournissent la preuve.

1. ♂ long. 4 cm., distances entre les stries, en μ : 9—8—10—12—(2 cm.)—12—12. 5—11—10—8—7.

2. ♀ long. 7 cm., distances entre les stries, en μ : 8—9—10—11—12—11—(3.5 cm.)—11—10—8—9—7.

3. ♀ long. 8 cm., distances entre les stries, en μ : 11—12—13—11—12—13—14—15—(4 cm.)—16—15—14—15—12—10.

On pourrait supposer que p. ex. dans le dernier exemple cité où le maximum de longueur des intervalles entre les stries atteint 16 μ , il s'agit d'une autre espèce de parasite (suivant Railliet et Henry¹⁾, la distance séparant les stries correspond à 6—12 μ chez *Toxascaris limbata*, tandis qu'elle varie de 12 à 16 μ chez *Belascaris mystax* du Chat), cependant d'autres particularités caractéristiques, tels que l'absence d'un renflement (bulbus) au bout de l'oesophage, à proximité immédiate de son passage dans l'intestin, puis la translucidité de l'enveloppe de l'oeuf, permettent d'écarter cette supposition.

Institut Zoologique de l'Université de Varsovie. Avril 1929.

¹⁾ l. c.

... de ceux-ci, lorsqu'on les avait soumis à l'action dans un
paysan au non-élevé. La période la plus longue pendant la
quelle les empoux étaient y avait à l'endroit, presque à un an
et demi, se doit apparemment tenir sur la circonstance que dans
cette situation une fois partie, les empoux des empoux
étaient des moments, toujours pendant relativement au
certaines heures est toujours des empoux bien formés.

Les intervalles entre les moments d'habitudes de 12 à 13 a. sont
les fois où on observe dans certains cas exceptionnels des intervalles
dont le maximum de longueur varie de 12 à 15 a. Le long
à ajouter que dans les générations, la longueur des intervalles
les entre les états se correspondent par à une valeur constante
dans chaque système du corps du parasite, sans que celle-ci
général soit à peu près la même le long des parties voisines. On
s'a quelle diminue dans les régions caudales et s'élève, par
conséquent à mesure qu'on s'approche de l'un ou de l'autre
extrémité du corps. Les différences en longueur se trouvent la
même.

- 1. 12-13 a. 10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000-1001-1002-1003-1004-1005-1006-1007-1008-1009-1010-1011-1012-1013-1014-1015-1016-1017-1018-1019-1020-1021-1022-1023-1024-1025-1026-1027-1028-1029-1030-1031-1032-1033-1034-1035-1036-1037-1038-1039-1040-1041-1042-1043-1044-1045-1046-1047-1048-1049-1050-1051-1052-1053-1054-1055-1056-1057-1058-1059-1060-1061-1062-1063-1064-1065-1066-1067-1068-1069-1070-1071-1072-1073-1074-1075-1076-1077-1078-1079-1080-1081-1082-1083-1084-1085-1086-1087-1088-1089-1090-1091-1092-1093-1094-1095-1096-1097-1098-1099-1100-1101-1102-1103-1104-1105-1106-1107-1108-1109-1110-1111-1112-1113-1114-1115-1116-1117-1118-1119-1120-1121-1122-1123-1124-1125-1126-1127-1128-1129-1130-1131-1132-1133-1134-1135-1136-1137-1138-1139-1140-1141-1142-1143-1144-1145-1146-1147-1148-1149-1150-1151-1152-1153-1154-1155-1156-1157-1158-1159-1160-1161-1162-1163-1164-1165-1166-1167-1168-1169-1170-1171-1172-1173-1174-1175-1176-1177-1178-1179-1180-1181-1182-1183-1184-1185-1186-1187-1188-1189-1190-1191-1192-1193-1194-1195-1196-1197-1198-1199-1200-1201-1202-1203-1204-1205-1206-1207-1208-1209-1210-1211-1212-1213-1214-1215-1216-1217-1218-1219-1220-1221-1222-1223-1224-1225-1226-1227-1228-1229-1230-1231-1232-1233-1234-1235-1236-1237-1238-1239-1240-1241-1242-1243-1244-1245-1246-1247-1248-1249-1250-1251-1252-1253-1254-1255-1256-1257-1258-1259-1260-1261-1262-1263-1264-1265-1266-1267-1268-1269-1270-1271-1272-1273-1274-1275-1276-1277-1278-1279-1280-1281-1282-1283-1284-1285-1286-1287-1288-1289-1290-1291-1292-1293-1294-1295-1296-1297-1298-1299-1300-1301-1302-1303-1304-1305-1306-1307-1308-1309-1310-1311-1312-1313-1314-1315-1316-1317-1318-1319-1320-1321-1322-1323-1324-1325-1326-1327-1328-1329-1330-1331-1332-1333-1334-1335-1336-1337-1338-1339-1340-1341-1342-1343-1344-1345-1346-1347-1348-1349-1350-1351-1352-1353-1354-1355-1356-1357-1358-1359-1360-1361-1362-1363-1364-1365-1366-1367-1368-1369-1370-1371-1372-1373-1374-1375-1376-1377-1378-1379-1380-1381-1382-1383-1384-1385-1386-1387-1388-1389-1390-1391-1392-1393-1394-1395-1396-1397-1398-1399-1400-1401-1402-1403-1404-1405-1406-1407-1408-1409-1410-1411-1412-1413-1414-1415-1416-1417-1418-1419-1420-1421-1422-1423-1424-1425-1426-1427-1428-1429-1430-1431-1432-1433-1434-1435-1436-1437-1438-1439-1440-1441-1442-1443-1444-1445-1446-1447-1448-1449-1450-1451-1452-1453-1454-1455-1456-1457-1458-1459-1460-1461-1462-1463-1464-1465-1466-1467-1468-1469-1470-1471-1472-1473-1474-1475-1476-1477-1478-1479-1480-1481-1482-1483-1484-1485-1486-1487-1488-1489-1490-1491-1492-1493-1494-1495-1496-1497-1498-1499-1500-1501-1502-1503-1504-1505-1506-1507-1508-1509-1510-1511-1512-1513-1514-1515-1516-1517-1518-1519-1520-1521-1522-1523-1524-1525-1526-1527-1528-1529-1530-1531-1532-1533-1534-1535-1536-1537-1538-1539-1540-1541-1542-1543-1544-1545-1546-1547-1548-1549-1550-1551-1552-1553-1554-1555-1556-1557-1558-1559-1560-1561-1562-1563-1564-1565-1566-1567-1568-1569-1570-1571-1572-1573-1574-1575-1576-1577-1578-1579-1580-1581-1582-1583-1584-1585-1586-1587-1588-1589-1590-1591-1592-1593-1594-1595-1596-1597-1598-1599-1600-1601-1602-1603-1604-1605-1606-1607-1608-1609-1610-1611-1612-1613-1614-1615-1616-1617-1618-1619-1620-1621-1622-1623-1624-1625-1626-1627-1628-1629-1630-1631-1632-1633-1634-1635-1636-1637-1638-1639-1640-1641-1642-1643-1644-1645-1646-1647-1648-1649-1650-1651-1652-1653-1654-1655-1656-1657-1658-1659-1660-1661-1662-1663-1664-1665-1666-1667-1668-1669-1670-1671-1672-1673-1674-1675-1676-1677-1678-1679-1680-1681-1682-1683-1684-1685-1686-1687-1688-1689-1690-1691-1692-1693-1694-1695-1696-1697-1698-1699-1700-1701-1702-1703-1704-1705-1706-1707-1708-1709-1710-1711-1712-1713-1714-1715-1716-1717-1718-1719-1720-1721-1722-1723-1724-1725-1726-1727-1728-1729-1730-1731-1732-1733-1734-1735-1736-1737-1738-1739-1740-1741-1742-1743-1744-1745-1746-1747-1748-1749-1750-1751-1752-1753-1754-1755-1756-1757-1758-1759-1760-1761-1762-1763-1764-1765-1766-1767-1768-1769-1770-1771-1772-1773-1774-1775-1776-1777-1778-1779-1780-1781-1782-1783-1784-1785-1786-1787-1788-1789-1790-1791-1792-1793-1794-1795-1796-1797-1798-1799-1800-1801-1802-1803-1804-1805-1806-1807-1808-1809-1810-1811-1812-1813-1814-1815-1816-1817-1818-1819-1820-1821-1822-1823-1824-1825-1826-1827-1828-1829-1830-1831-1832-1833-1834-1835-1836-1837-1838-1839-1840-1841-1842-1843-1844-1845-1846-1847-1848-1849-1850-1851-1852-1853-1854-1855-1856-1857-1858-1859-1860-1861-1862-1863-1864-1865-1866-1867-1868-1869-1870-1871-1872-1873-1874-1875-1876-1877-1878-1879-1880-1881-1882-1883-1884-1885-1886-1887-1888-1889-1890-1891-1892-1893-1894-1895-1896-1897-1898-1899-1900-1901-1902-1903-1904-1905-1906-1907-1908-1909-1910-1911-1912-1913-1914-1915-1916-1917-1918-1919-1920-1921-1922-1923-1924-1925-1926-1927-1928-1929-1930-1931-1932-1933-1934-1935-1936-1937-1938-1939-1940-1941-1942-1943-1944-1945-1946-1947-1948-1949-1950-1951-1952-1953-1954-1955-1956-1957-1958-1959-1960-1961-1962-1963-1964-1965-1966-1967-1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975-1976-1977-1978-1979-1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-2485-2486-2487-2488-2489-2490-2491-2492-2493-2494-2495-2496-2497-2498-2499-2500-2501-2502-2503-2504-2505-2506-2507-2508-2509-2510-2511-2512-2513-2514-2515-2516-2517-2518-2519-2520-2521-2522-2523-2524-2525-2526-2527-2528-2529-2530-2531-2532-2533-2534-2535-2536-2537-2538-2539-2540-2541-2542-2543-2544-2545-2546-2547-2548-2549-2550-2551-2552-2553-2554-2555-2556-2557-2558-2559-2560-2561-2562-2563-2564-2565-2566-2567-2568-2569-2570-2571-2572-2573-2574-2575-2576-2577-2578-2579-2580-2581-2582-2583-2584-2585-2586-2587-2588-2589-2590-2591-2592-2593-2594-2595-2596-2597-2598-2599-2600-2601-2602-2603-2604-2605-2606-2607-2608-2609-2610-2611-2

Synergizm niektórych glikozydów grupy naparstnicy a teoria Bürgi'ego. — La synergie de l'action de certains glycosides du groupe de la Digitale et la théorie de Bürgi.

Mémoire

de MM. **M. GATTY-KOSTYAL** et **M. OBTUŁOWICZ**,

présenté dans la séance du 7 Juin 1929, par M. K. Klecki m. c.

Le fait qu'en mélangeant certains médicaments convenablement choisis, il est possible soit d'aboutir à des effets qui s'additionnent, soit de déclancher une action renforcée, a donné l'impulsion à des recherches sur ce problème, de sorte que nous sommes en possession aujourd'hui d'une série de travaux consacrés à l'action des mélanges de remèdes.

Bürgi distingue des mélanges naturels et des mélanges artificiels de remèdes. Il range dans la première catégorie les drogues d'origine végétale et animale, puis les extraits qu'on en obtient, ainsi que les eaux minérales. Il considère comme artificiels n'importe quels mélanges de médicaments qu'il est possible de choisir de façon à ce qu'ils agissent sur certains symptômes morbides ou sur les fonctions de certains organes. Il peut s'agir de mélanges de médicaments destinés à écarter en même temps différents symptômes maladiques, ou bien de mélanges de remèdes agissant sur la même fonction d'un organe, respectivement sur le même symptôme et produisant le même effet final ou un résultat très rapproché, en d'autres termes, de remèdes équivalents au point de vue pharmacologique.

Les mélanges de médicaments non équivalents au point de vue pharmacologique, p. ex. le mélange d'un purgatif et d'une préparation à base d'acide salicylique, dont Bürgi compare l'action

à celle de deux courants incapables de se confondre, ne se prêtent pas aux recherches sur la synergie de l'action des remèdes. En revanche, les mélanges de médicaments équivalents au point de vue pharmacologique peuvent être employés avec succès. Il est à remarquer qu'on doit donner la préférence aux mélanges artificiels et non aux mélanges naturels, vu la structure compliquée et encore insuffisamment connue de ces derniers.

Nous devons considérer les mélanges naturels de médicaments comme des groupes d'agents dont l'action est équivalente au point de vue pharmacologique.

Les résultats de l'action des mélanges peuvent être différents: ou bien il sont plus prononcés qu'on aurait pu le supposer d'après les doses des différents composants (renforcement) — ou il correspondent au total de l'action des médicaments employés. P. ex. si une dose a produit l'effet A et si une dose b donne le résultat A , nous voyons dans le premier cas $a/2 + b/2 = A + x$, tandis que dans le second $a/2 + b/2 = A$.

Voici comment Bürgi tâche d'expliquer pourquoi le mélange de certains médicaments provoque une action renforcée, tandis que celui d'autres médicaments ne produit qu'une action totalisée.

Les médicaments exerçant une action équivalente, c'est-à-dire ceux dont l'effet final est le même, peuvent produire cet effet de différentes façons. Prenons comme exemple le phénomène de la mydriase. Pour arriver à dilater la pupille, nous pouvons soit exciter le *m. dilatator iridis*, soit paralyser l'action du *m. sphincter iridis*. Quel que soit le moyen que nous choisissons, l'effet final se manifeste par la dilatation de la pupille. Si nous préparons un mélange de deux substances dilatant la pupille, qui produisent ce résultat de la même façon, soit en paralysant les *mm. ciliares*, c'est-à-dire si p. ex. nous employons un mélange d'atropine et d'hyosciamine ou de scopolamine, de sorte que ces médicaments suppriment l'action du *m. sphincter* agissant dans le sens d'un resserrement, nous verrons l'effet final correspondre à la somme de l'action des composants. Si au contraire nous avons préparé un mélange d'atropine et de cocaïne, celle-ci dilatant la pupille par suite de l'irritation du nerf sympathique, l'effet final sera très sensible.

Bürgi s'appuie sur des observations et des expériences de ce genre pour aboutir à la théorie suivante:

Les mélanges de médicaments pharmacologiquement équivalents, agissant sur le même point (p. ex. l'atropine et l'hyosciamine), exercent une action dont l'effet est égal à la somme des effets des composants, tandis que les mélanges de remèdes équivalents mais agissant sur des points différents, (p. ex. l'atropine et la cocaïne), exercent une action renforcée.

L'action pharmacodynamique des médicaments appartenant au groupe de la Digitale, dans lequel nous rangeons la digotoxine, la strophantine, la convalamarine, la cimarine et bien d'autres, est équivalente au point de vue pharmacologique et toutes ces substances agissent sur le même point.

Il faudrait donc s'attendre en s'appuyant sur la théorie de Bürgi, que l'action exercée par un mélange de médicaments appartenant à ce groupe n'est qu'une action totalisée. Désirant vérifier l'exactitude de cette théorie en ce qui concerne les préparations appartenant au groupe de la Digitale, nous avons entrepris des recherches sur le mode d'action des médicaments cardiaques de ce groupe.

Pour faire ces recherches, nous nous sommes servis en partie de solutions de substances pures, en partie nous avons employé des extraits tirés de la drogue végétale.

Plusieurs méthodes de recherches entraient en ligne de compte.

On peut appliquer avec succès la méthode très fine et très exacte, consistant à agir sur le coeur de grenouille, isolé et vivant, lorsqu'il s'agit de déterminations concernant des substances pures, toutefois cette méthode ne donne pas de résultats quand on l'applique directement en étudiant des préparations galéniques et cela à cause de l'influence nocive exercée sur le muscle cardiaque par les substances du groupe de la saponine. Comme nos recherches s'étendaient également à la teinture de strophante et à la teinture de muguet, nous avons dû renoncer à l'emploi de cette méthode.

Une autre méthode pouvant être appliquée, était celle recommandée par Focke pour déterminer la valeur thérapeutique des feuilles de la Digitale.

Nous avons modifié en partie cette méthode en l'adaptant au but que nous poursuivions. Nous avons d'abord eu recours à la narcose à l'uréthane, puis, nous avons injecté les médicaments étudiés après en avoir exactement calculé les doses pour 1 gr. du poids de la grenouille.

Les médicaments cardiaques du groupe de la Digitale réagissent probablement avec la substance du muscle cardiaque. Le poids de ce muscle est en rapport direct avec le poids de la grenouille, de sorte qu'à une partie du poids de l'animal p. ex. à 1 gr., on voit correspondre un certain poids du coeur. Des déterminations entreprises sur plusieurs centaines de grenouilles nous ont appris, que c'est chez les grenouilles pesant de 19 à 31 gr. qu'on observe le parallélisme le plus étroit entre le poids des animaux et celui du ventricule du coeur. Ce rapport exprimé en pour-cents varie de 0.22 à 0.3% et atteint le plus souvent la valeur de 0.26%.

La valeur relativement élevée, exprimée en pour-cents, qu'atteint le poids du ventricule du coeur par rapport au poids de la grenouille entière, peut expliquer le phénomène, que parfois des grenouilles auxquelles on avait injecté des doses mortelles, survivaient à cette opération. Il s'agissait notamment d'animaux dont le poids du ventricule était plus élevé par rapport au poids de l'animal que le poids le plus fréquemment observé. Ce poids atteignait la valeur de 0.3%, voire même une valeur plus élevée.

Tenant compte de ces observations, nous nous sommes servis de grenouilles mâles de l'espèce *Rana temporaria*, pesant 20 à 30 gr. et nous avons appliqué la méthode de Houghton-Straub pour déterminer la synergie de l'action des médicaments appartenant au groupe de la Digitale. Les doses injectées calculées pour 1 gr. du poids de la grenouille, étaient un peu plus fortes que les plus petites doses mortelles.

En dehors des modifications déjà mentionnées, que nous avons apportées à la méthode de Focke, nous avons remplacé l'observation directe des mouvement du coeur mis à nu, comme le recommande cet auteur, par l'enregistrement de ces mouvements au moyen d'un tambour enregistreur à rotation très lente, procédé qui nous permit d'obtenir des courbes en silhouette.

Nous servant de la méthode ainsi modifiée, nous avons exécuté une série d'expériences dans le but d'apprendre s'il existe réellement un rapport étroit (une proportionnalité) entre la dose du médicament appartenant au groupe de la Digitale et le laps de temps après lequel le travail du coeur est arrêté. Les résultats obtenus ont fourni la preuve que quoique les conditions de l'expérience n'eussent pas varié (poids de la grenouille, tempéra-

ture, volume des doses injectées), les périodes, après lesquelles le travail du muscle cardiaque était arrêté, ne s'accordaient pas entre elles, lorsqu'on avait administré les mêmes doses.

En présence de ces résultats, nous dûmes renoncer également à cette méthode, qui ne se prêtait pas à atteindre le but que nous poursuivions.

Nous avons encore à notre disposition la méthode de Houghton-Straub, consistant à déterminer l'efficacité des médicaments du groupe de la Digitale sur des grenouilles entières.

Nous avons adopté cette méthode, dite de Houghton-Straub, élaborée dans les moindres détails par W. Straub, parce que nous pouvions nous appuyer sur les résultats de plusieurs milliers d'expériences que nous avons exécutées en appliquant ce procédé, en vue de déterminer la valeur de certains médicaments cardiaques et parce que nous l'avions trouvée la plus appropriée dans les recherches sur la synergie de ces remèdes.

Voici comment nous avons appliqué la méthode en question: Nous avons préparé les solutions des médicaments étudiés de façon, à ce que 0.01 cm^3 de celles-ci contiennent 1 d. l. m. (dosis letalis minima). Le mélange de volumes égaux de solutions de deux médicaments contenait par conséquent une demi d. l. m. de chaque substance.

Nous injectons aux grenouilles 0.01 cm^3 de mélange pour 1 gr. du poids des animaux. Comme point de départ, nous avons supposé ce qui suit: si nous avons affaire à un renforcement de l'action par suite de l'intervention simultanée des deux médicaments, c'est-à-dire si 0.01 cm^3 du mélange injecté correspond à plus de 1 d. l. m., un volume même inférieur du mélange p. ex. 0.009 ou 0.008 cm^3 de celui-ci, doit suffire à tuer 1 gr. de grenouille. Si au contraire il ne s'agit que d'une action totalisée des deux médicaments, 0.01 cm^3 du mélange doit tuer 1 gr. de grenouille; en revanche une moindre quantité, p. ex. 0.009 ou 0.008 cm^3 sera incapable de tuer 1 gr. de grenouille.

Nous avons donc très exactement fixé la valeur de la d. l. m. pour chaque médicament étudié. Après avoir déterminé la d. l. m., nous avons préparé un mélange de deux solutions de volume égal, dont chacune contenait 1 d. l. m. dans 0.01 cm^3 . Nous avons injecté ensuite pour 1 gr. du poids total des animaux, 0.01 cm^3 du mélange à six grenouilles, 0.009 cm^3 à six autres, enfin 0.008 cm^3

à encore six autres grenouilles. Pour pouvoir exercer un contrôle sur les expériences, nous avons déterminé encore une fois la d. l. m. des différents médicaments.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, les doses des solutions de remèdes étaient un peu plus élevées que les d. l. m.

Parmi les préparations galéniques, nous avons choisi un mélange de teinture de strophante et de teinture de muguet pour étudier la synergie de ces médicaments. En ce qui concerne les substances pures, nous nous sommes servis de mélanges composés de solutions de k-strophantine et de digitoxine, de k-strophantine et de cimarine, de digitoxine et de cimarine. Nous donnons à titre d'exemples, les résultats des déterminations suivantes:

Les résultats obtenus ont pleinement confirmé l'exactitude de la théorie de Bürgi. En qualité de substances pharmacologiquement équivalentes agissant sur le même point, les médicaments cardiaques du groupe de la Digitale, ne produisent pas d'action renforcée lorsqu'ils sont administrés simultanément et ils se bornent à provoquer des effets totalisés.

Pendant la détermination de la valeur thérapeutique de certaines préparations galéniques du groupe de la Digitale, telle que la teinture de strophante, nous avons observé que les résultats des déterminations physiologiques atteignent souvent des valeurs plus élevées que celles que nous enregistrons en procédant aux déterminations chimiques. Ainsi, nous pûmes nous rendre compte en appliquant la méthode de l'analyse chimique, que la teinture de strophante préparée avec des graines du strophante Kombe, contenait 2.45% de k-strophantine, tandis que son action physiologique exprimée en doses de grenouilles, (Frog dosis — doses de grenouille G. D., d'après Houghton-Straub), équivalait à 1 cm³ — 3845 G. D., de sorte qu'elle correspondait d'après le calcul à environ 3.25% de k-strophantine.

Ces différences entre les résultats des déterminations chimiques et les valeurs plus élevées, obtenues en procédant aux déterminations physiologiques, nous ont suggéré l'idée que les substances dites de ballast que contiennent les préparations galéniques, sont peut-être capables de renforcer l'action des principaux composants actifs (p. ex. celle de la k-strophantine) que renferme la préparation étudiée. Pour résoudre ce problème fort intéressant, dont la portée aurait pu s'étendre encore à d'au-

Détermination des effets produits par un mélange de k-strophantine Merck et de digitoxine Merck.

I. Détermination de contrôle de la d. l. m. de k-strophantine Merck.

Solution: 1 cm³ = 0.08 mgr. de k-strophantine. T. = 20° C.

Nr.	Poids de la grenouille en gr.	Volume du mélange injecté en cm ³ .	Quantité de k-strophantine en mgr. pour 1 gr. de grenouille	Résultat
1.	0.27	0.27	0.00040	+
2.	0.24	0.24	"	+
3.	0.24	0.24	"	+
4.	0.20	0.20	"	+
5.	0.19	0.19	"	+
6.	0.34	0.34	"	+

II. Détermination de contrôle de d. l. m. de la digitoxine Merck.

Solution: 1 cm³ = 0.40 mgr. de digitoxine Merck. T = 20° C.

Nr.	Poids de la grenouille en gr.	Volume du mélange injecté en cm ³ .	Quantité de digitoxine en mgr. pour 1 gr. de grenouille	Résultat
1.	28.1	0.28	0.0040	+
2.	26.8	0.27	"	+
3.	24.7	0.25	"	+
4.	27.2	0.27	"	+
5.	22.1	0.22	"	+
6.	22.7	0.23	"	+

III. Solution: 1 cm³ = 0.04 mgr. de k-strophantine + 0.20 mgr. de digitoxine. T = 20° C.

III a. 100% de d. l. m.

Nr.	Poids de la grenouille en gr.	Volume du mélange injecté en cm ³	Quantité de substance en mgr. pour 1 gr. de grenouille	Résultat
1.	22.4	0.22	0.00040 de k-strophantine + 0.0020 de digitoxine	+
2.	24.9	0.25	"	+
3.	22.1	0.22	"	+
4.	20.7	0.21	"	+
5.	29.0	0.29	"	+
6.	29.5	0.30	"	+

III b. 90% de d. l. m.

Nr.	Poids de la grenouille en gr.	Volume du mélange injecté en cm ³	Quantité de substance en mgr. pour 1 gr. de grenouille	Résultat
1.	24.1	0.22	0.00036 de k-strophantine + 0.0018 de digitoxine	+
2.	21.2	0.19	"	+
3.	25.3	0.23	"	+
4.	26.4	0.24	"	+
5.	24.7	0.22	"	-
6.	20.0	0.18	"	-

III c. 80% de d. l. m.

Nr.	Poids de la grenouille en gr.	Volume du mélange injecté en cm ³	Quantité de substance en mgr. pour 1 gr. de grenouille	Résultat
1.	26.0	0.21	0.00032 de k-strophantine + 0.0016 de digitoxine	+
2.	27.3	0.22	"	+
3.	23.5	0.19	"	+
4.	24.4	0.20	"	-
5.	23.1	0.19	"	-
6.	20.4	0.16	"	-

Tableau des résultats de l'analyse par un mélange de

l'absorption de contrôle de la 5. dans le développement de la

10	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00
1	0.01	0.01	0.01
2	0.01	0.01	0.01
3	0.01	0.01	0.01
4	0.01	0.01	0.01
5	0.01	0.01	0.01
6	0.01	0.01	0.01

III. Solution : 1.000 mg de 2-éthyl-1,3-dioxane

100% de 1.000 mg de 2-éthyl-1,3-dioxane

10	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00	Poids de la 5.00
1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

tres préparations tirées de drogues de provenance végétale ou animale, nous avons additionné une solution de la préparation galénique étudiée dont le mode d'action était exactement défini, d'une certaine quantité préalablement pesée de substance active à l'état pure, dont le mode d'action nous était également connu. Nous ajoutions dans nos expériences de la k-strophantine Merck, respectivement de la digitoxine, à une teinture de strophante Kombe dont nous avons exactement déterminé l'efficacité. Par le fait d'ajouter de la k-strophantine Merck à la teinture de strophante, nous nous proposons d'introduire le même composant actif mais à l'état pur, tandis qu'en ajoutant de la digitoxine, nous désirions faire intervenir une substance pure différente, que ne renfermait pas la teinture.

Nous voulions nous rendre compte par ces expériences si les composants dits de balast que les préparations galéniques renferment en surabondance, exercent une influence sur l'action des composants actifs.

Les mélanges composés d'une solution de teinture de strophante et d'une solution de k-strophantine, respectivement de digitoxine, étaient préparés de la façon déjà indiquée, après quoi nous procédions à la détermination de leurs effets en appliquant les méthodes que nous avons décrites dans les détails.

Les résultats auxquels nous avons ainsi abouti n'ont pas confirmé notre supposition, suivant laquelle les corps de ballast seraient censés renforcer l'action des principaux composants actifs que renferment les préparations galéniques par nous étudiées. En effet, les mélanges composés d'une solution de teinture de strophante et d'une solution de k-strophantine, respectivement de digitoxine, ne produisent qu'une action totalisée.

Résumé.

Les mélanges de certains médicaments produisent soit une action totalisée, qui correspond à la somme des effets des différents composants du mélange, soit une action renforcée, c'est-à-dire plus forte que celle de chaque composant dont on aurait administré séparément une plus forte dose.

Voici comment la théorie de Bürgi explique les différences qu'offre l'action de ces mélanges:

Les mélanges de médicaments équivalents au point de vue pharmacologique, agissant sur le même point (p. ex. les mélanges d'atropine et d'hyosциamine) provoquent des effets totalisés, tandis que les mélanges de médicaments équivalents au point de vue pharmacologique, mais agissant sur des points différents, déclenchent une action renforcée (p. ex. les mélanges d'atropine et de cocaïne),

Nos recherches sur les mélanges de certains médicaments appartenant au groupe de la Digitale, tels que les teintures de strophante et de muguet, la strophantine, la cimarine et la digitoxine, ont fourni la preuve qu'en qualité de remèdes équivalents au point de vue pharmacologique, agissant sur le même point, les remèdes cardiaques du groupe mentionné produisent une action totalisée lorsqu'ils sont appliqués simultanément, de sorte que leur façon de se comporter ne peut que confirmer la théorie de Bürgi.

Notre supposition, d'après laquelle les substances dites de ballast que renferment les préparations galéniques par nous étudiées, pourraient renforcer l'action des composants actifs, ne s'est pas montrée exacte.

Index Bibliographique.

1. E. Bürgi, *Arzneigemische*, Thoms Handbuch der Pharmacie Bd. IV -
2. O. Focke, *Die kurzzeitige Injektionsmethode der physiologischen Digitalis und Strophantus-Prüfung*, Arch. f. Pharm. Bd. 248. 1910. —
3. Houghton, *Ein Vorschlag zur Festsetzung internationaler Normen bei der Prüfung der Herztonika aus der Digitalisreihe*. Pharm. Post. 42. 1909. —
4. W. Straub, *Die Mengen der wirksamen Bestandteile im Digitalissamen und Digitalisblatt*. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 80. 52. 1916. —
5. W. Straub, *Über die Messung der Resorbierbarkeit von Digitalisglykosiden*. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 80. 72. 1916.

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.

- M. Thomaschewski.** Pollenanalytische Untersuchung des Torfmooses Kalmusen in Pomerellen Janvier — 1929
- S. Macko.** Studien über die geographische Verbreitung und die Biologie von *Azalea pontica* L. in Polen (Planches 1—5) Janvier — 1929
- Z. Wóycicki.** Sur les cristalloïdes des noyaux et les »oléoplastes« chez *Ornithogalum caudatum* (Planches 6—9). Janvier — 1929
- C. Kleist** Recherches phytosociologiques sur les tourbières de la région des dunes de la rive droite de la Vistule aux environs de Varsovie (Planches 10—13). Janvier — 1929
- E. Majdecka Zdziarska.** *Galinsoga parviflora* Cav. et *Galinsoga hispida* Benth. (Planches 14—23) Janvier — 1929

II.

- R. J. Wojtusiak.** Entwicklungsgeschichtliche und psychographische Studien an *Mamestra*-Raupen (Planche 1) Janv.—Fév. 1929
- W. Heinrich.** Les fonctions des capillaires en rapport avec la fixation de l'attention Janv.—Fév. 1929
- R. J. Wojtusiak.** Über die Raumorientierung bei *Pieris*-Raupen. Janv.—Fév. 1929
- St. Smreczyński.** Experimentelle Untersuchungen über die Empfindlichkeit gegen mechanische Reize und über den Verlauf der anormalen Gastrulation im Ei von *Rana fusca* (Planches 2—3) Janv.—Fév. 1929
-

TABLE DES MATIÈRES.

Mars—Juin 1929.

	Page
S. MAZIARSKI. Les cellules musculaires striées ramifiées, dans le foie des Araignées (Planches 4—6)	101
J. WISZNIEWSKI. Zwei neue Rädertierarten: <i>Pedalia intermedia</i> n. sp. und <i>Paradicranophorus limosus</i> n. g. n. sp. (Planche 7)	137
M. GIEYSZTOR. Zur Kenntnis einiger <i>Dalyellia</i> -, <i>Castradella</i> - und <i>Castrada</i> -Arten (Planches 8—10)	155
Z. GRABOWSKA. Über die Plasmakomponenten (Golgi-Apparat u. a.) in den männlichen Geschlechtszellen von <i>Potamobius Astacus</i> L. (Planches 11—13)	197
C. PENKACKI. Recherches sur les vers parasites dans l'intestin du Chien	215
M. GATTY-KOSTYAL et M. OBTUŁOWICZ. La synergie de l'action de certains glycosides du groupe de la Digitale et la théorie de Bürgi	229

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, Pathologie, Pharmacologie, 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).