

TOWARZYSTWO NAUKOWE WARSZAWSKIE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES ET DES LETTRES A VARSOVIE

Prace
Instytutu im. Nenckiego

Travaux
de l'Institut Nencki

Vol. XIV



Z zasilku Wydziału Nauki
Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

WARSZAWA
INSTYTUT IM. NENCKIEGO T. N. W., ŚNIADECKICH 8
1936/37

ZAWARTOŚĆ TOMU XIV.

SOMMAIRE DU VOLUME XIV.

1936.

- Św. Nowicki. Descriptions of new Genera and Species of the Family Trichogrammidae (Hym. Chalcidoidea) from the Palearctic Region. II. — Zeitsch. ang. Entomologie, 23, 114—148.
- G. Szwejkowska. Wpływ temperatury na przebieg krzywej dysocjacji oksyhemoglobiny we krwi żółwia. — *L'influence de la température sur le parcours de la courbe de la dissociation de l'oxyhémoglobine dans le sang de la tortue.* — Acta Biologiae Experimentalis, 10, 183—195.

1937.

- K. Białaszewicz. Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju owadów. — *Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes.* IV. Zmiany składu chemicznego jedwabników w ostatnim okresie ich życia larwalnego. — *Variation de la composition chimique des vers à soie pendant la dernière période de leur vie larvaire.* — Acta Biologiae Experimentalis, 11, 20—42.
- K. Białaszewicz. Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju owadów. — *Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes.* V. O oddychaniu jedwabnika i o efekcie cieplnym wzrostu. — *Sur la respiration du ver à soie et sur l'effet calorique de la croissance.* — Acta Biologiae Experimentalis, 11, 229—272.
- W. Jakimowicz. Rozstrzenie żyłne opon miękkich rdzenia i naczyńnikowatość śródrdzeniowa. — *Phlébetasies pie-mériennes de la moelle et angiomatose intramédullaire.* — Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Wydział IV, 30, 82—88.
- Z. Koźmiński. Przyczynek do znajomości fauny Copepoda (Calanoida i Cyclopoida Gnatostoma) Zahorynia — Polesie. — *Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Zahorynie — Polnisch Polesien.* — Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, 10, 413—422.

- F. Krasnodębski.** Wioślarki (Cladocera) Zahorynia — Polesie. — *Die Cladoceren von Zahorynie — Polessien.* — Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, **10**, 334—412 + 1 tabl. i 1 ryc.
- F. Krasnodębski.** *Camptocercus fennicus* Stenroos, ein für Polen neue Cladoceren-Art. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 426—430.
- A. Kunicki.** Krwotok mózgowy naśladujący przebiegiem klinicznym nowotwór mózgu. — *Hirnblutungen unter dem klinischen Bild der Tumoren verlaufend.* — Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Wydział IV. **30**, 88—98.
- A. Kunicki.** Krwotoki mózgowie z przebiegiem klinicznym naśladującym rozwój nowotworów. — Chirurg Polski, **2**, 49—61.
- G. Szwejkowska.** Badania nad wymianą gazową u człowieka w czasie pracy. VI. Wpływ treningu i rodzaju pracy na wydajność pracy. — *Recherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant le travail. VI. Influence de l'entraînement et du genre de travail sur le rendement.* — Przegląd Fizjologii Ruchu, **8**, 217—226.

Prace, wykonane w zakładach Instytutu, które nie weszły do niniejszego tomu.

Liste des travaux publiés qui n'ont pas trouvé place dans ce recueil.

1936.

- K. Białaszewicz i Ch. Kupfer.** De la composition minérale des muscles des animaux marins. — Arch. Intern. Physiol., **42**, 388—404.
- M. Buława.** Die Lymphgefäße der Haut von Knochenfischen. — Bull. Ac. Pol. Sc., Sér. B II., 521—524, Pl. 1.
- J. Choróbski.** Krwiak podtwardówkowy i jego leczenie. — Chirurg Polski, **1**, 824.
- K. Demel.** Uzupełnienie do wykazu bezkręgowców i ryb Bałtyku polskiego. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 197—204.
- W. Jakimowicz.** Guz pokrywy czaszki o budowie gruczolaka tarczycy. — Medycyna, No. **13**, 296—399.
- Z. Koźmiński.** Morphometrische und ökologische Untersuchungen an Cyclopiden der Strenuus-Gruppe. Intern. Revue Hydr., **33**, 161—240.
- A. Kunicki.** W sprawie naczyniaka oponowego. — Neurologia Polska, **19**, 228—238.
- S. Markowski.** Über die Trematoden der baltischen Mollusken aus der Umgebung der Halbinsel Hel. — Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. B II, 285—317, Pl. 3.
- S. Markowski.** O cyklu rozwojowym i biologii tasiemca *Bothriocephalus scorpii*. — Arch. Hydrob. i Ryb., **9**, 1—15.
- L. Pawłowski.** Zur Ökologie der Hirudineenfauna der Wigryseen. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 1—47.
- Z. Raabe.** Weitere Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus dem polnischen Teil der Ostsee. — Annal. Mus. Zool. Pol., **11**, 419—442.
- J. Rzóska.** Über die Ökologie der Bodenfauna im Seenlitoral. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 76—172.

- M. Stangenberg.** O występowaniu żelaza w jeziorach suwalskich w miesiącach letnich. Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 48—75.
- K. Tarwid.** Tymczasowa notatka w sprawie zróżnicowania gatunkowego larw z grupy *Chironomus plumosus* jeziora Wigierskiego. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 232—234.

1937.

- M. Bogucki i A. Netzel.** Okresy rozrodu niektórych gatunków fauny Bałtyku. — Biul. St. Morskiej, Nr. 1, 18—22.
- A. Burs.** Lista wodorostów osiadłych, występujących w wodach przybrzeżnych polskiego Bałtyku. — Ibidem, Nr. 2, 23—28.
- J. Cabejszekówna.** Materiały do znajomości fitoplanktonu Polesia. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 319—343, Tabl. 4.
- J. Cabejszekówna.** *Flagilaria zasumienensis* n. sp. w jeziorze Zasumińskim na Polesiu. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 423—425.
- J. Choróbski.** Rola płynu mózgowo-rdzeniowego w patogenezie niektórych śródczaszkowych spraw chorobowych, cz. 1 i 2. — Chirurg Polski, **2**, 120—131, 232—245.
- W. Ciągiewicz.** Wyniki doświadczalnych połowów włokiem „kwapowym”. — Biul. St. Morskiej, Nr. 2, 18—23.
- K. Demel.** Wzmianka o rzadkim okazie prawie symetrycznego skarpia (*Rhombus maximus*). — Ibidem, Nr. 1, 25—27.
- K. Demel.** Kilka słów o połowie i rozrodzie belony w Zatoce Puckiej. — Ibidem, Nr. 2, 32—36.
- K. Demel.** Kilka uwag o polskich połowach szprota w sezonie zimowym 1936/37. — Ibidem, 15—18.
- B. Dixon.** The composition of the Polish sprat catches in the Bay of Dantzig in the seasons 1934/5 and 1935/6. — Rapp. et Proc. Verb., CII.
- B. Dixon.** Skład morskich połowów łososiowych w Zatoce Gdańskiej. — Biul. St. Morskiej, Nr. 2, 36—55.
- S. Hiller.** Stanowisko mszywiola *Victorella pavid*a w porcie rybackim w Helu. — Ibidem, 11—13.
- J. Janiszewska.** Das dritte und das vierte Larvalstadium von *Contraecum aduncum* (Rud.) aus dem Darne der Flunder, *Pleuronectes flesus* L. — Bul. Acad. Pol. Sc., Sér. B II, 11—18, Pl. 1.
- B. Kalocsay-Kalusza.** Notatka o faunie wrotków polskich wód Bałtyku. — Biul. St. Morskiej, Nr. 1, 27—32.
- S. Kijowski.** Nieco danych o składzie chemicznym wód Zatoki Gdańskiej. — Ibidem, 33—41.
- Z. Kirchner.** Tymczasowy wykaz wymoczków polskiego Bałtyku. — Ibidem, Nr. 2, 28—32.
- J. Konorski i L. Lubińska.** Sur le caractère apparent des troubles de l'excitabilité nerveuse pendant la curarisation partielle par l'ion magnésien. — Arch. Intern. Physiol., **44**, 249—264.
- J. Konorski i S. Miller.** On two types of conditioned reflex. — Journ. General. Psychol., **16**, 264—272.

- J. Konorski** i **S. Miller**. Further remarks on two types of conditioned reflex. — Jour. Gen. Psychol., **17**, 198; **18**, 405.
- A. Lityński**. Problemy hydrobiologiczne Polesia i prace poleskich wypraw naukowych roku 1935 i 1936. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 261—298.
- W. Mańkowski**. Notatka o zooplanktonie Zatoki Gdańskiej. — Biul. St. Morskiej, Nr. 1, 23—25.
- S. Markowski**. Über die Entwicklungsgeschichte und Biologie des Nematoden *Contracoecum aduncum* (Rud.). — Bul. Acad. Pol. Sc., Sér. B II, 227—247, Pl. 14—15.
- Z. Mulicki**. Notatka o znalezieniu *Priapulul caudatus* w Zatoce Gdańskiej. — Biul. St. Morskiej, Nr. 2, 32.
- T. Neuman**. Badania chemiczne wykonane w lipcu 1936 r. na Polesiu. — Arch. Hydrob. i Ryb., **10**, 299—318.
- M. Ramułt**. Die Cladoceren der Putziger Bucht. — Biul. St. Morskiej, Nr. 1, 13—18.
- E. Stenz**. Über die Transmission der Sonnenstrahlung in den Wigry-Seen. Gerlands Beitr. z. Geophys., **50**, 368—375.
- Z. Szantroch**. Gefässsympathicus bei *Cottus scorpius*. — Zeitschr. Anat. u. Entw., **107**, 258—273.
- Z. Szantroch**. Zur Morphologie der Nervenzellen im Gefässsympathicus bei *Cottus scorpius*. — Zeitschr. Anat. u. Entw., **107**, 672—679.
- M. A. Zieliński**. Phosphagen and creatine in frog eggs. — Journ. Exper. Biology, **14**, 48—55.
-

... of the ...
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

Descriptions of new Genera and Species of the Family Trichogrammidae (Hym. Chalcidoidea) from the Palearctic Region, with notes—II.¹⁾

By

Światosław Nowicki, Forest Engineer.

(From the Laboratory of General Biology of the Nencki's Institute of Experimental Biology, Warszawa, Poland.)

(With 20 figures.)

I. Subfamily Trichogrammidae cont.

Genus *Oligosita* (Hal.) Walk. cont.

According to the description of the tribus, as the family has been understood by Haliday (Ann. & Mag. Nat. Hist. [2] VII, 1851, p. 212) all genera included have 6-jointed antennae. 16 years later Kirchner (Catal. Hymen. Eur., 1867, p. 188) changed this number into 7 for *Oligosita*, quite correct, I believe. The old writers overlooked the ring-joint: I can say more, I saw in most species a rudiment of a second, distal ring-joint, sometimes stronger than it was figured by Waterston (Bull. Ent. Res. vol. XIII, pt. 2, fig. 1 e, p. 183).

As to the number of club and funicle-joints it exists for me some doubt which was overlooked by writers hitherto. Girault interpretes wrongly the number of club joints (Bull. Wisc. Nat. Hist. Soc. vol. 11, no. 4, 1913, p. 157) saying: „(*Chaetostricha*) 1 funicle-joint and a 3-jointed club; *Oligosita* having the same as the preceding genus“, while we read in the original description of the genotype (*Ol. collina*) of this monobasic genus (Walker [Haliday] l. c., p. 212) as follows: „... 3-rd and following forming a spindle shaped club.“ So after the original description *Oligosita* and its genotype must have a 4-jointed club. At present I am inclined to regard this as an error (typographical or of observing) of Haliday, agreeing with Girault in his interpretation of the number of club joints, as three.

Another doubt is about the subradial spot. Kryger (Ent. Meddel. vol. 12, no. 2, 1918, p. 317) places *Ol. collina* in his table into the section of the genus (couplet 4) having no subradial spot (I must note that the

¹⁾ Continued from this periodical 1935, Vol. XXI, p. 596.

species placed together with it i. e. *germanica* Gir. = *subfasciata* Westw. and *nigripes* Gir. have such spot.). This is an error of Kryger who wrongly understood the words of Ashmead (Mem. Carn. Mus. vol. IV, 1904, p. 359) about the absence of fascia as a sign of absence of subradial spot. It is evident that fascia and spot are two quite different things. The words of the original description „Wing-brand small, pale brown“ are quite sufficient for me in order to accept the presence of the subradial spot in *Ol. collina*. Ashmead (l. c.) created a special genus for species having a fascia, naming it *Westwoodella* Ashm.

As to the synonymy of *Westwoodella* Ashm. and *Oligosita* Walk. I do not agree quite with Girault, Kurdjumov and Kryger. After the first of the named writers these two genera are synonymous (Bull. Wisc. Nat. Hist. Soc. vol. IXX, 1912, p. 90). Kurdjumov noted that: „... Probably the original Walker's type has small substigmatal fascia (meaning spot, — this is right as said above S. N.), overlooked by the author. In this last case our generic name (i. e. *Paroligosita* Kurd. not Gir.) is synonymous of *Oligosita* (Hal.) Walk.“ (Rev. Russe d'Ent. vol. XI, 1911, No. 4, p. 434). The double propodeal carina must distinguish both genera. I find no trace of it and think that Ashmead has taken it from the fig. 14, pl. 73, accompanying the original description of the genotype *Ol. subfasciata* Westw. (Trans. Linn. Soc. [2], vol. I, p. 591, 1879). Kurdjumov (l. c.) created his *Paroligosita* for *bella* Kurd. which lacks carinae in question. There is no doubt that *bella* equals *subfasciata*, thus *Paroligosita* Kurd. (not Gir.) equals *Westwoodella* Ash. through isogenotypy. Although *Westwoodella* cannot be retained as synonymous of *Oligosita* (Hal.) Walk. since we know now the genotype of this latter genus i. e. *collina* (Hal.) Walk. which is rather different in its wing and antennal characters from *subfasciata*. Thus it would be better to reserve the name *Westwoodella* Ashm. for a group of species of a subgeneric value, containing at present *subfasciata* Westw., *subfasciatipennis* Gir. and *dilutior* Now.

As to the Kryger's standpoint (l. c. p. 330) I do not find any connection between Ashmead's error concerning the *habitat* of *subfasciata* (Ceylon instead of England) and selecting it as genotype of *Westwoodella* (Kryger l. c.). So I don't see any reason of Kryger's opinion: „... *Westwoodella* Ashm. does not exist at all...“ Males of *Westwoodella* and *Oligosita* have the same antennal formula as the females, not as it has been stated by Ashmead (l. c. p. 360) a 4-jointed funicle and a solid club (cfr. Kurdjumov l. c. p. 436).

Kryger (l. c. p. 329) uttered the opinion that: „... it might perhaps have been reasonable to split the genus *Oligosita* in several genera“ ... „I have at the present state of things been unwilling to go to a splitting of the genus *Oligosita*.“ I am quite of the same opinion as Kryger but nevertheless find it wise to indicate the groups of species showing natural relationship.

A. Species with a „tap“ on the apex of the female antennal club.

1. *Oligosita* s. str. Group of *collina* (Hal.) Walk., Female antennal club with one apical distinct „tap“ thickened at the tip, forewing narrow, discal ciliation sparse, hairs small, marginal cilia long (about as the greatest width), radial knob rounded, abdomen smooth, body yellow, red or brownish with lighter parts.

<i>collina</i> (Hal.) Walk.	<i>sanguinea</i> Gir.	<i>insularis</i> Gir.
<i>försteri</i> Gir.	<i>novisanguinea</i> Gir.	<i>brevipennis</i> Hell.
<i>engelharti</i> Kryg.	<i>giraulti</i> Grawf.	<i>thoracica</i> Kryg.
<i>impudica</i> Kryg.	<i>mediterranea</i> Now.	<i>biscerensis</i> Now.
<i>clarimaculosa</i> Gir.		

Perhaps also *australiensis* Gir. and *australica* Gir., the former may be also to *Epoligosita*.

B. Species with a double subapical „tap“ on the club.

2. (*Westwoodella* Ashm.) Group of *subfasciata* Westw. Two of the linear sensoria on the apical club joint prolonged as to form something like the „tap“, but they are not apical nor thickened at the tip. Discal ciliation of the somewhat broader forewing a little denser, radial knob subtriangular, subradial spot prolonged into a fascia across the wing, body brownish with yellow parts.

<i>subfasciata</i> Westw.	<i>subfasciatipennis</i> Gir.	<i>dilutior</i> Now.
<i>incrassata</i> Kryg.		

3. *Epoligosita* Gir. (= *Paroligosita* Gir. not Kurd.).

May be the group 10 of *pulchra* Gir. (not Kryg.) belongs here.

C. None of the linear sensoria on the apical club joint notably prolonged.

Second suture of the club obsolete or wanting, discal ciliation of the fore wing absent, marginal fringe a little shorter or longer of the greatest wing's width. Membran sometimes infuscated in the basal part. No subradial spot. Body yellow, a little infuscated.

<i>bi clavata</i> Gir.	<i>longfellowi</i> Gir.	<i>nudipennis</i> Kryg.
------------------------	-------------------------	-------------------------

4. *Zorontogramma* Silv. Antennae as in 3, but first suture of the club wanting; abdominal tergites longitudinally ribbed:

distinctum Siv.

5. Group of *minima* Gir.

Female club very long and narrow, all sutures distinct, discal ciliation in few sparse rows, marginal fringe very long, subradial spot present, broad, body yellow or with black parts. Eyes black. 1 or none lines of discal cilia on hindwing.

<i>minima</i> Gir.	<i>pallida</i> Kryg.	<i>nigromaculata</i> Soika.
--------------------	----------------------	-----------------------------

6. Group of *fuscipennis* Gir.

Forewings very deeply clouded, body steely blue-black, eyes red, head and thorax dull yellow, discal ciliation distinct, marginal fringe short, about $\frac{1}{4}$ of the width, 3 lines of discal cilia on hindwing. Only *fuscipennis* Gir. (All remaining species have black eyes.)

7. (*Chaetostricha* Kryg. not Hal.) Group of *schlicki* Kryg.

Wings with moderately dense discal cilia, marginal fringe short ($1/3$) to moderate, radial knob distinctly triangular, subradial spot narrow, crescentic, abdominal tergites distinctly longitudinally ribbed. 2—3 lines of discal cilia on the hindwing.

<i>werneri</i> Kryg.	<i>paphlagonica</i> Now.	<i>marilandia</i> Gir.
<i>schlicki</i> Kryg.	<i>cypriota</i> Now.	may be also:
<i>gracilior</i> Now.	<i>utilis</i> Kow. (cratitia Wat.)	<i>xiphidii</i> Ferr.
<i>nigripes</i> Gir.	<i>formosa</i> Now. (pulchra Kryg.	<i>staniforthi</i> Westw.
<i>podolica</i> Now.	not Gir.)	<i>nodicornis</i> Westw.

8. ? Group of *americana* Gir.

It is rather difficult for me to characterize it without seeing specimens. Discal ciliation more or less distinct, body yellow, sometimes marked with black or sordid yellow, 1—2 hair-lines on the hindwing.

<i>americana</i> Gir.	<i>sacra</i> Gir.	? <i>inermiclava</i> Gir.
<i>comosipennis</i> Gir.	<i>anima</i> Gir.	<i>oophagus</i> Gir.
<i>aurea</i> Gir.	<i>seurra</i> Gir.	

9. ? Group of *poincarei* Gir. seems to belong to the section „A“ with a tap. Golden yellow, marked with sooty, abdomen with cross stripes.

<i>poincarei</i> Gir.	<i>rustica</i> Gir.	<i>gutenbergi</i> Gir.
-----------------------	---------------------	------------------------

10. ? Group of *pulchra* Gir. not Kryg. (may be to *Westwoodella* Ash.).

Body sooty black, marked conspicuously with intense lemon-yellow.

<i>pulchra</i> Gir.	<i>aesopi</i> Gir.
<i>grotiusi</i> Gir.	<i>jucunda</i> Gir.
<i>pullicorpus</i> Gir.	<i>brevicilia</i> Gir.
	(or to the group 8?)

11. Group of *fasciatipennis* Gir. (may be to the group 9).

Forewing with a distinct dusky cross-stripe.

<i>fasciatipennis</i> Gir.	<i>ovidii</i> Gir.
----------------------------	--------------------

I cannot locate with safety at present following species: *plebeja* Perk., *hilaris* Perk. (not Gir.), *coeruleocephala* Full., *flava* Kurd., *funiculata* Gir. and *daedalea* Kirchn. (nom. nud.).

12. *Oligosita collina* (Hal.) Walk., female 0,8 mm (fig. 1—3).

Color notes: Bright lemon yellow, vertex, mesonotum and abdomen apically suffused with golden, eyes black, ocelli reddish black, mandibles dark ferruginous with blackish brown tips, face and basal $2/3$ of the abdomen paler yellow, pronotum dusky anteriorly, antennal scape, pedicel and funicle joint more or less infuscated on the dorsal side, club's sutures pale, basal joint slightly dusky throughout, the remainder dusky black, the apical one darker, linear sensoria yellow, submarginal vein dirty yellowish dusky, as well as the radial knob, prestigma narrowly, marginal vein and radial neck broader lemon yellow, all venation bordered anad with dusky, subradial spot faint, narrow,

extended obliquely proximad till to the wing's median line, the wing's apical margin extremely faintly dusky, basal part of the membran anally somewhat clouded; abdomen with traces of very faint dusky cross-stripes, best to be seen from above at the lateral edge. Ovipositor's valvae a shade brownish, darker at the tip, with 2 black points at their base; femora hardly, tibiae a little dusky, tarsi dusky, gradually darkened toward the tip, thus apical joint blackish.

In one specimen propleurae with a longitudinal black line and suffused with dusky, ventral part of the ovipositor, especially distad suffused with ferruginous.

Tegulae with a black dorso-anal marginal spot. Metanotum laterad of the postscutellum with a transversal dusky line, propodeon with greyish lateral $\frac{1}{3}$ of the front margin and such line to the spiracles.

Ocelli nearly in an equilateral triangle, lateral ones close ($\frac{1}{2}$ diameter) to the orbit, distant $3\frac{1}{2}$ diameters from the anterior one. Maxillary palpus $\frac{3}{5}$ as wide as long, longest apical seta over twice its length, another a little longer than the width and a third one equal to the width. Head occupying over $\frac{1}{5}$ of the length of the body, $\frac{1}{7}$ broader than the thorax.

Antennae: Radicula as long as wide, one-sided, $\frac{1}{5}$ the length of the scape which is over thrice longer than wide (3 : 10) and less than $\frac{2}{3}$ of the club (40 : 62) pedicel more than a half as long as the scape (23 : 40) not thicker than it, not quite twice as long as wide (23 : 12), ring joint nearly thrice wider than long (8 : 3), nearly $\frac{1}{7}$ of the funicle which is $\frac{1}{10}$ longer than its own double width, broadened toward the apex. Club not quite 5 times as long as wide, over thrice the length of the funicle (62 : 20) and thicker than it (13 : 9), 1,34 times longer than the rest of the flagellum and over 1,5 times as long as the scape, middle

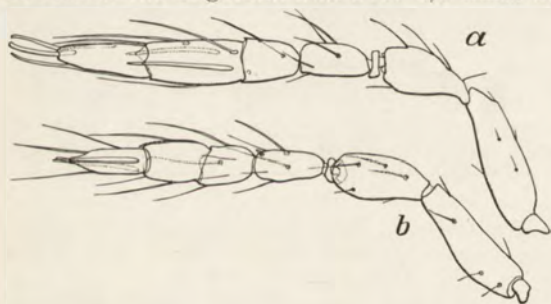


Fig. 1. *Otigostia collina* (Hal.) Walk. antennae:
a female, b male.

joint longest, basal one shortest (ratio of I : II : III = 16 : 27,5 : 25), the basal one shorter than the funicle (4 : 5), the apical „tap“ as long as $\frac{1}{2}$ of the apical joint (12 : 25), chaetotaxy: 5 bristles on the scape, 6 on the pedicel, 4 stiff, brown bristles on the funicle. 1 mushroom-like sensorium and some hairs

from folds; club with sparse long, somewhat curved, hyaline hairs, linear sensoria 0, 0, 2, 3, one of the latter forming the tap.

Prescutum nearly round, hardly wider than long (22 : 23), with 2 bristles exactly in the half of the length and near to the anterolateral angles, scutellum half as long as the prescutum, twice as broad as long,

2 bristles just behind the middle, long, reaching till to the middle of the postscutellum, placoid sensoria at the same level inwards, sculpture of the mesonotum — traces of a longitudinal net. Metanotum with faintly indicated postscutellum, $\frac{1}{3}$ of the scutellum's length. Propodeon large, middle part triangle-shaped, distinctly convergently (toward anus) striate, side lobes obliquely reticulate, bare, spiracle round, placed in the half of the length, distant about 2 diameters from the front margin.

Forewing reaching a little beyond the tip of the abdomen, 0,73 the length of the body, 4,07 times longer than wide, venation reaching nearly till to $\frac{2}{3}$ of the length ($\frac{21}{106}$), costal cell, prestigma, submarginal, marginal veins and radius in ratio 30 : 11 : 14 : 27 : 7, longest marginal fringe $\frac{1}{13}$ longer than the greatest wing's width, 41 in number; chaetotaxy: a submarginal row beginning close to the costal margin, then removing from the margin and ending at the $\frac{4}{5}$ of the wing's length at the anal margin; a knob-line, sometimes twisted, 2 or 3 rows parallel to the anal part of the submarginal row, some hairless pustulae opposite to the radius near the anal margin and 4 short thick setae opposite the marginal. Hindwing 16,5 times longer than wide, venation occupying $\frac{4}{9}$ of the length, longest fringe nearly 4 times as long as the greatest width (23 : 6), 19 on the costal and 28 on the anal margin; discal ciliation a very faint row of submarginal cilia at the costal margin and a submedian row of hairless yet conspicuous pustulae.

Legs: Fore femur longest (I : II : III = 27 : 21 : 25), more than $\frac{1}{4}$ longer than the fore tibia (27 : 22), middle and hind femora shorter than the respective tibiae (21 : 30, 25 : 36 respectively), fore and middle tibial spurs very short, the former obsolete, the latter preapical, the hind tibial spur less

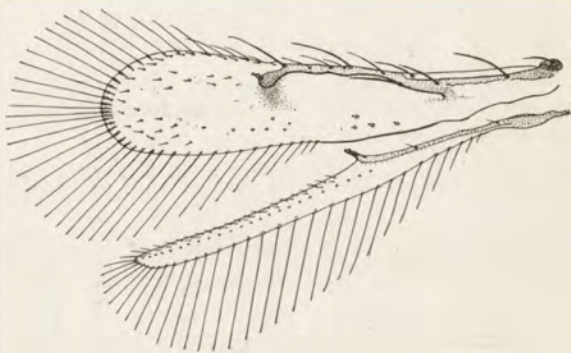


Fig. 2. *Oligosita collina* (Hal.) Walk. female wings.

than a half of the metatarsus, a half longer than the middle one, middle tarsi longest (I : II : III = 31 : 33 : 32), all tarsi longer than femora, the fore and middle ones longer than their respective tibiae (31 : 32, 33 : 30 respectively), hind ones shorter than their tibia (32 : 36), metatarsi longest joints everywhere, 2-nd and 3-rd joints equal to each other in each particular tarsus, fore metatarsus shortest of all metatarsi, $\frac{1}{7}$ shorter than the middle and hind ones which are equal; remaining joints shortest in the middle tarsus, longest in the fore one (I : II : III = 11 : 10 : 10,5).

Abdomen a third longer than the thorax (with propodeon), pointed, occupying a shade less than the half of the length of the body, ovipositor occupying $\frac{13}{18}$ of its length, not at all exerted, phragma reaching till to $\frac{20}{86}$ of the length.

Male: 0,9 mm, colour similar, abdomen mostly sulphur yellow, no golden on head and mesonotum, prothorax yellow, scape and pedicel whitish, funicle slightly greyish, dusky spaces on the club lighter, metapleural margin throughout and the caudal margin of the propodeal side-lobe linearly brown; abdomen distal with 2 distinct orange yellow oval corpuscles. Hind and middle coxae somewhat suffused with dusky.

Radicula a third broader than long, nearly 7 times shorter than the scape, pedicel a shade thicker than the scape, a little longer than its double width (27 : 13), ring joint a little longer than a sixth of the funicle, twice as wide as long, the latter $\frac{2}{5}$ of the width of the club which is as long as the rest of the flagellum and only $\frac{1}{4}$ longer than the scape, the apical joint longest (I : II : III = 16 : 19 : 20); chaetotaxy: linear sensoria 0, 0, 1, 2, otherwise similar the female.

Forewing shortened and narrowed, not reaching till to the abdomen's tip, 0,63 the length of the body, 5,05 times longer than wide, venation occupying $\frac{5}{7}$

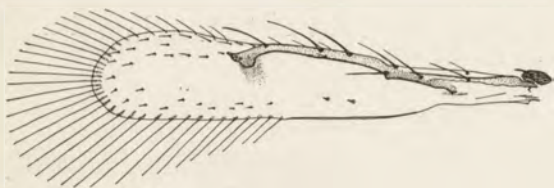


Fig. 3. *Oligosita collina* (Hal.) Walk. male forewing.

of the length, ratio of the costal cell, pre-stigma, submarginal, marginal veins and radius = 29 : 12 : 22 : 27 : 7, longest fringe a half longer than the greatest width (29 : 20,5)

36 in number; chaetotaxy similar that of the female, the hairs are a little stronger.

Venation of the hindwing reaching a shade beyond the halfway to the apex (49 : 99), longest marginal fringe not quite twice of the greatest width, 20 costally 26 anally, the 2 anterior discal rows of cilia seem to be stronger than in the female. Legs: Fore femora relatively longer than in the female sex (I : II : III = 30 : 18,5 : 24), all tarsi (35 : 38 : 38) longer than the tibiae (24 : 34 : 37), hind metatarsus longest (14 : 16 : 17), 2-nd and 3-rd joints of the fore tarsus not shorter than the same of other tarsi (I = 13,12; II = 13,12; III = 12,12).

Abdomen blunt.

3 females and 4 males taken at Podkowa Leśna in the Młochów forest, distr. Błonie, voiev. Warszawa, Central Poland, september 11th, 1934 on a sonny day by sweeping grass of a large treeless spot within the wood near to the folwark Karolin. May 12th, 1935 a dry female without head was found in the material swept in Warsaw. I am not sure whether it is not from the former locality and date; more a female swept september 29th, 1935 at the former locality.

Ol. engelharti Kryg. female (after my interpretation, see first part of this paper, p. 596) taken together with *collina* on the same spot and at the same hour shows besides of the orange yellow colour a more robust build, abdomen less narrowed at base and broader sessile, dark antennal scape, lower face, occiput and underside as well as darker legs. Forewing with the apical margin distinctly dusky, broader, 3,82 times as long as wide, blade more broadened in the apical $\frac{1}{4}$, subradial spot distinct, rather broad and seems to be continued by a slight shade till to the anal margin; membran near to the basal end of retinaculum shows also some slight shade, marginal fringe $\frac{1}{14}$ longer than the greatest width, 45 in number, fore metatarsus not longer than following joints, hindwing with 36 hairs annaly and 26 costally. September 29th, 1935 I took with the mentioned female of *collina* another female of *engelharti* and a female of *försteri*.

I have no male from the same locality, but a plenty from Warszawa; it differs from *collina* also by more robust build and through distinct infuscation of mentioned parts of the body and legs, by the larger subradial spot, antennal scape and pedicel dusky, flagellum dusky blackish; the body seems to be generally smaller, marginal cilia of forewing (when not much shortened) 35 in number, of hindwing 27 anal and costal.

Par. flava Kurd. may be synonymous with *collina*.

Genus *Abella* Girault.

1. *Ab. Zabiński* nov. spec. female 0,85 mm (fig. 4, 5).

Lemon yellow, antennal pedicel and club except the tip of the latter dusky, both apical club joints lighter. Eyes and ocelli carmine. A black cross line is running through the occipital hole, it bends down at the sides and borders the cheeks. Pronotum anteriorly with a broader horizontal dusky cross-stripe, prosternum near the coxal insertion with 1,1 black, narrow lines, propleura with the inner margin narrowly, with the outer one broader dusky. The side-part of the under surface of the mesosternopleura and prepectus somewhat dusky or blackish, the dark colour is interrupted on the former by a subventral yellow spot, the mid-line very faintly dusky, with a broadened spot on the fore margin, hind angles margined with black; some black points are visible on the insertion of the forewing, behind the axillulae; hinder part of the lateral margin and outer part of the hind margin of the propodeon margined with blackish. Abdomen faintly margined with dusky; the 1-st tergite on its side-ridge with an oblonge dusky spot. Wing-venation yellow, the distal half of the marginal vein, prestigma and radius greyish, membran hyaline, the subradial spot reaching till to the median line of the wing.

Legs dusky honey yellow, fore and middle coxae yellow, the former with a dusky fore margin, the latter with a black point, hind ones and hind femora dusky, all trochanters and knees yellow, tarsi distad darker,

the apical joint dusky. The valvae of the ovipositor have dusky middle part and tips, their base with 2 oblique, short, black lines.

Antennal scape somewhat swollen proximad, barely thicker than the length of the radicula, the latter $\frac{3}{4}$ as thick as long; scape over thrice as long as thick, not quite thrice the length of pedicel (33 : 12), the latter exactly twice as long as wide, obliquely-transversely striate; both ring-joints nearly equally wide, the proximal one a half longer than the second; first funicle-joint with an obliquely truncate apical margin, inclined ventrad, less transverse (8 : 10), than the shorter second one (5,5 : 9), both with traces of linear sensoria (1,1); club longer than the remaining flagellum as 50 : 39, its joints in ratio 15 : 20 : 20, the proximal suture obliterate on the outer side, second joint rather barrel shaped, the distal suture on the outer surface convex basad, linear sensoria 1, 4, 5, the former of them overlaps from the 2-nd joint on the

1-st; chaetotaxy very faint, on the both proximal joints some few fold-hairs without alveoles.

Ocelli in a right-angled triangle, the hind ones distant from the orbite 6 their own diameters, from one another 5, from the anterior 2 diameters.

Prescutum broader than long (62 : 52), scutellum hardly nar-

rower, twice as broad as long, postscutellum barely developed, very narrow (short), less than a fourth of the scutellum's length, prescutum and scutellum with a median furrow, each with 4 bristles, on the former the anterior pair is placed behind $\frac{1}{3}$, nearer to the lateral than to the anterior margin, posterior ones nearer to one another than the anterior ones, equidistant from one another as from the side-margin, a little nearer to the posterior one. Scutellar bristles: front pair hardly before the half, more distant from one another than the posterior mesoscutal pair, posterior scutellar pair nearer to one another, before $\frac{3}{4}$; placoid sensoria just laterad and hardly in front of the latter.

Forewing 2,5 times as long as broad, venation reaching halfway to the apex, costal cell a little longer than $\frac{1}{4}$ of the wing's length, submarginal vein less than $\frac{1}{5}$ of the latter, prestigma a half of the submarginal, $\frac{1}{5}$ shorter than the marginal vein, the latter somewhat thickened apicad, radius (measured from the costal border) a half the length of the prestigma. Marginal fringes hardly less than $\frac{1}{4}$ of the greatest wing's width (9 : 40), 94 in number, submarginal hair-row dense, touching the margin, discal ciliation in about 16 longitudinal lines in the greatest width, 5—6 of them regular. The basal part of the membran till to the apex of the venation bare, except of 3 thick short bristles costad of the middle of the retinaculum, the costal cell with 1 median and 2 subapical hairs, submarginal vein with 2 bristles. When compared with the

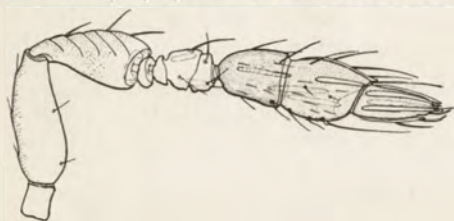


Fig. 4. *Abella xabinskii* nov. spec., type, female antenna.

Girault's drawing 5 (tab. 1, Ann. Ent. Soc. Am. vol. 37, 1911), additional discal cilia can be seen, viz. in the anal part they are only sparse little hairs between the regular rows in the preapical $\frac{1}{4}$, i. e. 4—6 hairlets costad from the anal submarginal row and from the cubital row; further costad there are more abundantly little and large hairs in the apical $\frac{1}{4}$. Especially dense, though irregular is the ciliation costad from the radial knob-line and between that and the spurius-row in the apical $\frac{1}{3}$; the former line begins by pustules with very short hairs, only on 5th—6th appear longer cilia.

Hindwing somewhat over 15 times as long as broad, venation reaches a little beyond $\frac{1}{3}$. Longest anal marginal cilia twice the greatest width, 32 in number, 31 costal ones, the proximal thickened part of the vein with 2 bristles on the costal angles, the proximal one large, distally from the narrowed part there are still 2 moderate bristles; membran with 3 rows of cilia, the median one begins just from the end of venation, the anal one begins farst from this point.

Fore femora longest, 34 : 27 of the remaining ones which are equal, hind ones thickest. Fore tibia a shade ($\frac{1}{54}$) longer than the middle or hind femora, shortest of all tibiae, hind one longest (ratio of tibiae I : II : III as 55 : 75 : 82), the latter broadened before the apex and with spines. Middle tarsi longest, a little ($\frac{1}{23}$) shorter than fore femora, fore tarsi shortest (57 : 65 : 60), distal tarsal joints of all legs equal to each other, as well as to the II joint of the middle tarsi, middle metatarsus longest of all metatarsi, a little ($\frac{1}{24}$) longer of terminal joints. Fore and hind metatarsus shortest, about $\frac{3}{4}$ of the middle one, middle joint of fore and hind tarsi over $\frac{1}{4}$ longer than the respective metatarsi, $\frac{1}{10}$ shorter than terminal ones. Front tibial spur $\frac{1}{4}$ of the metatarsus, the middle one over $\frac{1}{7}$ of, the hind one over $\frac{1}{4}$ of their respective metatarsi, the hind one robust, $\frac{1}{10}$ as thick as long.

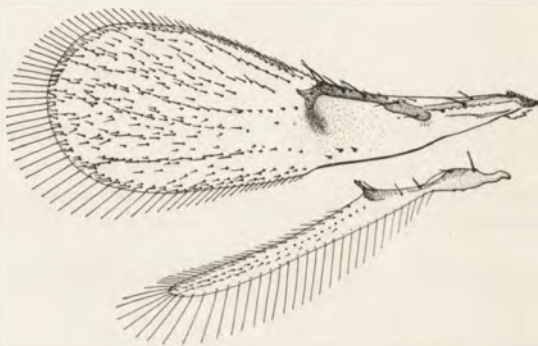


Fig. 5. *Abbella zabinskii* nov. spec., type, female wings.

Propodeon with parallel margins in the middle, the scutellum-like triangle developed, more than twice longer than the metanotum in the middle: spiracula round, about in the middle of the length of the side-lobe, with 1—2 hairs.

Abdomen amygdaliform, a half longer than the thorax, pointed, sides in the basal half parallel, ovipositor hidden, occupying $\frac{3}{4}$ of the length, phragma reaching till to the insertion of the ovipositor.

Male will be described in the supplement.

One female taken in the Warsawian Zoological Garden, August 29th, 1934 by sweeping grass. It is named in honour of my friend Dr. Jan Żabiński, Director of the garden. One male and 2 females taken in a wood near Wola Turowska, 3 km south of Grójec, voiev. of Warszawa, June 22th, 1935.

As it was mentioned the species is like to *Ab. subflava* Gir. from North America and Australia, differing from *subflava* s. str. in having legs darker than the body (the contrary in *subflava*), hind femora darkened, subradial spot relatively shorter (twice, not thrice as long as the radial knob), longer marginal fringe of the forewing ($1/3$ instead of $1/4$ of the greatest width), abdomen with narrow dark side-spots (instead of immaculate — after Girault [N. Am. Hym. Trich., Sydney, 1918 p. 6], against the original description) antennal club entirely dusky (in *subflava* only the basal joint). It differs from the Australian variety ssp. *subflavella* Gir. in having some regular hair-rows on the forewing (instead of quite irregular). It differs at once from *Ab. dimorpha* Kryg. (Egypt, taken by me also in Algeria und Syria) in the uniforme yellow body.

Genus *Poropoea* Förster.

Subgenus *Poropoea* Förster sensu stricto.

1. *Por. minkiewiczzi* nov. spec. Female 1,2 mm, extruded ovipositor 0,25 mm (fig. 6, 7b).

Very similar in colour and body structure to *Por. defilippii* Silv. except the 2-nd club joint not quite double of the length of the 3-rd and the abundant discal and submarginal ciliation of the wings. The anal



Fig. 6. *Poropoea minkiewiczzi* nov. sp., ♀ type, wings (hindwing on a larger scale).

row on the forewing is complete and dense and there are besides numerous hairs standing irregularly inwards on the membran; it is distinctly twisted both along the costal as well as along the anal margin. Compared with the discal ciliation of the genotype (beginning from the costal margin) it shows following differences: between the costal submarginal row and the line running from the radial uncus there are

some 7 spread hairs forming nearly a row; the uncus-line is dense (18 hairs instead of 12), between the latter and line running from the radial knob there are about 5 lines, the anterior of them regular, parallel to the uncus-line, the next three less regular, the second of the five (homologous to a line present in the genotype), still more shortened basad than the preceding, between both there are 1—2 hairs, the 3rd and 4th the most irregular and much shortened basad, parallel to the 5th and to the knob-line, a considerable space near the margin between the 2nd and 4th row irregularly hairy, the 4th row regular, sparse, near to the knob row, the latter as in the genotype (21—23 hairs). The row running submedian begins at the anal end of the oblique line, longer basad than in the genotype (20—21 instead of 18 hairs), between it and the knob row there is one entire, sparse twice bent (costad) and a straight half row near to the margin, parallel to the submedian. Costad of the bent line there are not far from the margin 2 hairs. The next following line is the „nervus spurius“ of Thomson (Hym. Scand. vol. IV, p. 8) it is present in the genotype as a simple row, in the new species it is double and convex anteriorly in the distal third of the wing; the anterior of these two rows is complet and begins with about five hairless pustulæ in the basal third of the wing. The next line is diverging with the spurius-line, irregular, twisted or divided in three parts (lacks in the genotype), between it and the spurius-line there are 3 hairs not far from the margin. The next line is parallel to the anal margin, denser than in the genotype and not interrupted, beginning opposite anal to the anal end of the oblique line, between it and the twisted anal submarginal row there is an irregular half row. The anal submarginal row begins similarly as the spurius row and is parallel to it in the median third. 7 hairs in the oblique line.

Hindwing having still more a costal submarginal row, closely to the margin, with 2—4 hairs between the latter and the next (this latter present in the genotype). Analogous is another row closely along the anal margin, then there are still 3—4 hairs inwards close to the row. Opposite to the end of the venation begins submedially an oblique line and runs toward the anal margin, reaching it in two thirds of its length from base. The basal half of the membran covered with about 6—7 oblique rudimentary rows which grow toward the anal margin to more distinct little hairs and continue with both anal submarginal rows.

One female bred by prof. Dr. Romuald Minkiewicz at Kazimierz on Vistula (near Puławy, voiev. Lublin, Poland) from a leaf-roll of *Byctiscus populi* L. on asp, July, 1934.

The species is respectfully dedicated to its collector.

Subgenus *Poropoeoides* nov. subg.

Differing from the genotype as well as from all species of *Poropoea* Först. in having the 3 distal antennal joints united as to form a club in the male sex.

P. bohemia nov. spec. Male, 0,9 mm (fig. 7a).

Head brownish, lighter toward the mouth, vertex yellow, eyes black, ocelli red, funicle and club brownish yellow; body light brown except the anterior part of prescutum which is black, rest of the latter and the scutellum red to pink; abdomen dorsally black, ventrally pellucid. Antennal scape (70 : 15) not quite thrice as long as the pedicel (25 : 16), the latter barely wider than the scape, radícula $\frac{1}{10}$ of the scape's length, wider than long (7 : 12), both ring-joints very short, yet the basal one

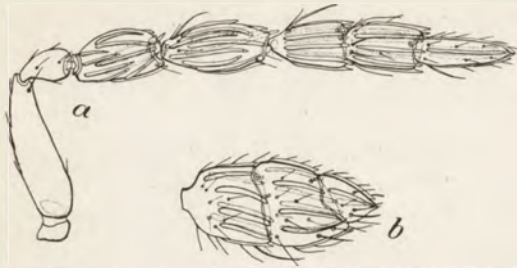


Fig. 7. a *Poropoea* (*Poropoeoides* nov. subg.) *bohemia* nov. spec., type, male antenna, b *Poropoea minkiewiczzi* nov. spec., type, female antennal club.

a fourth longer than the distal one, the latter one-sided, the first funicle-joint over $1\frac{1}{2}$ times as long as the pedicel (39 : 25), the second still longer, yet slenderer (42 : 22), both wider in their middle, nearly barrel-shaped. Club $1\frac{2}{5}$ as long as the scape, $1\frac{1}{15}$ as long as the remainder of the flagellum, slender, spindle-shaped,

tapering apically, the basal joint thickest, the middle joint shortest, both remaining equal in length (35 : 32 : 35), funicle and club abundantly provided with linear sensoria.

Placoid sensoria on the scutellum situated much in front, near the anterior margin (in the genotype in $\frac{1}{3}$ of the length); propodeal spiracle with but 1 bristle behind (2 in *stollwercki*).

Wings not seen: the specimen bears, however, a large piece of the submarginal vein of the forewing, so it is not brachypterous. Legs not differing in their proportions from *stollwercki* bred from the same lot of the host.

Female unknown.

A male reared from leaf-barrels of *Attelabus curculionoides* L. on oak, together with both sexes of *Poropoea stollwercki* Först. at Poteplí, Central Bohemia, July 1925.

Genus *Asynaeta* Förster.

I give herewith figures (fig. 8 a—d) of palpi which were not described, female antenna and body. I must correct the mistake of Blood & Kryger (Ent. Meddel, vol. 16, no. 4, 1928, p. 214—216, fig. 10 A) as the specimen described and figured is a male, not a female. I examined the same specimen afterwards myself. The description and figure of male antenna are correct.

Corrected description of the female: antenna 10-jointed, 3 ring-joints, 2 apical ones lamellary (fig. 8 a), maxillary palpus 2-jointed, apical joint a little longer and thinner than the basal one, prescutum with 4, scutellum with 6 bristles, 2 lateral ones on the latter very small,

abdomen rounded oval, ovipositor short, hidden, occupying $\frac{1}{2}$ of the abdomen's length; postscutellum laterally near the hind margin with a curious 4-toothed comb. (I give a detailed description elsewhere.)

2 females from Vaciamadrid (Madrid), Spain, 29th June 1930, 2 males and 3 females taken at Wola Turowska together with *Abbella žabińskii* m. (see *antea*).

Genus *Brachista* (Hal.) Walker.

I put the question of the name for the group *pungens* Mayr — *similis* Kryg. before the International Commission of Nomenclature in order to have resolved the doubts pointed out by Gahan & Fagan (Bull. U. S. Nat. Mus. 124, p. 23—24). At present I use the above name for the group of species mentioned. The genotype designed by Ashmead (J. Cincinn. Soc. Nat. Hist., vol. 17, 1894, pp. 171—172) *B. fidae* Ashm. cannot remain under the name *Brachista* Walk. (or under its emendations) as it belong to another subfamily. I create for it a new genus (see below in the subf. *Ophioneurinae* m.).

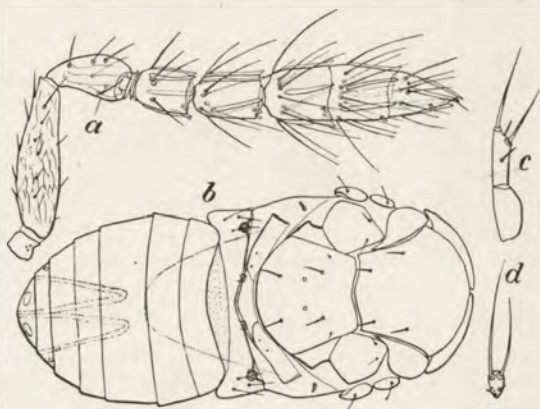


Fig. 8. *Asynacta exigua* Nees, female: a antenna, b body, c maxillary, d labial palpus.

The type of *Chaetostrichella* Gir. i. e. *platoni* Gir. is synonymous with *Brachista pungens* Mayr. The different antennal formula in both genera i. e. 5 joints in the former and 7 in the latter is only apparent, as the club has 2 very indistinct sutures and can be considered 3-jointed as well as solid. The Girault's interpretation of *Brachista* (Mem. Quensl. Mus. I, 1911, p. 114) is wrong, as it can be seen from his description of *Brachista* under a new name *Chaetostrichella*.

Another synonym of *pungens* Mayr is *Br. nigra* Kryg. (types examined), so *Br. pungens* Kryg. not Mayr needs a new name. I doubt whether it is a good species; it seems to me to represent only a *rufino*, an aberration known very well among black insects; I name it *Brachista rufina* nov. nom. The longer ovipositor in the type specimen is caused, I believe, by shriveling of the abdomen.

Kryger's interpretation of *Brachystira* Mayr (l. c. p. 332) is not right; it is not a new name, but merely a typographical error (see Gah. & Fag. l. c. p. 24).

Male antenna of *Brachista* was figured by Kryger (l. c. p. 333, fig. 19 D); it is quite different from that Ashmead (Mem. Carn. Mus., vol. I, 1904, p. 360) said to be the antennal formula of *Brachista*.

II. Subfamily Ophioneurinae m.

(= Girault, section II, North Amer. Hym. Trich. Sydney, p. 2, 1918.)

Genus *Lathromerella* Gir.

As I have taken in 1933 the northern subspecies of *Lathr. italica* Now. described by me in 1927 only preliminarily in the key of species (Pols. Pis. Ent., vol. VI, nos. 1—2, 1927, p. 112), I give below a completed diagnose of both as to their coloration. The morphological details are alike in both forms unless stated.

Colour notes:

1. *L. italica* Now. female, 0,95, forewing 0,7
(fig. 9, 10b).

1 a. *L. italica* Now. ssp. *carpathica* nov.
female, 1,0 mm, forewing 0,8 mm.

Head: front, vertex and superior $\frac{1}{3}$ of the occiput orange, antennal impressions and lower face dusky, becoming black beneath, cheeks and rest of occiput black, jaws and palpi dusky brown.

Antennae: scape and pedicel orange yellow, the former with the dorsal side and basal half of the ventral side dusky, the latter with a dusky spot on the base dorsally, club yellow, becoming orange toward the apex.

Scape dusky, pedicel dusky with lighter apical $\frac{1}{3}$, club intensely orange apically, dorsally and ventrally ferruginous.

Thorax: prothorax dusky with anterior and posterior margins yellowish, prescutum and scutellum orange yellow, the former with a broad median shadow anteriorly, parapsides yellow, axillae and axillulae black.

Pronotum entirely dusky black, prescutum dusky with posterior $\frac{1}{3}$ as well as the lateral margins behind the angles dusky orange, scutellum and the former lighter laterally, parapsides dusky orange.

like

Tegulae black with narrow yellowish base, mesopostscutellum and the middle lobe of propodeum orange, lateral parts of both dusky black.

Forewing rather intensely uniformly clouded, not darker under the venation.

Darker under the venation, much lighter in the basal cell along the submarginal vein, costal cell also hyaline apically, the membran darkened at the basal vein, along prestigma, basal half of the marginal vein and around the apex of stigmal knob as to form a little shade. Fracture and apical half of marginal vein lemon yellow, rest of venation dusky. Hindwing much less clouded, venation black.

Legs: Middle coxae with apical $\frac{1}{2}$ yellow, I trochanters apically yellow, knees broadly yellow, metatarsi yellow, next joints brownish yellow. Fore tibiae yellowish, ventral side, except broadly on apex, dusky.

Black, II trochanters, knees ($\frac{1}{3}$) and tips of 2 hind tibiae ($\frac{1}{4}$) yellow, metatarsi brown, next joints blackish brown, last black.

Abdomen: black, broadly orange in the median line which is interrupted by a dusky stripe, lateral margin dusky with another orange, interrupted longitudinal line.

Entirely black with a narrow orange stripe on the extreme base dorsally and orange anus.

Head rather round, cheeks not swollen, antennae inserted in the lower ocular line, jaws 3-dentate, maxillary palpus slender, thrice as long as wide, the longer apical bristle longer than the joint, the shorter half of the same.

Scape not reaching the anterior ocellus, slender, apically attenuate, ventrally on the base somewhat swollen, its own $\frac{1}{4}$ longer than the pedicel which is thicker than the former, scape with 4 dorsal and one ventral bristle, pedicel with 4 dorsal and 3 subventral bristles. I annellus

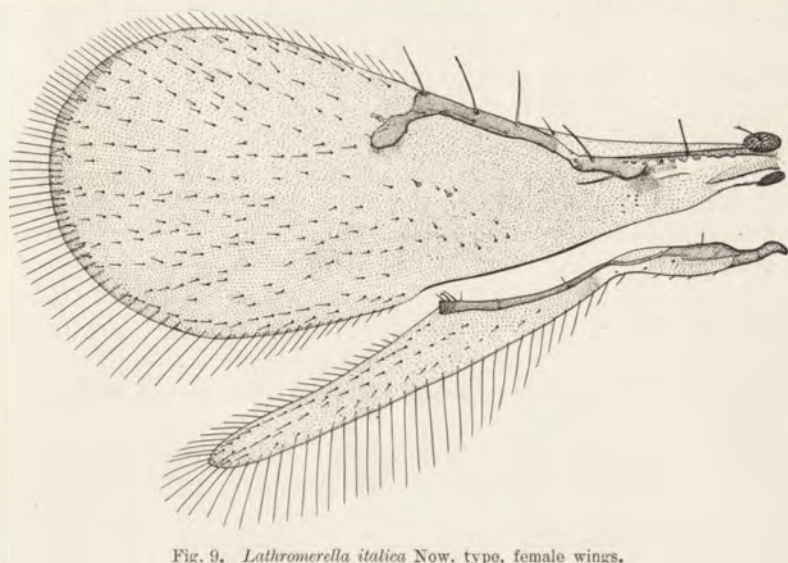


Fig. 9. *Lathromerella italica* Now. type, female wings.

one-sided, II lamellary, first club joint $\frac{3}{4}$, the 3 next each half as long as the fifth, 2—4 about equal. Sutures not always straight: of the 3rd and 4th apically produced, the former occupying the greatest surface. The terminal joint longest, campanulate conical, the 1st cup shaped, 3rd and 4th nearly cylindrical. The outline of the club cylindrically ovate, about thrice longer than wide. The terminal tap as long as the 5th joint, linear sensoria 0, 0, 1, 2, 3. The joints are sparsely set with brown, hyaline and baseless hairs, the latter originating from a fold; there are also few mushroom-like sensoria.

Prescutum and scutellum each with 4 bristles, on the former they are situated near the angles, lateral and posterior, and are nearly equal, on the scutellum they occupy a position very near externally from the placoid sensoria, anterior ones small in $\frac{1}{3}$, posterior ones large in $\frac{2}{3}$ of the length. On the parapside there is a single bristle close to posterior

angle, on the axillae also one not far from the anterior angle. Lateral parts of metanotum with 2 hyaline pustulae; sculpture of the mesonotum shows traces of broadly longitudinal net. Lateral lobes of metanotum and submedian part of propodeum with some oblique folds, median parts of both and lateral parts of the latter smooth. Propodeal spiracula nearly round, 1,5 their own diameter from the front margin. There are 3 hairs behind the spiracle in a longitudinal row, the posterior largest.

Forewing 2,2 times longer than wide, in *carpathica* n. ssp. a little oblate at apex, the venation reaching nearly to the middle, costal cell long, a little less than twice of the marginal vein, with a large bristle apically, submarginal vein $\frac{1}{4}$ longer than the latter. Marginal vein 1,5 times as long as the prestigma, fracture half of the latter, radius as long as prestigma, knob slender in an angle about 65° to the costa, neck slender, a little rudiment of the postmarginal vein is sometimes present. There are 16 rows of discal cilia (denser in *carpathica*), mostly regular, beginning in a point opposite the fracture by an distally broadened haired field. Under the prestigma there are 6 little prickles grouped.

Var. *carpathica* n. ssp. has besides a little and a large bristle in the basal cell and a large bristle on the basal part of the costal cell which are all lacking in the type subspecies. Submarginal cilia well developed, somewhat sparse along the apical margin, touching it. Marginal cilia 5,6 times shorter than the greatest wing width, 81 in *italica*, 103 in *carpathica*. The venation of the hind wings reaching nearly to the middle, there are 3 rows of discal cilia, the posterior faint. There are 28 fringes costally, and 40 anally (including little hairs basally) in both varieties.

Fore tarsi a little (33 : 30) longer than fore femora, middle joint shortest, terminal longest, tibia a little longer than two thirds of the tarsus, tibial spur $\frac{1}{4}$ of the metatarsus, middle tarsi much longer than middle femur (35 : 22), equal to middle tibia, joint ratio as above, spur a little shorter than a half of the metatarsus, hind tarsi equal hind tibia, longer than the femur as 35 : 25, two basal joints equal, terminal a little longer, spur nearly a half of the metatarsus.

Abdomen exactly a half of the length of the body, ovate, not much tapering, broadly sessile, mesophragma reaching nearly to the half, ovipositor occupying nearly the whole length of the venter, barely extruded ($\frac{1}{20}$), hypopygium extended medially into 2 long, separated ligulae, apical tergites at the sides and dorsally with long stiff bristles.

Male: (of *italica*) 0,88 mm, forewing 0,7 mm. Antennae (fig. 10a) lighter yellow, club more cylindrical, sutures more straight. In the middle tarsi terminal joints are longest, in the hind tarsi shortest, metatarsus longest. Base of abdominal venter broadly orange. Knees and tips of tibia broader yellow. Abdomen shorter than the rest of the body (8 : 9), axillulae yellowish, the smaller bristle of the scutellum lacking. Hind wings apically with convex hind margin. 32 cilia on

the anal, and 26 on the costal- 62 marginal cilia on the forewing, the longest 3 : 10 of the greatest wing's width, wing longer than broad as 5 : 2.

A pair taken at Portici (Park of the Royal Agricultural College) on dry grass under large trees July 16, 1927, then found abundantly at Nice (Saint Pancrace) in June, 1930, by sweeping macchia consisting mostly

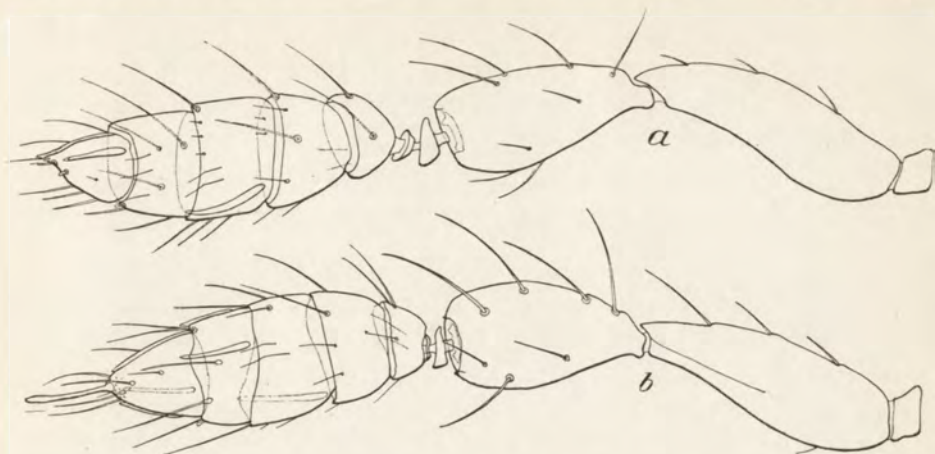


Fig. 10. *Lathromerella italica* Now., type, antennae: a male, b female.

of *Cistus* spp. in a pine forest. Also not rare at Le Rouret (Grasse) in similar in conditions, but in oak forest in 1931 and 1932; in 1935 (July) taken a plenty in grass.

The male is the first positively known male of this genus. The male of *carpathica* m. unknown.

Var. *carpathica* n. ssp. has been taken on the slope of Magura Mount near Worochta (East Carpathes), voiev. of Stanisławów, South Eastern Poland, by sweeping high grass in a birch wood under 1000 m, August 20, 1933. The spot lies not far from the great zoogeographical frontier of Carpathian Mountain range, which could be easily passed over from the lands lying abroad, i. e. south of the mountains (4 ♀).

2. *Lathr. baetica* nov. sp., female 1,5 mm, forewing 0,83 mm (fig. 11).

Face, vertex and the superior part of occiput yellowish, as well as the antennal furrows, lower face becoming dusky toward the mouth, rest of the head dusky. Radicula blackish, scape dusky, with apical third yellowish, as well as the flagellum, except basal third of pedicel and two terminal club joints, which are dusky, 1st and 3rd club joints dusky dorsally. Eyes and ocelli pink.

Thorax light yellow, prothorax dusky, prescutum and scutellum sulphur yellow the former with dusky oblonge spots on each side in

the anterior half, parapsides orange, axillae irregularly dusky, axillulae ferruginous. Meso- and metapleurae dusky black, the former with a vertical yellow band. Lateral parts of metanotum and propodeum dusky, middle parts orange, the latter blackish. Coxae, I trochanters, femora and tibiae dusky, II trochanters, bases of femora and knees broadly yellow, last joints of tarsi dusky, rest of fore tarsi light so, the middle joints of all tarsi darker than metatarsi.

Wings perfectly hyaline, venation yellow, anal side of prestigma and marginal vein distally hardly, radius distinctly dusky, the proximal side of the latter bounded by narrow substigmal spot hardly extending beyond its apex.

Abdomen varicoloured yellow and dusky; yellow are: the 1st tergite in the middle at base and sutures, an oblonge spot on each side of the 4th and 5th broadly at base. Valvae black.

Ocelli forming a nearly equilateral triangle, jaws tridentate, maxillary palpus cylindrical, thrice longer than wide, the longer bristle exceeding $\frac{1}{4}$ the length of the joint.

Radicula shortly cylindrical (2 : 3), scape cylindrical, a little less than twice the pedicel which is stouter, with traces of transverse lineolation. Anelli small, II closely applied to the club (subannellus), first club joint cup-shaped, 2nd and 3rd cylindrical, two terminal conical, the outline of the club nearly sickle-shaped. Apex with a tap of a length of the terminal joint. The 1st joint shortest, remaining joints nearly equal

to each other. Linear sensoria 0, 0, 1, 1, 2. Bristles originating from pustulae are developed only on the dorsal side, the rest of the surface set with delicate hairs originating on folds.

Pronotum scaly reticulate, prescutum too on dusky spots, smooth on yellow parts. There are 4 bristles: 1 little near the front margin

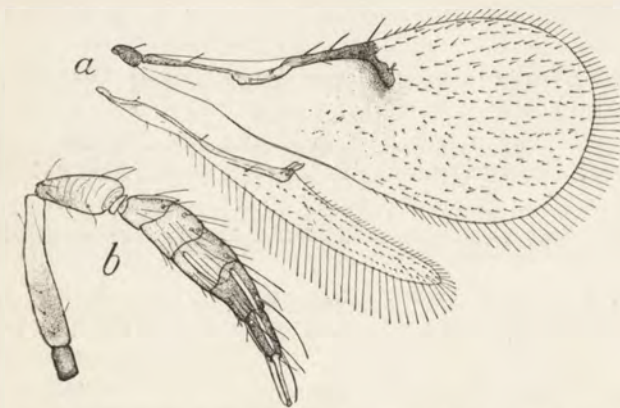


Fig. 11. *Lathromerella bastica* nov. spec., type, female: a wings, b antenna.

lacking on the left side) and a large one in $\frac{2}{3}$ of the length midway between the median sulcus and lateral margin. Parapsides with one bristle postero-exteriorly, axillae bare. Scutellum not much transverse (5 : 7 without axillulae), with 4 bristles: one before the middle and one in $\frac{3}{4}$ (on the left side misplaced both near the hind margin).

Metanotum with not markedly developed postscutellum, 2 hyaline pustules on the side lobi, smooth. Propodeum with distinctly enlarged scutellum-shaped middle part which is twice the length of the narrow band-like pieces connecting it with the lateral parts thus the hind margin of propodeum deeply bisinuate, the latter with no visible hairs, spiracles near the front margin, not fully their own diameter removed from it.

Tarsi much longer than the respective femora (fore 46 : 35, middle 55 : 25, hind 45 : 30), hind equal to the respective tibia, fore and middle ones longer (46 : 25, 55 : 40 respectively), metatarsus longest, terminal joint shortest, tibial spurs are long as the respective metatarsi $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{5}$ and $\frac{1}{3}$, hind tibia with a short thick spine on the outer edge.

Forewing moderately broad, 2,2 times longer than broad, the apex situated nearer to the costa and reaching distinctly beyond the level of the anal angle, the anal margin nearly straight. Venation reaching to the middle of the length, a small rudiment of the postmarginal vein is developed. Radius (measured from the point of the angle between it and postmarginal vein) less than a half of the marginal vein (1 : 2,5), forming with the costa an angle of about 60°, knob narrow, the marginal vein distinctly longer than prestigma (25 : 15), broadened a little apically, the latter broadened proximally, submarginal vein longer than the marginal (30 : 25), costal cell a half longer of the latter, apically broad with one hair proximally of the half. Discal ciliation in about 16 longitudinal lines, 8 of which are regular and peculiarly distinct, consisting of much larger ciliae than the rest, ciliation beginning by small ciliae at the point lying on the median line opposite to the half of marginal vein, proximally there from bare. Submarginal cilia interrupted several times, in the costal part of the apical margin touching the latter, in the anal part removed from it. Marginal cilia 6,3 times shorter than the greatest wing's width, 77 in number. Hind wings with no visible costal cell, the venation reaching a little beyond the middle with 3 rows of discal cilia, the anal one faint, costal marginal cilia 38, anal 42, the longest somewhat longer than the membran's greatest width (17 : 14).

Abdomen more than twice longer than the thorax (145 : 60), attenuate, with more or less parallel sides, apically tapering, the last 2 tergites combined longer than the rest of the region, the terminal segment longest, the basal ones short, nearly equal. Ovipositor occupying $\frac{25}{20}$ of the length, exerted for a tenth of the abdomen's length. Mesophragma not reaching to the $\frac{1}{4}$ of the latter.

Male unknown.

A female taken near Algeciras, Andalucia, Spain on dry vegetation not far from the Arabian aqueduct on a summit of a hill, July 11, 1930.

The species is the largest Trichogrammid known. *Austrobella* Gir. (not *Austrobelia* after Girault, A prodigious Discourse on wild Animals, Brisbane, 1928, p. 3) *gargantua* Gir. (Loves, Wooded

and Won in Australia, Brisbane, 1923, p. 3, privately printed), must be also of a large size, but the author does not write about the exact measure, saying only: „a giant, size of *Tetrastichus*“. As the species of the latter genus known to me from the literature as well as after many European species are of a very different size I cannot make any idea about the exact size of this other large Trichogrammid from Australia.

Genus *Lathromeris* Först.

1. *Lathr. inflaticornis* nov. spec. Female 0,7 mm, forewing 0,53 mm (fig. 12).

Head yellowish anteriorly and superiorly, on the occipital side with a dusky transversely elliptical spot enclosing the occipital foramen, trophi and a part of cheeks. Eyes and ocelli intense pink. Entire scape, pedicel, palpi and club basally dusky, rest of antenna dirty yellowish.

Body dusky, posterior third of prescutum dusky yellowish, scutellum intergrading with the rest of the body. First abdominal tergite in the middle yellowish. Legs dusky, fore tibiae, knees narrowly, apex of two posterior tibiae ($\frac{1}{5}$) and tarsi whitish yellow, fore tibiae suffused with dusky on the basal half, as well as the entire fore tarsi and the middle tarsal joints, terminal tarsal joints dusky. Venation dusky, the fracture lighter, forewing clouded till the end of the venation, except costal cell apically.

Lateral ocelli rather remote from the anterior one, maxillary palpus cylindrical, a little tapering, longer terminal bristle only a little exceeding the joint's length, the shorter one not longer than its width.

Antennae with the scape distinctly swollen basally on the ventral side, at that point as thick as the pedicel, nearly twice the length of the latter, ring joints lamellary, club assymmetrical, longer than the rest of antenna (20,5 : 19), basal joint nearly spherical, much swollen on the dorsal side, nearly twice the width of the pedicel but of an equal length, its apical suture straight, the second joint shortest, the apical suture on the inner side angulately produced, on the outer side somewhat sinuate. The third joint a little swollen ventrally, tapering with the terminal in a common outline, as long as the basal joint of the club, the apical one regularly conical, the basal suture oblique on the outer side, sinuate subdorsally on the inner side. Linear sensoria on the club: 5, 1, 1, 4. Mushroom-like sensoria present, some hyaline hairs without alveoles, dusky ones on pustules and such originating from folds (two latter types mostly near to the base). On the scape there are 2 subbasal and 3 subapical hairs and some oblique lineolation, pedicel with 6 hairs and traces of a net of large cells, like oblique lineolation.

Prescutum as long as wide, in the middle longitudinally lineolated, rest with longitudinal net which has within the cells additional lineoles,

4 bristles present, anterior pair in $\frac{1}{3}$ of the length, near the lateral margin, 2nd pair behind $\frac{2}{3}$, remote a little more from posterior than from lateral border. Parapsides and axillæ each with 1 bristle, sculpture — lineolation, becoming strong on the lateral parts of the latter. Scutellum with a sculpture like prescutum, but smoother, with 4 bristles, fore pair smaller, in $\frac{1}{3}$ of the length but more remote from each other than the hind pair which lies a little before the hind margin and a little more remote than the placoid sensoria which lie behind the middle. Metanotum with no post-scutellum. Propodeum not enlarged in the middle, spiracles round, near the front margin, 2 hairs on the lateral lobe visible, sculpture — some longitudinal folds.

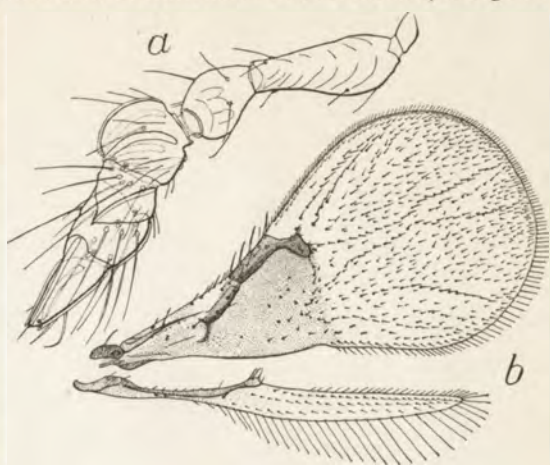


Fig. 12. *Lathromeris inflaticornis* nov. spec., type, female:
a antenna, b wings.

Forewing rather broad (6 : 11), very slightly oblate at apex, venation reaching nearly to the half of the length, no rudiment of postmarginal vein, submarginal vein not twice the length of the marginal vein (18 : 11), twice the length of prestigma, costal cell broad, nearly twice the length of the marginal vein, with one subbasal bristle, apically with 1 submedian and 6 costal hairs. Marginal vein over thrice as long as thick, slightly widened apically, thicker than prestigma, with 4 costal bristles, radius (from costa) nearly as long as the marginal vein, the knob projecting rather perpendicularly into the disk, neck oblique, slender, knob with parallel sides and roundly angulate angles. Oblique line under the knob consisting of 9 hairs; there are about 23 lines of discal cilia across the broadest wing portion, about 7—8 of them regular, rest irregular, submarginal row present, dense, touching the margin. The marginal cilia short, less than $\frac{1}{9}$ of the greatest wing's width, dense. Hindwing (77 : 8), venation not reaching to the half of the length (35 : 76), there are 3 rows of discal cilia, 23 costal and 29 anal fringe, the longest a third longer than the greatest width of the free membran.

Fore femora, tibiae and tarsi equal in length, middle and hind tarsi equal to respective femora, both former a third shorter than the respective tibia. All tarsal joints nearly of equal length, only two posterior metatarsi a little longer, fore tibial spur under $\frac{1}{2}$, middle and hind $\frac{3}{4}$, of the respective metatarsi.

Abdomen short, a little shorter than the rest of the body, pointed elliptical, base broad, basal tergite longest, the remaining equal, tip of the ovipositor hardly extruded ($\frac{1}{13}$ of the abdomen's length), the entire ovipositor occupying between $\frac{1}{2}$ and $\frac{1}{3}$ of the abdomen's length, mesophragma reaching nearly to $\frac{1}{2}$ of the latter.

Male unknown.

A female (type) taken at Le Rouret, Alpes Maritimes, Southern France, July 26, 1932 from trees, another female swept from macchia July 23th, 1935 at the same locality (paratype).

This species is very different from the genotype by the denser and mostly irregular discal ciliation of the forewing, by three rows of same cilia in the hind wing and by the peculiar assymmetrically swollen antennal club. The wings are rather similar to the African *L. johnstoni* Wat. but the radius of the forewing has a knob projecting perpendicularly into the disk; besides shorter marginal cilia as well as very different antennae are further distinctive characters against the latter species.

2. *L. johnstoni* Waterst. The Syrian and Turkish form is slightly different from the specimens described from the typical locality (Sudan), so I give it a name as to a geographical subspecies.

Var. phoenicea nov. ssp. Female and male. Upper occiput and vertex yellow (not black as in the typical form), parapsides and middle parts of metanotum and propodeon lighter. In the female the length of the basal club joint dorsally only a shade more than ventrally, i. e. the joint itself with the distal suture nearly perpendicular to its axe when seen in profile, and swollen in the basal third, scape distinctly transversely striated. The radial knob seems to be a little thicker and placed more perpendicularly to the costal margin than it is in the fig. 2 e of Waterston. The ovipositor is shorter than a half of the abdomen's length. In the male antennae the same peculiarity as in the female is still more pronounced, the basal joint measures a third of the whole club length (about $\frac{1}{4}$ in *johnstoni*), its apical suture being quite perpendicular to the club's axe. The specimen from Fevzipaşa with the antennae like *johnstoni*.

A male taken at Adana, Cilicia, Turkey, Juni 14th, 1934, a female at Fevzipaşa, east slope of the Amanus mountain range, 15th, and another at Beyrouth, Syria, 24th of the same month, always by sweeping grass.

Genus *Giraultiola* nov. gen.

I feel constrained to create a new genus for the species known since 1894 under the name *Brachysticha fidae* Ashm. or *Lathromeris cicadae* Howard (1898). Both named species are synonymous according to Girault (Trans. Amer. Ent. Soc. vol. 37, 1911, p. 70). By a strange accident it became the first mentioned species of the genus *Brachista* (Hal.) Walk. (or its emendation *Brachysticha* Först.). It cannot,

however, remain in the latter genus so as it is interpreted by Kryger and by myself (see above). On the other hand *fidiae* Ash. differs very much from the genotype of *Lathromeris* Först. i. e. from *L. scutellaris* Först. which I know from Polish and Danish specimens, as well from Waterston's (Bull. Ent. Res., vol. XVI, Pt. 4, p. 311, fig. 1c, 2a—c, 1926) and Kryger's (l. c. p. 300—302, fig. 8 A—D) descriptions and figures. The main generic differences (after the original descriptions of *fidiae* and *cicadae*, figures 53 a—d of Marlatt, U. S. Dept. Agr. Bur. Ent. Bull. Nr. 71, 1907, p. 131, printed 1923, and notes of Girault l. c. pp. 69—74) are (1) the absence of the oblique line of discal ciliation under the radius of forewing and (2) the elongate abdomen of the female in *Giraultiola* n. g.: (3) may be also the presence of only one (instead of 2) antennal ring joint, if Girault (l. c.) is right; *fidiae* Ash. has the priority (not *cicadae* How. as stated by Girault, N. Am. Hym. Trich., 1918, p. 7).

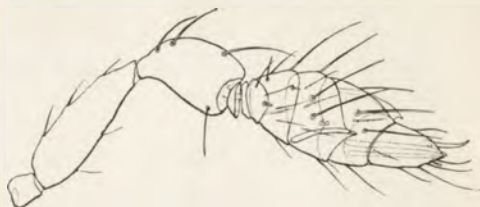


Fig. 13. *Lathromeroidea silvarum* nov. spec., type, female antenna.

Genus *Lathromeroidea* Girault.

L. silvarum nov. spec. Female, 0,4 mm, forewing 0,5 mm (fig. 13, 14).

Dusky black, antennae and legs barely lighter brownish, basal half of the forewing clouded, the cloud apically with an oblique limit not reaching at the costal part farther than the radius, while at the anal margin it exceeds very much the beginning of fringe (like the cloud of *Lathromeris scutellaris* Först.); the apical margin decidedly clouded, hindwing clouded slightly throughout, more so in the basal half.

With the generic structural characters, eyes strongly hairy, body covered with long and stiff bristles, maxillary palpus 1-jointed, mandibles 3-dentate. Antennal pedicel nearly as thick as the club, somewhat less than the half of its length, anelli distinct, barely narrower than the basal club joint, the distal one only a little shorter than the basal one, club oval-spindle-shaped in outline, two and a half times longer than thick, first club joint shortest, one-sided, 3-rd, 4-rth and 5-th nearly equal in length, the sutures of all bent, the 5-th joint much narrower than the 4 foregoing, in the basal $\frac{2}{3}$ nearly cylindrical, rest tapering, there are only dusky hairs and baseless dusky hairs on the club joints (no hyaline bristles) and „mushroom-like“ sensoria on each club joint, 5-th joint with a thick, curved bristle dorsally near apex, linear sensoria 0, 0, 1, 1, 2.

Forewings moderately narrow (1 : 2,5), venation reaching beyond the halfway to the apex, distal part of the costal margin somewhat more convex, apical and anal angles a little prominent, marginal fringe 2,5 times shorter than the greatest wing's width, the costal ones only

a little shorter than other, submarginal row dense, long, near the margin, the discal ciliation consisting of long and strong hairs, all in regular lines, 13—15 in number, the oblique line under the radius present, as well as a line leading along the caudal margin till the point opposite the base of the marginal vein; a distinct rudiment of the postmarginal vein is developed, radius about half of the marginal vein, which is longer than prestigma, radial knob nearly triangular with convex proximal margin; basal cell with 2 bristles, costal cell with 2 long bristles on the dorsal surface and 3 short ones on the ventral one apically. Hindwing with the venation exceeding the halfway to the apex, longest fringe about thrice the length of the free membran, the latter with 3 lines of discal cilia.

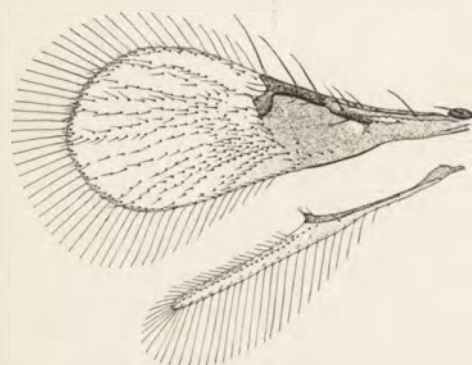


Fig. 14. *Lathromeroidea silvarum* nov. spec., type, female wings.

Male unknown.

A female taken at Łagów, distr. of Opatów, voiev. of Kielce on about 400 m above the sea level (state forest of Paprocice) in the Holy Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie), southern part of Central Poland, May 6-th, 1934 (type). Another female taken from firs and spruces at Białowieża, East Poland, August 11th, 1935 (paratype).

A species belonging to the group of species near the genotype (with the oblique line of hairs on the forewing), approaching *L. nigrella* Gir. in the bristled body and embrowned outer forewing margin, but separated by the much longer marginal fringe of both wings.

The genus is really near *Lathromeris* Först. (not Girault), but can be distinguished from it in having 5-jointed club (instead of 4-jointed), narrower forewings and somewhat protruding ovipositor. The oblique line of discal ciliation and 2 ring joints of antenna are common characters, of both genera and not distinctive, as stated by Girault (Mem. Queensl. Mus. I, 1911, p. 96), since Girault considered as a representative of *Lathromeris* Först. the North-American species *fidiae* Ash. (= *cicadae* How.) which does not at all belong here. This latter species represent a new genus characterized above.

Legs with equal middle and hind femora and tibiae, the tarsi of these both legs longer than that of the fore ones, the fore metatarsus shortest, the middle tibial spur very long, twice that of the hindleg, equal to the corresponding metatarsus.

Abdomen somewhat longer than the rest of the body, short and pointed, ovipositor inserted at its base and projecting $\frac{1}{10}$ of its length.

In the number of antennal joints *Lathromeroidea* is similar to *Ophioneurus* Ratz. (distinguished by long protruded ovipositor and broad forewing with marginal vein shorter than the radius and short fringe of forewing) and to *Lathromerella* Gir. (distinguished by the absence of the oblique line of discal ciliation, club with a „tap“ and by incomplete submarginal cilia).

Genus *Tumidiclava* Girault.

T. subcaudata nov. spec. Female 0,9 mm, forewing 0,8 mm (fig. 15, 16).

Body colour black, mandibles brown. Antennal scape dusky black as well the base of pedicel, club yellowish grey. Orange yellow are: vertex and upper $\frac{1}{4}$ of the occiput as well as hind and lower orbits, hind angles and a narrow triangle at the hind border of the mesoscutum and the narrow median line of the latter, then scutellum except 2 brown spots limiting the narrow yellow median line widened toward the apex, a triangle in the middle of the propodeon. Sulphur yellow are: tegulae, basally suffused with brownish, submarginal and marginal vein except the dusky prestigma and the mesopostscutellum. Forewing with a dusky shade between the prestigma and the anal margin. Hindwing slightly shaded in the spot opposite to the shade of forewing. Tibiae, knees and tarsi sordid orange yellow, the former suffused with brown in the middle, femora dusky black, last tarsal joint brownish, the foregoing one intergrading in duskiness between the first and last. Base of the abdomen (petiolar membran) somewhat yellowish

Head shriveled, antennae inserted low in the face, scape over four times as long as wide, a little swollen basally on the ventral side and tapering apically, over 1,5 times longer than the pedicel which is a little thicker than the scape and twice as long as wide. First ring joint $\frac{1}{10}$ as long as the pedicel and about a third as wide as the latter, second ring joint rudimentary, hidden into the basal cavity of the club; the latter $\frac{1}{6}$ shorter than the scape and pedicel combined, about twice as thick as the scape, nearly spindle-shaped, thicker basally, tapering apically, length of the joints in ratio 10 : 12 : 48, the „tap“ at the apex under $\frac{1}{3}$ of the length of the third joint. Scape with 4 dorsal, 1 ventral and with 1 lateral hairs on each side, pedicel with 2 subbasal and 3 subapical hairs. First club joint with 2, second with about ten apical presutural brown hairs and each with a „mushroom-like“ sensorium apical in the side line, apical joint with 7 linear sensoria in two transversal rows, a subbasal whorl of about seven brown hairs and 2 whorls of hyaline, baseless hairs, viz. one in the middle, a second subapically, each



Fig. 15. *Tumidiclava subcaudata* nov. spec., type, female antenna.

consisting of 8—9 hairs, apical tap followed by a pair of hairs of the same length as the tap itself and by a mushroom-like sensorium.

The dentation of mandibles not seen, maxillary palpus 1-jointed, cylindrical, about three times as long as wide, prescutum apparently with 4 bristles, the fore pair at the lateral angles, the hind one in $\frac{3}{4}$ of the length, equally distant from the hind and lateral margin. Scutellum moderately short, $\frac{3}{5}$ as long as the prescutum, with two bristles in $\frac{1}{5}$ of the length before the hind margin, the placoid sensoria just in front of them and distant from each other as far as the bristles.

Forewing reaching beyond the tip of the ovipositor, moderately broad (26 : 11), venation reaching nearly halfway to the apex, the blade apically nearly regularly rounded, with barely prominent apex. Costal cell, prestigma, marginal vein and radius in ratio 33 : 14 : 17 : 6, marginal vein apically widened, thicker than prestigma, to which a dusky rudiment of the basal vein is appended, the membranally of it richly provided with brown pustulae. Submarginal vein and costal cell each with 1, prestigma with 2, marginal vein with 3 large costal and 3 little dorsal hairs. Longest marginal cilia 5,5 times shorter than the greatest wing's width, 97 in number, submarginal cilia dense, near the margin; discal ciliation in about 24 longitudinal rows across the widest part of the blade, without any regularity, strong hairs developed only in the costal half of the blade, while on the anal half they are reduced to little pustulae, only the nervus spurius, cubitus and second anal submarginal row bearing some little sparse hairs. Hindwing 106 : 10, venation with 1 costal hair some distance distad from the constricted portion, marginal cilia longer than the greatest wing's width, not quite twice the width of the free blade, 38 costally and anally, blade distad of the venation which reaches halfway to the apex, with 2 complete rows of hairs and rudiments of a third one at the anal margin.

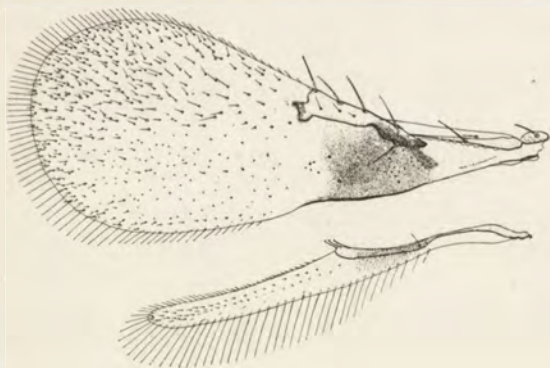


Fig. 16. *Tumidiclava subcaudata* nov. spec., type, female wings.

longer than each of foregoing; on the hind legs the tibia is over half longer than the femur, spur $\frac{1}{3}$ of the metatarsus and $\frac{3}{5}$ of

Forelegs with femur and tibia equal in length, tarsus $\frac{1}{6}$ longer, the metatarsus shortest of all joints, the 2 other equal; on the middle legs the tibia is not quite a half longer than the femur, tarsus barely longer than the former, spur less than half as long as the metatarsus which is equal in length to the next following joint, the apical joint a little

the middle tibial spur. Tarsi $\frac{1}{5}$ shorter than the tibia, metatarsus shortest.

Abdomen $\frac{1}{7}$ longer than the rest of the body, with subparallel sides, tapering apically, sheaths of ovipositor exerted for $\frac{1}{8}$ of the abdomen's length, its base reaching exactly to the abdomen's base.

Mae unknown.

One female (holotype) found in the plant material sifted from the swept at Krzemieniec, Volhynia (South Eastern Poland) August 30, 1933.

This species can be easily distinguished from the only European species *Orthoneurella bimaculata* Blood (forming probably a subgenus of *Tumidiclava*), by means of exerted ovipositor, black prescutum, black spots on the scutellum, orange yellow middle of propodeon, sulphur yellow postscutellum, longer scape compared with club which is not swollen, longer marginal vein compared with the costal cell, shaded wings and 3 rows of cilia on the hindwing; most of the mentioned characters separates the new species also from other known American and Australian species.

Genus *Aphelinoidea* Girault.

Subgenus *Krygeriola* Nowicki.

Polskie Pismo Entom., vol. XII, 1933, p. 3—5.

1. *Kr. dolichopectera* Now. Ibid. p. 4. I give herewith a figure of wings of this species taken at Portici (Naples), Italy (fig. 17).

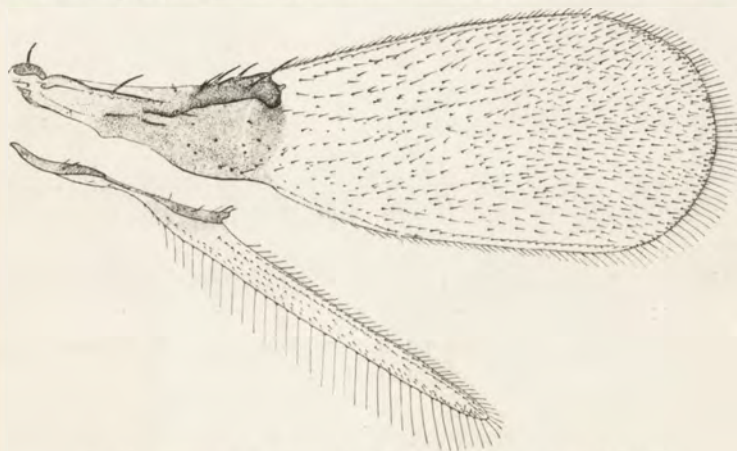


Fig. 17. *Aphelinoidea (Krygeriola) dolichopectera* Now., type, male wings.

Subgenus *Aphelinoidea* Gir. s. str.

2. *Aph. deserticola* nov. spec. Female 0,6 mm, forewing 0,5 mm (fig. 18, 19a).

Front orange yellow, face yellowish grey, cheeks and lower occiput brownish grey. Eyes and ocelli corall red, palpi dusky, mandibles

ferrugineous, galeae whitish. Antennae dark and light variegated: basal halves of scape and pedicel dusky brown, their rests and the basal club joint whitish yellow, apical club joint greyish, darker dorsally.

Pronotum dusky brown, on both sides with a yellowish crescentic spot near the hind margin, mesonotum and mesopostscutellum ferrugineous with brown sutures, parapsides brown, their inner angles yellow. Scutellum darker than the scutum, sutures broadly brown (especially the fore and hind ones in the middle), axillae brown, propodeum in the middle lighter than the postscutellum, side lobes and metapleura brownish black, meso- and propleura brownish ferrugineous.

Legs brownish black, II trochanters, knees, apical half of the fore tibiae, apical third of the middle ones and apical fourth of the hind ones whitish yellow. Two posterior tarsi hardly greyish toward the apex, fore ones greyish, the apical joints of all tarsi dusky.

Forewing strongly clouded behind the venation, the darkest spot is around the radius and reaches anally somewhat beyond the median

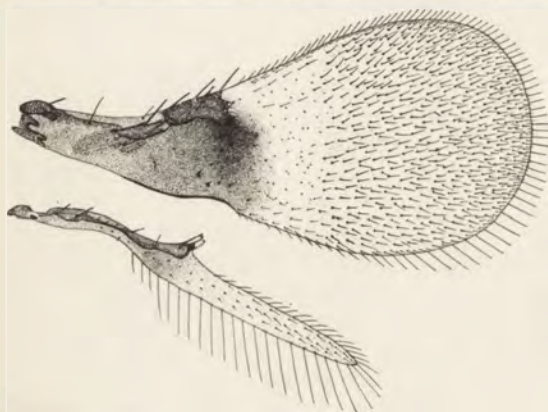


Fig. 18. *Aphelinoidea deserticola* nov. spec., type, female wings.

line of the wing, the entire cloud is produced apicad somewhat costad of the median line and is limited by an imaginary line drawn perpendicularly to the costa through the apex of the radius. The posterior part is limited by a line drawn perpendicularly to the anal margin in the point where ends the retinaculum and the marginal cilia begin. The limit here is diluted. In the basal part of the membran

following clear spots are seen: along the anal margin of the venation till to the radius. The clear stripe usually crossing the wing from the fracture nearly invisible. No such stripe crossing the base of radius. Costal cell lighter distally. Anal part of the radius knob nearly black, uncus lighter, marginal vein brown, fracture well developed, prestigma hardly lighter than the marginal vein. The macrochaetae of the veins brownish black. The cloud is limited distally by perfectly hyaline transverse path, discal and marginal cilia sitting on the latter colourless (the former ones reduced). This path reaches distad nearly till to $\frac{2}{3}$ of the wing's length, its apical limit not distinct, nearly straight and at a right angle with the wing's longitudinal axe. The apical portion of the wing is very slightly clouded and covered with brown, irregular ciliation. Hindwings are clouded behind the venation, the latter

light brown basally of the attenuated portion and dark brown in the apical part.

Abdomen black, anus and another apical spot whitish yellow, sheaths of the ovipositor brownish black.

Head rounded, vertex prominent, ocelli placed on its summit, very near to one another, inner orbit convex, eyes not prominent, nor the cheeks. Mandibles tridentate, palpus cylindrical, 2.5 times longer than wide, the longer bristle as long as the joint, the shorter hardly longer than its width. Antennae inserted much below the middle of the face, in the lower ocular line, the apex of pedicel reaching to the anterior ocellus.

Radicula hardly longer than wide, scape spindle shaped, with 3 hairs on the lateral surface and 4 dorsal ones, 1.5 times longer than pedicel but thinner than the latter. Pedicel twice its own width, more than twice the length of the first club joint, with 4 subdorsal and 3 hairs on each lateral surface; two ring joints are developed, the first 1.5 times broader and thicker (longer) than the second, the latter hidden into a basal cavity of the club. Club spindle-shaped, broadest at the median suture, a little shorter than the rest of the antenna (25 : 28), the basal joint nearly a third of the apical, ventrally somewhat distad of the middle with an additional suture, the apical (median) suture nearly straight. One oblique linear sensorium on the basal joint dorsally as well as two whorls of sparse and short hairs. Second joint with 5 linear sensoria in two rows (2, 3), with some mushroom-like ones and with about 6 whorls of sparse hairs. Shape nearly regularly conical, pointed.

Prescutum with 4 bristles, the fore pair a little before the middle near to the lateral margin, the hind pair after $\frac{3}{4}$, equidistant from hind and lateral margin. On scutellum 4 bristles, fore pair in the middle, more remote, hind pair in $\frac{3}{4}$, nearer to each other. Sculpture of mesonotum — a longitudinal reticulation. Mesopostscutellum and middle scutellum-like sclerite of propodeum hardly developed, the spiracles of the latter small, round, near to the front margin.

Forewing pyriform, retinaculum apically rather sinuate, venation reaching beyond $\frac{1}{3}$ of the length, marginal vein strongly thickened, nearly twice the width of the prestigma, tip of the venation with a rudiment of postmarginal vein; its apex lies in an imaginary straight line drawn through the apex of the uncus and anal end of the knob, the latter is only a short appendix of the marginal vein, bent and tapering towards the wing's apex. Costal cell with one subapical hair; anally of the prestigma there are 6 little prickles in a group, 3 very thick hairs opposite the marginal vein at the anal margin, followed by some little pustules. There are about 18 longitudinal rows of discal ciliation across the broadest part of blade, submarginal row dense, touching the margin. Marginal cilia measuring about $\frac{1}{7}$ of the greatest wing's width, sparse, 91 in number. Hindwings with the venation not reaching the halfway to apex ($\frac{17}{36}$), with 3 rows of sparse discal cilia, there are 17 costal

and 24 sparse anal fringe, the longest of the latter twice the width of the free membran.

Tarsi longer than the respective femora, the two posterior equal to the respective tibiae, the fore ones longer (25:18), than the fore tibiae. Apical joint longest, middle one shortest, the tibial spurs shorter than the respective metatarsi: fore $\frac{2}{7}$, middle $\frac{2}{9}$, hind $\frac{3}{10}$.

Abdomen stout, with a broad base, shorter than the rest of the body, ovipositor hardly extruded, occupying $\frac{3}{4}$ of the abdomen's length, placed obliquely (rising toward the tip). Wings reaching much beyond the tip. Mesophragma reaching till the $\frac{1}{2}$ of the abdomen's length. Hypopygium reaching till to the half of the ovipositor.

Male unknown.

One female taken along with other new species described above at Biscra (Northern Sahara) by sweeping grass in the palm orchard June 24th, 1931.

The species differs from all species known except *Aph. tintinnabulum* Gir., *plutella* Gir. and *anatolica* described beyond) by the presence of the hyaline path running across the forewing. From the both former species it differs in having the mesonotum brownish (instead of orange), black abdominal base (instead of yellowish), the cloud reaching beyond the end of venation, and the pedicel twice the length of the first club joint (instead of somewhat longer). It differs from *anatolica* in having sparse wing ciliation, different colour and antennal proportion.

The description of *Aph. oceanica* Timb. is unknown to me.



Fig. 19. *Aphelinoidea* types antennae:

a *deserticola* nov. spec., female, b *anatolica* nov. spec., female, c idem, male.

2. *Aphelinoidea anatolica* nov. spec., female 0,6 mm (fig. 19 b, c, 20).

Occiput and vertex yolky yellow, the former behind the eyes orange yellow, lower part of the head, i. e. occiput below the foramen, cheeks and lower face greyish yellow-brown, upper face lighter, antennal scape and pedicel of the same colour, the latter apically yellowish, 1-st club joint yellowish white, 2-nd greyish basally, especially on the dorsal side, less than apical half Naples-yellow, proximal ring-joint as pedicel, the distal one whitish, ocelli and eyes carmine.

Body greyish yellowish brown, prosternum, lateral part of pleurae and of the propodeon dusky; dusky are also 1-st and 3-rd coxae, 2-nd

coxae basally and all femora and tibiae, 2-nd coxae apically yellowish, proximal trochanters dusky, distal ones on fore and mid legs dusky yellowish, on hind legs yellow, bases of the femora and tibiae, knees and metatarsi yellow, the apical joint dusky, on the foreleg the entire tarsus somewhat dusky, as well as the 2-nd joint of all tarsi. Wing venation dusky, membran clouded till to its apex, with an elongated subradial spot situated perpendicularly to the wing-axis, reaching nearly till to the median line, cloud with a lighter spot on the membranally of marginal vein, hindwing clouded not quite till to the apex of the venation.

Ocelli in an obtuse-angled triangle, the lateral ones separated from the orbits by a distance equal to two their own diameters.

Jaws tridentate, maxillary palpus a little tapering (8 : 35), bristles all apical, the longer one over twice the length of the joint, two short ones a little longer than the joint wide, antennae inserted as in *deserticola* (see above), scape not reaching till to the anterior ocellus, antenna somewhat longer than the thorax with the abdomen.

Radicula a half longer than wide, scape not quite 4 times as long as thick (45 : 12), seen laterally convex dorsad, seen anteriorly swollen interiorly at the base; pedicel (29 : 13) a shade under $\frac{2}{3}$ of the scape and a shade thicker, first ring joint $\frac{1}{8}$ broader and $\frac{1}{2}$ longer than the second, remaining joints forming a cylindrical club consisting of two distinctly separated joints, the apical one over twice the length of the basal one, the latter a little more than $\frac{1}{4}$ shorter than the pedicel, the whole club longer than the scape as 9 : 14, the basal joint subdivided obliquely in the middle on the ventral side. Hairs very sparse, linear sensoria on the club joints 1,5.

Thorax a shade shorter than the abdomen, prescutum $\frac{1}{4}$ wider than long, over $1\frac{1}{2}$ times longer than the scutellum, both with 4 bristles; the anterior prescutal pair close to the margin a little behind the middle, much behind the anterolateral angles, the posterior pair in $\frac{4}{5}$ of the length, equidistant from the midline and from the posterior border, more distant from the side-border; the anterior scutellar pair before the middle, opposite to the prescutal hind bristles; there is on each side on the same level a rudiment of a bristle; placoid sensoria just in the middle and the posterior pair opposite to the anterior pair. Sculpture distinct only on the prescutum, i. e. a longitudinal net, becoming lineolation on the middle

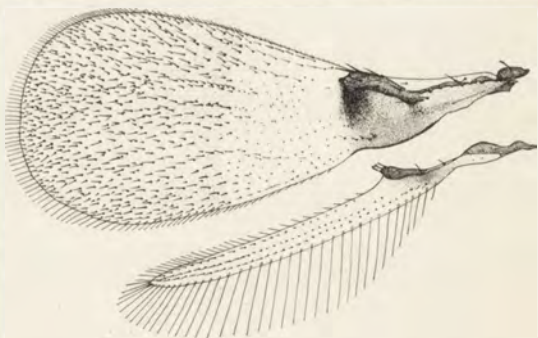


Fig. 20. *Aphelinoides anatolica* nov. spec., type, female wings.

furrow of the scutellum. Propodeum with a small middle expansion, $\frac{1}{2}$ longer than the rudimentary postscutellum, spiracles distant 1 diameter from the front margin.

Forewing over twice as long as broad (105:45), reaching far beyond the abdomen's tip, the blade a little oblate apically, venation reaching not quite halfway to the apex (2:5), costal cell over twice the length of the marginal vein (61:28) which is thicker and over $\frac{1}{5}$ longer than the prestigma (28:22), submarginal vein not quite twice as long as the marginal one, longest marginal cilia under $\frac{1}{6}$ of the greatest width, 140 in number, discal ciliation in about 22 lines across the greatest width, costal cell with 1 macrochaeta before the middle and with another subapical, submarginal vein with 1 median macrochaeta, there are few microscopic pustulae on the fold indicating basal vein, prestigma with 1 macrochaeta on the anal edge and a longer one on the costal edge subapically, fracture hardly visible, marginal vein overgoing indistinctly into prestigma, with 3 dorso-costal macrochaetae, the apical of them longest, one bristle on the radial neck, a like number of bristles on that vein ventrally. The hyaline path occupying a length equal to the width of the wing at the end of the venation, both borders viz. proximal and distal (i. e. beginning of the discal ciliation) are convex.

Hindwing $\frac{17}{21}$ of the fore one, 14 times as long as broad, venation reaches till to $\frac{7}{17}$ of the length, longest cilia over twice of the width, 31 costally and 35 anally, with 3 rows of discal cilia, 2nd and 3rd running in $\frac{1}{3}$ and $\frac{2}{3}$ of the width from the costal margin respectively; basally of the half length they are represented by hairless alveoles only.

Legs: middle femora shortest, hind ones longest (I:II:III = 57:55:60), fore and middle ones spindle-shaped, hind ones with an external apical edge; hind tibia longest, fore one shortest (55:76:82), the latter as long as the middle femur, tibial spurs as 8:10:11, the fore one more than, the middle one less than a third of the respective metatarsus, the hind one nearly a half as long: middle tarsus longest, longer than the middle tibia (82:76), as long as the hind tibia, fore one shortest (60:82:75), fore tarsal joints equal or sometimes the metatarsus shorter, each shorter than any other tarsal joint, in the middle and hind tarsus the distal joint is shortest, in the middle one the metatarsus longest (I — 22:22 [25]:22 [25]; II — 33:30:25; III — 25:29:24).

Abdomen blunt, short, ovipositor occupying $\frac{4}{5}$ of its length, just the tips of the valvae protruding, phragma reaching beyond the half hypopygium till to $\frac{3}{4}$ of the abdomen's length.

Male: 0,8 mm, club lemon yellow, the apical joints very slightly embrowned, palpi whitish yellow, metanotum and propodeon yellowish in the middle, legs' articulations and tip of the tibiae whitish, middle metatarsus lighter than the remaining joints, pronotum dusky, mesonotum fulvous. Rudiments of hairs on the hyaline path of the

forewing less decolorated than in the female; especially these ones which form the basal parts of indicated regular lines (see below).

Antennæ shorter than in the female, $\frac{22}{73}$ of the body, scape 1,4 times as long as the pedicel, club 1,2 times as long as the scape, the apical joint $\frac{1}{2}$ longer than the basal one, the subdivision of the latter more distinct. Venation of the forewing shorter (43 : 106), yet the submarginal vein and prestigma are longer (submarginal : costal cell : prestigma : marginal vein = 60 : 67 : 26 : 27); the blade is more oblate apically, hairs forming the discal ciliation shorter, only in 19—20 lines across the greatest width; the radial-knob row and the spurios-row of discal ciliation showing more tendency to regularity, being denser than the surrounding sparser ciliation; 85 hairs forming the marginal fringe; hindwing has the longest marginal cilia a little shorter, not quite twice of the greatest width. 25 costally and 28 anally. Leg-joint proportions as in the female, except the middle tibia which is shorter than the middle (86 : 83), but longer than the hind tarsus (86 : 81), in the hind tarsus the distal joint is longest, metatarsus shortest (I : II : III = 26 : 29 : 31).

A female taken at the railway station Beylik Köpri (on the way between Eskişehir and Ankara) May 28, 1934, 2 females in the evening on a high, common, white-flowered weed at Bunar Başı (north of Konya) June 6, 1934, a male and a female at Konya on the grass of irrigated land of the state „çiflik“ 7th of the same month and 11 females at Kayseri, near the town in the direction to the Ercias mountain, 9th of the same month, all localities in Asia Minor.

Subsp. *halepensis* nov. subsp., female 0,65 mm.

Antennal club whitish yellow, the apical joint dorsally with a slight greyish spot, the joint apically somewhat lemon yellow. The cloud of the forewing is much fainter and narrower, the entire body more suffused with yellow, the yellow sutures of the thoracal notum more prominent, abdominal petiolus and the preapical spot broader yellow, discal cilia and marginal fringe less numerous.

A female taken at Alep, Northern Syria by sweeping poor vegetation near the ruined walls and under the pistacia-trees along the road to the aviation-place in the eastern direction from the town, June 16, 1934.

A c k n o w l e d g e m e n t s.

I am very grateful and obliged to all persons who have facilitated this study by permission of examination of types and by granting specimens: so to Dr. Kai Henriksen, University Museum, Kjöbenhavn. rev. W. Soika S. J., Breslau, prof. Dr. Filippo Silvestri, Royal Agricultural College, Portici, prof. Dr. Bischoff, University Museum, Berlin. Dr. Fr. Maidl, State Museum, Vienna and prof. Dr. Rom, Minkiewicz of this Institute.

(Supplement follows.)

Corrections to the first part of this paper. ¹⁾

p. 556	line 5	from	top	for Engineer	read Engineer
566	" 6	"	bottom	<i>Centrobia</i> ,	<i>Centrobia</i>
567	" 16	"	"	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$
567	" 1	"	"	Usak	Uşak
570	" 15	"	"	1,4	2,1
573	" 14	"	"	<i>ab.</i> (2 times)	not in italics!
579	" 19	"	top	Syria;	Syria,
580	" 3	"	bottom	wings-	wings—
581	" 21	"	top	ringjoints	ring-joints
581	" 21	"	"	Statement	statement
583	" 1	"	"	caught	caught
584	" 7	"	"	mushroom like	mushroom-like
584	" 15	"	bottom	tellum like	tellum-like
588	" 3	"	top	0,67 0,5	0,67 mm 0,5 mm
588	" 14	"	"	don't	doesn't
588	" 16	"	bottom	Asia,	Asia
589	" 2	"	"	23th	23th,
590	" 19	"	"	sililar	similar
592	" 5	"	"	paratype)	paratype 0,5 mm, fore- wing 0,43 mm)
593	" 17	"	top	dusky,	dusky.
593	" 21	"	"	mesonotum, Abdominal	mesonotum; abdominal
594	" 1	"	"	<i>impudica</i>	<i>engelharti</i>
594	" 8	"	"	anal	anal and radial knob
595	" 20	"	bottom	basally	basally, tibiae barely dusky
595	" 20	"	"	dusky	dusky as well as the tibiae
596	" 3	"	"	species	species
596	" 2	"	"	proped	proper
596	" 7	"	"	belong	belongs

¹⁾ Zeitschr. f. angew. Entomologie Bd. XXI.

[Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego T.N.W.].

G. Szwejkowska.

**Wpływ temperatury na przebieg krzywej dysocjacji
oksyhemoglobiny we krwi żółwia.**

*L'influence de la température sur le parcours de la courbe de la
dissociation de l'oxyhéoglobine dans le sang de la tortue.*

Rękopis nadesłany w dniu 2.VI. 1936 r.

Edwards et Dill ('35) ont constaté dans leurs études concernant le sang des reptiles que la courbe de dissociation d'oxyhéoglobine chez *Sauromalus*, *Heloderma*, *Alligator* et *Crocodylus* à la température de 25°C, ressemble à celle des animaux homéothermes et notamment à la lettre S, et que par contre la courbe de dissociation du sang chez *Pseudemys concinna* (Southworth et Redfield '26) à la même température se rapproche d'une hyperbole équilatère.

Le caractère de la courbe nous conduit à la question de savoir si l'hémoglobine des divers espèces animales est toujours identique, ou si sa constitution chimique varie. Krogh et Leitch ('09), qui ont étudié les poissons des eaux grandes profondeurs supposent que le sang des poissons, vivant dans des conditions de pression partielle d'oxygène plus basse, est adapté à ces conditions quant à la faculté de transporter ce gaz.

En rapport avec l'opinion de Krogh et en rapport avec la différence de forme de la courbe de dissociation du sang chez la tortue, constatée par Southworth et Redfield il nous a paru intéressant d'étudier l'influence de la température sur le tracé de la courbe chez *Emys orbicularis*. Les données relatives à l'absorption de l'oxygène par l'hémoglobine de la tortue à la température de 37°C, nous ont permis de compa-

rer le sang de la tortue à celui des animaux homéothermes quant à l'aptitude d'absorber l'oxygène.

Dans nos études relatives à l'influence de la température sur la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine dans le sang de la tortue nous avons employé la méthode de Barcroft pour saturer le sang d'oxygène. On effectuait la saturation à deux températures différentes: 20°—24° et 37°C, sous une pression partielle de CO₂ égale à environ 40 mm de Hg. Nous avons déterminé les gaz du sang par la méthode de van Slyke, et nous avons analysé le gaz contenu dans le saturateur à l'aide de l'appareil de Tobjesen, modifié par Biłaszewicz ('33).

Nous avons présenté les résultats quantitatifs de nos expériences dans le tableau I. En nous basant sur les chiffres qui s'y trouvent, nous avons tracé les courbes de dissociation (fig. 1). Nous y donnons aussi, pour comparer, les courbes de dissociation du sang humain, à deux températures.

Il résulte de nos données que la courbe de saturation du sang de la tortue par l'oxygène, à la température de la chambre, présente la forme rapprochée d'une hyperbole, de même que celle de *Pseudemys concinna* à la température de 25°, et que la moitié de l'hémoglobine est déjà saturée d'oxygène à la pression partielle de ce gaz = 22 mm Hg. Par contre, la courbe obtenue à la température de 37.5° a la forme de la lettre S, tandis que la moitié de la saturation se produit à une pression partielle de l'oxygène plus élevée, dépassant notamment 37 mm Hg.

Si nous comparons les courbes de dissociation chez la tortue avec les courbes analogues chez l'homme, nous verrons que le sang humain absorbe, dans les mêmes conditions, beaucoup plus d'oxygène que celui de la tortue, ce qui est conforme aux résultats obtenus par Macela et Seliškar ('25) avec des solutions d'hémoglobine de la tortue et de l'homme. En outre, à la température de 37.5°C et à des pressions partielles de O₂ variant de 0 à 8 mm Hg, nous n'avons point constaté d'absorption d'oxygène par le sang de la tortue.

Pour caractériser plus complètement le sang de la tortue il faut souligner que l'absorption d'oxygène par le sang total, exprimée en % de volume, oscille, selon les individus, de 7.66

vol % à 10.23 vol %, à la température de 20°—24°C, et de 6.89 vol % à 10.91 vol % à la température de 37° C.

En ce qui concerne l'aptitude d'absorber l'anhydride carbonique, le sang de la tortue, à la température de la chambre, absorbe en moyenne 62 vol % et, à la température de 37.5°C 52 vol %. Le premier chiffre est de 14 p. c. plus petit que celui obtenu par Southworth et Redfield à la température de 25°.

En appliquant à nos résultats l'équation bien connue de Hill $\left(\frac{y}{100} = \frac{Kx^n}{1 + Kx^n} \right)$ où y indique le degré de saturation de l'Hb par l'oxygène, x la pression partielle de l'oxygène, K la constante d'équilibre de la réaction, n le degré de polymérisation de l'Hb, et en nous basant sur la courbe logarithmique de l'expression: $\log \frac{y}{1-y} - \log x$ nous avons constaté que la valeur n est constante à la température donnée quelle que soit la pression partielle de l'oxygène; ce fait concorde avec les opinions de Hill, mais il contredit les résultats, obtenus par Bock, Field et Adair ('24) en ce qui concerne le sang humain ainsi que ceux de Wastl et Leiner ('31) qui ont étudié le sang des oiseaux, où n varie sous l'influence de la pression partielle de l'oxygène. Nous avons obtenu pour n la valeur 1.88, à la température de la chambre, et 2.36 à la température de 37.5°. Quant à la valeur de K , elle varie, à la température 20°—24°, dans les limites de 208×10^{-6} à 985×10^{-5} , tandis qu'à celle de 37.5° de 116×10^{-6} à 441×10^{-6} .

Dane, dotyczące wpływu temperatury na przebieg krzywej dysocjacji HbO₂ u zwierząt zmiennocieplnych, są bardzo skąpe. Dill, Edwards i Florkin ('32) w pracy nad właściwościami krwi ryb spodoustnych (*Raja oscillata*) podają przebieg krzywych dysocjacji oksyhemoglobiny w różnych temperaturach. W temperaturach niższych (0.2°, 10.4°) krzywa dysocjacji przebiega w ten sposób, że — przy niewielkich ciśnieniach częściowych tlenu (w obrębie 20 mm Hg) — krew wykazuje duży stopień nasycenia tlenem, wskutek czego krzywa posiada kształt, zbliżony do hiperboli prostokątnej. W temperaturach wyższych (25°, 37°) ilość zwią-

zanego tlenu jest mniejsza, przyczem w obrębie niskich ciśnień częściowych tego gazu krzywa wykazuje wypukłość w kierunku osi odciętych.

Co się tyczy krwi gadów, to posiadamy dane, dotyczące wiązania tlenu przez hemoglobinę, jedynie w temperaturze około 20°C. Z prac Edwardsa i Dilla ('35) nad gadami (*Sauromalus*, *Heloderma*, *Alligator*, *Crocodilus*) wynika, że wiązanie tlenu przebiega podobnie jak u ssaków, gdyż wszystkie krzywe posiadają charakterystyczne wygięcie w kształcie litery S.

Inaczej przedstawia się ta sprawa u żółwia *Pseudemys concinna* (Southworth i Redfield '26). Wymienieni autorowie podają przebieg krzywej dysocjacji HbO_2 w temperaturze 25° pod ciśnieniem częściowym CO_2 około 40 mm Hg. Z przebiegu tej krzywej widać, że w obrębie niskich ciśnień częściowych tlenu (około 20 mm Hg) nie posiada ona wygięcia w kierunku osi odciętych, lecz początkowy jej odcinek jest linią prostą.

Jeżeli dla scharakteryzowania właściwości krwi pod względem zdolności wiązania tlenu zastosujemy wartość ciśnienia częściowego O_2 , przy którym połowa hemoglobiny nasycy się tym gazem („tension unloading” Krogha), to okazuje się, że krew żółwia posiada zdolność wiązania tlenu w stopniu wyższym niż inne gady (tab. II).

Z charakterem przebiegu krzywej dysocjacji wiąże się zagadnienie, czy Hb różnych gatunków zwierzęcych jest identyczna, czy różni się pod względem budowy chemicznej. Na podstawie przebiegu krzywej dysocjacji HbO_2 , znalezionej przez Krogha i Leitch ('19) u ryb dennych, żyjących w warunkach mniej korzystnych od innych ryb pod względem zaopatrzenia w tlen, Krogh wypowiada przypuszczenie, że krew ryb, żyjących w warunkach niższych ciśnień tlenu, jest przystosowana do tych warunków pod względem zdolności przenoszenia tego gazu.

W związku z powyższym poglądem Krogha oraz ze stwierdzoną przez Southwortha i Redfielda różnicą, dotyczącą kształtu krzywej dysocjacji krwi żółwia w porównaniu z innymi gadami, uważaliśmy za rzecz ciekawą zbadanie wpływu temperatury na przebieg krzywej u *Emys orbicularis*. Uzyskanie danych, dotyczących wiązania tlenu przez Hb żółwia w temperaturze 37°, dałoby nam możliwość porównania krwi żółwia z krwią zwierząt stałocieplnych pod względem zdolności wiązania tlenu.

Metodyka.

Zadanie nasze polegało na wyznaczeniu przebiegu krzywej dysocjacji HbO_2 we krwi żółwia w zależności od temperatury. W tym celu przygotowaliśmy mieszaniny gazowe o stałej zawartości CO_2 (około 40 mm Hg) i zmiennej ilości tlenu. Wartość około 40 mm dla CO_2 uzyskaliśmy, analizując powietrze pęcherzykowe żółwia. W charakterze gazu obojętnego uży-

wano w tym przypadku azotu. Przy nasycaniu krwi posługiwaliśmy się metodą Barcrofta. Krew, pobraną z lewego łuku aorty, przechowywana na lodzie, wprowadzaliśmy do saturatora z odpowiednią mieszaniną gazową, przygotowywaną w następujący sposób: saturator o pojemności około 250 cm³, opróżniony przy pomocy pompy, wypełniany był azotem; po usunięciu odpowiedniej objętości azotu, wprowadzano do saturatora dwutlenek węgla. Po wymieszaniu gazów i wyrównaniu ciśnienia w saturatorze z ciśnieniem atmosferycznym wprowadzano do saturatora tlen z biurety, opisanej przez Hendersona ('35). Krew wprowadzano do saturatora przy pomocy strzykawki przez nakłócie grubej rurki gumowej, łączącej wylot saturatora z niewielką krótką próbkówką. Nasycanie krwi odbywało się w dwu temperaturach (około 20° i 37°) w ciągu 20 min. Gdy po nasyceniu krew spłynęła do próbkówki, wprowadzaliśmy do niej płynną parafinę. Po nałożeniu na rurkę gumową mocnego zaciskacza, próbkówkę z krwią odłączaliśmy, a gaz, zawarty w saturatorze, analizowaliśmy w aparacie Tobiesena, zmodyfikowanym przez Białaszewicza ('33). Gazy, zawarte we krwi, oznaczano przy pomocy metody van Slyke'a ('24).

Część doświadczalna.

W celu zbadania wpływu temperatury na przebieg krzywej dysocjacji oksyhemoglobiny u żółwia wykonaliśmy szereg analiz krwi na zawartość w niej gazów w temperaturze pokojowej, wahającej się od 20°—24°C oraz w temperaturze 37.5°. Pozostałe warunki nasycania krwi tlenem w obu przypadkach były identyczne. Wyniki liczbowe, otrzymane przy pomocy tych analiz, podaliśmy w tab. I. Na podstawie tych liczb wykreśliśmy krzywe, które podajemy na rys. 1. Krzywa dysocjacji w temperaturze pokojowej (20°) w początkowym swym przebiegu w obrębie niskich ciśnień cząsteczkowych tlenu (15 mm Hg) posiada zaledwie nieznaczne wygięcie w kierunku osi odciętych, wskutek czego zbliżona jest na tym odcinku do linii prostej. W obrębie ciśnienia tlenu od 15 mm do 60 mm Hg krzywa uzyskuje znaczną wypukłość w kierunku osi rzędnych. Jeżeli weźmiemy pod uwagę krzywą, otrzymaną w temperaturze 37.5°, to widzimy, że ilość O₂, związanego pod temi samymi ciśnieniami cząsteczkowymi gazu, jest znacznie mniejsza, a oprócz tego krzywa uzyskuje wyraźniejszy kształt litery S, dzięki czemu staje się podobna do analogicznej krzywej dla krwi ssaków (rys. 1). W temperaturze tej w obrębie niskich ciśnień tlenu nie stwierdziliśmy przy pomocy stosowanej metody wiązania tlenu przez hemoglobinę; pod ciśnieniem cząsteczkowym tlenu około 12 mm Hg

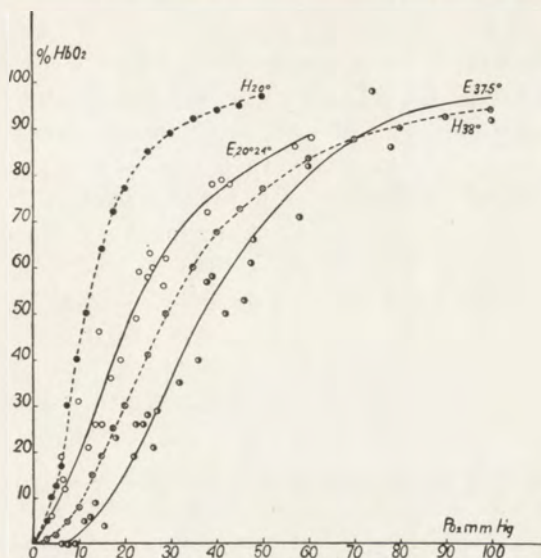
Tabela I.

Zawartość gazów we krwi żółwia w zależności od temperatury.

Influence de la température sur la teneur du sang de tortue en gaz.

Nr. doświad. Nr. de l'expér.	Data - Date	Temperatura Température 20° - 24°					Temperatura Température 37°				
		P_{CO_2}	CO ₂	P_{O_2}	O ₂	$\frac{\%}{\text{nasy-}} \frac{\%}{\text{cenia}} \frac{\%}{\text{de satu-}} \frac{\%}{\text{ration}}$	P_{CO_2}	CO ₂	P_{O_2}	O ₂	$\frac{\%}{\text{nasy-}} \frac{\%}{\text{cenia}} \frac{\%}{\text{de satu-}} \frac{\%}{\text{ration}}$
		mmHg	vol %	mmHg	vol %		mmHg	vol %	mmHg	vol %	
2	31.V.35	37	58	140.0	9.03	100					
		36	58	6.6	1.27	14					
		38	62	9.6	2.80	31					
		36	56	14.6	4.17	46					
		36	57	25.6	5.65	63					
4	5.VI.35	37	78	142.0	9.75	100					
		36	77	7.3	1.21	12					
		37	79	14.5	2.54	26					
		36	76	22.6	4.75	49					
6	15.VI.35	39	54	144.0	8.09	100	38	44	145.0	6.89	100
		37	61	11.7	1.71	21	38	48	7.1	0	0
		38	64	13.4	2.08	26	38	47	12.6	0.38	6
		37	54	25.0	4.73	58	39	44	24.0	1.82	26
		36	56	41.0	6.43	79	37	41	39.0	4.01	58
		35	51	60.4	7.15	88	36	40	57.0	5.95	86
7	17.VI.35	38	67	144.0	8.34	100	39	52	143.0	7.46	100
		36	65	4.1	0.49	6	39	54	7.7	0	0
		36	62	23.0	4.89	59	38	54	18.0	1.7	23
		37	64	29.0	5.21	62	35	49	25.0	2.07	28
		36	62	43.0	6.48	78	35	49	42.0	3.75	50
8	25.VI.35	39	60	145.0	7.66	100					
		38	62	6.1	1.48	19					
		37	58	25.8	4.56	60					
		34	54	38.0	5.55	72					
		38	58	39.0	5.97	78					
10	27.VI.35	38	56	146.0	10.13	100	39	47	146.0	8.78	100
		35	51	17.0	3.72	36	40	49	8.2	0	0
		38	53	19.3	4.08	40	38	45	15.5	0.36	4
		37	57	28.5	5.43	56	38	45	22.6	2.27	26
14	24.VIII.35						39	67	144.0	9.42	100
							38	68	26.4	1.97	21
							37	66	32.4	3.31	35
							37	66	36.3	3.79	40
							36	63	38.4	5.22	57
							36	61	47.7	6.22	66
							34	60	60.2	7.73	82
							34	58	73.8	9.19	98
							38	59	144.0	10.91	100
							37	60	11.0	0.51	5
15	28.VIII.35						37	60	13.4	1.00	9
							36	60	21.7	2.10	19
							37	58	27.0	3.19	29
							36	56	46.0	5.76	53
							37	56	47.5	6.61	61
							36	54	58.0	7.77	71
							34	53	78.0	9.42	86
							34	51	102.0	10.13	92

zaledwie kilka procentów hemoglobiny nasycą się tlenem; dopiero począwszy od ± 20 mm Hg ilość związanego tlenu znacznie się zwiększa, dzięki czemu w obrębie ciśnień od 0 do 20 mm Hg krzywa uzyskuje wygięcie w kierunku osi odciętych.



Rys. 1. Krzywe dysocjacji krwi żółwia i człowieka w różnych temperaturach pod ciśnieniem częściowym CO_2 , równym 40 mm Hg. H_{28}° — krew ludzka w 38° ; E_{20-24}° — krew żółwia w temperaturze $20^{\circ}-24^{\circ}$; $\text{E}_{37.5}^{\circ}$ — krew żółwia w 37.5° .

Fig. 1. Courbes de dissociation du sang de tortue et de l'homme à différentes températures, sous pression partielle de CO_2 égale à 40 mm de Hg. H_{28}° — sang humain à 28° C; H_{38}° — sang humain à 38° C; E_{20-24}° — sang de tortue à $20^{\circ}-24^{\circ}$ C; $\text{E}_{37.5}^{\circ}$ — sang de tortue à 37.5° .

Porównyując krzywą dysocjacji HbO_2 u *Emys orbicularis* w temperaturze $20^{\circ} - 24^{\circ}$ z krzywami, które otrzymali Southworth i Redfield ('26) na krwi *Pseudemys concinna* w temperaturze 25° , stwierdzamy, że krzywe wymienionych autorów odbiegają od naszej w tym znaczeniu, że posiadają nieznaczną wklęsłość od strony osi odciętych, co czyni je podobnymi do krzywej hiperbolicznej. Zdolność wiązania tlenu przez krew *Emys* i *Pseudemys* przedstawia się w sposób następujący: u pierwszego gatunku 50% nasycenia Hb występuje pod ciśnieniem częściowym tlenu, równym 21.5 mm Hg, u drugiego pod ciśnieniem 19 mm dla krwi o zawartości 14.5% erytrocytów i 27 mm dla krwi, zawierającej 22% czerwonych ciałek.

łek, czyli zdolność wiązania tlenu przez Hb u tych gatunków żółwi jest prawie jednakowa.

Zestawiając następnie nasze krzywe dysocjacji z krzywymi, otrzymanymi dla człowieka (Brown i Hill '23), należy podkreślić, że krew żółwia zarówno w temperaturze pokojowej, jak i w 37° wiąże w jednakoowych warunkach ciśnienia tlenu znacznie mniej tlenu niż krew ludzka. Fakt ten zgadza się z wynikami, otrzymanymi przez Macela'ę i Seliškara ('25) na roztworach hemoglobiny żółwia i człowieka. Autorowie ci znaleźli, że w jednakowych warunkach chemicznych i termicznych hemoglobina ludzka wykazuje większą zdolność wiązania tlenu niż Hb żółwia.

Przechodząc do bardziej szczegółowego omówienia krzywych, widzimy, że w temperaturze 37° kształt obu krzywych jest podobny, z tą różnicą, że w obrębie niskich ciśnień tlenu (od 0 do 8 mm Hg) u żółwia nie stwierdziliśmy wiązania tlenu.

W temperaturze pokojowej krzywa dysocjacji u człowieka posiada wyraźny kształt litery S, natomiast u żółwia w początkowym odcinku zbliżona jest do linii prostej. Poza to należy zaznaczyć, iż z przebiegu 4-ch krzywych widać, że różnica w zdolności wiązania tlenu przez krew żółwia i człowieka w temperaturze pokojowej wyrażona jest o wiele ostrzej na korzyść krwi ludzkiej niż to ma miejsce w temperaturze 37°, gdzie ta różnica w miarę coraz wyższych ciśnień tlenu zaciera się, a wreszcie pod ciśnieniem 70 mm Hg obie krzywe przecinają się.

W celu lepszego zorientowania się, jak pod względem zdolności wiązania tlenu przedstawia się krew żółwia w porównaniu z krwią innych zwierząt, podajemy dokonane na podstawie danych z literatury zestawienie ciśnień częściowych tlenu, pod którymi połowa hemoglobiny nasycy się tym gazem (tab. II). Z zestawienia wynika, że zdolność wiązania tlenu przez hemoglobinę różnych gatunków zwierzęcych nie jest jednakowa. U ryb „tension unloading” w temperaturze około 20°, z wyjątkiem *Raja*, przedstawia wartości niskie: od 1 do 15 mm Hg; u płazów i gadów (z wyjątkiem krokodyla) wynosi w tej samej temperaturze 20 mm do 30 mm Hg. Jeżeli chodzi o zwierzęta stałocieplne, to w temperaturze 37.5° t_u u ptaków jest dwu-

Tabela II.

Prężność tlenu, przy której Hb jest nasycona w 50%.

Pression partielle d'oxygène correspondant à la demisaturation de l'hémoglobine.

Zwierzę <i>Animal</i>	t°	P_{CO_2} mm Hg	t_u mm Hg	Autor <i>Auteur</i>
<i>Cyprinus, Anguilla</i>	15	1—6	1—3	Krogh i Leitch ('18-'19)
<i>Gadus, Pleuronectes</i>	15	1—6	12—15	" "
<i>Cyprinus</i>	18	30	12—13	Wastl ('28)
<i>Raja</i>	25	1	45	Dill, Edwards i Florkin ('32)
<i>Rana esculenta</i>	20	16	21	Wolvekamp i Lodewijks ('34)
<i>Rana temporaria</i>	20	17	21	" "
<i>Heloderma</i>	20	37	32	Edwards i Dill ('35)
<i>Sauromalus</i>	20	37	24	Dill, Edwards, Bock i Talbott ('35)
<i>Alligator</i>	20	42	28	Dill i Edwards ('35)
<i>Crocodylus</i>	29	29	40	" " ('31)
<i>Pseudemys</i>	25	40	19—28	Southworth i Redfield ('26)
<i>Emys</i>	20	38	21	Szwejkowska (p. rys. 1)
<i>Columba</i>	37.5	40	44	Wastl i Leiner ('31)
<i>Homo</i>	37.5	40	25	Bock, Field i Adair ('24)

Tabela III.

Wpływ temperatury na wartość t_u .*Influence de la température sur la valeur t_u .*

Zwierzę <i>Animal</i>	t°	P_{CO_2} mm Hg	t_u mm Hg	Autor <i>Auteur</i>
<i>Raja oscillata</i>	25	1	45	Dill, Edwards i Florkin ('32)
	37.5	1	98	
<i>Rana esculenta</i>	12	—	7	Wolvekamp i Lodewijks ('34)
	20	—	10	
<i>Heloderma suspectum</i>	20	37	32	Edwards i Dill ('35)
	25	37	39	
	37.5	37	60	
<i>Emys orbicularis</i>	20—24	38	22	Szwejkowska (por. rys. 1)
	37.5	38	37	
<i>Columba</i>	12	40	12	Wastl i Leiner ('31)
	22	40	24	
	32	40	37	
	37.5	40	44	
	42	40	51	
<i>Homo</i>	20	40	12	Brown i Hill ('23)
	30	40	19	
	38	40	29	
	43	40	36	

krotnie wyższe niż u człowieka. Przy wzroście temperatury od normalnej, w jakiej żyje dane zwierzę zmiennościelne, do temperatury ciała stałościelnych następuje prawie dwukrotne zwiększenie wartości t_u (tab. III).

Kształt krzywej dysocjacji HbO_2 zależy, według teorii Hilla - Barcrofta, od stopnia polimeryzacji cząsteczek Hb wzgl. HbO_2 . Stopień polimeryzacji oznacza Hill w swym równaniu literą n ; wartość n jest według tego autora wielkością stałą.

Nie wszyscy jednak autorowie podzielają ten pogląd. Bock, Field i Adair ('24), badając przebieg krzywej dysocjacji HbO_2 ludzkiej, wykazali, że wartość wyrazu $\log \frac{y}{1-y} - \log x$ nie jest linią prostą, jak u Hilla, lecz krzywą, której nachylenie do osi odciętych zmienia się w miarę, jak rośnie stopień nasycenia Hb tlenem. Z tego wynika, że n nie jest wielkością niezmienną. Wastli i Leiner ('31) stwierdzili to samo również u ptaków.

Stosując równanie Hilla $\left(\frac{y}{100} = \frac{Kx^n}{1 + Kx^n} \right)$ do wyników, uzyskanych na krwi żółwia, otrzymaliśmy dla wyrażenia $\log \frac{y}{1-y} - \log x$ linię prostą; stopień jej nachylenia do osi odciętych zależy tylko od temperatury. Zatem wartość n jest w danej temperaturze wielkością stałą, niezależną od stopnia nasycenia Hb, a zmienia się tylko ze zmianą temperatury: w pokojowej wynosi 1.88, w temperaturze 37.5° — 2.36.

Fakt ten nie jest zgodny z tem, co otrzymali Wastli i Leiner u ptaków, a mianowicie: wartość n (u gołębia i kaczki) nie zmienia się w zależności od temperatury, natomiast rośnie ze wzrostem nasycenia Hb tlenem; wykazali oni, że w granicach nasycenia od 10% do 90% wartość n wzrasta od 1 do 5.4.

Co się tyczy stałej dysocjacji oksyhemoglobiny K , to wartość jej w naszych doświadczeniach jest niezależna od ciśnienia częściowego tlenu, zależy jednak od temperatury. W temperaturze pokojowej wartości dla K wahają się w granicach od 208×10^{-5} do 985×10^{-5} , w temperaturze 37.5° są mniejsze i wynoszą od 116×10^{-6} do 441×10^{-6} . Wartości K , uzyskane dla żółwia są tego samego rzędu, co wartości, otrzymane dla ptaków. Poza tem wpływ temperatury na stałą K jest u ptaków

taki sam, jak u żółwia, natomiast pod wpływem wzrostu stopnia nasycenia K u ptaków maleje.

Jeżeli będziemy interpretowali charakter krzywych dysocjacji HbO_2 u ptaków i u żółwia z punktu widzenia wartości K i n , to możemy powiedzieć, że w obu przypadkach temperatura wpływa na ten czynnik, który warunkuje położenie krzywej dysocjacji w stosunku do osi współrzędnych; zatem K , określające to położenie, maleje w miarę wzrostu temperatury zarówno u żółwia jak i u ptaków, co wyraża się w większym nachyleniu krzywych w kierunku osi odciętych. Wartość n natomiast, określająca kształt krzywej dysocjacji, u ptaków nie ulega pod wpływem temperatury zmianie. U żółwia zaś zależność wartości n od temperatury wyrażona została na krzywej w ten sposób, że w temperaturze 20° — 24° krzywa w początkowym swym odcinku wykazuje zaledwie nieznaczne, w porównaniu z krzywą w 37.5° , wygięcie w kierunku osi odciętych. Wartość n dla Hb żółwia wynosi 1.88 w temperaturze 20° — 24° , oraz 2.36 w 37.5° .

Jeżeli zmiany w charakterze przebiegu krzywej dysocjacji oksyhemoglobiny we krwi żółwia pod wpływem temperatury będziemy rozpatrywali pod kątem widzenia swoistości budowy chemicznej Hb u różnych gatunków zwierzęcych, to wydaje nam się, że nie mamy podstaw do przypisywania hemoglobinie żółwia jakichś odrębnych właściwości pod względem wiązania tlenu.

W dalszej charakterystyce krwi żółwia należy zaznaczyć, że pojemność tlenowa krwi pełnej, wyrażona w % obj. waha się dla różnych osobników w granicach od 7.66 vol % do 10.23 vol % w temperaturze 20° — 24° i od 6.89 vol % do 10.91 vol % w 37.5° . U *Pseudemys concinna* pojemność tlenowa w temperaturze 25° wynosi 8.08 vol %. U człowieka waha się w granicach od 16.5 do 18.5 vol %.

Streszczenie wyników.

Wyznaczyliśmy dwie krzywe dysocjacji oksyhemoglobiny u żółwia w temperaturach pokojowej (20° — 24°) oraz w 37.5° .

1°. Krzywa nasycenia Hb żółwia w temperaturze pokojowej posiada kształt zbliżony do krzywej hiperbolicznej, przyczem połowa hemoglobiny nasycy się tlenem już przy jego ciśnieniu częściowym = 22 mm Hg.

2°. Krzywa zaś, otrzymana w temperaturze 37.5°, posiada kształt litery S, a 50% nasycenia występuje pod ciśnieniem większym, wynoszącym 37 mm Hg.

3°. W porównaniu z krzywą dysocjacji oksyhemoglobiny ludzkiej krzywa u żółwia wykazuje następujące różnice: krew żółwia wiąże w tych samych warunkach znacznie mniej tlenu niż krew człowieka, pozatem w temperaturze 37.5° w obrębie niskich ciśnień cząściowych tlenu od 0 do 8 mm Hg wcale nie stwierdziliśmy wiązania tlenu przez krew żółwia.

4°. Stosując równane Hilla do naszych wyników stwierdziliśmy, że wartość K w temperaturze pokojowej waha się w granicach od 208×10^{-5} do 985×10^{-5} , w temperaturze 37.5° w granicach od 116×10^{-6} do 441×10^{-6} . Wartość n jest w danej temperaturze stała; w temperaturze pokojowej wynosi 1.88, w 37.5° — 2.36.

Piśmiennictwo.

- Barcroft J. a. King W. O. R. 1909. The effect of temperature on the dissociation curve of blood. Journ. of Physiol. 39 (374). — Biłasze-wicz K. 1933. Recherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant le travail. I. Méthode et technique expérimentale. Przegląd Fizjol. Ruchu. 4 (1). — Bock A. V., Field H. and Adair G. S. 1924 The oxygen and carbon dioxide dissociation curves of human blood. Journ. of biol. Chem. 59 (353). — Bohr Chr., Hasselbalch K. und Krogh A. 1904. Über den Einfluss der Kohlensäurespannung auf die Sauerstoffaufnahme im Blute. Zentrbl. f. Physiol. 17 (661). — Brown W. E. L. a. Hill A. V. 1923. The oxygen-dissociation curve of blood, and its thermodynamical basis. Proc. Roy. Soc. Ser. B. 94 (297). — Mc Carthy E. F. 1936. Oxygen dissociation curves and osmotic pressures of haemoglobins of different species. Journ. of Physiol. 86 (77). — Dill D. B., and Edwards H. F. 1931. Physicochemical properties of crocodil blood (*Crocodylus acutus* Cuvier). Journ. of biol. Chem. 90 (515). — Dill D. B., Edwards H. F. and Florin M. 1932. Properties of the blood of the skate (*Raja oscil-lata*). Biol. Bull. 62 (23). — Dill D. B., Edwards H. F., Bock A. V. and Talbott J. H. 1935. Properties of reptilian blood. III. The chuckwalla (*Sauromalus obesus* Baird). Journ. of Cell. a. Comp. Physiol. 6 (37). — Dill D. B. and Edwards H. F. 1935. Properties of reptilian blood. IV. The alligator (*Alligator mississippiensis* Daudin). Journ. of Cell. a. Comp. Physiol. 6 (243). — Edwards H. F. and Dill D. B. 1935. Properties

of reptilian blood. II. The gilla monster (*Heloderma suspectum Cope*). Journ. of Cell. a. Comp. Physiol. 6 (21). — Henderson L. J. 1932. Blut. Seine Pathologie und Physiologie. — Hill A. V. 1910. The possible effects of the aggregation of the molecules of haemoglobin on its dissociation curves. Journ. of Physiol. 40 (IV). — Krogh A. and Leitch J. 1918—19. The respiratory function of the blood in fishes. Journ. of Physiol. 52 (288). — Macela J. and Seliškár A. 1925. The influence of temperature on the equilibrium between oxygen and haemoglobin of various form of life. Journ. of Physiol. 60 (428). — Southworth F. C. and Redfield A. C. 1926. The transport of gas by the blood of the turtle. Journ. of Gen. Physiol. 9 (387). — Wastl H. 1928. Beobachtungen über die Blutgase des Karpfenblutes. Bioch. Zeitschr. 197 (361). — Wastl H. und Leiner G. 1931. Beobachtungen über die Blutgase bei Vögeln. I. Mitteilung. Pflüger's Arch. 227 (367). — Wastl H. und Leiner G. 1931. Beobachtungen über die Blutgase bei Vögeln. II Mitteilung. Pflüger's Arch. 227 (421). — Wastl H. und Leiner G. 1931. Beobachtungen über die Blutgase bei Vögeln. III Mitteilung. Pflüger's Arch. 227 (460). — Wolvekamp H. P. und Lodewijks J. M. 1934. Über die Sauerstoffbindung durch Hämoglobin vom Frosch (*Rana esculenta* und *Rana temporaria*). Zeitschr. f. vergl. Physiol. 20 (382).

[Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego T. N. W. i Zakład Fizjologii
Zwierząt Uniwersytetu J. P. w Warszawie].

K. Białaszewicz.

**Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju
owadów. IV. Zmiany składu chemicznego jedwabników
w ostatnim okresie ich życia larwalnego.**

*Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours
du développement des Insectes. IV. Variations de la composi-
tion chimique des vers à soie pendant la dernière période de
leur vie larvaire.*

Rękopis nadesłany w dniu 1.III.1937.

Le travail présent a eu pour but l'étude des variations de la composition chimique des vers à soie pendant la cinquième, c'est-à-dire dernière période de leur vie larvaire. A cet effet on effectuait tous les jours chez des chenilles élevées dans des conditions constantes de température (25°) et d'humidité (70%), des dosages d'azote total, de la chitine, du glycogène, des acides gras et des substances non-saponifiables (v. tabl. I). Les méthodes d'analyse chimique dont on s'est servi permettaient d'effectuer tous ces dosages sur un seul échantillon de chenilles.

Au point de vue de l'évolution de la composition chimique des chenilles nous traitons séparément la période de croissance, où nous déterminons la marche de l'assimilation des constituants du corps et la période consécutive à la croissance qui précède l'état de chrysalide, où nous tâchons de suivre les transformations chimiques subies par les substances organiques accumulés au cours de la croissance.

Nous pouvons résumer ainsi les résultats de notre travail.

La teneur relative des chenilles en eau (tabl. II) subit pendant la dernière période de leur vie larvaire des variations notables. Pendant la période de croissance proprement dite le pourcentage d'eau — après un court accroissement de rétention au début de l'alimentation — diminue régulièrement à cause de la prédominance d'assimilation toujours plus grande des composants organiques. L'augmentation constante de la quantité relative de ces composants, observée pendant toute la période consécutive à la croissance, résulte uniquement des pertes d'eau (fig. 1), subies par les animaux soit par perspiration, soit par l'élimination du liquide de tube digestif (purgation), soit, enfin, par le dessèchement des sécrétions des appareils séricigènes pendant le filage du cocon.

Les variations de la composition chimique des substances organiques des chenilles qui ont lieu pendant la période de croissance proprement dite consistent, en grandes lignes, en une augmentation progressive de la teneur relative en acides gras et en glycogène (tabl. III). Ces variations résultent du parcours particulier et de la succession dans le temps d'ondes assimilatrices, caractéristiques des composants du corps (fig. 2). C'est ainsi que l'assimilation des protides — processus le plus intense qui débute avec les premiers moments de l'alimentation — présente deux maxima d'intensité correspondant probablement: le premier aux accroissements maxima des protides qui prennent part à l'organisation du corps, le second à la production maximale des constituants protéiques de la soie. De même la synthèse de la chitine est un processus qui commence relativement tôt, mais son maximum d'intensité tombe déjà au cours des premiers jours de la croissance et finit rapidement. La vitesse d'accumulation des substances non-saponifiables a une allure à peu près pareille. L'accumulation des acides gras est par contre un phénomène plus tardif: elle devient plus marquée à partir du troisième jour de l'alimentation et manifeste alors une vitesse presque constante jusqu'à la fin de la croissance. Enfin le processus de glycogénèse est relativement le plus tardif, car il ne s'active que pendant les dernières étapes de la croissance.

Pendant la période d'après-croissance les composés organiques, assimilés pendant l'alimentation des chenilles, ne subissent que des variations insensibles (fig. 3). Cela concerne surtout la chitine et les acides gras qui jusqu'au moment de nymphose restent en quantité accumulée pendant la période de croissance. Les substances non-saponifiables subissent une diminution visible. Par contre, pendant cette période, le glycogène présente le caractère le plus labile, car la réserve de cette substance diminue notablement pendant le travail du filage, après quoi, pendant la période qui précède la transformation de la chenille en chrysalide, il régénère promptement.

W poprzedniej pracy, dotyczącej fizjologii rozwoju jedwabnika (B i a ł a s z e w i c z '36), zostały podane wyniki poszukiwań nad bilansem przemian chemicznych i energetycznych, które zachodzą w czasie odżywiania gąsienic w ostatnim okresie ich życia. Wyniki te dały podstawę do ustalenia globalnego zużycia substancyj, pobieranych w pokarmie, i ich udziału w procesach przemiany katabolicznej i anabolicznej u rosnących zwierząt.

W dalszym rozwinięciu naszych poszukiwań nad jedwabnikiem wysunęła się uzasadniona potrzeba przeprowadzenia analizy przebiegu procesów asymilacyjnych w okresie wzrostu oraz zbadania przekształceń chemicznych, jakim przyswojone w tym okresie substancje organiczne ulegają w końcowej, poprzedzającej metamorfozę, fazie życia gąsienic.

Jako jedną z dróg, wprowadzających w to zagadnienie, wybraliśmy poznanie składu chemicznego gąsienic w kolejnych momentach wzrostu i okresu przygotowawczego do metamorfozy.

W badaniach nad składem chemicznym gąsienic jedwabnika¹⁾ stosunkowo najwięcej uwagi poświęcono ostatnim momentom ich życia, przy-

¹⁾ Doskonałe zestawienie krytyczne wyników badań nad zmianami chemicznymi w czasie późnych stadiów larwalnych i metamorfozy u jedwabników i u innych owadów znajduje się w referacie D o r o t h y M. N e e d h a m ('29).

padającym na okres od początku snucia jedwabiu do chwili zapoczwarczenia się. Głównym tematem tych poszukiwań była sprawa zmian w zawartości składników węglowodanowych i tłuszczowych w ciele gąsienic.

Bataillon i Couvreur ('92), a następnie — Bataillon ('93) poraz pierwszy stwierdzili, że w okresie snucia, w którym jak wiadomo gąsienice nie pobierają pokarmu, zawartość glikogenu zwiększa się prawie dwukrotnie i że jednocześnie zjawia się wolna glukoza, której zawartość wzrasta równolegle do glikogenu. Opisane zachowanie się glikogenu zostało następnie potwierdzone przez Vaneý'a i Maignon'a ('06), natomiast późniejsze badania Kotake i Sera ('09), przeprowadzone na pięciu hodowlach jedwabników, stwierdzają w większości przypadków wyraźny ubytek zawartości glikogenu w miarę snucia kokonu i zbliżania się do stadium poczwarki.

W pracy późniejszej Couvreur ('95), nawiązując do swoich poprzednich obserwacji nad zachowaniem się glikogenu i stwierdzając stałe w okresie snucia zmniejszanie się w ciele gąsienic zawartości tłuszczów, przychodzi do wniosku, że źródłem powstającego glikogenu są tłuszcze. Przypuszczenie to zostało silnie podważone przez badania Kotake i Sera ('09), którzy zarówno w okresie przedpoczwarkowym, jak i w czasie metamorfozy jedwabników stwierdzają jednoczesne zużywanie się obu tych składników.

Sprawie zachowania się ciężaru ciała gąsienic oraz związanej z tym straty wody w czasie snucia jedwabiu i w okresie przedpoczwarkowym poświęcono liczne i wyczerpujące obserwacje (Kellner '84, Luciani i Lo Monaco '97, Luciani i Tarulli '95, Farkas '03, Vaneý i Maignon '06, Jucci '22, Akao '32).

Weześniejsze stadia rozwoju larwalnego jedwabników, a zwłaszcza okresy wzrostu, były badane z punktu widzenia chemicznego przez nielicznych autorów. Do rzędu dawniejszych w tym zakresie poszukiwań należy praca Kellnera ('84), który oznaczał w gąsienicach, znajdujących się w czterech kolejnych okresach snu larwalnego, niektóre składniki (azot, chitynę, tłuszcze, bezazotowe substancje wyciągowe, popiół, niektóre składniki mineralne) i nie znalazł w tych stadiach wybitniejszych różnic w składzie chemicznym, oraz badania Luciani'ego i Lo Monaco, którzy podają wyniki ważeń gąsienic i oznaczeń w nich azotu przez cały czas trwania rozwoju larwalnego. Z prac nowszych należy wymienić publikację Akao ('32), zawierającą wyniki codziennych ważeń gąsienic oraz oznaczeń azotu całkowitego, azotu zasad purynowych, kwasu moczowego i fosforu, oraz znaną mi w krótkim streszczeniu pracę autorów japońskich (Yonezawa i Yamafuji '35), którzy — uwzględniając różnice płci gąsienic — badali w ostatnim okresie wzrostu i w czasie metamorfozy zawartość niektórych składników chemicznych ciała (woda, węglowodany, tłuszcze, azot białkowy, popiół, fosfor całkowity i organiczny, tłuszcze i ich liczbę zmydlania, jodową i kwasową, oraz skład aminokwasowy białek).

W zakresie chemizmu wzrostu larwalnego innych gatunków owadów istnieje dosyć obfita literatura. Znajdujący się w niej materiał faktyczny nie daje jednak podstaw dostatecznych do wyprowadzania ogólniejszych wniosków o charakterze porównawczo-fizjologicznym. Z pośród najważniejszych prac wymieniamy następujące.

Przede wszystkim — badania nad rozwojem larwalnym wilczomlecza (*Deilephilia euphorbiae*), przeprowadzone przez A b d e r h a l d e n a ('23), który w rosnących gąsienicach oznaczał zawartość wody, azotu i popiołu, oraz prace Hellera ('26, '28). W pracach tego autora — obok dokładnych i wielostronnych poszukiwań nad przemianą materii w czasie metamorfozy — znajdujemy również dane, dotyczące zużycia tłuszczów i „wyciągowych związków bezazowych” w okresie przepoczwarczenia się gąsienicy wilczomlecza: dane te dają autorowi asumpt do wykazania różnicy w przemianie materii, jaka w tym okresie rozwoju zachodzi między gąsienicami wilczomlecza i jedwabnika (Kellner '84).

Następnie podajemy serję prac Rudolfs'a ('26, '27, '29, '32) nad składem chemicznym rozwijających się jaj, gąsienic i poczwerek prądkki *Malacosoma americana*: wykonane przez tego autora oznaczenia wody, tłuszczów, azotu, popiołu, siarki i glikogenu dają obraz zmian składu chemicznego, które zachodzą w rocznym cyklu rozwojowym zwierzęcia.

W zakresie rozwoju d w u s k r z y d ł y c h istnieją badania W e i n l a n d a ('06) nad *Calliphora vomitoria*, T a n g l a ('09) nad *Ophyra cadaverina* oraz B l a n c h a r d a i D i n u l e s c u ('32) nad *Gastrophilus equi*.

Rozwój larwalny p s z c z ó ł stanowił przedmiot poszukiwań S t r a u s s a ('11) oraz N e l s o n a i S t u t e v a n t a ('24).

Wyniki wyżej wymienionych badań, przeprowadzonych na różnych gatunkach owadów, jak również wyniki, otrzymane na jednym i tym samym gatunku przez różnych autorów, są w znacznej mierze nieporównywalne z sobą. Przyczyną tego jest nietylko niejednorodność warunków, w jakich były hodowane zwierzęta doświadczalne, oraz różnorodność i niejednakowa dokładność stosowanych metod chemicznych, ale w stopniu nie mniejszym — niejednorodność materiału analizowanego.

W poszukiwaniach niniejszych ten moment niejednorodności starano się — przynajmniej częściowo — ominąć, przeprowadzając oznaczenia wszystkich badanych składników w jednej i tej samej próbce materiału, który był pobierany w kolejnych stadiach ostatniego okresu życia larwalnego jedwabników.

Metodyka.

Gąsienice, przeznaczone do analiz chemicznych, pochodziły z jednej wspólnej hodowli jedwabników (*Bombyx mori* L., francuzka rasa warska), prowadzonej w stałej temperaturze i wilgotności. Doświadczenia obejmują okres rozwoju, poczynający się od czwartej wylinki a kończący się momentem zapoczwarczenia się.

Hodowlę doświadczalną prowadzono w sposób następujący.

Z ogólnej hodowli gąsienic, które znajdowały się po czwartym okresie snu i w momencie zrzucania skórki, wybrano pewną ilość osobników samicych, możliwie zbliżonych do siebie pod względem ciężaru ciała (0.9 — 1.0 g). Gąsienice te, w liczbie około 100, przeniesiono do powietrznego termostatu szklanego o pojemności 0.2 m³, który ogrzewano prądem elektrycznym do stałej temperatury 25^o (± 0.1) i w którym powietrze, często odświeżane, było nasycone parą wodną do 70%. W termostacie tym zwierzęta pozostawały przez cały czas trwania doświadczenia, a więc — zarówno w okresie odżywiania i wzrostu, jak i w stadiach późniejszych, poprzedzających metamorfozę.

Z hodowli tej brano co pewien czas określoną (2—5) liczbę gąsienic, ważono je (ciężar brutto) i przenoszono — celem usunięcia z przewodu pokarmowego resztek wydaliny — na przeciąg jednej doby do krystalizatorów, które pozostawiano w termostacie. Po upływie tego czasu, który wystarczał do wydalenia resztek niestrawionego pokarmu, gąsienice ponownie ważono (ciężar netto) i w stanie świeżym używano do analiz.

W zwierzętach, przygotowanych do analizy w powyższy sposób, oznaczano azot całkowity (t. j. azot chityny i resztę azotu), glikogen, kwasy tłuszczowe i substancje niezmydlające się.

W celu uzyskania możności wykonywania wszystkich tych oznaczeń w jednej próbce gąsienic, metody Kjeldahla, Pflügera i Kuma g a g a w a - S u t o — połączono razem i wykonywano w następującej kolejności.

Przed wszystkim — znajdujące się w próbce żywe gąsienice krajano nożyczkami każdą na kilka kawałków i wrzucano do kolbki, zawierającej ogrzany do 100^o 60% roztwór KOH w ilości, która po wprowadzeniu wody, zawartej w zwierzętach, odpowiadałaby ostatecznie 30% stężeniu ługu. Po zmieszaniu zawartości, kolbkę zamykano korkiem gumowym z wentylem szklanym, w którym umieszczano — celem uniknięcia strat azotu w postaci powstającego w czasie hydrolizy amoniaku — kilka kropeł rozcieńczonego HCl z indykatorem. Kolbkę wstawiano następnie na łaźnię wodną i ogrzewano w przeciągu trzech godzin, niezbędnych do uwolnienia glikogenu z tkanek, przeprowadzenia białek w stan rozpuszczalny i zmydlenia tłuszczów obojętnych.

Po ukończeniu hydrolizy zasadowej, zawartość kolbki i wentyla przenoszono ilościowo do zlewki, opłókując taką samą w przybliżeniu objętością wody destylowanej i dodawano podwójną objętość 95^o alkoholu etylowego. W osadzie po upływie doby znajdowała się całkowita ilość glikogenu oraz nierozpuszczalna w ługu na gorąco chityna. Chitynę oddzielano od glikogenu na sączku, rozpuszczając glikogen, przemyty poprzednio alkoholem i eterem, w strumieniu wrzącej wody. Chitynę wraz z sączkiem spalano i oznaczano w niej azot metodą Kjeldahla, z roztworem zaś wodnym glikogenu postępowano według wskazówek metody Pflügera, oznaczając w oczyszczonej i zhydrolizowanym roztworze glukozę według Bertranda.

Przesąc i zlewki, po oddzieleniu glikogenu i chityny, łączono razem, przenoszono do parowniczk, zlekk zakwaszano kwasem solnym i odparowywano do małej objętości. Ciecz, pozostała po odpędzeniu alkoholu i nadmiaru wody, przenoszono następnie do rozdzielacza, dodając stężonego HCl, i postępowano dalej w ekstrahowaniu, oddzielaniu i oznaczaniu kwasów tłuszczowych i substancj niezmydlających się ściśle według wskazówek metody K u m a g a w a - S u t o.

Roztwór, pozostały w rozdzielacu po wyekstrahowaniu substancj rozpuszczalnych w eterze, przenoszono do kolby miarowej, uzupełniano do znaku i w części jego oznaczano azot metodą K j e l d a h l a. Po przeliczeniu na ilość całkowitą, otrzymywano azot związków rozpuszczalnych w ługu. Azot całkowity gąsienic obliczano jako sumę azotu rozpuszczalnego w ługu i azotu, zawartego w chitynie.

Wyniki analiz (por. tab. I) wyrażano w procentach zawartości składników oznaczanych w masie żywej (ciężar netto) gąsienic.

Powyższy sposób postępowania wyłączał oczywiście możliwość oznaczenia w tej samej próbie gąsienic zawartości wody i substancj stałych (wzgl. organicznych). Z tego powodu zawartość tych składników oceniano pośrednio, obliczając ilość substancji organicznej jako sumę znalezionych w gąsienicy białek ($N \times 6.25$), glikogenu, tłuszczów obojętnych (kwasy tłuszczowe $\times 1.053$) i substancj niezmydlających się¹⁾, ilość zaś wody — z różnicy między ciężarem świeżym a obliczoną w powyższy sposób zawartością substancji organicznej, nie uwzględniając w tych wyliczeniach małych zresztą ilości składników popielnych (por. tab. II).

C z ę ś ć d o ś w i a d c z a l n a.

W badanym odcinku rozwoju larwalnego jedwabników odróżniamy szereg następujących po sobie okresów, ważnych z punktu widzenia zachodzących w tym czasie procesów fizjologicznych:

1°, okres ż e r o w a n i a, rozpoczynający się zaraz (w kilka lub kilkanaście minut) po zrzuceniu czwartej skórki: w tym stadium rozwoju wypada nam jeszcze wyróżnić okres właściwego w z r o s t u, kończący się z chwilą osiągnięcia największego przyrostu ciężaru ciała, oraz krótkotrwały okres ż e r o w a n i a

1) Obliczona w ten sposób ilość substancji organicznej jest mniejsza od znalezionej z różnicy między ciężarem masy suchej i popiołu. Główną przyczyną tej różnicy należy, zdaniem naszym, upatrywać we współczynniku azotowym białek ciała, którego wartość dla gąsienic jedwabnika nie jest znana. Rozbieżność ta nie wpływa jednak zasadniczo na ostateczne nasze wyniki, które dotyczą względnych zmian składu chemicznego gąsienic, jako funkcji czasu.

Tabela I.

Skład chemiczny gąsienic w różnych momentach ostatniego okresu larwalnego, w procentach ciężaru ciała. Początek doświadczenia dn. 2. VII, 2300, 1935. Temperatura, stała 25°.

Composition chimique des chenilles à différents moments de la dernière période larvaire en pour cent du poids du corps. Début de l'expérience le 2. VII, 2300, 1935. Température constante 25°.

1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		11
			ciężar gąsienicy	Poids			Azot	Azote			Tłuszcze	Grasses	
Nr. am- lizy	Czas od porażku odżywaniami	Liczba gąsienic w próbie	brutto	netto	chityny	rozpuszczalny w KOH	całkowity	Glikogen	kwasy tłuszczowe	substancje niezmydlające się			
Nr. lara- lize	Temps à partir de début de l'alimentation	Nombre de chenilles prises comme échantillon	brut d'une chenille	net d'une chenille	de chitine	soluble dans la KOH	total	Glycogène	acides gras	substances saponifiables			
	dni — jours		g	g	%	%	%	%	%	%			%
1 ¹⁾	0	5	—	0,985	0,048	0,998	1,046	0,089	0,568	0,151			
2 ²⁾	0,87	5	1,387	1,336	0,043	0,891	0,934	0,069	0,471	0,108			
3 ²⁾	1,87	4	2,199	2,097	0,054	0,926	0,980	0,060	0,845	0,111			
4 ²⁾	2,78	3	3,626	3,365	0,047	1,011	1,058	0,114	1,488	0,115			
5 ²⁾	3,67	2	4,005	3,753	0,046	1,201	1,247	0,159	1,731	0,118			
6 ²⁾	5,63	2	5,385	4,891	0,030	1,568	1,602	0,646	2,405	0,106			
7 ³⁾	6,58	2	5,005	4,327	0,048	1,770	1,818	0,663	2,562	0,120			
8 ³⁾	7,79	3	—	3,557	0,051	2,032	2,083	0,982	3,403	0,107			
9 ⁴⁾	8,62	3	—	3,393 ⁵⁾	0,057	2,297	2,354	0,727	3,290	0,111			
10 ⁴⁾	9,75	3	—	2,586 ⁶⁾	0,066	2,601	2,667	0,809	4,175	0,128			
11 ⁴⁾	10,52	3	—	2,700 ⁶⁾	0,069	2,904	2,973	1,088	3,917	0,191			
12 ⁵⁾	11,58	5	—	2,313 ⁶⁾	0,081	3,234	3,315	1,789	4,797	0,078			

1) Gąsienice w okresie czwartki wylinki. — Chenilles pendant leur quatrième mue.

2) Okres wzrostu gąsienic. — Période de croissance des chenilles.

3) Okres powzrostowy żerowania. — Période d'alimentation consécutive à la croissance.

4) Okres snucia kokonu. — Période de filage du cocoon.

5) Poczwarka. — Chrysalide.

6) Ciężar zwierzęcia wraz z oprzędem. — Poids de l'animal avec le cocoon.

p o w z r o s t o w e g o, w którym gąsienice pomimo pobierania dużych ilości pokarmu tracą na wadze; 2°, okres p r z y g o t o w a w c z y d o s n u c i a (lub — okres wspinania się), który charakteryzuje się tym, że zwierzęta porzucają pokarm, stają się ruchliwe, poszukują odpowiedniego miejsca do snucia i zakładają wreszcie pierwsze przęsła pod budowę kokonu, tracąc w tym czasie — wskutek wyrzucania z przewodu pokarmowego cieczy i resztek wydaliny stałych — około $\frac{1}{3}$ ciężaru ciała; 3°, okres s n u c i a, połączony z nieustającym ruchem wahadłowym przedniej części ciała oraz 4°, okres p r z y g o t o w a w c z y d o m e t o m o r f o z y (lub przedpoczwarkowy), rozpoczynający się od chwili ukończenia snucia kokonu, a kończący się zapoczwarczeniem się nieruchomej gąsienicy.

Średni czas trwania tych czterech okresów ma się względem siebie, jak 72 : 3 : 18 : 7, z czego wynika, że około 90% czasu przypada na żerowanie i na snucie i tylko 10% na procesy przygotowawcze do snucia i do metamorfozy.

W przedstawieniu wyników niniejszej pracy zastanowimy się głównie na okresie wzrostu, który trwa stosunkowo najdłużej i w którym odbywają się największe zmiany w składzie chemicznym substancji organicznej gąsienic. Bliższą analizę tych procesów poprzedzimy jednak ogólną charakterystyką zmian, jakie zachodzą w ustosunkowaniu się w gąsienicach substancji organicznej do wody w całym ostatnim okresie rozwoju larwalnego.

I. Zawartość wody i substancji organicznej.

Okres rozwoju, zawarty między czwartą wylinką a początkiem metamorfozy, charakteryzuje się bardzo wybitnymi zmianami w ustosunkowaniu się składników stałych do wody.

Jak wynika z tab. II, największy stopień uwodnienia wykazują gąsienice w okresie ostatniej wylinki i w czasie pierwszych dwu dni żerowania. W tym czasie, gdy ciężar gąsienicy zwiększa się więcej niż dwukrotnie, zawartość wody w organizmie wynosi średnio ok. 93%, zwiększając się przejściowo w pierwszym dniu odżywiania do 95.4%.

W okresie zatym pierwszych dwu dni żerowania udział substancji organicznej i wody w przyroście ciężaru ciała jest

Tabela II.

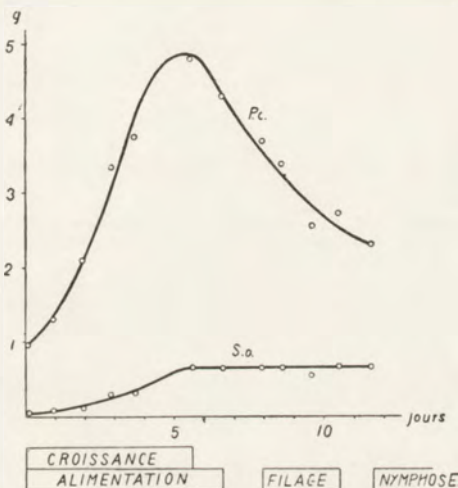
Zawartość w gazienicach składników organicznych (białek, glikogenu, tłuszczów, substancji niezmydlających się) i wody w ostratrim okresie rozwoju larwalnego.

Teneur des chenilles en composants organiques (protides, glycogène, graisses, substances non-saponifiables) et en eau pendant la dernière période du développement larvaire, calculée d'après les données du tabl. I.

1	2	3	Zawartość w jednej gąsienicy						9	10
			Teneur d'une chenille en							
Nr. analityzy	Czas od początku odżywiania	Przebiegny ciężarny netto jednej gąsienicy	białek (N × 6,25) protides	glikogenu glycogène	tuszczów obojętnych (kw. tl. × 1,053) graisses neutres	substancji niezmydlających się substances non-saponifiables	substancji organicznej substance organique	wody eau	Zawartość substancji organicznej w gąsienicy	
										mg
1	0	0,985	64,6	0,87	5,89	1,48	0,0728	0,912	7,4	
2	0,87	1,336	78,8	0,92	6,63	1,44	0,0878	1,248	6,6	
3	1,87	2,097	128,5	1,22	18,7	2,32	0,1507	1,946	7,2	
4	2,78	3,865	222,7	3,82	52,7	3,88	0,2831	3,082	8,4	
5	3,67	8,753	292,6	6,00	69,2	4,49	0,3723	3,381	9,9	
6	5,63	4,891	492,9	31,6	124,0	5,18	0,6537	4,237	13,4	
7	6,58	4,327	492,9	28,7	116,8	5,19	0,6436	3,683	14,9	
8	7,79	3,557	463,2	34,9	127,5	3,80	0,6294	2,927	17,7	
9	8,62	3,393	499,0	24,7	117,5	3,78	0,6449	2,748	19,0	
10	9,75	2,586	431,0	20,9	113,7	3,32	0,5689	2,017	22,0	
11	10,52	2,700	502,0	29,4	115,6	5,16	0,6521	2,048	24,1	
12	11,58	2,314	479,5	45,0	116,9	1,78	0,6432	1,671	27,8	

prawie jednakowy, z tym jedynie ograniczeniem, że w pierwszych chwilach po wylince gąsienice zatrzymują w swoim ciele więcej wody, niż składników organicznych, pobranych w pokarmie.

Momentem przełomowym pod tym względem jest trzeci dzień odżywiania się: w dniu tym bowiem następuje zasadnicza zmiana w stosunku nasilenia asymilacji składników organicznych do szybkości inkorporowania wody. Od tej chwili począwszy stwierdzamy istotnie aż do końca wzrostu stałą przewagę przyswajania części stałych organizmu nad retencją wody. W wyniku tej przewagi zawartość substancji organicznej zwiększa się w ciągu całego wzrostu z 7.4% do 13.4% wagi świeżej gąsienic.



Rys. 1. Zmiany ciężaru ciała (krzywa P.c.) i bezwzględnej zawartości substancji organicznej (krzywa S.o.) w gąsienicach jedwabnika w ostatnim okresie rozwoju larwalnego. Według danych tabeli II.

Fig. 1. Variations du poids du corps (courbe P.c.) et de la quantité absolue de substance organique (courbe S.o.) chez les chenilles du bombyx pendant la dernière période du développement larvaire. D'après les données du tabl. I.

Zakończenie wzrostu jest jednocześnie chwilą osiągnięcia przez gąsienicę największej bezwzględnej zawartości substancji organicznej (por. tab. II, kol. 8 i rys. 1), której ilość nie wykazuje — praktycznie biorąc — widocznych zmian ani w okresie powzrostowym żerowania, ani też w późniejszych poprzedzają-

cych metamorfozę okresach życia larwalnego, w których procesy przemiany odbywają się wyłącznie kosztem nagromadzonych w czasie wzrostu składników ciała.

Stwierdzone już p o u k o ń c z o n y m w z r o ś c i e (tab. II, kol. 10) stałe zwiększanie się procentowej zawartości substancji organicznej jest więc wynikiem prawie wyłącznie eliminowania wody z ciała gąsienicy. W samym tylko czasie od ukończenia wzrostu do rozpoczęcia snucia zwierzęta nasze straciły przeszło 30% wody (= 1.31 g, por. rys. 1). Na poczet tych strat należy odnieść oprócz wody perspiracyjnej tę ilość wody, którą gąsienice wyrzucają z przewodu pokarmowego bezpośrednio przed rozpoczęciem snucia kokonu.

Późniejszy wzrost względnej zawartości substancji organicznej w gąsienicy wraz z kokonem (z 17.7 do 27.8%), zachodzący w czasie snucia i w okresie przygotowawczym do metamorfozy, należy przypisać przeważnie stracie wody w czasie schnięcia kokonu.

II. Zmiany składu chemicznego substancji organicznej.

Rzut oka na tab. II wystarcza, by stwierdzić, że główne zmiany w składzie procentowym substancji organicznej gąsienic zachodzą w okresie ich wzrostu. Z tego powodu procesy chemiczne, odbywające się w tym okresie, rozpatrzymy przede wszystkim.

1. Okres wzrostu gąsienic.

O zmianach, jakie występują we wzajemnym stosunku ilościowym składników organicznych ciała, jako funkcji wzrostu, dają ogólne pojęcie obliczenia składu procentowego substancji organicznej w poszczególnych momentach rozwoju gąsienic (tab. III). Wylizczenia te przeprowadzono w założeniu, że substancję organiczną stanowią wyłącznie składniki przez nas oznaczane, t. j. białka, glikogen, tłuszcze obojętne i substancje niezmydlające się.

Tabela III.

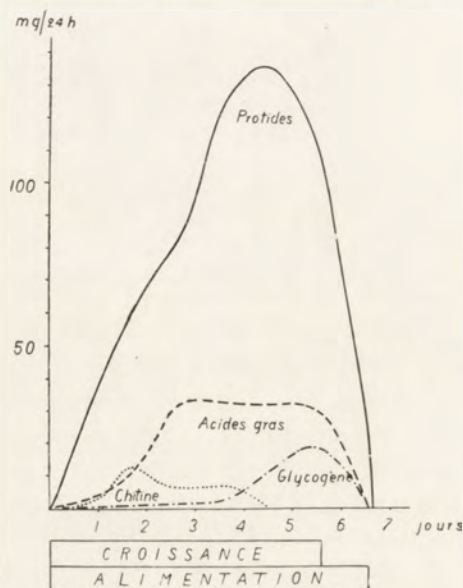
Skład procentowy substancji organicznej gąsienic w ostatnim okresie życia larwalnego.
Composition de la substance organique des chenilles pendant la dernière période larvaire (en %).

Nr. analizy Nr. de l'analyse	Czas od początku odżywiania <i>Temps à partir de début de l'alimentation</i>	Zawartość substancji organicznej w jednej gąsienicy <i>Teneur d'une chenille en substance organique</i>	Zawartość w substancji organicznej <i>Teneur de la substance organique en</i>			
			glikogenu <i>glycogène</i>	kwasów tłuszczowych <i>acides gras</i>	substancji niezmydlających się <i>substances non-saponifiables</i>	białek (N × 6.25) <i>protides</i>
	dni — jours	mg	%	%	%	%
1	0	72.8	1.2	7.7	2.0	88.7
2	0.87	87.8	1.0	7.2	1.6	89.9
3	1.87	150.7	0.8	11.7	1.5	85.4
4	2.78	283.1	1.3	17.7	1.4	78.7
5	3.67	372.3	1.6	17.6	1.2	78.6
6	5.63	653.1	4.8	18.0	0.8	75.4
7	6.58	643.6	4.5	17.2	0.8	76.6
8	7.79	629.4	5.6	19.2	0.6	73.6
9	8.62	644.9	3.8	17.3	0.6	77.4
10	9.75	568.9	3.7	18.9	0.6	75.8
11	10.52	652.1	4.5	16.2	0.8	77.0
12	11.58	643.2	7.0	17.3	0.3	74.5

Z tabeli tej wynika, że w drugiej połowie wzrostu zachodzi wyraźna zmiana składu chemicznego substancji organicznej w kierunku zwiększenia się procentowej zawartości kwasów tłuszczowych (z 7.7 do 18.0%) i glikogenu (z 1.2 do 4.8%) i odpowiedniego zmniejszania się zawartości względnej białek (z 88.7 do 75.4%) i substancji niezmydlających się. Bardziej szczegółowa analiza wyników naszych oznaczeń wskazuje ponadto, że ewolucja składu organicznego nie odbywa się równomiernie w miarę wzrostu, ale przeciwnie — zarówno momenty uruchomienia asymilacji poszczególnych składników, jak i maksyma nasilenia tych procesów przypadają w różnym czasie.

Celem uwydatnienia przebiegu i następstwa w czasie tych procesów przeprowadzono obliczenia dziennych przyrostów cze-

rech następujących składników: białek, chityny, kwasów tłuszczowych i glikogenu. Obliczenia te oparto na typowej krzywej wzrostu jednej z gąsienic, hodowanej w temperaturze 25°, oraz na wynikach masowych analiz, przedstawionych w niniejszej pracy (tab. I): posługując się interpolacją graficzną, ustalono średnią dla każdego dnia wzrostu zawartość bezwzględną tych składników w gąsienicy, a następnie — dzienne ich przyrosty (w mg). Przedstawiając te ostatnie na wykresie (rys. 2), otrzymano krzywe, ilustrujące przebieg szybkości przyswajania czterech wymienionych powyżej składników organicznych.



Rys. 2. Krzywa dziennych przyrostów (w mg) białek, chityny, kwasów tłuszczowych i glikogenu w ostatnim okresie wzrostu gąsienicy jedwabnika.

Fig. 2. Courbes des accroissements journaliers des protides, de la chitine, des acides gras et du glycogène pendant la dernière période de croissance du ver à soie.

Jak ze wspomnianych obliczeń i rysunku wynika, już w pierwszym dniu odżywiania daje się stwierdzić wyraźny przyrost w ciele gąsienicy wszystkich czterech składników. Przyrost ten zarówno absolutnie, jak i w stosunku do ilości wyjściowej, jest największy dla białka i wynosi już w końcu pierwszego dnia odżywiania około 16 mg, co stanowi zwiększenie o 30%.

Również i w dalszym swym przebiegu krzywa białka różni się od pozostałych trzech krzywych.

Cechą charakterystyczną tej krzywej jest jej asymetria oraz wpuklenie ramienia wstępującego. Te właściwości krzywej możnaby interpretować jako wynik występowania w ostatnim okresie wzrostu dwu maksymów szybkości przyswajania białka, z których pierwsze przypada na trzeci dzień odżywiania, drugie zaś — wykazujące największe nasilenie asymilacji — występuje w końcowych momentach wzrostu. Nie jest wyłączone, że mamy tutaj do czynienia z nakładaniem się dwu krzywych, odpowiadających niezależnym od siebie i w różnych momentach wzrostu zachodzącym falom asymilacyjnym. Tłumaczenie to mogłoby mieć uzasadnienie, gdyby zdołano uzyskać możliwość wyróżnienia w gąsienicy białek, asymilowanych na cele organizacyjno-wzrostowe, od białek o charakterze produkcyjnym, i gdyby udało się stwierdzić, że szybkość przyswajania tych dwu rodzajów białek posiada swe maksyma w różnych momentach wzrostu. Istnieją wskazówki w literaturze (C a l u g r e a n u '30), że to drugie maksimum asymilacyjne odpowiadałoby wzmożonemu pod koniec wzrostu gromadzeniu się białek w gruczolach przednych jedwabnika.

O ile proces przyswajania białek rozciąga się na cały okres wzrostu, to gromadzenie się innych składników organicznych przypada na ściśle określone odcinki tego okresu. Ponadto przebieg natężenia asymilacji tych składników posiada odrębny charakter pod względem zarówno momentu aktywacji, jak i — największego nasilenia.

Tak np. wytwarzanie chityny jest procesem, aktywującym się stosunkowo najwcześniej i trwającym dosyć krótko: rozpoczyna się ono już w końcu pierwszego dnia, w drugim — ujawnia maksimum natężenia, w końcu zaś czwartego dnia wzrostu proces syntezy chityny można uważać za całkowicie zakończony.

Zbliżony do powyższego przebieg posiada również proces odkładania się substancyj niezmydlających się, z tą jedynie różnicą, że punkt największego nasilenia przypada o jeden dzień później i zakończenie tego procesu ulega również jednodniowemu opóźnieniu.

Na szczególną natomiast uwagę zasługuje przebieg asymilacji kwasów tłuszczowych i glikogenu.

Z odnośnych krzywych (rys. 2) widzimy, że procesy te ujawniają wybitne różnice zarówno co do czasu aktywacji, jak i trwania i nasilenia. Gdy mianowicie znaczniejsze przyrosty kwasów tłuszczowych stwierdzimy już dosyć wcześnie, bo w końcu drugiego dnia odżywiania i gdy od tego czasu począwszy ilość tych związków, odkładanych w jednostce czasu, pozostaje prawie bez zmiany do końca okresu wzrostowego, to proces gromadzenia się na większą skalę glikogenu rozpoczyna się dopiero pod koniec żerowania i ulega zahamowaniu prawie jednocześnie z procesem adipogenetycznym.

Reasumując powyższe, możemy zatem — z punktu widzenia zmian, jakie zachodzą w składzie chemicznym gąsienic — cały piąty okres wzrostu podzielić na dwie fazy, z których pierwsza zajmuje $\frac{1}{3}$ okresu i trwa w temperaturze 25° około dwu dni.

Tę pierwszą fazę, którą możnaby nazwać fazą organizacyjną wzrostu, charakteryzuje przewaga syntezy substancyj białkowych i chityny nad przyswajaniem innych związków organicznych (glikogenu, kwasów tłuszczowych), których zawartość w gąsienicach wprawdzie stale się powiększa, lecz proces ten nie dotrzymuje kroku głównemu procesowi, jakim jest budowa elementów komórkowych i substancyj oporowych.

Druga faza, wypełniająca $\frac{2}{3}$ okresu wzrostu, którą możnaby nazwać fazą tworzenia rezerw, jest okresem akumulowania bezazotowych substancyj zapasowych (glikogenu i kwasów tłuszczowych) i składników jedwabiu. Jest zjawiskiem charakterystycznym, że proces adipogenetyczny znacznie wyprzedza w czasie proces glikogenetyczny: fala narastania glikogenu ujawnia swój punkt szczytowy w ostatnich momentach wzrostu, po nagromadzeniu

się w ciele gąsienicy znacznej części definitywnego zapasu kwasów tłuszczowych i po całkowitym ukończeniu procesu syntezy chityny.

2. Okres powzrostowy.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, najgłębsze zmiany w składzie chemicznym gąsienic zachodzą w okresie właściwego wzrostu, t. j. w czasie od ostatniej wylinki do chwili osiągnięcia przez nie ciężaru największego. W tym momencie zwierzęta uzyskują cały zapas substancji organicznych, których kosztem realizują się wszystkie procesy przemiany materii, zachodzące do końca metamorfozy. W okresie powzrostowego życia gąsienicy substancje te ulegają przemianom w stopniu stosunkowo nieznacznym.

Tabela IV.

Zawartość składników organicznych, obliczona na 1 g azotu w gąsienicach w okresie wzrostu i w okresie powzrostowym ich życia.

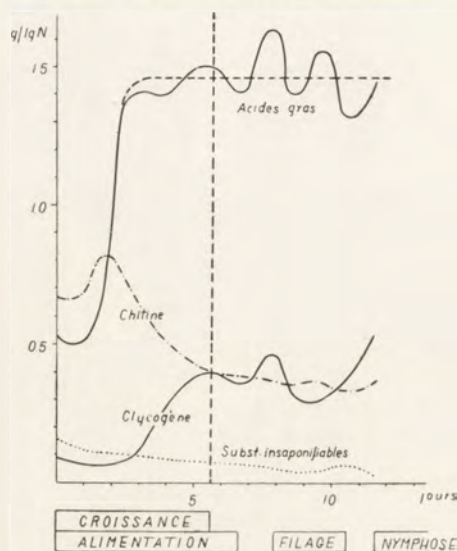
Teneur des chenilles en composants organiques, pendant la période de croissance et pendant la période consécutive à la croissance calculé pour 1 gr. d'azote.

Okresy <i>Périodes</i>	Nr. analizy <i>Nr. de l'analyse</i>	Czas od początku odżywiania <i>Temps à partir du début de l'alimentation</i> dni - <i>jours</i>	Ciężar jednej gąsienicy <i>Poids d'une chenille</i> g	Obliczona na 1 g azotu zawartość w gąsienicach <i>Teneur des chenilles, calculée pour 1 gr. d'azote, en</i>			
				kwasów tłuszczowych <i>acides gras</i> g	chityny (N × 14,8) <i>chitine</i> g	substancji niezmydlających się <i>substances non-saponifiables</i> g	glikogenu <i>glycogène</i> g
Okres wzrostu <i>Période de croissance</i>	1	0	0,985	0,543	0,681	0,147	0,086
	2	0,87	1,336	0,504	0,681	0,116	0,074
	3	1,87	2,097	0,862	0,814	0,113	0,061
	4	2,78	3,365	1,406	0,666	0,109	0,108
	5	3,67	3,753	1,401	0,548	0,095	0,127
	6	5,63	4,891	1,501	0,400	0,066	0,403
Okres powzrostowy <i>Période consécutive à la croissance</i>	7	6,58	4,327	1,409	0,386	0,066	0,365
	8	7,79	3,557	1,634	0,370	0,051	0,471
	9	8,62	3,393	1,398	0,355	0,043	0,309
	10	9,75	2,586	1,565	0,370	0,048	0,303
	11	10,52	2,700	1,317	0,340	(0,064)	0,336
	12	11,58	2,313	1,447	0,355	0,024	0,540

Celem uwidocznienia tych przekształceń, w obliczeniach naszych znalazoną ilość składników organicznych odnieśliśmy do azotu, jako do składnika stałego, nie biorącego udziału w wy-

mianie gazowej owadów (P é l i g o t '67, K r o g h '06, P i l e w i c z ó w n a '26). W ten sposób wyeliminowano wahania indywidualne zawartości wody w próbkach gąsienic, branych do analizy (por. tab. IV).

Rys. 3, wykreślony na podstawie liczb tej tabeli, uwidacznia zmiany, jakie w ciągu całego badanego okresu zachodzą w stosunku kwasów tłuszczowych, substancyj niezmydlających się, glikogenu i chityny do azotu całkowitego. W okresie powzrostowym wykres ten przedstawia — w przeciwieństwie do okresu wzrostu — zmiany bezwzględne.



Rys. 3. Zawartość kwasów tłuszczowych, chityny, glikogenu i substancyj niezmydlających się, obliczona na gram azotu, w czasie ostatniego okresu larwalnego rozwoju jedwabnika. Według danych tab. IV.

Fig. 3. Variations de la teneur en acides gras, chitine, glycogène et substances non-saponifiables, calculée pour 1 gr. d'azote pendant la dernière période larvaire du développement du ver à soie.

Z przebiegu krzywych wynika przede wszystkim, że zapas kwasów tłuszczowych, nagromadzony w czasie wzrostu gąsienic, nie ulega w czasie późniejszym zmianom, które mogłyby pozostawać w związku bądź z zużyciem ich w procesach oddechowych, bądź też z przebudową jednych związków w inne. — Innymi słowy, stwierdzone wahania stosunku kwasów tłuszczowych do azotu są tego rzędu, że nie uwidaczniają przypuszczal-

nych zmian w ilości kwasów tłuszczowych, jakie mogą zachodzić czy to wskutek ich utlenienia się, czy też powstawania na nowo lub przekształcenia się w inne związki bezazotowe.

To samo mniej więcej można powiedzieć o zachowaniu się chityny, której ilość, powstała w okresie wzrostu gąsienicy, nie ulega aż do momentu zapoczwarczenia się widocznym zmianom, a w każdym bądź razie nie zwiększa się.

Inaczej natomiast zachowują się substancje niezmydlające się i glikogen.

Analizy nasze ujawniają nie ulegające wątpliwości z m n i e j s z a n i e s i ę s t o s u n k u s u b s t a n c y j n i e z m y d l a j ą c y c h s i ę d o a z o t u w okresie powzrostowym: jeżeli pominiemy przedostatnie oznaczenie (tab. IV), rzekomo wykazujące po ukończonym snuciu kokonu chwilowy przyrost, to w całym rozpatrywanym okresie stwierdzimy redukcję substancyj niezmydlających się do 40% (z 0.066 do 0.024 g na gram azotu).

Najbardziej jednak prawidłowe i charakterystyczne zmiany ujawnia glikogen, którego zachowanie się pozwala wyróżnić dwa momenty.

Pierwszym z nich jest wyraźne z m n i e j s z e n i e s i ę z a p a s u w y t w o r z o n e g o w o k r e s i e w z r o s t u g l i k o g e n u, które przypada na czas snucia kokonu. Ponieważ w tym czasie ilość chityny nie zwiększa się, nasuwa się przypuszczenie, że stwierdzona glikogenoliza pozostaje w związku ze wzmożoną przemianą węglowodanów, zachodzącą wskutek zwiększonych ruchów gąsienicy w czasie snucia.

Drugim momentem charakterystycznym jest r e g e n e r a c j a g l i k o g e n u, zużytego na pracę przedzenia. Zjawisko to, występujące w czasie między wykończeniem kokonu a momentem zapoczwarczenia się, było obserwowane u jedwabników poraz pierwszy przez badaczy francuskich B a t a i l l o n a i C o u v r e u r a ('92), B a t a i l l o n a ('93) i D u b o i s i C o u v r e u r a ('01).

Znaczenie występowania tego procesu w końcowych momentach życia gąsienic jest zrozumiałe, jeśli się zważy, że gli-

kogen jest materiałem, z którego syntetyzuje się chityna, powstająca w czasie metamorfozy owadów (W e i n l a n d '06). Z moich, nieogłoszonych poszukiwań wynika, że w pierwszych dniach metamorfozy zachodzi w poczwarkach motyli ścisły ilościowy związek między syntezą chityny wzgl. chitozamiны a zużyciem znajdujących się w poczwarcie węglowodanów.

Ten drugi proces glikogenezy jest — w przeciwieństwie do pierwszego, występującego pod koniec wzrostu — procesem endogenicznym. Dalszym badaniom należy pozostawić wyświetlenie kwestii, czy substancją wyjściową tego procesu syntetycznego są kwasy tłuszczowe, czy raczej, jak przypuszcza W e i n l a n d ('06) — substancje białkowe, które w ostatnich chwilach życia larwalnego owadów ulegają głębokim przemianom przygotowawczym, poprzedzającym okres kataboliczny metamorfozy.

S t r e s z c z e n i e w y n i k ó w .

1°. Względna zawartość wody w gąsienicach jedwabnika ulega w ostatnim okresie ich życia wybitnym zmianom. W okresie właściwego wzrostu procent wody — po przemijającym wzmożeniu jej retencji na początku odżywiania — zmniejsza się prawidłowo wskutek wzrastającej asymilacji składników organicznych. Obserwowany w ciągu całego okresu powzrostowego stały przyrost względnej zawartości tych składników ma swe źródło wyłącznie w stratach wody, jakie gąsienice ponoszą wskutek bądź perspiracji, bądź eliminowania cieczy z przewodu pokarmowego, lub wreszcie — wysychania wydzieliny gruczołów przednych w czasie snucia kokonu.

2°. Zachodzące w czasie wzrostu gąsienicy zmiany składu chemicznego substancji organicznej ciała polegają w głównych zarysach na zwiększaniu się z biegiem czasu procentowej zawartości kwasów tłuszczowych i glikogenu. Zmiany te są wynikiem swoistego przebiegu i następstwa w czasie fal asymilacyjnych, charakterystycznych dla poszczególnych składników organicznych ciała. Tak więc przyswajanie białek — proces najintensywniejszy i rozpoczynający się już w pierwszych momentach po podaniu pokarmu — posiada dwa maksyma natężenia, odpowiadające prawdopodobnie: pierwsze z nich — najwięk-

szym przyrostem białek, wchodzącym w skład tkanek gąsienicy, drugie zaś — największej produkcji białkowych składników jedwabiu. Również i synteza chityny jest jednym z procesów, rozpoczynających się stosunkowo wcześniej, ujawnia jednak największe nasilenie już w pierwszych dniach wzrostu i prędko się kończy. Podobny mniej więcej przebieg posiada krzywa szybkości odkładania się substancyj niezmydlających się. Natomiast gromadzenie się kwasów tłuszczowych jest zjawiskiem późniejszym: rozpoczyna się ono na większą skalę dopiero w trzecim dniu żerowania, wykazując od tej chwili szybkość prawie niezmienną do końca wzrostu. Wreszcie zjawiskiem najpóźniej występującym jest proces glikogenezy, aktywujący się dopiero w ostatnich chwilach odżywiania.

3°. Przystwojone w czasie odżywiania się gąsienic organiczne składniki ciała ulegają stosunkowo nieznacznym zmianom w okresie powzrostowym. Dotyczy to zwłaszcza chityny i kwasów tłuszczowych, które aż do momentu zapoczwarczenia się pozostają w ilości, nagromadzonej w okresie wzrostu. Widoczne natomiast zużycie wykazują substancje niezmydlające się. Wreszcie cechy składnika najbardziej labilnego posiada glikogen, którego zapas, nagromadzony w czasie wzrostu gąsienicy, zmniejsza się wybitnie podczas pracy snucia kokonu, a następnie — przed rozpoczęciem się metamorfozy — szybko regeneruje się.

P i ś m i e n n i c t w o .

Abderhalden E. 1923. Studien über das Wachstum von Raupen. *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 127 (93). — Aka o A. 1932. Etudes sur le phénomène de croissance au point de vue des individus chimiques. I. Expériences sur les vers à soie. *The Keijo Journ. of Medicine.* 3 (360). — Balz a m N. 1933. Badania nad przemianą materii i energii w rozwoju owadów. II. Stosunek produkcji cieplnej do procesów oddechowych w czasie rozwoju pozarodkowego owadów. *Acta Biol. Exper.* 8 (59). — Balz a m N. 1933. Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. II. Relation entre la chaleur dégagée et les échanges respiratoires au cours du développement des Insectes. *Arch. intern. de Physiol.* 37 (317). — Bataillon E. 1892. Sur le déterminisme physiologique de la métamorphose chez le ver à soie. *C. R. Acad. des Sc.* 115 (61). — Bataillon E. 1893. La métamorphose du ver à soie et la déterminisme évolutif. *Bull. Sc. de la France et de la Belgique.* 25 (Cyt. wdł. Vaney et Maignon '06). — Bataillon E. et E. Couvreur. 1892. La fonction

glycogénique chez ver à soie pendant la métamorphose. C. R. Soc. de Biol. 44 (669). — Bernard Cl. 1879. Leçon sur les phénomènes de la vie. Paris. — Białaszewicz K. 1933. Badania nad przemianą materii i energii w rozwoju owadów. I. Produkcja ciepła w okresie wzrostu larwalnego i metamorfozy *Lymantria dispar*. L. „Kosmos”. 58 (21). — Białaszewicz K. 1933. Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. I. Thermogenèse pendant la période de croissance larvaire et pendant la métamorphose de *Lymantria dispar* L. Arch. intern. de Physiol. 37 (1). — Białaszewicz K. 1936. Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju owadów. III. O odżywianiu się jedwabnika (*Bombyx mori* L) w ostatnim okresie wzrostu. (Sur l'alimentation du ver à soie pendant la dernière période de sa croissance). Acta Biol. Exper. 10 (352). — Blanchard L. et G. Dinulescu. 1932. Le métabolisme glucidique chez la larve de Gastrophile. C. R. Soc. de Biol. 110 (340). — Calugareanu D. 1930. Eine funktionelle Eigentümlichkeit der Spinnndrüse des Seidenspinners (*Bombyx mori*). Zeitschr. f. vergl. Physiol. 13 (223). — Couvreur E. 1895. Sur la transformation de la graisse en glycogène chez ver à soie pendant la métamorphose. C. R. Soc. de Biol. 10-e série t. II (796). — Dubois R. et E. Couvreur. 1901. Études sur le ver à soie pendant la période nymphale. Ann. Soc. Linn. de Lyon (Cyt. wdł. Vaney et Maignon '06). — Farkas K. 1903. Beiträge zur Energetik der Ontogenese. III. Über den Energieumsatz des Seidenspinners während der Entwicklung im Ei und während der Metamorphose. Arch. f. d. ges. Physiol. 98 (490). — Heller J. 1926. Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten. IV. Spinner und Schwärmer. Bioch. Zeitschr. 172 (59). — Heller J. 1928. Badania nad przeobrażeniem owadów. (Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten). Acta Biol. Exper. 1 (225—315). — Jucci C. 1922. Sulla curva di sviluppo del baco di seta. Istit. Bacol. della Scuola Super. d'Agricol. in Portici (59—136). — Jucci C. 1929. Capacità d'accrescimento in razze cinesi di bachi da seta. Boll. Soc. ital. Biol. sper. 4 (288). — Kellner O. 1884. Chemische Untersuchungen über die Entwicklung und Ernährung des Seidenspinners (*Bombyx mori*). Landw. Versuchst. 30 (59). — Kotake Y. und Y. Sera 1909. Findet die Umwandlung von Fett in Glykogen bei der Seidenraupe während der Metamorphose statt? Zeitschr. f. physiol. Chem. 62 (115). — Krogh A. 1906. Experimentelle Untersuchungen über die Ausatmung des freien Stickstoffs aus dem Körper. Sitzb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math. naturw. Klasse. 115. Abt. 3. — Luciani L. et Lo Monaco. 1897. L'accroissement progressif en poids et en azote de la larve du ver à soie, par rapport à l'alimentation nécessaire dans les âges successifs. Arch. ital. de Biol. 27 (340). — Luciani L. et Tarulli. 1895. Poids des cocons du *Bombyx mori* du commencement de leur tissage à la naissance des papillons. Arch. ital. de Biol. 24 (237). — Needham D. M. 1929. The chemical changes during the metamorphosis of insects. Biol. Rev. 4 (307 — 326). — Nelson J. A. and A. P. Stutevant. 1924. Growth and feeding of honey bee larvae. U. S. Dept. Agric. Bull. Nr. 1222 (1—23). — Pélégot E. 1867. Études

chimiques et physiologiques sur les vers à soie. Ann. de Chim. et Phys. Sér. IV, 12 (445). — Pilewiczówna M. 1926. O przemianie azotowej u owadów. (Sur le métabolisme azoté des Insectes). Trav. de l'Institut Nencki (Varsovie). 4 (1—25). Rudolfs W. 1926. Studies on chemical changes during the life cycle of the tent caterpillar (*Malacosoma americana* Fab.). I. Moisture and fat. Journ. of the New York Entomolog. Soc. 34 (249). — Rudolfs W. 1926. Studies etc... II. Nitrogen and its relation to moisture and fat. Ibidem. 34 (319). — Rudolfs W. 1927. Studies etc... III. Soluble ash and sulfates. Ibidem. 35 (219). — Rudolfs W. 1929. Studies etc... IV. Glycogen. Ibidem. 37 (17). — Rudolfs W. 1932. Studies etc... V. Weight and data. Ibidem. 40 (481). — Strauss J. 1911. Die chemische Zusammensetzung der Arbeitsbienen und Drohnen während ihrer verschiedenen Entwicklungsstadien. Zeitschr. f. Biol. 56 (347). — Tangl F. 1909. Zur Kenntnis des Stoff- und Energieumsatzes holometaboler Insekten während der Metamorphose. Arch. f. die ges. Physiol. 130 (1). — Vaney Cl. et Fr. Maignon. 1906. Contribution à l'étude physiologique des métamorphoses du ver à soie. Rapp. du Labor. d'études de la Soie. 12 (5—60). Lyon (A. Rey). — Weinland E. 1906. Über die Stoffumsetzungen während der Metamorphose der Fleischfliege (*Calliphora vomitoria*). Zeitschr. f. Biol. 47 (186). — Yonezawa Y. und Yamafuji. 1935. Die Veränderungen der Körperbestandteile während der Metamorphose von *Bombyx mori* (Auszug.). Bulteno Scienca de la Fakultato Terkultura, Kjusu J. Universitato. 6 (125).

[Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego T. N. W. i Zakład Fizjologii
Zwierząt Uniwersytetu J. P. w Warszawie].

K. Białaszewicz.

**Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju
owadów.**

V. O oddychaniu jedwabnika i o efekcie cieplnym wzrostu¹⁾.

*Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours
du développement des Insectes.*

*V. Sur la respiration du ver à soie et sur l'effet calorique de la
croissance.*

Toutes les expériences rapportées dans le présent travail ont été effectuées individuellement sur des chenilles à différentes périodes de la croissance et pendant la métamorphose. C'est cependant la cinquième période de la vie des chenilles qui constituait l'objet plus particulier de nos recherches. L'élevage des animaux se faisait à la température constante de 25°. Les mesures des échanges gazeux ont été effectuées à la même température. Dans les stades précoces on faisait les dosages de l'anhydride carbonique et de l'oxygène dans les micro-espiromètres de Winterstein ('13) ou de Wahrburg ('26), dans la dernière période de la vie larvaire et pendant la métamorphose les mesures des échanges gazeux avaient lieu dans l'appareil respiratoire décrit dans le texte polonais (fig. 1).

Il s'agissait dans ces expériences, en dehors de la description de la marche des échanges gazeux au cours du développement post-embryonnaire, d'étudier l'influence de la nourriture sur l'intensité de la respiration et d'établir le rendement énergétique de la croissance larvaire.

¹⁾ Rzecz przedstawiona na posiedzeniu Oddziału Warszawskiego Polskiego Towarzystwa Fizjologicznego w dniu 16.XII.1937 r.

Les présentes recherches permettent d'établir que le métabolisme d'entretien, dont l'intensité est mesurée pendant la mue par la consommation d'oxygène par gramme de masse de l'animal et par heure, diminue avec l'âge des chenilles dans les quatre périodes consécutives du sommeil larvaire (tableau I). Après le sommeil larvaire et la mue on observe une décroissance progressive de la consommation d'oxygène chez les chenilles maintenues à l'inanition (fig. 2). La consommation de la nourriture (feuilles de mûrier) détermine un accroissement brusque d'absorption d'oxygène. Cet accroissement atteint généralement 90 p. c. du métabolisme de base (tableau II). Il disparaît complètement en 24 heures si l'on supprime la nourriture (fig. 3).

Au cours de l'alimentation normale l'intensité des oxydations ne subit que des oscillations insignifiantes (fig. 5). Cette stabilité relative de l'absorption d'oxygène résulte de la superposition des ondes d'oxydation déclenchées par chaque période de la consommation des feuilles. Ces périodes d'appétit, séparées par les intervalles durant lesquels les animaux cessent de manger, présentent une certaine rythmicité (fig. 4) et occupent en tout un tiers du temps consacré à l'alimentation. La mastication et le travail musculaire en rapport avec les mouvements liés à la prise de nourriture n'utilisent que 5 p. c. de l'accroissement total des oxydations.

La période d'alimentation est caractérisée par un accroissement du dégagement de l'anhydride carbonique plus intense que celui de la consommation d'oxygène (tableaux III, IV, V, et VI, figures 6 et 7). Il en résulte une augmentation progressive du quotient respiratoire qui passe de 0.752 (inanition après la mue) à 0.987. Ceci indique le rôle important des glucides alimentaires dans le métabolisme des chenilles en voie de croissance.

Nos expériences concernant les échanges gazeux des chenilles pendant la dernière étape de croissance ont permis d'établir de façon incontestable l'existence, à chaque instant, d'une proportionnalité directe entre le poids de l'animal et la consommation d'oxygène lorsque les conditions de l'alimentation sont maintenues constantes (tableau V et fig. 7). L'oxydation rela-

tive de croissance est une grandeur constante, indépendante du degré du développement atteint. À la température de 25° elle correspond à 1.030 cm³ O₂ par gramme de poids frais de l'animal et par heure (moyenne de 33 expériences, comp. les tableaux V et VI).

La constatation de cette régularité permet d'établir indirectement la consommation totale d'oxygène dans la période donnée de croissance d'après la courbe de croissance absolue. Les calculs effectués d'après ce principe indiquent que la quantité totale d'oxygène absorbé par différentes chenilles présente des oscillations importantes, qui ne dépendent pas seulement de la vitesse individuelle du développement, mais aussi, en premier lieu, de la grandeur des accroissements du poids de corps (tableau VII).

La valeur relative des oxydations apparentes de croissance présente, par contre, des différences individuelles moins marquées. Elle oscille de 101.3 à 141.3 cm³ (soit 524 à 721 gcal) par gramme d'accroissement du poids de la chenille (tableau VII). La concordance de ces chiffres qui indiquent l'effet calorique global de l'accroissement d'un gramme de la masse vivante pendant la dernière période de croissance avec la valeur moyenne du „travail relatif de développement” („relative Entwicklungsarbeit” de T a n g l '03) chez les embryons du ver à soie montre (cette dernière étant d'après F a r k a s '03 égale à 882 gcal) que la croissance larvaire de ces animaux a lieu avec à peu près le même rendement énergétique apparent que la croissance embryonnaire.

La valeur des oxydations réelles de croissance (ou de la production réelle thermique), lorsqu'on tient compte du métabolisme d'entretien de la chenille en voie de croissance, est plus petite et comporte 46 cm³ O₂ (416 gcal) par gramme d'accroissement de masse de l'animal.

L'utilisation d'énergie pour les processus assimilateurs n'a pas une valeur constante au cours de la croissance si l'on déduit du métabolisme apparent de la croissance la chaleur du métabolisme d'entretien et le travail de broyage des aliments. Cette utilisation est la plus efficace dans les stades initiaux de la croissance (fig. 8). Les réactions chimiques impliquées dans l'assimilation et dans le remaniement des constituants ali-

mentaires libèrent alors sous forme de la chaleur moins de 10 p. c. d'énergie contenue dans les aliments absorbés. Ce chiffre comprend de plus, l'effet énergétique impossible à évaluer de l'action dynamique spécifique des aliments (comp. le tableau VIII).

Nos déterminations systématiques de la consommation d'oxygène et du poids de corps chez les animaux ayant terminé leur période de croissance et plus tard, pendant la métamorphose (tableau III et fig. 6), ont montré une diminution importante de la consommation relative de l'oxygène au cours de la période qui suit la croissance. Au cinquième jour de la métamorphose, c'est à dire au moment du métabolisme minimum, l'activité oxydatrice de la masse vivante tombe à 5.7 p. c. de ce qu'elle présentait chez l'animal en croissance.

W ogólnym planie naszych badań nad fizjologią rozwoju jedwabników praca obecna stanowi część trzecią. Gdy pierwsze dwie dotyczyły zagadnień ogólnej przemiany materii i energii oraz procesów asymilacji i przebudowy składników organicznych ciała w czasie wzrostu i przygotowania się do metamorfozy, to przedmiotem niniejszych poszukiwań są zjawiska przemiany gazowej. Zadaniem jej, prócz opisu przebiegu produkcji dwutlenku węgla i zużycia tlenu w czasie rozwoju pozarodkowego, było zbadanie wpływu pokarmu na intensywność oddychania oraz ustalenie wydajności energetycznej wzrostu larwalnego.

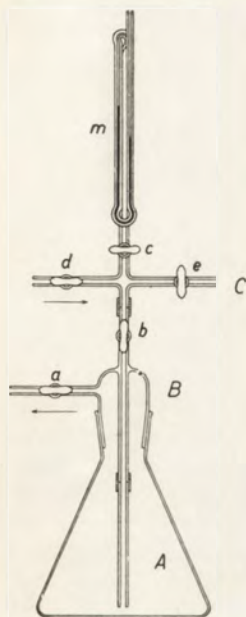
Poszukiwania nasze musiały mieć z natury rzeczy charakter analizy systematycznej procesów oddechowych, ponieważ istniejące w piśmiennictwie badania nad wymianą gazową u jedwabników (Regnault i Reiset '44, Verson i Quajat '76, Bert '85, Luciani i Lo Monaco '95, Farkas '03, Balzam '33) były w większości przypadków przedsiębrane bądź celem wyjaśnienia pewnych specjalnych zagadnień teoretycznych, bądź też spraw, związanych z praktyką hodowlaną; poza tym były one prowadzone w warunkach doświadczalnych, które nie są z sobą porównywalne.

Technika i metodyka doświadczeń.

Wszystkie doświadczenia oddechowe, podane w pracy niniejszej, zostały przeprowadzone na pojedynczych gąsienicach.

We wcześniejszych stadiach rozwoju, do czwartego okresu wzrostu włącznie, badano tylko zużycie tlenu. Do tego celu posługiwano się bądź aparatem oddechowym W a h r b u r g a ('26), bądź też mikrospirometrem W i n t e r s t e i n a ('13), używając zbiorników o różnej, zależnie od wielkości gąsienic, pojemności.

W ostatnim (piątym) okresie życia gąsienic (i w czasie metamorfozy) oznaczano zarówno zużycie tlenu, jak i produkcję dwutlenku węgla. Do tego celu posługiwano się specjalnym aparatem respiracyjnym.



Rys. 1. Przyrząd do badania wymiany gazowej: A — jeden z kompletu zbiorników powietrza o różnej pojemności (50—1500 cm³), ze szlifem normalnym; B — wstawka ze szlifem normalnym i dwiema rurkami, z której jedna służy do doprowadzania (b), druga — do odprowadzania powietrza w czasie przewietrzania aparatu; C — część manometryczna z manometrem rtęciowym (m), kranem wyłączającym (c), z rurką doprowadzającą świeże powietrze z kranem (d) i rurką (e), służącą do pobierania próbek gazu do analizy na początku i w końcu doświadczenia.

Fig. 1. Appareil pour l'étude des échanges gazeux: A — un récipient à air, faisant partie d'une série de différentes capacités (50 à 1500 cm³), à émeri normal; B — pièce intermédiaire à émeri normal et deux tubes, dont un sert d'arrivée (b) et l'autre (a) de sortie d'air pendant la ventilation de l'appareil; C — partie manométrique comprenant le manomètre à mercure (m), le robinet de séparation (c), le tube d'arrivée d'air frais, avec robinet (d) et tube latéral (e) pour prélever les échantillons des gaz pour analyse au commencement et à la fin de l'expérience.

Zasada pomiarów, które wykonywano z pomocą tego przyrządu, polegała na oznaczaniu w zbiorniku zamkniętym objętości normalnej powietrza oraz jego składu chemicznego w dwu momentach: na początku i w końcu każdego doświadczenia. Na podstawie tych danych obliczano następnie w zwykły sposób ubytek tlenu i przyrost dwutlenku węgla w normalnych jednostkach objętości.

W skład aparatu wchodziły (rys. 1) trzy zasadnicze części: 1°, zbiornik powietrza (A) o kształcie kolby erlenmeyerowskiej, w którym umieszczano obiekt badany; 2°, wstawka (B) ze szlifem, zamykającą zbiornik, i z dwiema rurkami kapilarnymi, zaopatrzonymi w krany (a i b): rurki te

służyły do przepuszczania czystego powietrza przez aparat; 3°, manometr rtęciowy (C), łączący się z górną rurką (b) wstawki, posiadający kran (c), który wyłączał jego działanie, i dwie rurki boczne z kranami (d i e), z których jedną (d) łączono z płuczkami, absorbującymi CO_2 i nasycającymi powietrze parą wodną, druga zaś służyła do pobierania ze zbiornika próbek gazu do analizy.

Po włożeniu obiektu badanego do zbiornika, połączeniu z sobą części składowych przyrządu, zanurzeniu w basenie wodnym o stałej temperaturze (25°) i sprawdzeniu na szczelność, przepuszczano przez pewien czas (15—30 min.) przez aparat silny strumień powietrza, pozbawionego CO_2 , nasyconego parą wodną i ogrzanego do temperatury basenu. Po zamknięciu kranów a, c i d i otwarciu kranu e pobierano próbkę powietrza do analizy, po czym — po wyrównaniu się ciśnień w aparacie i w powietrzu otaczającym i po zamknięciu kranu e — odczytywano temperaturę wody w basenie (do 0.01°), stan manometru i ciśnienia barometrycznego (do 0.1 mm). W końcu doświadczenia wykonywano te same co na początku odczytania i po przemieszaniu powietrza w zbiorniku pobierano drugą próbkę do analizy gazowej. Próbki te przechowywano w pipetach zamykanych rtęcią, analizy zaś wykonywano bądź w aparacie, opisanym przeze mnie (Białaszewicz '33), bądź też — gdy chodziło o mniejszą dokładność — w eudiometrze Haldana'a.

W tym rodzaju postępowania momentem zasadniczym jest niedopuszczenie do nagromadzenia się w aparacie zbyt dużych ilości CO_2 , który — jak wykazali Heller ('28) i Balzam ('33) — powoduje u owadów (gąsienic i poczwerek) wzrost ponad normę procesów utleniania. Jako granicę nieprzekraczalną ustaliliśmy 3% CO_2 w momencie końcowym doświadczenia.

Mając do czynienia z obiektem, który w okresie badanym ujawnia 17-krotne różnice w natężeniu przemiany gazowej, spełnienie powyższego warunku można było uzyskać w dwojaki sposób: albo używając aparatu o stałej pojemności i odpowiednio zmieniając czas trwania doświadczenia, albo też — zachowując stały w przybliżeniu czas, posługując się szeregiem aparatów oddechowych o różnej pojemności.

Ze względu na jednakową dokładność pomiarów wybrano drugą ewentualność. Rozwiązano ją praktycznie, zaopatrując się w asortyment 10 zbiorników (A) o pojemności od 50 do 1500 cm^2 , posiadających ten sam co wstawka kaliber szlifu. Po wykonaniu serii pomiarów orientacyjnych można było każdorazowo dobrać zbiornik o takiej pojemności, przy której końcowa zawartość CO_2 w doświadczeniu definitywnym, trwającym określony przeciąg czasu, nie przekraczałaby wartości granicznej.

Specjalną komplikacją w pewnej grupie doświadczeń stanowiło umieszczanie w aparacie pokarmu, t.j. świeżych liści. Liście morwy ujawniają bowiem procesy oddechowe, których natężenie względne jest zbliżone do natężenia wymiany gazowej u gąsienic. Należało więc, obliczając wyniki ostateczne, od znalezionej w każdym doświadczeniu globalnego zużycia tlenu i produkcji dwutlenku węgla odejmować odpowiednie war-

tości, przypadające na liście morwy, których ilość ponadto w miarę ich spożywania stopniowo w czasie doświadczenia malała.

Celem zmniejszenia wielkości tej poprawki ograniczono przede wszystkim ilość liści, wprowadzanych wraz z gąsienicą do aparatu. Wytyczną w tym kierunku była okoliczność, że rosnące w temp. 25^o gąsienice spożywają w ciągu doby ilość pokarmu, równą około 70% ciężaru ich ciała (Białasze wicz '36). Poprawkę na wymianę gazową pokarmu obliczano w stosunku do średniej arytmetycznej jego ilości na początku i w końcu doświadczenia oddechowego.

Co się tyczy natężenia wymiany gazowej samych liści morwy, to ustalano je albo bezpośrednio — przeprowadzając po zakończeniu doświadczenia głównego uzupełniające doświadczenie nad oddychaniem liści niezjedzonych, lub też — w przypadku doświadczeń krótkotrwałych i po podaniu małej w stosunku do ciężaru gąsienicy ilości pokarmu — pośrednio, posługując się średnią wartością natężenia wymiany gazowej świeżych liści morwy, wyprowadzoną z szeregu specjalnie w tym celu wykonanych doświadczeń oddechowych: wartość ta wynosiła (w temp. 25^o) 0.41 cm³ O₂ i 0.51 cm³ CO₂ na gram świeżych liści i na godzinę.

Celem uniknięcia tych poprawek w specjalnej serii doświadczeń, dotyczącej wymiany gazowej w czasie wzrostu, badano również oddychanie samych gąsienic, przenosząc je z hodowli do aparatu na krótki (1—2 godz.) przeciąg czasu (por. tabl. V, str. 252 i 253).

C z ę ś ć d o ś w i a d c z a l n a.

I. Zużycie tlenu w okresach wylinek.

Z poprzednich badań nad fizjologią owadów (Luciani i Lo Monaco '95, Białasze wicz '33) wiadomo, że w okresach wylinek procesy wymiany oddechowej i produkcji ciepłej gąsienic ulegają bardzo wybitnej redukcji, przy czym przebieg tych procesów przypomina w znacznym stopniu zjawiska, zachodzące w czasie metamorfozy owadów (Balzam '33). Ponieważ najniższy poziom natężenia metabolizmu, który występuje w okresie snu larwalnego, stanowi ważną wartość porównawczą w badaniach nad odżywianiem się i wzrostem owadów, przeto pierwszym naszym zadaniem było oznaczenie tej wartości w kolejnych okresach snu larwalnego oraz stwierdzenie, czy i w jakim stopniu zmienia się ona w miarę rozwoju.

W tym celu przeprowadzono na gąsienicach, które znajdowały się w momencie, poprzedzającym zrzućenie skórki, sze-

reg oznaczeń zużycia tlenu. Doświadczenia oddechowe, w liczbie około 60-ciu, były prowadzone w stałej (24.9—25.1°) temperaturze i w atmosferze, nasyconej parą wodną.

Tabela I.

Zużycie tlenu przez gąsienice jedwabnika w okresach snu larwalnego. Doświadczenia były prowadzone w temp. 24.9—25.1°.

Consommation d'oxygène chez les chenilles du ver à soie pendant le sommeil larvaire. Les expériences ont été faites à la température de 24,9° à 25,1°.

№ kolejny wynik	№ gąsienicy	Data	Ciężar gąsienicy	Czas trwania do- świadczenia	Zużycie tlenu		
					Consommation d'oxygène		
					przez gąsienicę na godzinę	przez gram wagi żywej na godzinę par 1 g du poids d'animal et par heure	
№ d'ordre de la mue	№ de la chenille	Date	Poids d'animal	Durée de l'expérience	par la chenille en 1 heure	poszczegól- nie indiv- duelle	średnio moyenne
				h	mm ³ /h	cm ³ /g/h	cm ³ /g/h
I	15	2.VI.34	12.9	30.8	10.0	0.774	1.388
	16	2.VI.34	7.1	30.8	12.4	1.752	
	18	2.VI.34	6.9	30.8	10.2	1.475	
	19	2.VI.34	7.4	30.8	11.4	1.538	
II	13	26.V. 34	26.8	9.1	34.9	1.301	1.056
	14	26.V. 34	29.3	9.1	37.9	1.195	
	21	6.VI.34	25.4	23.0	25.5	1.002	
	22	6.VI.34	32.2	13.1	28.2	0.877	
	25	6.VI.34	24.0	12.8	21.7	0.903	
III	10	26.VI.34	60.6	9.6	55.1	0.910	0.768
	11	26.VI.34	78.2	9.6	60.5	0.861	
	26	12.VI.34	159.5	5.0	110.4	0.694	
	28	14.VI.34	174.5	10.5	116.3	0.666	
	29	14.VI.34	125.4	10.5	86.0	0.686	
IV	35	26.VI.35	1228	20.1	938	0.813	0.626
	36	29.VI.35	1128	8.3	934	0.832	
	37	3.VII.35	1059	17.4	602	0.568	
	38	4.VII.35	960	15.5	393	0.408	
	39	5.VII.35	865	7.8	418	0.491	

W tab. I, zawierającej tylko część pomiarów, zużycie tlenu wyrażono w cm³ na gram masy żywej gąsienicy i na godzinę oraz wprowadzono dla poszczególnych wyników średnie wartości zapotrzebowania tlenu.

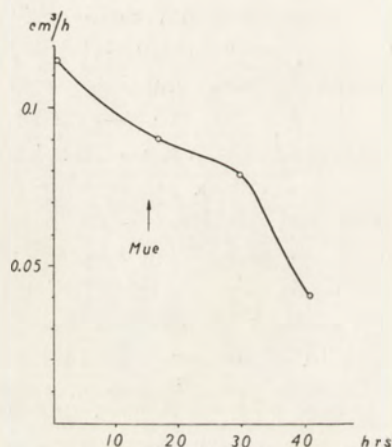
Jak wynika z ostatniej kolumny tabeli, względne zużycie tlenu jest największe u gąsienic, które przechodzą pierwszy po wykluciu się z jaja okres snu; zmniejsza się ono stopniowo, osiągając wartość najniższą w ostatnim, t. j. czwartym okresie snu larwalnego. Jeżeli pobieranie tlenu wyrazimy w procentach zużycie tego gazu w okresie pierwszej wylinki, to w czasie drugiej wylinki będzie ono wynosiło 76%, trzeciej — 55%, w ostatniej zaś już tylko 45%, czyli mniej niż połowę przemiany, jaką gąsienice ujawniały w okresie pierwszego snu larwalnego.

Nasuwa się przypuszczenie, że przyczyną tych różnic jest niejednakowa w badanych stadiach zawartość w ciele gąsienic wody i substancji suchej wzgl. azotu. Istotnie, gąsienice, przechodzące kolejne stadia wylinek, stają się coraz uboższe w substancję suchą (Kellner '84: 15.9—12.2%), jak i w azot (Kellner '84: 1.92—1.45%; Akao '32: 1.63—1.37%). Wyniku naszego nie zmienia jednak przeliczenie zużycia tlenu ani na jednostkę masy suchej, ani też — na jednostkę azotu, zawartego w gąsienicach: w pierwszym bowiem przypadku otrzymamy dla kolejnych wylinek wartości 8.7, 7.4, 5.8 i 5.1 cm³ O₂ (na gram substancji suchej), w drugim zaś — 85, 74, 59 i 45 cm³ O₂ (na gram azotu — liczby Kellnera).

Niezawodnie mamy więc w danym przypadku do czynienia z faktem stopniowego, w miarę następujących po sobie okresów wzrostu, obniżania się przemiany podstawowej gąsienic. Trudno w tej chwili przesądzać, czy zjawisko to jest wynikiem gromadzenia się w ciele rosnącego zwierzęcia substancyj oddechowo nieczynnych (chityna, jedwab itp.), czy też skutkiem obniżania się wraz z wiekiem aktywności oksydacyjnej elementów komórkowych. Przypomina ono w znacznym stopniu stwierdzone przez Harrisa i Benedicta ('19) zachowanie się, w zależności od wieku, względnego natężenia przemian energetycznych w organizmie ludzkim.

II. Wpływ pobierania pokarmu na oddychanie.

Jak już wspomniano, badania poprzednie (Luciani i Lo Monaco '94, Białaszewicz '33, Balzam '33) ujawniły znaczną różnicę w natężeniu procesów oddechowych między gąsienicami, przechodzącymi okres wylinki, a gąsienicami żerującymi i rosnącymi. Jako jedno z pierwszych zjawilo się więc pytanie, czy przyrost wymiany gazowej po zrzuceniu przez gąsienicę skórki jest zjawiskiem samorzutnym, występującym po zakończeniu zachodzących w czasie snu larwalnego procesów przebudowy morfologicznej, czy też — obserwowany przyrost jest wyłącznie związany z pobieraniem przez zwierzę pokarmu.



Rys. 2. Zużycie tlenu (w cm^3 na godz.) przez gąsienicę, znajdującą się w trzecim okresie snu larwalnego, w momencie wylinki i w stanie głodu po zrzuceniu skórki. Ciężar ciała gąsienicy na początku doświadczenia 0.1773 g, w końcu (na dzień przed śmiercią głodową) — 0.1744 g. — Aparat manometryczny W a h r b u r g a, temper. 25°.

Fig. 2. Consommation d'oxygène (en cm^3 par heure) de la chenille pendant la troisième période du sommeil larvaire, au moment de la mue et pendant l'inanition après la mue. Poids de la chenille au début de l'expérience 0.1773 g, vers la fin — à la veille de la mort par inanition — 0.1744 g. — Appareil manométrique de W a h r b u r g a, température 25°.

Odpowiedź na to pytanie mogły dać przede wszystkim doświadczenia, w których mierzono zużycie tlenu w samym okresie snu larwalnego i jeszcze przez pewien czas po zrzuceniu przez gąsienicę skórki.

Doświadczenia tego rodzaju, z których jedno przedstawiono na rys. 2, stwierdzają zgodnie, że zakończenie snu larwalnego, któremu towarzyszy zrzucenie skórki, nie jest czynnikiem, wpływającym na zwiększenie zapotrzebowania tlenu i że — następnie — w czasie po odbytym linieniu zwierzęta, pozbawione pokarmu, ujawniają typowe dla gąsienic owadów (S z w a j s ó w n a '16) zachowanie się procesów oddechowych, których natężenie w miarę trwania głodu i pomimo wzmoczonej — w porównaniu ze stanem snu larwalnego — ruchliwości zwierząt stale zmniejsza się, dochodząc — jak w rozpatrywanym przykładzie — w przeddzień śmierci głodowej do połowy wartości, stwierdzonej w momencie wylinki.

Przyrost przemiany materii, który obserwujemy u gąsienic po zakończeniu snu larwalnego, nie jest zatem zjawiskiem samorzutnie występującym, lecz jest jak najściślej związany z odżywianiem się.

Po stwierdzeniu powyższego nasuwa się szereg kwestyj, które wymagają bliższego wyjaśnienia. Przede wszystkim zjawia się pytanie, jaki jest przebieg w czasie procesów oddechowych po podaniu pokarmu, następnie — jaki przyrost maksymalny procesów respiracyjnych wyzwała spożycie pokarmu i wreszcie — jaka zachodzi zależność między zużyciem tlenu a rytmiką żerowania.

Doświadczenia, mające na celu zbadanie przebiegu krzywej pobierania tlenu w pierwszych chwilach po podaniu pokarmu były prowadzone w mikrospirometrze W a h r b u r g a w stałej temperaturze (25°). Składały się one z dwu części: w pierwszej — mierzono zapotrzebowanie tlenu u gąsienicy, która świeżo zrzuciła skórkę, w drugiej zaś — po wprowadzeniu do zbiornika aparatu, w którym znajdowała się gąsienica, małych ilości liści, i po ustaleniu się warunków termobarometrycznych wykonywano nową serię pomiarów. W obu przypadkach jednocześnie z odczytywaniem poziomu cieczy zamykającej w aparacie doświadczalnym, notowano stan manometru w aparacie kontrolnym. W przerwach 3—5 minutowych między odczytywaniem manometrów w obu przyrządach obserwowano

i notowano zachowanie się gąsienicy — jej ruchy ciała i stosunek do pokarmu.

Już pierwsze obserwacje wykazały, że spożycie pokarmu wywiera bardzo wybitny i prawie natychmiastowy wpływ na ilość zużywanego przez gąsienicę tlenu. Krzywa absorpcji tlenu posiada kształt bardzo charakterystyczny: w jej przebiegu możemy wyróżnić przede wszystkim okres początkowy działania pokarmu, w którym pobieranie tlenu gwałtownie wzrasta, następnie — okres główny, który charakteryzuje się tym, że zużycie tlenu oscyluje wokół pewnej wartości przeciętnej i w końcu — okres następny, występujący po przerwaniu karmienia i odznaczający się tym, że wzmożone pod wpływem pobierania pokarmu zużycie tlenu wraca po pewnym czasie do wartości wyjściowej.

Z istoty stosowanej przez nas techniki pomiarów oddechowych, wymagającej upływu pewnego czasu do ustalenia się w aparacie temperatury, ciśnienia i wilgotności, wynika, że okres początkowy działania pokarmu nie mógł być dokładnie zbadany. Z licznych jednak doświadczeń możemy wnioskować, że czas, w ciągu którego po podaniu pokarmu ustala się natężenie procesów oddechowych nie trwa dłużej jak pół godziny, pomiary bowiem, wykonywane po upływie tego czasu, wykazują już tylko zwykłe wahania zużycia tlenu, charakterystyczne dla okresu głównego.

Co się tyczy wielkości przyrostu zużycia tlenu po spożyciu pokarmu, to podany sposób prowadzenia doświadczeń nie mógł dać dokładnych wyników z powodu konieczności wprowadzenia poprawek na oddychanie liści. Dlatego odnośne doświadczenia oddechowe, które wykonywano w mikrospirometrze Wintersteina, zmodyfikowano w ten sposób, że gąsienice po przeprowadzeniu pierwszej części doświadczenia, wyjmowano z przyrządu, podawano im na przeciąg od 40 do 60 minut pokarm, poczym ważono — ustalając w ten sposób ilość zjedzonego pokarmu — przenoszono bez liści z powrotem do aparatu i ponownie mierzono zużycie tlenu.

Tab. II zawiera wyniki siedmiu tego rodzaju pełnych doświadczeń i wykazuje, że u różnych osobników, znajdujących się w jednakowym wieku (III wylinka), przyrost zużycia tlenu pod wpływem pokarmu waha się w dosyć szerokich granicach od 46 do 150%, średnio wy-

Tabela II.

Wpływ pobierania pokarmu na zużycie tlenu. Gąsienice jedwabnika po III wylinkie.
Temp. 25°.

Influence de l'alimentation sur la consommation d'oxygène. Chenilles du ver à soie après la III-ème mue. Température: 25°.

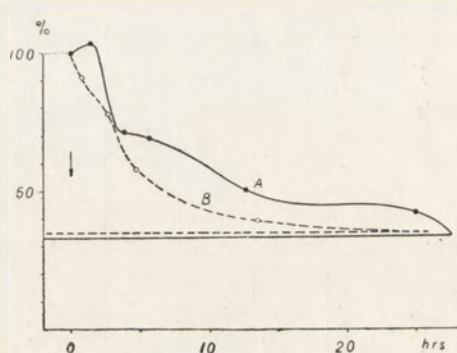
№ doświadczenia № de l'expérience	Data Date	Po wylinkie Après la mue			Czas karmienia gąsienicy Durée du repas	Ciężar spożytego pokarmu Poids d'aliments ingérées	Po pobraniu pokarmu Après l'alimentation		Przyrost zużycia tlenu Accroissement de la consommation d'oxygène
		Ciężar gąsienicy Poids de la chenille	Czas trwania doświadczenia oddechowego Durée de l'expérience respiratoire	Zużycie tlenu Consommation d'oxygène			Czas trwania doświadczenia oddechowego Durée de l'expérience respiratoire	Zużycie tlenu Consommation d'oxygène	
		mg	h	mm ³ /h	h	mg	h	mm ³ /h	%
7	11.VI	145.9	0.61	123.6	0.70	21.9	0.61	180.5	46
8	11.VI	116.3	0.76	77.2	1.00	20.1	0.58	123.8	60
4	8.VI	139.2	0.50	90.8	0.76	13.0	0.66	157.6	73
9	12.VI	118.5	0.73	53.2	0.83	21.2	0.98	122.3	129
3	7.VI	119.5	0.65	77.7	0.83	17.1	0.40	136.0	143
5	9.VI	129.4	0.61	82.7	0.66	27.4	0.51	201.0	143
6	10.VI	122.9	0.85	62.3	0.68	33.2	0.60	155.5	150
Średnio:		127.4		81.1				153.8	

nosi 90% przemiany podstawowej. Doświadczenia te nie wykazują bliższej zależności między przyrostem utleniania a ilością pokarmu, która waha się od 17.1 do 33.2 mg świeżych liści morwy na osobnika, ważącego od 116.3 do 145.9 mg.

Jest rzeczą ciekawą, że wzmocnienie procesów oddechowych pod wpływem pokarmu jest zjawiskiem przemijającym i dość krótkotrwałym. Jeżeli gąsienicę, która od dłuższego czasu zerowała, pozbawimy pokarmu i będziemy mierzyli w dalszym

ciągu pobieranie tlenu, to okaże się, że procesy oddechowe, zwiększone w czasie żerowania, zaczynają po pewnym czasie zmniejszać się, początkowo prędej, potem zaś powolniej, dochodząc stopniowo do wartości, jaką gąsienice posiadały przed podaniem pokarmu.

Rys. 3 przedstawia wyniki tego rodzaju doświadczeń, przeprowadzonych na dwu gąsienicach (A i B), które znajdowały się po trzeciej wylince. Na wykresie tym intensywność pobierania tlenu została wyrażona w odsetkach wartości, stwierdzonej w czasie żerowania; linie, równoległe do osi odciętych, oznaczają przemianę, mierzoną zaraz po zrzuconiu skórki i przed pobraniem pokarmu.



Rys. 3. Zużycie tlenu przez dwie gąsienice (A i B), znajdujące się w IV okresie wzrostu, po pozabawieniu ich pokarmu. — Zużycie tlenu wyrażono w % zużycia w chwili usunięcia pokarmu. Linie, równoległe do osi czasu, oznaczają zużycie tlenu po III wylince. Gąsienica A po wylince ważyła 0.221 g i absorbowała 0.098 $\text{cm}^3 \text{O}_2/\text{h}$, po 16 godz. żerowania ważyła 0.270 g i pobierała 0.301 $\text{cm}^3 \text{O}_2/\text{h}$. — Gąsienica B po wylince ważyła 0.1655 g i zużywała 0.117 $\text{cm}^3 \text{O}_2$, po 11 godz. odżywiania się ważyła 0.317 g i pobierała 0.343 cm^3/h .

Fig. 3. Consommation d'oxygène chez deux chenilles (A et B) pendant la IV-me période de croissance; les animaux ont été privés de nourriture. La consommation d' O_2 est exprimée en p. c. de la valeur qu'elle présentait au moment de la suppression de l'alimentation. Les lignes parallèles à l'axe des temps indiquent l'intensité des oxydations pendant la III-me mue. La chenille A pesait 0.221 g après la mue; elle absorbait 0.098 $\text{cm}^3 \text{d}'\text{O}_2/\text{h}$; au bout de 16 heures d'alimentation elle pesait 0.270 g et absorbait 0.301 $\text{cm}^3 \text{O}_2$ par heure. La chenille B pesait après la mue 0.1655 g et absorbait 0.117 $\text{cm}^3 \text{O}_2$; au bout 11 heures d'alimentation elle pesait 0.317 g et absorbait 0.343 $\text{cm}^3 \text{O}_2/\text{h}$.

Z przebiegu tych dwu krzywych można wywnioskować, że pobudzający procesy utleniania wpływ spożycia pokarmu trwa dosyć krótko: już bowiem po upływie 1—2 godzin od chwili usunięcia pokarmu daje się stwierdzić wyraźne zmniejszenie się spożycia tlenu. Po upływie 8—12 godzin głodu znajdujemy już tylko około

50% przemiany początkowej. Jak wynika z porównania punktu przecięcia obu krzywych z liniami poziomymi przemiany podstawowej, „dług tlenowy”, zaciągnięty w czasie żerowania, ulega w ciągu 24 godzin całkowitej likwidacji.

Streszczając, możemy wpływ spożycia pokarmu na oddychanie gąsienic wyobrazić sobie w postaci krzywej, stromo początkowo wznoszącej się, jej odcinka równoległego do osi czasu oraz ramienia zstępującego, zbliżającego się powoli do poziomu wyjściowego i odpowiadającego procesom, które odbywają się w organizmie w stanie głodu.

Ten przemijający charakter pobudzającego działania pokarmu na przemianę materii powinien pozostawać w ścisłym związku z czasem trwania i częstotliwością okresów przyjmowania posiłków w warunkach naturalnych odżywiania się, czyli — z charakterem rytmiki żerowania. Przepuszczenie to wypływa z następujących przesłanek.

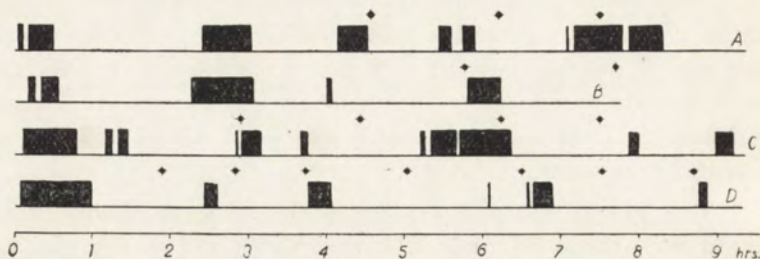
Mierząc w krótkich odstępach czasu zużycie tlenu u gąsienic żerujących, nigdy nie stwierdziliśmy tak wybitnych wahań, które mogłyby świadczyć o wpływie przerw na intensywność procesów oddechowych. Fakt ten możnaby tłumaczyć w ten sposób, że pozorną stałość oddychania w czasie samego odżywiania się jest wynikiem sumowania się fal oksydacyjnych o częstotliwości, odpowiadającej rytmice pobierania posiłków.

Powyższy punkt widzenia zachęcił do przeprowadzenia obserwacji nad częstotliwością i długością okresów pobierania pokarmu oraz nad zależnością oddychania od rytmiki żerowania.

Oдноśne obserwacje¹⁾ przeprowadzono na osobnikach, które bądź świeżo zrzuciły skórkę, bądź też od dłuższego czasu żerowały. Gąsienice znajdowały się w temperaturze zbliżonej do tej, w której prowadzono doświadczenia oddechowe (22—25°). W czasie obserwacji, które prowadzono kilka godzin bez przerwy, notowano czas rozpoczęcia i ukończenia okresów żerowania

1) Obserwacje te zawdzięczam p. Stanisławie Białaszewiczowej, której na tym miejscu składam wyrazy podziękowania.

oraz momenty zjawienia się kałomoczu. Na przytoczonym rys. 4, który obejmuje obserwacje, dotyczące czterech gąsienic po ukończonej czwartej wylince, płaszczyzny czarne oznaczają okresy żerowania, gwiazdki natomiast (umieszczone u góry) — momenty wydalania kałomoczu.



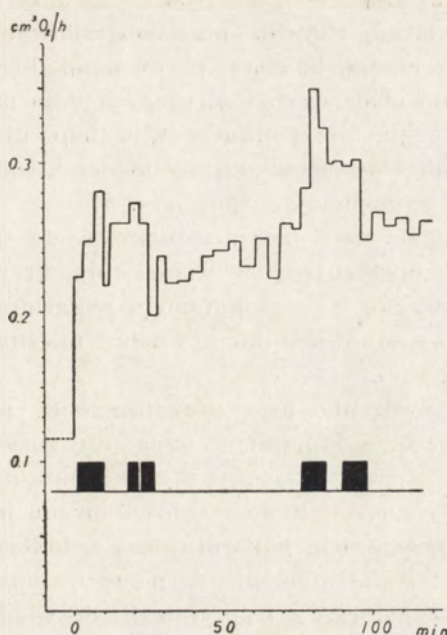
Rys. 4. Wyniki obserwacji nad długością okresów apetytowych (płaszczyzny czarne) u gąsienic w piątym okresie wzrostu, z których pierwsze trzy (A, B i C) były wzięte do obserwacji natychmiast po zrzućeniu czwartej skórkę, czwarta zaś (D) od dłuższego czasu (14 godz.) żerowała normalnie. Gwiazdki oznaczają momenty wyrzucania kałomoczu. Temperatura otoczenia: 22—25°.

Fig. 4. Observations sur la durée des périodes d'appétit (plages noires) chez les chenilles à la cinquième période de croissance. Les animaux A, B et C ont été observés immédiatement après la IV mue, tandis que la chenille D s'alimentait de façon normale depuis 14 heures. Les astérisques indiquent les moments de défécation. Température ambiante 22 à 25°.

Obserwacje tego rodzaju, przeprowadzone na większej liczbie osobników, które znajdowały się w różnych okresach rozwoju, wykazały, że w temperaturze 22—25° odstępy czasu między okresami żerowania rzadko przekraczają dwie godziny, w większości zaś przypadków wynoszą od 0.5 do 1.0 godziny, czyli mniej, niż stwierdzony powyżej czas, w ciągu którego pobrany pokarm wywiera wpływ niezmienny na intensywność utleniania.

Wykres ten wykazuje ponadto, że rytmika odżywiania nie posiada cech całkowitej prawidłowości w tym znaczeniu, by okresy przyjmowania posiłku były sobie równe i występowały w równych odstępach czasu. Obok bowiem dłuższych okresów, w czasie których gąsienice żerują bez przerwy, występują okresy krótsze, będące jakgdyby rezultatem rozbicia większych okresów na drobne, nieprawidłowo rozrzucone odcinki, przyczym odstępy czasu między nimi wykazują również duże różnice. Ze znacznym natomiast stopniem uzasadnienia można mówić, w większym odcinku czasu i w niezmiennych warunkach obser-

wacji, o stałości czasu trwania sumy wszystkich okresów apetytowych.



Rys. 5. Pobieranie tlenu przez gąsienicę po III wylince, mierzone w krótkich odstępach czasu (co 3—4 min.) w mikrorespirometrze W a h r b u r g a przed podaniem (linia przerywana) i po podaniu pokarmu (linia ciągła łamana). Ciężar gąsienicy na początku — 0.1655 g. po 5-ciu godzinach karmienia — 0.2092 g. — Temper. basenu 25°.

Fig. 6. Consommation d'oxygène d'une chenille après la III mue. Les mesures sont faites à des petits intervalles (toutes les 3—4 minutes), dans le microrespiromètre de W a h r b u r g à jeun (courbe à trait discontinu) et après la présentation d'aliments (trait continu, ligne brisée). Poids de la chenille au début 0.1665 g, au bout de 5 heures d'alimentation — 0.2092 g. Température du bain 25°.

Czas ten, obliczony jako przeciętna z ośmiu obserwacji, które trwały ogółem 52 godziny, wyniósł 29%, czyli — w temperaturze 22—25° gąsienice rosnące spędzają około $\frac{1}{3}$ czasu na żerowaniu.

Byłoby rzeczą ciekawą zbadanie wpływu temperatury na czas żerowania. Można przypuszczać, że w miarę wzrostu temperatury czas trwania sumy okresów apetytowych wzrasta kosztem okresów spoczynku, i odwrotnie — w temperaturach niższych krótkie okresy żerowania są przedzielone dłuższymi pauzami spoczynku.

W związku z rozmieszczeniem okresów apetytowych w czasie zjawilo się pytanie, czy jednak okresy te związane z pracą żucia pokarmu i dodatkowych w czasie żerowania ruchów ciała, nie wywierają wpływu na zapotrzebowanie przez organizm tlenu. Dokładne bowiem porównanie krzywych zużycia tlenu u gąsienic głodzonych i żerujących daje możliwość stwierdzenia, że w drugim przypadku zużycie tlenu ujawnia znacznie większą nieprawidłowość w postaci nieoczekiwanych oscylacji o charakterze wybuchowym (por. rys. 5).

Nasuwało się więc przypuszczenie, że te szybko narastające i powoli amortyzujące się wzniesienia krzywej utleniania pozostają w związku z rozdrabnianiem pokarmu i że przyrosty zużycia tlenu są odpowiednikiem wisiłku mięśniowego gąsienic w czasie żucia liści.

Celem sprawdzenia tego przypuszczenia przeprowadzono kilka doświadczeń, w których — mierząc u gąsienic żerujących w krótkich odstępach czasu (co 2 — 3 minuty) w aparacie W a h r b u r g a zużycie tlenu — obserwowano jednocześnie ich zachowanie się względem pokarmu oraz z dokładnością do jednej minuty notowano momenty rozpoczęcia i ukończenia żerowania. Wyniki jednego z tego rodzaju doświadczeń przedstawiono na wspomnianym już rys. 5, na którym okresy apetytowe oznaczono płaszczyznami czarnymi, zużycie zaś tlenu (w cm^3 na godzinę) przedstawiono w postaci krzywej schodkowej. Jak w doświadczeniu, będącym w mowie, tak również i w większości innych doświadczeń stwierdzono prawie zupełną jednoczesność wzniesień krzywej tlenu z okresami spożycia pokarmu.

Przypuszczenie, dotyczące zużycia tlenu na pracę żucia, pozostaje hipotezą. Gdybyśmy jednak stanęli na jej gruncie, odnosząc wspomniane przyrosty do pracy mechanicznego rozdrabniania pokarmu, to wielkość tego wisiłku fizycznego, wyrażoną w ilości zużytego na tę czynność tlenu, możnaby w przybliżeniu ustalić.

Opierając się w tych obliczeniach na wynikach rozpatrywanego doświadczenia, otrzymamy w sumie nadwyżkę tlenu, przypadającą na pięć okresów żerowania, równą około 0.034 cm^3 , co stanowi jednak 4.9% przyrostu w tym czasie utleniania, wywołanego przez pobranie pokarmu.

III. Oddychanie gąsienic w czasie wzrostu.

W zakresie badań nad wymianą gazową gąsienic, znajdujących się w piątym okresie wzrostu posiadamy dwie serie doświadczeń: w pierwszej, przeprowadzonej na dwu gąsienicach (№№ I i II, tabl. III i IV), oznaczano produkcję dwutlenku węgla i zużycie tlenu gąsienic oraz jednocześnie znajdujących się w aparacie oddechowym liści morwy, odejmując następnie od sumarycznej wymiany gazowej te ilości gazów, które przypadają na oddychanie pokarmu; w drugiej natomiast grupie, obejmującej doświadczenia nad siedmioma osobnikami (№№ I—1, I—2, I—3, I—4, VI—1, IX—2, XI—1, tab. V), mierzono wymianę gazową u samych zwierząt, które w stanie nakarmionym przenoszono do aparatu oddechowego na przeciąg 1—2 godzin, zakładając, że w ciągu tego czasu natężenie przemiany gazowej nie ulegnie zmianie (por. rozdział poprzedni, str. 242). Zarówno hodowle, jak i same doświadczenia oddechowe były prowadzone w stałej temperaturze (24.9—25.1°).

Doświadczenia te miały na celu: 1°, stwierdzenie zależności ilościowej między wzrastającą masą ciała a intensywnością wymiany gazowej (wzgl. przemiany energii); 2°, określenie efektu energetycznego procesów wzrostowych i 3°, ustalenie, na podstawie ilorazu oddechowego, charakteru odbywających się w czasie wzrostu procesów katabolicznych.

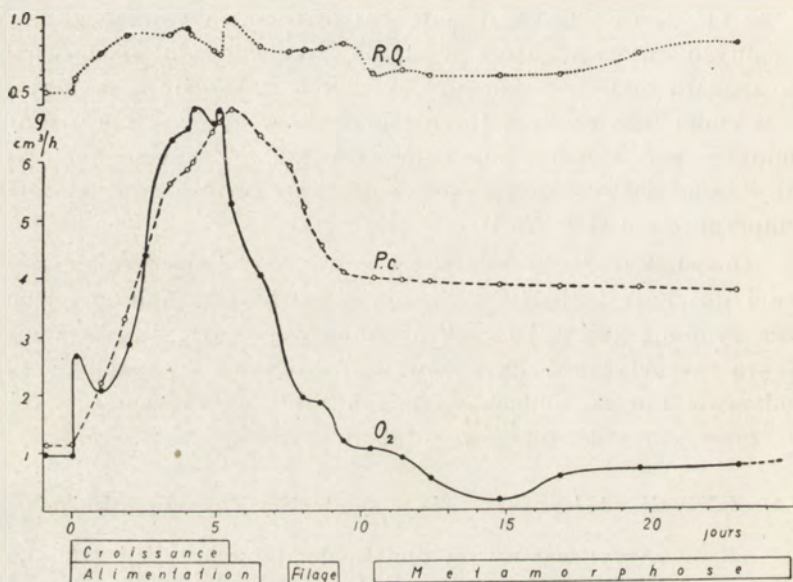
1. Zależność między masą ciała a natężeniem procesów utleniania.

Rys. 6, wykreślony na podstawie danych tabeli III, charakteryzuje w sposób ogólny zarówno przebieg procesów oddechowych, jak i zachowanie się ciężaru ciała gąsienicy w ostatnim okresie wzrostu.

Jak możemy stwierdzić, po krótkim okresie nieprawidłowości, zachodzących w ciągu pierwszego dnia odżywiania, krzywa zużycia tlenu (O_2) stale podnosi się i biegnie prawie równoległe do krzywej ciężaru ciała (P. c.). Z zestawienia tych faktów, należałoby wnioskować, że gąsienice jedwabnika, rosnące w stałych warunkach odżywiania i temperatury, ujawniają stałą —

w obliczeniu na jednostkę ciężaru ciała i na jednostkę czasu — intensywność procesów utleniania.

Słuszność tego wniosku wyływa przede wszystkim z obliczenia względ nego zużycia tlenu, które umieszczono w tabelach III (kol. 9, dośw. №№ 2—10) i IV (kol. 9, dośw. №№ 2—7). Tak np. przeciętne względne zużycie tlenu u gąsienicy I (tab. III) wynosi 1.15 cm^3 na gram ciężaru ciała i na godzinę, przyczem należy stwierdzić, że większość wyników w obu seriach jest zbliżona do wartości przeciętnej.



Rys. 6. Ciężar ciała (linia P.c. — przerywana), zużycie tlenu (linia O_2 — ciągła) i iloraz oddechowy (linia RQ — kropkowana) gąsienicy Nr. 1-36 w czasie 24 dni rozwoju w temp. 25° , od IV wylinki do wyklucia się motyla. Według danych tab. III.

Fig. 6. Poids du corps (P.c. — en tirets), consommation d'oxygène (O_2 — en trait continu) et le quotient respiratoire (RQ — en pointillé) de la chenille Nr. 1-36 durant 24 jours du développement à la température de 25° , depuis la IV mue jusqu'à l'éclosion de l'imago. D'après les données du tabl. III.

Celem sprecyzowania tej zależności i dokładnego ustalenia przeciętnej wartości względnego utleniania w czasie wzrostu, wykonano dodatkowo wspomnianą powyżej drugą serię doświadczeń oddechowych. Wyniki tych doświadczeń, wyrażone w $\text{cm}^3 \text{ CO}_2$ i O_2 , przeliczono na gram ciężaru ciała i na godzinę (tab. V)

Tabela III.

Doświadczenia nad oddychaniem gąsienicy № I. Temp. 25°. Początek 26.VI.1936.
Respiration de la chenille № 1. Température 25°. Commencement le 26.VI.1936.

1	2	3	4	Zużycie tlenu <i>Consommation d'oxygène</i>					10	11
				przez zwierzę i przez liście <i>par l'animal et par les feuilles</i>		przez liście na godzinę <i>par les feuilles par heure</i>	przez zwierzę na godzinę <i>par l'animal par heure</i>	przez gram wagi żywej na godzinę <i>par gramme de poids d'animal et par heure</i>		
				w czasie doświadczenia <i>pendant l'expérience</i>	na godzinę <i>par heure</i>					
				Średni czas od początku odżywiania <i>Temps moyen depuis le début de l'alimentation</i>	Średni ciężar zwierzęcia brutto w czasie doświadczenia <i>Le poids moyen brut de l'animal pendant l'expérience</i>	Czas trwania doświadczenia oddechowego <i>Durée de l'expérience respiratoire</i>	cm ³	cm ³ /h		
№ doświadczenia <i>№ de l'expérience</i>	dni — <i>jours</i>	g	h							
1	0	1.228	19.42	18.22	0.938	—	0.938	0.764	0.49	IV sen larwalny <i>IV sommeil larvaire</i>
2	0.10	1.312	5.18	15.84	3.057	0.373	2.683	2.044	0.58	
3	1.01	2.196	5.41	12.41	2.293	0.258	2.038	0.927	0.75	Żerowanie <i>Alimentation</i>
4	1.88	3.288	3.93	11.90	3.098	0.239	2.859	0.869	0.88	
5	2.47	4.420	7.77	39.03	5.023	0.572	4.451	1.007	0.89	
6	3.37	5.609	4.12	29.57	7.177	0.809	6.368	1.135	0.88	
7	4.03	5.813	2.70	20.29	7.514	0.878	6.636	1.142	0.91	
8	4.28	5.949	2.81	20.92	7.444	0.539	6.905	1.160	0.88	
9	4.90	6.538	3.92	31.30	7.984	1.372	6.612	1.011	0.76	
10	5.14	6.611	5.16	40.30	7.810	0.996	6.905	1.044	0.72	
11	5.39	6.834	4.67	27.48	5.885	0.610	5.275	0.772	0.99	
12	6.48	6.452	5.08	23.11	4.549	0.502	4.047	0.627	0.79	
13	7.49	5.874	12.50	30.47	2.434	—	2.434	0.414	0.76	Snucie kokonu <i>Filage de cocon</i>
14	7.98	5.232	6.90	13.08	1.885	—	1.885	0.260	0.77	
15	8.56	4.590	13.00	24.23	1.864	—	1.864	0.406	0.78	
16	9.31	4.183	24.67	29.97	1.215	—	1.215	0.290	0.80	Metamorfoza <i>Métamorphose</i>
17	10.36	4.042	22.67	25.91	1.143	—	1.143	0.282	0.59	
18	11.36	3.980	23.00	20.84	0.906	—	0.906	0.227	0.61	
19	12.34	(3.940)	45.75	28.60	0.625	—	0.625	0.159	0.58	
20	14.84	(3.900)	46.33	10.70	0.231	—	0.231	0.059	0.60	
21	16.84	(3.860)	49.50	28.21	0.570	—	0.570	0.147	0.60	
22	19.56	(3.845)	79.72	56.69	0.711	—	0.711	0.185	0.76	Wyklucie motyla <i>Écllosion de l'imago</i>
23	23.16	3.828	91.42	68.38	0.748	—	0.748	0.195	0.82	
24	24.87	—	—	—	—	—	—	—	—	

i umieszczono — wraz z rezultatami dwu powyższych seryj — na rys. 7 w postaci punktów doświadczalnych. Przez punkty te — na podstawie przeciętnych wartości z każdego dnia wzrostu (por. tab. VI) — przeprowadzono linię interpolacyjną, która przed-

stawia względną wartość natężenia procesów utleniania, jako funkcję czasu trwania wzrostu.

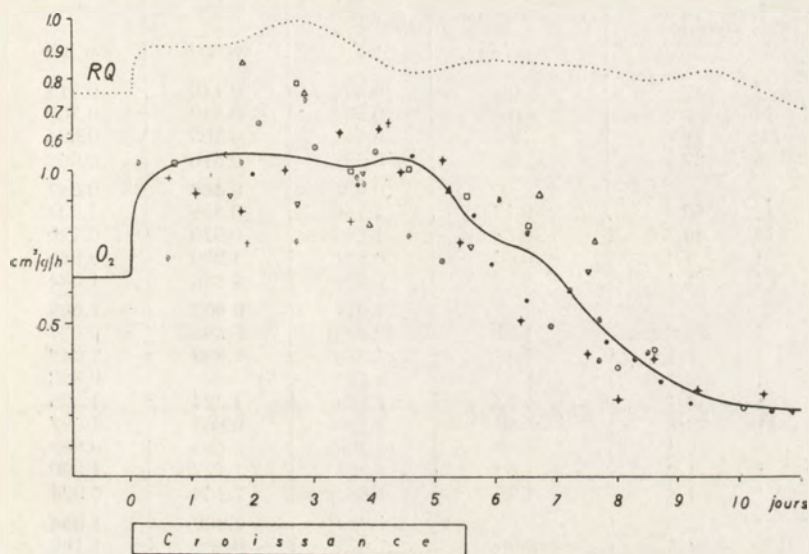
Tabela IV.

Doświadczenie nad oddychaniem gąsienicy № II. Temp. 25°. Początek 29.VI.1936.
Respiration de la chenille № II. Tempér. 25°. Commencement le 29.VI.1936.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ doświadczenia № de l'expérience	Średni czas od początku odżywiania Temps moyen depuis le début de l'alimentation dni — jours	Średni ciężar zwierzęcia brutto w czasie doświadczenia Le poids moyen brut de l'animal pendant l'expérience g	Czas trwania doświadczenia oddechowego Durée de l'expérience respiratoire h	Zużycie tlenu Consommation d'oxygène					RQ	U w a g i Remarques
				przez zwierzę i przez liście par l'animal et par les feuilles		przez liście na godzinę par les feuilles par heure	przez zwierzę na godzinę par l'animal par heure	przez gram wagi żywej na godzinę par gramme de poids d'animal et par heure		
				w czasie doświadczenia pendant l'expérience cm ³	na godzinę par heure cm ³ /h					
						cm ³ /h	cm ³ /h	cm ³ /g/h		
1	0	1.128	8.33	7.78	0.934	—	0.934	0.832	0.49	IV sen larwalny IV sommeil larvaire Zerowanie Alimentation
2	0.12	1.166	6.00	9.92	1.653	0.447	1.206	1.034	0.83	
3	0.61	1.275	15.43	28.91	1.873	0.954	0.919	0.720	0.93	
4	1.80	1.768	11.21	28.94	2.581	0.689	1.817	1.027	0.84	
5	2.78	2.335	11.75	40.41	3.473	0.549	2.924	1.252	0.94	
6	3.79	3.208	11.33	46.23	4.080	0.980	3.100	0.966	0.93	
7	6.06	4.512	5.00	19.99	3.998	0.855	3.143	0.918	0.93	
8	7.23	4.945	6.75	20.19	3.511	0.513	2.998	0.606	0.77	
9	7.72	4.660	15.00	27.48	1.831	—	1.831	0.392	0.79	
10	8.58	3.808	22.65	35.34	1.560	—	1.560	0.410	0.79	

Pomimo rozproszenia punktów doświadczalnych, uwarunkowanego zarówno różnicami indywidualnymi natężenia wymiany gazowej, jak i niejednakowym tempem rozwoju badanych osobników, nie może ulegać wątpliwości fakt, iż w czasie od ukończenia czwartej wylinki i rozpoczęcia odżywiania się aż do końca piątego dnia żerowania względne zużycie tlenu w czasie wzrostu pozosaje prawie bez zmiany: wynosi ono (tab. VI) w pięciu kolejnych dniach wzrostu przeciętnie 1.005, 1.054, 1.055, 1.008 i 1.029 cm³ O₂/g/h, czyli w całym okresie średnio — 1.030 cm³. Liczba ta jest zbliżona do średniej, wyprowadzonej z dwu pierwszych doświadczeń (tab. III i IV), która wynosi 1.07 cm³/g/h. Wyraźne zmniejszenie się względnej wartości utleniania zaznacza się do-

piero w ostatnich momentach wzrostu, gdy krzywa wzrostu bezwzględnie dobiega do punktu najwyższego. Ostatnie zaś chwile żerowania są zwykle połączone ze znacznymi stratami ciężaru ciała, którym towarzyszy, o czym będzie mowa poniżej, bardzo wybitna redukcja nie tylko bezwzględnego (rys. 6), ale również względnego (rys. 7) zapotrzebowania tlenu.



Rys. 7. Krzywa względnego zużycia tlenu (w cm^3 na gram ciężaru gąsienicy brutto i na godzinę), interpolowana na podstawie wyników z 71 doświadczeń oddechowych, przeprowadzonych na 9 gąsienicach (\odot) (linia ciągła) oraz krzywa przeciętnego ilorazu oddechowego (linia kropkowana), w czasie 11 dni rozwoju w temp. 25° , od IV wylinki do chwili zapoczwarczenia się. Według danych tab. V i VI.

Fig. 7. Consommation relative de l'oxygène (en cm^3 par gramme du poids brut de la chenille et par heure); la courbe résulte de l'interpolation des résultats de 71 expériences respiratoires effectuées sur 9 chenilles (\odot) (trait continu); la courbe du quotient respiratoire moyen (en pointillé) pendant 11 jours du développement à la température de 25° , depuis la IV mue jusqu'à la nymphe. D'après les données des tableaux V et VI.

Stwierdzamy więc istotnie, że między procesami wzrostowymi i oddechowymi zachodzi bardzo ścisła zależność, która wyraża się w tym, że w stałych warunkach zewnętrznych, niezależnie od stopnia zaawansowania wzrostu, jednostka masy żywej zwierzęcia zużywa w jednostkę czasu jednakowe ilości tlenu.

T a b e

Zestawienie wyników doświadczeń oddechowych, przeprowadzonych na gąsienicach jedwab okresie życia larwalnego; w temp. 25^o: podano obliczenia produkcji CO₂ i zużycy
Les résultats des expériences respiratoires, faites sur les chenilles de ver à soie (Nr I — 36, la vie larvaire. Température 25^o. Les valeurs calculées de la production d'anhydride carbonique moyennes de

№№ gąsienicy i doświadczenia <i>№№ de la chenille et de l'expérience</i>	Od początku żerowania <i>Depuis le début de l'alimentation</i>	Ciężar gąsie- nicy <i>Poids de l'animal</i>	Produkcja CO ₂ <i>Dégagement de CO₂</i>	Zużycie O ₂ <i>Consommation d'O₂</i>
	dni — jours	g	cm ³ /g/h	cm ³ /g/h
I — 37	0	0.662	0.410	0.518
II — 37	0	0.557	0.513	0.708
IV — 37	0	0.644	0.503	0.694
X — 37	0	0.622	0.516	0.669
		0.621	0.486	0.647
II — 36/2	0.12	1.166	0.858	1.034
II — 36/3	0.61	1.275	0.670	0.720
I — 1/1	0.66	0.844	1.230	0.980
VI — 1/1	0.79	0.882	0.895	1.034
		1.042	0.907	1.005
I — 36/3	1.01	(2.196)	0.695	0.927
I — 2/1	1.55	1.222	0.889	1.048
I — 3/1	1.69	1.152	—	0.823
I — 4/1	1.79	1.169	1.324	1.360
II — 36/3	1.80	1.768	0.863	1.027
I — 36/4	1.88	(3.288)	0.665	0.869
I — 1/2	1.90	1.267	1.177	1.390
XI — 1/1	1.98	1.884	1.168	0.994
		1.364	0.969	1.054
IX — 2/2	2.05	1.675	0.868	1.168
I — 36/5	2.47	(4.426)	0.896	1.007
I — 2/2	2.56	1.641	0.799	0.675
I — 3/2	2.69	1.600	1.063	0.791
VI — 1/3	2.72	1.880	1.142	1.228
II — 36/5	2.78	2.335	1.176	1.252
I — 4/2	2.80	1.528	1.342	1.262
		1.775	1.041	1.055
IX — 2/3	3.00	2.280	0.998	1.082
I — 36/6	3.37	(5.609)	1.000	1.135
VI — 1/4	3.50	2.374	0.942	1.004
XI — 1/2	3.65	2.990	0.747	0.962
I — 2/3	3.68	2.558	0.855	0.977
II — 36/6	3.79	3.208	0.898	0.966
I — 3/3	3.80	2.327	0.877	0.999
IX — 2/4	3.96	2.918	1.065	1.072
		2.510	0.940	1.008
I — 36/7	4.03	(5.813)	1.031	1.142
I — 36/8	4.28	(5.943)	1.020	1.160
VI — 1/5	4.55	2.774	0.802	1.013
I — 2/4	4.56	3.344	0.622	0.799
XI — 1/3	4.60	3.751	0.872	1.049
I — 36/9	4.90	(6.538)	0.768	1.011
		3.297	0.853	1.029

I a V.

ników (Nr I—36, II—36, I—1, I—2, I—3, I—4, VI—1, IX—2, XI—1) w piątym
cia O₂ na gram masy żywej i na godzinę oraz wartości średnie z każdego dnia.

II—36, I—1, I—2, I—3, I—4, VI—1, IX—2, XI—1) dans la cinquième période de
nique et de l'absorption d'oxygène par gramme de la masse de l'animal et leurs valeurs
chaque jour.

№№ gasienicy i doświadczenia №№ de la chenille et de l'expérience	Od początku żerowania Depuis le début de l'alimentation dni — jours	Ciężar gasie- nicy Poids de l'animal g	Produkcja CO ₂ Dégagement de CO ₂ cm ³ /g/h	Zużycie O ₂ Consommation d'O ₂ cm ³ /g/h
IX — 2/5	5.14	3.269	—	0.708
I — 36/10	5.14	(6.611)	0.751	1.044
I — 36/11	5.39	(6.834)	0.764	0.772
VI — 1/6	5.51	3.257	0.758	0.922
I — 3/4	5.55	3.717	0.641	0.747
XI — 1/4	5.60	4.160	0.729	0.864
I — 4/4	5.68	3.587	0.682	0.936
IX — 2/6	5.90	3.690	0.711	0.699
		3.446	0.719	0.836
II — 36/7	6.06	4.512	0.854	0.918
I — 36/12	6.48	(6.452)	0.493	0.624
I — 2/5	6.52	(5.027)	0.651	0.819
VI — 1/7	6.54	3.128	0.584	0.822
XI — 1/5	6.54	3.508	0.575	0.585
I — 3/5	6.58	4.339	0.774	0.733
I — 4/5	6.67	3.878	0.707	0.924
IX — 2/7	6.90	3.220	0.425	0.499
		3.930	0.634	0.740
II — 36/8	7.23	4.945	0.467	0.606
I — 36/13	7.49	(5.874)	0.314	0.414
I — 3/6	7.52	4.423	0.678	0.668
I — 4/6	7.58	2.408	0.576	0.681
I — 2/6	7.68	4.424	0.433	0.524
II — 36/9	7.72	4.660	0.310	0.392
XI — 1/6	7.80	2.680	0.378	0.453
		4.094	0.452	0.534
XIII — 1/1	8.00	2.890	0.300	0.315
XI — 1/7	8.26	2.623	0.297	0.389
I — 36/15	8.56	(4.950)	0.317	0.406
II — 36/10	8.58	3.808	0.324	0.410
XIII — 1/2	8.62	2.550	0.338	0.419
XI — 1/8	8.73	2.567	0.251	0.319
		2.888	0.304	0.376
XI — 1/9	9.23	2.513	0.219	0.244
I — 36/16	9.31	(4.183)	0.232	0.290
		2.513	0.225	0.267
XIII — 1/4	10.03	2.390	0.174	0.227
I — 36/17	10.36	(4.042)	0.136	0.230
XI — 1/10	10.51	2.460	0.166	0.225
		2.425	0.158	0.227

T a b e l a VI.

Zestawienie danych tabeli V: średnie wartości dzienne RQ, produkcji CO₂ i zużycia O₂, te ostatnie — obliczone na gram ciężaru ciała i na godzinę.

Résumé des données du tableau V. Valeurs journalières moyennes du RQ, du dégagement de CO₂ et de l'absorption d'O₂. Ces dernières sont calculées par gramme du poids de corps et par heure.

Czas od początku żerowania <i>Temps depuis le début de l'alimentation</i> dni — jours	Liczba doświadczeń oddechowych <i>Nombre d'expériences respiratoires</i>	Średni ciężar ciała w ciągu dnia <i>Poids moyen au cours de la journée</i> g	Wartości średnie <i>Valeurs moyennes</i>		RQ
			produkcji CO ₂ <i>du dégagement de CO₂</i> cm ³ /g/h	zużycia O ₂ <i>de l'absorption d'O₂</i> cm ³ /g/h	
0	4	0.610	0.486	0.647	0.752
0 — 1	4	1.042	0.907	1.005	0.902
1 — 2	10	1.364	0.969	1.054	0.919
2 — 3	7	1.775	1.041	1.055	0.987
3 — 4	10	2.510	0.940	1.008	0.932
4 — 5	6	3.297	0.853	1.029	0.829
5 — 6	8	3.446	0.719	0.836	0.860
6 — 7	8	3.930	0.634	0.740	0.857
7 — 8	8	4.090	0.452	0.534	0.846
8 — 9	6	2.888	0.304	0.376	0.810
9 — 10	3	2.492	0.225	0.267	0.843
10 — 11	3	2.425	0.158	0.227	0.760
Metamorfoza <i>Métamorphose</i>					

Zjawisko to posiada prawdopodobnie w obrębie grupy owadów, ulegających przeobrażeniu, znaczenie natury ogólniejszej. Przemawiają za tym, między innymi, wyniki moich poprzednich poszukiwań (Białaszewicz '33) nad produkcją ciepłą u rosnących gąsienic brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.), u których stwierdziłem równoległość przebiegu krzywych wzrostu i termogenezy oraz stałość względnego natężenia przemian energetycznych, wynoszącego w temp. 25° około 4.5 gcal/g/h.

2. Efekt energetyczny wzrostu.

Ustalenie powyżej omawianej zależności — poza stwierdzeniem jej głębszego znaczenia fizjologicznego — pozwala nam, na podstawie przebiegu krzywej wzrostu bezwzględno, która jest jednocześnie wyrazem geometrycznym natężenia wymiany gazowej, obliczyć zapotrzebowanie przez gąsienicę tlenu w danym odcinku lub w całym okresie wzrostu. Znajomość zaś całkowitej absorpcji tego gazu oraz wielkość przyrostów masy ciała daje możliwość wyznaczenia ważnej dla nas wartości efektu cieplnego procesów wzrostowych.

Podobne obliczenia zużycia tlenu w całym badanym okresie wzrostu, t. j. od początku żerowania po ukończonej czwartej wylnie aż do chwili osiągnięcia największego ciężaru ciała, przeprowadzono na podstawie krzywych wzrostu bezwzględno pięciu gąsienic (I, I—2, II, A—IV i A—I). Zwierzęta te różniły się od siebie znacznie zarówno początkową wagą ciała, jak i wielkością przyrostu ostatecznego oraz czasem trwania okresu wzrostowego. Odnośne liczby tabeli VII podają dzienne zużycia tlenu, obliczone ze średnich w danym dniu ciężarów ciała oraz z dobowej średniej wartości utleniania obliczonej w stosunku do grama aktualnego w czasie wzrostu ciężaru ciała, równej $24.72 \text{ cm}^3 \text{ O}_2/\text{g}/24 \text{ h}$.

Widzimy, że zapotrzebowanie tlenu w całym okresie wzrostu waha się u poszczególnych osobników w dosyć znacznych granicach: najniższa wartość wynosi 312.8 (gąs. № A-I), najwyższa zaś (gąs. № I) — $575.9 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$. Ilości te są jednak zależne zarówno od czasu trwania wzrostu, jak i od wielkości przyrostów masy żywej, w tym mianowicie znaczeniu, że większym przyrostom odpowiadają większe ilości tlenu, przy zbliżonych zaś przyrostach zwierzęta powolniej rosnące zużywają więcej stosunkowo tlenu. Ta zależność powoduje mniejszą rozbieżność liczb, wyrażających zużycie tlenu w odniesieniu do grama przyrostu masy żywej zwierzęcia: waha się ono już tylko w granicach od 101.3 do $141.3 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$.

Z obliczeń tych wynika, że w czasie powstawania na nowo jednego grama masy żywej

Tabela VII.

Obliczone na podstawie krzywych wzrostu bezwzględnego u pięciu gąsienic: dzienny średni ciężar ciała, zużycie tlenu dziennie i w całym piątym okresie wzrostu oraz przeciętne zużycie tlenu na gram przyrostu ciężaru ciała.

Données calculées d'après les courbes de croissance absolue de cinq chenilles: le poids journalier moyen du corps, la consommation journalière d'O₂, la consommation d'O₂ pendant toute la cinquième période de croissance et la consommation d'O₂ par gramme d'accroissement du poids de l'animal.

№ gąsienicy № de la chenille	I		I — 2		II		A — IV		A — I	
	Średni ciężar ciała w ciągu dnia Poids moyen du corps au cours de la journée	Zużycie O ₂ w ciągu dnia Consommation journalière d'oxygène	Średni ciężar ciała w ciągu dnia Poids moyen du corps au cours de la journée	Zużycie O ₂ w ciągu dnia Consommation journalière d'oxygène	Średni ciężar ciała w ciągu dnia Poids moyen du corps au cours de la journée	Zużycie O ₂ w ciągu dnia Consommation journalière d'oxygène	Średni ciężar ciała w ciągu dnia Poids moyen du corps au cours de la journée	Zużycie O ₂ w ciągu dnia Consommation journalière d'oxygène	Średni ciężar ciała w ciągu dnia Poids moyen du corps au cours de la journée	Zużycie O ₂ w ciągu dnia Consommation journalière d'oxygène
0 — 1	1.60	39.5	0.88	21.8	1.22	30.3	0.73	18.0	0.60	15.1
1 — 2	2.56	63.4	1.19	29.4	1.53	37.8	0.99	24.5	0.80	19.9
2 — 3	4.16	102.9	1.65	40.8	2.01	49.7	1.33	34.1	1.12	27.8
3 — 4	5.41	134.6	2.38	58.8	2.79	69.0	1.79	44.2	1.51	37.4
4 — 5	6.15	152.1	3.21	79.5	3.63	89.9	2.20	54.5	1.60	39.7
5 — 6	6.74	83.3	3.99	83.6	4.14	102.3	2.58	63.9	2.24	55.4
6 — 7	—	—	4.72	81.7	4.65	155.1	2.98	73.7	2.54	62.8
7 — 8	—	—	—	—	5.07	33.8	3.38	83.7	2.77	54.8
Zużycie O ₂ w czasie całego wzrostu (cm ³) Consommation d'O ₂ pendant toute la durée de croissance (cc.)	575.9		410.6		547.9		396.6		312.8	
Czas trwania wzrostu (dni) Durée de la croissance (jours)	5.50		6.70		7.27		8.00		7.80	
Przyrost ciężaru ciała (g) Accroissement du poids de corps (g)	5.37		4.05		3.87		2.91		2.37	
Zużycie O ₂ na gram przyrostu (cm ³) Consommation d'O ₂ par 1 g d'accroissement	107.2		101.3		141.3		136.3		132.0	

organizm rosnący zużywa około 124 cm³ tlenu.

Wartość tę będziemy nazywali względnym rzekomym (brutto) utlenianiem wzrostowym.

Odpowiedni efekt cieplny, towarzyszący wzrostowi larwalnemu, czyli względną rzekomą wartość energetyczną wzrostu, można obliczyć, posługując się danymi pracy Balzama ('33), który dla wzrostu gąsienic jedwabnika ustalił, na podstawie bezpośrednich pomiarów kalorymetrycznych, przeciętną wartość współczynnika kalorycznego tlenu, równą 5.17 gcal na 1 cm³O₂¹⁾. W ten sposób otrzymujemy globalny efekt cieplny, towarzyszący przyrostowi jednego grama masy żywej, odpowiadający od 524 do 721 gcal, a wynoszący średnio 641 gcal.

Jest rzeczą jasną, że nasz termin względnego rzekomego utleniania w czasie wzrostu, lub jego wartości energetycznej, całkowicie pokrywa się z pojęciem „względnej pracy rozwojowej” („relative Entwicklungsarbeit”) Tangla ('03), którą ten autor definiuje, jako ilość energii chemicznej, przekształcającej się w czasie rozwoju zarodka i odpowiadającej gramowi utworzonej masy żywej ciała. Jak wiadomo, badania nad określeniem „pracy rozwojowej” u różnych zwierząt w czasie rozwoju zarodkowego i metamorfozy doprowadziły tego autora ('09) do ciekawych uogólnień.

Do niemniej ważnych wniosków mogłyby również doprowadzić badania prównawcze nad efektem energetycznym procesów wzrostowych w różnych okresach życia indywidualnego jednego i tego samego gatunku zwierzęcego. Mamy przede wszystkim na myśli okres wzrostu embrionalnego i okres wzrostu larwalnego u jedwabnika.

Szczęśliwym zbiegiem okoliczności, dane do tego rodzaju porównania znajdujemy w pracy Farkasa ('03) nad energetyką rozwoju zarodkowego jedwabnika. Autor ten, oznaczając ciepło spalania jaj niewylęganych oraz wyklutych gąsienic

1) Liczbę tę wyprowadzono, jako średnią wartość z trzech pomiarów zużycia tlenu i produkcji cieplnej (Balzama '33 b, tab. II, str. 322). Z pomiarów tegoż autora nad gąsienicami *Lymantria dispar* wynika, że wartość tego współczynnika może dochodzić do 5.6, a nawet przekraczać 6.

i części pozostałych (skorupki jaj, jaja niewylężone), obliczał z różnicy energii chemiczną, zjawiającą się w postaci ciepła. Odnosząc ją następnie do grama ciężaru ciała wyklutych gąsienic, otrzymał dla rozwoju zarodkowego jedwabników wartość „względnej pracy rozwojowej”, wynoszącą 882 gcal. Liczba ta nie odbiega zasadniczo od wartości, znalezionych przez nas dla wzrostu larwalnego (524—721 gcal).

Stwierdzamy więc na tym miejscu fakt nie pozbawiony ogólniejszego znaczenia, że powstaniu grama masy żywej jedwabnika w czasie rozwoju larwalnego towarzyszy taka sama w przybliżeniu ilość uwolnionej pod postacią ciepła energii chemicznej, co w czasie jego rozwoju embrionalnego. Wzrost zarodkowy i pozarodkowy odbywałby się zatem z jednakowym nakładem energii, uwolnionej z substancji odżywczych.

W związku z późniejszą krytyką pojęcia „pracy rozwojowej” i jego eksperymentalnego uzasadnienia (Terroine i Wurmser '22, Needham '31, Rapkine '28 i in.) nie ulega obecnie wątpliwości, że źródłem ciepła, które uwalnia się ze związków odżywczych w czasie wzrostu i różnicowania się organizmu, jest szereg reakcyj chemicznych, zaledwie luźno związanych z procesami właściwego przyswajania składników chemicznych ciała. Na sumę tę składają się dwie duże grupy procesów. Pierwszą stanowią utleniania, odpowiadające przemianie podstawowej, które są związane z zachowaniem już zasymilowanej masy żywej. Drugą natomiast, którą odpowiednio do terminu, wprowadzonego przez Terroine'a i Wurmsera ('22, „rendement énergétique réel”), możemy nazwać „rzeczywistym utlenianiem wzrostowym”, stanowi szereg reakcyj, sprzężonych bardziej bezpośrednio ze wzrostem i odżywianiem się: z pośród nich możemy na razie wyróżnić 1°, utleniania, odpowiadające pracy żucia pokarmu i ruchom dodatkowym ciała w czasie żerowania, 2°, nadwyżkę zużycia tlenu, związaną ze swoistodynamicznym działaniem pokarmu i pracy jego trawienia i chłonięcia, i wreszcie, 3°, pozostałe procesy utleniania, które — aczkolwiek tworzą jeszcze konglomerat niejednorodny — stano-

wią pozycję najważniejszą reakcyj chemicznych, jakim ulegają zresorbowane substancje pokarmowe, przekształcające się w swoiste składniki ciała. Tę ostatnią grupę procesów będziemy prowizorycznie nazywali utlenianiem asymilacyjnym, zdając sobie sprawę z niedokładności tego określenia.

W przeciwieństwie do tych autorów, którzy zajmowali się zagadnieniem „pracy rozwojowej” u zarodków¹⁾, znajdujemy się o tyle w dogodniejszym położeniu, że możemy wyznaczyć u gąsienic jedwabnika względne rzeczywiste utlenianie wzrostowe, jeżeli przyjmiemy, że przemiana zachowawcza gąsienic rosnących odpowiada ich przemianie w czasie ostatniej wylinki. Robiąc to założenie, stwierdzamy, że przemiana zachowawcza ($0.647 \text{ cm}^3/\text{g/h}$, por. tab. V) rosnących gąsienic stanowi znaczną część ich przemiany aktualnej ($1.030 \text{ cm}^3/\text{g/h}$), mianowicie — 62.8%. Część pozostała — 37.3% globalnego utleniania — odpowiadałaby zużyciu zaledwie 46.1 cm^3 na gram przyrostu masy żywej, t. j. ilości, która jest równoznaczna z produkcją 416 geal²⁾³⁾.

¹⁾ Por. uwagi krytyczne N e e d h a m a ('31, str. 969 i nast.).

²⁾ Liczbę tę otrzymano, mnożąc ilość cm^3 tlenu przez 9.03. Ten niezwykle wysoki współczynnik kaloryczny wypływa z faktu, stwierdzonego przez B a l z a m a ('33), że ilość ciepła, przypadająca na cm^3 zużytego tlenu, jest u gąsienic, przechodzących wylinkę (i przeobrażenie), znacznie niższa (3.75 geal), niż u gąsienic rosnących (5.17 geal). Gdyby więc nasze założenie, iż przemiana zachowawcza gąsienic rosnących jest identyczna z przemianą gąsienic linijących, było słuszne — mielibyśmy do czynienia w procesach asymilacji wzrostowej z wybitnym udziałem reakcyj egzotermicznych, odbywających się bez przyłączenia się tlenu atmosferycznego.

³⁾ Na podstawie naszych oznaczeń względnej wartości energetycznej wzrostu, rzekomej (641 geal) i rzeczywistej (416 geal), oraz znajomości ciepła spalania 1 g masy żywej przyrostu, które według moich poprzednich oznaczeń (B ł a ł a s z e w i c z '36, tab. VII, str. 370) wynosi średnio 1390 geal, możemy obliczyć dwie inne, często spotykane w pracach o fizjologii wzrostu, wartości, które określają stopień magazynowania przez organizm rosnący energii chemicznej, a mianowicie: rzekomą wydajność energetyczną wzrostu („rendement énergétique brut” T e r r o i n e'a i W u r m s e r a '22, lub „apparent energetic efficiency” N e e d h a m a '31), którą oceniamy na $1390 \times 100 / 1930 + 641 = 68.5\%$, oraz rzeczywistą wydajność energetyczną wzrostu („rendement énergétique réel” lub „reel energetic efficiency” tychże autorów), która jest równa $1390 \times 100 / 1390 + 416 = 76.9\%$. Pierwsza z tych liczb nie odbiega od

Jak wiemy, na wartość tę składają się nie tylko procesy termochemicznie sprzężone z właściwą asymilacją, ale również reakcje chemiczne, związane z odżywianiem się zwierzęcia.

Z pośród tych ostatnich możemy jedynie oznaczyć ilość tlenu, absorbowanego w związku z pracą żucia pokarmu i wzmożonymi w trakcie żerowania ruchami ciała. Oceniając tę nadwyżkę na 4.9% przyrostu utlenień w czasie żerowania, t. j. na $2.3 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$, uzyskujemy ilość tlenu, równą 43.8 cm^3 , która odpowiada sumie procesów oksydacyjnych, związanych z działaniem swoisto-dynamicznym pokarmu i z właściwym przyswajaniem składników ciała, które zachodzą w czasie zwiększania się masy ciała o jeden gram.

Niestety, nie posiadamy danych, które pozwoliłyby chociaż w przybliżeniu ocenić wielkość wpływu specyficznie-dynamicznego działania pokarmu u jedwabników. Wynik jednoznaczny mogłyby dać jedynie badania nad wymianą gazową gąsienic żerujących z zahamowaniem ich wzrostu. Nagły u gąsienic jedwabnika przyrost po podaniu pokarmu przemiany gazowej wskazywałyby raczej na to, że efekt tego działania jest znaczny. Z drugiej strony spotykamy w literaturze bardziej bezpośrednie wskazówki, świadczące o dużym efekcie tego działania u owadów. Szczególniej interesujące są streszczone w tab. VIII wyniki badań *Pilewiczówny* ('25) na karaczanach poprzednio głodzonych, które karmiono bądź cukrem trzcinowym, bądź białkiem jaja kurzego, oznaczając zużycie tlenu i produkcję dwutlenku węgla przed i po podaniu pokarmu. Autorka stwierdziła, że przyrost przemiany gazowej jest w pewnych warunkach dosyć znaczny (dochodzi do 144% przemiany głodowej) i zależy od rodzaju pokarmu, przyczym pokarm węglowodanowy, zwiększając o 22—144% wydalanie dwutlenku węgla, obniża raczej zużycie tlenu, gdy natomiast pokarm białkowy, zależnie od stanu wygłodzenia, zwiększa w jednakowym stopniu zarówno wydalanie CO_2 , jak i spożycie O_2 .

Rezygnując na razie z możliwości ustalenia udziału przemian energetycznych, związanych ze specyficznie-dynamicznym dzia-

większości wyników, otrzymanych dla różnych gatunków zwierzęcych w różnych stadiach ich rozwoju (porównaj zebrane dane w monografii *Needham* '31, str. 968).

Tabela VIII.

Wpływ pokarmu węglowodanowego i białkowego na przemianę gazową karaczanów (*Periplaneta orientalis* L.), według danych pracy Pilewiczówny ('25, tab. IX i X, str. 27). Temp. doświadczeń: 24,0 — 25,3°.

Influence du régime glucidique et protidique sur les échanges gazeux des blattes (Periplaneta orientalis L.), d'après les données de Pilewiczówna ('25, tabl. IX et X, p. 27). Les expériences ont été effectuées à la température de 24,0 — 25,3°.

Nr serii doświadczeń Nr de la série d'expériences	Głód — Inanition				Po podaniu pokarmu — Alimentation consécutive				
	Liczba dni doświadczeń Durée de l'expérience en jours	Liczba osobników w doświadczeniu Nombre d'animaux en expérience	Wartości średnie Valeurs moyennes		RQ	Rodzaj pokarmu Genre d'aliment	Liczba dni doświadczeń Durée de l'expérience en jours	Liczba osobników w doświadczeniu Nombre d'animaux en expérience	Przyrost lub ubytek wymiany gazowej po nakarmieniu w % przemiany glikodowej Accroissement ou diminution des échanges gazeux après le repas en p. c. des échanges pendant l'inanition
			produkcji CO ₂ du dégagement de CO ₂	zużycia O ₂ de consommation d'O ₂					
II i IV	16	15	3.99	—	—	Cukier trzcinowy Saccharose	9	8	+ 144
VIII	8	3	4.67	6.42	0.727	" "	8	3	+ 29
XII	2	4	7.53	9.32	0.808	" "	4	4—3	+ 22
II i V	16	15	3.99	—	—	Białko jaja kurzego Albumine du blanc d'oeuf	10	8	+ 37
X	1	5	4.77	5.60	0.853	" "	4	5	+ 45
XV	2	4	6.54	8.46	0.773	" "	6	4—3	+ 3
									+ 67
									+ 8
									+ 8

łaniem pokarmu, w ogólnej przemianie wzrostowej, możemy jednak na podstawie powyżej rozważanych wyników twierdzić, że u gąsienic jedwabnika procesy asymilacji odbywają się z nieznacznym efektem cieplnym, gdyż najwyżej 25% energii chemicznej pokarmu, zresorbowanego w całym ostatnim okresie wzrostu, zostaje uwolnione w postaci ciepła reakcyj chemicznych, sprężonych z przeróbką i syntezą składników masy żywej.

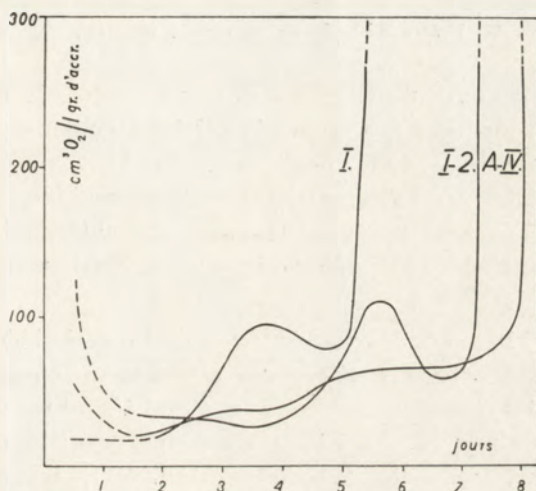
Nie ulega, z drugiej strony, wątpliwości, że w czasie trwania danego okresu wzrostu istnieją momenty lub całe odcinki czasu, w których gąsienice zużywają na cele asymilacyjne jeszcze mniejsze od znalezionych przez nas dla całego piątego okresu wzrostu ilości tlenu lub energii chemicznej pokarmu.

Wysuwa się więc ciekawe zagadnienie istnienia zależności — i jakiego rodzaju — między efektem cieplnym asymilacji a stopniem zaawansowania wzrostu.

Na pytanie to, biorąc rzecz praktycznie, można odpowiedzieć na zasadzie przeprowadzonych doświadczeń, jeżeli w odstępach przynajmniej dziennych obliczy się asymilacyjne bezwzględne zużycie tlenu, jako różnicę między przemianą aktualną gąsienicy a sumą przemiany podstawowej i przemiany, związanej z pracą żucia pokarmu, i jeżeli to zużycie tlenu odniesie się do grama każdorazowych przyrostów ciężaru ciała. Wynik ogólny tego rodzaju obliczeń jest przedstawiony na rys 8 w postaci krzywych, odnoszących się do trzech osobników (I, I-2 i A-IV): wyobrażają one zmiany względnego utleniania asymilacyjnego w miarę realizowania się wzrostu. Jak można stwierdzić, zmiany te w ostatecznym wyniku obliczeń są zależne od charakteru matematycznego krzywej wzrostu absolutnego.

Jeżeli wyłączymy z rozważań pierwszy dzień wzrostu, w którym — wskutek małych przyrostów ciężaru ciała i jego wahań, związanych z pobieraniem pokarmu i wydalaniem kałomoczu — występują znaczne rozbieżności, to okazuje się że, przez dłuższy okres wzrostu początkowego asymilacyjne zużycie tlenu pozostaje

s t a j e praktycznie biorąc b e z z m i a n y, wykazując w pewnych przypadkach lekką tendencję zwyżkową. Wyraźne zwiększenie się utleniania występuje dopiero w końcowych fazach wzrostu, w których jednakowym przyrostom ciężaru ciała odpowiadają coraz bardziej wzrastające ilości tlenu. Należy zauważyć, że krzywa tlenu u większości osobników posiada w drugiej połowie wzrostu jedno maksimum, które poprzedza po-



Rys. 8. Krzywe względnego utleniania asymilacyjnego u trzech gąsienic (Nr.Nr. I, I-2, A-IV) w czasie ostatniego okresu wzrostu, wyrażone w cm^3 tlenu (po odliczeniu ilości tego gazu, zużytego na przemianę zachowawczą i pracę żucia pokarmu) na gram przyrostu masy żywej zwierzęcia.

Fig. 8. Courbes d'oxydations assimilatrices relatives chez trois chenilles (Nr.Nr. I, I-2, A-IV) pendant la dernière période de croissance, exprimées en cm^3 d' O_2 (après la déduction du volume de ce gaz utilisé pour le métabolisme d'entretien et pour le travail de mastication) par gramme d'accroissement de masse de l'animal.

nowne przyśpieszenie wzrostu: przyśpieszenie to pozostaje w związku ze wzmożonym w tym czasie wytwarzaniem jedwabiu (B i a ł a s z e w i c z '37, str. 34).

W okresie najbardziej energetycznie ekonomicznego przebiegu asymilacji zapotrzebowanie tlenu waha się w granicach od 18.3 do 24.2 cm^3 , wynosi zatem przeciętnie 21.2 cm^3 (=193.6 gcal) na gram przyrostu masy żywej. Utlenienie to odpowiada wyzyskaniu zaledwie 9.5% energii chemicznej, zawartej w pokarmie zresorbowanym.

Jakkolwiek dokładność podobnych obliczeń nie jest duża, to jednak wyniki nasze wskazują na to, że właściwe procesy asymilacyjne odbywają się z bardzo małym efektem cieplnym: główne straty energii chemicznej zachodzą w związku z procesami i czynnościami, które towarzyszą pobieraniu i chemicznej przeróbce pokarmu.

3. Iloraz oddechowy w czasie wzrostu.

W porównaniu z pobieraniem tlenu produkcja dwutlenku węgla, obliczona na gram masy żywej i na godzinę, wykazuje wahania znacznie większe, dochodzące do 15% wartości przeciętnej. Wskutek tego obserwujemy ciekawe zmiany ilorazu oddechowego, które do pewnego stopnia charakteryzują procesy przemiany cząsteczkowej, odbywające się w czasie wzrostu (por. tab. V i VI oraz rys. 7).

Wszystkie nasze doświadczenia oddechowe świadczą o tym, że pod wpływem pokarmu produkcja dwutlenku węgla ulega wzmożeniu w większym stopniu, niż procesy utleniania. Biorąc pod uwagę liczby przeciętne (tab. VI), wyprowadzone ze wszystkich doświadczeń, stwierdzamy, że niski iloraz oddechowy gąsienic po czwartej wylńce (0.752), znamionujący raczej przewagę zużycia związków tłuszczowych, bezpośrednio po pobraniu przez gąsienicę liści morwy, wzrasta do 0.902, t. j. do wartości, wskazującej na zaangażowanie się w przemianę cząsteczkowej większej ilości węglowodanów¹⁾.

Z dalszego przebiegu krzywej RQ (rys. 7) wynika następnie, że udział węglowodanów w przemianie

1) Balzám ('33, tab. III, str. 323) u rosnących gąsienic jedwabnika znalazł RQ w granicach od 0.70 do 0.74. Mniejsze od moich wartości ilorazu oddechowego mogą objaśnić tylko tym, że autor oznaczał produkcję CO₂ pośrednio, z różnicy objętości powietrza w zbiorniku aparatu Wintersteina w obecności i w nieobecności ługu, przy czym doświadczenia oddechowe z natury rzeczy musiały trwać dosyć długo.

wzrostowej gąsienic zwiększa się stopniowo, wykazując w połowie trzeciego dnia wzrostu wartość najwyższą ($RQ = 0.987$), poczym zmniejsza się prawidłowo aż do końca wzrostu: w momencie tym RQ osiąga wartość mniejszą (0.829), niż w pierwszym dniu żerowania (0.902).

Opierając się na fakcie, stwierdzonym przez Kellnera ('84) i potwierdzonym przez Białaszewicza ('37), że za ledwie połowa przyswojonych w ostatnim okresie kwasów tłuszczowych może pochodzić z pokarmu, możemy większe wartości RQ uważać za wypadkową dwu procesów, jakim ulegają zawarte w pokarmie węglowodany, a mianowicie — całkowitego utleniania oraz ich przekształcania w kwasy tłuszczowe. Gdyby udział procentowy węglowodanów w przemianie katabolicznej nie ulegał w miarę wzrostu znacznieszym zmianom, wtedy moglibyśmy twierdzić, że najwyższymi wartościami RQ i łoża oddechowego, przypadającym na środkowy okres wzrostu, odpowiada największe nasilenie procesów adipoogenezy węglowodanowej.

IV. Oddychanie jedwabników po zakończeniu wzrostu.

Rozwój powzrostowy jedwabników obejmuje szereg okresów, ważnych z punktu widzenia tych przeobrażeń morfologicznych i przemian chemicznych, które zachodzą w organizmie. W tym odcinku życia owada odróżniamy okres żerowania powzrostowego, przygotowywania się do snucia, snucia kokonu, przygotowywania się do metamorfozy i wreszcie — okres właściwej metamorfozy.

Zachodzące w tym czasie straty energii charakteryzuje do pewnego stopnia sumaryczne zużycie tlenu. Stanowi ono (tab. IX, gąsienica № I) tylko 41% zapotrzebowania tego gazu w czasie od ostatniej wylinki do wyklucia się motyla, aczkolwiek na okres ten (19 dni rozwoju w temp. 25°) jedwabnik zużywa 76% czasu całkowitego (25 dni). Przyczyną tego zjawiska jest bardziej oszczędne, niż w czasie wzrostu, wydatkowanie energii.

Tabela IX.

Całkowite zużycie tlenu i produkcja dwutlenku węgla w poszczególnych okresach życia jedwabnika, obliczone z krzywych metoda planimetryczną. Weights d'après les données des tableaux III et IV.

Consommation totale d'O₂ et dégagement du CO₂ dans différentes périodes de la vie du ver à soie. Calculs planimétriques d'après les données des tableaux III et IV.

№ okresu № ordre de la période	Nazwa okresu Période	Trwanie okresu Durée de la période dni jours	Zużycie O ₂ Consommation d'O ₂				Produkcja CO ₂ Dégagement du CO ₂ cm ³	RQ
			ilości bezwzględne quantités absolues cm ³	w % zużycia w V okresie larwalnym en p. c. de la consommation au cours de la V période %	średnie przez zwierzę na dobę moyenne par animal en 24 heures cm ³ /24 h			
Gąsienic I								
I	Piąty okres wzrostu Cinquième période de la croissance	6.0	673.8	74.4	112.3	568.8	0.84	
II	Okres powzrostowy żerowania Période d'alimentation après la croissance	1.2	115.3	12.7	96.1	81.3	0.70	
III	Okres przygotowawczy do snucia Période préparatoire au filage	0.3	21.5	2.4	71.6	14.9	0.69	
IV	Okres snucia kokonu Période de filage du cocon	1.8	76.5	8.4	42.5	59.6	0.77	
V	Okres przygotowawczy do metamorfozy Période préparatoire à la métamorphose	0.7	19.1	2.1	27.1	15.5	0.81	
VI	Okres metamorfozy Période de la métamorphose	15.0	240.2	—	16.0	166.7	0.82	
Gąsienic II								
I	Piąty okres wzrostu Cinquième période de la croissance	6.4	377.4	—	59.0	344.4	0.91	
II	Okres powzrostowy żerowania Période d'alimentation après la croissance	1.0	79.2	—	79.2	61.8	0.78	
III	Okres przygotowawczy do snucia Période préparatoire au filage	1.1	48.6	—	44.2	36.6	0.76	

Jest zjawiskiem charakterystycznym zapewne dla wszystkich owadów, ulegających przeobrażeniu, iż zwierzęta te ujawniają największe nasilenie procesów przemiany materii w ostatnich momentach wzrostu, na krótki czas przed ukończeniem żerowania. Od tego zwrotnego momentu począwszy, w którym zużycie tlenu w temp. 25° wynosi 1.03 cm³/g/h, obserwujemy u gąsienic jedwabnika (rys. 6) stałe zmniejszenie się ciężaru ciała oraz wybitną postępującą redukcję procesów przemiany gazowej. Ponieważ ograniczenie wymiany oddechowej zachodzi znacznie prędzej od strat ciężaru ciała, stwierdzamy w ciągu całego okresu powzrostowego aż do piątego dnia metamorfozy nieustanne zmniejszanie się względnego natężenia przemiany gazowej, które w punkcie końcowym wynosi 0.059 cm³ O₂/g/h, stanowi więc wtedy zaledwie 5.7% wartości wyjściowej¹⁾.

W okresie dokładniej przez nas badanym, t. j. między zakończeniem wzrostu a początkiem metamorfozy, utrata przez masę żywą gąsienic aktywności metabolicznej wynosi około 80% (zmniejszenie utlenień z 1.030 do 0.227 cm³ O₂/g/h). Z tego największy ubytek przypada na czas od ukończenia wzrostu do rozpoczęcia snucia kokonu. Okres przygotowawczy do snucia jedwabiu jest więc tym, w którym masa żywa gąsienic najprędzej ztraca swe zdolności oksydacyjne.

Produkcja dwutlenku węgla w okresie powzrostowym oraz stosunek jego wydalania do zużycia tlenu nie przedstawia cech

¹⁾ Heller w swej pięknej pracy nad przeobrażeniem owadów ('28) podaje, że w czasie metamorfozy przewlekłej (zimowej) u wilezomlecza (*Deilephila euphorbiae*) zużycie tlenu na wysokości przemiany podstawowej, podczas minimum, wynosi 22.3 cm³, gdy w tymże momencie podczas metamorfozy doraźnej (letniej) poczwarki zużywają 50 cm³ O₂/kg/h. Wynika stąd, że w rozwoju przewlekłym względne zużycie tlenu w okresie największej depresji metabolicznej stanowi znacznie mniejszą część przemiany wzrostowej. Moje nieogłoszone wyniki pomiarów mikrokalorymetrycznych nad stopniem depresji w metamorfozie przewlekłej innych gatunków motyli (np. u *Pieris brassicae*) stwierdziły jeszcze większą redukcję przemian energetycznych, dochodzącą do 10% i mniej produkcji cieplnej poczwarek, znajdujących się w pierwszym dniu metamorfozy.

bardziej charakterystycznych. Z wyjątkiem ostatnich chwil przed zapoczwarczeniem się, w których zjawia się tendencja do redukcji RQ, występująca wyraźnie w pierwszych dniach metamorfozy, — stosunek CO_2 do O_2 waha się w granicach od 0.81 do 0.86. U większości osobników, lecz nie u wszystkich, obserwujemy jedynie nieznaczny przyrost RQ w czasie snucia kokonu: w tym czasie, jak stwierdziliśmy w poprzedniej pracy (Białaszewicz '37), następuje w ciele gąsienicy znaczny ubytek glikogenu.

Wysuwa się z powyższych stwierdzeń pytanie natury ogólniejszej: jakie zmiany wewnętrzne powodują w okresie powzrostowym gąsienicy tak znaczne ograniczenia procesów oddechowych? W okresie tym, będącym stadium przygotowawczym do metamorfozy, zachodzą bez wątpienia zasadnicze, głębokie zmiany natury zarówno morfologicznej, jak i funkcjonalnej.

Występujące w początkach okresu powzrostowego ograniczenie procesów katabolicznych jest bezsprzecznie uwarunkowane nie tylko zaprzestaniem pobierania pokarmu i wraz z nim — ustaniem pobierania tlenu na pracę żucia i towarzyszących zerowaniu ruchów ciała, na pokrycie efektu specyficznego działania pokarmu i wreszcie — na cele przyswajania masy żywej zwierzęcia, ale jest również skutkiem rozpoczynającej się histolizy komórek oraz zmniejszenia się aktywności oksydacyjnej materii żywej. W jakim stosunku w pogłębiającym się coraz bardziej ograniczeniu przemian energetycznych biorą udział wspomniane ostatnio dwa czynniki, o tym możemy snuć tylko przypuszczenia. W każdym bądź razie zasadnicze znaczenie w tym splocie czynników muszą mieć procesy i warunki, które prowadzą do inaktywacji układów enzymatycznych o charakterze oksydo-redukcyjnym.

Zdolność ograniczenia strat energetycznych do minimum, graniczącym w pewnych warunkach niemal ze stanem życia utajonego organizmu, jest zjawiskiem tak wybitnym, ważnym i celowym z punktu widzenia ekonomiki procesów biologicznych, że ze wszech miar zasługuje ono na dalszą głębszą analizę doświadczalną.

Streszczenie wyników.

1°. Względna intensywność pobierania tlenu w kolejnych okresach snu larwalnego zmniejsza się wraz z wiekiem gąsienic.

2°. Po ukończeniu snu i po wylince zużycie tlenu u gąsienic niekarmionych ulega stopniowej redukcji. Spożycie pokarmu (liści morwy) powoduje nagły przyrost absorbcji tlenu, który wynosi około 90% przemiany podstawowej. Zwyżka ta, po usunięciu pokarmu, ulega w ciągu doby całkowitej likwidacji.

3°. Znaczna stosunkowo stałość natężenia wymiany gazowej w czasie normalnego odżywiania się jest rezultatem nakładania się fal oksydacyjnych, wyzwanych przez poszczególne okresy pobierania pokarmu. Te okresy apetytowe, przedzielone przerwami w spożywaniu pokarmu, nieprzekraczającymi dwu godzin, wykazują przebieg rytmiczny i zajmują w sumie $\frac{1}{3}$ czasu, spędzonego przez gąsienicę na żerowaniu.

4°. Na pracę żucia pokarmu i związanych z jego pobieraniem dodatkowych ruchów ciała, gąsienice zużywają około 5% zwyżki utleniania, obserwowanej w czasie żerowania.

5°. W okresie odżywiania się produkcja dwutlenku węgla wzrasta prędzej, niż zużycie tlenu; wskutek tego iloraz oddechowyy wzrasta z 0.75 do 0.99, co wskazuje na znaczne zaangażowanie się węglowodanów w przemianie materii.

6°. W stałych warunkach odżywiania się zachodzi zależność wprost proporcjonalna między zużyciem tlenu a aktualnym ciężarem gąsienicy rosnącej. Względna wartość utleniania w czasie wzrostu, która jest wielkością stałą i niezależną od stopnia zaawansowania się wzrostu, wynosi w temperaturze 25° 1.030 cm³ O₂ na gram masy świeżej zwierzęcia i na godzinę.

7°. Bezwzględna ilość globalna tlenu, absorbowana w ciągu całego okresu wzrostu, waha się u różnych osobników w granicach dosyć szerokich, wykazując zależność od tempa wzrostu i wielkości przyrostu ciężaru ciała. Mniejszym natomiast zmianom indywidualnym podlega względna wartość rzekomego utleniania wzrostowego, która waha się od 101 do 141 cm³ O₂ (wzgl. od 524 do 721 gcal) na gram przyrostu ciężaru ciała.

8°. Zgodność liczb, charakteryzujących globalny efekt kaloryczny przyrostu jednego grama masy żywej gąsienicy, z war-

tością przeciętną „względnej pracy rozwojowej” („relative Entwicklungsarbeit” T a n g l a) zarodków jedwabnika, która równa się 882 gcal (F a r k a s '03), dowodzi, że wzrost larwalny jedwabników zachodzi z taką samą w przybliżeniu wydajnością energetyczną, co i wzrost embrionalny tych zwierząt.

9°. Względna wartość rzeczywistego utleniania wzrostowego (lub produkcji ciepłej), w której uwzględnia się przemianę zachowawczą, jest mniejsza od rzekomej i wynosi około $46 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ (416 gcal) na gram przyrostu masy żywej.

10°. Wyzyskanie asymilacyjnej energii, po odliczeniu od rzekomej przemiany wzrostowej ciepła przemiany zachowawczej i pracy żucia pokarmu, zmienia się w miarę realizowania się wzrostu: jest ono najbardziej ekonomiczne w początkowym okresie wzrostu, gdy pod postacią ciepła reakcyj, związanych z przyswajaniem i przebudową składników ciała, uwalnia się niespełna 10% energii chemicznej, zawartej w pokarmie zresorbowanym, przyczym liczba ta obejmuje nie dający się ustalić energetyczny efekt specyficznie - dynamicznego działania pokarmu.

11°. Względne zużycie tlenu w okresie powzrostowym gąsienic ulega daleko idącemu ograniczeniu: w piątym dniu metamorfozy, t. j. w momencie minimum przemiany, względna aktywność oksydacyjna masy żywej spada do 5.7% wartości, właściwej gąsienicom rosnącym.

P i ś m i e n n i c t w o .

A k a o A. 1932. Études sur le phénomène de croissance au point de vue des individus chimique. I. Expériences sur les vers à soie. The Keijo Journ. of Medicine. 3 (360). — B a l z a m N. 1933. Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. II. Relation entre la chaleur dégagée et les échanges respiratoires au cours du développement postembryonnaire. Arch. intern. de Physiol. 37 (317) i Acta Biol. Exper. 8 (59). — B a t e l l i E. u E. S t e r n. 1913. Intensität des respiratorischen Gaswechsels der Insekten. Bioch. Zeitschr. 56 (50). — *B e r t P. 1885. Observations sur la respiration du bombyx du murier à ses différents états. C. R. Soc. Biol. — B i a ł a s z e w i c z K. 1933 a. Re-

cherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant le travail. I. Méthode et technique expérimentale. *Przeegl. Fizjol. Ruchu*. 5 (1). — Białaszewicz K. 1933 b. Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. I. Thermogenèse pendant la période de croissance larvaire et pendant la métamorphose de *Lymantria dispar*. L. *Arch. intern. de Physiol.* 37 (1). — Białaszewicz K. 1936. Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju owadów. III. O odżywianiu się jedwabnika (*Bombyx mori* L.) w ostatnim okresie wzrostu. (Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. III. Sur l'alimentation du vers à soie pendant la dernière période de sa croissance). *Acta Biol. Exper.* 10 (352). — Białaszewicz K. 1937. Badania nad przemianą materii i energii w czasie rozwoju owadów. IV. Zmiany składu chemicznego jedwabników w ostatnim okresie ich życia larwalnego. (Recherches sur le métabolisme chimique et énergétique au cours du développement des Insectes. IV. Variations de la composition chimique des vers à soie pendant la dernière période de leur vie larvaire). *Acta Biol. Exper.* 11 (20). — Parkas K. 1903. Beiträge zur Energetik der Ontogenese. III. Über den Energieumsatz des Seidenspinners während der Entwicklung im Ei und während der Metamorphose. *Arch. f. d. ges. Physiol.* 98 (490). — Harris J. A. and F. G. Benedict. 1919. A biometric study of basal metabolism in man. *Carn. Instit. of Washington. Publ. Nr. 279*. Washington. — Heller J. 1928. Badania nad przeobrażeniem owadów. (Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten). *Acta Biol. Exper.* 1 (225). — Kellner O. 1884. Chemische Untersuchungen über die Entwicklung und Ernährung des Seidenspinners (*Bombyx mori*). *Landw. Versuchst.* 30 (59). — Luciani L. et Lo Monaco D. 1895. Sur les phénomènes respiratoires des larves du ver à soie. *Arch. ital. de Biol.* 23 (424). — Needham D. M. 1929. The chemical changes during the metamorphosis of insects. *Biol. Rev.* 4 (307). — Needham J. 1931. *Chemical Embryology*, vol. 2. Cambridge. — Pflerowiczówna M. 1925. Przyczynek do badań nad wymianą gazową u owadów w stanie głodu i odżywiania. (Influence de jeune et de l'alimentation sur le métabolisme respiratoire des Insectes). *Trav. de l'Institut. Nencki Nr. 39* (1—30). — Rapkine L. 1928. Énergétique du développement de l'oeuf. Paris (A. Chanine). — Regnault et Reiset. 1844. Recherches chimiques sur la respiration des animaux des divers classes. *Ann. de Phys. et de Chim.* 25. — Szwajcówna P. 1916. O przemianie materii u larw mącznika (*Tenebrio molitor*). (Le métabolisme physiologique chez les larves du *Tenebrio molitor*). *Spraw. Tow. Nauk. Warsz.* 9. — Tangl F. 1903. Beiträge zur Energetik der Ontogenese. I. Untersuchungen über die Entwicklungsarbeit im Vogelei. *Arch. f. d. ges. Physiol.* 93 (327). — Tangl F. 1909. Embryonale Entwicklung und Metamorphose vom energetischen Standpunkte aus betrachtet. *Arch. f. d. ges. Physiol.* 130 (55). — Terronine E. T. et R. Wurmser. 1922. L'énergie de croissance. I. Le développement de *l'Aspergillus niger*. *Bull. de la Soc. de Chimie Biol.*

4 (519). — *Verson E. e Quajat E. 1876. Intorno alla respirazione delle uova dei bacchi, delle crisalidi e delle farfalle del filugello. Boll. Mens. Bachic. 8 (1—32). Wahrburg O. 1926. Über den Stoffwechsel der Tumoren. Berlin. — Winterstein H. 1913. Ein Mikrorespirationsapparat. Zeitschr. f. biolog. Technik u. Methodik. 3.

Prace oznaczone * nie były mi dostępne w oryginalne.

DRUK. PIOTR PYZ I S^{KA} WARSZAWA

<http://rcin.org.pl>

Wł. Jakimowicz.

Rozstrzenie żyłne opon miękkich rdzenia i naczyńkowatość śródrzeniowa.

Przedstawił K. Orzechowski dn. 4 lutego 1937 r.

Phlébectasies pie-mériennes de la moelle et angiomatose intramédullaire
Mémoire présenté par M. K. Orzechowski à la séance du 4 février 1937.

Z Zakładu Neurobiologii Instytutu im. Nenckiego T. N. W. (Kierownik: Prof.
Dr K. Orzechowski)

Do rzadkich schorzeń rdzenia należą patologiczne twory naczyńkowe w obrębie jego opon i miąższu.

Obok ściśle wyodrębnionej grupy „prawdziwych“ nowotworowych naczyneków (haemangioblastomatów) spotykamy patologiczne zmiany naczyńkowe, w klasyfikacji których panuje dotychczas zamęt, opisywane pod najrozmaitszymi nazwami, jak: rozszerzenie żyłne, tętniak kędzierzasty (aneurysma cirsoïdes), rozstrzenie końcowych naczyń (telangiëktazje), naczynek groniasty (angioma racemosum), żyłaki, „angiocèle de la pie-mère“ (Guillain i Alajouanine) i t. p.

Przypadek niżej podany przy powierzchownym badaniu możnaby zaliczyć do grupy naczyńkiaka groniastego (angioma racemosum Virchowa), po dokładniejszym jednak rozważeniu zmian histologicznych nie mieści się ściśle w ramach znanych klasyfikacji zajmując stanowisko dość odosobnione pośród przypadków dotychczas ogłoszonych.

Historia choroby przedstawiała się w sposób następujący.

R. R., lat 20, przybyła na oddział neurologiczny Doc. Wł. Sterlinga z powodu niedowładu kończyn dolnych dn. 21.VII.1934 r. po raz wtóry. Poprzednio przebywała w szpitalu w 1931 r., wypisała się wtedy z poprawą. W maju 1934 roku znaczniejsze osłabienie kończyny dolnej lewej, wkrótce potem zupełne porażenie obu kończyn. W ciągu ostatnich trzech lat choroby miewała dość często darcia w kończynach dolnych, czasem bezwiedne oddawanie moczu. Na krótki czas przed śmiercią pojawiło się nagle porażenie wiotkie kończyn dolnych. Odruchy kolanowe i Achillesa były bardzo słabe, obustronnie objaw Rossolimo, objaw Babińskiego nieobecny. Niedoczulica na wszystkie rodzaju czucia na całych kończynach dolnych, czucie głębokie zniesione w stopach. Odleżyna na pośladkach. Śmierć dn. 11.VIII.1934 r. z powodu posocznicy.

WYNIK BADANIA MAKRO I MIKROSKOPOWEGO.

Na powierzchni przedniej rdzenia poczynając od odcinka szyjnego znajduje się jedno niezwykle rozszerzone naczynie żyłne, które w odcinku piersiowym wnika w tkankę rdzeniową sznura przedniego wywołując zmiany uciskowe i przemieszczające (ryc. 2), a poniżej na pewnym przebiegu przechodzi w żyłę niemal prawidłową. Na całej prawie powierzchni tylnej począwszy od odcinka piersiowego obecny jest duży pakiet silnie pokręconych i szerokich żył (ryc. 1) o przerostłych ścianach. Na poziomie środkowego odcinka lędźwiowego środek rdzenia i sznury tylne zajmuje naczynie niezwyklej rozmiarów (ryc. 3). Ściana tego naczynia w odcinku nieco niższym uległa zupełnej martwicy na pewnej przestrzeni, co spowodowało wylew śródrdzeniowy zajmujący w osi podłużnej rdzenia około 1,5 cm. Wylew ten zniszczył rdzeń poza wąskim rąbkiem rozmięklej tkanki rdzenia na obwodzie.

Oprócz rozlanego rozszerzenia naczyń żylnych opom miękkich i wspomnianego wylewu w dolnej części rdzenia lędźwiowego histologicznie stwierdziliśmy poniżej tego wylewu bardzo wybitne pomnożenie drobnych naczyń śródrdzeniowych, począwszy zaś od pierwszego odcinka krzyżowego cały przekrój rdzenia, a zwłaszcza jego istota szara, jest wprost usiana w sposób bezładny pakietami lub pojedynczymi egzemplarzami naczynek. Najczęściej naczynka mają światło wyraźne, ścianę jednorodną,

włóknistą i znacznie pogrubiałą, barwiącą się w preparatach v. Giesona różowo i czerwono czasem tak wybitnie, że można mówić o zmianach szklistych (ryc. 4). Obok tych naczyń spotykamy bardzo rzadko pakiety naczyń z niemal prawidłowym światłem, o ścianie prawie niezmienionej i z wyraźnym, soczystym śródbłonkiem. Równocześnie widzimy naczynia o typie pośrednim pomiędzy tymi a poprzednio opisanymi: są to naczynia



Ryc. 1. Rozszerzone naczynia żyłne (v) na powierzchni tylnej środkowego odcinka rdzenia piersiowego. Pow. $\times 2,5$.

o świetle już wyraźnie poszerzonym, śródbłonku naogół zachowanym, o ścianach grubszych, lecz bez wybitniejszej homogenizacji. Obrazy te dowodzą, że obok zmian przerostowo-wstecznych mamy do czynienia z procesem rozrostowym, który właściwiej określić należy jako naczyniakowość. Naczynia patologiczne są tu tak zmienione, że niepodobna rozstrzy-



Ryc. 2. Przekrój przez odcinek środkowy rdzenia piersiowego. Rozszerzona żyła rozdyma szczelinę środkową przednią, ściany żyły miejscami bardzo grube, miejscami cienkie. Róg przedni jednej strony zniszczony wskutek zgniecenia sznura przedniego przez żyłę. Zblednięcie sznurów Golla, brzeżne odbarwienie sznurów przednio-bocznych. Barw. met. v. Giesona. Pow. $\times 7,2$.



Ryc. 3. Przekrój przez odcinek środkowy rdzenia lędźwiowego. Środek rdzenia i sznury tylne zajmuje bardzo duże naczynie wypełnione skrzepem krwi, stykające się w części grzbietowej z pakietem innych naczyń w oponach miękkich. Barw. met. v. Giesona. Pow. $\times 5,3$.

gnać, czy są to tętnice, czy żyły, w każdym razie są to naczynia małego kalibru najprawdopodobniej powstałe z przedwłośniczek.

Wydaje się słusznym powiązanie w całość obu zasadniczych procesów anatomo-patologicznych, t. zw. rozszerzeń żylnych w oponach prawie całego rdzenia i naczyńakowatości dotyczącej odcinków krzyżowych oraz ujęcie obu zespołów pod wspólną nazwę *angiomatosis phlebectatica*. Rozumiemy pod tą nazwą proces rozrostowo-przerostowy, wynikający z wrodzo-



Ryc. 4. Odcinek górny rdzenia krzyżowego. W mięszu rdzenia widać mnóstwo małych naczyń bądź pojedynczych, bądź ułożonych w pakiety, o ścianach jednorodnych i pogrubiątych. Leitz. ok. 2, obj. 3; barw. orceiną-hematoxyliną-pikrofuksyną.

nej najprawdopodobniej skłonności naczyń, który w obrębie opon miękkich przejawia się rozstrzeniami żylnymi, a w mięszu rdzenia naczyńakowatością. Odmienne obrazy tu i tam może tłumaczyć się tym, że tam sama szkodliwość inaczej przejawia się w naczyniach o różnym umiejscowieniu i różnym kalibrze. Opisaną naczyńakowatość stanowi odrębność naszego przypadku. Nie sposób jej umieścić w grupie najczęściej spotykanych rozszerzeń żylnych opon miękkich rdzenia, z których część wystę-

puje jako t. zw. naczylniaki żyłne groniaste (*angiomata venosa racemosa*), nie można jej również zaliczyć do grupy nowotworowych naczylniaków tego typu, jak np. w przypadku *Guillaina, Schmitza i Bertranda*, gdzie obraz histologiczny podobny był częściowo do rozstrzeni żylnych, górowało jednak utkanie naczylniaka włósniczkowego (angioma capillaire).

Nie zajmując się bliżej obrazem histologicznym *Globus i Doshay* zebrali z piśmiennictwa do 1929 roku, wyłączając „prawdziwe” naczylniaki, 24 przypadki rozszerzeń żył rdzeniowych z objawami uciskowymi lub innymi ze strony rdzenia kręgowego; sami podają 4 przypadki własne.

Patologiczne rozszerzenia żył w przypadkach z piśmiennictwa, których większość, jak się wydaje, zaliczyć można do żylnych „naczylniaków groniastych” opon miękkich, w pewnym stopniu dotyczy w wielu przypadkach również tkanki samego rdzenia. Naczynia te przez ucisk, a głównie przez zmiany w ścianach i tworzenia się w ich świetle zakrzepów mogą powodować rozmaite uszkodzenia miąższu rdzenia z odpowiednimi objawami klinicznymi; w naszym przypadku np. zniszczenie ściany naczynia na pewnym odcinku było przyczyną wylewu dordzeniowego w odcinku lędźwiowym rdzenia. Rozszerzenia żyłne opon miękkich zajmują najczęściej głównie docgonowe odcinki rdzenia łącznie z ogonem końskim. W naszym przypadku były one widoczne począwszy od górnego odcinka piersiowego, największy zaś rozwój sprawy chorobowej dotyczył dolnych części rdzenia.

Opierając się na badaniach *Kadyi'ego* (1889), *Globus i Doshay* twierdzą, że przypadki rozszerzeń żył opon miękkich rdzenia nie są tak rzadkie, jak się to pospolicie sądzi; powód ich rzekomej rzadkości upatrują w obojętnym ustosunkowaniu się anatomopatologów ogólnych do badania rdzenia, zwłaszcza w przypadkach nie neurologicznych.

Przypadek najbardziej zbliżony do naszego opisali *Marinisco i Draganesco*, którzy sądzą, że naczylniakowatość w ich przypadku jest bardzo zbliżona do zwykłych rozstrzeni naczylniowych i podobnie jak *Globus i Doshay* są zdania, iż zdarzają się obrazy przejściowe pomiędzy rozstrzeniami a naczylniakowatością, czego dowodzą przypadki rozszerzeń żył na powierzchni rdzenia obok guza naczylniakowatego (przypadek *Marcologo*) lub „prawdziwego naczylniaka nowotworowe-

go" (przypadek Guillaína, Schmitea i Bertranda). Pochodzenie procesu naczylniowego w swym przypadku upatrują autorzy rumuńscy we wrodzonej wadliwości elementów mezodermalnych, która doprowadziła do wytworzenia prawdziwej naczylniakowatości i również miała udział w powstaniu rozstrzeni naczylniowych. Przypadek nasz różni się jednak od opisanego przez Marinresco i Draganesco. Jest on odmienny pod względem morfologicznym (naczylniakowatość w przypadku naszym jest wybitniejsza, nie dotyczy włóściczek, w rozroście biorą bowiem udział nieco większe naczynka, obecne są wreszcie charakterystyczne pakiety naczylniowe). Pogląd nasz na patogenezę jest również inny: przyjmujemy, że przypadek nasz można umieścić w grupie hamartomatów, t. j. tworów, w których rozrost naczyń zależy od wrodzonej wadliwości zawiązka naczylniotwórczego opon i rdzenia, przy czym rozrost ten nie jest nieograniczony, lecz w końcu znajduje swój kres.

ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

**PRZYCZYNEK DO ZNAJOMOSCI FAUNY COPEPODA
(CALANOIDA I CYCLOPOIDA GNATHOSTOMA)
ZAHORYNIA (POLESIE)**

Znaczny postęp badań systematycznych nad grupą skorupiaków widłonogich, który zaznaczył się zwłaszcza w ostatnim dziesiątku lat, czyni rzeczą pożądaną podjęcie rewizji faunistycznej tej grupy nawet w takich okolicach kraju, które były już z tego punktu widzenia badane. Tym bardziej celowe wydaje się opracowanie fauny *Copepoda* na Polesiu, będącym częścią kraju pod tym względem prawie zupełnie nieznaną i odznaczającą się wysoce nieprzeciętnym charakterem hydrobiologicznym (por. LITYŃSKI 1937). Prócz znaczenia lokalnego, które mają wszelkie przyczynki faunistyczne w związku z zamierzonym podjęciem systematycznych badań limnologicznych w tej części kraju, charakter fauny interesującej nas grupy skorupiaków na Polesiu mógłby rzucić pewne światło na zagadnienie jej zróżnicowania geograficznego i ekologicznego, będącego, zwłaszcza w odniesieniu do grupy *Cyclopoidea*, kwestią bardzo niejasną.

Z przytoczonych względów chętnie podjąłem się opracowania widłonogów, zawartych w materiale planktonowym, zebranym przez dwie kolejne poleskie wyprawy hydrobiologiczne¹⁾ zorganizowane przez Stację Hydrobiologiczną na Więrach.

¹⁾ Składam serdeczne podziękowanie kōł. F. Krasnodębskiemu, który zajmował się gromadzeniem zbiorów zooplanktonowych na Polesiu, za cenne wskazówki, dotyczące położenia i charakteru zbiorników wodnych Zahorynia.

W przyczynku niniejszym zawarte są jedynie dane, dotyczące części Polesia polskiego, zwanej Zahoryniem. Charakterystykę limnograficzną tego terenu, niewątpliwie bardzo interesującego pod względem hydrobiologicznym, mogę tu pominąć, gdyż została ona podana w pracach NEUMANA (1937) i KRASNODEBSKIEGO (1937).

Zbadano ogółem 59 jakościowych prób planktonu, pobranych z możliwie różnych środowisk ekologicznych. Na tę ogólną ilość zbadanych próbek składa się mianowicie: 21 próbek z nurtu i litoralu dwu największych rzek terenu (Lwa i Horyń); 29 próbek, zebranych w większych wodach stojących lub bardzo słabo płynących (starorzecza, tzw. zatoki rzek, jeziora itp.); 9 próbek, pochodzących z drobnych zbiorników („oczka”, młaki, dziury torfowe itp.).—Wszystkie próbki zebrane były w miesiącach letnich (lipiec, sierpień i wrzesień) lat 1935 i 1936. Bliższe szczegóły, dotyczące metodyki połowów, zawiera praca KRASNODEBSKIEGO (1937).

W materiale opracowanym stwierdzono obecność 22 gatunków, wymienionych poniżej:

Calanoida

Eudiaptomus coeruleus (Fischer)	Ectocyclops phaleratus (Koch)
„ graciloides (Lillj.)	Cyclops (C.) strenuus strenuus Fisch.
„ gracilis (Sars)	C. (Megacyclops) viridis (Jur.)

Cyclopoidea

Macrocyclops fuscus (Jur.)	C. (Acanthocyclops) vernalis Fisch. s. l.
„ distinctus (Rich.)	C. (Diacyclops) nanus Sars
„ albidus (Jur.)	C. (Microcyclops) bicolor Sars
Eucyclops serrulatus (Fisch.)	Mesocyclops (M.) leuckarti (Cls.)
„ speratus (Lillj.)	„ (Thermocyclops) oithonoides (Sars)
„ lilljeborgi (Sars)	„ (Thermocyclops) hyalinus (Rehb.)
„ macruroides (Lillj.)	„ („) dybowski (Lande)
„ macrurus (Sars)	
Paracyclops fimbriatus (Fisch.)	

Nie jest to z pewnością komplet form, występujących na Zahoryniu: należy oczekiwać, że dalsze, bardziej intensywne poszukiwania, przeprowadzone także w innych porach roku (wiosna) i uwzględniające w większym stopniu środowiska bardziej wyspecjalizowane, powiększyłyby ten spis przynajmniej

o kilka dalszych gatunków. Niemniej ogólny charakter fauny da się, jak sądzę, określić dość dobrze już na podstawie posiadanych danych.

Przegląd powyższego spisu gatunków poucza nas przede wszystkim, że brak na Zahoryniu widłonogów o szczególnym rozmieszczeniu geograficznym, a także gatunków niedawno opisanych o niewielu znanych dotychczas stanowiskach. Wszystkie znalezione formy są szeroko rozsiadłe i występują we wszystkich obszerniejszych spisach faunistycznych dotyczących tej części Europy. (Wyjątek stanowi *Macrocylops albidus oligolasius*, p. niżej). Nie brak też wśród nich gatunków o rozmieszczeniu prawie kosmopolitycznym.

Fakt powyższy może nie być, jak sądzę, pozbawiony pewnego znaczenia ogólniejszego. Zdaje się on wskazywać mianowicie na to, że opisane w ostatnich latach bardzo liczne gatunki nowe, pochodzące w znacznej większości spoza Europy, mają raczej ograniczone rozmieszczenie geograficzne i nie występują u nas. Świadczyłyby to pośrednio na korzyść tezy o istnieniu pewnego zróżnicowania zoogeograficznego grupy *Cyclopoida Gnathostoma* i pozwalałoby odnosić się z większym zaufaniem do starych spisów faunistycznych, wymieniających formy tzw. klasyczne, istotnie u nas w większości przypadków zapewne głównie występujące.

Opracowanie materiału z Zahorynia nie nasunęło wielu interesujących spostrzeżeń morfologiczno-systematycznych. Ogromna większość form wystąpiła w swej postaci typowej, opisanej szczegółowo w znanych monografiach widłonogów (SARS 1918, KIEFER 1929, GURNEY 1933). Nieliczne wyjątki są omówione krótko poniżej.

Macrocylops albidus występuje na Zahoryniu w dwóch postaciach, a mianowicie jako forma typowa i *f. oligolasius* Kiefer, przy czym ta ostatnia forma jest na badanym terenie częstsza. KIEFER (1934) podaje formę tę z południowej i wschodniej Afryki oraz z Sumatry; autor ten uważa formę omawianą za podgatunek i przypisuje jej, jak się zdaje, pewne znaczenie zoogeograficzne. Obserwacje moje nie potwierdzają tego stanowiska. Stopień zredukowania dystalnej szczecinki na wewnętrznym skraju ostatniego członka endopoditu IV pary odnoży pływanych, będący główną cechą odróżniającą *M. albidus albidus*

od *M. a. oligolasius*, bywa bardzo różny. Okazy z Zahorynia ujawniają w większości przypadków zupełny brak tej szczecinki, której miejsce zaznaczone jest tylko paru drobnymi kolcami. Napotykałem jednak i takie okazy, u których z jednej strony szczecinka ta była rozwinięta w sposób charakterystyczny dla *M. albidus albidus* (por. np. rys. p4, tabl. XLII, Sars 1918), z drugiej zaś była zredukowana całkowicie (por. rys. 100, KIEFER 1934). W tych samych próbkach planktonu obok formy typowej *M. albidus* występowała też *f. oligolasius*.—Nie sądzę, aby formie tej można było przypisywać jakieś znaczenie systematyczne, a tym bardziej zoogeograficzne.

Wbrew obserwacjom GURNEY'a (1933, p. 98) nie napotykałem naogół na trudności przy identyfikowaniu gatunków z rodz. *Eucyclops*, głównie na podstawie opracowania KIEFERA (1929). Jakkolwiek niewątpliwie grupa ta wymaga jeszcze szczegółowego opracowania, niemniej dotychczasowi badacze uchwycili, jak się zdaje, trafnie właściwe jej zróżnicowanie systematyczne, przynajmniej w odniesieniu do kilku gatunków pospolitych w Europie.

Wprost przeciwnie przedstawia się sprawa z grupą gatunków, należąca do podrodzaju *Acanthocyclops*. Materiał z Zahorynia, mimo że ilościowo ubogi, wykazywał dość znaczną zmienność i to właśnie w odniesieniu do cech, mających mieć według KIEFERA (1929), GURNEY'a (1933) i LOWNDES'a (1928) największą wartość diagnostyczną. Obok okazów, które dawały się bez trudności oznaczyć jako *C. (A.) vernalis*, napotykałem formy, odznaczające się cechami charakterystycznymi dla *C. (A.) robustus* Sars i *C. (A.) americanus* Marsh. Rozporządzając obfitym materiałem porównawczym, zdołałbym być może pokonać nasuwające się trudności, jakkolwiek nie ulega dla mnie wątpliwości, że zmienność podrodzaju *Acanthocyclops* wymaga przeprowadzenia specjalnego obszernego studium. Na razie uznałem za nieuniknione potraktowanie należącej tu grupy form łącznie jako *C. (Acanthocyclops) vernalis* s. l.

Nieco więcej pozytywnych spostrzeżeń nasunął materiał z Zahorynia w dziedzinie ekologii, jakkolwiek i tu brak naogół nawiązań o charakterze przyczynowym. Podana poniżej charakterystyka najważniejszych zespołów widłonogów, występujących w poszczególnych różniących się mniej lub więcej środowiskach

wodnych, może jednak być dalszym przyczynkiem do znajomości wymagań życiowych tych skorupiaków.

Z dwóch większych rzek terenu plankton Lwy przedstawia się bardziej interesująco. W okolicach Koszary Olmańskiej plankton ten jest w nurcie rzeczonym ilościowo i jakościowo wprawdzie nader ubogi (dominuje *Mesocyclops leuckarti*); w dalszym biegu rzeki jednak, a zwłaszcza w obrębie Puszczy Olszowej wzbogaca się on znacznie. Spośród widłonogów występowały w nim w lipcu 3 gatunki z rodz. *Mesocyclops* (*leuckarti*, *hyalinus* i *oithonoides*) oraz nieliczny *Eudiaptomus coeruleus*, przy czym dominował *M. oithonoides*. W próbkach wrześnieowych ten ostatni, letni gatunek nie występuje zupełnie, na pierwsze miejsce pod względem liczebności wysunął się *M. hyalinus*, jeden z najpospolitszych i najliczniej występujących widłonogów Zahorynia wogóle. Prócz powyższych gatunków o charakterze raczej „pelagicznym” (z wyjątkiem *Eud. coeruleus*) w każdej próbce występuje pewna domieszka form przybrzeżnych lub nadennych; składają się na nią gatunki z rodzajów *Macro-*, *Eu-* i *Paracyclops*.

Powyzsze zróżnicowanie rz. Lwy w jej biegu przypisać niewątpliwie należy czynnikowi, który wogóle w biologii rzek największą bodaj odgrywa rolę, a mianowicie wartkości prądu. W okolicach Koszary Olmańskiej Lwa jest rzeką dość wąską i posiada stosunkowo silny prąd. W obrębie Puszczy Olszowej Lwa rozlewa się znacznie szerzej (do 80 m) i prąd staje się b. słaby, co umożliwia widocznie bujniejszy rozwój widłonogom planktonowym (por. też KRASNODEBSKI 1937, str. 368). Że tak jest w istocie, poucza próbka, pobrana ze Lwy w obrębie Puszczy Olszowej w sierpniu 1935, gdy poziom wód był znacznie wyższy i prąd bystrzejszy, niż w r. 1935. Próbka ta nie różni się jakościowo od próbek letnich z r. 1936, cechuje ją natomiast wybitne ubóstwo ilościowe.

Słaby prąd Lwy w obrębie Puszczy Olszowej umożliwia tam utworzenie się pewnego niezbyt silnego, ale wyraźnego zróżnicowania w rozmieszczeniu pionowym zooplanktonu, zjawiska niewątpliwie tylko wyjątkowo występującego w rzekach. Dzięki przeprowadzonej przez F. KRASNODEBSKIEGO 25.IX.36 serii połowów poziomych (100 m z prądem i 100 m pod prąd) na głębokości 0,5, 1, 1,5 i 2 m, udało się stwierdzić, że nie-

które gatunki widłonogów ujawniają tam wyraźne upodobanie do warstw głębszych, podobnie zresztą, jak to się nieraz obserwuje w jeziorach. Są to przede wszystkim *Eudiaptomus coeruleus* i *Mesocyclops hyalinus*; odwrotnie *M. leuckarti* zdaje się być pod tym względem mniej wybredny. W próbce z głęb. 2 m (i tylko w niej) wystąpił także wyraźnie naddenny gatunek *Paracyclops limbriatus*.

Plankton Horynia przedstawia się ilościowo bardziej ubogo, co stoi niewątpliwie w związku znów ze znacznie bardziej wartkim prądem tej rzeki w porównaniu do Lwy, nie wyłączając jej „górnego” biegu w okolicach Koszary Olmańskiej. Prócz wymienionych wyżej 3 gatunków z rodz. *Mesocyclops* (dominuje *M. hyalinus*), występuje w nim bardzo nielicznie *Eudiaptomus gracilis*, być może przybysz z zatok i starorzeczy, połączonych z Horyniem (p. niżej).

W litoralu obu rzek najczęściej spotykaną formą jest *Macrocyclus albidus*, mniej często występuje *Eucyclops macrurus* i *E. speratus*. Pozostałe formy, wśród których nie brak też domieszki gatunków „nurtowych”, spotykają się w próbkach raczej sporadycznie, jakkolwiek bywają reprezentowane liczebnie dość silnie.

Odrębną grupę stanowią na Zahoryniu wody, zawdzięczające wprawdzie powstanie swe działalności wód bieżących, z którymi też stoją one w mniej lub więcej ścisłym związku, posiadające jednak wodę stojącą lub ujawniającą tylko bardzo słaby prąd. Są to głęboko wcinające się w ląd zatoki („zatony”) rzek i różnego typu, nieraz bardzo rozległe i rozgałęzione starorzecza, zwane też niezbyt słusznie jeziorami. Plankton „śródzięziorny” tych wód posiada charakter raczej stawowy i bywa ilościowo bardzo obfity. Prócz wymienionych dla nurtu rzek trzech gatunków z rodz. *Mesocyclops*, występuje w nim, niekiedy bardzo licznie, *Eudiaptomus gracilis*. Jest rzeczą godną uwagi, że gatunku tego brak w wodach będących w ścisłym związku ze Lwą (rozwidlenia jej w okolicy Koszary Olmańskiej, poza tym Rzeczyca i Końce), występuje on natomiast licznie w Dołżku, Wirach, Lubieniu i w zatoce Horynia przy Wikarewiczach, czyli w zbiornikach położonych bliżej Horynia.

Zarówno pod względem swego charakteru limnologicznego, jak też i „pelagicznej” fauny widłonogów, wyodrębniają się od

wód powyższych dwa jeziora Zasumińskie, Wielkie i Małe, będące zbiornikami mniej lub więcej wyraźnie dystroficznymi (por. NEUMAN 1937). Charakterystyczne jest dla nich mianowicie występowanie *Eudiaptomus graciloides*, gatunku nienapotkanego w żadnym innym zbiorniku Zahorynia. W jez. Małym Zasumińskim stanowi on właściwie jedyny istotny składnik planktonu widłonogowego śródziejerza (poza nim napotykałem tylko pojedyncze okazy litoralnych przedstawicieli rodz. *Macrocylops*). W jez. Wlk. Zasumińskim obok *Eudiaptomus graciloides* występuje też dość licznie *Mesocyclops leuckarti* i *M. hyalinus*.

Tak więc trzy gatunki z rodz. *Eudiaptomus* zdają się ujawniać na Zahoryniu pewne interesujące zróżnicowanie ekologiczne: *Eudiapt. gracilis* jest właściwy Horyniowi i przede wszystkim sąsiadującym z nim starorzeczom i zatokom; *Eudiapt. graciloides* występuje wyłącznie w jeziorach Zasumińskich; *Eudiapt. coeruleus* wreszcie należy do systemu Lwy.

Litoral powyższych wód „stojących” nie przedstawia się szczególnie interesująco. Najczęściej spotykanym gatunkiem był *Eucyclops macrurus*; następne z kolei były *Eucyclops speratus* i *Macrocylops albidus*. Rzadziej występowały *Eucyclops serrulatus*, *E. macruroides* i *C. (Megacyclops) viridis*, sporadycznie — *C. (Microcyclops) bicolor* (w Rzeczycy). Niemal stałą domieszka stanowiły gatunki „śródziejorne” wśród których najczęściej występowały *M. leuckarti* i *M. oithonoides*. W litoralu jez. Wlk. Zasumińskiego wystąpiły: *Macrocylops fuscus*, *Eucyclops speratus* i *E. lilljeborgi*.

Ostatnią kategorię środowisk wodnych stanowią drobne zbiorniki, a więc wysychające periodycznie młaki, „oczka” pozostałe po wylewach wiosennych, rowy przydrożne i zagłębienia wśród mchów-torfowców. Środowiska te, często bogate w gatunki widłonogów i naogół silnie zróżnicowane, zostały z pewnością niedostatecznie jeszcze na Zahoryniu poznane. Występuje w nich wiele tych samych gatunków widłonogów, które są właściwe strefie przybrzeżnej wód większych (stojących i bieżących) na Zahoryniu; wśród nich na pierwsze miejsce wysuwa się *C. (Megacyclops) viridis* i gatunki z rodz. *Macro-* i *Eucyclops*. Sporadycznie spotyka się też w drobnych zbiornikach nielicznych przedstawicieli form „pelagicznych”, przede wszystkim *M. hyalinus* i *M. leuckarti*.

Prócz gatunków powyższych w skład zespołów widłonogów niektórych drobnych zbiorników Zahorynia wchodzi kilka form charakterystycznych, odznaczających się zapewne szczególnymi wymaganiami ekologicznymi, rzadziej realizowanymi w przyrodzie. Wymienię te gatunki wraz z ich stanowiskami na Zahoryniu.

Ectocyclops phaleratus (Koch). Rzeczka wypływająca z jez. Wlk. Zasumińskiego. 17.VIII.1935.

Cyclops (*C.*) *strenuus strenuus* Fischer. Oczko „Pod dębem” przy Lwie (okolice Koszary Olmańskiej). 24.IX.1936.—Forma zapewne pospolita na Zahoryniu; w materiale badanym słabo reprezentowana, gdyż nie występuje w zasadzie w lecie.

C. (*Acanthocyclops*) *vernalis* Fisch. s. l. 1) Kałuża w torfowisku między jez. M. Zasumińskim i Olmanami. 23.IX.1936.—2) Oczko w łożach nad Lwą, 24.IX.1936.—3) Oczko „Pod dębem” przy Lwie (okol. Koszary Olmańskiej), 24.IX.1936.

C. (*Diacyclops*) *nanus* Sars. Zbiornik torfowcowy koło rz. Lwy o 1 km na N od Koszary Olmańskiej, 14.VIII.1935.—Jest to jedyne dotychczas na Zahoryniu znalezisko tego szeroko rozsiadłego, ale dość rzadkiego gatunku, przystosowanego, jak się zdaje, do życia w środowiskach kwaśnych. Dokładny opis zbiornika powyższego, w którym widłonogi były reprezentowane wyłącznie przez ten jeden gatunek, zawiera praca KRASNODEBSKIEGO (1937, str. 389); autor ten znalazł też tam charakterystyczny zespół wioślarek, wśród nich rzadką formę *Scapholeberis microcephala*. Reakcja czynna wody była wybitnie kwaśna (pH = 4.5).

Mesocyclops (*Thermocyclops*) *dybowski* (Lande). Rów przydrożny między Olmanami i jez. Zasumińskim, 15.VII.1936.—Kałuża w torfowisku między jez. M. Zasumińskim i Olmanami, 23.IX.1936.

Gatunkiem, występującym wprawdzie (choć nielicznie) w rz. Lwie, niewątpliwie jednak charakterystycznym raczej dla drobnych zbiorników, jest wreszcie *Eudiaptomus coeruleus*. Jedyne stanowisko na Zahoryniu, gdzie forma ta wystąpiła liczniej, jest oczko „Pod dębem” nad Lwą, Koszara Olmańska, 22.IX.1936.

Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach.

SPIS LITERATURY CYTOWANEJ.

- Gurney R. 1933. British Fresh-Water Copepoda. Vol. III. London.—
 Kiefer F. 1929. Crustacea Copepoda II. Cyclopoida Gnathostoma. Tierreich. 53. Berlin & Leipzig.—Kiefer F. 1934. Die freilebenden Copepoden Südafrikas. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 65. Jena.—Krasnodębski F. 1937. Wioślarki (Cladocera) Zahorynia (Polesie). Arch. Hydrobiol. i Ryb. 10.—Suwałki.—Lityński A. 1937. Problemy hydrobiologiczne Polesia i prace polskich wypraw naukowych roku 1935 i 1936. Arch. Hydrobiol. i Ryb. 10. Suwałki.—Lowndes A. G. 1928. Cyclops americanus. Int. Revue Hydr. Bd. 19. Leipzig.—Neuman T. 1937. Badania chemiczne, wykonane w lipcu 1936 r. na wodach pow. stolińskiego na Polesiu. Arch. Hydrobiol. i Ryb. 10. Suwałki.—Sars G. O. 1918. An account of the Crustacea of Norway, Vol. VI. Bergen.

Zusammenfassung

ZYGMUNT KOŹMIŃSKI

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER COPEPODENFAUNA
VON ZAHORYNIE (POLNISCH POLESSIEN)

Im Zusammenhang mit der neulich vorgenommenen hydrobiologischen Untersuchung Polessiens hat der Verf. ein Copepodenmaterial bearbeitet, das durch die Polessische Expedition der Hydrobiol. Wigrystation in den Sommerperioden 1935 und 1936 in Zahorynie gesammelt wurde. (Die Beschreibung des Untersuchungsgebiets s. bei NEUMANN 1937 und KRASNODEBSKI 1937). Es wurden 59 Planktonproben untersucht, in denen 22 Formen darunter ausschliesslich weit verbreitete Arten, gefunden wurden (s. das Verzeichnis S. 414).

Macrocyclops albidus (Jur.) tritt auf dem untersuchten Gebiet als typische Form und als *f. oligolasius* Kiefer auf. Die beobachtete Variabilität des Hauptmerkmals, durch welches die beiden Formen unterschieden werden, veranlasst den Verf. die Vermutung auszusprechen, dass der Form *oligolasius* kein systematischer und zoogeographischer Wert zugeschrieben werden

dürfte.—Eine beträchtliche Variabilität wurde auch vom Verf. innerhalb der Untergattung *Acanthocyclops* beobachtet; die systematische Differenzierung dieses Formenkreises scheint noch nicht vollkommen aufgeklärt zu sein.

Das Plankton des Lwa-Flusses ist reichlicher, als dasjenige des Horyń-Flusses, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der stärkeren Strömungsgeschwindigkeit im letzteren. In beiden Flüssen kommen 3 *Mesocyclops*-arten (*leuckarti*, *oithonoides* und *hyalinus*) vor; ausserdem tritt in der Lwa *Eudiaptomus coeruleus* und im Horyń—*Eud. gracilis* auf. Es wurde in der Lwa eine gewisse vertikale Schichtung des Planktons festgestellt, indem es sich gezeigt hat, dass die Arten *Eudiaptomus coeruleus* und *Mesocyclops hyalinus* die tieferen Wasserschichten bevorzugen.

FAUSTYN KRASNODEBSKI

WIOŚLARKI (CLADOCERA) ZAHORYNIA (POLESIE)

Badania na Polesiu prowadziłem w ciągu dwu lat 1935 i 36, w tych samych miesiącach lipcu, sierpniu i wrześniu, jako członek wyprawy hydrobiologicznej, zorganizowanej przez Wiggierską Stację Hydrobiologiczną. Badania miały charakter ekstensywny i zmierzały do poznania możliwie dużego obszaru Polesia oraz do zgromadzenia jak największej ilości materiałów, z uwzględnieniem różnorodnych środowisk i zwróceniem szczególnej uwagi na rzeki i wody z nimi związane. Całość badań objęła Polesie północne, środkowe i południowo-wschodnie. Z obszarów tych rozporządzałem 405 próbkami planktonu, z czego na Polesie południowo-wschodnie, czyli na tak zwane Zahorynie, przypada 141.

Połowcy wykonałem przy pomocy siatki jakościowej, zrobionej z gazy młynarskiej Nr 14, ciągnąc ją na lince za łódkę, względnie wyrzucając z łódky, lub w miejscach, gdzie nie rozporządzałem łódką, z brzegu wprost na jezioro lub rzekę. U dołu obręczy siatki przymocowywałem niekiedy ciężarek 1 kg, u góry zaś na szpagacie pływak blaszany. Robiłem to wtedy, gdy załężało na utrzymaniu siatki na dowolnej głębokości. Połowcy na Polesiu robione takim sposobem są często konieczne, gdyż przeważnie zbiorniki są płytkie, na skutek czego zwykła siatka bez pływaka łatwo zaczepia o dno i czerpie muł. Ta sama metoda umożliwia połowcy planktonu z określonej głębokości. W litoralu przeprowadzałem połowcy przy pomocy siatki osadzonej na drążku bambusowym. W zbiornikach małych lub tam, gdzie wobec dużej ilości gałęzi na dnie groziło rozdarcie siatki, używałem małej siateczki ręcznej. Do konserwowania brałem dość

mocną formalinę, przeważnie 3—5%, a to z tego powodu, że próbki zawierały dużo gnijących części roślinnych. Cechą wszystkich prawie próbek była bardzo znaczna ilość detrytusu, co czyniło opracowywanie materiałów nadzwyczaj mozolnym i powolnym.

Do obszarów najdokładniej zbadanych przeze mnie należy Polesie południowo-wschodnie, czyli tak zwane Zahorynie, należące administracyjnie do powiatu stolińskiego. Bogactwo zbiorników i ich wielka różnorodność, rzeki, starorzecza zwane przez ludność jeziorami i tą nazwą oznaczone również na mapach sztabowych, prawdziwe jeziora, a wreszcie wzajemna zależność hydrograficzna tych zbiorników, wszystko to skłoniło mnie do wydzielenia Zahorynia jako pewnej całości przy opracowaniu. Obfitość materiału (141 próbka, na 27 stanowisk zbadanych, włączając w to 7 punktów na Lwie jako jedno stanowisko) i uwzględnienie różnych typów zbiorników odtworzyć winny dość wiernie charakter fauny wioślarek zbadanego obszaru.

Ujemne strony pracy, z których dokładnie zdaję sobie sprawę, polegały na 1) przeprowadzeniu badań tylko letnich, a nie całorocznych, co uniemożliwia poznanie cykli rozwojowych wioślarek i 2) na stosunkowo małej ilości badań po silniejszych zmianach meteorologicznych, jak ulewach, wiatrach i burzach, które to zmiany z pewnością wpływają poważnie na skład planktonu, zwłaszcza w rzekach i starorzeczach.

Teren badań.

Granice Zahorynia w przybliżeniu zakreśla od północy Prypeć, od wschodu granica państwowa z Z.S.R.R., od zachodu rzeka Horyń i od południa linia przebiegająca mniej więcej równoleżnikowo przez Tomaszogród. Teren ten przecinają trzy rzeki: Horyń, Lwa z Mostwą i Stwiga. Brzeg wschodni Lwy dotyka wielkiego kompleksu bagien, które bezpośrednio graniczą z typowym bagnem dla Polesia, zwanym „Hałe”. Sama Lwa jest rzeką bagienną o stosunkowo słabym prądzie, przepływającą przez tereny wybitnie podmokłe. Horyń natomiast ma brzegi wysokie i piaszczyste, prąd szybki i znaczny stosunkowo spadek. Całość Zahorynia jest rozległą płaszczyną,

stanowiącą fragment pasa wielkich dolin. Obfitość lasów, zarówno liściastych jak mieszanych, w połączeniu z dużą ilością wód, nadaje tej krainie charakter wodno-leśny. Ze względów technicznych wyprawa nie mogła objąć badaniami całego Zahorynia; zatrzymano się na części jego bardziej typowej, na której przeprowadziłem badania planktonowe. Współrzędne geograficzne ograniczające ten obszar są następujące: szerokość północna $51^{\circ} 46'$ do $51^{\circ} 55'$, długość na wschód od Greenwich od $26^{\circ} 52'$ do $27^{\circ} 8'$.

Na obszarze omawianym żadnych większych wzniesień nie ma, nie licząc kilku małych zgrupowań niewysokich wydm piaszczystych, znajdujących się koło Wikarewicz, Strugi, Koszary Olmańskiej, Olman i j. Zasumińskiego. Poza tymi wzniesieniami oraz niezbyt dużymi obszarami ziemi uprawnej cały teren jest bagienny, poprzecinany zawikłanym systemem Lwy i Horynia. Północną część zajmuje podmokła Puszcza Olszowa, największe skupienie drzew liściastych na Polesiu, gdzie dominuje olcha, a na suchszych miejscach rośnie również dąb i jesion. Puszcza na wiosnę jest podobno zalewana przez wody Lwy i bardzo trudna do przebycia. Z podłoża puszczy woda zapewne wtedy wylugowuje dużo związków humusowych, które z nią spływają do zbiorników wodnych, nadając wszędzie im barwę ciemno-brunatną. Południowa część terenu objętą badaniami pokryta jest lasami iglastymi i miesznymi, część wschodnią zajmuje zachodni skrawek bagna „Hałe” z dwoma jeziorami Zasumińskimi, część północno-zachodnią zaś łąki z lasami parkowymi.

Obie rzeki przepływające przez ten teren, tj. Lwa i Horyń, łączą się z sobą systemem kanałów i starorzeczy. Starorzeczka są tu zbiornikami o znacznej szerokości, zbliżają się więc wyglądem do jezior. CABEJSZEKÓWNA (1937) wprowadza dla tego rodzaju zbiorników nazwę „jezior rzecznych”, dając w ten sposób do zrozumienia, że mają one pewne cechy wspólne zarówno z rzekami jak i jeziorami. W pracy swej nie omawia jednak tych cech bliżej. Sądzę, że z rzekami łączy je nade wszystko pochodzenie, a następnie typowy kształt wydłużony, że tak się wyrażę, rzeczny, daleki rozkład w nich głębokości, wreszcie istnienie prawie wszędzie słabego prądu, którego szybkość zależy zresztą w dużej mierze od poziomu wody. Z jeziorami łączy je natomiast, poza szerokością, obfity rozwój fito

i zooplanktonu, którego w takiej ilości nigdzie nie obserwujemy w rzekach. Również osady denne złożone są w niektórych z nich z typowego mułu jeziornego, a nie piasku. Oznacza to, że prąd jest tu tak słaby, iż nie splukuje z dna powstających tam osadów. Jedne z tych zbiorników zbliżają się istotnie bardziej do jezior, np. Wiry, Lubień; inne do rzek, jak Rzeczyca, Końce.

Zbiorniki zbadane przeze mnie dadzą się ująć w następujące grupy:

1. rzeki i wody z nimi związane
 - a) rzeki
 - b) jeziora rzeczne
 - c) zatoki rzek
 - d) oczka
 - e) kanały
2. jeziora właściwe
3. drobne zbiorniki nie związane z rzekami, ani jeziorami.

Część faunistyczno-systematyczna.

Badania nad wioślarkami Polesia zapoczątkowane zostały w końcu ubiegłego wieku przez SOWIŃSKIEGO i objęły dolny bieg Prypeci oraz jeziora nad nią położone. W nowszych czasach NOWIKOW ogłasza w 1903 r. pracę p. t. „Cladocera Minskiej gubernii”. W pracy tej uwzględnia Prypeć wraz z łąkami od Stachowa do Turowa. Bada także największe jezioro Polesia Książ (inaczej Żyd). WOLSKI uzupełnia badania poprzednich autorów, ogłaszając w latach 1926—27 „Materiały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia”. W pierwszej części uwzględnia materiały zebrane w okolicy Mozyrza i Narowli, a więc tereny leżące nad środkowym biegiem Prypeci już poza granicami państwa polskiego, w drugiej zaś części najbardziej wysunięty na południowy-zachód skrawek Polesia, czyli tak zwane pojezierze włodawskie, leżące pomiędzy Bugiem a górną Prypecią. Z tego też samego pojezierza BOWKIEWICZ (1935) podaje wioślarki eupelagiczne z 33 jezior.

Teren objęty pracą niniejszą nie był dotychczas zupełnie badany. Znalazłem na nim ogółem 58 gatunków wioślarek, których spis zawiera Tabela 1.

TAB. 1.

Spis wioślarek Zahorynia.

+++ b. częsty, tzn. stwierdzony w przeszło 60% badanych zbiorników
 ++ częsty " " w 20—60% " "
 + rzadki " " w 1—20% " "

Nazwa gatunku	Częstość występowania
1 <i>Latona setifera</i> (O. F. Müller)	+
2 <i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller)	+++
3 <i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin)	+++
4 <i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	++
5 <i>Polyphemus pediculus</i> (Linné)	++
6 <i>Moina rectirostris</i> Leydig	+
7 <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	+
8 <i>Ceriodaphnia megops</i> G. O. Sars	++
9 <i>Ceriodaphnia pulchella</i> G. O. Sars	+++
10 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller)	++
11 <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lilljeborg	+
12 <i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. Müller)	+++
13 <i>Simocephalus exspinosus</i> (Koch)	+
14 <i>Simocephalus congener</i> (Schödler)	+
15 <i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller)	+++
16 <i>Scapholeberis microcephala</i> Lilljeborg	+
17 <i>Daphnia pulex</i> (De Geer)	+
18 <i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	++
19 <i>Daphnia cucullata</i> G. O. S.	++
20 <i>Bosmina longirostris</i> O. F. Müller	+++
21 <i>Bosmina longispina</i> Leydig	+
22 <i>Bosmina coregoni</i> Baird	+
23 <i>Bosminopsis deitersi</i> Richard	++
24 <i>Iliocryptus sordidus</i> (Liévin)	+
25 <i>Iliocryptus agilis</i> Kurz	+
26 <i>Iliocryptus acutifrons</i> G. O. Sars	+
27 <i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine)	++
28 <i>Streblocerus serricaudatus</i> (S. Fischer)	+
29 <i>Drepanothrix dentata</i> (Eurén)	+
30 <i>Acantholeberis curvirostris</i> (O. F. Müller)	+
31 <i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. Müller)	+
32 <i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. Müller)	+++
33 <i>Camptocercus rectirostris</i> Schödler	++
34 <i>Camptocercus lilljeborgii</i> Schödler	+
35 <i>Acroperus harpae</i> Baird	+++
36 <i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Müller)	+

37 <i>Alona affinis</i> (Leydig)	+++
38 <i>Alona tenuicaudis</i> G. O. Sars	+
39 <i>Alona costata</i> G. O. Sars	++
40 <i>Alona guttata</i> G. O. Sars	++
41 <i>Alona rectangulara</i> G. O. Sars	++
42 <i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch)	+++
43 <i>Leydigia leydigii</i> (Schödler)	+
44 <i>Graptoleberis testudinaria</i> (S. Fischer)	+++
45 <i>Alonella excisa</i> (S. Fischer)	++
46 <i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)	+
47 <i>Alonella nana</i> (Baird)	+
48 <i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller)	+++
49 <i>Pleuroxus laevis</i> G. O. Sars	+
50 <i>Pleuroxus trigonellus</i> (O. F. Müller)	+
51 <i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird	++
52 <i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	+
53 <i>Chydorus globosus</i> Baird	++
54 <i>Chydorus ovalis</i> Kurtz	+
55 <i>Chydorus sphaericus</i> (O. P. Müller)	+++
56 <i>Chydorus gibbus</i> Lilljeborg	+
57 <i>Monospilus dispar</i> G. O. Sars	+
58 <i>Anchistropus emarginatus</i> G. O. Sars	+

Przy porównaniu z dotychczasową listą wioślarek Polesia liczba form znalezionych na Zahoryniu wydaje się stosunkowo mała. Nie stwierdziłem na swoim terenie znanych już przetem z Polesia 17 następujących gatunków:

1. <i>Bythotrephes longimanus</i>	10. <i>Macrothrix rosea</i>
<i>Moina brachiata</i>	<i>Alonopsis alongata</i>
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>	<i>Alona protzi</i>
<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	<i>Rhynchotalona falcata</i>
5. <i>Simocephalus serrulatus</i>	<i>Leydigia acanthocercoides</i>
<i>Cephaloxus cristatus</i>	15. <i>Pleuroxus striatus</i>
<i>Scapholeberis aurita</i>	<i>Chydorus latus</i>
<i>Daphnia magna</i>	<i>Chydorus piger</i>
<i>Bunops serricaudata</i>	

Nieobecność tych gatunków daje się łatwo wytłumaczyć brakiem na zbadanym terenie jezior oligotroficznych i eutroficznych, gdzie warunki umożliwiają bytowanie różnorodnym form obok siebie. Badania moje na Zahoryniu dotyczyły zresztą głównie wód biejących. Z jezior typowych zbadałem tylko 2 jeziora Zasumińskie, oba o charakterze dystroficznym. W spisie

ogólnym (Tab. 1) obok form bardzo pospolitych znajdują się również rzadkie do których zaliczam:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Lathona setifera</i> | <i>Iliocryptus acutifrons</i> |
| <i>Ceriodaphnia affinis</i> | <i>Streblocerus serricaudatus</i> |
| <i>Simocephalus congener</i> | <i>Drepanothrix dentata</i> |
| <i>Scapholeberis microcephala</i> | <i>Acantholeberis curvirostris</i> |
| 5. <i>Bosminopsis deitersi</i> | 10. <i>Chydorus ovalis</i> |

Z dziesięciu tych form są dwa gatunki nowe dla Polesia: *S. microcephala* i *I. acutifrons*. Liczba więc wioślarek na całym Polesiu, tj. polskim i rosyjskim, powiększa się o trzy gatunki, jeśli uwzględnimy *Camptocercus fennicus*, znaleziony przeze mnie w okolicach Pińska i wynosi obecnie 77 gatunków.

Przegląd ważniejszych gatunków.

Lathona setifera (O.F. Müller).

Rzadki ten naogół gatunek, znany dotychczas z Suwalszczyzny i notowany przez BOWKIEWICZA z okolic Wilna, WOLSKI (1927) podał dla Polesia. Przeze mnie złowiony został tylko w dwu okazach w nurcie Lwy. Miejsca połowu odległe były od siebie o przeszło 10 km. Jeden połów skuteczniejszy został przy pomocy siatki z pływakiem na głębokości 1.5 m, w odległości 1 m od dna mulistego, drugi na głębokości 40 cm, tuż nad dnem piaszczystym. Na podstawie znanej mi literatury należy zaliczyć ten gatunek do mieszkańców wód stojących, przede wszystkim jezior, chociaż WOLSKI podaje go także z drobnych zbiorników. Znalezienie wioślarki tej w wodzie bieżącej, rzuca nieco inne światło na jej ekologię.

Sida crystallina (O.F. Müller).

Bardzo pospolity gatunek, często występujący masowo, prawie wszędzie tam, gdzie jest roślinność wodna, która wydaje mi się więcej istotnym czynnikiem regulującym występowanie tej formy niż czystość wody. Na poparcie tego przypuszczenia przytoczę fakt znajdowania jej w oczku, zanieczyszczonym odchodami bydła domowego. Na badanym terenie prawie zawsze występuje w towarzystwie *Peracantha truncata*.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin).

Podawana z rzek rosyjskich, przez BEHNING'a zaliczona do wioślarek typowych dla Wołgi. Pospolita w jeziorach, nie omija również małych zbiorników. Na Zahoryniu występuje we wszystkich typach badanych z wyjątkiem młak. Należy do stałych składników nurtu Lwy i Horynia, w litoralu tych rzek występuje jednak nielicznie. Stosunkowo wcześniej ginie i już w drugiej połowie września nie występuje tak licznie jak w lipcu i sierpniu. Zauważyłem, że formy z nurtu i śródzieziera są delikatniej zbudowane niż z litoralu i oczek.

Leptodora kindtii (Focke).

Poławiana w obu rzekach, we wszystkich jeziorach rzecznych, w dwu zatokach Lwy i w Wielkim jeziorze Zasumińskim, wszędzie jednak nielicznie. Przypuszczam, że do nurtu rzek dostaje się ze starorzeczy, gdzie jest zawsze liczniejsza. Tak samo zatoki Lwy nie przedstawiają według moich spostrzeżeń dogodnych warunków dla rozwoju tego gatunku. Na siedem punktów zbadanych w Lwie tylko w dwu ją stwierdziłem, nie łowiłem jej przy tym wcale w roku 1935, gdy stan wody w rzekach był wyższy, a w związku z tym i prąd szybszy. Dane te przemawiałyby za tym, że jest to forma raczej łach i większych odnóg rzecznych, a nie samej rzeki. Zauważę jednak, że obserwacje nad planktonem Wołgi nasuwałyby nieco inny wniosek. BEHNING pisze np. na ten temat: „Einige von ihnen, wie z. B. *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* und *Leptodora kindtii* können sich manchmal zu gewaltigen Mengen entwickeln”. RETOWSKI nazywa ją również „stałym składnikiem planktonu Wołgi”, podkreślając jednak że jest to forma „typowo pelagiczna, charakterystyczna dla pory wylewowej”. Obserwacje ostatnie przemawiają raczej za jej charakterem jeziornym, nie rzeczonym. *Leptodora* znana jest także z potamoplanktonu Odry.

Polyphemus pediculus (Linné).

Gatunek dość pospolity na badanym terenie, ze skłonnościami do bytowania w zbiornikach pozbawionych prądu lub o prądzie bardzo słabym. Na osiem zbadanych oczek występuje

w sześciu. Nigdy nie obserwowałem natomiast populacji gdzieby występował masowo i dominował *Polyphemus* łącznie z *Sida*, jak to bywa w litoralu jeziora Wigry.

Moina rectirostris (Leydig).

Prawie przez wszystkich badaczy uważany zgodnie za gatunek drobnoziarnikowy, lubiący zeutrofizowane stawki wiejskie o dnie gliniastym. Rosyjscy badacze podają ją wprawdzie także z wód biejących. Znalazłem tylko kilka okazów w nurcie Horynia. W brzegach Horynia występuje w kilku miejscach ił, który woda wypłukuje i unosi w postaci drobnego sestonu w nurcie. Może to właśnie wpływa na występowanie tej wioślarki w rzece.

Ceriodaphnia reticulata (Jurine).

Na badanym terenie jest charakterystyczna dla oczek, zatem zbiorników drobnych. Nie poławiałem jej w obu rzekach, ani w jeziorach. Z czterech zbadanych zatok Lwy wystąpiła w jednej masowo. Zatoka ta należy do typu zbiorników przejściowych pomiędzy właściwymi zatokami a oczkami i raczej zbliżona jest do tych ostatnich. Ilość kolców na odwłoku wahała się w granicach od 9—11. Tak samo zmienna była ilość kolców w grzebyczku na pazurku (3—6). Spotykałem osobniki, u których na jednym pazurku było 4, na drugim 6 kolców.

Ceriodaphnia megops G. O. Sars.

Gatunek ten, jak i poprzedni, przede wszystkim występuje w zbiornikach małych o wodzie stojącej. Znalazona tylko w jednym jeziorze rzeczonym oraz w litoralu Lwy; w obu punktach pojedynczo. Najczęstsza jest w oczkach i zatokach. Na 7 zbadanych oczek wystąpiła w 6 i to przeważnie licznie. Obficie łowiona była w zatoce III, która, jak to już poprzednio wspominałem, ma charakter przejściowy pomiędzy oczkiem a zatoką.

Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars.

Stały składnik potamoplanktonu. Występuje we wszystkich typach zbiorników z wyjątkiem mlak, przeważnie jako forma pelagiczna, choć nie brak jej i w litoralu. Często spotykałem

okazy o odmiennej budowie. Posiadały one mały wyrostek na daszku bocznym (fornix) lekko zgięty ku tyłowi. Tego rodzaju formę poławiałem np. w pelagialu jeziora Dołżek. Spostrzeżenie podobne uczynił już BOWKIEWICZ (1925) i wyróżnił ją jako forma *pseudohamata*. Ze względu na ostry daszek zupełnie słuszne wydają się przypuszczenie tego autora, że forma ta może być mylnie brana za *Ceriodaphnia quadrangula hamata*. Przy określaniu trzeba przeto przede wszystkim zwracać uwagę na włoski, znajdujące się na odwłoku, tak charakterystyczne dla *Ceriodaphnia pulchella*.

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller).

Obie formy tego gatunku są reprezentowane na Zahoryniu, przy tym *hamata* jest częstsza. Raz jeden tylko liczniej łowiłem w rowie torfowym f. *typica*. Jednak nie jest to gatunek pospolity na badanym terenie, gdyż wszędzie występuje nielicznie. Według BEHING'a należy do stałych składników potamoplanktonu Wołgi, jak i poprzedni. W Lwie i Horyniu prawdopodobnie nie ma on odpowiednich warunków, bowiem występując prawie we wszystkich punktach zbadanych, jest stale nieliczny.

Ceriodaphnia affinis Lilljeborg.

Znaleziona tylko w jednym okazy w połowie z Lwy. Połów ten był zrobiony w drugiej połowie września, za pomocą siatki rzucanej z brzegu rzeki i następnie wyciąganej pod prąd. Gatunek uważany przez dawnych badaczy za rzadki, coraz częściej poławiany jest na terenie Polski, choć rzadko w większej ilości okazów.

Simocephalus exspinosus (Koch).

Uważany przez WOLSKIEGO za rzadki dla Polesia, przez wielu autorów także dla Polski. Znaleziony na badanym terenie zaledwie w kilku okazach w trzech zbiornikach: jeziorze Zasuńskim Małym, w zatoce tracącej połączenie z Lwą i w oczku nad Horyniem. W dwu ostatnich zbiornikach występował tylko w 1935 r.

Scapholeberis mucronata (O.F. Müller).

Zarówno forma *cornuta* jak i *fronte laevi* występuje na Zahoryniu, przy czym *cornuta* dominuje. Żadnej kolejności lub zależności w występowaniu tych form od wielkości zbiornika lub pory roku nie stwierdziłem. Nigdy nie łowiłem jej w pelagialu jezior, raz tylko w nurcie rzeki, natomiast bardzo często w małych zbiornikach z wodą stojącą. Często jest też w litoralu wszelkiego typu zbiorników. RETOWSKI nadmienia, że „obszar zamieszkały przez nią znajdował się pod bezpośrednim wpływem wody bieżącej”, oraz że jest formą typową dla wołzańskiego planktonu. MARKOWSKIJ w dość dokładnie zbadanej przez siebie rzece Ingulcu (dopływ Dniepru) znalazł ten gatunek w próbce pobranej z litoralu rzeki. Uważam formę tę za charakterystyczny składnik małych zbiorników Polesia oraz litoralu zarówno rzek jak jezior.

Scapholeberis microcephala Lilljeborg.

Gatunek nowy dla Polesia. Z Polski podaje go tylko OCIOSZYŃSKA-BANKIEROWA z okolic jeziora Swież (województwo nowogródzkie) i z Puszczy Białowieskiej. Znana ze Skandynawii i Rosji. MARKOWSKIJ uważa ją za relikw lodowcowy. Przez wszystkich znajdowana wyłącznie w zbiornikach dystroficznych, w torfiankach, młakach o dnie torfowym. LILLJEBORG zaznacza, że towarzyszy jej *Acantholeberis curvirostris*, co też potwierdzają moje badania w zupełności. Znalaziona licznie w młacie po rowie torfowym w odległości około 1,5 km od Lwy, drobnym ale bardzo interesującym zbiorniku, ze względu na typowo acydofilny skład fauny. Charakterystyczny ów zespół, przedstawiony na mikrografii (Tab. XII, 4), omówiony będzie niżej w części ekologicznej. Znalazłem zarówno samice dzieworodne jak i płciowe.

Daphnia cucullata G. O. Sars.

W pelagialu wszystkich bez wyjątku jezior rzecznych. W jednej z zatok Lwy stwierdziłem pojedyncze okazy, jako też nieliczne w nurcie Horynia. Unika strefy przybrzeżnej, chociaż i tu można spotkać pojedyncze osobniki. Znalazłem ją także w kanale bardzo płytkim, zarośniętym roślinnością wodną, łączącym jezioro Wiry z Horyniem. Uważam niniejszy gatunek

za formę na danym terenie związaną ze starorzeczami, a nie z rzekami. Do rzek dostaje się właśnie z tych zbiorników w okresach maksimum rozwojowego. W Lwie łowiona liczniej tylko przy niskim stanie wody w lecie 1936 r. oraz poniżej połączenia tej rzeki z szeregiem opisanych dalej jezior rzecznych. Na jesieni tegoż roku nie poławiałem jej w rzekach, mimo że występowała jeszcze w tym czasie licznie w starorzeczach. Obfity jej pojaw w Lwie tłumaczę bardzo niskim stanem wody, dzięki czemu przy prawie zupełnym braku prądu wytworzyły się warunki zbliżone do stawowych. Złowienie jej w kanale uważam poniekąd za dowód, że dostaje się ona systemem połączeń wodnych do rzek. Będzie to więc w rzekach forma tycho-potamoplanktonowa. We wszystkich jeziorach rzecznych oraz w Lwie występuje przez całe lato forma o głowie niskiej, zupełnie okrągłej, dominującą jest jednak *cucullata*, bardzo licznie występuje *berolinensis*, natomiast pojedynczo tylko *kahlbergensis* i to przez całe lato w mniejszej ilości niż *apicata*. Można więc ustalić z pewnym prawdopodobieństwem cykl następujący: *apicata*, *berolinensis*, *cucullata*.

Daphnia pulex (De Geer).

Rzadka na badanym obszarze. Złowiłem kilka tylko okazów w rowie pomiędzy Olmanami a j. Zasumińskim Wielkim oraz jeden egzemplarz w oczku osłoniętym łożą nad Lwą. Osobniki z rowu były wysmukłe, o stosunkowo krótkim, ale dość grubym kolcu skorupowym, położonym prawie w osi ciała. Wymiary ciała 4 osobników przedstawia następująca tabela:

	Nr 1 ♀	Nr 2 ♀	Nr 3 ♀	Nr 4 ♂
Długość ciała	1.57 mm	1.35 mm	1.46 mm	1.1 mm
Dług. kolca skorupowego	0.39 "	0.25 "	0.35 "	0.53 "
Wosokość głowy	0.43 "	0.34 "	0.38 "	0.47 "
Szerokość głowy u nasady	—	0.56 "	0.56 "	0.45 "
Szerokość skorupki	0.94 "	0.75 "	0.82 "	0.65 "
Wielkość oka	0.13 "	0.13 "	0.14 "	0.15 "
Ilość kolców na odwłoku	13	12	11	8
Ilość ząbków na pazurku d/m	4/5	4/6	3/5	3/4

d — ząbki duże, m — ząbki małe.

Skorupka delikatnie kratkowana, pokryta drobnymi kolcami. Wioselka krótkie, nie sięgające szczecinkami pływными nasady kolca. Głowa nieduża, z tyłu posiada lekkie wgłębienie. Czoło słabo wklęsłe. Rostrum krótkie. Oko duże, przyoczek mały. Pazurki uzbrojone w podwójny grzebyk złożony z niezbyt dużych ząbków. Forma ta zbliża się najbardziej do var. *schödleri*.

Daphnia longispina O.F. Müller.

Gatunek częsty na Zahoryniu. Dość licznie występuje w obu jeziorach Zasumińskich, często masowo w oczkach i nielicznie w zatokach Lwy. Raz tylko stwierdziłem pojedyncze osobniki w nurcie Lwy. Okazy z oczek, z wyjątkiem oczka IV, oraz z zatoki III i IV najbardziej przypominają f. *litoralis*. Najwyższe wzniesienie na głowie znajduje się nad okiem. Oko duże, przyoczek mały, położone bliżej oka niż rostrum. Czoło lekko wklęsłe. Wioselka grube i krótkie. Kolec skorupowy dość długi, odchyłony od osi ciała.

Cokolwiek inaczej wyglądają osobniki z obu jezior Zasumińskich, z zatok I i II oraz oczka w łozie nad Lwą. Posiadają one głowę równomiernie zaokrągloną z najwyższym wzniesieniem poza okiem; zbliża to je do gatunku *hyalina*, do którego nie można ich jednak zaliczyć wobec braku kila na głowie. Czoło różnie wykształcone: od lekko wklęsłego przez proste do wypukłego. Oko duże. Głowa u nasady szeroka. Długość kolca różna, niektóre osobniki posiadają kolec gruby i krótki, inne dość wysmukły, lekko odchyłony od osi ciała. Dalsze badania winny wykazać, czy w ciągu roku zmienia się kształt głowy i długość kolca skorupowego. Formy te są cokolwiek subtelniej zbudowane niż z „oczek”. Możliwe, że mamy tu do czynienia z jakąś rasą przystosowującą się do życia w pelagialu jezior i zatok.

Pomimo znalezienia *D. longispina* we wszystkich zatokach Lwy uważam ten gatunek raczej za mieszkańca oczek niż rzek, do których zapewne dostaje się on z oczek.

Bosmina longirostris (O.F. Müller).

Gatunek bezsprzecznie charakterystyczny dla wód bieżących. Znany z rzek Rosji: Wołgi, Dniepru, Ingulca, Kamy i in-

nych. Z Chin podany przez LEMMERMANN'a z Jang-tse-kiangu. W Odrze łowiony przez ZIMMER'a. Podawany z Prypeci. Według LITYŃSKIEGO (wiadomość ustna) występuje również w Wiśle. Na Zahoryniu bardzo częsty, łowiony we wszystkich zbiornikach, z wyjątkiem młak i jezior Zasumińskich. Stanowi gros potamoplanktonu obu rzek, zwłaszcza w nurcie; w litoralu tylko pojedynczo lub miejscami nawet nieobecny. Występuje we wszystkich odmianach z wyjątkiem *pellucida*, przy czym w miesiącach letnich dominuje *cornuta* i *brevicornis*, chociaż w nurcie spotykamy formy przejściowe do *typica*. We wrześniu *typica* jest liczniejsza, jednak jeszcze nie góruje nad innymi. Formę *similis* łowiłem masowo w kilku oczkach. W znanej mi literaturze podawana jest ta ostatnia tylko dla pelagialu jezior i uważana nawet za formę eupelagiczną. Nie poławiałem wcale tej formy w rzekach, ani w jeziorach rzecznych. Na danym terenie jest więc ona wyłącznie przedstawicielką heloplanktonu.

Bosmina coregoni Baird.

Formę *kessleri* łowiłem w nieznacznej ilości tylko w śródzięzierzu j. Lubień. Osobniki dorosłe mają bardzo słabo zaznaczony na tyle skorupki ostry kąt, u młodych jednak jest to wyraźny kolec. RÜHE zalicza f. *kessleri* do szeregu *coregoni*, inni do gatunku *longispina*. Możliwe, że jest to forma łącząca dwa te blisko spokrewnione z sobą gatunki. Zniszczone dwa okazy *B. coregoni* znalazłem w próbce z nurtu Lwy, poniżej połączenia z jeziorami rzecznyymi. Formy dokładnie nie mogłem jednak określić.

Bosmina longispina Leydig.

Masowo jako *longispina-cisterciensis* występuje w j. Zasumińskim Wielkim, zarówno w pelagialu jak litoralu. Pojedyncze okazy łowiłem w rzeczce wypływającej z tego jeziora oraz w bardzo małym i płytkim oczku przy Lwie.

Bosminopsis deitersi Richard (Tab. XII, 1).

Wszystkie gatunki rodzaju *Bosminopsis* zostały przez BURCKHARDT'a (1924) na podstawie obfitego materiału sprowa-

dzione do jednego: *B. deitersi*, w którym wyróżnił on co prawda, na podstawie budowy czulków pierwszej pary, 4 odrębne formy. W ostatniej pracy o planktonie RYŁÓW (1935) przyjmuje także to stanowisko. Inni natomiast autorzy rosyjscy uważają var. *zernowi* za samodzielny gatunek, nie uzasadniając jednak swego poglądu dostatecznie. Okazy znalezione przeze mnie należą do formy *zernowi*. Młode osobniki wyróżniają się długimi kolcami na tylnym brzegu skorupki, z wiekiem kolce maleją, a nawet niekiedy zanikają całkowicie.

Stwierdziłem ten ciekawy pod wieloma względami gatunek w obu rzekach, w trzech jeziorach rzecznych, w starorzeczu Horynia pod Wikarewiczami oraz we wszystkich zatokach Lwy, czyli razem w 10 zbiornikach. Najliczniej występował w lipcu 1936 r. podczas niskiego poziomu wody w Lwie na terenie Puszczy Olszowej oraz w j. Rzeczyca i Końce. Pojedynczo poławiany był w zatokach Lwy, z wyjątkiem IV, gdzie wystąpił dość licznie. W trzeciej łowiłem pojedyncze osobniki tylko w 35 r. przy wyższym poziomie wody; w następnym roku, kiedy zatoka bardziej się wypłynęła i utraciła związek z rzeką, już go nie stwierdziłem. W Dołżku pojedyncze okazy poławiałem w 35 r., w następnym również go nie łowiłem. Liczebność tego gatunku w Lwie, Horyniu i wyżej wspomnianym j. Rzeczyca zależy od wysokości poziomu wody. Przy wysokim poziomie roku 35 oraz przy szybkim prądzie łowiłem gatunek ten w skąpej ilości okazów, przy tym zawsze mniej licznie w Horyniu niż w Lwie. Liczne występowanie na terenie Zahorynia ogranicza się do Lwy, jezior Końce i Rzeczyca oraz do Horynia. Z moich obserwacji wynika, że skorupiak ten lubi wody o bardzo wolnym prądzie, gdzie też rozmnaża się obficie. Zbiorniki natomiast o wodzie całkiem stojącej nie przedstawiają widocznie odpowiednich warunków dla niego, podobnie jak rzeki o szybkim prądzie. Na poparcie tego dodam, że na zbitych odcinkach Lwy, gdzie tylko prąd był szybszy, forma ta nie występowała licznie. Można więc na Zahoryniu uważać rzeki i zbiorniki o słabym prądzie za właściwe siedliska tego gatunku.

W literaturze napotkamy liczne sprzeczności dotyczące ekologii *Bosminopsis*. WOLSKI (1926) łowił ją licznie w nurcie rosyjskiej części Prypeci, zaznacza jednak, że nie stwierdził jej

w litoralu tej rzeki, ani w zbiornikach o wodzie stojącej z nią związanych. W myśl tych danych forma omawiana należałaby więc do samego tylko nurtu Prypeci. W 1931 r. podał tenże autor *Bosminopsis* ze starorzeczy Niemna, a jak z pracy wynika w zbiornikach tych musiał istnieć prąd w kierunku Niemna. Było to na narazie jedyne stanowisko gatunku tego w Polsce i zarazem najbardziej na zachód wysunięty punkt jego zasięgu europejskiego. MARKOWSKIJ na podstawie własnych badań, zwłaszcza na jeziorze Kończa (starorzecze Dniepru) oraz literatury dochodzi do wniosku, że jest to forma zbiornikowa o wodzie wolno płynącej oraz stojących zalewowych, skąd ma dostawać się ona dopiero do rzek. Inni autorzy rosyjscy uważają ją za formę rzeczną. WEREŠCAGIN (1929) mówi, że stwierdzenie *Bosminopsis* w zbiorniku stojącym wskazywałoby na jego zalewowy charakter. Bezspornie więc ustalić możemy, że jest to gatunek związany z bardzo wolno płynącymi wodami oraz z niskim ich poziomem. W zbiornikach o wodzie stojącej może on wprawdzie także występować, mniemam jednak, że to raczej wtórne przystosowanie. O poławianiu tego rodzaju w jeziorach właściwych mało wiemy. WOLSKI (1932) na podstawie literatury pisze o występowaniu *B.* w ciepłym klimacie w jeziorach górskich i łąkach. Sprawa ta jest jednak dotąd bardzo niejasna, z tego względu, że mało jest obserwacji dokładnie ustalających warunki bytowania formy tej w jeziorach oraz zbiornikach z rzekami niezwiązanymi.

Na podstawie badań rosyjskich badaczy, co też potwierdzają moje obserwacje, należy uznać *Bosminopsis* za formę pelagiczną, a nie jak sądzi BURCKHARDT, za hemiplanktonową. W litoralu występuje rzadko, i jak słusznie podkreśla MARKOWSKIJ, dostaje się tam przypadkowo.

W literaturze istnieją wzmianki, że forma ta trzyma się w dzień bliżej dna, natomiast w nocy wędruje ku powierzchni. MARKOWSKIJ (1935) na podstawie badań ilościowych na jeziorze Kończa dochodzi do wniosku, że jest to stanowczo forma powierzchniowa. Połowy jego wykonane w punktach najgłębszych jeziora (12 m) wykazywały, że w górnej warstwie, do głębokości 2 m, było 8900 osobników w 2m³ wody, w warstwie od 2—4 m już tylko 270, natomiast głębiej formy tej wcale nie znalazł. Na zasadzie własnych połowów w Lwie mogłem stwier-

dzić, że liczebność tej wiosłarki w dzień jest mniejsza na powierzchni niż w warstwach głębszych.

Trzymiesięczne moje badania poza tym mało rzucają światła na biologię tego gatunku. Najliczniej na terenie Zahorynia występowała *Bosminopsis* w lipcu, w końcu września tylko kilka okazów złowiłem w IV zatoce. Obserwacje z rzek rosyjskich potwierdzają poniekąd powyższe spostrzeżenia. Jedynie CHARLEMANJ znajdował ostatnie osobniki jeszcze w listopadzie. Z literatury rosyjskiej zdaje się zresztą wynikać, że pojawy tego gatunku na wiosnę oraz wymieranie w jesieni w bardzo dużej mierze zależy od temperatury wody (w niektórych rzekach ma np. ginać w jesieni o 1 $\frac{1}{2}$ miesiąca później niż w innych). Zarówno z danych MARKOWSKIEGO jak moich wynika, że ilość jaj dziewородnych w komorze lęgowej największa jest w miesiącach maksymalnego rozwoju kolonii, przy czym wynosi ona według moich obserwacji do 12 (według poprzedniego autora najwyżej 6). Pojedyncze samice ephipialne (Tab. XII, 1, u góry) stwierdziłem w sierpniu i we wrześniu, samców w połowach moich nie było. Uzupełniając dane o tym gatunku, na końcu podaję wymiary ciała kilku osobników:

	Długość ciała	Szerokość skorupki	Dług. czułków I pary	
	μ	μ	μ	
1.	312,5	—	75	
2.	426	303	100	
3.	337	258	—	
4.	307,5	200	80	
5.	393	280	125	
6.	348	242	100	
7.	378	380,9	—	
8.	426	314	125	
9.	281	191	62,5	
10.	336	216	—	♀ ephipialna

Iliocryptus sorididus (Liévin).

Jeden okaz tego gatunku znalazłem nad dnem mulistym w oczku, powstałym z zatoki III. Uważany ogólnie za gatunek rzadki, występujący w skąpej ilości osobników. Jedynie WOLSKI (1926 i 27) poławiał go liczniej w niektórych zbiornikach na Polesiu.

Iliocryptus agilis Kurz.

Wielokrotnie podawany dla rzek. Na badanym terenie częstszy od pozostałych dwu gatunków. Znalezione w nurcie Lwy i Horynia. W Lwie na głębokości 1.5—2 m dość licznie. Głębokość rzeki w tym miejscu wynosiła 2.5 m. Można z tego więc sądzić, że występuje głównie przy dnie i jest porywany przez prąd. Fakt częstych pojawów tylko w rzekach skłania mnie do uważania tej wioślarki za formę charakterystyczną dla ich strefy dennej.

Iliocryptus acutifrons G. O. Sars.

Według LILLJEBORG'a charakterystyczny dla wód Szwecji, gdzie jest częstszy od gatunku poprzedniego. W Polsce dotychczas znaleziony przez BOWKIEWICZA, RAMUŁTA i LINDEMANN'a¹⁾, przy czym występowanie jego ograniczało się do Wileńszczyzny, Wielkopolski i Pomorza. Obecnie stwierdzony przeze mnie w dwu punktach Polesia. Znalazłem go mianowicie w nurcie Lwy oraz Piny (w odległości 3 km w górę od Pińska²⁾). Wobec tego dotychczasowa granica rozmieszczenia tego gatunku w Polsce przesuwa się na południe i na wschód. Niezrozumiałą jest brak tego północnego gatunku na Suwalszczyźnie, zwłaszcza że występuje on dalej na południe oraz na bardzo pokrewnym pod względem limnologicznym pojezierzu wileńskim. Może to pochodzi jednak również stąd, że badania form dennych, zwłaszcza mułowych, były dotychczas prowadzone dorywczo i dlatego nasze wiadomości o rozsieleniu ich pozostawiają jeszcze wiele do życzenia.

Macrothrix laticornis (Jurine).

Znalezione w 6 stanowiskach, wszędzie nielicznie. Przez rosyjskich badaczy podawany z Wołgi, jako gatunek charakterystyczny dla tej rzeki. Nie stwierdziłem go jednak w samej Lwie, tylko w zatokach. Z Horynia miałem kilka okazów. Stosunkowo najliczniej występował w oczkach.

¹⁾ Lindemann'a cytuję za Ramułtem, gdyż pracy samej nie znam.

²⁾ Dane dotyczące Piny pochodzą z niepublikowanych materiałów autora.

Streblocerus serricaudatus (S. Fischer).

Typowa wiosłarka wód dystroficznych, złowiona w pojedynczych okazach w obu jeziorach Zasumińskich.

Drepanothrix dentata (Eurén).

Został złowiony jeden okaz tego gatunku w śródziejerzu j. Zasumińskiego W. Prawdopodobnie dostał się on do pelagialu z dna na skutek bardzo długiego i silnego falowania. W Polsce gatunek ten poławiany był rzadko i w małej ilości okazów. KEILHACK (1909) uważa go za formę nie rzadką na pojezierzu bałtyckim. HERR (1917) łowił w dużej ilości na Górnych Łęczycach.

Acantholeberis curvirostris (O. F. Müller).

Prawie wszyscy badacze uważają gatunek ten za mieszkańca wód dystroficznych. LILLJEBORG w swojej monografii pisze: „Sie lebt in kleineren Gewässern mit Bodenvegetation, besonders in Torfmooren und Sümpfen”. HERR łowił go w 15 zbiornikach na Łęczycach i nadmienia również: „*Ac. curvirostris* bevorzugt die mit Sphagnum bewachsenen flachen Stellen der Moorgewässer, kann also eine sphagnophile Form angesprochen werden”. Z Polski już parokrotnie notowany. Wszyscy znajdowali w zbiornikach torfowych, dystroficznych, z wyjątkiem BRZEKA (1935). Badacz ten poławiał go przy brzegu jeziora Kierskiego „wśród gnijących resztek organicznych o znacznej domieszce humusu”. Dalej dodaje, iż „nie wykluczonym jest jednak, że do jeziora dostał się z torfianek dalszych, za pośrednictwem Samicy, która w biegu swym górnym z wieloma torfiankami komunikuje”. Znalazłem tę formę w rowie o dnie torfowym, gdzie woda była barwy ciemno-brunatnej, o pH 4.6. Rów porośnięty był przez *Sphagnum*. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że *Ac. curvirostris* jest formą sphagnofilną i acydofilną.

Eurycercus lamellatus (O. F. Müller)

Notowany na badanym terenie z 17 stanowisk, prawie zawsze w litoralu porośniętym roślinami. Występuje bardzo licznie, a niekiedy masowo; pojedyncze okazy trafiają się na śródziejerzu j. Zasumińskiego oraz w nurcie rzek.

Camptocercus rectirostris Schödler.

Dość pospolity, nigdzie nie występuje zbyt licznie, częstszy od *C. lilljeborgii*. Notowany przeze mnie z 11 stanowisk, podczas gdy *lilljeborgii* z 5. Występuje w pasie roślinnym, chociaż często zdarza się również w nurcie Lwy.

Acroperus harpae Baird.

Występuje w obu formach, przy tym *angustatus* bardzo rzadko. Obie formy spotykałem w jednym zbiorniku i w jednakowym czasie. Rzadko był jednak na terenie Zahorynia liczny, choć notuję go z 17 stanowisk. Ma to może związek z ubóstwem łąk podwodnych, złożonych z *Elodea canadensis*, na których występuje zwykle masowo.

Alona affinis (Leydig).

Należy do najpospolitszych gatunków. Stwierdziłem go z 20 stanowisk; brak tylko w młakach. Cechy podawane dla *A. affinis* przez LITYŃSKIEGO są na badanym terenie nie zawsze pewne. Kilkakrotnie stwierdziłem okazy pozbawione włosków na przypazurku, ale posiadające kolec na szczeci pływnej. Kształt skorupki i postabdomenu wskazywałby jednak na *affinis*. Możliwe, że mamy do czynienia z krzyżówką *affinis* z *quadragularis*.

Alona tenuicaudis G. O. Sars.

Przy brzegu Lwy na terenie Puszczy Olszowej pojedyncza. O wiele częstsza na terenie Polesia środkowego¹⁾.

Alona costata G. O. Sars.

Licznie znaleziona w litoralu j. Zasumińskiego. Poza tym poławiana w rzekach, zatokach, jeziorach rzecznych i oczkach. Na badanym terenie wykazuje tendencję do bytowania w wodach kwaśnych.

Alona rectangula G. O. Sars.

Niezbyt częsta na badanym terenie, nigdy nie występuje licznie. Poławiana w rzekach i jeziorach, unika zbiorników małych.

¹⁾ Materiały niepublikowane autora.

Rhynchotalona rostrata (Koch).

Typowa forma potamoplanktonowa, poławiana licznie w jesieni w nurcie rzek. Podana także przez RETOWSKIEGO (1929) jako „forma typowa dla nurtu Wołgi”. Unika zbiorników małych, w jeziorach rzecznych spotykana pojedynczo. Bardzo często na tyle skorupki nie posiada ząbków, a także ilość ich u jednego osobnika może być inna na prawej skorupce niż na lewej.

Leydigia leydigii (Schödler).

Poławiana pojedynczo w litoralu jeziora Dołżek oraz w nurcie Lwy na terenie Puszczy Olszowej. W rzece łowiłem ją na głębokości od 1 m do dna (2.5 m). Wobec tego nasuwa się przypuszczenie, że występuje licznie na dnie mulistym tej rzeki, skoro często spotyka się w nurcie.

Graptoleberis testudinaria (S. Fischer).

Bardzo częsta i niekiedy dość liczna, zwłaszcza w pasie roślinnym; zdarza się i w nurcie rzeki.

Alonella G. O. Sars.

Wszystkie trzy gatunki tego rodzaju występują na danym terenie, ale nieczęsto. Najczęstsza jest *excisa*, która występowała masowo w znanym już rowie torfowym, o wodzie wybitnie kwaśnej.

Peracantha truncata (O. F. Müller).

Jedna z najpospolitszych form, zwłaszcza wśród roślin. Łowiona także w nurcie Lwy. Często występuje w towarzystwie *Sida*, tworząc wspólne rojowiska, dominujące nad resztą planktonu. U kilku osobników stwierdziłem brak ząbków na tyle skorupki, lub wadliwe ich wykształcenie. To samo przede mną zauważył RAMUŁT (1931).

Pleuroxus laevis G. O. Sars.

Nieczęsty, złowiony tylko w czterech zbiornikach: w j. Dołżek, Rzeczyca, w rzece Lwie i jednej z jej zatok.

Pleuroxus trigonellus (O. F. Müller).

Forma rzadka. Pojedyncze osobniki znaleziono w oczku nad Lwą i w litoralu tejsze rzeki w Puszczy Olszowej.

Pleuroxus uncinatus Baird.

Najczęstszy gatunek z rodzaju. Znaleziony w ośmiu stanowiskach, czasami nawet liczny. Wioślarka typowa dla Lwy, częściej łowiona w nurcie niż w litoralu i zatokach.

Pleuroxus aduncus (Jurine).

Pojedyncze okazy w Horyniu.

Chydorus globosus Baird.

Niezbyt częsty i nieliczny. W litoralu Lwy i zatok oraz w jeziorach rzecznych.

Chydorus ovalis Kurz.

Licznie łowiłem ten gatunek w rowie torfowym, łącznie z *S. microcephala* i *A. curvirostris*. Uważam go za formę acydofilną.

Chydorus sphaericus (O. F. Müller).

Bardzo pospolity, często występuje licznie i masowo. Łowiony we wszystkich typach zbiorników, również w nurcie rzek.

Chydorus gibbus Lilljeborg.

Dwa okazy tego rzadkiego gatunku złowiłem przy płytkim piaszczystym brzegu j. Wiry.

Monospilus dispar G. O. Sars.

Pospolity na badanym terenie, ale zawsze występuje w skromnej ilości osobników. Uważać go tu można za gatunek charakterystyczny dla nurtu rzek. Lubi zapewne dno piaszczyste z małą domieszką mułu. Łowiony przeze mnie w większości wypadków w nurcie obu rzek, dokąd prawdopodobnie dostaje się z dna porywany przez prąd. W jeziorach rzecznych wystąpił również przy dnie piaszczystym, lekko pokrytym mułem; nie występuje wcale w zatokach Lwy. Znany z rzek rosyjskich.

Anchistropus emarginatus G. O. Sars.

Niezbyt częsty na badanym terenie. Z czterech zatok Lwy występuje w trzech; pojedynczo w litoralu Lwy i jeziora Dołżek.

Skład fauny poszczególnych zbiorników.

Ze względu na swoisty charakter hydrograficzny Polesia, niedostateczną znajomość limnologii rzek wogóle, a ich wpływu na rozwój życia w wodach z nimi połączonych w szczególności, podaję niżej szczegółowy opis terenu badań, bez którego stosunki biologiczne nie byłyby dostatecznie zrozumiałe. Dodać trzeba, iż dokładna charakterystyka hydrograficzna wód poleskich jest dlatego jeszcze pożądana, że stan ich ulega, jak wiadomo, częstym wahaniom, przy czym zależnie od wysokości poziomu wody zmienia się nie tylko szybkość prądu w rzekach, lecz również połączenia pomiędzy poszczególnymi zbiornikami, a tym samym stopień ich oddziaływania wzajemnego na siebie pod względem biologicznym. Na zasadzie dotychczasowych badań przekonałem się o istnieniu poważnych różnic w składzie fauny wioślarek w tych samych zbiornikach i w tych samych okresach, w zależności od wysokości poziomu wody. W ten sposób stan zasiedlenia tych zbiorników jest poniekąd funkcją aktualnego układu zmiennych warunków hydrologicznych. Dopiero po możliwie dokładnym ustaleniu tych ostatnich uzyskamy właściwą podstawę do wniosków ekologicznych.

R z e k a L w a.

Lwę zbadałem na odcinku długości około 18 km. Punkt najdalej wysunięty w górę rzeki znajdował się w odległości mniej więcej 7 km powyżej Koszary Olmańskiej. W dolnym biegu badałem rzekę do wysokości połączenia jej z j. Końce. W linii powietrznej odległość ta według mapy wynosi 11.5 km. Jeżeli obliczymy stosunek długości tego odcinka rzeki do powyższej odległości, stosunek w przybliżeniu wyniesie 1.56. Daje to nam pewne pojęcie o meandrowaniu rzeki: jeżeli stosunek ten dąży do jedności, rzeka prawie nie meandruje, a płynie prosto, jeżeli natomiast odsuwa się od jedności, to zakola rzeki są liczne. Stosunek ten sam dla Horynia wynosi 2.13, gdyż płynie on na badanym odcinku korytem wiele bardziej krętym

niż Lwa. Brzegi Lwy są przeważnie niskie, porośnięte bądź roślinnością trawiastą z rzadkim lasem parkowym, bądź lasem podmokłym.

Woda Lwy zawiera dużo związków humusowych, których dostarczają jej łąki i Puszcza Olszowa. Wobec tego można było oczekiwać, że mięć będzie ona odczyn kwaśny, jednak tak nie jest. Badania NEUMANA (1937) wykazały, że pH waha się tu od 6.8 do 7.5, czyli utrzymuje w pobliżu reakcji obojętnej. Niewątpliwie spowodowane to jest znaczną twardością wody, która wynosi według tegoż autora od 2.99 do 3.57 st. niem. LITYŃSKI (1937) omawiając kwasowość wód Polesia, pisze, że „dystroficzny wpływ bagien, zaznaczony żółtą lub brunatną barwą wody wielu rzek, niwelują tu jednak wyraźnie inne czynniki, przesuwając spektr limnologiczny rzek w kierunku bardziej eutroficznym, na co wskazuje wysoka zawartość wapnia oraz wysoka wartość pH”. Widocznie z tym właśnie zjawiskiem mamy do czynienia w Lwie. Głębokość Lwy w dużej mierze zależy od opadów, to też w 1935 r. była ona wiele większa niż w czasie suchego lata 1936 r. Głębokość wahała się w różnych punktach łóżyska od kilkunastu cm do kilku metrów. Duże różnice były zwłaszcza na odcinku, gdzie rzeka płynęła stosunkowo szybko, wąskim korytem, natomiast na terenie Puszczy Olszowej, gdzie prąd jest znikomej szybkości a koryto szerokie, większych różnic nie znalazłem. Przeciętna głębokość rzeki utrzymywała się tu w granicach od 2.5—5 m. Na odcinku, gdzie rzeka była wąska, dno było prawie zawsze piaszczyste z minimalną domieszką cząstek torfu oraz szczątków roślin. Natomiast w części szerokiej, np. na terenie Puszczy Olszowej, osadziła się na podłożu piaszczystym niezbyt gruba warstwa mułu ciemno-brunatnego. Ciekawe jest, jak długo muł taki może leżeć i czy przy wysokim stanie wody powstaje dość silny prąd na splukanie go z dna rzeki.

Prąd w Lwie zależy od wielu czynników, między innymi od stanu wody w rzece, jej szerokości i głębokości. W miejscach płytkich i wąskich prąd jest o wiele szybszy niż w głębszych i szerokich. Przy niskim stanie wody i małym jej przepływie latem 1936 r. prąd Lwy na terenie Puszczy Olszowej był tak słaby, że wiatr spychał łódką pod prąd. W próbkach planktonowych z głębokości 0.3—1.0 m nie było wcale detry-

tusu, tak charakterystycznego dla wszelkich połowów w nurcie. Połowy w lipcu były nadzwyczaj obfite, co także pośrednio świadczy o małej szybkości prądu. Tam gdzie ma on dostateczną chyżość, plankton jest zazwyczaj ubogi, a obfity bardzo detrytus. Z takim właśnie planktonem miałem do czynienia w Horyniu i w Lwie poza Puszcą Olszową. Częściowo ten sam charakter miał również plankton Lwy na terenie Puszczy w sierpniu 1935 oraz we wrześniu 1936 r. Był on tu jednak kilkadziesiąt razy liczniejszy niż w innych stanowiskach. Woda na tym odcinku prawdopodobnie nie była wcale przemieszana przez prąd, za czym przemawiają badania NEUMANA (1937), który w Lwie na terenie Puszczy Olszowej stwierdził stratyfikację termiczną i chemiczną. CABEJSZEKÓWNA (1937) znalazła również w fitoplanktonie Lwy formy typowe dla wód stojących bagiennych. Plankton zwierzęcy, bardzo obfity, wykazuje duże podobieństwo z planktonem jezior rzecznych.

Rola więc prądu w życiu rzeki jest decydująca. W miarę jak chyżość jego słabnie, warunki bytowania planktonu stają się lepsze i rozwija się on obficie. Jako ilustrację podam jeszcze jeden przykład. 17.VII—36 r. obserwowałem w Lwie w miejscu o bardzo słabym prądzie tak silny zakwit fitoplanktonu, że prosto zwierzęta planktonowe były omotane nitkami glonów. Kilka dni po obfitych deszczach poziom wody w Lwie nieznacznie się podniósł i szybkość prądu wzrosła. Połowy fitoplanktonu CABEJSZEKÓWNY 25.VII.36 r. były już ubogie i nie notuje ona w swojej pracy żadnego zakwitu dla tej rzeki. Widocznie więc zakwit znikł na skutek podwyższenia się poziomu wody oraz zwiększenia się szybkości prądu: prawdopodobnie spłynął on w dół rzeki. Na tym przykładzie jasno widać, że badania rzek winny być przeprowadzane po każdej zmianie meteorologicznej. Już dawniejsi autorzy zauważyli, że obraz życia w rzece zmienia się bardzo szybko.

Przy omawianiu szybkości prądu zaznaczyłem, że zależny jest on od szerokości rzeki. Szerokość Lwy jest bardzo różna. Naogół dają się wyodrębnić dwa odcinki: 1) od 7 km powyżej Koszary Olmańskiej do 3 poniżej, gdzie rzeka przeważnie jest wąska i szerokość nie przekracza 30 m, a przeciętna waha się od 5—10 m, oraz 2) odcinek północny długości 8 km na przestrzeni Puszczy i posiadający szerokość od 40—80 m.

Z szerokością rzeki oraz z szybkością prądu bezsprzecznie związany jest też rozwój roślin w litoralu. Na odcinku szerokim pas roślin przybrzeżnych jest o wiele większy niż w miejscach wąskich, gdzie utrzymuje się tylko przy samym brzegu zmarniała strzałka wodna a w niektórych miejscach *Potamogeton*. W szerszych pas roślin dochodzi nieraz kilku metrów. W litoralu Lwy dominują *Nuphar* i *Nymphaea*, w niektórych miejscach spotykamy skupienia trzciny, po za tym występują: *Hydrocharis morsus ranae*, *Sparganium ramosum*, *Stratiotes aloides*, *Lemna*. W jednym tylko miejscu stwierdziłem w Lwie i to w skąpej ilości moczarkę kanadyjską.

Uzupełniając opis Lwy należy dodać, że posiada ona dużo zatok, przez ludność zwanych z rosyjska „zatonami”. Niektóre zatoki połączone są z rzeką szerokim pasem wody, inne bardzo wąskim i stanowią jakby samodzielne zbiorniki. Niektóre z nich zbliżają się do tzw. „oczek”, powstających prawdopodobnie nie z czego innego, jak z zatok, albo też przez zalanie zagłębień w terenie podczas wiosennych powodzi. „Oczka” są to małe zbiorniki towarzyszące rzece i odległe od niej zazwyczaj 10—100 m. Na wiosnę są one wypełnione przez wodę, na jesieni i w lecie niektóre całkowicie wysychają.

Nadmienię w końcu, że barwa wody w Lwie przekracza brunatną część skali FOREL-ULE'go, a widzialność krążka SECHI'ego nie przenosi 1.5 m. Badania na Lwie prowadziłem w siedmiu następujących punktach:

Punkt 1. 7 km powyżej Koszary Olmańskiej. Szerokość rzeki nie przekracza 5 m. Brzeg płaski, woda wypełnia całkowicie koryto. Do samej rzeki dochodzą łąki podmokłe. Woda rzeki barwy ciemno-brunatnej, dno piaszczyste. Głębokość ok. 1 m, jednakowa na całej szerokości. Roślin przybrzeżnych mało, zaledwie kilka krzaczków strzałki wodnej. Połowu planktonu dokonałem (1 próbka) rzucając siatkę z brzegu dn. 22. IX—35 r. W próbce dużo detrytusu. Plankton ilościowo ubogi, jakościowo bogaty, gdyż znalazłem tu 22 gatunki.

Punkt 2. 4 km w górę od tejże wsi. Szerokość rzeki 7 m. Rzeka jak i jej otoczenie nie różni się od poprzedniego. Głębokość 80 cm. Z miejsca tego rozporządzam tylko jedną próbką planktonu z nurtu z dn. 16.VII—36 r. Próbką typowa

dla rzeki, zawiera dużo detrytusu. Obfitość detrytusu w tej jak i poprzedniej próbce tłumaczę dość szybkim prądem, który niesie z sobą włókna i cząsteczki butwiejących roślin.

Punkt 3. Od poprzedniego punktu 1 km w dół rzeki, która jest tu wąska, brzegi posiada suche, na jednym z nich dwa oczka. Szerokość rzeki 7 m, głębokość 60 cm. Dno piaszczyste, przy lewym brzegu lekko zamulone, z ubogą roślinnością złożoną z jeżogłówki, strzałki wodnej i trzciny. Połowów dokonałem 16.VII—36 r. (3 próbki) zarówno w litoralu jak i w nurcie. Plankton ilościowo bardzo ubogi, ale różnorodny. Dużo detrytusu.

Punkt 4. „Pod dębem”, w odległości około 1 km od mostu pod Koszarą Olmańską. Jeden brzeg stromy, wysoki około 3 m; przeciwny płaski, z dość dużą plażą. Prąd bardzo słaby. Głębokość 9.VIII—35 r. wynosiła na środku 4.75 m. Szerokość rzeki mniej więcej 25 m. Dno piaszczyste, z domieszką grudek ziemistych powiązanych korzonkami roślin. Granica widzenia dn. 9.VIII—35 r. 1.2 m; barwa wody powyżej nr 21 skali. Litoral prawie nierozwinięty; tylko jedna mała zatoczka długości około 2 m, którą można właściwie uważać za litoral rzeczny, bowiem w roku 35 łączyła się dość szerokim pasem wody z rzeką, w następnym zaś zupełnie wyschła. Plankton podczas dwuletnich badań był tu stale ubogi ilościowo. Połowy jego przeprowadziłem od 8 do 12.VIII—35 r. oraz 16.VII i 25.IX. 36 r. Razem 8 próbek; we wszystkich dużo detrytusu. Plankton był jakościowo bogaty (33 gatunki).

Punkt 5. Szerokość rzeki w tym miejscu nie przekraczała 10 m; głębokość 80 cm. Odległość od Koszary 1.5—2.5 km. Lwa podobnie tu wygląda jak w punktach I i II. Połowów planktonu dokonałem 17.VII i 25.IX—36 r., razem 5 próbek, przy czym ciągi w nurcie były robione przy pomocy pływaka na głębokości 60 cm. Długość łączna trzech ciągów około 300 m. W planktonie dużo detrytusu, zwierząt więcej niż w poprzednich stanowiskach, ale wciąż jeszcze nie wiele. Fauna wioślerek składa się z 23 gatunków.

Punkt 6 i 7. Oba te punkty znajdują się już na terenie Puszczy Olszowej i są od siebie odległe najwyżej o 2 km. Ze względu na podobny charakter tych miejsc opiszę je łącznie.

Punkt 6 znajduje się około 200 m poniżej ujścia jezior

rzecznych do Lwy. Punkt 7 leży 0.5 km powyżej jeziora Końce. Szerokość rzeki na tym odcinku wynosi od 60—80 m. Płynie ona bardzo wolno, tuż nad wodą w wielu miejscach zwisają rosnące na brzegu krzaki łązy. Pas roślin w litoralu różnie rozwinięty, w niektórych miejscach szerokość jego przekracza kilka metrów. Dominują *Nymphaeaceae*. Połowu w punkcie 6 dokonałem: 20.VIII—35 r. (2 próbki, plankton ubogi z dużą ilością detrytusu), oraz 17.VII i 25.IX—36 r. (8 próbek). Próbkę letnie były nadzwyczaj bogate i zupełnie czyste, w jesiennych niewielka domieszka detrytusu i znacznie mniej planktonu. Połowu w jesieni robiłem przy pomocy pływaka, ciągnąc siatkę 100 m pod prąd i tyleż z prądem, na głębokości 0.5, 1, 1.5 i 2 m. (w lecie tylko na głębokości 30 cm i 1 m). Różnic w ilości planktonu na tych głębokościach nie stwierdziłem żadnych, z wyjątkiem mniejszej ilości *Bosminopsis* w głębokości 30 cm niż w 1 m. Wszystkie połowy w Lwie były robione w dzień. W punkcie 7 dokonałem połowu w dn. 17.VII—36 r.

Plankton w ostatnio opisanych punktach przy niskim stanie wody jest bogaty ilościowo. Na terenie Puszczy Olszowej w Lwie stwierdziłem 37 gatunków wioślarek. Liczba ogólna z całego zbadanego odcinka rzeki jest wcale imponująca i wynosi 44 gatunki. Dokładny obraz tej fauny przedstawia Tab. 2, gdzie oddzielnie podaję formy stwierdzone w nurcie i litoralu, przy czym w punkcie 7 wyróżniam wioślarki łowione w lipcu i wrześniu 1936 r. w oddzielnych kolumnach.

Horyń.

CABEJSZEKÓWNA w pracy swej (1937) wyraża pogląd, że południowe dopływy Prypeci więcej mają cech wspólnych z rzekami Wołynia niż z typowymi rzekami Polesia, za jakie uważa dopływy północne. NEUMAN ogranicza podobne zastrzeżenie tylko do Horynia, co uznaję za zupełnie słuszne. Badałem Horyń na odcinku 8.5 km, tj. od wsi Wikarewicz do punktu poniżej wsi Mankiewicz. Rzeka tu bardzo meandruje. Drugą cechą różniącą na tym odcinku Horyń od typowych rzek poleskich są wysokie i suche brzegi, przeważnie piaszczyste. Wśród piasku występują niekiedy cienkie warstewki łu i gliny. Brzeg podmywany przez nurt jest wysoki i stromy, przeciwny

zwykle płaski, z szeroką plażą. Bardzo częstą rośliną jest tutaj *Butomus umbellatus*, który schodzi także do rzeki, tworząc pas skąpej roślinności wodnej. Posuwając się od brzegu w głąb ładu napotykamy tylko suche łąki, na których gdzieś rosną drzewa i krzaki łązy. Na badanym odcinku w ciągu dwu lat nie stwierdziłem wcale mokrych łąk; są one prawdopodobnie zalewane tylko podczas wiosennych powodzi i następnie bardzo prędko wysychają. Szybki prąd i meandrowanie rzeki oraz kursujące na niej statki mają bezsprzecznie duży wpływ na życie planktonu.

Głębokość rzeki podczas badań letnich 1936 r. wahała się od 80 cm do 5 m. Pomimo bardzo suchego lata Horyń był wtedy dostępny dla żeglugi przez całe lato.

Flora wodna przy brzegu wszędzie jest nikła i nigdzie nie tworzy szerokiego pasa roślinnego, gdyż prąd nie pozwala na zarastanie litoralu. W niektórych miejscach spotykamy zmarniałe krzaczki strzałki wodnej, trochę więcej rdestnicy oraz, jak na rzeki Zahorynia, znaczną ilość moczarki kanadyjskiej.

Na dziesięć zbadanych rzek, tylko w Horyniu stwierdziłem inkrustacje wapienne na roślinach podwodnych. Jest to również cecha różniąca Horyń od typowych rzek Polesia. W związku z tym należało się spodziewać, że również twardość wody będzie znaczna. Istotnie badania NEUMANA wykazały, iż wynosi tu ona 8,53 st. niem., czyli prawie trzy razy więcej niż w Lwie. Nie stwierdził on natomiast w Horyniu stratyfikacji chemicznej ani termicznej.

Aby uwypuklić lepiej różnice między Lwą a Horyniem, podam jeszcze wyniki termiczne i chemiczne, otrzymane dla tej rzeki w dniu 26.VII—36 r. przez NEUMANA: pH 7,5, nasycenie tlenem na powierzchni 92‰, w głębokości 3 m—88,4‰. Podczas gdy w Lwie maksymalne nasycenie na powierzchni 86,1‰, a przy dnie w jednym punkcie 21‰ (głęb. 2 m), w innym tylko 18,5‰ (głęb. 1,6 m). Widzimy, jak duże są różnice w zawartości tlenu w obu rzekach. W Horyniu było także mniej żelaza: 0,23—0,41 mg/l, podczas gdy w Lwie 1,21—2,78 mg/l. Temperatura wody na powierzchni wynosiła 27°, w głębokości 3 m 26°.

Połowów planktonu dokonałem w dniu 27.VIII—35 r. oraz 18.VII i 26.IX—36 r. Razem 8 próbek. Połowy w nurcie były

stale nadzwyczaj ubogie. Z ciągu 0.5 km pod prąd miałem niepełną 100 osobników. Wiele więcej występuje skorupiaków w litoralu. Ze względu na brak różnic w połowach z różnych miejsc i z różnych okresów, zestawiam w tabeli wioślarki tylko w 3-ch kolumnach. Fauna wioślarek Horynia składa się z 26 gatunków, z czego w litoralu stwierdziłem 15, w nurcie 22 gatunki. Szczegółowy spis ich zawiera Tabela 2.

Jeziora rzeczne.

Pomiędzy obiema rzekami znajduje się cały szereg starorzeczy zwanych przez ludność jeziorami. Za CABEJSZEKÓWNĄ nazywam je „jeziorami rzecznyimi”. Zbadałem 6 takich starorzeczy, z których pięć naturalnymi albo sztucznymi kanałami łączy się z Horyniem i Lwą. Są to: Lubień, Dołżek, Wiry, Rzeczyca i starorzecze bez nazwy przy Wikarewiczach. Na mapie sztabowej 1:100.000 Wiry i Dołżek stanowią jedną całość, ludność jednak wyróżnia je jako samodzielne jeziora. Wiry łączą się z Dołżkiem nie bezpośrednio (jak zaznaczono na mapie), ale przy pomocy najwyżej 5 m szerokiego kanału, zwanego Jaciel. Odchodzi on od brzegu południowego Wirów, mniej więcej w linii środkowej jeziora. Właściwe więc Wiry są częścią północną i zachodnią jeziora oznaczonego na mapie jako Dołżek. Jezioro to łączy się zatem z Dołżkiem przy pomocy Jaciela, natomiast z Horyniem za pośrednictwem kanału przekopanego przed kilkanaście laty od części zachodniej jeziora, zwanej Wirok, do starorzecza koło Wikarewicz, które ma już bezpośrednie połączenie z Horyniem. Dołżek bardzo krótkim znow kanałem łączy się z Lubieniem, to zaś jezioro przechodzi w Lubieniec, który uchodzi do Lwy. Do sieci tych jezior dochodzi jeszcze Rzeczyca, położona w środku Puszczy Olszowej. Otrzymuje ona wodę przez Pereszczes z Lwy oraz także częściowo z jeziora Dołżek przez kanał łączący je z Rzeczycą. Tylko jezioro Końce nie łączy się z poprzednimi, stanowiąc osobną odnogę Lwy, odchodzącą od niej w odległości mniej więcej 3 km powyżej połączenia rzeki z Lubieńcem. Na mapie 1:100.000 nie posiada żadnej nazwy.

Wszystkie te jeziora charakteryzuje wydłużony kształt. Długość ich waha się od 1 do 2 km, przy nieznacznej naogół

szerokości: dla Końców i Starorzecza przy Wikarewiczach około 40 m, dla Dołżka i Rzeczycy od 60—100 m; natomiast Lubień i Wiry są jeziorami szerszymi, bowiem szerokość ich wynosi miejscami do 300 m.

Głębokość powyższych zbiorników zależna jest w pewnym stopniu od wysokości poziomu wody. Największa znaleziona przez wyprawę była w j. Wiry i wynosiła 10 m. W niektórych, jak w Lubieniu i starorzeczu przy Wikarewiczach, sondowałem tylko wiosłem 3 m-owej długości, którym w wielu miejscach Lubienia nie dostawałem dna, podczas gdy w starorzeczu zawsze.

Dno tych zbiorników pokryte jest mułem lub piaskiem. Oczywiście różnica ta ma związek z chyżością prądu. Tam gdzie prąd jest bardzo słaby, jak w Wirach i Lubieniu, na dnie spoczywa ciemny muł, w innych jak Rzeczycy, piasek; w Dołżku i Końcach na podłożu piaszczystym leży cienka warstwa mułu.

Jeziora te otoczone są bądź łąkami z lasem parkowym, jak Dołżek, Wiry, częściowo Lubień, bądź też Puszczą: Rzeczycą, Końce. Przeważnie nie tworzą plaż, z wyjątkiem Wirów. Litoral porośnięty jest roślinami wodnymi, z których na plan pierwszy wybija się *Nuphar* i *Nympaea*. Poza tym, zwłaszcza w Końcach, Rzeczycy i Lubieniu, w niektórych miejscach rośnie zwarcie *Phragmites communis*. Ostatnie jeziora posiadają najszerszy pas roślinności wodnej, dochodzący do 30 m szerokości w Lubieniu i Rzeczycy. Oprócz wyżej wspomnianych roślin występują: *Sparganium ramosum*, *Typha*, *Glyceria*, *Iris*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus ranae* i *Myriophyllum*. Na mokrych brzegach pospolity jest *Stachys palustris* i *Cicutu virosa*. W niektórych jeziorach, jak Rzeczycą i Końce, roślinność odznacza się nadzwyczaj bujnym wzrostem, trzcina często przekracza wysokość 4 m. Jeżeli zwrócimy uwagę na zwisające krzaki łozy nad tymi dwoma jeziorami, całość robi wrażenie zarośli mangrowych nad jakimś jeziorem podzwrotnikowym.

Ciekawe wyniki dały tu badania chemiczne. NEUMAN wykazał, że w Wirach już na głębokości 4.5 m znika tlen, podczas gdy na powierzchni nasycenie wynosi 85.8%. Bardzo szczególnie zachowuje się również żelazo: na powierzchni zawartość jego wynosi 1 mg, natomiast przy dnie 25.18 mg/l. Istnieje w tym jezioro uwarstwienie chemiczne i termiczne.

TAB. 3.

Wioślarki jezior rzecznych	Końce		Rzeczycza		Lubień		Dołżek		Wiry	
	pg	lt	pg	lt	pg	lt	pg	lt	pg	lt
1. <i>Sida crystallina</i>		bl		l		bl		nl		m
2. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	p		l	nl		nl	l	p	nl	p
3. <i>Leptodora kindtii</i>	p		p		nl		nl		nl	p
4. <i>Polyphemus pediculus</i>				p				l		l
5. <i>Ceriodaphnia megops</i>										p
6. <i>Ceriodaphnia pulchella</i>	p	p	nl	nl	l	nl	l	l	l	m
7. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>							p		p	p
8. <i>Simocephalus vetulus</i>		p		bl		p	p	l		bl
9. <i>Daphnia cucullata</i>	p		nl		bl	p	m	p	bl	p
10. <i>Scapholeberis mucronata</i>		p		p		p		p		l
11. <i>Bosmina longirostris</i>	bl		nl		l	nl	m	nl	m	l
12. <i>Bosmina coregoni</i>					p					
13. <i>Bosminopsis deitersi</i>	bl		bl				p	p		
14. <i>Macrothrix laticornis</i>				p						
15. <i>Eurycercus lamellatus</i>						l		l		bl
16. <i>Camptocercus rectirostris</i>						nl		nl		l
17. <i>Camptocercus lilljeborgii</i>				p				p		p
18. <i>Acroperus harpae</i>				l		p		nl		p
19. <i>Alona affinis</i>		p		nl	p	p		nl	p	p
20. <i>Alona costata</i>				p		nl		p		p
21. <i>Alona guttata</i>						p		p		p
22. <i>Alona rectangula</i>		p					p	p		p
23. <i>Rhynchotalona rostrata</i>								p	p	l
24. <i>Leydigia leydigii</i>								p		
25. <i>Graptoleberis testudinaria</i>		nl		l		p		l		p
26. <i>Alonella exigua</i>		p		l		p		p		
27. <i>Alonella nana</i>						p		p		
28. <i>Peracantha truncata</i>		bl		bl		bl		m	p	bl
29. <i>Pleuroxus laevis</i>				p				p		
30. <i>Pleuroxus uncinatus</i>				p	p			p		p
31. <i>Chydorus globosus</i>				p				p		p
32. <i>Chydorus sphaericus</i>		p	p	m		m		m	p	m
33. <i>Chydorus gibbus</i>										p
34. <i>Monospilus dispar</i>				p				p		p
35. <i>Anchistropus emarginatus</i>								p		
Razem gatunków w danej strefie	6	10	9	18	7	19	11	24	10	27
Razem gatunków w jeziorze	15		24		22		28		27	

W Wirach i Dołżku obserwowałem zawsze bogaty rozwój fitoplanktonu, natomiast w pozostałych jeziorach nigdy nie stwierdziłem zakwitu. CABEJSZEKÓWNA w swojej pracy mówi tylko o zakwicie w Lubieniu.

Połowów planktonu dokonałem w Rzeczcycy w dniu 21. VIII—35 r. oraz 17.VII—36 r. Na jesieni nie mogłem zebrać materiałów w tym jeziorze jak i w Końcach z tej przyczyny, że przy tych jeziorach znajdowały się rykowiska łosi i wjazd na teren był zakazany. Próbkę z 35 r. były bardzo ubogie. Miało to związek z wyższym stanem wody oraz z szybszym prądem wody w tym jeziorze. Natomiast w 1936 r. plankton był obfity, dominowały *Copepoda*. W Końcach zebrałem próbki 17.VII—36 r., w Lubieniu 17.VII i 25.IX—36 r., w Dołżku 22.VIII—35 r., 17.VII i 24.IX—36 r., w Wirach w tych samych dniach, co i w Dołżku, oraz jeden połów w środku lipca 1936 r. w starorzeczu koło Wikarewicz. Najmniej planktonu stwierdziłem w Rzeczcycy i Końcach, najwięcej w Lubieniu. Dokładny spis fauny wioślarek przedstawia Tabela 3 (wioślarki ze starorzecza koło Wikarewicz są podane w Tab. 2).

Zatoki Lwy.

Zbadałem 4 zatoki tej rzeki, oznaczone niżej liczbami rzymskimi I—IV.

Zatoka I znajduje się w odległości ok. 4 km w górę Lwy od Koszary Olmańskiej. Z rzeką połączona wąskim i płytkim pasem wody, stanowi poniekąd samodzielny zbiornik, uzależniony od rzeki w stosunkowo małym stopniu. W dn. 16.VII—36 r., po długotrwałym okresie bezdeszczowym, głębokość Zat. I wynosiła 1.75 m, przeciętna 75 cm. Długość ok. 70 m, szerokość 3—15 m (najwyższy jak i najniższy punkt przy połączeniu z rzeką). Przy brzegu dno muliste, na środku muł pokrywa cienką warstwą dno twarde, piaszczyste. Woda barwy brunatnej o małej przezroczystości. Znaczna część zatoki pozbawiona jest flory wyższej. Pas roślin w litoralu nie przekracza 3 m i składa się z *Nuphar* i *Nymphaea*, których jest najwięcej, następnie *Ph. communis*, *Scirpus*, *Sparganium ramosum* i *Equisetum*. Zatokę otacza łąka przeważnie porośnięta *Carex*. W zbiorniku tym stwierdziłem obecność żółwi.

Dn. 16. VII. 1936 r. zebrałem tu trzy próbki planktonu, z czego jedną z wody otwartej, jedną wśród roślin i jedną nad dnem mulistym, gdzie woda miała głębokość 10 cm, a muł 0.5 m. Najmniej wioślarek było nad dnem, najwięcej ilościowo i jakościowo wśród roślin. W ogóle plankton bogaty. Następnie dn. 23. IX—1936 r. pobrałem jedną próbkę z litoralu. Stwierdziłem tu 16 gatunków wioślarek, w miejscu zaś nieporośniętym roślinami 7 (z tych 3 występowało także w pasie roślinnym), razem więc otrzymamy 22 gatunki.

Zatoka II. Kształtem przypomina koło o średnicy ok. 50 m. Powstała ona prawdopodobnie z oczka, po przekopaniu sztucznego, wąskiego kanału długości 8 m, szerokości 2 m. Przypuszczenie moje potwierdzają niskie nasypy ziemi nad kanałem. Od Koszary odległość 3 km w górę rzeki. Głębokość mierzona 16. VII—36 r. była nieznaczna i wynosiła maksymalnie 1.5 m. Dno łagodnie od brzegu opada ku środkowi, gdzie osiąga swój najniższy punkt. Rośliny przy brzegu tworzą niezbyt szeroki pas, składem swoim podobny jak w poprzedniej zatoce; występują tu jednak jeszcze *Potamogeton* i *Myriophyllum*. Brak tu, jak i we wszystkich zatokach przeze mnie zbadanych, moczarki kanadyjskiej. Roślina ta jest bardzo rzadka w Lwie i jej zatokach (stwierdziłem ją tylko w jednym punkcie rzeki). W 2 próbkach pobranych 16. VII i jednej 24. IX—36 r. stwierdziłem 26 gatunków wioślarek.

Zatokę III należy zaliczyć do zbiorników typu przejściowego, dąży ona bowiem wyraźnie do oddzielenia się od rzeki i utworzenia oczka pozbawionego roślin. Różnorodność gatunków z rodziny *Daphnidae* i ich bardzo liczne występowanie zbliża zatokę tę do zbiorników małych o charakterze oczek. Pojaw niezbyt liczny w roku 1935 *Bosminopsis deitersi* wskazuje jednak jeszcze na zależność jej od rzeki. W 36 r., pomimo bardzo dokładnych poszukiwań, gatunku tego nie znalazłem. Prawdopodobnie brak ten stoi w związku z wypływaniem się zatoki i jej izolacją. Położona wśród łąk porośniętych przeważnie *Carex*, w odległości 2 km w górę rzeki od Koszary, jeden brzeg posiada stromy, drugi zupełnie płaski i jest pozbawiona roślin wyższych, nie licząc kilku zmarniałych krzaczków *Alisma plantago*, *Sagittaria sagittifolia* i *Stratiotes aloides*. W lipcu 1936 r. opanował całą zatokę glon z rodzaju *Hydrodictyon*.

TAB. 4.

Wiosłarki zatok Lwy	Zatoka I		Zatoka II		Zatoka III		Zatoka IV	
	pg	lt	pg	lt	pg	lt	pg	lt
1. <i>Sida crystallina</i>		bl		m		p	p	bl
2. <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	nl	p	l	nl	p	p	p	bl
3. <i>Leptodora kindtii</i>			p				p	
4. <i>Polyphemus pediculus</i>				nl	p	nl		p
5. <i>Ceriodaphnia reticulata</i>					bl	l		
6. <i>Ceriodaphnia megops</i>	p			p	m	l		
7. <i>Ceriodaphnia pulchella</i>	bl		bl	nl	bl	bl	l	p
8. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	p				p	p	p?	
9. <i>Daphnia longispina</i>	nl		p		bl	l	p	
10. <i>Daphnia cucullata</i>			nl					
11. <i>Simocephalus vetulus</i>		bl		m	nl	l		p
12. <i>Simocephalus exspinosus</i>					p			
13. <i>Simocephalus congener</i>						nl		
14. <i>Scapholeberis mucronata</i>		p		p	p	l		nl
15. <i>Bosmina longirostris</i>	l		bl	nl	m	m	m	nl
16. <i>Bosminopsis deitersi</i>	p		p		p		nl	p
17. <i>Iliocryptus sorididus</i>						p		
18. <i>Macrothrix laticornis</i>						p		
19. <i>Eurycercus lamellatus</i>		bl		m	p	bl		nl
20. <i>Camptocercus rectirostris</i>		p		p		p		p
21. <i>Camptocercus lilljeborgii</i>								p
22. <i>Acroperus harpae</i>		nl		l	p	nl		p
23. <i>Alona quadrangularis</i>			p					
24. <i>Alona affinis</i>		nl		l		p		nl
25. <i>Alona costata</i>		p		p				p
26. <i>Alona guttata</i>		p		p				nl
27. <i>Alona rectangula</i>								nl
28. <i>Rhynchotalona rostrata</i>							p	p
29. <i>Graptoleberis testudinaria</i>		p		p				bl
30. <i>Alonella excisa</i>				nl				p
31. <i>Alonella nana</i>		l		p				
32. <i>Peracantha truncata</i>		m		m	p	p	p	m
33. <i>Pleuroxus uncinatus</i>						nl		
34. <i>Chydorus globosus</i>		nl		nl			p	l
35. <i>Chydorus sphaericus</i>		bl		bl	l	bl	p	bl
36. <i>Anchistropus emarginatus</i>		p		p				p
Razem gatunków w strefie	7	16	8	21	16	21	12	23
Razem gatunków w zatoce		22		26		23		26

pg—pelagial

lt—litoral

Stan wody w tej zatoce ulega silnym wahaniom. W sierpniu 1935 r. długość zatoki dochodziła do 80 m, szerokość 4—15 m, przy czym szerokość przy połączeniu z rzeką była najmniejsza. Głębokość w tym okresie wynosiła od kilkunastu cm do 1 m. W lipcu 36 r. woda opadła i z zatoki powstają dwa oczka, nie połączone z rzeką, o głębokości najwyżej 40 cm. Na jesieni oba oczka znów połączyły się i uzyskały komunikację z Lwą. W 35 r. dawał się zauważyć wyraźny prąd w kierunku rzeki, w następnym roku prądu nie stwierdziłem.

Trzy próbki planktonu zebrane w połowie sierpnia 35 r., 4 w połowie lipca i 2 dn. 24.IX—36 r. zupełnie dobrze odtwarzają charakter fauny wioślarek złożonej z 23 gatunków.

Zatoka IV położona w odległości 2.5 km w dół rzeki od Koszary. Szerokość rzeki nie przekracza tu 7 m. Zatoka wcina się głęboko w łąkę. Długość jej mniej więcej 100 m, szerokość 4—20; najwęższe miejsce znajduje się przy połączeniu zatoki z rzeką. Najpłytszy punkt jest przy rzece, najgłębszy w miejscu najszerszym przy końcu zatoki. W zatoce słaby prąd w kierunku rzeki. Nad jednym z brzegów rośnie zwarty pas łoży. Rośliny tworzą niezbyt szeroką strefę, w której przeważają *Nymphaeaceae*.

Z zatoki zebrałem 6 próbek planktonu dn. 17.VII i 3 próbki 25.IX—36 r. W lecie dominują w całej zatoce *Copepoda*, wioślarek jest mało, w jesieni przeważają *Cladocera*. W lecie robiłem trzy serje połowów: w końcu zatoki, po środku i przy połączeniu jej z rzeką. Ilość wioślarek była największa przy połączeniu zatoki z rzeką. Tu także tylko występowała liczniej *Bosminopsis*. W pelagialu zatoki dominują: *Bosmina longirostris* i *B. deitersi*. Ogołem znalazłem tu 26 gatunków wioślarek. Dokładny spis fauny zatok zawiera Tabela 4.

Drobne zbiorniki przy rzekach.

Oczko I. Odległość od Koszary 3 km w górę Lwy, od rzeki najwyżej 15 m. Brak połączenia z rzeką, prawdopodobnie istnieje ono przy wysokim stanie wody. Długość oczka 25 m szerokość 1.5—5 m, głębokość 30 do 80 cm. Dno piaszczyste, z nieznaczną domieszką mułu. Zbiornik ten prawie jest pozbawiony roślin, w jednym miejscu tylko przy samym brzegu rosły

nędzne, pojedyncze krzaki trzciny, situ i strzałki. Ilość planktonu zarówno latem, jak i w jesieni bardzo znaczna. Dominuje *Daphnia longispina* oraz również masowo występująca *Bosmina longirostris similis*. Są i inne formy tego gatunku, ale nieliczne. Pozostałe gatunki tylko w pojedynczych okazach. O obfitości planktonu może świadczyć fakt, że dwa krótkie pociągnięcia siatką na kiju dały 60 cm³ objętości wilgotnej. Znalazłem 6 gatunków wioślarek w dniu 16.VII i 8 w dn. 24.IX—36 r. po obfitych deszczach. Łącznie było w tym zbiorniku 10 następujących form:

<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	nl	<i>Bosmina longirostris</i>	m
<i>Polyphemus pediculus</i>	p	<i>Acroperus harpae-harpae</i>	p
<i>Daphnia longispina</i>	m	<i>Alonella excisa</i>	nl
<i>Ceriodaphnia megops</i>	p	<i>Alona costata</i>	p
<i>Scapholeberis mucronata</i>	p	<i>Chydorus sphaericus</i>	p

Oczko II odległe jest od pierwszego 20 m, od brzegu rzeki 10 m. Powierzchnia jego wynosiła w lecie ok. 8 m², w jesieni po deszczach powiększyła się dwukrotnie. Głębokość 10—30 cm. Na dnie około 20 cm mułu, pod nim twarde dno z piasku. Na brzegu i w zbiorniku znalazłem ślady i kał krów. Woda bardzo mętna, posiada dużo zawiesin, tak że mimo płytkości zbiornika dno było niewidoczne. Na jesieni uzyskał on połączenie z Lwą, przy czym nadmiar wody spływał do rzeki małym strumykiem. W lipcu roślin w oczku nie znalazłem; w jesieni na obszar jego weszły uprzednio rosnące na łące trawy, trzcina, sit i inne.

Próbek pobrałem dwie, w tym samym czasie, co i w poprzednim oczku. Latem stwierdziłem tylko 4 gatunki wioślarek, w jesieni 17. Spis ich jest następujący:

<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	p	<i>Bosmina longirostris</i>	m
<i>Sida crystallina</i>	p	<i>Macrothrix laticornis</i>	p
<i>Polyphemus pediculus</i>	p	<i>Eurycercus lamellatus</i>	nl
<i>Ceriodaphnia megops</i>	p	<i>Acroperus harpae-harpae</i>	p
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	l	<i>Alona affinis</i>	p
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	p	<i>Peracantha truncata</i>	l
<i>Scapholeberis mucronata</i>	p	<i>Pleuroxus uncinatus</i>	p
<i>Daphnia longispina</i>	m	<i>Chydorus sphaericus</i>	bl
<i>Simocephalus vetulus</i>	bl		

Zarówno w lecie jak i w jesieni dominuje *Daphnia longispina*, ale we wrześniu rywalizuje z nią *Bosmina longirostris similis* i *Simocephalus vetulus*. Przyrost ilościowy i jakościowy fauny w zbiorniku na jesieni tłumaczą obfitymi deszczami, które zasiłyły zbiornik w wodę i zapewne poprawiły jego régime chemiczny (anormalne zamącenie wody w lecie) stwarzając korzystne warunki dla fauny wioślarek.

Oczko III, położone w odległości 5 m od zatoki III, ma dno piaszczyste, pokryte cienką warstwą mułu. Głębokość zmienna, zależna od opadów. W sierpniu 35 r. wynosiła ona 70 cm, w lipcu 36 r. po okresie suszy oczko podzieliło się na dwa i głębokość w obu nie przekraczała 15 cm; na jesieni w tymże roku wzrosła do 40 cm. Zrozumiałe jest, że i powierzchnia oczka ulega sezonowym zmianom. Najmniejsza, podczas podziału oczka na dwa, wynosiła dla jednego 1.5 m², drugiego około 10 m².

Zbiornik ten badałem podczas dwu okresów letnich. Zachowywał się on odmiennie pod względem składu charakterystycznych dla niego wioślarek. W sierpniu 1935 r. występowało 9 gatunków i dominowała *Ceriodaphnia pulchella*; w lipcu 36 r., przy podziale zbiornika na dwie części, fauna ich uległa różnicowaniu. W mniejszej występowało 10 gatunków i dominowała *Daphnia longispina* i *C. megops*, nadto dość licznie występował *Polyphemus pediculus*. W większym oczku było 12 gatunków i dominowała *Bosmina longirostris similis*, następnie dopiero po niej szła z kolei *C. megops*. W jesieni po obfitych deszczach fauna wioślarek wzrasta do 14 gatunków i formami dominującymi są *Daphnia longispina* i *Simocephalus vetulus*. Pozostałe gatunki były także w większej ilości osobników, z wyjątkiem *Simocephalus congener*, którego znalazłem tylko jeden okaz. *C. pulchella* w 1936 r. nie osiągnęła w tym oczku takiego rozwoju jak w roku poprzednim. Możliwe, że zgęszczenie soli na skutek wysychania zbiornika uniemożliwiło liczny rozwój tego gatunku. Fauna wioślarek składała się w okresie badań z następujących 20 gatunków:

<i>Sida crystallina</i>	p	<i>Bosmina longirostris</i>	m
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	p	<i>Macrothrix laticornis</i>	nl
<i>Polyphemus pediculus</i>	l	<i>Eurycercus lamellatus</i>	l
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	bl	<i>Acroperus harpae</i>	nl

<i>Ceriodaphnia megops</i>	m	<i>Alona affinis</i>	p
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	l	<i>Peracantha truncata</i>	p
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	p	<i>Pleuroxus uncinatus</i>	p
<i>Simocephalus vetulus</i>	bl	<i>Pleuroxus trigonellus</i>	p
<i>Simocephalus congener</i>	p	<i>Chydorus sphaericus</i>	bl
<i>Daphnia longispina</i>	m	<i>Scapholeberis mucronata</i>	nl

Oczko IV znajduje się w odległości 1.5 km powyżej Koszary, oddalone od Lwy najwyżej o 3 m, otoczone dokoła łożą, należy do naj płytszych oczek zbadanych. Głębokość jego maksymalna wynosiła w sierpniu 1935 r. 10 cm, w lecie 36 r. zupełnie ono wyschło, lecz powstało znów na jesieni. Powierzchnia mała, nie przekraczała 4 m². Oczko należy więc do zbiorników wysychających. Srodek pozbawiony jest roślinności, przy brzegu trzcina, sit i inne pospolite rośliny.

Fauna wioślarek bogata, bo reprezentowana przez 18 gatunków:

	VIII—35 r.	IX—36 r.
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	p	p
<i>Polyphemus pediculus</i>	—	p
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	l	p
<i>Ceriodaphnia megops</i>	nl	—
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	—	l
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	p	nl
<i>Simocephalus vetulus</i>	—	p
<i>Scapholeberis mucronata</i>	p	p
<i>Daphnia pulex</i>	—	p
<i>Daphnia longispina</i>	bl	bl
<i>Bosmina longirostris</i>	—	bl
<i>Bosmina longispina-cisterciensis</i>	p	—
<i>Eurycercus lamellatus</i>	—	p
<i>Acroperus harpae</i>	—	p
<i>Alona affinis</i>	—	p
<i>Peracantha truncata</i>	p	—
<i>Pleuroxus uncinatus</i>	p	—
<i>Chydorus sphaericus</i>	bl	bl

Oczko V i VI. NEUMAN w pracy swojej (l. c.) podał te oczka pod nazwą stawków I i II. Powstały one prawdopodobnie przez zalanie rzeką zagłębień znajdujących się wśród łąk. Odległe od rzeki o jakie 20 m, od siebie około 50 m. Są to typowe zbiorniki wysychające, przy czym istnienie ich podczas lata zależne jest nie od rzeki, ale od opadów. Z roślin występują

Nymphaeaceae i inne gatunki pospolite typu szuwarów. Rośliny te rosły w lipcu poza granicą wody, dopiero w jesieni po deszczach znalazły się w obrębie powiększonego zbiornika.

Plankton tych zbiorników badałem VII i IX—36 r. Podczas badań wymiary oczek przedstawiały się mniej więcej następująco:

	miesiąc	powierzchnia	głębokość
Oczko V	VII	5 m ²	10 cm
	IX	50 m ²	50 cm
Oczko VI	VII	20 m ²	20 cm
	IX	100 m ²	70 cm

Fauna wioślarek składała się z 14 gatunków:

	Oczko V	Oczko VI
<i>Sida crystallina</i>	—	p
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	p	bl
<i>Polyphemus pediculus</i>	—	l
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	l	—
<i>Ceriodaphnia megops</i>	p	—
<i>Simocephalus vetulus</i>	—	p
<i>Scapholeberis mucronata</i>	nl	l
<i>Daphnia longispina</i>	m	bl
<i>Macrothrix laticornis</i>	—	p
<i>Alona affinis</i>	—	p
<i>Alona rectangula</i>	—	p
<i>Rhynchotalona rostrata</i>	—	p
<i>Peracantha truncata</i>	p	nl
<i>Chydorus sphaericus</i>	p	nl

Oczko nad Horyniem. Położone blisko Mańkiewicz, w odległości około 30 m od Horynia na brzegu wysokim. Prawdopodobnie jest zasilane przeważnie przez wodę deszczową, a tylko wyjątkowo przy dużych wylewach rzeki może się do niego dostawać woda z Horynia. Zbiornik znajduje się w zagłębieniu suchej łąki, ocienionym krzakami łązy. Głębokość jego w VIII—35 r. wynosiła 80 cm, w 1936 r. ok. 15 cm. Dno pokrywa warstwa mułu mięszkości ok. 50 cm, na nim rośnie zwarty kobierzec moczarki, która silnie rozrastając się w 36 r. wyparła zupełnie *Nuphar* i *Nymphaea*. Oprócz tych roślin były tu jeszcze *Sp. ramosum* i *Sagittaria*.

O ile w sierpniu 1935 r. plankton ilościowo był bardzo bogaty o tyle w lipcu 36 r. zarówno ilościowo jak i jakościowo ubogi, o czym świadczy następujące zestawienie:

	VIII—35 r.	VII—36 r.
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	m	l
<i>Ceriodaphnia megops</i>	l	—
<i>Simocephalus vetulus</i>	p	—
<i>Simocephalus exspinosus</i>	p	—
<i>Scapholeberis mucronata</i>	nl	—
<i>Daphnia longispina</i>	m	—
<i>Ceriodaphnia quadrangula typica</i>	p	p
<i>Alonella excisa</i>	—	p

Widzimy, że *Daphnia, longispina*, stanowiąca składnik dominujący w sierpniu 1935 r., nieobecna była w planktonie w lipcu roku następnego.

Pereszczes.

Kanał sztuczny łączący Lwę z Rzeczycą. Woda płynie w nim od Lwy do jeziora. Dno piaszczyste, wypłukiwane przez dość szybki prąd, który niesie z sobą większą ilość piasku i u ujścia Pereszczesu do jeziora co rok usypuje ławicę, usuwaną sztucznie z racji komunikacji. Głębokość waha się od 10—60 cm. Szerokość kanału od 2—4 m. Woda barwy ciemno-brunatnej, wszędzie widoczne jest dno. Kanał płynie w Puszczy Olszowej, brzegi posiada bagniste, porośnięte bujnie przez pospolite rośliny.

W dwu próbkach planktonu zebranych w dniu 17.VII—36 r. znalazłem 8 gatunków wioślarek, których spis podaję w tabeli 2. Jest to liczba skromna; wydaję mi się, że kanał ten posiada dogodne warunki dla bytowania wioślarek i dalsze badania wykażą napewno większą różnorodność jego fauny.

Kanał łączący Wiry z Horyniem.

Z części zachodniej Wirów, czyli z tzw. Wiroka, odchodzi kanał ok. 2 km długości łączący przez starorzecze Horynia przy Wikarewiczach rzekę Horyń z Wirami. Kanał ten został przekopany przed kilkoma latami. Szerokość jego wynosi 4 m, głębokość przeciętna 60 cm przy normalnym stanie wody, podczas lata suchego 1936 r. w wielu miejscach głębokość jego nie przekraczała 5 cm, tak że nie był przez pewien czas spławny. Cały kanał opanowany jest przez moczarkę. Jest to największe sku-

pienie tej rośliny, jakie widziałem na Zahoryniu. Stąd mniemam, że przez ten właśnie kanał wędruje ona z Horynia do systemu Lwy, w której na badanym odcinku prawie nie występuje. Fauna wioślarek bogata, bo reprezentowana przez 17 gatunków, które zestawiam w tabeli 2.

Jeziro Zasumińskie Wielkie.

Jeziro Zasumińskie Wielkie leży odosobnione w zachodniej części bagna Hałe. Otoczone jest podmokłym lasem olchowym, który w nieznaczej odległości od jeziora przechodzi w torfowisko wysokie, względnie przejściowe; w wielu miejscach torfowisko wysokie dochodzi do samego jeziora. Woda spływająca z okolicy zawiera dużo związków humusowych; związki te razem z wodą spływają do jeziora zapewne w większej ilości zwłaszcza na wiosnę i po obfitych deszczach.

Jeziro ma zarys prawie okrągły. Według mapy sztabowej 1:100.000 największa jego długość wynosiłaby 1.2 km, szerokość ok. 1 km. Zatok większych nie posiada. Brzeg jest jednak postrzępiony niezliczoną ilością miniaturowych zatoczek, które wchodzi w las, względnie w torfowisko. Dno zatoczek pokryte jest korzeniami drzew, gałęziami, torfem, a z góry często zwisa nad wodą kozuch ze *Sphagnum*, lub zwój korzeni olchy, albo innego drzewa. Torfowisko i las wyraźnie dążą do zarosnięcia jeziora. Plaż jezioro nie posiada. Jedyne odpływy to mała rzeczka, a raczej kanał ginący w torfowisku. Roślinność przybrzeżna nierównomiernie rozwinięta, przeważnie niska. W kilku tylko miejscach szerokość pasa roślinnego dochodzi do 100 m, w większości jest on bardzo wąski lub brak go zupełnie. W strefie litoralnej rosną: *Nymphaeaceae*, *Potamogeton* sp., *Polygonum amphibium*, pojedyncze krzaczki *Hydrocharis morsus ranae*, gdzieś występuje *Scirpus lacustris* i *Glyceria fluitans*. Nigdzie nie stwierdziłem moczarki kanadyjskiej.

Głębokość jeziora w pasie litoralnym waha się w szczupłych granicach od 0.7—1.7 m i ku środkowi jeziora wzrasta już stosunkowo mało, osiągając przeciętnie 2.2 m. Maksymalna głębokość znaleziona przez wyprawę 2.8—2.9. Dno na śródzieżerzu pokryte jest mułem prawie czarnym, o konsystencji drobnoziarnistej; w miarę przysuwania się do brzegu barwa jego zmie-

nia się w ciemno-brunatną i w mule występują luźne grudki torfu. W kilku miejscach, w odległości ok. 40 m od brzegu chwytacz dna EKMAN'a nie czerpał wcale mułu, trafiając na dno zbudowane całkowicie z torfu. Jeszcze bliżej brzegu dno jest wybitnie twarde, pokryte gałęziami, patykami i cząstkami niezmacerowanych roślin.

Dane dotyczące własności fizyko-chemicznych tego jeziora przedstawiają się następująco.

Barwa wody ciemno-brunatna, wykraczająca poza skalę Forel-Ule'go. Granica widzenia dn. 16.VIII—1935 r. wynosiła 1.25 m, 23.IX—36 r. 1.1 m. Na podstawie badań NEUMANA (1937) twardość wody w dn. 13.VII—1936 r. wynosiła 6.7 mg CaO/l, zawartość żelaza mała, bo zaledwie 0.62 mg/l, pH 6.25. Zawartość tlenu przy temperaturze wody 26° wynosiła 7.1 mg O₂/l na powierzchni, przy dnie zaś (1.7 m) 6.3 mg/l. Utlenialność w tym samym dniu 18.7 mg O₂/l na powierzchni i 29.4 przy dnie.

Z powodu małej zawartości wapnia bardzo skąpo są reprezentowane mięczaki. Dość licznie była poławiana *Corethra*. Z ryb wymienili mi rybacy suma, który podobno ma tu występować bardzo licznie (co zdaje się potwierdza nazwa jeziora), następnia karasia, lina, okonia, szczupaka i piskorza.

Próbki planktonu pobrane były zarówno ze śródziejzera, jak i z litoralu w dniach: 15—19.VIII—35 r. (5 próbek), 12—14.VII—36 r. (4 próbek) i 23.IX—36 r. (3). Zarówno w litoralu, jak i na śródziejzermu ilość planktonu jest pokaźna. W litoralu łowiłem siatką na kiju, w śródziejzermu ciągnąłem siatkę za łódką. W roku 1935 połowy były przeprowadzane po dłuższym okresie niepogody, połączonej z silnymi wiatrami. Próbki pelagiczne zawierały dużo detrytusu oraz dwa gatunki wioślarek dennych: *Streblocerus serricaudatus* i *Drepanothrix dentata*. Do mieszki form dennych zauważyła tu także CABEJSZEKÓWNA (1937) w fitoplanktonie tego jeziora.

Fauna wioślarek j. Zasumińskiego składa się z następujących 23 gatunków¹⁾:

¹⁾ We wszystkich spisach oznacza:

m—masowo (massenhaft)

bl—bardzo licznie (sehr häufig)

l—licznie (häufig)

nl—nielicznie (nicht häufig)

p—pojedynczo (sehr selten)

<i>Sida crystallina</i>	m	<i>Camptocercus rectirostris</i>	p
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	m	<i>Acroperus harpae</i>	p
<i>Polyphemus pediculus</i>	p	<i>Alona affinis</i>	nl
<i>Leptodora kindtii</i>	nl	<i>Alona costata</i>	l
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	m	<i>Alona guttata</i>	nl
<i>Ceriodaphnia quad. hamata</i>	nl	<i>Rhynchotalona rostrata</i>	p
<i>Scapholeberis mucronata</i>	nl	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	nl
<i>Daphnia longispina</i>	nl	<i>Alonella exigua</i>	l
<i>Bosmina longispina-cisterciensis</i>	m	<i>Alonella excisa</i>	l
<i>Drepanothrix dentata</i>	p	<i>Peracantha truncata</i>	m
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	p	<i>Chydorus sphaericus</i>	p
<i>Eurycercus lamellatus</i>	bl		

Skład planktonu śródziejerza tworzy zasadniczo 5 następujących gatunków:

Leptodora kindtii
Diaphanosoma brachyurum
Ceriodaphnia pulchella
Daphnia longispina
Bosmina longispina-cisterciensis

Oprócz tych form pojedynczo występują inne gatunki, jak dwa wymienione wyżej oraz *Eurycercus lamellatus*, *Alona affinis*, *Peracantha truncata*. Z wymienionych form pelagicznych prawie wszystkie, z wyjątkiem *Leptodora*, znajdowałem również z rzadka w litoralu. W śródziejerzu głównym składnikiem planktonu w lipcu były *Bosmina* i *Diaphanosoma*; inne gatunki występowały niezbyt licznie, *Ceriodaphnia* nawet pojedynczo, liczniejsza była wtedy w litoralu. W sierpniu 1935 r. w równej ilości i masowo w pelagialu występowały trzy gatunki: *C. pulchella*, *B. longispina-cisterciensis* i *Diaphanosoma brachyurum*. Pozostałe natomiast eupelagiczne wioślarki reprezentowane były w skromnej ilości osobników. Plankton wrześniowy charakteryzuje masowe występowanie w pelagialu *C. pulchella* oraz liczne tylko *Bosmina*, gdy inne gatunki tworzą niezbyt liczną domieszkę, a nawet występują pojedynczo, jak *D. longispina* i *Leptodora kindtii*. *Cladocera* ustępują także w tym miesiącu na rzecz *Copepoda*,

W litoralu we wszystkich trzech miesiącach dominowały następujące gatunki:

Sida crystallina
Peracantha truncata
Eurycercus lamellatus
B. longispina-cisterciensis
Diaphanosoma brachyurum
Alona costata

Pozostałe gatunki były nieliczne. Trudno mi powiedzieć jakie zmiany zachodzą w faunie wioślarek w ciągu roku. Zaobserwowałem to tylko, że w końcu lata i na jesieni ze śródziejorza ustępują formy reprezentowane masowo w lecie, a rozwija się masowo *C. pulchella*, przechodząc w drugiej połowie września do rozwoju płciowego. W tym czasie pojawiają się samce i samice płciowe obok bardzo licznych dzieworodnych.

Jeziro Zasumińskie Małe.

Położone pośród torfowiska wysokiego, w odległości ok. 1.5 km na Pn. od poprzedniego jeziora. W niektórych miejscach kożuch *Sphagnum* dochodzi do samego jeziora, w innych brzeg dość twardy, ale zawsze podmokły. Należy ono do typu jezior zarastanych przez torfowisko. Pas roślin w litoralu szeroki, dochodzący w niektórych miejscach 40 m, prawie przy wszystkich brzegach jednakowo rozwinięty. Makroflora składa się z następujących roślin: *Nymphaeaceae*, *Potamogeton*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Polygonum amphibium*, bliżej brzegu i na nim rośnie *Menyanthes trifoliata*, *Calla palustris*, *Comarum palustre* i bardzo wysoka lecz rzadka trzcina. Jezioro otrzymuje dużo wody z pobliskiego torfowiska, obfitej w związki humusowe. Żadnych dopływów ani odpływów nie posiada. Na dnie przy brzegu muł ciemno-brunatny, prawie czarny, z dużą ilością zatopionych drzew i gałęzi.

Podobno jezioro to jest bezrybne, jak twierdzą rybacy. Nie wydają mi się to jednak prawdopodobne.

Badania chemiczne, jak i połowy planktonu robione były z brzegu, ponieważ na jeziorze nie było łódki. Połowy planktonu przeprowadziłem 13.VII i 23.IX—1936 r. (5 próbek). Fauna wioślarek stosunkowo bogata, składa się z następujących 19 gatunków:

<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	p	<i>Camptocercus rectirostris</i>	p
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	p	<i>Acroperus harpae</i>	nl
<i>Simocephalus vetulus</i>	p	<i>Alona affinis</i>	p
<i>Simocephalus exspinosus</i>	p	<i>Alona costata</i>	p
<i>Simocephalus congener</i>	l	<i>Alona guttata</i>	l
<i>Scapholeberis mucronata</i>	p	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	bl
<i>Daphnia longispina</i>	m	<i>Alonella nana</i>	p
<i>Lathonura rectirostris</i>	p	<i>Alonella excisa</i>	p
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	p	<i>Peracantha truncata</i>	bl
<i>Eurycerus lamellatus</i>	m		

Rzeczka wypływająca z j. Zasumińskiego Wielkiego.

Z zachodniej części j. Zasumińskiego Wielkiego wypływa mała rzeczka, która gubi się wśród bagien. Ocieniona jest przez las rosnący na jej brzegach. Dno nadzwyczaj muliste, pełno na nim obalonych drzew, połamanych gałęzi, gnijących roślin. Muł czuć wyraźnie H_2S . Brzegi przechodzą w podmokły las. Woda w rzeczce prawie nie płynie. Próbkę planktonu zebrałem w odległości 50—100 m od jeziora. Składem swoim wioślarki przypominają plankton jeziora; stwierdziłem tu 19 gatunków, z których tylko *Pleuroxus laevis* i *Simocephalus vetulus* nie był znaleziony przeze mnie w jeziorze. Z form występujących w Zasumińskim brak w rzeczce: *Leptodora kindtii*, *Drepanothrix dentata*, *Streblocerus serricaudatus*, *Graptoleberis testudinaria*, *Alonella exigua* i *Chydorus sphaericus*.

Drobne zbiorniki niezwiązane z rzekami.

I. Rów w lesie. Rów w odległości 1 km na Pn. od Koszary Olmańskiej wykopany przed wieloma laty w lesie, w celu odwadniania terenu podmokłego zarośniętego przez las mieszany. Prawdopodobnie jest to torfowisko przejściowo-leśne. Rów dawniej miał połączenie bezpośrednie z Lwą. W sierpniu 1935 r. potworzyły się z niego nieduże młaki, o dnie torfowym, porośle *Sphagnum*. Głębokość ich wynosiła od kilku do 30 cm, powierzchnia od kilku do kilkunastu metrów. W 1936 r. po dłuższym okresie suszy, pozostała tylko jedna kałuża, osłonięta wywróconym drzewem, o powierzchni nie przekraczającej 1 m² i głębokości najwyżej 8 cm. Podłoże w tym małym zbiorniku także było z torfu. Barwa wody ciemno-brunatna, nie mieszcząca się w granicach skali Forel-Ule'go, pH 4.6 (dn. 14.VIII—

1935 r.). Zbiorniki te zatem należą do dystroficznych o wybitnej kwasowości.

W dn. 14.VIII—35 r. pobrałem jedną próbkę planktonu z takiego zbiornika oraz 10.VII—1936 r. próbkę z pozostałości po nim pod wyróconym drzewem.

Fauna wioślarek tworzy bardzo ciekawy zespół, złożony z 7 gatunków:

<i>Ceriodaphnia quad.-typica</i>	nl
<i>Scapholeberis microcephala</i>	l
<i>Acantholeberis curvirostris</i>	nl
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	p
<i>Allonella excisa</i>	m
<i>Chydorus ovalis</i>	bl
<i>Chydorus sphaericus</i>	p

Ilościowo i jakościowo fauna wioślarek była bogatsza w 1935 r. (7 gatunków), z dominującą *Allonella excisa*. W 1936 r. znalazłem tylko 4 gatunki z wybitną przewagą *Scapholeberis microcephala*. Do składu fauny tego zbiornika, która przedstawiona jest na mikrofotografii (Tab. XII, 4) powrócę jeszcze w rozdziale następnym.

II. Rów przydrożny znajdujący się przy drodze prowadzącej z Olman do j. Zasumińskiego Wielkiego. Droga ta została usypana na podłożu podmokłym. Do rowu spływa woda z drogi i z torfowiska, z którym on graniczy. Szerokość rowu mniej więcej 80 cm, głębokość 30 cm. Barwa wody ciemnobrunatna. Z roślin tylko *Hydrocharis morsus ranae*. W próbce pobranej w dniu 15.VII—35 r. znalazłem kilkanaście sztuk *Daphnia pulex*. Budową były one zbliżone do formy *schoedleri*.

III. Młaka w torfowisku położona jest na linii Olmany i j. Zasumińskie Małe, w odległości 1 km od jeziora. Jest to płytkie zagłębienie w torfowisku przejściowym. Dno utworzone z torfu niepokrytego roślinami, na powierzchni wody pływały tylko krzaczkę *Hydrocharis morsus ranae*. Pobrałem jedną próbkę planktonu w dniu 23.IX—36 r. Fauna wioślarek składała się z 5 pospolitych gatunków:

<i>Scapholeberis mucronata</i>	p
<i>Simocephalus vetulus</i>	p
<i>Eurycercus lamellatus</i>	nl
<i>Acroperus harpae-harpae</i>	nl
<i>Chydorus sphaericus</i>	nl

Reasumując dane powyższe, dotyczące składu fauny wioślarek, powiedzieć możemy, że poszczególne typy wód Zahorynia różnią się między sobą pod względem fauny wybitnie, jakościowo i ilościowo. Najobfitszy gatunkowo plankton wioślarek spotykamy w obu rzekach, przy tym Lwa jest bogatsza od Horynia. Na drugim miejscu są jeziora rzeczne, po nich idą zatoki Lwy. Wody stojące, zarówno większe, jak i mniejsze (oczka, młaki, rowy) posiadają skład fauny więcej monotony. Jedyнным gatunkiem, charakteryzującym wyłącznie plankton rzek i wód z nimi połączonych bezpośrednio, jest *Bosminopsis*, którego brak we wszystkich zbadanych wodach stojących.

Skład jakościowy fauny rzek, w mniejszym stopniu również pozostałych zbiorników, ulega zmianom okresowym i w różnych latach przedstawia się rozmaicie. Brak materiałów całorocznych nie pozwala na razie na szczegółowe omówienie spostrzeżonych różnic i przyczyn je powodujących.

Ilościowy rozwój fauny wioślarek przedstawia obraz zgoła odmienny. Najwięcej osobników spotykamy w faunie wód stojących, wśród nich na pierwszym miejscu stoją jeziora, potem jeziora rzeczne, zatoki, oczka, a na końcu dopiero znajdują się rzeki.

Gatunki wioślarek żyjących w wodach Polesia, poza nielicznymi wyjątkami, należą do form szeroko rozpowszechnionych w wodach Polski. Dominujące gatunki w nurcie rzeki należą gdziekolwiek przeważnie do fauny wód stojących i dostają się do wód biejących zapewne ze zbiorników z nimi związanych jak starorzecza, zatoki i oczka, gdzie osiągają wysokie maksy. W częściach rzek o bardzo powolnym prądzie wioślarki te przechodzą niewątpliwie rozwój dalszy, o czym świadczy obecność samic z jajami dzieworodnymi oraz osobników młodych w połowach.

Uwagi nad ekologią wioślarek Zahorynia.

Badania nad planktonem jezior przeprowadzone w ciągu jednego roku odtwarzają nam dość wiernie charakter fauny wioślarek, zachodzące w niej zmiany sezonowe, maksy rozwojowe typowych gatunków, wędrówki form litoralnych podczas

największego nasilenia rozwoju, na śródziejerze. Zjawiska powyższe powtarzają się dość prawidłowo z roku na rok, przy czym w ogólnym ich przebiegu małą rolę odgrywają takie warunki zewnętrzne, jak wahania poziomu wody w jeziorze, czynniki meteorologiczne, prądy, czy wreszcie procesy chemiczne, które w określonych porach roku zasadniczo przez długie szeregi lat odbywają się podobnie. Zachodzić mogą najwyżej pewne opóźnienia albo przyspieszenia zjawisk omawianych, zależnie od szybkości ocieplania się wody lub jej oziębiania na wiosnę i w jesieni, okresów zamarzania lub tajania lodów.

Inaczej sprawy przedstawiają się w rzekach, gdzie obok prawidłowych zmian sezonowych decydująca rola przypada wahanom poziomu wody i co za tym idzie, chyżości prądu, które to czynniki wywierają wpływ na warunki bytowania skorupiaków zarówno w nurcie jak litoralu. Poziom wody w jeziorach ulega zwykle zmianom niedużym. Dla Wigier WISZNIEWSKI (1934) notuje najmniejszą amplitudę wahań 16 cm, największą 37 cm. Wahania podobne mogą wywierać minimalny wpływ na życie głębokiego jeziora, w płytkich i wąskich jednak rzekach są one niewątpliwie poważnym czynnikiem ekologicznym. Ponieważ zaś w rzekach poleskich poziom wody po obfitych deszczach letnich może się podnieść o metr i więcej, łatwo zrozumieć, jakie następstwo zmiana taka powodować musi. Wspomniemy tu tylko o wahaniami koncentracji soli rozpuszczonych, gwałtownych zmianach temperatury wody, a przede wszystkim o wahaniami najważniejszego czynnika, szybkości prądu. Kolonie zwierząt planktonowych rozwinięte przy niskim stanie wody, z chwilą przyboru, o ile wogóle nie wyginą, spływają w dół rzeki.

Przy wysokim poziomie wody, kiedy występuje ona poza brzegi łożyska, rzeka zalewa pobliskie łąki, wkracza do młak, oczek i jezior rzecznych, co ma niewątpliwie miejsce na Zahoryniu. Należy przypuszczać, że w czasie wylewu fauna skorupiaków prawdopodobnie zostaje mniej więcej ujednostajniona na dużej przestrzeni zbiorników, przy czym gatunki normalnie nie występujące poprzednio w rzece, zatoce, oczku czy jeziorze zalewnym, dostają się naraz na teren tych wód. W miarę opadania poziomu rozpoczyna się wyodrębnianie poszczególnych zbiorników, powraca ich indywidualność limnologiczna, plankton zaczyna przystosowywać się do nowych warunków, skład

jego różnicuje się i ustala. Część fauny przyniesionej z wodami wylewu, nie znajdując odpowiednich warunków, wyginie, inna część rozpocznie intensywny rozwój. Niektóre gatunki wprawdzie nie znikną, ale też przy braku optymalnych warunków i wobec konkurencji autochtonów nie zdołają wytworzyć liczniejszych kolonii, ale będą samą obecnością swą dawały świadectwo istnieniu wpływów obcych.

Niewątpliwie w systemie rzek takich, jak Lwa i Horyń, mamy z takimi właśnie zjawiskami do czynienia, tj. z wpływami okresowymi jezior rzecznych na rzeki i odwrotnie. Dokładną znajomość stosunków tych można jednak zdobyć jedynie systematyczną wieloletnią pracą, nigdy zaś w ciągu jednego lub dwu okresów letnich, na których oparte są moje badania. Niemniej jednak pewne fakty zależności planktonu od wahań poziomu wody mogłem już w tym krótkim okresie stwierdzić, a to dzięki temu głównie, że podczas moich badań zdarzyły się dwa okresy letnie różniące się bardzo od siebie. W lecie 1935 r. poziom wody był dosyć wysoki, natomiast lato 1936 było wyjątkowo suche, a poziom wody tak niski, że tubylcy zapewniali zgodnie, iż okresu podobnego już dawno nie obserwowano na Polesiu. Bagna, które w 1935 r. były trudno dostępne, w następnym roku całkiem wyschły. Mieliliśmy więc w r. 1936 do czynienia niejako z „suchym Polesiem”. Dzięki temu wystąpiło duże zróżnicowanie środowisk na badanym terenie, a nawet wyodrębnienie wyraźne pewnych odcinków rzecznych. Zjawisko to obserwowałem w Lwie, gdzie na niewielkiej przestrzeni utworzyły się dwa odcinki o zupełnie różnych cechach limnologicznych.

Suche lato, skąpa ilość opadów, intensywne wyparowywanie wody z bagien i rzek wpłynęły na silne zredukowanie chyżości prądu w Lwie, która to rzeka, normalnie o wolnym biegu, w tym okresie pozbawiona była w niektórych miejscach prawie wszelkiego prądu. NEUMAN obserwował wtedy nawet fakt niezwyklej dla rzek stratyfikacji termicznej i chemicznej. Podobną stratyfikację pionową stwierdziłem w występowaniu wioślarek zwłaszcza *Bosminopsis*, która poławiana była w dzień rzadziej na powierzchni niż w warstwach głębszych. Również KOZMIŃSKI (1937) zauważył tu jeszcze w jesieni pewne zróżnicowanie *Copepoda* w zależności od głębokości. Stosunki te do-

tyczą odcinka Lwy na terenie Puszczy Olszowej. Pozostałe zbadane części Lwy nie wykazywały tych różnic i w r. 1936, zachowały się podobnie jak w poprzednim lub jak Horyń w ciągu obu lat.

Powracając jeszcze do charakterystyki stosunków biologicznych z lata 1936 r. wspomnę, że w Lwie na terenie Puszczy w dniu 17.VII—1936 r. wystąpiła nadzwyczajna obfitość fito i zooplanktonu. Objętość wilgotna ogólnego planktonu, otrzymana z ciągu 100 m pod prąd i z prądem, dochodziła kilku cm^3 , liczby zgoła wyjątkowej dla rzek, gdzie plankton jest skąpy i siatka mniej chwytą zwykle skorupiaków niż detrytusu. Fauna wioślarek była tutaj prawie taka sama jak w jeziorach rzecznych. Gros zooplanktonu w nurcie stanowiło 7 gatunków:

<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>
<i>Bosminopsis deitersi</i>	<i>Daphnia cucullata</i>
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>
<i>Leptodora kindtii</i>	

Uderza brak w połowie tym domieszki form litoralnych i dennych, tak typowych dla nurtu rzek o szybkim prądzie, np. Horynia, a również dla tej samej Lwy na drugim jej odcinku, gdzie płynęła ona w wąskim łożysku i prąd był szybszy. Podobny zespół wioślarek jest charakterystyczny dla Lwy w miejscach szerokich i w czasie suchego lata. Daje jaśniejsze o nim pojęcie załączona mikrofotografia (Tab. XII, 2). Plankton ten charakteryzuje masowe występowanie *Bosmina longirostris* i *Bosminopsis deitersi* oraz częstość 2 form właściwych większym wodom stojącym: *Leptodora kindtii* i *Daphnia cucullata*, które na Zahoryniu uważać należy raczej za formy jezior rzecznych, gdyż zapewne tylko w pewnych okolicznościach mogą się rozwijać one w nurcie i nie należą także do stałych mieszkańców zatok rzecznych. Do rzek dostają się prawdopodobnie w okresie swych maksymów rozwojowych z jezior rzecznych. Przemawia za tym fakt, że były one poławiane tylko poniżej ujścia tych jezior do Lwy, nigdy zaś powyżej oraz stwierdzenie *D. cucullata* w bardzo płytkim kanale łączącym jezioro Wiry z Horyniem.

Następną sprawą, nasuwającą się przy porównaniu fauny rzek i jezior przepływowych, jest stosunek liczebności

gatunków spotykanych w nurcie, względnie w pelagialu, do ogólnej ilości wioślarek żyjących w danym zbiorniku. Ponieważ stosunek ten charakteryzuje, jak sędzę, dość dobrze oblicze ekologiczne pojedynczych zbiorników, przedstawiam to w osobnej tabeli, wyrażając stosunek ilości gatunków stwierdzonych w pelagialu lub w litoralu do sumy wszystkich wioślarek w procentach (Tab. 5).

TAB. 5.

Liczebność fauny nurtu (pelagialu) oraz litoralu, w stosunku do ilości gatunków stwierdzonych w całym zbiorniku.

Nazwa zbiornika	Ilość gatunków				
	ogólna	pelagial lub nurt	o/o	litoral	o/o
Lwa p. 3	19	9	47.4	16	84.2
Lwa p. 4	33	20	60.6	30	90.9
Lwa p. 5	23	19	82.6	16	69.6
Lwa p. 6, lipiec 36 r.	24	8	33.3	18	75.0
Lwa p. 6, sierpień 35 r. i wrzesień 36 r.	35	23	65.7	25	71.4
Horyń	25	18	72.0	15	60.0
Końce	15	6	40.0	10	66.7
Rzeczycza	24	9	37.5	18	75.0
Dołżek	28	11	39.3	24	85.7
Lubień	22	7	31.8	19	86.4
Zasumińskie Wielkie lipiec 1936 r.	20	7	35.0	18	90.0
Wiry	27	10	37.0	27	100.0
Zatoki Lwy:					
I	22	7	31.8	16	72.7
II	26	8	30.8	21	80.8
III	23	16	69.6	21	91.3
IV	26	12	46.2	23	88.5

Z tabeli tej wynika jasno, że Lwa na terenie Puszczy Olszowej miała podczas suchego lata najbardziej krańcowe zróżnicowanie form litoralnych i nurtowych, przy czym ilość tych ostatnich wynosiła zaledwie 33.3% całości fauny. Zbliża się ona pod tym względem wybitnie do typu jezior Zahorynia, gdzie

procent ten waha się od 32—40. Natomiast w jesieni $\%$ wioślarek żyjących w nurcie na tym samym odcinku Lwy wzrasta do 65.7. Tak wysoka liczba tłumaczy się podniesieniem poziomu wody oraz maksimumami rozwojowymi, przypadającymi w sierpniu i wrześniu.

Jeżeli przejdziemy do innych odcinków Lwy oraz do Horynia, stwierdzimy, że stosunek tu stale przekracza 40 $\%$. Wysoki odsetek form nurtowych charakteryzuje zatem rzeki o szybszym prądzie. W miarę opadania wody i malenia szybkości prądu liczba ta się zmniejsza, gdyż w rzece wytwarzają się warunki limnologiczne zbliżone do tych, jakie istnieją w zbiornikach o wodzie stojącej. Maksymalne liczby znajdujemy w Lwie w punkcie 5 (82.6 $\%$), następnie w Horyniu (72.0 $\%$) oraz w Lwie na terenie Puszczy podczas wysokiego stanu wody (65.7). Również w jesieni 36 r. mamy na terenie Puszczy do czynienia już z typowym planktonem rzeczny, przede wszystkim ilościowo ubogim i o całkiem odmiennym składzie jakościowym niż w lecie (Tab. XII, 3).

Gros stanowiły wówczas następujące gatunki:

Diaphanosoma brachyurum
Ceriodaphnia pulchella
Bosmina longirostris
Alona affinis
Rhynchotalona rostrata
Pleuroxus uncinatus
Chydorus sphaericus
Monospilus dispar

Niezmiernie ciekawe jest to, że w Horyniu oraz w punkcie 5 Lwy stwierdziłem więcej gatunków w nurcie niż w litoralu. Dla Horynia mianowicie $\%$ w nurcie wynosił 72.0, dla Lwy w 5 punkcie 82.6, podczas gdy w litoralu odpowiednio 57.7 i 60. Tłumaczę to sobie porywaniem gatunków litoralnych przez prąd i przenoszeniem ich do nurtu. W Horyniu ułatwiają to może również fale powodowane przez kursujące statki parowe.

Jak już zaznaczyłem wyżej, 7 gatunków wioślarek, występujących w nurcie Lwy na terenie Puszczy Olszowej w lipcu r. 1936 nie stanowi typowego zespołu dla całej rzeki, lecz tylko

dla niskiego stanu wody. Dla całego zbadanego odcinka Lwy będą typowe następujące gatunki:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | <i>Alona affinis</i> |
| <i>Ceriodaphnia pulchella</i> | <i>Rhynchotalona rostrata</i> |
| <i>Bosmina longirostris</i> | <i>Pleuroxus uncinatus</i> |
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | <i>Chydorus sphaericus</i> |
| 5. <i>Camptocercus rectirostris</i> | 10. <i>Monospilus dispar</i> |

Zespół podobny da się wyodrębnić dla Horynia. Różnicę on będzie tylko brakiem *Camptocercus rectirostris* i *Pleuroxus uncinatus* oraz obecnością *Moina rectirostris*. Dla nurtu obu rzek jako najcharakterystyczniejsze formy można wymienić:

- Bosminopsis deitersi*
- Ceriodaphnia pulchella*
- Bosmina longirostris*
- Alona affinis*
- Rhynchotalona rostrata*
- Monospilus dispar*

Rosyjscy badacze zaliczają do typowych form nurtowych także *Diaphanosoma brachyurum*. Wydaje mi się jednak, że na Polesiu pomimo stałego występowania w rzekach jest to forma charakterystyczna raczej dla ich niskiego poziomu wody. Nie kwestionując bynajmniej jej znaczenia przy wysokim stanie wody, myślę, że dalsze dokładniejsze badania ostatecznie wyjaśnią tę sprawę.

Ciekawe niewątpliwie będzie, czy powyższy skład wioślarek nurtu okaże się aktualny dla innych rzek poleskich. Już obecnie mogę stwierdzić, że z grupy tej napewno ustąpi *Bosminopsis*, bowiem przeglądając próbki z innych rzek Polesia nigdzie więcej gatunku tego nie znalazłam. Jest to nawet bardziej typowa forma dla nurtu Lwy niż Horynia. Mniemam, że już w Horyniu zbyt szybki prąd nie pozwala na jej rozwój tak liczny jak w Lwie.

Do mniej typowych dla nurtu wioślarek zaliczam trzy dalsze gatunki:

- Ceriodaphnia quadrangula*
- Iliocryptus agilis*
- Iliocryptus acutifrons*

Dwie ostatnie wiosłarki, niewątpliwie związane są z dnem mulistym rzek, widocznie lubią one wody bieżące i są z dna porywane niekiedy do warstw górnych.

Nie wyróżniam narazie ani w rzekach, ani w zatokach zespołów form litoralnych, dlatego że nie spostrzegłem, aby tworzyły one jakieś skupienia dla danych zbiorników charakterystyczne. Prawdopodobnie jednak dokładniejsze zwrócenie uwagi na litoral oraz liczniejszy z niego materiał umożliwi i tu wyodrębnienie grup ekologicznych. Nie stwierdziłem także zespołów, które LITYŃSKIEMU (1922) pozwoliły na wyodrębnienie w Wigrach takich populacji jak *Sidetum* lub *Polyphemetum*; chociaż nie przesądzam, że takie ugrupowania mogą istnieć na badanym terenie. Zaznaczam, że w dalszym ciągu uwzględniać będę jako pelagiczne tylko wiosłarki mające ten charakter na danym terenie i tylko w okresie moich badań, takie formy bowiem, jak *Bosmina longirostris* lub *Ceriodaphnia pulchella*, uważane w typowych jeziorach powszechnie za formy litoralno-limnetyczne, na Zahoryniu wprawdzie występują zarówno w pelagialu jak litoralu, ale dla tego ostatniego są bardziej typowe.

Omawiając faunę wiosłarek nurtu nie uwzględniłem wszystkich form występujących tylko w nurcie, a nieobecnych w litoralu i odwrotnie takich form, które znalazłem w litoralu, lecz brak ich było w nurcie. Pomiąłem niektóre formy z tego powodu, że nie są one typowe ani dla nurtu ani litoralu rzek. Jednak uzupełniając charakterystykę ogólną rzek, podam je poniżej:

Znalezione tylko w nurcie
(nie stwierdzone w litoralu):

Latona setifera
Bosmina coregoni
Macrothrix laticornis
Alona quadrangularis
Leydigia leydigii

Znalezione tylko w litoralu
(nie stwierdzone w nurcie):

Ceriodaphnia megops
Camptocercus lilljeborgii
Alona tenuicaudis
Alonella excisa
Pleuroxus trigonellus
Pleuroxus laevis
Chydorus globosus
Anchistropus emarginatus

Najbliżej związane ekologicznie z rzeką są jej zatoki. Jeżeli zajrzemy do Tab. 5, zobaczymy, że procent wiosłarek występujących w ich pelagialu jest stosunkowo nieduży i zbliża

je pod tym względem do jezior. Wyjątek stanowi zatoka III, wyraźnie odbiegająca od pozostałych i zbliżona raczej do rzeki. Wysoki procent wioślarek (69,6) w pelagialu tej zatoki tłumaczy stopniową utratą połączenia jej z rzeką, wytwarzaniem się w całym zbiorniku prawie jednakowych warunków życia, inaczej mówiąc, przemianą zatoki tej w oczko, gdzie fauna wioślarek bywa zwykle mniej więcej równomiernie rozmieszczona. Zrozumiałe więc jest, że odsetek wioślarek żyjących po środku takiego zbiornika i przy jego brzegach będzie podobny, dążąc tu i tam do 100⁰/_v. Skład jakościowy fauny zbliża także zatokę III do oczka, chociaż jeszcze w 1935 r. stwierdziłem tam *Bosminopsis*, formę typową dla Lwy.

W zatokach plankton zawsze ilościowo bogatszy, jakościowo zapewne jest uboższy. We wszystkich zatokach stwierdziłem łącznie 36 gatunków. Pod względem ilości gatunków pojedyncze zatoki nie różnią się wybitnie między sobą. We wszystkich daje się ustalić dla pelagialu następujący skład:

Diaphanosoma brachyurum
Ceriodaphnia pulchella
Bosmina longirostris

Fauna ta liczy więc mniej gatunków niż w nurcie Lwy. Nie włączam tu takich form jak *Daphnia longispina* i *Bosminopsis*, pomimo że występują one w pelagialu zatok. Pierwszy gatunek spotykany stale liczniej w oczkach, natomiast *Bosminopsis* jest formą rzeczną i stąd prawdopodobnie dostaje się do zatok. Z wyjątkiem z. IV, nigdy w próbkach nie stwierdziłem więcej nad 10 osobników *Bosminopsis*. W zatoce IV istniał prąd w kierunku rzeki i czynnik ten zapewne zadecydował o większej liczebności tego gatunku.

Poprzednio już zaznaczyłem, że zatoka III odbiegała od innych i podane skupienie wioślarek mało jest dla niej charakterystyczne. Typowymi wioślarkami dla niej będą:

<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	<i>Daphnia longispina</i>
<i>Ceriodaphnia megops</i>	<i>Bosmina longirostris</i>
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>

Przy czym *C. pulchella* wystąpiła licznie w 1935 r., kiedy głębokość zatoki była większa; w następnym roku już tylko

pojedynczo. Podobnie zachowała się *Bosminopsis*, tylko że w 1936 r. wcale jej nie znalazłem, mimo bardzo starannego przeszukania całego zbiornika.

Obfita ilość planktonu umożliwia w zatokach życie dużej ilości narybku, który prawie zawsze pływa tutaj stadkami. Zatoki tworzą niewątpliwie naturalne rezerwuary planktonu dla rzek, zasilające je w gatunki wymagające dla swego rozwoju spokojniejszego środowiska.

Genetycznie związane z rzekami są oczka. Na wiosnę podczas wysokiego stanu wody są one zalewane przez rzekę, w lecie wobec przerwania komunikacji z rzeką byt ich zależy od opadów atmosferycznych. Nie miałem możliwości zbadania oczek wiosną, kiedy jest w nich dużo wody. Badania letnie i wczesno-jesienne wykazują jednak dużą w nich ilość gatunków oraz wybitną zależność rozwoju fauny od opadów deszczowych. We wszystkich oczkach razem stwierdziłem 27 gatunków. Na ogół liczba ta wahała się w poszczególnych oczkach bardzo znacznie od 8 do 20. Większość jednak form występuje pojedynczo. Do typowych mieszkańców tego rodzaju zbiorników należą:

<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Daphnia longispina</i>
<i>Polyphemus pediculus</i>	<i>Simocephalus vetulus</i>
<i>Scapholeberis mucronata</i>	<i>Bosmina longirostris similis</i>
<i>Ceriodaphnia megops</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	

W skupieniu tym znajdujemy 5 gatunków, które występują równocześnie w zatoce III. *Diaphanosoma* wskazuje na związek oczek z fauną zatok. Prawdopodobnie wiele z tych gatunków dostaje się okresami do rzek bądź w czasie powodzi, bądź po ulewnych deszczach. Obserwowałem np. w jesieni 1936 r., że oczko II uzyskało połączenie z Lwą i nadmiar wody z niego sphywał wąskim strumykiem do rzeki. W odpływie tym stwierdziłem obecność *Daphnia longispina* i *Bosmina longirostris similis*, które w oczku występowały masowo, chociaż *B. longirostris similis* nie została stwierdzona przeze mnie ani w rzece ani w zatokach, z wyjątkiem III.

Niewątpliwie ekologicznie zbliżonymi zbiornikami do oczek będą młaki i rowy przydrożne. Mała jednak ilość zbadanych

wód tego rodzaju nie pozwala nawet na bardzo ostrożny wniosek, jaki zespół wioślarek uważać należy dla nich za typowy, zwłaszcza, że drobne te zbiorniki różnić się mogą znacznie między sobą cechami limnologicznymi. W tej grupie zbiorników napotkałem jeden o bardzo swoistym obliczu, wskazującym na skrajny jego dystrofizm. Była to młaka o podłożu torfowym pozostała na dnie sztucznego rowu osuszającego las podmokły. Woda barwy ciemno brunatnej, o pH 4.6. Jako typowy zespół acydofilny i sphagnofilny występowały tu następujące wioślarki, przedstawione na mikrofotografii (Tab. XII, 4):

Ceriodaphnia quadrangula typica
Scapholeberis microcephala
Acantholeberis curvirostris
Chydorus ovalis
Alonella excisa

Przechodzę do porównania fauny wioślarek rzek z fauną jezior, zarówno rzecznych jak właściwych. Biorąc za kryterium występowanie *Bosminopsis*, jeziora rzeczne dają się podzielić na dwie grupy: 1) jeziora z *Bosminopsis* i 2) jeziora, gdzie formy tej nie znalazłem. Do pierwszych należą Rzeczyca i Końce, do drugich Wiry i Lubień. Na pograniczu obu grup znajduje się Dołżek, zbliżony raczej do drugiej. Pierwszą grupę jezior charakteryzował podczas letnich moich badań brak zakwitów oraz ilościowe ubóstwo fauny wioślarek, przy silnym rozwoju *Copepoda* i *Rotatoria*. Formami śródzieżerza są tu:

<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Daphnia cucullata</i>
<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Bosmina longirostris</i>
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	<i>Bosminopsis deitersi</i>

Rzeczycę badałem w ciągu dwu lat. W 1935 r. przy wyższym stanie wody plankton był bardzo ubogi, mniej więcej tak liczny jak w tym czasie w Lwie. Wszystkie gatunki występowały pojedynczo, *Leptodora* i *Daphnia cucullata* były nieobecne. W roku następnym *Leptodora* łowiona była sporadycznie, podobnie jak w Końcach, a *Daphnia* niezbyt licznie w Rzeczycy, w Końcach pojedynczo. Pozostałe 4 gatunki zbliżają te jeziora do fauny rzek. Jeżeli uwzględnimy istnienie prądu w Rzeczycy, wydaje mi się, że nie miniemy się z prawdą, uważając

zbiorniki tego typu za młodsze jeziora rzeczne, blisko spokrewnione jeszcze z prawdziwą rzeką o bardzo słabym prądzie i zbliżone charakterem więcej do Lwy niż do Horynia. Badania KOZMIŃSKIEGO (l. c.) nad *Copepoda* Zahorynia stwierdzają także, że pewne ich gatunki są charakterystyczne dla Lwy, Końców i Rzeczycy i że brak tu *Eudiaptomus gracilis*, gdy w Dołżku, Wirach i Lubieniu gatunek ten występuje.

Pozostałe trzy jeziora to zbiorniki bez *Bosminopsis*. Wyjątek stanowi Dołżek, gdzie stwierdziłem w 1935 r. kilka osobników tego gatunku. W następnym roku wykonałem specjalnie dużo połowów w tym jeziorze na różnych głębokościach, nie znalazłem jednak ani jednego osobnika. Wobec tego nasuwają się dwa przypuszczenia: albo przy pewnym poziomie wody w jeziorze Dołżek istnieją takie warunki fizyczno-chemiczne oraz biologiczne, że wioślarka ta może tu istnieć, albo też dostała się ona w r. 1935 w jakiś bliżej nieokreślony sposób. Do rozstrzygnięcia tej wątpliwości potrzebne byłyby badania kilkoletnie. Uważam narazie jezioro to za pośrednie między pierwszym typem a drugim. Nie jest jednak również wykluczone, że wieloletnie badania stwierdzą okresowe pojawy *Bosminopsis* we wszystkich jeziorach rzecznych bez wyjątku.

W Dołżku i Wirach obserwowałem w miesiącach letnich obfite zakwity fitoplanktonu. CABEJSZEKÓWNA notuje je także dla Lubienia. Zooplankton jest tu również bogaty, przy czym skład typowy wioślarek dla Dołżka i Wirów będzie następujący:

Diaphanosoma brachyurum
Leptodora kindtii
Ceriodaphnia pulchella
Daphnia cucullata
Bosmina longirostris

W Lubieniu fauna wioślarek pelagicznych przedstawia się nieco inaczej. Nie stwierdziłem na śródziejerzu tu bowiem *Diaphanosoma*, chociaż w litoralu ona występuje. Prawdopodobnie okres intensywnego jej rozwoju przypadł tu na miesiące, w których nie badałem jeziora. W Lubieniu występuje jeszcze, jako wioślarka limnetyczna, *Bosmina coregoni-kessleri*.

Oddzielną grupę ekologiczną tworzą jeziora Zasumińskie. Przedewszystkim brak w nich dwu gatunków występujących

w zbiornikach poprzednich: *Daphnia cucullata* i *Bosmina longirostris*, zjawiają się tu natomiast przedstawiciele rodziny *Lyncodaphnidae*. Pelagial j. Zasumińskiego Wielkiego charakteryzują następujące wioślarki:

Diaphanosoma brachyurum
Leptodora kindtii
Ceriodaphnia pulchella
Daphnia longispina
Bosmina longispina-cisterciensis

Latem w pelagialu występuje *C. pulchella* pojedynczo, licznie dopiero w drugiej połowie sierpnia, we wrześniu nawet bardzo licznie, stanowiąc wtedy główny składnik planktonu. Natomiast w drugiej połowie tego miesiąca ginie prawie zupełnie *Diaphanosoma brachyurum* i *Leptodora kindtii*. Plankton śródzierny tworzy wtedy *Ceriodaphnia* i *Bosmina*. Oba jeziora Zasumińskie mają faunę wioślarek podobną, inną niż w jeziorach rzecznych. Taką samą odrębność wykazują *Copepoda*, żyje tu bowiem *Eudiaptomus graciloides*, nie stwierdzony przez KOZMIŃSKIEGO w innych zbiornikach Zahorynia. Na podstawie dotychczasowych badań można te dwa jeziora zaliczyć do typu dystroficznego, o słabo wyrażonej kwasowości czynnej, zwłaszcza w Zasumińskim Wielkim.

Jeziora Zahorynia wykazują więc pewne różnice w składzie fauny. Zachodzi pytanie, czy grupy planktonowe wyróżnione przez LITYŃSKIEGO (1925) oraz kompleksy BOWKIEWICZA znajdują na tym terenie swe odpowiedniki.

Skład planktonu jezior rzecznych zbliża je do II grupy ekologicznej LITYŃSKIEGO. Z wioślarek występują tu wszystkie oprócz *Daphnia hyalina*. Z *Copepoda* mamy w jednych *Diaptomus gracilis* w innych brak tego gatunku. Barwa wody, zakwity, znaczna zawartość soli, wszystko to wskazuje na podobieństwo tych jezior do zbiorników eutroficznych. Natomiast j. Zasumińskie Wielkie stoi pod względem składu planktonu bliżej III grupy ekologicznej LITYŃSKIEGO.

Ze stanowiska kompleksów BOWKIEWICZA Wiry, Dołżek i Lubień należy zaliczyć do jezior czterogatunkowych, o kompleksie: *Diaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindtii*, *Daphnia cucullata* i *Diaptomus gracilis*. Jeziora Końce, Rzeczyca i Zasu-

mińskie Wielkie miałyby trójjednostkowe kompleksy. W pierwszych dwu występują: *Diaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindtii*, *Daphnia cucullata*, w Zasumińskim Wielkim dwie pierwsze wioślarki i *Diaptomus graciloides*.

Jeśli na zakończenie zwrócimy się jeszcze do klasycznej typologii NAUMANNA-THIENEMANN'a, stwierdzimy bez trudu pewną rozbieżność między ich zasadą klasyfikacji, a ceclami fizyko-chemicznymi omawianych zbiorników. Na podstawie stwierdzonych zakwitów fitoplanktonowych należałoby bowiem część jezior zaliczyć do typu eutroficznego. W sprzeczności widocznej z tym pozostaje jednak polyhumusowy charakter większości wód poleskich, na co jeszcze należy zwrócić uwagę. Ponieważ niezgodność tę trudno wyjaśnić w sposób zadawalniający, nie pozostaje nic innego jak stwierdzenie, że zbadane wody, ulegające wpływom bagien torfowych, najwidoczniej nie odpowiadają ściśle kryteriom przyjętym dla jezior, na których klasyfikacja powyższa została oparta.

Wstrzymuję się narazie z porównaniami zoogeograficznymi do opracowania pozostałych materiałów poleskich.

Dla uzupełnienia całości podaję jeszcze dane o pojawach samców i samic płciowych.

- Sida crystallina* E♀ 25.IX-36 r.
Diaphanosoma brachyurum E♀ 14.VII (p) i E♀ ♂ 24.IX-36 r.
Polyphemus pediculus E♀ 24.IX-36 r.
Ceriodaphnia reticulata E♀ ♂ 19.VIII-35 r., 11.VII i 24.IX-36 r.
Ceriodaphnia megops E♀ ♂ 19.VIII-35 r. 20.VII i 24.IX-36 r.
Ceriodaphnia pulchella E♀ ♂ 23.IX-36 r.
Ceriodaphnia quadrangula hamata E♀ ♂ 25.IX-36 r.
Simocephalus vetulus E♀ 23.IX-36 r.
Scapholeberis mucronata E♀ 24.IX-36 r.
Scapholeberis microcephala E♀ 14.VIII-35 r. i 16.VII-36 r.
Daphnia pulex ♂ 15.VII-36 r.
Daphnia longispina E♀ ♂ 19.VIII-35 r. 11.VII i 24.IX-36 r.
Daphnia cucullata E♀ ♂ 25.IX-36 r.
Bosmina longirostris E♀ ♂ 23 i 25.IX-36 r.
Bosminopsis deitersi E♀ 20.VIII-35 r. i 25. IX-36 r. (p)
Camptocercus rectirostris ♂ 17.VII-35 r., E♀ i ♂ 25. IX-36 r.
Camptocercus lilljeborgii E♀ 25.IX-36 r.
Acroperus harpae E♀ ♂ 25.IX-36 r.
Alona affinis E♀ ♂ 23.IX-36 r.
Alona tenuicaudis E♀ 25.IX-36 r.

- Alona costata E♀ ♂ 25.IX-36 r.
 Rhynchotalona rostrata E♀ ♂ 25.IX-36 r.
 Peracantha truncata E♀ ♂ 25.IX-36 r.
 Chydorus globosus E♀ 25.IX-36 r.
 Monospilus dispar E♀ ♂ 23.IX-36 r.
 Anchistropus emarginatus E♀ 24.IX-36 r.

E♀—samice ephipialne, (p)—złowiony tylko jeden okaz.

Pracę niniejszą wykonałem na Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, korzystając z subsydium Funduszu Kultury Narodowej. Na tym miejscu pragnę złożyć najserdeczniejsze podziękowanie Kierownikowi Stacji panu dr ALFREDOWI LITYŃSKIEMU za podsuniecie mi tematu pracy oraz pomoc udzieloną mi podczas opracowania materiałów i redagowania pracy, jako też za sprawdzenie określeń niepewnych okazów. Serdecznie także dziękuję p. Doc. dr ZYGMUNTOWI KOŹMIŃSKIEMU za udzielone mi rady.

Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach.

LITERATURA.

- Behning A. Materialien zur Hydrofauna der Nebengewässer der Wolga. Arbeiten der Biologischen Wolga Station Bd. IV, 4—5 Saratow 1913. Bd. V, 4—5, 1921, Bd. IX, 1—2, 1926, Bd. IX, 4—5 1928.—Id. Das Leben der Wolga. Die Binnengewässer Bd. V, Stuttgart 1928.—B o w k i e w i c z J. Materiały do fauny Cladocera Wileńszczyzny. Prace Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Wilnie T. XI, Nr 6, Wilno 1925.—Id. O występowaniu wioślarek eupelagicznych. Arch. Hydrob. i Ryb. T. I, Suwałki 1926.—Id. Próba charakterystyki limnologicznej jeziora Krzyżaki pod Wilnem. Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol. T. I, Nr 4, Warsz. 1930.—Id. Próba sukcesyjnej interpretacji pelagofauny jezior Trockich. Prace i Spraw. Zakł. Ichtiob. i Ryb. S.G.G.W. Nr 33, Warsz. 1934.—Id. Materiały do typologii jezior Polesia. Arch. Hydrob. i Ryb. T. IX, Suwałki 1935.—Id. Z badań porównawczych nad składem jakościowym planktonu jezior Wileńszczyzny. Ibidem. T. X, Nr 1—3, 1936.—B r e h m V. Cladoceren. Wissenschaftl. Ergebnisse der II deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1910—1911. Leipzig Bd. I.—B r z e k G. Wioślarki (Cladocera) jeziora Kierskiego. Pr. Kom. Mat.-przyr. Pozn. Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu S. B. T. VII, Z. 4, Poznań 1935.—B u r c k h a r d t G. Zooplankton aus ost- und süd-asiatischen Binnengewässer. Revue d'Hydrobiol. II An. Aarau 1924.—C h a r l e m a n j N.W. Bemerkung über einige Crustaceen (Amphipoda

und Cladocera) des Dnjepr. Russ. Hydr. Zeitschr. Bd. I. Nr 11—12. Saratow 1922.—Cabejsze k ó w n a I. Materiały do znajomości planktonu roślinnego Polesia. Część I. Zbiorniki wodne Zahorynia. Arch. Hydrob. i Ryb. T. X. Nr 4. Suwałki 1937.—G a j l K. Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllopoda und Copepoda (excl. Harpacticidae). Bull. Pol. Acad. d. Sc. Cracovie 1924.—H e r r O. Die Phyllopodenfauna der preussischen Oberlausitz und der benachbarten Gebiete. Görlitz 1917.—H o p p ó w n a I. Plankton Warty pod Poznaniem. Pr. Kom. Mat.-przyr. Pozn. Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu S. B. T. III. Poznań 1925.—K e i l h a c k L. Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Mitt. d. Zool. Mus. III. 4. Berlin 1908.—Id. Phyllopoda. Süßwasserfauna Deutschlands. H. 10 Jena 1909.—K o z m i ń s k i Z. Przyczynek do znajomości fauny Copepoda (Calanoida i Cyclopoida Gnatostoma) Zahorynia (Polesie) Arch. Hydrob. i Ryb. T. X. Nr 4. Suwałki 1937.—K u p t s c h P. Die Cladoceren der Umgegend von Riga. Arch. f. Hydrob. Ed. XVIII. 1927. Stuttgart.—L e m m e r m a n n E. Das Plankton des Jang-tse-kiang (Chiny). Ibidem Bd. II. 1907.—L i l l j e b o r g W. Cladocera Sueciae. Nova acta Regiae Soc. Scient. Ups. S. III. vol. XIX. 1901. Upsala.—L i t y ń s k i A. Wioślarki litewskie. Rozpr. W. mat.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie S. B. T. LV. 1915.—Id. Jeziora tatrzańskie i zamieszkująca je fauna wioślarek. Spraw. Kom. fizyogr. Akad. Umiej. w Krakowie T. LI. 1917.—Id. Jezioro Wigry jako zbiorowisko fauny planktonowej. Pr. Stacji Hydrob. na Wigrach T. I. Nr 1. Suwałki—Warszawa 1922.—Id. Próba klasyfikacji biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. Spraw. Stacji Hydrob. na Wigrach Tom I. Nr 4. Suwałki 1925.—Id. Uzupełnienie do wykazu wioślarek (Cladocera) znalezionych na terenie wigierskim. Ibidem.—Id. Problemy hydrobiologiczne Polesia i prace poleskich wypraw naukowych roku 1935 i 1936. Arch. Hydrob. i Ryb. T. X. Nr 4. Suwałki 1937.—M a r k o w s k i J. Übersicht des Zooplanktons des Flusses Ingulez. Travaux de le Stat. Biol. du Dniepre Nr 3. Kijev 1928.—Id. Notizen ueber die Cladocerenfauna der Tshernigowtschina. Ibidem. Nr 5. 1930.—Id. Der Kontscha-See und sein Zooplankton. Travaux de la Station Hydrob. Nr 8—9. Kijev 1935.—N e u m a n T. Badania chemiczne, wykonane w lipcu 1936 r. na wodach powiatu stolńskiego na Polesiu. Arch. Hydrob. i Ryb. T. X. Nr 4. Suwałki 1937.—N o w i k o w A. Cladocera Minskoj Gubernij. Trudy stud. kruzka dla izsled. rusk. pri Moskowsk. Imp. Uniw. T. III. Moskwa 1907.—O c i o s z y ń s k a - B a n k i e r o w a J. Z zagadnień morfologii, systematyki i rozmieszczenia geograficznego wioślarek z rodzaju Scapholeberis Schoedler. Ann. Mus. Zool. Pol. T. X. Nr 16.—O y e P. Zur Biologie des Potamoplanktons auf Java. Int. Rev. d. g. Hydrob. u. H. Bd. X. Leipzig 1922.—R a m m n e r W. Zur Unterscheidung von Daphnia pulex und Daphnia longispina. Zool. Anz. Bd. 103. H. 7/8. Leipzig 1933.—R a m u ł t M. Z badań nad fauną wioślarek (Cladocera) Pomorza. Rozpr. Wyd. mat.-przyr. P. Acad. Um. T. LXX. Dz. B. Kraków 1931.—R e t ó w s k i L. Materiały do biologji planktonu zbiorników zalewowych na zasadzie badań w delcie rzeki Wołgi. Arch. Hydrob. i Ryb. T. IV. Nr 1—2. Suwałki 1929.—R y l o v W. M. Das Zooplankton der Binnengewässer. Die Binnengewässer Bd. XV. Stuttgart 1935.—R ü h e F. E. Bosmina coregoni im baltischen Seengebiete. Zoologica

H. 63. Stuttgart 1912.—Rauschenbach W. und Behning A. Bemerkungen über das Winterplankton der Wolga bei Saratow. Arb. d. Biolog. Wolga Stat. Bd. IV. Nr 1. Saratow 1912.—Sowinskij W. Oczerk fauny priesnowodnych rakoobraznych iz okr. g. Kijewa i siew. czasti Kijewsk. Gub. Zapiski Kij. Obszcz. Jest. 1888.—Stark C. Wioślarki (Cladocera) jeziora Bytyńskiego. Arch. Hydrob. i Ryb. T. V. Nr 1—2. Suwałki 1930.—Weigold H. Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. Int. Rev. d. g. Hydrob. u. H. Bd. 3. Leipzig 1910.—Wereszczagin G. K planktonu oz. Wielikago Nowgorodskoj gub. Warsz. Uniw. Izwestja Warszawa 1912.—Id. Contributions à la connaissance de la faune des Cladocères du Dnièpre et des bassins de sa vallée aux environs de Kijew. Ann. du Mus. Zool. de l'Acad. d. Scien. de l'URSS. 1929.—Wiszniewski J. Badania ekologiczne nad psammonem ze szczególnym uwzględnieniem wrotków. Arch. Hydrob. i Ryb. T. VIII. Suwałki 1934.—Wolski T. Materiały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia Spraw. Stacji Hydrob. na Wigrach T. II. Nr 1—2. Suwałki 1926.—Id. Materiały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia. Cz. II. Wioślarki jezior Polesia polskiego. Arch. Hydrob. i Ryb. T. II. Nr 3—4. Suwałki 1927.—Id. *Bosminopsis deitersi* Richard, eine für Polen neue Cladoceren-Art. Frag. Faun. Mus. Zool. Pol. T. I. Nr 16. Warszawa 1932.—Zimmer C. Das tierische Plankton der Oder. Forschungsber. u. d. Biol. Stat. zu Plön. Teil 7. Stuttgart 1899.

OBJAŚNIENIE TABLICY XII.

1. *Bosminopsis deitersi* v. *zernowi*. 3 ♀♀ partenogenetyczne (u dołu) i 1 ♀ ehip. (u góry). Rz. Lwa. nurt; 20.VIII.1935 i 17.VII.1936. Pow. × 67.
 2. Plankton letni rz. Lwy. Nurt poniżej jeziora Lubień. Punkt 6; 17.VII. 1936. Główne składniki: *Bosmina longirostris*, *Bosminopsis deitersi*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia cucullata-apicata*. Zakwit okrzemki *Melosira*. Pow. × 24.
 3. Plankton jesienny rz. Lwy. Nurt. Punkt 6; 25.IX.1936. Główne składniki: *Bosmina longirostris*, *Rhynchotalona rostrata*, *Pleuroxus uncinatus*, *Iliocryptus agilis*, *Ceriodaphnia*. Pow. × 24.
 4. Wioślarki acydofilne z młaki koło Koszary Olmańskiej; 14.VIII.1935. Skład fauny: *Scapholeberis microcephala*, *Acantholeberis curvirostris*, *Chydorus ovalis*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Alonella excisa*. Pow. × 24.
- Zdjęć dokonano przy pomocy nasadki mikrofotograficznej Reicher-ta. Fot. A. Lityński.

Zusammenfassung

FAUSTYN KRASNOŁĘBSKI

DIE CLADOCEREN VON ZAHORYNIE
(POLNISCH POLESSIEN).

Der Verf. berichtet über seine faunistisch-ökologischen Cladocerenstudien, die während des Sommers 1935 und 1936 in Zahorynie, im östlichen Teil Polnisch Polessiens vorgenommen wurden. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich zwischen $51^{\circ} 46'$ — $51^{\circ} 55'$ der N. Br. und zwischen $26^{\circ} 52'$ — $27^{\circ} 8'$ der Ö. L. v. Greenwich und enthält zahlreiche stehende und fließende Gewässer, darunter die unteren Läufe zweier Flüsse und zwar des Horyń und der Lwa (der südlichen Nebenflüsse des Pripet).

Die Lwa stellt einen typisch polessischen Fluss dar, der grössere versumpfte Gebiete durchfließt und bedeutenderen Schwankungen des Wasserstandes unterworfen ist. Die Breite ihres Flussbettes ist sehr veränderlich und betrug auf dem erforschten Abschnitte 5 bis 80 m. Auch die Strömungsgeschwindigkeit ist verschieden und in hohem Grade von den atmosphärischen Niederschlägen und von der Breite des Flussbettes auf den einzelnen Strecken abhängig. Im Sommer des ausgesprochen trockenen Jahres 1936 war die Strömungsgeschwindigkeit in der Lwa auf dem Abschnitte, wo sie den sog. Erlenurwald durchschneidet, so unbedeutend, dass ein Untersuchungsboot sogar bei ganz schwachem entgegenwehendem Winde stromaufwärts verschoben wurde. In dieser Flussstrecke ist gerade im Juli 1936 eine deutliche vertikale, thermische und chemische Schichtung festgestellt worden (s. bei NEUMAN 1937). Zur selben Zeit beobachtete hier der Verf. eine Wasserblüte.

Die Zooplanktonfänge waren gleichfalls sehr tierreich, enthielten dagegen keinen Detritus. Ein horizontaler, mit dem Planktonnetz von 25 cm Öffnung auf einer Strecke von 200 m (d. h. 100 m stromaufwärts und 100 m stromabwärts) ausgeführter Zug ergab etliche ccm des Rohvolumens. Indessen war auf den

anderen Flussabschnitten die Planktonmenge gewöhnlich klein und die Proben waren stets durch suspendierte Detritusteilchen verunreinigt.

Der zweite Fluss dieses Gebietes, der Horyń, unterscheidet sich durch seine viel grössere Strömungsgeschwindigkeit, er hat auf dem erforschten Abschnitte höhere, sandige Ufer und ist durchschnittlich tiefer als die Lwa. Das Planktonleben war hier überall bedeutend ärmer, die Proben enthielten dagegen viel Detritus. Ähnliche Sestonverhältnisse wurden sonst auch in der Lwa und zwar im Sommer 1935 beobachtet, während eines höheren Wasserstandes sowie in den beiden Untersuchungsjahren im Herbst.

Zwischen dem Horyń und der Lwa befindet sich eine Reihe von Altwässern verschiedener Art und Grösse. Bei einer flussartigen Form sind einige von ihnen bis 200—300 m breit und bis 10 m tief. Sie werden gewöhnlich als „Seen“ bezeichnet. Es wurden fünf solche Becken untersucht, die heissen: Końce, Lubień, Rzeczyca, Dołżek und Wiry. In allen diesen „Seen“ entwickelt sich eine reichliche Cladocerenfauna. Mit dem Hauptlauf der Lwa sind ferner zahlreiche, grössere und kleinere Buchten verbunden. Sie sind öfters tief in das Land eingeschnitten und ihre Länge kann bis 100 m erreichen. In diesen Buchten wird normalerweise (im Sommer) keine Strömung beobachtet. Ihre Tiefe hängt von dem Wasserstand im Fluss ab. In der Regel kommt hier ein reichhaltiges Plankton zur Entwicklung, wobei diese Becken mit ruhigem Wasser als Brutstätten gewisser Cladocerenarten angesehen werden können und ohne Zweifel zu einer Anreicherung des Flussplanktons beitragen.

Unter den Gewässern, die keine Verbindung mit den Flüssen haben, sind 2 Zasuński-Seen untersucht worden. Die Seen liegen inmitten eines grossen Sumpfkompleses („Hale”), vom typischen Hochmoor umgeben.

Im ganzen wurden vom Verf. 27 einzelne Gewässer erforscht. In den darin gesammelten 141 Proben wurden 58 Cladocerenarten gefunden. Ihre Liste ist in der Tab. 1 (S. 348—349 im polnischen Text) angegeben. Die Häufigkeit einzelner Formen wird dort folgenderweise angedeutet: 3 Kreuze bezeichnen diejenigen Tiere, welche in mehr als 60% der Gewässer

festgestellt wurden, 2 Kreuze die Tiere, die in 20—60% derselben vorkamen, und 1 Kreuz bezeichnet die Formen mit einer noch mehr beschränkten Verbreitung.

In Bezug auf die qualitative Zusammensetzung der Cladocerenfauna nimmt die Lwa den ersten Platz ein, wo insgesamt 44 Arten und, die Flussbuchten mitgerechnet, sogar 50 Arten gefunden wurden (s. Tab. 2 auf S. 371). Die Cladocerenfauna des Horyń besteht aus 26 Arten (s. dieselbe Tab. 2). In den schon erwähnten fünf „Seen“, die mit den Flüssen in Verbindung stehen und eher ihre Altwässer darstellen, wurden 35 Cladoceren festgestellt (s. Tab. 3, S. 375). In den Flussbuchten waren 36 Cladocerenarten vorhanden. (Tab. 4, S. 378).

Unter dieser Fauna kann man nur eine einzige Art nennen, die ausschliesslich in den Flüssen und in den mit ihnen eng verbundenen Gewässern vorzukommen scheint. Diese Art ist die aus zahlreichen russischen Strömen wohl bekannte *Bosminopsis deitersi* var. *zernowi* (Taf. XII, Fig. 1). Ihr ökologischer Zusammenhang mit fliessendem Wasser geht auf dem untersuchten polessischen Gebiete sehr klar aus der Tatsache hervor, dass alle 10 von ihr bewohnten Gewässer zu den echten Flüssen oder zu deren Altwässern gehören. In den Seen und anderen typischen stehenden Gewässern wurde sie hier nicht angetroffen. Am zahlreichsten kam *Bosminopsis* in der Lwa vor, wo sie einen beträchtlichen Teil des Sommerplanktons im freien Strom ausmachte. Jedenfalls wurde diese Form in grösserer Menge bloss bei niedrigem Wasserstande und auf der Flussstrecke mit langsamer Strömung gefischt. Die Cladocerenfauna bestand hier aus 7 folgenden Arten:

<i>Bosminopsis deitersi</i>	<i>Leptodora kindtii</i>
<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>
<i>Daphnia cucullata</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	

Diese charakteristische Planktonansammlung ist an der Taf. XII, Fig. 2 dargestellt.

Es ist zu betonen, dass *D. cucullata* und *Leptodora* nur im Juli 1936, während des niedrigen Wasserstandes in der Lwa vorkamen und dass diese beiden Formen zu den vorherrschenden Komponenten des Altwässerplanktons gehörten. Bei höhe-

rem Wasserstand und bei stärkerer Strömung ändert sich das Bild des Lwaplanktons in mehrfacher Beziehung. Alle pelagischen Tiere, wie *Leptodora*, *Diaphanosoma* und *Daphnia*, treten jetzt stark zurück und an ihre Stelle beginnen sich die Boden- und Uferformen aus den Familien der *Chydoridae* und *Macrothricidae* vorzudrängen. Der allgemeine Charakter dieser Population wird aus der Taf. XII, Fig. 3 ersichtlich. Im Flussplankton treten jetzt solche Arten zahlreich wie *Rhynchotalona rostrata*, *Monospilus dispar*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Iliocryptus agilis* und *P. uncinatus*. Gleichzeitig beobachtet man ein starkes Auftreten von Detritus. Die Zusammensetzung des Cladocerenplanktons im Horyń scheint zu verschiedenen Jahreszeiten mehr gleichartig zu sein und entspricht dem zweiten Typus des Lwaplanktons, des für höhere Wasserstände charakteristisch ist.

Die Cladocerenfauna der Flussbuchten zeichnet sich vor allem durch ihre artliche Armut, eine hohe aber Individuenzahl. Was die Fauna der Altwässer betrifft, kann man diese Wasseransammlungen in 2 Gruppen: die Gewässer mit und diejenigen ohne *Bosminopsis* einteilen. Zu den ersten gehören: der Końce- und Rzeczyca-„See“, deren Fauna eine grosse Ähnlichkeit mit der Fauna der Lwa zeigt. Die „Seen“ ohne *Bosminopsis* unterscheiden sich durch eine starke Cladocerenvermehrung, wobei die meisten Formen gemeine eurytope Bewohner der stehenden Gewässer sind.

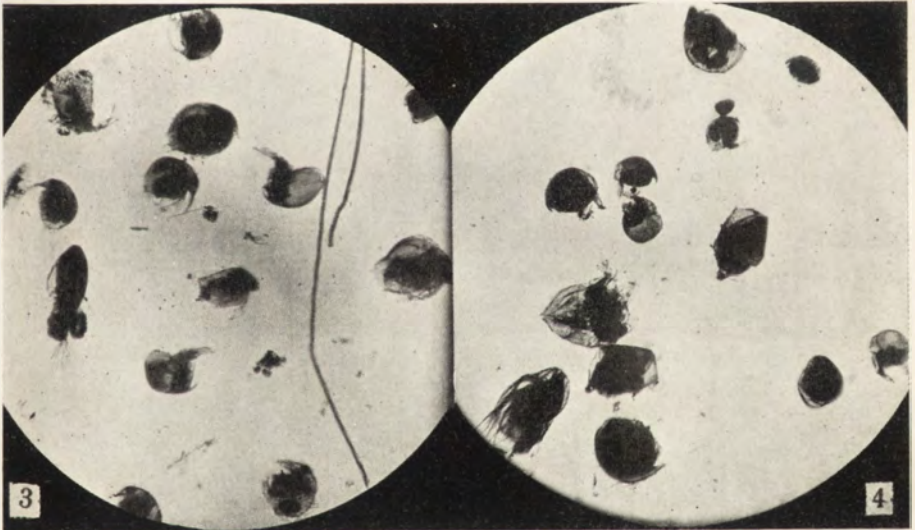
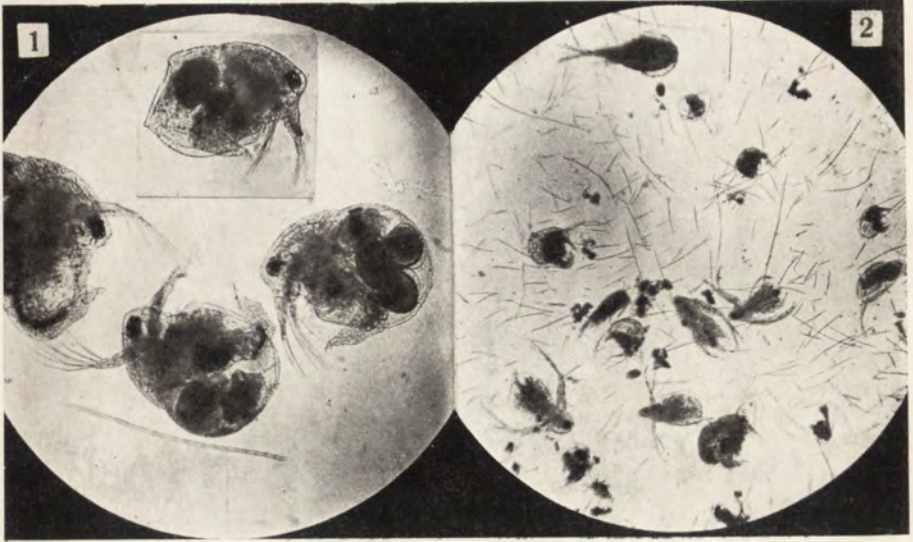
Die beiden echten Seen, der Grosse und Kleine Zasumińskie-See, besitzen eine sehr ähnliche Cladocerenfauna (s. die Liste des grösseren Sees auf der Seite 387 und des kleineren auf der S. 389). Eine dunkelbraune Farbe des Wassers, mit pH von 5.0—6.3, der Torfboden und die von *Sphagnum* bewachsenen Ufer verraten ohne weiteres die Zugehörigkeit dieser Becken zum dystrophen Typus.

Die höchste Stufe der Dystrophie weist ein kleiner Torftümpel auf, wo das Wasser kaffeebraun und pH nur 4.6 war. Die Cladocerenfauna bestand aus 7 Arten, darunter 4 Formen: *Scapholeberis microcephala*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Acantholeberis curvirostris* und *Chydorus ovalis* eine interessante, „acidophile“ Gruppe bilden.

Beim Vergleichen der pelagialen und litoralen Fauna der

verschiedenen Gewässer stellt der Verf. eine Korrelation zwischen dem Grade ihrer Abhängigkeit von den Flüssen und dem Artenreichtum des freien Wassers fest. In der Tab. 5 (S. 395) wird das prozentuale Verhältnis zwischen der im Pelagial gefundenen Artenzahl zur Gesamtzahl der im entsprechenden Wasser vorkommenden Cladoceren angegeben. Man erkennt aus dieser Tabelle, dass in typischen Flüssen, resp. in den einzelnen Flussstrecken, wo die Strömungsgeschwindigkeit gross genug wird, die Zahl der im freien Strom vorkommenden Cladoceren mindestens 40% der Gesamtfauuna beträgt. In äusseren Fällen kann dies Verhältnis bis 82.6% und darüber steigen. Demgegenüber ist die artliche Zusammensetzung der Pelagialcladoceren in den Flussbuchten und ähnlichen Gewässern mit stehendem Wasser viel ärmer. Dasselbe betrifft die Seen.

Wenn man einzelne Flussstrecken der Lwa in der erwähnten Richtung prüft, bemerkt man auffallende Unterschiede in dem Reichtum der Pelagialarten. In dem Masse wie die Strömungsgeschwindigkeit abnimmt, wird die Zahl der im freien Strom auftreten den Cladoceren geringer und umgekehrt: mit der zunehmenden Wasserhöhe und Strömung nimmt die artliche Zusammensetzung des freien Wassers zu. Da dieselben Verhältnisse für die übrigen erforschten Gewässer gelten, können die angeführten Zahlen als Indikatoren für die Beurteilung des ökologischen Charakters verschiedener Altwässer in Bezug auf ihre Abhängigkeit von fliessendem Wasser benutzt werden.



F. Krasnodębski. Cladocera Zahorynia.

FAUSTYN KRASNODEBSKI

**CAMPTOCERCUS FENNICUS STENROOS,
EINE FÜR POLEN NEUE CLADOCEREN-ART**

Im Sommer 1935, während einer Expedition, die durch die Hydrobiologische Wigrystation nach Polessien vorgenommen worden war, fand ich in einem Überschwemmungswasser, das 1.5 km östlich von der Stadt Pińsk entfernt ist, eine wohl interessante Cladocerenart und zwar *Camptocercus fennicus* Stenroos. Da es sich um eine neue für die Fauna Polens sowie im allgemeinen sehr seltene Art handelt, möchte ich hier ihre geographische Verbreitung, ihre ökologischen Bedürfnisse, sowie endlich ihre Morphologie kurz besprechen, soweit dies auf Grund der spärlichen Literaturangaben und eigenen Beobachtungen möglich erscheint.

Camptocercus fennicus wurde von STENROOS (1898) auf Grund eines einzigen Exemplars, das im See Nurmijärvi in der Nähe von Helsinki (Helsingfors) gefischt worden war, beschrieben. Zwei Jahre später berichtet LILLJEBORG (1900) über das Auffinden der Art in einem toten Arm des Flusses Torneä in Schweden; er spricht dabei die Vermutung aus, es handelt sich um eine Art, die nur der nördlichen Gegend gehört. Auch VEREŠČAGIN (1912), der die uns interessierende Spezies in einem toten Arm des Flusses Polomet (Gouv. Novgorod, Russland) gefunden hat, betrachtet *C. fennicus* als eine arktische Reliktenart. In den letzten Jahren vermerkt endlich KUPTSCH (1927) noch einen Fundort von *C. fennicus*, und zwar aus der Umgebung von Riga (Lettland). Es sind m. W. sämtliche Literaturstimmen über das Auftreten von *C. fennicus*. Das Verbrei-

tungsareal der Art wird dank ihrem Auffinden in Polessien beträchtlich nach dem Süden und Westen verlängert, was ohne Zweifel von einem zoogeographischen Interesse ist.

C. fennicus lebt wahrscheinlich, wie auch andere Arten derselben Gattung, auf den Pflanzen der Unterwasserwiesen, und offenbar nur in den Gewässern, die eine Verbindung mit einem Fluss besitzen. Es ist wohl zu erwarten, dass die Art sich noch in manchen anderen Gegenden Polessiens finden wird. Da ihre Ökologie noch recht dürftig bekannt ist, gebe ich hier eine kurze Beschreibung meines Fundortes an.

Wie oben erwähnt, wurde *C. fennicus* in einem Überschwemmungswasser in der Nähe der Stadt Pińsk, zwischen der Pina und einem Flussarm des Strumień (der sog. Starucha), gefunden. Es ist doch ziemlich schwer von einem Gewässer dabei zu sprechen, da eben die höchst charakteristische Eigenschaft der polessischen Landschaft bildet, wie bekannt, der Mangel an deutlichen Grenzen zwischen den einzelnen Gewässern einerseits und zwischen den letzten und dem Lande andererseits. Wir haben hier eher mit einem sonderbaren Geflecht natürlicher und künstlicher Kanäle zu tun, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen, hie und da grössere oder kleinere Erweiterungen sowie tote Arme und Tümpeln bilden und ein echtes Wasserlabyrinth darstellen, ohne bestimmte Grenzen zwischen seinen Teilen aufzuweisen. Die Wiesen, die die Kanäle umsäumen, sind mit Wasser ganz durchtränkt und bilden einen höchst quabigen Sumpf.—Die durchschnittliche Tiefe der Kanäle beträgt 70—100 cm, es gibt aber auch Stellen, wo sie 2 m und darüber erreicht. In den Hauptkanälen wird meistens eine ziemlich starke Strömung beobachtet; der Boden ist in diesen Fällen sandig. An den Stellen dagegen, wo die Strömung schwach ist oder überhaupt fehlt, findet man am Boden mächtige Schlammablagerungen, die grösstenteils aus grobem Detritus und unzerlegten Pflanzenresten bestehen. Eine üppige Flora entwickelt sich dort sowohl im Wasser, wie auch am Lande, welches in der Tat ein untrennbares Ganzes mit den Gewässern bildet. Es handelt sich hier meistens um bekannte Pflanzenarten, wie *Nymphaea*, *Nuphar*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Lemna trisulca*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Polygonum amphibium*, *Sagittaria*

sagittifolia, *Phragmites communis*, *Scirpus*, *Juncus* und *Typha*. Die letzterwähnten Arten werden sowohl im Wasser, wie auch zusammen mit *Carex* und mitunter *Acorus calamus* an den Sumpfwiesen angetroffen. Ausser diesen gemeinen Pflanzen begegnet man auch der sonst in Polen seltenen, hier aber massenhaft auftretenden Art *Salvinia natans*.

Die ganze Gegend wird im Frühling nach dem Schnee- und Eisschmelzen gewöhnlich überschwemmt und bildet dann ein einheitliches Wassergebiet, das den Namen „Pinsker Meer“ erhielt.

Camptocercus fennicus wurde den 2.VIII.35 gefischt; die Temperatur des Wassers betrug an der Stelle der Probeentnahme 18°C, die Sichttiefe war nicht grösser, als die durchschnittliche Tiefe des Gewässers (etwa 80 cm), die Wasserfarbe war braun und entsprach der Nr. 17 der FOREL-ULE'schen Farbenskala. Der Planktonfang wurde inmitten der dichten Pflanzenmasse an einer Stelle, wo keine Strömung auftrat, ausgeführt. Die Cladocerenausbeute bestand aus folgenden Arten:

<i>Sida crystallina</i>	<i>Alona costata</i>
<i>Simocephalus vetulus</i>	<i>A. tenuicaudis</i>
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	<i>Graptoleberis testudinaria</i>
<i>Camptocercus rectirostris</i>	<i>Alonella excisa</i>
<i>C. lilljeborgii</i>	<i>Peracantha truncata</i>
<i>C. fennicus</i>	<i>Pleuroxus trigonellus</i>
<i>Acroperus harpae</i>	<i>Pl. laevis</i>
<i>Alona affinis</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>

Es wurden in der Probe nur zwei Weibchen von *Camptocercus fennicus* ohne Jungen im Brutraum gefunden. Da die Morphologie der Art und ihre Variabilität nicht in allen Einzelheiten bekannt ist (die Männchen sind überhaupt noch nicht gefunden worden) und da man auch nicht ohne jeden Zweifel behaupten darf, dass die polesischen Exemplare mit der von STENROOS beschriebenen Form vollkommen identisch sind, halte ich es für zweckmässig eine kurze Beschreibung meiner Tiere anzugeben.

Die Körperdimensionen sind in der Tabelle 1. dargestellt. Das Verhältnis Höhe/Länge des Körpers beträgt bei den untersuchten Exemplaren 67.2% bzw. 63.4%. Dasselbe Ver-

hältnis aus der Zeichnung LILLJEBORGS (1900) ausgerechnet beträgt ungefähr 63⁰/₀. *Camptocercus lilljeborgii* und *C. rectirostris* weisen eine schlankere Körpergestalt als *C. fennicus*. Das Verhältnis Höhe/Länge beträgt nach eigenen Vermessungen, die auf den Polessien-Exemplaren ausgeführt wurden, bei *C. rectirostris* 48—56⁰/₀, bei *C. lilljeborgii* 57—59⁰/₀.

T A B. 1.

Exemplar	Länge (L) μ	Höhe (H) μ	$\frac{H}{L}$ 0/0	Höhe des freien hinteren Schalenrandes (Hl) μ	$\frac{Hl}{H}$ 0/0	Entfernung des Augenfleckes	
						vom Augen μ	vom Rostrum μ
I	719	483	67.2	247	51.1	67	127
II	798	506	63.4	270	53.3	70	113

Der Helm der untersuchten Exemplare von *C. fennicus* ist ein wenig höher, als es auf der Zeichnung von LILLJEBORG angedeutet ist. Die Schale ist längs und quer gestreift, wobei die quere Streifung sowie das minutiöse Punktieren der Schale sehr zart und nur bei Anwendung stärkerer Vergrößerung sichtbar sind. Der obere Schalenrand ist gleichmässig konvex, der hintere freie Rand zweimal niedriger, als die grösste Höhe der Schale. Auf dem hinteren unteren Schalenwinkel wurden bei einem Exemplar 4, beim zweiten 7 Zähnen festgestellt; LILLJEBORG gibt nur 3 an, die Zähnen sind aber winzig klein und konnten leicht übersehen werden.

Der untere Schalenrand ist mit kleinen Börstchen bewehrt und in der Mitte leicht ausgebuchtet. Rostrum spitz, am Ende verjüngt, d. h. es ist von oben und vorn charakteristisch ausgekerbt; es ist gerade ein Merkmal, das unsere Art von den verwandten unterscheidet. Der Augenfleck, welcher etwa zweimal kleiner als das Auge ist, steht dem letzten näher als der Rostrumspitze. Von den 8 Endpapillen der Vorderfüher sind die zwei äusseren mehr als zweimal so lang, als die übrigen. Der Hinterkörper ist mit 18 bzw. 19 Stacheln bewehrt. LILLJEBORG gibt die Zahl von 19—20 Stacheln an, und auf der Zeich-

nung von VEREŠČAGIN (1912) befinden sich 17 Stacheln; man kann also ihre Zahl als zwischen 17 und 20 variierend annehmen.

Der erste Stachel ist 2-mal so gross, als die übrigen; es ist gleichfalls ein Merkmal, das vor allem ins Auge fällt und sehr deutlich unsere Art von den verwandten unterscheidet. Die Stacheln des Postabdomens sind breit, stumpf und weisen eine sekundäre Zähnelung auf, die aus 3—6 Zähnen besteht. Die Endkrallen sind mit einem Basalstachel ausgestattet, der seinerseits dicke Börstchen, oder besser gesagt, feine Stachelchen besitzt. Die Endkrallen sind ziemlich schlank, auf ihrer konkaven Seite ist eine Reihe von Börstchen sichtbar, und in der Mitte befindet sich ein starkes Zähnnchen (Vgl. die Zeichnungen, Fig. 1).



Fig. 1.

1. *Camptocercus fennicus* Stenroos.
2. Antenna I. 3. Postabdomen.

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Kuptsch P. Die *Cladocera* der Umgebung von Riga. Archiv. f. Hydrobiologie, Bd. XVIII, 1927.—2. Lilljeborg W. *Cladocera Sueciae*. Nova acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis. Ser. tert. Vol. XIX. Upsala 1900.—3. Stenroos K. E. Das Thierleben im Nurmijärvi-See; Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica, Vol. XVII, No 1. 1898.—4. Vereščagin G. K' planktonu oz. Wielikago Nowgorodskoj gub. Warsz. Uniw. Izwestja. Warszawa 1912.

A. K u n i c k i.

**Krwotok mózgowy naśladujący przebiegiem klinicznym
nowotwór mózgu.**

Przedstawił K. Orzechowski dn. 4 lutego 1937 r.

Hirnblutungen unter dem klinischen Bild der Tumoren verlaufend.

Mémoire présenté par M. K. Orzechowski à la séance du 4 février 1937.

Z oddziału neurochirurgicznego kliniki neurologicznej U. J. P. w Warszawie
i z Zakładu Neurobiologii Instytutu im. Nenckiego T. N. W., Kierownik
Prof. Dr. K. Orzechowski.

W piśmiennictwie lekarskim przeciwstawiają się sobie dwie grupy zapatrywań na mechanizm powstania krwotoków mózgowych. W pierwszej panuje przekonanie, że anatomicznie zmienione naczynia krwionośne ulegają rozerwaniu przez mechaniczną siłę parcia krwi. Pogląd ten w szerokich kołach lekarskich bardzo rozpowszechniony datuje się od czasu klasycznych w tej sprawie badań Charcot'a i Bouchard'a (1868), którzy upatrywali przyczynę krwotoku w pękaniu drobnych t. zw. prosówkowatych tętniaczków na przebiegu małych tętniczek. Późniejsze badania wykazały, że o ile powyższe tłumaczenie wy-

jaśnia mechanizm krwotoku w pewnej grupie przypadków, to w każdym razie nie tłumaczy wszystkich. Bardzo często u chorych z nadciśnieniem tętniczym nie stwierdza się w naczyniach zmian anatomicznych, które usprawiedliwiałyby przypuszczenie, że siła parcia krwi jest w stanie naruszyć ciągłość ich ściany. Powtórne nie są rzadkie ogniska krwotoczne w mózgach chorych, u których nie było nadciśnienia, a nawet często ciśnienie było niskie. Spostrzeżenia te wykazały niedostateczność mechaniczno-stycznego ujmowania patogenezy krwotoku mózgowego i stały się bodźcem do poszukiwania innych tłumaczeń.

Badania Rosenblatha (1918) rozpoczynają okres, w którym coraz skuteczniej torują sobie drogę zapatrywania, że krwotok mózgowy powstaje w tkance o spistości zmienionej na skutek martwicy, a więc jest końcowym ogniwem łańcucha zjawisk prowadzących do miejscowego obumarcia tkanki mózgowej. Od tego czasu w ognisku zainteresowań patogenetycznych znalazły się czynniki wywołujące ową ogniskową martwicę. Z pośród nich na pierwszy plan wysuwają się zaburzenia w krążeniu natury czynnościowej i organicznej. Pierwsze w postaci nagłych kurczów naczyniowych (Westphal 1926) mają powodować znaczne niedokrwienie, które przez miejscowe zakwaszenie tkanki uczynnia procesy autolityczne. Spadek ciśnienia krwi przez zwolnienie prądu krwi i zastój we włosniczkach może również spowodować dewitalizację tkanki i przenikanie składników krwi poza naczynia. W obu wypadkach krwawienie odbywałoby się *per diapedesin* bez udziału panującego w dawnych poglądach rozerwania ściany naczyniowej. Prócz wymienionych przyczyn natury czynnościowej martwica miejscowa może powstać również na podłożu anatomicznych zmian w naczyniach tętniczych, prowadzących przez zwężenie światła do stałego, choćby umiarkowanego niedokrwienia (*arteriolosclerosis, atherosclerosis*). Naszkicowane w grubych zarysach wyobrażenia o patogenezie krwotoku mózgowego prawdopodobnie wszystkie są słuszne w odniesieniu do odpowiednich przypadków. Wydaje się błędne dążenie do znalezienia wyjaśnienia uniwersalnego, które tłumaczyłoby wszystkie zdarzenia kliniczne i anatomopatologiczne. Różnorodność poglądów polega niewątpliwie na odmienności mechanizmów patogenetycznych i dlatego zamiast przeciwstawiać sobie w dyskusjach polemicznych

różne tłumaczenia powinniśmy raczej dążyć do zespolenia poszczególnych odmian klinicznych z właściwymi czynnikami przyczynowymi.

Najlepiej znaną i nie nastroczającą trudności rozpoznawczych jest udarowa postać krwotoku mózgowego, występująca najczęściej u ludzi z nadciśnieniem tętniczym i cechami, t. zw. konstytucji apoplektycznej. „Udar” oznacza nagłość zachorowania, brutalny początek, pogrążający niespodzianie pozornie zdrowego człowieka w stan głębokiego wstrząsu mózgu. Udarowej postaci przeciwstawia się odmiana krwotoku mózgowego o powolnym rozwoju, realizującym stopniowo obraz ogniskowego uszkodzenia mózgu. Omówienie tej postaci z punktu widzenia rozpoznawczego i leczniczego jest przedmiotem niniejszej pracy. Podniętą do poruszenia tej sprawy jest okoliczność, że pojęcie krwotoku mózgowego tak silnie związało się z obecnością nadciśnienia tętniczego i z obrazem klinicznym udaru, że przebieg pozbawiony brutalnego początku i brak wzmożonego parcia krwi często wysuwa się jako argumenty przemawiające przeciw sprawie krwotocznej. Spostrzeżenia przedstawione poniżej wykażą niedostateczność tego poglądu. Dla scharakteryzowania odnośnej sylwetki klinicznej opracowałem kazuistyczny materiał z piśmiennictwa, a jako ilustrację szczegółową podaję opis kliniczno-anatomiczny przypadku spostrzeganego w klinice neurol. U. J. P. i na jej oddziale neurochirurgicznym. Nie jest sprawą przypadku, że materiał kazuistyczny pochodzi wyłącznie z oddziałów neurochirurgicznych (Graig-Addison, Bagley, Penfield). Tłumaczy się to tem, że omawiana postać krwotoku tak dalece upodabnia się przebiegiem do spraw rozrostowych, że bardzo często z powodu rozpoznania guza mózgu dochodzi do operacji.

Obraz kliniczny. Z zebranych z piśmiennictwa 16 przypadków tylko w pięciu stwierdzono czynniki, które można powiązać przyczynowo ze schorzeniem mózgu (trzy razy uraz czaszki, dwukrotnie nadciśnienie tętnicze). Reszta chorych ani klinicznie ani anamnestycznie nie wykazywała schorzeń, które zgodnie z panującymi poglądami usposabiają do krwotoku mózgowego. Przeważają mężczyźni między trzecim a czwartym dziesiątkiem lat życia. Średni wiek 38 lat leży znacznie poniżej przeciętnej granicy wieku chorych na udar mózgowy. Uderza

u większości chorych prawidłowe ciśnienie krwi, wahające się między 100 a 120. Tylko u 4 znajdujemy wyraźne nadciśnienie tętnicze. Szczegół ten dowodzi, że nadciśnienie tętnicze nie jest niezbędnym warunkiem powstania krwotoku mózgowego. Przebieg kliniczny można podzielić na dwa okresy: 1) W pierwszym trwającym od kilku dni do kilku miesięcy spostrzegamy objawy, które można odnieść do wahań ciśnienia śródczaszkowego: bóle głowy czasem z wymiotami, osłabienie ogólne, zawroty głowy i t. p. niecharakterystyczne dolegliwości spotykane na początku wielu czynnościowych i organicznych schorzeń mózgu, niedostarczające podstaw do określenia podłoża schorzenia. 2) Pojawienie się objawów ogniskowych rozpoczyna okres drugi. Zaczyna się zwykle od nieznacznych zaburzeń porażnych, które nasilając się stopniowo osiągają największe natężenie w ciągu dni lub tygodni. Przebieg jest stopniowo postępujący czasem ze zwolnieniami lub gwałtownymi pogorszeniami. W zależności od tempa rozwoju i umiejscowienia sprawy powstają w tym okresie rozmaicie wycieniowane obrazy kliniczne. Najważniejszą i najistotniejszą ich cechą jest przebieg: słabe objawy początkowe nasilają się stopniowo a w miarę ich narastania dochodzi często do nadciśnienia śródczaszkowego z tarczą zastoinową. Udarowe postaci krwotoku mózgowego przebiegają biegunowo odmiennie. Największe natężenie objawów występuje tam na początku choroby w okresie wstrząsu mózgu, poczem w razie pomyślnego przebiegu obraz kliniczny ubożeje w objawy: szok ustępuje, porażenia cofają się.

Postępujący stopniowo rozwój schorzenia tak dalece upodabnia go do przebiegu rozrostowych spraw mózgu, że wobec braku objawów odróżniających, bardzo często nie jesteśmy w stanie wyjść poza dwa rozpoznania ostateczne: nowotwór mózgu albo proces naczyniowego pochodzenia. W sytuacjach takich punkt ciężkości rozważań należy przenieść na zagadnienie postępowania leczniczego. Postanowienia będą zależne od stopnia pewności rozpoznania. W zależności od tego wytwarzają się dwie zasadnicze sytuacje: 1) Obraz kliniczny tak silnie sugeruje rozpoznanie nowotworu, że możliwość sprawy naczyniowej nie jest rozpatrywana. Postanowimy duże płatowe otwarcie czaszki w miejscu wskazanym przez objawy kliniczne. Torbiel rozmiękczenia lub krwiak mogą być w tych przypadkach niespodziewanym

znaleziskiem. 2) Podejrzenie sprawy naczyniowego pochodzenia jest dostatecznie uzasadnione, a objawy kliniczne wyraźnie wskazują miejsce uszkodzenia. Rozpocniemy leczenie nakłuciem wywiadowczym przez mały otwór trepanacyjny o średnicy 1,5 — 2 cm. W przypadkach ogniska krwotocznego zabieg ten nie tylko wyjaśni rozpoznanie lecz również pozwoli na wysanie treści torbieli najczęściej płynnej. Jeśli przy nakłuciu wywiadowczym igła napotka na twarde opór rozpoznanie natury schorzenia może być nadal nie rozstrzygnięte. Wiadomo wtedy, że jest guz, którego usunięcie możliwe jest tylko przez płatowe otwarcie czaszki czy jednak jest to guz w postaci nowotworu czy krwiaka przekonamy się dopiero w czasie operacji a niekiedy dopiero badanie drobnowidowe sprawę wyjaśni. Doświadczenie uczy, że w przypadkach krwotoków mózgowych o przebiegu powolnym i przy niskim lub normalnym ciśnieniu krwi wyniki osiągnięte operacyjnie są bardzo dobre.

Przypadek poniżej przedstawiony stanowi ilustrację kliniczno-anatomiczną omówionej postaci krwiotoku mózgowego.

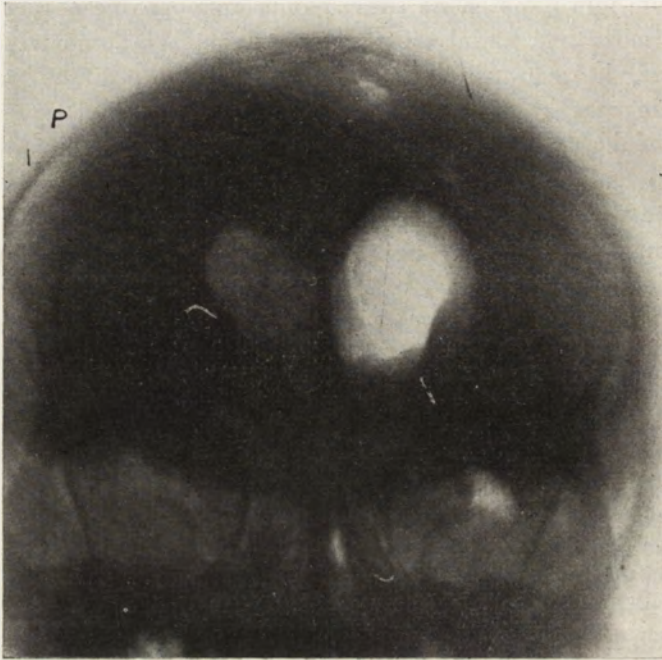
D. A. lat 49. Nr. hist. choroby 381. Do czasu obecnej choroby czuł się zdrów. Od 3 miesięcy chwiejny chód z zataczaniem się w lewo. W 6 tygodni później bóle głowy i wymioty. Od dwóch tygodni rozwija się stopniowo nasilający się niedowład kończyn lewych.

Badanie przedmiotowe. Objawy rozedmy płuc, ciśnienie krwi 160/120. W zakresie nerwów czaszkowych brak odchyżeń od normy w szczególności niema tarczy zastoinowej i ubytków pola widzenia. Prawa kończyna górna bez zaburzeń, lewa wykazuje nieznaczne zmniejszenie słychy oraz upośledzenie sprawności przy wykonywaniu trudniejszych zadań ruchowych. Prawa kończyna dolna bez zaburzeń. W lewej ograniczenie ruchów palców i w stawie skokowym. Odruchy kończyn górnych i dolnych po stronie lewej nieco żywsze, patologicznych odruchów brak. Osłabienie czucia bólu i dotyku do połowy ramienia i uda lewego nasilające się odsiebnie. Czucie położenia w palcach lewej nogi i ręki bardzo upośledzone. Umiejszcawianie bodźców na lewej ręce bardzo upośledzone. Zupełna astasia w pozycji siedzącej i stojącej. Zaburzeń psychicznych niema.

Objawy kliniczne wskazują na uszkodzenie okolicy ciemieniowej prawej. Dla sprecyzowania umiejscowienia wykonano odmę komorową, która wykazała ubytek całej ciemieniowo-skroniowej części komory prawej, wyraźne powiększenie pozostałych części komór przy braku przemieszczenia i uciskowego zniekształcenia układu komorowego. Ryc. 1, 2). Obraz odmowy

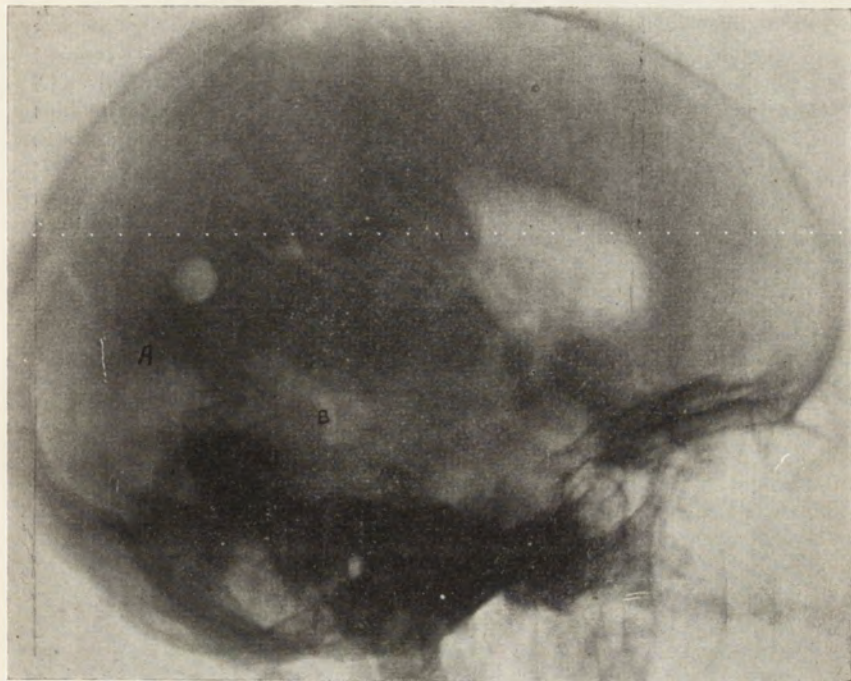
potwierdził więc rozpoznanie uszkodzenia w okolicy ciemieniowej prawej. Otwarcie czaszki w tej okolicy (Dr. Choróbski) odsłoniło korę mózgową rdzawo podbarwioną, a na głębokości kilku cm. znaleziono twardy guz o barwie ciemno-czerwono-bronzowej, który usunięto częściowo nożem elektrycznym. W ciągu pierwszej doby po zabiegu chory zmarł wśród objawów niedomogi serca.

Sekcja mózgu. W okolicy ciemieniowej prawej operacyjny ubytek tkanki. Pozatem mózg kształtu i rozmiarów prawidłowych. Kora móz-

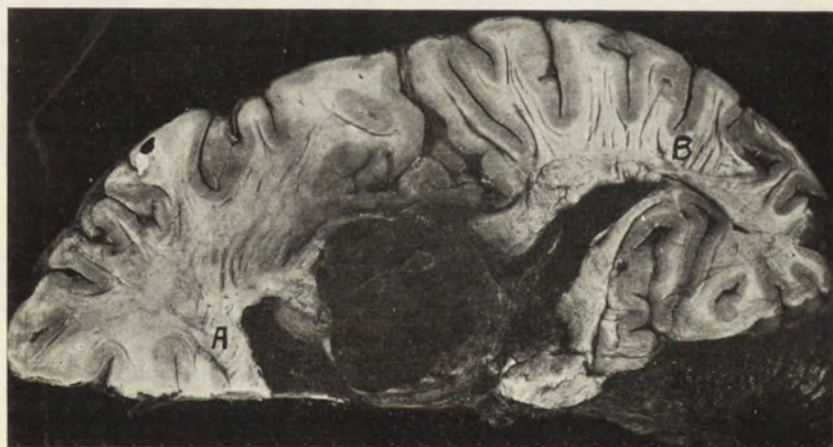


Ryc. 1. Odma mózgową. Przy zdjęciu potylicy na kliszy. Obustronne rozszerzenie komór bocznych. Mniejsze wysycenie cienia komory prawej spowodowane jest bezpowietrznością środkowej części komory. Zaokrąglenie konturów zależy od wodogłowia wewnętrznego. Brak zniekształcenia uciskowego i przemieszczenia poza linię środkową.

gowa rdzawo podbarwiona. Pod pajęczynówką wypukłości mózgu i na tylnej powierzchni mózdzku niewielka ilość skrzepłej krwi. Ukształtowanie rowków i zwojów nie zmienione. Cięcie poziome na wysokości górnej powierzchni wzgórka wzrokowego odsłania ciemno-wiśniowy prawie czarny guz (ryc. 3) sięgający od przedniego do tylnego bieguna wzgórka wzrokowego i spoczywający na jego górnej lekko wgłębionej powierzchni. Guz łatwo dało się wyjąć z łożyska. Kopuła jamy odległa jest od powierzchni mózgu



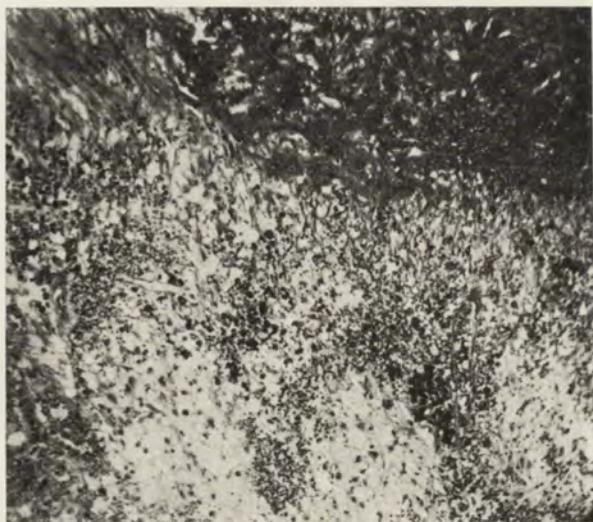
Ryc. 2. Prawa komora boczna w obrazie odmyowym wykazuje ubytek środkowej i tylnej części komory. Cienie A i B prawdopodobnie odpowiadają częściowo napowietrznym potyliczno-skroniowym częściom komory.



Ryc. 3. Poziomy przekrój prawej półkuli mózgu na wysokości górnej powierzchni wzgórka wzrokowego. Czarna kulista masa jest krwiakiem „in situ”. Przy A przedni róg komory bocznej, przy B róg tylny, oba nie są zniekształcone uciskowo, Rysunek zawojów i rowków normalny.

o 3 cm. Poprzeczny wymiar jamy w najszerszym miejscu wynosi 2,5 cm, oś przedniotylna 4 cm. Światło komory bocznej w odcinku wzgórków wzrokowego zupełnie zaciśnięte. Guz objętości 17 cm³ ważył 18,6 gr (c. wł. 1,12). Miejscami nierówną powierzchnię guza pokrywa delikatna, strzępiasta błonka. Na przekroju guz przedstawia bezpostaciową masę ciemno-czerwoną o znacznej spistości.

Badanie drobnowidowe. (Rys. 4). Środkowe części guza przedstawiają bezpostaciową masę rozpadłej krwi, wśród której widać liczne

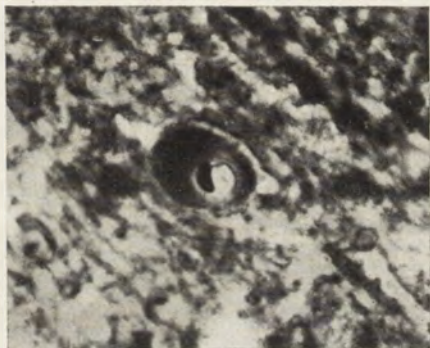


Ryc. 4. Krwiak w preparacie barwionym sposobem Van Giesona. Górna ciemniejsza część przedstawia torebkę łącznotkankową, która ku dołowi odcina się dosyć ostro od masy wynaczynionej krwi (krwinki czerwone w różnym stanie rozpadu, liczne komórki żerne oraz objawy organizacji łącznotkankowej). U dołu, w środku krwiaka proces rozplywowy zdobywa przewagę nad organizacją.

komórki żerne obładowane barwikiem krwi. Zbliżając się do zewnętrznej powierzchni spotykamy złoża zachowanych jeszcze czerwonych ciałek, coraz liczniejsze komórki żerne oraz objawy organizacji łącznotkankowej. Na zupełnie zewnętrznej powierzchni guza organizacja posunęła się już bardzo daleko. Włókna łącznotkankowe tworzą tu wyraźny zawiązek torebki. (Rys. 5). Istota biała mózgu stanowiąca ścianę jamy wykazuje zmiany wsteczne w postaci licznych luk tkankowych oraz zatarcia normalnej struktury. Objawy odczynowe są bardzo słabe i wyrażają się nieznacznym zwiększeniem ilości komórek glejowych. Tętnice podstawy mózgu nie wykazują zmian patologicznych. Liczne tętniczki kory mózgowej i istoty białej mają ściany pogrubiałe zwyrodniałe, a światło ich jest znacznie zwężone. (Rys. 6). Zmiany powyższe, składające się na obraz miażdżycy, niewątpliwie odegrały zasadniczą rolę w patogenezie krwotoku.



Ryc. 5. Impregnacja srebrowa sposobem Perdrau'a wykazuje warstwowy układ włókien łącznotkankowych, tworzących torebkę krwiaka.



Ryc. 6. Zgrubienie i ujednorodnienie ściany jednej z małych tętniczek istoty białej, dającej obraz zwyrodnienia szklistego (arteriolosclerosis). Van Gieson.

O m ó w i e n i e. U chorego lat 49 z niewielkim nadciśnieniem tętniczym po kilkutygodniowym okresie bólów głowy i wymiotów rozwija się narastający zespół objawów wskazujący na uszkodzenie okolicy ciemieniowej prawej półkuli mózgowej. Brak poważniejszych objawów schorzenia układu naczyniowo-sercowego skłania do przyjęcia sprawy rozrostowej. Odma komorowa wykazuje ubytek ciemieniowo-skroniowej części komory, bez przemieszczenia i bez uciskowego zniekształcenia pozostałych odcinków układu komorowego, potwierdzając umiejscowienie uszkodzenia wskazane przez objawy kliniczne. Rozpoz-

nianie przedoperacyjne uwzględniało możliwość guza pochodzenia nowotworowego. Okazało się, że guz był krwakiem. Czy można było przewidzieć naturę procesu na podstawie badań przedoperacyjnych? W pewnej mierze za sprawą naczyniowego pochodzenia przemawiał obraz odmowy, albowiem brak przemieszczenia i uciskowego zniekształcenia przy równoczesnym ubytku znacznej części układu komorowego w przebiegu spraw rozrostowych w półkuli mózgu zdarza się tylko wyjątkowo.

Opisany obraz odmowy staje się zrozumiały, jeżeli przyjmiemy, że najpierw powstał ubytek tkanki mózgowej, a krew uległa wynaczynieniu do wytworzonej luki, wypełniając ją na podobieństwo płomby. Krwotok do normalnej tkanki stanowiłby przyrost masy i podobnie jak w przebiegu spraw rozrostowych spowodowałby wyparcie odpowiedniej ilości płynu mózgowo-rdzeniowego z komór by w ten sposób zyskać miejsce dla powiększonej przezeń objętości mózgu. Następstwami byłyby zniekształcenie uciskowe i przemieszczenie układu komorowego, spłaszczenie zwojów i zaciśnięcie rowków. Brak tych zmian w przedstawionym oraz w wielu innych mózgach krwotocznych stanowi nie wyzyskane dotychczas poparcie przypuszczenia, że krwotok jest zjawiskiem końcowym rozgrywającym się w tkance już poprzednio obumarłej. Przyczyną martwicy ogniskowej w mózgu naszego chorego były według wszelkiego prawdopodobieństwa zaburzenia w ukrwieniu na tle opisanych powyżej zmian w układzie naczyniowym.

WNIOSKI KOŃCOWE.

1) Omówiona postać ogniskowego schorzenia mózgu z anatomicznym zejściem w postaci krwaka lub torbieli rozmiękczeniowej rozwija się na podłożu miejscowej martwicy mózgu wywołanej zaburzeniami ukrwienia.

2) Kliniczny obraz schorzenia tak dalece upodabnia się do niektórych odmian nowotworu mózgu, że rozpoznanie różniczkowe bywa często niemożliwe. W sytuacjach takich nieraz niesposób wyjść poza rozpoznanie alternatywne: nowotwór mózgu lub sprawa naczyniowego pochodzenia. Należy wtedy punkt ciężkości rozważań przenieść na zagadnienie wskazań i przeciwwskazań do leczenia chirurgicznego.

3) W przypadkach podobnych do opisanego, a więc o przebiegu powolnym i z prawidłowym lub nieznacznie podniesionym ciśnieniem krwi należy dążyć do leczenia operacyjnego niezależnie od tego, która z możliwości rozpoznawczych jest bardziej prawdopodobna, gdyż w obu razach widoki skuteczności interwencji są duże.

PIŚMIENNICTWO.

- Bagley Ch. Arch. Neurol. and Psych. 27: 1133, 1932.
Craig W. and Addison A. Arch. Neurol. and Psych. 35: 701, 1936.
Charcot J. M. et Bouchard Ch. Arch. de Physiolog. norm. et path. 1868, str. 643.
Globus J. H. and Strauss I. Arch. Neurol. and Psych. 18: 215, 1927.
Penfield W. Canad. Medic. Associac. Jour. 28: 369, 1933.
Rosenblath. Deutsche Ztschr. f. Nervenhe. 61: 10, 1918.
Westphal K. Dtsche Arch. klin. Med. 151: 1, 1926.

SUMMARY.

The author reviews the cases of intracerebral hemorrhage presenting a symptom complex of brain tumor and presents one personal observation. The clinical course of such types of intracerebral hemorrhage resembles so much the picture of certain cases of brain neoplasm that a definite diagnosis is hardly possible. The presumptive diagnosis oscillates between a brain tumor and a lesion of vascular origin. It is noteworthy that patients suffering from the discussed form of intracerebral hemorrhage do not present high blood pressure values, being often hypotonic and without clinical signs of a cardio-vascular disease. They are usually younger than those suffering from the clear cut apoplexy.

Since even a ventriculography can leave us in doubt as to the true nature of the lesion a surgical exploration is most frequently necessary. In the case of a brain tumor its value will be obvious, in case of a hemorrhage of slow progress and in patient with a normal blood pressure, the surgical intervention may often bring recovery.

Dr Adam Kunicki

**Krwotoki mózgowe z przebiegiem
klinicznym naśladującym rozwój
nowotworów**

**OSOBNIE ODBICIE Z CZASOPISMA
„CHIRURG POLSKI” II/2**

W A R S Z A W A — 1 9 3 7

Zakł. Graf. „DRUKPRASA“, Nowy Świat 54, Tel.: 615-56 i 242-40.

<http://rcin.org.pl>

Kierownik prof. dr. K. Orzechowski.

Krwotoki mózgowe z przebiegiem klinicznym naśladującym rozwój nowotworów¹⁾.

podał

Dr. Adam Kunicki.

Udarowa postać krwotoku mózgowego przedstawia bardzo wyrazistą sylwetkę kliniczną, która zwykle nie nastrocza trudności rozpoznawczych. Krwista twarz, t. zw. konstytucja apoplektyczna, wiek zwykle powyżej 50 r. ż., wysokie ciśnienie krwi, nagle zachorowanie z utratą przytomności stanowią główne rysy kliniczne t. zw. apopleksji mózgu. Bezpośrednio po udarze stwierdzamy objawy ciężkiego wstrząsu mózgu. W ciągu kilku dni rozstrzyga się los chorego. Przychodzi do zejścia śmiertelnego wśród objawów porażenia oddechu i krążenia albo objawy wstrząsu zaczynają się cofać, a na tle poprawy ogólnego stanu wyłaniają się objawy ogniskowe. Klinicznym zejściem choroby są ubytki czynności mózgu o rozmaitej rozpiętości z anatomicznym odpowiednikiem rozmiękania, najczęściej krwotocznego. Udarowemu krwotokowi mózgowemu można przeciwstawić postać o powolnym rozwoju, realizującym stopniowo obraz ogniskowego uszkodzenia mózgu. Omówienie tej postaci z punktu widzenia rozpoznawczego i leczniczego będzie przedmiotem niniejszej pracy. Podniętą do poruszenia tej sprawy jest, poza rzadkością tego rodzaju krwotoków, okoliczność, że wyobrażenia nasze o krwotoku mózgowym tak silnie związały się z obecnością nadciśnienia tętniczego i z obrazem klinicznym udaru, że *przebieg pozbawiony bru-*

talnego początku i brak wzmożonego ciśnienia krwi często wysuwa się jako dowody przemawiające przeciw sprawie krwotocznej. Spostrzeżenia przedstawione poniżej wykażą niedostateczność tego poglądu. Podstawę tej pracy stanowi materiał z piśmiennictwa neurochirurgicznego, który przedstawiam w tablicowym ujęciu. Uwzględniłem tylko kilka publikacyj z lat ostatnich. Wyjątkowa ich wartość polega na tym, że obejmują większą ilość przypadków leczonych operacyjnie, które dzięki temu stanowią szczególnie cenny materiał do rozważań związanych z naszym tematem. Dołączam do nich przypadek spostrzegany i leczony na naszym oddziale neurochirurgicznym.

Przypadek własny. Chory D. A. lat 49 przyjęty na oddział 27.III. 1936 z kliniki neurologicznej U. J. P. (ord. dr. Jazymski).

Do końca grudnia 1935 czuł się zdrowy. Pracował jako palacz w cegielni. Na początku stycznia t. j. 3 miesiące temu zaczął chodzić niepewnie, zataczając się w lewo.

Od połowy lutego występują bóle głowy, najbardziej skupione w okolicy ciemieniowej, często połączone z wymiotami. W tym czasie przestał chodzić. Od dwóch tygodni osłabienie i upośledzenie sprawności ruchowej lewych kończyn. Mowa niezupełnie wyraźna, szum w uszach, osłabienie pamięci. Przeszłość chorobowa bez znaczenia. Alkoholu nie nadżywał. Na serce, nerki, płuca nie leczył się.

Badanie przedmiotowe: Budowa prawidłowa, odżywienie dobre. Na klatce piersiowej kilka znamion naczyniowych. Klatka piersiowa wdechowo ustawiona, opukowe i osłuchowe objawy rozedmy płuc. Serce bez zmian osłuchowych i opukowych, tętno 88/min., ciśn. krwi 160/120. Wątroba i śledziona nie wyczuwalne.

¹⁾ Praca przedstawiona i przyjęta na posiedzeniu Wydziału IV. Warszawskiego Towarzystwa Naukowego dnia 4.II. 1937.

Układ nerwowy: Czaszka symetrycznie wysklepiona. Odgłos wypukowy normalny. Szmerów naczyniowych nad czaszką nie wysłuchuje się. Opukowej bolesności brak. Oponowych objawów niema.

Nerwy czaszki: 1) Węch zachowany; 2) Dno ocz bez zmian, pole widzenia pełne; 3, 4, 6) Żrenice i szpary powiekowe równe. Odczyn na światło zachowany; 5, 7) Bez zmian; 8) Przewodnictwo powietrzne i kostne po stronie lewej nieco skrócone; 9, 10, 11, 12) Bez zaburzeń.

Kończyny górne w pozycji leżącej: ułożenie przymusowych brak. Napięcie mięśni nieco większe po stronie lewej. Siła obu kończyn dobra. Wszystkie proste ruchy wykonuje w pełnym zakresie. Kończyną lewą nie zawsze odrazu wykonuje polecony ruch, myli się. Przy celowanych ruchach lewa trafia mimo. Zapałkę zapala lewą ręką skutecznie lecz z wysiłkiem, ręka kilkakrotnie wykoleja się z toru powziętego ruchu. Ruchy wyrazowe oraz naśladowanie ruchów dobre. Często występuje trudność zorientowania się co do strony (prawa — lewa).

Kończyny dolne w pozycji leżącej: przymusowych ułożeń brak. Napięcie mięśni nieco większe po stronie lewej. Ograniczenie ruchów palców lewej nogi. Inne ruchy wykonuje z dobrą siłą i w pełnym rozmiarze.

Odruchy: ze ścięgien mięśni dwu- i trójgłowego oraz promieniowe miernie żywe równe. Kolanowy lewy nieco żywszy, achillesowe oba słabe, podeszwowe fizjologiczne, brzusznych nie wywołano.

Czucie: osłabienie czucia bólu, ciepła, zimna i dotyku w obrębie k. g. lewej od połowy ramienia do palców, nasilające się odsiebnie. Podobne zaburzenia w kończynie dolnej od połowy podudzia w dół. Czucie położenia w palcach lewych kończyn bardzo upośledzone, rozpoznawanie przedmiotów lewą ręką zwolnione i niedokładne, agnozja palców lewych. Umiejscowienie i dyskryminacja przestrzenna na lewej k. g. bardzo upośledzone.

Chory prawie wyłącznie leży nawznak. O własnych siłach nie może ani usiąść, ani przewrócić się na bok. Posadzony i pozbawiony podparcia pada bezwładnie w lewo. Podtrzymywany w pozycji stojącej pada w lewo, przy czym nie widać ruchów balansujących równowagę, prób poprawienia postawy. Próby chodzenia z podtrzymywaniem: prawą k. d. wysuwa naprzód, lewej nie może podnieść od podłogi, jakby przyglęła do podstawy. Widać bezskuteczne usiłowania wyrzucenia k. l. wprzód; nie może przy tych pró-

bach uczynić tych grup mięśniowych, którymi w pozycji leżącej zupełnie dobrze włada.

Stan psychiczny: zorientowany dobrze co do miejsca, czasu i sytuacji. Chronologizacja zdarzeń chorobowych dobra. Ma poczucie choroby, mówi o niej rzeczowo, jasno. Brak afazji zmysłowej i ruchowej oraz zaburzeń poznawania wzrokowego. Przy wykonywaniu bardziej złożonych czynności zaznacza się trudność przestrzennego ujęcia zadania (prawo, lewo).

30.III. *Odma komorowa*. Trepanopunkcja obu-stronna potyliczno-ciemieniowa sposobem Penfielda¹⁾. Przy nakłuciu lewej komory otrzymano płyn żółty, z prawej płynu nie uzyskano. Na zdjęciu przednio-tylnym (rys. 1) widać powiększenie obu komór, które nie są zniekształcone



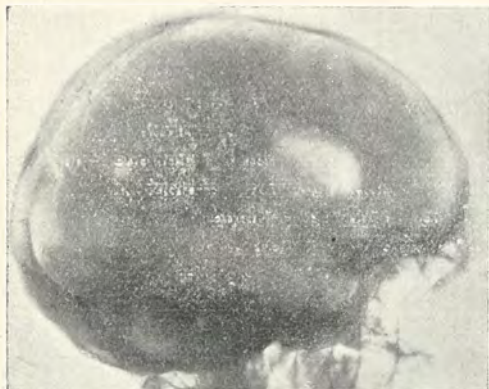
Rys. 1. Odma komorowa. Podylica na kliszy. Rozszerzenie obu komór nieco większe po stronie prawej. Kontury komór zaokrąglone, jak przy wodogłowiu, nie wykazują przemieszczenia ani zniekształcenia uciskowego.

uciskowo ani przemieszczone. Zaokrąglenie konturów jest normalną cechą rozszerzonych komór. Słabsze wysycenie cienia komory prawej jest skutkiem braku powietrza w środkowej i tylnej części komory, o czym przekonywujemy się na zdjęciu bocznym. Rys. 2 wykazuje mianowicie, że tylko przednia, czołowa część komory prawej jest napowietrzona, a od przedniego bieguna wznórka wznórkowego wstecz powietrza niema.

Obraz odmowy zgodnie z klinicznym wskazują na umiejscowienie sprawy w okolicy ciemieniowej.

¹⁾ W miejscu łączącym 6 cm. w bok od linii środkowej i 6 cm. ponad wyniosłością potyliczną zewnętrzną.

Operacja (dr. Choróbski). W znieczuleniu miejscowym płat skórno-mięśniowo-kostny, skroniowo-ciemieniowo-potyliczny prawy. Nacięcie płatowe



Rys. 2. Zdjęcie boczne prawej komory mózgowej wykazuje ubytek cienia komory w części ciemieniowo-skroniowej.



Rys. 3. Przekrój poziomy na wysokości wzgórka wzrokowego wykazuje położenie krwiaka. Brak przemieszczenia układu komorowego, oraz zniekształcenia rysunku zwojów i rowków. Przy A przedni róg komory, przy B róg tylny.

opony twardej odslania mózg, o rowkach zaciśniętych, zwojach spłaszczonych. Kora mózgowa rdzawo-żółto podbarwiona. Nakłucie mózgu w okolicy ciemieniowej wykazuje na głębokości 5

— 6 cm. twardy opór. Korę mózgową nacięto w tym miejscu nożem elektrycznym i w głębi natrafiono na kilka torebek, wypełnionych żółtym płynem. Na głębokości wykazanej nakłuciem znaleziono guz barwy ciemno-czerwonej o spistości zbitej. Pętłą elektryczną usunięto kilka kawalków guza — po czym zakończono operację z powodu silnego krwawienia mięszowego i złego stanu chorego. Pod koniec zabiegu chory stracił przytomność i nie odzyskując jej zmarł po 15 godzinach wśród objawów niedomogi mięśnia sercowego.

Sekcja mózgu. Ukształtowanie zwojów i rowków nie zmienione. Kora mózgowa rdzawo podbarwiona. W okolicy ciemieniowej prawej ubytek operacyjny o średnicy 3 cm. Pod pajęczynówką wypukłości mózgu, głównie w sąsiedztwie ubytku operacyjnego oraz tylnej powierzchni mózdzku, niewielkie ilości skrzeplej krwi.

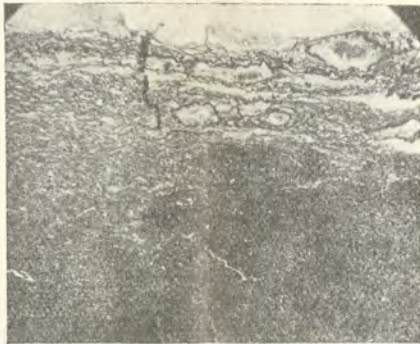
Cięcie poziome na wysokości górnej powierzchni wzgórka wzrokowego (rys. 3) odslania ciemno-wiśniowy, prawie czarny guz, sięgający od przedniego do tylnego bieguna wzgórka wzrokowego, leżący na jego górnej powierzchni, lekko wgłębionej wypukłą podstawą guza. Z łożyska



Rys. 4. Van Giesson. W brzojnej części krwiaka widać dużo zachowanych jeszcze krwinek czerwonych oraz liczne komórki żerne obciążone barwikami krwi (A). Od góry odgranicza krwiak torebka łącznotkankowa.

guz łatwo dał się wyjąć. Kopuła jamy, którą guz wypełniał, odległa jest od powierzchni mózgu o 3 cm. Poprzeczny jej wymiar wynosi w najszerszym miejscu 2,5 cm, oś przednio-tylna 4 cm.

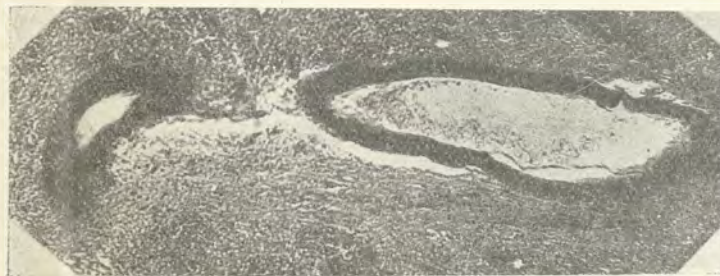
Światło komory bocznej w odcinku wzgórka wzrokowego jest zupełnie zaciśnięte przez wpu-
klający się guz. Zachowane części komór są mier-



Rys. 5. Impregnacja srebrowa sposobem Perdrau. Warstwowy układ włókien łączno-tkankowych, tworzących torebkę krwiała.

tkankowe przybrały tu układ warstwowy, tworząc ścianę torebki otaczającej krwiała (rys. 5).

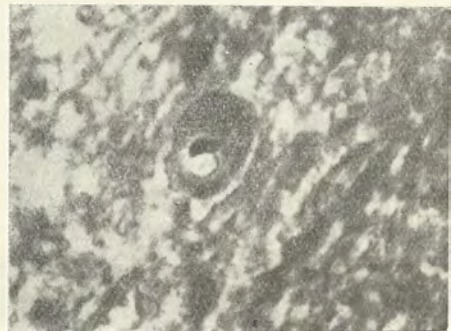
Jama krwiała leży w istocie białej, która w jej otoczeniu ma zatartą normalną strukturę, niedokładną barwliwość, zmniejszoną spistość oraz liczne luki tkankowe. Objawy odczynowe są bardzo słabe, w postaci zwiększenia ilości komórek glejowych. W kilku miejscach stwierdzono drobne ogniska krwiotwórcze około naczyń oraz bez związku z naczyniami. Tętnice podstawy mózgu nie wykazują zmian patologicznych. W niektórych tętnicach gałki bladej (rys. 6) stwierdza się całkowite zwapnienie warstwy środkowej. Liczne tętniczki kory mózgowej oraz istoty białej wykazują t. zw. zwyrodnienie szkliste. Wielokrotnie zgrubiała ściana tych naczyń przedstawia jednorodną bezpostaciową masę, intensywnie czerwoną w preparatach barwionych sposobem Van Giessona (rys. 7). Zmiany powyższe skła-



Rys. 6. Preparat barwiony sposobem Van Giessona przedstawia zwapnienie środkowej warstwy tętnic gałki bladej (globus pallidus).

nie powiększone, nie widać jednak ani zniekształcenia ani przemieszczenia układu komorowego. Na ścianach komór warstewka skrzeplej krwi. Guz obj. 17 cm³ ważył 18,6 gr. (c. wł. 1,12). Miejscami nierówną powierzchnię guza pokrywa delikatna, strzępiasta błonka. Na przekroju guz przedstawia bezpostaciową ciemno-czerwoną masę, niezbyt kruchą o dosyć znacznej spistości.

Badania drobnovidowe. Środkowe części guza przedstawiają bezpostaciową masę, wśród której gdzieś widać komórki żerne obławowane barwikiem krwi. Zbliżając się do powierzchni napotykamy coraz większe ilości zachowanych czerwonych krwinek, coraz większe skupienia komórek żernych oraz objawy organizacji łącznotkankowej: liczne fibroblasty, młode naczynia krwionośne oraz włókna łącznotkankowe. Na zewnętrznej powierzchni guza, przylegającej do jamy, która go okala, organizacja łącznotkankowa posunęła się już bardzo daleko. Włókna łącznotkankowe



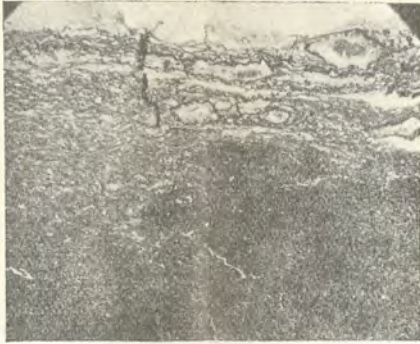
Rys. 7. Preparat barwiony sposobem Van Giessona przedstawia zwyrodnienie szkliste małej tętniczki (arteriola) istoty białej mózgu w miejscu odległym o 3 cm. od jamy krwiała.

dają się na obraz arteriosclerosis i niewątpliwie odegrały zasadniczą rolę w patogenezie krwo-

TABLICA PRZYPADKÓW Z PIŚMIENICTWA

Płeć i wiek	Przebieg choroby	Rozpoznanie przedoperacyjne	Obraz operacyjny	Wynik leczenia operacyjnego
Przypadki Craig-Adsona				
1. K. 18	Przez 48 g. po urazie w potylicę bóle głowy, wymioty. Po 7-iu miesiącach ogólne napady epilepsji z utratą przytomności. 19 miesięcy po urazie stwierdzono: lewostronne niedowidzenie połowicze, ciśnienie krwi 116/72.	Uszkodzenie okolicy skroniowo-potylicznej prawej.	Lekkie nastrykanie mózgu w okolicy skroniowo-potylicznej. Na głębokości 2.5 cm. torbiel wypełniona miękkim skrzepem, który wyszano.	Ustąpienie objawów.
2. M. 39	Trzy mies. po urazie czaszki i znacznym wstrząsie lekki niedowład prawostronny z afazją, bóle głowy. Nasilenie zaburzeń waha się z dnia na dzień. 5 mies. po urazie stwierdzono: niedowład czuciowo-ruchowy prawostronny z niemotą. Epi. Jacksona prawostr. Tarcza zastoinowa. 1 — 2 D Ciśn. krwi 110/75.	Uszkodzenie okolicy ciemieniowej lewej.	Zwoje mózgu spłaszczone i rozszerzone. Podkorowa torbiel wypełniona ciemną smołowatokrewną ciecżą, którą usunięto.	W ciągu 7-iu dni po zabiegu niedowładniemota ustąpiły.
3. M. 37	Wśród zupełnego zdrowia pojawiają się bóle głowy, po kilku tygodniach wymioty, osłabienie prawych kończyn i zaburzenia mowy. Badanie po 6-ciu tygodniach wykazuje prawostronny niedowład połowiczy z zaburzeniami mowy. Tarcza zastoinowa 4 D. z wybroczynami. Ciśnienie krwi 110/80.	Guz mózgu.	W okolicy ciemieniowo-skroniowej lewej torbiel z której [wydobyto około 30 cm ³ żółto-brązowej, żelatynowatej masy wyglądającej na „zwyrodniałą“ skrzep krwi.	Po trzech tygodniach bez poprawy.
4. M. 25	Wśród zupełnego zdrowia utrata przytomności na 20 minut, poczem wstaje, chodzi, lecz ma bóle głowy i zaburzenia mowy, które po kilku dniach ustępują. Badanie 13-go dnia wykazało agrafię, aleksję. Płyn mózgowo-rdzen. żółtawy. Ciśnienie krwi 100/78.	Rozpoznanie nie podano.	Lewostronne otwarcie czaszki. Na powierzchni rozszerzonych zwojów skroniowych wybroczyny. Niewielki krwotok podtwardówkowy. 0,5 cm. pod korą torbiel wypełniona smołowatą ciecżą.	Poprawa.
5. K. 30	W ciągu kilku dni rozwija się prawostronny niedowład połowiczy, obejmując kolejno kończynę górną, dolną i twarz. W trzecim tygodniu bóle głowy. W 5-tym tyg. zupełne porażenie prawych kończyn. Ciśnienie krwi 100/65.	Nowotwór złośliwy okolicy czołowo-ciemieniowej lewej.	Skroniowo-ciemieniowe zwoje spłaszczone i rozszerzone. 3 cm. pod korą czarna masa stała, którą usunięto szczypcami. Pozostała jama o średnicy 3 cm.	Ustąpienie wszystkich objawów.
6. M. 46	Od 9-iu mies. bóle głowy. Nagle zjawia się osłabienie lewej kończyny dolnej, następnego dnia górnej, 16. dnia stwierdzono połowiczy niedowład lewostronny. Ciśnienie krwi 125/80.	Krwotok lub guz. Encefalografia wskazuje na umiejscowienie czołowe.	Zwoje okolicy środkowej spłaszczone i rozszerzone. Na głębokości 2 cm. stary skrzep krwi, który usunięto.	W ciągu trzech tygodni prawie zupełne ustąpienie niedowładu.

Światło komory bocznej w odcinku wzgórka wzrokowego jest zupełnie zaciśnięte przez wju-
klający się guz. Zachowane części komór są mier-



Rys. 5. Impregnacja srebrowa sposobem Perdraua. Warstwowy układ włókien łączno-tkankowych, tworzących torebkę krwiaka.

tkankowe przybrały tu układ warstwowy, tworząc ścianę torebki otaczającej krwiak (rys. 5).

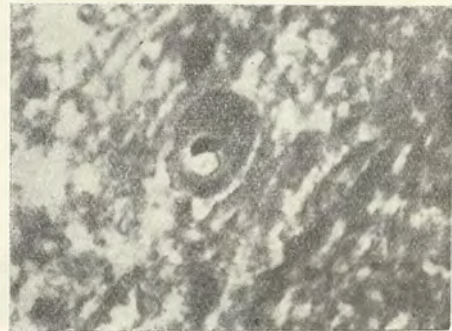
Jama krwiaka leży w istocie białej, która w jej otoczeniu ma zatartą normalną strukturę, niedokładną barwliwość, zmniejszoną spoistość oraz liczne luki tkankowe. Objawy odczynowe są bardzo słabe, w postaci zwiększenia ilości komórek glejowych. W kilku miejscach stwierdzono drobne ogniska krwiotwórcze około naczyń oraz bez związku z naczyniami. Tętnice podstawy mózgu nie wykazują zmian patologicznych. W niektórych tętnicach gałki bladej (rys. 6) stwierdza się całkowite zwapnienie warstwy środkowej. Liczne tętniczki kory mózgowej oraz istoty białej wykazują t. zw. zwyrodnienie szkliste. Wielokrotnie zgrubiała ściana tych naczyń przedstawia jednorodną bezpostaciową masę, intensywnie czerwoną w preparatach barwionych sposobem Van Giessona (rys. 7). Zmiany powyższe skła-



Rys. 6. Preparat barwiony sposobem Van Giessona przedstawia zwapnienie środkowej warstwy tętnic gałki bladej (globus pallidus).

nie powiększone, nie widać jednak ani zniekształcenia ani przemieszczenia układu komorowego. Na ścianach komór warstewka skrzeplej krwi. Guz obj. 17 cm³ ważył 18,6 gr. (c. wł. 1,12). Miejscami nierówną powierzchnię guza pokrywa delikatna, strzępiasta błonka. Na przekroju guz przedstawia bezpostaciową ciemno-czerwoną masę, niezbyt kruchą o dosyć znacznej spoistości.

Badania drobnowidowe. Środkowe części guza przedstawiają bezpostaciową masę, wśród której gdzieś widać komórki żerne obciążone barwikami krwi. Zbliżając się do powierzchni natopkamy coraz większe ilości zachowanych czerwonych krwinek, coraz większe skupienia komórek żernych oraz objawy organizacji łącznotkankowej: liczne fibroblasty, młode naczynia krwionośne oraz włókna łącznotkankowe. Na zewnętrznej powierzchni guza, przylegającej do jamy, która go okala, organizacja łącznotkankowa posunęła się już bardzo daleko. Włókna łącznot-



Rys. 7. Preparat barwiony sposobem Van Giessona przedstawia zwyrodnienie szkliste małej tętniczki (arteriola) istoty białej mózgu w miejscu odległym o 3 cm. od jamy krwiaka.

dają się na obraz arteriolosclerosis i niewątpliwie odegrały zasadniczą rolę w patogenezie krwo-

TABLICA PRZYPADKÓW Z PIŚMIENICTWA

Płeć i wiek	Przebieg choroby	Rozpoznanie przedoperacyjne	Obraz operacyjny	Wynik leczenia operacyjnego
Przypadki Craig-Adsona				
1. K. 18	Przez 48 g. po urazie w potylicę bóle głowy, wymioty. Po 7-iu miesiącach ogólne napady epilepsji z utratą przytomności. 19 miesięcy po urazie stwierdzono: lewostronne niedowidzenie połowicze, ciśnienie krwi 116/72.	Uszkodzenie okolicy skroniowo-potylicznej prawej.	Lekkie nastrzykanie mózgu w okolicy skroniowo-potylicznej. Na głębokości 2.5 cm. torbiel wypełniona miękkim skrzepem, który wyssano.	Ustąpienie objawów.
2. M. 39	Trzy mies. po urazie czaszki i znacznym wstrząsie lekki niedowład prawostronny z afazją, bóle głowy. Nasilenie zaburzeń waha się z dnia na dzień. 5 mies. po urazie stwierdzono: niedowład czuciowo-ruchowy prawostronny z niemotą. Epi. Jacksona prawostr. Tarcza zastoinowa. 1 — 2 D Ciśn. krwi 110/75.	Uszkodzenie okolicy ciemieniowej lewej.	Zwoje mózgu spłaszczone i rozszerzone. Podkorowa torbiel wypełniona ciemną smółowatokrewną cieczą, którą usunięto.	W ciągu 7-iu dni po zabiegu niedowładniemota ustąpiły.
3. M. 37	Wśród zupełnego zdrowia pojawiają się bóle głowy, po kilku tygodniach wymioty, osłabienie prawych kończyn i zaburzenia mowy. Badanie po 6-ciu tygodniach wykazuje prawostronny niedowład połowiczny z zaburzeniami mowy. Tarcza zastoinowa 4 D z wybroczynami. Ciśnienie krwi 110/80.	Guz mózgu.	W okolicy ciemieniowo-skroniowej lewej torbiel z której [wydobyto około 30 cm ³ żółto-brązowej, żelatynowatej masy wyglądającej na „zwyrodniałą“ skrzep krwi.	Po trzech tygodniach bez poprawy.
4. M. 25	Wśród zupełnego zdrowia utrata przytomności na 20 minut, poczem wstaje, chodzi, lecz ma bóle głowy i zaburzenia mowy, które po kilku dniach ustępują. Badanie 13-go dnia wykazało agrafię, aleksję. Płyn mózgowo-rdzen. żółtawy. Ciśnienie krwi 100/78.	Rozpoznanie nie podano.	Lewostronne otwarcie czaszki. Na powierzchni rozszerzonych zwojów skroniowych wybroczyny. Niewielki krwotok podtwardówkowy. 0,5 cm. pod korą torbiel wypełniona smółowatą cieczą.	Poprawa.
5. K. 30	W ciągu kilku dni rozwija się prawostronny niedowład połowiczny, obejmując kojęlno kończynę górną, dolną i twarz. W trzecim tygodniu bóle głowy. W 5-tym tyg. zupełne porażenie prawych kończyn. Ciśnienie krwi 100/65.	Nowotwór złośliwy okolicy czołowo-ciemieniowej lewej.	Skroniowo-ciemieniowe zwoje spłaszczone i rozszerzone. 3 cm. pod korą czarna masa stała, którą usunięto szczypcami. Pozostała jama o średnicy 3 cm.	Ustąpienie wszystkich objawów.
6. M. 46	Od 9-iu mies. bóle głowy. Nagle zjawia się osłabienie lewej kończyny dolnej, następnego dnia górnej, 16. dnia stwierdzono połowiczy niedowład lewostronny. Ciśnienie krwi 125/80.	Krwotok lub guz. Encefalografia wskazuje na umiejscowienie czołowe.	Zwoje okolicy środkowej spłaszczone i rozszerzone. Na głębokości 2 cm. stary skrzep krwi, który usunięto.	W ciągu trzech tygodni prawie zupełne ustąpienie niedowładu.

Płeć i wiek	Przebieg choroby	Rozpoznanie przedoperacyjne	Obraz operacyjny	Wynik leczenia operacyjnego
7. M. 62	Od 12 lat, po urazie czaszki przestankowe bóle głowy. Od 4-ch mies. osłabienie wzroku. Od 4-ech tygodni osłabienie lewych kończyn i drętwienie lewej połowy ciała. Badanie wykazało lewostronne niedowidzenie połowicze, niedowład połowiczy lewostronny. Ciśn. krwi 116/68.	Rozpoznanie nie podano	W okolicy ciemieniowej zwoje spłaszczone i rozszerzone. Na głębokości 4,5 cm. torbiel, z której wydobyto 75 cm ³ ciemnego, żółtawo-brązowego płynu niekrzepnącego.	Poprawa niedowładu. Pole widzenia bez zmian.
8. M. 36	Po 6-iu tygodniach bólów głowy powstaje nagle porażenie połowicze lewostronne, które w ciągu 12 godz. znacznie się poprawiło. Po dwóch dniach nagła utrata przytomności i śpiączka trzy dni trwająca. Badanie: lewostronne wzmoczenie odruchów z Babińskim. Tarcza zastoinowa. Ciśnienie krwi 110/82.	Uszkodzenie płata czołowego lewego (na podstawie odmy komorowej)	Zwoje czołowe spłaszczone i rozszerzone. Na głębokości 1 cm. znaleziono płyn czarny smolowaty i wydobyto go około 60 cm ³ .	Przez 9 dni przebieg pooperacyjny dobry, poczem nagła śmierć.
Przypadki Bagleya				
9. M. 43	Po kilkudniowych bólach głowy lekkie zaburzenia psychiczne, lekki niedowład prawostronny z zaburzeniami mowy. Po 6-iu dniach poprawa. 8 dni później senność i nasilenie niedowładu prawej kończyny górnej. Po 48 godz. głęboka śpiączka i porażenie prawostronne. Tarcza zastoinowa. Ciśnienie krwi 120/100.	Brak rozpoznania.	Przez mały otwór trepanacyjny w okolicy truchowej lewej wydobyto z głębokości 4 cm. 30 cm ³ ciemnego płynu krwawego.	Wyleczenie. Po 8-iu latach bez objawów.
10. M. 35	Od 5-iu miesięcy sporadyczne bóle głowy. W czasie silnego upału wystąpił silny ból głowy, a po godzinie utrata przytomności i niedowład połowiczy prawostronny. 10-ego dnia zupełne porażenie prawostronne z zaburzeniami mowy. Tarcza zastoinowa. Narastająca senność. Ciśnienie krwi 160/120.	Brak rozpoznania.	Nakłuciem płata skroniowego usunięto 40 cm ³ smolowatej krwawej masy.	Poprawa.
11. M. 49	Od 6-iu miesięcy osłabienie pamięci. Od miesiąca bóle głowy, wymioty, zaburzenia psychiczne. Przedmiotowo: niedowład prawostronny. Śpiączka, płyn mózgowo-rdzen. żółtawy. Ciśnienie krwi 220/110.	Brak rozpoznania.	Wywiadowcze odsłonięcie lewej półkuli wykazało podkorowy skrzep krwi za twardy do wyssania.	Zmarł po 24 godzinach.
12. K. 39	W godzinę po nagłym wystąpieniu bólów głowy osłabienie wzroku, a nazajutrz zupełna dezorientacja, sztywność karku. Po 24 godz. prawostronny niedowład, który poprawia się. Po czterech dniach śpiączka. Tarcza zastoinowa. Ciśnienie krwi 220/110.	Brak rozpoznania.	Lewostronna trepanacja podskroniowa i usunięcie krwi z płata skroniowego.	Poprawa. Po sześciu dniach zmarł na zapalenie płuc.

Płeć i wiek	Przebieg choroby	Rozpoznanie przedoperacyjne	Obraz operacyjny	Wynik leczenia operacyjnego
13. M. 48	22 mies. temu pierwsze napady padaczkowe, bóle głowy i niedowład prawostronny z zaburzeniami mowy. Niedowład poprawił się tak, że chory podjął pracę. Napady padaczkowe raz na kilka tygodni. Od roku napady częstsze, niedowład kończyn prawych nasila się. Przedmiotowo: senność, porażenie prawostronne, zatarcie granic tarcz nn. wzrokowych, rozszerzenie żył. Ciśnienie krwi 200/130.	Guz z krwotokiem.	Lewostronne otwarcie czaszki i wydobycie z półkuli dużej ilości krwi.	Zmarł następnego dnia.
Przypadki Penfielda				
14. M. 14	Po wypaleniu pierwszego papierosa nudności i gwałtowne wymioty. Po 20 min. utrata przytomności, którą odzyskał następnego dnia, lecz nie mógł mówić i miał porażenie prawostronne. Płyn mózgowo-rdzeniowy żółty. Ciśnienie krwi 128/56.	Krwotok śród-mózgowy.	Otwarcie czaszki w okolicy skroniowej lewej i usunięcie z płata skroniowego dużego czarnego skrzepu krwi.	W ciągu 18-tu mies. wszystkie zaburzenia z wyjątkiem lekkiego niedowładu ręki ustąpiły.
15. K. 40	Od 4-ech lat nadciśnienie tętnicze, czasem bóle głowy. Nagle występują wymioty i zamroczenie, 6 godz. później senność, sztywność karku. W ciągu następnych trzech dni rozwija się niedowład prawostronny czuciowo-ruchowy, 4-ego dnia zaburzenia mowy, 6-ego napady drgawkowe ogólne, prawostronne niedowidzenie połowiczne, początkowa zastoina. Płyn mózgowo-rdzeniowy żółty.	Krwotok mózgowy w okolicy potylicznej lewej.	Otwarcie czaszki w okolicy potylicznej. Splaszczczenie i rozszerzenie zwojów potylicznych, kora żółtawa. Usunięto krwiak wielkości cytryny, sięgający od opony miękkiej do komory.	Poprawa.

Kliniczna strona przedstawionych przypadków.

Etiologia. W niektórych tylko przypadkach stwierdzono czynniki, które można powiązać przyczynowo ze schorzeniem mózgu. W przypadkach 1, 2 i 7 wywiad zawiera uraz czaszki. Zaliczyć je można do kategorii t. zw. późnych krwotoków pourazowych (Spätapoplexie, apoplexie traumatique tardive, deley apoplexy). W przypadkach 11, 12, 13, 15 nadciśnienie tętnicze było klinicznym odpowiednikiem schorzenia układu naczyniowego, uspasabiającego do krwotoku mózgowego. W przypadku 14, dotyczącym młodego chłopca, który zachorował po pierwszej próbie palenia tytoniu, ostre zatrucie nikotyną, połączone z gwałtownym podniesie-

niem ciśnienia krwi naskutek wymiotów, mogło być jedną z przyczyn krwotoku. Reszta chorych ani klinicznie ani anamnestycznie nie wykazywała schorzeń, które zgodnie z panującymi poglądami uspasabiają do krwotoku mózgowego.

Obraz kliniczny. Wśród chorych przeważają mężczyźni (12 : 4), między trzecim a czwartym dziesiątkiem lat życia. Najmłodszy liczył lat 14, najstarszy 62. Średni wiek 38 lat leży znacznie poniżej przeciętnej granicy wieku chorych na udar mózgowy. Uderzające jest u większości chorych prawidłowe ciśnienie krwi, wahające się między 100 a 120. Tylko u czterech znajdujemy wyraźne nadciśnienie

nie tętnicze. Szczegół ten należy podkreślić z całym naciskiem, gdyż dowodzi on, że nadciśnienie tętnicze nie jest niezbędnym warunkiem powstawania krwotoku mózgowego. Badając przedstawione historie choroby nie trudno dostrzec wspólne ich cechy, składające się razem na zgoła wyrazistą sylwetkę kliniczną. Dla przejrzystości podzielę przebieg na dwa okresy:

1) W pierwszym spostrzegamy objawy, które można odnieść do wahań ciśnienia śródczaszkowego: bóle głowy, czasem połączone z wymiotami, osłabienie ogólne, zawroty głowy i t. p. Występują one wśród zupełnego zdrowia, czasami zaś w związku z różnymi szkodliwościami wymienionymi powyżej (etiologia). Okres tych niecharakterystycznych zaburzeń czynności mózgu trwa od kilku dni do wielu miesięcy. Czasem jest tak krótki, że stanowi zaledwie okres zwiastunowy szybko po nim występujących objawów ogniskowych. Jak widać, okres ten cechują objawy spotykane na początku wielu organicznych i czynnościowych schorzeń układu nerwowego, więc nie dostarczają one podstaw do określenia podłoża choroby.

2) Pojawienie się objawów ogniskowych rozpoczyna okres drugi. Zaczyna się zwykle od nieznacznych zaburzeń porażających, które nasilając się stopniowo osiągają największe nasilenie w ciągu dni lub tygodni. Przebieg jest stopniowo postępujący czasem ze zwolnieniami lub gwałtownymi pogorszeniami. Niekiedy okres ten rozpoczyna się utratą przytomności (przyp. 4), a więc epizodem udarowym. Stan ten szybko mija, po czym zespół ogniskowy rozwija się stopniowo, narastając w ciągu kilku dni. W zależności od tempa rozwoju i umiejscowienia sprawy powstają w tym okresie rozmaicie wycienione obrazy kliniczne. Najważniejszą i najistotniejszą ich cechą jest przebieg: *slabe objawy początkowe nasilają się sto-*

pniowo, a w miarę ich narastania często uzмага się nadciśnienie śródczaszkowe, powodując nierzadko zmiany zastoinowe na dnie oczu (2, 3, 8, 9, 10, 12, 13). Udarowe postacie krwotoku mózgowego przebiegają biegunowo odmiennie. Największe natężenie objawów występuje tam na początku choroby, w okresie szoku mózgowego, po czym w razie pomyślnego przebiegu obraz kliniczny ubożeje w objawy: szok ustępuje, a porażenia cofają się w stopniu zależnym od rozległości zniszczenia mózgu. W przedstawionych przypadkach najczęstsze jest umiejscowienie uszkodzenia w okolicy skroniowo-ciemieniowo-potylicznej. Szczegół ten podkreśla również *Naffziger* na podstawie własnego doświadczenia.

Rozpoznanie. Z 16 przedstawionych, tylko w dwóch przypadkach *Penfielda* rozpoznanie przedoperacyjne było trafne. 4 razy rozpoznano guz, w pozostałych przypadkach podłoża schorzenia nie określono, lecz przypuszczano, że chodzi o sprawę rozrostową. Jaka jest przyczyna tak małej ilości dobrych rozpoznań oraz częstych pomyłek z guzem mózgu? Podobieństwo przebiegu. Glejaki półkul mózgowych często dają obrazy kliniczne, które przebiegiem zupełnie odpowiadają omawianej postaci krwotoku. W obu sprawach po okresie objawów ogólnych (bóle głowy, wymioty, osłabienie sprawności psychicznej) pojawiają się objawy ogniskowe stopniowo narastające w miarę postępowania uszkodzenia mózgu. Nagłe pogorszenia w przebiegu nowotworów nie są rzadkie. Mogą być one wywołane przez ucisk guza na naczynia krwionośne, co powoduje martwicę z niedokrwienia lub krwotoki. Czasem podłożem zaburzeń są zmiany wsteczne w naczyniach samego nowotworu, prowadzące do martwicy tkanki i wtórnych krwawień. Z powyższego wynika, że niektóre objawy w przebiegu nowotworu mózgu są istotnie pochodzenia

naczyniowego. Jeżeli guz uszkadza t. zw. nieme okolice mózgu, (np. prawy płat skroniowy), objawy naczyniopochodne mogą panować nad obrazem klinicznym, maskując prawdziwe podłoże choroby. W sytuacjach podobnych rozpoznanie natury sprawy jest nie tylko trudne, lecz wręcz niemożliwe. W jednym i drugim schorzeniu brak zarówno w przebiegu jak i w obrazie klinicznym objawów znamienych, a tym samym podstaw do rozstrzygających rozważań różniczkowych. Badanie przedmiotowe dostarcza czasem objawów, które przechylają szalę wątpliwości rozpoznawczych na tę lub tamtą stronę. Do nich należy wysokie ciśnienie krwi oraz inne znamiona schorzenia układu naczyniowego. Obecność ich skłania lekarza do rozpoznania naczyniowego podłoża schorzenia, brak — do przyjęcia nowotworu. Z przedstawionego materiału widać, jak zwodnicze byłyby te objawy użyte w różniczkowaniu: *u większości chorych ciśnienie krwi było normalne, a układ naczyniowo-sercowy nie wykazywał uchwytłych badaniami klinicznym zaburzeń.* Przewaga tego typu chorych jest tak wielka, że nasuwa przypuszczenie, iż właśnie przy niskim ciśnieniu krwi proces prowadzący do krwotoku szczególnie często rozwija się na podobieństwo stale narastającego uszkodzenia mózgu, takiego, jakie spostrzegamy przy sprawach rozrostowych. Czasem pomaga w rozpoznaniu stwierdzenie w wywiadzie urazu czaszki. Należy go poważnie oceniać tylko wtedy, o ile zadziałał przy zupełnej świadomości chorego. Zdarzają się bowiem w przebiegu nowotworów epizodyczne stany zamroczenia, w których o uraz czaszki nie trudno. Uraz taki jest oczywiście skutkiem, a nie przyczyną uszkodzenia mózgu.

Odma mózgowa czasem tylko oddaje usługi. W jednym przypadku *Penfielda* układ komorowy przesunięty był ku stronie zdrowej, a część komory odpowiada

jąca krwiakowi była uciśnięta w ten sposób, jak przy nowotworze. W naszym przypadku układ komorowy nie wykazuje przemieszczenia ani zniekształcenia uciskowego, a tylko ubytek znacznej części komory prawej. Obraz podobny w przebiegu spraw rozrostowych w półkuli mózgu zdarza się tak wyjątkowo, że powinien zawsze budzić poważne zastrzeżenia przeciw rozpoznaniu nowotworu. Czy można go uważać za znamieny dla krwiaka przykomorowego, o tym trudno rozstrzygnąć na podstawie jednego przypadku. Przypuszczalnie guz śródkomorowy we wczesnych okresie mógłby spowodować podobny ubytek cienia komorowego, jednak nie byłby w stanie wywołać ogniskowego zespołu wskazującego, jak w naszym przypadku, na uszkodzenie półkuli. Wynika z tego następujący wniosek tymczasowy, który może ulec zmianom w związku z dalszymi doświadczeniami: *u chorego z objawami ogniskowego uszkodzenia mózgu ubytek cienia komory bez przesunięcia i uciskowego zniekształcenia układu komorowego przemawia za krwiakiem przykomorowym.*

Jaka jest wartość rozpoznawcza nakłucia łądźwiowego? Stwierdzenie krwi w płynie mózgowo-rdzeniowym w dużej mierze przemawia za sprawą krwotoczną, nie rozstrzyga jednak bezspornie, gdyż krwawienia zdarzają się również w przebiegu nowotworów.

Z uwag powyższych widać, że nawet po wyczerpaniu wszelkich dostępnych sposobów rozpoznawczych zazwyczaj nie potrafimy wyjść poza dwie możliwości: nowotwór mózgu lub proces naczyniowy. W sprawie, którą tu się zajmujemy, sytuacja jest o tyle wyjątkowa, że punkt ciężkości rozważań należy, mimo niepewności rozpoznania, przenieść na zagadnienie postępowania leczniczego.

Leczenie. Przede wszystkim trzeba rozstrzygnąć, czy leczenie ma być operacyj-

ne czy zachowawcze. Postanowienia zależęć będą od stopnia pewności rozpoznania. W zależności od tego wytwarzają się dwie zasadnicze sytuacje:

1) Obraz kliniczny tak silnie sugeruje rozpoznanie nowotworu, że możliwość sprawy naczyniowej nie jest rozpatrywana. Będziemy dążyli do leczenia operacyjnego, tworząc duże płatowe otwarcie czaszki w miejscu wskazanym przez objawy kliniczne. Torbiel rozmiękczynowa lub krwiał mogą być w tych przypadkach niespodziewanym znaleziskiem.

2) Podejrzenie sprawy pochodzenia naczyniowego jest odpowiednio uzasadnione, a objawy kliniczne z dostateczną wyrazistością wskazują miejsce uszkodzenia. W wypadkach takich rozpoczniemy od nakłucia wywiadowczego przez mały otwór trepanacyjny o średnicy $1\frac{1}{2}$ — 2 cm. Często zabieg ten nie tylko wyjaśni rozpoznanie, lecz również wystarczy do wyssania najczęściej płynnej treści torbieli.

Zwykle w 7 — 10 dni po wystąpieniu objawów ogniskowych znajdowano w torbieli rozmiękczynowej treść płynną lub półpłynną, przechodzącą przez grubą igłę mózgową. Na podstawie zebranych dotąd doświadczeń trzeba wnosić, że rozplywanie się ogniska krwotocznego odbywa się z osobniczo różną szybkością.

W przypadku 5-tym w pięć tygodni po wystąpieniu objawów ogniskowych znaleziono stały skrzep. W naszym przypadku po 2-uch tygodniach trwania objawów ogniskowych krwiał był twardy, lity, dający się krajać pętlą elektryczną. Jeśli igła przy nakłuciu wywiadowczym napotka na twardy opór, rozpoznanie natury schorzenia nadal może być nie rozstrzygnięte. Wiadomo wtedy, że jest guz, którego usunięcie możliwe jest tylko przez płatowe otwarcie czaszki, czy jednak jest to guz w postaci krwiaka czy nowotworu, przekonamy się dopiero w czasie operacji, a nie-

kiedy dopiero badanie drobnowidowe sprawę wyjaśni.

Jak widać z powyższych uwag, trudności napotymane w różniczkowaniu z nowotworem mózgu nie pociągają za sobą niekorzystnych dla chorego następstw. Stanowcze rozpoznanie procesu rozrostowego jest prawie zawsze wskazaniem do wkroczenia chirurgicznego. Jeżeli w przypadkach rozwijających się powoli rozpoznanie skłania się ku sprawie pochodzenia naczyniowego, leczenie chirurgiczne jest również wskazane, gdyż w przypadkach tych często spotyka się torbiel rozmiękczynową lub twardy krwiał, przy których zgodnie z doświadczeniami, podanymi na wstępie, rokowanie operacyjne jest bardzo dobre. Należy podkreślić z całym naciskiem, że *optymizm w rokowaniu odnosi się tylko do przypadków z normalnym ciśnieniem krwi*. Z 12 chorych tego typu zmarło dwóch: jeden nagle w 9 dni po operacji, w naszym przypadku zejście śmiertelne było prawdopodobnie skutkiem krwotoku komorowego. U jedenastu chorych osiągnięto częściowe lub całkowite wyleczenie. W przypadku 9. po 8-miu latach badanie neurologiczne nie wykazało żadnych zaburzeń, w 14. w 18 mies. po zabiegu stwierdzono tylko nieznaczny niedowład ręki. W innych przypadkach brak danych o dalszych losach chorych, co utrudnia ocenę trwałości wyleczenia.

Nadciśnienie tętnicze pogarsza bardzo poważnie rokowanie wszystkich większych zabiegów śródczaszkowych, dlatego wskazania do operacji trzeba stawiać wtedy nader ostrożnie. Nie stanowi ono bezwzględnie przeciwwskazania tylko w przypadkach niewątpliwego guza mózgu, chociaż znacznie zmniejsza widoki pomyślnego wyniku zabiegu. Jeśli rozpoznanie skłania się ku schorzeniu naczyniowemu, zabieg operacyjny jest zasadniczo przeciwwskazany. Pomyślne zejście w poszczególnych przypadkach dowodzi tylko, że nawet ci cho-

rzy mogą przetrzymać czasem większą operację, nie może to jednak zmienić zasady, gdyż ryzyko życia jest zbyt wielkie. W sytuacjach wyjątkowych, jeżeli zachowawcze sposoby leczenia zawiodą, a istnieją wskazania życiowe, można jako *ultimum refugium* uciec się do leczenia chirurgicznego, które powinno być wtedy przeprowadzone w postaci jaknajmniej-zego zabiegu.

Obrazy operacyjne we wszystkich poznanych przez nas przypadkach były do siebie podobne. Zwoje mózgowe były zwykle spłaszczone i poszerzone, rowki zaciśnięte.

Czasem kora mózgowa nad ogniskiem była rdzawo zabarwiona: stwierdzenie tego szczegółu powinno zawsze budzić podejrzenie leżącego głębiej zbiornika wynaczynionej krwi. W większości przypadków stwierdzono obecność torbieli lub twardego krwaka przy pomocy nakłucia mózgu. Treść torbieli stanowiła masa płynna, półpłynna lub galaretowata, żółtawa, brązowa lub czarno-smołowata.

Patogeneza. Od czasu badań *Charcota* i *Boucharda* (1868) zapanowało przekonanie, że krwotok mózgowy jest skutkiem pęknięcia małych tętniaków, opisanych przez *Koellikera* na przebiegu drobnych tętniczek. Dalsze badania (*Loewenfeld*) wykazały, że są to tętniaczki wrzekome, powstałe skutkiem zmian wstecznych w środkowej i wewnętrznej warstwie ściany naczyniowej. *Loewenfeld* uważa je za wyraz ciężkiego schorzenia układu naczyniowego, ułatwiającego przenikanie krwi poza światło naczyń. Krwawienie według niego dokonuje się *per diapedesin* poprzez uszkodzone ściany naczyń, nie przeczy jednak, że zdarzają się „małe naruszenia ciągłości ściany”, które obok tamtych zmian jeszcze bardziej ułatwiają przenikanie krwi na zewnątrz. Zapatrywania powyższe, mimo nieco odmiennego ujmowania samego mechanizmu krwawienia, zgodnie akcen-

tują zmiany w naczyniach krwionośnych jako podłoże patogenetyczne krwotoku mózgowego. W r. 1918 *Rosenblat* występuje z przypuszczeniem, że pierwotnym procesem jest ogniskowa martwica mózgu, a krwotok — zjawiskiem wtórnym, rozgrywającym się na terenie uszkodzonej tkanki mózgowej naskutek zaburzenia równowagi między ciśnieniem śród- i zewnątrznaczyniowym. Powstanie ognisk martwiczych przypisuje autor pojawieniu się w mózgu bliżej nieokreślonego zacynu, powstającego w związku z zaburzeniem przemiany materii. *Westphal* (1926) również uważa za konieczny warunek powstania krwotoku mózgowego uprzednią zmianę spistości tkanki mózgowej, którą wiąże z nieprawidłową czynnością naczyń krwionośnych u chorych z nadciśnieniem. Układ naczyniowy tych chorych wykazuje dużą skłonność do stanów kurczowych, które przez niedokrwienie miejscowe stwarzają warunki do ogniskowej martwicy zarówno ściany naczyniowej jak i tkanki mózgowej. Z badań *Pfluegera* i *Langendorfa* wynika, że już choćby tylko dwie minuty trwająca anemia miejscowa mózgu sprowadza wyraźne zakwaszenie tkanki, które w wysokim stopniu uczynnia procesy autolityczne. W ujęciu *Westphala* zjawiskiem poprzedzającym krwotok jest ognisko martwicze, samo zaś krwawienie byłoby biernym następstwem tych przemian, pozbawiających układ naczyniowy prawidłowego oporu od zewnątrz. Również *Globus* i *Strauss* (1927) na podstawie badań anatomicznych dochodzą do przekonania, że krwotok mózgowy jest końcowym ogniwem łańcucha zjawisk, zaczynających się ogólnym lub miejscowym schorzeniem naczyń mózgowych. Sprawa naczyniowa poprzez zwężenie lub zamknięcie światła naczyń wywołuje ogniska niedokrwienia z następową martwicą mózgu. Zmniejszona w tych miejscach spistość tkanki mózgowej stanowi według tych auto-

rów obok anatomicznych zmian w naczyniach jeden z podstawowych warunków, które umożliwiają naruszenie ciągłości ściany naczyniowej przez mechaniczne działanie parcia krwi. W sąsiedztwie ognisk krwotocznych stwierdzamy histologiczne zmiany odczynowe glejowo-łącznotkankowe, zmierzające do usunięcia martwej tkanki i do wypełnienia ubytku. W przypadku udarów mózgowych, które w ciągu kilku godzin kończyły się śmiertelnie, spotykamy te zmiany odczynowe już wyraźnie wykształcone, co w zestawieniu z krótkotrwałością choroby dowodzi, że proces uszkadzający mózg rozpoczął się znacznie wcześniej i że wystąpienie objawów klinicznych odpowiada już końcowej fazie sprawy anatomicznej. Przy sekcji mózgu z dużym krwotokiem śródmiaższowym często uderza zupełny brak zniekształcenia i przemieszczenia układu komorowego, brak obrzęku obocznego oraz zachowanie normalnego rysunku zwojów i szerokości rowków w bezpośrednim sąsiedztwie ogniska krwotocznego.

Zjawisko to staje się zrozumiałe, jeżeli przyjmiemy, że najpierw powstał ubytek tkanki mózgowej, a krew uległa wynacynieniu do wytworzonej luki, wypełniając ją na podobieństwo plomby. Krwotok do normalnej tkanki stanowiłby przyrost masy, która mogłaby się pomieścić tylko kosztem przestrzeni zajętych przez płynne środowiska śródczaszkowe. Podobnie jak w przebiegu spraw rozrostowych, krwotok powodowałby wyparcie odpowiedniej ilości płynu mózgowo-rdzeniowego, by w ten sposób zyskać miejsce dla powiększonej przezeń objętości mózgu. Następstwami byłyby zniekształcenie i przemieszczenie układu komorowego, spłaszczenie zwojów i zaciśnięcie rowków. Brak tych zmian w wielu mózgach krwotocznych stanowi niewyzyskane do chwili obecnej poparcie przypuszczenia, że krwotok jest zjawiskiem końcowym, rozgrywającym się

w tkance już poprzednio obumarłej. W naszym przypadku makroskopowy obraz mózgu oraz przyżyciowy kształt komór uwidocznionych przy pomocy odmy, stanowią dowód popierający słusność powyższych rozważań. Właściwej przyczyny zjawiska należy poszukiwać wśród czynników powodujących ogniskową martwicę mózgu. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że najważniejszą rolę odgrywają tu zaburzenia w ukrwieniu na tle czynnościowych skurczów naczyniowych lub na podłożu anatomicznych zmian w naczyniach krwionośnych. Naruszenie ciągłości ściany naczyniowej pod wpływem wzmożonego parcia krwi niewątpliwie bywa czasem przyczyną krwotoku o powstaniu udarowym, nie tłumaczy jednak mechanizmu powstania postaci o powolnym przebiegu. Powyżej naszkicowane poglądy patogenetyczne usuwają ten brak, dając patofizjologiczne wyjaśnienie również tych obrazów klinicznych, które są zupełnie odmienne od konwencjonalnych „apopleksyj mózgu”. Stopniowy rozwój zmian anatomicznych w drobnych naczyniach prowadzi do powstawania drobnych ognisk martwiczych. Ogniska te częstokroć należą do wspólnego terytorium naczyniowego, leżą więc w niewielkiej od siebie odległości. Pojedyncze ogniska początkowo zbyt małe, żeby spowodować objawy ogniskowe, w miarę rozwijania się sprawy naczyniowej powiększają się i zlewają ze sobą, stwarzając wreszcie ubytek tkanki który nie może istnieć bezobjawowo. Powolnemu narastaniu uszkodzenia tkanki mózgowej odpowiadały podobnie rozwijający się obraz kliniczny. Na zakończenie wspomnę, że niektórzy autorzy wyrażają przypuszczenie, że powolny przebieg krwawienia śródmózgowego odpowiada krwotokom żylnego pochodzenia wskutek przerwania ciągłości ściany naczyń żylnych. (*Craig-Adson, B. Sachs*). Najprawdopodobniej mechanizm i przyczyny powstawania ognisk

krwotocznych w mózgu są rozmaite. Nie można wszystkich przypadków sprowadzić do wspólnego mianownika patogenetycznego. Wydaje się, że każde z podanych tłumaczeń jest słuszne w odniesieniu do pew-

nych przypadków i dlatego nie należy ich sobie przeciwstawiać w polemicznych dyskusjach, a raczej należy dążyć do zespolenia poszczególnych odmian klinicznych z różnymi czynnikami przyczynowymi.

Wnioski końcowe.

1. Omówiona postać schorzenia mózgu z anatomicznym zejściem w postaci krwotoku lub torbieli rozmiękczeniowej stanowi obraz kliniczny, który przebiegiem swym tak dalece upodabnia się do niektórych postaci nowotworu mózgu, że rozpoznanie różniczkowe bywa często niemożliwe. W sytuacjach takich często niesposób wyjść poza rozpoznanie alternatywne: nowotwór mózgu lub sprawa naczyniowego pochodzenia.

2. W takich wypadkach punkt ciężkości rozważań należy przenieść na zagadnienie wskazań i przeciwwskazań do leczenia chirurgicznego.

3. W przypadkach o powolnym przebiegu i o prawidłowym ciśnieniu krwi będziemy dążyć do leczenia operacyjnego niezależnie od tego, która z możliwości rozpoznawczych jest bardziej prawdopodobna, gdyż w obu razach widoki skuteczności interwencji są duże.

S U M M A R Y.

The author reviews the literature concerning cases of intracerebral hemorrhage presenting a symptom complex of brain tumor and presents one personal observation. The clinical course of such types of intracerebral hemorrhage resembles so much the picture of certain cases of a brain neoplasm that a definite diagnosis is hardly possible. The presumptive diagnosis oscillates between a brain tumor and a lesion of vascular origin. It is noteworthy that patients suffering from the discussed form of intracerebral hemorrhage do not present high blood pressure values,

being often hypotonic and without clinical signs of a cardio-vascular disease. They are usually younger than those suffering from the clear cut apoplexy.

Since even a ventriculography can leave us in doubt as to the true nature of the lesion, a surgical exploration is most frequently necessary. In the case of a brain tumor its value will be obvious, in case of a hemorrhage of slow progress and in a patient with a normal blood pressure, the surgical intervention may often bring recovery.

PIŚMIENNICTWO:

Bagley Ch.: Spontaneous cerebral hemorrhage etc. Arch. Neurol. and Psychiatr. 27 : 1133, 1932. *Craig W. and Adson*: Arch. Neurol. and Psychiatr. 35 : 701, 1936. *Charcot et Bouchar*d: Nouvelles recherches sur la pathologie de l'hémorrhagie cérébrale. Arch. Physiol. norm. et path. Paris 1, 1868. *Globus J. and Strauss I.*: Massive cerebral hemorrhage in its relation to preexisting cerebral softening. Arch. Neurol. and Psychiatr. 18 : 215, 1927. *Kölliker*: cytowany według Handbuch der norm. u. path. Physiologie Bd. VII. Berlin, J. Springer, 1927. *Löwenfeld*: Studien über Ätiologie u. Pathogenese der spont. Hirnblutung. Wiesbaden, J. Bergmann, 1886. *Penfield W.*: The

operative treatment of spontaneous intracerebral hemorrhage c. M. A. J. 28 : 369, 1933. *Pflueger u. Langendorf*: cyt. wedł. Handbuch d. norm. u. path. Physiologie. Bd. VII. Berlin, J. Springer, 1927. *Rosenblat*: Über die Entstehung der Hirnblutung beim Schlaganfall. Dtsch. Z. Nervenheilk. 61, 1918. *Sachs B.*: Apoplexy. Bull. New York, Acad. Med. 4 : 1250, 1928. *Schwartz, Ph.*: Die Arten der Schlaganfälle des Gehirns und ihre Entstehung, Berlin, J. Springer, 1930. *Westphal, K.*: Über die Entstehung des Schlaganfalles. Deutsch. Arch. klin. Med. Bd. 151, 1926. *Rothfeld J. i Jaburek L.*: Miażdżyca naczyń mózgowych pod postacią guza mózgu. Pol. G. Lek. Nr. 8:22, 1936.

(Zakład Fizjologii Instytutu im. Nenckiego w Warszawie.
Kierownik Prof. Dr. K. Białaszewicz).

G. Szwejkowska.

BADANIA NAD WYMIANĄ GAZOWĄ U CZŁOWIEKA W CZASIE PRACY.

VI. WPŁYW TRENINGU I RODZAJU PRACY NA WYDAJNOŚĆ PRACY.

*Recherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant
le travail.*

*VI. Influence de l'entraînement et du genre de travail sur le
rendement.*

Wpłynęło 19.XII.1937.

Le problème de l'entraînement intéressait beaucoup d'auteurs. *Atzler, Herbst* et *Lehmann* ('23) ont constaté une diminution des dépenses énergétiques de 37% chez un sujet qui s'exerçait pendant deux semaines à lever les poids. *Simonson* et *Hebestreit* ('30) et *Gemmil, Booth* et *Pocock* ('30) ont trouvé une augmentation du rendement à la suite de l'entraînement. Ces derniers auteurs ont montré que les différences entre le commencement et la fin de la période d'exercice ne dépassent pas 20%.

Notre travail avait pour but l'étude des variations éventuelles du rendement en rapport avec l'établissement du „steady state” des échanges gazeux dans le travail effectué sur différents appareils et à différents degrés d'entraînement du sujet. Nos expériences ont été faites à l'aide de cycloergomètre de Krogh et de l'échelle ergométrique, décrite par *Białaszewicz*

('33). Les 5 sujets qui ont servi à ces expériences s'étaient trouvé pour la première fois en présence d'appareils en question. Chaque sujet effectuait tous les jours pendant 6 minutes, dans les conditions rigoureusement déterminées, un travail d'intensité constante. La période d'entraînement variait de 6 à 70 jours.

Les données rassemblées dans le tableau I et les courbes de la fig. 1 A indiquent que le rendement dans le travail d'ascension de l'échelle varie chez différents individus de 19% à 27%. L'accroissement du rendement à la suite de l'entraînement oscille entre 1 et 4%. Ainsi que l'on peut voir sur la courbe, les plus fortes variations de rendement apparaissent entre le 7-me et le 14-me jour. L'entraînement ultérieur est soit sans effet, soit ne produit que les variations insignifiantes.

Pour comparer la vitesse d'établissement du „steady state” et les variations du rendement au cours de l'entraînement, nous avons présenté sur les courbes les variations de la durée de la période initiale (déterminées d'après la courbe d'oxygène) sous l'influence de l'entraînement. Un coup d'oeil sur ces courbes laisse voir un raccourcissement de la période initiale sous l'influence de l'exercice. (*Szwejkowska '37*). Les courbes de rendement montent, au contraire, à cette époque (fig. 1 A). Au moment où la durée de la période initiale qui diminue avec l'entraînement, arrive à un niveau stable, le sujet acquiert son meilleur rendement, qui ne subit désormais que les oscillations insignifiantes.

En étudiant comparativement la durée de la période initiale et le rendement sur deux appareils (*Szwejkowska '37*), nous avons constaté un rendement plus élevé dans le cas d'ascension de l'échelle, où la période initiale est plus courte, que sur le cycloergomètre (tableau II). Les valeurs moyennes du rendement de travail sur l'échelle et sur le cycloergomètre s'élèvent chez différents individus à: 23.1 et 21.76% chez G. S., 23.91 et 21.93% chez S. Mr., et 23.57 et 22.07% chez S. Mik. Ces différences de rendement varient dans les limites de 1.5 à 1.98%.

Les recherches de *Hansen ('34)* n'ont pas révélé de différences du rendement de travail sur le cycloergomètre et de l'ascension de l'escalier. Cette divergence avec nos propres résultats pourrait s'expliquer, croyons-nous, par les différences de construction de l'échelle et de l'escalier.

Les faits que nous avons établi permettent de conclure que le rendement du travail humain est plus élevé lorsque la période initiale est brève: aussi bien dans le travail sur l'échelle ergométrique comparée au cycloergomètre que dans les cas où la période initiale est abrégée à la suite de l'entraînement du sujet.

W S T Ę P.

Przeprowadzając doświadczenia, dotyczące wpływu treningu na czas trwania okresu początkowego (*Szwejkowska '37*), postanowiliśmy zbadać podczas tych samych doświadczeń również przebieg wydajności pracy.

Atzler, Herbst i Lehmann ('23), ćwicząc człowieka w podnoszeniu ciężarów, wykazali, że zużycie energii zmniejsza się po dwutygodniowym treningu o 37.3%. Wzrost wydajności na skutek ćwiczenia stwierdzili *Simonson i Hebestreit ('30)* w badaniach nad zależnością wydajności od czasu trwania pracy. *Gemmill, Booth i Pocock ('30)* w swych badaniach nad wpływem treningu, przeprowadzonych w podobny do naszego sposób (osobnik przez parę tygodni był trenowany w wykonywaniu pracy o niezmiennym natężeniu co dzień w ciągu 30 min.), wykazali, że ilość zużytego tlenu jest o 7% mniejsza po treningu niż przed jego stosowaniem. Różnice między wydajnością na początku i na końcu treningu są jednak bardzo nieznaczne i w najbardziej jasnym przypadku nie przekraczają 2%.

W naszych badaniach mieliśmy na celu prześledzenie ewentualnych zmian w wydajności pracy w związku ze zjawiskiem ustalania się „steady state” w wymianie gazowej podczas trwania ćwiczenia.

METODYKA.

Doświadczenia były wykonywane przy pomocy ergometru drabinowego oraz aparatury do badania wymiany gazowej o systemie otwartym (*Białaszewicz '33*). Szczegółowy opis metody podany jest w poprzedniej naszej pracy ('37); tu dodamy tylko,

TAB. I.
Wpływ ćwiczenia na wydajność pracy.
Influence de l'exercice sur le rendement.

Osobnik <i>Sujet</i>	Data <i>Date</i>	Zużycie O ₂ podczas <i>Consommation d'O₂</i>		RQ		Praca wy- konana <i>Travail</i> en mkg	Wydajność netto <i>Rende- ment</i> %	
		spo- czynku <i>au repos</i> cm ³ /l'	pracy i wyp. <i>pendant le</i> travail et re- pos consécutif cm ³ /l'	spo- czynku <i>au repos</i>	pracy i wyp. <i>pendant le</i> travail et re- pos consécutif			
E. St.	31.XII	253	865	0.90	0.88	4372	20.1	
	2.I	248	852	0.85	0.91	4431	20.3	
	4.I	238	839	0.84	0.88	4590	21.3	
	6.I	238	824	0.89	0.88	4559	21.8	
	8.I	228	895	0.84	0.87	4569	19.2	
	11.I	248	845	0.87	0.92	4493	20.8	
	13.I	246	883	0.89	0.91	4387	19.2	
	15.I	259	860	0.86	0.94	4441	20.2	
	18.I	247	894	0.85	0.95	4576	19.3	
	21.I	235	848	0.87	0.91	4654	21.1	
	25.I	240	846	0.82	0.92	4430	20.1	
	19.II	221	835	0.86	0.92	4642	20.9	
	22.II	236	786	0.78	0.94	4520	21.1	
	5.III	220	762	0.83	0.89	4487	21.8	
13.III	242	788	0.84	0.95	4713	22.2		
J. Kon.	6.IV	207	834	0.79	1.02	4375	18.2	
	7.IV	223	868	0.73	0.96	4342	19.0	
	8.IV	223	742	0.77	0.91	3700	19.0	
	9.IV	242	668	0.78	0.97	3553	21.0	
	18.IV	225	684	0.74	1.03	4276	22.0	
H. Zam.	26.IV	235	716	1.00	0.81	4403	23.3	
	27.IV	216	770	0.83	0.81	4417	20.4	
	28.IV	229	725	0.81	0.82	4448	22.8	
	30.IV	235	727	0.92	0.83	4328	22.6	
	1.V	202	678	0.84	0.79	4421	24.0	
	4.V	230	747	0.73	0.78	4421	21.9	
	5.V	224	674	0.71	0.82	4373	24.4	
	7.V	202	683	0.78	0.83	4414	23.2	
	8.V	215	648	0.81	0.89	4366	25.0	
	10.V	170	718	0.84	0.81	4781	22.3	
	11.V	212	700	0.80	0.84	4407	22.8	
S. Sz.	5.I	347	1128	0.75	0.81	5484	21.1	
	7.I	392	1029	0.80	0.86	5431	25.3	
	9.I	315	1113	0.82	0.80	5517	21.1	
	12.I	358	983	0.79	0.83	5385	25.8	
	14.I	299	1023	0.80	0.83	5630	23.4	
	16.I	276	921	0.95	0.91	5597	25.8	
	19.I	262	976	0.86	0.89	5653	23.5	
	23.I	276	1023	0.86	0.86	5724	22.9	
	26.I	274	876	0.87	0.87	5462	24.1	
	28.I	275	900	0.87	0.92	5481	23.5	
	24.II	306	893	0.79	0.87	5658	27.2	
	2.III	306	863	0.82	0.83	5682	27.3	
	S. Sok.	9.VI	335	907	0.83	0.91	5315	21.6
		11.VI	284	867	0.84	0.87	5425	22.1
15.VI		262	787	0.95	0.96	5426	24.1	
17.VI		292	870	0.95	0.95	5378	21.7	
20.VI		296	846	0.86	0.93	5259	22.4	
22.VI		300	892	0.79	0.90	5265	20.9	
24.VI		307	911	0.81	0.89	5456	21.3	
26.VI		331	882	0.73	0.85	5211	22.3	

że do doświadczeń użyliśmy 5 osobników, którzy po raz pierwszy zetknęli się z przyrządem, na którym pracowali. Codziennie w ciągu 6 min. osobnik wykonywał pracę o niezmiennym natężeniu i w niezmiennych warunkach doświadczalnych. Analizę prób powietrza wydechowego, pobieranego w czasie pracy oraz w czasie wypoczynku, wykonywano albo co dzień (na początku ćwiczenia) albo co kilka dni, gdy trening się przedłużał. W każdym doświadczeniu oznaczaliśmy wymianę spoczynkową, zbierając w ciągu 10 min. powietrze wydechowe do połączonej z gazomierzem biurety; do innych biuret wprowadzaliśmy powietrze wydechowe w ciągu całego okresu pracy i wypoczynku. Użytkowszy na podstawie analiz skład powietrza wydechowego w czasie spoczynku oraz w czasie pracy i wypoczynku, mogliśmy, znając wielkość wykonanej na drabinie pracy, obliczyć wydajność pracy netto.

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA.

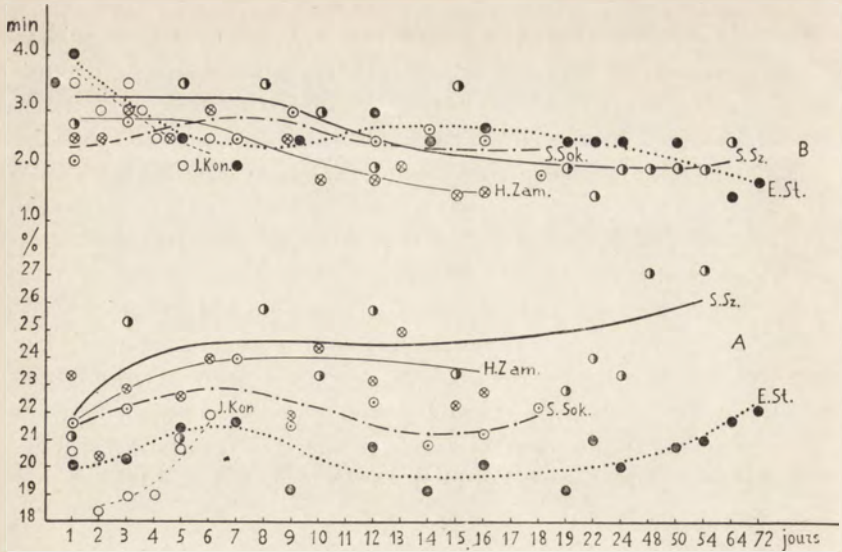
Wyniki liczbowe podajemy w tabeli I oraz na rys. 1. Omówimy kolejno każdego osobnika.

U J. Kon. trening trwał 6 dni. Krzywa, wyrażająca przebieg wydajności pracy w zależności od dnia ćwiczenia, podnosi się do góry — wydajność wzrasta o 4%.

Jakkolwiek punkty, wyobrażające wysokość stopnia wydajności u H. Zam. są dość rozproszone, to jednak z przeprowadzonej krzywej widać, że wydajność w miarę ćwiczenia osobnika wzrasta stopniowo, osiągając maksimum już po upływie tygodnia; następnie krzywa przebiega na tej samej wysokości już do końca treningu. Przyrost wydajności nie przekracza 2%.

U S. Sz., który trenował bardzo długo, występują duże wahania w wydajności, jednak i tu krzywa wyraźnie wznosi się ku górze, a zwiększenie wydajności można ocenić w przybliżeniu na 2% do 3%.

Przebieg krzywej u E. St. jest następujący: w ciągu pierwszego tygodnia treningu wydajność wzrasta w przybliżeniu o 2%, w drugim tygodniu stwierdzamy spadek do poziomu wyjściowego, potem w ciągu następnych tygodni obserwujemy drugie wzniesienie na krzywej i wzrost wydajności.



Rys. 1. A. Wpływ treningu na wydajność pracy. Na osi odciętych — dni treningu, na osi rzędnych — wydajność pracy w %.
 B. Wpływ treningu na czas trwania okresu początkowego. Na osi odciętych — dni treningu, na osi rzędnych — czas trwania okresu początkowego w min.

Fig. 1. A. Influence de l'entraînement sur le rendement du travail. En abscisses: jours de l'entraînement; en ordonnées: rendement en pourcent.
 B. Influence de l'entraînement sur la durée de la période initiale. En abscisses: jours de l'entraînement; en ordonnées: durée de la période initiale en minutes.

Krzywa wydajności u S. Sok. jest w ogólnym przebiegu podobna do tejże krzywej u E. St., tylko różnice na początku i końcu ćwiczenia są mniejsze niż u E. St.

Reasumując, stwierdzamy, że u wszystkich osobników ćwiczenie w podnoszeniu się po drabinie powoduje wzrost wydajności pracy o 1% do 4%. Poza tym widać na wykresie, że największe przyrosty w wydajności występują w obrębie 7 — 14 dni; dalsze ćwiczenie albo nie wywołuje zmian w wydajności, albo tylko niewielkie. Wynika stąd, że w przypadku pracy podnoszenia się po drabinie dla wytrenowanego osobnika wystarczy okres dwutygodniowy.

Zgodnie z celem, jaki postawiliśmy sobie we wstępie niniejszej pracy, przechodzimy do omówienia porównawczego zjawisk ustalania się „steady state” w czasie treningu oraz zmian wydajności w tym czasie. Wpływ ćwiczenia na czas trwania okresu początkowego omówiliśmy w naszej poprzedniej pracy ('37,

tabl. IV). Tutaj podajemy w postaci krzywych zmiany, jakim ulega długość okresu początkowego (oznaczona z krzywej tle-nu) pod wpływem treningu (rys. 1B). Rzut oka na tę grupę krzywych pozwala nam stwierdzić, że czas trwania okresu początkowego dla zużycia O_2 pod wpływem treningu ulega skróceniu. Gdy grupa krzywych, wyobrażająca wydajność pracy, stopniowo wznosi się ku górze, to, przeciwnie — krzywe, określające czas trwania okresu początkowego w miarę ćwiczenia spadają. Przy-patrzmy się bliżej odpowiednim parom krzywych (krzywa czasu trwania okresu początkowego i krzywa wydajności) u poszczegól-nych osobników.

U J. Kon. wydajność pracy wzrasta gwałtownie w miarę ćwiczenia, podczas gdy okres początkowy w tym czasie ulega skróceniu. Przebieg krzywych u H. Zam. i S. Sz. jest podobny: krzywe wydajności wznoszą się stopniowo, by po 10 dniach treni-ngu osiągnąć stałą wartość, zaś krzywe, wyrażające ustalanie się „steady state” stopniowo w tym czasie spadają. Związek pomi-ędzy długością okresu początkowego a wydajnością widać również i u E. St., jakkolwiek tutaj przebieg krzywych w ciągu paru tygodni treningu przebiega nieco inaczej niż u 3-ch wymie-nionych wyżej osobników. Różnica polega na tym, że krzywe u E. St. posiadają bieg falisty, a zasługującym na podkreślenie jest fakt, że wzniesienia oraz spadki na obu krzywych przypa-dają synchronicznie. Po tygodniu treningu krzywa wydajności osiąga maksimum, krzywa czasu trwania okresu początkowego spada w tym czasie do pewnej minimalnej wartości, poczym obie biegną równolegle do osi odciętych; po kilku dniach pierwsza krzywa wznosi się po raz drugi do góry, druga natomiast po raz drugi spada. U S. Sok. charakter obu krzywych jest w ogólnych zarysach podobny do tychże u E. St., z tą różnicą, że na krzy-wej, wyrażającej przebieg czasu trwania okresu początkowego brakuje pierwszego wzniesienia. Zresztą u ostatniego osobnika zależność między omawianymi zjawiskami jest najmniej wy-raźna.

Należy podkreślić, że gdy czas trwania okresu początkowe-go, ulegając w miarę treningu skróceniu, dojdzie do pewnego stałego poziomu, charakterystycznego dla danego osobnika i danej pracy, wówczas osobnik osiąga najlepszą wydajność, której wartość począwszy od tego momentu, ulega tylko niewielkim wahaniom.

Oprócz wydajności w czasie treningu zbadaliśmy wydajność podczas pracy na drabinie i cykloergometrze u tych osobników, u których oznaczaliśmy długość okresu początkowego w zależności od rodzaju pracy ('37, tab. III). Podczas tych doświadczeń nad wydajnością praca trwała krócej niż w innych naszych doświadczeniach, a mianowicie tylko do chwili osiągnięcia „steady state”.

TAB. II.

Wydajność w zależności od rodzaju pracy.
Rendement suivant le genre de travail.

Osobnik <i>Sujet</i>	Data <i>Date</i>	Wydajność netto w % <i>Rendement</i>	
		Drabina <i>Échelle</i>	Cykloergometrz <i>Cycloergo- mètre</i>
G. S.	15.IX	23.5	20.6
	16.IX	24.0	23.8
	17.IX	23.4	20.8
	18.IX	21.9	21.7
	26.IX	22.7	21.9
			23.10 ± 0.40
S. Mr.	22.IX	24.2	21.6
	24.IX	23.3	22.2
	25.IX	25.5	23.1
	28.IX	23.4	21.1
	29.IX	24.2	21.3
	30.IX	22.9	22.3
		23.91 ± 0.42	21.93 ± 0.33
S. Mik	2.XI	22.3	22.8
	8.XI	23.7	20.6
		23.4	20.0
		24.9	23.9
		23.57 ± 0.62	22.07 ± 1.07

Porównywając długość okresu początkowego podczas pracy na drabinie i cykloergometrze, stwierdziliśmy, że w pierwszym przypadku okres początkowy trwa krócej niż w drugim. Co do wydajności, to okazało się, że podczas pracy o natężeniu około 700 mkg/1' jest ona większa podczas pracy na drabinie niż w czasie pracy na cykloergometrze (tab. II). U G. S. średnia wartość wydajności pracy na drabinie wynosi 23.1%, na rowe-

rze 21.76%; u S. Mr. średnia wartość dla drabiny równa się 23.91%, dla roweru 21.93% i wreszcie u S. Mik. 23.57% i 22.07%. Widzimy, że różnice w wydajności pracy na różnych przyrządach wahają się w granicach od 1.5% do 1.98% i w każdym przypadku są większe od średnich błędów doświadczenia, obliczonych według formuły: $\mu = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n(n-1)}}$. Należy tu za-

znaczyć, że i w każdym poszczególnym doświadczeniu (z wyjątkiem z dn. 2.XI u S. Mik.) wydajność na drabinie jest większa niż wydajność na rowerze, tak jak w każdym poszczególnym doświadczeniu długość okresu początkowego podczas pracy na drabinie jest mniejsza niż na cykloergometrze (*Szejnkowska '37*).

Z faktów powyższych wynika, że człowiek pracuje z większą wydajnością w tych przypadkach, kiedy okres początkowy jest krótszy: a więc zarówno podczas pracy na drabinie jak i wówczas, gdy okres początkowy na skutek treningu ulega skróceniu.

OMÓWIENIE WYNIKÓW.

Na stwierdzonej przez nas różnicy w stopniu wydajności pracy na drabinie i na rowerze oparliśmy nasze przypuszczenie, że istnieje współzależność pomiędzy wydajnością a czasem trwania okresu początkowego danej pracy. Jako materiał porównawczy do sprawy wydajności pracy na różnych przyrządach mogą nam posłużyć badania *Hansena* ('34), który stwierdził, że wydajności pracy na cykloergometrze oraz podczas wchodzenia po schodach są jednakowe, zarówno podczas mniejszego jak i większego tempa, przy obciążeniu osobnika jak i bez tego obciążenia. Jednakże porównywanie naszych rezultatów, osiągniętych podczas pracy na drabinie, z wynikami *Hansena* jest utrudnione z tego powodu, że na wynik przy danym rodzaju pracy wpływa poza tempem i obciążeniem, również w znacznym stopniu budowa schodów (*Lehmann i Engelmann '33*).

W związku ze stwierdzoną przez nas zależnością między czasem trwania okresu początkowego a stopniem wydajności należałoby zbadać tę zależność na innych jeszcze rodzajach pracy oraz na pracy o różnych natężeniach (a tym samym o różnych okresach początkowych).

STRESZCZENIE WYNIKÓW.

1°. Wydajność pracy podnoszenia się po drabinie, wahając się u różnych osobników w granicach od 19% do 27%, wzrasta w przybliżeniu o 1% do 4% na skutek kilkunastodniowego ćwiczenia.

2°. Wydajność pracy na drabinie jest większa niż pracy na rowerze.

3°. Przy wykonywaniu pracy na drabinie i cykloergometryrze istnieje zależność pomiędzy czasem trwania okresu początkowego a wydajnością pracy; zależność ta jest tego rodzaju, że podczas pracy na drabinie okres początkowy jest krótszy, wydajność zaś większa, niż podczas pracy na rowerze.

4°. W czasie podnoszenia się po drabinie okres początkowy w miarę treningu ulega skróceniu, stopień wydajności zaś w tym czasie wzrasta.

P I Ś M I E N N I C T W O.

- Atzler E., Herbst R., Lehman G.*: Arbeitsphysiologische Studien mit dem Respirationsapparat. *Bioch. Zeitschr.* 143 (10). 1923.
- Białaszczyk K.*: Recherches sur les échanges gazeux chez l'homme pendant le travail. I. Méthode et technique expérimentale. *Przegl. Fizjol. Ruchu*, 4 (1). 1933.
- Bock A. V., Vancauleart C., Dill D. B., Fölling A. and Hurxthal L. M.*: Studies in muscular activity. III. Dynamical changes occurring in man at work. *Journ. of Physiol.* 66 (136). 1928.
- Gemmill C., Booth W. and Pocock B.*: Muscular training. I. The physiological effect of daily repetition of the same amount of light muscular work. *Amer. Journ. of Physiol.* 92 (253). 1930.
- Hansen E.*: Zum Vergleich des Energieumsatzes beim Radfahren und beim Treppensteigen. *Arbeitsphysiol.* 7 (299). 1934.
- Kagan E. M. und Kaplan P. M.*: Untersuchung der dosierten und maximalen Arbeit bei Personen von verschiedener physischer Leistungsfähigkeit. *Arbeitsphysiol.* 3 (61). 1930.
- Lehmann G. und Engelmann B.*: Der zweckmässigste Bau einer Treppe. *Arbeitsphysiol.* 6 (271). 1933.
- Simónson E. und Hebestreit H.*: Zum Verhalten des Wirkungsgrades bei körperlicher Arbeit. VII. Zur Physiologie des Energieumsatzes. *Pflüg. Arch. f. Physiol.* 225 (498). 1930.
- Szwejkowska G.*: Badania nad wymianą gazową u człowieka w czasie pracy. O okresie początkowym pracy (w druku). 1937.

