

# VĚSTNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI

# ZOOLOGICKÉ

*Acta societatis zoologicae Bohemoslovenicae*

XXIV

1960

4

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZOOLOGICKÉ  
ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVENICAE

Roč. 24 - Čís. 4 - Listopad 1960  
Tom. 24 - No. 4 - November 1960

\*

Bibliografická zkratka názvu časopisu — *Věst. Čs. spol. zool. (Acta soc. zool. Bohemoslov.)*  
Abbreviatio huius periodici bibliographica

Vedoucí redaktor: Akademik Otto Jirovec. Členové redakční rady: doc. dr. Jaroslav Kramář (výkonný redaktor), prom. biol. K. Hůrka (výkonný redaktor), prof. dr. E. Bartoš (Praha), prof. dr. S. Hrabě (Brno), doc. dr. J. Hrbáček (Praha), doc. dr. J. Mařan (Praha), dr. V. Novák (Praha), dr. O. Oliva (Praha), dr. B. Rosický (Praha), doc. dr. F. Sládeček (Praha), prof. dr. K. Weng (Praha)

OBSAH — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENTS — INHALT

35. K u l h a v ý, V.: I. Příspěvek k poznání fauny koryšů československých podzemních vod — I. Beitrag zur Kenntnis der Crustaceenfauna tschechoslowakischer Grundgewässer . . . . . 287
36. B r a u e r, A.: Developmental Patterns in Treated and Untreated Eggs of the Beetle, *Callosobruchus maculatus* F a b r. . . . . 307
37. D o s k o š i l, J.: Příspěvek k poznání diapauzy hmyzu — 5. Diapauza *Apterona crenulella* f. *helix* S i e b. a její trvání — Beitrag zur Kenntnis der Insektendiapause — 5. Diapause von *Apterona crenulella* f. *helix* S i e b. und ihre Dauer . . . . . 312
38. Č i h a ř, J. a O l i v a, O.: K poznání růstu cejna velkého (*Abramis brama*) ve Slapské nádrži — O темпе роста леща в Слaпском водохранилище — The Growth of the Bream (*Abramis brama*) in Slapy Valley Water Reservoir . . . . . 317
39. L u š t i n e c, K.: A Contribution on the Evolutionary and Comparative Aspects of Chemical Thermoregulation . . . . . 333
40. L u š t i n e c, K.: A Contribution to the Question of the Effect of Adaptation to Cold upon the Extent of Respiratory Metabolism of Rats . . . . . 338
41. M o t a s, C. et T a n a s a c h i, J.: Une nouvelle espèce phréaticole du genre *Atractodes* Koch (*Acar*) recueillie dans le Région autonome Magyare (R. P. Roumaine) . . . . . 342
42. M o t a s, C. et T a n a s a c h i, J.: Sur deux *Hygrobatidae* (*Acar*) des Andes de la Patagonie . . . . . 346
43. P o p o v s k á, P.: Znečištění Vltavy pod Prahou — Verunreinigung des Moldau-Flusses unterhalb Prags . . . . . 355
44. E r h a r d o v á, B.: K vývojovým cyklům některých geohelminů — Zu den Entwicklungszyklen einiger Geohelminthen . . . . . 361



Hydrobiologické a ichthyologické oddělení Biologické fakulty K. U. v Praze

## I. Příspěvek k poznání fauny korýšů československých podzemních vod

I. Beitrag zur Kenntnis der Crustaceenfauna tschechoslowakischer Grundgewässer

Došlo 3. 4. 1959

VLASTIMIL KULHAVÝ

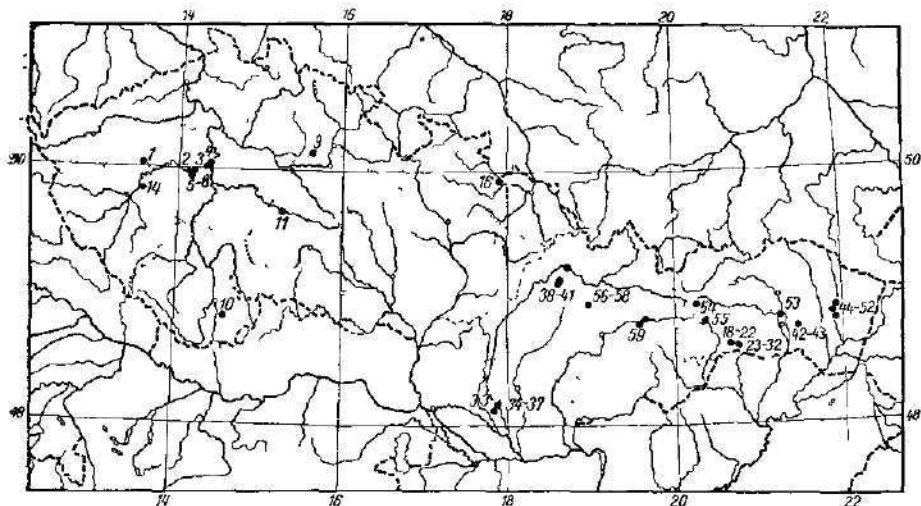
Průzkumem oživení československých podzemních vod se od dob Vejdovského zabývalo jen velmi málo biologů a většinou šlo o práce lokálního charakteru. Zatím co v okolních státech, především na jihu a na západě, byly zjišťovány nové druhy korýšů obývajících podzemní vody, je u nás složení fauny tohoto biotopu stále ještě neznámé a nyní prováděný průzkum je proto zvláště bohatý na překvapení.

Fauna podzemních vod pražských studní byla po Vejdovském (1882) znovu prostudována Řeháčkovou (1951, 1953, 1956) a Ertlem (1957). Z práce Řeháčkové byla ještě vytěžena biometrická studie druhu *Acanthocyclops languidoides* (Lillj.) publikovaná Sládečkem a Řeháčkovou v r. 1951. Druhý nález Bathynelly z českých podzemních vod byl ohlášén Kulhavým (1957) z jedné studně na Rakovnicku. Složení fauny podzemních vod brněnských studní a některých jeskynních vod moravského a slovenského krasu popsal Štěrba (1954 a, b, 1955). Tentýž autor ohlásil ze slovenských jeskynních a pramenních vod některé nové nálezy, publikované v r. 1956. Isopody popsal z podzemních vod Slovenska J. Brtek (1954). Faunu Amphipodů podzemních vod zpracovává v současné době Štraškraba, jemuž zároveň děkuji za laskavé určení nalezených příslušníků této skupiny. V této práci zveřejňuji tedy první část výsledků faunisticko-systematického pozorování fauny korýšů obývajících naše podzemní vody a to z let 1955—1957, prakticky z celého území republiky. Jsou zde shrnuty poznatky z 59 lokalit o zatím téměř neznámém oživení tohoto biotopu a proto je také možné, že zde bylo zjištěno 5 nových druhů klanonožců (*Copepodů*) pro území ČSR a 1 nová varieta pro vědu. Pokud jde o typy lokalit, z nichž byl materiál získán, lze je podle četnosti seřadit takto:

1. recentní náplavy řek a potoků	24
2. studny	21
3. prameny a vodovody	10
4. jeskyně	4

---

Celkem lokalit 59



Mapa československých lokalit  
Die Karte der tschechoslowakischen Lokalitäten

**Seznam lokalit prozkoumaných podzemních vod**

**Čechy**

- Lok. 1** — Čistá u Rakovníka, okr. Rakovník, nádražní studna, 7. VII. 1957
- 2** — Hostim, okr. Beroun, obecní studna, 22. IV. 1957
- 3** — Praha-Hlubočepy, Prokopské údolí, výkop u potoka pod viaduktem, 20. X. 1955
- 4** — Praha-Malá Chuchle, vodovod, 18. X. 1955
- 5** — Srbsko, okr. Beroun, Královská rokle, výkop u potoka pod vodopády, 14. X. 1956
- 6** — Srbsko, okr. Beroun, Císařská rokle, výkop u potoka pod pramenem, 19. IV. 1955
- 7** — Srbsko, okr. Beroun, Královská rokle, studna u Kubrychtovy chaty, 14. X. 1956
- 8** — Srbsko, okr. Beroun, studna u trati mezi Srbskem a Tetínem, 26. IV. 1955
- 9** — Obědovice, okr. Chlumecký n. Cidlinou, studna u stráž. domku ČSD, XI. 1956
- 10** — Trhové Sviny, okr. dtto, Zázračný pramen u Sv. Trojice, 26. IX. 1953
- 11** — Ledeč n. Sázavou, okr. dtto, jeskyně Hůrka, jezírko, 7. IV. 1957

**Verzeichnis der durchforschten Lokalitäten**

**Böhmen**

- Čistá bei Rakovník, Bezirk Rakovník, Bahnhofsbrunnen. 7. VII. 1957
- Hostim, Bezirk Beroun, Gemeindebrunnen, 22. IV. 1957
- Prag-Hlubočepy, Prokopstal, Ausgrabung beim Bache unter dem Viadukt, 20. X. 1955
- Prag-Malá Chuchle, Wasserleitung. 18. X. 1955
- Srbsko, Bez. Beroun, Königsschlucht, Ausgrabung beim Bache unter den Wasserfallen, 14. X. 1956
- Srbsko, Bez. Beroun, Kaiserschlucht, Ausgrabung beim Bache unter der Quelle. 19. IV. 1955
- Srbsko, Bez. Beroun, Königsschlucht, Brunnen bei der Kubrycht's Hütte, 14. X. 1956
- Srbsko, Bez. Beroun, Brunnen an der Eisenbahnstrecke zwischen Srbsko und Tetin, 26. IV. 1955
- Obědovice, Bez. Chlumecký a. d. Cidl., Brunnen bei dem Bahnwächterhause, XI. 1956
- Trhové Sviny, Bez. dtto, Wunderquelle bei der St. Dreifaltigkeit, 26. IX. 1953
- Ledeč a. d. Sázava, Bez. dtto, Hůrka-Hohle, kleine Tümpeln, 7. IV. 1957

- 12 — Ledeč n. Sáz., okr. dtto, jeskyně Šeptouchovská, jezírka, 7. IV. 1957
- 13 — Ledeč n. Sáz., okr. dtto, studánka v domě p. Hrabaně, 7. IV. 1957
- 14 — Břasy-Vranov, okr. Radnice, obecní studna, 6. XI. 1957

#### Slezsko

- Lok. 15 — Žermanice, studně u rybníka pod novým sídlištěm, legit. Straškraba, 18. VII. 1952
- 16 — Opava-Karlovec, okr. Opava, studna č. 21, 22. XI. 1954
- 17 — Severní Beskydy, pod vrcholem Čupel, prameny řeky Luciny, 1. VII. 1952 legit. Straškraba

#### Slovensko

##### Jihovýchodní Slovensko:

- Lok. 18 — Borka, okr. Rožňava, jihoslovenský kras, studna u národ. školy, 27. VIII. 1956
- 19 — Borka, okr. Rožňava, jihoslovenský kras, studna u Sigelyá, 27. VIII. 1956
- 20 — Borka, okr. Rožňava, jihoslovenský kras, studna u evangelické fary, 27. VIII. 1956
- 21 — Borka, okr. Rožňava, jihoslovenský kras, studna u domu Josó Sándora 27. VIII. 1956
- 22 — Borka, okr. Rožňava, vývěr na stráni nad vsí, 27. VIII. 1956
- 23 — Zadielská dolina u Turni nad Bodvou, okr. Turňa, jihoslovenský kras, studna u hájovny, VIII. 1955 a VIII. 1956
- 24 — Zadielská dolina, tamtéž, pramenná jímka u turist. chaty, VIII. 1956
- 25 — Zadielská dolina, výkop u potoka č. 1 pod býv. turist. chatou, VIII. 1956
- 26 — Zadielská dolina, výkop u potoka pod býv. turist. chatou č. 2, VIII. 1956
- 27 — Zadielská dolina, výkop č. 3 tamtéž, VIII. 1956
- 28 — Zadielská dolina, výkop č. 4 tamtéž, VIII. 1956
- 29 — Zadielská dolina, výkop č. 7, tamtéž, VIII. 1956
- 30 — Zadielská dolina, výkop č. 8 u potoka pod hájovnou, VIII. 1956

Ledeč a. d. Sázava, Bez. dtto, Šeptouchovská-Höhle, kleine Seen, 7. IV. 1957

Ledeč a. d. Sázava, Bez. dtto, Brunnlein im Hause des Herrn Hraban, 7. IV. 1957

Břasy-Vranov, Bez. Radnice, Gemeindebrunnen, 6. XI. 1957

#### Schlesien

- Žermanico, Brunnen beim Teiche unter dem Neuwohnsitz, legit Straškraba, 18. VII. 1952
- Opava-Karlovec, Bez. Opava, Brunnen Nr. 21, 22. XI. 1954
- Nord-Beskyden, unter dem Gipfel des Berges Čupel, Quelle des Lucina-Flusses, 1. VII. 1952. Legit. Straškraba

#### Slowakei

##### Sudostslowakei:

- Borka, Bez. Rožňava, Sudslowakisches Karst, Brunnen bei der Nationalschule, 27. VIII. 1956
- Borka, Bez. Rožňava, Sudslowakisches Karst, Brunnen bei dem Sigely-Hause, 27. VIII. 1956
- Borka, Bez. Rožňava, Sudslowakisches Karst, Brunnen bei der Protestantpfarre, 27. VIII. 1956
- Borka, Bez. Rožňava, Sudslowakisches Karst, Brunnen bei dem Josó Sándor-Hause, 27. VIII. 1956
- Borka, Bez. Rožňava, Sudslowakisches Karst, Quelle an dem Bergabhang oberhalb des Dorfes, 27. VIII. 1956
- Zadieler Klamm, Bez. Turňa a. d. Bodva, Sudslowakisches Karst, Brunnen beim Jagerhause, VIII. 1955 und VIII. 1956
- Ebendort wie oben, „Quellfanggrube bei der Touristen-Hütte, VII. 1956
- Ebendort wie oben, Ausgrabung bei dem Blatnica-Bache Nr. 1, unter der ehem. Touristen-Hütte, VIII. 56.
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 2, VIII. 1956
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 3, VIII. 1956
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 4, VIII. 1956
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 7, VIII. 1956
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 8, VIII. 1956

- 31 — Zadielská dolina, pramen pod  
dřevařskými chatami, VIII. 1956
- 32 — Hačava, okr. Turňa n. Bodvou,  
jihoslovenský kras, jeskyně Ha-  
čavská VIII. 1956

#### Jihozápadní Slovensko:

- Lok. 33 — Šafa n. Váhom, studna u nádraží,  
25. II. 1958
- 34 — Dlhá n. Váh., okr. Šafa, výkop  
u Váhu č. 1, 20. VI. 1957
- 35 — Dlhá n. Váh., okr. Šafa, výkop  
u Váhu č. 2, 20. VI. 1957
- 36 — Dlhá n. Váh., okr. Šafa, výkop  
u Váhu č. 3, 26. II. 1958
- 37 — Dlhá n. Váh., okr. Šafa, výkop  
u Váhu č. 4, 26. II. 1958

#### Severní Slovensko:

- Lok. 38 — Rajec nad Rajč., okr. dtto,  
studna č. 1 v ul. Šafárikovej,  
28. IV. 1957
- 39 — Rajec nad Rajč., okr. dtto,  
studna č. 2, ul. kpt. Nálepky,  
28. IV. 1957
- 40 — Rajec nad Rajč., okr. dtto,  
studna č. 3, ul. kpt. Nálepky,  
28. IV. 1957
- 41 — Rajec n. Rajč., okr. dtto, studna  
č. 4, ul. Kašiaková, 28. IV. 1957

#### Východní Slovensko:

- Lok. 42 — Dargov, okr. Michalovec, výkop  
č. 1 u potoka Ternávky 17. VI.  
1957
- 43 — Dargov, okr. Michalovec, výkop  
č. 2 u potoka Ternávky, 17. VI.  
1957
- 44 — Strážske-Krivošfany, okr. Micha-  
lovec, výkop č. 1 u Laborec, 17.  
V. 1957
- 45 — Strážske-Krivošfany, okr. Micha-  
lovec, výkop č. 2, 17. V. 1957
- 46 — Strážske-Krivošfany, okr. Micha-  
lovec, výkop č. 3, 17. V. 1957
- 47 — Strážske-Krivošfany, okr. Micha-  
lovec, výkop č. 4, 17. V. 1957
- 48 — Strážske-Krivošfany, tamtéž, vý-  
kop č. 5, 17. V. 1957
- 49 — Strážske-Krivošfany, tamtéž, vý-  
kop č. 6, 14. VI. 57
- 50 — Strážske-Krivošfany, tamtéž, vý-  
kop č. 7, 15. VI. 57
- 51 — Strážske-Krivošfany, tamtéž, vý-  
kop č. 8, 15. VI. 1957

Zadieler Klamm, die Quelle unter den  
Holzhackerhütten, VIII. 1956

Hačava, Bez. Turňa a. d. Bodva, Süd-  
slowakisches Karst, Hačavská-Höhle, VIII.  
1956

#### Südwestslowakei:

- Šafa a. d. Váh, Bezirk dtto, Bahnhof-  
brunnen, 25. II. 1958
- Dlhá a. d. Váh, Bez. Šafa, Ausgrabung  
beim Váh-Flusse Nr. 1, 20. VI. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 2,  
20. VI. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 3,  
26. II. 1958
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 4, 26. II.  
1958

#### Nordslowakei:

- Rajec a. d. Rajčanka, Bez. Žilina, Brunnen  
Nr. 1, Šafárikgasse, 28. VI. 1957.
- Ebendort wie oben, Brunnen Nr. 2, Kpt.  
Nálepkgasse, 28. IV. 1957
- Rajec a. d. Rajčanka, Bez. Žilina, Brunnen  
Nr. 3, Kpt. Nálepkgasse, 28. IV. 1957
- Ebendort wie oben, Brunnen Nr. 4, Kašiak-  
gasse, 28. IV. 1957

#### Ostslowakei:

- Dargov, Bez. Michalovec, Ausgrabung Nr. 1,  
bei dem Ternávka-Bache, 17. VI. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 2,  
17. VI. 1957
- Strážske-Krivošfany, Bez. Michalovec, Aus-  
grabung Nr. 1, beim Laborec Flusse, 17. V.  
1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 2,  
17. V. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 3,  
17. V. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 4,  
17. V. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 5,  
17. V. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 6,  
14. VI. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 7,  
15. V. 1957
- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 8,  
15. VI. 1957

- 52 — Strážské-Krivoštiny, tamtéž, výkop č. 9, 15. VI. 1957  
 53 — Kysak, okr. Košice, výkop č. 1 u Hornádu, 11. VII. 1957

**Střední Slovensko:**

- Lok. 54 — Hranovnické pleso, okr. Poprad, vývěr termální vody (20° C), u letohrádku, VII. 1955  
 55 — Stratená, okr. Dobšiná, vývěr ze skály u silnice Ladová jaskyňa-Stratená, VII. 1955  
 56 — Turčanská Blatnica, okr. Martin, vývěr ze skály na rozcestí do Gadierské doliny, 16. VII. 1955  
 57 — Turčanská Blatnica, okr. Martin, studna u mateřské školy, 16. VII. 1955  
 59 — Turčanská Blatnica, okr. Martin, studna na parcele u ústí Gadieru, 16. VII. 1955  
 59 — Dubová n. Hronem, obecní studna u mostu přes Hron, 21. III. 1958

- Ebendort wie oben, Ausgrabung Nr. 9, 15. VI. 1957  
 Kysak, Bez. Košice, Ausgrabung Nr. 1, beim Hornád-Flusse, 11. VII. 1957

**Mittelslowakei:**

- Hranovnické pleso, Bez. Poprad, Thermalquelle (20° C) beim Lustschlosse, VII. 1955  
 Stratená, Bez. Dobšiná, Gebirgsquelle bei der Bezirkstrasse von Ladová jaskyňa zu Stratená, VII. 1955  
 Turčanská Blatnica, Bez. Martin, Gebirgsquelle an der Wegscheide in der Gadierschluicht, 16. VII. 1955  
 Ebendort wie oben, Brunnen bei der Kinderschule, 16. VII. 1955  
 Ebendort wie oben, Brunnen an der Parzelle bei der Gadierschluichtmundung, 16. VII. 1955  
 Dubová a. d. Hron, Gemeindebrunnen bei der Brücke über den Hron-Fluss, 21. III. 1958

**POZNÁMKY K NĚKTERÝM NALEZENÝM DRUHŮM**

Upozornění: 1. všechny formule ozbrojení nožek jsou sestaveny tak, že první číslo znamená počet vnějších trnů článku, druhé číslo počet trnů na vnitřní straně článku. 2. Všechny metrické údaje jsou uvedeny v mikronech ( $\mu$ ).

*Copepoda — Cyclopoidea*

*Rod Acanthocyclops Kiefer, 1927.*

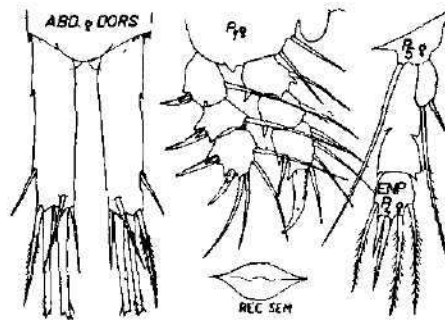
*Acanthocyclops crassicaudis* (Sars, 1863).

Československá lokalita: Dlhá nad Váhom, okres Šaľa, kraj Nitra, levý břeh Váhu nad vsí, výkop v písku, 20. IV. 1957.

Pokud jsem mohl zjistit z literatury, jedná se zde o druhý nález tohoto druhu vůbec.

**Popis nalezených ♀♀**

- A<sub>1</sub> — 12žlátkové  
 P<sub>1</sub> — Exp-1,1/1,1/2,2,2  
 — Enp-0,1/0,1/1,1,4  
 P<sub>2</sub> — Exp-1,1/1,1/2,2,3  
 — Enp-0,1/0,2/1,2,3  
 P<sub>3</sub> — Exp-1,1/1,1/2,2,3  
 — Enp-0,1/0,2/1,2,3  
 P<sub>4</sub> — Exp-1,1/1,1/2,2,3  
 — Exp-0,1/0,2/1,2,2  
 P<sub>5</sub> — podobná P<sub>3</sub> ♀ *Ac. vernalis*



Ůbr. 1. *Acanthocyclops crassicaudis* (Sars).

**Furka:** poměr délky větve k šířce kolísá v rozmezí 4,2—3,5 : 1. Anální operculum celokrajné, vydaté směrem ke konci furky. (Receptaculum seminis — viz obrázek č. 1.) Tělo je hladké, bez porostu jemnými trnečky. Pro doplnění popisu připojuji některé údaje o biometrice nalezených exemplářů:

Tab. č. 2

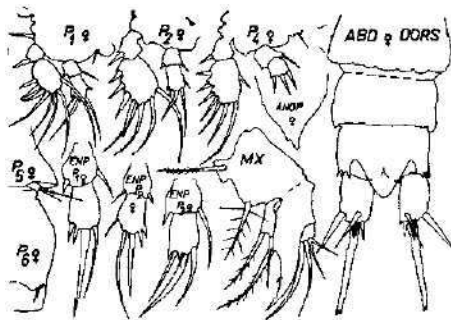
Exemplář č.	1	2	3	4	5
Long. cpthx.	264,6	317,5		273,4	282,2
Long. I. čl. abd.	117,0	141,1		105,1	70,2
Long. abd.	255,8	352,8		255,8	264,6
Long. furcae		81,9		74,1	70,2
Long. setae ap. ext.		39,0		39,0	39,0
Long. setae ap. med. int.		291,0		246,9	238,1
Long. setae ap. med. int.		396,9		388,0	405,7
Long. setae ap. int.		27,3		31,2	31,2
Long. setae later. furcae		23,4		23,4	19,5
Lat. cpthx.		300,0		270,0	246,9
Lat. I. čl. abd.		124,8		132,6	136,5
Lat. furcae		19,5		19,5	19,5
Long.: Lat. furcae		4,2 : 1	3,6 : 1	3,8 : 1	3,6 : 1

Rod *Graeteriella* Brehm, 1926.

*Graeteriella unisetiger* (E. Graeter, 1908).

Oba nálezy tohoto druhu, nové pro ČSR, doplňují podstatně naše znalosti o jeho rozšíření v Evropě. Zatím byly její nálezy hlášeny kromě Polska, SSSR a Rakouska ze všech okolních států. Pro informaci uvádím přehled nalezišť tohoto druhu i s udáním roku publikování a jménem autora:

GRAETER, E. 1908 : 49, Grotte de Vert a Grotte du Chemin-de-Fer (Švýcarsko).  
 CHAPPUIS 1922 : 15, studna v Basileji (Švýcarsko).  
 CHAPPUIS 1923 : 585, Pesterea Tartarocaei u Bradet, Bihor (Rumunsko).  
 KIEFER 1926 : 277, vodovod v Öfingen (Záp. Německo).  
 GURNEY 1933 : 278, vlhký mech u Oxfordu a v Sev. Walesu (Anglie).  
 KIEFER 1937 : 424, Cueva de Santa Isabel u Santanderu (Španělsko).  
 MÜHLBERGER 1957 : 48, drenáže v Horní Lužici (Vých. Německo).  
 HUSMANN 1957 : 91, intersticiální vody v Dolním jižním Sasku (Záp. Německo).



Obr. 2. *Graeteriella unisetiger* (E. Graeter).

Podle neúplných údajů (Rylov: Fauna SSSR, 1948 : 290), byla *Graeteriella unisetiger* nalezena rovněž v Grande Caverne d'Engihoul v Belgii, (Leruth ?), ve studnách v Bad Pyrmont v Záp. Německu (?), ve studnách u Strassburgu ve Francii, ve studnách v Teningen u Freiburgu (Kiefer) a dále v Maďarsku a v Jugoslávii u Lublaně (Podpěčka jama).

**Československé lokality:**

Dlhá nad Váhom, okres Šafa, kraj Nitra, písčité břehy Váhu, 20. VI. 1957, Kulhavý.  
 Vranov u Radnic, okres Rokycany, kraj Plzeň, obecní studna, říjen 1957, Kulhavý.



Na první pohled je zřejmé, že rozšíření *Graeteriella* se velmi podobá rozšíření *Bathynella* v Evropě a naskytá se otázka, zda tu jde o skutečnou souvislost ekologicko-geografickou, či zda je tomu tak proto, že v uvedených zemích byly podzemní vody intenzivněji zkoumány a proto také jsou údaje o rozšíření obou rodů odtud četnější. Z českého a slovenského, jakož i z východoněmeckého nálezu je zřejmé, že výskyt druhu můžeme očekávat v podzemních vodách na celém území ČSR, zvláště pak na jižní Moravě a na vých. Slovensku. \*) V SSSR se bude určitě vyskytovat na území Zakarpatské Ukrajiny.

Morfologicky se jedinci slovenští neliší od exemplářů z Vranova a ani biometricky nebyly zjištěny podstatné rozdíly. Jelikož biometrické údaje o tomto druhu nebyly dosud nikde uveřejněny, připojuji je v následující tabulce:

Tab. č. 3

Lokalita →	Dhá nad Váhom				Vranov			
	1♀	2♀	3♀	4♀	5♀	6♀	7♀	8♀
Long. corp.	379,3	379,3	423,4	485	397	370,4	370	—
Long. cpthx.	140,4	140,4	140,4	140,4	156	140,4	148	140,4
Long. abd.	132,6	124,8	136,5	185,2	128,7	144,3	159,9	156
Long. I. segm. abd.	62,4	58,5	62,4	74,0	58,5	62,4	78,0	66,3
Long. furcae	27,3	23,4	23,4	27,3	23,4	23,4	23,4	27,3
Long. set. ext.	27,3	31,2	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
Long. set. ap. ext.	167,7	167,7	167,7	194,0	85,8	167,7	167,7	163,8
Long. set. ap. mt.	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Lat. cpthx.	140,7	120,9	144,3	132,6	128,7	136,5	140,7	128,7
Lat. I. segm. abd.	97,5	93,6	93,6	101,4	97,5	105,3	97,5	101,4
Lat. furcae	15,6	15,6	15,6	17,5	15,6	17,5	15,6	15,6
Long.: Lat. furcae	1,7 : 1	1,5 : 1	1,5 : 1	1,5 : 1	1,5 : 1	1,5 : 1	1,5 : 1	1,7 : 1

### *Copepoda — Harpacticoida*

Rod *Arcticocamptus* (Chappuis, 1929).

*Arcticocamptus laccophilus* (Kessler, 1914).

Exempláře druhu *A. laccophilus* byly získány ze sběrné jímky pramenů vodovodu turistické chaty v Zadielské dolině (jihoslovenský kras) a to z hatého nánosu detritu na jejím dně.

Po podrobném prostudování jejich morfologie bylo zjištěno, že ozbrojení plovacích nožek jeví některé rozdíly proti ozbrojení, udávanému pro druh *A. laccophilus* a do jisté míry se blíží údajům o ozbrojení nožek *A. van Douweii* (Kessler), jak je uvádí např. Boruckij ve Fauně SSSR. Nicméně i tyto hodnoty jsou u 3 prohlédnutých ♀♀ značně variabilní.

#### Popis nalezených ♀♀

$A_1$  — 8člankové

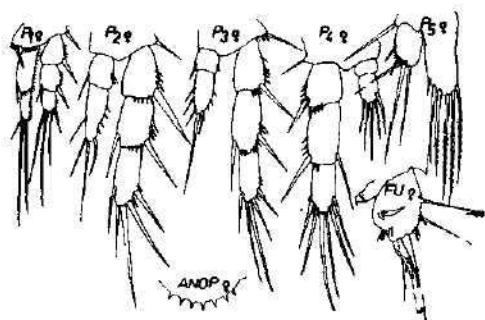
$P_1$  — u všech odpovídá stavba formuli druhu *A. laccophilus*:

Exp-1,0/1,1/1,2,1

Enp-0,1/1,1,1

\*) Dne 18. VII. 1958 byl tento druh skutečně nalezen autorem v obecní studni u budovy MNV v Piešivci, okr. Rožňava, jihovýchod. Slovensko.

$P_2$  — Exopodit odpovídá stavbou formulí druhu *A. laccophilus*: 1,0/1,1/2,2,1, kdežto na endopoditu jsou již zřejmé rozdíly v ozbrojení I. článku: exemplář č. 1 má 1 brvu na vnitřním okraji, kdežto 3. exemplář má po 1 brvě na vnější i vnitřní straně tohoto článku. Druhý čl. nese na konci 4 brvy, uspořádané buď podle formule — 1,1,2 nebo podle 1,2,1.



Obr. 3. *Arcticocamptus laccophilus* (Kessler).

$P_3$  — Exopodit u všech jedinců stejné formule: 1,0/1,1/2,2,1, kdežto endopodit se u všech 3♀♀ formulí liší:

exempl. č. 1 — 1,1/1,1,3  
 č. 2 — 0,1/1,2,2  
 č. 3 — 1,1/1,1,3

přitom se ani jeden z těchto endopoditů nepodobá ozbrojením druhu *A. laccophilus*.

$P_4$  — Exopodit jako u předcházejících nožek odpovídá formulí 1,0/1,1/2,2,2 druhu *A. laccophilus*, kdežto endopodit se liší od typu ozbrojení tohoto druhu především tím, že ani u jednoho exempláře nenese I. článek na vnitřní straně brvy, za druhé tím, že na II. článku je 5 brv ve formulí 0,0/1,2,2 a nikoliv čtyři.

$P_5$  — Exopodit u všech jedinců nese 5 štětin, basoendopodit 6 štětin.

Pro větší přehlednost jsem sestavil výše uvedené údaje do tabulky, z níž rovněž lépe vyniknou rozdílné i společné znaky s druhem *A. laccophilus* a *A. van Douvei* (pokud jsou u posledního druhu známy z literatury):

Tab. č. 4

<i>A. laccophilus</i> ♀	<i>A. laccophilus</i> Lok. Zadielska dolina ♀	<i>A. van Douvei</i> ♀
$A_1$ 8 čl.	8 čl.	8 čl.
$P_1$ Exp.-1,0/1,1/1,2,0 Enp.-0,1/1,1,1	1,0/1,1/1,2,1 0,1/1,1,1	
$P_2$ Exp.-1,0/1,1/2,2,1 Enp.-0,1/1,2,1 I. čl. s trnem na vnitřní straně	1,0/1,1/2,2,1 I. ex. 0,1/1,1,2 nebo III. ex. 1,1/1,2,1	I. čl. bez tohoto trnu
$P_3$ Exp.-1,0/1,2,2 Enp.-0,1/1,2,2 I. čl. s trnem na vnitřním okraji článku	1,0/1,1/2,2,1 Exempl. I.-1,1/1,1,3 Exempl. II.-0,1/1,2,2 Exempl. III.-1,1/1,1,3	I. čl. bez tohoto trnu. Na II. čl. široký zpeřený trn křížem přes obě apikální štětinky
$P_4$ Exp.-1,0/1,1/2,2,2 Enp.-0,0/1,2,1 Dle Boruckého je I. článek ozbrojen štětinou na vnitř. okraji. Dle Langa je tento čl. bez štětinky	1,0/1,1/2,2,2 0,0/1,2,2 I. článek bez trnu na vnitřním okraji	I. článek bez trnu na vnitřním okraji
$P_5$ Exp. — nese celkem 5 štětin, z nichž 3 vnější jsou nezpeřeny Benp. — nese celkem 6 štětin, distální okraj je silně vytažen za dist. okraj Exp.	5 štětin, 3 vnější nezpeřeny 6 štětin, opět silně vytažen vzad.	5 štětin, 2 vnější nezpeřeny 6 štětin, zasahuje za konec Exp.
Anop. 7—9 zubů (dle Langa) 7—10 zubů (Borucký)	7—8 zubů	6 trnů (zubů)

Ozbrojení análního víčka-operkula u všech ♀♀ je co do počtu zubů v mezích počtu u typického *A. laccophilus*, tj. 7—10, u našich jedinců přesněji v počtu 7—8 zubů. Furkální větve jsou stavěny takto: Vlastní větev furky je poněkud delší než širší, tj.  $D : \dot{S} = 1,4 : 1$ , nejlépe je na ní vyvinuta střední furkální brva, která nasedá silně ztlustlou basí na terminální konec větve. Dorsálně nad ní nasedá vnější apikální brva rovněž s kapkovitě ztlustlou basí, která přechází ve velmi tenkou štětinku, špatně viditelnou a asi 2,5krát delší než vnitřní apikální štětinka, která je inserována ventrálně od base střední brvy a posunuta svou basí trochu na vnitřní stranu od střední štětinky. Vnitřní apikální brva je šídlovitá, nezpeřená, u base poněkud prohnuta směrem od střední štětinky. Na vnější straně furky jsou inserovány 2 postranní štětinky, horní asi v první polovině délky a druhá asi ve  $\frac{2}{3}$  délky větve (počítáno a měřeno od místa inserce větve na poslední abd. článek).

Kromě těchto štětin jsou na vnější straně furky roztroušeny kolem každé base větve asi 4 krátké trnečky. Nad basí vnitřní apikální brvy furkální je umístěna řada krátkých trneček, zasahující více na ventrální stranu větve a méně na stranu dorsální. Na dorsální straně každé větve probíhá od kořene (tj. od místa inserce větve na posl. abd. čl.) obloukem, vydutým na vnitřní stranu, k basí dorsální štětinky — slabě viditelná chitinová lišta.

Délka apikálních furkálních štětin:

<i>Seta apicalis externa:</i>	54,6
<i>Seta apicalis media:</i>	171,5
<i>Seta apicalis interna:</i>	23,5

Tab. č. 5

<i>Limocampus</i> ♀♀			
<i>luenensis</i>	<i>praegeri</i>	<i>dacicus</i>	<i>hoferi</i>
$A_1$ 8 čl. Husté řady drobných trneček na dorsál. straně V. čl. epthx a na dors. straně I.—IV. čl. abdominálního	7 čl. Řidší řady těchto trneček na stejných článcích.	7 čl. Na V. čl. epthx a na I. čl. abd. jen jedna řada trneček na dors. straně	8 čl. Je zcela bez jemného otrnění na těchto článcích
—	III. čl. abd.-ventrálně s přerušenou řadou trneček.	III. čl. abd.-ventrálně s nepřerušenou řadou trneček	—
—	$P_1$ — II. čl. Enp. dosahuje sotva do I. poloviny III. článku Exp.	$P_1$ — II. čl. Enp. dosahuje téměř konce III. čl. Exp.	—
$P_5$ — na vnitřní části Benp. delší trny	$P_5$ — na vnitřní části Benp. krátké brvy	$P_5$ — lalok Benp. nese 6 brv a je silně vytažen před konec Exp.	$P_5$ — na vnitřní části Benp. jsou krátké brvy
Anop. — mnoho jemných zoubků	Je obrveno	Asi 20 zoubků	?

Rod *Limocamptus* Chappuis, 1928.

Materiál druhů rodu *Limocamptus* pochází ze 6 lokalit, 1 české, 1 slezské a ostatních slovenských. Srovnáním morfologie všech ulovených exemplářů bylo zjištěno, že vedle typických zástupců druhu *L. luenensis* se blíží jedinci, ulovení na východním Slovensku v Dargově, nejvíce druhu *L. dacicus* Chappuis 1923, i když některé znaky zůstávají společné s *L. luenensis*. Rozdíly mezi oběma druhy jsou velmi relativní a vyniknou teprve srovnáním různých exemplářů vedle sebe. Mezidruhové rozdíly ♀♀ rodu *Limocamptus*, přicházejících v úvahu na území ČSR, vyniknou nejlépe z následujícího přehledu: (Str. 295, tab. č. 5).

O reálné existenci uvedených druhů bylo již dříve pochybováno Haberboschem (1917) a Gurneyem (1923) a Chappuis (1936) již přímo prohlásil, že všechny je možno velmi dobře považovat za příslušníky jednoho druhu a podotýká, že rozhodnutí je zde pouze otázkou srovnávacího materiálu.

Z uvedeného popisu československých exemplářů a z některých úchylek v morfologii dargovských jedinců, blízcích se „druhu“ *L. luenensis* více než „typický“ *dacicus*, jak ho popisují autoři, se zdá dostatečně prokázáno, že druh *L. dacicus* lze nejvýše považovat za subspecii druhu *L. luenensis* a dargovské jedince lze tedy klasifikovat jako přechod mezi typickým *L. luenensis* a subspecií *L. luenensis dacicus*. Systematické zařazení ostatních dvou druhů se bude pravděpodobně ubírat stejnou cestou.

*Limocamptus luenensis* (Schmeil, 1894)

- Lokality: Čechy — Praha, Malá Chuchle, obecní vodovod, 18. X. 1955;  
 Slezsko — Raškovice, tůňka u náhonu do řeky Morávky, 15. VII. 1952. Legit Straškraba.  
 Slovensko — Jihoslovenský kras, Zadielská dolina, výkop č. 4 u potoka Blatnice, 10. VIII. 1956;  
 Slovensko — Jihoslovenský kras, Zadielská dolina, výkop č. 8 tamtéž, juvenilní, VIII. 1956;  
 Slovensko — Jihoslovenský kras, obec Borla, vývěry nad vsí — mechy z vývěrů, 10. VIII. 1956, juv.

Morfologické rozdíly nalezených jedinců vyniknou nejlépe z následujícího srovnání:

Tab. č. 6

♀ Lok.: Malá Chuchle	♀ Lok.: Raškovice
A <sub>1</sub> 8 čl.	8 čl.
P <sub>1</sub> Exp.-1,0/1,0/1,2,1 Enp.-0,1/0,1/1,1,1	1,0/1,1/1,1,2
II. článěk Enp. dosahuje do 2/3 délky III. čl. exopoditu, případně jsou stejné dlouhé	
P <sub>2</sub> Exp.-1,0/1,1/3,2,1 Enp.-0,0/1,2,1	stejně
P <sub>3</sub> Exp.-1,0/1,1/3,2,2 Enp.-0,1/1,2,2	stejně
P <sub>4</sub> Exp.-1,0/1,1/3,2,2 Enp.-0,0/1,1,1	stejně
P <sub>5</sub> Exp.-3,1,1 Benp.-3,1,2	0,0/1,2,1 stejně stejně

Ozbrojení abdominálních článků: na dorsální straně I.—IV. článku jsou četné řady drobných, krátkých trnečků. Analoperculum: 17—18 jemných zoubků na celém volném okraji. Furca: na větvích je dorsoventrálně se táhnoucí řada trnečků asi ve  $\frac{2}{3}$  délky každé z větví. Poměr délky k šířce větve je 1,5 : 1. Obě apikální sety furkální se od base rozbíhají do V.

♂ Lok.: Zadielská dolina

P<sub>1</sub> Exp-1,0/1,0/1,2,1

Enp-0,1/0,1/1,1,1

P<sub>2</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,1

Enp-0,0/1,2,1

P<sub>3</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,2

Enp-0,1/0,1/0,2,0

P<sub>4</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,2

Enp-0,0/1,1,1

Ozbrojení tělních článků: četné řady malých trnečků na V. článku epthx a I. abdomin. článku. Ostatní znaky stejné jako u ♀♀.

*Limocamptus luenensis luenensis* var. *dacicoides* var. nov.

Lokalita: Východní Slovensko, obec Dargov u Sečovců, výkop v recentním náplavu potoka Ternávkvy, 17. IV. 1957.

♀♀ A<sub>1</sub> 8šl.

P<sub>1</sub> Exp-1,0/1,0/1,2,1

Enp-0,1/0,1/1,1,1

II. čl. Enp. dosahuje konce III. čl. exopoditu.

P<sub>2</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,1

Enp-0,0/1,2,1

P<sub>3</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,2

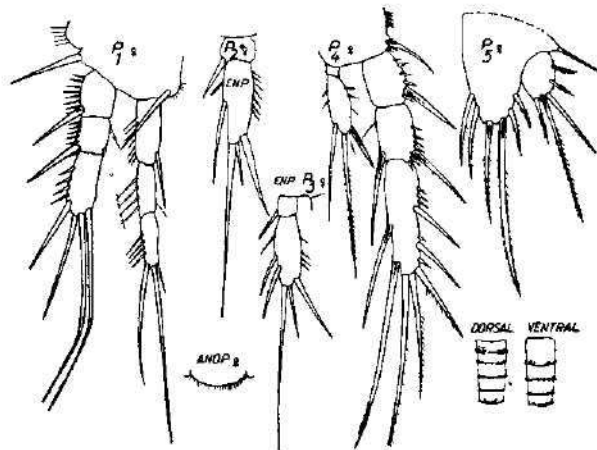
Enp-0,1/1,2,2

P<sub>4</sub> Exp-1,0/1,1/3,2,2

Enp-0,0/1,1,1

P<sub>5</sub> Exp-3,1,1

Benp-2,2,2 Lalok basoendopoditu je silně vytažen (asi o  $\frac{1}{3}$  délky) před konec exopoditu.



Obr. 4. *Limocamptus luenensis luenensis* var. *dacicoides* var. nova.

Ozbrojení plovacích nožek je tedy stejné co do počtu štětinek jako u *L. luenensis* typ. Ozbrojení tělních článků: I. čl. abd. — na dorsál. straně v první polovině článku 2 řady trnečků, sahající až na boky, nad ní je řada velmi jemných trnečků (tedy celkem 3 řady!!). Nad zadním okrajem článku je ještě jedna řada trnečků. II. čl. abd. — na dorsál. straně je jen jedna řada trnečků nad zadním koncem článku, nepřerušená a zabíhá až na boky. III. čl. abd. — dorsálně jedna úplná řada trnečků nad zadním okrajem. IV. čl. abd. — dorsálně bez řady trnečků.

Anální operculum: četné malé trnečky na volném okraji.

Furca: poměr délky větve k šířce = 1:1. Jinak je ozbrojení stejné jako u *L. luenensis* typ.

Dargovské exempláře se svými znaky, společnými oběma subspeciím, řadí mezi přechodné formy, což nejlépe vynikne z následujícího srovnání:

Tab. č. 7

<i>luenensis</i> subsp. typ. ♀	<i>luenensis</i> subsp. <i>luenensis</i> var. <i>dacicoides</i> ♀	<i>luenensis</i> subsp. <i>dacicus</i> ♀
A <sub>1</sub> 8 čl. Husté jemné řady malých trnečků na dors. straně V. čl. cpthx. a na I.—IV. čl. abdom.	8 čl. I. čl. abd. dorsálně se 3 řadami trnečků a s 1 řadou nad zadním okrajem článku.  II. čl. abd. — 1 nepřerušená řada nad zadním okrajem čl. na dors. i ventr. straně článku III. čl. abd. — stejné ozbrojení jako II. čl.	7 čl. Na V. čl. cpthx. a na I. čl. abd. na dors. straně jen 1 řada trnečků.  III. čl. abd. — na dors. i na ventr. straně 1 nepřerušená řada
P <sub>3</sub> — distální okraj laloku Benp. je v úrovni, nebo mírně přesahuje dist. okraj exopoditu	P <sub>3</sub> — okraj laloku Benp. silně přesahuje (asi o 1/3 délky) distální okraj exopoditu	P <sub>3</sub> — stejný jako u var. <i>dacicoides</i>

#### Rod *Parastenocaris* (Kessler, 1913).

Podle písemného sdělení je mi známo, že byli příslušníci tohoto rodu zjištěni před několika lety Dr. Brtkem v bratislavském vodovodu, nález však nebyl publikován. Druhové určení ulovených exemplářů, pokud nemáme k dispozici dostatečně početný materiál jedinců obou pohlaví je, zvláště u některých druhů, velice obtížné a často vůbec nemožné proto, že originální popisy nových druhů se dříve opíraly o popis pouze jednoho pohlaví, nebo byly diagnózy svou všeobecností zcela nereálné. Nemáme k dispozici ani opakované nálezy s doplňujícími popisy, jelikož převážná část druhů byla

nalezena jen jedenkrát, tj. autorem popisu. Z výše uvedených důvodů bývají klíče do druhů neúplné a zmíněné nedostatky v samotných druhových diagnosách přispívají tak na jedné straně k nemožnosti určení ulovených exemplářů, na straně druhé možná k zbytečnému popisování nových druhů. I když přihlédneme k uvedeným těžkostem v determinaci, podařilo se nám přesto bezpečně určit všechny čtyři nové druhy pro území ČSR a to:

- Parastenocaris phyllura* Kiefer 1938.  
 „ *proserpina* Chappuis 1938.  
 „ *phreatica* Chappuis 1936.  
 „ *pannonicus* Török 1936.

*Parastenocaris phyllura* Kiefer, 1938.

- KIEFER, 1938 : 147, studny u Aschaffenburgu (Záp. Německo).  
 KUNZ, 1938 : 150, podzemní vody na Kurské kose (Záp. Německo).  
 CHAPPUIS, 1940 : 298, Schönbusch v údolí Mohanu (Záp. Německo).  
 KLIE, 1949 : 38, Bad Pyrmont, (Záp. Německo).  
 REMANE, 1950 : 2, pobřeží Severního moře (Záp. Německo).  
 NOODT, 1952: Ploner See ve Schleswig-Holsteínu.  
 NOODT, 1952: intersticiální vody pobřeží ostrova Sylt, Schleswig-Holstein.  
 NOODT, 1953 : 4, pobřežní mořský písek u Tvärmine (Finsko).  
 NOODT, 1956 : 59, podzemní vody zálivu Schlei, Schleswig-Holstein.  
 HUSMANN 1957 : 92, intersticiální vody v jižním Dolním Sasku.

Československá lokalita:

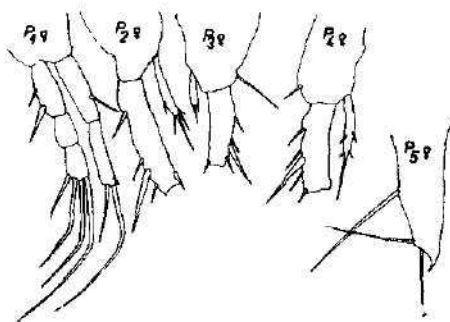
Dhá nad Váhom, okres Šaľa, kraj Nitra, Výkop č. 2 a č. 4 v pobřežním písku Váhu, 20. VI. 1957 a 26. II. 1958.

Popis nalezených jedinců ♀♀

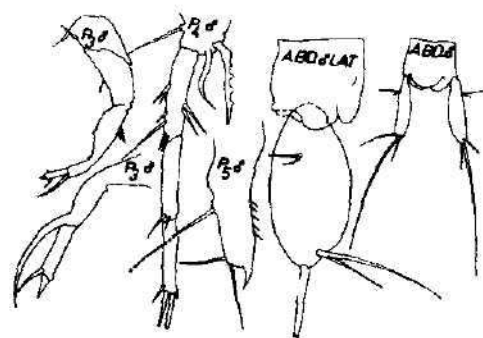
A<sub>1</sub> — 7 čl.

P<sub>1</sub>—P<sub>6</sub> viz obrázek č. 5 a 6.

Furca: má typický tvar pro druh tj. každá větev furkální je charakteristicky dorsoventrálně převýšena. Ostatní znaky vyplynou nejlépe z připojených vyobrazení.



Obr. 5. *Parastenocaris phyllura* Kiefer.



Obr. 6. *Parastenocaris phyllura* Kiefer.

Anální operculum: okrouhlé, distálně vypouklé, hladké a nepřesahuje přes zadní okraj posledního článku. Poměr délky k šířce furky ♀ 2,9 : 1, ♂ 3,2 : 1.

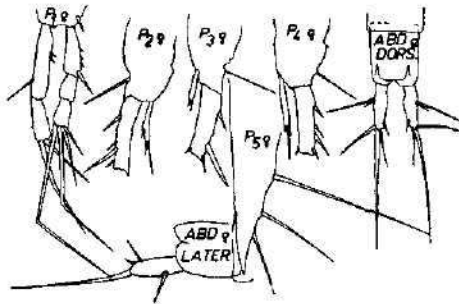
Tab. č. 8

Biometrické údaje	♀	♂
Long. tot.	458,6	502,7
Long. fu.	39,0	62,4
Long. IV. seg. abd.	39,0	42,9
Long. V. seg. cpthx.	46,0	46,8
Long. set. termin. fu.	89,7	109,2
Lat. fu.	13,5	19,5
Lat. IV. seg. abd.	39,0	42,9
Výška furky	21,4	39,0

*P. phylura* se velmi podobá druhu *P. germanica* Kieffer a liší se od ní hlavně délkou apicálního vnějšího trnu na  $P_3$  ♂, který je delší než konec článku (u *P. germanica* má tento trn tvar písmene S a dosahuje jen ke konci článku). Dále jsou rozdíly v ozbrojení Enp.  $P_4$  ♂, který nese trnečky ve  $\frac{3}{4}$  délky jediného článku, zatím co u *P. germanica* je ozbrojení trnečky pouze na samém konci článku.

*Parastenocaris proserpina* Chappuis, 1938.

CHAPPUIS, 1939 : 177, Grotta di Pertosa, masiv Monte Alburno (Jižní Itálie).



Obr. 7 *Parastenocaris proserpina* Chappuis.

Československé nálezy jsou podle dostupné literatury druhým a třetím nálezem na světě.

Lok.: jihozápadní Slovensko — Šala n. Váhom — výkop č. 1 a 2 v recentním pískovém náplavu levého břehu Váhu u obce Dlhá nad Váhom, 20. VI. 1957. 4 ex. ♀♀.

Strážské-Krivošfany — výkop č. 6 u Laborce nad vsí, 14. VI. 57. 1 ex. ♀♀  $A_1$  — 7 čl.  $P_1$  —  $P_5$  — viz obrázek č. 7.

Furca — poměr délky k šířce = 3,2 : 1. Obě větve furky jsou značně rozbíhavé, anální operculum je distálně vypouklé, hladké. ♂ nebyl nalezen.

Tab. č. 9

Biometrické údaje: ♀♀	Ex. č. 2	Ex. č. 3	Ex. č. 4
Long. tot.	458,6	467,5	467,5
Long. fu.	31,2	31,2	31,2
Long. IV. seg. abd.	40,9	39,0	42,9
Long. V. seg. cpthx.	42,9	—	—
Long. set. termin. fu.	93,6	89,7	105,3
Lat. fu.	9,7	9,7	9,7
Lat. IV. seg. abd.	35,0	39,0	39,0



*Parastenocaris phreatica* Chappuis, 1936.

CHAPPUIS 1936 : 395, vlhký písek a štěrka na břehu Vardaru u Skoplje (Jugoslávie).

Československá lokalita: Ledeč nad Sázavou, Šeptouchovská jeskyně, jezírko (z tohoto jezírka je zásobován městský vodovod), 7. IV. 1957, nalezena 1 ♀.

**Popis nalezeného jedince:**

P<sub>1</sub> ♀ — Enp. bez trnu na vnitřní straně I. článku.

P<sub>2</sub>—P<sub>5</sub> — viz obrázek č. 8.

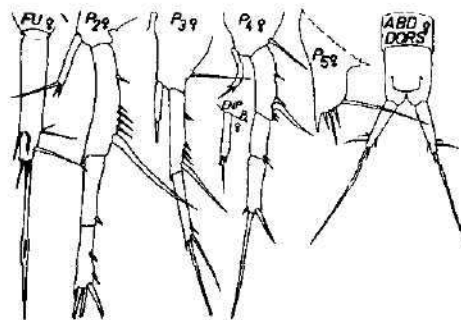
Anální operculum: mírně vypouklé distálně, na rozích zaoblené, strany přímé, souběžné s boky posledního abd. článku.

Furca: dlouhé, štíhlé větve, poststranní laterální brvy jsou posunuty insercí až za hranici druhé třetiny délky furky.

**Biometrické údaje:**

Long. ult. seg. abd.	37 μ
Long. fu.	43 μ
Lat. fu.	9,7 μ
Long.: Lat. furcae	4,5 : 1

Furka je delší než poslední abdominální článek.



Obr. 8. *Parastenocaris phreatica* Chappuis.

*Parastenocaris pannonicus* Török 1935.

TÖRÖK 1935 : 637, vodovod v Budapešti (Maďarsko).

Československá lokalita: východní Slovensko, Strážské-Krivoštiny, okres Michalovce, výkop č. 1. v pobřežním štěrku řeky Laboreč. Nalezen 1 ♂, 17. V. 1957.

**Popis nalezeného jedince: ♂**

P<sub>1</sub> Exp. — I. článek nese na vnější straně 1 trnec a 1 krátkou brvu

Enp. — I. článek má na vnitřní straně, za polovinou délky, měřeno od basipoditu, 1 trn.

P<sub>2</sub> Basipod. I. — nemá na vnitřní straně obrvenou silnější štětinu, ale pouze krátký vlasek. Jinak celá nožka odpovídá stavbou popisu Törökové.

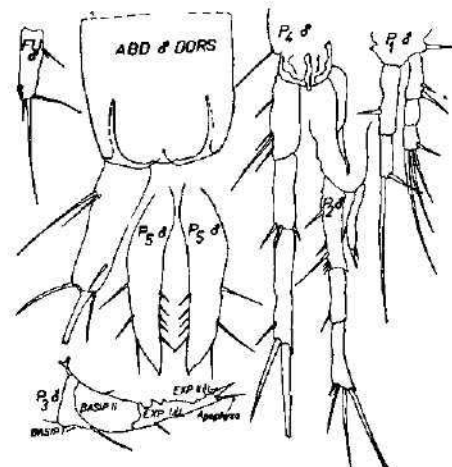
P<sub>4</sub> Basipod. — na vnitřní straně nejsou žádné brvy ani výrůstky, ale pouze mírně vystouplá lišta. Shoduje se tedy rovněž s typem. Enp. — nezřetelný.

P<sub>5</sub> — odpovídá stavbou typu.

P<sub>1</sub>—P<sub>5</sub> ♂ — viz obrázek č. 9.

Anální operculum — dosahuje téměř konce článku, distálně vypouklé, okrouhlé, se dvěma mělkými zářezy na okraji, vydutými směrem proximálním.

Furca — v první třetině nese na vnějším okraji 1 delší štíhlý trn a 1 štíhlý trn o polovinu kratší. Oba se basemi dotýkají.



Obr. 9. *Parastenocaris pannonicus* Török.

Biometrické údaje:

Long. ult. seg. abd.	39 $\mu$
Long. fu.	35 $\mu$
Lat. fu.	9,7 $\mu$
Long.: Lat. furcae.	3,6 : 1

Furka je kratší než poslední abdominál. článěk.

Crustacea — Syncarida

Rod *Bathynella* Vejdovský, 1882.

*Bathynella natans* Vejdovský 1882.,

Jelikož systematické zhodnocení nalezených exemplářů bude zpracováno na jiném místě, podáváme zde pouze stručný popis nalezených jedinců z uvedených lokalit.

- Lokality: 1. Čistá u Rakovníka, nádražní studna, 7. VII. 1956, 2 ex. ♂♂.  
2. Zadielská dolina, okr. Turňa n. Bodvou, Jihoslovenský kras, srpen 1956, výkop u potoka Blatnica č. 1 — 1 ex., výkop č. 3 tamtéž — 1 ex.  
3. Strážské-Krivoštany, okres Michalovce, východní Slovensko, květen a červen 1957, v pěti výkopech v pobřežním písku Laborce celkem 37 exemplářů.

Všichni ulovení jedinci projevují vzájemnou příbuznost a to podobnou stavbou mandibuly, která nese 7 zubů a podobají se tímto znakem Štěrbové *B. natans* f. *hraběi*, popsané v roce 1956, dále *B. natans* f. *scythica* Botosaneanu et Damian, 1956, a *B. hungarica* PONYI, 1957. Z dobrého popisu formy *scythica* je zřejmé, že tato se liší od všech jmenovaných jedinců pětičládkovými pereiopody I.-VII. Ostatní mají pereiopody čtyřčládkové. Kromě tohoto rozdílu můžeme u ostatních *Bathynell* se 4čládkovými pereiopody I.—VII. předpokládat, že se jedná pouze o formu jedinou, rozšířenou od Českého masivu až k pobřeží Černého moře.

ZÁVĚR

Uvedená práce je prvním příspěvkem k celkovému poznání fauny koryšů podzemních vod Československé republiky a shrnuje výsledky průzkumu na 59 lokalitách, prováděného v letech 1955—1957 hlavně v západní a východní části státu. Morava a Slezsko (v práci pouze 3 lokality) budou postupně zpracovány později.

Do roku 1957 bylo zjištěno v československých podzemních vodách:

- a) 1 druh troglobiontních buchanek (*Cyclopoida*) a to:  
*Acanthocyclops venustus* var. *crinitus* (E. Graeter, 1908).  
4 troglobiontní variety buchanek, žijících u nás běžně jako troglophilové:  
*Acanthocyclops languidus* var. *deminutus* (Štěrba, 1954).  
*Acanthocyclops languidus* var. *belgicus* (Kiefer, 1936).  
*Acanthocyclops languidoides* var. *zschokkei* (E. Graeter, 1911).  
*Acanthocyclops languidoides* var. *clandestinus* (Kiefer, 1926).  
*Acanthocyclops languidoides* var. *moravica* (Štěrba, 1956).
- b) 3 druhy troglobiontních plazivek (*Harpacticoida*):  
*Viguiereella paludosa* (Mrazek, 1894)  
*Elaphoidella elaphoides* (Chappuis, 1924),  
*Elaphoidella phreatica* var. *pseudophreatica* (Chappuis, 1928).

1 troglobiontní forma:

*Paracamptus schmeili* f. *subterraneus* f. *nova* (Štěrba, 1954).

c) 2 druhy troglobiontních stejnonožců (*Isopoda*):

*Asellus slavus* (Rémý, 1948),

*Asellus (Proasellus) cavaticus* (Schiödte, 1851).

d) 10 druhů nebo variet troglobiontních obojnožců (*Amphipoda*):

*Crangonyx subterraneus* Bate, 1859,

*Niphargus jovanovici bajuvaricus* Schell. 1932.

*Niphargus foreli carsicus* Straškraba, 1956,

*Niphargus tatrensis* Wrzesniowski, 1888,

*Niphargus aquilex* Schiödte, 1855,

*Niphargus dudichi dudichi* Hankó, 1924,

*Niphargus dudichi rajecensis* (Schellem b.) 1938,

*Niphargus leopoliensis molnari* (Mehély) 1927,

*Niphargellus arndti* (Schellem b.) 1933,

*Synurella (Boruta) tenebrarum* Wrzesniowski, 1888.

e) 1 druh troglobiontních Syncarid:

*Bathynella natans natans* (Vejdovský, 1882) s 1 varietou

*Bathynella natans* var. *hraběi* (Štěrba, 1956).

Tento I. příspěvek obohacuje naši faunu troglobiontních korýšů dalším 1 druhem buchaneč:

*Grateriella unisetiger* (E. Graeter, 1908),

a 4 druhy troglobiontních plazivek:

*Parastenocaris phyllura* (Kieffer, 1938),

*Parastenocaris phreatica* (Chappuis, 1936),

*Parastenocaris proserpina* (Chappuis, 1939),

*Parastenocaris pannonicus* (Török, 1935),

a 1 novou varietou pro vědu:

*Limocamptus luenensis luenensis* var. *dacicoides* n. var.

U *Parastenocaris proserpina* Chappuis se jedná o druhý nález vůbec od jejího popisu z italské Grotta di Pertosa v masivu Monte Alburno. Stejně je tomu u druhu *P. phreatica*, která byla dosud nalezena pouze v intersticiálních vodách v údolí Vardaru u Skoplje (Jugoslávie). *P. phyllura* je známa z více lokalit německých a 1 finské.

Z hlediska rozšíření troglobiontních buchaneč i plazivek jsou tyto nové nálezy cenné proto, že dokazují, že naše troglobiontní fauna je a bude druhově bohatší, než se dříve očekávalo a že naše republika není nějakým okrajovým územím, na němž vlivem zalednění vymizely původní teplomilné prvky a na druhé straně, na němž po ústupu ledovce zůstalo jen velmi málo forem chladnomilných. Naopak tyto formy se u nás stýkají a dále prosperují. Chladnomilný, horský druh jako *Arcticocamptus laccophilus* Kessler sestupuje až na jižní Slovensko, kde se vyskytuje v podzemních vodách, zatím co v Tatrách žije v chladné vodě menších louží a ve vlhkých mechových porostech.

Materiál Isopodů a Amphipodů uvedených v této práci byl autorem věnován kolegovi M. Straškrabovi, který ho také z větší části určil.

Materiál *Bathynell* bude podrobněji zpracován ve zvláštní práci.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit ist eine Übersicht der bisher vorgenommenen Forschungsarbeiten der tschechoslowakischen Untergrundgewässerfauna und dessen Autoren angeführt. Die eigene Arbeit bringt dann aus 59 Lokalitäten erworbene neue Erkenntnisse über die Fauna dieses Biotopes in dem tschechoslowakischen Gebiete und das hauptsächlich aus dem Gebiete Böhmens und der Slowakei.

Auf allen Lokalitäten (davon: 24 aus rezenten Anschwemmungen der Flüsse und Bäche, 21 Brunnen, 10 Quellen und Wasserleitungen, und 4 Höhlen) 38 Arten der Crustaceen wurden festgestellt, davon 12 Arten der Cyclopiden, 18 Arten der Harpacticiden, 6 Arten der Amphipoden, 1 Art der Isopoden und 1 Art der Syncariden. Das namentliche Verzeichnis der gefundenen Organismen ist in der beiliegenden Tafel Nr. I. angeführt. Die für die Tschechoslowakei neuen Arten (in der Tafel Nr. I. mit einem Stern versehen) sind in der Arbeit näher beschrieben und dementsprechende Abbildungen sind beigelegt. Mit zwei Sternen ist die für die Wissenschaft neue Varietät versehen.

*Acanthocyclops crassicaudis* (Sars, 1863).

Es wurden einige biometrischen Festsetzungen vollzogen, welche in der tschechischen Beschreibung der Art angeführt sind. Ebenfalls wurde eine Beschreibung über die Bewehrung der Schwimmfüße gemacht, welche gleichzeitig in den Formeln des tschechischen Textes erwähnt ist.

Hinweisung: Die Formeln der einzelnen Gliedesbewehrung ist auf solche Weise beschrieben, dass an der ersten Stelle die Zahl der Borsten oder Dornen auf der Außenseite des Gliedes angegeben ist. Die Formeln der einzelnen Glieder jedes einzelnen Untergliedzweiges beginnen mit der Angabe über das erste Glied, getrennt mit einer schrägen Klammer von den Angaben des zweiten Gliedes, event. mit einer weiteren Klammer von den Angaben des dritten Gliedes. Die Angaben über die Bewehrung des letzten Gliedes, entweder des zweiten, oder des dritten sind dreizifferig, so dass die mittlere Nummer die Anzahl der Terminaldornen oder Borsten in diesen Gliede bedeutet.

Furca: das Verhältnis der Länge zur Breite bewegt sich von 4,2—3,5 : 1. Ohne Bewehrung auf der Innenseite des Furcalzweiges.

Analopferkel: glatt, unbewehrt, zum Ende der Furca ausgebogen.

Körper: glatt, ohne Bewehrung mit feinen Dörnchen.

*Graeterella unisetiger* (E. Graeter, 1908): ist bekannt von allen benachbarten Staaten ausser Polen, Österreich und der UdSSR. Die tschechoslowakischen Fundorte, vorläufig die ersten auf dem Gebiete der Republik, sind voneinander ziemlich entfernt (cca 370 km). Dabei wurden keine wesentlichen Unterschiede in der Morphologie der Exemplare der beiden Kolonien festgestellt. Ebenfalls wurden keine biometrischen Unterschiede festgestellt, wie in der Tabelle III. in tschechischen Texte angeführt ist.

*Arcticocamptus laccophilus* (Kessler, 1914): die Bewehrung der Schwimmfüße ist bei einigen Exemplaren, welche auf einer Lokalität gefangen wurden, bedeutend variabel und einige der Exemplare mit dieser Bewehrung sich der Art *A. van Douwei* nähern. Die Formeln der Schwimmfußbewehrung sind im tschechischen Texte angeführt, und auch die Variabilität dieser Bewehrung ist hier erfasst für verschiedene Exemplare.

Bei Exp. P<sub>1</sub> ♀ nähert sich die Formel der Formel des Exp. P<sub>1</sub> ♀ der Art *A. laccophilus* an, während der Exp. sich von der oben erwähnten Art dadurch sichtlich unterscheidet, dass das I. Glied nicht eine Borste auf der Innenseite trägt, und noch dadurch, dass auf dem II. Gliede nicht 4, aber 5 Borsten (in Formel 1,2,2,) sich befinden. In der tschechischen Tabelle ist das erfasste Material mit den Beschreibungen der Arten *A. laccophilus* und *A. van Douwei* verglichen.

Analopferkel: trägt bei allen ♀♀ 7—8 Zähne wie bei *A. laccophilus*.

Furca: siehe die Abbildung 3. Das Verhältnis der Länge zur Breite ist 1,4 : 1. Die Länge der Furcalborsten ist im tschechischen Texte angeführt.

*Limocamptus luenensis luenensis* Schmeil, 1894: In den Formeln des tschechischen Textes sind die Unterschiede zwischen der tschechischen, schlesischen und slowakischen Exemplaren angeführt. Auch wurden die Erkenntnisse über die Unterschiede zwischen den bekannten Arten dieser Gattung zusammengefasst und in der angeführten Tabelle zusammengestellt:

*Limocamptus*

<i>luenensis</i>	<i>praegeri</i>	<i>dacicus</i>	<i>hojeri</i>
A <sub>1</sub> 8gliedrig Die dichten Reihen der feinen Dörnchen an der Dorsalseite des V. Segm. cpthx. und auf der Dorsalseite der I.—IV. Abdominalsegm.	7gliedrig Seltene Reihen dieser Dörnchen an den gleichen Segm.  III. Abdominalsegm. ventral mit einer unterbrochenen Dörnchenreihe	7gliedrig Auf dem V. Segm. des cpthx. und auf dem I. Segm. des Abd. nur eine Reihe der Dörnchen auf der Dorsalseite  III. Abdominalsegm. ventral mit einer nicht unterbrochenen Reihe der Dörnchen	8gliedrig Ist ganz ohne feine Bedornung an diesen Segm.
P <sub>1</sub> — in dem inneren Teil des Benp. längere Dornen	P <sub>1</sub> — II. Glied erreicht etwa die erste 1/2 des III. Gliedes des Exp.	P <sub>1</sub> — II. Glied erreicht fast das Ende des III. Exopoditsegm.	P <sub>1</sub> — in dem inneren Teile des Benp. sind kurze Borsten
P <sub>6</sub> — in dem inneren Teil des Benp. längere Dornen	P <sub>6</sub> — auf der Innenseite des Benp. sind kurze Borsten.	P <sub>6</sub> — der Lappen des Benp. trägt 6 Borsten und ist stark herausgebogen vor das Ende des Exp.	P <sub>6</sub> — in dem inneren Teile des Benp. sind kurze Borsten
Analop.: viele feine Zahnchen	Ist fein beborstet.	Ungefähr 20 Zahnchen	?

*Limocamptus luenensis luenensis* var. *dacicoides* var. nov.: Die Formeln der Schwimmbewehrung sind erkenntlich aus der Tabelle des tschechischen Textes. Andere Merkmale: das II. Glied Exp. P<sub>1</sub> ♀ erreicht das Ende des III. Gliedes Exp. P<sub>1</sub> ♀. Der Lappen des Benp. P<sub>6</sub> ♀ ist stark herausgebogen vor das Ende (etwa um 1/8 der Länge) des Exp. Die Bewehrung der Abdominalsegmente: In der Hälfte der Dorsalseite des I. Segm. befinden sich 2 nicht unterbrochene Reihen von Dörnchen, welche bis zu den Hüften reichen. Über diesen ist noch eine Reihe sehr feiner Dörnchen und ebenfalls über dem hinteren Rande ist noch eine Reihe ähnlicher Dörnchen. Insgesamt also 4 Reihen.

Der II. und III. Abdominalsegm.: an der Dorsalseite ist nur eine, nicht unterbrochene Reihe der Dörnchen über dem hinteren Rande des Segmentes und langt bis an die Hüften.

Der IV. Abdominalsegm.: ohne der Dorsalreihe der Dörnchen.

Analoperkel: mit vielen Dörnchen auf dem freien Rande.

Furca: Das Verhältnis der Länge zur Breite ist 1,5 : 1.

Die gefundenen Exemplare reihen sich zwischen die bisher anerkannten Arten *Limocamptus luenensis* und *L. dacicus*. Die neubeschriebene Varietät bestätigt offenbar die Gurney's (1923) Annahme über die Identität beider Arten und daher führen wir die Art *L. dacicus* weiter nur als die Unterart der Art *L. luenensis* an.

Gattung *Parastenocaris* Kessler, 1913

Die Gattung selbst und alle festgestellten Arten sind neu für das Gebiet der ČSR und z. B. bei den Arten *P. prosepina*, *P. phreatica* und *P. pannonicus* handelt es sich erst um zweite Funde von ihrer Originalbeschreibung.

Alle Angaben, die in dem tschechischen Texte angeführt sind, sind ersichtlich aus den beiliegenden Abbildungen.

*Crustacea—Syncarida, fam. Bathynellidae,*

*Bathynella natans* Vejdovsky, 1882: Die Exemplare der Bathynellen aus allen 3 Lokalitäten mit dem Bau der Mandibel (sensu Jakobi) scheinen verwandt zu sein mit *Bathynella natans* f. *kraběi* Štěrba, 1956, *B. natans scythica* Botosaneanu et Damian, 1956, und *B. hungarica* Pónyi, 1957. Nähere Bewertung der gefundenen Bathynellen wird separat bearbeitet.

Zum Abschluss ist noch das Verzeichnis der troglobionten Arten und Varietäten der Crustaceen, gefundenen bis zum Jahre 1957 auf dem Gebiete der CSR angeführt und sind als Zuwachs zu diesem Verzeichnis der Crustaceen beigelegt, welche in dieser Arbeit vorgemerkt sind.

#### LITERATURA

- BOBUCKIJ, E. V. (1952): Fauna SSSR, Rakoobraznye, Harpacticoida presnych vod, T. III., v. 4, Moskva.
- ERTL, M. (1957): Sezónne zmeny studničných organizmov vo vzťahu k znečisteniu studní z povrchu. Universitas Carolina, Biologica, 3, No. 2, pp. 109—131. Praha.
- GURNEY, R. (1932): British Freshwater Copepoda (Harpacticoida) II. Ray Soc. London.
- HABERBOSCH, (1917): Über Süßwasser-Harpacticiden. Arch. f. Hydrob. 11, pp. 593—605.
- HUSMANN, S. (1956): Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. Arch. f. Hydrob., 52. Hf. 1—2, pp. 1—184.
- HUSMANN, S. (1957): Die Besiedlung des Grundwassers im südlichen Niedersachsen. Beitr. z. Naturk. Niedersachsens, 10. Hf. 4, pp. 87—98.
- CHAPPUIS, P. A. (1928): Nouveaux Copépodes cavernicoles. Bull. Soc. Sc. Cluj, T. IV, pt. 2, pp. 1—31.
- CHAPPUIS, P. A. (1933): Copépodes (première série), avec l'énumération de tous les Copépodes cavernicoles connus en 1931. Biosp. No. LIX. Arch. de zool. exp. et gén., T. 76. Fasc. 1, pp. 1—57.
- CHAPPUIS, P. A. (1936): Über Höhlencopepoden, Bull. Soc. Sc. Cluj, T. VIII, pp. 321—334.
- CHAPPUIS, P. A. (1940): Die Harpacticoiden des Grundwassers des Unteren Maintales. Arch. f. Hydrob. Bd. XXXVI, pp. 286—305.
- KIEFER, F. (1938): Neue Harpacticoida Ruderfusskrebse (Crust. Copep.) aus dem Grundwasser von Aschaffenburg (Main). Zool. Anz. 123.
- KULHAVÝ, V. (1957): Druhý nález Bathynelly v Čechách a několik poznámek k systematice čs. Bathynell, Věst. čs. spol. zool. XXI, No. 3, pp. 284—287.
- KUNZ, (1938): Harpacticoiden vom Sandstrand der Kurischen Nehrung. Kieler Meeresforsch. 2.
- LANG, K. (1948): Monografie der Harpacticiden I—II. Lund.
- NOODT, (1952): Subterrane Copepoden aus Norddeutschland. Zool. Anz. 148, pp. 331—343.
- NOODT, (1953): Entomostracen aus dem Litoral und dem Küstengrundwasser des finnischen Meereshusens. Acta Zool. Fennica 72, pp. 1—11.
- NOODT, (1954): Die Verbreitung des Genus Parastenocaris, ein Beispiel einer subterranean Crustaceen-Gruppe. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. in Thubingen 1954, pp. 430—435.
- NOODT, (1956): Verzeichnis der im Eulitoral der schleswig-holsteinischen Küsten angetroffenen Copepoda-Harpacticoida. Schrift. d. Naturwiss. Ver. für Schleswig-Holstein, Bd. XXVIII, Hf. 1, pp. 42—64.
- NOODT, (1957): Zur Ökologie der Harpacticoida (Crust.-Copepoda) des Eulitorals der Deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewässer. Z. Morph. u. Ökol. Tiere, Bd. 46, pp. 149—246.
- RYLOV, V. M. (1948): Rakoobraznye, Cyclopoida presnych vod, T. III. Vyp. 3. Moskva.
- ŘEHÁČKOVÁ, V. (1953): Organismy studničních vod pražských. Rozpravy Čs. Akad. věd, Roč. 63. Řada MPV, Seš. 5, pp. 1—35.
- ŘEHÁČKOVÁ, V. (1956): Hydrobiologie čtyř pražských studní. Věst. čsl. spol. zool. XX, No. 2, pp. 162—176.
- SLÁDEČEK—ŘEHÁČKOVÁ, (1951): A morphometrical study of Cyclops (Diacyclops) languidoides Lilljeb. (Crustacea-Copepoda). Věst. Čs. spol. zool. XV, pp. 125—135.
- SLÁDEČEK—ŘEHÁČKOVÁ, (1952): Buchanky pražských studní, Časop. Nár. Musea, 120; 2, pp. 118—125. Praha.
- STRAŠKRABA, M. (1955): Zpráva o výzkumu korýši fauny studní ve Slezsku, Přírodověd. sborník Ostravského kraje 16, no. 3, pp. 448—448.
- ŠTĚRBA, O. (1954a): Bathynella chappuisi a jiní korýši Brněnských studní. Acta Musei Moraviae 39, pp. 164—173.
- ŠTĚRBA, O. (1954b): Předběžná zpráva o výsledcích zkoumání korýši fauny podz. vod jižní části Moravského krasu. Československý kras VII, No. 2—4, pp. 37—38. Praha.
- ŠTĚRBA, O. (1955): Příspěvek k poznání buchaneč (Cyclopidae) z Brněnska a z jižní Moravy. Věst. Čs. spol. zool. XIX, No. 4, pp. 354—364, Praha.
- ŠTĚRBA, O. (1956): Vzácní a noví korýši z našich krasových vod. Biológia, XI, No. 7 pp. 385—402, Bratislava.
- VEJDOVSKÝ, F. (1882): Thierische Organismen in den Brunnenwässern von Prag. Praha.

Adresa autora:

Prom. biol. V. Kulhavý, Praha 5 - Smíchov, Křížová 273

\*

(Department of Zoology, University of Kentucky, USA)

## Developmental Patterns in Treated and Untreated Eggs of the Beetle, *Callosobruchus maculatus* Fabr. \*)

A. BRAUER

Received July 30th 1959

The bruchid egg has been described as ovoid, or hen-egg shaped but with one side flat, namely the one in contact with the substrate. It is this flat surface which adheres to the pea or other surface on which it is deposited. The blunt end is termed anterior, and the pointed narrow one, posterior, with reference to the embryo which develops within it along the free uppermost surface of the deutoplasm in line with the long axis (Fig. 1). This description does not give a true picture of polarization, however, for the true animal pole or center of morphogenetic processes is approximately the center of the uppermost surface. This point is also the seat of the most intense physiological activity with a concentric gradient of diminishing activity tapering off anteriorly, laterally, and posteriorly somewhat less abruptly. It is through the modification of this functional pattern that developmental patterns are altered as will be seen.

As the cleavage begins shortly after the egg's deposition and cleavage cells continue division they move centrifugally. The first of these cells contact the cortical cytoplasm at or near the morphogenetic center and from here a blastoderm is soon established which at 4 hours is a loose syncytium centered at the region of first contact and spreading from here in several directions of the concentric gradient pattern which is the status at the time of first treatments with inhibiting agents (Fig. 2).

The morphogenetic center is now the locus of initiation of differentiation processes. The linear groove of the blastoderm, delamination of mesoderm, differentiation of the early nerve cord, originate here and finally the anterior-most ganglion is established here and delaminates the cerebral ganglion dorso-anteriorly to establish the complex ganglion. Formation of the head then proceeds around it as well as a portion of the primitive ganglion which is now sub-pharyngeal (Brauer, 1946).

### TREATMENT WITH KCN

The early developing egg (4 to 7 hrs. at 29° C) treated with KCN 1/800 to 1/2000 Mol. gives varying modifications dependent upon the concentration, length, and time of treatment. The modifications are brought about by differential susceptibility and recovery of the blastoderm, and the reaction is

\*) Read by title at the International Symposium of the Insect Development, Praha, ČSSR, 3.—8. IX. 1959.







probably a combination of CN with the porphyrin complex, cytochrome oxidase, where the oxidative activity of the cells is greatest. By such differential susceptibility at a particular time or times various forms of twinning have been induced (Brauer, 1938). At 2 to 4 hours the lateral or peripheral portions of the blastoderm are less susceptible and these show various peripheral developments of more or less disconnected blastodermal cells. These developments show little or no organization. At 5 to 7 hours, the susceptibility is greatest at the blastodermal center and shows clearly in eggs fixed and stained after such treatment (Fig. 3). The lateral or peripheral portions, less effected by the treatment, are physiologically isolated from the original and heavily effected organization center. These lateral portions still have the ability to develop and reconstitute themselves if treatment is stopped promptly or before they, too, are inhibited. If the treatment is continued slightly beyond the time of the greatest initial reaction, the whole organizing capacity of the lateral portions is lost and isolated cell groups produce amorphous cell masses. Twins induced in this period may lie at different levels so that the head, thoraxes, and abdomens do not correspond.

Eggs of 12 to 16 hours incubation treated with cyanide again produce twins with high frequency. While a large percentage of these are conjoined those which are complete are especially well formed embryos of the mirror image variety in which the members lie at the same level (Fig. 4).

During this period of development the first neural differentiation of the medial blastoderm is in progress. For the next thirty six hours after this period, cyanide and other treatments show damage to individual ganglia and regions of the nerve cord.

At 7 to 12 hours incubation a different phase of development is in progress. Twinning has not been induced. Treated eggs now develop slender, elongate embryos, usually so long that they become flexed upon themselves. Body regions are well distinguished although the heads are rather poorly formed.

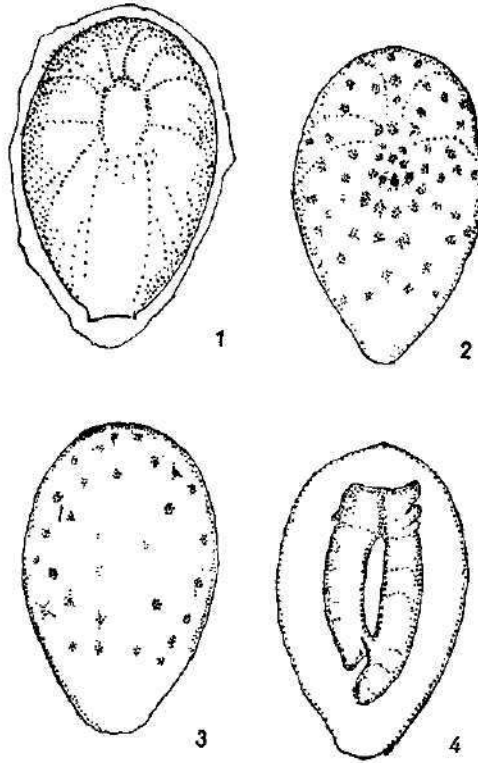


Fig. 1. Egg of *Callosobruchus maculatus* just after deposition.

Fig. 2. Egg fixed and stained at 5 hrs. incubation showing concentration of cleavage cells at the developmental center.

Fig. 3. Egg treated with KCN at five hours and incubated to eight hours.

Fig. 4. Twins resulting from eggs treated as in Fig. 3 and incubated to 76 hours.

## TYROSINE AND PHENYLALANINE

Solutions of 1/800 of these amino acids give malformations in the same frequency, of the same varieties and forms, period for period, as given by potassium cyanide treatment (Fig. 5).

### ULTRAVIOLET IRRADIATION

Irradiation with ultraviolet 2700—2800 Angstroms in doses approximating 1700 to 2000 ergs per egg during the indeterminate period of 1 to 7 hours incubation is sufficient to prevent the development of an organized embryo. Individual cell masses may occur laterally in the egg which show no organization. At 7 to 12 hours, single elongate embryos may form medially along the ventral surface. There is in all cases more organization of the formed embryos than occurs in the preceding stage.

At 12 to 16 hours, somewhat organized embryonic development of the peripheral lateral margin of the blastoderm occurs in nearly all irradiated eggs. There is usually no development of the medial ventral area, which in the region of the egg normally showing the most intense development at this time is especially noteworthy. This form may be termed peripheral development (Brauer, 1949, 1954).

Irradiation in the same doses at 14 to 16 hours gives embryos termed hour-glass figures, having development of head and posterior abdomen with only a narrow medial strip of development connecting them. It is in strong contrast to the development of the preceding period.

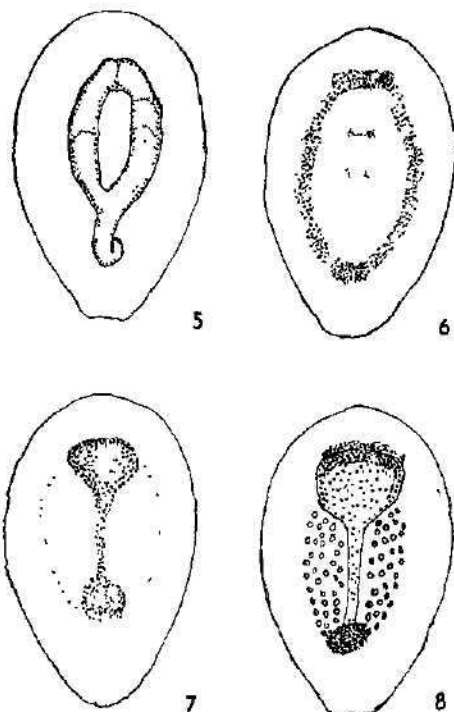


Fig. 5. Twins resulting from the treatment at 5 hours with dioxyphenylalanine.

Fig. 6. Development resulting from the treatment at 12 hours with ultraviolet light, 1700 ergs.

Fig. 7. Egg irradiated with 1700 ergs of ultraviolet light at 16 hrs.

Fig. 8. Nadi reaction in egg irradiated at 17 hours.

Irradiation at 18 to 24 hours gives embryos of fairly normal form with very poorly developed microcephalic heads.

Irradiation after 24 hours produces damage to the midventral region in individual ganglia of the nerve cord.

### NADI, or INDOPHENOL REACTION

This is not a modification producing treatment but rather, a method of analyzing development in progress by the demonstration of the presence of a complex of oxidative enzymes termed cytochrome oxidase. The test was

formerly widely used by Child, in demonstrating physiological gradients and has been validated by works of L e m b e r g and L e g g e, 1949; K r e b s 1935; and K e i l i n, 1936, 1928, 1925. It is called nadi test because of its two components, alpha naphthol and dimethyl-p-phenylenediamine. In this work it has been applied to living eggs either without, or with previous treatment by modifying agents.

Early in the first time period the nadi test is positive in the egg center where the first cleavages are in progress (1—3 hrs). During the next two hours the color reaction becomes intensified, and as the cleavage cells move peripherally the reaction follows them toward the medial ventral blastoderm where the color reaction becomes intense by the fifth to seventh hour. From this time on, the relative intensity is shown in order in the midventral region until the 16'th hour when it becomes relatively more intense peripherally until the 18'th to 20'th hours. Next in order it becomes intense around the head region and at the posterior extremity of the blastoderm. After this, while differentiations taking place in various regions of the embryo, the color reactions become difficult to follow but there remain intense centers at anterior and posterior extremities. In conclusion the nadi reaction follows the same patterns in the earlier stages of development that the previous tests have shown. (C o l e m a n, 1959).

#### DISCUSSION — CONCLUSIONS

The time periods of early development remain as previously established, for incubation at 29° C, and are,

1. An indeterminate period, of the first seven hours
2. Axial determination, hours 7 to 12
3. First neural differentiation, 12 to 16'th hours
4. Head determination

KCN treatment for modification of pattern through physiological channels is valid for showing that this effects the oxidative enzyme through inhibition of cellular respiration and that such inhibitions produce modifications of developmental pattern in accordance with the period of development. That in effect is to say that the patterns are physiological in nature.

Modification of pattern by ultraviolet irradiation may be either through its action on the nuclei and nucleic acids DNA, RNA, or both, or it could be on the enzyme complex, cytochrome oxidase. The evidence here is that the action is primarily through the latter since irradiation intensifies the color reaction for the respiratory enzyme. The evidence also tends to show that wherever intensity of cellular proliferation is in progress there is a greater oxidative activity and damage by irradiation. There is scarcely enough difference in the sequence of events and in differences produced by the several tests to warrant a definite conclusion. Enzyme action and cellular proliferation and differentiation occur simultaneously as far as shown by these tests.

#### LITERATURE

- BRAUER A., 1938, *Physiol. Zool.*, 11 : 249—266.  
BRAUER A., 1942, *Trans. Ky. Ac. Sci.*, 10 : 24—28.  
BRAUER A., 1946, *J. Morphol.*, 78 : 155—179.  
BRAUER A., 1949, *J. Exp. Zool.*, 112 (2) : 165—194.

- BRAUER A., 1954, Presented before Am. Soc. Zool. at Chapel Hill, N. C.  
COLEMAN A. E., 1959, Master's thesis, Univ. Ky.  
KEILIN D., 1925, *Proc. R. Soc. (3)*, 98 : 312—329.  
KEILIN D., 1928, *Proc. R. Soc. (3)*, 104 : 206—252.  
KEILIN D., 1936, *Proc. R. Soc. (3)*, 121 : 165—173.  
KREBS H. A., 1935, *J. Biochem.*, 29 : 1959—1969.  
LEMBERG R. and LEGGE J. W., 1949, Hematin compounds and bile pigments. Interscience Publishers, Inc., N. Y.

*Author's address:*

Prof. dr. A. Brauer, Department of Zoology,  
University of Kentucky,  
Lexington, Kentucky, USA.



Katedra systematické zoologie přírodovědecké fakulty Karlovy university v Praze

## Příspěvek k poznání diapausy hmyzu — 5. Diapausa *Apteronia crenulella* f. *helix* Sieb. a její trvání

Beitrag zur Kenntnis der Insektendiapause — 5. Diapause von *Apteronia crenulella* f. *helix* Sieb. und ihre Dauer

J. DOSKOČIL

Došlo 18. 3. 1960

Při studiu vlivu vnějších činitelů na vznik diapausy u některých motýlů, při naprostém nedostatku literárních údajů o vlivu např. délky osvětlení a teploty na vznik diapausy vajíček, bylo nezbytné, alespoň orientačně prostudovat také vliv těchto činitelů na diapausu monovoltinních forem. K tomuto účelu použil jsem velmi zajímavý druh vakonoše, který je typickým monovoltinním a navíc se ještě v našich podmínkách rozmnožuje jen parthenogeneticky.

Některé bionomické údaje o tomto druhu uvádí ve své práci ze Švýcarska N a r b e l o v á (1946), z našeho území pak B r č á k (1953).

*Apteronia (Cochliotheca) crenulella* Brd. parthg. forma *helix* Sieb., je velmi charakteristickým druhem, rozšířeným v Evropě až střední Asii. Středoevropská forma má jen parthenogeneticky se rozmnožující samice, které od bisexuální formy nejsou odlišné. Bisexuální forma žije na jihu Evropy, v Itálii, jižní Francii a jižních oblastech Alp.

*F. helix* žije ve stř. Evropě výlučně na velmi teplých, suchých a dobře osluněných místech. Housenky žijí ve spirálovitě vinutém vaku na spodní straně rostlin a mrajují. Mina vytvořená housenkou tohoto druhu je typický stigmatonem s nepravidelným otvorem v listové epidermis, kterým se housenka vsouvá do listu a vyžírá jeho parenchym. Po spotřebování parenchymu v dosahu, mění housenka místo žíru a vytváří si nový stigmatonem. V době dospělosti vylézají housenky na výše položené předměty, patníky, kameny, kmeny stromů apod. připřádají se k podkladu a kuklí se. Vytváří všude jen jednou generaci od IV. do VI. a přezimují vyvinuté housenky ve vaječných obalech.

Pokusný materiál pocházel z podrostu třešňového sadu v Praze 6., se straně exponované na jih, s charakteristickým xerofilním porostem. Housenka *A. crenulella* Brd. je velmi polyfágní druh. Na uvedeném stanovišti živily se housenky hlavně vojtěškou, dále byly hojně nalezeny na *Cardaria draba* a *Campanula rapunculoides*.

Považuji za nutné uvést několik poznámek k jejich bionomii, jak jsem ji sledoval na této lokalitě, kde byl velmi silný výskyt.

První nálezy housenek zde pocházely z 11. IV. Do 9. IV. nebyly žádné housenky nalezeny, byl tedy materiál použitý k pokusům 2—3 dny starý.

Malé housenky v rohlíčkovitých vacích, s vyvrhovacím otvorem na jeho konci žily na spodní straně rostlin (vojtěška). Během dalšího vývoje se vaky zvětšují, stávají spirálovité a vyvrhovací otvor je asi uprostřed prvního (shora) závitů, asi v místech, kde došlo k zvětšení vaku po prvním svlékání housenky.

V druhé polovině června (na stanovišti od 15. VI.) dochází k vylézání housenek na výše položené předměty např. na kmeny a větve třešní. 27. VI. nebyly housenky vůbec na zemi nalezeny, všechny byly již na kmenech, větvích a listech třešní. Na listech třešní docházelo ještě k velmi slabému žíru, který se projevovat skeletováním listů.

V tomto období, po pěti instarech, začínají se housenky připřádat k podkladu a obracejí se ve vaku hlavovou částí k vyvrhovacímu otvoru a asi po pěti dnech se kuklí. Kukelní stadium trvá kolem 14 dnů.

Při líhnutí samice, která je bez křídel, bez noh a má tedy spíše larvální než imaginální charakter, praská kukla v hlavové části dvěma chlopněmi. Jak samice opouští exuvii, klade ihned do ní vajíčka, v počtu 1--70 kusů. Po vykladení opouští samice vyvrhovacím otvorem vak, padá na zem a během 1--3 dnů hyne, aniž by přijímala potravu.

Vývoj vajíček trvá asi 30--40 dní, tj. asi do začátku srpna. Od této doby zůstávají zcela vyvinuté housenky ve vaječných obalech, které z velké části mohou být i prasklé, otevřené a p. až do jara příštího roku tj. v diapause. V druhé polovině dubna či později, podle teplotních podmínek, líhnou se malé housenky, spouštějí se po vlákně k zemi, spřádají si ze zrněk písku či hlíny rohlíčkovitý vak a cyklus se opakuje.

Chov housenek tohoto druhu je velmi obtížný a nikdy se plně nepodařil. Příčinou je hlavně velká teplotní nestabilita housenek a jejich extrémní pozitivní fototropismus. Mimo to dochází v chovech velmi často k tomu, že housenky, zejména ve vlhčím prostředí, opouštějí vak, pohybují se i žerou bez něho, ovšem po určité době hynou.

Přes tyto obtíže podařilo se mi z velkého množství (několika tisíc kusů) nasbíraného materiálu vychovat určitý počet, takže je možno udělat některé závěry o vlivu vnějších činitelů na vznik a trvání diapausy.

Bionomie a diapausa tohoto druhu byly sledovány jednak pravidelným odběrem vaků na uvedené lokalitě, jednak jejich chovem. Housenky byly chovány ve velkých květináčích, v nichž byla naseta vojtáška a celý květináč i s rostlinami byl obalen hustým síťovým pletivem. Chov byl prováděn při teplotě 25--28° C a při osvětlení 18--20 hodin.

Sebráno bylo celkem na 5000 vaků, z nich do pokusu bylo vzato asi 3000, vychováno z tohoto množství bylo kolem 3 %.

### VÝSLEDKY POKUSŮ, CHOVŮ A POZOROVÁNÍ

Vaky sebrané na lokalitě 11. IV., tj. ve stáří ne více než 2--3 dny, byly umístěny v teplotě kolísající mezi 25--28° C, při osvětlení 18 až 20 hodin. Do týchž podmínek byly pak umísťovány a dále pěstovány i housenky sebrané 8. V. a 10. VI., tedy po měsíčních intervalech.

V žádném případě nedošlo k přerušení diapausy. Všechna vajíčka nakladená samicemi do exuvií ve vacích diapausovala. Vzhledem k negativním výsledkům pokusů neuvádím zde podrobnější údaje o chovech. Vývoj zde ostatně probíhal stejně jak bylo pozorováno v přírodě (viz výše), jen s urychlením 5--10 dnů, vzhledem k vyšší teplotě.

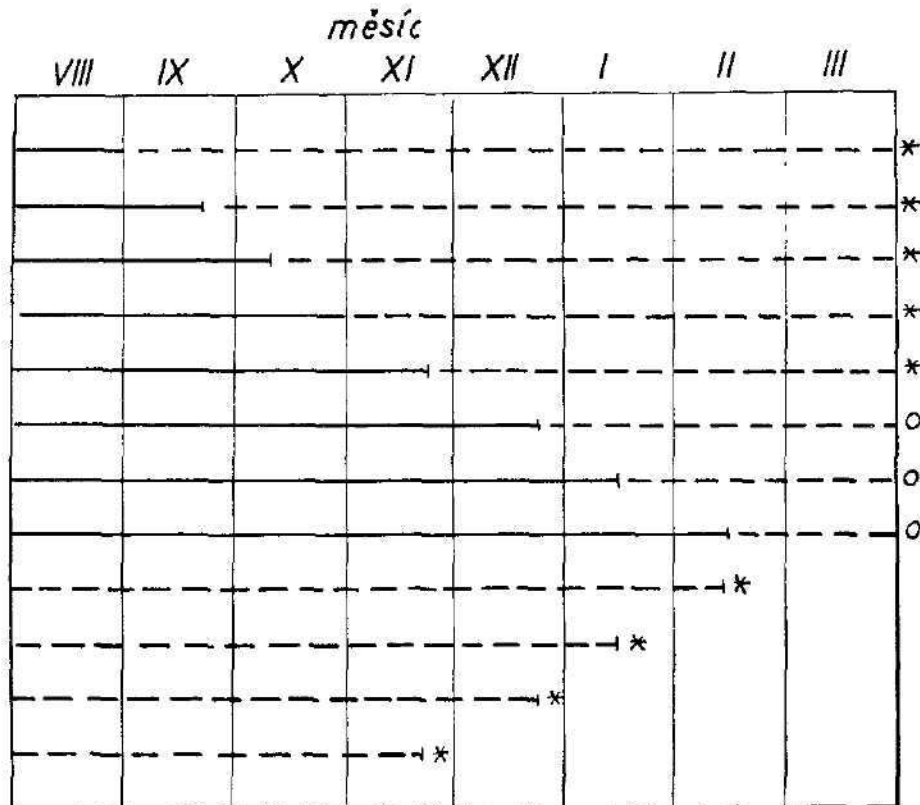
K zjištění délky diapausy byly vaky, které housenky připředly (v přírodě i v chovech mezi 24.--27. VI.) rozděleny dne 1. VIII. do 2 skupin. Každá z nich obsahovala na 1000 vaků z přírody a 30 vaků z chovů.

Datum 1. VIII. zvolil jsem proto, že v tomto období, jak jsem se přesvědčil pravidelným otvíráním a prohlídkou vaků v nejméně týdenních intervalech, obsahovaly kukly ve vacích jen vajíčka.

První uvedená skupina byla umístěna v termostatu při teplotě 20° C a druhá v lednici při 3--4° C. Z první série byly vaky s vajíčky od 1. IX. po částech, v třídných intervalech, přenášeny do lednice a odtud pak 29. III. opět do 20° C. Ve druhé sérii pak po částech od 26. XI. do 20° C.

Výsledky pokusů jsou shrnuty na tabulce č. 1.

Z tohoto přehledu vyplývá, že diapausa vajíček *A. cranulella* f. *helix* Sieb. je pevná a dlouhá. Pro zdárný průběh diapausy je nutné, aby ochlazení trvalo alespoň 3 měsíce. Při ochlazení kratším dochází k hynutí housenek. Při ochlazení od 3 do 6,5 měsíců líhnou se housenky po přenesení do 20° C po 4--7 dnech. Mortalita je nepatrná. Stejně dobře probíhá diapausa u vajíček, která byla 1--4 měsíce ve 20° C a zbytek do doby 8 měsíců ve 3--4° C. Naproti tomu hynou vajíčka v případě, kdy byla 4,5--6,6 měsíce ve 20° C a zbytek do 8 měsíců ve 3--4° C.



Tab. č. 1. Líhnutí vajíček *A. crenulella* f. *helix* Sieb. — 20° C, ..... 3—4° C, \* líhnutí, 0 = 100 % úmrtnost.

Taf. No. 1. Schlüpfen der Eier von *A. crenulella* f. *helix* Sieb. — 20° C, ..... 3—4° C, \* Schlüpfen, 0 = 100 % Mortalität.

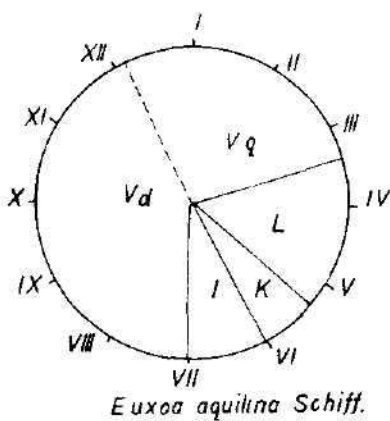
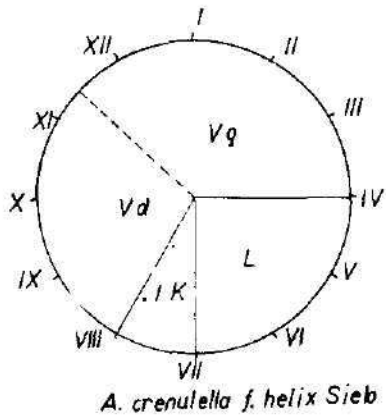
K obdobným závěrům došel i Matthes (1953a, 1955) při studiu biologie a voltinismu portugalské i středoevropské populace druhu *Fumea crassiorella* (Psychidae).

Je tedy diapausa druhu *Apteronia crenulella* f. *helix* Sieb. stálá a pevná. Diapausují dospělé housenky ve vaječných obalech stejně, jako např. u *Lymantria dispar* L. či *Malacosoma neustria* L. V pokusech, které jsem provedl, nepodařilo se asi zvýšenou teplotou, nad 25—28° C, ani prodloužením světelné části dne na 18—20 hodin (oba tyto faktory působily současně) diapausu odstranit. Podobně se nepodařilo odstranit diapausu u *L. dispar*, kterou jsem pěstoval současně, ve stejných teplotních i světelných podmínkách. Tyto pokusy měly čistě jen orientační charakter a neuvádím tedy jejich podrobné výsledky.

Je tedy pravděpodobné, že druh *A. crenulella* f. *helix* Sieb, který je striktně univoltinní, je fotoperiodicky neutrální, nebo je jeho diapausa řízena jinými,



dosud neznámými činiteli. Patřil by tento druh do skupiny spolu s *L. dispar* L. a např. s *Aporia crataegi* L. (viz např. Mithat Ali 1934, Tuleškov 1935, Kurir 1946). Konečně je také možné, že nároky tohoto druhu jsou velmi specifické, obdobně jako u druhu *E. chrysorrhoea* L. a j. (Gejspic 1953. 1955).



Vývojový cyklus druhu vypadá asi takto. Od začátku dubna do konce června vyvíjejí se housenky. Kukelní i imaginální stadium trvá do konce července. Od této doby jsou jen dospělé housenky ve vaječných obalech. Diapausa trvá asi do listopadu a po té housenky přezimují pravděpodobně ve stavu, který potencionálně odpovídá quiescenci. Toto je způsobeno pravděpodobně nízkými teplotami v prosinci až březnu. Postdiapausní vývoj je krátký a trvá asi 2—5 dnů. Tento vývojový cyklus velmi nápadně se podobá vývojovému cyklu některých osenic, jak jej stanovil Rjabov (1956). Jako příklad uvádím na tab. č. 2 srovnání vývojového cyklu *A. crenulella* s druhem *Euxoa aquilina* Schiff., která se také vyvíjí v podobných podmínkách stepního pásma. Tato nápadná podobnost by svědčila o tom, že takové vývojové cykly jsou přizpůsobením k životu na xerofilních stanovištích, na nichž podmínky k aktivnímu životu jsou vhodné jen v jarních až prvních letních měsících.

Tab. č. 2. Vývojové cykly *A. crenulella f. helix* Sieb. a *Euxoa aquilina* Schiff. (*E. aquilina* dle Rjabova)  
Taf. No. 2. Entwicklungszyklus von *A. crenulella f. helix* Sieb. und *Euxoa aquilina* Schiff. (*E. aquilina* nach Rjabov)  
L = housenka, Raupe, K — kukla, Puppe, I — Imago, Vd — vajíčko(diapausa), Ei (Diapause).

#### SOUHRN POZNATKŮ

1. Byla studována diapausa, bionomie a vývojový cyklus druhu *Apteron crenulella f. helix* Sieb. (*Psychidae, Lepid.*), který je typickým monovoltinním druhem v celém areálu svého rozšíření a rozmnožuje se parthenogeneticky.
2. Tento velmi xerofilní, thermofilní a heliofilní druh má diapausu vajíček, diapausují vyvinuté housenky ve vaječných obalech.
3. Ani vlivem dlouhého dne (18—20 hodin), ani současným působením zvýšené teploty (25—28° C) se nepodařilo vyvolat bezdiapausní vývoj.
4. Je tedy možno považovat tento druh za fotoperiodicky neutrální, s velmi pevnou a dlouhou diapausou (typu *L. dispar* L.).
5. Diapausa tohoto druhu trvá od srpna asi do listopadu a pro zdárný průběh diapausy je nutná snížená teplota. Přezimování vajíček trvá, vlivem nízkých teplot, až do dubna.
6. V přírodě se líhnou housenky v dubnu, v pokusech po 3—6,5měsíčním ochlazení na 3—4° C, za 2—5 dnů po přenesení do teploty pokojové.

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurde die Diapause, Bionomie und Entwicklungszyklus der parthenogenetischen Art *Apterona crenulella* f. *helix* Sieb. (*Psychidae*, *Lep.*) studiert. Diese Art ist eine typisch monovoltinne Form im ganzen Areal ihrer Verbreitung.
2. Diese sehr xerophile, thermophile und heliophile Art hat Eierdiapause, es überwintern die vollentwickelten Raupen in den Eihüllen.
3. Weder der Einfluss des langen Tages (18—20 St.), noch die gleichzeitige Wirkung der erhöhten Temperatur (25—28° C) haben eine Entwicklung ohne Diapause zur Folge.
4. Es ist also möglich, die Art für eine photoperiodisch neutrale Form (Typ *L. dispar*), mit fester und langer Diapause zu halten.
5. Die Diapause dieser Art dauert vom August ungefähr zum November und für ihren erfolgreichen Verlauf ist erniedrigte Temperatur nötig. Die niedrigen Wintertemperaturen verlängern dann die Überwinterung bis zum April.
6. In der Natur schlüpfen die Raupen im April, nach experimenteller 3—6,5monatige Abkühlung (3—4 °C), in 2—5 Tagen nach Übertragen in die Zimmertemperatur.

## LITERATURA

- BERGMANN A., 1953: Die Grossschmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 1—5 Urania Verlag, Jena.
- BRČÁK J., 1953: Nový škodlivý výskyt vakonoše ovocného. *Ovocnářství a zelinářství* 1, 11 : 248—249.
- DANILEVSKIĀ A. S., 1950: Temperaturnyje uslovija reaktivacii diapauzirujuščich stadij nasekomych. *Tr. Leningrad. obšč. estestvoisp.* LXX, 4 : 90—108.
- GEJSPIC K. F., 1953: Reakcija monovoltinných češujekrylých (Lepidoptera) na prodolžitelnost dnja. *Entom. obozr.* XXXIII, 17.
- GEJSPIC K. F., 1955: Eksperimentalnyje issledovanija po fotoperiodizmu nasekomych. Autoref. kand. disert. LGU.
- GILLET J. D., 1955: Variation in the hatching response of *Aedes* Eggs. *Bull. Ent. Res.* 46, 2 : 241
- HERING E. M., 1932: Biologie der Schmetterlinge, J. Springer, Berlin.
- HERING E. M., 1951: Biology of the Leaf miners. W. Jungs' Gravenhage.
- HINTON H. E., 1953: The initiation, maintenance and rupture of diapause. A new theory. *Entomologist*, 86, 12 : 279—291.
- KURIR A., 1946: Einflüsse abiotischer Faktoren auf *L. dispar* L. in Eistadium während der Winterdiapause. *Z. ges. Forstw.* 75 : 69.
- LEES A. D., 1950: The physiology and biochemistry of diapause. *Ann. Rev. Entom.* 1 : 1—16.
- MATTHES E., 1953: Die bei *Fumea crassiorella* (Lep., Psychidae) vor der Metamorphose stattfindende Drehung als Beispiel einer autonomen Instinkthandlung. *Ztschr. f. Tierpsychologie*, 10 : 1 : 12—24.
- MATTHES E., 1953a: Diapause, Bivoltinismus und zweimalige Überwinterung bei *Fumea crassiorella* (Lepid., Psychidae). *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra* No. 220 : 1—16.
- MATTHES E., 1953: Beobachtungen und Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Lage der Schlüpfperiode bei *Fumea crassiorella*. *Mem. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra* No. 227 : 1—16.
- MITHAT ALLI, 1934: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung des Schwammspinners *Portheria dispar* L. *Z. angew. Ent.* 20 : 354.
- NARBEL M., 1946: La cytologie de la parthenogenèse chez *Apterona helix* Sieb. (Lepid., Psychidae) *Rev. suisse zool.* 53, 30 : 625—681.
- RJABOV N. A., 1956: Tipy godičnych ciklov zemljanych podgryzajuščich sovok (Lepid., Agrotidae). *Ent. obozr.* XXXV, 1 : 69—79.
- SEILER J., 1937: Ergebnisse aus der Kreuzung parthenogenetischer und zweigeschlechtlicher Schmetterlinge. V. Die *Solenobia*-Intersexe und die Deutung des Phänomens der Intersexualität. *Rev. suisse zool.* 44, 15 : 283—307.
- TULEŠKOV K., 1935: O fysiologických jevech a rozdílech při vývoji vajíček motýlích. *Věst. král. č. spol. nauk.* 11 tr.
- ZWÖLFER W., 1934: Studien zur Ökologie, insbesondere zur Bewitterungslehre die Nonne *Lymantria dispar* L. *Z. angew. Entom.* 20 : 1.

Adresa autora: Dr J. Doskočil, C. Sc.,  
Katedra systematické zoologie přír.  
fak. UK, Viničná 7, Praha 2.

Státní rybářství Praha a zoologický ústav přírodovědecké fakulty Karlovy university, Praha

## K poznání růstu cejna velkého (*Abramis brama*) ve Slapské nádrži

О темпе роста леща в Слалском водохранилище

The Growth of the Bream (*Abramis brama*) in Slapy Valley Water Reservoir

J. ČIHAŘ a O. OLIVA

Došlo 20. 8. 1959

O růstu cejna velkého volných vod máme stále málo poznatků, i když je tento druh hojně rozšířen v nížinných částech našich řek a údolních nádrží. V poslední době se jeden z nás (Oliva 1958) zabýval růstem cejna velkého v Polabí a pro srovnání připojil některá data i z dalších našich vod.

Od r. 1957 provádí Zoologický ústav Karlovy university soustavný výzkum hydrobiologických a ichthyologických poměrů na Slapské údolní nádrži.<sup>1</sup> V rámci těchto prací rozhodli jsme se provést analýsu růstového složení lovených cejnů velkých vzhledem k očividné hospodářské důležitosti tohoto druhu. Cejn velký zde patří k nejhojnějším rybám.

### METODIKA

V průběhu let 1957 a 1958 byly ryby loveny tenatními sítěmi s oky různých rozměrů, nevedem a vršemi. Blíží data, týkající se vyhodnocení účinnosti jednotlivých druhů sítí na lov cejna velkého budou shrnuta v jiné práci.

Je třeba podotknouti, že věkové rozvrstvení ulovených ryb zjevně neodpovídalo skutečnému početnímu zastoupení jednotlivých ročníků v údolní nádrži, poněvadž zastoupení jednotlivých velikostních tříd v úlovech je ovlivňováno použitým náčiním. Tenatní síť s oky určitých rozměrů zachycují pouze ryby určité velikosti a někdy i stejného stáří. V nestojnorodých populacích, jaké se vyskytují zejména ve volných vodách, bývají však časté výjimky (srv. Oliva 1958), poněvadž stejně velké ryby, chycené do jedné sítě, zdaleka nemusí být stejně staré. Skutečností ovšem zůstává, že ani při použití nevodu o délce asi 40 m a výšce 4 m a o velikosti oček  $1 \times 1$  cm se nám nepodařilo chytiti zcela malé ročníky cejna, přestože na př. u okouna byly pravidelně loveny i ryby nejnížších ročníků. Právě tak ani při použití tenatních sítí s velkými rozměry oček ( $5 \times 5$  až  $10 \times 10$  cm) se nám nepodařilo ulovit velké, více než 1 kg vážící cejny, kde by byla analýza růstu obzvláště zajímavá.

Nechceme z toho usuzovati, že by zejména mladší ročníky vůbec v nádrži chyběly, domníváme se spíše, že se nám doposud nepodařilo nalézt místo jejich shromažďování v nádrži. Jak se zdá, nezdržují se tyto menší a mladší exempláře ani ve dne, ani v noci při povlovně spadajících březích, kde je jedině možný příběh nevodem a kde jsme v hojném počtu lovíli zejména cejny staré 3+ a 4+.

Pokud jde o určování stáří, postupovali jsme ve shodě s metodami, zavedenými na našich pracovištích. Problematika je shrnuta v práci Olivy (1958), který navázal na studii Sogersala (1933).

Annuly na šupinách cejnů velkých jsou dobře zřetelné a tak mohla být naprostá většina šupin použita k určení stáří a vyčíslení zpětných délek. Na př. z 291 šupin cejnů z okolí Živohoště jen 9, tj. 3,3 % bylo vyřazeno.

<sup>1</sup>) Podle M. Nováka je kubatura nádrže 270 mil. cbm při maximální kótě vzdutí, délka vzdutí 45 km, zatopená plocha 1330 ha, průměrná šířka 295 m a maximální hloubka 51 m.

Celkem bylo prohlédnuto 463 ryb, z toho 144 ulovených v horní části přehradního jezera (Bučily), 34 ryb ze střední části nádrže u Cholína a 272 cejnů z okolí Živohoště (spodní část).

Všechny ryby z okolí Cholína a Bučil byly uloveny pracovníky hydrobiologického a ichthyologického oddělení Karlovy university S. Frankem, O. Olivou, a V. Soukupem, posluchači Biologické fakulty J. Holčíkem a K. Lohanským, dále pomohli při různých pracích v terénu V. Šafránek a J. Pásek. Ryby z okolí Živohoště pocházely zčásti ze společných loví výše uvedených pracovníků a lovné skupiny Státního rybářství v Nížboru, vedené ředitelem L. Jungvirthem.

Stručná hydrobiologická charakteristika Slapské nádrže je uvedena v práci M. Nováka (1957).

Zpětné vyčíslování délek bylo prováděno na desce Einaru Lea s korekcí pro délku těla v době založení šupin rovnou 21 mm podle metody Rosy Lee (bližší srv. O l i v a 1958).

Abychom zjistili, zda cejní velcí ve třech od sebe dosti vzdálených (12 a 20 km) částech přehrady rostou stejně či nikoliv, rozdělili jsme celý náš materiál do tří skupin, jak to ostatně odpovídalo i etapám lovu.

#### RŮST CEJNŮ

Růst cejna velkého v jednotlivých úsecích Slapské údolní nádrže charakterisují tabulky č. 1—3. Zde je pozoruhodný rychlý růst věkových tříd II a III. Byly pravděpodobně uloveny převážně největší ryby těchto ročníků, menší ryby nebyly sítěmi zachyceny. Ve všech třech tabulkách je možno pozorovat ubývání rychlosti růstu u starších ryb. Bohužel je však materiál starších ryb ze Slapské údolní nádrže jen skrovný a nedovoluje proto konstatování, že jde o „phenomenon Rosa Lee“ daný biologickými vlivy, jak ukázal v poslední době u hořavky H o l č í k (1958).

Problém je ještě komplikován nejednotností populace. Důkazem toho se nám zdají nápadné předěly v jejich velikostech (srv. tab. 4 a 5) za uplynulá léta života. Uvádíme zde pro příklad několik extrémních případů různého růstu stejně starých ryb z jednotlivých úseků údolní nádrže: Cejn velký z okolí Bučil, starý 5+ o délce těla 196 mm a váze 190 g rostl v minulých letech takto: 57, 77, 97, 120, 152 mm. Jiný, stejně starý exemplář z téže lokality měřil 355 mm, vážil 1100 g a rostl takto: 67, 154, 246, 287, 332 mm.

Růst cejna velkého z Živohoště, starého taktéž 5+ o délce těla 258 mm a váze 350 g vypadal takto: 87, 115, 159, 203, 242 mm, zatím co stejně starý cejn o délce těla 195 mm a váze 160 g rostl daleko pomaleji: 70, 96, 135, 165, 184 mm.

Podobné poměry našel jeden z nás (O.) ve Vltavě pod Prahou a v Rožmberském rybníce.

Průkazné je zjištění, že růst věkové třídy III je v průměru v horní části nádrže pomalejší nežli v části dolní (viz tab. 1—3, 7).

V tabulce 6 uvádíme hodnoty koeficientu, „vykrmenosti“ (K). Nejnižší K jsme našli v průměru u ryb z dolní části nádrže, kde bychom předpokládali vzhledem k rychlejšímu růstu tamních ryb hodnotu K spíše větší.

I když hodnoty horních mezi předělů K, zjištěných u pomalu rostoucích cejnů velkých v Polabí (O l i v a 1958, str. 174) dosahují průměrů námi vypočtených, průměrná hodnota K pro cejny velké z Polabí je přece jen znatelně menší, cejní ze Slapské nádrže jsou tedy v lepším výživném stavu.

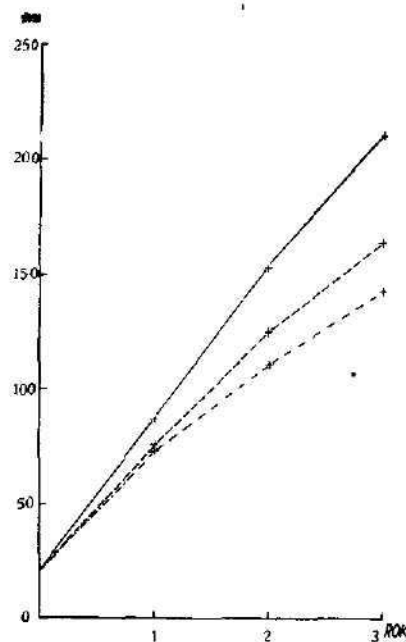
Srovnáme-li růst cejnů velkých před napuštěním údolní nádrže a po něm vidíme, že se po roce 1954, kdy byla nádrž napuštěna, dosti znatelně zrychlil. Toto zrychlení je nejlépe patrné u cejnů věkové třídy II z Živohoště, kde byl k dispozici poměrně velký materiál ryb roční třídy 1954 a 1955. Průměrný roční přírůstek téže věkové třídy činil v roce 1954 u 171 cejnů velkých 79,7 mm, v roce 1955, tj. po napuštění přehrady, se zvýšil na 88,4 mm (100 ks). U ostat-

ních věkových tříd byl k dispozici poměrně menší materiál a proto zde rozdíly v přírůstcích neuvádíme, i když též zde je zrychlení růstu patrné.

Tabulky 8 a 9 ukazují rozdíly v růstu „rychle“, „středně“ a „pomalu“ rostoucích cejnů velkých u věkové třídy IV a V. V tabulce 9 jsme „středně“ rostoucí cejny zahrnuli pod „pomalu“ rostoucí, ježto rozdíly mezi oběma skupinami nebyly velké a předěly se do značné míry prolínaly.

Srovnáme-li naše výsledky o růstu cejnů ve Slapské údolní nádrži s daty jiných autorů o růstu cejnů v jiných vodách, jak je přehledně do tabulky srovnal ve své práci O l i v a 1958 vidíme, že růst cejna velkého ve Slapské údolní nádrži je zatím ještě poměrně dosti uspokojivý. V posledních letech jsou však přírůstky poněkud nižší nežli v roce 1955 po napuštění přehrady, takže máme zato, že hrozí nebezpečí přemnožení cejna velkého ve Slapské údolní nádrži.

I když bude třeba věnovat biologii cejna velkého ve Slapské údolní nádrži ještě dále pozornost a toto sdělení je pouze úvodním příspěvkem do problematiky, lze přece jenom doporučit intenzivní lov cejnů velkých na udici i hospodářskou těžbu sítěmi (tímto posledním způsobem pak bez ohledu na zákonitou míru a celoročně), aby bylo zabráněno přemnožení a tím i zakrsávání populace cejna velkého a z toho vzniklým vážným hospodářským ztrátám.



Obr. 1. Růst „pomalu“ (— · — · —), „středně“ (— · — · —) a „rychle“ (—) rostoucích ryb ročníku 3+, ulovených v horní části přehradního jezera.

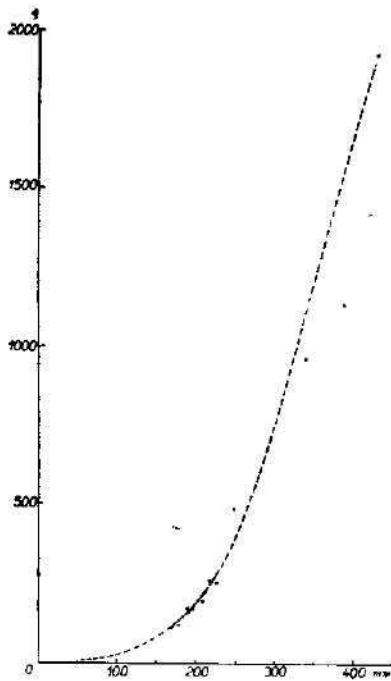
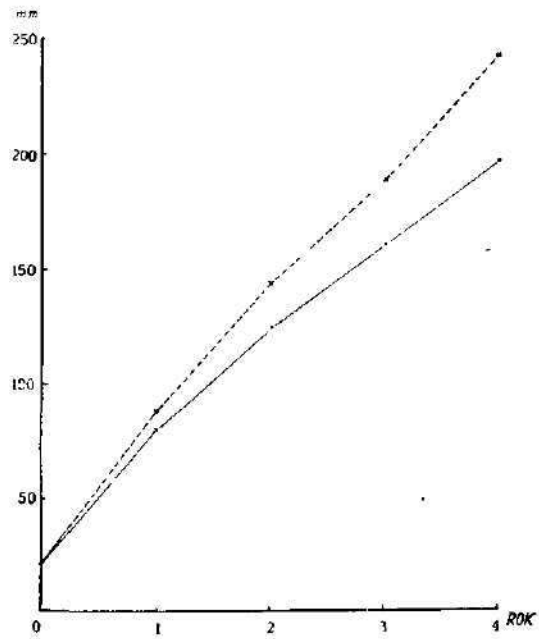
Разница в росте «медленно» (— · — · —), «среднее» (— · — · —) и быстро (—) растущих лещей во верхней части водохранилища у годового класса 3+.

Differences in the Growth on the "Slowly" (— · — · —), "Middle" (— · — · —) and "Fastly" (—) Growing Breams (Age Class 3+) in the Upper Part of the Reservoir.

Obr. 2. Rozdíly v růstu „rychle“ a „pomalu“  
rostoucích cejnů velkých v dolní části pře-  
hradního jezera u ročníku 4+.

Разницы в росте «быстро» и «медленно»  
растущих лещей в нижней части водо-  
охранилища у годового класса 4+.

Differences in the Growth of the "Fastly"  
and "Slowly" Grownig Breams (Age Class  
4+) in the Upper Part of the Reservoir.



Obr. 3. Poměr váha—délka u cejna velkého ze  
Slapské údolní nádrže.

Отнашение между длиной и весом у леща из  
Слапского водохранилища.

Length—Weight Relationship of the Bream of the  
Slapy Valley Water reservoir.

Tab. 1

Růst cejna velkého ze spodní části údolní nádrže ve Slapech (okoli Živohoště).

Рост леща в нижней части водохранилища (Живоносуть).

The Growth of the Bream from the Lower Part of Slapy Valley Water Reservoir.

Datum sběru Дата улова Date of capture	Věk. třída Класс věка Age class	Roční třída Класс года Year class	Počet ex. число особей No of spec.	Délka těla v mm v době chycení		Váha v g		K		Průměrné vyčíslené délky ke každému annulu (I <sub>1</sub> —I <sub>5</sub> ), pod nimi předěly Средние расчисленные длины и их разделы Average calculated lengths with ranges								
				prům.	předěly	prům.	předěly	prům.	předěly	prům.	předěly	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>		
				ср.	разделы	Вес в г	ср.	разделы	ср.	разделы	ave.	ranges	ave.	ranges	ave.	ranges	ave.	ranges
				Body length in mm. at the time of capture	mm.	Weight in g.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
VII 1958	II	1956	5	180	150—196	120	65—150	2,0	1,9—2,1	101,2 (73—114)	158,2 (122—184)							
	III	1955	100	193	178—215	161	98—207	2,0	1,5—2,4	88,4 (72—118)	142,7 (114—166)	187,4 (166—205)						
	IV	1954	171	209	175—275	194	130—460	2,1	1,7—3,8	79,7 (52—98)	134,5 (97—165)	161,5 (129—216)	198,7 (174—260)					
	V	1953	6	227	195—258	253	160—350	2,1	1,9—2,3	80,5 (70—90)	118,3 (96—140)	152,0 (135—178)	186,3 (161—203)	217,2 (189—242)				
Сeлkeм Всeгo Total			282							83,2	131,5	170,6	198,3	217,2				

Růst cejna velkého ze střední části údolní nádrže ve Slapech (okolí Cholína).

Рост леща в средней части водохранилища (Холлин).

The Growth of the Bream from the Middle Part of Slapy Valley Water Reservoir.

Datum sběru Дата улова Date of capture	Věk. třída Класс века Age class	Roční třída Класс года Year class	Počet ex. Число особей No. of spec.	Délka těla v mm v době chyovení prům.   předěly Длина тела в мм ср.   разделы Body length in mm, at the time of capture ave.   ranges		Váha v g prům.   předěly Вес в г ср.   разделы Weight in g.		K prům.   předěly ср.   разделы K		Průměrné vyčíslené délky ke každému anulu (I <sub>1</sub> —I <sub>6</sub> ), pod nimi předěly Средние рассчитанные длины и их разделы Average calculated lengths with ranges						
				ave.	ranges	ave.	ranges	ave.	ranges	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	
IX. 1957	III	1954	3	196	191—205	173	160—180	2,3	2,1—1,4	93,0	133,6	178,3				
	IV	1953	9	202	191—218	184	150—220	2,2	1,9—2,5	84,0	126,9	158,6	192,1			
	V	1952	5	212	184—228	240	180—285	2,5	2,3—2,6	87,0	126,2	156,0	182,0			206,0
	celk. всего total		17							86,5	127,9	161,3	189,1			206,0
VII. 1958	III	1955	4	220	210—240	251	200—350	2,3	2,2—2,5	88,8	153,0	200,7				
	IV	1954	15	222	190—260	242	135—430	2,1	1,2—2,5	77,5	122,4	164,7	208,7			
	V	1953	1	250	250	360	360	2,3	2,3	79	137	162	200			232
	celk. всего total		20							79,7	129,3	171,8	208,3			232
Cholín celkem Холлин всего Cholín Total			37							82,8	128,6	164,8	198,2			210,3



Růst cejna velkého z horní části údolní nádrže ve Slapech (okolí Bučel).

Рост леща в верхней части водохранилища (Бучели).

The Growth of the Bream from the upper Part of Slapy Valley Water Reservoir.

Datum sběru Дата улова Date of capture	Věková třída Класс века Age Class	Roční třída Класс года Year class	Počet ex. Число особей No. of spec.	Delka těla v mm v době chycení		Váha v g		K	
				prům.	předěly	prům.	předěly	prům.	předěly
				Длина тела в мм		Вес в г		K	
				ср	разделы	ср	разделы	ср	разделы
				Body length in mm. at the time of capture		Weight in g.		K	
ave.	ranges	ave.	ranges	ave.	ranges				
IX. 1957	II	1955	11	171	152—187	114	77—165	2,5	1,59—2,65
	III	1954	116	190	161—287	173	90—640	2,3	1,45—3,10
	IV	1953	11	197	177—217	170	115—240	2,2	1,82—2,51
	V	1952	3	249	195—355	485	165—1100	2,4	2,23—2,51
	VI	1951	1	212	212	220	220	2,3	2,3
	VIII	1949	1	340	340	960	960	2,5	2,5
	X	1947	1	430	430	1920	1920	2,4	2,4
Celkem Всего Total			144						

Průměrné vyčíslené délky ke každému annulu ( $l_1$ — $l_{10}$ ), pod nimi předěly

Средние расчисленные длины и их разделы

Average calculated lengths to each annulus with ranges

$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_6$	$l_7$	$l_8$	$l_9$	$l_{10}$
73,2 (53—91)	132,7 (98—149)								
75,5 (55—95)	118,3 (88—180)	156,9 (130—239)							
74,5 (49—96)	109,9 (97—127)	139,4 (127—160)	170,1 (148—189)						
59,6 (55—67)	102,6 (77—154)	158,6 (97—246)	189,0 (120—287)	221,3 (152—332)					
47	88	139	160	182	199				
57	82	122	158	247	262	308	330		
67	115	156	198	232	265	298	350	383	412
74,5	117,9	154,3	173,7	220,8	242,0	203,0	340,0	383	412

Velikost cejnů různého stáří na jednotlivých lokalitách.

Tab. 4.

Длина лещей разного возраста на трёх районах (Слапского водохранилища).

The Size of Breams of Various Age on Three Different Localities.

Stáří Возраст Age	Místo a datum ulovení Место и дата улова Place and Date of Capture	Počet ryb Счёт рыб No. of spec.	Délka těla v mm Длина тела в мм Body-length in mm.	
			průměr ave.	předěly ranges
2+	Živohošť 1958	5	179,4	150—196
	Bučily 1957	9	171,0	162—187
3+	Živohošť 1958	100	192,9	178—215
	Cholín 1957, 1958	7	209,7	191—240
	Bučily 1957	116	190,0	161—287
4+	Živohošť 1958	171	209,3	175—272
	Cholín 1957, 1958	24	214,5	191—260
	Bučily 1957	11	197,0	177—217
5+	Živohošť 1958	6	227,0	195—258
	Cholín 1957, 1958	6	218,3	184—250
	Bučily 1957	3	249,0	195—355

Zastoupení jednotlivých ročníků cejna velkého podle velikosti.

Tab. 5.

Частота отдельных годовых классов леща группированных по длине тела.

Frequency Distribution of Various Year Classes of the Bream Distributed According to their Size.

Místo lovu Место улова Place of capture	Délka těla v mm Длина тела в мм Body length in mm.	Počet ryb ve věkové skupině Число рыб векового класса Number of fish in the age group									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
		dolní část údolní nádrže нижняя часть водохрани- лища lower part of the Slapy val- ley water reservoir	150—169 170—189 190—209 210—229 230—249 250—269 270—289		1 2 2	10 79 11	3 100 63	2 2 1			
střední část údolní nádrže средняя часть водохрани- лища middle part of the water reservoir	170—189 190—209 210—229 230—249 250—269			3 3 1	13 5 3	1 3 1					
horní část údolní nádrže верхняя часть водохрани- лища upper part of the valley wa- ter reservoir	150—169 170—189 190—209 210—229 250—269 270—289 330—349 350—369 430—449	4 7	5 38 52 16 4 1	3 3 5 2	2 2	1 1		1		1	

Přehledná tabulka koeficientu vykrmenosti (K).

Tab. 6.

Коэффициент упитанности (K) лещей по возрастным группам.  
Condition Index (K), Average Values Arranged according the Age.

Místo lovu Место отлова Place of capture	Stáří — Возраст — Age									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
dolní část нижняя часть lower part		2,03	2,02	2,10	2,13					
střední část средняя часть middle part			2,32	2,18	2,45					
horní část верхняя часть upper part		2,51	2,27	2,23	2,39	2,30		2,46		2,42

Přehledná tabulka průměrných vyčíslených délek těla cejna velkého na Slapské údolní nádrži.  
Средние расчисленные длины тела лещей из Слупского водохранилища.  
Average Calculated Lengths of Body of Bream in Slapy Valley Water Reservoir. Tab. 7.

Místo lovu Место отлова Place of capture	Rok života — Год жизни — Year of life									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Voštiny - horní část верхняя часть upper part	74,5	117,9	154,3	173,7	220,8	242	303	340	383	412
Cholín - střední část средняя часть middle part	82,8	128,6	164,8	198,2	210,3					
Živohošť - spodní část нижняя часть lower part	83,2	131,5	170,6	198,3	217,2					
Slapská přehrada celkem Слупское водохранилище Slapy reservoir, total	80,4	125,9	165,2	196,4	216,1	242	303	340	383	412

Rozdíly v růstu „rychle“ a „pomalu“ rostoucích cejnů velkých v horní části přehradního jezera u ročníku 3+.

Tab. 8.

Разницы в росте «быстро» и «медленно» растущих лещей в верхней части Славского водохранилища у годового класса 3+.

Differences in the Growth of the "Fastly" and "Slowly" Growing Breams (Age Class 3+) in the Upper Part of the Slapy Valley Water Reservoir.

	Počet ryb Число особей No. ex.	Délka těla v mm Длина тела в мм Body length in mm.		Váha v g Вес в г Weight in g.		Průměrné vyčíslené délky těla, pod nimi předěly Средние расчисленные длины тела и их разделы Average calculated lengths with ranges		
		Ø	předěly разделы ranges	Ø	předěly разделы ranges	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>
„pomalu“ rostoucí «медленно» растущие "Slowly" growing	49	177	159—190	136	90—175	73 (58—95)	111 (88—131)	143 (125—156)
„středně“ rostoucí «средне» растущие "Middle" growing	63	202	191—226	190	140—260	76 (57—91)	125 (94—149)	164 (137—186)
„rychle“ rostoucí «быстро» растущие "Fastly" growing	5	265	250—287	516	450—640	87 (74—95)	153 (138—180)	210 (197—239)

Tab. 9.  
 Rozdílly v růstu „rychle“ a „pomalu“ rostoucích sejnů velkých v dolní části přehradního jezera u ročníku 4+  
 Разница в росту «быстро» и «медленно» растущих лещей в нижней части Славского водохранилища у годового класса 4+.  
 Differences in the Growth of the “Fastly” and “Slowly” Growing Breems (Age-Class 4+) in the Lower Part of the Slapy Valley Water Reservoir.

	Počet ryb Число особей No. ex.	Délka těla v mm Длина тела в мм Body length in mm.		Váha v g Вес в г Weight in g.		Průměrné vypočítané délky těla, pod nimi přehledy Средние рассчитанные длины тела и их разделы Average calculated lengths with ranges				
		Ø	přehledy разделы ranges	Ø	přehledy разделы ranges	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	I <sub>5</sub>
„pomalu“ rostoucí «медленно» расту- щие “Slowly” growing	165	205	175—225	185	130—240	79 (52—96)	124 (97—147)	161 (129—190)	197 (174—219)	
„rychle“ rostoucí «быстро» расту- щие “Fastly” growing	6	260	245—272	350	270—460	88 (79—98)	143 (128—165)	189 (162—216)	242 (221—260)	

## ВЫВОДЫ

Авторы исследовали рост лещей (*Abramis brama*) из Славского водохранилища, выловленных в течение лет 1957—1958 при использовании чешуйного метода.

Вылов леща происходил при помощи разных орудий лова, напр. неводом и ставной сетей с различными размерами ячей. Замечательно, что нарыбок леща в коллекциях отсутствует, что правдоподобно в зависимости от орудий лова и от наших знаний о распространении нарыбка в водохранилище.

Зимние кольца на чешуях ясны, напр. только 3,3% чешуй из пробы 291 лещей было исключено.

Всего было собрано 463 рыб, 144 происходили из верхней части водохранилища (Бучили), 37 из средней части (Холня) и 272 из нижней части (Живогош).

Длина Славского водохранилища 45 км, площадь поверхности 1330 га. Водохранилище находится 30 км в южном направлении от Праги против течения реки Влтава.

Заключая наши результаты очевидно быстрый рост годового класса 1956 (вековой класс II). Правдоподобно мы уловили только «быстро» растущие особи, но к сожалению очень небольшое количество рыбы мы уловили и просмотрели из этого класса.

В таблицах 1—3 ясное понижение скорости роста у более старых особей но число этих особей опять не большое. В доказательство феномена Роса Ли нами исследованный материал является не достаточным. Мы того мнения, что в водохранилище, как можно видеть из различного темпа роста рыб, смешаны разные популяции леща. Рыбы из верхнего течения реки могут свободно проникать до арела водохранилища, эти особи в зависимости от условий питания могут быть различной величины при одинаковом возрасте. В чешском тексте мы дали несколько примеров.

Вековой класс II, растет быстрее в нижней части водохранилища. Средний коэффициент удлиненности лещей из водохранилища высший в сравнении с этим коэффициентом у лещей из р. Ельбы.

В таблице 8 мы можем наблюдать за искоренением темпа роста рыб в 1954 и 1955 гг., в году 1954 было водохранилище вновь заполнено водой. Это явление мы можем ясно наблюдать у лещей векового класса II, из нижней части водохранилища, откуда мы имели большой материал рыб. Средние приросты по расчисленным длинам тела без хвостого плавника у векового класса II составили в г. 1954 79,7 мм (171 рыб), в 1955 г. (т. е. один год после водой вновь создаваемого водохранилища) этот же самый прирост повысился на 88,4 мм (исследовано было 100 рыб).

В таблицах 9 и 10 результаты различного темпа роста у «быстро», «средне» и «медленно» растущих лещей векового класса IV и V, в таблице 10 группа «средне» растущих особей включена между медленно растущие, потому что раздели между этими группами смешиваются. Интересно, что длины тела, расчисленные для первого года (Л<sub>1</sub>) немного отличаются у лещей из различных мест происхождения (кроме рыб из Финляндии — сравни климатические условия). Для др. Грбачек это явление в связи с способом питания молодых рыб, которые питаются преимущественно планктонической пищей. Этой пищи обыкновенно всегда достаток, но для нормального темпа роста старших рыб она не достаточна и таким образом возникают при переполнении водоема рыбой карликовые формы. Превентивным мероприятием интенсивный отлов лещей из Славского водохранилища удочками и преимущественно сетями.

## ZUSAMMENFASSUNG

In der Słapy-Talsperre wurde mit Hilfe der Schuppenmethode das Wachstum der Population des Brachsen, die in den Jahren 1957—1958 gefangen wurden, studiert. Die Gesamtlänge der gefüllten Talsperre ist ungefähr 45 km, die Wasseroberfläche ist 1330 ha. Die Talsperre liegt auf der Moldau 30 km südlich von Prag.

Die Brachsen wurden mit Hilfe der Zugnetz und Kiemennetz mit verschiedenen Maschendurchmessern gefangen. Es ist auffallend, dass in unserem Material die jungen Jahrgänge der Fische fehlten, was wahrscheinlich durch unser mangelhaftes Gerät und durch unsere ungenügenden Kenntnisse der Areale der Verbreitung der jungen Fische verursacht wurde.

Die Anneli auf den Schuppen waren gut sichtbar, z. B. waren nur 3,3% der Schuppen aus einem Material von 291 Brachsen nicht benutzbar. Im ganzen wurden 463 Fische gefangen, von denen 144 in dem oberen Teil der Talsperre (Bučily), 34 in dem mittleren Teil nahe Cholín und 272 in dem unteren Teil bei Živohošt gefangen wurden.

Wenn wir unsere Ergebnisse zusammenfassen, ist das schnelle Wachstum des Jahrganges 1956 (Alterklasse II) ersichtlich. Wahrscheinlich wurden nur schnell wachsende Fische gefangen.



aber hier war nur ein kleines Material von Fischen zu Verfügung. Aus den Tafeln 1—3 ist das Sinken der Wachstumschnelligkeit der älteren Exemplare ersichtlich, aber weil Anzahl dieser Exemplare war ungenugend, konnte das Phänomen Rosa Lee nicht bewiesen werden.

In der Talsperre sind verschiedene Populationen der Brachsen vertreten. Diese setzen wir nach der Anwesenheit verschieden schnell wachsender Fische hereinkommen. Schnell wachsende Brachsen wuchsen wahrscheinlich erst in den Teichen der sudbohmischen Teichlandschaften. Im tschechischen Text geben wir einige Beispiele verschiedener Wachstumschnelligkeit bei gleichaltrigen Fischen an. Die Alterklasse III wächst im unteren Teil der Talsperre durchschnittlich schneller.

Der Durchschnittswert des Konditionsfactor nach Fultonsche Formel ist bei den Brachsen aus Slapy höher als derselbe Wert bei den Fischen aus der Elbe. Wir können die Beschleunigung der Wachstumschnelligkeit der Fische in den Jahren 1954 und 1955 beobachten, im Jahre 1954 war die Talsperre erst angefüllt worden. Dies kann besonders bei den Fischen der Alterklasse II beobachtet werden, die nahe bei Živošůt gefangen wurden, wo eine verhältnismässig grosse Anzahl von Exemplaren zur Verfügung stand. Der durchschnittliche Zuwachs der Alterklasse II war im Jahre 1954 79,7 mm (171 Exemplare), im Jahre 1955, ein Jahr nach dem Anfüllen der Talsperre, stieg dieser durchschnittliche Zuwachs auf 88,4 mm (100 Ex.).

Die Tafeln 9 und 10 zeigen die Unterschiede in der Wachstumschnelligkeit bei „schnell“, „durchschnittlich“ und „langsam“ wachsenden Brachsen der Alterklassen IV und V. In Tafel 10 wurden die „durchschnittlich“ wachsende Exemplare zu den „langsam“ wachsenden eingereiht, da sich beide Gruppen mischten. Es ist interessant, dass die errechneten Längern für den ersten Annulus ( $L_1$ ) bei Brachsen von verschiedenen Lokalitäten sind nicht viel unterschiedlich (mit Ausnahme der finnischen Brachsen, vergleiche die klimatischen Verhältnisse). Das kann nach Dr. Hrbáček durch die Art der Nahrungsaufnahme bei jungen Exemplaren verursacht werden, die wahrscheinlich hauptsächlich aus Plankton besteht. Diese Nahrung ist gewöhnlich überall in genügenden Mengen vorhanden, genügt aber nicht für das Wachstum der älteren Fische und deshalb beginnen bei der übervalkerten Besiedlung die Brachsen im Wachstum zurückzubleiben. Um diesem vorzubeugen, muss man die Brachsen in der Slapy Talsperre intensiv mit Angel und hauptsächlich mit Netzen abfangen.

#### SUMMARY

The growth analysis of the Bream population in the Slapy Valley Water Reservoir was made using of the scale method in the years 1957 and 1958.

The whole length of the impounded reservoir is about 4.5 km, the surface water is 1330 ha. The dam is located on the Vltava river (Moldau) about 30 km south of Prague. Breams were collected by means of seine nets and gill nets of various mesh size. There is a considerable lacking of very young specimens in our samples, which is caused probably by the gear used and by our insufficient informations about the areas of distribution of young specimens.

The scale annuli are clear visible, e. g. only 3,3% of scales from the sample of 291 breams were discarded. Together 463 fish were collected, 144 ones were collected in the upper part of the reservoir (Bučův), 37 sp. in the middle part near of Cholín and 272 sp. in the lower part near of Živošůt.

Summarizing our results the fast growth of the year class 1956 is evident (age class II). Probably only the "fastly" growing breams were captured, but there is only a small number of fish examined to disposal. From the tables 1- 3 there is evident the decrease of the growth tempo of older specimens, but the number of old ones is very insufficient and the presence of "Rosa Lee phenomenon" can not be proved. There are very different populations of the bream in the reservoir. We suppose this by presence of fish of very different growth tempo, because from the upper part of the river Vltava, which is not impounded by high dams, the new inhabitants may reach the reservoir both fastly and slowly growing specimens. The first ones were probably growing at first in ponds of south Bohemian pond area. In Czech text there are some examples of different growth tempo of specimens of the same age. The age class III is growing more fastly on average in the lower part of reservoir.

The average value of coefficient of condition in Slapy breams is larger then the same of the Elbe breams. In the table 8 we can observe the acceleration of the growth tempo of specimens in the year 1954 and 1955, in the year 1954 was the reservoir first impounded. This can be observed especially in fishes of the age class II near of Živošůt, where relatively larger number of fish could be examined. The average increment of the age class II was in the year 1954 79,7 mm in body length of 171 specimens, in the year 1955, one year after the impoundment of the reservoir increased on 88,4 mm (100 sp. examined). The table 9- 10 are showing the differences of the growing tempo of "fastly", "middle" and "slowly" growing breams of the age class IV and V. In the table 10 there are "middle" growing specimens included into the "slowly" growing, the

rangers of both groups are mixed together. It is interesting fact the calculated lengths of the first annulus ( $l_1$ ) are not very different in breams of various localities (except the specimens of Finland — compare the climatic conditions!) This can be caused according to Dr J. Hrbáček by means of feeding of young specimens, which is probably chiefly planktonic. This kind of food is accessible elsewhere, but for normal growth of older fishes is not sufficient, therefore by overpopulation the breams tend to stunting. The prevention of it is the intensive angling and especially seining of breams in the Slapy Valley Water Reservoir.

#### LITERATURA

- HOLČÍK J., 1958: Lopatka dúhova európska (*Rhodeus sericeus amarus* (Bloch 1783)), jej systematické postavenie a biológia. Dipl. práce, nepubl.  
NOVÁK M., 1957: Několik poznatků o vlivu slapské nádrže na jakost nadržené vody. *Vodní hospodářství* 9, zvláštní otisk.  
OLIVA O., 1958: O růstu cejna velkého (*Abramis brama* [L.] v Polabí. *Acta Univ. Carolinae-Biol* Vol. 1958, No. 2.: 169—196.  
SEGERSTRALE C., 1933: Über scalmetrische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstums bei Fischen, insbesondere bei *Leuciscus idus* L., *Abramis brama* L. und *Perca fluviatilis* L. — *Acta Zool. Fennica* 15 : 168, pp. 37 obr. 47 tab., 8 tab. fotografií.

#### Adresy autorů

Prom. biol. J. Čihář,  
Státní rybářství, VNP,  
Praha-Hostivař

Dr. Ota Oliva, C. Sc.,  
Zoologický ústav přír. fak. UK,  
Viničná 7, Praha 2



Institute of Industrial Hygiene and Occupational Diseases in Prague

## A Contribution on the Evolutionary and Comparative Aspects of Chemical Thermoregulation

KAREL LUŠTINEC

Received July 9th, 1959

The existence of chemical thermoregulation i.e. the increase of metabolism of warm-blooded animals in a cold environment has been known ever since the end of the 18th century. (Crawford 1779, Lavoisier 1789). One of the first, however, to point out the ontogenetic and phylogenetic aspect of this problem was Pembrey (1895). Since then the whole question has been frequently studied, by Czech authors for instance by Babák (1901) and recently by Hahn (1953), Kohout and Petrásek (1957) and a number of others. Of foreign authors we would like to mention in the first place the works of the Belgrade school of Gija (1930) and the works of Adolph (1950), 1951a, b).

The survey gained by the findings of this literature is nevertheless far from complete. The phylogenetic data did not take the age of the animal into consideration and the ontogenetic studies are in most cases confined only to the early post-natal period; the main shortcoming, however, is the fact, that the rate of exposure to cold applied by various authors was different, and so was, of course, the degree of metabolic response of the animal. That is why the results are not easily mutually compared and why also comparison of the metabolism during exposure to cold with other kinds of increased energetical changes, for instance with metabolism during work is very difficult.

In this paper we have tried to complete the picture from the above mentioned points of view. We chose a standard exposure to cold, which makes it possible to get the maximum metabolic responses not only during the entire ontogenesis of rats, but also in the following up of other animals. For comparison we evaluated the process of basal metabolism in the ontogenesis of the rat as well as the values of a maximum metabolism on exposure to cold of cold adapted rats, mice, golden hamster and guinea pigs.

### METHOD OF PROCEDURE

We measured oxygen consumption with our modification of a closed system of indirect calorimetry (Luštinec 1956). During the measuring of the basal metabolism the animals were in a suitably large container on a wire netting, which separated them from the sodium lime. No rotary pumps were used. The whole metabolimeter was submerged into a water bath of a temperature, which prevented the animals of a given age to cool, or to develop a heat-regulating activity. The oxygen consumption was as far as possible measured only at a phase when the animal lay motionless and atonic, best of all when asleep.

During the measuring of the maximum metabolism on exposure to cold, the animal (fed up to the time of the experiment ad libitum), was in a narrow glass cylinder (of which we had a whole set of all sizes), which was submerged into a mixture of water and ice (i.e. similarly to the ex-

periments of Adolph and was exposed to a stream of humid cold air, driven by a rotary pump in a closed circuit through a container with sodium lime, a bubbler with water, a long glass spiral and the cylinder with the animal. The whole apparatus was beforehand cooled down to the temperature of the ice-bath, with the rotary pump running and the animal absent. The pump was then stopped and the cylinder (linked with the remaining circuit by flexibel rubber hose), was emerged only so far, that it could be opened at one end and closed again, after the animal had been put in. After submerging the cylinder into the bath the pump was immediately started. At blank experiments we put in a similar way a hollow roller containing water of 38° C which filled in the space of the animal, into the cylinder. We ascertained that the metabolimeter registered the "oxygen consumption", (as a manifestation that the thermostability of the apparatus was disturbed by the described manipulation), in most instances only during the first minute, while the assumed consumption of O<sub>2</sub> during the second minute did not even reach 5% of the basal metabolism of an animal of the given size during the same period and continuously decreased.

In the actual experiment therefore the first minute was reserved for regulation of the temperature of the metabolimeter and the consumption of O<sub>2</sub> was measured only after the second minute. We accepted here deliberately a certain inaccuracy at the beginning which, however, does not exceed 5% of the basal oxygen consumption during the same period. The consumption of O<sub>2</sub> was measured so long, until a continuous decrease set in, which together with the slackening of the animal and with the ensuing checking of the body temperature proved a larger degree of hypothermy, as well as the fact that we definitely passed the phase of maximum oxygen consumption in response to cooling. With young rats the maximum values of metabolism on exposure to cold (MM), occurred in most cases already during the second or third minute from the beginning of the experiment. Since Rein (1940) and others proved that the increase of Oxygen consumption at low temperature starts within a few seconds, we concluded that even the given short time in our case was sufficient to start a chemical thermoregulation. This short duration warrants that no excess hypothermy will occur even in hairless newborn animals with incomplete thermoregulation. In adult animals, which maintain a high oxygen consumption (with slight variations) for tenths of minutes, the consumption was read every five minutes and reached its maximum frequently only during the second or third five-minute period.

The values of the maximum metabolic response in rats adapted for 20 days to a temperature of  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ , are taken from our paper which has not yet been published.

#### RESULTS AND DISCUSSION

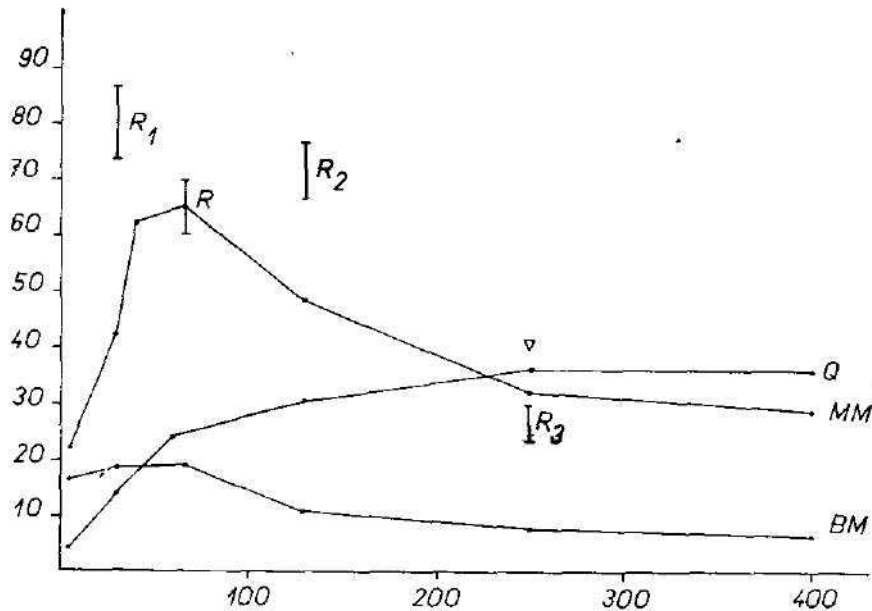
The results are shown in the attached graph, on which one point represents the average value of 10 measurements. Instead of the animals' age we marked on the axis their weight in grammes, to enable us to compare the intensity of the metabolism of animals of different species but of the same weight. It is understandable that in our stock of healthy rats (our own breed in air conditioned cages on standard Larsen diet), a greater weight automatically implies an older rat.

The oxygen consumptions are given on the axis in ratio to a unit of weight and time.

Our curve BM crosses the maximum in the early postnatal stage and then shows a gradual and steady decrease. The course of the curve is therefore similar to that stated by literature in a whole number of animals including man (see for instance quotation in Brody 1954). The perinatal values are only about 20% lower than the top values. The curve is remarkably similar to the findings of Kohout in the golden hamster (1957).

Some authors, for instance Hahn (1953), Grad (1953) and Conrad (1957), describe a certain irregularity (dents) in the course of BM of early ontogenesis in rats. In our opinion this is a matter of artefact, caused by the large inter- and intraindividual variability in the consumption of O<sub>2</sub> of very young animals, where the standard degree of fasting condition is hard to obtain and where it is particularly difficult to secure basal conditions, including complete rest. In addition to this there is the fact that many authors

(for instance Jilek 1956) measure the oxygen consumption at too low temperatures of the environment that is in animals which show a different degree of thermo regulating activity or are in a different state of hypothermy, depending on the time of partition from the dam and the length of their stay in the metabolimeter.



Abscissa: Weight of animal in grammes. Ordinate: ml  $O_2$ /100g/5 min.  
 MM — Maximum metabolism on exposure to cold. BM — Basal metabolism of rats. Q — Range of adaptation of chemical thermoregulation. (Numbers on the ordinate are to be multiplied by ten).  
 R — Range of dispersion of MM in rats.  $R_1$  — Range of dispersion of MM in mice.  $R_2$  — Range of dispersion of MM in golden hamster.  $R_3$  — Range of dispersion of MM in guinea pigs.  $\Delta$  — MM of rats adapted for 20 days to a temperature of  $5 \pm 1^\circ C$ .

The curve MM lies above the curve BM for the course of the whole ontogenesis, which proves the adequacy of our rate of cooling as a test of chemical thermoregulation. This rate was drastic, of course, but the period of its influence as well as the time for measuring the oxygen consumption could be shortened to such a degree, that we caught up with the system of chemical thermoregulation at the top of its activity, even before "narcotization" by cold could set in. This is particularly important in young animals which have a relatively large and possibly hairless surface and imperfect chemical and physical thermoregulation and therefore cool out rather quickly.

The corresponding values of the curves MM and BM enable us to characterize the chemical thermoregulation from the quantitative point of view. For this purpose we propose the expression  $I = MM - BM$  and  $Q = \frac{MM - BM}{BM} \times 100$ .

The quantity I gives the maximum possible incline of oxygen consumption in the cold in ml  $O_2$  for the unit of weight and time and so defines the "absolute" volume of chemical thermoregulation.

The quantity Q gives the biggest possible increase of oxygen consumption in cold in percent of the corresponding basal consumption. We consider this a mathematically more logical measure for the "extent of adaptation" of chemical thermoregulation than the metabolic quotient of Giaja (1930)  $\frac{MM}{BM}$ .

Concerning the curves and quantities MM, I and Q we may add the following: The perinatal values of the curves MM and BM are almost identical and, therefore, the perinatal values I and Q are also low. If we consider the above mentioned inaccuracy (less than 5% BM) in evaluating MM in young animals, our specifications permit us only to say that the chemical thermoregulation at the moment of birth is generally only slightly developed. We must point out, however, that even in this respect there are considerable differences among young rats of various breed.

The postnatal increase in MM is far more marked, however, than the increase of BM, so that even in rats weighing 30g  $MM = 42$ ,  $J = 24$ ,  $Q = 133\%$   $\frac{MM}{BM} = 2,3$  and at the top of the curve (in rats weighing about 65 grammes i.e. about 3 weeks old)  $MM = 65$ ,  $J = 46$ ,  $Q = 240\%$ , and  $\frac{MM}{BM} = 3,5$ .

The decline of the MM curve after its ontogenetic peak is pronounced (even if more gradual than its ascend); therefore, for instance MM of a rat weighing 250 g is only half of the MM of a rat weighing 65 g. The decline of the value I is similarly marked. The course of the curve Q or of the metabolic quotient  $\frac{MM}{BM}$  is quite different. Even taking into consideration that their values change considerably due to a slight a deflection in the evaluation of BM, it appears from our material, that the given parameters after the top of the MM curve do not decline but rather rise for a certain period. It follows from these data that in rats weighing 250 g.  $Q = 340\%$  and  $\frac{MM}{BM} = 4,5$ .

The graph shows also the following interesting facts:

1. Adaptation to cold of  $5 \pm 1^\circ C$  increases the MM of a 250 g. rat only about 20%, that is to a value considerably lower than the top value of MM in ontogenesis.
2. 30—40 g mice have a considerably higher MM than rats of the same weight and even a higher one than maximum MM values of rats in ontogenesis. This is the more remarkable as these mice are ontogenetically old.
3. The same applies to golden hamsters weighing 130 g.
4. The MM of guinea pigs is lower than the MM of rats of the same weight.
5.  $\frac{MM}{BM}$  of golden hamsters is appx. 9 (in comparison with the maximum value of about 4,5 of rats weighing 250g.). A similar anomaly in the metabolic quotient of golden hamsters was noted by Adolph (1951) and according to his specifications also by Giaja and Scholander. For comparison we want to mention that in literature (see for instance Brody 1945, Giaja 1930), the most of values of  $\frac{MM}{BM}$  in phylogenesis varies between 3—4 and that Giaja using Lefèvre's data, established a similar metabolic quotient even in man.

## SUMMARY

The maximum metabolism on exposure to cold (MM) as well as the basal metabolism (BM) was traced in the course of the entire ontogenesis of rats and the results were used to evaluate quantitatively the development of chemical thermoregulation in rats.

It was established that the range of chemical thermoregulation I (evaluated according to the proposed formula  $I = MM - BM$ ), after its quick climax in early ontogenesis drops visibly again. On the other hand the range of adaptation of chemical thermoregulation Q (evaluated on hand of the proposed formula  $Q = \frac{MM - BM}{BM} \times 100$ ) continues to rise slowly after a sudden postnatal increase.

The MM values of rats and the corresponding values of mice, golden hamsters and guinea pigs have been compared and the results correlated with literature on this subject.

## LITERATURE

- ADOLPH E. F.: Oxygen Consumption of Hypothermic Rats and Acclimatization to Cold. *Amer. J. Physiol.* 161 : 359, 1950.
- ADOLPH E. F., LAWROW J. W.: Acclimatization to Cold Air, Hypothermia and Heat Production in the Golden Hamster. *Amer. J. Physiol.* 166 : 62, 1951.
- ADOLPH E. F.: Responses to Hypothermia in Several Species of Infant Mammals. *Amer. J. Physiol.* 166 : 75, 1951.
- BABÁK E.: Respirimetrie a kalorimetrie živočišná. IV. O tepelné regulaci novorozenců. *Rozpravy české akademie pro vědy, slovesnost a umění.* X : 1, 1901.
- BRODY S.: Bioenergetics and Growth, N. York, 1945.
- CONRAD M. C. al.: Age Changes in Body Size, Body Composition and Basal Metabolism. *Amer. J. Physiol.* 186 : 207, 1956.
- GRAWFORD A.: On animal heat. London 1779 cit. podle Donhoffe.
- GLAJA J.: Le métabolisme de sommet et l'accommodation de la thermogénèse. *Paris méd.* I. 425, 1930.
- GLAJA J.: La Thermoregulation. Paris, Hermann, 1938.
- GRAD B.: Changes in Oxygen Consumption and Heart Rate of Rats During Growth and Ageing. *Amer. J. Physiol.* 174 : 481, 1953.
- HAHN P.: Změny ve spotřebě kyslíku krysami za jejich postnatálního vývoje a závislost těchto změn na teplotě okolí. *Fysiol. čas.* 2 : 384, 1953.
- JÍLEK L., al.: Vliv velkého mozku na vývoj metabolismu krys. *Univers. Carol. Médica*, 2 : 75, 1956.
- KOHOUT M., PETRÁSEK R.: Vývoj thermoregulace a změn ve spotřebě kyslíku u zlatého křečka. *Acta soc. zool. Bohemoslov.* 21 : 83, 1957.
- LAVOISIER A. L., SÉGUIN A.: Mémoires sur la respiration. *Mém. Acad. Sci. Paris* 1789.
- LUŠTINEC K.: Jednoduchý metabolimetr pro laboratorní zvířata. *Fysiol. čas.* 5 : 250, 1958.
- PEMBREY M. S.: The effect of variations in external temperature upon the output of carbonic acid and the temperature of young animals. *J. Physiol.* 18 : 363, 1895.
- RAIN H., OTTO V.: Die Kohlensäure im Dienste der Kreislaufanpassung. *Pflug. Arch.* 243 : 303, 1940.

Author's address: Dr. K. Luštinec,  
Institute of Industrial Hygiene  
and Occupational Diseases,  
Ke Karlovu 4, Prague 2.

\*

Institut of Industrial Hygiene and Occupational Diseases in Prague

## A Contribution to the Question of the Effect of Adaptation to Cold upon the Extent of Respiratory Metabolism of Rats

KAREL LUŠTINEC

Received July 9th, 1959

Already the works of Gelineo (1933) and of the entire Yugoslav school of Giaja (1938) pointed out the fact that certain cold adapted animals show an increased respiratory metabolism in comparison to unadapted controls. This fact was recently confirmed by several authors including Adolph (1950—1956), Sellers and You (1950), Cottle al. (1954—1956), Krog al. (1955) and Heroux (1956).

Nevertheless this question remains an intricate one. According to the majority of the above mentioned authors this increase applies to the basal metabolism (i.e. the metabolism measured under basal conditions), as well as to metabolism on exposure to cold (i.e. metabolism measured while the animal is exposed to low temperatures). Contrary to this Adolph (1956) reports (partly with reference to his earlier works), that in adapted rats, golden hamsters and ground-squirrels only the oxygen consumption under resting conditions is increased, while the highest  $O_2$  consumption in cold environment remains unchanged.

It is further contestable whether this metabolic (and therefore actually uneconomic) adaptation to cold is permanent and is not replaced by improved physical thermoregulation. This possibility is supported likewise by the findings of Weiss (1954) and Hannon (1958) who state that an increased  $Q_{O_2}$  of the liver of cold adapted rats after a prolonged adaptation returns to normal again and further by the fact that in several arctic animals no metabolic adaptation has been proved (see Irving al. 1955, Scholander al. 1950). It might therefore be assumed that on prolonged adaptation to cold especially under conditions far closer to the natural ones than those of a laboratory with an unchanging environment, the metabolic adaptation disappears.

We attempted to elucidate this problem by the following experiments:

### METHOD OF PROCEDURE

Albino rats with an initial weight of about 250 g and fed throughout the experiment on Larsen diet, were divided into two groups. One group was moved into a cooled room with a temperature of  $5 \pm 1^\circ C$ , the control group was kept at the initial temperature of the menagerie i.e.  $20-25^\circ C$ . The exposure to low temperature was interrupted during the first three days to make it less severe and became permanent only during the following seventeen days.

After this adaptation to the respective temperature the oxygen consumption was always measured in ten rats from every group during the same exposure to cold. This exposure was similar to that of the experiments of Adolph (1950), i.e. the rat was kept in a narrow glass cylinder, which was submerged into a mixture of water and ice and through which the gas mixture



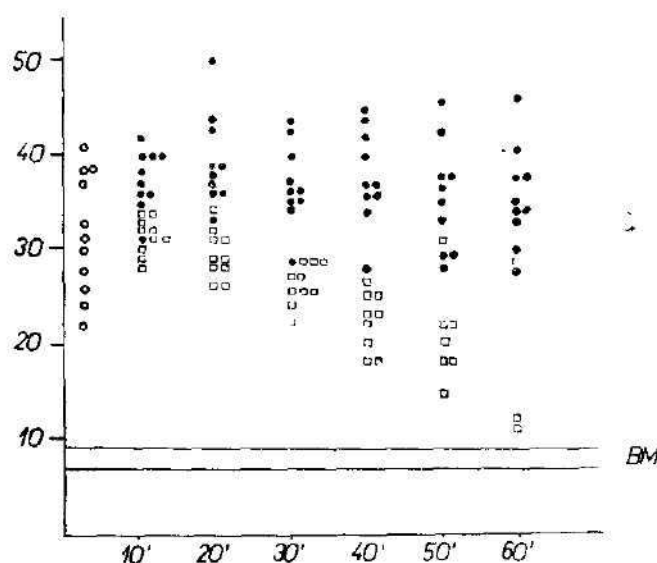
for the respiration of the animal circulated. In our case the cylinder formed part of a closed system of indirect calorimetry of our own modification (Luštinec 1956).

One group of rats, adapted to standard cold was then moved into an unheated cellar, where they were kept for more than three winter-months with the windows open and without airtight doors, exposed to draughts and to changing humidity and temperature, which varied between 0° to 15° C, with an average of appx. 8° C. After this adaptation to the conditions of a "natural" winter their metabolism was again compared in the above mentioned manner with the metabolism of the control rats.

### RESULTS

Graph No. 1. compares the metabolism on exposure to cold of rats which were adapted for 20 days to  $5 \pm 1^\circ \text{C}$ , with the metabolism on exposure to cold of unadapted control rats. We established the following facts:

1. Cold adapted rats have not only a higher oxygen consumption when exposed to cold than the controls, but they even maintain this higher consumption for a longer period.



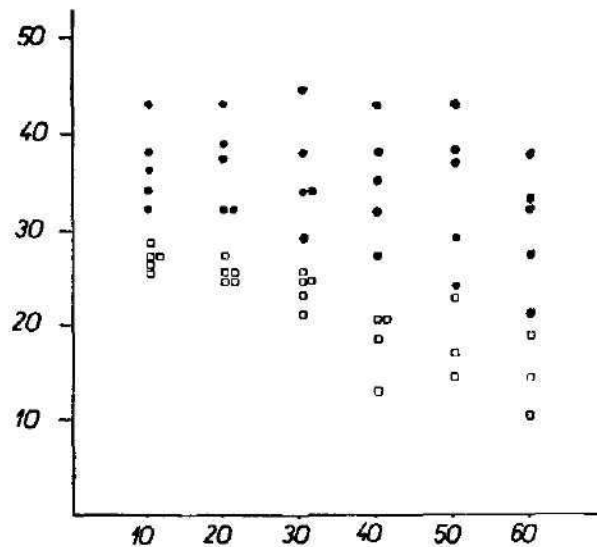
Abcissa: Duration of exposure to cold in minutes. — Ordinate: Oxygen consumption in ml/100 g./5 min. — Full circles: Rats adapted for 20 days to a temperature of  $5 \pm 1^\circ \text{C}$ . — Squares: Control rats. — Empty circles: Maximum oxygen consumption of other rats of the same weight strained by swimming. — BM: Basal metabolism.

Thus the maximum oxygen consumption of adapted rats on exposure to cold was an average of about 5 BM and lasted with certain variations fully 60 minutes, while in the controls the consumption of  $\text{O}_2$  very soon dropped from the average value of about 4 BM, so that some of them had to be removed from the cylinder already after 40 minutes, because of their complete narcotization by cold.

2. Even in rats of the same group there is a certain variability as to the rate of their metabolism on exposure to cold. The values of the control rats show that this variability is highest towards the end of the experiment as the group differentiates less resistant animals whose metabolism rapidly collapses and

more resistant ones, whose oxygen consumption stays at the lower margin of that of conditioned rats. This variability would be even more prominent on the graph if we knew and could include here the values of the metabolism of those rats, which had to be prematurely removed from the cylinder because of narcotisation by cold.

For comparison we show on the graph also the oxygen consumption of other rats of the same weight in conditions of exercise (swimming), which we took essentially from another of our papers (Luštinec 1958). Here only the maximum values of oxygen consumption, registered at the beginning of the exercise (swimming), are included.



Abscissa: Duration of exposure to cold in minutes. — Ordinate: Oxygen consumption in ml/100 g./5 min. — Full circles: Rats adapted for over 3 months under conditions of "natural" winter. — Squares: Control rats.

Graph No. 2 compares the metabolism on exposure to cold of five rats kept for three months under conditions of a "natural" winter with the metabolism on exposure to cold of the control rats. It shows that a marked metabolic adaptation still persists.

#### DISCUSSION

Graph No. 1 shows clearly that the metabolism on exposure to cold in adapted rats is higher, than in the control rats, in our case at the beginning of the experiment by about 20%.

We therefore cannot agree with Adolph's statement (1956) that the metabolic adaptation of rats (as well as that of the ground-squirrel and the golden hamster) does not concern the maximum metabolism on exposure to cold.

The fact that we measured the oxygen consumption throughout the exposure to cold permits the conclusion that adaptation to cold is most evident

in the capacity to maintain a high oxygen consumption for a longer time than unconditioned rats.

Graph No. 2 shows that even adaptation to cold during a period of over three months under "natural" conditions (low but considerably uneven temperature and varying humidity with draughts), does not eliminate metabolic adaptation in albino rats at least not when we apply such effective exposure to cold as in our case.

#### SUMMARY

A twenty days adaptation of 250 g. rats to a temperature of  $5 \pm 1^\circ \text{C}$  manifests itself on one hand by an increased cold metabolism of about 20% (from 4 BM to 5 BM), on the other hand by prolongation of the period in which the animal is able to maintain this high metabolism.

Not even the ensuing keeping of the animal for more than 3 months under low but considerably uneven temperature (from  $0^\circ$  to  $15^\circ \text{C}$  with an average of about  $6^\circ \text{C}$ ), in an environment of considerably changing humidity and in the draught did not eliminate this metabolic adaptation.

#### LITERATURE

- ADOLPH E. F.: Oxygen Consumption of Hypothermic Rats and Acclimatization to Cold. *Amer. J. Physiol.* 161 : 359, 1950.
- ADOLPH E. F., RICHMOND J.: Adaptation to Cold in Golden Hamster and Ground-Squirrel Measured Chiefly by Rates of Body Cooling. *J. Appl. Physiol.* 9 : 53, 1956.
- COTTLE W., CARLSON L. D.: Adaptative Changes in Rats Exposed to Cold *Amer. J. Physiol.* 178 : 305, 1954.
- COTTLE W. H., CARLSON L. D.: Regulation of Heat Production in Cold, Adapted Rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 92 : 845, 1956.
- GELINEO S.: Sur l'adaptation de la thermogenèse au milieu thermique. *Public. de l'académie royale serbe*, Belgrade 1933.
- GIAJA J.: La Thermorégulation Paris, Hermann 1938.
- HENNON J. P.: Effects of Prolonged Cold Exposure on Vitro Respiration and Anaerobic Glycolysis of Rat Liver. *Amer. J. Physiol.* 192 : 253, 1958.
- HEROUX O. al.: Metabolism and Muscle Activity of Anesthetized Warm and Cold Acclimated Rats on Exposure to Cold. *J. Appl. Physiol.* 9 : 399, 1956.
- IRVING L. al.: The Metabolism of some Alaskan Animals in Winter and Summer. *Physiological Zoology* 28 : 173, 1955.
- KROG H. al.: Influence of Cold upon the Metabolism and Body Temperature of Wild Rats, Albino Rats and Albino Rats Conditioned to Cold. *J. Appl. Physiol.* 7, 349, 1955.
- LUŠTINEC K.: A Simple Metabolimeter for Laboratory Animals *Czechoslov. physiol.* 5 : 250, 1956.
- LUŠTINEC K.: Oxygen Consumption in Rats During Swimming *Physiol. Bohemoslov.* 7 : 208, 1958.
- SELLERS E. A., YOU S. S.: Role of the Thyroid in Metabolic Responses to a Cold. *Amer. J. Physiol.* 163 : 81, 1950.
- SCHOLANDER P. F. al.: Heat Regulation in some Arctic and Tropical Mammals and Birds. *Biol. Bull.* 99 : 237, 1950.
- WEISS A. K.: Adaptation of Rats to Cold Air and Effects on Tissue Oxygen Consumption. *Amer. J. Physiol.* 177 : 201, 1954.

*Author's address:* Dr. K. Luštinec,  
Institute of Industrial Hygiene and  
Occupational Diseases,  
Ke Karlovu 4, Prague 2.

\*

Institut de Spéologie „Émile—G. Racovitza“

**Une nouvelle espèce phréaticole du genre *Atractides* Koch (Acari)  
recueillie dans la Région autonome Magyare (R. P. Roumaine)**

C. MOTAS et J. TANASACHI

Reçu 30. 12. 1959

Nous dédions cette espèce nouvelle *Atractides (Atractides) orghidani* à M. Tr. Orghidan auquel nous en devons la découverte.

Elle se rapproche de notre *Atractides elegans* (v. Motas et Tanasachi 1948 et 1957) par: la conformation du 5-e et du 6-e article de la 1-e patte, la position proximale de la soie en pignard du P IV, l'excavation accusée du bord postérieur de l'ép. 4 (surtout chez le mâle), les dimension de l'organe génital externe et la striation grossière de la cuticule. Elle se distingue de l'autre espèce, entre autres, par: la chitïnisation bien moins forte de la cuticule, les plaques dorsales, qui sont rondes, ayant par conséquent un aspect habituel; l'étendue bien moins grande du champ épiméral, surtout chez la femelle.

MÂLE

Corps ovale, légèrement concave entre les soies antenniformes, long de 434  $\mu$  sur la face dorsale, 464  $\mu$  sur la face ventrale et large de 298  $\mu$ . Soies antenniformes longues et fines à une distance de 86  $\mu$  l'une de l'autre. Yeux petits et noirs à une distance de 108  $\mu$  l'un de l'autre. Cuticule mince et grossièrement striée. Rondelles chitineuses assez développées et surmontées d'un long poil.

Organe maxillaire, long de 104  $\mu$  et large de 75  $\mu$ , offrant deux longues et sinueuses apophyses dorsales dirigées vers le haut; rostre bien plus allongé que chez *A. elegans*; chélicère — dent y comprise — longue de 170  $\mu$ , sans celle-ci 120  $\mu$ , et haute de 30  $\mu$ .

Palpe plus élancé que chez l'autre espèce; les articles du palpe portent sur leur bord dorsal: I, 2 soies, II et III chacun 4 fortes et longues soies; P IV offre une pilosité moins dense sur son bord dorsal que dans l'espèce voisine, mais la soie ventrale en poignard est située près de l'extrémité proximale comme chez cette dernière. Les dimensions des articles du palpe en  $\mu$ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	26	70	60	98	45
Hauteur	22	17	37	28	10
Largeur	—	—	—	43	—

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps, 1,45

Champ épiméral, moins chitïnisé, long de 270  $\mu$ , large de 286  $\mu$ ; longueur médiane de l'ép. 1 en arrière de l'organe maxillaire 98  $\mu$ ; bord médian

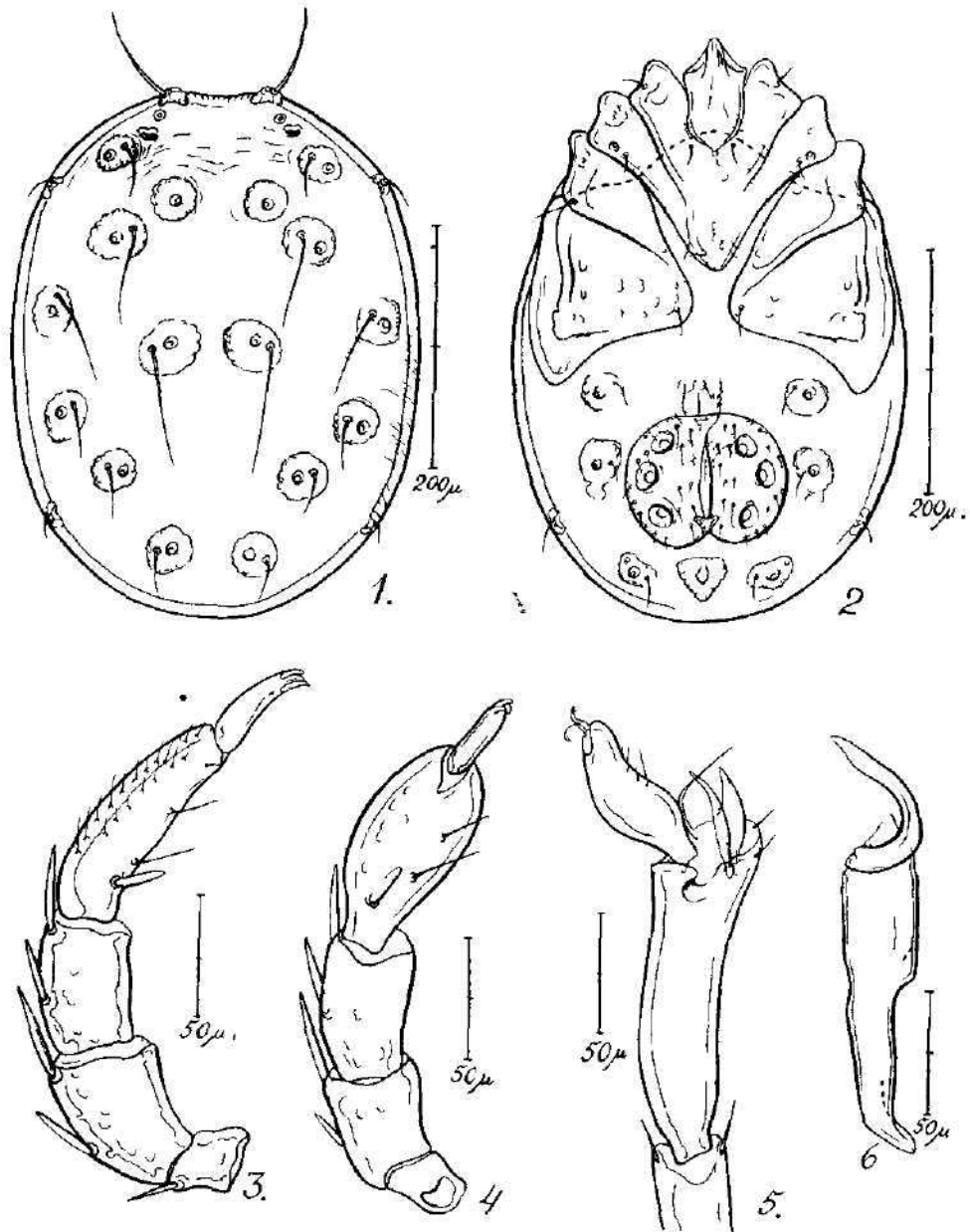


Fig 1—6 *Atractides (Atractides) orgiudani* n. sp. ♂ 1 — Face dorsale, 2 — face ventrale, 3—4 — palpe, 5 e et 6 e articles de la patte anterieur, 6 — cheloere

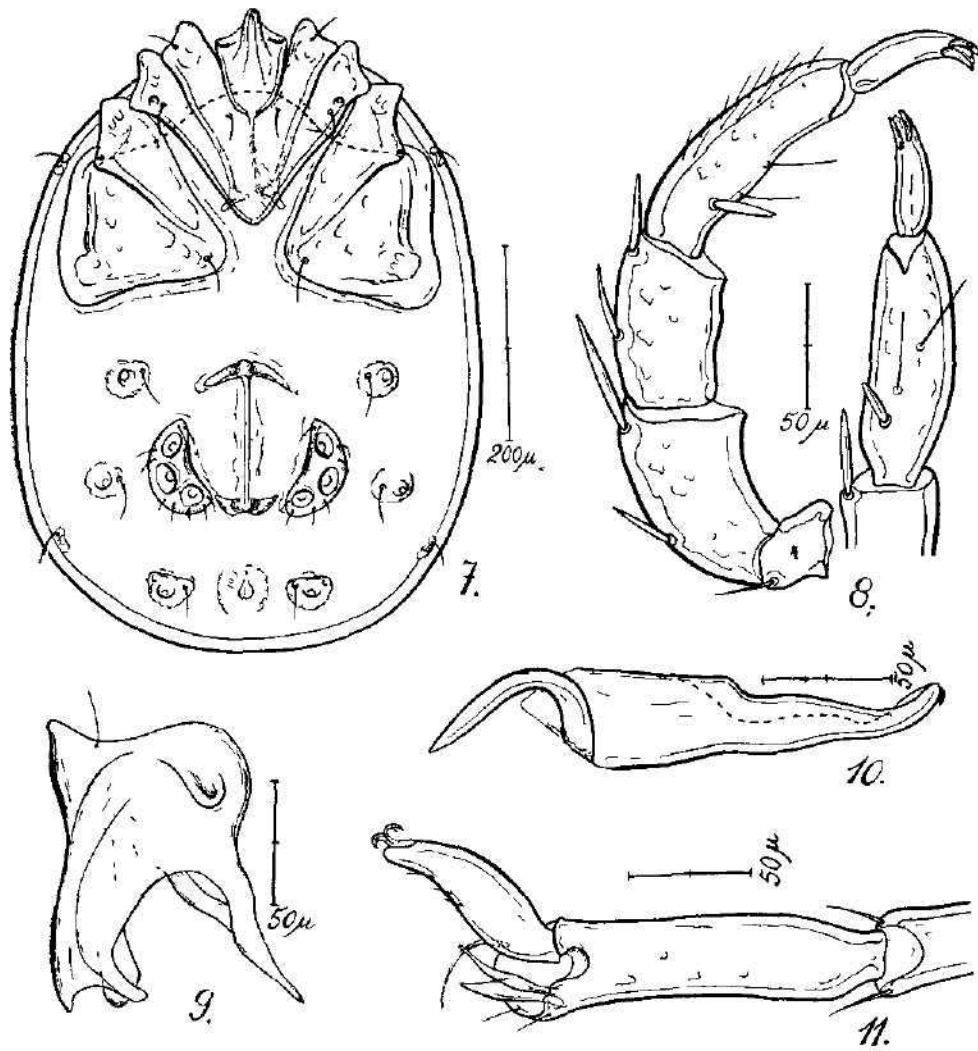


Fig 7—11 *Atractides (Atractides) oghidani* n. sp. ♀ 7 — face ventrale, 8 — palpe, 9 — organe maxillaire, 10 — chélicère, 11 — 5-e et 6 e articles de la patte antérieure

des ép. 3 + 4 arrondi au lieu d'être tronqué comme dans l'espèce voisine; coins latéraux des ép. 4, étendus en arrière.

Patte s longues de: I 413, II 380, III 400, IV 626  $\mu$ ; le 5-e article de la patte I, long de 137  $\mu$  et haut de 45  $\mu$ , est très évasé à l'extrémité distale où il porte 2 fortes soies dont une plus élargie, en lancette, et l'autre, plus fine, recourbée vers le haut; au dessus de cette dernière soie il existe une petite et profonde excavation, et en dessous 2 fins poils; une forte soie en faucille est insérée a peu près au niveau de l'extrémité distale très étroite du 6-e article; celui-ci, long de 70  $\mu$  et haut de 22  $\mu$ , est moins trapu que dans l'espèce voisine et présente une forte excavation ventrale où il porte 4 poils fins.

Organe génital externe plus large (132  $\mu$ ) que long (105  $\mu$ ), légèrement échancré à sa partie postérieure et portant de chaque côté 3 disques et de nombreux petits poils; fente génitale longue de 67  $\mu$ .

Pore excréteur, ovale, perçant une plaque triangulaire ayant le sommet dirigé en arrière.

#### FEMELLE

Longueur dorsale 605  $\mu$ , ventrale 652  $\mu$ , largeur 476  $\mu$ . Corps plus trapu que chez le mâle, rondelles chitineuses plus petites que chez le dernier.

Organe maxillaire, ayant les mêmes caractères, est long de 122  $\mu$ , large de 80  $\mu$ ; chélicère — dent y comprise — longue de 210  $\mu$ , sans celle-ci 145  $\mu$ , et haute de 39  $\mu$ .

Palpe, comme celui du mâle, mais le P IV est bien moins élargi et offre une pilosité plus rare sur son bord dorsal. Dimensions des articles en  $\mu$ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	30	94	73	109	54
Hauteur	26	50	43	30	14

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps, 1, 7.

Champ épiméral long de 288  $\mu$  et large de 400  $\mu$ , couvrant un tiers de la face ventrale; coins latéraux des ép. 4, moins saillants.

Patte I, long de 152  $\mu$  et haut de 42  $\mu$ ; le 6-e article, un peu plus élargi que celui du m. le, mesure 85  $\mu$  de long et 23  $\mu$  de haut.

Champ génital, long de 166  $\mu$  et large de 209  $\mu$ ; plaques génitales longues de 100  $\mu$  et larges de 54  $\mu$ , portant 3 disques chacune et 8—9 poils fins; fente génitale longue de 123  $\mu$ ; corpuscules de renforcement très développés.

Plaque excrétoire ovale, chagrinée, à une distance de 52  $\mu$  du champ génital.

Provenance. Bassin du Virghis, commune Meresti, rayon Odorhei, Région Autonome Magyare, le 7 VIII 1958, 1 ♂, 1 ♀; le 28 VIII 1958, 9 ♂♂, 10 ♀♀.

#### BIBLIOGRAPHIE

- WALTER C., 1947: Neue Acari (Hydrachnellae, Porohalaridae, Trombididae) aus subterranean Gewässern der Schweiz und Rumänien. *Verh. naturf. Ges. Basel*. Bd. LVIII. pp. 146—238.
- MOTAS C. et TANASACHI J., 1948: Espèces nouvelles et connues du genre *Megapus* Neuman (Hydrachnellae) trouvées dans les eaux souterraines. *Ann. Sci. Univ. Jassy*, vol. XXXI, pp. 125—169.
- VIETS K., 1956: Die Milben des Süßwassers und Meeres. Zweiter und dritter Teil. Jena, pp 1—870.
- MOTAS C., TANASACHI J. et ORGHIDAN T., 1958: Hydrachnelles phréatiques de la R. P. Roumaine. — *Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovenicae*. Svazek XXII, Číslo 4, pp. 293—333

Adresse des auteurs: C. Motas, Jana Tanasachi, Institut de Spéologie „Emile—G. Racovitza“, Str. Dr. Căpşa 8, Bucarest 15, R. P. Roumaine

✱

Institut de Spéologie „Émile G. Racovitza“, Bucarest

## Sur deux Hygrobatidae (Acari) des Andes de la Patagonie

C. MOTAS et J. TANASACHI

Reçu le 30. 12, 1959

À nos connaissances, la faune hydracarienne de la Patagonie est fort peu connue. Walter (1925) a signalé une espèce de *Schizobates*.

En 1956 le Dr. Victor Angelescu du Musée d'Histoire Naturelle de Buenos Aires entreprit dans les Andes de la Patagonie une expédition qui dura deux semaines.

Au cours de cette expédition M. Angelescu ramassa une petite collection d'hydrachnelles qu'il eut l'amabilité de nous envoyer à l'étude. Nous le remercions bien vivement.

Cette collection comprenait six tubes numérotés de 1 à 6, malheureusement le tube No. 4 nous arriva cassé. Quoique elle fut étudiée à temps, le manuscrit de cette note resta à peu près trois ans dans notre tiroir.

Il y avait en tout 119 échantillons, appartenant à deux espèces d'*Hygrobatidae* dont une nouvelle.

Le matériel provient des localités suivantes: 1. Arroyo La Cascada, 2. arroyo Loncochinoco, 3. arroyo Gutierrez et 4. lago Gutierrez.

Les ruisseaux et le lac de la région explorée — comprise entre 40° et 41° lat. Sud et entre 70° et 72° long. Ouest — appartiennent au système hydrographique du Rio Limay. Celui-ci est un affluent droit du Rio Negro qui se jette dans l'Atlantique au Nord du golfe San Matias.

L'altitude moyenne de la région est de 800 m. La température, observée pendant l'été, varie de 13° à 15° C dans les „arroyoi“ et de 18° à 19.5° C au bord du lac Gutierrez.

Les ruisseaux sont du type „Mittelgebirgsbach“ dans le sens hydrographique.

Le lac Gutierrez est uni au lac Nahuel-Huapi par le ruisseau (émissaire) Gutierrez. Dans celui-ci ont été acclimatés les espèces suivantes de Salmonides: *Salmo fario*, *S. irideus* et *Salvelinus fontinalis*. Les espèces autochtones appartiennent à la famille des *Galaxidae* voisine de la première.

Nous donnons ci-dessous la description des espèces.

CORTICACARUS (LUNDBLADACARUS) ANGELESCUI N. SG., N. SP.  
(fig. 1—11)

Il s'agit d'une espèce nouvelle de *Corticacarus* que nous dédions à M. Angelescu, et qui, à notre avis, appartient à un nouveau sous-genre que nous dédions au Professeur O. Lundblad qui a magistralement étudié la faune hydracarienne de l'Amérique du Sud.

Générotype: *Corticacarus dentipalpis* Lundblad, Zool. Anz., 1936, 95, pp. 31—32.



**Diagnose du sous-genre:** Epimères adhérant intimement à une forte cuirasse qui couvre presque toute la face ventrale et englobe, chez le mâle, le champ génital; ép. 1. dans les deux sexes, fusionnés sur la ligne médiane en arrière de l'organe maxillaire. Une carapace fortement chitinisée, couvre, chez le mâle, toute la face dorsale; chez la femelle un écusson à peu près pentagonal occupe seulement le tiers antérieur de la face dorsale.

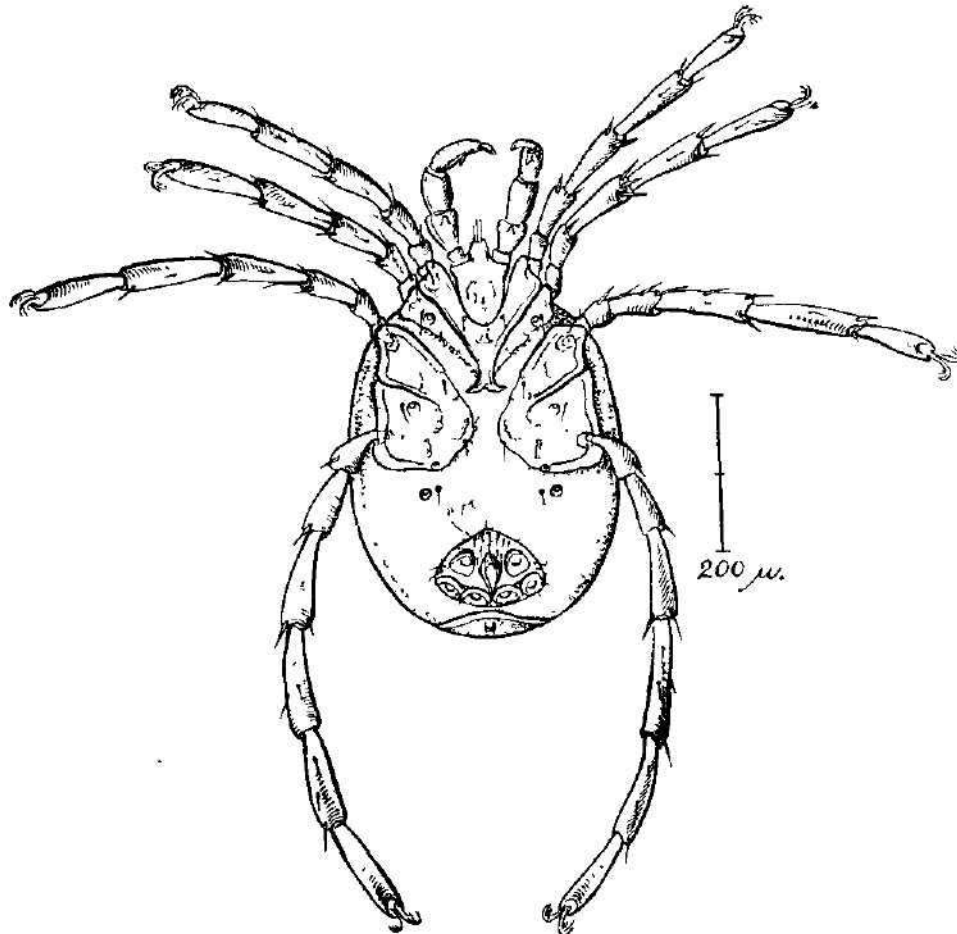


Fig. 1. *Coticacarus (Lundbladacarus) angelescu* n. sg., n. sp. Mâle, vue d'ensemble.

Par les caractères des épimères, de la carapace dorsale et de la cuirasse ventrale notre sous-genre et notre espèce se distinguent le plus de tous ceux du Paraguay, du Brésil (cf. Lundblad, 1942, pp. 36—59, fig. 17—28) et de Colombie (cf. Lundblad, 1953, pp. 527—545, fig. 57—69, pl. XI—XV).

**Mâle.** Corps à contour ovale, long de  $425 \mu$  sur la face dorsale,  $510 \mu$  sur la face ventrale et large de  $365 \mu$ . Carapace dorsale elliptique, légèrement concave en avant et latéralement, longue de  $442 \mu$  et large de  $253 \mu$ , se re-

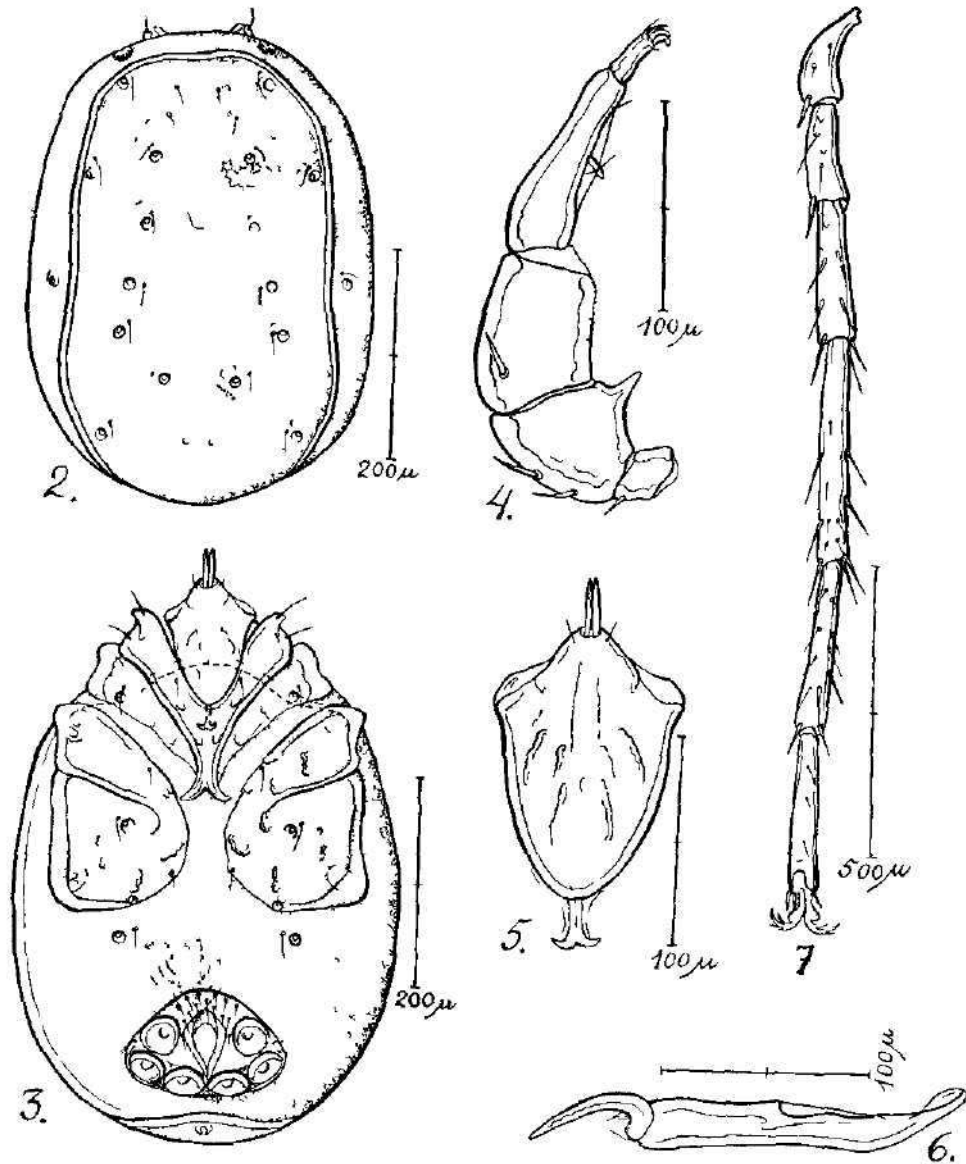


Fig. 2—7 *Corticacarus (Lundbladacarus) angelescui* n. sp., n. sp. o. — 2, face dorsale, 3, face ventrale, 4, palpe 5, organe maxillaire, 6, chelicere 7, IV<sup>e</sup> patte

courbant en arrière sur la face ventrale ou elle englobe le pore excréteur. La face dorsale est percée de 18 pores glandulaires, parmi lesquels 2 sont englobés par les rebords latéro-dorsaux de la cuirasse ventrale. Soies antenniformes surmontant deux tubercules saillants, à  $95\mu$  l'un de l'autre. Yeux noirs et petits, enclavés dans le rebord antéro-dorsal de la cuirasse, à  $115\mu$

l'un de l'autre. Cuticule fortement chitinisée, à structure polygonale dans la région de la carapace et chagrinée dans le reste.

**Organe maxillaire**, long de 128  $\mu$  et large de 86  $\mu$ : rostre conique, semblant tre plus court que dans les espèces de Paraguay et du Brésil (v. Lundblad, 1942, loc. cit.); chélicère longue et fine, mesurant — dent y comprise — 212  $\mu$  de long, sans celle-ci 155  $\mu$ , et 23  $\mu$  de large dans le sens dorso-ventral.

**Palpe** robuste; P II offrant une forte épine à son bord ventral; P III pourvu, à la face interne, d'une forte soie proximale près de son bord dorsal et de fins denticules au bord ventral; P IV ayant une épine entre les poils sensitifs, plus près du poil proximal; P IV se terminant par 3 petites griffes et 2 courts et fins poils. Dimensions des articles du palpe en  $\mu$ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	22	68	75	100	34
Hauteur	27	76	52	29	9

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps 1,3.

**Épimères** en 3 groupes. Ép. 1 fusionnés sur la ligne médiane en arrière du sinus maxillaire; ép. 2 moins nettement délimités que les ép. 1 et percés chacun d'un pore glandulaire; ép. 3 fortement soudés avec les ép. 4; ces derniers sont percés chacun d'un pore glandulaire et ont une superficie presque 3 fois plus grande que les précédents; longueur du champ épiméral 289  $\mu$ ; pores glandulaires post-épiméraux non englobés par les ép. 4.

**Pattes** sans soies natatoires, munies en échange de courtes et fortes soies et terminées par de griffes à expansion basale et 3 fins denticules; longueur des pattes en  $\mu$ : I 430, II 483, III 526, IV 726; les trois dernières sont donc plus longues que le corps.

**Cuirasse ventrale**, couvrant presque toute la face inférieure, légèrement concave à son bord postérieur; celui-ci est séparé par un étroit espace du bouclier dorsal dont la partie postérieure est recourbée sur la face ventrale.

**Organe génital externe** long de 100  $\mu$  et large de 150  $\mu$ , enclavé dans la cuirasse ventrale près du bord postérieur de celle-ci; il présente 3 gros disques de chaque côté de l'ouverture génitale; en avant, le champ génital offre 2 rangées de très petits et fins poils, l'antérieure en comptant 6 et l'autre 7 poils; ouverture génitale longue de 73  $\mu$ .

**Pore excréteur**, placé tout près du bord postérieur du corps, et per,ant le rebord ventral du bouclier dorsal.

**Femelle**, bien plus forte et moins cuirassée que le mâle, ayant la plus grande partie de la face dorsale couverte d'une cuticule mince et striée longitudinalement, et une cuirasse ventrale bien moins étendue en arrière.

**Corps** long de 563  $\mu$  sur la face dorsale, 612  $\mu$  sur la face ventrale, et large de 457  $\mu$ . Distance entre les soies antenniformes 132  $\mu$ , entre les yeux 136  $\mu$ ; ces derniers sont placés plus en arrière que chez le mâle, dans l'espace à chitine mince, entre les soies antenniformes et le bouclier; celui-ci fortement convexe en avant et concave en arrière, est long de 186  $\mu$  et large de 234  $\mu$ ; il offre de chaque côté un épaississement chitineux ayant l'aspect d'une plaque rectangulaire longue de 147  $\mu$  et large de 92  $\mu$ ; la face dorsale est percée de 18 pores glandulaires; parmi ces pores 8 sont entourés chacun d'une rondelle chitineuse assez développée.

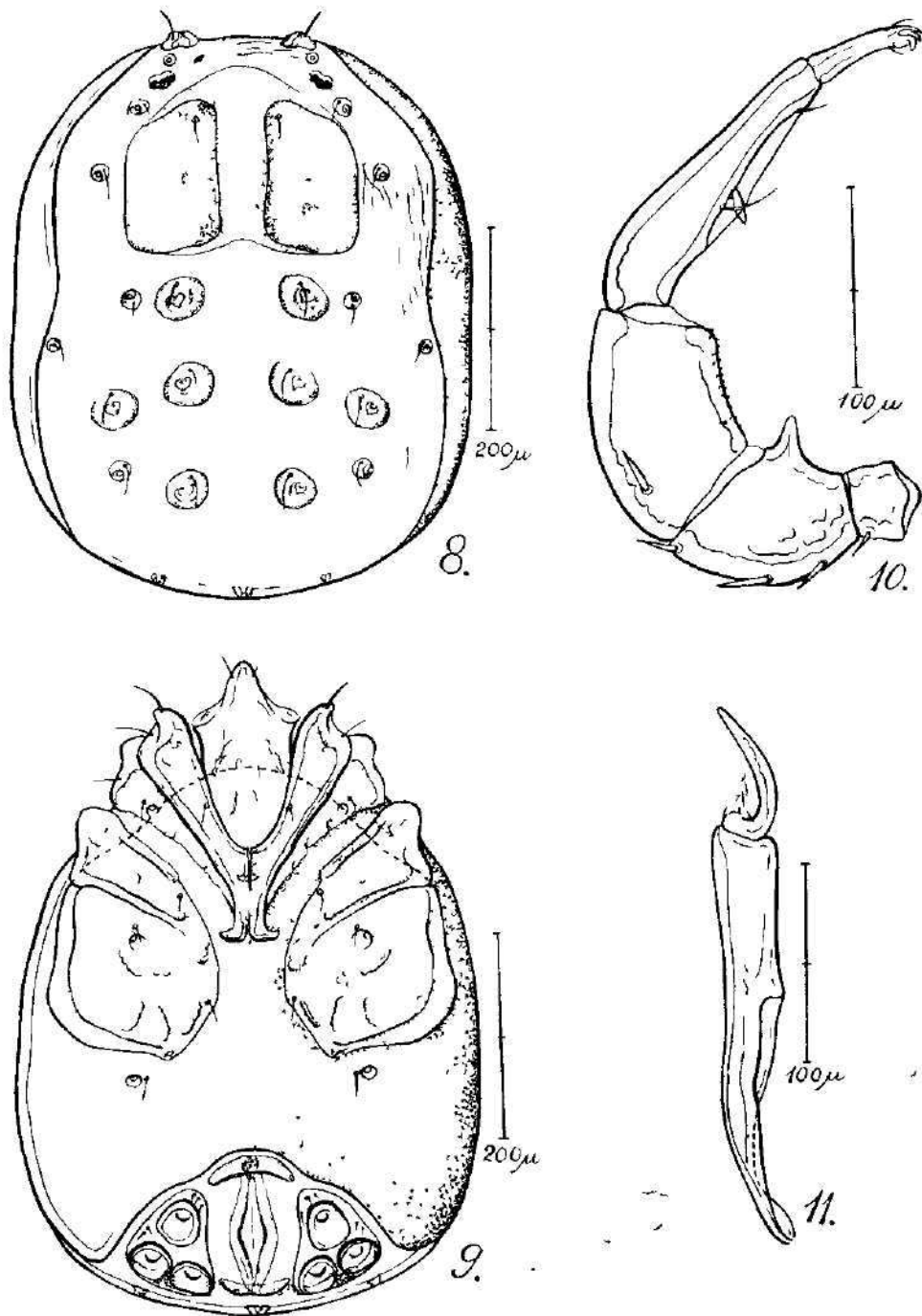


Fig 8—11 *Corticacarus (Lundbladacarus) angelescuri* n. sp. o — 8, face dorsale, 9, face ventrale, 10, palpe, 11, chelicère.

Organe maxillaire long de 197  $\mu$  et large de 105  $\mu$ , ayant les mêmes caractères que chez le mâle; longueur de la chélicère — dent y comprise — 270  $\mu$ , largeur 30  $\mu$ , longueur de la dent 65  $\mu$ .

Palpe de même constitution que celui du mâle; dimensions des articles en  $\mu$ :

	PI	PII	PIII	PIV	PV
Longueur dorsale	23	89	120	163	57
Hauteur	36	86	68	38	14

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps, 1,5.

Epimères ayant les mêmes caractères que chez le mâle; les deux derniers groupes plus éloignés sur la ligne médiane que chez le premier; longueur du champ épiméral, 352  $\mu$ .

Pattes: I 533, II 588, III 650, IV 805  $\mu$ .

Cuirasse ventrale moins étendue en arrière que chez le mâle, largement excavée au bord postérieur et recourbée sur le dos de chaque côté; les rebords dorsaux de la cuirasse ont le maximum de largeur en arrière de l'écusson.

Organe génital externe très développé et logé dans l'espace à chitine mince comprise entre le sinus de la cuirasse et le bord postérieur du corps; longueur du champ génital 140  $\mu$ , largeur 250  $\mu$ ; plaques génitales triangulaires aux angles arrondis, longues de 105  $\mu$  et larges de 80  $\mu$ , ayant chacune 3 gros disques et quelques rares et fins poils; fente génitale longue de 110  $\mu$ , renforcée en avant et en arrière par un corpuscule chitineux en croissant, l'antérieur plus développé que l'autre.

Pore excréteur, au bord postérieur du corps.

Provenance: Arroyo Loncochinoco, à l'embouchure, le 16. XII. 1956, 1 ♂, 1 ♀.

HYGROBATELLA (HYGROBATELLA) PUBERULA PUBERULA VIETS  
(fig. 12—20)

Syn.: *Hygrobatella (Neohygrobates) puberulus*, Viets Zool. Anz. 1935, 112, 7—8, pp. 195—198, fig. 1—3, — *Hygrobatella* (s. str.) *puberula* Lundblad 1953, Ark. f. Zool. 5, 8, pp. 502 et 516.

Lundblad (1953, pp. 507—508, T. IX, fig. 3—4, p. 508, fig. 43, pp. 509—510, fig. 44, pp. 510—511, T. IX, fig. 35, p. 511, fig. 46), a donné la description de plusieurs sous-espèces de *Hydrobatella puberula*: *montana*, *validipalpis*, *arcuata* et *minuta*, provenant de la Colombie (Amérique du Sud).

Toute fois les échantillons que nous avons étudiés, malgré leur grande variation en ce qui concerne la forme et la longueur de l'apodème postérieur de l'organe maxillaire, la longueur et la largeur des plaques génitales ainsi que la forme de celles-ci, surtout chez les individus femelles, correspondent assez bien à l'espèce type (v. Viets, op. cit.).

Mâle. Corps long de 780  $\mu$  sur la face dorsale, 800  $\mu$  sur la face ventrale, et large de 637  $\mu$ . Cuticule mince et striée. Distance entre les soies antenniformes 236  $\mu$ , entre les yeux 225  $\mu$ .

Organe maxillaire long de 269  $\mu$  et large de 106  $\mu$ ; chélicère — dent y comprise —, longue de 305  $\mu$ ; pièce fondamentale longue de 204  $\mu$  et haute de 65  $\mu$ ; la dent, puissante, est longue de 100  $\mu$  sur le bord dorsal.

Palpe pourvu de fins denticules au bord ventro-distal de son second et de son troisième articles; P II muni de trois soies assez fortes sur le bord dorsal,

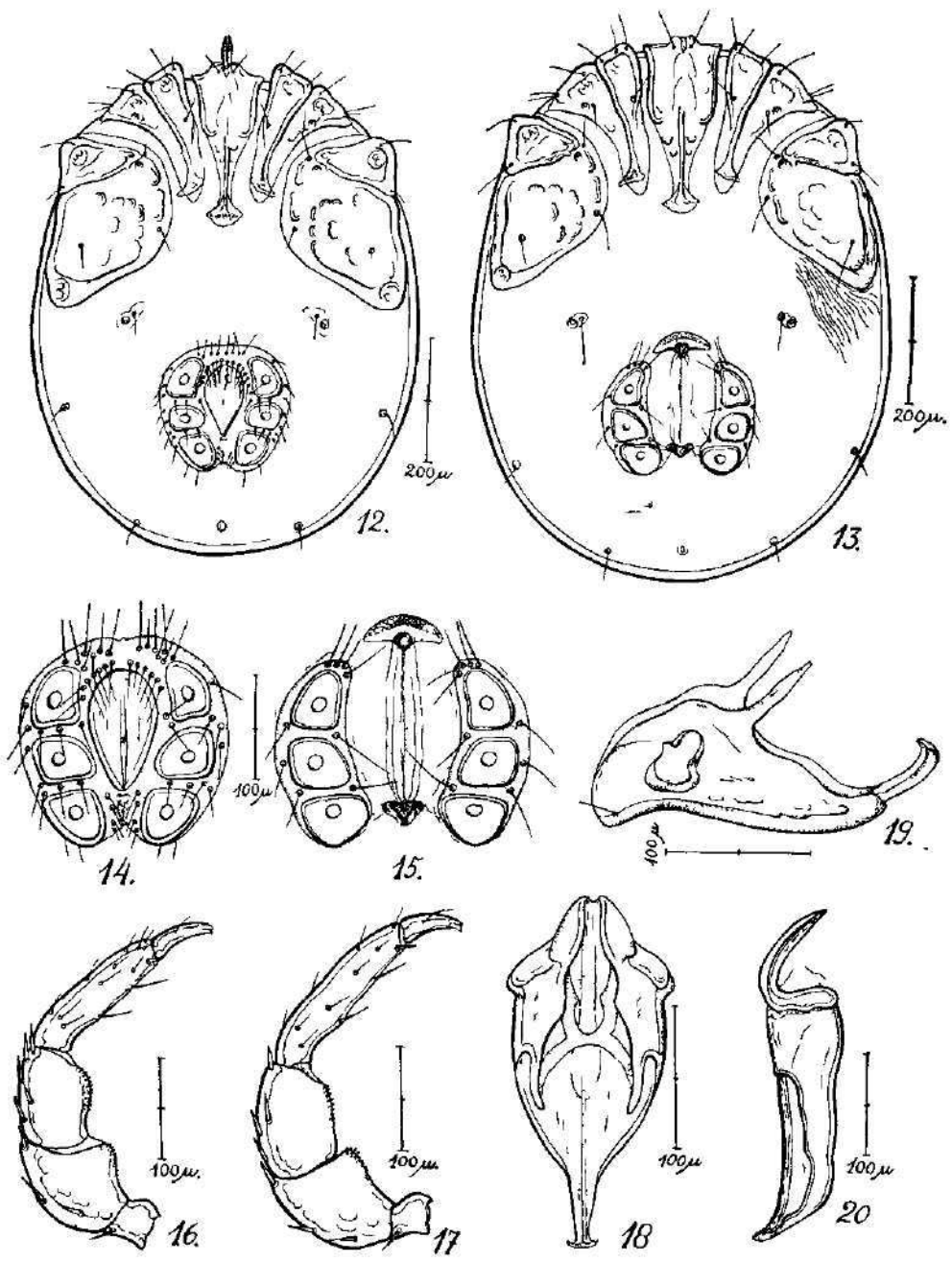


Fig. 12—20. *Hygrobatella (Hygrobatella) puberula puberula* Viet s. Mâle : 12, face ventrale; 14, organe genital externe; 16, palpe. — Femelle : 13, face ventrale, 15, organe genital, 18, organe maxillaire, vu de côté, 19, le même vu sur le dos, 20, chélicère.

P III ayant le bord ventral saillant et portant 4 soies sur le bord dorsal et 1 soie à la face médiane à peu près à mi-chemin entre ses extrémités; P IV pourvu de 2 poils tactiles au bord ventral et d'une dizaine de poils fins dans le reste.

Dimensions des articles du palpe en  $\mu$ :

	P I	P II	P III	P IV	P V
Longueur dorsale	36	128	112	184	60
Hauteur	35	90	74	40	19

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps 1,5.

Épimères, disposés en 4 groupes, correspondant très bien à ceux de la femelle type; longueur du champ épiméral, 400  $\mu$ .

Patte s, longues et fines, (I 844, II 945, III 1062, IV 1402  $\mu$ ) sans soies natatoires, offrant seulement de courtes épines et se terminant par de griffes à expansion basale et à deux denticules.

Organe génital à contour de poire renversée, offrant de chaque côté 3 gros disques, long de 286  $\mu$  et large de 290  $\mu$ ; sur le bord antérieur de la plaque génitale deux rangées de poils fins, dont une en forme d'arc en avant de l'ouverture génitale longue de 165  $\mu$  et large de 87  $\mu$ ; de nombreux poils sur les bords latéraux, quelques uns entre les disques et en arrière de l'orifice génital.

Pore excréteur près du bord postérieur du corps.

Femelle plus grosse que le mâle, mesurant 867  $\mu$  sur la face dorsale, 887  $\mu$  sur la face ventrale et 687  $\mu$  de large; elle correspond en tout à la femelle type. Distance entre les soies antenniformes 194  $\mu$ ; entre les yeux 178  $\mu$ .

Organe maxillaire long de 287  $\mu$  et large de 118  $\mu$ ; longueur de la chélicère — dent y comprise — 332  $\mu$ , sans celle-ci 223  $\mu$ .

Palpe se distinguant de celui du mâle par le bord ventral presque rectiligne de son III-e article. Dimensions des articles du palpe en  $\mu$ :

	P I	P II	P III	P IV	P V
Longueur dorsale	36	132	115	185	62
Hauteur	33	86	55	47	22

Rapport entre la longueur du palpe et celle du corps, 1,6.

Épimères ayant les mêmes caractères que chez la femelle type; Longueur du champ épiméral 406  $\mu$ .

Patte s longues de: I 904, II 1005, III 1192, IV 1526  $\mu$ .

Organe génital ayant de chaque côté de la fente génitale deux plaques un peu arquées, à trois disques chacune; longueur d'une plaque 183  $\mu$ , largeur, 75  $\mu$ .

Pore excréteur près du bord postérieur.

Provenance: Arroyo Gutierrez, cours inférieur, le 14. XII. 1956, 4 ♂, 11 ♀; lago Gutierrez, au bord, dans la zone du brassage de l'eau, secteur Villa Gutierrez, le 15. XII. 1956, 3 ♂, 3 ♀; arroyo Loncochinoco, à l'embouchure, le 16. XII. 1956, 13 ♂, 17 ♀, le 22. XII. 1956, 27 ♂ et 21 ♀; arroyo la Cascada, à l'embouchure, le 28. XII. 1956, 2 ♂, 14 ♀.

Remarques: l'espèce dominante dans les eaux de la région explorée est *Hygrobatella puberula*, dont on a trouvé 49 ♂ et 66 ♀, c'est-à-dire 115 exemplaires en tout; les mâles ont été en proportion plus petite par rapport aux femelles.

#### TRAVAUX CITÉS

- LUNDBLAD O., 1936: Neue Wassermilben aus Santa Catharina in Südbrazilien. Zool. Anz. Bd. 115, H. 1—2.
- LUNDBLAD O., 1942: Die Hydracarinae Südbraziliens und Paraguays Zweiter Teil. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handling. Tred. Ser. Band 20, nr. 2.
- LUNDBLAD O., 1953: Die Hydracarinaenfauna von Colombia. Ark. for Zool. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Serie 2, Band 5, nr. 8.
- VIETS KARL, 1926: Versuch einer System der Hydracarinae. Zool. Anz. Bd. 69, H. 7—8.
- VIETS KARL, 1935: Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Eine neue Wassermilbe aus den Hygrobatinae. Zool. Anz., Bd. 112, H. 7—8.
- VIETS KARL, 1956: Die Milben des Süsswassers und des Meeres. Zweiter u. dritter Teil.
- WALTER C., 1925: Hygrobatas disjunctus n. sp. eine neue Hydracarina aus Nord-Patagonien. Arch. f. Hydrob. Bd. 16.

*Adresse des auteurs:*

C. Motas, Jana Tanasachi  
Institut de Spécologie „Émile G. Racovitza“,  
Str. Dr. Căpă 8,  
Bucarest 15  
R. P. Roumaine





Z oddělení pro hydrobiologii a ichthyologii přírodovědecké fakulty Karlovy university v Praze

## Znečištění Vltavy pod Prahou

Verunreinigung des Moldau-Flusses unterhalb Prag

PAVLA POPOVSKÁ

Došlo 22. 10. 1959

Se vzrůstající industrialisací dochází k neblahému vlivu průmyslu na vodní toky. Tyto jsou od pramene znečišťovány jak průmyslovými, tak i sídlištními odpadními vodami a dochází tak k ohromným národohospodářským ztrátám. Tento problém je v současné době velmi aktuální a jeho řešení se věnuje zvýšená pozornost. Měřítkem jeho důležitosti je velké množství prací zahraňických i domácích.

Znečištění toků není ve všech úsecích jejich trati stejné. Mluvíme o různých stupních znečištění, neboli různých saprobiích. Při určování saprobie toku se používá různých hledisek. Vedle hlediska chemického a bakteriologického je důležité hledisko biologické.

Hledisko biologické pro hodnocení jakosti toku se ve větší míře přidržuje stanovení podle přítomnosti různých obyvatelů dna — *benthosu*. Benthická složka, jako biocenosa, která setrvává na jednom místě, bezpečně znamená případné nárazové znečištění toku i za poměrně dlouhou dobu. Naproti tomu plankton, který je unášen proudem, indikuje saprobitu celého úseku toku.

První rozdělení makroskopických živočichů podle saprobie vypracoval Kolkwitz-Marson (1919). V pozdější době se zabývali saprobiálním rozdělením organismů: Kolkwitz (1950), Sládeček (1955), Šrámek-Hušek (1950), Zelinka (1952), Žadin-Lepněva (1949). Nejnovější Liebmannem revidovaný systém saprobie uvádí Giessler (1957).

Poměrně málo autorů se zabývalo stanovením stupně znečištění našeho druhého největšího toku — Vltavy. Kredba-Dvořák (1931) uveřejňují výsledky bakteriologického vyšetření celé řady zkoušek vltavské vody, odebraných v úseku řeky od zbraslavského mostu až po zdymadlo v Roztokách. Kredba-Dvořák-Byčichin (1932) vydávají práci o znečištění Vltavy a Labe pod Prahou. Kredba (1938) všimá si nadměrného znečištění Vltavy vlivem papírenského průmyslu. Kořan-Sýkora-Nowak-Dechant (1937) ve studii o znečištění vody horní Vltavy podávají soustavný a podrobný výzkum Vltavy mezi Frymburkem a Týnem n. Vlt. Plankton Vltavy v Praze v r. 1928—1931 zpracovala Smeykal (1931). Na vltavských nádržích pracoval Hanuška L. (1949), který se zabýval hydrobiologickými poměry na přehradě ve Vraném a Novák M. (1957) popisující vliv slapské nádrže na jakost vody.

Ve své krátké práci se zabývám vlivem pražské kanalisace na makroskopickou litorální zvířenu v době od 3. IX. 1955 do 21. X. 1956.

### METODIKA

Kvantitativní a kvalitativní poměry makrozvířeny vlastního litorálu jsem sledovala na pěti stálých stanovištích pomocí desek vkládaných do vody, 30 cm od břehu a cca 30 cm do hloubky. Desky jsou z vypálené hlíny. Rozměry desky 37 × 18 × 1,5 cm. Zvolila jsem si je pro snadnou

dosažitelnost a pro obdobné vlastnosti s okolním substrátem. Makroskopickou faunu jsem sbírala entomologickou pinsetou z celé plochy desky a ihned po odběru určila čerstvý materiál v laboratoři pod lupou. Počet organismů jsem přepočítala na 1 m<sup>2</sup>. Vzorky z desek jsem odebírala od září 1955 do října 1956 v nepravidelných intervalech. Celkem jsem vykonala 9 odběrů na pěti deskách. Velká nevýhoda této metody spočívá v tom, že desky pokládáné těsně u břehu jsou často ničeny koupajícími se návštěvníky a hlavně rybáři. Pravidelné odběry byly též narušovány značným kolísáním hladiny a v zimě tvořením ledu při březích.

#### POPIS LOKALIT

Na jednotlivých místech odběru jsem měla v litorálu Vltavy na pravém břehu položeny čtyři cihlové desky. Jednu desku jsem umístila v tůňce ležící rovněž na pravém břehu Vltavy, která je od hlavního řečiště oddělena umělou hrází, cca 3 m širokou. Voda se do ní dostává průsakem.

Jednotlivá místa odběrů:

1. Nad vyústěním pražské kanalisace:

deska čís. 1 — asi 100 m pod přívozem Stromovka--Troja. Umístila jsem ji v malé tůňce, která se utvořila rozbitím umělé hráze,

deska čís. 2 — 50 m pod deskou čís. 1 v proudu.

2. Pod vyústěním pražské kanalisace:

deska čís. 3 — 100 m pod přívozem Podbaba—Podhoří, v klidné vodě pod porosty vrb.

deska čís. 4 — 100 m pod deskou čís. 3 v proudu,

deska čís. 5 — položena při břehu tůňky.

#### ZVÍŘENA LITORÁLU

Podle sledovaných pěti různých lokalit rozdělují živočichy do čtyř skupin podle místa jejich výskytu:

- a) nad znečištěním
- b) pod znečištěním
- c) nad znečištěním a pod ním, v tůňce.

#### a) N a d z n e č i š t ě n í m

*Dendrocoelum lacteum* (Müller)

Výskyt pouze 19. srpna 1956 v počtu 20 kusů, 3. září 1956 27 kusů a 17. září 1956 v počtu 20 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Glossiphonia complanata* (L.)

Převážně nad znečištěním, pod znečištěním jsem ji našla jen jednou 3. září 1956 v počtu 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>; proto ji řadím do této skupiny.

*Ancylus fluviatilis* (Müller)

Byl přítomen téměř v každém odběru v hojném počtu s výjimkou 3. září 1955, 10. srpna a 21. října 1956. Maximum bylo 20. listopadu 1955 — 185 kusů na 1 m<sup>2</sup>, minimum v září 1956 — 20 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Viviparus viviparus* (L.)

Nalezen pouze 21. října 1956 v počtu 20 kusů na 1 m<sup>2</sup>. Vzorek byl odebrán za zvýšeného stavu vody; pravděpodobně jde o organismus splavený.

*Asellus aquaticus* (L.)

Poměrně hojný organismus. Maximum výskytu 23. října 1955 — 66 kusů, minimum 21. října 1956 — 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>. Nevyskytoval se v září 1955 a červnu 1956.

*Ecdyonurus* sp.

Typický proudomilný organismus. Maximum 6. listopadu 1955 v počtu 165 kusů na 1 m<sup>2</sup>. Minimum 19. srpna 1956 — 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Hydropsyche* sp.

Vyskyt pouze 6. listopadu 1955 v počtu 13 kusů a 20. listopadu 1955 — 33 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

#### b) Pod znečištěním

*Hemiclepsis marginata* (Müller)

Ve vzorcích nalezena jen jednou 3. září 1955 v počtu 13 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Gyraulus albus* (Müller)

Vyskytl se pouze dvakrát v září 1955 v množství 13 kusů na 1 m<sup>2</sup> a 21. října 1956 v počtu 20 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Acroloxus lacustris* (L.)

Vzácně. Nalezen dvakrát, 23. října a 20. listopadu 1955 v počtu 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

#### c) Nad i pod znečištěním

*Planaria polychroa* (O. Schmidt)

Ve vzorcích nad znečištěním se vyskytovala v počtu 33 kusů na 1 m<sup>2</sup>, pod znečištěním byla hojnější počtem 74 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Herpobdella octoculata* (L.)

Nejrozšířenější živočich vltavského litorálu pod Prahou s vysokou abundancí pod znečištěním. Nad znečištěním na ploše 1 m<sup>2</sup> nalezena v množství 54 kusů a pod znečištěním v počtu 1169 jedinců na tutéž plochu. Maximální výskyt pod znečištěním 198 kusů na 1 m<sup>2</sup> 20. listopadu 1955.

*Glossiphonia heteroclita* (L.)

Poměrně řídké se vyskytující organismus. Nad znečištěním se vyskytoval pouze jednou 19. srpna 1956 v počtu 13 kusů na 1 m<sup>2</sup> a pod znečištěním dvakrát — 3. září 1955 v množství 7 kusů na 1 m<sup>2</sup> a 20. listopadu 1955 rovněž v počtu 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

*Radix ovata* (Draparnaud)

Vyskytoval se v malém počtu. Nad znečištěním byl nalezen v množství 14 kusů na 1 m<sup>2</sup>. Hojnější byl pod znečištěním, kde se vyskytl pětkrát v počtu 92 jedinců na 1 m<sup>2</sup>.

*Bithynia tentaculata* (L.)

Ve větším množství jsem ji našla pod znečištěním. Maximum 271 kusů na 1 m<sup>2</sup> 15. července 1956, kdežto nad znečištěním bylo maximum pouze 39 kusů na 1 m<sup>2</sup> 19. srpna 1956.

*Cloëon* sp.

Nad znečištěním se vyskytl v počtu 93 kusů na 1 m<sup>2</sup> a pod znečištěním 66 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

#### Tůňka

*Lymnaea stagnalis* (L.)

*Planorbis corneus* (L.)

Oba organismy jsou velmi hojné na stoncích rostlin. Na desce jsem je našla pouze ojedinele.

*Allochironomus Kieff.* sp.

Nalezen jen jednou 21. října 1956 v množství 7 kusů na 1 m<sup>2</sup>.

V následující tabulce podávám přehled jednotlivých druhů s udáním relativní abundance podle jejich výskytu a zařazení do jednotlivých saprobii podle různých autorů (Kolkwitz 1950, Šrámek—Hušek 1950, Sládeček 1955, Zelinka 1952).

Relativní abundance vyjadřují podle tříčlenné stupnice:

1. řídký (7—20 kusů na 1 m<sup>2</sup>)
2. hojný (20—66 kusů na 1 m<sup>2</sup>)
3. velmi hojný (66 a více kusů na 1 m<sup>2</sup>).

Zařazení organismů podle saprobie

Druh	Relat. abundance	Kolkwitz 1950	Sládeček 1955	Šrámek—Hušek 1950	Zelinka 1952
a) Nad znečištěním					
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	1	b—m	b—m	b—m	b—m a—m
<i>Glossiphonia complanata</i>	1	b—m			b—m a—m
<i>Ancyclus fluviatilis</i>	3	o—b—m	o—b—m		o—b—m
<i>Viviparus viviparus</i>	1	b—m	b—m		
<i>Asellus aquaticus</i>	2	b—m, a—m	a—m	a—m	a—m
<i>Ecdyonurus sp.</i>	2			b—m	o—b—m
<i>Hydropsyche sp.</i>	1	b—m, a—m	b—m		b—am
b) Pod znečištěním					
<i>Hemiclepsis marginata</i>	1				b—m
<i>Gyraulus albus</i>	1				
<i>Acroloxus lacustris</i>	1	b—m			
c) Nad i pod znečištěním					
<i>Planaria polychroa</i>	1				
<i>Herpobdella octoculata</i>	3	a—m			a—m b—m
<i>Glossiphonia heteroclita</i>	1				a—m
<i>Radix ovata</i>	1	b—m	b—m		a—b—m
<i>Bithynia tentaculata</i>	3	b—m			
<i>Cloeon sp.</i>	2	o—b—m	b—m		b—am
<b>Tůňka</b>					
<i>Lymnaea stagnalis</i>	1	o	bm		b—am
<i>Planorbis corneus</i>	1	o—bm			
<i>Allochironomus</i>	1				

Podle uvedené tabulky lze zhruba říci toto: Vltava nad vyústěním pražské kanalisace podle sledovaných litorálních živočichů je  $\beta$ -mesosaprobni a v úseku pod vyústěním  $\alpha$ -mesosaprobni.

Mé výsledky potvrzují rozdělení provedené ve studii „Mapa čistoty toků v povodí Labe, Dunaje a Odry“ B. a Z. Cyrus (1947).

## SAPROBIOLOGICKÉ ZHODNOCENÍ

Vliv hlavní pražské kanalisace je patrný i na litorální makrozvířeně.

Nad hlavním znečištěním se v největším počtu, během celé doby sledování vyskytoval *Ancylus fluviatilis*, který je autory (Kolkwitz 1950, Sládeček 1955 a Zelinka 1952) charakterisován jako organismus oligo až beta-mesosaprobni. Druhým, rovněž početně hojným organismem, vyskytujícím se nad znečištěním byl *Ecdyonurus*, kterého Sládeček (1955) řadí do betamesosaprobie a Zelinka (1952) dokonce do oligo až beta-mesosaprobie.

Pod vyústěním znečištění měla jasnou převahu *Herpobdella octoculata*. Kolkwitz (1950) a Zelinka (1952) ji klasifikují jako organismus alfa-mesosaprobni. Ostatní organismy, až na druh *Bithynia tentaculata*, pro kterou jsem našla zařazení pouze u Kolkwitze (1950) jako beta-mesosaprobni organismus, se vyskytovali pouze v malém počtu a nemohou se proto brát jako indikátory určitého stupně znečištění.

### SOUHRN VÝSLEDKŮ

1. Na čtyřech stálých stanovištích jsem zjišťovala kvantitativní a kvalitativní poměry makrofauny vltavského litorálu nad vyústěním hlavního znečištění a pod ním. Vedle toho stejně byla sledována jedna samostatná tůň na břehu Vltavy.

2. Na těchto pěti místech jsem odebrala celkem 9 vzorků. Vzorky jsem odbírala v nepravidelných intervalech od září 1955 do října 1956. V sebraném materiálu je 545 živočichů.

3. Nejpočetnější skupinou litorálu jsou na všech zkoumaných místech měkkýši, kteří činí 40 %, pijavky 36 %, jepice 11,9 %, koryši (berušky) 5 %, ploštěnky 6 %, chrostíci 1 % a larvy pakomárů 0,1 % všech sebraných živočichů.

4. Významným faktorem, ovlivňujícím celkové osídlení litorálu je velké znečištění, které způsobuje výtok pražské kanalisace. Projevuje se to na kvantitativním i kvalitativním složení zvířený: nad znečištěním nalezeno celkem 210 živočichů, z nichž největšího počtu 94 kusů dosahují měkkýši, z toho nejpočetněji je zastoupen druh *Ancylus fluviatilis*, který se v úseku pod znečištěním nevyskytuje v žádném vzorku. Rozdíl v kvalitě vody na dvou různých místech odběrů je patrný i u druhu *Asellus aquaticus*, který se ve vodě znečištěné pražskou kanalisací vyskytl za celou dobu pouze jednou a r. *Ecdyonurus*, který se zde vůbec nevyskytoval. V úseku pod vyústěním pražské kanalisace počet sebraných živočichů činí 300 kusů. Největší počet 171 kusů připadá na pijavky, a to na druh *Herpobdella octoculata*, která zde vykazuje přímo masový výskyt. Z měkkýšů druh *Bithynia tentaculata* má pod vyústěním znečištění jasnou převahu.

5. U jednotlivých litorálních druhů jsem v tabulce vyznačila stupeň saprobie a pomocí této jsem se pokusila o rozdělení sledovaného úseku toku do dvou různých stupňů znečištění: úsek nad vyústěním pražské kanalisace podle sledovaných litorálních živočichů je  $\beta$ -mesosaprobni a úsek pod vyústěním je  $\alpha$ -mesosaprobni.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorgelegte Arbeit behandelt den Einfluss der Prager Kanalisation auf die Litoral-Makrofauna im Zeitabschnitt vom 3. September 1955 bis 21. Oktober 1956.

Die quantitativen und qualitativen Verhältnisse der Makrofauna des eigentlichen Litorals habe ich an fünf ständigen Standpunkten mittels ins Wasser versenkten Ziegelplatten beobachtet, und zwar an diesen Orten: 2 Platten oberhalb der Prager Abwasserkanaaleinmündung, 2 Platten unterhalb der Prager Abwasserkanaaleinmündung, 1 Platte in einem kleinen Tümpel am Flussufer.

Je nach den untersuchten fünf verschiedenen Lokalitäten teile ich die Fauna in Gruppen nach ihrem Vorkommen ein und zugleich schliesse ich auch eine saprobiologische Beurteilung bei, nach der man die Strecke „Vltavafluss oberhalb des Prager Abwasserkanals“ in die  $\beta$ -Mesosaprobie und die Strecke „Vltavafluss unterhalb des Prager Abwasserkanals“ in die  $\alpha$ -Mesosaprobie einreihen kann.

## LITERATURA

- CYRUS B., CYRUS Z. (1947): Mapa čistoty toků v povodí Labe, Dunaje a Odry. — Stát. ústav hydrologický T. G. M.; Práce a studie 64 : 11 p.
- \*GIESSLER (1957): Das unterirdische Wasser. 1957 VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 102 : 56—65.
- HANUŠKA L. (1949): Hydrobiologie přehrady ve Vraném nad Vltavou I. Věstník Čs. zoologické společnosti, sv. 13 : 69—93.
- HRABĚ S. et al. (1954): Klíč zvířeny ČSR. — Praha 1954 : 517 p.
- HRBÁČEK J. (1954): Hydrobiologie. — Učební texty vysokých škol, Praha 1954 : 141 p.
- JOHANSSON L. (1929): Hirudinea (Egel). — Die Tierwelt Deutschlands 15, Würmer oder Wermos I : 133—154.
- KOLKOWITZ, MARSON (1919): Ökologie der tierischen Saprobien. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiologie und Hydrograf. ; 2.
- KOLKOWITZ R. (1950): Ökologie der Saprobien. Über die Beziehungen der Wasserorganismen zur Umwelt. — Verrein f. Wasser-, Boden- und Lufthygiene 4 : 5—64.
- KOŘAN J. et al. (1937): Studie o znečištění vody horní Vltavy. — České Budějovice 1937 : 120 p.
- KREDBA M., DVOŘÁK VL. (1931): Znečištění Vltavy v Praze. (Bakteriologická studie.) Zvl. otisk z „Časopisu lékařů českých“; 1—17 p.
- KREDBA M., DVOŘÁK VL., BYČICHIN A. (1932): Znečištění Vltavy a Labe pod Prahou. Zvl. otisk z „Časopisu lékařů českých“; 1—13 p.
- KREDBA M. (1938): Znečištění horní Vltavy a jeho zdravotní význam. Zvl. otisk z „Časopisu lékařů českých“, čís. 26 : 1—14.
- LIPINA N. (1927): Die Chironomidenlarven des Oka-Bassins. — Raboty Okskoj biologičeskoj stanici v gor. Murome 5/1 : 37—48.
- LOŽEK V. (1948): Prodróm českých měkkýšů. — Praha 1948 : 177 p.
- NOVÁK M. (1957): Několik poznatků o vlivu slapské nádrže na jakost nadržené vody. Zvl. otisk z časopisu „Vodní hospodářství“ čís. 9.
- RZÓSKA J. (1931): Bemerkungen über die quantitative Erfassung der Litoralfauna. — Verh. Int. Ver. theor. u. angew. Limnologie 5 : 260—269.
- SEKERA E. (1913): Nástin oekologie a biologie sladkovodních ploštěnek. — Program c. k. státní české rálky na Starém městě v r. 1912—1913 : 1—32.
- SLÁDEČEK V. (1955): Hydrobiologie pro studující zdravotního inženýrství. — Učební texty vysokých škol, Praha 1955 : 201 p.
- SMEYKAL G. (1931): Das Plankton der Moldau im Gebiete von Prag in den Jahren 1928 bis 1931. — Disert. práce Botan. ústavu něm. univ. v Praze.
- ŠRÁMEK—HUŠEK R. (1950): Úvod do limnologie. (O životě v našich vodách.) Přehledy vědění, kompendia věd. theor. a prakt. 2/2B : 211 p.
- WESENBERG—LUND C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. — Wien 1939.
- ZELINKA M. (1952): Hodnocení čistoty tekoucích vod podle fauny dna. — VÚV Praha 1952 : 3—98.
- ŽADIN, LEPNĚVA (1949/50): Žizň presnych vod SSSR. Moskva-Leningrad.

\* Práci znám pouze z referátu.

Die Arbeit kenne ich nur durch das Referat.

*Adresa autorky:* Prom. biol. Pavla Popovská,  
Výzkumný ústav vodohospodářský,  
Praha-Podbaba.

Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha

## K vývojovým cyklům některých geohelmintů

Zu den Entwicklungszyklen einiger Geohelminthen

BOŽENA ERHARDOVÁ

Došlo 1. 8. 1959

Při sledování helmintofauny hlodavců, jsem se také zaměřila na studium vývojových cyklů některých cizopasných červů, napadajících tyto hostitele. V následující práci uvádím vývoj 4 druhů geohelmintů, *Heligmosomum costellatum*, *H. skrjabini*, *Strongyloides myopotami* a *S. ratti*. U dvou posledních druhů jsem provedla také invazní pokusy.

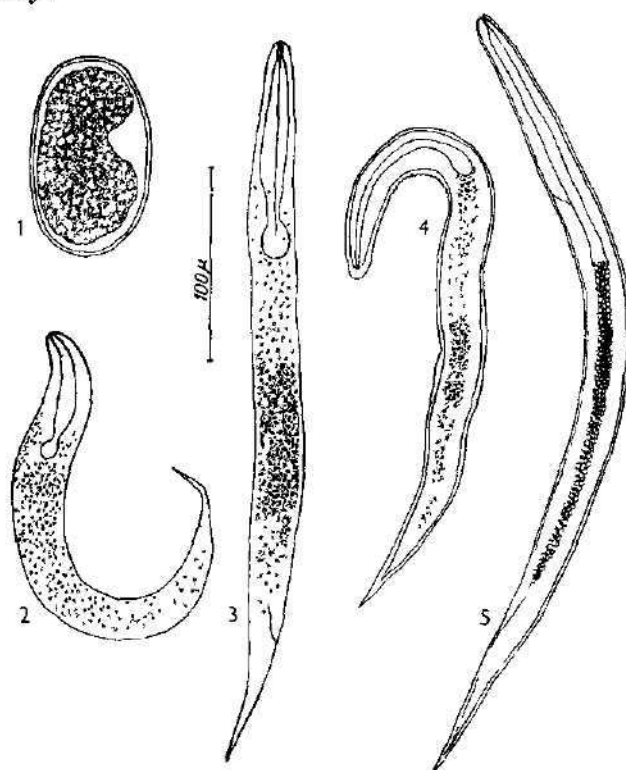
### METODIKA

Larvy červů byly získány jednak z trusu napadených zvířat, jednak vymačkáváním vajíček přímo ze samic. Uchovávány byly v koprokulturách, nebo v miskách, kde byly pěstovány pouze na navlhčených filtračních papírech. Koprokultury byly připravovány z převažného trusu, (aby byla zničena vajíčka ostatních cizopasných červů) kam byla přimíchána vajíčka ze samic sledovaného druhu cizopasnika. Larvám *Strongyloides myopotami*, u nichž se rychle střídala generace pohlavní s larvami invazními, takže během jednoho týdne se namnožily do mnoha tisíc jedinců, se nejlépe dařilo, jestliže byly chovány přímo v trusu odebraném od napadených nutrií. Vývojový cyklus všech druhů byl sledován při průměrné teplotě 21° C.

### VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

1. *Heligmosomum costellatum* (Dujardin 1845)  
Vajíčka, kladena ve stavu 12—16 velkých tmavých blastomer, se rychle vyvíjejí a za 3—4 dny se uvnitř skořápečné blány pohybují již živá embrya. Larvy vylézají během 4—5 dnů. Jsou krátké, silné, měří 0,250—0,272 × 0,026 mm. Přední část těla je silná, od poloviny své délky se zužuje a končí krátkým, ostrým ocáskem. Celé tělo larev je vyplněno tmavými tukovými granulemi, které někdy překrývají i jícen a táhnou se k samému konci těla. Jícen je rhabditiformní a měří 0,098—0,102 mm. Za 24 hod. potravní zrůčka jsou o něco světlejší, takže prosvítá v druhé polovině těla oválná buňka — genitální primordium. Rhabditoidní jícen, s dlouhou širokou přední částí — corpus — přechází isthmem v kulovitý bulbus, který je ještě překryt potravními zrnky. V zadní části těla 0,052—0,058 mm od konce ocásku leží anální otvor. Za 3 dny po opuštění vaječné skořáčky se larva svléká a vzniká larva II. stadia. Její délka se prodlužuje, larva měří 0,335—0,397 mm, šířka se oproti larvám I. st. zmenšila, dosahuje 0,023—0,024 mm. Tuková zrůčka se koncentrují ve střevu, uprostřed něhož je zřetelný, klikatě vinutý kanálek. Anální porus leží 0,066 mm od konce těla. Larva se dále vyvíjí, rhabditoidní jícen se prodlužuje a přechází ve tvar filariformní. Délka jícen je 0,146 až 0,153 mm, je úzký, na basi nepatrně rozšířený. V přední části těla je zřetelný exkretorický kanálek, exkretorický porus leží ve vzdálenosti 0,095—0,097 mm

od předního konce. Larva se svléká po druhé a vzniká larva III. stadia. Tato larva vzniká za 5—6 dní po vylíhnutí. Střevo larvy je úzké, složené z nepravidelných velkých zrnček. Genitální primordium je u některých larev zřetelné, u jiných není viditelné. Než se stávají larvami invasními, vylézají ze třetí pokožky.



Obr. 1. *Heligmosomum costellatum* (D u j a r d i n 1845)

1 — Rozrýhované vajíčko, 2 — larva I. st. ihned po vylíhnutí, 3 — larva I. st. 6 hod. po vylíhnutí, 4 — larva II. st. 5 — larva invasní.

Abb. 1. *Heligmosomum costellatum* (D u j a r d i n 1845)

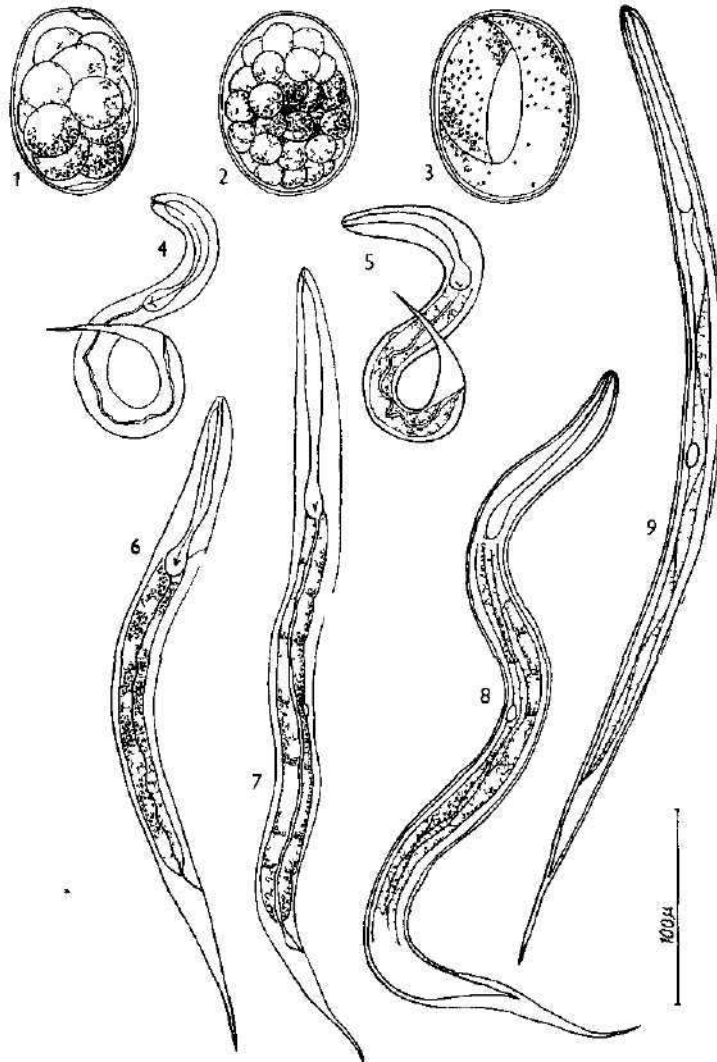
1 — gefurchtes Ei, 2 — Larve des I. Stadiums gleich nach der Ausbrütung, 3 — Larve des I. St. 6 Stunden nach der Ausbrütung, 4 — Larve des II. Stadiums, 5 — Invasionslarve.

## 2. *Heligmosomum skrjabini* (S c h u l z 1926)

Vajíčka, která odcházejí ze samic, mají 8—12 velkých blastomer. Za 24 hod. se ve vajíčku pohybují larvy. První larvy opouštějí skořápečnou blánu za 30 hod. Larvy jsou světlé, bezbarvé, se špatně viditelným jícnem, avšak se zřetelným dentálním aparátem. Délka larev je 0,258—0,266 mm, šířka 0,020 až 0,024 mm. Jícn měří 0,088—0,098 mm. Celou šířku larev vyplňuje střevo, které je vyplněno světlými zrnčky potravy a uprostřed něho se táhne klikatý střevní kanálek, který se před svým vyústěním rozšiřuje v měchýřek. Vyústění střeva je 0,060—0,073 mm od konce těla. U některých larev je malé genitální primordium. Larvy rychle rostou, za 50—60 hod. po vylíhnutí měří již 0,458



až  $0,516 \times 0,020$  až  $0,024$  mm. Délka jícnu dosahuje  $0,106$ — $0,137$  mm. Genitální primordium je  $0,246$ — $0,320$  mm od předního konce těla. Za 4—5 dní se larvy svlékají, vytváří se druhá pokožka a vznikají larvy II. st. Larvy měří  $0,511$ — $0,548 \times 0,024$  mm. Střevo je tmavé, vyplněno tmavými zrnčky,



Obr 2 *Heligmosomum skrjabini* (Schulz 1926)

1 — Vajíčko po vykladení, 2—3 — vajíčko v různém stadiu vyvoje, 4 — larva ihned po opustění vaječné skořápky, 5 — larva po 8 hod, 6 — larva I st., 7 — přechod larvy I st do II st., 8 — larva II st., 9 — larva III st. — invasní

Abb 2 *Heligmosomum skrjabini* (Schulz 1926)

1 — frisch gelegtes Ei, 2—3 — Ei in verschiedenen Entwicklungsstadien, 4 — Larve gleich nach der Verlassung der Eischale, 5 — Larve nach 8 Stunden, 6 — Larve des I Stadiums, 7 — Uebergang zwischen dem I. und II. Stadium, 8 — Larve des II. Stadiums, 9 — Invasionslarve (III Stadium)

takže se u některých jedinců ztrácí i střevní kanálek. Počínají se tvořit základy střevních buněk. Jícen je dlouhý 0,131—0,143 mm. Larvy přecházejí do kličkového stadia. Svlečkají se po druhé, jícen se prodlužuje a jeho tvar se mění ve filariformní. Vznikají larvy III. stadia, a to v době sedmého až devátého dne po vykladení vajíček samičkami. Jícen měří 0,151—0,168 mm a přechází v úzké střevo, slabě žlutě zbarvené. Obrysy střevních buněk jsou slabě znatelné, jejich tvar je vřetenovitý. Genitální primordium v podobě oválného tělíska je vzdáleno 0,298—0,320 mm od předního konce těla. Anální otvor leží 0,086—0,092 mm od špičky ocásku. Stejně jako u předešlého druhu odvrhují invasní larvy třetí pokožku.

### 3. *Strongyloides myopotami* (Artigas et Pacheco 1933)

Tento druh, stejně jako všechny druhy z rodu *Strongyloides*, má 2 typy vývoje. Při přímém homogonním vývoji, se z vajíček parazitických červů vyvinou ve vnějším prostředí rhabditiformní larvy a z nich po svlékání larvy filariformní — invasní. Při heterogonním typu vývoje se z těchto rhabditiformních larev vyvíjí pohlavní generace, volně žijící v zemi, ta klade vajíčka a z nich vznikají teprve larvy invasní. Heterogonní i homogonní vývoj může probíhat současně, z části larev rhabditiformních vznikají larvy invasní, z části volně žijící generace. Toto se může několikrát opakovat, což je případ nejobvyklejší, někdy však probíhá vývoj pouze typu homogonního.

Parazitické samičky kladou vajíčka již s vyvinutou larvičkou, které opouštějí vaječnou blánu během 8—10 hod. po nakladení. Larvičky jsou drobné, bezbarvé, měří 0,258—0,287 × 0,014—0,016 mm. Tělo je zakončeno krátkým tenkým ocáskem. Larvy rychle rostou, přijímají potravu, takže za několik málo hodin dosahují délky 0,389—0,480 mm a šířky 0,018—0,020 mm. Tělo se vyplňuje zásobními tukovými zrnečky, které se koncentrují nejprve v blízkosti jícnu, potom vyplňují celou šířku těla, až do samého zadního konce. Rhabditoidní jícen, dlouhý 0,082—0,106 mm, má zřetelný dentální aparát a vede do širokého střeva, které vyústuje na zevnějšek ve vzdálenosti 0,080 až 0,082 mm od špičky ocásku.

Za 12—14 hod. (tj. 4—6 hod. po vylíhnutí), nastává první svlékání a larvy se již diferencují na 2 typy: praesexuální, z nichž vzniká pohlavní generace a larvy praefilariformní, dávající vznik larvám invasním. Oba tyto typy lze od sebe dobře rozeznat.

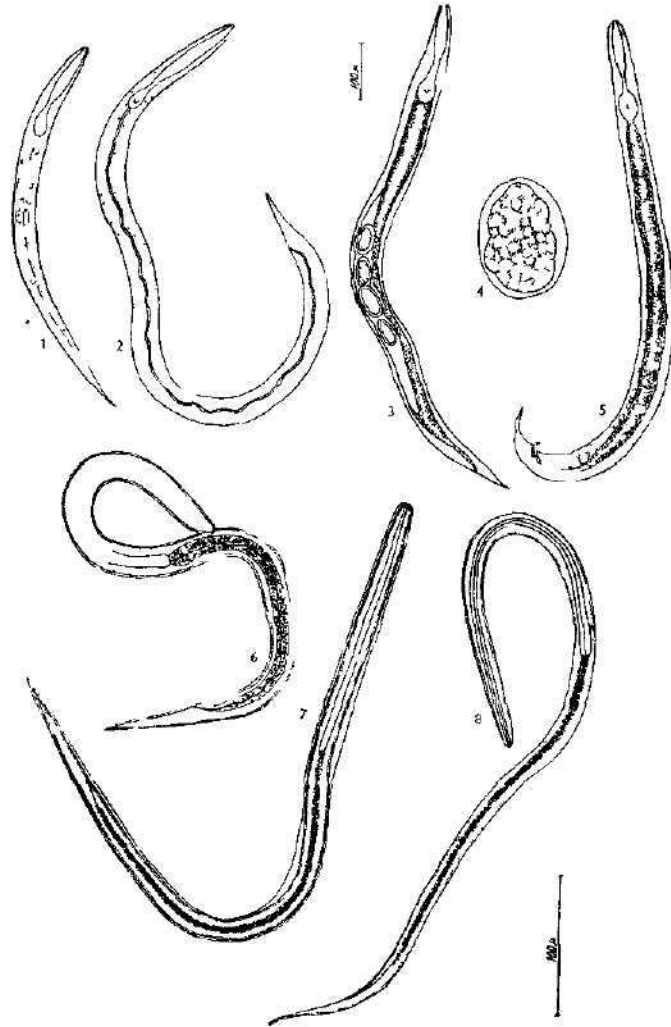
Larvy praesexuální jsou menší, širší, jejich střevo je hustě vyplněno potravními zrnečky, jícen zůstává rhabditiformního typu, tvoří se základ pohlavních orgánů. Larvy se ještě 2× svlečkají a za 30—40 hod. se vytváří ovarium, uterus a vulva u samic a u samců se postupně vyvíjí testes a vas deferens. Za 46—56 hod. vznikají dospělí samci a samice.

**Samci:** délka těla 0,819—0,897 mm, šířka 0,058—0,066 mm. Konec těla je opatřen krátkým, o-trým ocáskem. Rhabditoidní jícen měří 0,097 až 0,136 mm, přechází do širokého střeva, vyplněného potravou. Kloaka je uložena 0,070 mm od konce těla. Spikuly ve tvaru malých ostnů jsou stejně dlouhé, leží těsně vedle sebe a měří 0,027—0,035 mm.

**Samice:** délka těla 0,975—1,500 mm, šířka 0,066—0,070 mm. Jícen měří 0,136—0,195 mm. Střevo vyústuje na zevnějšek análním otvorem 0,136—0,195 mm od konce těla. Dva vaječníky probíhají středem těla, někdy přední vaječník dosahuje téměř k jícnu. Receptaculum seminis je dobře

vyvinuto. Vulva leží v druhé polovině těla 0,500—0,580 mm od předního okraje těla. V uteru je 6—12 vajíček, jejichž obsah je již v pokročilém stadiu rýhování. Někdy u starších samic jsou v těle ve tkáních živé larvy.

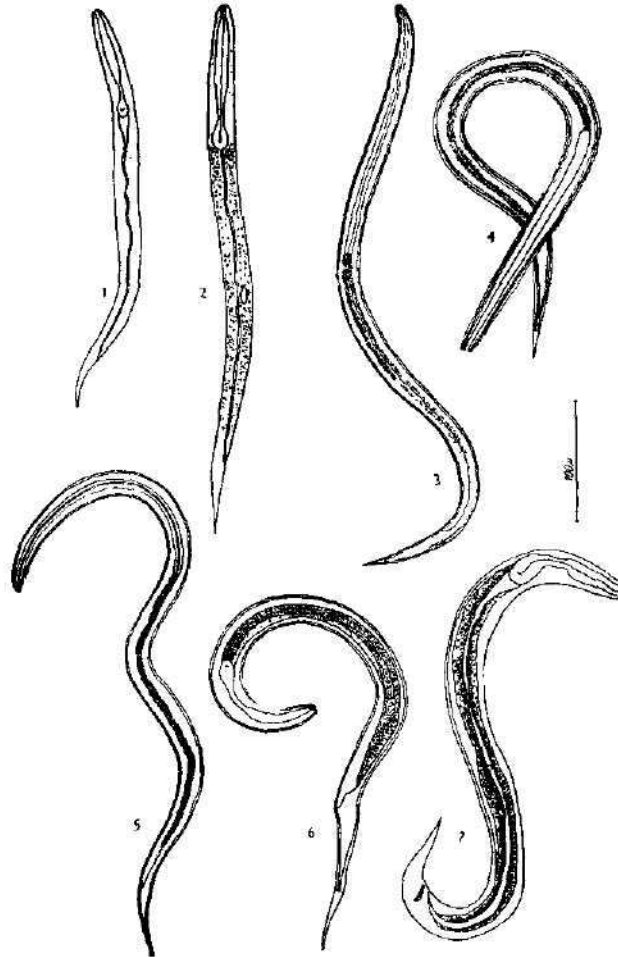
Poměr samců a samic je různý, někdy se vyskytuje více samic, někdy je poměr 1 : 1



Obr 3 *Strongylodes myopotami* (Artigas et Pacheco 1933)  
 1 — larva po opuštění vaječné skořápky, 2 — larva I st., 3 — ♀ volně žijící generace,  
 4 — vajíčko volně žijící generace, 5 — ♂ volně žijící generace, 6 — larva II. st., 7 — larva  
 III st., 8 — larva invazní

Abb 3 *Strongylodes myopotami* (Artigas et Pacheco 1933)  
 1 — Larve nach Verlassung der Eischale, 2 — Larve des I St., 3 — ♀ der freilebenden  
 Generation, 4 — Ei der freilebenden Generation, 5 — ♂ der freilebenden Generation,  
 6 — Larve des II Stadiums, 7 — Larve des III St., 8 — Invasionslarve

Larvy praefilariformní měří 0,448—0,533 × 0,019 mm. Jícen se prodlužuje na 0,195 mm, střevo je úzké. Larva je opatřena dvěma pokožkami. Za 30 až 40 hod. po vylíhnutí se objevují již larvy III. st. se třemi pokožkami. Jejich jícen se ještě více prodloužil, tvar se změnil ve filariformní, zmizel corpus i bulbus. Larvy jsou méně pohyblivé, brzy však odvrhují třetí pokožku a stávají se invasními. Jsou charakteristické svým rychlým, kmitavým pohybem. Jsou velmi tenké, dlouhé, měří 0,574—0,735 mm × 0,014—0,016 mm. Jícen



Obr. 4. *Strongyloides ratti* (Sandground 1925)

1 — larva po opuštění vaječné skořápky, 2 — larva za 4 hod. po vylíhnutí, 3 — larva II. st., 4 — larva III. st., 5 — larva invasní, 6 — larva praesexuální, 7 — ♂ volně žijící generace.

Abb. 4. *Strongyloides ratti* (Sandground 1925)

1 — Larve nach Verlassung der Eischale, 2 — Larve 4 Stunden nach der Ausbtütung, 3 — Larve des II. Stadiums, 4 — Larve des III. St., 5 — Invasionslarve, 6 — Praesexuallarve, 7 — ♂ der freilobenden Generation.

dosahuje téměř do poloviny těla, je to tenká trubička 0,292—0,312 mm dlouhá. Střevo je jemné, úzké a vyúsťuje 0,078—0,085 mm od konce těla.

Jak již bylo řečeno úvodem, střídání homogonního a heterogonního typu vývoje je různé a nepravidelné. V některých koprokulturách se vyskytují pouze larvy filariformní, v jiných se vyskytují jak larvy filariformní, tak i generace pohlavní, z níž vznikají opět larvy invasní i generace pohlavní. Toto se může několikrát opakovat, až nakonec vznikají pouze larvy invasní.

#### 4. *Strongyloides ratti* (S a n d g r o u n d 1925)

Vývoj je stejný jako u předešlého druhu. Z vajíček se líhnou za 10—12 hod. bezbarvé larvičky, u nichž je zřetelný pouze rhabditiformní jícen a široký střešní kanálek. Larvy měří 0,200—0,208 × 0,014—0,016 mm. Jejich jícen je dlouhý 0,061—0,082 mm. Postupně jak larva roste, hromadí se zásobní zrnečka v těle, vytváří se střevo. Za 12—17 hod. vznikají již praesexuální a praefilariformní larvy.

Larvy praefilariformní jsou dlouhé 0,468—0,522 mm, široké 0,019 mm, jícen měří 0,124—0,195 mm.

Larvy praesexuální jsou dlouhé 0,385—0,405 mm, široké 0,021 mm. Jícen měří 0,097—0,105 mm.

Larvy praefilariformní se svlékají, takže jsou obaleny 3 pokožkami, z nichž druhá pokožka je vidlicovitě zakončena. Pokožka první má dlouhou ostrou špičku a znatelně přesahuje délku ostatních pokožek. Některé larvy přetrvávají dlouho v tomto stadiu, jsou málo pohyblivé, zdají se být poměrně široké proti larvám invasním, a některé z nich dokonce v tomto stadiu hynou. Ostatní larvy odvrhují 3. pokožku a stávají se invasními. Larvy invasní mají rychlý kmitavý pohyb, jsou charakteristické svým vidlicovitě zakončeným krátkým ocáskem. Délka těla je 0,513—0,553 mm, šířka 0,016—0,018 mm. Jícen je dlouhý 0,214—0,253 mm. Anální otvor je uložen 0,062 mm od konce ocásku. Střevo je velmi úzké, světle žlutě zbarvené.

Pohlavní generace — Samec: délka těla 0,498—0,523 mm, šířka 0,035 až 0,042 mm. Rhabditoidní jícen měří 0,081—0,096 mm, přechází v tmavé střevo, jehož buňky mají zřetelná jádra. Spikuly měří 0,027 mm.

Samička: délka těla 0,630—0,792 mm, šířka 0,059 mm. Vulva leží uprostřed těla 0,302—0,339 mm od předního konce.

Střídání invasních larev a pohlavní generace je různá, jako u předešlého druhu. Stává se, že se vyskytují pouze larvy invasní, jindy se vyskytují oba typy. Premvati (1958) ve své studii o vývojovém cyklu *S. fülleborni* zdůrazňuje, že v optimálních podmínkách dochází nejprve k heterogonnímu cyklu a teprve pohlavní generace dává vznik invasním larvám. Při vlastních pokusech jsem často pozorovala, že v kulturách, které byly silně kontaminovány plísními, pokud larvy neuhynuly, vyvíjely se tam pouze larvy filariformní, bez generace pohlavní. Jindy i v kulturách s plísní se vyvinula pouze jedna generace pohlavní, volně žijící, dávající vznik larvám invasním. Druhá generace volně žijící se potom již v těchto kulturách nevyvinula.

Počet samců a samic volně žijící generace je různý, bylo však pozorováno, že někdy dochází k vyvíjení většího počtu samců.

Specificita jednotlivých druhů z rodu *Strongyloides* je různá, některé druhy lze přenést na hostitele nezvyklé, např. *S. papillosus*, *S. ratti*, jiné druhy jsou specifické pro jeden druh hostitele (*S. sigmodontis*, *S. julleborni*).

Umělé invase byly provedeny u druhů *S. myopotami* a *S. ratti*. Larvy byly přenášeny jednak subkutánně, jednak per os na bílé laboratorní myši a na bílé krysy.

Kladných výsledků jsem dosáhla pouze u druhu *S. ratti*, kdy se jak u krysy, tak i u myši invasní larvy vyvinuly v tenkém střevu v parthenogenetické samičky. U *S. myopotami*, ačkoliv Enigk (1952) uvádí, že se tento druh může vyskytovat u různých hlodavců, se nákaza u bílých myši nepodařila.

#### 1. *Strongyloides ratti*

a) invase subkutánní. Při pokusech muselo být dbáno:

1. aby kultury larev nepodléhaly příliš plísniím a bakteriím. Ukázalo se, že na invasní schopnost larev má značný vliv prostředí. Z kultur, kde se rozmnožovala nadměrně plíseň nebo bakterie, se z invasních larev, použitých k nákaze, vyvinulo do dospělosti 0—3 %, zatím co z normálních kultur se vyvinulo vždy 30—40 % larev.

2. Při invasních pokusech nutno používat zvířat jako hostitelů mladých, neboť starší zvířata mají vyvinutou velkou přirozenou resistenci proti nákaze, zvířata dobře krmená jsou resistantnější. Při prvních pokusech, kdy jsem použila myši ve stáří  $\frac{3}{4}$ —1 roku, se invase ani v jediném případě nedařila. Teprve tehdy, jestliže byli k pokusům vybráni jedinci starší 2—4 měsíců, se resistance neprojevila a nákaza proběhla.

3. Invasní schopnost larev z kultur příliš starých (2—3 měsíčních) je velmi malá. Nejlépe je použit kultur starých 5—14 dní.

Invasní larvy byly s kapkou vody nanášeny na oholenou břišní stranu myši nebo krysy 2× v desetiminutových intervalech po 15—25 jedincích. Larvy se poměrně rychle zavrtávaly do kůže, neboť za 10 min. v odpipetované kapce vody, odsáté z těla pokusných zvířat, již žádné larvy nalezeny nebyly. Pokusné myši byly usmrcovány postupně. Za 1 hod. po nákaze byla prohlížena kůže nakaženého zvířete a zjištěno, že larvy pronikly až do dermis, pouze ojediněle ještě zůstávaly ve stratum corneum. Za 2—3 hod. po invasi se některé larvy zavrtávaly do svalové vrstvy. Za 24 hod. byly larvy nalezeny v periferní krvi. Třetí den pronikaly do jednotlivých orgánů. Za 9—11 dní se vyvinula ve střevu pokusných zvířat parthenogenetická generace. V tenkém střevu byla nalezena také vajíčka, která byla navzájem spojena tenkou mukosní blanou, takže se vytvářely celé svazky. Tato vajíčka byla v počátečním stadiu rýhování a byla kladena červy, kteří se zavrtávali do střevního epithelu.

b) Invase per os. 20—40 invasních larev bylo podáno sondou do žaludku bílým myším. Po 10—11 dnech byla zvířata zabita, avšak ve střevu, ani v žádném jiném orgánu nebyli červi zjištěni. Pokus byl opakován, zvířata byla zabita 2 hod. po nákaze, v žaludku však byly pouze mrtvé, nehybné larvy. Pokusy ukázaly, že k invasi perorální může dojít pouze tehdy, jestliže červi pronikají ústní sliznicí nebo stěnou jíenu do krve a odtud potom zpět do střeva. Kladných výsledků však nebylo dosaženo ani vstřikováním larev do dutiny ústní. Zvířata byla pravděpodobně přinucena k rychlému polykání, larvy proběhly rychle jíenem, takže se nemohly do jeho sliznice zavrtat, okamžitě se dostaly do žaludku, kde byly během jedné hodiny usmrceny.

### *Strongyloides myopotami*

a) *in vase subkutánní*. Pokusy byly prováděny stejně jako u druhu *S. ratti*. Po 10 a 20 dnech byla zvířata zabita, avšak červi nebyli nalezeni v žádném orgánu. Pokusy byly několikrát opakovány a zvířata usmrčována postupně. Po 2 hod. byly živé larvy zavrtány v dermis, za 4 hod. po nákaze se pohybovaly v břišní svalovině. Za 10—12 hod. byly v periferní krvi již mrtvé larvy a ještě za 17 hod. po nákaze jsem našla v pravé srdeční předsíni 2 mrtvé larvy. Ostatní byly již rozloženy a v žádném orgánu ani v krvi se nevykytovaly. Opakované pokusy nedávaly kladných výsledků.

Invasní larvy mají velkou schopnost pronikat tkáněmi. Pokusně byla odpreparována kůže a svalovina z myši a krysy a uchovávána 2 hod. ve fyziologickém roztoku. Kousky tkáně byly potom zalévány do parafinu a zhotovovány z nich histologické preparáty. Bylo zjištěno, že za  $\frac{1}{2}$  hod. se larvy zavrtaly do tkání, na histologických řezech kůže bylo množství larev ve stratum texticulare a v subkutis.

Autoři Robert M. Lewert a Chang-Ling Lee poukazují na to, že invasní larvám *S. ratti* a cercariím *Schistosoma mansoni* umožňuje pronikání kůží a migraci ve tkáních hostitele zvláštní enzym, které invasní larvy produkují. Tento proteolytický enzym srovnávají s trypsinem a bakteriální kolagenasou. Po 2—3 dnech migrace v hostitelském organismu však larvy ztrácejí schopnost zavrtávání, to znamená, že produkce enzymu přestává.

b) *In vase per os*. Stejně jako u druhu *S. rati*, tak i zde se nepodařilo vyvolat nákazu, jestliže byly podávány larvy per os. Ani několikanásobné opakování nevyvolalo invasi. Již za 1 hod. po podání byly larvy v žaludku mrtvé, což znamená, že larvy nejsou odolné vůči žaludečním šťávám.

### ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit wurden Entwicklungszyklen von 4 folgenden Geohelminthen aus mäuseartigen Nagern beschrieben: *Heligmosomum costellatum*, *H. skrjabini*, *Strongyloides myopotami* und *S. ratti*. Die Entwicklung der erstgenannten 2 Arten verläuft im homogenen Typus, wobei sich nach 5—7 Tagen aus den Eiern die Invasionslarven entwickeln. Bei der Gattung *Strongyloides* wechselt der heterogene Typus mit dem homogenen ab, und die Entwicklung erfolgt innerhalb 2—3 Tage. Diese 2 Typen können in einer Koprokultur einigemal abwechseln. Aus den Eiern der parasitären Generation entwickelt sich die geschlechtliche Generation, deren Eier sich zum Teil in Invasionslarven, zum Teil in die geschlechtliche Generation entwickeln. Das Weibchen legt wiederum Eier, und die Entwicklung verläuft in derselben Weise. Oder erfolgt bloss die Entwicklung des homogenen Typus, besonders wenn die Koprokultur mit Schimmelpilzen kontaminiert ist.

Bei den Arten *Strongyloides ratti* und *S. myopotami* wurden Invasionsversuche an Laboratoriumsmäusen und Ratten angestellt. Die Larven wurden teils per os, teils subkutan übertragen. Die Übertragung gelang nur bei der Art *S. ratti*, und zwar bei subkutaner Invasion. Bei der Invasion per os sterben die Invasionslarven im Magen des Versuchstieres bereits im Laufe einer Stunde ab.

Die Invasionsversuche ergaben einige wichtige Erkenntnisse, die bei der künstlichen Invasion beachtet werden müssen:

1. Die Eier dürfen sich nicht in stark mit Schimmel kontaminierten Kulturen entwickeln, da dadurch die Invasionsfähigkeit der Larven herabgesetzt wird. Aus Kulturen mit übermässiger Schimmel- und Bakterienaufwuchs entwickelten sich im Wirt bis zur Reife 0—3 % der Invasionslarven, aus schimmelfreien Kulturen 30—40 %.

2. Invasionslarven aus zu alten Kulturen dürfen nicht benützt werden, da die Invasionsfähigkeit der Larven aus 2—3 Monate alten Kulturen ziemlich gering ist.

3. Bei den Invasionsversuchen ist mit einer grossen Resistenz älterer Tiere zu rechnen, so dass zu den Versuchen jüngere Exemplare heranzuziehen sind.

## LITERATURA

- BAUDET E. A.: Über das Verhältnis der Anzahl der Männchen und Weibchen der freilebenden Generation von *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856). Zeit. f. Infektionskrankheit. 57, 288, 1940/41.
- ENIGK K.: Zur Biologie von *Strongyloides*. Zeit. f. Tropenmedizin und Parasit. 3, 3, 358—368, 1952.
- ERHARDOVÁ, B.: Revise vývojových cyklů eizopasných červů u přežvýkavců. Zool. a entomol. listy, III, 2, 119—136, 1954.
- GOODEY T.: Observations on *Strongyloides fulleborni* von Linstow, 1905, with some Remarks on the Genus *Strongyloides*. J. Helminthol. 4, 75—86, 1926.
- KOURI P.: Contribution al conocimiento del ciclo evolutivo del *Strongyloides stercoralis*. I. Anal del Hospital Universitario, 1, 517—534, 1935.
- LEWERT, R. M., CHANG-LING LEE: Quantitative Studies of the Collage-nase-like Enzymes of Zercariae of *Schistosoma mansoni* and the Larvae of *Strongyloides ratti*. J. Infect. Diseases 99, 1—14, 1956.
- MELVIN D. M., CHANDLER A. C.: New Helminth Records from the Cotton Rat, *Sigmodon hispidus*, Including a New Species, *Strongyloides sigmodontis*. J. Parasit. 36, 6, 1950.
- PREMVATI: Studies on *Strongyloides* of Primates. I. Morphology and Life History of *Strongyloides fulleborni* von Linstow, 1905. Canad. Jour. Zoology, 36, 1, 65—77, 1958.
- PREMVATI: Studies on *Strongyloides* of Primates. III. Observations on the Free-Living Generations of *S. fulleborni*. Can. Jour. Zoology, 36, 3, 447—452, 1958.
- SLUSARSKI W., MARKIEWICZ K., STEFANSKI W.: Nowy przypadek dermatitis verminosa u psa spowodowanej inwazją larw *Rhabditis strongyloides* Schneider, 1866. Acta parasitologica polonica, IV, 1, 163—174, 1956.
- ŠULC R. S.: Heligmosomum skrjabini Schulz, kak model dlja izučeniija immuniteta pri nematodozach. Izvěstija Akad. nauk Kazachskoj SSR, serija parazitol. 6, 163—187, 1948.
- ŠULC R. S.: Gelmintoimmunitet (jevo specifika i pervičnyj immunitet). Trudy Instit. veter. IX, 360—374, 1957.

Adresa autora: Dr. B. Erhardová,  
Biologický ústav ČSAV — parasitologie,  
Na ovičišti 2, Praha 6.

Věstník Československé zoologické společnosti, ročník XXIV. Vydává Československá zoologická společnost v Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 2, Vodňákova 40. Cena jednoho výtisku 8 Kčs, v předplacení (4 čísla ročně) 32 Kčs. Administrace: Poštovní novinový úřad — Praha, Jindřišská 14 — Praha 3. Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky přijímá každý poštovní úřad nebo doručovatel. — Tiskne Knihkisk, n. p., závod 4, Praha 10, Sámova 12.

Toto číslo vyšlo v listopadu 1960.

A — 21\*01438

© by Nakladatelství Československé akademie věd — 1960



VĚSTNÍK  
ČESKOSLOVENSKÉ  
ZOOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI

ACTA SOCIETATIS  
ZOOLOGICAE  
BOHEMOSLOVENICAE

Svazek XXIV

Řídila redakční rada: Akademik Otto Jirovec (vedoucí redakce), doc. dr. Jaroslav Kramář,  
C. Sc. Karel Hürka (výkonní redaktoři), členové redakční rady: prof. dr. E. Bartoš (Praha)  
prof. dr. S. Hrabě (Brno), doc. dr. J. Hrbáček (Praha), doc. dr. J. Mařan (Praha), dr. V. Novák  
(Praha), dr. O. Oliva (Praha), dr. B. Rosický (Praha), doc. dr. F. Sládeček (Praha),  
prof. dr. K. Wenig (Praha)

V Praze 1960

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD V PRAZE

## OBSAH — СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS — INHALT

Roč. 24-1960  
Tom.

ALBERTOVÁ, O.: Eine neue Art der Gattung <i>Polyarthra</i> ( <i>Rotatoria</i> ) — Nový druh rodu <i>Polyarthra</i> ( <i>Rotatoria</i> ) . . . . .	16
BALON, E. K.: Vývoj <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> (Guenther) v embryonální periodě života — Embryonic development of <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> (Guenther)	199
BRAUER, A.: Developmental Patterns in Treated and Untreated Eggs of the Beetle, <i>Callosobruchus maculatus</i> Fabr. . . . .	307
ČERKASOV, J., SEIFERT, J.: Metabolismus dusíku během metamorfozy kukly <i>Tenebrio molitor</i> L., I. Tvorba exkrečních produktů — Nitrogen metabolism during metamorphosis of <i>Tenebrio molitor</i> L. pupae. I. The formation of excretion products . . . . .	130
ČERVENKOVÁ, E.: Metabolismus švába <i>Periplaneta americana</i> za hladovění — The Metabolism of the cockroach <i>Periplaneta americana</i> during starvation . . . . .	183
ČIHAR, J. a OLIVA, O.: K poznání růstu cejna velkého ( <i>Abramis brama</i> ) ve Slapské nádrži — O темпе роста леща в Сласском водохранилище — The Growth of the Bream ( <i>Abramis brama</i> ) in Slapy Valley Water Reservoir . . . . .	317
DOBROUČKA, L. J.: Některé anatomické rozdíly na končetinách veverky ( <i>Sciurus vulgaris</i> L.) a sysla ( <i>Citellus citellus</i> L.), způsobené vlivem rozdílných životních podmínek — Über einige durch verschiedene Lebensbedingungen verursachte Unterschiede bei dem Eichhörnchen und Ziesel . . . . .	97
DOSKOČIL, J.: Příspěvek k poznání diapsusy hmyzu — 5. Diapausa <i>Apterona crenulella</i> f. <i>helix</i> Sieb. a její trvání — Beitrag zur Kenntnis der Insektendiapause — 5. Diapause von <i>Apterona crenulella</i> f. <i>helix</i> Sieb. und ihre Dauer . . . . .	312
DVOŘÁKOVÁ, M.: Einige neue und interessante Rädertiere aus der Tschechoslowakei	215
ERGENS, R.: <i>Skrjabillanus</i> Schigin et Schigina 1958, nový rod cizopasných hliště ( <i>Camallanata</i> Chitwood 1936) pro faunu ČSSR — <i>Skrjabillanus</i> Schigin et Schigina 1958, eine neue Gattung der Nematoden ( <i>Camallanata</i> Chitwood 1936) für die Tschechoslowakei . . . . .	230
ERHARDOVÁ, B.: K vývojovým cyklům některých geohelminthů — Zu den Entwicklungszyklen einiger Geohelminthen . . . . .	361
FOTT, J.: Zwei <i>Encentrum</i> -Arten ( <i>Rotatoria</i> ) aus der Hohen Tatra mit Beschreibung von <i>Encentrum martoides</i> n. sp. — Dva vířníci rodu <i>Encentrum</i> z Vysokých Tater s popisem <i>Encentrum martoides</i> n. sp. . . . .	175
FRANK, S.: Růst lina obecného a okouna říčního ve Slapské údolní nádrži — Über das Wachstum der Schleie und des Flussbarsches in der Talsperre von Slapy (Bohmen)	258
JANDA, V. jr., MAREK, M.: Celková látková přeměna hmyzu. 9. Metabolismus kukel bekyně vrbové <i>Leucoma salicis</i> L. — Gesamtstoffwechsel der Insekten. 9. Stoffwechsel der Weidenspinnerpuppen ( <i>Leucoma salicis</i> L.) . . . . .	271
JÁNSKÝ, L.: Pracovní spotřeby kyslíku různých hlodavců — Sauerstoffverbrauch verschiedener Nagetiere bei körperlicher Arbeit . . . . .	34
KOŘÍNEK, V.: Poznámky k cyklomorphose <i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1776) ( <i>Cladocera</i> ) — Notes sur la cyclomorphose de <i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1776) ( <i>Cladocera</i> ) . . . . .	234
KULHAVÝ, V.: I. Příspěvek k poznání fauny korýšů československých podzemních vod — I. Beitrag zur Kenntnis der Crustaceofauna tschechoslowakischer Grundgewässer	287
LANG, J.: Výskyt štíra kýlnatého ( <i>Euscorpius carpathicus</i> L.) v Čechách — Occurrence of <i>Euscorpius carpathicus</i> L. in Bohemia . . . . .	162
LÁSKA, F.: O některých vzácných druzích rodu <i>Atractides</i> C. L. Koch 1837 ( <i>Hydrachnellae</i> , <i>Acari</i> ) z našeho území — Über einige seltene <i>Atractides</i> -Arten ( <i>Hydrachnellae</i> , <i>Acari</i> ) aus der Tschechoslowakei . . . . .	19
LOHNISKÝ, K.: Příspěvek k poznání potravy okouna říčního <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) — Beitrag zur Kenntnis der Nahrung des Barsches <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) — Прилог к познанию пищи окуня <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758) . . . . .	139

LOM, J.: <i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann and Partsch 1955 from Crucian Carp, and <i>T. domerquei</i> f. <i>latispina</i> Dogel 1940 from <i>Diaptomus</i> . . . . .	246
LUŠTINEC, K.: A Contribution on the Evolutionary and Comparative Aspects of Chemical Thermoregulation . . . . .	333
LUŠTINEC, K.: A Contribution to the Question of the Effect of Adaptation to Cold upon the Extent of Respiratory Metabolism of Rats . . . . .	338
MAZÁK, V. Morfologie srsti norníka rudého, <i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber) — Über die Haarmorphologie der Rötelmaus, <i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber) . . . . .	79
MAZÁK, V. Kvantita a kvalita osrstění u <i>Clethrionomys glareolus</i> a <i>Microtus arvalis</i> ( <i>Muridae</i> ) Quantitative und qualitative Untersuchungen des Haares von <i>Clethrionomys glareolus</i> und <i>Microtus arvalis</i> ( <i>Muridae</i> ) . . . . .	170
MOTAS, C. et TANASACHI, J.: Une nouvelle espèce phréaticole du genre <i>Atractides</i> Koch ( <i>Acar</i> ) recueillie dans le Région autonome Magyare (R. P. Roumaine) . . . . .	342
MOTAS, C. et TANASACHI, J.: Sur deux Hygrobatidae ( <i>Acar</i> ) des Andes de la Patagonie . . . . .	346
OLIVA, O.: Další příspěvek k poznání složení rybních populací v Polabí — Примечание к изучению состава популяций в пойменных озерах Эльбы — Further Contribution to the Study of Fish Populations in Middle Bohemia . . . . .	42
OLIVA, O.: Ještě k metodě odhadu rybí osádky — Some Further Remarks to the Methods of Estimation of Fish Populations . . . . .	105
OLIVA, O.: Further Remarks on the European Sculpins ( <i>Cottus</i> Linnaeus, <i>Cottidae</i> , <i>Osteichthyes</i> ) . . . . .	222
POPOVSKA, P.: Znečištění Vltavy pod Prahou — Verunreinigung des Moldau-Flusses unterhalb Prags . . . . .	355
SEIFERT, J., ČERKASOV, J.: Metabolismus dusíku během metamorfózy kukly <i>Tenebrio molitor</i> L. II. Tvorba chitinu a glukosaminu — Nitrogen metabolism during metamorphosis of <i>Tenebrio molitor</i> L. pupae. II. The formation of chitin and glukosamin . . . . .	134
SLÁMA, K., JANDA, V.: Změny šířky hlavové schránky během vývoje různých druhů pilatek ( <i>Hym. Tenthredinoidea</i> ) — Changes in width of the head capsule observed during the development of different sawfly species . . . . .	7
SLÍPKA, J.: Příspěvek k poznání raného vývoje thyreoidey u plazů — Beitrag zur Frühentwicklung der Schilddrüse bei Reptilien . . . . .	65
STRAŠKRABA, M.: Die Cladocere <i>Ceriodaphnia pulchella</i> f. <i>pseudohamata</i> Bowkiewicz 1925 in der Tschechoslowakei und ihre systematische Stellung . . . . .	1
ŠILHAVÝ, V.: <i>Stempellia weiseri</i> n. sp., eine neue Mikrosporidienart aus dem Weberknechte <i>Opilio parietinus</i> (De Geer) — <i>Stempellia weiseri</i> n. sp., nový druh mikrospodie ze sekáče <i>Opilio parietinus</i> (De Geer) . . . . .	50
VERNER, P. H.: Příspěvek k poznání štírků Československa — Beitrag zur Kenntnis der Pseudoscorpionidenfauna der Tschechoslowakei . . . . .	167
WEISER, J.: Nemoci ponrav chroustů v ČSSR — Infections of <i>Melolontha</i> -larvae in Czechoslovakia . . . . .	74
WEISER, J.: <i>Thelohania columbacense</i> n. sp., a new microsporidian of <i>Simulium reptans columbacense</i> ( <i>Diptera, Simuliidae</i> ) . . . . .	196
WEISER, J.: Zur Kenntnis der Krankheiten der Lurche . . . . .	232
ZAJONC, I.: Poznámky k rozšíření a ekologii žížaly <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Černosvitov 1935 ( <i>Oligochaeta, Lumbricidae</i> ) — Примечания к распространению и экологии дождевого червя <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Чernosvitov 1935 ( <i>Oligochaeta, Lumbricidae</i> ). — Beitrag zur Verbreitung und Ökologie des Regenwurms <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Černosvitov 1935 ( <i>Oligochaeta, Lumbricidae</i> ) . . . . .	283
ŽDÁRSKÁ, Z.: Prvooci z našich suchozemských plžů — Protozoen aus unseren Land-schnecken . . . . .	54

Oliva, O., Straškraba, M.: Dr. Stanko Karaman zemřel . . . . .	285
Redakce: Profesor Viktor Janda 80 let . . . . .	195

Datum vyjití jednotlivých sešitů	1. — 15. 2. 1960	2. — 16. 5. 1960
Дата издания отдельных выпусков		
Date of offearence of the numbers	3. — 16. 8. 1960	4. — 15. 11. 1960
Tag des Erscheines einzelner Hefte		

## UPOZORNĚNÍ AUTORŮM

V poslední době se nahromadilo v redakci větší množství prací. Redakční rada se zabývala tímto stavem a usnesla se na těchto opatřeních:

1. Protože většina nákladu „Věstníku“ se zasílá výměnou do ciziny, bude správné, jestliže práce našich vědeckých pracovníků budou psány v některém mezinárodním jazyce, čímž získají daleko větší publicitu. Redakční rada bude proto při zařazování prací do tisku dávat přednost pracím takto upraveným. Prošleme, aby autoři připojovali k těmto pracím též český titul, krátké české resumé a český text pod obrázky.

2. Mnohé z prací jsou psány často rozvláčně a je nutné je autorům vracet, aby je zkrátily. Redakční rada bude přednostně zařazovat práce, v nichž autoři dávají přednost úspornému vyjadřování.

3. Číselné tabulky je potřeba už při psaní práce sestavovat tak, aby byly schopny sazby na 1, případně na 2 stránky vedle sebe. Složitě tabulky, které nutno skládat a vlepovat, přijdou poměrně drahé a svou komplikovaností ztrácejí na přehlednosti.

*Redakční rada*