

VĚSTNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI

ZOOLOGICKÉ

Acta societatis zoologicae Bobemoslovenicae

XXIV

1960

3

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZOOLOGICKÉ
 ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVENICAE

Roč. 24 - Čís. 3 - Srpen 1960
 Tom. No. Augustus

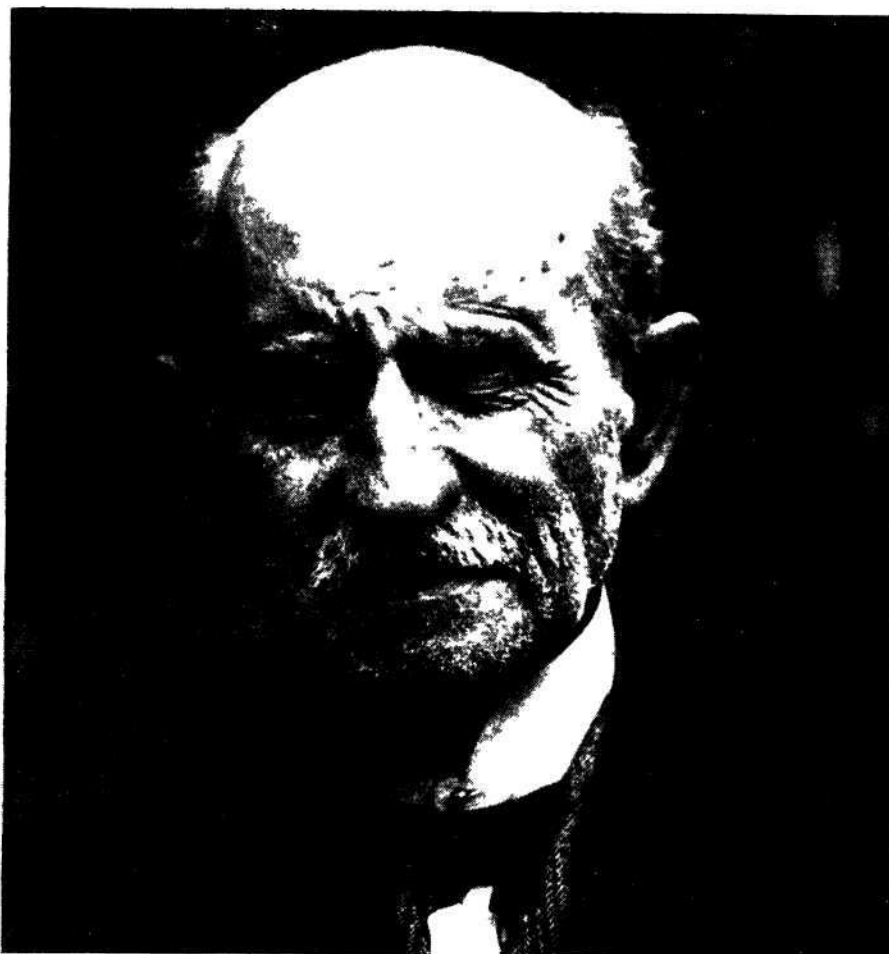
*

Bibliografická zkratka názvu časopisu — Věst. Čs. spol. zool. (Acta soc. zool. Bohemoslov.)
 Abbreviatio huius periodiei bibliografica

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. Maňan (Praha), dr. V. Novák (Praha), dr. O. Oliva (Praha), dr. B. Rosický (Praha), doc. dr. F. Sládeček (Praha), prof. dr. K. Wenig (Praha)

OBSAH — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENTS — INHALT

22. Profesor Viktor Janda 80 let	195
23. Weiser, J.: <i>Thelohania columbucense</i> n. sp., a new microsporidian of <i>Simulium reptans columbucense</i> (Diptera, Simuliidae)	196
24. Balon, E. K.: Vývoj <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> (Guenther) v embryonální periodě života — Embryonic development of <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> (Guenther)	199
25. Dvořáková, M.: Einige neue und interessante Rädertiere aus der Tschechoslowakei	215
26. Oliva, O.: Further Remarks on the European Sculpins (<i>Cottus</i> Linnaeus, Cottidae, Osteichthyes)	222
27. Ergens, R.: <i>Skrjabilanus</i> Schigin et Schigina 1958, nový rod cizopasných hlistic (<i>Camallanata</i> Chitwood 1936) pro faunu ČSR — <i>Skrjabilanus</i> Schigin et Schigina 1958, eine neue Gattung der Nematoden (<i>Camallanata</i> Chitwood 1936) für die Tschechoslowakei	230
28. Weiser, J.: Zur Kenntnis der Krankheiten der Lurche	232
29. Kofínek, Vl.: 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
30. Lom, J.: <i>Trichodina reticulata</i> Hirschmann and Partsch 1955 from Crucian Carp, and <i>T. demerguei</i> f. <i>latispina</i> Dogel 1940 from <i>Diaptomus</i>	246
31. 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 (Böhmen)	258
32. 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
33. Zajonc, I.: Poznámky k rozšíření a ekologii žízaly <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Černosvitov 1935 (<i>Oligochaeta</i> , <i>Lumbricidae</i>) — Примечания к распространению и экологии дождевого червя <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Чernosvitov 1935 (<i>Oligochaeta</i> , <i>Lumbricidae</i>). — Beitrag zur Verbreitung und Ökologie des Regenwurms <i>Eophila antipai</i> var. <i>tuberculata</i> Černosvitov 1935 (<i>Oligochaeta</i> , <i>Lumbricidae</i>)	283
34. Dr. Stanko Karaman zemřel	285



Profesor Viktor Janda 80 let

Nestorovi československých zoologů, zakladateli československé školy experimentální zoologie učenci jehož práce vzbudily veliký ohlas v celém vědeckém světě přeje k významnému jubileu kterého se dožívá 13. října tohoto roku hodně zdraví a mnoho spokojenosti nad životním dílem celá československá obec zoologická

★

Lab. Insect Pathology, Inst. of Biology, Praha

***Thelohania columbaczense* n. sp., a new microsporidian of *Simulium reptans columbaczense* (Diptera, Simuliidae)**

JAROSLAV WEISER

Received April 30th 1959

Most of Microsporidia invading blackflies are known from papers as early as Léger (1897), Lutz & Splendore (1908), Strickland (1911, 1913), Debaisieux & Gastaldi (1919, 1926, 1928), Henrard (1930) and Jirovec (1936, 1943). In 1943 Jirovec revised the group and identified 6 species of Microsporidia causing diseases in blackfly larvae. Weiser (1946) identified a further *P. simulii multispora* and a new genus, *Caudospora*, invading some Simulids. No further species have been described till now and this is very interesting as so many species of blackflies are now known living in quite different environment. But further collections studied by the author from very different regions of Canada, USA, Yugoslavia, but especially a big material collected by prof. Rubtzov in the USSR show that parasites known from Middle Europe are distributed also in the Krimea, in the Caucasus and in regions of the Ural and southern Siberia. New Microsporidia were not found.

Therefore it was surprising to find in pupae of *simulium reptans columbaczense*, the pest of cattle in the region of the lower Danube, an infection which differs from those known yet and which is described here.

Thelohania columbaczense n. sp.

Host: *Simulium reptans columbaczense* f. *profunditis*, fat body and lymphocytes.
Locality: Cataracts of the Danube near Golubač, Yugoslavia.

Schizogony: The stages of the schizogony are represented by small irregular bodies with one compact nucleus (fig. 1a). After one or two divisions plurinuclear schizonts are formed, which divide instantly into uninuclear meronts (fig. 1b). Also the nucleus of these meronts divides in binucleated forms, forming later diplokarya with the double nuclei applated in the region of contact. (fig. 1c,d.)

Sporogony: The uninucleate sporonts developing from the diplocarya after fusion of their nuclei have large vesicular nuclei with an excentric nucleolus (fig. 1e). Binuclear. (fig. 1f) quadrinuclear (fig. 1g) and octonuclear plasmodia (fig. 1h) develop and spherical sporoblasts are formed. The membrane of the pansporoblast is dissolved and the sporoblasts, connected with the rests of the cytoplasm are transformed in pyriform spores with a round vacuole on the broader end. In pansporoblasts of 7 μ in diameter 8 spores are formed (fig. 1i), only in about 10% of the stages also 12 to 16 spores developed. The

spores are 3.5μ long and $1.5-1.8\mu$ broad (fig. 1j-k). The doubled nucleus with the sporoplasm is located in the broader end of the spore; the pointed end is occupied by the vacuole with the polar filament. The extruded polar filament was not seen in our material.

The microsporidian infected the fat body of pupae of *Simulium reptans columbae* (n.s.) - the profundal form, living on stones on the bottom of the Danube.

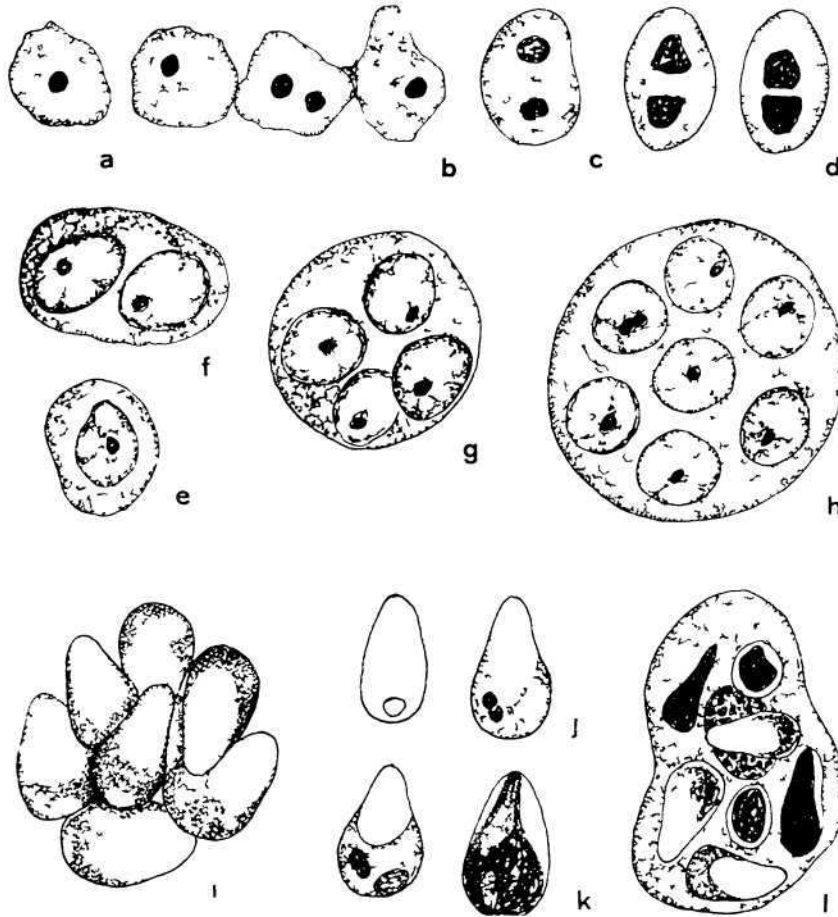


Fig. 1. *Helolobus tetrastichus* (n. sp.) in pupa of *Simulium*. a) cluster of meronts; b) binuclear meront; c) meront; d) meront; e) meront; f) meront; g) meront; h) meront; i) meront; j) binuclear meront; k) meront; l) meront; m) meront; n) meront; o) meront; p) meront; q) meront; r) meront; s) meront; t) meront; u) meront; v) meront; w) meront; x) meront; y) meront; z) meront; aa) meront; ab) meront; ac) meront; ad) meront; ae) meront; af) meront; ag) meront; ah) meront; ai) meront; aj) meront; ak) meront; al) meront; am) meront; an) meront; ao) meront; ap) meront; aq) meront; ar) meront; as) meront; at) meront; au) meront; av) meront; aw) meront; ax) meront; ay) meront; az) meront; ba) meront; bb) meront; bc) meront; bd) meront; be) meront; bf) meront; bg) meront; bh) meront; bi) meront; bj) meront; bk) meront; bl) meront; bm) meront; bn) meront; bo) meront; bp) meront; bq) meront; br) meront; bs) meront; bt) meront; bu) meront; bv) meront; bw) meront; bx) meront; by) meront; bz) meront; ca) meront; cb) meront; cc) meront; cd) meront; ce) meront; cf) meront; cg) meront; ch) meront; ci) meront; cj) meront; ck) meront; cl) meront; cm) meront; cn) meront; co) meront; cp) meront; cq) meront; cr) meront; cs) meront; ct) meront; cu) meront; cv) meront; cw) meront; cx) meront; cy) meront; cz) meront; da) meront; db) meront; dc) meront; dd) meront; de) meront; df) meront; dg) meront; dh) meront; di) meront; dj) meront; dk) meront; dl) meront; dm) meront; dn) meront; do) meront; dp) meront; dq) meront; dr) meront; ds) meront; dt) meront; du) meront; dv) meront; dw) meront; dx) meront; dy) meront; dz) meront; ea) meront; eb) meront; ec) meront; ed) meront; ee) meront; ef) meront; eg) meront; eh) meront; ei) meront; ej) meront; ek) meront; el) meront; em) meront; en) meront; eo) meront; ep) meront; eq) meront; er) meront; es) meront; et) meront; eu) meront; ev) meront; ew) meront; ex) meront; ey) meront; ez) meront; fa) meront; fb) meront; fc) meront; fd) meront; fe) meront; ff) meront; fg) meront; fh) meront; fi) meront; fj) meront; fk) meront; fl) meront; fm) meront; fn) meront; fo) meront; fp) meront; fq) meront; fr) meront; fs) meront; ft) meront; fu) meront; fv) meront; fw) meront; fx) meront; fy) meront; fz) meront; ga) meront; gb) meront; gc) meront; gd) meront; ge) meront; gf) meront; gg) meront; gh) meront; gi) meront; gj) meront; gk) meront; gl) meront; gm) meront; gn) meront; go) meront; gp) meront; gq) meront; gr) meront; gs) meront; gt) meront; gu) meront; gv) meront; gw) meront; gx) meront; gy) meront; gz) meront; ha) meront; hb) meront; hc) meront; hd) meront; he) meront; hf) meront; hg) meront; hh) meront; hi) meront; hj) meront; hk) meront; hl) meront; hm) meront; hn) meront; ho) meront; hp) meront; hq) meront; hr) meront; hs) meront; ht) meront; hu) meront; hv) meront; hw) meront; hx) meront; hy) meront; hz) meront; ia) meront; ib) meront; ic) meront; id) meront; ie) meront; if) meront; ig) meront; ih) meront; ii) meront; ij) meront; ik) meront; il) meront; im) meront; in) meront; io) meront; ip) meront; iq) meront; ir) meront; is) meront; it) meront; iu) meront; iv) meront; iw) meront; ix) meront; iy) meront; iz) meront; ja) meront; jb) meront; jc) meront; jd) meront; je) meront; jf) meront; jg) meront; jh) meront; ji) meront; jj) meront; jk) meront; jl) meront; jm) meront; jn) meront; jo) meront; jp) meront; jq) meront; jr) meront; js) meront; jt) meront; ju) meront; jv) meront; jw) meront; jx) meront; jy) meront; jz) meront; ka) meront; kb) meront; kc) meront; kd) meront; ke) meront; kf) meront; kg) meront; kh) meront; ki) meront; kl) meront; km) meront; kn) meront; ko) meront; kp) meront; kq) meront; kr) meront; ks) meront; kt) meront; ku) meront; kv) meront; kw) meront; kx) meront; ky) meront; kz) meront; la) meront; lb) meront; lc) meront; ld) meront; le) meront; lf) meront; lg) meront; lh) meront; li) meront; lj) meront; lk) meront; ll) meront; lm) meront; ln) meront; lo) meront; lp) meront; lq) meront; lr) meront; ls) meront; lt) meront; lu) meront; lv) meront; lw) meront; lx) meront; ly) meront; lz) meront; ma) meront; mb) meront; mc) meront; md) meront; me) meront; mf) meront; mg) meront; mh) meront; mi) meront; mj) meront; mk) meront; ml) meront; mn) meront; mo) meront; mp) meront; mq) meront; mr) meront; ms) meront; mt) meront; mu) meront; mv) meront; mw) meront; mx) meront; my) meront; mz) meront; na) meront; nb) meront; nc) meront; nd) meront; ne) meront; nf) meront; ng) meront; nh) meront; ni) meront; nj) meront; nk) meront; nl) meront; nm) meront; nn) meront; no) meront; np) meront; nq) meront; nr) meront; ns) meront; nt) meront; nu) meront; nv) meront; nw) meront; nx) meront; ny) meront; nz) meront; oa) meront; ob) meront; oc) meront; od) meront; oe) meront; of) meront; og) meront; oh) meront; oi) meront; oj) meront; ok) meront; ol) meront; om) meront; on) meront; oo) meront; op) meront; oq) meront; or) meront; os) meront; ot) meront; ou) meront; ov) meront; ow) meront; ox) meront; oy) meront; oz) meront; pa) meront; pb) meront; pc) meront; pd) meront; pe) meront; pf) meront; pg) meront; ph) meront; pi) meront; pj) meront; pk) meront; pl) meront; pm) meront; pn) meront; po) meront; pp) meront; pq) meront; pr) meront; ps) meront; pt) meront; pu) meront; pv) meront; pw) meront; px) meront; py) meront; pz) meront; qa) meront; qb) meront; qc) meront; qd) meront; qe) meront; qf) meront; qg) meront; qh) meront; qi) meront; qj) meront; qk) meront; ql) meront; qm) meront; qn) meront; qo) meront; qp) meront; qq) meront; qr) meront; qs) meront; qt) meront; qu) meront; qv) meront; qw) meront; qx) meront; qy) meront; qz) meront; ra) meront; rb) meront; rc) meront; rd) meront; re) meront; rf) meront; rg) meront; rh) meront; ri) meront; rj) meront; rk) meront; rl) meront; rm) meront; rn) meront; ro) meront; rp) meront; rq) meront; rr) meront; rs) meront; rt) meront; ru) meront; rv) meront; rw) meront; rx) meront; ry) meront; rz) meront; sa) meront; sb) meront; sc) meront; sd) meront; se) meront; sf) meront; sg) meront; sh) meront; si) meront; sj) meront; sk) meront; sl) meront; sm) meront; sn) meront; so) meront; sp) meront; sq) meront; sr) meront; ss) meront; st) meront; su) meront; sv) meront; sw) meront; sx) meront; sy) meront; sz) meront; ta) meront; tb) meront; tc) meront; td) meront; te) meront; tf) meront; tg) meront; th) meront; ti) meront; tj) meront; tk) meront; tl) meront; tm) meront; tn) meront; to) meront; tp) meront; tq) meront; tr) meront; ts) meront; tu) meront; tv) meront; tw) meront; tx) meront; ty) meront; tz) meront; ua) meront; ub) meront; uc) meront; ud) meront; ue) meront; uf) meront; ug) meront; uh) meront; ui) meront; uj) meront; uk) meront; ul) meront; um) meront; un) meront; uo) meront; up) meront; uq) meront; ur) meront; us) meront; ut) meront; uu) meront; uv) meront; uw) meront; ux) meront; uy) meront; uz) meront; va) meront; vb) meront; vc) meront; vd) meront; ve) meront; vf) meront; vg) meront; vh) meront; vi) meront; vj) meront; vk) meront; vl) meront; vm) meront; vn) meront; vo) meront; vp) meront; vq) meront; vr) meront; vs) meront; vt) meront; vu) meront; vv) meront; vw) meront; vx) meront; vy) meront; vz) meront; wa) meront; wb) meront; wc) meront; wd) meront; we) meront; wf) meront; wg) meront; wh) meront; wi) meront; wj) meront; wk) meront; wl) meront; wm) meront; wn) meront; wo) meront; wp) meront; wq) meront; wr) meront; ws) meront; wt) meront; wu) meront; wv) meront; ww) meront; wx) meront; wy) meront; wz) meront; xa) meront; xb) meront; xc) meront; xd) meront; xe) meront; xf) meront; xg) meront; xh) meront; xi) meront; xj) meront; xk) meront; xl) meront; xm) meront; xn) meront; xo) meront; xp) meront; xq) meront; xr) meront; xs) meront; xt) meront; xu) meront; xv) meront; xw) meront; xx) meront; xy) meront; xz) meront; ya) meront; yb) meront; yc) meront; yd) meront; ye) meront; yf) meront; yg) meront; yh) meront; yi) meront; yj) meront; yk) meront; yl) meront; ym) meront; yn) meront; yo) meront; yp) meront; yq) meront; yr) meront; ys) meront; yt) meront; yu) meront; yv) meront; yw) meront; yx) meront; yy) meront; yz) meront; za) meront; zb) meront; zc) meront; zd) meront; ze) meront; zf) meront; zg) meront; zh) meront; zi) meront; zj) meront; zk) meront; zl) meront; zm) meront; zn) meront; zo) meront; zp) meront; zq) meront; zr) meront; zs) meront; zt) meront; zu) meront; zv) meront; zw) meront; zx) meront; zy) meront; zz) meront;

The tissues filled by the parasite are hypertrophied and fill out the whole body cavity of the pupa. The other organs are squeezed out in the thoracic part of the body. From ruptured cells the spores are phagocytised by lymphocytes and with these transported in the whole body (fig. 1).

The localisation of the infected pupae in the deep streams of the river made it impossible to ascertain the frequency of the infection and the changes during the year. But regarding this very important pest, the microsporidian is of great importance for the determination of the outbreaks of the pest.

With the form and shape of spores, the microsporidian is different from all species known so far and we propose the name *Thelohania columbaczense* n. sp. for it.

I wish to express my thanks to prof. C. Simić and Dr. V. Živković (Beograd, Yugoslavia) for the infected pupae of the blackfly.

REFERENCES

- JÍROVEC, O., Revision der in Simulium-Larven parasitierenden Mikrosporidien. Zool. Anz. 142, 173—179, 1943.
WEISER, J., Studie o mikrosporidních z larev hmyzu našich vod. Věst. Čes. zool. spol. 10 245—272, 1946.
— Klíč k určování Mikrosporidií. Prace Mor. pír. spol. 18, 43, 1947.

Address of the author: Dr J. Weiser,
Labor. Insect Pathology, Inst. of Biology,
ČSAV, Praha 6, Na cvičišti 3

★

Laboratórium rybárstva SAV v Bratislave

Vývoj *Cichlasoma nigrofasciatum* (Guenther) v embryonálnej perióde života

Embryonic development of *Cichlasoma nigrofasciatum* (Guenther)

EUGENIUSZ K. BALON

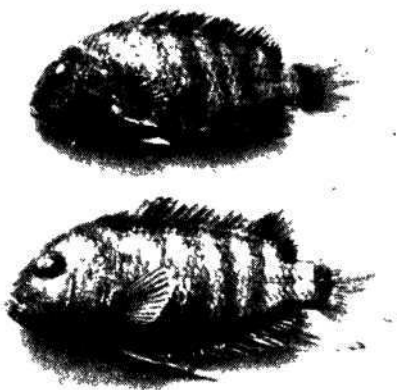
Došlo 12. 5. 1958

Tento príspevok je, po prácach o vývoji *Aequidens latifrons* (Balon a Frank 1953) a *Herichthys cyanoguttatus* (Balon 1959), tretím z cyklu štúdií o vývoji *Cichlidae*. Avšak na rozdiel of predehádzajúcich, v ktorých je sledovaný praelarválny a larválny vývoj, táto práca zachycuje vývoj v embryonálnej perióde, tj. v období výlučne endogénnej výživy (Balon 1958).

Cichlasoma nigrofasciatum je jednou z najmenších stredoamerických cichlíd, chovaných u nás akvaristami. Prochádza* zo San Salvadoru a Nicaragua (Innes 1953). Jej chov je jednoduchý a možný aj v malej nádrži (20—30 l). Z tohoto dôvodu táto ryбка môže dobre slúžiť pre laboratórne experimenty, napr. v chemickej embryológii, robenej dnes najmä onkológmi. Pravda, základným predpokladom k takýmto pokusom je znalosť normálneho vývoja. Táto práca má byť, okrem iného, príspevkom k tomuto problému.

MATERIÁL A METODIKA

Vývoj bol sledovaný in vivo na potomstve samice o dĺžke tela 53 mm a váhe 6 g a samca o dĺžke tela 60 mm a váhe 9 g (obr. 1). Dospelé ryby mali na olivovo-šedom až modrošedom podklade po celom tele sametovo čierne široké priečne pásy, prechádzajúce aj na prednú časť dorzálnej plutvy. Samica mala okrem toho medzi výbežkami čiernych pasov na dorzálnej plutve pomarančové škvrny, pritom najintenzívnejšia veľká pomarančová škvrna bola na piatom a šiestom tvrdom lúče dorzálnej plutvy. Pomarančové škvrny boli tiež u samice uprostred každého boku tela. Báze análnej a kaudálnej plutvy sú slabé oranžovkasté. Samec má veľmi slabé a malé oranžovkasté škvrny len na báze posledných troch lúčov análnej plutvy. Veľmi sýte vystupujú všetky farby u samice po skončení neresy v čase, keď odháňa samca od hniezda.



Obr. 1. Dospelý pár *Cichlasoma nigrofasciatum*, na ktorého potomstve bol sledovaný vývoj.

Fig. 1. Adult pair of *Cichlasoma nigrofasciatum* the spawn of which was subject of this study

*) Po prvý raz bola táto ryba pravdepodobne importovaná do Európy v r. 1934. Podľa niektorých autorov pochádza z jazier Amatitlan a Atitlan v Guatemale.

Dúhovku očí mali obe ryby zlatisto lesklú. Pri podráždení ryby rýchlo menili farbu — od sýte čiernych tónov až po celkom bledé.

Začiatky prvej a druhej etapy vývoja boli sledované na jednej ikre z neresu dňa 25. 1. 1958 pri teplote 22° až 23° C. Celý embryonálny vývoj bol sledovaný na produktoch z neresu dňa 16. 2. 1958. V nádrži bol spirálový ohrievač a relé, ktoré po celý čas vývoja udržovalo teplotu na 27 až 29° C. Vývojové štádia boli zakreslené pomocou kresliaceho aparátu, zväčšené 103krát. Praelarvy boli mierne omamované 10% cocaineo-hydrochloricum.

Spôsob neresu

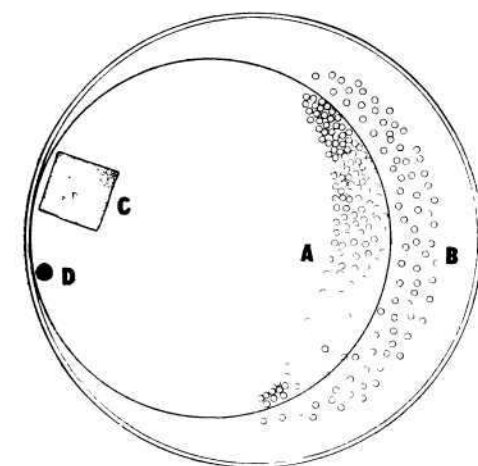
Dva páry mladých *C. nigrofasciatum* odobrané zo stáda svojich súrodencov, som dňa 22. 8. 1957 doviezol z Prahy*) do Bratislavy. Ryby boli vypustené do celoskleného 25 l akvária s dnom z hrubého štrku a osadeného len trsom *Myriophyllum*. Už dňa 25. 8. si väčší pár (obr. 1) urobil hniezdo v rohu akvária a vyneresil sa. Druhý pár bol z nádrže odlovený a v ďalšom sa naň neberie zreteľ. Dňa 29. 8. sa zárodok liahnu. Niekoľko dní ich samica opatruje a prenáša z jednej prehlbinky v štrku do druhej. Avšak tesne pred prechodom na exogennú výživu ich zožerie. Ten istý pár sa neresí druhý raz 14. 9., avšak za dva dni samica ikry zožiera.

Niekoľko dní pred každým neresom robia ryby prehlbiny do štrku. Väčšinou ich začína robiť samica, samec sa k nej pripojuje najčastejšie počas hodiny. Prudkými výpadmi vpred vyhrňujú pred sebou štrk (kamienky do \varnothing 1, zriedka 2 cm) a v tlamách vynášajú z prostriedka hniezda jednotlivé kamienky. Kruhovitú priehľbu o priemere 10 cm vyčistili väčšinou až na sklo. Tesne pred samotným neresovým aktom, niekedy až dva dni vopred, má samica silne vysunutý pohlavný otvor, ktorý tvorí červený kúžol 5—7 mm dlhý, spočiatku so špicatým koncom; tesne pred neresom sa väčšinou koniec zaobljuje. Samec má v tom istom čase o niečo dlhší tenký a biely penisovitý útvar.

Tretí raz sa ten istý pár neresí 6. 12. (medzi tým 20. 10. robil hniezdo ale sa neneresil), avšak po niekoľkých dňoch ikry zožerie.

Do nádrže bola daná tehlová kvetináčová podložka, na ktorú sa ryby štvrtý raz neresia 12. 1. 1958. Po skončení neresu bol samec vylovený, no na druhý deň samica aj tak ikry zožiera. Samec bol do nádrže vrátený.

Ryby ihneď zase robia hniezdo do štrku, 24. 1. má samica zdurený pohlavný otvor a o 16 hod. 45 minút na druhý deň (25. 1.) sa začali do štrkovej priehlbiny neresiť. Samica jazdí análnym otvorom a brušnými plutvami po kameňoch v hniezde, pričom sa prehýba podľa vypuklosti kameňov a lepiť na ne ikry tesne vedľa seba. Keď samica prestane a vypláva z hniezda, vojde do neho samec a pritisnutý ako samica tesne na kameň, prechádza hniezdom raz a niekedy viac



Obr. 2. Schéma kvetináčovej tehlovej podložky. A — ikry nalepené na dne, B — ikry nalepené na vnútornej strane bočnej steny, C — vzduchovací kameň, D — teplomer

Fig. 2. Scheme of the flower-pot piece. A — spawn sticking to the bottom, B — spawn sticking to the interior of the side wall, C — bubbling stone, D — thermometer

razy. Samica sa často neresí — prechádza hniezdom — niekoľkokrát, zatiaľ čo samec do hniezda v prestávkach nevchádza a len pláva okolo. Nakoniec však preda po niekoľkých neresoch samice vchádza do hniezda a tesne pritlačený na kameň prechádza po ňom niekoľkokrát. O 18 hod. 15 minút sa ryby prestávajú neresiť a sú z nádrže odlovené. 28. 1. o 8 hod. sa zárodok začínajú liahnuť, o 10 hod. je už väčšina vyliahnutá.

Dňa 2. februára je dospelý pár vrátený do nádrže a 16. 2. o 9. hod. sa začal šiesty raz neresiť do vnútra predom očistenej kvetináčovej podložky o priemere dna 7 cm (obr. 2). O 10 hod.

*) Za ryby vďačím prom. biol. S. Frankovi, asistentovi Biologickej fakulty Karlovej univerzity.

sa ryby prestávajú neresiť a samica odháňa samca. Pár bol z nádrže odložený a do misky s ikrami bol daný teplomer a vzduchovací kameň. Na dne podložky je 152 ikier a na vnútornej strane boku 80. Ikry sú len v jednej tretine podložky. Nasledujúca tabuľka uvádza počet objavujúcich sa mŕtvych ikier (bielych) na podložke:

Čas	Na dne	Na boku
16. 2. — 20 hod.	1	1
17. 2. — 3 hod.	2	2
6 hod.	8	2
9 hod.	14	5
12 hod.	18	6
15 hod.	19	7

Na dne hynie do 15 hodiny 17. februára 12,5 ‰ ikier, na boku 8,8 ‰, celkom hynie 11,2 ‰ ikier. Ďalšie ikry už nehynú.

Dňa 18. februára o 19. hod. je už 15 zárodokov vyliahnutých. Liahnu sa chvostom napred. O 20.30 hod. je celkom 26 vyliahnutých. O 21.45 hod. je už polovica zárodokov vyliahnutá a o 1. hodine dňa 19. 2. sa liahnu posledné.

Dĺžka vývoja v obaloch ikry je u *Cichlasoma nigrofasciatum* pri priemernej teplote 28° C 60 až 64 hodín.

Temer tie isté údaje o neresi *C. nigrofasciatum* uvádza Günther (1958).

MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA VÝVOJA

Ako už bolo uvedené v úvode, v tejto práci sa zaoberám vývojom *Cichlasoma nigrofasciatum* len v prvej embryonálnej perióde života, prebiehajúcej od oplodnenia po prechod na exogennú výživu. Pri stanovení fáz a etáp tejto periódy sa pridrižiam poznatkov uvedených v svojich skorších prácach (Balon 1958, 1959a, 1959b). Celú v tejto práci sledovanú periódu delím na tri fázy — ovulárnu, embryonálnu a predlarválnu. Fáza prvá je obdobie vývoja vajíčka od oplodnenia po začiatok organogenézie, druhá zahŕňa obdobie organogenézie vo vaječných obaloch a tretia fáza je obdobím endogennej výživy po vyliahnutí.

Pri stanovení etáp som sa riadil v podstate teóriou Vasnecova, rozpracovanou pre embryonálnu periódu rýb kostnatých po prvý raz Kryžanovskym a spol. (1953) a najnovšie radom ďalších autorov (Smirnova 1957, 1957a; Smolianov 1957; Disler 1957; Balon 1958, 1959a, 1959b).

Ikra *Cichlasoma nigrofasciatum* je vždy viac či menej vajcovitého tvaru a má značne variabilné rozmery. Napríklad ikra z piateho neresu bola pomerne menšia (priemerný rozmer 1,46 × 1,18 mm, obr. 3a, b, c, d) než ikra z nasledujúceho šiesteho neresu (priemerný rozmer 1,54 × 1,19 mm, obr. 4a, b, c, d). Celý žltkový váčok je husto naplnený olejovými kvapkami (na obrázkoch sú vždy nakreslené len niektoré). Plazma je žltá, žltkový váčok a perivitelinový priestor špinavo šedý. Nad animálnym pólom je skoro vždy dobre viditeľné mikropyle. Vonkajšia vaječná blana je tlstá, sklovite priehľadná a husto lamelizovaná. Nejaký čas po opustení brušnej dutiny samice je silne lepkavá.

Vajíčko *C. nigrofasciatum* má veľmi malý perivitelinový priestor (od 0,01 do 0,10 mm), na niektorých miestach dochádza temer k styku vnútornej vaječnej blany so žltkovým váčkom; relatívny rozmer perivitelinového priestoru (pomer priemeru vaječnej blany k priemeru žltkového váčku) je 0,93—0,95. Relatívne množstvo plazmy (pomer výšky blastodiska k priemeru žltkového váčku) má vajíčko *C. nigrofasciatum* tiež veľmi malé — 0,17.

I. O v u l á r n a f á z a

0.1. Etapa koncentrácie plazmy na animálnom póle — tvorba blastodiska.

Jednotlivé štádia tejto etapy som bohužiaľ zachytiť nemohol, nakoľko prebiehali ešte počas neresu, ktorý nebolo možné rušiť. Zachytil som len štádium, keď sa za 1 hodinu 20 minút po oplodnení pri teplote 23° C zakončuje koncentrácia plazmy blastodiska (obr. 3a).

0.2. Etapa rýhovania blastodiska — prvých bunčných delení.

Pri teplote 23° C je blastodisk rozdelený na dve rovnaké bunky vo veku 1 hodina 50 minút (obr. 3b); zatiaľ pri teplote 28° C to isté štádium dvoch blastomer sa vyvíja už vo veku 1 hodina 15 minút (obr. 4a). Vo veku 2 hodiny 45 minút pri teplote 23° C tvoria sa štyri blastomery (obr. 3c) a vo veku 3 hodiny 30 minút pri tej istej teplote sa tvorí štádium ôsmich blastomerov (obr. 3d).

Všetky ďalej popisované štádia se vyvíjali pri teplote 27 až 29° C, priemerne 28° C.

V priebehu ďalšieho delenia (obr. 4b) sú blastomery niektorých vajíčok oranžovkasto zafarbené; neskoršie je zasa animálna časť vajíčka vždy žltó zafarbená. Vo veku 6 hodín po oplodnení se tvorí morula. Súčasne blastodisk dosahuje najväčšiu výšku (obr. 4c).

V tejto etape, ktorá prebieha od 1 hodiny 15 minút do 10 hodín po oplodnení, zväčšuje sa počet buniek a znižuje sa ich veľkosť.

0.3. Etapa blastuly — tvorby vonkajšej bunčnej vrstvy.

Vo veku 10 hodín 15 minút tvorí sa počiatok blastuly. Zárodočný terčik sa znižuje a jeho okraje obtekajú žltkový váčok (obr. 4d). Počet buniek sa stále zväčšuje a ich veľkosť zreteľne znižuje, bunky sa koncentrujú do vonkajšej vrstvy a tvoria kupolu blastodiska. Vo vnútri sa tvorí dutina, do ktorej se vtlačá žltkový váčok a čiastočne ju zaplňuje. Takáto pravidelná blastula je vytvorená vo veku 12 hodín 15 minút (obr. 5a). V mieste, ktorým vajíčko bolo prilepené na podložke, tvorí vonkajšia lamelizovaná vaječná blana hrubú vrstvu.

Etapa pri teplote 28° C trvá od 10 do 13 hodín.

0.4. Etapa tvorby zárodočných listov — gastrulácie.

Povrch blastodiska sa sploštuje. Vo veku 14 hodín 30 minút (obr. 5b) začína žltkový váčok obrastať blastodermou. Okraje blastodiska tučnejú. Vo veku 17 hodín (obr. 5c) je už vidieť tučnejší okraj vrchného rta prvoúst v oblasti „okrajového uzlíka“. Hranice zárodočných listov nie sú vidieť. Vo veku 20 hodín 15 minút (obr. 5d) blastoderma obrástla už väčšiu polovicu žltkového váčku, ktorý je vždy v oblasti blastopora silne priškrtený. „Okrajový uzlík“ sa zväčšil a vytvoril „okrajový jazýček“ (D i s l e r 1957) — telo zárodka a pruh nesegmentovanej mesodermy. Táto zárodočná platiénka je slabšie tmavožltá než ostatná blastoderma. Vo veku 23 hodín 15 minút je už skoro celý žltok obrastený blastodermou. Medzi okrajmi blastopora je len malá žltková zátka.

Etapa prebieha vo veku 13 až 24 hodín.

2. E m b r y o n á l n a f á z a

E. 1. Etapa tvorby hlavy, tela zárodka a prvých myotómov.

Celý žltkový vâčok je obrastený blastodermou. Zárodok zaberá polovicu objemu eliptického žltkového vâčku pozdĺž jeho hlavnej osi. Telo zárodka je celkom priehľadné a skoro neviditeľné. Vo veku 1 deň 2 hodiny je vytvorených 8 myotómov (obr. 6a). Vonkajšia lamelizovaná vaječná blana sa stratila alebo sú z nej len nepatrné zvyšky. Vo veku 1 deň 5 hodín má už zárodok vytvorených 11 myotómov a vo veku 1 deň 8 hodín 12 telových segmentov (obr. 6b). Začínajú sa vytvárať počiatky mozgu, očí a chordy a vo veku 1 deň 11 hodín aj počiatky sluchových vâčkov (obr. 6c). V tom čase má zárodok vytvorených 18 myotómov. Telo zárodka a najmä hlavová partia sú veľmi slabo viditeľné.

Etapa prebieha vo veku 1 deň 1 hodina až 1 deň 13 hodín.

E. 2. Etapa začiatku pulzácie srdca, prvých pohybov vo vaječných obaloch, tvorby krevných elementov a začiatku krevného obehu.

Vo veku 1 deň 15 hodín obchvacuje zárodok už viac než polovicu objemu žltkového vâčku, od ktorého je už koniec chvosta oddelený. Trubičkovité srdce, ktoré leží po ľavej strane hlavy na prednom okraji žltkového vâčku pulzuje 57krát za minútu. Sú v ňom riedke, veľké a sklovito priehľadné krevné elementy. Mozog je diferencovaný. V očiach sú vytvorené šošovky a v sluchových vâčkoch dutiny. Zárodok má 25 myotomov (obr. 6d). Olejové kvapky v žltku sú veľmi husté. Na bokoch žltkového vâčku sú veľké bledé hnedé melanofóry. Zárodok niekedy slabó hýbe telom. Postupne pribúda krevných elementov a krv začína prúdiť v prvých cievach. Spočiatku rytmicky s pulzáciou srdca.

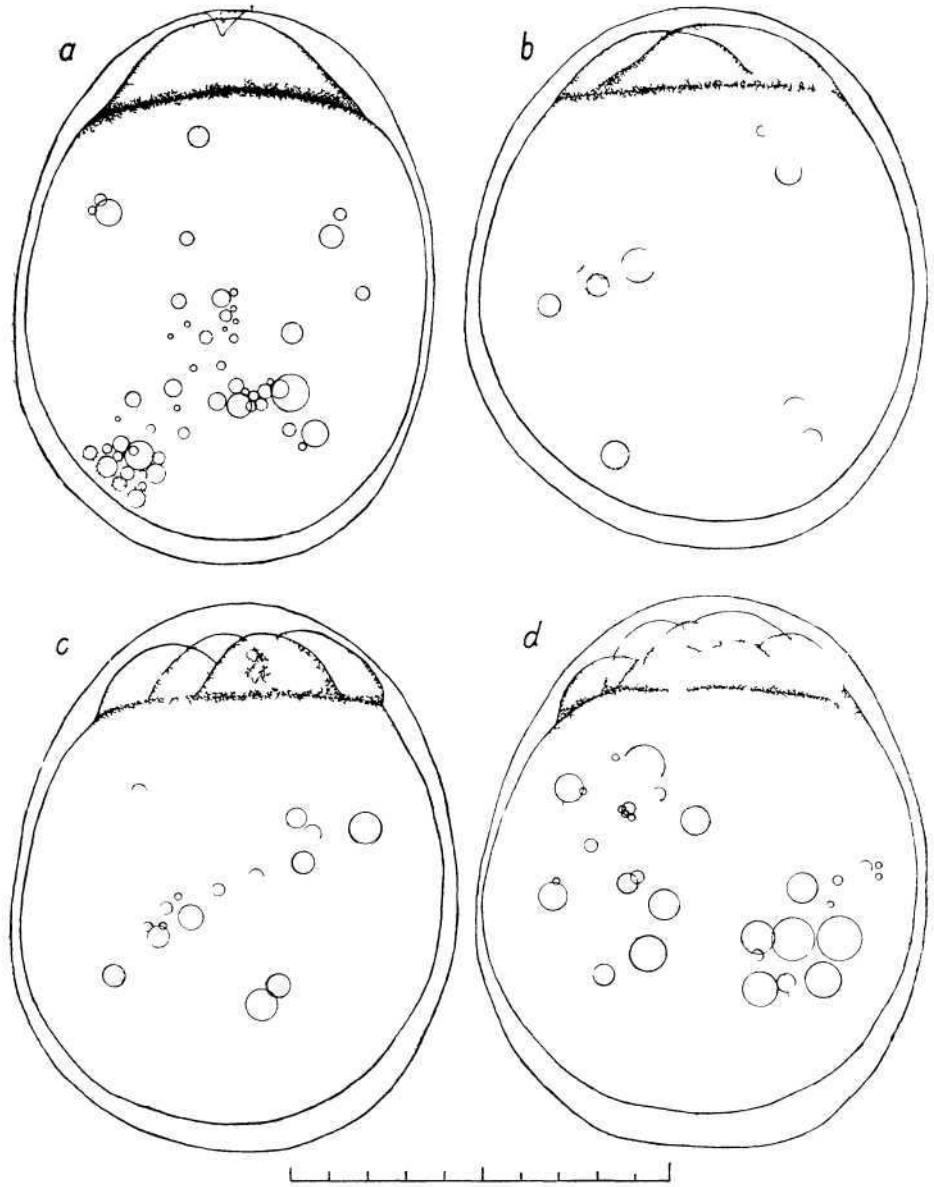
Zárodok vo veku 1 deň 19 hodín má už vytvorený uzavretý cievny systém (obr. 7a). Srdce pulzuje 66krát za minútu. Z neho prúdi krv cez krátku mandibulárnu vetvu aorty do hlavy a kaudálnym smerom do aorta dorsalis. V 16. myotome tvorí kľučku, cez 4 myotómy prúdi vo vena caudalis pod aortou späť ku hlave a v 12. myotome prechádza prudkým ohybom na žltkový vâčok. Vo ventrálnej polovici žltkového vâčku vytvára spočiatku tri silné vetve v. subvitellina (v. subintestinalis), v ktorých krv prúdi veľmi rýchle: asi v jednej tretine žltkového vâčku sa tieto vetve spájajú a vytvárajú široký plochý prúd pomaly tečúcej krve ústiaci do už sformovanej srdečnej predsieni. Z hlavy prúdi krv do pravej v. cardinalis anterior, ktorá spolu s pravou v. cardinalis posterior vytvára na pravej strane žltkového vâčku tenkú vetvu ducti Cuvieri. Krv, najmä v širokej časti v. subvitellina, tečie rytmicky s pulzáciou srdca. Zárodok robí občas konvulsívne pohyby.

Vo veku 1 deň 23 hodín (obr. 7b) sa v dutinách sluchových vâčkov vytvárajú po dva malé otolity. Svetlohnedých melanofórov na bokoch žltkového vâčku pribudlo. Zárodok prudko hýbe chvostovou časťou tela.

Táto etapa prebieha vo veku 1 deň 14 hodín až 2 dni.

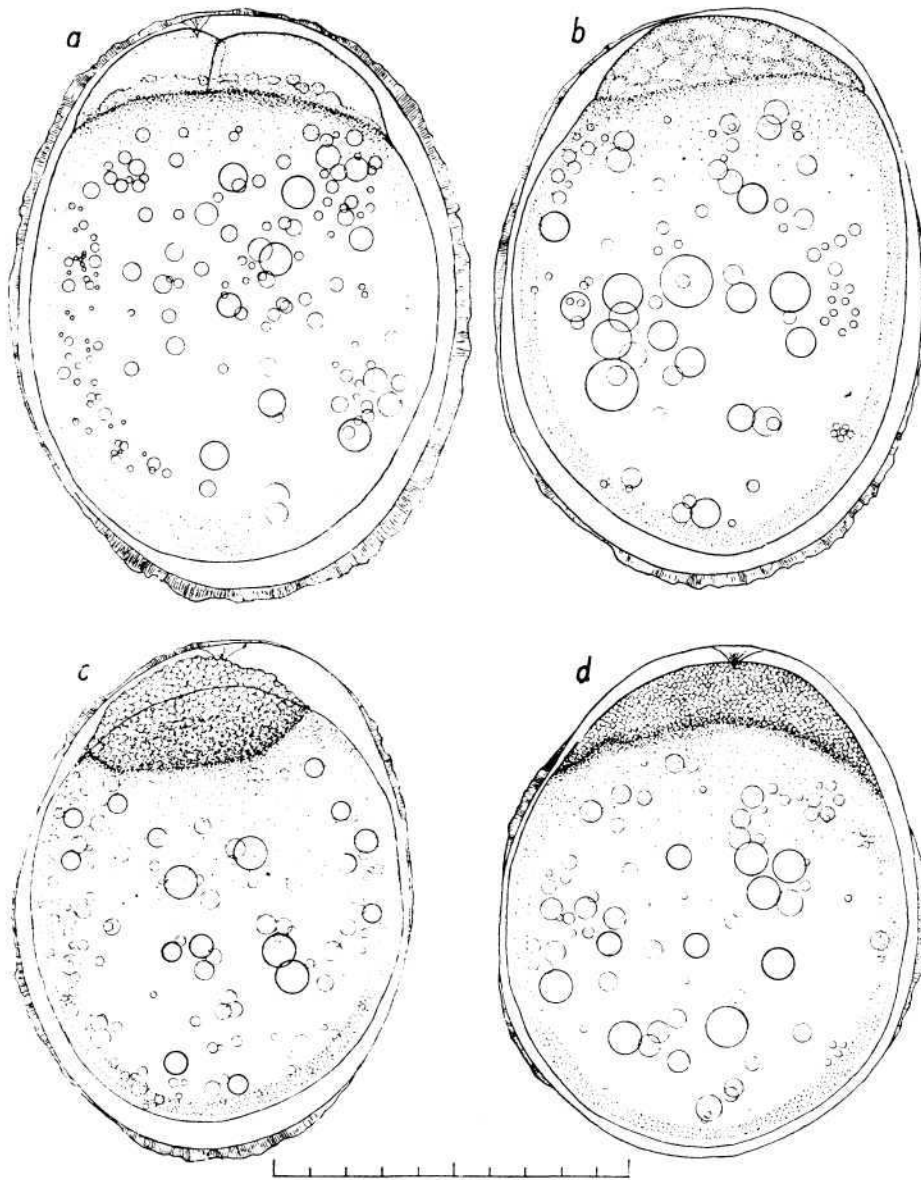
E. 3. Etapa vzniku ľavej vetve ducti Cuvieri a v. hepatica.

Zárodok vo veku 2 dni 3 hodiny (obr. 7c) má už vytvorené ľavé vetve v. v. cardinalis a ducti Cuvieri. Vena subvitellina sa rozpadla na početné vetve, prebiehajúce cez ventrálnu polovicu žltkového vâčku. Horné a slabšie z nich ústia do ducti Cuvieri. Niektoré vetve sú pospojované anastomózami. V predanálnej oblasti sa vytvorili vetve v. subintestinalis. Srdce pulzuje 87krát za minútu.



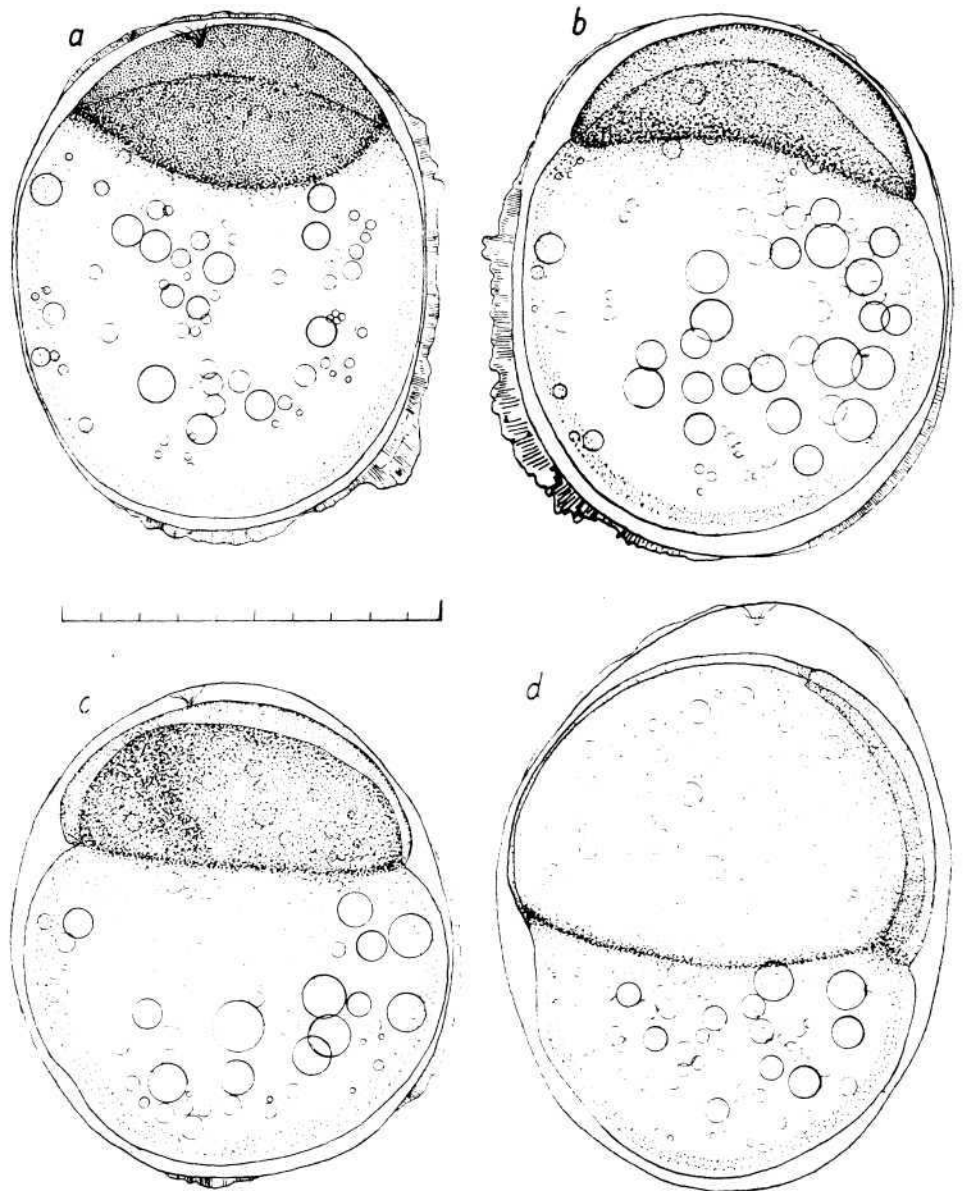
Obt. 3 Vajicki vyvíjajúce sa pri teplote 23 °C a — vo veku 1 hodina 20 minút po opiodnení koniec koncentracie plazmy na animalnom póle b — vo veku 1 hodina 00 minút stadium dvoch blastomerov c — vo veku 2 hodiny 40 minút stadium štyroch blastomerov d — vo veku 3 hodiny 30 minút stadium osemich blastomér. Celé meritko je d vsetkymi obrázkami 1 mm

Fig. 3 Eggs developing at 23 °C a — 1 hour 20 min after fructification cessation of plasma concentration at the animal pole b — aged 1 hour 00 min stage with two blastomeres c — aged 2 hours 40 min four blastomeres d — aged 3 hours 30 min eight blastomeres. The scale under the Figures marks 1 mm



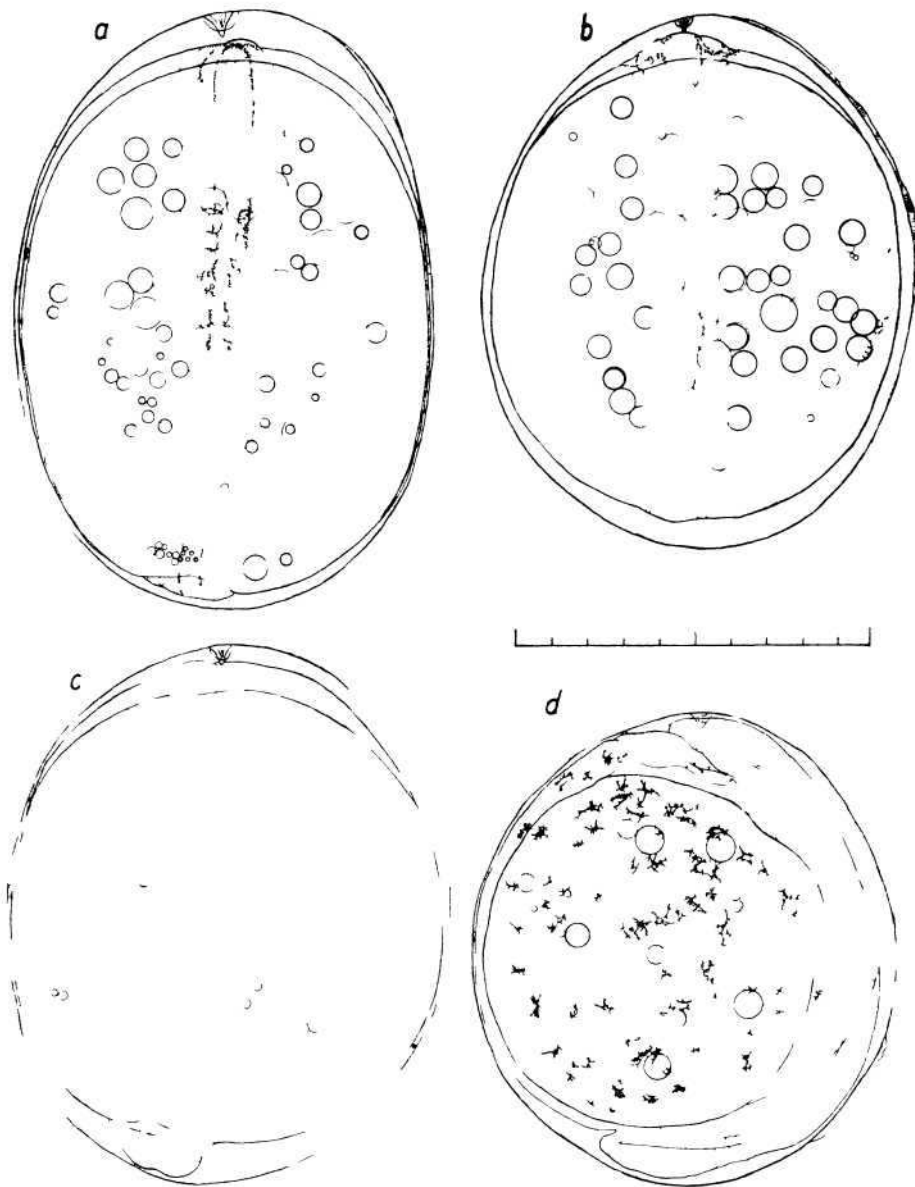
Obr. 4. Vajíčka vyvíjajúce sa pri teplote 28° C (pri tej istej teplote na všetkých ďalších obrázkoch). a—c druhá etapa ovulárnej fázy, d—tretia etapa blastuly. a — vo veku 1 hodina 15 minút, štádium dvoch blastomer; b — vo veku 3 hodiny 45 minút; c — vo veku 6 hodín, štádium morule; d — vo veku 10 hodín 15 minút, štádium ranej blastuly

Fig. 4. Eggs developing at 28° C (the same temperature on all the following Figures). a—c — second etape of ovular phase, d — third etape of blastula. a — aged 1 hour 15 min., two blastomeres; b — aged 3 hours 45 min.; c — aged 6 hours, morula stage; d — aged 10 hours 15 min., early blastula stage



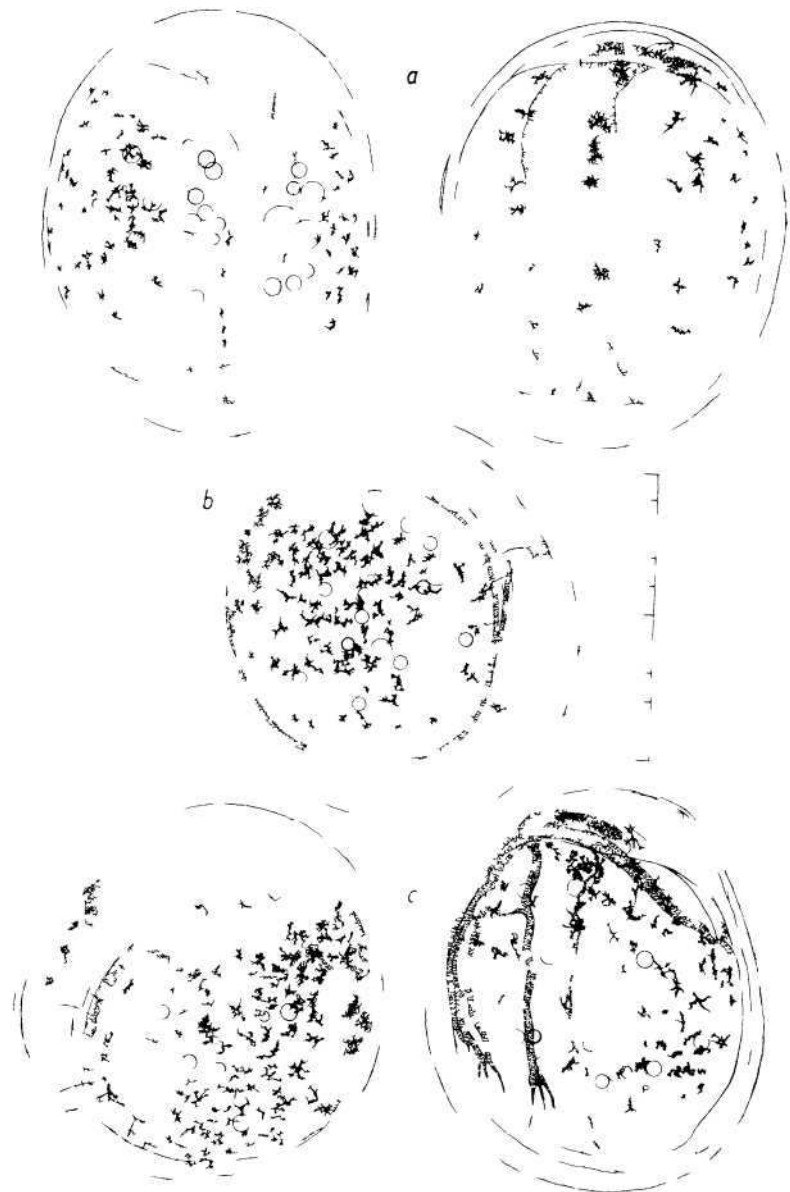
Obr. 5. Vajíčka *C. nigrofasciatum*, a — v tretej etape ovulárnej fázy, b—d v štvrtej etape gastrulácie. a — vo veku 12 hodín 15 minút, štádium pravidelnej blastuly; b — vo veku 14 hodín 30 minút, začiatok obrastania žltka blastodermou; c — vek 17 hodín, štádium formovania „okrajového uzlika“ na tučnejšom okraji vrchného rtu prvoustí; d — vo veku 20 hodín 15 minút, vyše polovina žltka je obrastlá blastodermou, vytvorilo sa telo zárodku a pruž nesegmentovanej mesodermu

Fig. 5. Eggs of *C. nigrofasciatum*, a — third etape of ovular phase, b—d — fourth etape of gastrulation. a — aged 12 hours 15 min., regular blastula stage; b — 14 hours 30 min., beginning of blastoderm; c — aged 17 hours, formation of "margin knot" at the thicker margin of the upper lip of blastoporus; d — aged 20 hours 15 min., more than half of the yolk covered with blastoderm, formation of embryonic body and a stripe of unsegmented mesoderm



Obi 6 Zaciatok embryonalnej fázy a—c stadia prvej etapy tvorby hlavy tela zrodku a prvych myotomov d—pociatocne stadium druhej etapy zaciatku pulzacie srdca a—vo veku 1 den (24 hodin) 2 hodiny b—vo veku 1 den 8 hodin c—vo veku 1 den 14 hodin d—vo veku 1 den 15 hodin po oplodneni

Fig 6 Beginning of the embryonal phase a—c first etape giving rise to head embryonic body and first myotomes d—beginning of the second etape heart pulsation a—aged 1 day (24 hours) 2 hours b—aged 1 day 8 hours c—aged 1 day 14 hours d—1 day 15 hours after fructification

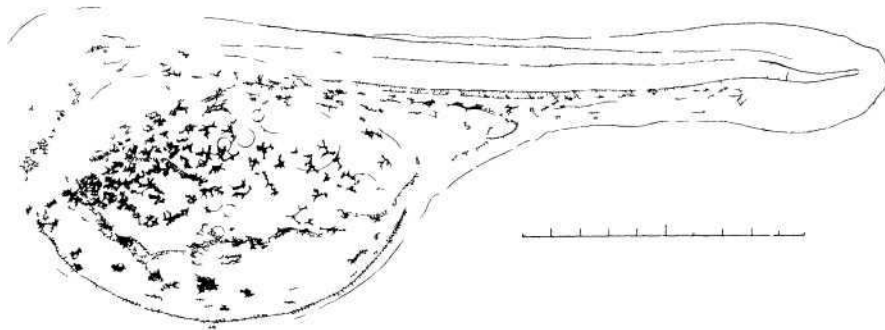


Obi 7 Zariodky v druhej (a—b) i tretej (c) etape embryonalnej fazy. a — vo veku 1 deň 19 hodín, pohľad z dorzálnej a ventrálnej strany; b — vo veku 1 deň 23 hodín, pohľad z praveho a ľaveho boku.

Fig. 7 Embrya in the second (a—b) and third (c) etape of embryonic phase. a — aged 1 day 19 hours, dorsal and ventral view; b — aged 1 day 23 hours, right and left side view.

Vo veku 2 dni 8 hodín sa na prednej časti tela zárodka objavujú žliazky liahnutia. Vyvinul sa prvý oblúk a. branchialis a vena hepatica, ktorá ústi v hornej časti ducti Cuvieri. Na hlave sa vytvorili tri páry prilepovacích žliaz. Olejové kvapky v žltku sú husté, niekoľko malých sa zlialo a vytvorilo veľké kvapky. Zárodok má celkovú dĺžku 3.2 mm (obr. 8). V predanálnej časti je 13, v zaanálnej 17 myotómov. Vo vaječných obaloch sa prudko vrtí.

Táto etapa prebieha od 2 dní 1 hodiny do 2 dní 13 hodín po oplodnení. Štyri posledné hodiny tejto etapy prebieha liahnutie zárodkov.



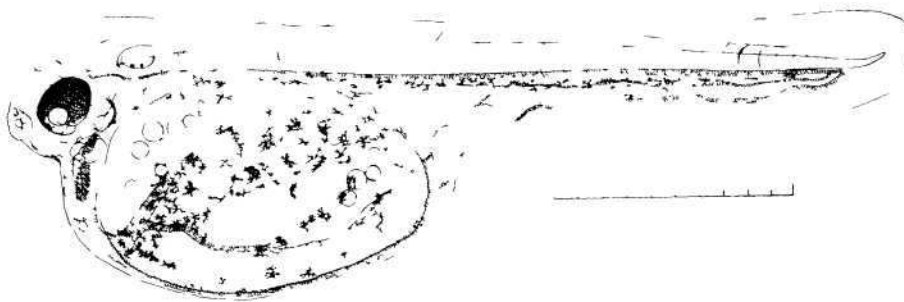
Obr 8 Zárodok v tretej etape embryonalnej fázy vytrhnutý z vaječných obalov vo veku 2 dni 8 hodín

Fig 8 Embryo in the third etape of embryonic phase torn out of the egg membranes aged 2 days 8 hours

3. Praelarválna fáza

P. 1. Etapa vytvorenia prvého pigmentu v očiach a začiatku funkcie segmentálnych ciev.

Zakrátko po vyliahnutí sa v hornej polovici okrajov očí vytvára riedky drobný čierny pigment. Lepiace žľazy na hlave sa stavajú viacej vypuklé — praelarvy sa ich pomocou prilepujú na podložku ležia väčšinou na boku a stále kmitajú chvostíkmi. Črevo a anus sú už zreteľne vytvorené. Pribúda melanofórov na ventrálnych okrajoch myotómov



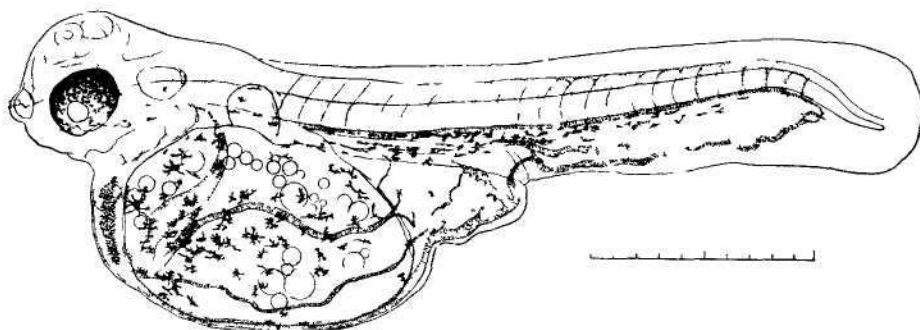
Obr 9 Praelarva v prvej etape po vyliahnutí vo veku 2 dni 20 hodín

Fig 9 Praelarva in the first etape after hatching aged 2 days 20 hours

Vo veku 2 dni 20 hodín (obr. 9) dosahuje praelarva celkovú dĺžku 3,8 mm. Objavili sa základy žiabrových oblúkov a žiabrové artérie. Plutvový lem, najmä praeanálny, sa zväčšil. V strednej partii tela začali fungovať prvé segmentálne cievy. V zaušnej oblasti vytvorila vena capitis medialis slučku. V očiach je už hustá sieť drobného čierneho pigmentu. Sluchový váčok sa priblížil k oku na vzdialenosť 0,15 mm.

P. 2. Etapa maximálneho vývoja dýchacej plochy v. subintestinalis v prae-análnom leme.

Praelarve vo veku 3 dni 3 hodiny sa už vytvoril začiatok spodnej čelusti. Segmentálne cievy funkcionujú už v celej segmentovanej časti tela; spojili sa už s venou zaušnej oblasti. Vytvorili sa polookrúhle začiatky prsných plutiev s horizontálnymi bázami na hornom okraji žltka medzi ducti Cuvieri a hepar. V silne zväčšenom praeanálnom leme vytvorili sa početné anastomozované vetve v. subintestinalis, zosilnené odpredu pripojenou a. mesenterica. Celý nepárny plutvový lem sa zväčšil — v zaanálnom leme vytvorili vetve v. caudalis inferior početné anastomózy. Hlava sa už čiastočne uvoľnila od žltkového váčku.



Obr. 10. Praelarva v druhej etape po vyliahnutí vo veku 3 dni 12 hodín
Fig. 10. Praelarva in the second etape after hatching aged 3 days 12 hours

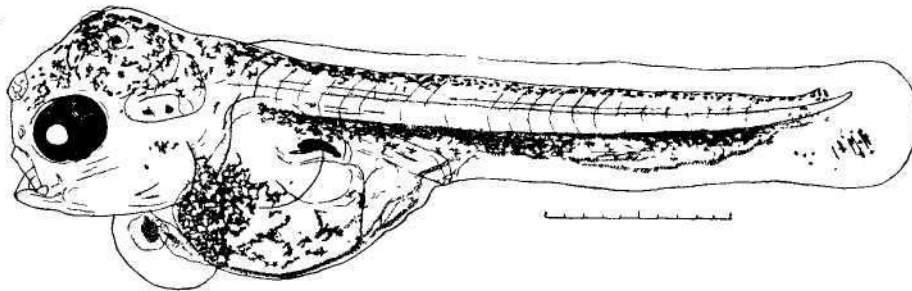
U praelarvy vo veku 3 dni 12 hodín (obr. 10) sa v sluchových váčkoch vzdialených od zadného okraja očí 0,1 mm, vytvorili prvé polookrúhle kanály. Na žiabrových oblúkoch sa začínajú vyvíjať plátky. V očiach je hustá sieť veľkých melanofórov. Prsné plutve sa zväčšili. Stal sa viditeľným základ žiabrového viečka, zakrývajúci len prvý žiabrový oblúk. Praelarva dosiahla v tom čase celkovej dĺžky 4,1 mm. V čreve sa objavila žltá hmota.

P. 3. Etapa prechodu na žiabrové dýchanie a prípravy k prechodu na aktívny spôsob získavania potravy.

Vo veku 4 dni 12 hodín je hlava už celkom narovnaná, tlama je spodná a praelarva hýbe čelustou. Oči sú celkom čierne. Žltkový váčok sa silne zmenšil, tak isto aj praeanálny lem. V súvislosti s tým aj dýchacia plocha v. subintestinalis. Praelarva dýcha hlavne žiabrami. Sieť anastomóz v. caudalis sa tiež silne zmenšila, pod koncom chordy sa vytvorili dve slučky, z ktorých jedna prebieha smerom budúcich prvých lepidotrichií kaudálnej pluvy. Lem na kaudálnej plutve sa lopatovite rozšíril. Na žiabrových oblúkoch sú už husté

plátky; žiabrové viečka posledné dva oblúky nezakrývajú. Vytvoril sa žalúdok, v ktorom je tiež žltá hmota ako v čreve. Prsné plutvy sa značne zväčšili a ich báze zaujali šikmú polohu. Sluchové vĺčky sa zväčšili a svoj elipsovité tvar zmenili na trojuholníkový. Pribudlo v nich kanálov. Perikardium sa začína zväčšovať, jeho stena pulzuje rytmicky so srdcom.

Melanofóry sú riedko roztrúsené na temene hlavy, husto na bokoch žltkového vĺčku. Ojedinele sú v oblasti čreva a na niekoľkých prvých myotómoch. Hustý pás melanofórov lemuje ventrálne okraje myotómov, smerom k chvostu však riedne. V chvostovom leme okolo chordy je niekoľko malých melanofórov. Praelarvy ležia väčšinou pokojne na boku na dne a len občas hýbu telom alebo chvostom, niekedy sa po dne prevalujú.



Obr. 11. Praelarva v tretej etape po vyliahnutí vo veku 5 dní 12 hodín
Fig. 11. Praelarva in the third etape after hatching aged 5 days 12 hours

Vo veku 5 dní 12 hodín (obr. 11) dosahuje praelarva celkovú dĺžku 4,95 mm. Zo žltkového vĺčku je už len nevelký zvyšok, hlava sa pretiahla, žiabrové viečka nezakrývajú už len zadný okraj posledného oblúka. Pericardium sa silne zväčšilo a vytvorilo akoby pologulovitý „hrvol“ na „krku“ ryby; srdečná komora sa presunula pred predsieň. Podobný zjav som popísal u *Herichthys* (Balon 1959). Pred predným okrajom očí sa vytvorili nosné jamky. Prsné plutvy sa veľmi zväčšili, ich báza sa stala celkom vertikálna. Žalúdok sa zväčšil a pribudlo v ňom žltej hmoty; v čreve sa začali vytvárať faldy.

Na temene hlavy a na dorzálnych okrajoch myotómov je žltý pigment. Praelarvy začali osifikovať: tenké a dlhé časti primárneho lopatkového pásma, slabé začiatky operkulárnych kostí, tri páry tyčiniek radii branchiostegii, slabý začiatok maxillare a dentale a štyri lepidotrichie kaudálnej plutvy.

Za krátky čas praelarvy začínajú plávať a loviť potravu. Prechádzajú na druhú, larválnu periódu života.

DISKUSIA A ZÁVER

Neres *Cichlasoma nigrofasciatum* sa skoro nelíši od u skorej popísaného neresu *Herichthys cyanoguttatus* (Balon 1959) a *Aequidens latifrons* Balon a Frank 1953); avšak *C. nigrofasciatum* je viac dravá a často ikry zožerie.

Ikra *C. nigrofasciatum* je menšia od ikry *H. cyanoguttatus*, oba druhy však majú ikry značne väčšie než *Lepomis gibbosus* (Balon 1959a). Relatívny rozmer perivitelinného priestoru má sledovaný druh 0,94, t. zn. ešte menší než *L. gibbosus* (1,18) a najmenší zo sladkovodných a dokonca aj morských doteraz

známych *Percoidei* (Kryžanovskij, Disler a Smirnova 1953). Tak isto relatívne množstvo plazmy má *C. nigrofasciatum* menšie, než doteraz známe *Percoidei*. Z doteraz sledovaných troch druhov cichlíd má *C. nigrofasciatum* najmenšiu dĺžku po vyliahnutí a aj v praelarválnej fáze. No *L. gibbosus* je po vyliahnutí ešte menšia.

Cievny systém sa vyvíja podobne ako u *H. cyanoguttatus*, tak isto lepiace žliazky na hlave (Ilg 1952, Balon 1959).

Z priebehu nerusu a vývoja možno shrnúť, že *C. nigrofasciatum* je rybou litofilnou, ochraňujúcou ikru, ktorá je prispôsobená vývoju v prostredí s nízkym obsahom kyslíka.

Etapy embryonálnej periódy boli po prvý raz stanovené Kryžanovskym a spol. v r. 1953 pre *Lucioperca lucioperca* a iba v poslednom čase sa ukázali práce, v ktorých sú stanovené etapy pre niekoľko ďalších druhov kostnatých rýb. Považujem preto za účelné porovnať etapy tejto periódy u *C. nigrofasciatum* s doteraz stanovenými etapami ďalších druhov, aj keď sa jedná o druhy vzdialených rodov a čeladí.

Etapy ovulárnej fázy:

1. Etapa koncentrácie plazmy na animálnom póle — tvorby blastodiska. Tú istú etapu stanovuje Kryžanovskij a spol. (1953) pre *Lucioperca lucioperca*, Balon (1958, 1959a) pre *Lepomis gibbosus*, Disler (1957) pre *Oncorhynchus keta*, Smirnova (1957) pre *Vimba vimba n. carinata* a pre (1957a) *Rutilus frisii*. Balon (1959b) pre *Abramis ballerus*.

2. Etapa ryhovania blastodiska — prvých bunečných delení. Stanovujú ju u sledovaných druhov tak isto Disler a Smirnova.

3. Etapa blastuly — tvorby vonkajšej bunečnej vrstvy. Tak isto ju stanovujú len Disler a Smirnova. Kryžanovskij, Smolianov a Balon zhrnújú druhú a tretiu etapu ovulárnej fázy v etapu jednu.

4. Etapa tvorby zárodočných listov — gastrulácie. Je stanovená všetkými uvedenými autormi zhodne.

Z uvedeného vyplýva, že v ovulárnej fáze sa u všetkých doteraz sledovaných rýb etapy zhodujú. Vydelenie osobitnej etapy blastule je konečne otázkou dohovoru, nakoľko v tejto fáze podstatné funkcionálne prechody určujúce hranice etáp neprebiehajú tak ako vo fázach ďalších (Balon 1958.)

Etapy embryonálnej fázy:

1. Etapa tvorby hlavy, tela zárodka a prvých myotomov. Podobnú etapu stanovuje Kryžanovskij, Smolianov, Balon; u Dislerovho lososa prebieha v tejto etape ďalšie obrastanie žltka blastodermou a zárodok sa vytvára, podobne ako rybám Smirnovej, už srdce.

2. Etapa začiatku pulzácie srdca, prvých pohybov vo vaječných obaloch, tvorby krvných elementov a počiatku krvného obehu. U *C. nigrofasciatum* sa okrem toho vytvárajú otolity a melanofóry na žltkovom váčku; zárodok sa konvulsívne hýbe. Tie isté orgány dosahujú podobný stupeň vývoja a funkcie v tejto etape len u *L. gibbosus*, avšak táto sa pred koncom etapy liahne. U *Stenodus*, *Coregonus* a *Abramis ballerus* v tejto etape srdce ešte nepulzuje, u *L. lucioperca*, *O. keta*, *R. frisii* a *V. vimba* srdce slabo pulzuje, no krvné elementy a cievy sa ešte nevytvorili. U *O. keta* sa iba teraz zakončuje obrastenie žltka blastodermou. Avšak u všetkých sa zárodok vo vaječných obaloch hýbe.

3. Etapa vzniku ľavej vetve ducti Cuvieri a v. hepatica. Vytvárajú sa žliazky liahnutia, prilepovacie žľazy a pred koncom etapy *C. nigrofasciatum* sa liahnu. U doteraz sledovaných rýb kaprovitých, *R. frisii*, *V. vimba* a *A. ballerus* sa iba v tejto etape začínajú vytvárať krvné elementy — ryby sa však v nej liahnu. Zatiaľ u *L. lucioperca* sa v nej vyvíja krvný obeh, no bez elementov krvi a koncom etapy sa objavujú žliazky liahnutia, u *O. keta* sa vytvára veľmi málo krvných elementov a začiatky prsných plutiev ako u *L. gibbosus* — zárodky sa však v tejto etape ešte neliahnu.

Ak porovnáme ďalej tým istým spôsobom etapy praelarválnej fázy a konečne aj larválnej periódy rôznych druhov, vidíme stále väčšiu a väčšiu roz-

dielnosť vo vývoji a začiatku funkcií jednotlivých orgánov. Temer u každého druhu sa jednotlivé orgány vyvíjajú rozdielne, u jedných skorej, u druhých neskoršie. Ba čo viac, zatiaľ čo sa u jedného druhu určité orgány vyvíjajú skorej a iné neskoršie, u iného druhu sa zase prvé vyvíjajú neskoršie a druhé skorej — vyvíjajú sa v rôznych etapách. A v súvislosti s tým aj začiatky činnosti jednotlivých orgánov sa líšia. Nakoľko však hranice etáp nám určujú rýchle funkcionálne prechody životne dôležitých orgánov môžu byť tieto temer u každého druhu odlišné.

Tieto skoro žiadne rozdiely v ovulárnej fáze sa s pokračujúcim vývojom stále viac prehľbujú. Poradove v tých istých etapách sú takto aj požiadavky voči vonkajšiemu prostrediu u jednotlivých druhov rozdielne a je potrebné z tohoto hľadiska sledovať každý druh osobitne.

P r e c h o d y či „skoky“ z jednej etapy do druhej je potrebné stanovovať podľa rýchlych začiatkov či zmien činnosti najdôležitejších orgánov v tom ktorom úseku života ryby. Ale dôležitosť tých istých orgánov môže byť u jednotlivých druhov rôzna. Samozrejme rozdiely sú menšie u druhov fylogeneticky blízkych. Zdá sa však, že stanovenie jednej „šablony“ pre etapy napr. určitej čelade nemusí vždy byť správnym a často potom násilne skresľuje skutočnosť.

SUMMARY

Author describes the spawning act and embryonic development—i. e. the time period from the fructification to transition to exogenous nutrition—of the Middle-American cichlid *Cichlasoma nigrofasciatum*. The length of development in egg membranes is by this species 60—64 hours at the average temperature of 28° C.

The main purpose of this paper is to give morphological characteristics of the development during the embryonic period with respect to its progressive etapes. The determination of individual etapes is based upon the observations communicated in a previous work (Balon 1958). The whole embryonic period is divided into 3 phases—ovular, including the development from fructification to the beginning of organogenesis; embryonic, including organogenesis in egg membranes; praelarval, including time of endogenous nutrition after hatching. In each phase several etapes may be distinguished:

1. Ovular phase

- 0.1 — Concentration of plasma at the animal pole, development of blastodisc
- 0.2 — Furrowing of blastodisc, first cell divisions
- 0.3 — Blastula, development of exterior cellular layer
- 0.4 — Gastrulation

2. Embryonic phase

- E. 1 — Formation of embryonic head, body and first myotomes
- E. 2 — First heart pulsations, first movements in egg membranes, formation of blood elements and beginning of blood circulation
- E. 3 — Formation of the left branch of ducti Cuvieri and v. hepatica

3. Praelarval phase

- P. 1 — Pigmentation of eyes, functioning of segmentary blood vessels
- P. 2 — Maximal development of respiratory area of v. subintestinalis in praeanal border.
- P. 3 — Transition to gill respiration and to active nutrition.

To the conclusion various etapes of embryonic life period in *C. nitrofasciatum* are compared to those studied in other species. It was ascertained the the etapes of the ovular phase are identical in all fishes studied up to the present. The establishment of a special blastula etape is considered by the author merely question of agreement because the important functional transitions determining the extent of the etape are here not so clearly pronounced as in the other phases showing increasing differentiation in the development and start of functioning of individual organs. Almost every species has its own progress of forming organs and their functioning. And the more, while in one species some organs develop earlier than the other, in another species the

proceeding may be reverse. Because of that also the beginning of the functioning of individual organs takes place at a different time. Beginnings and ends of individual etapes are determined according to functional changes of life-important organs and therefore they can be in almost very species different.

While ovular phases agree with almost every species in the following phases the differences arise gradually increasing as the development continues. In identical phases different external conditions are required. Transitions or "leaps" from one etape to the following one ought to be derermined according to quick starts or changes of activity of the most importans organs at the life-time in question.

LITERATÚRA

- BALON, E. a FRANK, S., 1953: Chov a postembryonální vývoj „Modré akary“ *Aequidens latifrons* (Steindachner). *Živa*, 1, 2, 68—72, ČSAV Praha.
- BALON, E., 1958: O okresowości w życiu ryb (Über Entwicklungsstufen im Leben der Fische). *Biuletyn Zakładu Biologii Stawów PAN*, 7, 5—15, PWN Kraków.
- BALON, E. K., 1959: Die Entwicklung der Texas-Cichlide (*Herichthys carynognathus* Baird et Girard) nach dem Schlüpfen. *Zool. Anz.*, 162, 11—12, 339—355.
- BALON, E., 1959a: Neres *Lepomis gibbosus* (Linné, 1758), aklimatizovanej v bočných vodách Dunaja a jej vývoj počas embryonálnej periódy. *Věstn. čs. spol. zool.*, 23, 1, 1—22.
- BALON, E. K., 1959b: Die embryonale und larvale Entwicklung der Donauzope (*Abramis ballerus* subsp.). *Biologické práce*, 5, 6, 1—87, SAV, Bratislava.
- DISLER, N. N., 1957: Razvitije osennej kety r. Amura *Oncorhynchus keta* (Walb.). *Trudy Inst. Morf. Živ. im. A. N. Severtcova*, 20, 3—70, AN SSSR, Moskva.
- GÜNTHER, W., 1958: Tagebuch emer Cichlidenfamilie. *Aquarien u. Terrarien*, 5, 3, 71—73.
- ILG, L., 1952: Über larvale Haftorgane bei Teleostern. *Zool. Jahrb., Abt. Anat. u. Ontog. der Tiere*, 72, 3/4, 577—600, Gustav Fischer, Jena.
- INNES, W. T., 1953: *Exotic Aquarium Fishes*. 15. vyd., Philadelphia.
- KRYŽANOVSKIJ, S. G., DISLER, N. N., SMIRNOVA, E. N., 1953: Ekologo-morfologičeskije zakonmerkosti razvitija okunevidnych ryb (*Percoidae*). *Trudy Inst. Morf. Živ. im. A. N. Severtcova*, 10, 3—138, AN SSSR, Moskva.
- SMIRNOVA, E. N., 1957: Osobnosti razvitija kubanskogo rybca v embrionalnom i ličinočnom periodach žizni. *Ibidem*, 20, 71—94.
- SMIRNOVA, E. N., 1957a: Morfo-ekologičeskije osobnosti razvitija vyrezuba *Rutilus irisi* (Nordm.). *Ibidem*, 20, 95—120.
- SMOLIANOV, I. I., 1957: Razvitije belorybicy *Stenodus leucichthys leucichthys* Guld., nelmy *Stenodus leucichthys nelma* Pall. i siga — nelmuški *Coregonus lavaretus nelmuschka* Pravdin. *Ibidem*, 20, 232—294.

Adresa autora: Prom. biol. E. Balon,
Laboratorium rybárstva ČSAPV,
Bratislava, Železná Studienka 806

*

Hydrobiologische Abteilung des Zool. Inst. der. Naturwiss. Fakultät der Karls-Universität
in Prag

Einige neue und interessante Rädertiere aus der Tschechoslowakei

M. DVOŘÁKOVÁ

Eingegangen am 15. 5. 1959

Bei Verarbeitung des Planktonmaterials aus verschiedenen Lokalitäten der Tschechoslowakei gelang es mir, einige Rädertiere festzustellen, die aus unserem Staate noch nicht bekannt sind oder nur selten gefunden wurden.*)

Aus der Familie *Brachionidae* fand ich folgende Arten:

Epiphanes brachionus var. *spinus* Rouss. 1901 (Fig. 1a, b, c, d, e, f, g).

Die Varietät *spinus* dieser Art wurde bisher nur in Süd- und Ostafrika und Südamerika festgestellt. Ich fand sie am 9. September 1954 in grosser Anzahl im Aufguss aus der Erde periodischer Lachen in der Umgebung von Kapušany (Südostslowakei). Diese Erde wurde mir von prom. Biol. M. Straškraba übergeben. Die Rädertiere hatten am hinteren Rand charakteristische Fortsätze. Grössere Aufmerksamkeit widmete ich der Zusammenstellung der Wimpern am Trochus narkotisierter Exemplare. Sie sind folgendermassen zusammengestellt: 6 lange, 5 kurze, 2 lange, 5 kurze, 15 lange Wimpern, über dem Mund 10 kurze, starke Wimpern zwischen einigen kurzen, feinen Wimpern. Die Wimpern des Trochus sind in ein Dreieck zusammengestellt, die letzten 15 sind ein einen Kreis eingerollt. Die langen Wimpern sind in einem scharfen Winkel in das Innere des Trochus eingebogen. Die Unci der gefundenen Exemplare tragen 7 Zähne, zum Unterschied von der typischen Form *Epiphanes brachionus*, die 4 Zähne hat.

Masse in μ : Totallänge 280, Länge des Fusses 78, Länge der Zehen 15, Länge der lateralen Fortsätze 10, Länge der langen Wimpern am Trochus 40, Länge der Unci 21, Länge des Manubrium 21, Länge des Ramus 24, Breite des Ramus 36, Fulerum 6.

Epiphanes clavulata (Ehrbg) 1832 (Fig. 2).

Diese Art ist neu für die Fauna der Tschechoslowakei. Ich fand sie in grosser Zahl in der Planktonprobe vom 31. 8. 1955 aus dem Teich Kaprov bei Blatná (leg. doc. dr. J. Hrbáček).

Masse der kontrahierten Exemplare in μ : Länge 227—490, max. Breite 196—375, Länge der Zehen 10—15.

Cyrtonia tuba (Ehrbg) 1834 (Fig. 3a, b).

Wurde in ČSR nur einmal gefunden und zwar von Klement (1937) in der Umgebung von Olmütz. Sie kam in grosser Zahl im Aufguss der Erde aus der Umgebung von Kapušany am 9. September 1957 vor. Auf der Ventralseite

*) Für die Angaben über das Vorkommen einiger Arten und für das Verleihen der nötigen Literatur danke ich Herrn Prof. E. Bartoš.

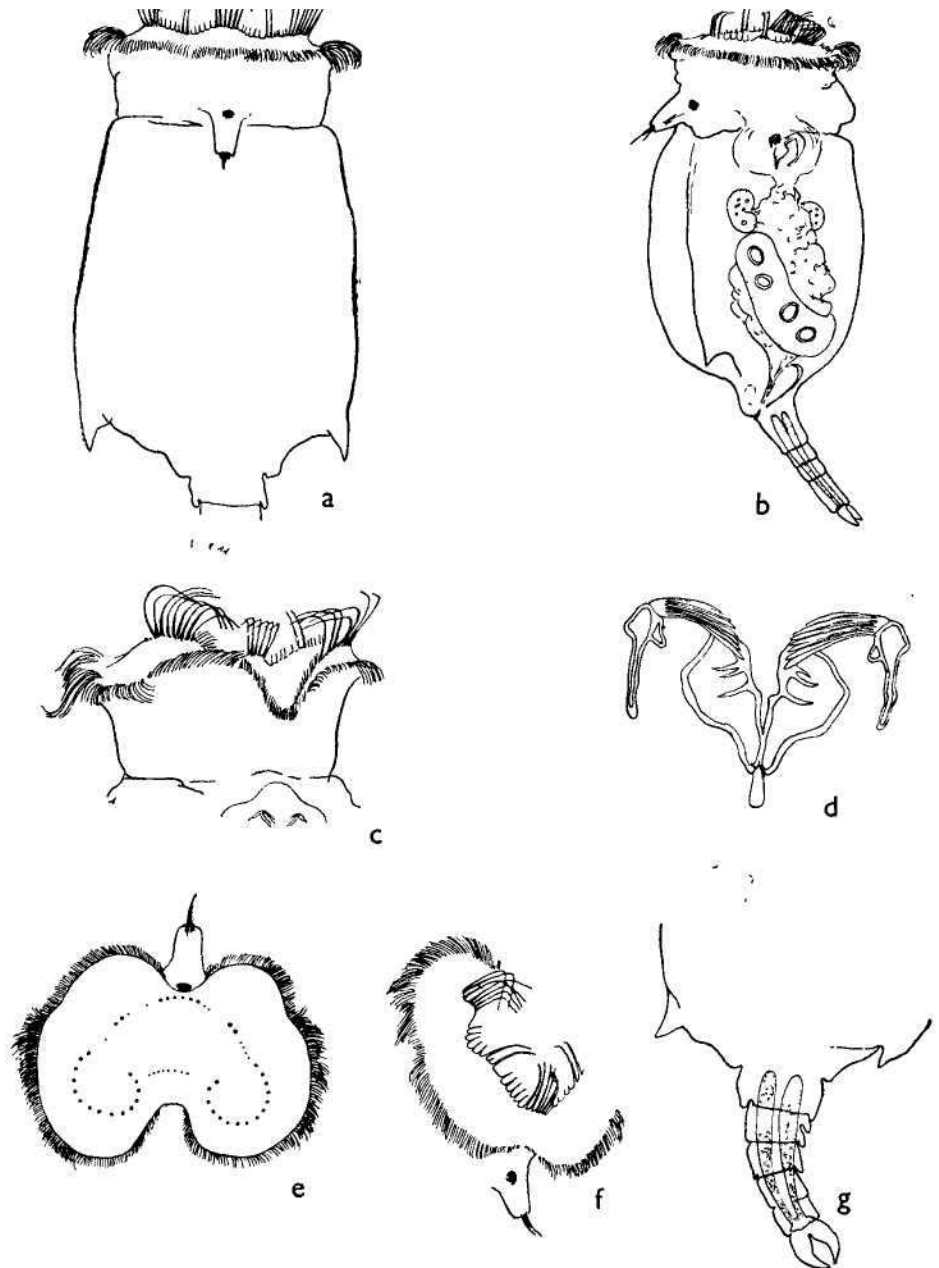


Fig. 1. *Epiphanes brachionus* var. *spinosus* Rouss. a — Dorsalansicht, b — Lateralansicht, c — Kopf ventral, d — Kauer, e — Schematische Darstellung der Trochusscheibe, f — Kopf nach schräg gestellt, g — Fuss mit Zehen.

des Kopfes hatte diese Art zwei knopfartige hyaline Ausläufer ausgebildet, die auf der Abbildung von Rousselet nicht eingezeichnet sind. Auch der Mastax unterscheidet sich durch die Form des Fulcrum von Rousselet's Abbildung. Der Uncus hat 9 Zähne.

Fig. 2. *Epiphanes clavulata* (Ehrbg) Totalansicht.

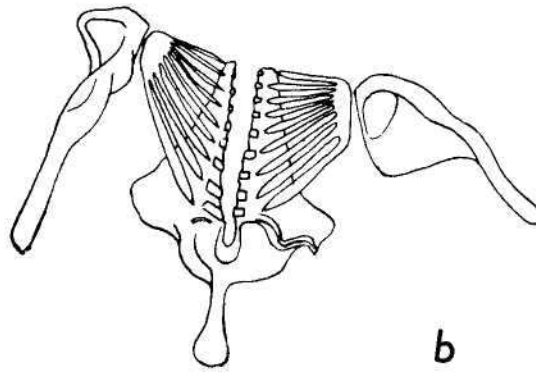
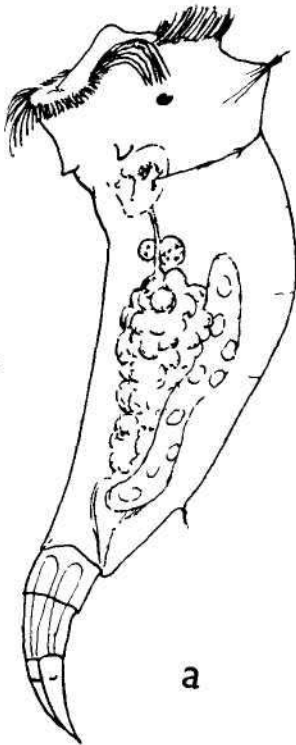
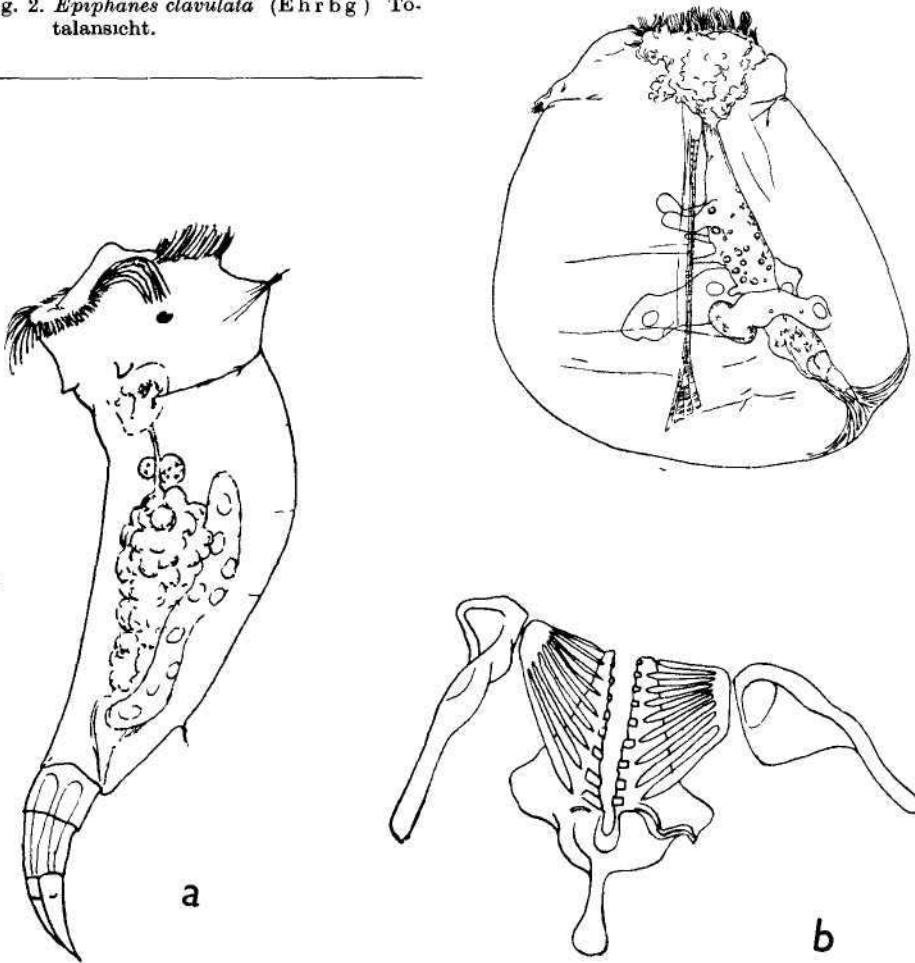


Fig 3. *Cyrtoma tuba* (Ehrbg). a — Lateralansicht, b — Kauer.

Masse · Länge 212 μ .

Lophocharis gracilis n. sp. (Fig. 4a, b, 5a, b; 6a, b).

In den Teichen Malá Lípa, Podkněžský, Šmakalovský, Smyslovské jezárko, Vitanovské jezárko u. Žabinec in Blatná kamen in den Jahren 1957 und 1958 Vertreter der Gattung *Lophocharis* mit folgendem Habitus vor: Form des Panzers von der Rückenseite gesehen breit oval, mit breiten und tiefen Einschnitten am Vorderrand, das hintere Ende des Panzers stumpf abgerundet.

Der Panzer ist verhältnismässig dünn, die Körperorgane scheinen durch. Die Dorsalseite des Panzers trägt einen geraden Kiel, die Kanten der Ränder sind bei allen Exemplaren gleich gebogen und laufen am hinteren Ende des Körpers in eine stumpfe Spitze zusammen. Der Vorderrand des Panzers ist breit und tief in U-Form ausgeschnitten, dieser Ausschnitt ist schmaler als der Ventralausschnitt.

Die Ventralseite des Panzers ist leicht ausgewölbt, von der Seite gesehen ohne tiefen Ausschnitt wie bei *L. oxysternon*, nur mit sehr flacher platter Durchbrechung. Der Vorderrand der Ventralseite ist sehr breit ausgeschnitten. Die Fläche der Ventralseite ist glatt, ohne Falten; kurze, unregelmässige Falten sind nur unter dem vorderen Ausschnitt. Die Fussöffnung ist breiter als hoch, dreilappig, oben gedehnt abgerundet. Im Durchschnitt ist der Panzer hoch, dreieckig, mit stumpfem Kiel, der ungefähr gleich hoch wie die Lateralränder des Panzers ist. Der ganze Panzer ist mit feinen Körnchen bedeckt, die in regelmässigen Reihen angeordnet sind. Bei kleinerer Vergrösserung erweckt er den Eindruck, als ob er länglich gestrichelt wäre. Der Vorderrand ist gezähnt, mit kurzen, niedrigen Leisten. Der Fuss ist dreigliedrig, das dritte Glied ist am längsten. Die Zehen sind mittellang, ventral gebogen, von der Basis bis zur Mitte gleich breit, von der Mitte an verengen sie sich in lange, dünne Spitzen.

Der Mastax ist sehr schlecht sichtbar. Unci haben 7 Zähne, die letzten drei sind sehr dünn, nadelförmig. Der linke Uncus hat den ersten Zahn in zwei gespalten. Dotterstock mit 8 Kernen.

Die Exemplare mit dieser Charakteristik habe ich *L. gracilis* benannt.

Masse in μ : Länge des Panzers 154—162, Breite des Panzers 105—121, Höhe des Panzers 73—81, Höhe des Kieles 31—38, Breite des Vorderrandes 40—52, Tiefe der Ausschnitte am Vorderrand 24—32, Breite des Ventralausschnittes 24—32, Breite der Fussöffnung 24—40, Höhe der Fussöffnung 16—24, Länge der Zehen 32.

Diese Art ähnelt durch die Panzerform und Durchsichtigkeit der Art *Lophocharis naias* Wulfert 1942, unterscheidet sich aber von dieser Art durch folgende Merkmale: Im Durchschnitt hat sie vom Kiel deutlich abgesetzte Lateralränder. Die Panzerform und die Form der Lateralkanten des Panzers auf der Dorsalseite ist immer gleich. Auf der dorsalen und ventralen Seite fehlen die unregelmässigen Falten, die bei der Art *L. naias* von der Fixation abhängig variieren. Beide Vorderränder des Panzers sind breit ausgeschnitten, zum Unterschied von dem schmalen, tiefen Ausschnitt auf der Ventralseite von *L. naias*. Die Fussöffnung ist bei *L. naias* rundlich, bei den Exemplaren aus Blatná dreilappig. Die Oberfläche des Panzers ist zum Unterschied von der wabenförmigen Struktur bei *L. naias* regelmässig und fein gekörnelt.

Familie *Lecanidae*.

Lecane paxiana Hauer 1940. (Fig. 7a, b).

Diese Art ist neu für die Fauna der Tschechoslowakei. Hauer fand sie in der Thermalquelle von Bad Wildstein. Einige typische Exemplare kamen am 29. 8. 1958 im Tümpel Mansfeldova bei Sedlčanky im Elbegebiet vor.

Masse in μ : Länge der Ventralplatte 54—64, Länge der Dorsalplatte 50—57, Breite der Dorsalplatte 57,5, Breite der Ventralplatte 50,2, Breite des Vorderrandes 46, Länge des zweiten Fussgliedes 7,2, Breite des zweiten Fussgliedes 12,6, Länge der Zehen 14, Länge der Krallen 5,4 bis 7,2.

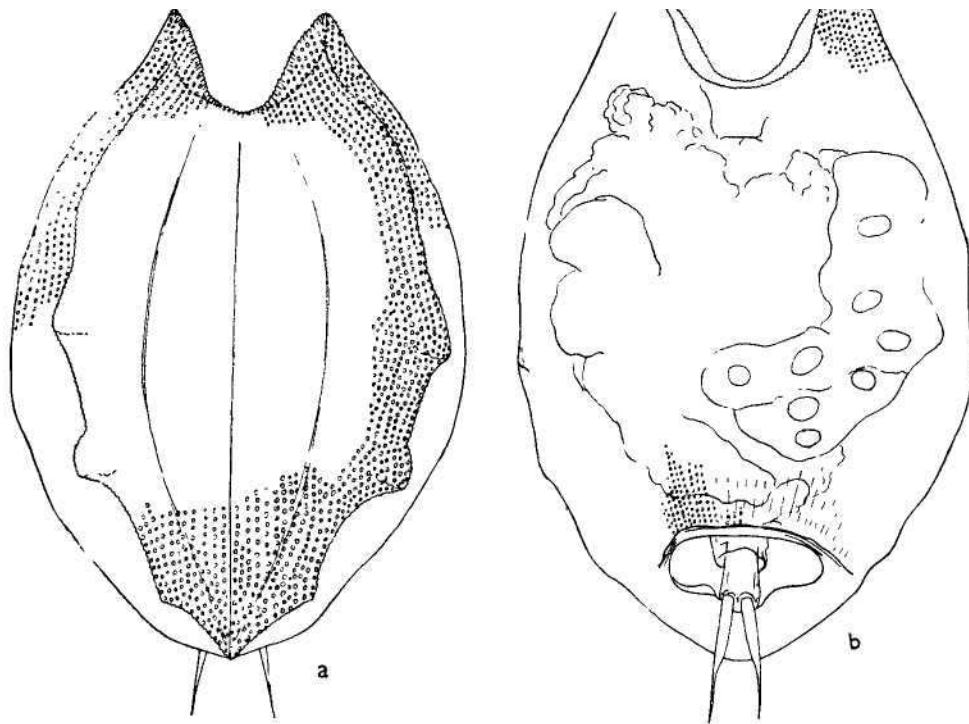


Fig. 4. *Lophocharis gracilis* n. sp. a — Dorsal-, b — Ventralansicht

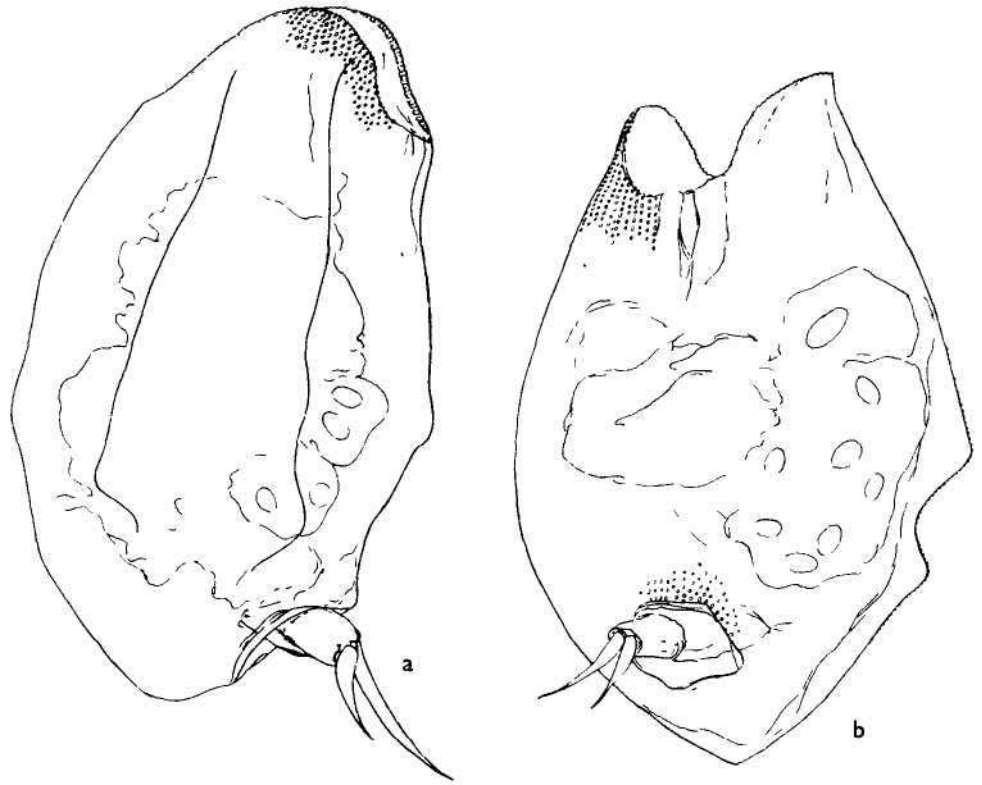


Fig. 5. *Lophocharis gracilis* n. sp. a — Lateralansicht, b — Ventralansicht

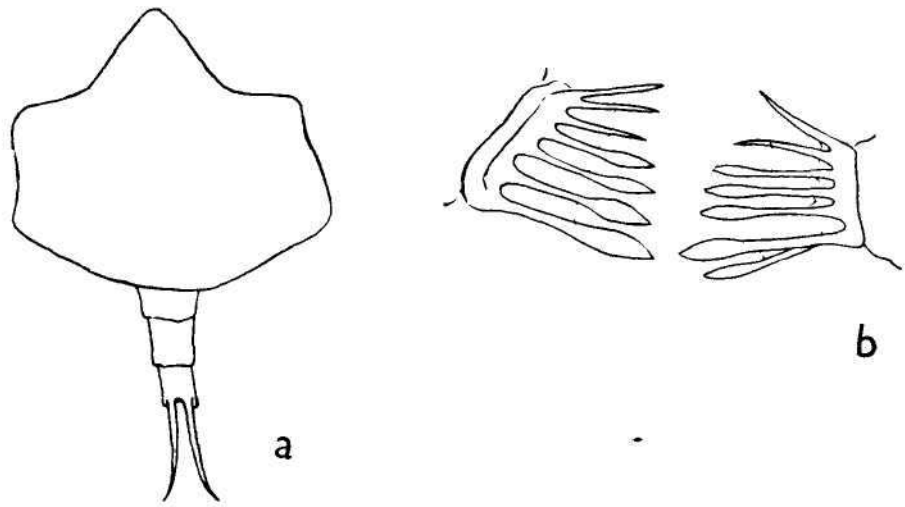


Fig. 6. *Lophocharis gracilis* n. sp. a — von oben gesehen b — Unci

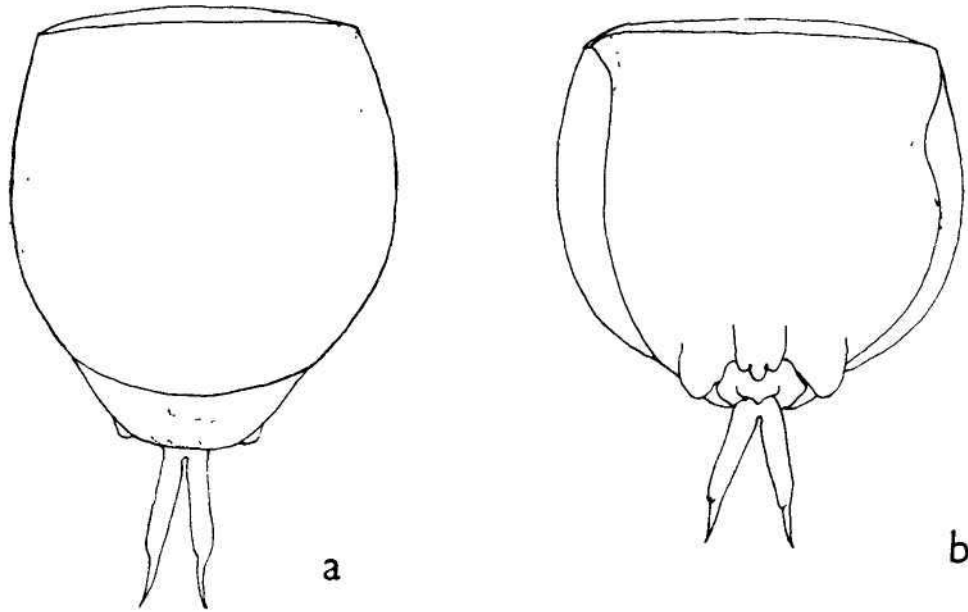


Fig. 7. *Lecane paziana* Hauer a — Dorsalansicht, b — Ventralansicht.

LITERATUR

- BARTOŠ, E., 1959: Vříšníci — Rotatoria. Fauna ČSR 15, 969 pp, Praha.
 HARRING, H. K., 1916: A Revision of the Rotatorian Genera *Lepadella* and *Lophocharis* with Description of five new Species. Proc. U. S. Nat. Mus. 51.
 HAUER, J., 1937: Zur Kenntnis d. Rotatorienfauna d. Eichener Sees. Beiträge u. Naturwissen. Forschung. in Südwestdeutschlands II : 165—173.
 HAUER, J., 1940: Rotatorien warmer Quellen Deutschlands. Zool. Anz. 130 : 156—175.
 KLEMENT, V., 1937: Die Rotatorienfauna der Gewässer um Olmütz. Verh. Naturforsch. Ver. Brünn, 68 : 1—16.
 VOIGT, M., 1957: Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Berlin.
 WULFERT, K., 1942: Neue Rotatorien aus deutschen Mineralquellen. Zool. Anz. 137 : 187—200.

Anschrift der Verfasserin: Prom.
 Biol. M. Dvořáková, Hydrobiol.
 Abteilung des Zool. Inst. der Natur-
 wiss. Fakultät der Karls-Universität,
 Praha 2, Viničná 7

*

From the Department of Zoology, Charles University, Prague and the Department of Zoology,
Jagiellonian University, Cracow

Further Remarks on the European Sculpins (*Cottus* Linnaeus, *Cottidae*, *Osteichthyes*)

OTA OLIVA

Received on November 3rd, 1958

Some data about the systematical position and faunistic distribution of native sculpins, *Cottus gobio* Linnaeus and *Cottus poecilopus* Heckel were collected in my previous paper (Oliva 1956). During my visit in the fish reported of the Zoology Department of the Jagiellonian University in Cracow I had the opportunity to see some specimens of *Cottus poecilopus* and *Cottus gobio* from several localities (Tatra Mountains, Babia Góra Mountain, rivers Pruth and Dniestr) and I think to be useful to give descriptions of them and to add some further remarks on these species.¹⁾

For details in methods of measurements see my previous paper (1956). The total length is the absolute length from the tip of snout to the hind margin of caudal fin, in counts of fin rays the last divided ray in second dorsal and anal fins is counted as a single ray.

The specimens examined were collected in the following localities: No. 1, 3, 4 are designated as "from Dniestr, Pruth", probably from Galicia, but it is impossible to know which comes from the river Dniestr and which from the river Pruth. No. 2 comes from the Pruth (all these four specimens are from the Museum of Zoology, Jagiellonian University).²⁾ No. 5 comes from the river Turiec, system of the Danube, northwestern Slovakia (coll. O. Oliva, 1949), Nos. 6, 7 were collected by Dr. V. Vladykov (21. 9. 1924, Velki Bičkov, the river Tisza, Subcarpathian Ukraine), they are deposited in the fish collection of Division of Hydrobiology & Ichthyology, Charles University, Prague.

The specimens of *Cottus gobio* from the rivers Pruth and Dniestr are of great interest from systematical point of view, because the nominal form *Cottus gobio gobio* Linnaeus is represented in the river Dniepr (Borysthenes), system of the river Wolga, Oural, West Dwina and northern Sweden by the subspecies *Cottus gobio koshevníkovi* Gratzianow 1907³⁾.

¹⁾ For warm interest and permission to work in Museum of Zoology of the Jagiellonian University I am indebted to Professor Dr S. Smreczyński, for assistance during my studies to my colleagues, assistants of the University Mgr. Stokłosa, Mgr. Węglarska, Dr. Czapik, Dr. Micherdziński and Mgr. Dąbrowski.

²⁾ According to a more precise information obtained during the printing the sculpins from the Dniestr and Pruth rivers were bought from the fisherman Wojciechowski of Cracow in 1880. The specimen No. 2 of my table, designated on the vignette as coming from the Pruth is according to the old catalogue of Zool. Mus. Jagiell. Univ. from the river Dunajec (tributary of Vistula, Baltic Sea system) and it was determined as "*Cottus microstomus*", in the catalogue list from the year 1870 there is a pencil correction of this name to "gobio". The fish was bought probably in 1863/1864 in the town Nowy Targ.

³⁾ Zool. Anzeiger, XXXI, 1907, p. 658 (list of localities), Berg 1949, III. p. 1147—1148.

Berg 1949 recognizes 2 subspecies from the territory of USSR and neighbouring countries, the first one is *Cottus gobio koshevníkovi*, the second one is *Cottus gobio jaxartensis* Berg 1916, the systematical position of *Cottus gobio milvensis* Soldatov 1924 from the river Petshora is not clear, in this river also the typical *Cottus gobio* was found (Berg 1949, p. 1147). Vladýkov 1931 degraded somewhat artificially some forms to subspecies of the second order (natio)¹ and recognized except *Cottus gobio gobio* the following forms: *C. gobio ferrugineus* Heckel and Kner 1858 in Italy and Dalmacia, *Cottus gobio n. microstomus* Heckel from the system of the Vistula, *C. gobio jaxartensis* Berg from Turkestan. We shall be interested in central European specimens, because according to Vladýkov 1931 in the Danube system *Cottus gobio n. pellegrini* Vladýkov 1931 can be found. According to his table of meristic characters the differences between the nominal form of *C. gobio* from the system of the Elbe in Bohemia are in the number of rays in dorsals, which tends to be smaller in specimens from the Danube basin, but the differences are very minute (see Oliva 1956). The specimens of *Cottus gobio* from the rivers Pruth and Dniestr seem to me to belong to the typical form and not to *Cottus gobio koshevníkovi*, which has in some cases prickles in the area below the lateral line. These prickles can be covered by the appressed pectoral fin. But Berg 1949 pointed out the prickles can be found sometimes also in *Cottus g. gobio*. On the schematic figure of *Cottus gobio koshevníkovi* (fig. Nr. 900. Berg 1949, p. 1148) the prickles are visible in the region of the beginning of lateral line behind the head and not directly in the region of the pectoral fin. finally on the fig. 901 (Berg 1959, p. 1148) there are sketched prickles in most parts of the upper surface of head, but without any comment upon this fact. Similar prickles, but more in number and more pointed are visible, judging from pictures in Berg 1949 (figs. 902—904, page 1149) on the congenial species *Cottus sibiricus* Kessler, which substitutes *Cottus gobio* in Siberia (Berg 1949). It is evident, it is not possible to bring distinct characters of both subspecies, *C. g. gobio* and *C. g. koshevníkovi*. the best mark seems to be the lateral line, which is complete and reaches to the caudal base in *Cottus gobio* (but they are also exceptions, see Berg 1949). In *Cottus gobio koshevníkovi* the line is not complete (in most cases). May be, the specimens of *Cottus gobio* from the rivers Dniestr, Pruth (and Bug) represent the intergrades.

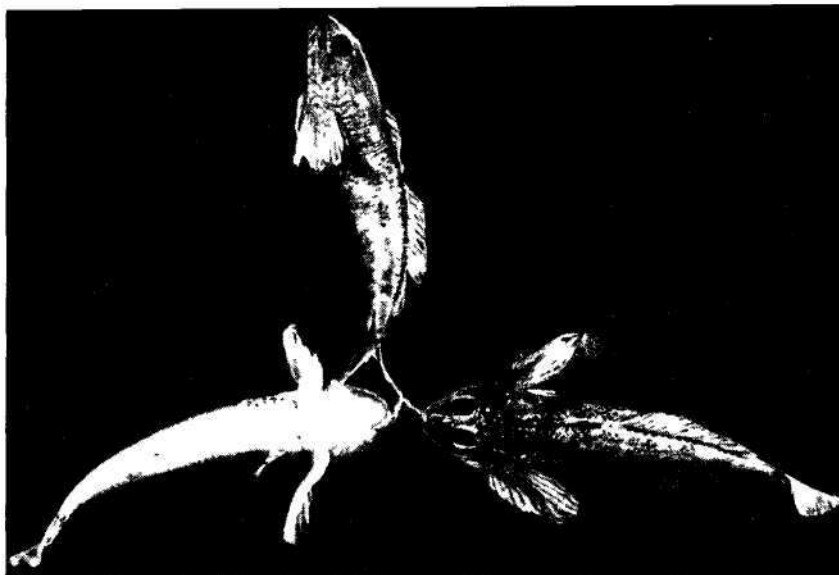
In the Common Sculpin there is also a species variation of various characters not in relation to the geographic variability, I mean here especially the phenomena of sex dimorphism and eventually further changes of plastic characters, which were not studied until this time. This was pointed out by Berg 1949. I mean, as I have shown in my previous paper (1956), the third central European species of the genus *Cottus*, *Cottus microstomus* Heckel 1836,² may be probably the female of *Cottus gobio*. The sex dimorphism in this species is very evidently demonstrated even on the width of mouth.

¹) For further information about systematic categories see Berg 1948, I.

²) Ann. Wiener Museums, II, p. 147, tab. 8, fig. 3—4. "Oris latitudine intervallum marginum suborbitalium aequante, cauda attenuata". The head is more pointed than in *Cottus gobio*, the mouth is more narrow, . . . ,kaum bis unter den vorderen Augenrand gespalten, seine Breite ubertreibt die Entfernung der beiden unteren Augenränder nicht, während er bei *Cottus gobio* um vieles breiter ist, die Augen sind um etwas grosser." From the further description is evident, Mr. Heckel has had only a single specimen to disposal (D₁ 9, D₂ 19. P 16, A 15, the length 4 inches), this specimen was aus der Umgebung von Krakau".

Cottus poecilopus Heckel 1836

I found two bottles in the Zoology Department of Jagiellonian University containing preserved specimens of this species. The specimens were captured in the surroundings of the Mountain Babia Góra in the year 1898 (No. Cat. 14952), then the specimens from the second bottle (No. Cat. 14952) in the Tatra Mountains, in the surroundings of the lake "Morskie Oko", 1898. The specimens in the second bottle were determined as *Cottus poecilopus*



Cottus poecilopus Heckel. Three specimens (No. Cat. 14952) from the neighbourhood of the hill "Babia Góra", west of Tatra Mountains, water drainage of the Vistula. The total length of these specimens 95, 97, 100 mm.

Heck., *glowacz przegopletwy*, the specimens in the first bottle were without determination. In both cases all specimens found belong to the species *Cottus poecilopus*. They have typical banded coloration of ventral fins, on the first dorsals there are dark spots ends of the fins. The length of the shortest ventral ray is 22—39% of the length of longest ventral ray (in average 31% in 8 examples). The occurrence of this species has been reported from the Vistula basin by Heckel and Kner 1958, but new revision of the distribution of this species in central Europe is very actual. This species was found also in the tributaries of the upper part of the river Oder (Odra) in Moravia and Silesia (see Oliva 1956), Żarnecki and Kolder 1956 reported only *Cottus gobio* from the upper part of the Vistula, may be, both species of sculpins were not recognized by them. The occurrence of *Cottus poecilopus* in the upper Vistula near of the spring is very probable. In the river Betshva (Bečva) in northeastern Moravia (tributary of the river March, Danube basin) I found the species *Cottus poecilopus* in the upper part

of the stream and I observed, in the lower part this species was gradually substituted by *Cottus gobio*. Therefore the stream in its upper part can be divided in two "sculpin regions", the first near of the spring, inhabited by *Cottus poecilopus*, the intermediate zone with both species and the region of *Cottus gobio*, where the species *Cottus poecilopus* does not occur. Therefore it seems to me *Cottus poecilopus* represents glacial relict, in Central Europe according to its distribution. Similar observations about the distribution in general of both sculpin species were by other authors, too (Balon 1952 in the river Olsa, Silesia, Dyk 1950, students of the Faculty of Biology in the time of ichthyological explorations of the rivulets Morávka and Lucina in Silesia in the summer 1952 — unpublished). Further documents about the distribution of this species in northern parts of Europe (basin of Baltic Sea) and in Siberia seem to be an explanation for this. The variation of *Cottus poecilopus* is still more unknown than that of *Cottus gobio*. Berg 1949 reports only a single subspecies, *Cottus poecilopus volki* Taranetz 1933 from the rivers of the eastern slope of Sichota Alin Mountains below the 48° north latitude (with the exception of the river Botsha where the typical form probably also in occurs, the rivers Tumen-Ula, Yalu, Northern Corea, where *C. poecilopus* has been found).

In table of proportionate measurements some data about the morphometric characters of whole material of this species studied in Cracow and in Czechoslovakia are given.

In three Polish specimens of *Cottus poecilopus* from the surroundings of Babia Góra in 1898 I found the following ray formula:

D₁ 8—9, D₂ 16—17, A 13. In 4 specimens from the surroundings of lake Morskie Oko in Tatra Mountains the following:

kie D₁ 8 (9), D₂ 16—17, A (12) 13—14.¹⁾

Berg 1949 reports this formula: D₁ VIII—IX, D₂ 17—19, A 13—14 (15), V I 4 (rare I3), the formula for *Cottus poecilopus volki* is not given (!). The variation in number of rays in dorsal and in anal fins is shown in the following table:

Summarizing all data we have the reason to believe, both species of sculpins, *Cottus gobio* and *Cottus poecilopus* may form local races (*natio*) in different river systems (Vistula, Oder — Baltic Sea), Danube, Tisza, Prut, Dniestr (Black Sea). There are certain data for geographic variation of *Cottus gobio* of the Elbe river system (North Sea) and of the river Tisza system (Black Sea), as it is shown by comparison of my data with counts of Vladkov 1931. There are probably also differences between *Cottus gobio* of the river Dniestr and the specimens of the Danube drainage, but the paucity of material hinders these conclusions. The specimens from the Pruth may be intermediary, but the form inhabiting the river Dniestr belongs to the typical form, *C. gobio gobio* and not to the Russian subspecies *koshewnikovi*.

Some deviations have been observed also in *Cottus poecilopus*. The dominant number of rays in the first dorsal is 9 in specimens from the Tisza system (*sensu lato* the Danube drainage) and from the Jeseníky (Gesénke) Mountains, rivulet Desná, Danube system. Deviations are in the specimens

¹⁾ The specimens from the surroundings of Babia góra and Morskie Oko are in the catalogue of the year 1881 designated as coming from "Swica", the specimens of Babia góra were collected probably later, in the year 1898, according to notes in the old catalogue book. They were purchased to the Mus. of Zoology, Jagiell. University.

from the river Waag (Danube system, Tatra Mts., the Vistula drainage) — 8 rays in the first dorsal. Similarly the prevailing number of specimens from the Tisza system has 18 rays in the second dorsal, in specimens from the Desná the dominant number is 17 rays, in the specimens examined by Mahen in the Waag 16 rays. The highest number of anal rays (14) was found in specimens from Subcarpathian Ukraine (the system of Tisza), 13 rays were found in specimens from the Desná and the Waag. The variation is evident, but the paucity of material hinders the more precise distinguishing of different local geographical (or ecological) forms.

SOUHRN

Autor konstatuje na základě dřívějších údajů (1956) s přihlédnutím k novému materiálu variabilitu meristických znaků v vranek *Cottus gobio* i *Cottus poecilopus*, avšak pro nedostatek materiálu nelze zatím vymezit přesně jednotlivé geografické (nebo ekologické) formy uvnitř druhů. Exempláře druhu *Cottus gobio* z řeky Prutu a Dněstru patří k nominátní formě, nikoliv k ruské subspecii *koshevníkovi*. Popisem exemplářů *Cottus poecilopus* z okolí Babí hory a Mořského Oka v Tatrách doplňuje znalosti o tomto druhu.

LITERATURE

- BALON, E., 1952: Ryby řeky Olzy (The Fishes of the River Olza). Acta Rerum Natur. Distr. Ostraviensis, XIII, No. 3/4, pp. 518—548, in Czech with English summary.
- BERG, L. S., 1949: Ryby presnych vod SSSR i sopredelnych stran (The Fishes of the USSR and neighbouring countries). 3. vol., 4th Edition, Academy of Sciences of USSR, Moscow-Leningrad. In Russian only.
- DYK, V., 1950: Moravice má dva druhy vranek (The River Moravice has two species of sculpins). Acta Rerum. Natur. Distr. Ostraviensis, 11, 373—377, in Czech only.
- MAHEN J. 1927, Naše vranky. Ryb. věstník VII., pp. 100—101, 116—117, 132—133.
- OLIVA, O., 1954: Doplnky k přehledu ryb Bečvy (Addenda to the Synopsis of Fishes of the River Bečva). Acta Rerum Natur. Distr. Ostraviensis, XIV, 573—576.
- OLIVA, O., 1956: Přehled našich vranek (*Cottus* L.). A Review of Our Sculpins (*Cottus* L.). Ibid., XVII, No. 2, 188—195 in Czech with English summary, here are the additional literary data about both our sculpins.
- ŽARNECKI, S.—KOLDER, W., 1956: Ichtiofauna Wisły śląskiej. Ichthyofauna of the Silesian Vistula. Biuletyn Zakładu Biologii Stawów Polskiej Akademii Nauk (Bulletin of the Institute of the Ponds Biology of the Polish Academy of Sciences), No. 3, 19—45, in Polish. with summary in English.
- VLADYKOV, V., 1931: Poissons de la Russie Sous-Carpathique (Tchécoslovaquie). Mém. de la Soc. Zool. de France, XXIX, No. 4, 217—373.

Author's address:

RNDr. Ota Oliva C. Sc.,
Zoologický ústav KU
oddělení pro ichthyologii,
Viničná 7, Praha 2.

Table of Measurements of *Cottus gobio*

No.	1	2	3	4	5	6	7	
total length, mm	70	90	97	120	ave.	97	101	108
in % of total length:								
head length	26	26	26	26	26	25	25	27
predorsal dist.	29	31	29	25	28	29	27	30
preventral dist.	22	22	23	22	22	24	25	24
preanal dist.	45	46	49	46	46	49	47	47
body depth	15	17	15	13	15	17	17	20
body width	19	20	18	17	18	16	18	17
caudal peduncle length								
length of P	19	22	23	18	20	25	21	22
length of V	17	15	18	14	16	17	18	17
in % of head length:								
oral width	47	52	56	50	51	58	50	66
preorbital dist.	28	28	24	27	27	29	32	32
length of maxilla	36	39	36	44	39	—	42	42
eye diameter	17	20	16	15	17	13	15	13
dist. postorbit.	53	55	63	54	56	54	52	52
head width	84	85	87	79	84	96	90	100
in % of caudal peduncle length:								
depth of c. ped.	41	52	47	50	47	71	58	53
min. depth of body	30	44	36	33	38	54	49	45
in % dist. P—V:								
P length	93	94	89	73	87	—	90	94
V length	82	63	68	56	67	—	77	72
Sex	—	♀	—	—	—	♀	♀	♂
dorsal rays (D ₁)	6	6	8	6	6.5	6	7	8
dorsal rays (D ₂)	17	16	16	17	16.5	15	18	17
anal rays	12	13	12	11	12.0	12	13	12

Cottus poecilopus

Table of Proportionate Measurements

Locality:	System of the Vistula	Tatra Mts. (Vistula)	System of the Oder	System of the March	System of the Tisza
Total length, mm	95-100 97 ranges ave.	55-89 69 ranges ave.	54-113 73 ranges ave.	61-98 77 ranges ave.	86-125 104 ranges ave.
in % of total length:					
head length	21-25 23	20-23 22	21-25 23	21-25 24	23-26 25
predorsal dist.	26-27 26	24-26 25	19-25 23	22-24 23	23-26 24
preventral distr.	21-23 22	22-25 24	24-27 26	26-28 27	26-28 27
preanal dist.	45-46 45	41-46 43	40-48 43	42-46 44	46-47 46
body depth	15-16 15	15-17 16	16-19 18	15-18 16	17-18 17
body width	16 16	15-18 16	14-19 16	14-16 15	15-19 16
caudal peduncle	13-15 14	14-18 15	13-16 15	12-18 15	14-18 16
length of P	21-24 22	19-24 21	21-25 23	23-26 24	19-25 22
length of V	18-19 19	16-20 17	17-19 18	17-22 19	15-22 19
in % of head length					
width of mouth	58-69 61	56-68 62	53-69 59	50-60 56	55-66 60
preorbital dist.	29-34 32	32-40 36	26-36 31	26-35 31	31-37 33
maxilla length	44-49 47	35-55 44	38-50 43	37-44 42	43-52 48
eye diameter	19-23 21	18-25 20	15-19 17	15-19 17	13-17 15
postorbital dist.	51-58 54	52-54 53	45-54 49	50-56 52	50-52 50
head width	78-88 83	89-95 92	76-87 83	73-88 80	87-93 89
in % caudal ped. length:					
depth of c. ped.	53-64 58	53-70 61	52-67 58	53-63 58	62-63 62
minimum body depth	50-56 53	35-51 45	39-53 45	43-55 49	45-54 58
in % dist. P-V:					
length of P	80-87 83	70-100 84	—	82-105 97	86-105 97
length of V	68-74 71	60-77 69	74-84 79	76-125 102	68-95 81

No. of specimens exam.

3

5

11

10

4

Frequency distribution of number of fin rays of *Cottus poecilopus*

Locality	Number of rays in												
	D ₁			D ₂					A				
	VIII	IX	X	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16
Basin of the river Theiss, Vladykov 1931	9	18	2	1	5	14	8	1	—	1	17	11	—
Brook Staříč, village Dolní Lipová, Gesenke Mountains, trib. of Bělá, river Oder basin Oliva 1956	5	4	2	2	4	5	—	—	1	—	10	—	—
Brook Sosnovský ¹⁾ potok, trib. of the Opavice, bas. of the Oder Oliva 1956	1	2	1	1	1	2	—	—	—	1	3	—	—
Rivulet Dívoká Desná near Kouty, trib. of March, Danube system, Oliva 1956	2	21	—	6	14	3	—	—	—	15	8	—	—
River Váh (Waag), Mahen 1927, Danube system	10	8	—	10	8	—	—	—	2	12	3	1	—
Surroundings of Babia Góra, Vistula system, leg. ?	1	2	—	1	2	—	—	—	—	3	—	—	—
Surroundings of the Lake Morskie Oko, Tatra Mounts., the system of the Vistula leg. ?	3	1	—	3	1	—	—	—	1	1	2	—	—
The upper Bečva, ²⁾ near Velké Karlovice, Danube syst.	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—

¹⁾ the specimens were collected by Dr. V. Novák 1950.

²⁾ collected by Dr. J. Hrbáček 1948, for further data see Oliva 1956.

*

Biologický ústav ČSAV, parazitologie, Praha

**Skrjabillanus Schigin et Schigina 1958, nový rod cizopasných hlístic
(Camallanata Chitwood 1936) pro faunu ČSR**

Skrjabillanus Schigin et Schigina 1958, eine neue Gattung der Nematoden (*Camallanata* Chitwood 1936) für die Tschechoslowakei

RADIM ERGENS

Došlo 16. 3. 1959

V roce 1955 jsme prováděli orientační průzkum cizopasníků ryb řeky Svratky v Brně. U jednoho lína obecného — *Tinca tinca* (L.) byly v dutině tělní zjištěny čtyři exempláře hlístic podřádu Camallanata, které se nám po uveřejnění práce Šigina a Šiginové (1958) podařilo determinovat jako *Skrjabillanus tincae*. V následujícím podáváme stručný popis a vyobrazení nalezených červů:

Skrjabillanus tincae Schigin et Schigina 1958

Hostitel: lín obecný — *Tinca tinca* (L.)

Lokalisace: dutina tělní

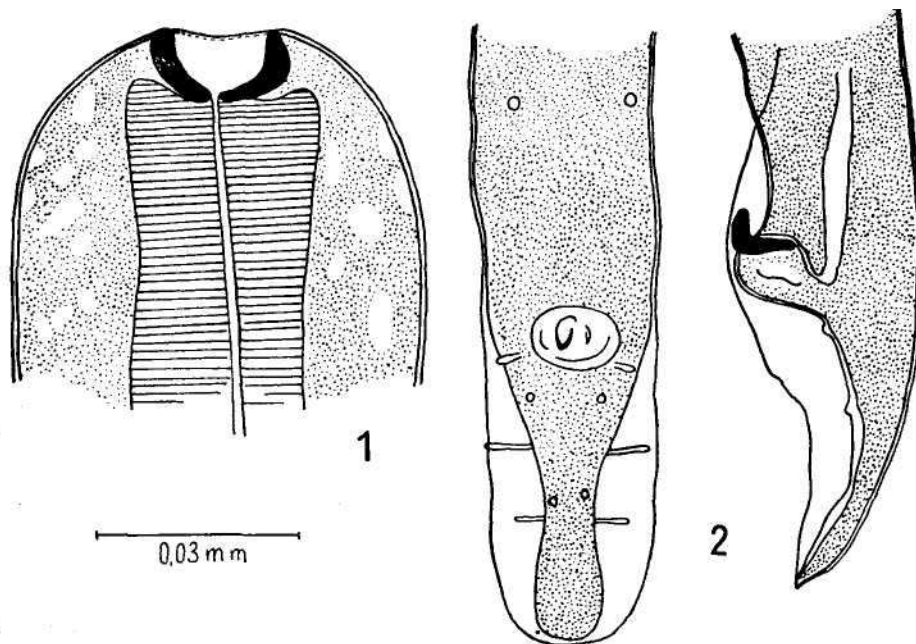
Lokalita: řeka Svratka v Brně

Počet zjištěných exemplářů: 4 (1 ♂, 3 ♀)

Poměrně dlouzí, velmi jemní červi. jejichž kutikula je mírně příčně rýhovaná. Rozšířený hlavový konec určuje maximální šířku těla. Terminální ústní otvor přechází v ústní kapsuli, jejíž stěny jsou silně chitinisované. Jícen sestává ze dvou částí, svalové a žláznaté. Živorodý druh.

S a m e c : délka těla našeho exempláře měří 7,0 mm, šířka 0,019 mm. Na zadním konci těla jsou dobře vyvinutá kutikulární křídla, opatřená jemnými papilami. Tři páry těchto papil jsou stébelnaté a postanální, další tři páry jsou krátké, přisedlé, z nichž první pár je uložen praeanálně, zbývající dva páry postanálně. Pohlavní otvor vyústuje na zřetelném hrbolku, přibližně na konci první poloviny kutikulárních křídel. Gubernakulum a spikuly chybějí, jejich funkci pravděpodobně nahrazuje zřetelně viditelná, pravoúhle prohnutá destička.

S a m i c e : délka těla 15,4—19,8 mm, šířka přibližně 0,062 mm. ústní kapsula je hluboká 0,007—0,008 mm. široká maximálně 0,009 mm. Konec těla je tupý, zakončený dvěma nezřetelnými výstupky. Vulva u našich exemplářů nebyla nalezena, děloha byla již z velké části naplněna larvami.



Skrjabillanus tincae Schigin et Schigina 1958
 1 — hlavový konec ♀, 2 — ocasní konec ♂
 1 — Kopfende ♀, 2 — Schwanzende ♂

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der parasitologischen Durchforschung der Fische in der Umgebung der Stadt Brno entdeckte Autor in der Bauchhöhle von *Tinca tinca* (L.) eine Art, die für die einheimische Fauna eine neue Gattung *Skrjabillanus* Schigin et Schigina 1958 ist.

LITERATURA

SCHIGIN et SCHIGINA, Novyj parazit linja — *Skrjabillanus tincae* nov. gen., nov. sp (Nematoda: Camallanata). Raboty po gelmintologii. K 80—letiju akademika K. I. Skrjabina. Izd. AN SSSR, Moskva, 395—399, 1958.

*

Labor für Insektenpathologie, Biologisches Institut der Akademie, Praha

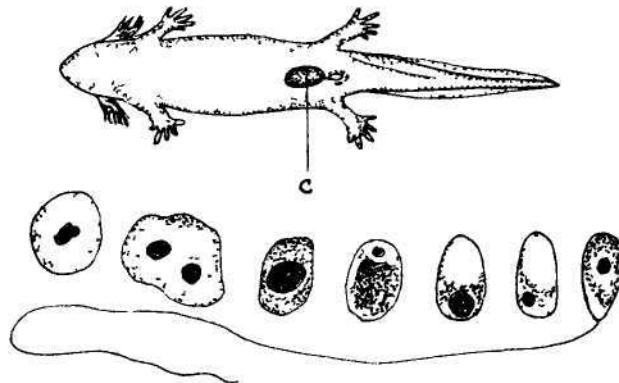
Zur Kenntnis der Krankheiten der Lurche

JAROSLAV WEISER

Emgegangen 30. 4. 1959

Es gibt nur wenige Angaben über Mikrosporidien als Parasiten der Lurche. Wir kennen hier nur zwei Arten, die *Glugea danilewskyi* Pfeiffer 1895, einen Parasiten des Darmes, der Muskulatur und der Geschlechtsorgane einer Reihe von Wirten: *Rana temporaria*, *Emys orbicularis*, *E. lateraria*, *Cistudo europaea* und *Tropidonotus natrix*. Die zweite Art ist *Plistophora bufonis* Guyénot und Ponse 1926, die die Zellen des Bidderschen Organes und die Eidotter-Vakuolen der Folikel des Frosches *Bufo* sp. befällt. Beide Arten wurden eigentlich nur zufällig, bei anatomischen Untersuchungen an den Wirtstieren festgestellt. Weitere Angaben fehlen.

In unserem Materiale befindet sich eine Mikrosporidie, die aus einer subkutanen Zyste eines Wassermolches isoliert wurde. Der Wirt war eine Kaulquappe des Teichmolches, *Triturus vulgaris* L. aus einer Wiesenpfütze bei Chotěboř, ČSR. Die infizierte Larve zeichnete sich durch eine weissliche Erhebung vor der Afteröffnung aus, die als lichter Fleck durch die Haut durchschimmerte. Angestochen durch eine Nadel entleerte sich eine milchige Flüssigkeit, zusammengesetzt aus zahlreichen Sporen und Entwicklungsstadien einer Mikrosporidie, die ich im folgenden näher beschreiben möchte.



Nosema tritoni n. sp. Lokalisation der Zyste in der Molchlarve (c) und einzelne aufgefundenen Schizonten und Sporen.

Nosema tritoni n. sp.

Wirt: *Triturus vulgaris* L., Kaulquappe, Bindegewebe.

Fundort: Umgebung von Chotěboř, ČSR.

Schizogonie: Es konnten nur wenige einkernige bis zweikernige Schizonten aufgefunden werden mit kleinen dichten Kernen.

Sporogonie: Die vorhandenen runden bis eiförmigen Sporonten haben einen breiten Kern und messen etwa $5 \times 3 \mu$. Von ihnen bilden sich längliche Sporoblasten mit einem auffälligen metachromatischen Granulum an einem Pole. Reife Sporen, die einzeln aus jedem Sporoblasten reifen, messen $4 \times 2 \mu$, sind eiförmig bis leicht birnförmig. Im Innern ist eine Vakuole für den Polfaden am Vorderende der Spore und der Sporenkeim im hinteren Ende. Nur ein einziger Kern konnte in der Spore festgestellt werden. Der Polfaden misst etwa 43μ , doch es konnte nicht ermittelt werden, ob der ganze Polfaden ausgetrieben wurde.

Die Mikrosporidie bildete eine linsenförmige Zyste vor der Afteröffnung der Larve, unter der Haut, in dem Bindegewebe. Diese war etwa 2 mm lang, ausgefüllt durch Entwicklungsstadien des Parasiten. Die Zystenwand war dünn, unauffällig.

In Vergleich mit den zwei bereits bekannten Mikrosporidien aus Lurchen sehen wir, dass sich unsere Art durch eine Reihe von Eigenschaften unterscheidet: die Lokalisation im Wirtsorganismus, die Zugehörigkeit zur Gattung *Nosema*, die Sporenform und auch der Wirt selbst. Wir schlagen deswegen vor diese neue Art mit dem Namen *Nosema tritoni* n. sp. zu benennen.

LITERATUR

GUYÉNOT, E., PONSE, K., Une Microsporidie, *Plistophora bufonis* n. sp., parasite de l'organe de bidder du crapaupe. Rev. Suisse de Zool. 33, 213, 1926.

PFEIFFER, L.: Die Protozoen als Krankheitserreger, Nachträge, Jena, 122 pp. 1895.

Adresse des Verfassers:
Dr. J. Weiser,
Lab. f. Insektenpathologie,
Inst. f. Biologie, ČSAV,
Praha 6, Na cvičišti 2

*

Hydrobiologické a ichthyologické oddělení Biologické fakulty Karlovy university v Praze

Poznámky k cyklomorphose *Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1776) (Cladocera)

Notes sur la cyclomorphose de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1776)
(Cladocera)

VLADIMÍR KOŘÍNEK

Došlo 6. 3. 1959

I. ÚVOD

Na přelomu 19. a 20. století si řada autorů povšimla rozsáhlé variability některých forem planktonních organismů. Zjistilo se, že řada druhů popsáných jako samostatné, patří vlastně do druhu jednoho. Tento široký druh pak vykazoval velkou lokální i temporální variabilitu. S podobnou situací se shledáváme i u sledovaného druhu perloočky *Bosmina longirostris* (O. F. Müller). Až do roku 1900 byla popsána řada druhů, které byly později shrnuty do druhu *Bosmina longirostris*: *Monoculus cornutus* (Jurine, 1820), *Bosmina curvirostris* (Fischer, 1854), *Bosmina brevicornis* (Hellich, 1877) a *Bosmina pellucida* (Stingelin, 1895). V roce 1900 popsal ještě Lilljeborg novou varietu *Bosmina longirostris similis*. E. Imhoff (1890) sestavil seznam druhů rodu *Bosmina* popsáných do roku 1890. V roce 1899 provedl G. Burckhardt revisi rodu *Bosmina* a rozdělil ho do dvou druhů: *Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1776) a *Bosmina coregoni* (Baird, 1857). Podrobněji rozpracoval pak tento problém ve své další velmi obsáhlé práci zabývající se švýcarskými jezery (Burckhardt, 1900).

Jednotlivé, dříve samostatné druhy shrnuté do jediného druhu *Bosmina longirostris*, byly pak označeny jako články tzv. cyklomorphosy druhu (cyklické morphologické změny probíhající v celé populaci během roku). Tím vyvstalo několik nových problémů: jednak jak tato cyklomorphosa přesně probíhá u populací z různých lokalit, jednak které faktory ji vyvolávají a jaké jsou mechanismy jejich působení. T. Stingelin (1897) se zabýval sezónní variabilitou perlooček a došel k závěru, že při hledání druhových kritérií je nutné se vyhnout znakům proměnlivým. Wesenberg-Lund (1900) zjistil, že ve většině sledovaných jezer se vyskytoval během zimního období typ označovaný jako *f. cornuta*, který byl na jaře nahrazen formou *typica*. V letním období v některých jezerech byla pouze *f. typica*, v jiných pouze *f. cornuta* a posléze v některých se vyskytovaly obě formy současně. Nejčastěji však byly vody osídleny pouze formou *cornuta*. A. Steuer (1901) publikoval výsledky svých pozorování planktonu, konaných na starém dunajském ramenu, v kterých se podrobně zabývá také cyklomorphosou *Bosmina longirostris*. V roce 1908 pak vyšla Wesenberg-Lundova práce, v které se autor pokusil o formulaci teorie, vysvětlující temporální variabilitu planktonních organismů (Wesenberg-Lund, 1908). Tvrdí, že tvorba různých tělních výrůstků či proporciónální tělesné změny se vytvářejí jako přizpůsobení organismů ke snížené viskozitě vody v teplém období roku. Pro rod *Bosmina* tuto teorii ještě rozšiřuje o tvrzení, že anteny a mucro nemají funkci pouze vznášecí (zvyšování tření), ale jsou zároveň orgány rovnovážnými — tzv. „Balanceorgane“. Tato teorie však měla mnoho nedostatků. Bylo např. zjištěno, že u pelagických perlooček morphologické změny během roku neprobíhají v přímé závislosti na změnách viskozity vody. Také při aplikaci této teorie na druh *Bosmina longirostris* je zřejmý rozpor mezi snižující se viskositou vody v létě a zkracováním antenul a mucro a zmenšováním tělesných rozměrů. R. Woltereck (1913) formuloval novou teorii, která měla vysvětlit i to, co se nepodařilo vysvětlit teorií Wesenberg-Lundovou. Woltereck nejdříve podrobil rozboru Wesenberg-Lundovy závěry a mezi jiným ukázal svými amputačními pokusy na perloočkách *Daphnia cucullata*, *Bosmina longirostris* a *Bosmina coregoni* na neopodstatněnost teorie tzv. balančních orgánů. Temporální variabilitu vysvětlil jako využití tělních výrůstků jako kormidlovacích a řídicích ploch. U *Bosmina longirostris* pak říká o cyklomorphose, že ten-

dence udržet se v určité horizontální vrstvě bohaté potravou, je řešena zrychleným pohybem v letních měsících. Aby mohl být pohyb zrychlen, jsou tělesné proporce redukovány a při rychlém pohybu není třeba ani žádných výrazných kormidlovacích a řídicích ploch.

Přibližně v téže době byla některými autory věnována pozornost experimentálně vyvolaným morfologickým změnám u pelagických perlooček působením různých faktorů. Podařilo se vyvolat řadu změn připomínajících změny probíhající v rámci cyklomorphosy jednotlivých druhů (Papanicolaou 1910a, 1910b, Gruber 1911—1912, 1913b a Hartmann 1917). K. Gruber (1913a) provedl shrnutí dosavadních názorů a znalostí o temporální variabilitě. Zabýval se hlavně hodnocením Wessenberg-Lundovy a Woltereckovy theorie. Po konfrontaci s vlastními pokusy a pozorováním u *Scapholeberis mucronata* souhlasí v celku s teorií Woltereckovou.

V následujících letech byly práce, které se dotýkaly cyklomorphosy u *Bosmina longirostris* po případě u *Bosmina coregoni*, zaměřeny buď na výzkum geografického rozšíření jednotlivých ras nebo se zabývaly hydrobiologickým výzkumem určité vodní nádrže s přihlédnutím k cyklomorphose planktonních organismů a konečně to byly práce, řešící otázky systematické, snažící se zhodnotit cyklomorphosu nebo alespoň některé její články po stránce taxonomické příslušnosti jednotlivých forem. Zvláště prací druhého typu, tj. prací zabývajících se hydrobiologickým výzkumem určité vodní nádrže, je značný počet.

R. Drost (1925) publikoval výsledky svých pozorování na Seeburger See. Rozsáhlá část práce je věnována cyklomorphose u *Bosmina longirostris*. Dochází k závěru, že cyklomorphosa neprobíhá ve všech nádržích stejně. Podle jeho pozorování nemusí být v cyklomorphose zastoupeny všechny známé formy. Vyvozuje z toho existenci biotypu s formou *curvirostris* a biotypu bez ní. Předpokládá i možnost existence biotypů lišících se přítomností či nepřítomností forem *pellucida* a *similis*. W. Rammer (1926) v rozsáhlé práci se zabývá podrobným rozбором lokální a temporální variability u *Bosmina coregoni* a *Bosmina longirostris*. Práce je však bohužel založena pouze na třech vzorcích odebraných v rozmezí dvou let, takže není zachycen celoroční průběh cyklomorphosy. V tomtéž roce G. Ischreyt proměřil a statisticky zpracoval populace *Bosmina longirostris* z okolí Libavy v Německu. Neprováděl však žádná sledování chemických a fyzikálních faktorů. Nepřiznává žádnou taxonomickou hodnotu jednotlivým formám tohoto druhu (Ischreyt, 1926).

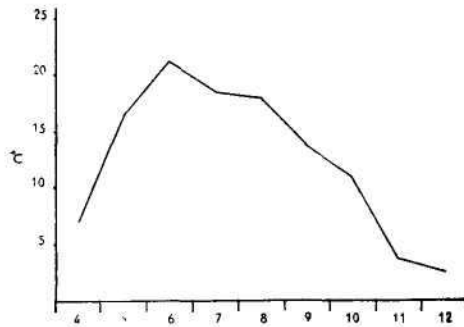
B. Perner-Manegoldová (1952) uveřejnila výsledky svých hydrobiologických studií na plochem severoněmeckém jezeře Dummer a snažila se přispět k vyřešení cyklomorphosy u *Bosmina longirostris* také řadou experimentálních sledování. Ze svých pozorování vyvozuje, že z jarních forem označovaných jako forma *typica*, redukcí vyvolanou tzv. Crowding-efektem, vznikají letní formy *cornuta* a *curvirostris*. Po červnové pohlavní periodě se objevuje opět forma *typica*, jejíž redukci v důsledku vysokých teplot (rychlý vývoj) vznikají podzimní redukované formy *cornuta*. Po podzimní pohlavní periodě se druh opět vrací k habitu formy *typica*, která v důsledku nízkých teplot přetrvává až do příštího jara. V roce 1953 zjistil U. Lieder bastardisaci ras *Bosmina coregoni* v některých německých jezerech a pokusil se pomocí ní vysvětlit vznik subspecií u *Bosmina coregoni* v postglaciálním období (Lieder, 1953). V tomtéž roce se A. Žuková (1953) zabývala pozorováním cyklomorphosy u *Daphnia pulex* de Geer. Zjistila, že zkracování trnů nastává při odklonu životních podmínek od optima a při přechodu od parthenogenetického rozmnožování k rozmnožování pohlavnímu.

Závěrem je možno říci, že od Woltereckova vystoupení v roce 1913 se žádný z autorů nepokusil souhrnně vysvětlit zjevy cyklomorphosy u pelagických perlooček. Při srovnání jeho theorie s výsledky dosaženými Perner-Manegoldovou zjistíme, že jeho theorii lze těžko vysvětlit cyklomorphosou *Bosmina longirostris* v jezeře Dummer. Neboť v létě v tomto jezeře, kdy podle Wolterecka by *Bosmina longirostris* měla na existující životní podmínky reagovat postupnou redukcí tělních proporcí a redukcí antenul a mucro, se náhle objeví forma *typica* s velkými tělesnými rozměry, dlouhými antenulami a mucro, tudíž i relativně pomaleji se pohybující. Tyto letní formy pocházejí z trvalých vajíček letní pohlavní periody. Zdá se tedy, že neexistuje dosud hypotéza, která by podávala universální vysvětlení zjevu cyklomorphosy, jeho příčin a různých forem u pelagických perlooček.

II. POPIS LOKALITY. METHODIKA

V letech 1957 a 1958 byl sledován plankton Procházkovy tůně ve středním Polabí. Tato tůň je součástí komplexu tůní a starých ramen v záplavové oblasti řeky Labe, mezi Lysou nad Labem a Čelákovicemi. Leží na levém břehu východně od vsi Sedláčanky pod hrází bývalého rybníka. Je průtočná. Voda do ní přitéká z výše položené tůně zvané Poltruba a odtéká do tůně Hrad. Je obklopena loukami a obdělávanými poli. Tůň má pouze úzké litorální pásmo, neboť dno poměrně prudce klesá. Pelagická oblast je bez souvislých zárostů, pouze ojediněle rostou trsy *Nymphaea alba* L. a *Nuphar luteum* Sm.

Při sledování planktonu Procházkovy tůně bylo zaměřeno pozorování vedle práce sledující kvantitativní a kvalitativní poměry planktonu, na cyklomorphosu u *Bosmina longirostris* (O. F. Müller). *Bosmina longirostris* se vyskytovala v tůni po celé sledované období a byla nejvýraznějším reprezentantem crustaceoplanktonu. Pro sledování cyklomorphosy byly odbírány ve čtrnáctidenních intervalech kvalitativní vzorky sířového planktonu (mlynářské hedvábi



Průběh teplotních změn během roku. (Teploty měřeny vždy ráno v 8,00 v hloubce 1 m.).

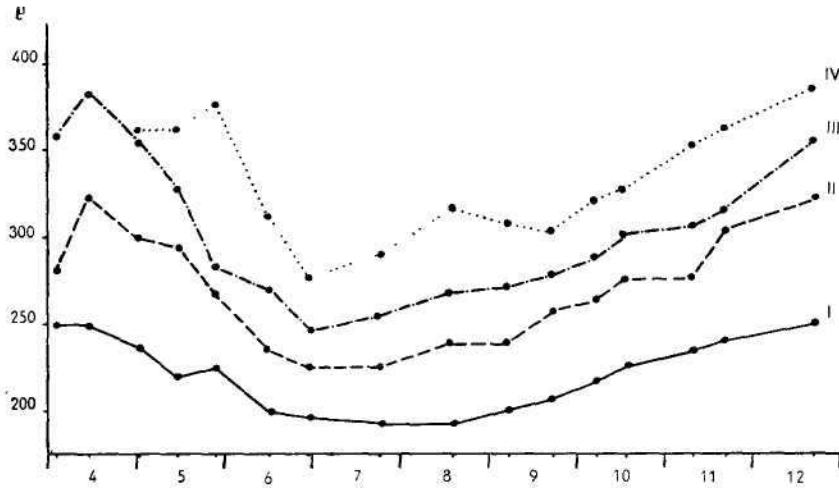
Cours des changements de la température pendant l'année. (La température a été mesurée le matin à 8,00 heures à la profondeur de 1 m.)

gová stadia byla stanovena statisticky jako velikostní třídy.

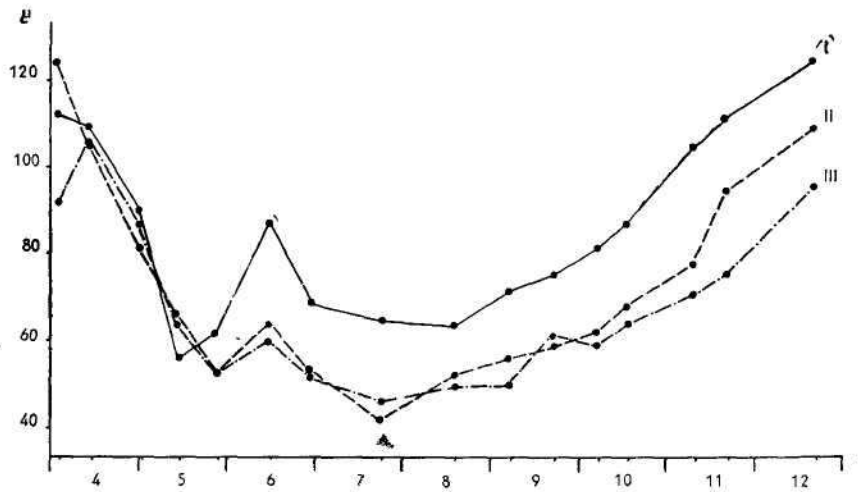
Závěrem děkuji doc. dr. J. Hrbáčkoví a pracovníkům hydrobiologického oddělení fakulty M. Straškrabovi a M. Dvořákové za četné rady a poskytovanou pomoc.

III. PRŮBĚH CYKLOMORPHOSY U III. STADIA BOSMINA LONGIROSTRIS (O. F. MÜLLER) Z PROCHÁZKOVY TŮNĚ

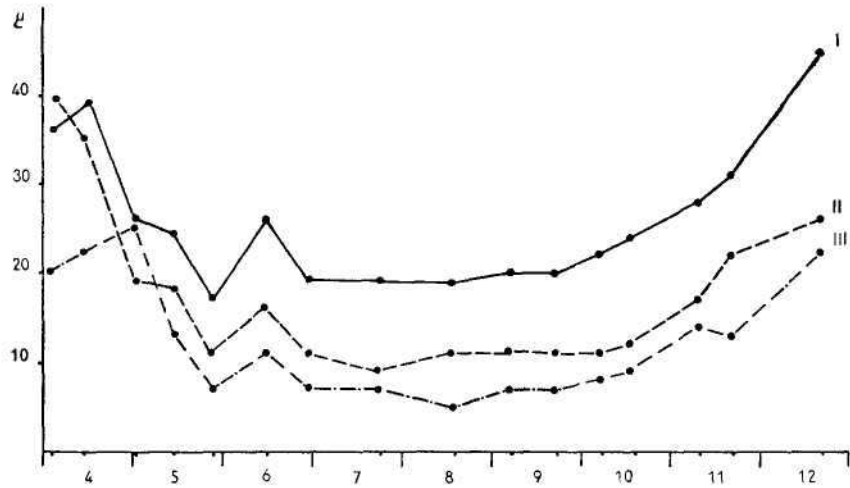
Na jaře v dubnovém vzorku jsou velké exempláře (Lg. 385 μ) s poměrně dlouhými a rovnými antenulami (Lg. 86 μ) a s dlouhými mucro (13 μ). Průměrný počet vajíček se pohybuje od 2 do 3. Exempláře ze 14. 4. jsou o něco větší než exempláře ze 3. 4. Od druhé poloviny dubna začíná postupná redukce všech tělních rozměrů. Květnové exempláře jsou již typu označovaného jako *cornuta*. Redukce všech tělesných rozměrů trvá až do 29. 6., u délky mucro až do 18. 8. (5 μ). Průměrná délka červenových exemplářů je 245 μ , počet vajíček klesá na 1. Od července se již opět projevuje postupné narůstání tělesných rozměrů (vyjímaje délku mucro). Exempláře náležejí k typu *cornuta* až *curvirostris* (délkou a zakřivením antenul se exempláře podobají typu označovanému jako *curvirostris*, délkou mucro patří ještě k typu označovanému jako forma *cornuta*). Po celý zbytek roku pak lze pozorovat rovnoměrné přírůstky tělesných rozměrů. Zakřivení antenul však připomíná typ *cornuta* až téměř do konce října, kdy se objevují první exempláře typu označovaného jako forma *typica*. Prosinčové exempláře se shodují ve všech znacích s typem označovaným jako forma *typica* a jejich celková délka je 353 μ , délka mucro 22 μ . Zajímavý průběh redukce a opětného prodlužování lze pozorovat u délky mucro prvního, druhého a třetího stadia. Liší se od ostatních rozměrů těžko vysvětlitelným prodloužením v polovině června. Podobný průběh vykazuje délka distální části antenul u prvních tří stadií. Při prohlížení kvalitativních vzorků a proměřování populací bylo zjištěno v květnových a červenových vzorcích vždy několik exemplářů, které bylo možno označit jako typ *curvirostris*. Svou velikostí náležely vždy ke IV. stadiu.



Bosmina longirostris (O. F. Müller), změny celkové délky u 1.—4. stadia od 3. 4. do 21. 12. 1957
Bosmina longirostris (O. F. Müller), changements de la longueur totale du 1er—4e stade depuis le 3 avril jusqu'au 21 décembre 1957.

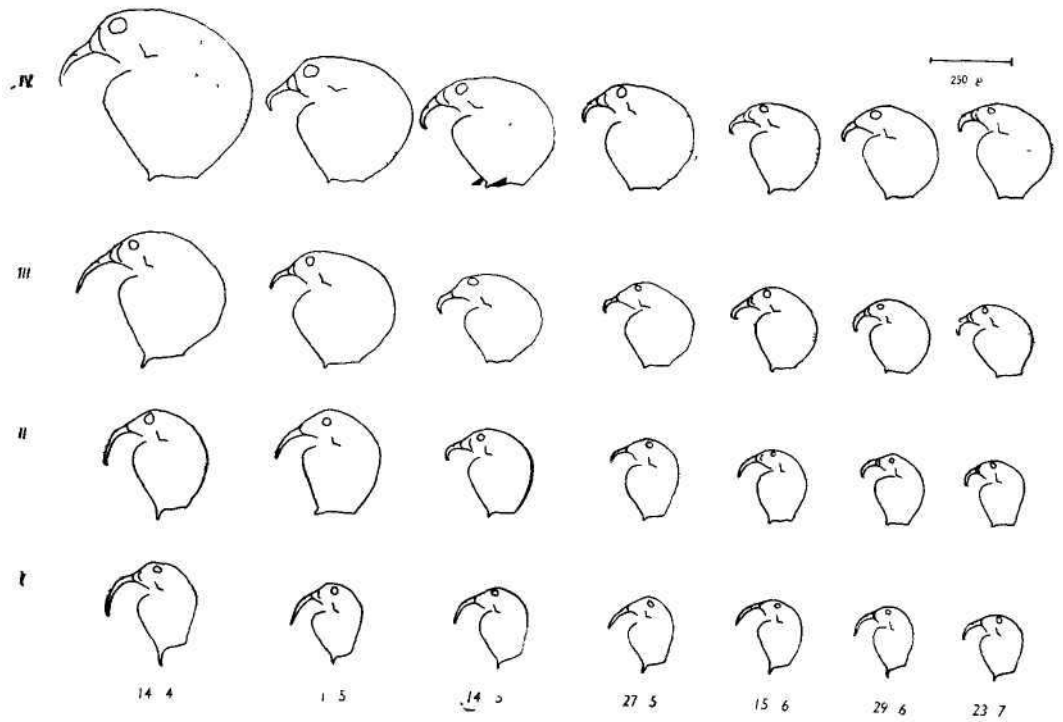


Bosmina longirostris (O. F. Müller), změny délky distální části antenul u 1.—3. stadia v době od 3. 4. do 21. 12. 1957.
Bosmina longirostris (O. F. Müller), changements de la longueur de la partie distale des antennes du 1er—3e stade depuis le 3 avril au 21 décembre 1957.

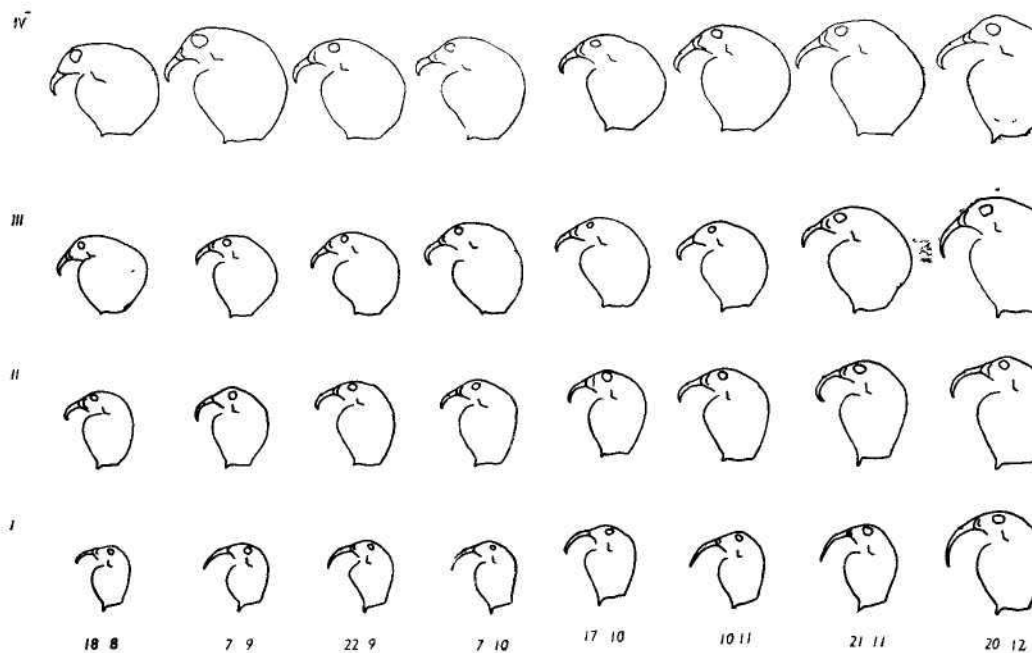


Bosmina longirostris (O. F. Muller), změny délky mucro u 1.—3. stadia v době od 3. 4. do 21. 12. 1957.

Bosmina longirostris (O. F. Muller), changements de la longueur du mucro du 1er—3e stade depuis 3 avril au 21 décembre 1957.



Cyclo-morphosa *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) od 14. 4. do 23. 7. 1957.
Cyclomorphose de *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) du 14 avril au 23 juillet 1957.



Cyclomorphosa *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) od 18. 8. do 20. 12. 1957.
 Cyclomorphose de *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) du 18 août au 20 décembre 1957.

IV. POHLAVNÍ CYKLUS U BOSMINA LONGIROSTRIS (O. F. MÜLLER) Z PROCHÁZKOVY TŮNĚ

Tabulka 1*)

Výsledky měření prvních stadií *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) z Procházkovy tůně
 Résultats des mesures des 1^{ères} stades de *Bosmina longirostris* (O. F. Muller) de l'abîme
 Procházka

	3. 4.	14. 4.	1. 5.	14. 5.	27. 5.	15. 6.	29. 6.	23. 7.	18. 8.	7. 9.	22. 9.	7. 10.	17. 10.	10. 11.	21. 11.	21. 12.
lg. t.	249	248	235	219	224	198	196	192	192	200	206	215	226	234	239	249
lt. d.	92	90	81	78	78	68	68	66	68	68	67	73	79	79	81	83
lt. v.	87	88	87	75	72	72	68	71	67	72	71	75	79	84	83	90
lg. m.	36	39	26	24	17	26	19	19	19	20	20	22	24	28	31	45
O—R	77	71	74	62	71	58	54	57	54	60	57	63	66	68	68	71
A/1	30	30	28	26	26	22	22	22	22	24	26	26	28	30	33	38
A/2	112	108	90	56	62	87	68	64	63	71	75	81	87	104	111	124

*) Míry jsou udávány v μ .
 Mesures sont indiquées en μ .

Vysvětlení zkratk: lg. t. — celková délka; lt. d. — dorsální výška; lt. v. — ventrální výška.
 lg. m. — délka muco; O—R — vzdálenost střed oka—rostrum; A/1 — proximální část antenul;
 A/2 — distální část antenul.

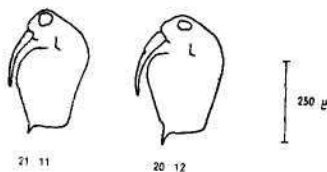
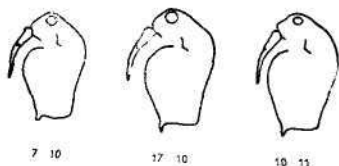
Tabulka 2

Výsledky měření druhých stadií *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) z Procházkovy tůně
 Résultats des mesures des 2^{es} stades de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) de l'abîme
 Procházka

	3. 4.	14. 4.	1. 5.	14. 5.	27. 5.	15. 6.	29. 6.	23. 7.	18. 8.	7. 9.	22. 9.	7. 10.	17. 10.	10. 11.	21. 11.	21. 12.
lg. t.	279	324	298	283	266	234	224	224	238	238	256	262	273	275	302	321
lt. d.	103	132	124	113	98	88	83	79	92	90	91	94	96	93	107	117
lt. v.	98	102	98	90	90	76	71	76	69	78	79	83	88	90	98	105
lg. m.	39	35	19	18	11	16	11	9	11	11	11	11	12	17	22	26
O—R	82	79	80	66	71	60	54	58	51	64	60	65	64	67	71	79
A/1	32	34	32	29	26	26	22	24	24	26	30	30	30	34	37	41
A/2	124	105	81	66	53	64	53	42	52	56	59	62	68	78	94	109

Samci se objevují po prvé ve vzorku ze 7. 10. 1957 a vytrvávají až do 20. 12. 1957. Jarní pohlavní perioda nebyla pozorována. V říjnovém kvalitativním vzorku se hojně vyskytovala juvenilní samčí stadia. Část jich byla proměřena. Nelze souhlasit s tvrzením W. Rammnera (1926), že u juvenilních exemplářů

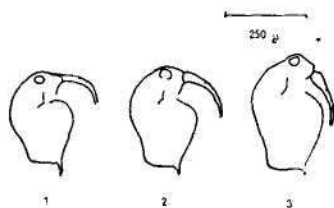
nelze odlišit samčí pohlaví od samičeho. Podle našich zjištění mají samčí juvenilní stadia zřetelně konkávní hřbetní konturu (mnohem více než první samičí stadium), jsou větší než první samičí stadium a mají delší první i druhou část antenul. Nebylo lze určit, jedná-li se o první nebo o druhé samčí stadium. Ve vzorku ze 17. 10. byl nalezen 1 exemplář, který byl větší než ostatní juvenilní samčí stadia, ale menší než dospělí samci a na rozdíl od juvenilních stadií měl v basální části mírně zaškrčené antenuly. Je možné, že se jednalo o druhé samčí stadium a v tom případě by ostatní juvenilní stadia bylo třeba považovat za stadia prvá.



Bosmina longirostris (O. F. Müller), samci.

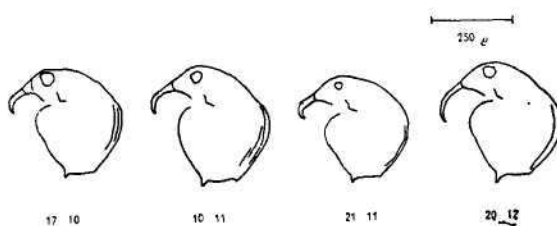
Bosmina longirostris (O. F. Müller), máles.

Ehippiální samičky se objevily ve vzorku z 10. 11. 1957 a byly ojediněle přítomny až do 20. 12. 1957. Švými rozměry náležejí všechny ke IV. stadiu.



Bosmina longirostris (O. F. Müller), samčí vývojová stadia ze 17. 10. 1957.

Bosmina longirostris (O. F. Müller), stades d'évolution des mâles à partir du 17 octobre 1957.



Bosmina longirostris (O. F. Müller), ehippiální samičky.

Bosmina longirostris (O. F. Müller), femelles ehippielles.

Tabulka 3

Výsledky měření třetích stadií *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) z Procházkovy tůně
 Résultats des mesures des 3^{es} stades de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) de l'abîme
 Procházka

	3. 4.	14. 4.	1. 5.	14. 5.	27. 5.	15. 6.	29. 6.	23. 7.	18. 8.	7. 9.	22. 9.	7. 10.	17. 10.	10. 11.	21. 11.	21. 12.
lg. t.	360	385	355	328	281	269	245	254	267	271	277	287	299	305	313	353
lt. d.	164	215	171	166	118	117	111	112	130	121	115	121	122	130	137	146
lt. v.	124	136	103	94	85	79	75	79	75	79	82	87	87	98	102	112
lg. m.	20	22	25	13	7	11	7	7	5	7	7	8	9	14	13	22
O—R	105	85	81	73	74	60	55	61	54	68	64	64	68	71	71	83
A/1	35	38	34	22	27	26	22	25	26	26	30	30	30	35	39	45
A/2	92	106	87	64	53	60	52	46	49	50	61	59	64	71	77	95

Tabulka 4

Výsledky měření čtvrtých stadií *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) z Procházkovy tůně
 Résultats des mesures des 4^{es} stades de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) de l'abîme
 Procházka

	3. 4.	14. 4.	1. 5.	14. 5.	27. 5.	15. 6.	29. 6.	23. 7.	18. 8.	7. 9.	22. 9.	7. 10.	17. 10.	10. 11.	21. 11.	21. 12.
lg. t.	—	—	362	362	376	311	275	288	316	306	302	321	326	351	362	384
lt. d.	—	—	209	207	181	150	132	122	151	144	136	143	136	143	162	158
lt. v.	—	—	118	121	105	86	83	83	83	88	83	98	96	108	115	121
lg. m.	—	—	24	7	2	8	4	5	5	7	5	7	7	15	17	20
O—R	—	—	90	75	83	66	60	66	64	71	69	66	69	78	76	91
A/1	—	—	34	38	32	28	22	25	32	30	31	29	32	38	39	52
A/2	—	—	85	68	64	60	54	53	52	56	59	59	60	72	76	94

Tabulka 5

Výsledky měření samčích vývojových stadií ze 17. 10. 1957
 Résultats des mesures des stades d'évolution des males à partir du 17 octobre 1957

	lg. t.	lt. d.	lt. v.	lg. m.	O—R	A/1	A/2
I. stad.	258	90	94	29	71	38	113
II. stad.	309	105	128	19	56	68	105
III. stad.	343	102	128	41	68	75	87

V. DISKUSE

Z uvedeného materiálu vyplývá, že *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) je v Procházkově tůni monocyklická se zřetelnou pohlavní periodou od října do prosince. Redukce tělesných rozměrů je maximální v měsíci červnu. Získané výsledky byly konfrontovány se závěry R. Drosty (1925) a se závěry Pernér-Manegoldové (1952).

R. Drost (1925) ve své práci na Seeburger See uvádí hypotetickou možnost existence několika biotypů, lišících se různým průběhem cykломorphosy. Z našich pozorování se zdá, že forma *curvirostris*, uváděná dosud v literatuře, je buď jen dalším ontogenetickým stadiem formy *cornuta*, u které proběhla ještě pokročilejší redukce tělních výrůstků, nebo existuje vedle typu *cornuta* i typ *curvirostris*. lišící se od tohoto ve všech stádiích. V prvním případě by Drostovo dělení nemělo velkého významu. V druhém případě by naopak naše pozorování podporovalo Drostovu hypotézu, neboť v Procházkově tůni nebylo možno během sledovaného období nalézt vyhraněnou populaci typu označovaného jako *curvirostris*.

Perner-Manegoldová vysvětluje jarní redukci jako důsledek silného přemnožení organismů a produkce toxických látek metabolického původu. Tento poznatek neodporuje výsledkům získaným u *Bosmina longirostris* z Procházkovy tůně, neboť do května a hlavně června spadá řada maxim různých planktonních organismů [*Dinobryon divergens* Imhoff, *Fragillaria crotonensis* O. F. Müller, *Codonella cratera* Leidy, *Brachionus angularis* Gosse, *Keratella cochlearis* (Gosse), *Pompholyx complanata* Gosse] V té době dosahuje také redukce u *Bosmina longirostris* svého maxima. V létě se sledované populace liší od populací z Dümmer nepřítomností pohlavní periody. Podzimní maxima planktonních organismů nevyvolávají žádný Crowding-efekt. Naopak od maximální redukce na konci června a v červenci je možno pozorovat neustálý přírůstek tělesných rozměrů. Forma označovaná jako *typica* se objevuje koncem října, kdy již probíhá podzimní pohlavní perioda.

V polovici června se objevuje přerušení redukce. Je zřetelné ne u celkové délky, jak by se dalo předpokládat, ale u délky mucro a distální části antenul. Už na konci června však následuje další redukce. Průběh cykломorphosy by tedy vcelku souhlasil s průběhem, který zjistila Perner-Manegoldová v Dümmer. Jsou zde však dva zásadní rozdíly: jednak letní přerušení redukce tělních rozměrů není prakticky patrné u celkové délky a jednak nebyl pozorován výskyt ani jediného pohlavního exempláře. Nedá se předpokládat, že by ojedinělý výskyt pohlavních jedinců (kteří by mohli být snad přehlédnuti) mohl způsobit přerušení redukce některých rozměrů u celé populace.

Lze tudíž soudit, že není možno bez výhrad zevšeobecnit vysvětlení cykломorphosy u *Bosmina longirostris* (O. F. Müller), které podává Perner-Manegoldová.

Nutno vzít v úvahu, že populace z Dümmer se nacházely ve značně odlišných podmínkách a tudíž i cykломorphosa měla odlišný průběh. Za nejpodstatnější rozdíl je třeba považovat přerušení řady parthenogenetických generací letní pohlavní periodou.

Při pokusu vysvětlit cykломorphosu *Bosmina longirostris* v Procházkově tůni se zdá, že připadá v úvahu pouze Woltereckova theorie. Při bližším prozkoumání teplotních změn během roku bylo konstatováno, že redukce u *Bosmina longirostris* v Procházkově tůni probíhá celkem shodně se stoupající teplotou vody. Maxima dosahuje v červnu, kdy teplota vody dosahuje nejvyšší naměřené hodnoty během sledovaného období. Od června pak s klesající teplotou můžeme pozorovat i pozvolné zvětšování tělních rozměrů. Zdá se, že změnami teploty nelze plně vysvětlit změny délky mucro a distální částí antenul. Jejich redukce a naopak i zvětšování probíhá se značnými odchylkami od průběhu redukce a zvětšování ostatních tělesných rozměrů. Aby bylo

možno učinit definitivní závěr pro tento případ, bude třeba zpracovat i výsledky získané v pokusných chovech *Bosmina longirostris* při různých teplotách, které byly prováděny současně se sledováním v terénu.

Závěrem lze říci, že označování jednotlivých stavů cyklomorphosy jmény, představujícími přesně morphologicky vymezenou formu, celkem mnoho neříká, neboť ve všech zkoumaných populacích se jednotlivé exempláře vždy jen velmi obecně blížily některé ze známých forem.

VI. SHRNU TÍ

V letech 1957 a 1958 byl sledován plankton Procházkovy tůně ve středním Polabí. Vedle sledování kvantitativních změn ve výskytu jednotlivých planktonních organismů byla zvláštní pozornost věnována cyklomorphose u druhu *Bosmina longirostris* (O. F. Müller). U sledovaného druhu byla pozorována redukce tělesných rozměrů v období od dubna do června a od července naopak postupné narůstání tělesných rozměrů až do konce sledovaného období. Letní populace mohly být přiřazeny k typu označovanému jako *cornuta* a časně jarní (duben), pozdně podzimní (říjen, listopad) a zimní (prosinec) k typu označovanému jako forma *typica*. *Bosmina longirostris* je v Procházkově tůni monocyklická s pohlavní periodou od začátku října do konce prosince. Kromě Woltereckovy theorie (Woltereck, 1913), vysvětlující cyklomorphosu u pelagických perlooček, žádný z poznatků uváděných v literatuře nepodává uspokojivé vysvětlení cyklomorphosy *Bosmina longirostris* v Procházkově tůni. Byl srovnán průběh změn teploty vody během roku s průběhem redukce tělních rozměrů u *Bosmina longirostris* a bylo zjištěno, že redukce probíhá paralelně se stoupající teplotou vody.

RÉSUMÉ

En 1957 l'auteur a été étudié le plancton de l'abîme Procházka dans le bassin central du fleuve Labe (Elbe). En plus des changements quantitatifs des animaux planctoniques la cyclomorphose de l'espèce *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) a été étudié. Cette espèce est dans l'abîme Procházka monocyclique avec une période sexuelle distincte depuis l'octobre jusqu'au décembre.

La réduction des proportions du corps se fait depuis l'avril jusqu'à la fin du juin. Les exemplaires d'avril sont grands (lg. tot. 385 μ), avec des antennes longues, relativement droites (lg. 86 μ) et avec un mucro long (13 μ). La réduction atteint le maximum à la fin du juin (lg. tot. 245 μ , lg. mucro 5 μ). A partir de juillet jusqu'à la fin de l'année les proportions du corps grandissent continuellement (excepté la longueur du mucro). La courbure des antennes, caractéristique pour la forme *cornuta*, dure jusqu'à la fin de l'octobre. Les exemplaires de décembre sont déjà du type appelé forma *typica* (lg. tot. 353 μ , lg. mucro 22 μ). L'allongement intéressant et la réduction subséquente de la longueur du mucro et de la partie distale des antennes apparaît à la moitié du juin.

Il semble que seulement l'hypothèse de Woltereck explique assez exactement la cyclomorphose de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) dans l'abîme Procházka. Le cours des changements de la température pendant l'année a été comparé avec le cours de la réduction des proportions du corps de *Bosmina longirostris* (O. F. Müller) et il a été constaté que la réduction se produit parallèlement avec l'élévation de la température de l'eau.

LITERATURA

- BURCKHARDT, G. (1899): Neue Diagnosen von 8 limnetischen Cladoceren. — Zool. Anz. 22 : 349—351; Leipzig.
- BURCKHARDT, G. (1900): Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der grosseren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. — Revue suisse Zool. 7 : 353—713; Genève.
- BURCKHARDT, G. (1924): Zooplankton aus ost- und südasiatischen Binnengewässer. — Zeitschr. f. Hydrol. 1 : 217—242; Aarau.

- DROST, R. (1923): Über Masse und Messungsmethodik in der Bosminenforschung. — Verhandl. Intern. Ver. Limnol. 1 : 314—317; Stuttgart.
- DROST, R. (1925): Zur Entomostraken-Fauna des Seeburger Sees. — Zeitschr. Morph. Ökol. 4 : 1—87; Berlin.
- FREIDENFELT, T. (1921): Zur Frage der Berechtigung relativer Massangaben in der Cladocerenforschung. — Intern. Revue 9 : 303—310; Leipzig.
- GRUBER, K. (1911—1912): Bemerkungen zu den Varietäten von *Scapholeberis mucronata*. Intern. Revue 4 : 1—10; Leipzig.
- GRUBER, K. (1913a): Das Problem der Temporal- und Lokalvariation bei Cladoceren. — Biol. Centralbl. 33 : 455—468; Leipzig.
- *GRUBER, K. (1913b): Studien an *Scapholeberis mucronata* O. F. M. I. Beiträge zur Frage der Temporalvariation der Cladoceren und ihrer Beeinflussung durch das Experiment. — Zeitschr. f. Abstammungs- u. Vererbungslehre 9 : 301—342; Berlin.
- HARTMANN, O. (1915): Studien über die Cyclomorphose bei Cladoceren. — Archiv f. Hydrob. 10 : 436—519; Stuttgart.
- HARTMANN, O. (1917): Über den Einfluss der chemischen Beschaffenheit des Mediums auf die Gestalt von *Bosmina longirostris* O. F. Müller. — Arch. Entw. — mech. Organ. 42 : 28—221; Leipzig.
- HELLÍCH, B. (1878): Perloočky země české (Cladocera). — Archiv pro přír. výzk. Čech 4 : 1—130; Praha.
- IMHOFF, O. E. (1890): Das Cladoceren-genus *Bosmina*. — Zool. Anz. 13 : 359—361; Leipzig.
- ISCHREYT, G. (1926): Untersuchungen an *Bosmina longirostris* O. F. Müller. — Arch. f. Hydrob. 17 : 521—544; Stuttgart.
- ISCHREYT, G. (1932): *Bosmina maritima* P. E. Müller. — Intern. Revue 28 : 109—116; Leipzig.
- *JURINE, L. (1820): Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève. — Genève.
- LIEDER, U. (1953): Beiträge zur Kenntnis des Genus *Bosmina* II. Neben-Bastarde zwischen einigen Formtypen des coregoni-reihes. — Arch. f. Hydrob. 47 : 453—469; Stuttgart.
- LIEDER, U. (1955): Eine Bemerkungen zur Artzugehörigkeit der von Sklower in Nord-Rhodesien und von M. Szabó in Ungarn gefundenen Bosminen. — Arch. f. Hydrob. 50 : 142; Stuttgart.
- MACEK, J., POKORNÝ, V. (1956): Zakládání a hodnocení biologických pokusů. — Praha.
- MÜLLER, O. F. (1792): Entomostraca seu Insecta testacea . . . — Frankfurt am Main.
- PAPANICOLAU, G. (1910a): Experimentelle Untersuchungen über die Fortpflanzungsverhältnisse bei Daphniden. — Biol. Centralbl. 30 : 689—692, 737—752, 753—774, 784—802; Leipzig.
- PAPANICOLAU, G. (1910b): Über die Bedingungen der sexuellen Differenzierung bei Daphniden. — Biol. Centralbl. 30 : 430—440; Leipzig.
- PERNER—MANEGOLD, B. (1952): Das Plankton des Dämmers in ökologischer Betrachtung mit Untersuchungen über die Temporalvariationen an *Bosmina longirostris* O. F. M. — Abh. aus d. Landesmuseum f. Naturkunde zu Münster 15 : 1—43; Münster.
- RAMMNER, W. (1926): Formanalytische Untersuchungen an Bosminen. I. II. Teil. — Intern. Revue 15 : 88—136, 145—203; Leipzig.
- RICHARD, J. (1894): Révision des Cladocères. — Ann. Sc. nat. 18 : 279—389, 187—363; Paris.
- STEUER, A. (1901): Die Entomostrakenfauna der „alten Donau“ bei Wien. — Zool. Jahrb. Syst. 15 : 1—156; Jena.
- STINGELIN, T. (1895): Die Cladoceren der Umgebung von Basel. — Rév. suisse Zool. III : 161—274; Genève.
- STINGELIN, T. (1897): Über jahreszeitliche, individuelle und locale Variation bei Crustaceen, nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden. — Forschungsber. Biol. Stat. Plön 5 : 150—165; Stuttgart.
- WESENBERG—LUND, C. (1900): Von dem Abhängigkeitsverhältnisse zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem spezifischen Gewicht des Süßwassers. — Biol. Centralbl. 20 : 606—619, 644—656; Leipzig.
- *WESENBERG—LUND, C. (1908): Plankton Investigations of the danish Lakes. General Part. The baltic freshwater plankton, its origin and variation. Kjöbenhavn.

- WOLTERECK, R. (1913): Über Funktion, Herkunft und Entstehungsursachen der sogen. „Schwebe-Fortsätze“ pelagischer Cladoceren. — Zoologica 67 : 475—550; Stuttgart.
- ŽUKOVA, N. A. (1953): Ciklomorfoz u dafnij. — Učonnyje zanjatija lenigr. gos. pedagog. inst. fakultěta jestěstv. 3 : 85—148; Leningrad.

Práce označené * jsou známé pouze z referátu.

Adresa autora:
Vladimír Kořínek
hydrobiologické oddělení
přirodovědecké fakulty KU
Viničná ul. č. 7
Praha 2

*

Protozoological laboratory of the Czechoslovak Academy of Science, Prague

Trichodina reticulata Hirschmann and Partsch 1955 from Crucian Carp, and T. domerguei f. latispina Dogel 1940 from Diaptomus

J. LOM

Received for publication April 3rd, 1959

I. INTRODUCTION

In a previous paper (L o m 1958) we tried to demonstrate the difficulty in the classification of trichodinids due to inadequate description by many authors who failed to give a detailed morphological and biometrical evaluation of the species they discovered. In the paper just mentioned special attention was paid to species endoparasitic in amphibians; but with ectoparasitic species of fresh water fish the position is the same.

Until recently the only species described inhabiting the body surface of fresh water fish was *Trichodina domerguei*. As late as the mid-thirties, notice was first taken of differences between various trichodinids, formerly all considered to be *T. domerguei*. From this time many new species from both salt and fresh water were described. It was Dogel 1940, 1948, Fauré-Fremiet 1943, Raabe 1950 in Europe and Mueller 1932, 1937, and Davis 1947—to quote only the most prominent authors—who were occupied with the study of *Trichodina* from fresh water fish. The descriptions, however, were often restricted to general and superficial features of these ciliates. According to our opinion, only detailed scrutiny of the morphology of the adhesive disc, together with cross-infection experiments, can solve the question of specific diversity and specificity of trichodinids.

The present paper is concerned with trichodinids from the crustaceans from the genus *Diaptomus* and from crucian carps, (*Carassius carassius* L.) from the skin of these fish the species *Trichodina domerguei* f. *megamicronucleata* Dogel 1940, *T. reticulata* Hirschmann et Partsch were described, and from its gills *T. carassii* Dogel 1940. The latter author described a trichodinid from the body surface of *Diaptomus*, which he took to be identical with the species he had discovered on the crucian carp. Šrámek—Hušek in 1953 described this ciliate as a new form, *T. domerguei* var. *diaptomi*. According to the nomenclatural priority law, however, it must be regarded as a synonymum.

In the present study we desired to ascertain 1. whether trichodinids from both crucian carps and *Diaptomus* are to be taken as a single, identical form, 2. whether the trichodinids living on crucian carp are capable—at least in heavy infections—of being transmitted to *Diaptomus* and, on the other hand, if the trichodinids from *Diaptomus* can spread to these fish. At the same time, a comparison was made to the chief characters of the *Trichodina* from *Diaptomus* with species of this ciliate from other Czechoslovak fresh water animals.

The fish supplying material for the study were caught in the surroundings of Prague, and the diaptomi were collected near the biological stations in Lednice and Blatná. The hosts of *T. pediculus*, *T. steini*, *T. unionis* were obtained for the great part also from the surroundings of Prague. The ciliates were studied in a living state and in stained and silver-impregnated preparations. The descriptions of *Trichodina* follow the specific characteristics, suggested in a previous paper (L o m 1958).

II. TRICHODINA DOMERGUEI F. LATISPINA DOGEL 1940

It has the shape of a flat disc (Fig. 1); the anterior wall is slightly convex, the posterior, aboral side is provided with a slightly concave adhesive disc. The diameter of the body is 37 to 55 μ (the average being 47 to 49 μ), and the length ("height") of the body ranges from 10 to 17 μ . The side walls bulge slightly and are sometimes folded or wrinkled.

The structure of the adhesive disc is the same as in other representatives of the genus and is most clearly demonstrated on a silver-impregnated disc. The number of denticles, forming the denticulate ring, varies from 12 to 22; the peak of the frequency curve (Fig. 2) was 20 and 19 (from Lednice and Blatná). The number of denticles from populations of trichodinids from different crustaceans also reaches its maximal value in 19 and 20 denticles. Each denticle bears a broad and thin centrifugal blade (in the living animal only the thick posterior borders of blades are seen in form of hooks) and relatively broad centripetal thorns with pointed ends. In the living animal, only their thicker posterior borders can be observed. The average dimensions of denticles are: breadth about 2.3μ , length about 9μ , the thorn is $4-5 \mu$ and the blade 4μ long. The diameter of the adhesive discs ranges from 27 to 38μ , the average in different populations being 17 or 18μ . There are 8 radial pins to each denticle; after the division of the ciliate the number is restored in the usual manner.

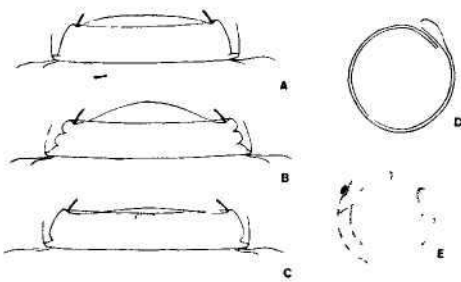


Fig. 1. *Trichodina domerguei* f. *latispina* from the body surface of *Diaptomus*. B, C — different shapes of the body as seen from the side ("B" being rather rare). D — course of the adoral zone, E — shape of the nuclei.

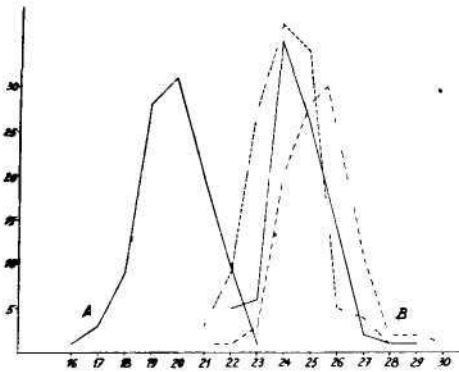


Fig. 2. Frequency curve of denticles: A — *Trichodina domerguei* f. *latispina*, B — three curves derived from populations of *T. reticulata* from crucian carps.

The border membrane—about 4μ wide—consists of very fine rays (of which there are about 12 to each denticle) cemented together by a fine membrane. The thicker inner ends of these fine rays are attached to the thicker outer ends of the radial pins. When successfully impregnated, the structures of the adhesive disc are demonstrated as light on a dark background. (Fig. 3) In the middle of the disc there is a clearer ring as in other *T. domerguei*. The velum is represented by a slightly prominent, rather thick fold of pellicle, on the posterior side of which are inserted the marginal cilia. They originate on insignificant elevations and curve upward past the velum along the side walls of the animal. They show only a small vibratory movement, and are about 80 in number. The arrangement of both ciliary girdles is of the usual type, they are not separated by a distinct septum. The macronucleus is horse-shoe shaped, its outer diameter ranges from 34 to 38; its breadth is $5-6 \mu$. Micronucleus is spindle shaped ($1 \times 3 \mu$) and is closely adjacent to the right arm of macronucleus, the distance "y" being 13— 19μ . The adoral spiral extends about 390° and is located in a shallow groove. The contractile vacuole opens into the vestibulum and is situated rather excentrically.

When present in great quantities, the trichodinids exert gliding movements on the body surface of their hosts (*Eudiaptomus gracilis*, *Diaptomus castor*). If the infection is mild, in most cases they can be seen to adhere to the crustacean host almost motionless. As it is evident from the contents of the food vacuoles, they feed on bacteria and fine particles from the water. No relation between the infection and the sex of the host or its infection with the epizoic ciliates or trichomycetes could be observed. On some localities almost all *Diaptomus* are heavily infected, on the other only a small proportion are mildly infected or no infection occurs at all. In densely crowded populations the trichodinids escape from their hosts and swim freely in the water in search for a new host. They can live for 6 hours separate from the *Diaptomus* before they perish. They often invade a unsuitable host, e.g. they were often found on daphnia from localities with heavily infected *Diaptomus*.

If a heavily infected *Diaptomus* is placed in a drop of water and killed by stinging into the anterior part of the body, the body fluid gushes forth and irritates the ciliates, which release themselves from the host and swim about freely. If a new healthy crustacean host is added to the droplet, a great part of released trichodinids settle down on it. However, we did not succeed in infecting the two other abundant components of the plankton, from which the infected Diaptomi were collected, viz, Cyclopids and daphnia of different species and Volvox in this way.

The movement of the host is not such a determinative factor for these trichodinids, as it is, for example, for epizoic species of *Epistylis* from cyclopids. These latter, when on a non-moving host, almost immediately start to produce telotrochidian stages and escape. Infected diaptomi, when placed into an excavated slide with such a small droplet of water, that they can not move in it, still retain their trichodinids. Almost all ciliates continue to stay on their hosts, thus immobilized, and they stay on its surface even after it perishes, before, of course, decay begins.

The possibilities to transferring these trichodinids to crucian carp were ascertained in the following manner: crucian carps (5—8 cm in length) were placed into a small container. They were previously freed from all ectoparasitic ciliates in a trypanflavine-bath and after that were kept for some time in changed water to wash off all remained trypanflavine. Plankton with infected diptomi was poured into the container; no infection occurred. In the following experiments, the infected diaptomi, 6—7 in number, were rubbed in the slime on the fishes skin, so that the trichodinids would have every possibility of settling on the fish. Although *T. reticulata*, a species specific for crucian carp, grows rapidly, when the fish are kept in small containers at room temperature, we failed to infect the fish by any of the methods described. We could observe only single, non-multiplying trichodinids on the fishes skin during a period up to 19 days; after that they disappeared. Repetition of the experiments brought the same results.

The classification of the described species. Its principal characters are clearly seen from tab. 1. In Dogel's description (1940), the trichodinids from diaptomi had some measurements which were identical with those from *Carassius*, and were characterised by their great micronucleus and by the length of the stretch "y" ($\approx 8 \mu$). Therefore he ranged this ciliate to the *T. domerguei* f. *megamicro-nucleata* from crucian carp. However, a long "y" stretch can be found in many other trichodinids, and the large micro-

nucleus occurs only in *Trichodina* from *Carassius*, which, moreover, is to be taken as *T. reticulata* (see following pages). The structure of silver impregnated adhesive discs (Fig. 3) is identical with that one of trichodinids (Fig. 4) inhabiting fresh-water fish (sticklebacks, carps, perches, etc.) and facultatively tadpoles. We participate R a a b e's (1959) opinion, that these ciliates are to be taken with full right for *T. domerguei* f. *latispina* D o g e l 1940, described by the latter author from *Gasterosteidae*. In fact, on sticklebacks live trichodinids, which correspond to his description. Numerous populations of *Trichodina* from other fish-species agree in their morphology with *T. domerguei* f. *latispina* and are to be ranged into this form (see R a a b e 1959, and our yet not published findings). Because the ciliates from diaptomi—according to their morphology—can be no more ranged to the ciliate from *Carassius*, but to *T. domerguei* f. *latispina*, the name *T. dom.* f. *megamicronucleata* becomes an abandoned taxonomic unit. The agreement between fish and diaptomus trichodinids is so obvious, that we must have the diaptomi-inhabiting trichodinids for populations of *T. domerguei* f. *latispina*. The only significant difference is their somewhat smaller size, caused perhaps by the entirely different host, which can not be taken, however, as an argument against the identity, because even populations of *T. domerguei* f. *latispina* from different species of fish differ greatly in size, as well as populations from facultative hosts, tadpoles.

Because of priority law, the name *T. dom.* var. *diaptomi* Š r á m e k - H u š e k 1953 is a synonymum. He indicates rather different data, especially a greater number of denticles and diameter of denticulate ring, and a very variable number of radial pins (6—10!). As for the number of denticles, statements of a range of variation should be completed by indication of the peak of the frequency curve by an average value. Let us now compare *T. dom.* f. *latispina* with trichodinids from our fresh water invertebrates (tab. 2). We do not need to quote in detail the obvious differences from *T. pediculus*. From *T. unionis* H a m p l our ciliate differs by the body size, number of denticles, their shape and size, not regarding other differences. *T. spongillae*, according to J a c k s o n's description, is also quite different. A resemblance exists between our ciliate and *T. steini* in body size and number of denticles; but yet both species are clearly separated in such taxonomically important features as their claims for hosts and shape of denticle (Fig. 4), which have narrower and longer centrifugal blades. Moreover, in *T. steini* the central area is dark, being impregnable with AgNO_3 .

III. *TRICHODINA RETICULATA* HIRSCHMANN ET PARTSCH 1955

This species lives in the mucus of the body surface—rarely of the gills—of crucian carp. Body is shaped like a flat disc, the low lateral walls of which are often pressed inward. Other details of body shape can be seen on Fig. 5. The body diameter ranges from 55 to 88 μ , with an average on 74, its length ranging from 15 to 23 μ .

A striking feature of the impregnated adhesive disc is (Fig. 6) the partition of the central clear area into several little fields of cell-like appearance, which are visible also in the living state (see Fig. 7). The denticles can be seen in the living state to consist of a centrifugal hook and a thin inner ray, their real shape being well demonstrated after Ag-impregnation. The way in which

Table 1

Species	<i>Trichodina domerguei</i> f. <i>latsipina</i> D o g e l		<i>Trichodina pediculus</i> Ehrbg.	<i>Trichodina steini</i> Cl a p. + L a c h m.	<i>Trichodina unioensis</i> H a m p l
	D o g e l 1940	our findings			
Author of description		our findings	our findings	our findings	H a m p l 1955
The host	<i>Diaptomus</i>	<i>Diaptomus vulgareis</i> , <i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Pelmatohydra oligactis</i>	<i>Planaria torva</i> , <i>Polycelis nigra</i>	<i>Unio crassus</i> , <i>Anodonta cygnea</i>
Localisation	body surface	body surface	body surface	body surface	surface of gills and mantle
Diameter of body	43 μ (38—48)	48 μ (37—55)	62 μ (43—77)	47 μ (37—56)	60—90 μ
Diam. of adhesive disc	/	31 μ (27—38)	52 μ (46—68)	33 μ (29—38)	58—62 μ
Diam. of denticulate ring	less than 37 μ	17 μ (13—21)	32 μ (28—38)	17 μ (14—21)	22—35 μ
Number of denticles	22 (19—25)	19, 20 (16—22)	26 (22—30)	22 (19—24)	26—33
Number of rays per denticle	10	8	8—9	6—7	10

Dimensions of a denticle	x = 6 (4.3-8) μ y = 7 (5-8.7)	x = 4-5 μ y = 4 μ d = 9 μ s = 2.3 μ	x = 5.5-6 μ y = 4.5-8 μ d = 9-11 μ s = 2.5-3.5	x = 4 μ y = 6 μ d = 10 μ s = 1.6 μ	x = 3.5 μ y = 5 μ d = 9 μ s = 2.2 μ	/
Border membrane	/	4 μ	4-5 μ	3 μ	2.2 μ	/
Velum	/	single thin fold, 4 μ broad	a fold, developed in a different degree	single or doubled fold, quite flat	thick fold, hardly developed	/
Marginal cilia	/	about 80, weak	distinct	long and distinct	short and thick	10-12 μ long
Contractile vacuole	/	slightly excentric	excentric	excentric	slightly excentric	excentric
Height of body	/	10-17 μ		40 μ	15-20 μ	/
Macronucleus --- strength and outer diameter	diam. 34 μ	5-6 μ 35-37 μ	up to 8 μ 35-49 μ	4-5 μ 40-44 μ	4 μ 43 μ	/
Adoral zone makes a circuit of	/	about 380°	about 380°	about 390°	about 370°	about 375°
Micronucleus	2-3 μ long	1 \times 3 μ y = 13-19 μ	1.5-2 \times 2.5 y = 15-27 μ	1.5 \times 3 μ	1.5 \times 3.5 μ y = 12 μ	/

/ = no data available

the denticles are inserted into one another is also evident in Fig. 7. Their dimensions are: breadth about 3.3μ , length $10.5-11.5 \mu$; thorn 6μ , blade $5.5-7 \mu$. The average denticle number varies from 24-26, the dispersion being 21 and 34. The diameter of the denticulate ring measures 32μ (dispersion from 25 to 36μ). There are exactly 10 radial pins to each denticle. The adhesive disc is 52μ in diameter (dispersion 44 to 57μ). The border membrane is finely striated, and is 5μ broad.

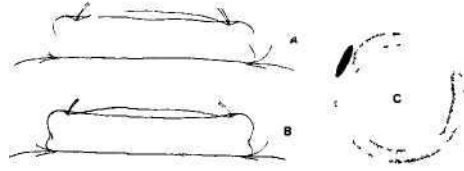


Fig. 5. *Trichodina reticulata*. A, B — body shape from side, C — shape of both nuclei.

usually large micronucleus ($9-14 \times 2-4 \mu$) is spindle shaped, and is closely adjacent to the right arm of macronucleus. The "y" stretch comes to $11-18 \mu$. The adoral zone makes a circle of slightly more than 360° and encircles the anterior convex surface of the ciliate. The contractile vacuole is situated slightly excentrically.

Experiments with transmission of *T. reticulata*. Immediately after being caught in the pools, the 5 to 8 cm long crucian carp were found to be 100% infected, the intensity of infection being considerable. After transporting into the laboratory, part of the fish were placed into a large aquarium and part into a small container (three fish to 6 l of pond water) kept at room temperature. As the water in this jar soon became soiled, it was replaced every 2nd-3rd day by fresh pond water. The crucian carp, which had been kept for more than one year in the large aquarium, retained their *Trichodina*-infection approximately to the same degree up to this time.

In the small container, however, the trichodinids grew very rapidly and within 3 weeks their number reached the maximum. An increased amount of mucus developed on the body surface of the fish, which was thin and contained an enormous number of trichodinids in addition to the epithelial cells. Their number then suddenly decreased and after some days they disappeared almost entirely and only single trichodina could be observed. Such rapid multiplying of *Trichodina* on fish, which had an average or even sparse infection when caught, could be observed many times when the fish were kept in a small container at room temperature. When kept in a cold room ($4-10^\circ \text{C}$) the fish do not develop such a mass degree of infection and also no rapid decrease could be observed. Further experiments to corroborate the supposition, that the flare of infection is caused by a temporarily weakening of the host, are in progress.

Many free swimming trichodinids could be found in the water in which heavily infected fish were kept (compare with reports on "planktonic" trichodina) and many dead ciliates were found at the bottom of the jar. The *Trichodina* from heavily infected fish are capable of living longer away from fish than those from hosts with a mild infection. The former lived away

from their hosts up to 36 hours at room temperature and were used for experimental infections.

Infection of crustaceans: *Eudiaptomus vulgaris*: a mass of alert *T. reticulata* was placed together with *Diaptomus*, which were free of epibionts, into a small container of pond water. Very soon, each diaptomus was occupied by 15—20 trichodinids. The other ciliates swam freely till they perished. On the second day, the number of trichodina present on *Diaptomus* was still the same, but on the third day it rapidly decreased and no infection could be observed on the fifth day.

Daphnia pulex: the trichodinids stuck only exceptionally on to its surface and in no case lived on it for longer than 24 hours.

No infection at all could be attained with *Cyclops* spp. and *Ostracoda* ssp.

Infection of amphibians: *Rana temporaria* tadpoles, free from any trichodina, were placed in an aquarium with heavily infected crucian carp. After some days, a small number of ciliates were present on the skin, and a little greater number on gills. The infection persisted even after separation of tadpoles from fish into another jar.

Populations of crucian carp, infected with *T. reticulata* live in pools along the river Vltava near Braník. In July 1958 *R. esculenta* tadpoles with gills infected by *Trichodina* morphologically and biometrically identical with *T. reticulata* from *Carassius* were also collected in the same pool. To prove that the *Trichodina* in question was really *T. reticulata*, we transferred the tadpoles to crucian carp, which have been previously disinfected with trypanflavine. After no less than 4 days abundant *Trichodina* were present on all fish. In another experiment, the tadpoles from pools were mixed together with uninfected tadpoles of *Rana temporaria* from the first experiment. A mild infection developed on tadpoles of *R. temporaria*, as in the first experiment.

The body surface of tadpoles is less suitable for this *Trichodina*, they can be found only singly. Only when a tadpole was placed among a large number on *Trichodina*, scraped off the fish, did the ciliates settle down on the skin in appreciable numbers.

Morphological variability. In order to ascertain its possible variability, the morphology of *T. reticulata* was followed while establishing a heavy infection on a fish and on experimental infection of amphibians and of other species of fish. Because the morphology always remains unchanged, the variation in denticle number was followed. This was a part of a study to show the extent to which the number of denticles is a reliable characteristic. Crucian carp were selected for the pilot experiment. They were marked with an aluminium tag and kept together in a jar. The number of denticles of 100 *Trichodina* were counted immediately after the fish had been brought into laboratory, then after a week and after three weeks. We found that the maximum denticle number changes only insignificantly in trichodinids from different hosts (of the same population of fish): 25—25—24 as well as in trichodinids from a single fish after period of 4 weeks, the variability in maximum number being at most three denticles (24—27). Since the crucian carp were kept together in this experiment, it is not to be wondered at that the fluctuation occurs simultaneously in all *Trichodina*-populations:

25—27—25
24—27—24
25—27—25,

since the ciliates could pass from one fish to another, representing in reality one large population. In a dense population the variation range can be some 6 denticles narrower than in a sparse population. Fig. 2 represents frequency curve of denticles in three *Trichodina* populations from three fish measured at the same time. The slight variability in the number of denticles was also demonstrated by the findings in trichodinids from tadpoles the average value 26—and in experimentally infected perches.

Transmission of *T. reticulata* to other fish: *Rhodeus sericeus*, which was caught in the same locality as the crucian carp, carried only solitary *Trichodina* on together with heavily infected *Carassius*. When kept separately, this fish became free of all *Trichodina*.

Perches (*Perca perca*) kept together with infected crucian carp, developed a mild infection. The trichodinids were morphologically unchanged. When kept separately, the perches lost the infection altogether.

The sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*) were kept for months together with the crucian carp, but only solitary trichodinids could be found on their surface.

The groundling (*Gobio, gobio*), previously freed from infestation by trypaflavine and kept in a common jar with the crucian carp, developed a severe infection, with an increase in mucus on their body surface. As soon as they were placed in a separate jar, the *Trichodina* also disappeared. The form of *T. domerguei*, however, which normally occurs on groundlings was present in great number even after months of captivity.

Infected crucian carps were kept together in an aquarium with *Rutilus rutilus*, and *Abramis brama*; only single *T. reticulata* could be found after one week on these species.

In conclusion, it can be held as probable for the time being, that *T. reticulata* is species specific for *Carassius*. As for other *Trichodina* of the skin of other fish, the surface of crucian carp is only relatively suitable for them: they also stick to them, but also only temporarily (e.g., *Trichodina* from groundling).

The systematic position of crucian carp-trichodinids. Till recently, the *Trichodina* found on fish were lumped together as *T. domerguei*, and since Wallengren 1897 reported his *Cyclochaeta domerguei* also from *Carassius carassius*, the position was the same with these fish. The ciliate that we have just described from *Carassius*, is quite different from *T. domerguei* and on the other hand, corresponds to the *Trichodina* described by Dogel 1940, Štejn 1954, and Hirschmann and Partsch 1955. It is to be assumed, that *Carassius carassius* is infected by this specific *Trichodina* in the geographic area of its distribution. It remains now to clarify its systematic position. We can not take it as identical with the ciliate from diaptomi, as Dogel 1940 supposed, because of morphological and biometrical differences as well as failure of cross-infection experiments.

The trichodina from *Carassius* differs from *T. domerguei* mainly in the structure of the central area of its adhesive disc. Whereas *T. domerguei*, according to our own and Raabe's (1959) findings has a clear, unimpregnable ring in the middle of the disc, the crucian carp's species strikes through its remarkable cell-like structure. This structure is evident also from the microphotographs of Hirschmann and Partsch in their paper devoted to the description of *T. reticulata*. Because it can not be taken for a form of *T. domerguei*, and as the taxonomic unit „form“ is only of a provisional



a



b

Fig. 3. Microphotograph of silver impregnated adhesive disc of *Trichodina domerguei* f. *latispina*. 3a with more, 3b with less marked central clear area, which depends on the success of impregnation.

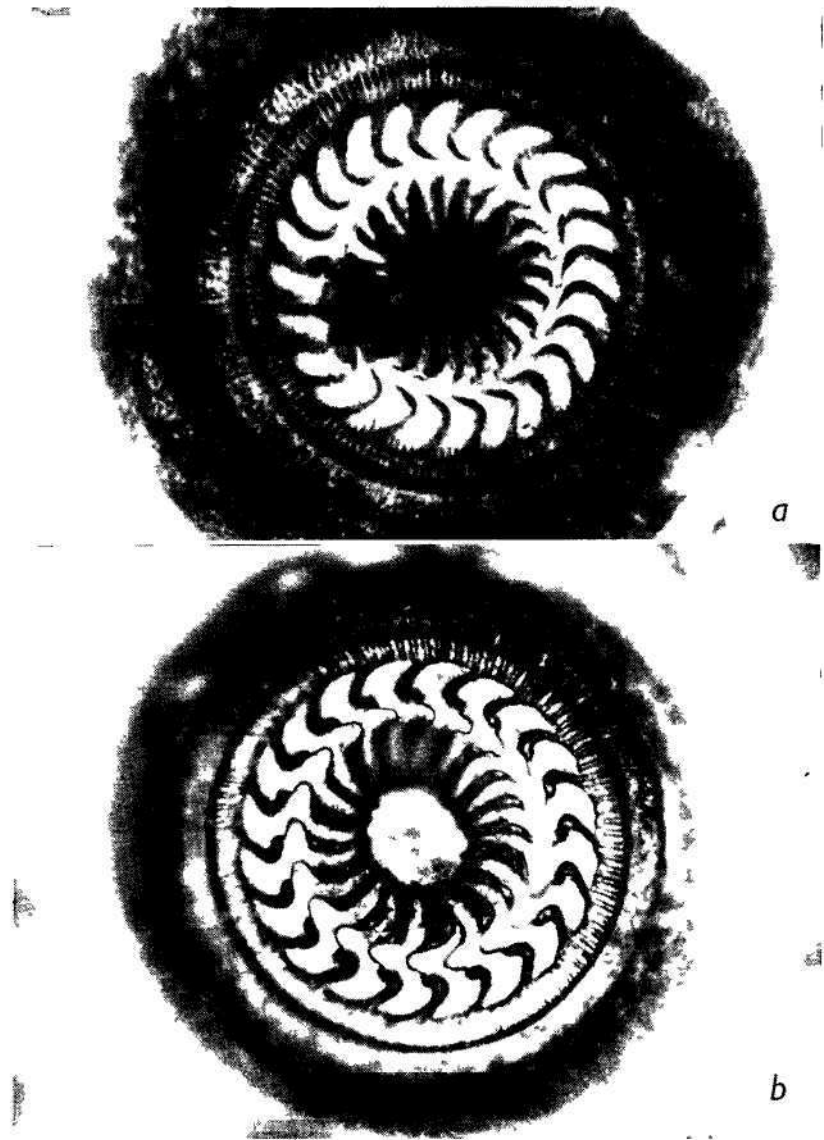


Fig. 4. a — Microphotograph of silver impregnated adhesive disc of *Trichodina steini*. b — *T. domerguei* f. *latispina* from skin of *Gobio gobio*.

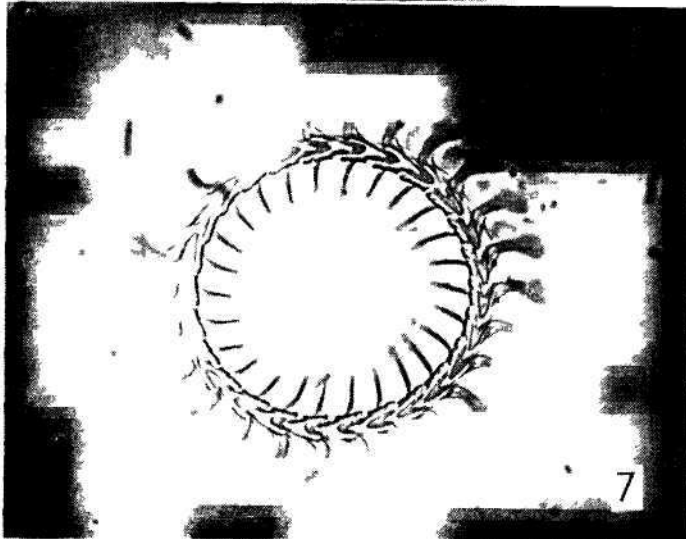
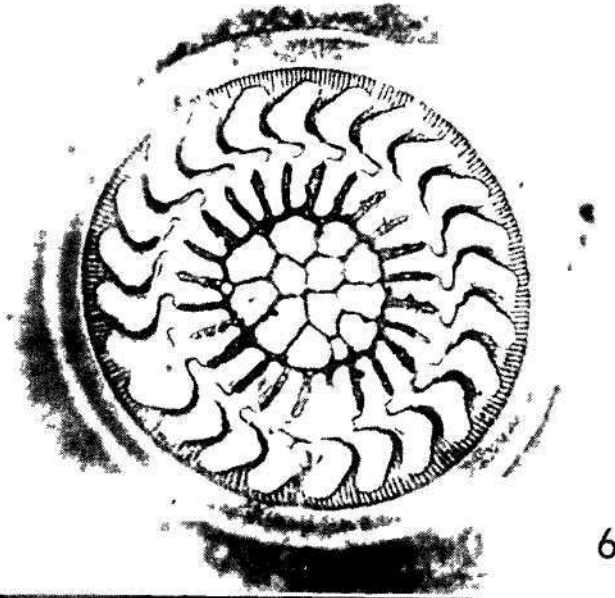


Fig 6 *Trichodina reticulata* Microphotograph of silver impregnated adhesive disc

Fig 7 *Trichodina reticulata* Microphotograph of denticulated ring with the central part of the pellicle of the adhesive disc in native preparation

Table 2

Species	<i>Trichodina reticulata</i>		
Author of description	Dogel 1940	Štejn 1954	our findings
Host	<i>Carassius carassius</i>	<i>Carassius carassius</i>	<i>Carassius carassius</i>
Localisation	surface of whole body	surface of whole body	surface of whole body
Diameter of body	55 μ (50—66)	74 μ (1 ex.)	74 μ (55—88)
Diam. of adhesive disc	/	65—80 μ	52 μ (44—57)
Diameter of denticulate ring	37 μ (37—40)	41—63 μ	32 μ (25—36)
Number of denticles	26 (20—34)	28—32	24, 25 (21—34)
Number of radial pins per denticle	10	10	10
Dimensions of a denticle	the same as in the form from <i>Diaptomus</i>	x = 2.8—5.7 μ y = 1.4—7.1 μ	x = 5.5—7 μ ; ξ = 3.3 μ y = 6.6 μ ; d = 10.5 to 11.5 μ 5 μ
Border membrane	/	/	/
Velum	/	/	no distinct velum developed
Marginal cilia	/	/	fine m. c. developed
Contractile vacuole	/	/	slightly excentric
Height of body	/	/	15—20 μ
Macronucleus - outer diameter and strength	33.7 μ /	31—44 μ /	43—57 μ 6—7 μ
Micronucleus	2—3 μ	5—12 μ	2—4 \times 9—14 μ y = 11—18 μ about 370 ²
Adoral zone of cilia	/	/	/

character, the validity of which is bound to the specific name, we consider the unit *T. reticulata* to be a good designation. Štejn's data, (1955), however, furnish some deviations from that quoted by the above mentioned author, but this can be explained by the fact that this author examined a few specimens only, so that he could not bring data from a large number of ciliates, which have been more reliable. Dogel's (1940) species *T. carassii* living on the wouid gills of *Carassius*. is to be taken as a member of the genus *Trichodinella*.

Having suggested that *T. domerguei* f. *megamicronucleata* is a pro parte synonymum for *T. reticulata*, let us pay attention to one report of this ciliate. Recently, O. N. Bauer (1957) reports *T. megamicronucleata* (which is already an independent species in his conception) from *Cyprinus carpio*, *Nemachilus barbatulus* and *Gobio gobio*. The transmission of *T. reticulata* as a facultative parasite on these fish is quite possible (see our experiments)

but this author failed to prove that he was really dealing with *T. megamicro-nucleata* (= thus in fact, with *T. reticulata*) as the characters, which are quoted by him, do not agree either with Dogel's (number of denticles) or with our findings. Most probably they were obtained from different species or forms of trichodinids from the fish in question. We can by no means really suppose that it was really *T. reticulata*. Moreover, the shape and mutual position of the micronucleus and macronucleus—a character which Dogel and his school laid stress on—is quite different in Bauer's pictures, according to different species of hosts (*Cyprinus carpio*, *Nemachilus barbatulus*, *Gobio gobio*).

IV. CONCLUSIONS

A) It was shown that trichodinids from crucian carp and from diaptomi belong to two different species with diverse biological claims. The *Diaptomus* — inhabiting *Trichodina* is to be assigned henceforward as *T. domerguei* f. *latispina* Dogel 1940 (= syn. *T. dom.* var. *diaptomi* Šrámek-Hušek). The crucian carp's specific ciliate is *T. reticulata*. Both species are clearly differentiated biometrically, but in the first place by the different structure of their adhesive discs. The significance of these characters for the taxonomy of *Trichodina* was again confirmed on this example.

B) *T. domerguei* f. *latispina* is not able to multiply on crucian carp, it only survives a certain time on the fish's surface without developing a real infection. Under laboratory conditions we did not succeed in infecting *Daphnia*, *Cyclops* or *Volvox* with this ciliate.

C) *T. reticulata* is a distinct species, which cannot be transferred permanently to *Diaptomi* or several other *Entomostraca*. It is capable of living on the surface of some other fish (*Rhodeus sericeus*, *Perca fluviatilis*, *Gobio gobio*) if its specific host, crucian carp, is kept together with these facultative hosts. However, no mass infection, unlike on crucian carp, develop on these fish.

D) *T. reticulata* was found on the gills of *Rana esculenta* tadpoles. It was experimentally transmissible back to the *Carassius carassius* as well as to the tadpoles of *Rana temporaria*. Together with our yet unpublished findings of *T. domerguei* f. *latispina* and another fish *Trichodina*—which we designate in a prepared paper as *Trichodina nigra* n. sp.—on tadpoles of several species of frogs from other localities this is a proof that no specific species of tadpole—*Trichodina* exist, nor do *T. pediculus* (Zick 1929) or *T. steini* (Hammann 1952) pass from their hosts to tadpoles. The tadpoles are infected during their stay in water by fish *Trichodina* and even *Trichodinella* by means of direct transmission from fish living in the same localities. They find suitable conditions on the gills or skin of tadpoles and multiply there. They disappear again before the metamorphosis into a young frog is complete. We do not assume, as Raabe (1959) proposes, that the vectors of transmission are the diaptomi.

E) Trichodinids, reported by some authors from lakes and pools (Zacharias 1900.) Seligo 1900, Thumann 1957) are no independent plankton organisms, but with all probability trichodinids released from their hosts, be it fish, diaptomi or amphibians. This phenomenon could be observed by us, too, in aquaria with infected fish. Thumann (1957) carried out comprehensive biometrical investigations of "plankton" trichodinids from the Sakrov lake together with investigation of *Trichodina* from skin and gills

of fish and concludes, that both groups represent two different species or even genera. But because she worked with fixed material, without paying great attention to morphology, and since she considered the trichodinids of different fish as an undifferentiated whole, her conclusions are most probably erroneous.

REFERENCES

1. BAUER, O. N. (1957): Zaboľevanije karpa v prudovych chozajstvach leningradskoj, velikolukskoj i novgorodskoj oblastej. — *Izvēstija VNIORCH*, 42 : 67—88
2. DAVIS, H. S. (1947): Studies of the Protozoan Parasites of Fresh-Water Fishes. — U. S. Dept. Interior, Fishery Bull., Washington, 51 : 1—29.
3. DOGIEL, V. A. (1940): K voprosu o sistematike roda *Trichodina*. — *Trudy Len. Obšč. Jestěstvoispitatelėj* 68 : 8—31.
4. DOGIEL, V. A. (1948): Parazitěskije prostějšie ryb zaliva Pjotra Velikovo. 3. Infuzorii roda *Trichodina*. — *Izvēstija VNIORCH* 27 : 44—66.
5. FAURÉ—FREMLET, E. (1943): Étude biométrique de quelques Trichodines. *Bul. Soc. Zool. France*, 68 : 158—169.
6. HAMMAN, I. (1952): Ökologische und biologische Untersuchungen an Susswasserperitrichen. — *Arch. f. Hydrobiol.*, 47 : 177—228.
7. HIRSCHMANN, H., PARTSCH, K. (1955): Ein einzelliger Fischparasit von überraschender Schönheit. — *Umschau* 55 : 524—527.
8. LOM, J. (1958): A contribution to the systematics and morphology of endoparasitic trichodinids from amphibians, with a proposal of uniform specific characteristics. — *J. Protozool.*, 5 : 251—263.
9. MUELLER, J. F. (1932): *Trichodina renicola*, a ciliate parasite of the urinary tract of *Esox niger*. — *Roosevelt Wildlife Ann.*, 3 : 139—154.
10. MUELLER, J. F. (1937): Some species of *Trichodina* (Ciliata) from fresh water fishes. — *Trans. Am. Micr. Soc.*, 56 : 177—184.
11. RAABE, Z. (1950): Uwagi o *Urceolariidae* (Ciliata-Leritricha) skrzel ryb. — *Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska*, 5 : 292—310.
12. RAABE, Z. (1958): *Trichodina pediculus* (O. F. Müller 1786) Ehrenberg 1838 et *Trichodina domerguei* (Wallengren 1897). — *Acta Parasitol. Polon.*, 6 : 189—202.
13. ŠRÁMEK—HUŠEK, R. (1953): K otázce taxonomie a pathogenity našich ektoparasitických brousilek (*Urceolariidae*). — *Zool. a ent. listy* 2 : 167—180.
14. ŠTEJN, G. A. (1954): Matěrialy po isledovaniju parazitov ryb Pribaltiky. *Uč. zap. Len. Gosud. Univers.*, Serija biol., 35 : 177—184.
15. THUMANN, M. E. (1957): Urceolariden im Plankton und auf den Fischen des Sacrower Sees. — *Z. f. Fischerei u. d. Hilfswiss.*, 6 : 195—208.
16. ZICK, K. (1928): *Urceolaria korschelti* n. sp., eine neue marine Urceolarine, nebst einen Überblick über die Urceolarinen. — *Z. f. wiss. Zool.*, 132 : 355—403.

Author's address:
Jiří Lom, C. Sc. biol.,
Protozoologická laboratoř ČSAV
Praha 2, Viničn 7

Katedra systematické zoologie přírodovědecké fakulty KU v Praze

Růst lína obecného a okouna říčního ve Slapské údolní nádrži

Über das Wachstum der Schleie und des Flussbarsches in der Talsperre von Slapy (Böhmen)

STANISLAV FRANK

Došlo 25. 7. 1959

Při rychlém budování energetických děl v dnešní době vyvstává otázka možnosti využití údolních nádrží k chovu ryb a jejich účelného obhospodářování. Jelikož růst ryb v údolních nádržích nebyl dosud podrobně sledován, zabýval jsem se v následující studii růstem lína a okouna v některých údolních nádržích ve vztahu k růstu v jiných našich vodách, tj. volně tekoucích řekách, jejich mrtvých ramenech a v rybnících.

MATERIÁL

Většina ryb byla získána při výzkumu rybí fauny dále uvedených údolních nádrží. Ryby byly natchytány v roce 1956 a 1957 do sílonových vrší a tenat, v dřívějších letech, na ostatních lokalitách, čířenem. Shromážděný a dále zpracovaný materiál pocházel z následujících lokalit:

Slapská údolní nádrž — Bučily 1957: 76 okounů, 22 línů

Slapská údolní nádrž — Cholín 1957: 3 okouni, 1 lín

Slapská údolní nádrž — Županovice 1957: 1 okoun

Klíčavská údolní nádrž 1956 a 1957: 66 línů

Rybník Velký Pálenec — Blatná 1956: 18 okounů, 3 líni

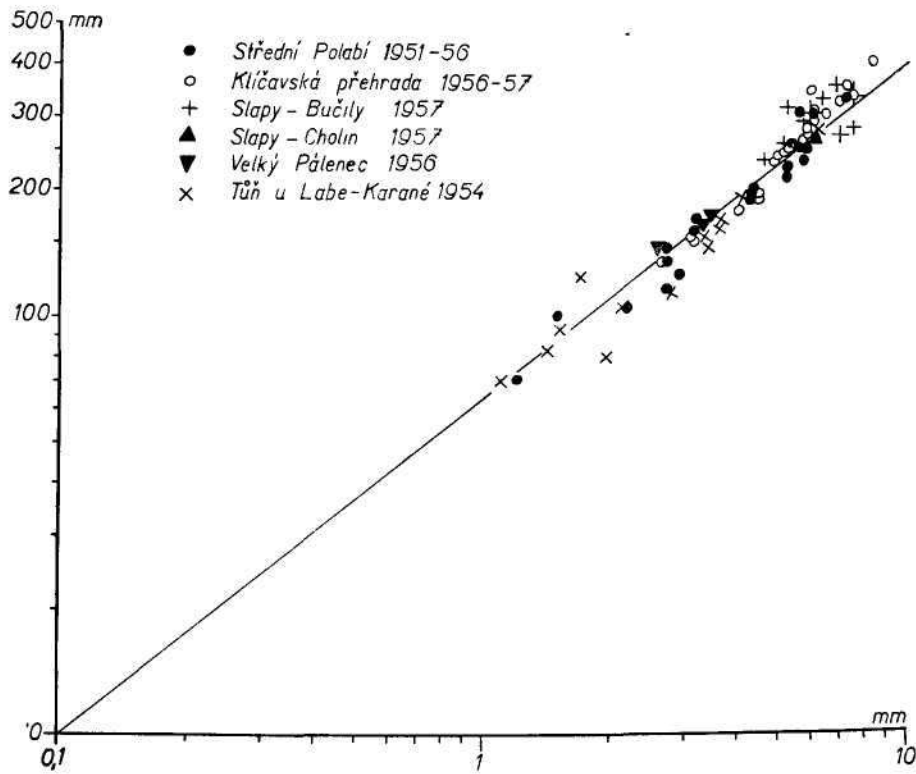
Tůň u Labe — Kárané 1954: 23 línů

Střední Polabí 1951—1956: 45 línů (Pod tímto názvem jsou zahrnuty ryby z těchto lokalit mezi Káraným a Lysou nad Labem: Střední Polabí 28. X. 1951, 13. IV.—23. VIII. 1952; Tůň Poltruba 2. III.—2. VIII. 1953; Velká Karasí tůň 13. II. 1954; Labe — Čelákovice 21. III. 1954; Kolářčeská tůň 11. IV. 1954; Tůň Bezednice 5. VI. 1954; potok Výmola 3. X. 1954; Procházka tůň 14—15. VII. 1955, 11. IX. 1956). Celkem byly tedy prohlédnuty šupiny 258 ryb, z čehož bylo 98 okounů a 160 línů. Zpracované ryby jsou většinou uloženy v depositáři hydrobiologického a ichthyologického oddělení biologické fakulty KU v Praze. Z části ryb, které byly puštěny zpět do vody, byly odebrány jen šupiny, které jsou uschovány s protokoly měření.

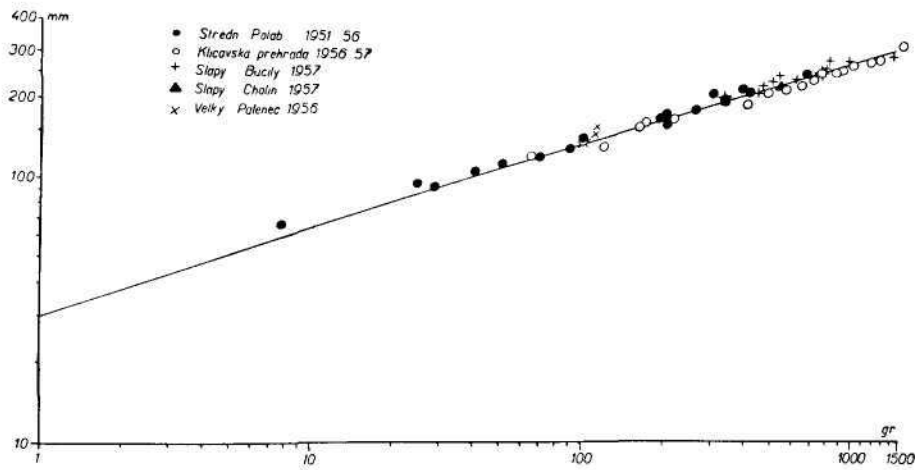
METODIKA

Délky těla ryb jsou měřeny u okounů od začátku dolní čelisti po konec hypurálií, u lína od začátku rypce po konec ošupení na ocasní ploutvi. Šupiny u okounů byly odebírány na levém boku těla v řadě pod postranní čarou, nad začátkem inserce řitní ploutve, u lína rovněž z řady pod postranní čarou avšak nad basí břišních ploutví. Pro zpětné stanovení růstu byla proměřena vždy jen jedna šupina, a to u okouna její diagonální poloměr, u lína kaudální poloměr. Zpětně byl růst lína vypočten logaritmickou metodou Monastyrského (М о n а s t y r с к и j 1926) s korekcí 10 mm (gr. 1.), růst okouna metodou Leeové (L e e 1920) s korekcí 20 mm (viz F r a n k 1958, p. 46, gr. 1.). Celková váha těla s vnitřnostmi a gonádami byla zpětně stanovena u obou druhů ryb logaritmickou metodou podle T j u r i n a (1927) s korekcí pro lína 30 mm při 1 g. pro okouna 37 mm při 1 g. váhy.*)

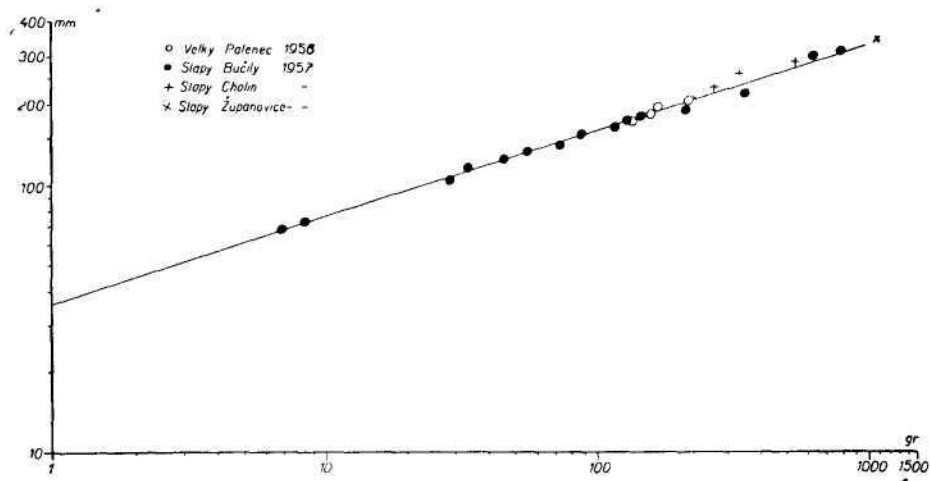
*) Za četné rady hlavně při dokončování práce děkuji dr. O. Olivovi.



Graf 1. *Tinca tinca* Poměr kaudálního poloměru šupiny k délce těla. — Verhältnis des kaudalen Halbmessers der Schuppe zur Körperlänge.



Graf 2. *Tinca tinca*. Poměr délky těla a váhy. — Verhältnis der Körperlänge zum Gewicht.



Graf 3. *Perca fluviatilis*. Poměr délky těla a váhy. — Verhältnis der Körperlänge zum Gewicht.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Lín obecný je jak vzhledem k zeměpisnému rozšíření (Ob, Jenisej — Berg 1949, p. 616), tak k údajům o růstu z německých jezer (viz tab. 6.) zřejmě otužilejší, než se u nás obecně soudí. Nasvědčuje tomu dobrý růst i v poměrně chladné Klíčavské nádrži*) (tab. 3.). Růst lína je dobrý i v Polabí, kde jiné druhy kaprovitých ryb v důsledku přerybnění (Oliva 1958a, b), rostou značně pomalu. Pro srovnání nemáme bohužel přesných údajů o růstu lína v rybnících. V údolních nádržích je proto třeba odlovovat jak sportovně tak při hospodářské těžbě jen ryby přesahující zákonitou míru.

Okoun říční roste v našich vodách v průměru dobře. Z dřívějších našich zjištění je však zajímavé, že nedovede využít značného množství plevných ryb v přerybněných vodách, jako je tomu např. v Polabí. Jediným vysvětlením by bylo, že tyto vody jsou stále zakalené a okoun se řídí při lovu kořisti zrakem (Frank 1958). Na rybnících s nedostatkem plevných ryb, ale se značným množstvím většího zooplanktonu a tedy i čistou vodou, je růst okouna dobrý. Z tabulky 5 a 6 vidíme, právě tak jako u většiny ostatních druhů ryb obývajících naše vody, nápadně dobrý růst v prvním roce života, kdy se okoun podle zjištění K. Lohniského (Lohniský 1958) živí planktonem. Poněvadž je však u okouna nebezpečí z přemnožení a zničení ostatních rybích populací, např. přemnožení v četných údolních nádržích SSSR, v některých tůňích v Polabí, v Klíčavské a Pastvinské údolní nádrži (Oliva 1958b), je ho třeba bez ohledu na dobu hájení a zákonitou míru intenzívně lovit.

Závěrem tedy lze lína obecného, podle dosavadních našich i cizích údajů, doporučit pro většinu našich přehrad, zatím co okouna říčního je nutno, vyskytne-li se v nádrži, lovit všemi prostředky a nedopustit jeho přemnožení.

*) Potok Klíčava je obýván pstruhem obecným a vrankou (srv. Oliva 1949) a nyní se v údolní nádrži daří pstruhům (srv. Frank 1959).

Tab. 1. Lín obecný (*Tinca tinca*). Poměr kaudálního poloměru šupiny k délce těla a váze, zároveň s údajem o počtu ryb v jednotlivých velikostních skupinách.

Tafel 1. *Tinca tinca*. Verhältnis des kaudalen Schuppenhalbmessers zur Körperlänge und Gewicht. Angaben über die Anzahl der Fische in einzelnen Grossenklassen.

Velikostní skupina v mm Größenklasse in mm	Délka těla v mm Körperlänge in mm	Váha v g Gewicht in g	Kaudální poloměr šupiny v mm Kaudaler Halbmesser der Schuppe in mm	Počet ryb Anzahl der Fische	Lokalita Lokalität
131—140	135	65	2,6	1	Klíčavská údolní nádrž (Klíčava-Talsperre) 27. VII. až 1. VIII. 1956 a 2. VII. až 1. XI. 1957
141—150	150	120	3,7	1	
151—160	155	100	3,2	1	
171—180	180	160	4,—	1	
181—190	190	170	4,3	1	
191—200	197	215	4,3	2	
221—230	230	350	4,9	4	
231—240	240	—	5,0	1	
241—250	247	—	5,1	1	
251—260	257	476	5,2	9	
261—270	267	550	5,6	5	
271—280	277	626	5,8	6	
281—290	287	698	5,8	11	
291—300	295	708	5,9	6	
301—310	306	830	6,4	6	
311—320	318	888	6,0	5	
321—330	330	950	6,9	1	
331—340	340	—	7,3	1	
341—350	350	1115	5,9	1	
351—360	360	1200	6,1	1	
401—410	410	1450	7,2	1	
Celkem — Summe				66	
231—240	238	315	4,6	1	Slapská údolní nádrž — Bučily (Slapy Talsperre) 6.—11. IX. 1957
251—260	253	437	5,1	3	
261—270	266	455	5,7	2	
271—280	280	495	6,9	1	
281—290	285	582	7,4	4	
291—300	298	516	5,7	5	
301—310	307	742	5,9	2	
311—320	318	750	5,2	1	
321—330	330	925	6,2	1	
331—340	340	780	7,3	1	
361—370	365	1350	6,8	1	
Celkem — Summe				22	
261—270	270	520	5,9	1	Slapská údolní nádrž — Cholín (Slapy-Talsperre) 9. X. 1957

Velikostní skupina v mm Größenklasse in mm	Délka těla v mm Körperlänge in mm	Váha v g Gewicht	Kaudální poloměr šupiny v mm Kaudaler Halbmesser der Schuppe in mm	Počet ryb Anzahl der Fische	Lokalita Lokalität
61—70	70	8	1,2	1	Střední Polabí 1951—1956 (Mittelelbe)
91—100	100	29	1,5	1	
101—110	103	25	2,2	1	
111—120	118	42	2,7	2	
121—130	125	52	2,9	2	
131—140	135	70	2,7	2	
141—150	147	90	2,7	2	
151—160	160	100	3,5	1	
171—180	171	—	3,7	1	
181—190	187	201	4,3	4	
191—200	199	190	4,3	3	
201—210	203	200	4,3	2	
211—220	215	257	5,2	5	
221—230	230	313	5,2	3	
231—240	239	315	5,6	2	
241—250	250	295	5,7	2	
251—260	256	402	5,5	2	
261—270	263	390	5,3	5	
291—300	300	650	5,9	1	
311—320	314	—	5,5	2	
331—340	334	—	7,1	1	
Celkem — Summe				45	
61—70	70	—	1,1	2	Tůň u Labe, Kárané 14. III. 1954 Tumpel bei der Elbe
71—80	80	—	1,9	1	
81—90	83	—	1,4	2	
91—100	91	—	1,5	1	
101—110	106	—	2,1	2	
111—120	115	—	2,7	2	
121—130	125	—	1,7	1	
141—150	145	—	3,3	2	
151—160	157	—	3,3	3	
161—170	164	—	3,6	4	
171—180	172	—	3,6	1	
191—200	192	—	4,1	1	
261—270	275	—	6,0	1	
Celkem — Summe				23	

Tab. 3. Výsledné vypočtené délky těla pro předešlá léta života v jednotlivých věkových skupinách na uvedených lokalitách.

Tafel 3. 4. *Tinca tinca*. Die ausgerechneten Körperlängen für die vorigen Lebensjahre in einzelnen Altersklassen auf den angeführten Lokalitäten.

Stáří Alter- klasse	Pohlaví Geschlecht	Počet ryb Anzahl der Fische	Délka těla v mm Körperlänge in mm	Váha v g Gewicht in g	Rok života — Jahre															
					1		2		3		4		5		6		7		8	
					mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g	mm	g
2+	juv.	1	135	65	6,9	119	46													
3+	♂	1	155	100	8,8	105	35	137	75											
4+	♂♂	4	239 (230—257)	355 (330—380)	5,8	111	40	170	129	220	284									
5+	♂♂	15	271 (247—300)	510 (450—850)	7,0	124	54	183	188	215	266	230	333							
6+	♂♂	19	308 (260—360)	686 (440—1200)	5,5	125	55	168	122	215	252	253	405	285	525					
7+	♂♂	2	302,5 (285 ; 320)	770 (630 ; 910)	4,7	108	40	150	100	188	200	218	315	258	490	288	690			
8+	♂	1	330	950	2,7	110	38	160	110	204	220	246	380	280	570	305	740	321	850	
Celkem Summe	♂♂	43	Průměr Durchschnitt		5,9	114	44	161	120	207	244	237	358	274	528	296	715	321	850	
3+	♀♀	2	165 (150 ; 180)	140 (120 ; 160)	4,9	92	30	130	85											
4+	♀♀	6	222 (190—280)	305 (170—620)	7,5	114	45	156	110	200	235									
5+	♀♀	8	292 (230—410)	732 (340—1450)	8,5	120	55	184	191	230	375	268	670							
6+	♀♀	6	305 (285—320)	815 (640—1100)	7,3	125	58	175	160	230	287	250	455	289	680					
7+	♀	1	340	—	—	134	—	189	—	210	—	230	—	275	—	314	—			
Celkem Summe	♀♀	23	Průměr Durchschnitt		7,0	117	46	167	136	213	299	249	562	282	680	314	—			

Klíčavská údolní nádrž: 27. VII.—1. VIII. 1956
a 2. VII.—1. XI. 1957
(Klíčava-Talsperre)

		Slapská údolní nádrž — Bučily: (Slapy-Talsperre) 6.—11. IX. 1957																Slapská ú. n. — Chotín (Slapy-Talsperre) 9. X. 1957				
4+	♂	1	251	425	64	8,7	106	37	168	132	220	290										
5+	♂	1	255	465	52	5,0	120	54	154	110	215	310	240	415								
6+	♂♂	3	302	580 (288—318)	59	7,2	97	34	144	102	203	224	244	370	281	510						
7+	♂♂	2	302,5 (295 ; 310)	480 (390 ; 570)	51	4,4	93	26	134	65	175	120	208	192	244	275	277	385				
8+	♂	1	340	780	67	8,9	118	43	165	106	214	224	271	428	289	520	302	575	323	680		
Celkem Summe	♂♂	8	Průměr Durchschnitt		59	7,0	107	39	153	101	205	234	241	351	271	435	289	480	323	680		
4+	♀♀	4	264 (235—305)	537 (315—650)	62	8,3	120	57	183	186	225	350										
5+	♀♀	6	287 (270—300)	551 (410—650)	55	5,7	121	56	188	190	230	310	256	410								
6+	♀♀	2	290 (280 ; 300)	562,5 (495 ; 630)	60	6,5	124	50	168	114	224	263	245	335	271	465						
7+	♀	1	330	925	52	4,7	86	19	145	83	193	175	248	380	276	540	307	735				
8+	♀	1	365	1350	53	4,8	115	43	174	144	210	255	261	490	295	720	320	920	346	1180		
Celkem Summe	♀♀	14	Průměr Durchschnitt		56	6,0	113	45	172	143	216	271	252	404	281	575	313	827	346	1180		
7+	♂	1	270	520	41	2,4	68	10	102	34	170	140	210	250	229	250	253	450				

Tab. 2. Okoun říční (*Perca fluviatilis*). Poměr diagonálního poloměru šupiny k délce těla a váze, zároveň s údajem o počtu ryb v jednotlivých velikostních skupinách.

Tafel 2. *Perca fluviatilis*. Verhältnis des diagonalen Schuppenhalbmessers zur Körperlänge und Gewicht. Angaben über die Anzahl der Fische in einzelnen Grossenklassen.

Velikostní skupina v mm Grossenklasse in mm	Délka těla v mm Körperlänge in mm	Váha v g Gewicht in g	Diagonální poloměr šupiny v mm Diagonaler Halbmesser der Schuppe in mm	Počet ryb Anzahl der Fische	Lokalita Lokalität
61—70	69	7	1,5	2	Slapská údolní nádrž — Bučily 6.—11. IX. 1957 (Slapy-Talsperre)
71—80	73	8,5	1,6	1	
101—110	106	29	2,5	3	
111—120	116	34	2,7	18	
121—130	125	46	2,9	7	
131—140	134	56	3,0	6	
141—150	142	64	3,4	4	
151—160	155	89	3,9	5	
161—170	166	118	4,1	10	
171—180	174	131	4,1	13	
181—190	181	149	4,4	2	
191—200	191	212	4,6	2	
221—230	221	350	5,1	1	
311—320	315	620	9,2	1	
321—330	325	790	9,3	1	
Celkem — Summe				76	
221—230	235	270	7,5	1	Slapská údolní nádrž — Cholín 9. a 10. X. 1957 (Slapy-Talsperre)
261—270	265	330	7,0	1	
291—300	295	530	7,7	1	
Celkem — Summe				3	
351—360	360	1060	9,1	1	Slapská údolní nádrž — Županova-vice 28. X. 1957 (Slapy-Talsperre)
171—180	178	133	4,2	5	Rybník Velký Pálenec, Blatná 16. X. 1956 (Teich Velký Pálenec)
181—190	187	160	4,7	6	
191—200	195	167	4,6	3	
201—210	206	218	5,1	4	
Celkem — Summe				18	

Tab. 6 Souhrnná tabulka průměrných délek těla ze všech věkových tříd.
Tafel 6. Übersichtstafel der durchschnittlichen Körperlängen aller Altersklassen.

Lokalita Lokalität	Pohlaví Geschl.	Rok života — Jahre														Druh ryb Fischart		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm
Sakrower See (Schilde) (Bauch 1955)		67	117	175	241	332												
	♂	56	114	161	207	237	274	296	321									
Klíčavská údolní nádrž 1956 a 1957	♀	60	117	167	213	249	282	314										
	♂	59	107	153	205	241	271	289	323									
Slapská údolní nádrž 1957	♀	56	113	172	216	252	281	313	346									
		57	125															
Rybník Velký Pálenec — Blatná, 1956		52	92	135	181	221	240	267	289	305	324							
Střední Polabí, 1951—1956		50	92	125	158	208	250	291	326									
Storkower See (Bauch 1955)		112	142	168	193	222	250	269										
Rybník Rožmberk (Frank 1958)		82	108	126	141	172	191	212	237	253	256							
Tůň Poltruba (Čelákovice — Po- labí) (Frank 1958)		64	100	132	167	205	239	264	300									
Slapská údolní nádrž — Bučily 1957		58	92	127	134	150	167	192	200	217	241	234	258	242	266	258		
Ø růst z 25 německých jezer (Bauch 1955) (přepočteno na délku těla)																		

ZUSAMMENFASSUNG

Alter und Wachstum der Schleie und des Flussbarsches wurden nach den Zuwächsen der Schuppen ermittelt. Beide Fischarten wachsen in unseren Talsperren ganz gut. Auf Grund unserer Ergebnisse und nach Angaben in der Fachliteratur kann man die Zucht der Schleie in unseren Talsperren empfehlen. Das Vorkommen des Flussbarsches ist aber unerwünscht, weil sich die Barschpopulation oft übermäßig vermehrt. Einzelne Exemplare wachsen dann nur sehr langsam und die Populationen der anderen Fischarten können der Nahrungskonkurrenz dieser Fische nicht standhalten (Klíčava — Lohniský 1958). Darum ist es notwendig, die Flussbarsche in den Talsperren das ganze Jahr hindurch mit allen Mitteln (d. h. mit Angel und mit Netzen) zu fangen.

LITERATURA

- BAUCH, G. 1955: Die einheimischen Süßwasserfische. 3 vyd., Radebeul und Berlin, 5—200.
- BERG, L. S. 1949: Ryby presnych vod SSSR i sopedělných stran. Moskva-Leningrad, díl II, 470—925.
- FRANK, S. 1958: Stáří a rychlost růstu okouna říčního (*Perca fluviatilis* Linné) v Čechách. Věst. Čs. zool. spol. XXII, 1, 45—58.
- FRANK, S. 1959: Příspěvek k růstu pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta* m. *fario* L.) v Klíčavské údolní nádrži. Věst. Čs. zool. spol. XXIII., 2, pp. 123—130.
- LEE, R. 1920: A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. Min. Agr. and Fish., Fish. invest., s. 2, 4, 1—32, London.
- LOHNISKÝ, K. 1958: Příspěvek k poznání potravy a růstu okouna říčního (*Perca fluviatilis* (Linnaeus) 1758). Diplomová práce z biologické fakulty KU v Praze, pp. 1—112. nepubl.
- MONASTYRSKIJ, G. H. 1926: K metodě opredělenija tēmpa rosta ryb po izmēnēnijam češuj. Sb. st. po met. opred. vozr. i rosta ryb, 41—79, Izd. S b. Icht. Labor. Krasnojarsk.
- OLIVA, O. 1949: Částečný přehled rybí fauny potoka Klíčavy. Akvaristické listy, XXI, 7, pp. 86 a 8, pp. 94—96.
- OLIVA, O. 1958a: O stave zarybnenia našich voľných vód. Poľovníctvo a rybárstvo, X, 10, pp. 233—235, a 11, p. 262.
- OLIVA, O. 1958b: Biologická studie o rybách středního Polabí. Kandidátská práce z biol. fak. KU v Praze, nepubl., pp. 4—330.
- TJURIN, P. 1927: O zavisimosti mēždu dlinoj ryby i jejo vėsom. Trudy sib. Icht. Lab. Tom II, Krasnojarsk, pp. 3—24.

Adresa autora: Stan. Frank, prom. biol., C. Sc.
Katedra system. zoologie přírod. fakulty K. U.,
Praha 2, Viničná 7



Zoologický ústav přírodovědecké fakulty university v Brně

Celková látková přeměna hmyzu

9. Metabolismus kukel bekyně vrbové *Leucoma salicis* L.

Gesamtstoffwechsel der Insekten

9. Stoffwechsel der Weidenspinnerpuppen (*Leucoma salicis* L.)

VIKTOR JANDA jr., MILAN MAREK

(k 80. narozeninám prof. Dr. Viktora Jandy)

Došlo 20. 6. 1959

Studiu metabolismu kukel hmyzu byla již věnována řada prací, přesto však je dosud poměrně málo údajů o změnách látkového složení kukel během jejich vývoje. V této práci jsme si vzali za úkol sledovat změny látkového složení a intenzity metabolismu u kukel bekyně vrbové (*Leucoma salicis*). Současně jsme se pokusili zhodnotit získané výsledky po stránce energetické bilance. Housenky bekyně vrbové škodí často ve velké míře hlavně na větrolamech, takže lze získat dostatečně velký pokusný materiál.

MATERIÁL A METODIKA

Housenky bekyně vrbové jsme sbírali koncem června na topolech černých (*Populus nigra*) ve větrolamu pod Pavlovskými vrchy na jižní Moravě. Do laboratoře byly přivezeny nedlouho před kuklením. Až do zakuklení byly krmeny listy topolu černého. Kukly, pokud nebyly zpracovány hned po zakuklení, byly přechovávány při pokojové teplotě 20 až 22° C. Byly sledovány změny váhy těla, spotřeby kyslíku i respiračního kvocientu během vývoje kukel a byl zjišťován obsah vody, sušiny, tuků a netukových látek na začátku a na konci vývoje kukel. Celkem bylo k pokusům použito 90 kukel a 20 imag.

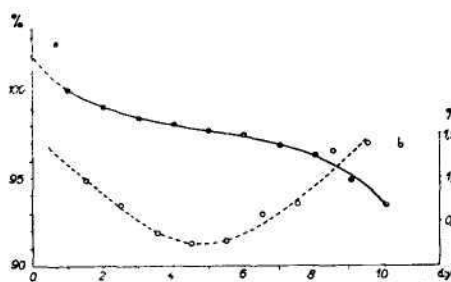
Spotřeba kyslíku a výdej kyslíčnicku uhlíčitého byly zjišťovány na Drastichových mikrorespirometrech u šesti kukel během celého jejich vývoje. K měření byly brány kukly jednotlivě. Přes noc byly dávány do Petriho misek. Při měřeních na mikrorespirometru bylo používáno respiračních a kontrolních nádobek o objemu 50 ml. Do obou byl vždy vkládán k zajištění 100% vlhkosti kousek vlhkého filtračního papíru, při měřeních spotřeby kyslíku byly mimoto vkládány ještě kališky s 0.5 ml 3% roztoku NaOH. Teplota přístrojů byla prováděna při otevřeném hlavním kohoutu nejméně půl hodiny. Nejdříve byla vždy (bez roztoku NaOH) stanovena objemová změna vyjádřená výrazem ($O_2 - CO_2$), pak byla teprve provedena tři měření spotřeby kyslíku za přítomnosti absorpčního roztoku (NaOH). Teplota lázně, do níž byly ponořeny baňky respirometru, byla 21° C. Všechna měření byla prováděna vždy ve stejnou dobu, t. j. mezi 10. až 17. hodinou denní. Při 21° C zjištěné hodnoty spotřeby kyslíku a vypočtené hodnoty výdeje kyslíčnicku uhlíčitého byly přepočítány na normální barometrický tlak a na teplotu 0° C. Blíže údaje o použitém typu mikrorespirometru uvádí Drastich 1927 a Janda 1957.

Kvantitativní stanovení tuků bylo prováděno dle Blazky (ústní sdělení, dosud nepublikováno). Kukla byla homogenisována a homogenát byl převeden 10 ml extrakční směsí (chloroform a methylalkohol v poměru 1 : 2, kvantitativně do centrifugační zkumavky. Po důkladném promíchání byla zkumavka ponechána půl hodiny stát, při čemž její obsah byl občas promícháván. Po této době bylo centrifugováno asi 2 minuty při 2000 obrátkách za minutu. Extrakční směs obsahující extrahované látky byla pak převedena do malé kádinky (objem 50 ml). Zbytek v centrifugační zkumavce byl pak znovu ještě třikrát extrahován 10 ml extrakční směsí, centrifugováno, jak již bylo výše uvedeno, a oba extrakty byly připojeny k hlavnímu podílu v kádince. Kádinka byla ponechána na vzduchu, aby se odpařil methylalkohol a chloroform. Odstranění

těchto rozpustidel urychlujeme použitím ventilátoru. Kádinku pak přeneseme do vakuového exsikátoru, ve kterém se nachází pevný NaOH a na kousky nakrájený parafin. Po evakuaci vodní vývěvou ponecháme vzorek přes noc v exsikátoru. Druhý den převedeme obsah kádinky kvantitativně po rozpuštění v ethyletheru přes skleněný filtr G 2 nebo G 3 do malé krystalisační misky (průměr asi 4 cm), kterou jsme dříve zvažili. Po odpaření etheru dosušíme zbytek v el. sušárně při 55—60° C a ponecháme dva dny ve vakuovém exsikátoru, ve kterém jsou na dně pevný NaOH a kousky porézní gumy k pohlcení posledních stop etheru. Nakonec misky zvažíme a vypočítáme váhu tuku obsaženého v kukle. Chloroform a methylalkohol používané k extrakci musí být před použitím předestilovány, ether musí být zbaven peroxidů a pak též destilován.

Množství nenasyčených mastných kyselin obsažených v tucích bylo posuzováno na základě jodového čísla tuků. Jodové číslo bylo stanoveno dle Rosenmunda a Kuhnenha 1923 ve vzorcích zbylých po kvantitativním stanovení tuků. Tuk z krystalisačních misek byl kvantitativně převeden asi 6 ml chloroformu do baňky se zabroušenou zátkou (objem 100 ml), pak bylo přidáno 10 ml 0,1 n-pyridinsulfatdibromidu a ponecháno 5 minut stát za občasného promíchávání. Po této době bylo přidáno 30 ml vody, roztok 0,1 n-kyseliny arsenité (na 40—80 mg tuků obvykle 8 ml roztoku) a bylo titrováno 0,1 n-roztokem pyridinsulfatdibromidu na methyl oranž. Jodové číslo bylo vypočítáno obvyklým způsobem.

VÝSLEDKY POKUSŮ



Obr. 1. Změny váhy samičích kukel bekyně vrbové během vývoje. a) Osa Y: Váha kukel v procentech počáteční váhy kukel. Za základ je brána váha kukel starých jeden den. Osa X: Dny vývoje. b) Osa Y: Jednodenní úbytek váhy kukel vyjádřený v procentech. Osa X: Dny vývoje.

Abb. 1. Änderungen im Gewicht der weiblichen Weidenspinnerpuppen während ihrer Entwicklung. a) Achse Y: Das Puppengewicht in Prozenten des Anfangsgewichtes angeführt. Als Grund wurde das Puppengewicht am 1. Tag nach der Verpuppung genommen. Achse X: Entwicklungsdauer in Tagen. b) Achse Y: Eintägige Gewichtsabnahme bei den Leucoma-Puppen, in Prozenten ausgedrückt. Achse X: Entwicklungsdauer in Tagen.

Housenky bekyně vrbové se po přenesení do laboratoře začaly většinou brzy zapřádat do řídkého zámotku a pak se zakuklily. Průměrná váha housenek posledního instaru byla 0,8553 g. Vývoj kukel při 20—22° C trval obvykle 9 až 10 dní, jak u samic tak u samců. Průměrná váha samičích kukel na počátku jejich vývoje byla 0,7548 g, samčích 0,4449 g. Během vývoje se váha kukel snižovala, jak je vidět na obr. 1a. K většímu poklesu váhy došlo na počátku vývoje (do 3. dne), od 3. do 5. dne se váha příliš neměnila a teprve od 6. dne bylo patrné opět její rychlejší snižování. Vyjádříme-li změny váhy během vývoje kukel jednodenními úbytky, obdržíme křivku tvaru U (obr. 1b). Při vylíhnutí imaga došlo k dalšímu zmenšení váhy těla. Vylíhlé samice vážily průměrně 0,5137 g, samci 0,2235 g. Průměrná váha exuvií byla 0,04 g.

Voda. Obsah vody se během vývoje kukel snížil jen málo; u samic o 2,2 %, u samců o 6,5 % původního množství

vody (tab. 1,2). Vyjádříme-li úbytek vody v procentech celkové počáteční váhy kukly, pak činí tento úbytek u samičích kukel 1,6 %, u samčích 4,4 %. Obsah vody v těle vylíhlých imag samců je nižší než u kukel na konci jejich vývoje (tab. 1).

Sušina. Množství sušiny se snížilo během vývoje kukel samic o 16 %, u kukel samců pouze o 7,7 % původní váhy sušiny. Úbytek sušiny vyjádřený v procentech počáteční váhy kukel byl pro samičí kukly 4,9 %, pro samčí 3,2 %. U imag se obsah sušiny značně zvýšil (uvádíme-li jej v % čerstvé váhy těla) zvláště u samců.

Tab. 1. Výsledky stanovení provedených u kukel a imag bekyně vrbové.

Tab. 1. Ergebnisse der an Puppen und an Faltern von *Leucoma salicis* durchgeführten Analysen.

	Samičí kukly Weibliche Puppen		Samčí kukly Männliche Puppen		Imaga	
	na počát- ku vývoje am An- fang der Entwick- lung	na konci vývoje am Ende der Ent- wicklung	na počát- ku vývoje am An- fang der Entwick- lung	na konci vývoje am Ende der Ent- wicklung	♀♀	♂♂
Průměrná váha v gramech durchschn. Gewicht in Grammen	0,7548	0,7057	0,4449	0,4107	0,5137	0,2235
sušina v gramech Trockengewicht in Grammen v % počáteční váhy kukly in % des Anfangsgewichtes der Puppe	0,2349 31,1	0,1974 26,2	0,1350 30,4	0,1209 27,2	0,1669 32,4*)	0,1040 46,5*)
voda v gramech Wasser in Grammen v % počáteční váhy kukly in % des Anfangsgewichtes der Puppe	0,5199 68,9	0,5083 67,3	0,3099 69,6	0,2898 65,2	0,3468 67,6*)	0,1195 53,5*)
tuky v gramech Fette in Grammen v % počáteční váhy kukly in % des Anfangsgewichtes der Puppe	0,0861 11,4	0,0563 7,5	0,0670 15,1	0,0559 12,6	0,0541 10,5*)	0,0585 26,2*)
v % sušiny in % des Trockengewichtes jodové číslo tuků Jodzahl der Fette	36,6 73	28,5 70	49,6 80	46,3 84	32,4 74	56,2 80
netukové látky — nichtfettige Sub- stanzen v gramech — in Grammen v % počáteční váhy kukly in % des Anfangsgewichtes der Puppe v % sušiny in % des Trockengewichtes	0,1488 19,7 63,4	0,1411 18,7 71,5	0,0680 15,3 50,4	0,0650 14,6 53,7	0,1128 21,9*) 67,6	0,0455 20,4*) 43,7

*) Hodnoty označené hvězdičkou jsou vztahovány na váhu imaga — Die mit einem Sternchen bezeichneten Werte sind an den Körpergewicht das Imago berechnet.

Tab. 2. Úbytek jednotlivých látek během vývoje kukel bekyně vrbové vyjádřený v procentech původního množství těchto látek.

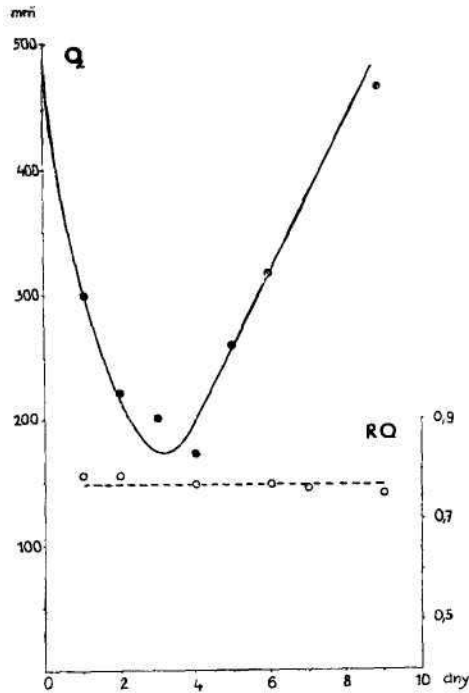
Tab. 2. Abnahme der Menge einzelner Substanzen während der Puppenentwicklung des Weidenspinners. Diese Abnahme wird in Prozenten des ursprünglichen Substanzgehalts angeführt.

	Váha kukel Puppengewicht	Voda Wasser	Sušina Trockengewicht	Tuky Fette	Netukové látky Nichtfettige Substanzen
♀♀	6,5	2,2	16	34,6	5,2
♂♂	7,6	6,5	7,7	16,5	4,5

T u k y. Obsah tuků přítomných v kukle na počátku jejího vývoje (1. den) byl u samičích kukel průměrně 36,6 %, u samčích 49,6 % v sušině (tab. 1). V průběhu vývoje kukly se u samičích jedinců snížil obsah tuků o 34,6 %, u samčích o 16,5 % původního množství tuků (tab. 2). U imag je množství tuků v mg přibližně stejné jako u kukel na konci vývoje. Přepočítáme-li však množství tuků na sušinu, pak je procento tuků v sušině imag vyšší než v sušině kukel na konci vývoje (tab. 1). Hodnoty jodového čísla se během vývoje kukel podstatněji nezměnily a též u imag zůstaly přibližně na stejné výši (tab. 1).

Netukové látky. Netukových látek bylo nalezeno na počátku vývoje u samičích kukel 63,4 %, u samčích 50,4 % v sušině. Během vývoje se obsah netukových látek snížil u samičích kukel o 5,2 %, u samčích o 4,5 % počátečního množství netuků (tab. 2). Množství netuků vyjádřené v % počáteční váhy kukly se zmenšilo u samičích jedinců o 1,0 %, u samčích o 0,7 %.

S p o t ř e b a k y s l í k u na počátku vývoje kukel klesá, minima dosahuje kolem čtvrtého dne a pak prudce stoupá až do konce jejich vývoje. Průběh křivek spotřeby kyslíku vztahované na 1 g počáteční váhy i na 1 g vývojové váhy kukel se příliš neliší. Na obr. 2 je znázorněna z toho důvodu pouze spotřeba O_2 počítaná na počáteční váhu kukly. Celkové množství kyslíku spotřebovaného během vývoje samičích kukel přepočítané na počáteční váhu 0,7548 g bylo 58,82 ml.



Obr. 2. Změny spotřeby kyslíku a respiračního kvocientu během vývoje samičích kukel bekyně vrbové. Spotřeba kyslíku (v $mm^3 O_2$) je vztahována na 1 g živé váhy kukel starých jeden den.

Abb. 2. Änderungen des Sauerstoffverbrauchs und des respiratorischen Quotienten während der Entwicklung der weiblichen Weidenspinnerpuppen. Der Sauerstoffverbrauch (in $mm^3 O_2$) wird an 1 g des Eigengewichtes der eintägigen Puppen berechnet.

Respirační kvocient byl v průměru 0,77 a zůstával během celého vývoje kukel prakticky na stejné výši.

Energetická bilance. Na základě výsledků provedených analys byl vypočítán obsah energie v kaloriích. Jako ekvivalent 1 g tuků bylo bráno 9,3 Cal a pro 1 g netukových látek 4,2 Cal. Kalorická hodnota kukel sameců se snížila během vývoje z 910 na 790 cal, tj. o 13,2 %, u samičích kukel došlo k poklesu z 1430 na 1110 cal, tj. o 320 cal čili o 22,4 % (tab. 3). Na snížení kalorické hodnoty kukel během vývoje se podílí u samičích jedinců z 87,5 %

Tab. 3. Obsah energie a jeho změny u kukel a imag bekyně vrbové.

Tab. 3. Energiegehalt und seine Änderungen bei den Puppen und Imagines von *Leucoma salicis*.

	Samičí kukly Weibliche Puppen		Samčí kukly Männliche Puppen		Imaga	
	na počát- ku vývoje am An- fang der Entwick- lung	na konci vývoje am Ende der Ent- wicklung	na počát- ku vývoje am An- fang der Entwick- lung	na konci vývoje am Ende der Ent- wicklung	♀	♂
kalorická hodnota tuků v kaloriích (cal) Energiegehalt der Fette in in Kalorien (cal)	800	520	620	520	500	540
úbytek v procentech Abnahme in %	35		16,1			
kalorická hodnota netuko- vých látek v kaloriích (cal) Energiegehalt der nicht- fettigen Substanzen in Ka- lorien (cal)	630	590	290	270	470	190
úbytek v procentech Abnahme in %	6,4		6,9			
kalorická hodnota sušiny v kaloriích (cal) Energiegehalt des Trocken- gewichtes in Kalorien (cal)	1430	1110	910	790	970	730
úbytek v procentech Abnahme in %	22,4		13,2			
kalorická hodnota sušiny v cal/g Energiegehalt des Trocken- gewichtes in cal/g	6080	5620	6740	6520	5800	7020

tuky a z 12,5 % netukové látky, u samčích jedinců tuky z 83,4 % a látky netukové z 16,6 %. Použijeme-li k hodnocení energetické bilance během vývoje samičích kulek výsledků měření spotřeby kyslíku a respiračního kvocientu, dojdeme k podobné hodnotě, jakou jsme získali na základě analýs: Celková spotřeba kyslíku během vývoje těchto kulek byla (po přepočítání na počáteční váhu 0,7548 g) 58,82 ml. Hodnota kalorického ekvivalentu pro $RQ = 0,77$ je 4,76, tj. přibližně 4,8. Množství energie uvozené při metabolických pochodech je pak $58,82 \cdot 4,8 = 282$ cal, zatímco na základě analýs vychází 320 cal. Tato odchylka (12 %) je způsobena pravděpodobně určitou různorodostí pokusného materiálu použitého k analýsám a k měřením spotřeby kyslíku.

DISKUSE

Poměrně nejvíce údajů nacházíme v literatuře o změnách váhy během vývoje kulek. Stovnáme-li celkový úbytek váhy během vývoje kulek bekyně vrbové s nálezy jiných autorů, shledáme, že úbytek váhy samičích kulek o 6,5 % i samčích o 7,6 % je poměrně malý. Tak z výsledků Vaneý a Maignon 1905 vyplývá, že u bource morušového došlo během 13denního vývoje kulek k poklesu váhy o 14 % a u kulek bez zámotku o 16 % během 10 dnů. U včely *Apis mellifica* se snížila váha kukly za 13 dní o 37 % (Strauss 1911). Heller 1926 našel u kulek lyšaje prýšcového *Deilephila euphorbiae* úbytek váhy o 27 % během 3 týdnů. Silverman a Levinson 1954 zjistili u kulek *Musca vicina* chovaných při pokojové teplotě úbytek 15 % váhy, při teplotě 36° C úbytek o 40 %. U kulek *Musca domestica* byl zjištěn pokles váhy o 33 % (během 4 dnů) — Jánský 1955. Pro kukly potměníka moučného *Tenebrio molitor* stanovil Marek (dosud nepubl.) při teplotě 25° C a 85 % relat. vlhkosti snížení váhy o 5,1 %. Jak je z uvedených výsledků vidět, jsou dosti značné rozdíly v úbytku váhy kulek různých druhů hmyzu, neboť ztráta váhy je podmíněna nejen stavbou kutikuly kulek, ale i dalšími faktory (teplota, relat. vlhkost, velikost, délka vývoje). Ke snižování váhy kulek *Leucoma salicis* nedocházelo rovnoměrně během celého vývoje. Pokles váhy byl prudší na začátku a na konci vývoje, jak je vidět na obr. 1a. b. Podobnou křivku, jaká je na obr. 1b uvádí i Needhamová 1929 na základě výsledků Weinlandových pro kukly mouchy *Calliphora vomitoria*.

Pokud se týká rozdílů v obsahu vody a sušiny na počátku a na konci vývoje kulek, vidíme z tabulky č. 1, že jsou v tomto ohledu větší rozdíly mezi samičími a samčími kuklami než jak tomu bylo při úbytku váhy kulek. Zatímco sušiny ubude ve větší míře u samičích kulek, obsah vody se sníží více u kulek samčích. Vyšší podíl vody než sušiny na úbytku celkové váhy pozorovali též Strauss 1911 u kulek *Apis mellifica*, Silverman a Levinson 1954 u kulek *Musca vicina* a Jánský 1955 u kulek mouchy domácí.

Obsah tuků je, jak bylo již dříve uvedeno, poměrně vyšší u kulek a imag samců než samic. S tím souhlasí i nálezy Edelmanové 1957 u kulek *Lymantria dispar*, Williamse 1945 u imag mury *Plusia gamma*. Avšak přesto, že u samčích kulek bekyně vrbové je vyšší obsah tuků, ubývá tuků mnohem větší měrou u samičích kulek. Velmi podobné relativní snížení obsahu tuků jako u samičích kulek bekyně vrbové zjistil Vaneý a Maignon 1905 u kulek bource morušového (o 39,2 %). Procentuální snížení obsahu tuků, které udávají Silverman a Levinson 1954 pro kukly *Musca*

vicina je podobné jako u samčích kukel *Leucoma salicis*. Naproti tomu J á n s k ý 1955 zjistil u jiného druhu mouchy (*Musca domestica*) mnohem vyšší snížení hladiny tuků. Značné intenzitě odbourávání tuků během vývoje kukel bekyně vrbové (snížení obsahu tuků o 34,6 % u samic) odpovídá i nízký respirační kvocient (0,77), který jsme u samičích kukel tohoto druhu hmyzu zjistili. Relativní úbytek netukových látek je naproti tomu mnohem nižší a je u kukel obou pohlaví *Leucoma salicis* téměř stejný. Hodnoty jodového čísla tuků, které se ani během vývoje kukel, ani při vylíhnutí imag podstatněji neměnily navsvědčují tomu, že nasycené a nenasycené mastné kyseliny byly během vývoje odbourávány přibližně ve stejném poměru. Nalezené hodnoty jodového čísla jsou velmi podobné hodnotám, které stanovil E v a n s 1932 pro kukly *Lucilia sericata*. Hodnoty nalezené B e c k e r e m 1934 pro kukly *Tenebrio molitor* jsou poněkud vyšší.

Kalorická hodnota sušiny kukel *Leucoma salicis*, která byla v průměru 6240 cal/g, je blízká hodnotě, kterou našel G e r e 1957 pro kukly přástevníčka amerického *Hyphantria cunea* (6635 cal/g). V průběhu vývoje samičích kukel bekyně vrbové se snížila kalorická hodnota sušiny o 22,4 %, což souhlasí s hodnotou 20,7 %, kterou udává H e l l e r 1926 pro kukly *Deilephila euphorbiae*. U samčích kukel bekyně vrbové je energetický obrat nižší (13,2 %). Převážná část energie je během vývoje kukel *Leucoma salicis* získávána odbouráváním tuků (u samic z 88 %, u samců z 83 %). Naproti tomu ze stanovení H e l l e r o v ý c h 1926 vyplývá, že u kukel *Deilephila euphorbiae* byla většina energie získávána odbouráváním netukových látek. Výsledky našich analys u kukel bekyně vrbové jsou po stránce energetické bilance plně podporovány výsledky měření spotřeby kyslíku a respiračního kvocientu.

SOUHRN

Byly sledovány změny váhy těla, spotřeby kyslíku, respiračního kvocientu a látkového složení těla během vývoje kukel bekyně vrbové (*Leucoma salicis* L.).

1. Váha kukel se během vývoje snižovala. Nejrychlejší pokles váhy byl pozorován na počátku a na konci vývoje kukel.

2. Obsah vody se snížil během vývoje kukel poměrně málo. U samčích kukel se procento vody snížilo více než u samičích kukel.

3. Sušiny ubývalo během vývoje samičích kukel více než u samčích. Procento sušiny v těle imag bylo mnohem vyšší než u kukel, zvláště u samců.

4. Procento tuků obsažených v sušině kukel samců bylo vyšší než u kukel samic. Zvláště vysoký obsah tuků v sušině byl zjištěn u samčích imag.

5. Obsah netukových látek se snižoval během vývoje kukel pomaleji než obsah tuků. U samičích kukel ubývalo netukových látek poněkud rychleji než u samčích kukel.

6. Spotřeba kyslíku sledovala během vývoje kukel obvyklou U-křivku. Respirační kvocient byl v průměru 0,77 a zůstával během vývoje kukel přibližně na stejné výši.

7. Energie potřebná k vývoji byla získávána u kukel obou pohlaví převážně odbouráváním tuků. Katabolismus tuků převládal nad katabolismem netukových látek zvláště výrazně u samičích kukel. Nasycené a nenasycené mastné kyseliny byly odbourávány během vývoje kukel přibližně ve stejném poměru.

8. Při hodnocení energetické bilance metabolických pochodů během vývoje kukel na základě provedených analys, i na základě měření respirometrických, jsme obdrželi prakticky stejné výsledky.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Änderungen des Körpergewichts, des Sauerstoffverbrauchs, des respiratorischen Quotienten und der chemischen Zusammensetzung während der Entwicklung der Weidenspinnerpuppe (*Leucoma salicis*) wurden untersucht.

1. Das Puppengewicht nimmt während der Entwicklung fortlaufend ab. Die schnellste Senkung wurde am Anfang und am Ende der Entwicklung festgestellt.

2. Der Wassergehalt nimmt während der ganzen Puppenentwicklung relativ nur ein wenig ab. Bei männlichen Puppen ist die Abnahme an Wassergehalt grösser als bei den weiblichen.

3. Das Trockengewicht nimmt bei weiblichen Puppen während ihrer Entwicklung mehr ab, als bei den männlichen. Die Menge des Trockengewichtes (in Prozenten des Lebengewichtes angegeben) ist bei den ausgeschlüpften Schmetterlingen grösser als bei den Puppen; der Unterschied ist besonders bei Männchen sehr ausgeprägt.

4. Der Fettgehalt (an Trockengewicht berechnet) ist bei männlichen Puppen grösser als bei den weiblichen. Besonders reich an Fettgehalt ist das Trockengewicht der ausgeschlüpften männlichen Schmetterlinge.

5. Der Gehalt an nichtfettigen Substanzen nimmt während der Puppenentwicklung langsamer als der Fettgehalt ab. Bei den weiblichen Puppen wurden die nichtfettigen Substanzen während der Entwicklung etwas schneller verbraucht als bei den männlichen.

6. Der Sauerstoffverbrauch folgte im Laufe der Puppenentwicklung die übliche U-Kurve nach. Respiratorischer Quotient war im Durchschnitt 0,77; sein Wert beharrte während der ganzen Entwicklung fast an dem gleichen Niveau.

7. Die Energie, welche zur Entwicklung nötig ist, wird bei den Puppen aller beiden Geschlechter vornehmlich durch den Abbau der Fette gewonnen. Die nichtfettigen Substanzen beteiligen sich an den katabolischen Prozessen in kleinerem Masse. Besonders grosse Überlegenheit des Fettabbaus wurde bei weiblichen Puppen festgestellt. Was die gesättigten und ungesättigten Fettsäuren betrifft, wurden diese im Laufe der Puppenentwicklung in ständiger Gegenbeziehung abgebaut.

8. Bei den Stoffwechselvorgängen während der Puppenentwicklung verlaufender Energieumsatz wurde einerseits auf Grund der Analysenergebnisse, andererseits auf Grund der Respirometrienergebnisse berechnet. Die aus allen beiden Standpunkten berechneten Resultate stimmen gut überein.

LITERATURA

- BECKER, M. 1934: Zur Biologie des Mehlwurms. III. Wandlungen des Fettes während der Metamorphose. *Biochem. Z.* 272, 227—234.
- DRASTICH, L. 1924: Mikrorespirometr v nové úpravě. *Biol. listy* 10, 1—20.
- EDELMAN, N. M. 1952: Vlijanije režima pitaniya na obměn vėščestv neparnovo šelkoprvjada i zimnej pjadenicy. — *Trudy VIZR*, 75—98.
- EDELMAN, N. M., 1957: Puti ispolzovaniya kormovoj specializacii neparnovo šelkoprvjada v celjach obosnovaniya profilaktičeskich meroprijatij. — *Zool. žurn.* 36, 408—420.
- EVANS, A. C., 1932: Some aspects of chemical changes during insect metamorphosis. — *J. Exp. Biol.* 9, 314—321.
- FREW, J. G. H., 1929: Studies on the metabolism of insect metamorphosis. — *J. Exp. Biol.* 6, 205—218.
- GERE, G. 1954: Untersuchung über den Energieumsatz der Raupen der *Hyphantria cunea* Drury. — *Acta zool. acad. sci. Hung.* 3, 89—105.
- HELLER, J. 1926: Chemische Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten III. und IV. — *Biochem. Z.* 169, 208—234, 1926; 172, 59—73.
- JANDA, V. 1933: O vývoji a spotřebě kyslíku izolovaných částí těla kukel potěrníka moučného (*Tenebrio molitor*). (Über die Entwicklung und den Sauerstoffverbrauch isolierter Fragmente der Puppen von *Tenebrio molitor* L.). — *Acta soc. entom. Českoslov.* 30, 1—14.
- JANDA, V., KOCIÁN, V. 1933: Über den Sauerstoffverbrauch der Puppen von *Tenebrio molitor*. — *Zool. Jahrb. (Physiol.)* 52, 561—590.
- JANDA, V. 1934: Über die Wirkung der Radiumstrahlen und des ultravioletten Lichtes auf die Färbung, Metamorphose und den Sauerstoffverbrauch der Puppen von *Tenebrio molitor* L. — *Biol. generalis* 10, 483—520.
- JANDA, V. jr. 1957: Modifikace Drastichova mikrorespirometru ke stanovení respiračního kvocientu. — *Spisy přír. fak. Mas. univ. Brno*, 385, 1—10.
- JÁNSKÝ, L. 1955: Der Gesamtstoffwechsel der Insekten. IV. Änderungen in den Fetten während der Entwicklung der Puppe von *Musca domestica* L. — *Acta soc. zool. Bohemoslov.* 19, 249—258.

- KEISTER, M. L. 1953: Some observations on pupal respiration in *Phormia regina*. — Journ. of Morphol. 3, 573—587.
- KOZHANTSHIKOV, I., MASLOWA, E. 1935: Zur Frage nach dem Temperaturoptimum des Lebens. IV. Über die Totalmenge des verbrauchten Sauerstoffs während der Puppenmetamorphose. Zool. Jahrb. (Physiol.) 55, 219—230.
- KUZNECOV, N. J. 1953: Osnovy fiziologii nasekomych. I—II — Izd. akad. nauk SSSR, 1948.
- LUDWIG, D., M. C. BARSA 1956: Oxygen consumption of whole insects and insect homogenates. Biol. Bull. 110, 77—82.
- NEEDHAM, D. M. 1929: The chemical changes during the metamorphosis of insects. — Biol. Rev. 4, 307—326.
- NOVOTNÝ, I. 1955: The aerobic metabolism of the pupae of *Musca domestica*. — Acta soc. zool. Bohemoslov. 19, 259—264.
- POULSON, D. F. 1935: Oxygen consumption of *Drosophila* pupae. Z. f. vergl. Physiol. 22, 466—472.
- ROSENEMUND, K. W., KUHNHENN, W. 1923: Eine neue Methode zur Jodzählbestimmung in Fetten und Ölen unter Verwendung von Pyridinsulfatdibromid. — Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussmittel 46, 154—159.
- SILVERMAN, P. H., LEVINSON, Z. H. 1954: Lipid requirements of the larva of the housefly *Musca vicina* reared under non-aseptic conditions. — Bioch. J. 58, 291—294.
- SCHNEIDERMAN, H. A., WILLIAMS, C. M. 1953: The physiology of insect diapause. VII. The respiratory metabolism of the *Cecropia* silkworm during diapause and development. — Biol. Bull. 105, 320—334.
- SCOGGIN, J. K., TAUBER, O. E. 1950: Survey of literature on insect lipids. — Iowa State Coll. Sci. 25, 99—124.
- STRAUSS, J. 1911: Die chemische Zusammensetzung der Arbeitsbienen und Drohnen während ihren verschiedenen Entwicklungsstadien. — Zeitschr. f. Biol. 347.
- VANEY, C., MAIGNON, F. C. 1905: Variations subies par la glucose, la graisse et les albumines solubles au cours des métamorphoses du ver à soie. — C. R. Acad. Sci. 140, 1192.
- WILLIAMS, C. B. 1945: Notes on the fat content of two British migrant moths (Lepidoptera). — Ent. Soc. London, Proc. A. 20, 6—13.
- UŠATINSKAJA, R. S. 1957: Osnovy chodlostojkosti nasekomych. — Izd. akad. nauk SSSR, Moskva.

Adresy autorů: Dr. Viktor Janda a prom. biol. Milan Marek,
Zoologický ústav M. U., Brno, Kotlářská 2

*

Katedra zoologie Vysoké školy poľnohospodárskej v Nitre

Poznámky k rozšíření a ekologii žížaly *Eophila antipai* var. *tuberculata* Černosvitov 1935 (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*)Примечания к распространению и экологии дождевого червя *Eophila antipai* var. *tuberculata* Черносвитов 1935 (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*)Beitrag zur Verbreitung und Ökologie des Regenwurms *Eophila antipai* var. *tuberculata* Černosvitov 1935 (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*)

IVO ZAJONC

Došlo 14. 4. 1959

Během faunistického průzkumu Lumbricidů jižního a jihozápadního Slovenska jsem se setkal na několika místech (Nitra, Kolárovo, Kováčov) s žížalou druhu *Eophila antipai* var. *tuberculata* Čern., která je zajímavá po stránce zoogeografické a u nás je poměrně vzácná.

Druh *Eophila antipai* popsal Michelsen (1900) podle nálezů od rumunského města Jassy. Varieta *tuberculata* byla popsána Černosvitovem (1935) podle exemplářů z jeskyně „Býčí skála“ u Adamova (Moravský kras), tentýž autor ji zjistil i v materiálu z jižního břehu Dunaje od Ruščuku v Bulharsku a vyslovil domněnku, že půjde patrně o varietu rozšířenou po celé panonské nížině.

Další zprávy o nálezech *E. a.* var. *tuberculata* jsou od Wilckeho (1953), který ji zjistil v okolí Bonnu v západním Německu. V Moldavské SSR byla tato žížala nalezena Malevičem (1955) na několika místech a ve větším množství exemplářů (Kalarašský, Dubosarský, Tiraspolský a Kamenský rajon); tentýž autor ji uvádí i od Oděsy. Podle Omodea (1956) je s touto varietou identický druh *Dendrobaena riparia* Bretschera 1901, popsáný Bretschere (1901) z Alp z nadmořské výšky 1700—2000 m (tento nález není pro nepřesnou lokalizaci zanesen do připojené mapky).

Někteří autoři (např. Andrássy, 1955) nerozlišují typickou varietu od var. *tuberculata* a shrnují obě pod *E. antipai* (Michelsen) a rozdíly v systematických znacích (např. v poloze pubertálních žlaz (srovn. Andrássy, 1955, p. 52.) uvádějí jako projevy variační šife. Proto je pro úplnost potřebné všimnout si i těchto nálezů.

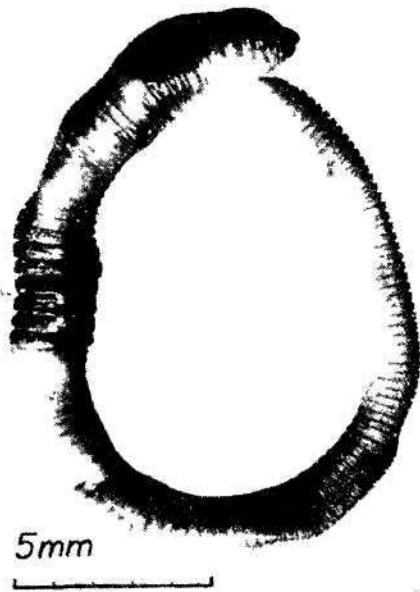
V bezprostřední blízkosti slovenských hranic v jeskyni Baradla, která je pokračováním slovenské jeskyně Domica, zjistil druh *E. antipai* Dudich (1928). Z maďarského území uvádí tento druh i Andrássy (1955); jako oblasti rozšíření vzpomíná „Tiszántúl“ a „Középhegység“ (kraj za Tisou a Středohoří). Zicsi (1955) ji v Maďarsku našel u Martonvásáru. Další nálezy jsou zaznamenány z rýnského povodí od Wārthu (Graff 1953) a Kleve (Graff 1958), dále pak z Itálie od Modeny (Rossa 1906). Dva exempláře, které patřily k typické varietě druhu *E. antipai* jsem našel v silně vlhkém břehu tůně u Strachotína na jižní Moravě (Zajonc 1958).

SYSTEMATICKÉ POZNÁMKY

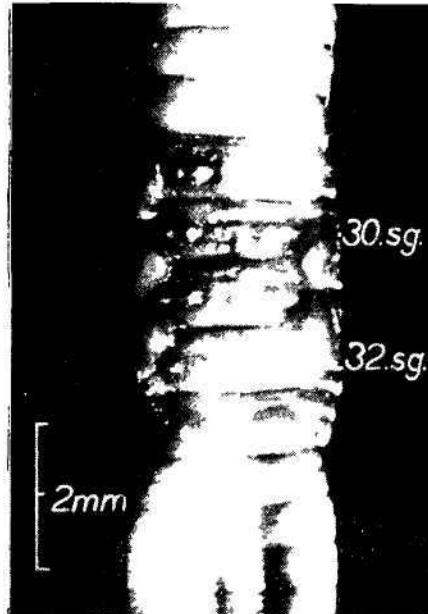
Wilcke (1953) řadí druh *E. antipai* do rámce rodu *Allclobophora*, zřejmě ve smyslu názorů Popových (1941). Omodeo (1956) na základě nově vytčených kritérií nejen že uznává rod *Eophila*, ale dokonce jej rozděluje na podrody, při čemž *E. antipai* je zahrnována do podrodu *Microeophila* Omodeo 1956. V této práci se přidržuji původního zařazení Černosvitovova.

Tab. č. 1. Vnější systematické znaky druhu *Eophila antipai* (Michaelson) a variety *E. antipai* var. *tuberculata* Čern.

Znak	<i>Eophila antipai</i> v. <i>tuberculata</i> Čern.			<i>Eophila antipai</i> (Mich.)
	Černosvitov (1935)	Wilcke (1953)	Zajonc	Černosvitov (1935)
délka	50—60 mm	25—60 mm	32—74 mm	30—50 mm
průměr těla	2—2,5 mm	1—2 mm	2—3 mm	2 mm
počet článků	100—126	105	82—145	116—128
poloha 1. dors. póru	mezi 8./9. sg.	mezi 7./8. sg.	mezi 4./5.—8./9. sg.	mezi 4./5. sg.
poloha čtela	26.—33. sg.	27.—33. sg.	26., 27.—33. sg.	25., 26.—33. sg.
poloha pubert. žláz	30./31., 31./32. sg.	30./31., 31./32. sg.	30./31., 31./32. sg.	30., 31. sg.



Obr. č. 1. *Eophila antipai* v. *tuberculata* (orig. makrofoto).



Obr. č. 2. *Eophila antipai* v. *tuberculata* — umístění pubertálních žláz. (orig. makrofoto).

Systematické znaky mých dvaceti sedmi exemplářů se vcelku shodují s popisy, uváděnými v literatuře (Černosvitov 1935, Wilcke 1953; viz tab. č. 1). Rozdílů v délce a počtu segmentů nepřekračují nijak výrazně variační meze. Pozoruhodná je variabilita umístění 1. dorsálního póru, který se vyskytoval dokonce i v intersegmentální rýze mezi 4. a 5. segmentem, což je znak uváděný pro varietu typickou, ačkoliv poloha pubertálních žlaz (obr. č. 1 a 2) a jiné znaky těchto exemplářů svědčily o příslušnosti k var. *tuberculata*. Exempláře byly za živa narůžovělé a nádech tohoto zbarvení si podržely i po fixaci (s výjimkou jednoho exempláře z Nitry, který byl před i po fixaci šedobílý).

EKOLOGIE

Na jižním a jihozápadním Slovensku jsem se setkal se žížalou *E. antipai* var. *tuberculata* na následujících čtyřech lokalitách:

1. Nitra (26. VI. 56), břeh odvodňovacího kanálu pod kopcem „Lupka“. Jediný exemplář byl nalezen v šedožluté hlinito-jílovité půdě na rozhraní vody a travnatého břehu. Vlhkost prostředí byla značně vysoká. Vyskytl se společně s druhy: *Allolobophora rosea*, *A. caliginosa*, *A. chlorotica*, *Octolasion lacteum*.
2. Nitra (III. 57), zahrada. Obdělávaná černá půda, bohatá na humus. Prostedí průměrně vlhké. Nalezen 1 exemplář, který se vyskytl společně s druhy: *Allolobophora rosea*, *Octolasion lacteum*, *Lumbricus terrestris*.
3. Kolárovo (19. V. 58), břeh Malého Dunaje. Půda tvořena směsí jemného písku a bahna s bohatou vrstvou naplavených rostlinných zbytků na povrchu. Vlhkost prostředí značná. Nalezeno 15 exemplářů, které se vyskytly společně s druhy: *Eiseniella tetraedra*, *Octolasion complanatum*, *Lumbricus rubellus*.
4. Kováčov (20. V. 1958), břeh Dunaje. Hlinito-písčité půda, místy porostlá travou se značnými náplavami rostlinných zbytků. Vlhkost prostředí značná. Získáno 10 kusů, společně s nimi se vyskytl druh *Lumbricus rubellus*.

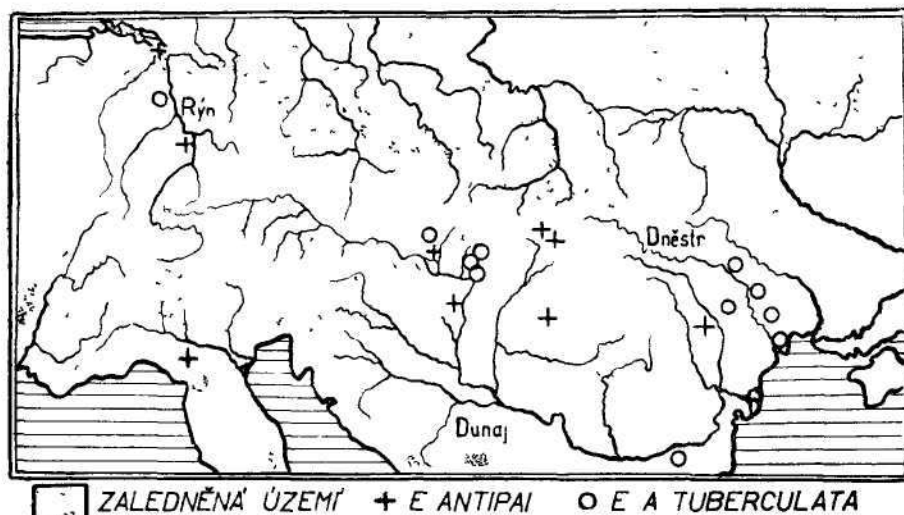
Mé nálezy pocházejí převážně z velmi vlhkého prostředí břehů vodních toků. Na podobných biotopech se s touto varietou setkali i uvádění autoři: na břehu Dunaje (Černosvitov 1935), Rýna (Wilcke 1953), Dněstru (Malevič 1955); podobný charakter má i lokalita ve vlhce jeskyni Býčí skála (Černosvitov 1935). Nálezy ze suchého prostředí, jako byla lokalita č. 2, jsou vzácnější. Jediný podobný případ uvádí Malevič (1955), který našel tuto žížalu také na suchém svahu s dubovým porostem.

Varieta *typica* obývá, podle dosažitelných poznatků, biotopy podobného charakteru: jeskyně (Baradla, Dudich 1928), silně vlhké břehy vodních toků a nádrží (břeh Rýna, Graff 1953, břeh tůně, Zajonc 1958) i obdělávanou půdu (Andrássy 1955).

ROZŠÍŘENÍ

Po zoogeografické stránce patří velká část nálezů žížaly *E. antipai* var. *tuberculata* v souhlase s původním názorem Černosvitovovým (1935), do podoblasti panonské. Sem můžeme zahrnout vedle nálezů z Podunají i nález z Býčí skály. Lokality u Ruščuku, Oděsy a v Moldavské SSR spadají do podoblasti ponto-panonské. Naleziště na Rýně náleží ještě k podoblasti atlantské, Bretscherův nález patří do podoblasti alpské.

Většina uváděných lokalit (viz mapka č. 1) leží mimo oblast maximálního zalednění a bylo by tedy možné řadit tuto varietu mezi endemity ve smyslu Michaelsonovy definice (1903) endemických *Lumbricidů*. Výjimkou je zde jedině již zmíněný nález Bretscherův (1901) (Omodeo



Obr. č. 3. Mapa rozšíření variant druhu *Eophila antipai* (Mich) (Hranice zalednění podle H. Obermaiera (Der Mensch der Vorzeit, 1911—12)

1956), nalezený v materiálu z prostředí, které bylo jistě zaledněno po dlouhou dobu vzhledem k velké nadmořské výšce (1700—2000 m). Pro tuto skutečnost by měla varieta patřit mezi druhy peregrinní v Michaelsonově pojetí. Podobnou výjimkou mezi nalezišti u typické variety je lokalita u Kleve (Rheinland), která, na rozdíl od všech ostatních známých lokalit leží rovněž uvnitř pásma zalednění.

Na podobné potíže narazil Wilcke (1955) při zoogeografickém hodnocení druhu *Allolobophora ribaucourti* Bretschera 1900. I zde ležely dvě lokality v pásnu vnitrozemských ledovců (vozezkého a alpského) a ostatní mimo zaledněné pasmo Wilcke (1955) vysvětluje tyto rozdíly mezi Michaelsonovou teorií a skutečností tím, že v době zoogeografického hodnocení Lumbricidu, prováděného Michaelsonem nebyly ještě přesně známy hranice maximálního zalednění. Zavádí proto nová zoogeografická kritéria, podle nichž dělí *Lumbricidy* na megaporeutické (rozšířené po celé holarktické oblasti), oligoporeutické (druhy rozšířené jen v Evropě) a endemické (druhy s malým, přesně vymezeným areálem). Předpokládá se, že megaporeuti se po dobách ledových rozšířili i na značné vzdalenosti, oligoporeuti prodělali jen menší přesuny a endemiti zůstali na svých původních místech.

Protože *E. antipai* var. *tuberculata* prodělala dosud jen malý přesun do pásma původního zalednění (Alpy, Bretschera 1901) a většinou se vyskytuje v pásnu dříve nezaledněném, můžeme ji zařadit mezi oligoporeuty ve smyslu Wilckeho (1955). Tentýž závěr platí i pro varietu typickou, u které známe, vedle lokalit z nezaledněného území, dosud jen jedno naleziště v pásnu zalednění (Kleve, Graff 1958). Průnik do zaledněného pásma představuje v obou popsaných případech jen vzdálenost několika desítek km.

Překážkou v zhodnocení zoogeografických rozdílů mezi oběma varietami je již zmíněná skutečnost, že někteří autoři, od nichž je možné čerpat geografické údaje, uznávají jejich existenci, jiní je jako samostatné variety nerozlišují. Zdá se však, že jejich areál je shodný.

SOUHRN

Autor popisuje nálezy žížaly *Eophila antipai* var. *tuberculata* Černosvitov 1935, kterou zjistil v okolí Nitry, Kolárova a Kováčova na jižním a jihozápadním Slovensku. Shrnuje zároveň všechny dosud literárně zachycené nálezy zmíněné variety i variety typické tohoto druhu a podává jejich ekologické a zoogeografické zhodnocení ve smyslu kritérií Michaelsonových (1903) a Wilckeho (1955), která řeší závislost hranic rozšíření Lumbricidů na hranicích maximálního zalednění.

РЕЗЮМЕ

Автор описывает находения дождевого червя *Eophila antipai* var. *tuberculata* Čern., которого нашел и определил в местности города Нитра и в селах Коларово и Ковачов южной и югозападной Словакии. Он резюмирует одновременно все до сих пор в Европе известные и литературой укрепленные местонахождения упомянутой variety и типичной variety того-же вида и дает их экологическую и зоогеографическую оценку в соответствии с критериями Michaelsona (1903) и Wilcke (1955).

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser beschreibt die Funde vom Regenwurm *Eophila antipai* var. *tuberculata* Černosvitov 1935, der in der Gegend der Stadt Nitra und in Kolárovo und Kováčov in der südlichen und südwestlichen Slowakei festgestellt hat. Er summiert dabei alle bisher in Europa bekannten und literarisch bearbeitenden Funde der erwähnten Varietät und auch der typischen Varietät derselben Art, indem er deren ökologische und zoogeographische Bewertung im Sinne Michaelson's (1903) und Wilcke's (1955) Kriterien angibt.

LITERATURA

- ANDRÁSSY, I., 1955: Gürüsférgek I. — *Annelida* I., in: Magyarország állatvilága, III. köt., 10. füz., pp. 59, Budapest.
- BRETSCHER, G. H., 1901: Beobachtungen über die *Oligochaeten* der Schweiz. Rev. suisse zool. 9: 2.
- ČERNOSVITOV, L., 1935: Monografie československých dešťovek. Archiv pro přír. výzkum Čech, 12: 1, pp. 86, Praha.
- DUDICH, E., 1928: Faunisztikai jegyzetek III. All. Közl. 25, p. 38—45. (cit. ex Černosvitov 1935).
- GRAFF, O., 1953: Beitrag zur Kenntnis der deutschen Lumbricidenfauna. Zool. Anz., 151, p. 25—28.
- 1958: Weiterer Beitrag zur Kenntnis der deutschen Lumbricidenfauna. Zool. Anz., 161, p. 288—291.
- MALEVIČ, I. I., 1955: K poznání dožďových červů Moldavské SSR. Učence zapisky Mosk. gorod. ped. instituta im. Potěmkina, 38, p. 231—237.
- MICHAELSEN, W., 1903: Die geographische Verbreitung der *Oligochaeten*. Berlin. (cit. ex Černosvitov 1935).
- 1900: *Oligochaeta*, in: Das Tierreich, Bd. 10, p. 470—521, Berlin.
- OMODEO, P., 1956: Contributo alla revisione dei *Lumbricidae*. Arch. zool. ital., 41, p. 129—213.
- POP, V., 1941: Zur Phylogenie und Systematik der *Lumbriciden*. Zool. Jahrb. Syst. Abt., 74, p. 487—522.
- ROSA, D., 1906: Sui nephridii con sbocco intestinale comune dell' *Allologophora antipai* Mich. Arch. zool. ital., 3, p. 73. (cit. ex Černosvitov 1935).
- WILCKE, D. E., 1953: Zur Kenntnis der Lumbricidenfauna Deutschlands. Zool. Anz., 151, p. 104—106.
- 1955: Bemerkungen über *Allolobophora ribaucourti* Bretschler 1900 und die geographische Einteilung der *Lumbriciden* nach Michaelson. Zool. Anz., 154, p. 312—318.
- ZICSI, A., 1958: Freilanduntersuchungen zur Kenntnis der Empfindlichkeit einiger *Lumbriciden*-Arten gegen Trockenperioden. Acta zool. Acad. Scien. Hung., 3: 3—4, p. 369—383.
- ZAJONC, I., 1958: Příspěvek k poznání žížal Brněnského kraje (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*). Věstník Čs. zool. společnosti, 22: 1, p. 59—70.

Adresa autora: Prom. biol. Ivo Zajonc,
Katedra zoologie VŠP, Dobšinského 6, Nitra.

*

Dr Stanko L. Karaman zemřel
(* 8. 12. 1889 - † 17. 5. 1959)

Naše zoologická veřejnost byla jistě překvapena zprávou o smrti neúnavného jugoslávského zoologa-systematika Dr S. Karamana, zejména již z toho důvodu, že tradiční zájem řady našich zoologů (Breindl, Komárek, Hrabě, Kratochvíl, Štěpánek, Mařan, aj.) byl obrácen právě k rozmanitým živočišným skupinám obývajícím balkánské země a jejich práce přinesly výsledky obohacující naše znalosti o zvířeně této oblasti.

Dr Karaman se narodil v Sarajevu, kde jeho otec byl gymnasijským profesorem biologie. Po maturitě v r. 1912 věnoval se mladý Karaman studiu přírodních věd zprvu v Záhřebu, později v Neapoli. Za prvé světové války sloužil v armádě, po válce pokračoval ve studiích v Záhřebu. Jeho disertačním oborem byly ryby, věnoval se fylogenetickým vztahům u ryb kaprovitých (1921).

Do r. 1924 pracoval na universitě v Záhřebu jako asistent a zabýval se hlavně faunistikou a systematikou ryb, obojživelníků a plazů. Zde třeba zvláště připomenout studii „Pisces Macedoniae“, která je stále základní prací o ichthyofauně této oblasti. V r. 1924 přešel však jako parazitolog do ústavu tropických chorob ve Skoplji a brzy uveřejnil pojednání o helminthiásích a komárech (Anofeli Makedonje . . , 1924). Po přeložení do Bělehradu v r. 1926 se počal věnovati opět práci v zoogeografii a systematice a založil zoologické museum ve Skoplji, kam se potom přestěhoval. I když se zabýval studiem i jiných obratlovců (např. ptáků) přece jen ryby zůstaly až do smrti hlavním středem jeho zájmu. Škoda, že popisy některých nových druhů, poddruhů a forem nebyly vypracovány pečlivěji a srovnány s údaji v literatuře (těchto popisů je asi okolo 60); platí to zejména u lososovitých. V systematické ichthyologii navázal Karaman na práce Heckela a Knera (1858) a prohloubil nesporně naše znalosti o rybách v této části Evropy.

Vedle studia ryb zabýval se později velmi intensivně studiem bezobratlých spodních vod. Sbíral velké množství materiálu, z něhož sám zpracoval zvláště *Amphipoda* a *Isopoda*. Ostatní pak poskytl i jiným specialistům, kteří popsali ze spodních vod Jugoslavie přes 100 živočišných forem, z nichž mnohé



jsou pojmenovány po něm. Ve studiu skupiny Amphipod navázal na práci našeho prof. Schäferny, který svou studii „Amphipoda balcanica“ začal etapu rozlišování řady druhů a forem, zvláště z balkánské oblasti, která je jedním ze speciálních center různých sladkovodních podzemních organismů. Karaman sám popsal na 80 taxonů blešivců. Pro jeho popisy Amphipod platí totéž, co pro popisy ryb; některé jeho druhy vyžadují konfrontace s formami, popsány již dříve. Vzhledem k velké plasticitě skupiny Amphipod, zvláště jejich podzemních zástupců je velmi pravděpodobné, že modernější pojetí systematiky uvedené skupiny povede ke značné redukci počtu popsaných taxonů. Tento vývoj je ovšem v systematické zoologii už téměř zákonitý a nesnižuje význam rozsáhlé Karamanovy práce v tomto oboru, shrnuté zvláště v rozsáhlejších studiích: „Über serbische Niphargiden“, „Die unterirdischen Amphipoden Südserbiens“ a v práci shrnující více drobnějších příspěvků „Etudes sur les Amphipodes et Isopodes des Balcons“. V těchto pracích nalezneme již vedle průběžného popisu materiálu, sesbíraného při různých příležitostech, též revise jednotlivých skupin druhů. Jest jen litovati, že tato práce nemohla být soustavněji zakončena, neboť tak zůstává např. v rodě *Niphargus* vedle několika výrazně, jako podrody oddělených skupin, množství forem, jejichž příbuzenské vztahy zůstávají zcela nerozřešeny.

Z hlediska naší zoologie je nutno připomenout, že též fauna našeho území byla předmětem studií Karamanových: na základě sběrů prof. Hraběte a prof. Komárka byly z Československa popsány např. formy *Rivulogammarus tatrensis* [nyní *Gammarus (Rivulogammarus) balcanicus tatrensis*] a *Niphargus tatrensis hraběti* [nyní *Niphargus (Phaenogammarus) hraběti*].

Vedle studií systematických a faunistických měl zájem i o popularisaci zoologických věd. Svědčí o tom zřízení zoologické zahrady ve Skoplji a zřízení velkého 120 ha anglického parku na břehu Vardaru ve Skoplji. Válečná léta 1939—1945 ztrávil Karaman do r. 1941 ve Skoplji, odtud se v r. 1941 přestěhoval do Kragujevce a rok nato do Smedereva, kde řídil nově založený biologický ústav až do r. 1945. Po válce byl krátkou dobu ve Splitu a odešel na odpočinek. V r. 1952, po předešlém krátkém působení v Dubrovniku se vrátil ještě znovu do Přírodovědeckého musea ve Skoplji. Věnoval se organizaci vědecké práce ve Skoplji, stál v čele dvou periodik, vydávaných museem a stále neúnavně sám pracoval. Definitivně do pense odešel v roce 1957 na vlastní přání, přesto však stále pracoval ve vlastní dobře zařízené laboratoři. V této době počala však na něho dotírat již vážná žaludeční a jaterní choroba, jejímuž náporu podlehl 17. května 1959.

S Dr Karamanem odešel rázovitý jugoslávský zoolog, mající až do poslední chvíle života starostlivý zájem o vývoj a výsledky naší zoologie. S mnoha našimi předními zoology byl ve styku písemném, řada z nich jej poznala osobně. Karaman přenesl zájem o spolupráci s českými zoology velmi potěšitelným způsobem i na poválečnou generaci zoologů mladších a nejmladších, i když styk těchto mladých příslušníků naší zoologické generace s ním byl bohužel jen písemný. Všichni proto zachovají jeho památku ve vděčné paměti.

Dr Ota Oliva, (Ichthyolog. odd. zool. ústavu Karlovy university, Viničná 7, Praha 2)

Prom. biol. Milan Straškraba (Hydrobiol. odd. katedry hydrobiologie a parasitologie přírodověd. fakulty KU, Viničná 7, Praha 2.)

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 psána v některém mezinárodním jazyce, čímž získají daleko větší publicitu. Redakční rada bude proto při zařazování prací do tisku dávat přednost pracím takto upraveným. Prosíme, 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

Věstník Československé zoologické společnosti, ročník XXIV. Vydává Československá zoologická společnost v Nakladatelství Československé akademie věd, Praha 2, Vodičkova 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 Knihárna, n. p., závod 4, Praha 10, Sámova 12.

Toto číslo vyšlo v srpnu 1960.

A — 21*01282