

VĚSTNÍK

ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ZOOLOGICKÉ

Acta societatis zoologicae Bohemoslovenicae

ROČ. XVIII - 1954

ČÍSLO 3



OBSAH

XII. LANG, J.: Postembryonální vývoj Diplopodů	161
XIII. KUBIŠTA, V.: Flavonová barviva u některých Stylommatofor	177
XIV. CHALUPSKÝ, J.: Plagiorchis blatnensis n. sp. (Plagiorchiidae, Trematoda) z tenkého střeva hraboše polního (<i>Microtus arvalis</i> Pall.)	181
XV. LUDVÍK, J.: Studium buněčné morfologie <i>Trichomonas foetus</i> (Riedmüller) elektronovým mikroskopem	189
XVI. DYK, V.—LUCKÝ, Z.: Endoparasitosey kaprovitých ryb, zvláště ostroretky, v společném životním prostředí	198
XVII. SLÁDEČEK, F.: <i>Cyclopia imperfecta</i> (bilentica) u axolotla a některé otázky embryonální indukce	201
XVIII. WINKLER, O.: <i>Candona hyalina</i> Brady Robertson, nová lasturnatka pro ČSR	214
XIX. WEISER, J.: Příspěvek k znalosti cizopasníků kůrovce <i>Ips typographus</i> L.	217

СОДЕРЖАНИЕ

XII. ЛАНГ, Я.: Постэмбриональное развитие у двупарноногих многоножек	161
XIII. КУБИШТА, В.: Флавоновые красящие вещества у некоторых брюхоногих моллюсков	177
XIV. ХАЛУПСКИЙ, И.: <i>Plagiorchis blatnensis</i> n. sp. (Plagiorchiidae, Trematoda) из тонкой кишки мыши-полевки (<i>Microtus arvalis</i> Pall.)	181
XV. ЛУДВИГ, И.: Исследование клеточной морфологии при помощи электронного микроскопа	189
XVI. ДЫК, В.—ЛУЦКИЙ, З.: Эндопаразитозы карповых рыб, особенно подуста (<i>Chondrostoma nasus</i> L.) в связи с жизненной средой	198
XVII. СЛАДЕЧЕК, Ф.: <i>Cyclopia imperfecta</i> (bilentica) у аксолотла и некоторые вопросы эмбриональной индукции	201
XVIII. ВИНКЛЕР, О.: <i>Candona hyalina</i> Brady et Robertson, новый ракушковый рачок для Чехословакии	214
XIX. ВЕЙЗЕР, И.: К познанию паразитов короеда <i>Ips typographus</i>	217

INHALT

XII. LANG, J.: Postembryonal Development of the Diplopodes	161
XIII. KUBIŠTA, V.: Flavonfarbstoffe in einigen Stylommatophoren	177
XIV. CHALUPSKÝ, J.: <i>Plagiorchis blatnensis</i> n. sp. (Plagiorchiidae Trematoda) from the Small Intestine of <i>Microtus arvalis</i> Pall.	181
XV. LUDVÍK, J.: The Study of the cell-morphology of <i>Trichomonas foetus</i> (Riedmüller) with the electron microscope	189
XVI. DYK, V.—LUCKÝ, Z.: Endoparasitosen der Ordnung Cypriniformes, namentlich von <i>Chondrostoma nasus</i> L., im gemeinsamen Lebensmilieu	198
XVII. SLÁDEČEK, F.: <i>Cyclopia imperfecta</i> (bilentica) beim Axolotl und einige Fragen der embryonalen Induktion	201
XVIII. WINKLER, O.: <i>Candona hyalina</i> Brady Robertson, a new Ostracod for Czechoslovakia	214
XIX. WEISER, J.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers <i>Ips typographus</i>	217

Věstník Československé zoologické společnosti, ročník XVIII, číslo 2. Vydává Československá zoologická společnost v Nakladatelství Československé akademie věd, Praha II, Vodičkova 40. Řídí redakční rada: Prof. Dr. Otto Jirovec (vedoucí redakce), Dr. Jaroslav Kramář (tajemník redakce); členové redakční rady: prof. Dr. E. Bartoš (Praha), prof. Dr. S. Hrabě (Brno), doc. Dr. J. Hrbáček (Praha), doc. Dr. J. Mařan (Praha), doc. Dr. Fr. Sládeček (Praha), doc. Dr. K. Wenig (Praha). Redakce: Praha II, Viničná 7, telefon 235210. Administrace: Nakladatelství Československé akademie věd, Praha II, Žitná 25, telefon 229308, 231950. Vychází čtyřikrát ročně. Cena jednotlivého výtisku 8 Kčs, roční předplatné 32 Kčs. Novinové výplatné povoleno dohl. pošt. úřadem Praha 022, č. j. 313-433-Ře 53. Tisknou Pražské tiskárny, n. p., provozovna 04, Praha XIII, Sámova 12. Toto číslo vyšlo 18. září 1954.

Zoologický ústav Vysoké školy pedagogické, Praha

Postembryonální vývoj Diplopodů

Постэмбриональное развитие у двупарноногих многоножек
 Postembryonal Development of the Diplopodes

Doc. Dr. JAR. LANG

Došlo 10. I. 1954

Postembryonálním vývojem Diplopodů se zabývala celá řada autorů (Newport G. (1841), Fabre L. (1855), Mečnikov E. (1874), Latzel R. (1884), Heathcote F. G. (1886), O. vom Rath (1890), Chlodowsky N. (1895), Verhoeff K. W. (1894—1940), Lignau N. (1911), Pflugfelder O. (1932), Seifert B. (1932), Schubart O. (1934), Lang J. (1936), Johannsen O. A. a Bull F. H. (1941). Každý z autorů zpracoval postembryonální vývoj určitého druhu většinou na základě sebraného a fixovaného materiálu nebo na materiálu chovaném a pozorovaném v laboratorních podmínkách, převážně po stránce morfologické a jen někteří z nich řešili otázky embryologického založení a vývoje tělních soustav a orgánů, přirůstání tělních článků a párů noh ve vývoji postembryonálním. Sestavili larvy do sedmi vývojových stadií s přihlédnutím ke znakům typickým pro jednotlivá vývojová stadia. Sám jsem pak v roce 1936 ve srovnávací práci postembryonálního vývoje Diplopodů se snažil najít konstantní znaky všeobecně platné pro určitá larvální stadia. Na základě srovnávacího materiálu uvedeného autory v literatuře a velikého materiálu druhu *Apfelbeckia hessei* Verh. a druhu *Cylindroiulus frisius* Verh., který jsem zpracoval po stránce postembryonálního vývoje, uvádím tabulku.

Stadium	Počet segmentů	Počet párů noh	Počet ocell	Počet antenál. čl.
I.	5—8	3	5—0	5
II.	6—19	4—24	5—3	5—7
III.	6—26	5—36	6—3	7
IV.	7—28	6—37	5—10	7—8
V.	8—36	8—54	6—15	8
VI.	9—38	10—60	cca 6—17	8
VII.	10—46	12—79	cca 6—21	8
D.VIII.	11—48	13—(69 — x)	cca 6—41	8

V tabulce prvá nejnižší čísla udávají stav znaků jednotlivých larválních stadií našich nejmenších mnohonožek (řád *Schizocephala*), druhá nejvyšší čísla stav znaků mnohonožek dosahujících největších rozměrů (řád *Opisthospermophora* s podřádem *Symphygognatha*). Písmeno D u VIII. stadia označuje stav znaků u dospělých forem obou řádů. I když vybereme z mnoha znaků larválních stadií znaky uvedené v tabulce jako znaky všeobecně platné pro larvální stadia postembryonálního vývoje Diplopodů, musíme přiznat, že jsou to znaky pouze morfologické se značnou a širokou variabilitou, které sice larvy mnohonožek rozdělují celkem do 7. vývojových stadií, nemohou však vystihnouti plně ani charakteristiku jednotlivého stadia ani charakteristiku postembryonálního vývoje Diplopodů. Proto, studujeme-li postembryonální vývoj mnohonožek nejen na velkém materiálu fixovaném, nýbrž, sledujeme-li i vedle morfologických a anatomických znaků jednotlivých larev i biologické a ekologické podmínky vývoje, přibližujeme se k pochopení vývoje mnohonožek jak po stránce vývoje jednotlivých larválních stadií, tak i po stránce fylogenetických vztahů mnohonožek k ostatním členovcům. V další části práce jsem se pokusil na základě uvedených hledisek rozebrati a zpracovati postembryonální vývoj druhů *Polyxenus lagurus* L., *Blaniulus guttulatus* B o s c. a *Leptophyllum nanum* L.

Než přejdu k vlastní práci musím poděkovati Dr Fr. Duškové za sebraný veliký postembryonální materiál druhu *Polyxenus lagurus* L. a Jiřině Bartošové za vzorné odebírání vzorků a jejich technické zpracování druhu *Blaniulus guttulatus* B o s c.

POSTEMBRYONÁLNÍ VÝVOJ DRUHU

Polyxenus lagurus L.

Postembryonální vývoj druhu *Polyxenus lagurus* byl studován na podzim v září r. 1952 a v červenci r. 1953. Polyxeni byli sbíráni pod kůrou kaštanů v blízkosti hydrobiologické stanice v Blatné. První sběr provedla Dr Fr. Dušková v počtu 132 jedinců dospělých i juvenilních stadií, druhý sběr jsem provedl sám v počtu 30 jedinců dospělých i juvenilních. Dohromady bylo studováno 162 jedinců v mikroskopických preparátech uzavřených v kanadském balzámu. V obou sběrech byla zastížena všechna postembryonální stadia, takže mohla být srovnána s tabulkou vývoje druhu *Polyxenus lagurus*, kterou sestavil v roce 1910 G. R e i n e c k e a kterou uvádím:

Stadium	Délka v mm	Počet segm.	Počet párů noh	První nazač. pohl. otvoru	Šířka v mm	Počet ocell	Počet ant. čl.
I.	0,9	5	3	0	0,3	5	5
II.	1	5	4	0	0,3	5	5
III.	1,2	6	5	0	0,32	5	7
IV.	1,3	7	6	0	0,4	5	7
V.	1,6	8	8	0	0,6	6	8
VI.	1,8	9	10	+	0,7	6	8
VII.	2,3	10	12	+	1,1	6	8
D-VIII.	2,8	11	13	+	1,2	6	8

V tabulce je uváděn ještě počet trichomů v postranních svazečcích, který činí u I. stadia 3, u II. stadia 3, u III. stadia 4, u IV. stadia 5, u V. stadia 6, u VI. stadia 7, u VII. stadia 8 a u VIII. stadia 9. Písmeno D připojené u VIII. stadia znamená dorostlé zvíře.

Při studiu srovnávacího materiálu s uvedenou tabulkou jeví se pouze počet párů noh jako typický znak podle něhož můžeme bezpečně rozlišit jednotlivá vývojová stadia. Délka a šířka jsou měnlivé a doznávají velké individuální rozdíly. Počet segmentů je stejný u první a druhé larvy, u ostatních stadií varíruje. Počet ocell je stejný u 4 prvních larev, u larvy 5.—7. a dospělých forem je o jednu větší a opět stejný. U mnohých larev ocelly jsou špatně v preparátech viditelné. Počet antenálních článků je stejný u první a druhé larvy, u ostatních se mění. Počet trichomů ve svazečcích v prvním a druhém larválním stadiu není podle mého pozorování v souhlasu s počtem uvedeným v tabulce, je větší. Počet trichomů varíruje, proto ho nelze uvádět jako znak pro jednotlivá stadia postembryonální.

V materiálu postembryonálních stadií ze září r. 1952 bylo nalezeno mimo formy dospělé největší množství prvních a druhých larev. Larvy stadií ostatních byly zastoupeny v menším množství. V materiálu z července r. 1953 byly zase nalezeny larvy stadií starších a formy dospělé. Při porovnání sebraného materiálu a výskytu jednotlivých larválních stadií je vidět, že doba výskytu larev je po celý rok, že v každém ročním období najdeme určitá vývojová stadia a zároveň i formy dospělé. Bohatost materiálu dospělých forem i juvenilních stadií ze sběru zářijového dávají tušit, že dobou množení druhu *Polyxenus lagurus* je období podzimní, takže kladení vajec by bylo možno určit na srpen, neboť již v prvním týdnu září najdeme nejmladší larvy. Protože však mimo nejmladších vývojových stadií najdeme i larvy starší, sice v malém počtu ve srovnání s larvami prvních a druhých stadií, bude *Polyxenus lagurus* mít ještě jedno období kladení vajec, a to nejpravděpodobněji jarní. *Polyxenus lagurus* je typickou formou xerophilní, avšak období množení budou jen ve vlhkých měsících jarních nebo na sklonku léta, v podzimu. Z tohoto důvodu budou starší larvální stadia přezimovat pod kůrou různých stromů nebo hluboko v zemi pod kameny nebo mechem. Přezimující starší larvy dospívají pohlavně v jarních měsících a mladší larvy koncem léta. Tuto domněnku lze vyslovit na základě sebraného materiálu bohatého na výskyt juvenilních i dospělých forem. Další pravidelné odebrání vzorků během celého roku v přírodě potvrdí jistě správnost této domněnky. Dospělé i juvenilní formy druhu *Polyxenus lagurus* se vyskytují vždy jen na lokalitách světlých, ozářených sluncem. Dospělé formy najdeme i na suchých lokalitách, larvy však vyžadují určité, mírné vlhkosti.

V materiálu z podzimního sběru byly nalezeny vedle dospělých a juvenilních stadií četné exuvie, svědčící o čteném svlékání jednotlivých larválních stadií. V preparátech pak byly nalezeny larvy připravené k svlékání s odděleným starým pokryvem těla kutikulou i se svazečky trichomů. Pod starou kutikulou je vyvinuta kutikula nová s novými svazečky co do počtu bohatšími. Rovněž stejná pozorování lze učinit i u štětců trichomů na análním článku. Konečně v preparátu, jehož obrázek připojuji (obr. 1) je dobře vidět postup přirůstání tělních článků v anamorphosním vývoji larev. Na obrázku vidíme oddělenou starou kutikulu a pod ní kutikulu novou s novými svazečky trichomů i štětce na análním segmentu. Na předposledním segmentu je zřetelně vidět rozdělení původního segmentu růstové zony na čtyři vznikající nové

segmenty. Protože stejné narůstání segmentů jsem pozoroval u druhu *Blaniulus guttulatus* a nejlépe pak u druhu *Leptophyllum nanum* budu se s touto otázkou zabývat až v konečném hodnocení postembryonálního vývoje Diplopodů.

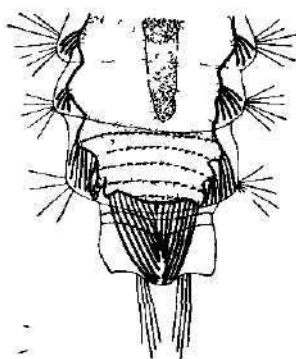
POSTEMBRYONÁLNÍ VÝVOJ DRUHU

Blaniulus guttulatus B o s c.

Postembryonální vývoj byl sledován v době od 29. ledna do 1. srpna 1953 v měsíčních vzorcích (29. I., 25. II., 29. III., 29. IV., 6. VI., 24. VI., 1. VIII.) odebíraných na záhonu se zahradními jahodami na Spořilově. Vzorky byly odebírány z hloubek 20, 35 a 45 cm. Nalezený materiál v dospělých i juvenilních stádiích v jednotlivých vzorcích 29. I., 7; 25. II., 10; 29. III., 54; 29. IV., 92; 6. VI., 53; 24. VI., 195; 1. VIII., 45. Celkem bylo nalezeno a prohlédnuto dospělých a juvenilních stadií 457. Z toho bylo uzavřeno do kanadského balzámu 95 juvenilů. Stadia propočítána a sestavena v tabulku.

Propočítaná juvenilní st. pro larvál. stadium	Počet segmentů, collum + segm. s nohami + segm. bez noh	Počet párů noh	Pohlavní diferenciace projevující se v počtu noh Objevení se kopulačních nožek
I. žádná, údaje pro první larvální stadium vzaty do tabulky podle postembryonálního vývoje druhů: <i>Tachypodoiulus albipes</i> , <i>Chromatoiulus unilineatus</i> a <i>Cylindroiulus frisius</i> .			
II. 2x	1 + 5 + 5	7	
1x	1 + 6 + 4	7	
III. 17x	1 + 10 + 4 - 5	17	
7x	1 + 11 + 4 - 5	17	
IV. 1x	1 + 13 + 4	25	
3x	1 + 14 + 5	25-27	+
6x	1 + 15 + 4 - 5	25-27	
V. 5x	1 + 18 + 5	33-35	
8x	1 + 19 + 5	29, 33, 35, 37	+
6x	1 + 20 + 5	37-39	
3x	1 + 21 + 5	35-41	
2x	1 + 22 + 5	39-41	
5x	1 + 23 + 5	41, 43, 45	
VI. 7x	1 + 24 + 4 - 5	43-47	
7x	1 + 25 + 5	43, 45, 47, 49	
4x	1 + 26 + 5	47, 49, 51	
1x	1 + 27 + 5	53	
3x	1 + 28 + 5	49-53	+
1x	1 + 29 + 5	53	
1x	1 + 31 + 5	61	
VII. 1x	1 + 32 + 5	57	kopulační nožky
1x	1 + 33 + 4	65	
1x	1 + 37 + 5	67	
1x	1 + 38 + 4	67	kopulační nožky
2x	1 + 40 + 3	73	

V tabulce jsou uvedeny hodnoty tak jak byly získány propočítáváním preparátů. Tabulku zpracovala Jiřina Bartošová. Z těchto hodnot byla sestavena tabulka jednotlivých larválních stadií podle tabulek postembryonálního vývoje druhů *Tachypodotulus albipes*, *Chromatovulus unilineatus* a *Cylindroiulus frisius*. Při rozdělování získaných hodnot na jednotlivá larvální stadia u druhu *Blaniulus guttulatus* byl uvažován počet segmentů a počet párů noh. Zdá se, že rozhodujícím morfologickým znakem jednotlivých larev postembryonálního vývoje Diplopodů u prvních třech larev je počet párů noh, počet segmentů varíruje a je pouze konstantním znakem již u prvních dvou larev. U ostatních larev varíruje v určitých rozmezích jak počet segmentů tak i počet párů noh. Rovněž velmi variabilní hodnotou je velikost jednotlivých larev, proto nebyla vůbec uvažována. U slepého *Blaniulus guttulatus* není možno uvažovat počet ocell, který bývá u prvních stadií postembryonálního vývoje Diplopodů poměrně konstantním znakem. Souhrn všech uvažovaných morfologických znaků umožňuje pak přesnější rozlišení larev v jednotlivá postembryonální stadia.



Obr 1 Polyxenus lagurus L. Konec těla VII larválního stadia před svlekaním Dobře viditelná růstová zona 4 nových segmentů Orig J Lang.

Tabulka postembryonálních stadií druhu *Blaniulus guttulatus* Bosc.

Larvální stadium	Počet segmentů	Počet párů noh	Pohlavní rozlišení v počtu noh Objevení kopulačních nožek
I.	8	3	
II	11(12) +	7	
III.	15—17	17	
IV.	18—21	25—27	+
V.	24—29	33—45	+
VI.	30—37	47—61	+
VII.	38—44	65—73	kopulační nožky
D VIII.	samec: 37(—4)—50(—3) samice: 41(—5)—57(—3)	59—87 67—103	kopulační nožky

D - dorostlé zvíře, + počet uvádí K. W. Verhoeff (1933).

Larvální stadia *Blaniulus guttulatus* v barvě odpovídají dospělým zvířatům, jsou běložlutá nebo žlutošedá s karmínově červenými skvrnami ve výši foramina repugnatoria. Skvrny počínají 6. segmentem a končí na segmentu, který

nese poslední pár noh. V zimních měsících skvrny jsou menší, ochranné žlázy obsahují menší množství vody, takže při fixování alkoholem nepraskají tak jako v měsících jarních, letních a podzimních. Alkohol fixovaných larválních stadií v zimě se nezbarvuje obsahem ochranných žláz vínově červeně. Larvy se v lednu (29. I.) vyskytují v nejhlubší vrstvě země, v hloubce 45 cm, v horních vrstvách larvy nenajdeme. V únoru (25. II.) najdeme již larvy ve vrstvě 35 cm a od března počínaje najdeme larvy ve všech vrstvách, ve kterých byly brány vzorky (20, 35, 45 cm). Druhé stadium postembryonální jsme zastihli v době 6. VI., 1. VIII., třetí stadium v době 24. VI., největší počet, čtvrté stadium 24. VI. a 1. VIII., páté stadium 29. IV., 6. VI., 24. VI., 1. VIII., šesté stadium v době 29. I., 29. IV., 1. VIII., sedmé stadium v době 29. I. a 29. IV. Z nálezů je patrné, že larvální stadia se vyskytují během celého roku, je však možno si povšimnouti, že největší počet nejmladších stadií najdeme v červnu, starší pak v ostatních měsících letních a podzimních. Nejstarší larvy (stadium V., VI. a VII.) najdeme i v měsících záhy z jara i v měsících zimních (stadium VI. a VII. — 29. I.), což ukazuje, že starší larvy během roku neukončují svůj vývoj, nýbrž zimní měsíce přecházejí hluboko pod povrchem, v hloubce 45 cm, s minimálním množstvím vody v tělních tkáních i minimálním množstvím vody v ochranných žlázách. Na druhé straně si všimneme značného výskytu nejmladších larválních stadií v červnu, což by svědčilo o tom, že květen bude měsícem kladení vajec nebo líhnutí prvních larválních stadií. To znamená, že přezimující starší larvy teprve z jara pohlavně dospívají a jako pohlavně zralí jedinci se páří. Tím ovšem nechceme říci, že dospělé formy *Blaniulus guttulatus* se vyskytují jen v měsíci květnu nebo červnu. Naopak odebrané vzorky po dobu osmi měsíců a pokusné chování tohoto druhu za umělých podmínek v laboratoři právě v zimních měsících ukazují jasně, že i dospělé formy obojího pohlaví se vyskytují po celý rok. V době nejkřutších mrazů zalézají jako larvy hluboko do země, až do hloubky 45 cm, a v této hloubce byli nalezeni jak samci tak i samice. Při fixaci alkoholem nepraskaly jim ochranné žlázy, takže i u dospělých forem bylo minimální množství vody v tkáních i ochranných žlázách.

Při oteplení, které nastalo během února, vylézali do vrstvy 35 cm a v dalších měsících nacházíme obě pohlaví ve všech prohlížených vrstvách země. Je-li před odebráním vzorku delší doba deštivé počasí, zalézají do vrstvy 35 cm, v povrchové vrstvě najdeme jen několik jedinců. Během jarních měsíců dospělých jedinců přibývá, takže vrcholem jejich výskytu je červen. V červenci jich najdeme již méně a počátek srpna znamená již veliký úbytek ve srovnání s výskytem v předchozím měsíci.

Můžeme tedy říci, že dospělé formy *Blaniulus guttulatus* se vyskytují spolu s larvami různého stáří po celou roční dobu, maximální výskyt dospělých forem obojího pohlaví i nejmladších larev je doba od května, po celý červen a zčásti i v červenci. Po tomto období maximálního výskytu nastává úbytek dospělých forem a z larev najdeme jen stadia starší, která se chystají k přezimování. Toto časové rozdělení je samozřejmě velmi pohyblivé a závislé na klimatických poměrech roku. V každém však případě pozorujeme periodicitu ve výskytu druhu *Blaniulus guttulatus* dospělých forem i larválních stadií. Verhoeff K. W. (1933) isoloval ve svých pokusech 1. IV. 1926 dva samce a 11 samic druhu *Blaniulus guttulatus*. Kopulaci pozoroval 13. IV. 1926. Sedmého srpna téhož roku našel ve svých chovech druhé larvální stadium se 7 páry noh, 5. XI. 1926 se vyskytovaly larvy s 25—35 páry noh, 12. I. 1927

stadia se 7 a 17 páry noh a 6. III. 1927 larvální stadia se 7 a 17 páry noh i larvy starší s 37 a 49 páry noh. Tato pozorování učiněná Verhoeffem, přestože byla provedena za laboratorních podmínek, se shodují s pozorováními, která jsme prováděli přímo v terénu na odebíraných vzorcích. Jen výskyt mladších larev (se 7 a 17 páry noh) již v lednu nesouhlasí s naším pozorováním, je však tento rozdíl možno snadno vysvětlit laboratorním chovem zvířat.

POSTEMBRYONÁLNÍ VÝVOJ DRUHU

Leptophyllum nanum L.

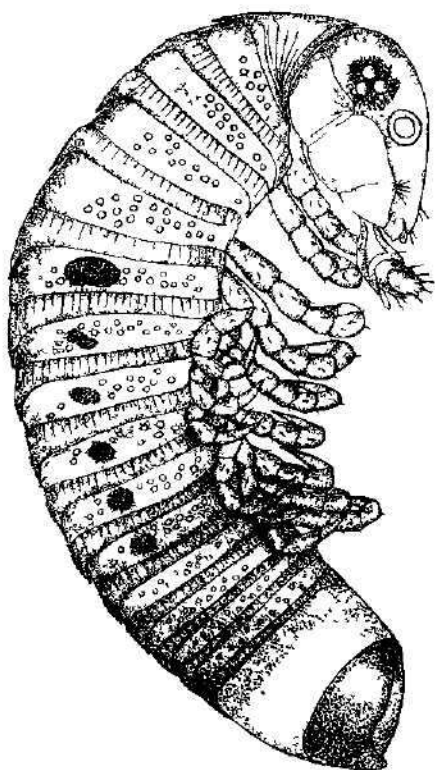
Postembryonální vývoj druhu *Leptophyllum nanum* byl studován v době od 29. ledna do 1. srpna. Všechny vzorky byly současně odebírány s druhem *Blaniulus guttulatus* ze stejných hloubek (20, 35, 45 cm) na záhoně zahradních jahod na Špořilově a 21. V. byl odebrán vzorek i v pařníku s pokusně vysázenými podzemnicemi olejnými. Ve všech vzorcích převládal však druh *Blaniulus guttulatus*. *Leptophyllum nanum* byl nalezen vždy jen v jednom nebo maximálně ve dvou larválních stadiích. Dospělé formy byly nalezeny jen po jednom exempláři ve vzorcích z jarních měsíců. Studovaný počet larválních stadií je proto malý, všechny larvy jsem uzavřel v preparátech do kanadského balzámu a jejich obrázky přináším (obr. 2, 3, 4, 5 a 6). Je na nich dobře vidět narůstání nových segmentů a párů noh.

Studované larvy druhu *Leptophyllum nanum* lze podle vnějších morfologických znaků rozlišit v jednotlivá stadia. V postembryonálním vývoji nejsou všechna stadia, v materiálu nebylo nalezeno stadium I., II. a VII. Se zjištěných larev jsem sestavil vývojovou tabulku.

Stadium	Počet segmentů	Počet párů noh	Počet ocell
III.	17	19	3
IV.	23	27	9
V.	29	37—39	nezřetelný
VI.	34	53	10

Postembryonální stadium III. druhu *Leptophyllum nanum*, jako nejmladší nalezené stadium, bylo nalezeno 29. ledna ve volné půdě v hloubce 45 cm. Základní barvu má světlejší než formy dospělé, ocelly jsou v tmavém políčku, čelní páska spojující políčka ocell je jen naznačena. Tmavohnědě červené skvrny začínají na 6. segmentu a končí na segmentu s posledním párem noh. Zůstávají i v preparátech dobře zachována, nepraskají ve fixační tekutině, ochranné žlázy v tomto období mají minimální množství vody. Stejně jak tomu bylo u dospělých a larválních jedinců druhu *Blaniulus guttulatus*. Mezi telsonem a 4 posledními beznohými články najdeme veliký segment, úplně průhledný a jen mírně žlutavě zbarvený. Uvnitř není ještě rozdělen v nové články. Na obrázku 2 je vidět tento veliký článek, který považujeme za růstovou zonu segmentů a párů noh.

IV postembryonální stadium bylo nalezeno 21. V. v povrchové vrstvě země pařníku. Barvou odpovídá zbarvení předchozí larvy. Pět posledních beznohých segmentů ukazuje pod kutikulou základy dalších nožek. Růstová zona se již jasně rozděluje v dalších pět nových článků. Na břišní straně nově vznikajících článků jsou vidět i základy dalších párů noh. Základy posledních dvou párů jsou jen naznačené, v preparátu neurčité (obr. 3).



Obr. 2. *Leptophyllum nanum* L. III. larvální stadium s dobře viditelnou růstovou zónou s dosud nediferencovanou hmotou v tělní články. Orig. J. Lang.

článků jsou vidět i základy dalších párů noh. Základy posledních dvou párů jsou jen naznačené, v preparátu neurčité (obr. 3).

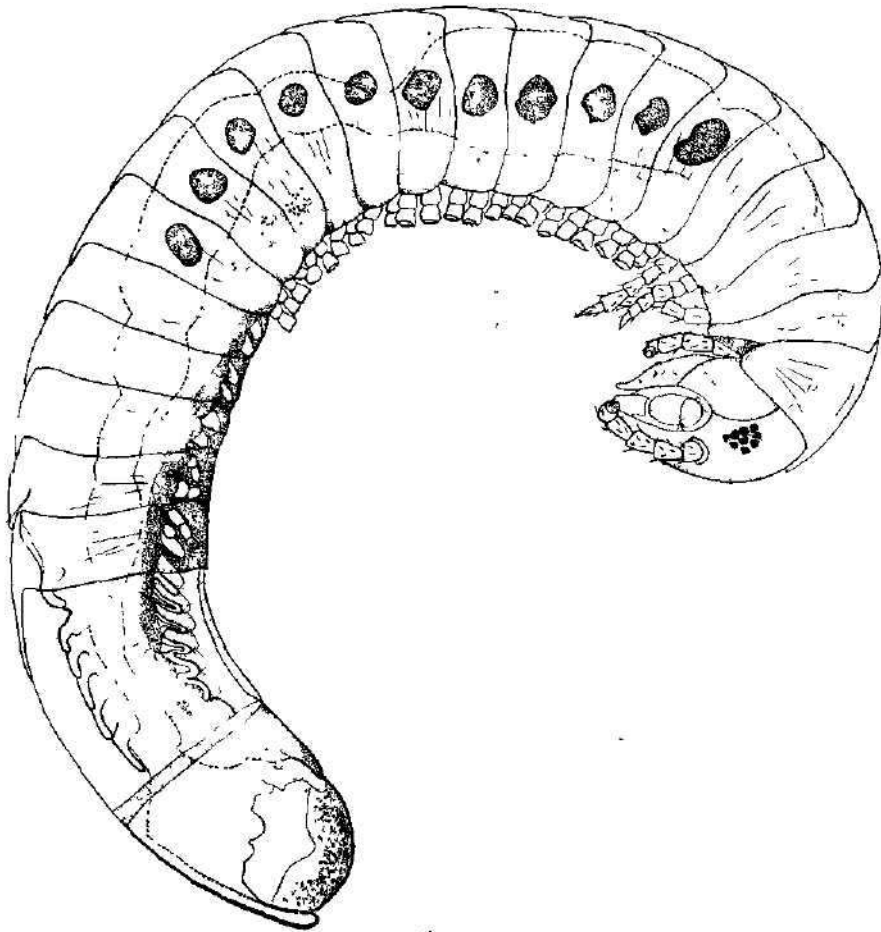
Páté postembryonální stadium bylo nalezeno ve dvou vzorech, 29. IV. v hloubce 35 cm a dne 24. VI. v hloubce 20 cm. Zbarvením odpovídá zbarvení obou předchozích larev. Ochranné žlázy v této době již obsahovaly tolik vody, že při fixaci popraskaly a proto jsou v preparátech nezřetelné. Rovněž v obou preparátech lze velmi těžko spočítat ocelli. Obě larvy jsem zařadil do V. vývojového stadia i když se počtem noh i vývojem růstové zony liší. Obě larvy jsou různého stáří, na obr. 4 je larva mladší, na obr. 5 starší. Růstová zona larvy mladší má pouze naznačené nově vznikající články bez základů nožek. Z naznačených nových segmentů jsou zřetelně vidět pouze tři. Růstová zona larvy starší se zřetelně dělí v 5 dalších nových segmentů se zřetelnými základy noh.

Šesté postembryonální stadium druhu *Leptophyllum nanum* (obr. 6) bylo nalezeno 1. VIII. v hloubce 45 cm. Je již zřetelně vybarveno jako dospělá forma. Tmavohnědé skvrny s odstínem do červena jsou zřetelné. Leží po

stranách těla ve výši foramina repugnatoria, začínají 6. segmentem a končí posledním článkem, který nese nohy. Při krátké fixaci ochranné žlázy v alkoholu nepraskají, takže jsou v preparátech dobře viditelné. Tmavá políčka ocell jsou spojena čelní tmavou páskou jako u dospělých jedinců. Mezi čtyřmi beznohými segmenty a telsonem je růstová zona rozdělena v další 4 nově vznikající články. Jsou jen naznačené, základy noh nejsou vyvinuty. Tato růstová zona je vývojově mladá, je na počátku života této larvy. Dokonalé rozdělení v nové články se základy dalších párů noh dokončí před přechodem v další postembryonální stadium, nikoli před svlékáním, kterých je v každém vývojovém stadiu několik.

Shrneme-li nyní výsledky z pozorovaných postembryonálních vývojų druhu

Polyxenus lagurus, *Blaniulus guttulatus* a *Leptophyllum nanum* můžeme jen ukázat na nesprávnost posuzování larválních stadií jen podle vnějších morfologických znaků. Velikou variabilitu znaků vývojových stadií ukázala post-embryonální vývojová stadia všech studovaných druhů. Nepřesnost a variabi-

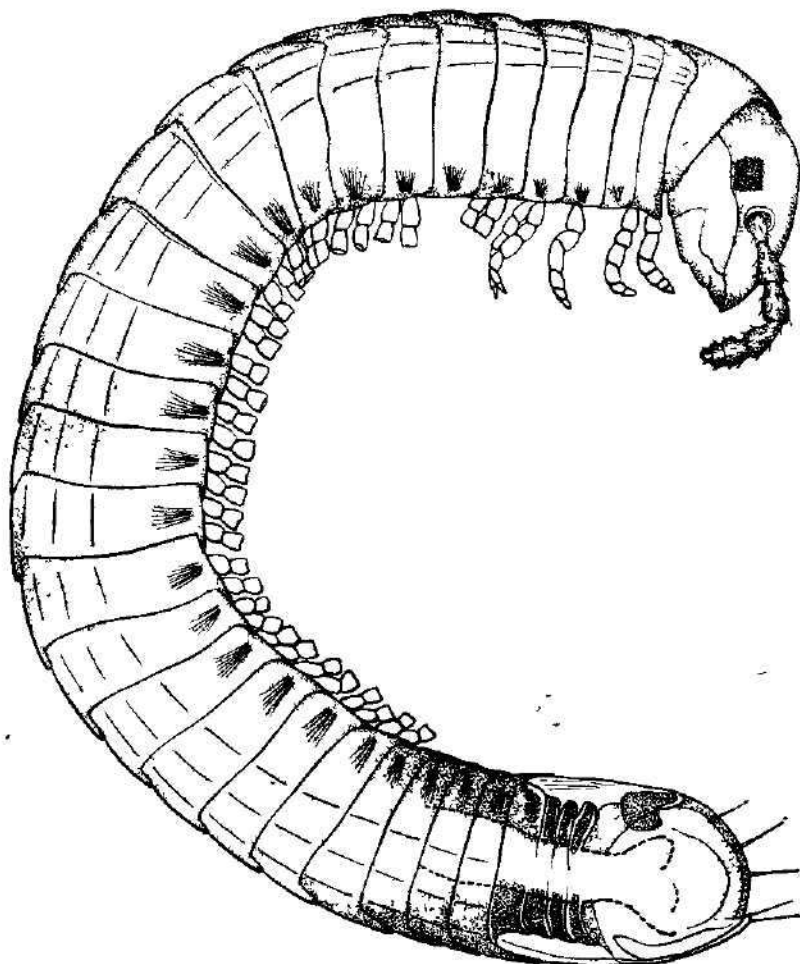


Obr. 3. *Leptophyllum nanum* L. IV. larvální stadium. Mezi telsonem a beznohými články je růstová zóna se založenými novými tělními články a základy noh. Orig. J. Lang.

lita znaků vyplyne teprve tehdy zřetelně, když studujeme veliký materiál, ze kterého máme možnost vybrat vždy celou řadu larev, které tvoří určité vývojové stadium.

Sledujeme-li vývoj po delší dobu (*Blaniulus guttulatus* a *Leptophyllum nanum*) poznáme, že larvy různého stáří spolu s dospělými jedinci najdeme během celého roku a že by nebylo správné určitá roční období označovat za období výskytu larev, jiná za období jedinců určitého nebo obojího pohlaví. Existují však období, ve kterých najdeme největší množství larev buď sou-

časné několikerého stáří nebo larvy určitého vývojového stáří. Tato období jsou vystřídána obdobími dospělých jedinců. Tato výskytová periodičita juvenilních a dospělých jedinců (ve větších množstvích) je pohyblivá a vázaná na klimatické poměry roku. Protože i larvy vylíhlé z jarní snůšky vajec během toho roku pohlavně nedospívají, přezimují společně s dospělými formami v hloubkách až 45 cm pod zemí.

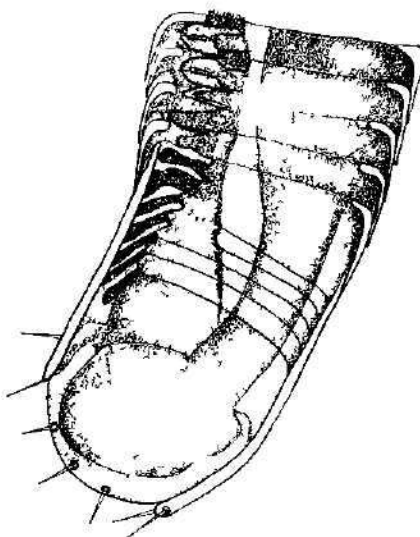


Obr. 4. *Leptophyllum nanum* L. V. postembryonální stadium. Mladší larva s růstovou zónou s naznačenými novými segmenty Orig. J. Lang.

Postembryonální vývoj Diplopodů je většinou anamorphosní. Výjimkou jsou mnohonožky řádu Oniscomorpha, kde po pěti anamorphosních stádiích vývoj proběhne ještě ve čtyřech stádiích epimorphosních.

Narůstání dalších tělních segmentů a párů noh se děje v růstové zóně mezi

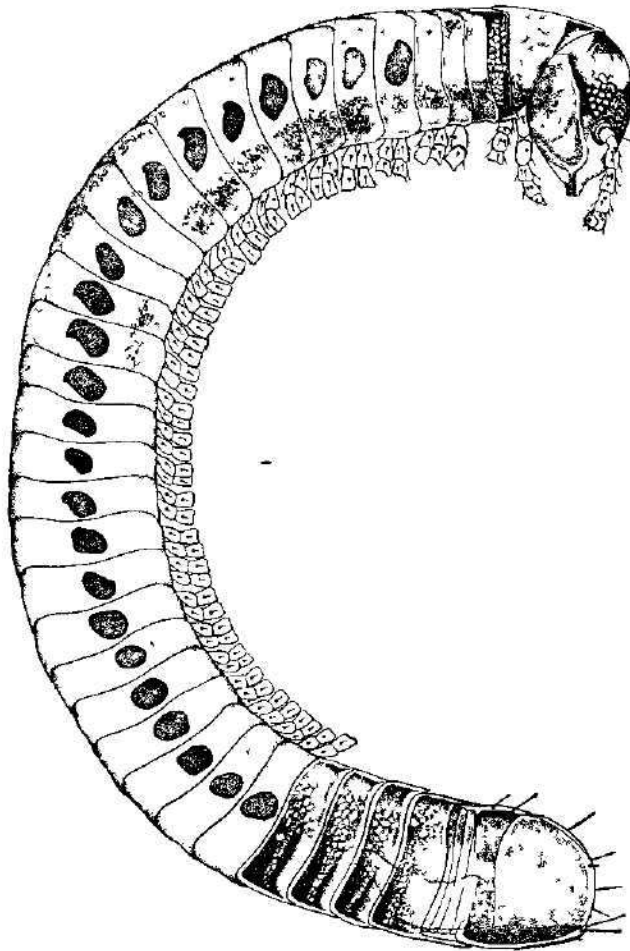
posledním beznohým segmentem a telsonem. Heymons (1897) uvádí: „Zwischen dem Analsegment und dem hinteren Körpersegment zeigt sich eine Zone indifferenten Körpergewebes (Proliferationszone), von dem, wie bei allen Diplopoden, noch lange nach dem Ausschlüpfen immer neue Segmente nach vorn hin abgegliedert werden.“ Attems (1926): „Die Neubildung der Segmente erfolgt in der Knospzone am Hinterende zwischen dem zuletzt gebildeten Segment und dem Analsegment.“ Verhoeff (1926—1931): „es werden vermittelt einer vor dem Telson gelegenen Sprossungsscheibe neue Rumpfringe hinter den alten erzeugt, teils mit, teils ohne Beinpaare.“ Pflugfelder (1932): „Auf Grund dieser Angaben könnte man also zu der Ansicht kommen, dass vor dem Telson eine ringförmige Zone indifferenten Gewebes eingeschaltet ist, von der aus neue Segmente abgeschnürt werden, ähnlich, wie wir das am Hinterende der Anneliden feststellen können. Diese Ansicht ist in des unrichtig, wie . . .“. Podle Pflugfeldera, který studoval založení segmentů v embryonálním vývoji a při anamorphose u druhu *Platyrhacus amarus* Attems diferenciaci nových segmentů v růstové zóně, vzniká tato diferenciace zakřivováním a řasením rostoucí zony do délky v malém, lépe řečeno omezeném prostoru velkého článku mezi telsonem a posledním beznohým segmentem. Vznikající řasy zóny se stavějí vedle sebe ve stejných vzdálenostech.



Obr 5 *Leptophyllum nanum* L. V larvální stádium. Starší larva. Růstová zóna zřetelně rozdělena v nové tělní články. Základy nohou jsou zřetelné. Orig. J. Lang.

Z prostudovaného materiálu larev postembryonálních stadií a konečně i z rozsáhlých údajů literárních je možno uvážit i fylogenetickou příslušnost a fylogenetické vztahy Diplopodů k ostatním členovcům. Časté larvální svlékání i rozlišení larev v různá vývojová stadia s určitými i když variabilními znaky, postupná a nakonec důkladná inkrustace kutikuly u většiny mnohonozek, výjimkou jsou mnohonozky řádu Schizocephala a konečně i svlékání kutikuly před dalším obdobím páření ukazují na mnohé příbuzenské vztahy ke koryšům. Vývoj však některých tělních soustav, zejména soustavy dýchací, exkretční a cévní ukazují na vztahy ke tracheatům. Tato problematičnost jejich fylogenetických vztahů k ostatním členovcům se dlouhou dobu projevovala v jejich systematickém zařazení. Leach W. E. (1914) povýšil tuto skupinu na roveň ostatním třídám členovců pod jménem Myriapoda a umístil je mezi koryše a pavouky. Po řadě pokusů mnohonozky se stonožkami zařadit jako pouhé oddělení koryšů nebo hmyzu, zvítězil první správný názor Leachův o rovnocennosti této skupiny s ostatními třídami členovců a byly jako Myria-

podí řazení před hmyz. Zkoumáme-li příbuzenské vztahy mnohonožek a stonožek ke hmyzu, vidíme, že mnohonožky jsou svoji tělní organizací vzdálenější hmyzu než stonožky. Proto původní Myriapody rozdělujeme podle vyústění



Obr. 6 *Leptophyllum nanum* L. VI. postembryonální stadium. Mezi telsonem a beznohým článkem je růstová zóna dělicí se ve 4 nové segmenty. Základy noh nejsou vyvinuty. Orig. J. Lang.

pohlavního ústrojí na Progoneata, kamž řadíme s Diplopody Symphyla a Pauropoda a na Opisthogeneata, do kterých vedle stonožek počítáme dnes ještě hmyz.

ВЫВОДЫ

После исследования постэмбрионального развития видов *Polyxenus lagurus* L., *Blaniulus guttulatus* Vossе и *Leptophyllum nanum* L. можно сказать, что морфологические признаки определяющие отдельные стадии

развития очень вариабильные, так что сами по себе не могут с абсолютной точностью определить степень развития, если мы не обращаем при этом внимания на биологические и экологические условия развития определенного вида. Наконец, каждую личиночную стадию развития образует несколько личинок разного возраста, в частности определенного количества линек, как видно из постэмбрионального развития исследованных видов, главным образом вида *Blaniulus guttulatus* Bosc и *Leptophyllum nanum* L. Если исследуем постэмбриональное развитие в течение продолжительного времени года и не ограничиваем свои исследования морфологическо-анатомическими признаками определенных личинок фиксированного материала собранного только в некоторое случайное время года, потом установим, что неправильно считать определенное время года временем появления одних только взрослых форм и другое временем появления одних только личиночных стадий.

Постэмбриональные стадии исследуемых видов находим в течение всего года одновременно со взрослыми особями обоего пола.

Личинки определенной стадии развития перезимуют вместе с взрослыми формами глубоко в почве, в толще 45 см.

В тканях тела понижают количество воды на минимум, что проявляется и в количестве воды содержащейся в защитных железах на пример вида *Blaniulus guttulatus* Bosc, *Leptophyllum nanum* L.

Надо признать, что в жизни диплоподов находим периодичность в появлении личинок и взрослых особей. У определенных видов мы встречаем только один максимум появления личинок и один максимум взрослых особей, у других видов происходит двоекратное чередование предельного появления форм взрослых и ювенильных.

Постэмбриональное развитие диплоподов происходит в анаморфозных стадиях, только у отряда *Opiscomorpha* чередуются первые стадии анаморфозные со стадиями эпиморфозными. У вида *Leptophyllum nanum* L. (рис.: 2, 3, 4, 5 и 6) в личиночном состоянии мы встречаем разные степени развития, в которых мы ясно наблюдаем нарастание члеников тела и пар ног. Зона роста возникающих сегментов и пар ног находится между телсоном и безногими сегментами. Сначала она недифференцирована, потом начнется делить на определенное количество сегментов и на возникающих новых члеников тела появляются зачатки ног.

Образование новых сегментов и зачатков ног происходит по некоторым авторам таким образом как у трохофоры кольчатых червей. По Pflugfelder-у дифференциация новых сегментов в зоне роста возникает изгибанием и складыванием зоны растущей в длину в ограниченном пространстве большого членика между телсоном и последним безногим сегментом.

Складки зоны возникают рядом собой в одинаковом расстоянии.

Изучение постэмбрионального развития диплоподов, помогает решить вопросы филогенетических отношений к остальным членистоногим главным образом определяет их систематическое внедрение. Частая личиночная линька, дифференциация личинок в разных стадиях развития, инкрустация кутикулы и линька взрослых животных перед спариванием показывают многие родственные связи с ракообразными, но развитие системы дыхания, выделительной и кровеносной системы показывает связь с трахеатами.

Правильную систематическую оценку диплоподов как первый сделал

W. E. Leach (1914). Но родственные связи многоножек с насекомыми разные. Diplopoda, Symphyla, Paucipoda имеют более отдаленные родственные связи с насекомыми и потому, что их половые органы выходят на поверхность в передней части тела, причисляет их к Progoneata. Chilopoda ближе к насекомым; половые органы выходят на поверхность на конце тела, как у насекомых и поэтому их причисляем к Opisthgoneata.

- Рис. 1. *Polyxenus lagurus* L. Конец тела VII. личиночной стадии до линьки. Хорошо видимая зона роста 4 новых сегментов. Ориг. Я. Ланг.
- Рис. 2. *Leptophyllum nanum* L. III. Личиночная стадия с хорошо видимой зоной роста с до сих пор недифференцированной в членики массой. Ориг. Я. Ланг.
- Рис. 3. *Leptophyllum nanum* L. IV. личиночная стадия. Между тельсоном и безногими члениками находится зона роста с зачатками новых члеников тела и зачатками ног. Ориг. Я. Ланг.
- Рис. 4. *Leptophyllum nanum* L. V. Постэмбриональная стадия. Более молодая личинка с зоной роста с намеченными новыми сегментами. Ориг. Я. Ланг.
- Рис. 5. *Leptophyllum nanum* L. V. личиночная стадия. Более старая личинка. Зона роста четко разделена в новые членики тела. Зачатки ног четкие. Ориг. Я. Ланг.
- Рис. 6. *Leptophyllum nanum* L. VI. Постэмбриональная стадия. Между тельсоном и безногими члениками находится зона роста, разделяющаяся в 4 новых сегмента. Зачатки ног неразвиты. Ориг. Я. Ланг.

SUMMARY

A study of the postembryonal development of the species *Polyxenus lagurus* L., *Blaniulus guttulatus* Bosc. and *Leptophyllum nanum* L. shows that the morphological characters ascribed to and defining the different stages of development are too variable for determining with complete accuracy the stage of development according to them alone, and the biological and ecological conditions of the development of any given species must be taken into consideration too. After all each larval stage of development is formed by several larvae of different age, of a certain number of sloughing, as may be seen from the postembryonal development of the species studied and especially of the species *Blaniulus guttulatus* Bosc. and *Leptophyllum nanum* L. When we study the postembryonal development for a longer part of the year and are not satisfied with only the morphologic-anatomical features of certain larvae of the fixed material collected by chance in a certain season, then we find that it is not correct to give a certain season as the period of occurrence of mature forms only and another season as the period of occurrence of only larval stages. Postembryonal stages of the species studied occur all through the year simultaneously with mature specimens of both sexes. The larvae of a certain stage of development hibernate together with the mature specimens deep in the ground, in the species observed at a depth of 45 cm. In the body tissues the amount of water drops to a minimum, and this shows also in the amount of water contained in the protective glands e. g. of the species *Blaniulus guttulatus* Bosc. and *Leptophyllum nanum* L. We have, however, to admit that in the life of the Diplopodes we observe a periodicity in the occurrence of larvae and mature specimens. This periodicity has in certain species only one maximum occurrence of larvae and one maximum occurrence of mature specimens; in other species it comes to a double alternation of the maximum occurrence of mature and of juvenile forms.

The postembryonal development of the Diplopodes takes place in anamorphous stages, and it is only in the order Oniscomorpha that the first anamorphous stages alternate with epimorphous stages. In the species *Leptophyllum nanum* L. (figs. 2, 3, 4, 5, 6) we find in the larval stages different stages of development in which we clearly see the growth of further body segments and pairs of legs. The growth zone of the newly forming segments and pairs of legs is between the telson and the legless segments. First this zone is undifferentiated, then it begins to divide into a certain number of segments, and on the growing new body segments the beginnings of legs appear. The formation of new segments and of the beginnings of legs takes place according to some authors as in the trochophora of the Annelidae. According to Pflugfelder the differentiation of new segments in the growth zone arises from a bending and wrinkling of the zone growing in length in the restricted space of the large segment between the telson and the last legless segment. The wrinkles of the zone form side by side at equal distances.

The study of the postembryonal development of the Diplopodes contributes also to the solution of the phylogenetic relations to the other articulata, and especially it determines their systematic position.

The frequent larval sloughing, the distinction of the larvae into different stages of development, the incrustation of the cuticula, and also the sloughing of mature animals before a longer period of pairing indicate many relations with the crustaceans, but the development of the respiratory, excretion and vesicular system indicates relations to the tracheata. W. E. Leach (1914) was the first to give a correct taxonomic evaluation of the Diplopodes. The relations of the Myriapodes to the insects are, however, different. The Diplopodes with Symphyla and Pauropodes are farther from the insects, and the opening of the genital organs in the anterior part of the body places them among the Progoneata. The Chilopodes are more closely related to the insects; the genital organs open at the end of the body as in the insects, and therefore we place both to the Opisthogeneata.

Text to the Figures

- Fig. 1: *Polyxenus lagurus* L. End of the body of the VII. larval stage before sloughing. Growth zone of 4 new segments well visible. Orig. J. Lang.
- Fig. 2: *Leptophyllum nanum* L. III. larval stage with distinct growth zone with still undifferentiated wattergin the body segments. Orig. J. Lang.
- Fig. 3: *Leptophyllum nanum* L. IV. larval stage. Between the telson and the legless segments is a growth zone with new body segments outlined and with rudiments of the legs. Orig. J. Lang.
- Fig. 4: *Leptophyllum nanum* L. V. postembryonal stage. Younger larve with growth zone with new segments indicated. Orig. J. Lang.
- Fig. 5: *Leptophyllum nanum* L. V. larval stage. Older larve. Growth zone distinctly divided into new body segments. Rudiments of the legs distinct. Orig. J. Lang.
- Fig. 6: *Leptophyllum nanum* L. VI. postembryonal stage. Between the telson and the legless segments is a growth zone dividing into 4 new segments. Rudiments of the legs not developed. Orig. J. Lang.

LITERATURA

- ATTEMS, GRAF C., 1926: Myriapoda, In: Handbuch der Zoologie von Kükenthal, Bd. 4, I.
- FABRE L., 1855: Recherches sur l'anatomie des organes reproducteur et sur le développement des Myriapodes. Annales des sciences naturelles. 4. Sér. Zool. T. 3.

- HEATHCOTE F. G., 1886: The early development of *Julus terrestris*. Quart. Journal of Micr. Sc. 26.
- HEATHCOTE F. G., 1888: The postembryonic development of *Julus terrestris*. Phil. Transactions Royal Soc. London, 179.
- HEYMONS R., 1897: Mitteilungen über die Segmentierung und über den Körperbau der Myriapoden. Sitz. Ber. d. Preuss. Akad. d. Wiss. Math. Nat. Klasse 40.
- JOHANNSEN O. A. a BULL F. H., 1941: Embryology of Insects and Myriopods. The developmental history of insects, centipedes and millipedes from egg deposition to hatching. New York and London, 462, pp. 370, text-figs. (Myriapoda, pp. 382—415).
- LIGNAU N., 1911: Über die Entwicklung des *Polydesmus abchasius* Attems. Zool. Anz., Bd. 37.
- LIGNAU N., 1911: Die Embryonalentwicklung des *Polydesmus abchasius*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 24.
- LANG JAR., 1933—34: Le Développement postembryonal du genre *Apfelbeckia* Verh. Věstník čsl. zool. společ., sv. II.
- LANG JAR., (1936): Postembryonální vývoj u Diplopodů, Příroda, roč. XXIX, č. 9, Brno.
- LATZEL R., 1884: Die Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie, 2, Die Symphylen, Paupoden und Diplopoden, Wien, p. 1—414, pl. 1—16.
- MEČNIKOV E., 1874: Embryologie der doppelfüssigen Myriapoden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 24.
- NEWPORT G., 1841: On the Organs of Reproduction and Development of the Myriapoda. Phil. Transactions.
- RATH O., vom, 1890: Über die Fortpflanzung der Diplopoden, Ber. Naturf. Ges. Freiburg 1. Br. 5, Heft 1, p. 1—28, pl. 1.
- REINECKE G., 1910: Beiträge zur Kenntnis von *Polyxenus*. Jenaische Zeitschr. Naturwiss. 46, p. 845—896, pl. 31—35.
- SCHUBART O., 1934: Tausendfüssler oder Myriapoda (I. Diplopoda). Die Tierwelt Deutschlands, 28. Teil, Jena.
- VERHOEFF K. W., 1894: Ein neues Entwicklungsstadium bei *Polydesmus*, Zool. Anz. 17, p. 408—410, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1896c: Notizen über *Polyxenus lagurus*, Zool. Anz., 19, p. 160—163, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1900d: Ein unbekanntes Merkmal junger Juliden, Zool. Anz., 23, p. 551 bis 553, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1923: Periodomorphose, Zool. Anz., 56, N 9/10, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1925: Mediterrane Chilopoden und Notiz zur Periodomorphose der Juliden, Zool. Anz., 64, N 3/4, 79, Leipzig.
- VERHOEFF K. W., 1926—1931: Diplopoda. In: Bronns „Klassen und Ordnungen des Tierreiches“, Bd. 5, A. Abt., 2. Buch.
- VERHOEFF K. W., 1928: Durch Zucht erhalten Formen des *Polydesmus complanatus illyricus* Verh. und ihre Bedeutung, sowie Beurteilung der Elongation. 110. Diplopoden-Aufs., Z. für Morphol. u. Ökologie d. Tiere, Bd. 12, 684.
- VERHOEFF K. W., 1933: Wachstum und Lebensverlängerung bei Blaniuliden und über die Periodomorphose. 130. Diplopoden-Aufs. Z. f. Morphol. u. Ökologie d. Tiere, 27. Bd., 732.
- VERHOEFF K. W., 1938: Ungewöhnliche Diplopodenhautungen und ihre phylogenetische Bedeutung, Z. f. Morphologie u. Ökologie d. Tiere, Bd. 33, 290.
- VERHOEFF K. W., 1940: Wachstum und Lebensverlängerung bei Blaniuliden und über die Periodomorphose, Z. f. Morphol. u. Ökologie d. Tiere, Bd. 36, 735.

Katedra fyziolog. zoologie biol. fak. K. U. Praha

Flavonfarbstoffe in einigen Stylommatophoren

Flavonová barviva u některých Stylommatofor

Флавоновые красящие вещества у некоторых брюхоногих моллюсков (Stylommatophora)

VÁCLAV KUBIŠTA

Došlo 20. I. 1954

Im Körperepithel von *Helix pomatia* kommen beträchtliche Mengen von Flavonfarbstoffen vor (Kubišta 1950). Die Ergebnisse weiterer Versuche über das Vorkommen dieser Stoffe bei einigen anderen Stylommatophorenarten werden in dieser Arbeit vorgelegt.

MATERIAL UND METHODE

Material: Die Schnecken wurden in der Natur gesammelt und binnen einiger Tage verarbeitet. Nur für Herstellung histochemischer Präparate schien es vorteilhaft, diejenigen Arten, bei denen die Farbstoffe in Hautdrüsen vorkommen, längere Zeit im Trockenen aufzubewahren. Es wird dadurch vielleicht der Inhalt der Drüsen durch Wasserverlust konzentrierter, so dass er dann im Präparat deutlicher aussieht.

Methode: Chemischer Nachweis von Flavonfarbstoffen wurde auf zweierlei Weise durchgeführt: durch Borsäurereaktion und durch Bildung von gelben Oxoniumsalzen mit starken Säuren.

Die Schnecken wurden durch Köpfung getötet, ihre Organe auspräpariert, mit Glassand verrieben und mit drei Portionen reines Aceton nacheinander extrahiert. Die erste Portion wurde mit einigen Tropfen konzentrierter Essigsäure angesäuert, um die Farbstoffe aus ihrer Bindung an die Konkremente von Kaliumkarbonat zu lösen. Dass die Farbstoffe wirklich wenigstens teilweise als Salze vorliegen, geht daraus hervor, dass die deutlich gelb gefärbten Organe nach Ansäuern verblassen.

Die Borsäurereaktion wurde folgendermassen ausgeführt (Wilson 1939): das Acetonextrakt wurde mit Kaliumchlorid getrocknet. Es geschah stufenweise: zum wasserhaltigen Extrakt wurde zuerst nur so viel Kaliumchlorid zugegeben, dass zwei Schichten entstanden: wässrige Kaliumchloridlösung und Acetonlösung. Dieses Verfahren gestattet einige wasserlöslichen Verunreinigungen aus Acetonextrakten zu beseitigen, so dass dann die Fluoreszenz reiner erscheint als bei denjenigen Extrakten, die nicht ausgeschüttelt wurden. Doch kommt es dabei auch zu Verlusten an Flavonen, so dass diese Methode wohl als eine qualitative, nicht aber als eine quantitative dienen kann. Dann wurde das Extrakt vollkommen getrocknet.

1 ml der trockenen Lösung wurde mit 2 ml 10% Citronensäurelösung und 2 ml der gesättigten Borsäurelösung, beide in wasserfreiem Aceton, gemischt.

Gelbe Färbung der Lösung im Vergleich mit der Kontrolle ohne Borsäure und gelbgrüne Fluorescenz im ultravioletten Licht erwies die Anwesenheit von Flavonen.

Zum Beweis durch die Bildung von Oxoniumsalzen wurde das Extrakt zum Trocknen abgedampft, der Rest in 0,1 ml Äthylalkohol gelöst und mit 5 ml 50% Schwefelsäure gemischt. In Gegenwart von Flavonen entstand eine gelbe Färbung.

Da nach einigen Orientierungsversuchen in den Extrakten mehrere Flavonverbindungen vorliegen, wurde auf eine quantitative Bestimmung verzichtet.

Histochemischer Nachweis: die Organe wurden im 10 % Formol mit Zusatz von 1 % Bleiacetat fixiert. (Die Bildung von unlöslichen Bleisalzen wird allgemein zur Isolation von Flavonen benutzt; Szent-Györgyi, 1938). Gefrierschnitte wurden in derselben Lösung aufgefangen, in Ammoniakdämpfen wurde die volle gelbe Färbung der Flavonen entwickelt und die Schnitte in gewöhnlicher Weise in Kanadabalsam übertragen. Die Färbung hält jahrelang unverblasst.

ERGEBNISSE

Nach Vorkommen von Flavonfarbstoffen in den verschiedenen Organen kann man die untersuchten Schneckenarten in folgende Gruppen einteilen.

1. Bei *Helix pomatia* kommen Flavone im Deckepithel des Fusses und des Mantels sowie in der Niere vor. Keine Spur von Flavonen konnte man in den Hautdrüsen nachweisen. Das Sekret dieser Drüsen enthält keine beweisbare Menge des Farbstoffes, wenn es so entnommen wurde, dass eine Be-



1. *Helix pomatia*, Fuss. Flavone im Epithel.
Helix pomatia, нога, флавоны в эпителии.

schädigung der Epithelzellen ausgeschlossen war. Ähnliche Verhältnisse herrschen vielleicht auch bei *Helicella candicans*, doch war die Menge der Farbstoffe bei allen untersuchten Exemplaren so klein, dass auf histologischen Schnitten nur sehr schwach gelbes Epithel zu sehen war.

2. Bei den drei *Cepea*-Arten, die untersucht wurden (*C. vindobonensis*, *hortensis* und *nemoralis*), liegen andere Verhältnisse vor: die Flavone sind hier vor allem in den Hautdrüsen enthalten, und das Sekret enthält vor allem bei *Cepea vindobonensis* grosse Menge von Flavonen, so dass es gelblich erscheint. Dagegen ist das Epithel auf Schnitten nur blassgelb gefärbt. In der Niere kommen die Farbstoffe nur in Spuren vor, in Mehrzahl der Exemplare von *Cepea vindobonensis* wurden sie in diesem Organ gar nicht nachgewiesen.



2. *Cepea vindobonensis*, Fuss. Flavone in den Drüsen.
Cepea vindobonensis, нога флавоны в железах.

3. Bei *Arianta arbustorum* wurden die Flavone nur in der Niere, nicht in anderen Organen gefunden. Der Fuss enthält keine Spuren dieser Stoffe. Es wurden sowohl Exemplare aus der Umgebung von Prag mit dunkelgefärbtem Fuss untersucht, als auch die nur gelblich braun gefärbten Tiere aus der Hohen Tatra, (Bielské Tatry), die in der Höhe von über 2000 m gesammelt wurden.

4. Bei einigen Arten (*Monacha incarnata*, *Helicigona lapicida*, *Euomphalia strigella*) kommen Flavonfarbstoffe gar nicht vor.

DISKUSSION

Die Abwesenheit von Flavonen bei einigen Gastropoden-Arten ist vielleicht auf ihre Ernährungsweise zurückzuführen.

Die verschiedene Verteilung der Farbstoffe in den Organen anderer Arten dürfte sich auf verschiedene Weise erklären lassen, je nach dem, ob man diesen Farbstoffen im Orte ihrer Anhäufung eine physiologische Rolle zuschreibt oder nicht. Da die Anhäufung im Epithel bei vielen an sonnigen Orten lebenden Arten vorkommt, erschien es möglich, ihnen die Rolle von Schutzpigmenten zuzuschreiben: Flavonfarbstoffe haben bekanntlich eine grosse Lichtabsorption in der Ultraviolett (S k a r z y ŋ s k i 1938) und könnten somit das Tier gegen Beschädigung durch diese Strahlung schützen.

Dagegen scheint aber der Fall von *Arianta arbustorum* zu sprechen, weil diese Art die betreffenden Stoffe im Epithel sowohl im schattigen Walde als auch im Gebirge entbehrt, obwohl sie ähnlichen Lichtverhältnissen als z. B. *Cepea vindobonensis* an ihren Fundorten ausgesetzt ist. Die zweite und mehr wahrscheinliche Möglichkeit ist, dass Flavonfarbstoffe Exkretstoffe sind, die mit anderen Bestandteilen der Nahrung resorbiert werden und bei Tieren, die an nassen Orten leben, besser durch Exkretionsorgane ausgeschieden werden können (*Arianta*, z. T. auch *Helix*) als bei Schneckenarten, die an trockenen Orten leben und denen also weniger Wasser für Exkretionsvorgänge zur Verfügung steht. Hier kommt es zu einer Anhäufung von Flavonfarbstoffen im Epithel, bzw. werden sie mit dem Hautdrüsensekret abgesondert.

ZUSAMMENFASSUNG

Flavonfarbstoffe sind bei *Cepea*-Arten in den Hautdrüsen, bei *Helix pomatia* und *Helicella candicans* im Deckepithel des Fusses bei *Arianta arbustorum* in der Niere gefunden worden. Es wird eine Meinung ausgesprochen, dass diese Verteilung der Farbstoffe damit zusammenhängt, wieviel Wasser den Tieren bei ihrer spezifischen Lebensweise für Exkretionszwecke zur Verfügung steht.

SOUHRN

Flavonová barviva byla nalezena u druhů rodu *Cepea* v kožních žlázách, u druhů *Helix pomatia* a *Helicella candicans* v krycím epithelu nohy, u druhu *Arianta arbustorum* v ledvinách. Je vysloven názor, že toto rozdělení flavonových barviv souvisí s tím, kolik vody mají zvířata při svém specifickém způsobu života k dispozici pro exkreci.

ВЫВОДЫ

Флавоновые красящие вещества были найдены у видов рода *Cepea* в кожных железах, у видов *Helix pomatia* и *Helicella candicans* в покровном эпителии ноги, у вида *Arianta arbustorum* в почках. Было высказано, что это распределение флавоновых красящих веществ в связи с тем, сколько воды имеют в своем распоряжении для экскреции животные при своем специфическом образе жизни.

LITERATURVERZEICHNIS

- KUBIŠTA V.: Flavones in *Helix pomatia*. *Experientia* IV, 100 (1950).
SKARZYŇSKI B.: Spektrographische Untersuchungen von Flavonfarbstoffen. *Bioch. Ztschr.* 301, 150 (1939).
SZENT-GYÖRGYI A.: Methode zur Herstellung von Citrin. *Ztschr. physiol. Chem.* 225, 126 (1938).
WILSON C. W.: A study of the boric acid colour reaction of flavone derivatives. *J. Am. Chem. Soc.* 61, 2303 (1939).



Parazitologický ústav Karlovy university, Praha

Plagiorchis blatnensis n. sp. (Plagiorchiidae, Trematoda) from the Small Intestine of *Microtus arvalis* Pall.

Plagiorchis blatnensis n. sp. (Plagiorchiidae, Trematoda) z tenkého střeva hraboše polního (*Microtus arvalis* Pall.)

Plagiorchis blatnensis n. sp. (Plagiorchiidae, Trematoda) из тонкой кишки мыши-полевки (*Microtus arvalis* Pall.)

JOSEF CHALUPSKÝ

Received 20. III. 1954

Last year (1953) in looking for parasitic worms in small rodents I found in the small intestine of *Microtus arvalis* Pall. from Blatná in Southern Bohemia 16 specimens of small flukes of the genus *Plagiorchis* Lühe 1899. In the course of their determination it was ascertained that their morphology and anatomy do not correspond to those of any species known up till now, and therefore I have decided to describe this fluke as a new species.

I give here its description and add a discussion of the position of the new species.

Plagiorchis blatnensis n. sp.

fam. *Plagiorchiidae* Lühe 1901. emend. Ward 1917
subordo *Prostomatata* Odhner
ordo Digenea

Host: *Microtus arvalis* Pall.

Location: Small intestine.

Locality: Blatná in Southern Bohemia.

Diagnosis:

Shape and size: small fluke of a flat body, narrowing at both ends, at the posterior end a little more than at the anterior end; it attains its maximum width at the height of the testes.

Cuticle: covered in the anterior part with fine spines, especially near the oral sucker, but in a posterior direction the spines become sparser, and in the places between the ovary and the anterior testis they disappear completely; the ventral side is somewhat poorer than the dorsal side.

Suckers: oral always larger than ventral one, the oral one at the anterior end of the body, the ventral one at $\frac{1}{4}$ of the body.

Gut: pharynx well developed, oesophagus present, the caeca reaches to the posterior end of the body.

Reproductive systems: the genital aperture lies anterior to the ventral sucker, the testes are oval (or round), with smooth margins, diagonally one behind the other; the elongated cirrus pouch is well developed, it contains the vesicula seminalis; the cirrus is considerably long and projects far beyond the end of the fluke; the round ovary with a smooth margin lies anterior

to testes; the laterally lying vitellaria are well developed; they begin at the level of the division of the intestine (but sometimes only of the ventral sucker) and extend without any interruption to the end of the body; anterior to the ventral sucker they do not fuse (exceptionally in specially developed vitellaria they slightly touch each other anterior to it). From each vitellarium two vitelloducts extend to the centre of the fluke, and fuse at the place between the ovary and the anterior testis. The uterus has a descending and an ascending limb stretching between the testes and the ovary. The shell gland is well visible in the terminal part of the uterus near the ventral sucker.

Dimensions:

Total length	2—2,6 mm
Maxim. breadth	0,6—0,8 mm
Size of oral sucker	170—220 μ
Size of ventral sucker	120—170 μ
Size of testes	L. 250—360 μ B. 180—290 μ
Size of ovary	160—200 μ
Length of cirrus pouch	230—260 μ
Breadth of cirrus pouch	70—80 μ
Length of pharynx	100 μ
Breadth of pharynx	104 μ
Size of shell glands	110 μ

DISCUSSION

Schulz and Skworzow (1931) divided the genus *Plagiorchis* Luehe 1899 into two subgenera:

1. Subgenus: *Plagiorchis*, to which belong the species in which the vitellaria anterior to the ventral sucker do not fuse (at most only barely with one follicle).

2. Subgenus: *Multiglandularis*, with the species in which the vitellaria anterior to the ventral sucker fuse together and form a distinct commissura. They replaced thus the older division proposed by Massino (1927) (ref. Schulz and Skworzow) according to which the decisive factor in the determination of the subgenus was the relative size of the ovary and the testes. Schulz and Skworzow regard this distinguishing character as insufficient, as the size of these organs often varies in one and the same species so that also the mutual ratio of the size of the ovary and the testes changes.

Plagiorchis blatnensis n. sp. belongs by its anatomy according to the division of the two above-mentioned authors to the subgenus *Plagiorchis*. But it has to be remarked that even this division is not quite ideal as in a few of my specimens the subgenus cannot be determined quite accurately. But the subgenus of the great majority of the specimens of the new species is entirely clear.

Schulz and Skworzow (1931) described in their paper *Plagiorchis arvicolae* n. sp. from *Arvicola terrestris* L. which might perhaps by its possible biology indicate an agreement with the new species. It differs, however, from the new species by belonging to another subgenus *Multiglandularis*; furthermore the vitellaria of the species from *Arvicola terrestris* are far more developed; they reach in front to the near oral sucker thus extending from end to end of the body of the fluke. The new species is also considerably slimmer, 0,6—0,8 mm against the width of 1,16—1,56 mm of *Pl. arvicolae* with practically the same possible length: n. sp. = 2—2,6 mm, *Pl. arvicolae* = 1,77 to 2,87 mm. Also the size of the suckers is in an inverse ratio to that in *Pl. arvi-*

colae, in which the ventral sucker is always a little larger than the oral one. *Pl. arvicolae* has fine spines distributed over the whole body, in contradiction to the new species.

Similarly near stands with regard to its host *Plagiorchis muris* T a n a b e 1922, from the small intestine of *Rattus norvegicus* E r x l. It belongs to the subgenus *Multiglandularis*, but nevertheless the vitellaria (as evident from the figuring and description of T a n a b e, reproduced by D o l l f u s (1925)) are as a whole less developed than in the new species. They begin at the level of the pharynx and extend laterally, occupying only a narrow space backwards. The density of the follicles is usually small in comparison with the density of the follicles of *Pl. blatnensis* n. sp. It has the cirrus only as long as half

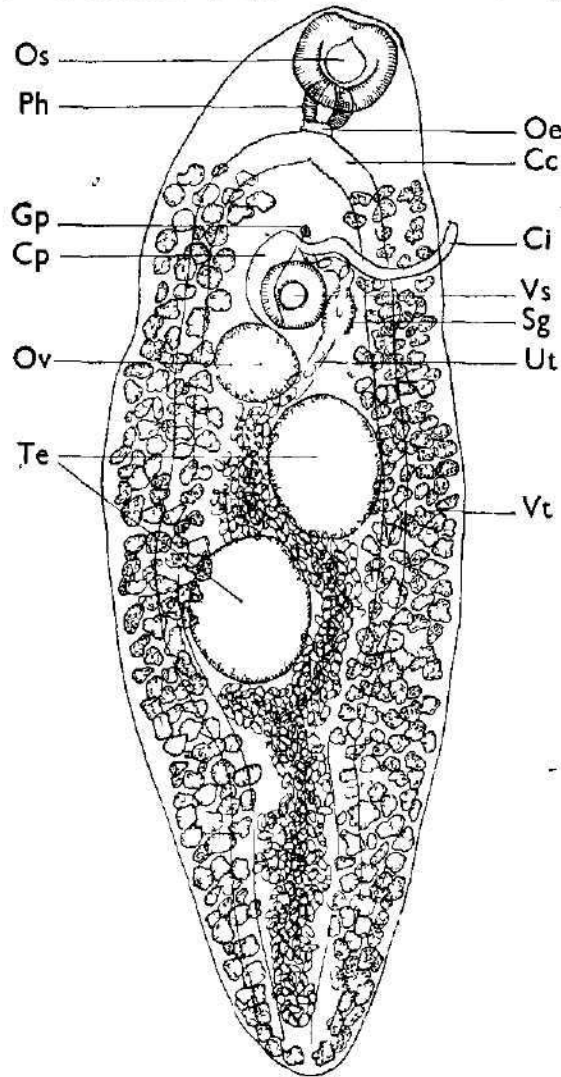


Fig. 1. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. seen from the ventral side.

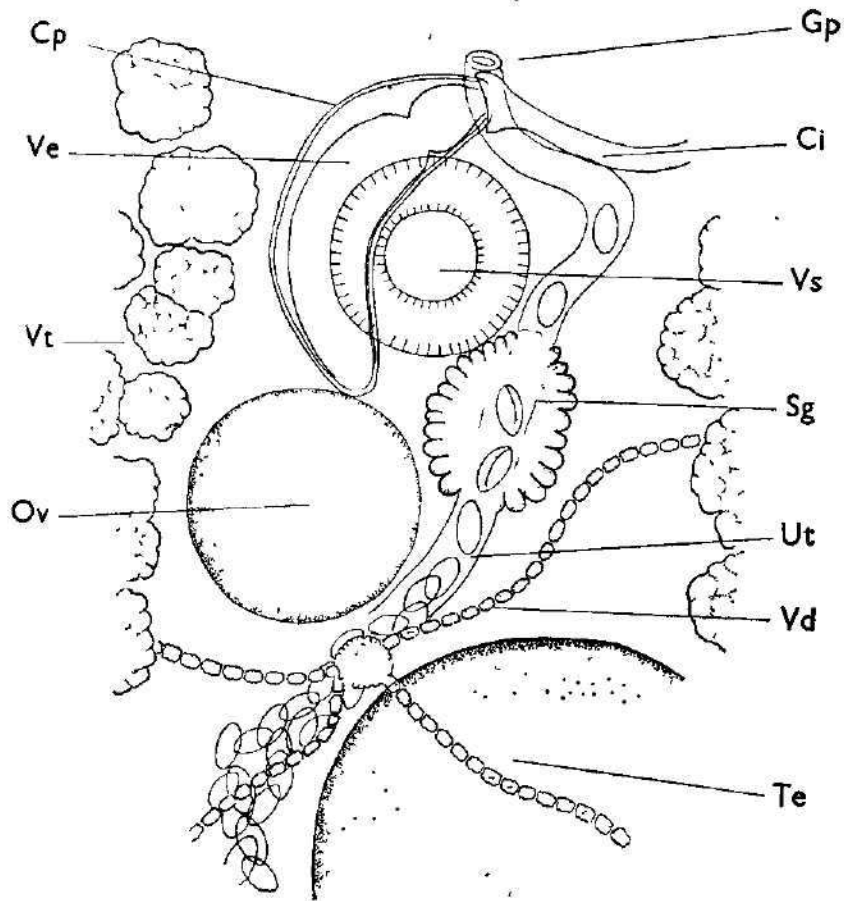


Fig. 2. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. Semidiagrammatic sketch of the distribution of the inner sex organs.

Explanation of the signs

Ce — caeca	Sg — shell gland (Mehlis gland)
Ci — cirrus	Te — testes
Cp — cirrus pouch	Ut — uterus
Gp — genital pore	Vd — vitellogenic duct
Ph — pharynx	Ve — vesicula seminalis
Oe — oesophagus	Vs — ventral sucker
Os — oral sucker	Vt — vitellaria
Ov — ovary	

of the cirrus pouch. The whole body of *Pl. muris* is thickly covered with spines, whereas in *Pl. blatnensis* n. sp. there are fine spines only on the anterior part of the body. *Pl. muris* has a praepharynx, the new species not. Similarly Laurer's canal and the receptaculum seminis uterinum, described in *Pl. muris*, are not visible in *Pl. blatnensis* n. sp. Instead the shell gland, clearly visible in the new species, has not been described in *Pl. muris*.

An on the whole already distant species belonging, however, to the subgenus *Plagiorchis* is *Plagiorchis proximus* Barker 1915 from the duodenum

of the American muskrat (*Ondatra zibethica* L.). It is considerably smaller than the new species from which it is distinguished by the length of an oesophagus as long as the pharynx. Minute spinelets cover the anterior two thirds of its body.

The species of the genus *Plagiorchis* from bats are on the whole distinguishable already by their occurrence in these hosts. *Plagiorchis vespertilionis* (Müller 1790) Braun 1900 given as typical for the genus *Plagiorchis* Lühe 1899 differs by its whole morphology, the measurements, the body covered by spines and the anatomy. Similarly also *Plagiorchis asper* Stossich 1904 (according to Schulz and Skworzow of unclear subgeneric position). *Plagiorchis massino* Petrow et Tichonow 1927 from cat and dog, from Kazakhstan and Armenia belongs to the subgenus *Multiglundularis* and does not come into consideration as similar species.

In 1949 Soltys described *Plagiorchis microti* n. sp. from the intestine of *Microtus arvalis* Pall., from the National Parc of Bialowieza (Poland). In his paper of 1952, on the parasitic helminths of *Sorex araneus* L., he abolished, however, his new species, as he found in *Sorex* abundantly the species *Plagiorchis exasperatus* (Rudolphi 1918), but did not find any fluke in *Microtus arvalis* Pall. He thinks, therefore that there may have been a mistake, due to a possible confusion of material and places the species *Pl. microti* Soltys 1949 as synonym to the species *Pl. exasperatus*, with which the species described by mistake also agrees morphologically and anatomically.

Pl. blatnensis n. sp. differs in many characters from *Pl. exasperatus*, thus strikingly already by the size of the suckers (after the description of *Pl. exasperatus* by Soltys oral sucker = 530—700 μ , ventral sucker 900—1100 μ) and their inverse size ratio. The vitellaria have never in *Pl. exasperatus* an uninterrupted course, but are always divided at the level of the ventral sucker by an interspace so, that each lateral zone of vitellaria has really two parts—an anterior and a posterior one. (According to Braun (1901) this interspace may be up to 350 μ large.) Besides the whole body is (according to the description of Szidat [1929] and Braun [1901]) closely covered with spines. (Braun states, that one cannot distinguish between the anterior and the posterior end of the body of the fluke according to the density of the cover.)

In a table I append numerical data on the species discussed.

I gave to the new species the name of *Plagiorchis blatnensis* after the town of Blatná which is the locality of its original and till now only discovery.

ACKNOWLEDGEMENT

I wish here to thank Professor Ben Dawes of the University of London for his great kindness in looking through the written and figural material I sent him, confirming the justification of my opinion, that there is here really a new species, and giving me valuable advices.

SUMMARY

The paper describes the species *Plagiorchis blatnensis* n. sp. from the small intestine of the fieldmouse (*Microtus arvalis* Pall.), caught at Blatná in South Bohemia. The position of the new species is discussed.

SOUHRN

Je popisován druh *Plagiorchis blatnensis* n. sp. z tenkého střeva hraboše polního (*Microtus arvalis* Pall.), chyceného v Blatné v jižních Čechách. Připojena diskuse o postavení nového druhu.

Comparative table of the measurements of some species standing close

	<i>Pl. blatnensis</i> n. sp.	<i>Pl. muris</i> Tanabe 1922 after Dollfus 1925	<i>Pl. arvicolae</i> Schulz & Skworzow 1931
Total length	2—2,6 mm	0,8—2,2 mm	1,77—2,87 mm
Maxim. breadth	0,6—0, mm	0,24—0,8 mm	1,16—1,56 mm
Size of oral sucker	170—220 μ	167—220 μ	L. 193—332 μ B. 212—381 μ
Size of ventral sucker	120—170 μ	150—200 μ	L. 212—348 μ B. 231—448 μ
Size of testes	L. 250—360 μ B. 180—290 μ	L. 140—300 μ B. 140—280 μ	L. 405—747 μ B. 386—759 μ
Size of ovary	160—200 μ	L. 116—280 μ B. 83—200 μ	L. 270—366 μ B. 270—348 μ
Length of cirrus pouch	230—260 μ	333—433 μ	—
Breadth of cirrus pouch	70—90 μ	60—83 μ	—
Length of pharynx	100 μ	7—83 μ	116—250 μ
Breadth of pharynx	104 μ	—	130—215 μ
Length of oesophagus	32 μ	max. 83 μ	absent
Eggs	38—40 \times 22—24 μ	30—36,7 \times 20—23,3 μ	36—56 \times 20—36 μ

to each other of the genus *Plagiorechs* LÜHE 1899

<i>Pl proximus</i> Barker 1914	<i>Pl exasperatus</i> (Rudolphi 1819) after Szidat 1929	<i>Pl exasperatus</i> (Rudolphi 1819) after Braun 1901	<i>Pl vespertilionis</i> (Müller 1870) Braun 1900	(<i>Pl</i> <i>microti</i> Soltys 1949)
1,32—1,98 mm	2—3 mm	4 mm	4—9 mm	4,14 mm
0,49—0,66 mm	0,8—1 mm	1,4 mm	max 0,9 mm	1,2 mm
L 105—115 μ B 85—125 μ	0,3—0,4 mm	L 573 μ B. 469 μ	231—252 μ	540 μ
L 65—110 μ B 75—105 μ	0,4—0,6 mm	800 μ	203—223 μ	820 μ
L 125—160 μ B 120—150 μ	L 0,4 mm B 0,2 mm	—	—	—
L 95—145 μ B. 100—110 μ	150 (200) μ	280 μ	187 μ	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
35—50 μ	100—150 μ	260 μ	145 μ	—
45—55 μ	—	270 μ	125 μ	—
as pharynx	—	—	219 μ	—
32—37,8 \times 20—24 μ	55—70 \times 29—35 μ	59 \times 32 μ	33,5 \times 18 μ	50 \times 20 μ

Obr. 1. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. Pohled z břišní strany.

Obr. 2. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. Poloschematický obrázek rozložení vnitřních pohlavních orgánů.

Vyavěření zkratk

Cc — střevo	Sg — skořápečná žláza (corpus Mehlisi)
Ci — cirrus	Te — variata
Cp — curový vak	Ut — děloha
Gp — pohlavní otvor	Vd — žloutkovod
Ph — pharynx	Ve — vesicula seminalis
Os — oesophagus	Vs — břišní přísavka
Os — ústní přísavka	Vt — žloutkový trs
Ov — vaječník	

ВЫВОДЫ

Описан вид *Plagiorchis blatnensis* n. sp. из тонкой кишки мыши — полевки (*Microtus arvalis* P a I I.), пойманной близ города Блатна в южной Чехии. Приложена дискуссия о систематическом положении нового вида.

Рис. 1. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. Вид с брюшной стороны.

Рис. 2. *Plagiorchis blatnensis* n. sp. Полусхематический рисунок расположения внутренних половых органов.

Объяснение заметок

Cc — слепые кишки	Sg — скорлуповая железа (тельцо Мелиса)
Ci — циррус	Te — семенник
Cp — половая бурса	Ut — матка
Gp — половое отверстие	Vd — желточные протоки
Ph — глотка	Ve — семенной пузырь
Oe — пищевод	Vs — брюшная присоска
Os — ротовая присоска	Vt — желточники
Ov — яичник	

LITERATURE

- BARKER, F. D., 1915: Parasites of the American Muskrat (*Fiber zibethicus*). J. of Parasitology 1: 184—197.
- BRAUN, M., 1900: Trematoden der Chiroptera. Ann. des K. K. Naturhist. Hofmuseums, Wien 15: 217—236.
- BRAUN, M., 1901: Zur Kenntnis der Trematoden der Säugethiere. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 14, (4): 311—348.
- DAWES, B., 1946: The Trematoda with Special Reference to British and other European Forms Cambridge 1946.
- DOLLFUS, R. Ph., 1925: Distomiens parasites de Muridae du genre Mus. Ann. de Parasitologie 3, (2): 185—205.
- DUBININ, V. B., 1953: Parasitofauna myševídných gryzunov i jejo izmjeněnije v deltě Volgi. Parasit. sbor. zool. inst. Akad. Nauk SSSR 15: 252—301.
- RAUSCH, R., 1952: Studies on the helminth fauna of Alaska. XI. Helminth parasites of Microtinae rodents—taxonomic considerations. J. of Parasitology 38, (5): 415—442.
- SCHULZ, R.—SKWORZOW, A. A., 1931: *Plagiorchis arvicolae* n. sp. aus der Wasserratte. Zeitschr. f. Parasitenkunde 3, (4): 765—774.
- SOLTYS, A., 1949: Pasozyty wewnetrzne drobnych gryzoni lesnych (Muridae) Parku Narodowego w Białowieży. Ann. Univ. M. Curie-Sklod. 4, sec C, (10): 233—259.
- SOLTYS, A., 1952: Pasozyty wewnetrzne ryjówki aksamitnej (*Sorex araneus* L.) Białowieskiego Parku Narodowego. Ann. Univ. M. Curie-Sklod. 6, sec C, (5): 165—209.
- SZIDAT, L., 1929: Studien an einiger seltener Parasiten der Kurischen Nehrung. Zeitschr. f. Parasitenkunde 1: 231—344.

*

Laboratoř elektronové mikroskopie v biologii Čs. akademie věd
a Parasitologický ústav Karlovy university

**Studium buněčné morfologie *Trichomonas foetus* (Riedmüller)
elektronovým mikroskopem**

Исследование клеточной морфологии *Trichomonas foetus* (Riedmüller) при помощи
электронного микроскопа

The Study of the cell morphology of *Trichomonas foetus* (Riedmüller) with the electron
microscope

JIRÍ LUDVÍK

Došlo 28. I. 1954

Ú V O D

Trichomonas foetus byl morfologicky po prvé podrobně zkoumán a popsán Riedmüllerem r. 1928, kterým byl též druhově nazván foetus. Tento druhový přívlástek byl navržen proto, že tento parazitický bičíkovec způsobuje u hovězího dobytka těžké endometritidy a pyometritidy mající za následek neplodnost a časté zmetání. Mazzanti sice již dříve (r. 1900) objevil *Trichomonas* v urogenitálním traktu dobytka a pojmenoval ji *Trichomonas utero-vaginalis vitulae*, ale jeho popis se zcela neshoduje s popisem Riedmüllerovým, je neúplný, a proto název nebyl přijat. Podrobnější morfologickou studii tohoto bičíkovce podali r. 1933 v J. of Morphology Wenrich a Emmerson, kteří podle třech předních bičíků opravili rodové jméno na *Tritrichomonas*. Konečně v poslední době Kirby v r. 1951 v J. of Parasitology snažil se ve své práci vyčerpatis veškeré morfologické detaily a až dosavadní biologické poznatky o tomto druhu, kterého nazývá ustáleným již názvem *Tritrichomonas foetus* (Riedmüller, Wenrich, Emmerson). Všechny až dosud publikované práce pojednávající o buněčné morfologii *Trichomonas foetus* byly zpracovány pozorováním optickým mikroskopem a názory autorů na vnitřní buněčnou stavbu se dosti liší.

Studoval jsem *Trichomonas foetus* elektronovým mikroskopem RCA a došel k některým zajímavým výsledkům, které jednak dosavadní známé i méně známé buněčné detaily potvrzují a zjasňují, a jednak je i opravují. Konečně se objevily v buněčné stavbě i zcela nové, až dosud neznámé strukturální detaily. Pokusl jsem se pak shrnout konečný obraz stavby buněčného těla tohoto parazitického bičíkovce.

MATERIÁL A METHODY

Trichomonas foetus byl izolován v r. 1950 dr. B. Pokorným z abortu krávy. Čistý kmen byl pěstován na bouillonové půdě s přidáním sterilního koňského nebo králíčího sera.

Postup přípravy preparátů pro elektronový mikroskop byl tento: Protozoa byla zcentrifugována nepříliš rychlou a delší centrifugací (1000 obr./min. po 10—15 minut). Centrifugát byl fixován jednou kapkou 2% OsO₄. Načež byl buď hned (asi po 2—3 vteřinách) přelit destilovanou vodou a centrifugací s několikerou výměnou destilované vody proprán. Protozoa byla touto fixací pouze usmrcena. Nebo byl centrifugát fixován v ledničce 1—2% roztokem OsO₄ pufrovaným na

pH 7,4, po dobu 3—5 hodin, čímž byla docílena impregnace osmiem. Propraní bičíkovci byli nanášeni přímo na kolodiovou blanku na terčky mřížky. Tento výše popsany postup sice vyloučil mnoho eventuelních bílkovinných sraženin, případně i bakterií, ale buněčná těla byla často poškozena a bičíky ulámány. Při druhém způsobu přípravy preparátů byl centrifugát živých bičíkovců jemnou pipetou nakápnut na připravenou kolodiovou blanku na mřížce a pak bičíkovci byli fixováni jen parami kyseliny osmičelé. Po několika vteřinách usmrcení bičíkovci klesli na dno kapičky, na blanku. Tekutina (půda) kapičky byla pozorně odsáta a nahrazena kapičkou destilované vody. Toto bylo několikrát opakováno, čímž bylo provedeno praní. Všechny preparáty byly pak pokoveny šikmo chromem a beryliem.

Bylo studováno elektronovým mikroskopem přes 60 preparátů *Trichomonas foetus* a exponováno 240 snímků. Buněčné organelly a strukturální detaily byly měřeny srovnáním s jemnou mřížkou vrypů na antimoniťové destičce (respektive s její pokovenou replikou), jejíž dva vrypy jsou od sebe vzdáleny 1,736 μ .

Kontrolní preparáty fixovány a barveny různými metodami, a studovány optickým mikroskopem. Byly opakovány a revidovány výsledky různých barevných metod citovaných autory.

VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ

Celková velikost bičíkovce se pohybovala mezi 10—17 μ v délce a 6—11 μ v šířce. Tvar byl většinou vřetenovitý nebo oválný, někdy až kulatý. Kulatou formu měla spíše menší individua. (Nejmenší naměřený bičíkovec 7 \times 9 μ .)

Pellicula kryjící povrch těla, nebyla jako jemná blanka na elektronových obrazech většinou vůbec pozorována. Jen u některých preparátů intenzivněji mořených OsO₄, a to byla-li shrnuta mimo plasmatické tělo, bylo vidět její velmi jemné podélné brázdění, podobné, jaké bylo pozorováno elektronovým mikroskopem u *Trypanosom* (K r a n e v e l d, H o u w i n k, K e i d e l, 1951).

Pohybové organelly. Byly pozorovány čtyři volné bičíky (tři přední tažné a jeden dlouhý vlečný), undulující membrána (její basální fibrila a okrajová fibrila) a basální granula. Tři přední tažné bičíky jsou různé dlouhé: nejdelší je 10—14 μ , střední 8—12 μ , a nejkratší 7—11 μ . Průměrná jejich délka je 10 μ , 11 μ a 13 μ . Průřezu jsou kruhovitěho o průměru 0,20—0,22 μ . Ukončeny jsou háčkem; v některých případech háček činí dojem paličky nebo hruškovitého ukončení. Bičíky se skládají z axiálního svazku fibril a z úzké obalné plasmatické pochvy na povrchu, jevící u některých preparátů jemnou příčnou strukturu. Osní svazek fibril uzavírá 10 velmi jemných fibril probíhajících uvnitř celého bičíku. Tyto fibrily byly zvláště dobře patrné na bičících jejichž obalná pochva se porušila a preparačním a fixačním pochodem se roztrpily. Velmi dobře patrná byla pak skoro na všech bičících vlečných. Okrajové řasinky, jež autoři objevili u některých holozoických bičíkovců a nazvali „flimmer“ nebyly na pokovených preparátech *Tr. foetus* zjištěny. Vlečný čtvrtý bičík je dlouhý 23—38 μ (průměr 29 μ); je tedy asi dvaapůlkrát delší než přední bičíky tažné. Má obalnou plasmu řidší, proto je často potrhána a rozlita a lépe vyniká svazek axiálních fibril. Vlečný bičík je volně položen většinou podél těla a často sleduje undulující membránu. Na svém konci většinou není háčkovitě nebo paličkovitě zakončen, nýbrž se volně rozplývá. V žádném případě nebylo pozorováno, že by na svém konci vybíhal v tenký filament, jak popisují někteří autoři. Až dosud se mělo za to, že tento čtvrtý bičík je pokračováním undulující membrány, a že *Trichomonas foetus* má pouze tři přední flagella; proto též byl nazván W e n r i c h e m a E m m e r s o n e m *Tritrichomonas*. Optickým mikroskopem skutečně nelze rozeznat tento vlečný bičík jako zvláštní volný bičík, neboť skoro ve všech případech těsně

sleduje undulující membránu. Pozorování v elektronovém mikroskopu ukázalo, že *Trichomonas foetus* má zcela jasně čtyři volné bičíky, a proto rodové jméno *Tritrichomonas* u tohoto druhu nemá své oprávnění.

Undulující membrána končí ostře na konci těla a není v žádném případě spojena, nebo jakkoli srostlá s vlečným bičíkem. Sestává jednak z vlastní undulující membrány a jednak ze silné podpěrné basální fibrily zvané costa. Vlastní undulující membrána má ploutvovitý profil vyztužený na okraji dvěma silnými fibrilami, jež tvoří hřbet membrány. Tato hřbetní dvojfibrila je přibližně stejně široká, jako přední bičíky ($0,20 \mu$). Mezi basální fibrilou — costou a okrajovou dvojfibrilou je napnuta velmi tenká, téměř nepozorovatelná plasmatická blanka. Okrajová dvojfibrila je $14\text{--}20 \mu$ dlouhá a probíhá zepředu nazad těla ve třech až čtyřech obloucích (smyčkách). Na konci se zužuje a končí ostrou špičkou. Poslední drobnou smyčkou je jakoby zaháknuta za špičatý konec costy. V žádném případě není prodloužena mimo tělo vzadu v bičík. — Basální fibrila čili costa je silná výztužná fibrila, průřezu oválného až kruhovitého, průměru $0,3 \mu$, a zakotvuje v buněčném těle undulující membránu. Její délka se pohybuje mezi $10\text{--}15 \mu$, podle velikosti bičíkovce. Podrobnějším prohlédnutím při větším zvětšení se na ni objevilo velmi jemné a výrazné příčné pruhování. Jednotlivé proužky jsou $55\text{--}62 m\mu$ silné.

Costa a okrajová dvojfibrila undulující membrány, stejně tak i všechny čtyři bičíky vycházejí z jediného těsně semknutého shluku pěti až šesti basálních granulí. V optickém mikroskopu tento shluk basálních granulí většinou činí dojem jediného většího basálního zrna. Basální granula jsou uložena v terminální části hlavy axostylu a jsou obklopena hustější endoaxostylární plasmou.

A x o s t y l. Středem buněčného těla probíhá podpěrná tyčinka — axostyl. Tento se vpředu kyjovitě až trychtýřovitě rozšiřuje v hlavici — capitulum. Je dutý, trubkovitý, a uvnitř je naskládáno v řadě určitý počet metachromatických granulí. Zvláště je jimi naplněna hlava axostylu. Postkapitulární a mediální část axostylu má průřez kruhovitý, nebo oválné trubičky o průměru $0,7\text{--}0,9 \mu$. Příčné pruhování nebylo pozorováno. Na zadu těla vybíhá axostyl ven z buněčného těla v kuželovitý, tuhý, silný špičatý trn, dlouhý $1,5\text{--}3 \mu$ (průměr $2,2 \mu$). Ze dvou stran bývá poněkud zploštělý, nebo i promáčklý. Trn na své basi je nejširší a tvoří valovitou ztluštěninu v podobě límečku.

J á d r o bičíkovce je vždy umístěno mezi axostylem a undulující membránou. Má tvar váčkovitý nebo kapkovitý. Jeho nukleoplasma je hustější a homogennější než okolní buněčná plasma. Jaderná granula nebyla patrná. Rozměry jádra byly naměřeny $4\text{--}7 \times 3\text{--}6 \mu$ (průměr $6 \times 5 \mu$). Jadérko nebylo elektronovým mikroskopem v nukleosplasmě rozlišeno.

P a r a b a s á l n í a p a r á t byl pozorován jen jako kyjovitý stín ležící na přední části jádra. Často činí dojem spíše lupínku, než-li masivního kyjovitého útvaru. U několika individuí byl pozorován středem parabasalního těliska běžící tmavý pruh.

M e t a c h r o m a t i c k á g r a n u l a. Uvnitř buněčné plasmy je množství stejně velikých kulovitých granulí $0,3\text{--}0,4 \mu$ v průměru. S největší pravděpodobností jsou to rezervní látky bičíkovce bílkovinného původu obsahující však i látky lipoidní jak dokazuje jejich osmiofilie. Jsou koncentrovány nejvíce vpředu buněčného těla a jejich počet a rozložení je charakteristické. Uvnitř capitula axostylu je nahloučeno $30\text{--}45$ (průměrně 38) endoaxostylárních granulí. Většinou několik zrn vybíhá v řadě z capitula i do postkapitulární části

axostylu. Ostatní granula, počtem 15—35 (průměrně 22), jsou roztroušena těsně kolem jádra, nejvíce vpředu mezi capitulem axostylu a costou a podél costální strany nukleu. Konečně velmi často je několik granulí (8—12) nahloučeno kolem konce axostylu, ještě dříve než tento opouští buněčné tělo a vybíhá v trn, a tvoří zde jakýsi prstěnek.

Cytoplasma je drobně vakuolisovaná; mimo to tvoří se v ní často 1—3 velké vakuoly 1—1,3 μ v průměru. Mimo výše popsaná perinukleární roztroušená metachromatická granula, neobsahuje žádné jiné viditelné plasmatické elementy. V přední části bičíkovce, zvláště kolem basálních zrn a kolem metachromatických granulí je hustější a proto pro proud elektronů opaknější.

Cytostom popisovaný některými autory nebyl v žádném případě pozorován. Právě tak i v cytoplasmě nebyla pozorována nikdy formovaná potravina, proto jinými popisovaný cytostom u tohoto bičíkovce možno pokládati za artefakt, nebo za záměnu s větší terminální vakuolou.

Dělicí stadia bičíkovce byla vždy velmi pro proud elektronů opakní a cytologické detaily většinou zanikly, nebo nebyly příliš jasné; výsledky pozorování těchto stadií proto nejsou dosud dostatečně ověřené a není je možno zatím publikovat.

SOUHRN

1. Elektronovým mikroskopem typu RCA EMU byla studována morfologie parazitického bičíkovce *Trichomonas foetus* (Riedmuller).
2. Byly pozorovány a změřeny čtyři volné bičíky (tři přední tažné a jeden dlouhý vlečný); rodové jméno *Trichomonas* není proto pro tento druh opodstatněné.
3. Přední bičíky jsou různé dlouhé a zakončeny háčkem. Dlouhý vlečný bičík je poněkud odlišný a na konci se volně rozplývá.
4. Všechny bičíky se skládají z tenké obalné plasmatické pochvy a z axiálního svazku 10 fibril.
5. Okrajová fibrila undulující membrány sestává ze dvou fibril.
6. Basální fibrila — costa je výrazně příčné pruhování. Šifka jednotlivých proužků je 55 m μ .
7. Okrajová fibrila není prodloužena vzad v bičík, nýbrž končí ostrou špičkou spolu se zšpičatělým koncem costy.
8. Basální tělísko je položeno v terminální části capitula axostylu, sestává ze 6 granulí a je obklopeno hustější opakní cytoplasmou.
9. Axostyl je dutý a uvnitř jeho capitula je nahloučeno množství metachromatických granulí, které v řadě pokračují i do tubusu postcapitulární části axostylu.
10. Axostyl vybíhá vzadu mimo buněčné tělo v tuhý kuželovitý, nebo se stran zploštělý trn.
11. Jádro je vždy umístěno mezi capitulem axostylu a costou a těsně kolem něho je roztroušeno mnoho metachromatických, osmiofilních granulí.
12. Periaxostylární kroužek objevující se před vyústěním axostylu z těla v trn, sestává z řady těchto osmiofilních granulí.
13. Cytostom nebyl v žádném případě pozorován.
14. Cytoplasma je hustě drobně vakuolisována, často s 1—3 velkými vakuolami. Nebyly v ní pozorovány žádné plasmatické elementy ani formovaná potravina.
15. Parabasální aparát se jevil jako kyjovitý stín na přední části jádra.

VYSVĚTLIVKY K OBRÁZKŮM

(Měřítka připojená k obrázkům značí vždy 1 μ)

- Obr. 1. Konce tří předních tažných bičíků. Bičíky jsou různé délky a paličkovitě nebo háčkovitě zakončené.
- Obr. 2. Detail háčkovitého zakončení jednoho ze tří předních tažných bičíků.
- Obr. 3. Undulující membrána je ploutvovitého tvaru a na hřbetním okraji zpevněna dvěma okrajovými fibrilami vycházejícími ze shluku basálních granulí.
- Obr. 4. Deset podélných fibril skládajících axiální svazek bičíku. Podélné fibrily jsou zvláště dobře pozorovatelné po plasmatickém rozpadu bičíků.

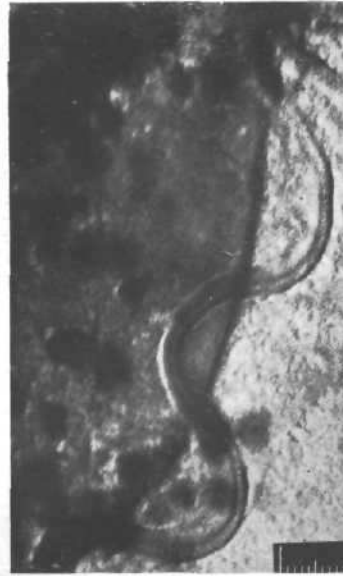
Jiří Ludvík: Studium buněčné morfologie *Trichomonas foetus* (Riedmüller) elektronovým mikroskopem



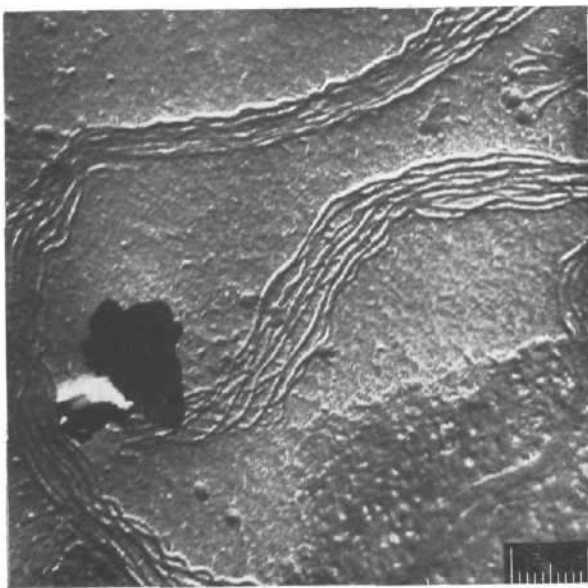
Obr. 1



Obr. 2



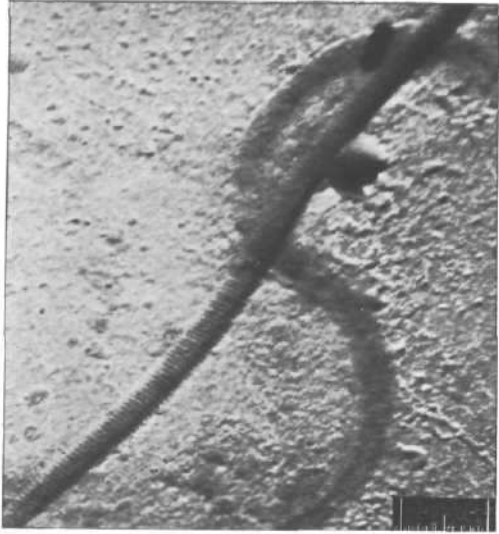
Obr. 3



Obr. 4



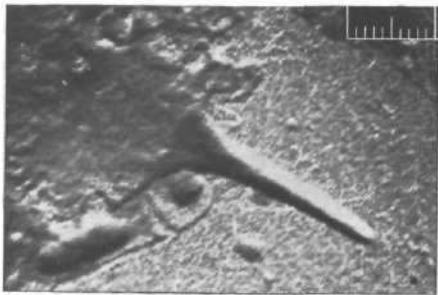
Obr. 5



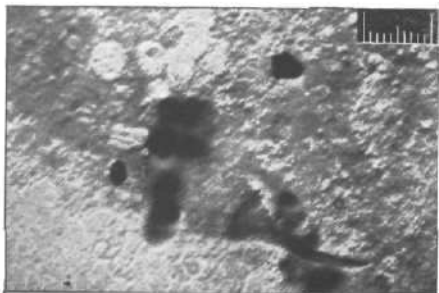
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



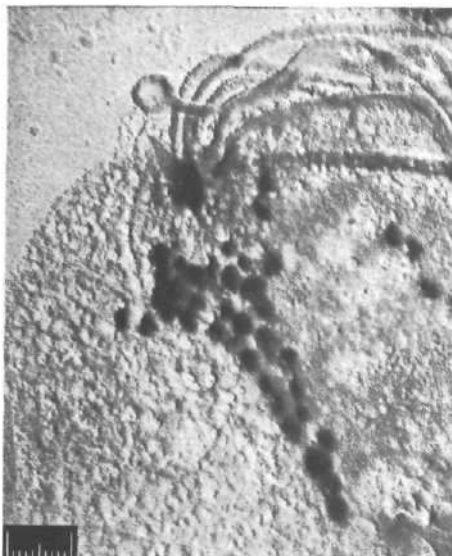
Obr. 9



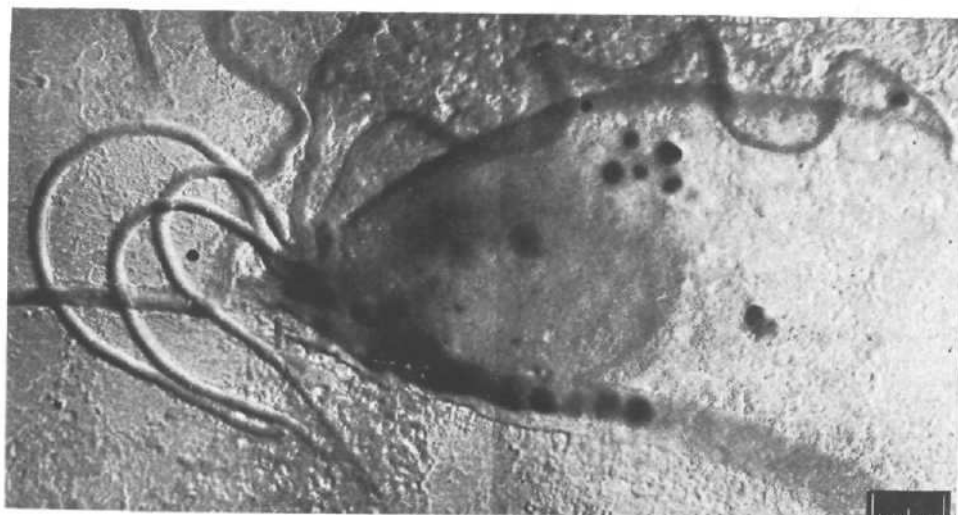
Obr. 10



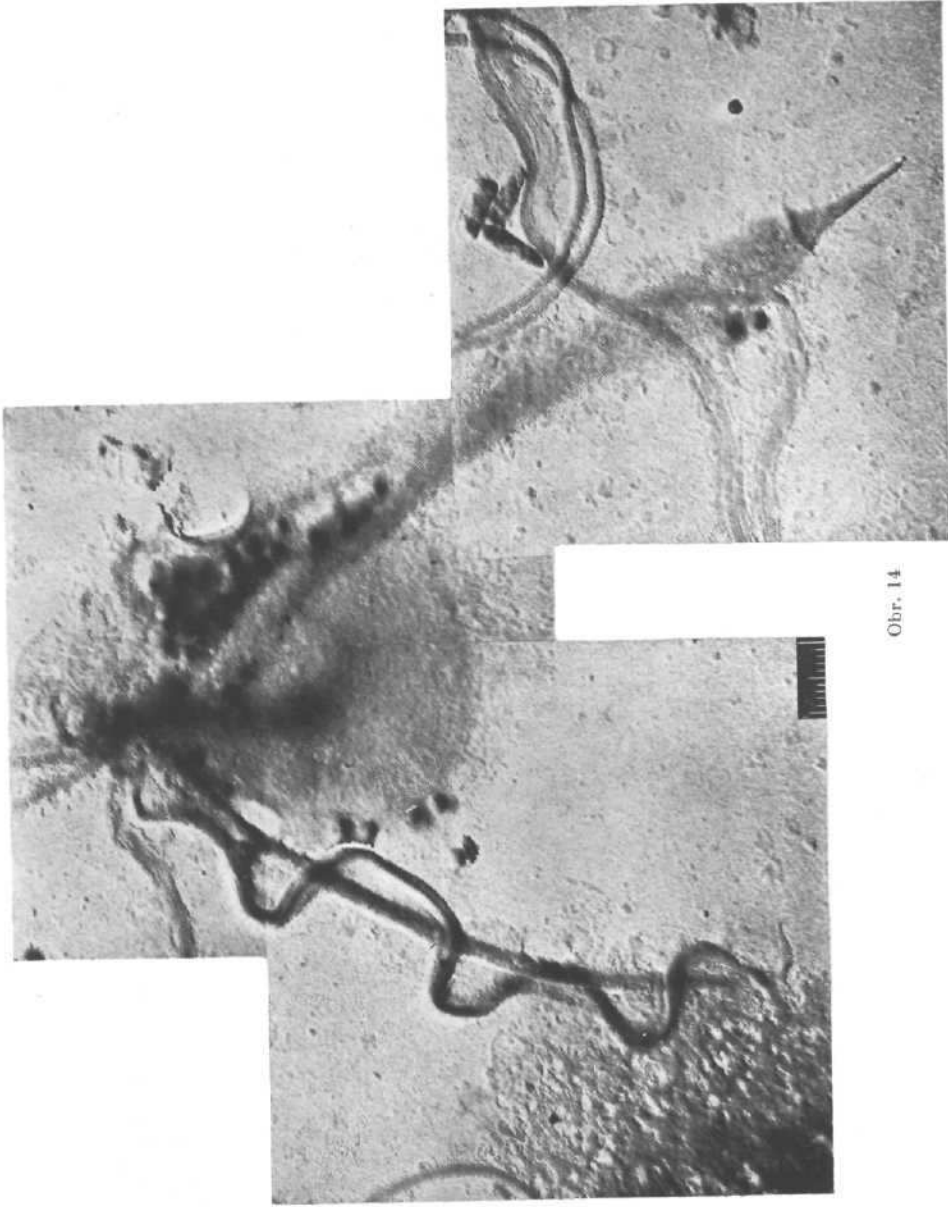
Obr. 11



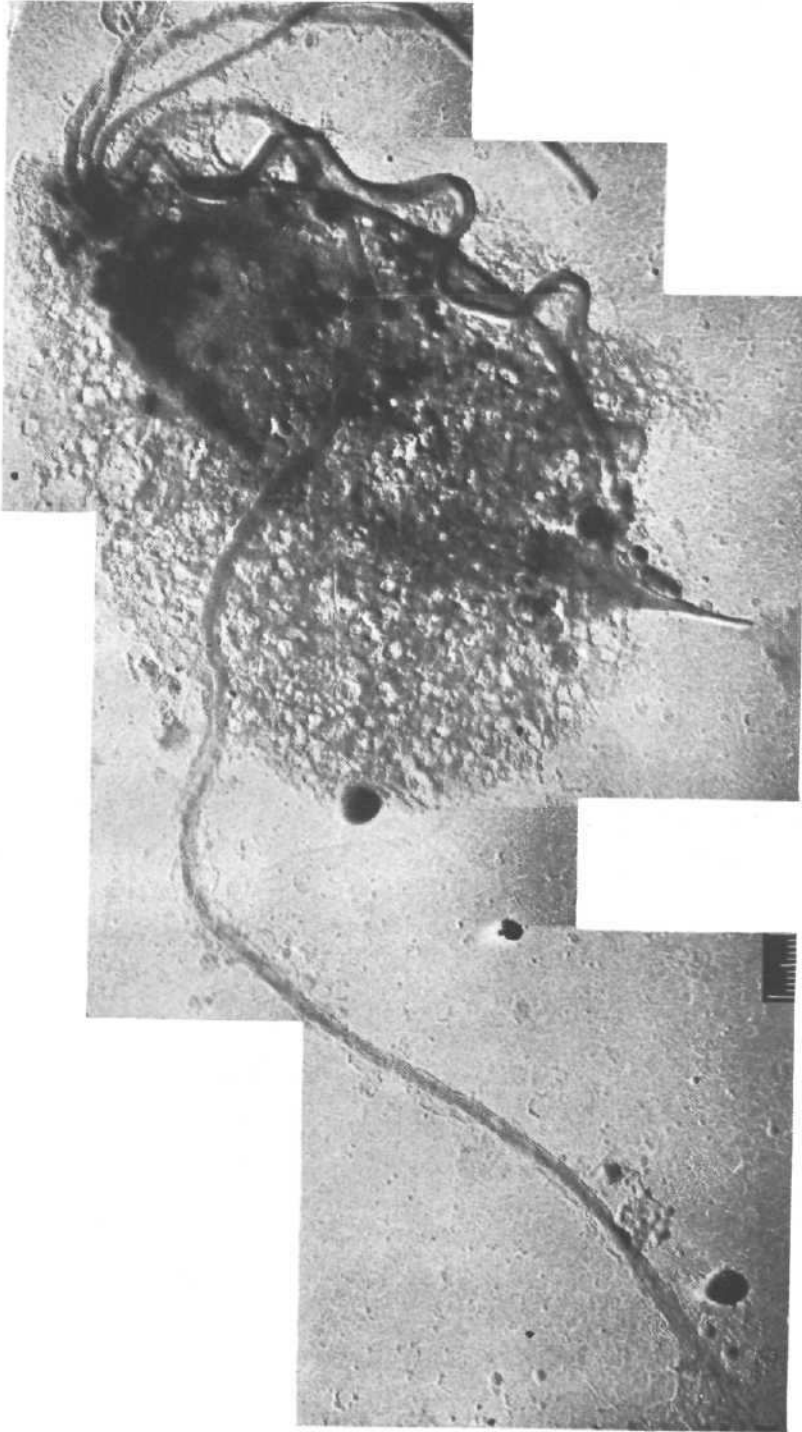
Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15

- Obr. 5. Detail ukončení undulující membrány na zadní části buněčného těla. Rovná, do špičky se zužující costa končí společně se zašpičatělým koncem okrajové dvojfibrily. Na costě je patrné příčné pruhování.
- Obr. 6. Detail basální fibrily undulující membrány — costy. Vyniká její příčné pruhování. Na vzdálenost 1 μ je 16 příčných pruhů.
- Obr. 7. Zadní konec buněčného těla. Dutý axostyl vyplněný ve své horní části řadou metachromatických granulí vybíhá vzadu vně buněčného těla v pevný trn. Base trnu je valovitě ztlustělá v límeček. Vpravo na zadu buněčného těla ostré ukončení undulující membrány — její costy a okrajové dvojfibrily. Homogennější část mezi axostylem a undulující membránou v horní části obrázku, odlišná od vakuolisované cytoplasmy je dolní část váčkovitého jádra, kolem něhož vpravo leží 15 metachromatických granulí.
- Obr. 8. Trn axostylu ve stejném zvětšení jako obr. 5 a 6.
- Obr. 9. Periaxostylární prstenec sestávající z řady metachromatických granulí často obklopující axostyl před jeho vynořením z buněčného těla.
- Obr. 10. Přední část buněčného těla bičíkovce. Nahoře vlevo shluk basálních granulí — pohybové centrum z něhož vybíhají všechny pohybové organelly. Přímě vzhůru vybíhají tři tažné bičky, vlečný bičík vybíhá doprava a stáčí se do klubka. Okrajová fibrila undulující membrány a costa vybíhají doprava na dorsální stranu bičíkovce. Vlevo pod shlukem basálních granulí pokračuje capitulum axostylu naplněné množstvím metachromatických granulí. Mezi axostylem a costou leží velké váčkovité jádro obklopené na své volné straně (vpravo dole) množstvím roztroušených metachromatických granulí. Uprostřed na jádro vybíhá zpod shluku basálních granulí kyjovitý stín parabasalního aparátu.
- Obr. 11. V přední části těla bičíkovce se rozšiřuje axostyl v hlavici — capitulum naplněnou metachromatickými zrny. Zrnka pokračují v řadě za sebou i do mediální části axostylu. Vpravo nad granulemi naplněným capitulem je těsný shluk basálních zrn pohybových organel. Několik metachromatických granulí je roztroušeno na costální straně kolem homogennější plasmy jádra.
- Obr. 12. Hlavice — capitulum axostylu trychtýřovitě se rozšiřující, naplněná metachromatickými granulemi. Nad shlukem granulí basální centrum z něhož vycházejí na dorsální stranu všechny pohybové organelly.
- Obr. 13. Přední a střední část buněčného těla bičíkovce. Jasně je vyznačen dutý axostyl s endoaxostylárními metachromatickými granulemi; jeho ventrální strana vpředu je silnější. Tři přední tažné bičky jsou homogennější; dlouhý vlečný bičík, řidší struktury tvoří klíčku a propletá se vpřed mezi tažné bičky. Mezi undulující membránou a axostylem je velké váčkovité jádro, vpředu s jazykovitým stínem parabasalního aparátu. Na jeho dorsální — costální straně několik metachromatických zrn.
- Obr. 14. Organelly bičíkovce izolované z buněčné plasmy. Uprostřed nahoře váčkovitý nukleus s jazykovitým stínem parabasalního aparátu. Vpravo dutý axostyl, nahoře jeho trychtýřovité capitulum s nahloučenými endoaxostylárními metachromatickými granulemi uvnitř; níže mediální část axostylu a ukončení v trnovitý výběžek. Vlevo je undulující membrána; její okrajová dvojfibrila tvoří dvě dvojsmyčky a končí zaháknutím za konec costy. Nahoře přímě vzhůru ze společného shluku basálních zrn vybíhají tři tažné a vlevo čtvrtý vlečný bičík. Tažné dva bičky dole vpravo od axostylu a rozplizlý vlečný bičík křížující axostyl patří k sousední, nedaleko ležící trichomonádě.
- Obr. 15. Celkový obraz bičíkovce *Trichomonas foetus* (Riedmüller). Vyniká poměr tří tažných a čtvrtého dlouhého vlečného bičíku.
- Obr. 16. Celkový obraz bičíkovce *Trichomonas foetus* (Riedmüller). Dlouhý volný vlečný bičík sleduje těsně undulující membránu.

РЕЗЮМЕ

1. Клеточная морфология жгутиконосцев *Trichomonas foetus* (Riedmüller) была исследована при помощи электронного микроскопа RCA EMU. Чистая культура этого жгутиконосца была изолирована аборта коровы и культивировалась на бульонной среде с прибавлением стерильной сыворотки.

2. Описание фиксации и процесса приготовления препаратов для электронного микроскопа.

3. Были наблюдаемы, описаны и измерены 4 свободных жгутика (3 передних тяговых жгутика и четвертый длинный рулевой жгут). Поэтому название рода *Trichomonas* для этого вида не обосновано.

4. Передние жгутики разной длины и заканчиваются крючками. Длинный рулевой жгут отличается от остальных — конец его расплюсчен.

5. Все жгутики состоят из аксиального пучка, и имеющего 10 фибрилл и они обернуты в тонкий плазматический слой.
6. Краевая фибрилла волнообразной мембраны состоит из двух нитей.
7. Базальная фибрилла — состоит явно выражена поперечными полосами. Ширин а каждой полосы 55 м м.
8. Краевая фибрилла сзади не переходит в жгутик, но заканчивается острым концом вместе с заостренным концом кости.
9. Базальное зерно находится в конце *capitula axostyla*, состоит из 6 гранул и окружена густой не пропускающей лучи цитоплазмой.
10. Аксостиль полый, внутри его капсулы нагромождено множество метакроматических зерен, которые переходят и в среднюю часть аксостиля.
11. Задний конец аксостиля высовывается из тела и имеет конусовидную форму или же форму сплющенного с боков шипа.
12. Ядро всегда находится между капсулом аксостиля и костью и в непосредственной близости вокруг него разбросано много метакроматических зерен.
13. У выхода аксостиля наружу, еще до места перехода его в шип, часто находится периаксостилярное кольцо, состоящее из ряда метакроматических зерен.
14. Цитостром при наблюдении не был обнаружен.
15. В цитоплазме находятся многочисленные мелкие вакуоли, кроме того в ней встречается часто от 1—3 больших вакуоли. В ней не наблюдались плазматические элементы и пищевые образования.
16. Парабазальное тело было обнаружено в виде булавовидной тени на передней части ядра.

ПОЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ

Масштаб приведенных рисунков — 1 м.

- Рис. 1. Концы трех передних жгутиков. Жгутики разной длины с окончанием пестиковидным или крючковидным.
- Рис. 2. Деталь крючковидного окончания одного из передних жгутиков (тянущие жгутики).
- Рис. 3. Волнообразная мембрана, напоминающая плавник, край который утолщен двумя краевыми фибриллами, выходящими из скопления базальных зерен.
- Рис. 4. Десять продольных фибрилл составляющих аксиальный пучок жгутиков. Продольные фибриллы хорошо видны после плазматического распада жгутиков.
- Рис. 5. Детали окончания волнообразной мембраны на задней части клеточного тела. Плоская, сужающаяся к концу, кость оканчивается вместе с заостренным концом краевой фибриллы. На кости видны поперечные полосы.
- Рис. 6. Детали базальной фибриллы волнообразной мембраны — *costa*. Выделяются поперечные полосы. На расстоянии 1 м находится 16 поперечных полос.
- Рис. 7. Задний конец клеточного тела. Полый аксостиль, в верхней своей части заполнен метакроматическими зернами, сзади он выходит наружу клеточного тела в виде плотного шипа. Основание шипа образует утолщение, которое имеет вид темного кольца. Вправо на задней части клеточного тела находится заостренное окончание волнообразной мембраны — ее кость и краевой двойной фибриллы. Более однородная часть, между аксостилем и волнообразной мембраной, в верхней части рисунка, отличающаяся от вакуолизированной цитоплазмы, является нижней частью мешкообразного ядра. Вокруг ядра справа лежат 15 метакроматических зерен.
- Рис. 8. Шип аксостиля в том же увеличении, как на рис. 5 и 7.
- Рис. 9. Периаксостилярное кольцо, состоящее из ряда метакроматических зерен, часто окружает аксостиль еще до места его выхода из клеточного тела.
- Рис. 10. Передняя часть клеточного тела жгутиконосца. Вверху, с левой стороны, скопление базальных зерен — двигательный центр, из которого выходят все органеллы движения. Прямо вверх выходят три передние жгутика, рулевой жгутик выходит вправо и скручивается в клубочек. Краевая фибрилла волнообразной мембраны и *costa* выходят вправо на дорсальную сторону жгутиконосца. Влево под скоплением базальных зерен продолжается *capitulum axostyla*, наполненный множеством метакроматических зерен. Между аксостилем и костью находится мешковидное ядро, окруженное на свободной стороне (вправо внизу) множеством разбросанных метакроматических зерен. На середину ядра, из под скопления базальных зерен, выходит булавовидная тень парабазального тела.

- Рис. 11. Аксостиль в передней части тела жгутиконосца расширяется в головку — capitulum, наполненную метахроматическими зернами. Зерна переходят и в медиальную часть аксостилия. Вправо, над наполненным зернами капитулом, находится плотное скопление базальных зерен — органеллы движения. Несколько метахроматических зерен разбросаны, со стороны кости, вокруг более гомогенной плазмы ядра.
- Рис. 12. Головка — capitulum аксостилия, воронкообразно расширяющаяся, наполнена метахроматическими зернами. Над скоплением зерен находится базальный центр, из него на дорсальную сторону выходят все органеллы движения.
- Рис. 13. Передняя и средняя часть клеточного тела жгутиконосца. Ясно выражен полый аксостиль с эндоаксостильными метахроматическими зернами. Вентральная сторона аксостилия спереди утолщена. Три передних жгутика более гомогенны; длинный рулевой жгут, более редкой структуры, образует петлю и проплетается между передними жгутиками. Между волнообразной мембраной и аксостилем находится большое мешковидное ядро, спереди с языковидной тенью парабазального тела.
- Рис. 14. На косто-дорсальной стороне находятся несколько метахроматических зерен. Органеллы жгутиконосца, изолированные из клеточной плазмы. В середине вверху мешковидный нуклеус, с языковидной тенью парабазального тела. Вправо полый аксостиль, наверху воронкообразный capitulum, наполненный эндоаксостильными метахроматическими зернами; ниже находится медиальная часть аксостилия с шиповидным окончанием. Влево волнообразная мембрана, ее крайняя двойная фибрилла образует две двойные петли и цепляется своим концом за конец кости. Вверху из общего скопления базальных зерен выходят прямо вверх три передних жгутика, а влево четвертый рулевой жгут. Внизу вправо от аксостилия видны два передних жгутика и размазанный рулевой жгут, пересекающий аксостиль. Эти жгутики принадлежат соседней трихомонаде.
- Рис. 15. Общий вид жгутиконосца *Trichomonas foetus* (Riedmüller). Явно выражено соотношение длины рулевого жгутика к трем передним жгутикам.
- Рис. 16. Общий вид жгутиконосца *Trichomonas foetus* (Riedmüller). Длинный, свободный рулевой жгут проходит вдоль волнообразной мембраны.

RESULTS

- 1) The cell-morphology of the parasitic flagellate *Trichomonas foetus* (Riedmüller) was studied with the electron microscope RCA EMU.
- 2) The method of fixation and of making preparations for electron microscopy was described.
- 3) The four free flagella (3 anterior pulling-flagella and 1 long trailing-flagellum) were examined and measured; consequently the use of the genus name *Tritrichomonas* is not justified for this species.
- 4) The anterior flagella have each a different length and are provided at their ends with little hooks.
- 5) Each flagellum consists of a thin plasmatic coversheath and of an axial bundle containing 10 fibrils.
- 6) The marginal filament of the undulating membrane is composed of 2 fibrils.
- 7) The basal-filament (costa) is distinctly striated. The breadth of the individual stripes is 55 μ .
- 8) The marginal filament is not prolonged posteriorly in a flagellum but tapers abruptly together with the pointed end of the costa.
- 9) The basal body (blepharoplast complex) is situated in the terminal part of the axostyle capitulum; it consists of 6 granules and is surrounded with a denser opaque cytoplasm.
- 10) The axostyle is hollow and there is accumulated a great amount of metachromatic granules in the interior of his capitulum. These granules proceed in rows also into the tube of the post-capitular axostyle part.
- 11) The axostyle projects posteriorly into a tough, conical or on sides flattened spine.
- 12) The nucleus is always situated between the axostyle capitulum and the costa and close around it many metachromatic granules are accumulated.
- 13) Periaxostylar ring placed at the spine axostyle projection is composed of a row of these metachromatic granules.
- 14) The cytostom was not seen in any case.
- 15) The cytoplasm is densely vacuolised, often with 1—3 big vacuoles. Neither plasmatic elements nor formed food were seen.
- 16) The parabasal apparatus appeared like a club-like shadow on the anterior part of the nucleus.

EXPLANATIONS OF PLATES

(All pictures are of *Trichomonas foetus* (Riedmüller). The scales joined to the pictures mark 1 μ .)

- 1) The end-regions of the 3 anterior pulling-flagella. The flagella have each a different length and their tips have a hook- or pestle-form.
- 2) Detail of the hooked termination of one of the 3 anterior pulling-flagella.
- 3) The undulating membrane is fin-shaped and in its back margin penetrated by 2 marginal filaments which arise in the accumulation of basal granules.
- 4) 10 longitudinal fibrils forming the axial bundle of the flagellum. These longitudinal fibrils are especially well observable after the corruption of flagellum plasm.
- 5) Detail of the undulating membrane termination in the posterior region of the cell body. The straight tapered costa ends at the same time with the pointed tip of the marginal double-filament. Visible cross-striations on the costa.
- 6) Detail of the basal filament (costa) of the undulating membrane. The cross-striations are distinctly visible. There are 16 striations in the distance of 1 μ .
- 7) The posterior end of the cell body. The tubular axostyle is filled in its upper part with an amount of metachromatic granules and projects posteriorly in a spine. The spine basis is rather thickened in form of a little collar. To the right posteriorly on the cell body may be seen sharp termination of the undulating membrane—of its costa and marginal filament. The more homogenous portion between the axostyle and the undulating membrane in the upper part of the picture, different from the vacuolized cytoplasm, is the lower part of the purse-like nucleus. To the right there are scattered 15 metachromatic granules around the nucleus.
- 8) The spine of the axostyle in the same magnification as pictures 5 and 6.
- 9) Periaxostylar ring consisting of metachromatic granules, often surrounding the axostyle before its emergence out of the cell body.
- 10) The anterior part of the flagellate body. The movement centre is characterized by the accumulation of basal granules (above to the left). Out of it run all the movement organelles: the 3 pulling-flagella run upwards, the trailing-flagellum runs to the right and forms a circle. The marginal double-filament of the undulating membrane and the costa run dorsally to the right. To the left below the group of basal granules proceeds the axostyle capitulum filled with many metachromatic granules. Between the axostyle and costa may be seen the big purse-like nucleus surrounded at its free side (to the right below) with a number of dispersed metachromatic granules. There is also visible a pyriform, club-like shadow of the parabasal apparatus—attached to the blepharoplast—in the anterior region of the nucleus.
- 11) In the anterior region of the cell body the axostyle extends in capitulum filled with metachromatic granules. The granules continue in a row also in the medial part of the axostyle. To the right above the capitulum is a group of movement organelles. Several metachromatic granules are scattered on the costal side around the more homogenous nucleoplasm.
- 12) The axostyle-capitulum is funnel shaped, filled with metachromatic granules. Above the accumulation of granules lies the basal centre from which all the movement organelles arise.
- 13) The anterior and medial part of the flagellate body. The tubular axostyle and its endoaxostylar metachromatic granules are clearly marked. The ventral border of the anterior region of axostyle is usually much thicker than elsewhere. The 3 anterior pulling-flagella are more homogenous, the longitudinal trailing-flagellum with a less homogenous structure forms a loop and runs among the pulling-flagella. Between the undulating membrane and the axostyle is situated the big purse-like nucleus with a club-shaped shadow of the parabasal apparatus. On his costal side several metachromatic granules.
- 14) The flagellate organelles isolated out of the cell plasm. In the middle above the purse-like nucleus with the club-shaped shadow of the parabasal apparatus. To the right the tubular axostyle, above its funnel-shaped capitulum filled with endoaxostylar metachromatic granules, then the post-capitular and medial part of the axostyle projecting in a spine. To the left the undulating membrane; its marginal double-filament forms two double loops and ends by hooking in the end of the costa. Upwards from the basal granules group run 3 pulling-flagella, to the left the fourth trailing-flagellum. The two pulling-flagella to the right of the axostyle and the dissolved trailing-flagellum crossing the axostyle belong to the neighbouring Trichomonad.
- 15) Total view of the flagellate *Trichomonas foetus*. Notice the difference of proportion of the 3 pulling-flagella to the fourth long trailing-flagellum.
- 16) Total view of the flagellate *Trichomonas foetus*. The long trailing-flagellum runs freely along the undulating membrane. The oval shape of the cell body is well preserved.

LITERATURA

- BROWN, P. H., 1945: On the structure and mechanics of the protozoan flagellum. *The Ohio Journal of Science* XLI, 6, 247—301.
- BROWN, P. H., 1950: On the structure of protozoan flagella. *Proc. Oklahoma Acad. Sci.* 31, 9—10.
- CAMERON, H. S., 1938: Bovine trichomoniasis. *Univ. Calif, agric. exp. St. Bull.* 664, 1—19.
- EMMERSON, M. A., 1932: Trichomoniasis in cattle. *Jour. Amer. Vet. Med. Assoc.* 81, 636—640.
- GEHRING, K., MURRAY, C., 1933: Cultivation of *Trichomonas bovis*. *Cornell Vet.* 23, 335—343.
- GLASSER, R. W., CORIA, N. A., 1935: The purification and culture of *Trichomonas foetus* (Riedmüller) from cows. *Journ. Exp. Med.* 22, 221—226.
- DAS GUPTA, B. M., 1938: Some observation on vaginal *Trichomonas* (*T. foetus*) and the *Trichomonas* in the digestive tract of cows in culture. *Ind. J. Med. Res.* 24, 541.
- SEN GUPTA, DAS GUPTA, BHATTACHARYA, D. L., 1951: Electron and photomicrographic studies of the flagellate form of *Leishmania donovani*. *Nature* 167, 1063.
- HONIGBERG, BR., 1952: Types of organisation in *Trichomonadidae*. *Journ. Parasitol.* 38, Supp. 14.
- KIRBY, H., 1947: Displacement of structures in trichomonad flagellates. *Trans. Amer. Micro. Soc.* 66 274—278.
- KIRBY, H., 1951: Observations on the trichomonad flagellate of the reproductive organs of cattle. *J. Parasit.* 37, 445—459.
- KLEINSCHMIDT, A., KINDER, E., 1950: Elektronenoptische Befunde an Ratten-Trypanosomen. *Zbl. f. Bakt.* 153, 219—224.
- KRANEVELD, F. C., HOUWINK, A. L., KEIDEL, H. J. W., 1951: Electron microscopical investigation on trypanosomes. *Proc. Konink. Nederland. Akad. v. Wetenschappen. C.* 54, 1—8, No 4.
- LEWIN, R. A., OWEN, M. J., MELNICK, J. L., 1951: Cell-wall structure in *Chlamydomonas*. *Exp. Cell Research* 2, No 4, 708.
- MAZZANTI, E., 1900: Eine neue Geisselinfusorie in Scheide und Uterus von Junggründern. *Giornale Re. Soc. Vet.* 1900, 26.
- MORGAN, B. B., 1944: Bovine trichomoniasis. Minneapolis Burgess Publ. Co.
- MORGAN, B. B., NOLAND, L. E., 1943: Laboratory methods for differentiating *Trichomonas foetus* from other protozoa in the diagnosis in cattle. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 102, 11—15.
- MORISITA, T., 1939: Studies on the trichomonad, parasitic in the reproductive organs of cattle. *Jap. J. Exp. Med.* 17, 1—63.
- MÜHLPFORDT, H., PETERS, D., 1950: Elektronenoptische Untersuchungen an Flagellatengeißeln *Haematococcus pluvialis*. *Verhandlungen d. Deutsch. Zoologen, Marburg 1950*, 154.
- PALADE, G. E., 1952: A study of fixation for electron microscopy. *Journ. Exptl. Med.* 95, 285—298.
- PITELKA, D. L., 1949: Observations on flagellum structure in flagellata. *Univ. Calif. Public. in Zool.* 53, No 11, 377—430.
- RIEDMÜLLER, L., 1928: Über die Morphologie, Übertragungsversuche und klinische Bedeutung der beim sporadischen Abortus des Rindes vorkommenden *Trichomonaden*. *Zbl. f. Bakt.* 108, 103—118.
- STEWART, H. M., 1938: The staining of *Trichomonas foetus* (Riedmüller) with Wright's blood stain. *Journ. of Parasitol.* 24, 5, 473.
- STEWART, H. M., 1938: Glycogen content of a flagellate of cattle *Trichomonas foetus*. *Amer. Journ. of Hygiene* 28, 80—84.
- WENRICH, D. H., EMMERSON, M. A., 1933: Studies on the morphology of *Trichomonas foetus* from American cows. *J. Morphol.* 55, 193—205.
- WITTE, J., 1933: Bakterienfreie Zucht von *Trichomonaden* aus dem Uterus des Rindes in einfachen Nährboden. *Zbl. Bakt.* 128, 188—195.



Parasitologická katedra veterinární fakulty VŠZ v Brně

**Endoparasitosy kaprovitých ryb, zvláště ostroretky,
v společném životním prostředí**

Эндопаразитозы карповых рыб, особенно подуста (*Chondrostoma nasus* L.),
в связи с жизненной средой

Endoparasitosen der Ordnung Cypriniformes, namentlich von *Chondrostoma nasus* L.,
im gemeinsamen Lebensmilieu

VÁCLAV DYK - ZDENĚK LUCKÝ

Při průzkumu ryb prováděném prvním z nás v řece Moravici (1949—1952) překvapil zdravotní stav ostroretky stěhovavé (*Chondrostoma nasus* L.), u níž nebylo možné nalézt žádné endoparasity, ač byly prošetřeny kusy různého stáří v dostatečném počtu a ač u jiných kaprovitých ryb z téhož úseku řeky nebyly na příklad helmintosy vzácností. Jedině výskytem ektoparasitů, zvláště kapřívců síhových a „píjavek“ parmových i kožních cizopasných plísň se ostroretky nelišily od ostatních členů rybích biocenoz. Stejná pozorování učinil i druhý z autorů při soustavném zjišťování parazitů ryb řeky Moravice prováděném v roce 1953 naší katedrou v rámci komplexního průzkumu této řeky, vedeného prof. Kostomarovem.

Dogel označuje ostroretku ve své všeobecné parasitologii za typický příklad, na němž lze demonstrovat souvislost složení rybí potravy s parasitofaunou. Tři skupiny parazitologů studovali podle uvedeného autora v r. 1939 parasitofaunu ostroretky v řece Volze od Rybinska do Saratova a získaly tyto výsledky:

65 prošetřených ostroretek bylo bez střevních parazitů,

4 z prošetřených ostroretek měly nepatrný počet *Proteocephalus torulosus*.

Z těchto lokalit prošetřené kaprovité ryby poskytly nálezy:

75 cejnů bylo zamořeno 44 × střevními červy a to pěti druhy motolic, tasemnic a vrtejšů.

45 plotic poskytlo 30 × nález motolic čtyř druhů.

1. NAŠE DOKLADY Z ŘEKY MORAVICE

Přehlédneme-li materiál parazitů získaný z různých lososovitých a kaprovitých ryb a negativní nálezy u ostroretek z některých dat a lokalit, v nichž se pravidelně prošetřují v různých ročních dobách ryby na parazity, lze ze záznamů L u c k é h o podat rovněž přesvědčivé příklady o bezpečnosti ostroretky proti endoparasitům, zvláště střevním červům (viz tab. na násled. straně).

Výsledky našeho vyšetřování ryb v řece Moravici ukazují, že parazity nej-silněji napadeným druhem je pstruh obecný, živící se v mládí benthickou faunou, hmyzem a organismy splavenými s okolních pozemků, později i menšími rybami a hrubší faunou. Parma, převážný konsument benthosu, hostícího často i vývojová stadia parazitů, je rovněž silně napadena. Slabší invaze lze pozorovat u tlouště, který je omnivorem a u lipana specializovaného jen na několik základních složek potravy (drobné larvy chrostíků, jepic, pošvatek a hmyz suchozemského původu). Ostroretky, jichž vyšetřeno dostatečně velký

Druh ryby	Vyšetřeno celkem kusů	Napadeno celkem		Nález			
		kusů	%	motolic u	tasemnic u	hlístic u	vrtejšů u
Pstruh	85	44	52	15	—	35	6
Lípan	30	3	10	72	—	—	1
Parma	18	10	55	—	7	—	4
Tloušť	19	7	37	—	4	1	2
Ostroretka	65	—	—	—	—	—	—

počet, s jedinci patřícími převážně mezi 2—5leté, byly výsledky pátrání po parazitech vesměs negativní.

Správnost výkladu Dogelova byla tím potvrzena i pro naše poměry. Endoparasiti, zvláště střevní červi, chybí u ostroretky proto, že je převážně konsumentem rostlinné potravy (řas) takže uniká nakažení vývojovými stavy rybích cizopasníků, zdržujících se dočasně v drobných vodních organismech, zvláště koryšcích a larvách hmyzu. Není možné se spokojit s vysvětlením, že v kašovitém střevním obsahu mohou paraziti snáze uniknout zjištění, na něž jsme z počátku sváděli nezdar při zjišťování endoparasitů ostroretky. Řešili-li však otázku s hlediska ekologické parazitologie, jsou vztahy k prostředí, způsob života (hlavně migrace) a převládající způsob výživy i jakost hlavních potravních složek vskutku rozhodujícími činiteli i pro vznik parasitů ryb. Lucký pozoroval podobné vztahy i u okounů izolovaných v inundační tůni chudé na plevelné rybky, bohaté však beruškami vodními a těch, kteří se živili výhradně plevelnými rybkami v blízkém rybníku jihomoravské oblasti. U 12 okounů z tůně nalezeni vrtejši (*Acanthocephalus lucii*) to jest u všech vyšetřovaných kusů, kdežto u 24 okounů z rybníka ani v jednom případě.

Ostroretka se v Moravici žije převážně řasovými porosty, povlékajícími kameny v proudech, jež seškrabuje svými úzkými, tvrdými, škrabce podobnými pysky. Současně s touto potravou pozře sice i organismy ukrývající se a žijící v porostech, kteří však patří převážně k jednobuněčným, v nichž se u nás běžní paraziti ve vodě nevyvíjejí a jen ojediněle je její kořistí i některý příslušník benthické fauny.

ZÁVĚR

1. Studie ukazují, jak důkladně je třeba přeorientovat výzkum cizopasníků ryb a řešit jej za pomoci podrobné znalosti bionomie ryb v určitém povodí a ekologické parazitologie. Faunistika sama nestačí k řešení zdravotních otázek a prevence parasitů ryb v tekoucích vodách a přehradách, poněvadž ani vyčerpávající seznam zjištěných cizopasníků nedává konkrétní představy o možnosti šíření a uplatnění parazitů u jednotlivých druhů ryb.

2. I rody a druhy ryb patřící do téže čeledi mohou mít velmi odlišné soubory parazitů, nebo být zcela nevnímavé k běžně rozšířeným parazitům, jestliže se při své výživě nesetkávají s možností infekce, jak lze nejnázorněji demonstrovat na př. u parmy požírající převážně benthos, hostící larvy parazitů, dále u omnivorního jelce tlouště a u střevních parazitů prosté ostroretky stěhovavé.

3. Zvládnutí a prevence parasitů ryb se nutně musí opřít o všechny podrobnosti komplexního průzkumu ryb a jejich prostředí.

4. Výzkumy, provedené naznačeným stylem, umožní získat přesnější představy i o přímých nadmnožení některých ryb, jako je tomu v případě ostroretky, kterou v některých podhorních úsecích našich řek nebrzdí ani výskyt dravých ryb, jejichž stavy trvale poklesly, ani se u ní neuplatňují parazity, oslabující zvláště mladší ročníky a jedince vysilené dobou tření (zvýšená možnost zaplísnění a pod souvislosti).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа указывает связь способа питания рыб с возможностью происхождения эндопаразитов. Особенно наглядными являются поясняющие примеры из семейства карповых рыб смотря потому, питаются ли отдельные виды рыб преимущественно бентосом, являются ли они всеядными или отыскивают ли они большей частью растительную пищу, как это можно наблюдать в реке Моравице, напр у усача, головля и подуста. У последнего вида не поедающего промежуточных хозяев паразитов не были обнаружены кишечные паразиты, хотя у предыдущих они встречаются. Работа дошла собственным путем к тем самым заключениям, какие касались публикационной работы Догела о подустах из реки Волги.

ZUSAMMENFASSUNG

1 Die Erforschung der Fischparasiten soll mit Hilfe gründlicher Kenntnisse der Fischbiologie bestimmter Stromgebiete und in Hinsicht auf ökologische Parasitologie durchgeführt werden. Selbst erschöpfende Verzeichnisse der festgestellten Parasiten genügen nicht zur Lösung der Verbreitung und Pathogenese von Parasiten bei einzelnen Fischarten und zur Prevention.

2 Auch die Fischarten, die in dieselbe Gattung oder Familie gehören, können sehr verschiedene Parasitencoenosen enthalten oder für andere weit verbreitete Parasiten ganz unempänglich sein, wenn sie in ihrer Ernährung keine Infektionsmöglichkeit begeben.

3 Die Forschungen derartig durchgeführt ermöglichen uns genauere Kenntnisse über die Ursachen der Übervermehrung einiger Fische zu gewinnen (z. B. bei *Chondrostoma nasus*, welche in manchen Oberläufen unserer Flüsse weder durch Raubfische — deren Anzahl in ständiger Herabsetzung ist — noch durch Parasiteninfektionen in der Laichzeit — behindert wird).

LITERATURA

- DOGEL, V. A.: Kurz obščeje parasitologii, Leningrad 1947
DYK, V.: Současný výskyt ryb v řece Moravici. Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, XIII, 1953.
DYK, V.: Jarní zaplísnění ostroretky. Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, XII, 1952.
DYK, V., LUCKÝ, Z.: Plevelná ryba jako přenašeč cizopasníků. Čs. rybářství, č. 1, 1954.
LUCKÝ, Z.: Průzkum parazitů ryb v povodí řeky Dyje u Podivína. Sborník VŠZ, I, (XXII), Brno 1953.



(Oddělení exp. zoologie katedry obecné a fysiol. zoologie biologické fakulty university Karlovy)

**Cyclopia imperfecta (bilentica) u axolotla a některé otázky
embryonální indukce**

**Cyclopia imperfecta (bilentica) у аксолотла и некоторые вопросы эмбриональной
индукции**

Cyclopia imperfecta (bilentica) beim Axolotl und einige Fragen der embryonalen Induktion

FRANTIŠEK SLÁDEČEK

Došlo 20. II. 1954

Různé malformace, vyskytující se spontánně u nejrůznějších živočichů, představují přírodní pokusy, jejichž analýza na základě údajů experimentální embryologie může přinést mnoho nového pro pochopení zákonitosti individuálního vývoje. Protože jsou to velkou většinou změny vnějšího prostředí vyvíjejícího se zárodka, které ke vzniku zrůd vedou, je konfrontace těchto změn s obdobnými odchylkami, vyvolanými experimentálně, jako embryonálními exstirpacemi nebo transplantacemi různých orgánových základů, tedy měněním vnitřních faktorů vývoje, tím významnější. Vede k poznání záměny vnějších vývojových podmínek vnitřními, která probíhá ve fylogenesi živočichů a které, jak ukázal Maškovcev, je tím obtížnější, čím se studovaný orgán dříve ve fylogenesi živočichů objevil a čím dříve se zakládá v ontogenesi. Platí to především pro centrální nervový systém, jehož se hlavně týká také tento příspěvek.

Mezi larvami axolotla (*Ambystoma mexicanum* Cope), chovanými k pokusům, našel jsem zajímavý případ *cyclopia imperfecta* u larvy, vyvíjející se bez jakýchkoli umělých zásahů uvnitř rosolovitých obalů, mezi jinými normálními larvami. Larva byla ve stadiu 41. (podle Harrisona), tedy v době, kdy již dávno opustila rosolovitý obal a volně plovala.

Zevně vykazovala mírnou mikrocefalii: přední konec těla byl se stran zúžen a zašpičatělý. Makroskopicky bylo na larvě viditelné jediné, velké, mediáně ležící oko a proti stejně starým normálním larvám nadměrně vyvinutá a rozvětvená zevní žábra. Larva byla velmi světlá v důsledku koncentrovaného stavu pigmentu v melanoforech (pseudoalbinismus). Plovací pohyby larvy byly normální.

Po fixaci Bouinovou tekutinou zalita do parafinu přes methylbenzoát-celloidin. Příčné řezy o tloušťce 10 μ byly barveny Ehrlichovým haematoxylinem a eosinem, dále podle Malloryho a rychlou modifikací Manna. Z příčných řezů provedeny částečné grafické rekonstrukce sagitální a frontální. Nebylo bohužel provedeno stříbření, takže nemohl být zjištěn průběh nervových drah v mozku.

Z příčných řezů a rekonstrukcí bylo možno mikroskopicky zjistit tyto změny hlavových struktur a orgánů:

1. **M o z e k.** Telencephalon bylo tvořeno nepravidelně uspořádanou masou nervové tkáně, s šedou hmotou více méně na povrchu. Nebylo rozděleno na hemisféry, laterální ventriculi chyběly. Vzhledem k horizontální poloze nepravidelné centrální dutiny a částečně i vzhledem ke struktuře tohoto mozkového oddílu, bylo by možno jej považovat za jedinou hemisféru, otočenou o 90°, ale tato interpretace je nepravděpodobná. Celé telencephalon bylo dorzálně vytlačeno mediáně ležícím okem.

Také diencephalon bylo vytvořeno abnormálně. V basální části mozku, která byla značně oddálena od horní stěny dutiny ústní, zcela chybělo infundibulum i hypofysa. Nebylo lze zjistit nervi optici, chiasma opticum a recessus opticus. Zato dorsální struktury diencephala byly přítomny, a to parafysa, epifysa, nepravidelná corpora habenulae a plexus chorioideus.

Mesencephalon je naproti tomu vyvinuto téměř normálně. Tuberculum posterius je posunuto silně dorsálně, vytlačením celé přední části mozku okem a pozmeněným neurokraniem.

Rhombencephalon je vyvinuto i situováno normálně.

2. *Nosní trubice* je nepárová a leží mediálně. Je zde vyvinut typický monorhinus perfectus. Trubice leží daleko vpředu, před přední částí mozku a je uzavřena na předním i zadním konci, takže tvoří slepý vak. Je posunuta silně dorsálně v důsledku mediálně ležícího oka a je tak značně vzdálena od ústní dutiny.

3. *Oko*. Obě oči splývají kranálně v jediný váček. Jeho dvojitý původ projevuje se hlavně v posteriorní části. Diferenciace retiny odpovídá příslušnému normálnímu stadiu. Oční váček je značně veliký a indukuje na obou stranách hlavy čočky, jejichž topografie v hlavové epidermis je normální. Epidermis v místech, kde vznikají čočky, je silně vchlípena dovnitř a tím vzniká se stran smáčklý, na příčném průřezu piškotovitý tvar hlavy. Čočka na pravé straně je menší a je oddálena od povrchové vrstvy epidermis, která zde není diferencována v rohovku, jako je tomu na straně levé. Nervy optici nejsou patrné, oko přiléhá tapetem těsně ke spodině diencephala.

4. *Skelet*. Značně změněné je neurocranium. Trabeculae splývají v jedinou, nepárovou, mediálně ležící destičku, nasedající vzadu na basální destičku. Celý tento útvar leží mezi patrem a spodinou mozku a směrem kupředu je silně redukován, takže do oblasti diencephala zasahuje již jen málo; zcela chybí chrupavčité vyztužení nosního váčku, t. j. cornua trabecularum. Směrem nazad vytváří se normální chondrocranium basální destičky, obklopující počátek chordy. Foramen opticum a f. oculomotorium zcela chybí; mohl by jim odpovídat jediný, velký otvor v mediálně splynulé masě chondrokrania pod mesencephalon. Za tímto otvorem je druhý, malý, mediálně ležící a svisle probíhající otvor, který je zřejmě zbytkem prostoru fenestra basicranialis anterior mezi trabeculae, typického pro platybasické lebky. S podobnou redukcí setkáváme se ve formě fenestra hypophyseos u tropibasických lebek Amniot.

Chondrocranium dolní čelisti, t. j. palatoquadratum, nasedající na vyvinutý processus ascendens trab. a Meckelova chrupavka, je vyvinuto normálně, i když mandibulární oblouk je poněkud zkrácen a zúžen oproti normálním larvám. Také hyobranchiální skelet je normálně vyvinut.

5. *Ústní otvor* je posunut poněkud nazad na ventrální straně hlavy, počíná dvěma postranními řasami a je daleko užší než u normálních larev. K vývoji stomodea zde však došlo.

6. *Sluchové váčky* a celá postotická část těla je vyvinuta zcela normálně. Jen zevní žábry, t. j. epitheliální část, vykazují značnou hyperplasií.

DISKUSE A ZÁVĚRY

Utváření předních hlavových struktur je charakteristické pro cyklopii. S podobnými změnami setkáváme se při cyklopii i u jiných tříd obratlovců než jsou obojživelníci, na př. též u člověka (Adelmann 1936, Politzer

1952, Kallén 1953, Orts Llorca 1953). Svědčí to o shodných základních zákonech v embryogenezi obratlovců, při normálním i abnormálním vývoji. V popsaném případě jsou však určité odchylky od většiny známých, přirozených i experimentálních, cyklopů u obojživelníků. Je to především téměř normální vývoj spodní čelisti, viscerálního skeletu i stomodea, což při takovém stupni cyklopie zpravidla nebývá. Obvykle již na nižších stupních regresní řady synophtalmní, vedoucí k cyklopii, chybí stomodeum — zažívací trubice končí vpředu slepě, většinou je silně redukováno nebo zcela chybí mandibulare a rovněž značně bývá redukován skelet žaberních oblouků; neurocranium bývá naopak méně postiženo než v našem případě (Adelmann 1936, Tondury 1938, Lehmann 1938, Balinsky 1949, Dollander 1950, Schenk 1952). Zdvojení posteriorní části očního váčku je v protikladu se zdvojením v části anteriorní, které popisuje na př. Fischel (1921). Normální topografie vzniku čoček zřejmě souvisí s téměř normálním vývojem dolní čelisti.

Specifické postižení telencefala a diencefala z jednotlivých mozkových oddílů odpovídá Dalecovu (1947) rozlišování akrencefálních a chordencefálních částí mozku s kausálního hlediska, resp. rozlišování archencefala a deuterencefala jiných autorů. Lehmann (1936, 1938) ze svých pokusů o vlivu LiCl na vývoj obojživelníků, při kterých dosáhl cyklopie, vyvozuje fyziologické a morfologické rozdíly mezi oblastí prechordální destičky, zahrnující archencefalní struktury mozku a oblastí chordomesoblastu, zahrnující struktury deuterencefalní. I když tyto rozdíly jsou původně pravděpodobně kvantitativní — pokusy Toivonena, Kuusihho, Engländera, mající ukázat původně kvalitativní rozdíly mezi těmito dvěma oblastmi, nejsou zcela přesvědčivé — existuje zde zřejmě rozdílný práh reaktivity, který obě oblasti rozlišuje. Popisovaný případ neodpovídá rozlišování primárních a sekundárních struktur mozku Nieuwkoopem (1947), který považuje na př. parafysu a epifysu, stejně jako hypofysu, za sekundární struktury, které při hypomorfosách nejdříve chybí. U našeho zárodku jsou však obě, při chybění hypofysy, zcela vyvinuty, což potvrzuje názor Dalecova (1948), podle něhož je epifysa minimální manifestací prosencefala v regresní serii.

Rozdělení mozkových oddílů s hlediska vývojové fyziologie na dvě oblasti pozoruhodně souhlasí s výsledky srovnávacích studií P. P. Ivanova (1944), na jejichž základě vyslovil hypotézu o prvotní a druhotné metamerii těla živočichů. Podle toho odpovídala by archencefalní část mozku Ivanovovým larválním segmentům, deuterencefalní část segmentům postlarválním. Ivanov sám považuje oblast sluchového váčku za hranici mezi larválními a postlarválními segmenty u obratlovců, které lze tedy též dělit na preotické a postotické. Na možnost fyziologického rozlišení mezi larválními a postlarválními segmenty na základě jejich různé citlivosti k vlivům prostředí upozornil Světllov (1950).

Specifickému postižení prechordální oblasti indukčního systému odpovídají i změny neurokrana v této oblasti; v oblasti chordomesoblastu je neurocranium normální.

Rozdíly, které se jeví u popisovaného případu hlavně ve vytvoření dolní čelisti oproti jiným případům synophtalmie a cyklopie, zdají se nasvědčovat tomu, že je nutno rozlišovat dvě regresní řady, vedoucí přes synophtalmii k cyklopii, které se od sebe vývojově liší. Tak na př. případy Fischelův (1921) nebo Quernerův (1925) jsou příkladem řady jedné; dochází u nich

k mediánnímu splývání obou očí na ventrální straně zárodku, které vede k úplnému potlačení dolní čelisti a úst; tato řada odpovídá vývojově fyziologicky deficienci hlavového entoblastu. Náš případ je příkladem řady druhé, ve které je postižena hlavně prechordální destička a patrně i hlavový ektoblast. Do první řady je třeba počítat většinu experimentálně vyvolaných cyklopií nebo synophtalmií u obojživelníků, kterým byl na počátku gastrulace operativně odstraněn celý hlavový entoblast spolu s prechordální destičkou, a jež se projevovaly efekty, příznačnými pro tuto řadu (na př. B a l i n s k y, 1949). Podobně projevuje se účinek LiCl, postihující entoblast i mesoblast před invaginací (L e h m a n n 1938, T o n d u r y 1938, L a l l i e r 1952). Na indukční vliv mesoblastu i entoblastu při formaci hlavy poukazuje ve své analýze právě Lehmann i Tondury, i když tomuto se nepodařilo extirpací oblasti prvoúst dosáhnout cyklopie, nýbrž jen potlačení celé hlavy i s ústy (1937). Druhá řada ukazuje specifické poškození prechordální destičky při zachování normality hlavového entoblastu. Excise prechordální destičky před invaginací měla by tedy vést k podobným výsledkům, jako u našeho případu. V tom smyslu nevyznívají sice pokusy S c h e n k a (1951, 1952), který nedosáhl elektivního poškození archencefalní nebo deuterencefalní části mozku po extirpaci prechordálního nebo chordomesoblastického presumptivního okrsku časně gastruly, protože však jeho pokusy nebyly zaměřeny na význam hlavového entoblastu, nejsou pro naši otázku rozhodující. V tomto směru jsou významné pokusy G a l l e r o v y (1949), který dosáhl indukce stomodea entoblastem a přední části hlavy prechordální destičkou. Jak ukázal A d e l m a n n (1937) a hlavně M a n g o l d a v. W o e l l w a r t h (1950) na izolátech hlavové části gastruly, záleží na kvantitě podloženého prechordálního materiálu a na délce doby podložení, jaký stupeň synophtalmie, resp. cyklopie vznikne.

Ve všech těchto pokusech zůstal ovšem hlavový ektoblast neporušen operačními zásahy, takže jejich výsledky mohou ukázat jen některé aspekty indukce v hlavové části embrya. U přirozeně přicházejících anomálií tohoto typu i u anomálií vyvolaných chemickou změnou prostředí uměle, je nutno předpokládat současné zasažení reagujícího hlavového ektoblastu. Popisovanému případu podobají se na př. cyklopické larvy *Fundulus heteroclitus*, získané S t o c k a r d e m (1907, 1909) přidáním $MgCl_2$ do vody; projevuje se u nich také anteroventromediánní splývání očí, stomodeum a dolní čelist je vyvinuta i když ústa jsou posunuta ventrálně. Z pokusů o dýchání jednotlivých částí zárodku při gastrulaci (B o e l l 1948) vyplývá, že nejvyšší spotřeba kyslíku je v oblasti animálního pólu, tedy v přední části presumptivní medulární destičky a v hlavovém ektoblastu. B a r t h a S z e (1951) ukázali, že v izolovaném chordomesoblastu je spotřeba O_2 nižší, než v kombinátu s ektoblastem při neurální indukci. L a l l i e r (1952) zjistil, že hypomorfosy vyvolané LiCl souvisí s částečnou inhibicí respirace a anerobní glykolysy u *Rana fusca*. Vlivem O_2 na vznik malformací u Urodel zabývala se řada autorů (R ü b s a a m e n 1949, 1950; R o t h w e i l e r 1952) a rovněž u kuřete (B u c h n e r a s p o l., 1953). M a n g o l d a W a e c h t e r o v á (1953) zabývali se vlivem nedostatku kyslíku na vznik různých abnormit u *Triturus alpestris* a dosáhli též monorhinie a cyklopie, kromě jiné regresní řady vedoucí k mikrophtalmii. Jejich pokusy, při nichž nebyl bohužel analysován vývoj chondrokrania, naznačují pravděpodobnou příčinu vzniku cyklopie i u našeho případu a to z nedostatku kyslíku v důsledku určité nepříznivé polohy vajíčka

v kultuře. Na tuto příčinu ukazuje též nadměrný vývoj zevních žaber: na hyperplasií zevních žaber při nedostatku kyslíku u larvy čolka upozornil ve své práci R ü b s a a m e n (1951). Různé typy malformací, které se objevily v pokusech M a n g o l d a a W a e c h t e r o v é, vyplývají patrně z ovlivnění různých vývojových fází nedostatkem kyslíku. Tak mikrophtalmní řada, na rozdíl od synophtalmní, je zřejmě vyvolána kyslíkovou deficiencí v pozdějších vývojových stádiích, kdy jsou již bilaterální základy očí vyvinuty. Na tuto zásadní odlišnost mikrophtalmie od synophtalmie ukazují na př. pokusy H a d o r n a (1945), který docílil mikrophtalmie u embryí Urodel porušením jejich krevního oběhu ve stadiu 22.—25. podle H a r r i s o n a. Podobné pokusy provedl též W a l d e r (1950). Na změny reaktivity různých částí zárodku stárnutím upozornil zvláště G a l l e r a (1952).

Zevní prostředí má v individuálním vývoji organismů velký morfogenetický význam, který nelze zanedbávat a chápat vývoj jen jako výsledek vzájemného působení vnitřních faktorů, pro které by prostředí bylo jen indiferentním nebo realizujícím činitelem.

SOUHRN

Analýzován případ cyclopia imperfecta a monorhinus perfectus, zjištěný u larvy axolotla (*Ambystoma mexicanum* Cope), která ve stadiu 41. (podle H a r r i s o n a) jevila značnou hyperplasií zevních žaber a velmi slabou pigmentací.

Mozek larvy v tomto stadiu vykazoval hypomorfozu telencephala, které nebylo rozděleno na hemisféry, bylo zkrácené a jediná centrální dutina byla nepravidelná. V oblasti diencephala chybělo infundibulum a hypofýsa; para-fýsa a epifýsa byly vyvinuty. Mesencephalon a rhombencephalon byla normální. Oko tvořilo mediánně ležící splynulý váček, částečně zdvojený v posteriorní části. Na obou stranách laterálně značně zúžené hlavy byly vyvinuty čočky. Oko bylo přisedlé tapetom k ventrální části diencephala a vytlačovalo celou přední část mozku dorsálně. Nosní trubice byla jediná, mediánně ležící, vpředu i vzadu končila slepě a byla značně oddálena dorsálním směrem od ústní dutiny. Neurocranium bylo v přední, archencefalní oblasti mozku značně redukováno. Trabeculae byly splynulé v jedinou mediánní destičku, vpředu zkrácenou. Naproti tomu viscerální skelet s palatoquadratem a Meckelovou chrupavkou byly vyvinuty téměř normálně v souvislosti s normálním vývojem stomodea — i když ústa byla poněkud zúžena a posunuta ventrálně nazad.

Postižení prosencephala a přední části neukrania v souvislosti s cyklopií svědčí ve prospěch hypotézy o morfologické a fyziologické odlišnosti archencefalní oblasti od oblasti deuterencefalní resp. oblasti prechordální destičky od oblasti chordomesoblastu. Tyto vývojově fyziologicky odlišitelné oblasti zdají se odpovídat morfologickému odlišování larválních a postlarválních segmentů P. P. I v a n o v e m v jeho teorii prvotní heteronomní segmentace.

Odechytky pozorované u popisovaného případu od některých jiných popsáných případů cyklopie u obratlovců, týkající se na př. vývoje spodní čelisti, naznačují, že je třeba rozeznávat dvě regresní řady vedoucí přes synophtalmu k cyklopii. První řada spočívá na postižení nejen prechordální destičky, ale i hlavo-entoblastu a projevuje se chyběním úst, Meckelovy chrupavky a hypomorfozami hyoidního skeletu, druhá řada, do níž patří popisovaný případ, spočívá na specifickém postižení prechordální destičky. V přirozeně se objevujících cyklopiích a v cyklopiích vyvolaných umělými chemickými změnami prostředí, je třeba počítat i s postižením reagujícího hlavo-entoblastu.

Příčinou cyklopie v popisovaném případě je pravděpodobně nedostatek O_2 v kultuře, ovlivňující morfogenetické pohyby při gastrulaci. Na tuto příčinu ukazuje i hyperplasia zevních žaber.

ВЫВОДЫ

Анализован случай cyclopia imperfecta и monorhinus perfectus, определенный у личинки аксолотля (*Ambystoma mexicanum* C o p e), которая в стадии 41 (по Г а р р и с о н у) проявляла значительную гиперплазию наружных жабр и очень слабую пигментацию.

Головной мозг личинки в этой стадии проявлял гипоморфоз переднего мозга, который не разделен на полушария, был укорочен и единственная центральная полость была неправильная. В области промежуточного мозга отсутствовали воронка и гипофиз; парафиз и эпифиз были развиты. Средний мозг и rhombencephalon были нормальные.

Глаз образовал медиано расположенный сплюснутый мешок, частично удвоенный

в постериорной части. На обеих сторонах латерально значительно суженной головы были развиты хрусталики. Глаз прикреплен талетом к вентральной части промежуточного мозга и вытеснял всю переднюю часть мозга дорсально. Носовая трубка была единственная, медиано лежащая, впереди и свадии кончила слепо и была значительно отделена в дорсальном направлении от ротового отверстия. Мозговой череп был в передней архенцефальной области мозга значительно редуцирован. Трабекулы слились в единственную медианную пластинку, впереди укороченную. В отличие от этого висцеральный скелет с небноквадратным и меккелевым хрящами были развиты почти нормально в связи с нормальным развитием стомодеа и даже когда рот был частично сужен и продвинут вентрально назад.

Нападение проsencephalon и передней части мозгового черепа в связи с циклопией свидетельствует в пользу гипотезы о морфологическом и физиологическом различии архенцефальной области от области дейтеренцефальной, респ. области прехордальной пластинки от области хордомезобласта. Кажется, что эти по мере развития, физиологически различные области отвечают морфологическому различению личиночных и послеличиночных сегментов П. П. Ивановым в его теории первичной гетерономной сегментации. Уклоны, наблюдаемые у описываемого случая от других описанных случаев циклопии у позвоночных, касающиеся напр. развития нижней челюсти намекают, что надо различать 2 регрессивных ряда, ведущие через синофтальмию к циклопии. Первый ряд заключается в нападении не только прехордальной пластинки, но и головного энтобласта и проявляется отсутствием рта, меккелева хряща и гипоморфозами гиоидного скелета, второй ряд, в который принадлежит описываемый случай, заключается в специфическом нападении прехордальной пластинки.

В естественно появляющихся циклопиях и в циклопиях, вызванных искусственными химическими изменениями среды, надо считаться и с нападением реагирующего головного энтобласта.

Причиной циклопии в описываемом случае является правдоподобно недостаток кислорода в культуре, имеющий влияние на морфогенетические движения при гастрюляции.

На эту причину указывает и гиперплазия наружных жабр.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein Fall der Cyclopia imperfecta (bilentica) und des Monorhinus perfectus bei einer Larve des Axolotls (*Ambystoma mexicanum* Cope), die im Stadium 41. (nach Harrison) eine beträchtliche Hyperplasie der Aussenkiemen und sehr schwache Pigmentation aufwies, analysiert.

Das Hirn der Larve wies in diesem Stadium eine Hypomorphose des Telencephalons auf, das nicht in Hemisphären geteilt war; das Telencephalon war gekürzt und seine einzige Zentralhöhhlung war unregelmässig. Im Diencephalonbereich fehlten Infundibulum und Hypophyse; dagegen waren Paraphyse und Epiphyse entwickelt. Das Mesencephalon und das Rhombencephalon waren normal gebaut. Das Auge bildete ein median liegendes, zusammengeflossenes Säckchen, das kaudalwärts teilweise verdoppelt war. Beiderseits des lateral beträchtlich eingegengten Kopfes waren die Linsen entwickelt. Das Auge war durch das Tapetum an die Ventralpartie des Diencephalons angesetzt und drängte den ganzen Vorderteil des Hirnes dorsal aufwärts. Die Larve hatte nur eine einzige, median liegende Nasenrohre, die sowohl vorne, als auch hinten blind endete und dorsalwärts bedeutend von der Mundhöhhlung entfernt war. Das Neurocranium war im vorderen, archencephalen Hirnbereich beträchtlich reduziert. Die Trabeculae waren in eine einzige mediane Platte, die vorne verkürzt war, zusammengeschmolzen. Das Viszeralskelett, das Palatoquadratum und der Meckelsche Knorpel waren im Gegenteil fast normal ausgebildet, was im Zusammenhang mit der normalen Entwicklung des Stomodaeums war; die Mundöffnung war ein wenig verengt und ventral schwach kaudalwärts verschoben.

Die Hypomorphose des Prosencephalons und des Vorderteils des Neurocraniums bei der Zyklopie spricht für die morphologische und physiologische Verschiedenheit des Archencephalonbereichs vom Deuterencephalonbereich, beziehungsweise des Bereichs der Prächordalplatte vom Bereich des Chordomesoblasts. Diese entwicklungsphysiologisch verschiedenen Bereiche kann man mit den morphologischen larvalen und postlarvalen Segmenten vergleichen, wie sie P. P. I v a n o v in seiner Theorie von der primären heteronomen Segmentation unterscheidet.

Abweichungen, die beim beschriebenen Falle von manchen anderen Fällen der Zyklopie bei den Wirbeltieren festgestellt worden sind und z. B. die Ausbildung des Unterkiefers betreffen, sprechen dafür, dass man 2 Regressionsreihen unterscheiden kann, die über die Synoptalmie zur Zyklopie führen. Bei der ersten Reihe ist nicht nur die Prächordalplatte, sondern auch das Kopfontoblast betroffen und das aussert sich durch die Unterentwicklung oder Nichtentwicklung des Mundes, des Meckelschen Knorpels und durch Deformationen des Hyoidskeletts; die zweite Reihe, die auch den beschriebenen Fall umfasst, ist durch die spezifische Beschädigung der Prächordalplatte verursacht. Bei natürlichen und experimental durch chemische Milieuverände-

rungen hervorgerufenen Zyklopien ist immer auch mit gleichzeitiger Beschädigung des reagierenden Kopfektoblasts zu rechnen.

Die wahrscheinliche Ursache der Zyklopie im beschriebenen Falle war der Sauerstoffmangel in der Kultur, der die morphogenetischen Bewegungen bei der Gastrulation beeinflusst. Dafür zeugt auch die Hyperplasie der Aussenkümmen.

Texty k obrázkům:

Obr. 1. Částečné grafické rekonstrukce hlavové části:

- a) frontální rekonstrukce kontrolní larvy. c) frontální rekonstrukce cyklopické larvy.
b) sagitální rekonstrukce kontrolní larvy. d) sagitální rekonstrukce cyklopické larvy.

Nervová soustava: obrys silnou čarou, příp. silně čárkovanou, dutiny ohraničeny slabší čarou, příp. čárkovaně, nervová hmota vyčárkována doleva, rozdělení šedé a bílé hmoty vyznačeno slabou čarou. Hypofyza vyčárkována doprava. Oční váček a čočka: velmi silná čára. Nosní váček: silná čára, vodorovně vyčárkovaná, dutina vymezena slabší čarou. Sluchové váčky: celkový obrys slabou čarou. Chondrocranium: slabá čára, vytečkovaná. Chorda visle vyčárkována. Celkový obrys hlavy a ústní dutiny slabou čarou.

Zkratky: b. d. - bazální destička chondrocrania, c. h. - corpora habenulae, c. M. - cartillago Meckeli, c. t. - cornua trab., e - epifysa, f. b. a. - fenestra basicranialis ant., fo. opt. - foramen opticum, fo. oc. - foramen oculomotorium, h - hemisféry, ch - chiasma opt., i - infundibulum, p - parafyza, pt - palatoquadratum, p. a. - processus ascendens, p. ch. - plexus chorioideus, r. o. - recessus opticus, t. p. - tuberculum posterior, tr - trabeculae.

Объяснение к рисункам:

Рис. 1. Частичная графическая реконструкция головной части:

- a) фронтальная реконструкция контрольной личинки
б) сагитальная реконструкция контрольной личинки
в) фронтальная реконструкция циклопической личинки
г) сагитальная реконструкция циклопической личинки.

Нервная система: контур толстой линией или же пустой штриховкой, полости ограничены более слабой линией или же пунктиром. Нервное вещество заштриховано влево, распределение серого и белого вещества обозначено слабой линией. Гипофиз заштрихован вправо. Глазной мешок и хрусталик: жирная линия. Носовой мешок: толстая линия, продольно заштрихованная, полость — слабая линия. Слуховые мешки: общий контур слабой линией. Chondrocranium — слабая линия, обозначено пунктиром — точками. Хорда отвесно заштрихована. Общий контур головы и ротовой полости — слабой линией.

Сокращения: b. d. — базальная пластинка хондрокрыния, c. h. — corpora habenulae, c. M. — Cartillago meckeli, c. t. — cornua trab., e. — эпифиз, f. b. a. fenestra basicranialis ant., fo. opt. — foramen opticum, fo. oc. — foramen oculomotorium, h. — полушария, ch. — chiasma opt., i. — infundibulum, p. — парафиз, pt. palatoquadratum, p. a. — processus ascendens, p. ch. — plexus chorioideus, r. o. — recessus opticus, t. p. — tuberculum posterior, tr. — trabeculae.

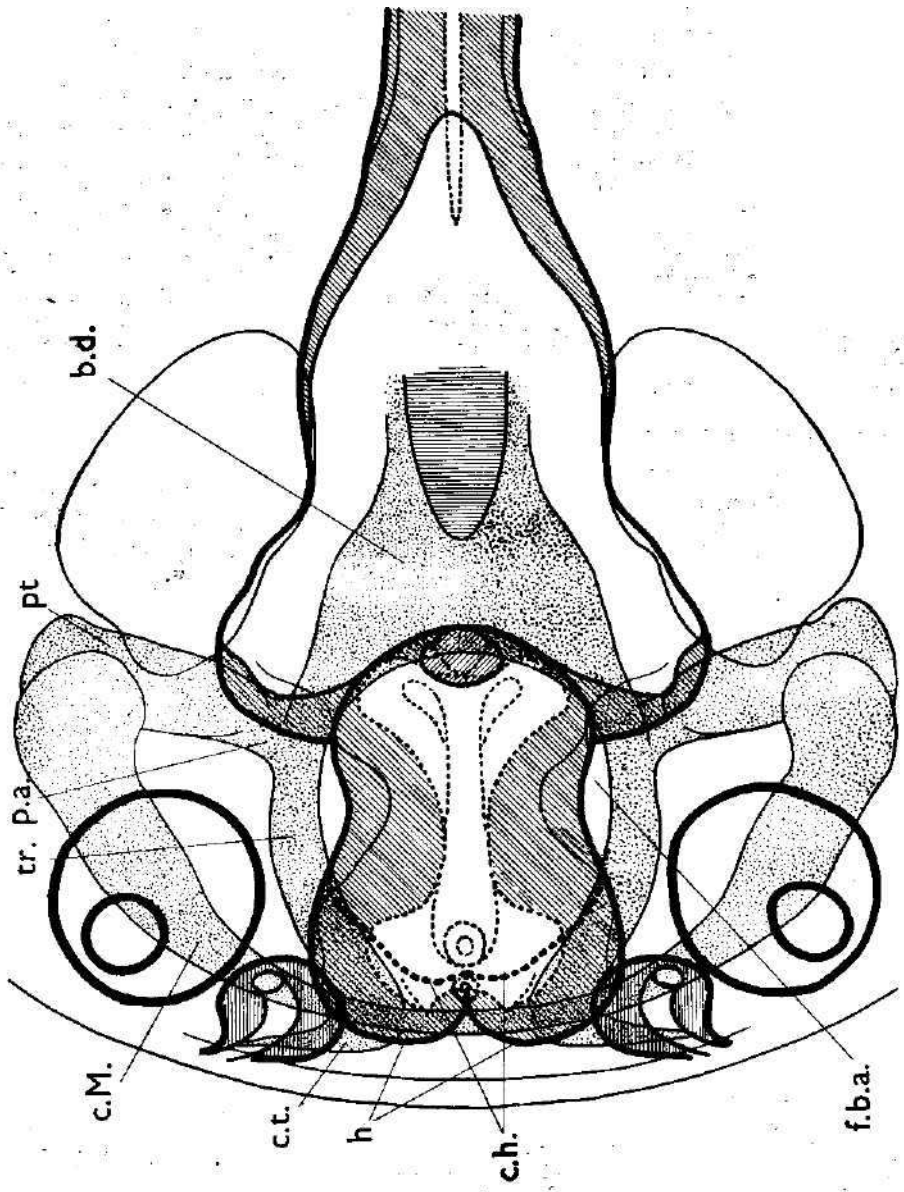
Bemerkungen zu den Abbildungen:

Abb. 1. Partielle graphische Rekonstruktion des Kopfes:

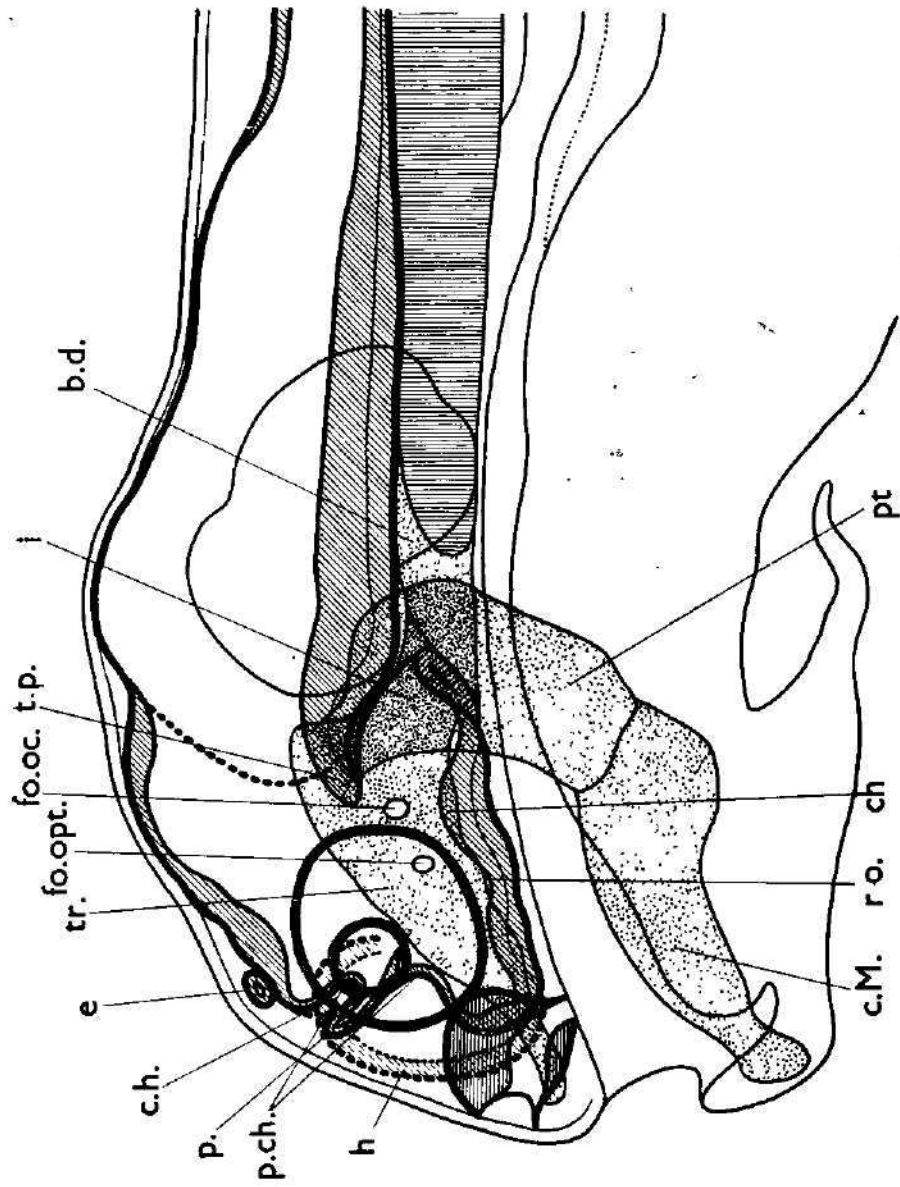
- a) Frontalrekonstruktion einer Kontrolllarve, c) Frontalrekonstruktion der cyclopischen Larve,
b) Sagittalrekonstruktion einer Kontrolllarve, d) Sagittalrekonstruktion der cyclopischen Larve.

Gehirn: Umriss - dicke Linie und gestrichelt, Ventrikel - schwachere Linie und gestrichelt, Nervenmasse - links schraffiert, Grenze zwischen grauer und weisser Substanz - dünne Linie. Hypophyse rechts schraffiert. Augenbläschen und Linse - sehr dicke Linie. Riechbläschen - dicke Linie, horizontal schraffiert, Hohlung - schwachere Linie. Ohrbläschen: Gesamtumriss - dünne Linie. Chondrocranium - dünne Linie, punktiert. Chorda - vertikal schraffiert. Gesamtumriss des Kopfes und der Mundhöhle - dünne Linie.

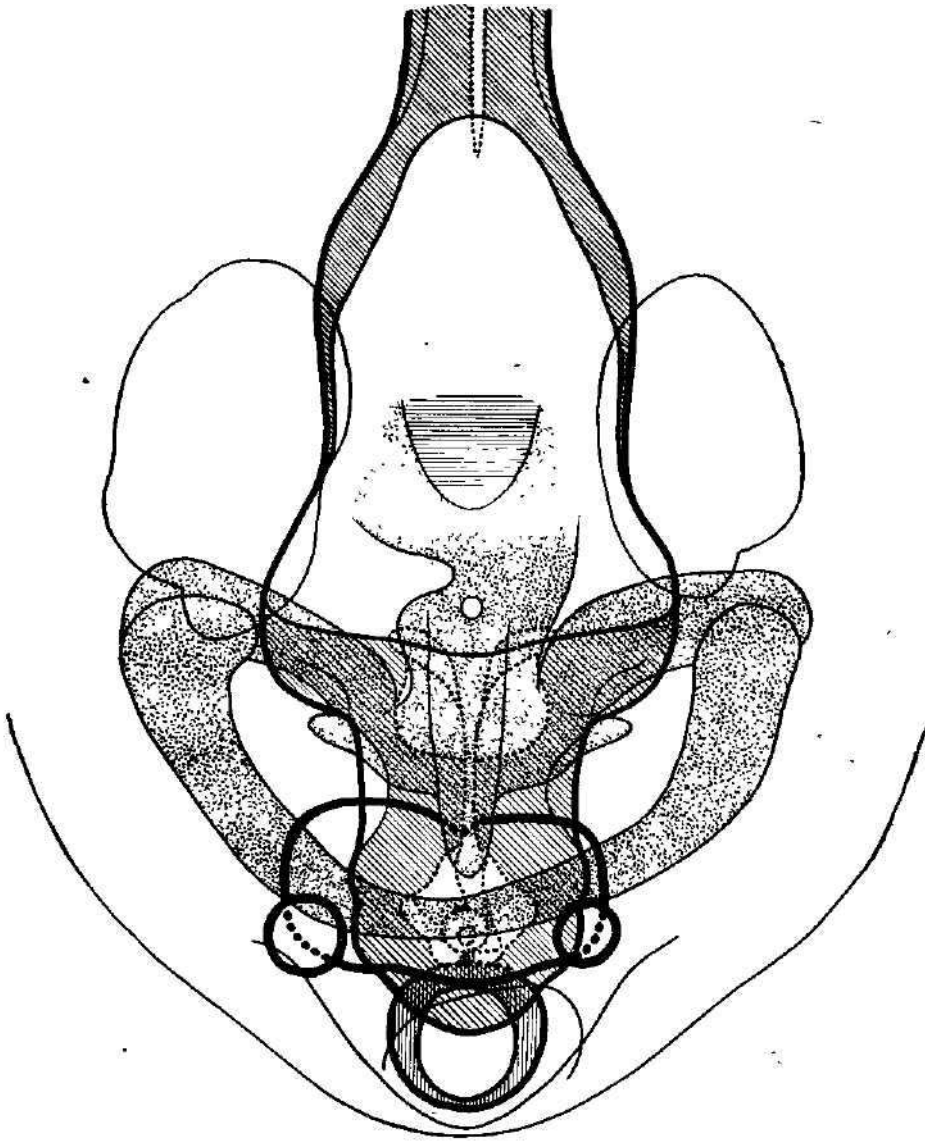
Abkürzungen: b. d. - Basalplatte, c. h. - Corpora habenulae, c. M. - Cartillago Meckeli, c. t. - Cornua trab., e - Epiphyse, f. b. a. - Fenestra basicranialis ant., fo. opt. - Foramen opticum, fo. oc. - Foramen oculomotorium, h - Hemisphären, ch - Chiasma opt., i - Indundibulum, p - Paraphyse, pt - Palatoquadratum, p. a. - Processus ascendens, p. ch. - Plexus chorioideus, r. o. - Recessus opticus, t. p. - Tuberculum posterior, tr - Trabeculae.



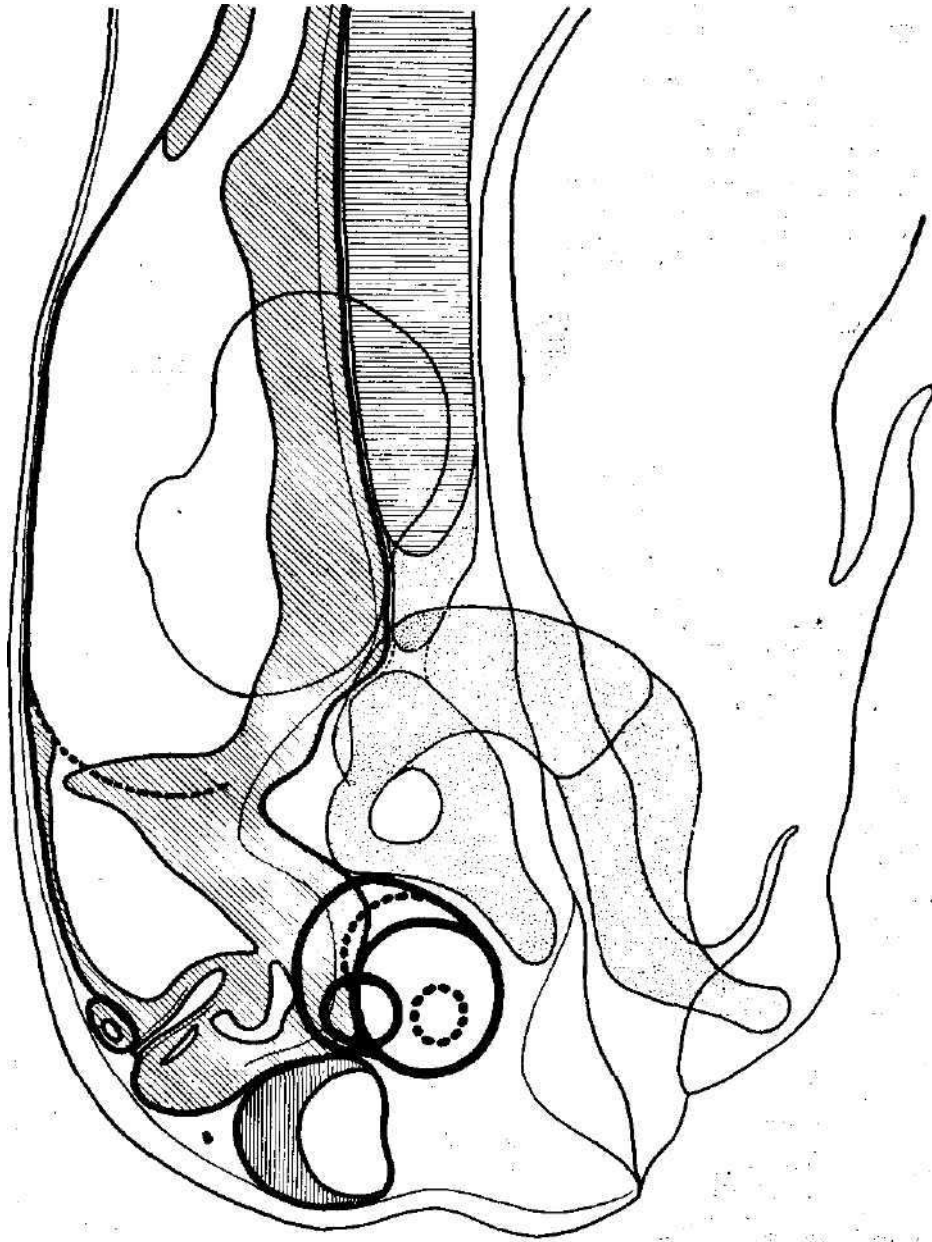
Obr. 1a



Obr. 1b



Obr. 16



Obr. 1d

LITERATURA

- ADELMANN, H. B., 1936: The problem of cyclopa. *Quart. Rev. Biol.* 11, 161—182, 284—304.
- ADELMANN, H. B., 1937: Experimental studies on the development of the eye. IV. The effect of the partial and complete excision of the prechordal substrate on the development of the eye of *Amblystoma punctatum*. *J. Exp. Zool.* 75, 199—237.
- BALINSKY, B. I., 1949: Correlationen in der Entwicklung der Mund- und Kiemenregion und des Darmkanals bei Amphibien. *Roux'Archiv* 143, 365—395.
- BARTH, L. G., SZE, L. C., 1951: The organizer and respiration in *Rana pipiens*. *Exp. Cell Res.* 2, 608—614.
- BOELL, E. J., 1948: Biochemical differentiation during amphibian development. *Ann. New York Acad. Sci.* 49, 773—800.
- BUCHNER, F., RÜBSAAMEN, H., NAUJOKS, H., 1953: Missbildungen am Hünchenkeim nach kurzfristigem Sauerstoffmangel in der Frühentwicklung. *Naturwiss.* 40, 276.
- DALCQ, A., 1947: Recent experimental contributions to brain morphogenesis in Amphibians. *Growth*, 10, Suppl. 6, 85—119.
- DALCQ, A., 1948: Sur l'induction de l'épiphyse et sa signification pour la morphogénèse du cerveau antérieur. *Arch. Portug. Sci. Biol.* 9, 13—41.
- DOLLANDER, A., 1950: Remarques à propos d'un cas de larve cyclope et privée d'hypophyse, obtenue à partir de la moitié ventrale d'un oeuf de Triton (*T. helveticus*). *C. R. Soc. Biol.* 144, 562—564.
- ENGLÄNDER, H., JOHNEN, A. G., VAHS, W., 1953: Untersuchungen zur Klärung der Leistungsspezifität verschiedener abnormer Induktoren bei der Embryonalentwicklung der Urodelen. *Experientia* 9, 100—101.
- FISCHEL, A., 1921: Über normale und abnorme Entwicklung des Auges. I. Über Art und Ort der ersten Augenanlage sowie über die formale und kausale Genese der Cyclopie. II. Zur Entwicklungsmechanik der Linse. *Roux'Archiv* 49, 383—462.
- GALLERA, J., 1949: Transplantations de matériel inducteur céphalique du Triton prélevé durant la gastrulation et les premiers stades de la neurulation. *Bull. Ass. Anat.* 58, 353—360.
- GALLERA, J., 1952: Inductions céphaliques dans l'ectoblaste vieillissant (*Triturus alpestris*). *Roux'Archiv* 146, 21—67.
- GAUPP, E., 1906: Die Entwicklung des Kopfskelettes. *Hbch. vergl. exp. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere*, O. Hertwig, III., 2, 573—854.
- HADORN, E., 1945: Beitrag zur Entwicklung der Mikrophthalmie. *Arch. d. Jul. Klaus-Stift.* 20, 477—484.
- HERRICK, C. J., 1938: The brains of *Amblystoma punctatum* and *A. tigrinum* in early feeding stages. *J. comp. Neurol.* 69, 391—426.
- CHLOPIN N. G., KNORRE, A. G., 1953: P. P. Ivanov. K 75-letiju so dnja roždenija. *Usp. sovr. biol.* 36, 367—379.
- IVANOV, P. P., 1944: Pervičnaja i vtoričnaja metameria tela. *Žur. obšč. biol.*, 5, 61—95. (cit. podle Šmidta a Chlopina a Knorre).
- KALLÉN, B., 1953: Quelques observations sur le cerveau d'un embryon d'*Homo cyclope* de 40 mm. *C. R. Ass. Anat.* 75, 638—648.
- KUPFER, K., von, 1906: Die Morphogenie des Centralnervensystems. *Hbch. vergl. exp. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere*, O. Hertwig, II., 3, 1—272.
- KUUSI, T., 1951: Über die chemische Natur der Induktionsstoffe im Implantatversuch bei Triton. *Experientia* 7, 299—300.
- LALLIER, R., 1952: Chlorure de lithium et biochimie du développement embryonnaire. *C. R. Acad. Sci* 235, 98—100.
- LEHMANN, F. E., 1936: Stehen die Erscheinungen der Otocephalie und Zyklopie bei Triton mit Axialgradienten oder mit Störungen bestimmter Organisatorregionen in Zusammenhang? *Revue suisse de zool.* 43, 535—541.
- LEHMANN, F. E., 1938: Über die Bedeutung des Vorderdarms für die Entstehung der Zyklopie bei Tritonembryonen. *Revue suisse de zool.* 45, 413—418.
- LEHMANN, F. E., 1938: Regionale Verschiedenheiten des Organisators von Triton, insbesondere in der vorderen und hinteren Kopfregion, nachgewiesen durch phasenspezifische Erzeugung von lithiumbedingten und operativ bewirkten Regionaldefekten. *Roux'Archiv* 138, 106—158.
- MANGOLD, O., WOELLWARTH, C. von, 1950: Das Gehirn von Triton. Ein experimenteller Beitrag zur Analyse seiner Determination. *Naturwiss* 37, 365—372, 390—395.
- MANGOLD, O., WAECHTER, H., 1953: Der Einfluss ungünstiger äusserer Bedingungen während der ersten Entwicklungsphasen auf die Ausgestaltung der Larven von Triton alpestris. *Naturwiss.* 40, 328—334.

- MAŠKOVCEV, A. A.: (cit. podle Šmidta, 1951).
- NIEUWKOOP, P. D., 1947: Investigations on the regional determination of the central nervous system. *J. exp. Biol.* 24, 145—183.
- ORTS LLORCA, F., 1953: Le cerveau et l'oeil d'un embryon humain cyclope de 22 mm. *C. R. Ass. Anat.* 76, 725—727.
- QUERNER, F. R., von, 1925: Über cyclocephale Larven von *Salamandra maculosa*. *Roux'Archiv* 105, 610—632.
- POLITZER, G., 1952: Über frühembryonale Anhinencephalie beim Menschen, nebst Bemerkungen über die Entstehung der Zyklopie. *Wien. Z. Nervenheilkde* 5, 188—210.
- ROTHWEILER, H. G., 1952: Die Beeinflussung der Gastrulation und Neurulation bei Triton im allgemeinen Sauerstoffmangel. *Roux'Arch.* 145, 333—346.
- RÜBSAAMEN, H., 1949: Missbildungen am Zentralnervensystem von Tritonen durch allgemeine Sauerstoffmangel bei Normaldruck. *Roux'Arch.* 143, 615—641.
- RÜBSAAMEN, H., 1950: Die Wirkung des experimentellen Sauerstoffmangels auf die Entwicklung von Tritonkeimen nach beendeter Gastrulation. *Roux'Arch.* 144, 301—321.
- RÜBSAAMEN, H., 1951: Die Beeinflussung der Kiemenentwicklung von Triton im experimentellen Sauerstoffmangel. *Beitr. pathol. Anat.* 111, 238—244.
- SCHENK, R., 1951: Über Defektoperationen an der dorsalen Urmundlippe junger Gastrulae von *Triton alpestris*. *Revue suisse de zool.* 58, 529—536.
- SCHENK, R., 1952: Über quantitativ gestufte Defektversuche an der dorsalen Urmundlippe junger Gastrulae von *Triton alpestris*. *Roux'Arch.* 145, 345—386.
- STOCKARD, C. R., 1907: The artificial production of a single, median cyclopean eye in the fish embryo by means of sea water solutions of magnesium chloride. *Roux'Arch.* 23, 249—258.
- STOCKARD, C. R., 1909: The development of artificially produced cyclopean fish. "The magnesium embryo". *J. exp. Zool.* 6, 285—337.
- SVĚTLOV, P. G., 1950: Teorija larvalnych segmentov P. P. Ivanova v světě novych eksperimentalnych dannych po razvitiu pozvočnych (cit. podle Chlopina a Knorre).
- ŠMIDT, G. A., 1951: Embriologija životnych. I. Obščaja embriologija. Moskva, 353 str.
- TONDURY, G., 1937: Über experimentell erzeugte Mikrokephalie bei Urodelen. *Roux'Archiv* 136, 529—561.
- TONDURY, G., 1938: Weitere Beiträge zur Frage der Kopfentwicklung bei Urodelen. II. Erzeugung von Mikrokephalie durch Einwirkung von Lithiumchlorid auf die Gastrula von *Triton alpestris*. *Roux'Arch.* 137, 510—539.
- TOIVONEN, S., 1949: Zur Frage der Leistungszusammenhänge abnormer Induktoren. *Experientia* 5, 323—324.
- TOIVONEN, S., 1952: Die regionale Verschiedenheit der Induktionsleistungen des Lebergewebes von gut ernährten und hungernden Meerschweinchen im Implantatversuch. *Experientia* 8, 120—121.
- WALDER, P., 1950: Über das Wachstum der Kopforgane und die Entstehung von Mikrophthalmie bei isolierten Kopfstücken und zirkulationslosen Keimen von *Triton alpestris*. *Acta zool.* 31, 187—231.

*

(Z Biologického ústavu Čs. Akademie věd, odd. hydrobiologie, Třeboň)

***Candona hyalina* Brady & Robertson, nová lasturnatka pro ČSR**

Candona hyalina Brady et Robertson, новый ракушковый рачок для
Чехословакии

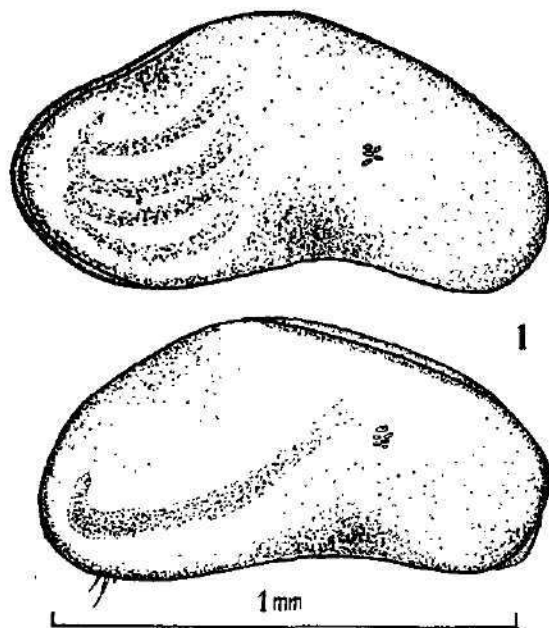
Candona hyalina Brady & Robertson, a new Ostracod for Czechoslovakia

OTTO WINKLER

Došlo 5. X. 1953

V materiálu Ostrakodů, sbíraných Dr. J. Lellákem v polabských tůních (původem opuštěné říční meandry) „Labičko“ a „Kozí chlup“ v okolí Čelákovic, zjistil jsem hojnou přítomnost druhu *Candona hyalina* Brady & Robertson, jehož výskyt v Československu nebyl dosud znám.

C. hyalina byla Klíem zařaděna na základě morfologie mandibulárního makadla do skupiny *acuminata*, kam náleží společně s druhy *C. acuminata*, *protzi*, *caudata* a *levanderi*. Patří mezi větší druhy tohoto rodu, neboť délka skořápky je udávána až na 1,5 mm (u samic o něco méně). Na tomto místě třeba poznamenat, že u všech mnou prohlédnutých exemplářů byly zjištěny rozměry menší, než jsou maxima udávaná v literatuře (nejvýš 1,3 mm délky a 0,76 mm výšky u samců a 1,15 mm a 0,57 mm u samic).

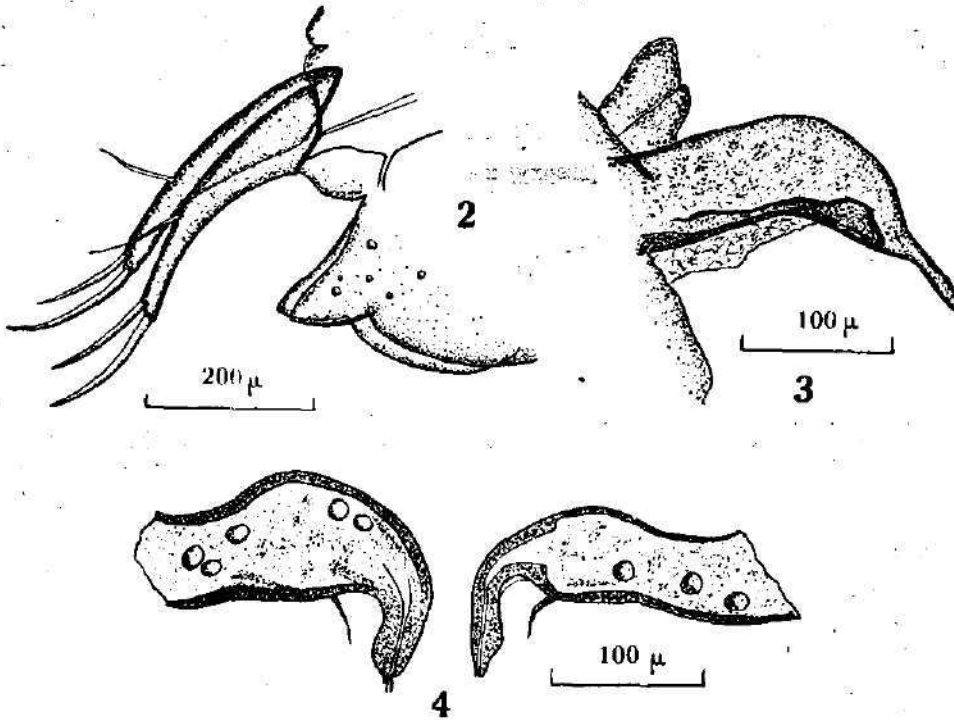


Obr. 1. Tvar skořápky samce (nahofe) a samice (dole).

Morfologicky je tento druh velmi zřetelně charakterisován v obou pohlavích. Už sama skořápka je svým tvarem markantní a při jisté zkušenosti dá se na první pohled odlišit od jiných druhů (obr. 1). V dopadajícím světle je bílá s nádechem do žluta, v procházejícím je prosvítavá zvláště na okrajích, gonády obou pohlaví jsou slabě patrné. U samic vybíhá konec těla pod furkou v typický široce trojúhelníkový výběžek (obr. 2). U samců má opět zcela specifický tvar jednak chitinosní výběžek kopulačního orgánu, podobající se ptačí hlavice (obr. 3, 4), jednak nesymetrická chapadla (přeměněné endopodity) 1. páru thorakálních končetin čili maxillipedů.

V prohlédnutém materiálu převyšovala *C. hyalina* svým počtem daleko jiné druhy Ostrakodů. Mezi druhy ji doprovázejícími byly zjištěny tyto (seřazeny podle početnosti):

- C. candida* (O. F. M.);
- C. protzi* Hartwig;
- Cypria ophthalmica* (Jurine).



Obr. 2. Furka a konec těla samice.

Obr. 3. Kopulační orgán samce — detail.

Obr. 4. Chapadlo pravého a levého maxillipedu samce.

V řadě sběrů, prováděných v době od února 1950 do dubna 1951, připadá nejhojnější výskyt druhu na zimní měsíce, v létě je počet exemplářů nejnižší. Nejpočetnější sběr, přes 300 kusů, pochází ze 7. ledna 1951. Počet samic zpravidla převažuje nad počtem samců. (Z tohoto materiálu není však možno vyvozovati konkrétnější závěry pro biologii a fenologii druhu, protože podle údajů sběratele nebyly sběry konány se zřetelem ke kvantitativním poměrům Ostrakodů.)

Co se týče zeměpisného rozšíření druhu, *C. hyalina* byla až dosud známa jednak ze západní Evropy (Velká Británie, Německo — Braniborsko a Holštýnsko), jednak z nalezišť východoevropských (podle Bronštejna v okolí Charkova a Kyjeva a dále na východ v Kungurské oblasti a v jezeru

Bezdonnom). Nová středoevropská lokalita je pojátkem mezi západoevropskými a východoevropskými nálezy a dokládá pravděpodobné rozšíření druhu po celé Evropě aspoň v jejím mírném pásmu.

ВЫВОДЫ

Эта работа комментирует нахождение ракушкового рачка *Candona hyalina* Brady et Robertson являющегося новым для фауны Чехословакии. Этот вид соби-рался в мертвых рукавах реки Эльбы в окрестностях чешского города Челаковице (сбор. Д-р Ян Леллак). *C. hyalina* до сих пор известна из северо-западной (Британия, сев. Германия) и восточной Европы (окр. Харькова, Киева, затем Кунгурская обл., оз. Бездонное). Новое местонахождение в средней Европе показывает, что вид рас-пространен широко во всей Европе, по крайней мере в умеренной зоне.

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ

- Рис. 1. Форма раковины самца (вверху) и самки (внизу).
Рис. 2. Фурика и окончание тела самки.
Рис. 3. Копулятивный орган самца-деталь.
Рис. 4. Хватательные щупальцы правой и левой челюстной ножки.

SUMMARY

This paper gives notice of the found of the Ostracod *Candona hyalina* Brady & Robert-son which is new for Czechoslovakia. Many specimens of this species were collected in two dead arms of the river Labe (Elbe) in the environment of the town Čelákovice in Bohemia. (Coll. Dr J. Lellák.) *C. hyalina* was found till now in North-Western Europe (Great Britain, Northern Germany) as well as in a few localities of USSR. The new locality in Central Europe supports the distribution of the species in the whole Europe (at least in the moderate zone of its).

EXPLANATION OF THE FIGURES

- Fig. 1. Form of the shell of the male (above) and female (below).
Fig. 2. The furca and the hind end of the female-body.
Fig. 3. The copulatory organ of the male—detail
Fig. 4. Prehensive palps of the right and the left maxilliped.

LITERATURA

- BRONŠTEJN, Z. S.: Ostracoda přesných vod. — Fauna SSSR, Rakoobraznyje, t. II, vyp. 1. Moskva—Leningrad 1947.
KLIE, W.: Ostracoda, Muschelkrebse. — Die Tierwelt Deutschlands, 34. Teil. Jena 1938.
VÁVRA, V.: Monografie českých korýšů skofepatých. — Arch. pro přír. výzk. Čech, VIII, 3. Praha 1892.
VÁVRA, V.: Ostracoda. — Brauers Süsswasserfauna Deutschlands, T. 11. Jena 1909.



(Z parazitologického oddělení Biologického ústavu ČSAV, Praha)

Příspěvek k znalosti cizopasníků kůrovce *Ips typographus* L.

К познанию паразитов короеда *Ips typographus*

Ein Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers *Ips typographus*

JAROSLAV WEISER

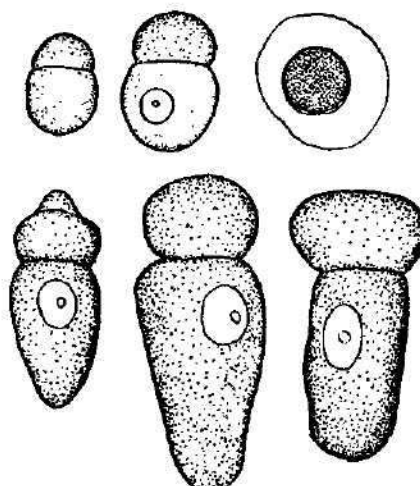
Došlo 19. XI. 1953

V roce 1953 započali jsme spolu s Ing. Martínkem z Katedry ochrany lesa (přednosta prof. A. Pfeffer) sledovat vliv parazitace kůrovce *Ips typographus* L. na jeho plodnost a roční frekvenci. V první, orientativní části práce jsem se zabýval povšechným výskytem různých cizopasníků na jediné lokalitě u Mariánských Lázní a výsledky tu podávám. Brouci byli vybíráni podle snůšek a v části snůšek dokonce podle polohy k střední chodbičce. Jednotlivé snůšky jsme vyšetřovali samostatně. Brouci byli pitváni připnutí do pitevní misky ve fyziologickém roztoku pod preparačním mikroskopem při zvětšení 10—20×. Nejdříve ustříženy krovky a křídla, pak odstříženy tergity zadečku a vyšetřena tělní dutina na přítomnost červů. Potom uťat žvýkací žaludek u okraje hrudního štítu a žaludek i se střevem byl vytažen a před řití odstřížen. Zažívací trakt byl vyšetřen dále pod mikroskopem se zvětšením 200 a 450× na protozoární parazity.

O výskytu cizopasníků u kůrovců podává nám zprávu několik prací G. Fuchs (1915, 1913, 1937, 1938). Především se tu vyskytují dva cizopasní červi, *Aphelenchulus contortus* a *Aphelenchulus dispar* v tělní dutině brouka. Další nematodi se vyskytují jako komensalové v zažívací soustavě brouků i na těle pod krovkami. Jsou to však komensalové bez většího významu pathogenního. Kromě červů popsal Fuchs z kůrovců také gregarinu, *Gregarina typographi* a v tukovém tělese vzácnou nákazu z řad sporozoií, působenou druhem *Telosporidium typographi*. Tento druh, vyznačující se vejčítými spory, náleží patrně mezi mikrosporidie. Další cizopasnici kůrovců z řad prvoků podle literatury, kterou máme k dispozici, známi nejsou. Bylo proto pro nás překvapením, když se v našem materiálu celkem běžně vyskytovala haplosporidie napadající eptihel střeva brouka ve více než 18 % případů a která v literatuře uváděna nebyla.

V tomto roce jsme dosud vyšetřili 1058 brouků a z dalších více než 50 zhotoveny mikrotomové řezy. V tomto materiálu, vzhledem k způsobu jeho vyšetřování velmi početnému, jsme zastihli nákazu jednotlivými druhy v tomto zastoupení:

<i>Aphelenchulus contortus</i>	u 27,0 %	(nematod)
<i>Aphelenchulus dispar</i>	u 3,9 %	(nematod)
<i>Diplogaster bütschlii</i>	u 17,0 %	(nematod)
<i>Gregarina typographi</i>	u 7,6 %	(prvok)
<i>Haplosporidium typographi</i>	u 18,0 %	(prvok)
<i>Tomicobia seitneri</i>	u 3,7 %	(entomofág)
<i>Rhophalophorus clavicornis</i>	u 13,0 %	(entomofág)
<i>Beauveria sp.</i>	u 4,0 %	(plíseň)

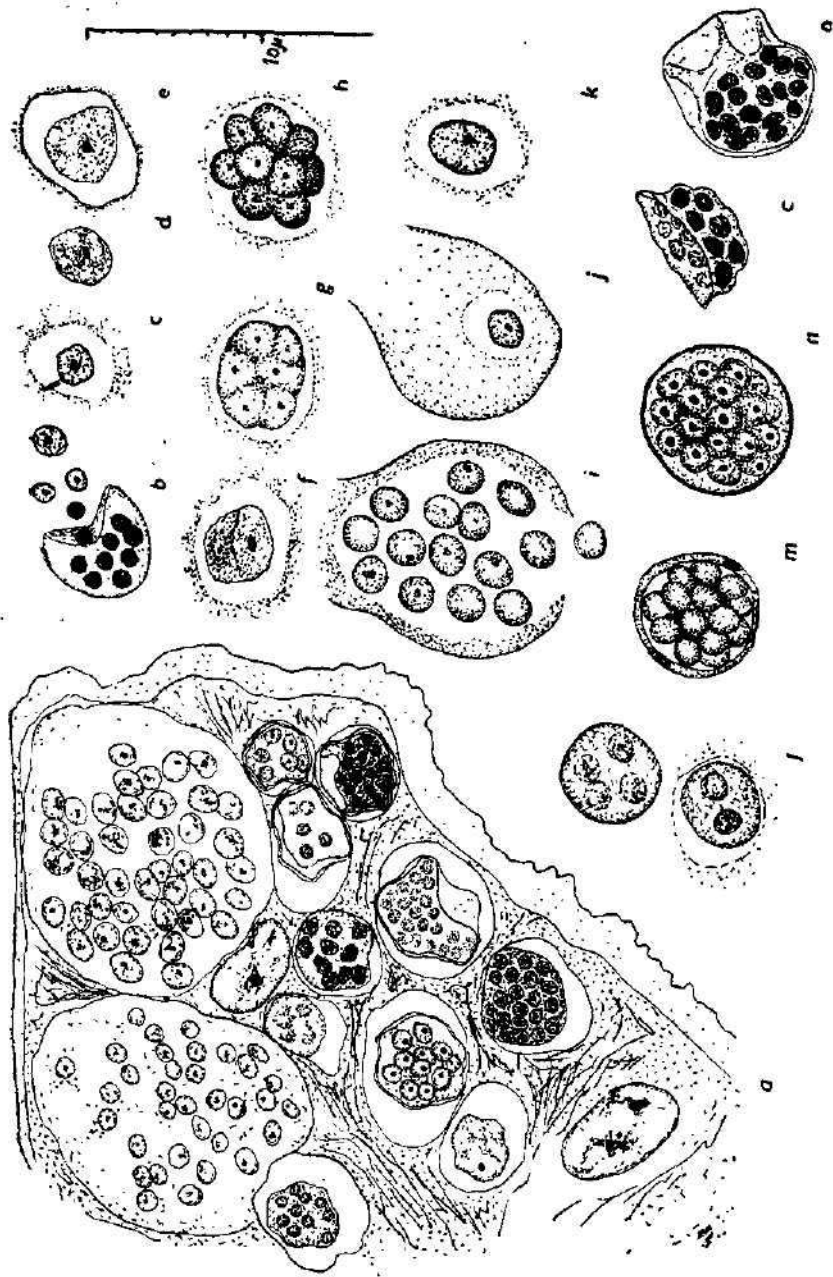


Obr. 1. Různé tvary *Gregarina typographi* ze střeva kůrovce.

Frekvence jednotlivých cizopasníků kolísala podle lokality i podle ročního času. Tak na příklad v jednom případě bylo ze 27 brouků z jednoho systému 22 nakaženo *Aphelenchulus contortus* nebo jindy 13 z patnácti brouků mělo haplosporidie. Pouze tři vzorky byly vůbec bez parazitů.

Přehled jednotlivých parazitů: --

a) *Aphelenchulus contortus typographi* (Fuchs 1915), původně popsán jako *Tylenchus contortus typographi*, proniká do těla kůrovce těsně před posledním svlékáním larvy a v dospělém brouku se usazuje obvykle v hrudi nebo zadečku, častěji na levém boku. Stáhá se do kruhu v části tukového tělesa a jeho stěna tvoří nyní slabou vazivovou pochvu hostitele. Pochva uzavírá červa do šedavého tabletovitého obalu, kterým prosvítá hnědé tělo červa. Pouzdro měří něco kolem 0,5 mm, červ sám obvykle 1,4 × 0,1 mm. Obal je protkán jednotlivými menšími tracheami, příslušejícími původnímu tukovému tělesu a těmi červ dýchá. Parazitická generace má jen hermafroditické samičky, které jsou stočeny břichem ven a hřbetem dovnitř kruhu, takže otvor vulvy je na vnějším obvodu červa. Řitní otvor, který samička nepotřebuje — jsouc živa osmoticky, zarůstá. Před těla má vysunutelný kužel úst a ústní otvor skrývá dobře vyvinutý bodec. Jícen je silně degenerován, přechází v tenkostěnný vak, tvořící zbytek střeva. Tu se shromažďuje hnědavá zažítina. Pokožka nese vpředu řadu hlubších rýh, dále jsou jen naznačeny. Na konci těla vidíme drobný kuželovitý výstupek s ocasní papilou a vývodem žlásky. Samička klade stále svá částečně již rozrýhovaná vajíčka, podlouhlá, veliká 45 × 17—18 μ, která v krátku zrají na larvy schopné volné existence a ty je opouštějí. Vajíčka i larvy vyplňují dutinu pouzdra kolem stočeného červa a pronikají vlastní silou stěnou pouzdra do tělní dutiny. Tu dochází k prvnímu svlékání za stálého růstu larvy. Po prvním svlékání prodírají se 350 μ veliké larvy v pouzdru ze svlečené své kůže stěnou střeva do střevní dutiny. Když se dostanou ven do trouchu chodbičky, vyvíjejí se larvy na volně žijící samce a samice, jejichž larvy pak jsou schopny opět přivodit novou nákazu kůrovce.



Obr. 2. Vývoj *Haplosporidium typographi* n. sp. — a - řez stěnou střevní s různými stadii haplosporidie; b - otevření cysty a uvolnění spor; c—e - růst schizontů v buňkách střeva; g - počátek dělení; h - rozpad na merozoity; i - merozoity se uvolňují do střeva; j—m - postupný vývoj sporontů; n - vyzrálá cysta se sporami (pausporoblast); o, p - deformace cyst fixací.

V našem materiálu nebyla nákaza příliš veliká. Případy s více než třemi červy v tělní dutině jsme nezaznamenali. Nákaza nemá zvláště zhoubného vlivu na hostitelský hmyz. Ačkoliv tělní dutina se doslova hemží nematody a jejich larvami, nepozorujeme žádnou degeneraci nebo poškození vnitřních orgánů. Ovaria mají typicky vyvinuté vaječné provazce. Co ovšem nemůžeme při sekci sledovat je rychlost kladení vajíček a jejich celkový počet. Ve zkumavkách s trochou kůry jsou nakažení brouci stejně aktivní jako ostatní, možno někdy až říci že ještě dravější. Další výsledky spojené se sledováním potomstva dají lepší pohled do významu *Aphelenchulus contortus* jako cizopasnika.

b) *Aphelenchulus dispar typographi* (Fuchs), původně popsán jako *Tylenchus dispar typographi* liší se od předešlého tím, že cizopasná generace má jak samičky, tak samečky a tyto leží v tělní dutině brouka volně, neopouzdrnění a nezatočení. Červi leží po délce těla hostitele mezi záhyby střeva. Setkáváme se tu s mnohem větším počtem dospělých jedinců než u předchozího druhu. V jednom případě jsme napočítali až 56 dospělých červů. Samičky s široce zakulacenou přídí těla a drobnou papilou na konci těla měří 0,5—1 mm × 0,1 mm. Samečkové jsou menší a nápadní stočeným koncem těla. Samičky rodí z vajíček larvy ještě před jejich odchodem z těla a tak vajíčka při naze *A. dispar* nenalzáme. Také tady odcházejí larvy po prvním svlékání stěnou střeva ven, tvoří volně žijící generaci. Ani u nákazy nematodem *Aphelenchulus dispar* nepozorujeme nápadné změny v organismu hostitele. Přesto ohromné masy červů v tělní dutině (Fuchs pozoroval až několik set) musí vésti k postupnému vysílení.

c) *Diplogaster bütschlii* je třetí nematod, kterého jsme zastihli u našich kůrovců. Obvykle když ustříhneme brouka krovky a křídla a napichujeme jej do pitevní misky s fyziologickým roztokem, vidíme pod drobnohledem jak se mu na měkkých spojkách mezi tergity vlní a prohýbají svítící rhabditoidní larvy nematodů. Jsou to larvy tohoto nematoda, někdy spojené pod krovkami do celé blanky, červ vedle červa, jindy jednotlivě jako změřt svíjejících se larev. Do těla kůrovce nepronikají a není ani prokázáno, že by je poškozovali. Nejspíše jde o prostorové symbionty, držící se ve vlhké atmosféře pod krovkami brouka.

Všichni nalezení nematodi ať již cizopasníci vnitřní nebo symbionti jsou druhy pro kůrovce jen zcela nepatrně škodlivé; jejich činností nedochází k hynutí brouků a tudíž se nehodí pro biologický boj s nimi. Uhynutí brouků je zároveň doprovázeno uhynutím nematodů, protože nejsou schopni žít se i v uhynulém těle, jak to známe u některých červů jiných zástupců hmyzu. V několika případech jsme zastihli brouky napadené zároveň červy a larvami entomofágů. Larva entomofága tu byla řídicím faktorem. Jakmile měla vyžránu již valnou část zadečku brouka, hynul brouk a s ním i červi.

K cizopasníkům tělní dutiny brouků náleželi i entomofágní Hymenoptery *Rhopalophorus clavicornis* a *Tomicobia seitneri*. První se kuklí vně hostitele na kůře v drobném vřetenitém nažloutlém kokonu, druhá se kuklí uvnitř brouka a vylézá jako imago měkkými tergity pod krovkami. Frekvence obou entomofágů během roku kolísá, největší množství jsme zastihli v podzimním materiálu. Podrobněji se věnuje cizopasníkům kůrovců z řad entomofágů práce Boučka a Šedivého, jimž jsme materiál také předávali.

Ve střevě kůrovce nalzáme převážně cizopasníky z řad prvoků. Velmi častá je *Gregarina typographi* Fuchs 1915. Vyskytuje se v zaživací soustavě od žvýkacího žaludku až po počátek střeva v několika morfologicky dosti



Obr. 9. *Aphelenchulus dispar*, samička z tělní dutiny kůrovce. Nativ.
Fotografie z Fotooddělení BUČAV.

odlišných formách. Brzo na jaře nalézáme tu individua téměř okrouhlá, s protomeritem srpečkovitým, nasedajícím těsně na deutomerit a šířkou jej nepřesahující. Během léta se pak objevují poměrně větší formy s širokým protomeritem a lancetovitým nebo oválným deutomeritem, takže celá gregarina má tvar hříbku. V některých případech je na protomeritu vyvinut epimerit jako drobný kuželovitý útvar s jasnější plasmou. Gregariny se spojují v syzygie a tvoří cysty se silnou hlenitou stěnou a uvnitř se plasmatický obsah mění postupně v ohromné množství kubických spor. Cysty měří v průměru 85 až 103 μ , obal dosahuje síly až 30 μ . Takto vytvořené cysty odcházejí nezralé střevem do trouchu chodeb a tu se dále vyvíjejí. Hlavním sídlem gregarin v brouku v našem materiálu je zadní žláznatý žaludek. Vývoj spor v cystě gregariny probíhá asymetricky zachováváje na jednom pólu koule terčovité shluk nediferencované plasmy a tu se tvoří později jediný sporodukt cysty. Jakkoli značné procento gregarin nasedá na stěnu žaludku a tu se přichycuje zčásti i epimerity, nepůsobí brouku, stejně tak jako i u jiných druhů hmyzu žádná potíže. K nákaze dochází perorálně pozřením drobných spor s potravou.

e) *Haplosporidium typographi* n. sp. je cizopasník dosud u kůrovce nepozorovaný. Při prohlížení vypitvané zažívací soustavy brouka nacházíme tohoto prvoka nejčastěji na přední části žláznatého žaludku, kdežto směrem dozadu jeho počtu ubývá až chybí docela. V nativních preparátech vidíme na žaludku při silnější nákaze četné kulovité cysty, ležící v pravidelných nahromaděních na místech, kde peristaltika žaludku to dovolí. Uvnitř těchto cyst je větší počet (více než 30) kulovitých drobných tělísek. Vidíme, že jak jednotlivé cysty, tak i kulovitá stadia uvnitř nich se podstatně od sebe liší velikostí. Některé cysty ztrácejí kulovitý tvar, jsou vretenité až nepravidelné a praskají, uvolňujíce drobné kuličky. Ty se pak volně pasivně pohybují s potravou po střevě. Na nativních preparátech vidíme jen málo detailů a ani barvené suché roztěry nepřinášejí mnoho nového, ježto stěna cyst je nepropustná a při dalším zpracování se zcela deformuje. Více jednotlivostí ukazují histologické řezy. Tu můžeme sledovat celý postup nákazy. Do střeva hostitele se nákaza dostává

s potravou jako kulovité spory sotva 1 μ veliké. Ty pronikají do epithelu zažívací soustavy a usazují se tu v jednotlivých buňkách jednou na jejich distální části, jindy na basi. Kolem nich se vytvoří vakuola a zárodky počnou růst (obr. 2, b, c). Schizonty dorůstají postupně velikosti 2, 4 až 8 μ a kolem nich se vytváří vakuola stále větší, podle růstu cizopasnika. Stěna této vakuoly se stále zpevňuje a tvoří nakonec obal kolem cizopasnika. Jediné dosud, slabě barvitelné jádro se počne nyní dělit a vzniká vícejaderné plasmodium (obr. 2, f, h). Kolem jednotlivých jeho jader tvoří se prstovité výběžky až se oddělují jednotlivé merozoity. Schizont parazita do té doby vyplnil téměř celou distální část epithelové buňky a mezi dutinou, v níž leží merozoity a dutinou střevní je jen tenká blána střevní buňky. Ta brzo praská a merozoity veliké 2—3 μ s drobným jádrem se rozcházejí po střevě do nových dosud nedotčených buněk (obr. 2, f). Počet merozoitů vzniklých v jedné schizogonii je veliký, jak ukazují připojené fotografie. Další vývoj merozoitů v buňkách střeva (sporogonie) je z počátku obdobný předchozímu cyklu. Pouze stadia při svém postupném růstu získávají mnohem kompaktnější stěnu a z drobných sporontů se vyvíjí pansporoblast zprvu se silnou stěnou a uvnitř s postupně 2, 4, 8, 16 až 32 jádry. V nativních preparátech činí stěna cysty dojem, že ji tvoří zvláštní buňka s jádrem. Na fixovaných preparátech však tento zjev chybí. Kdežto v schizogonii obdobná stadia se zvětšovala a jejich plasma spíše ztrácela barvitelnost, jsou stadia sporogonie ve znamení postupného zmenšování sporoblastů i pansporoblastu celého. Konečně zastihneme již téměř zralé pansporoblasty (cysty) s třiceti nebo více zralými sporami, obklopeny sice tenkou, ale velmi špatně propustnou blanou. Měří v průměru 8 μ , jejich spory v průměru 1—1,5 μ . Cysty se postupně uvolňují a odcházejí s trusem ven.

Vliv na hostitele a jeho střevo, který cizopasník vykonává, je značný. Nejhorší účinek má schizogonie, při které vznikají velké pseudocysty v distální, do střeva vyběhající části buněk epithelu. Napadené buňky nápadně vybíhají do střeva a jejich prasknutím se otevírají hluboké vředy v střevní sliznici. V některých případech, při těžké nákaze, jsou celé části střeva úplně rozrušeny cizopasníkem (obr. 6). Naproti tomu sporogonie nepůsobí tolik škod poškozením sliznice, jako ubíráním další potraviny pro vývoj pansporoblastů. Odchod druhých cyst, trvalých, probíhá tak, že střevní buňky pod účinkem cizopasnika odškrubují distální konec buněk a s ním i cysty. V některých případech a na některých lokalitách probíhá nákaza velmi těžce a dochází k uhynutí brouků pro poškození střeva. Ve většině případů, asi u 50 %, jde o infekce střední s poměrně četnými cizopasníky a teprve v 25 % případů se setkáváme s případy zcela lehkými.

Pokud se týče systematického zařazení cizopasnika a příbuzných druhů vidíme, že jde o haplosporidii v širším slova smyslu, to znamená o příslušníka skupin na přechodu mezi živočichy a nižšími houbami, které dnes ještě stále zařazujeme do Caullerym a Mesnilem zřízeného řádu *Haplosporidia* po tu dobu, pokud systematika této spletité skupiny nebude podrobena užšímu studiu. Stadia haplosporidie se tvarově liší od všech organismů popsaných z kůrovců a ještě nejbližší se podobají druhu *Haplosporidium bayeri*, které jsme kdysi našli v tělní dutině larev jepice (Weiser 1947). Radíme sem proto i náš nový druh, *Haplosporidium typographi*.

Z uvedeného vidíme, jak bohatou faunu cizopasníků má kůrovec *Ips typographus* na jediné úzké lokalitě v jediném roce při sledování pouze dospělých

brouků. Ze všech vzpomenutých nákaz pouze napadení entomofágy vede k brzkému uhynutí brouka. Druhé co do významu v biologickém omezení výskytu kůrovce je napadení haplosporidii *H. typographi*, teprve v další řadě jdou ostatní náказы. V dalších letech bude naší snahou vybrat a vyzkoušet takové náказы kůrovce, které udržující se na něm samy, budou schopny aktivně redukovat jeho počet a usnadnit zvládnutí jeho kalamitních výskytů. Podkladem budou kvantitativní hodnocení účinků nákaz v jednotlivých snůškách i v jednotlivých lokalitách během delších časových intervalů.

SOUHRN

1. Z 1058 kůrovců *Ips typographus* vyšetřených v tomto roce z okolí Mariánských Lázní byli získáni tyto cizopasnici: *Aphelenchulus contortus typographi* v 27 %, *Aphelenchulus dispar typographi* v 3,9 %, *Diplogaster bütschlii* u 17 %, *Gregarina typographi* u 7,6 %, *Tomicobia seitneri* u 3,7 %, *Rhophalophorus clavicornis* u 13 % a *Beauveria* sp. u 4 % brouků. Kromě toho u 18 % byla nalezena haplosporidie dosud nepopsaná.

2. *Haplosporidium typographi* n. sp. cizopasí v žláznatém žaludku kůrovce. Schizonti veliči 2 μ leží v buňkách střevního epithelu, tu rostou a dělí se, tvoří plasmodia o mnoho jádrech. Tato se rozpadají na mnoho merozoitů, které se uvolňují do střeva a napadají nové buňky. Ve sporogonii, která pak následuje vytvářejí se pansporoblasty (cysty) s více než 30 sporami, které odcházejí se zbytky potravy střevem ven. Náказа působí těžká poškození epithelu. Zralé cysty měří v průměru 8 μ .

3. Z nalezených nákaz jsou nejučinnější invaze entomofágy, další v řadě co do škodlivosti je náказа haplosporidii a pak teprve následuje náказа červy v tělní dutině.

ВЫВОДЫ

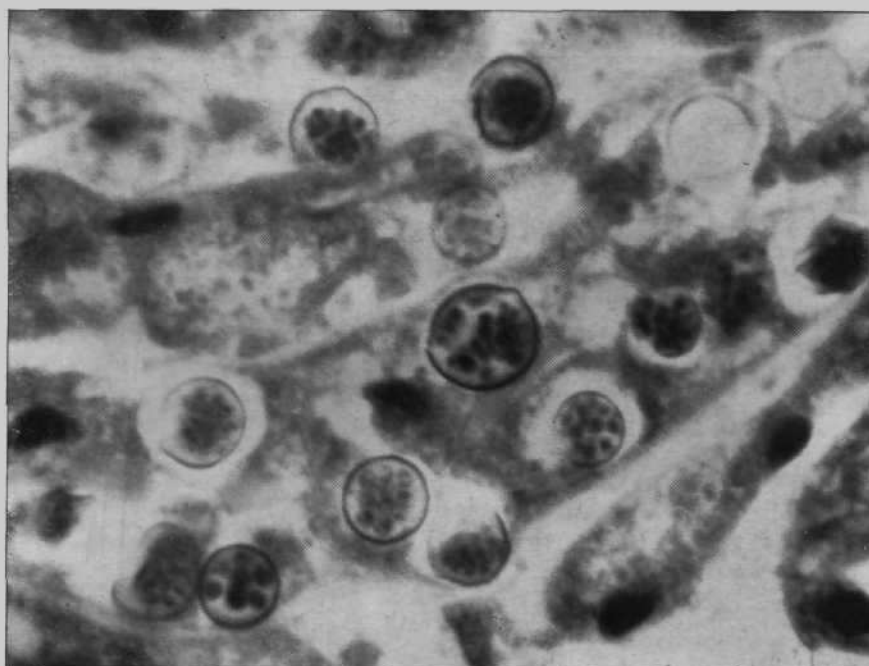
1. У 1058 короедов *Ips typographus* L. из околлиц Марьянские Лазни исследованных в этом году найдены следующие паразиты: *Aphelenchulus contortus* у 27%, *Aphelenchulus dispar typographi* у 3,9%, *Diplogaster butschlii* у 7%, *Gregarina typographi* у 7,6%, *Tomicobia seitneri* у 3,7%, *Rhophalophorus clavicornis* у 13%, и *Beauveria* sp. у 4% жуков. Кроме того у 18% жуков была обнаружена до сих пор неописанное *Haplosporidium*.

2. *Haplosporidium typographi* n. sp. паразитует в железистом желудке короеда. Схизонты, величиной 2 μ лежат в эпителиальных клетках кишечника, здесь растут, образуют многоядерные плазмодия. Последние распадаются в многочисленные мерозоиты, которые выходят в полость кишечника и проникают в новые эпителиальные клетки. В следующей потом спорогонии образуются панспоробласты (цисты) с более чем 30 спорами которые выходят с остатками пищи наружу. Заражение причиняет тяжелое повреждение эпителия желудка. Созревшие цисты мерят в диаметре 8 μ .

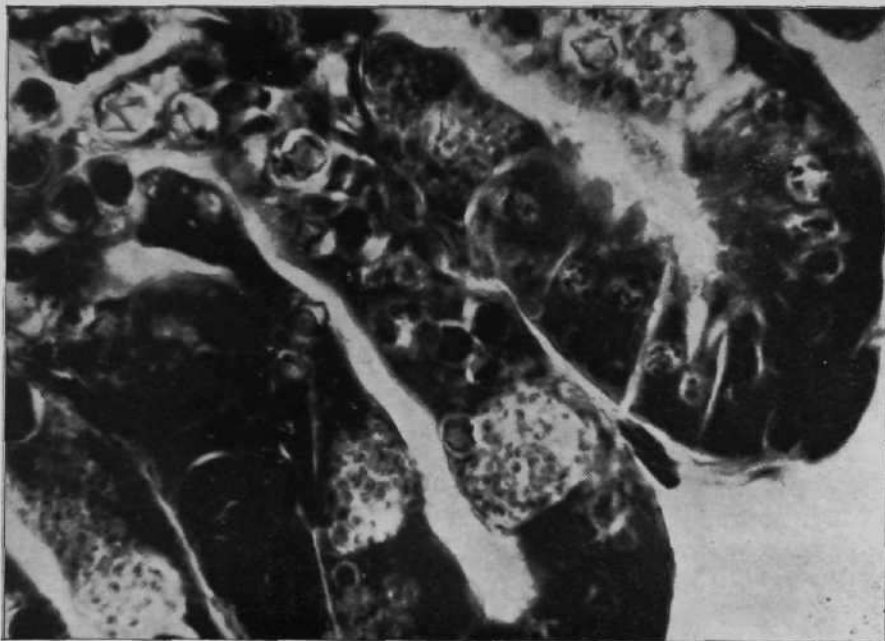
3. Наиболее опасные для хозяина являются энтомофаги *Rhophalophorus* и *Tomicobia*. На втором месте по опасности является заражение гаплоспоридией и только на последнем месте — черви в полости тела.



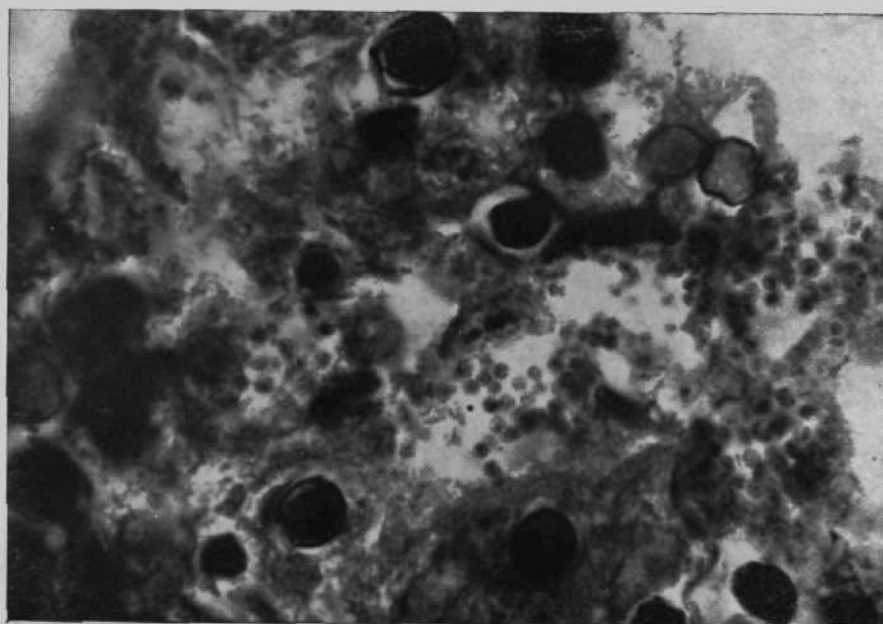
Obr. 3. Schizonty a cysty haplosporidie ve stěně žaludku kůrovce, nativně. 750×



Obr. 4. Cysty haplosporidie v epitelu střeva. Zenker, Heidenhain. 600×



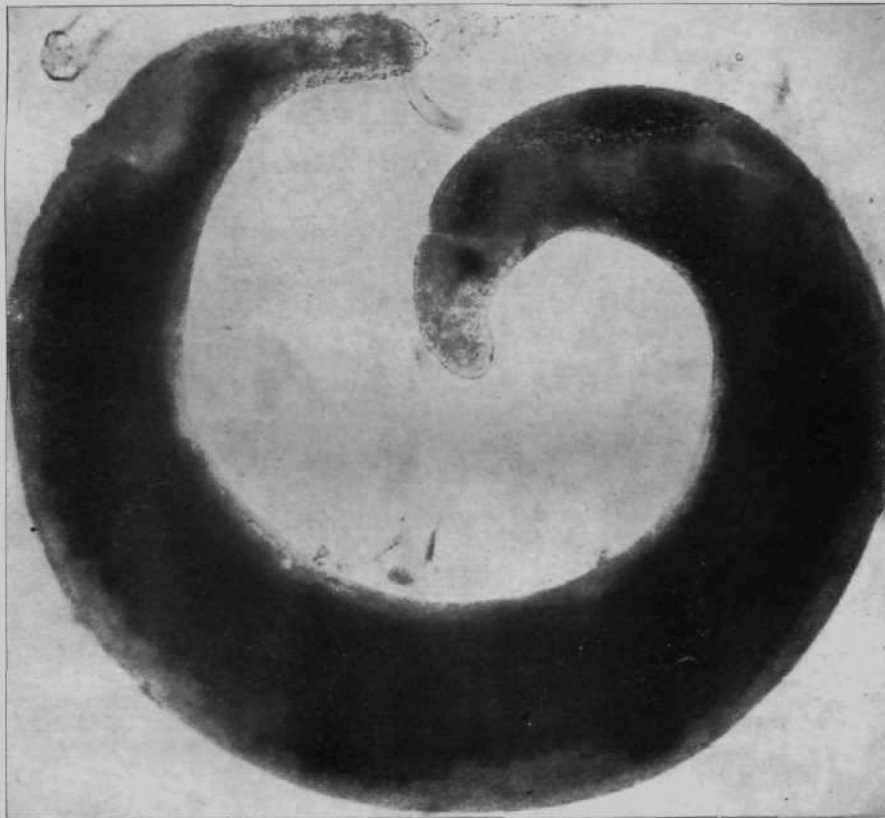
Obr. 5. Řez stěnou střeva s merozoity ve vakuolách buněk střeva. Zenker, Heidenhain, 1000×



Obr. 6. Epithel střeva zcela zničený haplosporidii. Zenker-Heidenhain, 1000×



Obr. 7. Larvy *Aphelenchulus contortus* z tělní dutiny nakaženého kůrovce. Nativ.



Obr. 8. *Aphelenchulus contortus*, cizopasná samice. Nativ.

POKYNY PRO AUTORY.

Pro Věstník čs. zoologické společnosti se přijímají práce ze všech odvětví zoologie neaplikované v rozsahu nejvýše tří tiskových archů, upravené podle těchto pokynů:

1. Rukopis píše na psacím stroji ob řádek, jen po jedné straně normalisovaného formátu papíru, na konci práce připojte svou adresu.
2. Nadpis práce má vyjadřovat její obsah a musí být krátký. Úvodní stati co nejkratší. Ke každé práci připojí autor podtituly, resumé a texty pod obrázky a diagramy v jazyku ruském a dále latinském nebo německém (anglickém, francouzském).
3. Je třeba, aby celý rukopis byl průběžně stránkovaný. Texty pod čarou a pod obrázky musí být očíslovány a napsány za sebou na listech, které budou dále stránkovány a zařazeny mezi resumé a seznam literatury, kterým bude práce zakončena. Příslušnost jednotlivých poznámek pod čarou a textů pod obrázky musí být označena červenou tužkou jejich čísly na okraji stránek rukopisu takto: čísla obrázků v kroužku, čísla poznámek pod čarou ve čtverci a čísla tabulek v trojúhelníku.
4. Je nutno, aby zvláštní sazba, pokud jí je nezbytně třeba, byla v rukopisu označena takto:
 - a) Latinská jména zvířat (nikoliv jméno autora druhu) podtrhněte vlnovkou, budou otištěna kursivou. Vlnovkou podtrhněte rovněž matematické vzorce, až na některé výrazy (na př. sin, cos, log, lg), které je nutno od kursivové sazby rozlišit tím, že se výraz dá do kroužku.
 - b) Proložena slova podtrhněte čárkovaně.
 - c) Petit označte svislou čarou na okraji rukopisu s poznámkou „petit“.
5. Obrázky musí mít své průběžné číslování, shodující se s čísly jejich textů. Odkazy v textu na obrázky musí být důsledně provedeny již před odevzdáním rukopisu. Obrázky je třeba dodat rýsované tuší na kladívkovém nebo pausovacím papíře. Popis obrázků buď na stroji (pokud je možno jej vysázet) nebo šablonkou č. 5, velikost obrázků 2 : 1, fotografie ostré a tvrdé.
6. Došlá práce bude předána k recenzi odborníkovi. O výsledku recenze bude autor zpraven.
7. Redakce provádí nutná redakční úpravy v rukopisu sama. O úpravách obsahových, je-li jich třeba, se dohodne s autorem.

Poznámka: Předpokládá se, že autor práce je též odběratelem časopisu. K rukopisu přiloží autor prohlášení, že práce je originálem a že nebude ani v přepracovaném znění otištěna v jiném zoologickém časopise v ČSR.

Bouřlivý rozvoj biologie u nás a zapojení biologie do všech oborů zemědělské velkovýroby vyžaduje, aby odborné názvosloví v biologii rostlin bylo nejenom jednotné, nýbrž i významově jednoznačné.

Česká názvosloví v cytologii a anatomii rostlin a příprava odborného slovníku biologie rostlin jsou soustředěny do komise pro odborné názvosloví, která byla ustavena dne 4. XI. 1953 z popudu Biologické sekce ČSAV a za spolupráce Ústavu pro jazyk český ČSAV. Užší pracovní výbor s předsedou prof. dr. B. Němcem se tímto obrací na veřejnost odbornou i nejširší kruhy lidové o spolupráci.

Po vzoru klasika jazyka českého J. Jungmanna navazujeme v našem odborném názvosloví na slovanský jazyk našeho osvoboditele a přítele Sovětského svazu. Proto nejbližším úkolem bude vypracování rusko-českého a česko-ruského odborného slovníku. Postupně bude práce názvoslovné komise rozšiřována na všechny obory rostlinné biologie, zvláště na morfologii, fyziologii, ekologii, systematiku atd. Diskusní příspěvky, dotazy a jinou korespondenci adresujte na doc. dr. R. Řetovského, Biologický ústav ČSAV, Praha XIX, Na cvičišti 2.

NAKLADATELSTVÍ ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD

upozorňuje čtenáře na nové knihy z biologie:

N. A. Bobrinskij — B. S. Matvějev: ZOOLOGIE OBRATLOVCŮ

Vysokoškolská učebnice, jejímž účelem je probrat důkladně a soustavně všechny třídy strunatců nejen po stránce morfologické a systematické, ale všimnout si i ekologie, zeměpisného rozšíření jednotlivých živočišných skupin a jejich významu pro člověka. Autoři věnují zvláštní pozornost především posledním dvěma třídám strunatců — ptákům a ssavcům, kteréžto skupiny mají skutečně pro člověka neobyčejný hospodářský význam. U každé třídy jsou věnovány zvláštní kapitoly vyšší nervové činnosti, jakož i původu a historickému vývoji každé skupiny. Čtenář se zde seznámí nejprve s obecným přehledem obratlovců, aby mohl potom podrobně studovat systematiku, původ a vývoj, zeměpisné rozšíření i hospodářský význam kruhoústých ryb, obojživelníků, plazů, ptáků a ssavců. Učebnice je vhodně uzavřena několika velmi důležitými kapitolami, jako je význam zoologie v socialistickém řádu, anatomicko-srovnávací přehled stavby těla strunatců a řadou odstavců, které se týkají fylogenetických problémů a otázek obratlovců. Publikace je určena především vysokoškolským studentům, přináší však zároveň podnětný materiál i pro naše odborníky.

Str. 632, obr. 271, váz. 66 Kčs

ZOOLOGICKÉ PRAKTIKUM

Příručka pitevniho praktika má vyplnit mezeru v naší naučné literatuře. Autoři postupují tak, aby se praktikum stalo uzavřeným celkem k poznání vztahu živočicha k prostředí a k poznání vývoje živočišstva. Uvádějí přesné charakteristiky kmenů, podkmenů a tříd a vývojové vztahy těchto skupin. Rovněž tak uvádějí u každého objektu způsob jeho života, při čemž kladou důraz i na odstavec „pozorování za živa“, aby tak jasněji vynikl vztah organismu k prostředí. U objektů hospodářsky významných (na př. u chrousta) ukazují na konkrétních příkladech využití vědeckých poznatků v praxi. Pro usnadnění práce vedoucích kroužků na školách připojují autoři rozvinutí praktika na jednotlivé měsíce, jakož i časový rozvrh opatřování materiálu. Kniha je určena pro posluchače vysokých škol, a to jak na větví odborné, tak i učitelské, pro učitele-přírodovědce na osmiletkách a jedenáctiletkách a pro pracovníky v praxi, kteří přicházejí při své práci do styku se zoologií. Příručka obsahuje jen základní poznatky a slouží k tomu, aby doba pracovních přednášek a praktik mohla být dokonaleji využita pro aktivní práci posluchačů, pro vysvětlení obtížnějších částí a pro doplnění látky. Kniha má v závěru dosti bohatý seznam literatury, kterou autoři ještě rozdělili na díla základní a speciální.

Str. 376, obr. 280, brož. 45 Kčs

J. Lang: FAUNA ČSR 2 — Mnohonožky (Diplopoda).

Souhrnná práce, uvádějící všechny druhy mnohonožek, nalezené na území našeho státu. Všechny druhy zde uvedené jsou systematicky učleněny, při čemž druhy ověřené autorem jsou doprovázeny obrázky s krátkou diagnosou. Práce je určena našim odborníkům biologům, zvláště pak entomologům, zoologům a studentům vysokých škol.

Str. 188, obr. 106, příl. 1, brož. 54 Kčs

Knihy obdržíte ve všech prodejnách n. p. KNIHA, anebo přímo v prodejně Nakladatelství Československé akademie věd, Praha II, Václavské nám. 34.