



VĚSTNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI
ZOOLOGICKÉ

Acta societatis zoologicae Bohemoslovenicae

ROČ. XVIII - 1954

ČÍSLO 2



OBSAH

V. WEISER, J.: Schizogregariny z hmyzu škodícího zásobám mouky II: <i>Mattesia dispersa</i> Naville 1930 a <i>Coelogregarina ephestiae</i> Ghelelovitch 1947	73
VI. BROŽ, O a KULDA, J.: <i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp., parazit z kůže <i>Rana esculenta</i>	91
VII. NOVÁK, V. J. A.: Growth of the corpora allata during the Postembryonal Development in Insects	98
VIII. LANG, J.: <i>Polydesmus coriaceus</i> Porat 1870 var. <i>Šebekii</i> n. n. var.	134
IX. DOSKOČIL, J.: Příspěvek k poznání diapausy hmyzu. I. Vliv délky osvětlení na vznik diapausy	139
X. KUNST, M.: Über eine neue parasitische Rädertierart <i>Balatro fridericiae</i> n. sp.	146
XI. KUBIŠTA, V.—WENIG, K.: Die Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase in einigen Typen der Insektenmuskulatur	157

СОДЕРЖАНИЕ

V. ВЕЙЗЕР Й.: Шизогрегарины вредителей запасов муки II. О соотношении <i>Mattesia dispersa</i> Naville 1930 и <i>Coelogregarina ephestiae</i> Ghelelovitch 1947	73
VI. БРОЖ О. и КУЛДА Й.: <i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp., паразит из кожи <i>Rana esculenta</i>	91
VII. НОВАК В. Й. А.: Рост прилежащих телец (<i>Corpora allata</i>) в течение постэмбрионального развития насекомых	98
VIII. ЛАНГ Й.: <i>Polydesmus coriaceus</i> Porat 1870 var. <i>Šebekii</i> n. n. var.	134
IX. ДОСКОЧИЛ И.: Материалы к познанию диапаузы насекомых. I. Влияние длины освещения на возникновение диапаузы	139
X. КУНСТ М.: О новом виде паразитических колероваток <i>Balatro fridericiae</i> n. sp.	146
XI. КУБИШТА В.—ВЕНИК К.: Активность дегидрогеназа янтарной кислоты в некоторых типах мускулатуры насекомых	157

I N H A L T

V. WEISER, J.: Schizogregarines of the Flour pests II. On the Relations between <i>Mattesia dispersa</i> Naville 1930 and <i>Coelogregarina ephestiae</i> Ghelelovitch 1947	73
VI. BROŽ, O.—KULDA, J.: <i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp., a new parasite of the skin <i>Rana esculenta</i>	91
VII. NOVÁK, V. J. A.: Growth of the corpora allata during the Postembryonal Development in Insects	98
VIII. LANG, J.: <i>Polydesmus coriaceus</i> Porat 1870 var. <i>Šebekii</i> n. n. var.	134
IX. DOSKOČIL, J.: Beitrag zur Kenntnis der Insektendiapause. I. Einfluss der Beleuchtungslänge auf die Entstehung der Diapause	139
X. KUNST, M.: Über eine neue parasitische Rädertierart <i>Balatro fridericiae</i> n. sp.	146
XI. KUBIŠTA, V.—WENIG, K.: Die Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase in einigen Typen der Insektenmuskulatur	157

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 16. června 1954.



(Parazitologická laboratoř Biologického ústavu Čs. akademie věd, Praha.)

Schizogregariny z hmyzu škodícího zásobám mouky II

Mattesia dispersa Naville 1930 a *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch 1947

Схизогегарины вредителей запасов муки II. О соотношении *Mattesia dispersa* Naville 1930 и *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch 1947

Schizogregarines of the Flour Pests II. On the Relations between *Mattesia dispersa* Naville 1930 and *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch 1947.

JAROSLAV WEISER.

Došlo 2. IX. 1953.

Při studiu schizogregarin *Farinocystis tribolii* a *Mattesia povolnyi* (Weiser 1952, 1953) jsme se setkali i se dvěma schizogregarinami zavíječe moučného a kakaového, s *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch 1947 a *Mattesia dispersa* Naville 1930. Již ve vzpomínutých pracích jsme se zmínili o komplikovaném vzájemném poměru obou těchto schizogregarin. Materiál, který jsme měli k dispozici a který jsme sledovali od r. 1950 jakož i možnost srovnání s jinými příslušníky téhož rodu nás přivedl k nutnosti konfrontace obou druhů schizogregarin a k doplnění popisu schizogregariny ze zavíječe moučného.

V roce 1927 popisuje Mattes mezi cizopasníky zavíječe moučného vedle *Bacillus thuringiensis* a *Thelohania ephestiae* i schizogregarinu, kterou nepojmenovává, která však je podle jeho názoru úzce příbuzná s r. *Ophryocystis*. Obrázek, který popis doprovází je velmi výstižný a postačil by k popsání tohoto druhu, u něhož v cystě vzniká jediný sporoblast a jediná spora. V r. 1929 zaslal Mattes larvy, nakažené touto schizogregarinou prof. Navillovi do Ženevy, když tento chtěl na tomto materiálu studovat poměry jaderného dělení, počtu chromosomů atd. Když však Naville provedl vyšetření zasláného materiálu zjistil, že ani v jednom případě zasláných larev nejde o druh popsaný Mattesem, ale o nový druh respektive rod, u něhož v cystě se vytvářejí dvě spory. Aniž by uvažoval o souvislosti s druhem Mattesovým, staví Naville popis tohoto rodu ve své velmi podrobné práci zcela samostatně a díky pěkným kresbám vývojového cyklu stává se jeho *Mattesia dispersa* příkladem pro vývoj schizogregarin téměř ve všech učebnicích protozoologie. *Mattesia dispersa* byl cizopasník v zavíječi moučném dosti běžný, snadno získatelný a jeho popis byl taktéž snadno přístupný. Proto je s podivem, že se nikdo z protozoologů dlouho nedostal k tomu, aby si na vlastním materiálu ověřil vývojový cyklus *Mattesie* podle literatury. Neučinil to zřejmě ani Mattes a je to ku podivu, když vlastně se tu pojednou ukázalo, že na tomtéž místě v stejném hostiteli cizopasí dva velmi podobné druhy. Po Navillovi je nález *Mattesie* uváděn ještě Musgravem a Mackinnonem (1938), je možné že *Mattesie* je také sporozoon popisované stručně Whiteem (1927). V poslední době ji pozoroval ještě Steinhauz (1951) při seriových vyšetřováních nemocí hmyzu.*)

*) Finlaysonem (1950) popisovaná nákaza u brouků náleží pravděpodobně k *Farinocystis tribolii*, je to dosud jediný nález *M. dispersa* brouka.

Ve všech pracích jsou jen stručné údaje o velikosti spor a obrázek spory nebo sporozoitů. Konečně v r. 1948 vyšla práce S. G h e l e l o v i t c h e, který nalezl v zavijeci moučném novou schizogregarinu, *Coelogregarina ephestiae*. Autor zná práci Mattesovu i Navillovu a nemůže nalezenou schizogregarinu identifikovat ani s jedním z popisů předchozích. Tady opět se vyskytují cysty s jedinou sporou, ale kromě toho ještě červíkovité gamety, které nenalezli ani Mattes ani Naville. Při studiu materiálu, který jsem měl k dispozici nalezl jsem v *Ephestia kuhniella* a *Plodia interpunctella* schizogregarinu, která odpovídala starému popisu Mattesovu, respektive s určitou korekcí popisu Ghelelovitchevu. Přesto však ve vývojovém cyklu této schizogregariny se vyskytovalo tolik stadií morfologicky zcela identických s Navillovou Mattesii (červíkovitá stadia, plasmodia, spory, celková lokalizace a příznaky onemocnění), že bylo odůvodněno podezření, že jde o jeden druh, jehož jednotlivá stadia byla různými autory různě interpretována. Nejvýznamnějším rozdílem obou popisů byl rozdíl počtu spor v cystě. Je velmi nepravděpodobné, že by v jednom hostiteli na téže lokalitě se vyskytovali dva cizopasnici rodově odlišeni, kteří by kromě snad jednoho příznaku měli všechna ostatní stadia stejná. Proto jsem se pokusil nalézt přechody jednotlivých stadií obou infekcí. Na počátku práce jsme měli k dispozici jen nákazu *Coelogregarina ephestiae*. Po celý rok 1952 jsme sledovali její průběh v kulturách zavijeců též s hlediska možnosti použití v biologickém boji. Na konci r. 1952 jsme se dostali náhodou k prohlédnutí odložených starých kultur *E. kuhniella* nakažených v r. 1951 Coelogregarinou a zanechaných jako zálohový materiál bez doplňování živného prostředí. V těchto kulturách jsme u nakažených larev našli jednak čistou nákazu *Mattesia dispersa*, jednak pak přechod mezi touto nákazou a nákazou Coelogregarinou. Ježto kultury chovaly na počátku jediné nákazu Coelogregarinou a po celou dobu byly těsně pokryty, takže nebyla možnost proniknutí nákazy zvenčí, musíme se domnívat, že obě nákazy jsou působeny jedním cizopasníkem a projevují se za různých podmínek různým způsobem. Konkrétně tedy za dobrých podmínek životních pro larvy zavijeců se projevují typem *Coelogregarina* s jedinou sporou v cystě a ve starých polohladových kulturách se mění v typ *Mattesia* s dvěma sporami v cystě. Tím se dá také velmi snadno vysvětlit, proč Mattesem zaslaná *Ophryocystis* se po cestě změnila v Navillovu *Mattesi*. Při dalším sledování jednotlivých stadií vývoje je pak možno zcela jednoznačně identifikovat a srovnat stadia popisu Mattesova, Navillova i Ghelelovitche a opravením těchto popisů sestavit skutečný vývoj této schizogregariny.

MATERIÁL A METODIKA

Materiál byl získán jednak z chovů *Ephestia kuhniella* Z. na třech různých pracovištích, jednak ze zavijeců izolovaných v napadených skladštích. Odtud byl také izolován napadený chov *Plodia interpunctella* ze skladště burských oříšků. Nákaza byla pomnožována jednak v kulturách *E. kuhniella* chované na ječném šrotu nebo na hladké mouce, jednak na *Plodia interpunctella* na zbytcích čokoládového cukroví. Všude docházelo po počátečním pomnožení zavijeců k značnému hynutí. Toto končilo u *P. interpunctella* vyhynutím chovu, u *E. kuhniella* tu docházelo k postupnému snížení napadenosti a chov živořil nepočtenými jedinci déle než rok.

Nakažené housenky byly zpracovány jednak na suché roztěry barvené Giemsou, jednak jako preparáty fixované za vlhka formolem, sublimátalkoholem, Zenkrem, Bouinem nebo Dubosq-Brésilem. Tyto metody byly fixovány larvy in toto nebo po předchozím utěti hlavy a posledního článku. Roztěry i řezy byly barveny Giemsou za sucha i za vlhka, Mallorym, Trichromem, Domineim a nejčastěji Heidenhanovým haematoxylnem.

Materiál byl kreslen s Leitzovou optikou Ok 15×, obj. HI 100× Reichertovým kreslicím přístrojem, fotografie pořídilo fotooddělení Biologického ústavu (ved. soudr. Fiala), se vzornou pečlivostí.

POPISY PŘEDCHOZÍCH AUTORŮ

Abychom mohli identifikovat s konečnou platností jednotlivá stadia je nutno krátce citovat i příslušné popisy Mattesa, Naville a Ghelelovitcha.

A. SCHIZOGONIE

1. Sporozoity. Mattes našel červíkovité sporozoity, ležící po 8 ve sporách též volně v těle housenky mezi sporami, takže je nutno předpokládat autoinfekci. Naville uvádí, že nákazu působí proniknutí jednoho nebo více sporozoitů do tukového tělesa larvy. Okamžik nákazy se mu nepodařilo pozorovat, předpokládá však otevření spor ve střevě hostitele. Později uvádí ještě i možnost přenosu nákazy kladélkem entomofágního hmyzu z č. *Ichneumonidae* nebo *Braconidae*. Nalézá čtyři typy nákaz: 1. Vzácné jsou to larvy s ojedinělými prázdnými sporami v coelomu a s množstvím schizontů v tukovém tělese. 2. Častou formu s tukovým tělesem napadeným mladými gamonty a s cystami, které se vyvíjejí s dvojicemi mladých spor uvnitř. 3. U starých larev nalézá často tukové těleso vyplněné zralými sporami; stadia gamogonie vzácná. 4. Dospělé spory leží v tukovém tělese a coelom je zaplaven sporozoitů. Vidi v tom dva vývojové cykly probíhající přes spory a pokračující autoinfekcí. Otvírání spor v hostiteli je celkem běžné. Oba cykly však mají odlišné schizogonie, lišící se velikostí jader schizontů.

Musgrave a Mackinnon nebyli schopni určit, zda „pohyblivé“ $10-15 \times 1-1,5 \mu$ velké, větvenité „gregarinulae“ jsou schizonti nebo sporozoity, nejspíše jde o směs. I oni nalézají dosti prázdných spor. Zato u nich nákaza není doprovázena *Ichneumonidy*. Naopak předpokládají přenos potravou. Ghelelovitch píše, že se spora ve střevě hostitele otvírá na obou pólech a vypouští sporozoity velké $7 \times 1 \mu$. Tyto mají velké kulovité jádro přes celou šířku těla. Pronikají stěnou střeva a usazují se v tukovém tělese. Tento pochod je velmi krátký, na řezech nebyl zastížen.

2. První schizogonie. Naville nalézá v první fázi nákazy vedle vzácných sporozoitů početné, intracelulární schizonty, pronikající tukovým tělesem a vytvářející postupně plasmodia. Měřivají $10-15 \mu$ a mají 5-12 jader. Parasitují v buňkách tukového tělesa zdánlivě bez reakce, jen jádra jsou mírně stlačena k okraji buňky. Na okraji plasmodií jsou četnější mitozy. Jádra mají $\frac{1}{2}-\frac{2}{3} \mu$ veliký nukleolus, při mitose se na pólech objevuje sotva znatelný centriol. Na pólech věténka po dvou chromosomech, kompaktních nebo vláknitých. Křidlová jádra jsou nejvýše 2μ široká. Plasmodia dosahují až $20-25 \mu$ a jsou vždy endocelulární, omezeny na tukové těleso. Jádra při dalším dělení se zmenšují jen na 1μ průměru. Konečně se plasmodium dělí na tolik merozoitů, kolik je jader. Ty měří $8-9 \times 2-2,8 \mu$ s jádrem velikým $1,5-2 \mu$. Nalézá je ve vakuolách tukového tělesa ve skupinách až po 50.

Ghelelovitch našel schizonty okrouhlé, jednojaderné $2-8 \mu$ velké, jádra různá podle stavu, karyosomy $0,5-1 \mu$ velké, excentrické. Na protějším konci stadia vakuola. Při čerstvé nákaze vyplňují schizonty celé tukové těleso, jsou nepravidelné, mají 40 i více jader, jádra jsou neztetelně oddělena od cytoplasmy. Někdy dochází k plasmotomii. Rozpadají se v morulovité shluky, kde se vytvářejí buď schizonty druhého cyklu nebo gamonty.

3. Druhá schizogonie. Naville pozoroval, že se merozoity zaoblují, zvětšují jádro až na $2,5 \mu$ jádro se několikrát dělí a tvoří malá vícejaderná plasmodia. Jsou intracelulární nebo leží mezi zbytky rozpadlých tukových buněk. Při děleních opět jsou zřetelné dva chromosomy na pólech a opět nenápadné centrosomy. Tam, kde fixáž působí rychle jsou zachovány penthcovité chromosomy. V dalším vývoji velká plasmodia s $25-40 \mu$ průměru, zvětšující tukové buňky. Nakonec se v schizontu vytvoří kolem každého jádra protáhlá plasmatická hmota, kratší a širší, než je sporozoit a s větším jádrem. Tato stadia se okamžitě zakalají a tvoří jednojaderné kulovité gamonty $5-6 \mu$ veliké s excentrickým jádrem.

Ghelelovitch počítá mezi stadia druhé schizogonie okrouhlé buňky intracelulární i v rozpadlé tkáni, které mají charakteristickou alveolární strukturu s četnými vakuolami, zřetelnou stěnou jádra, s karyosomem a kolem něho s dispersním chromatinem. Mívají 4-6 jader, ležívají zhusta jedno těsně na druhém, že jejich hranice někdy jsou až neztetelné. Zdá se, že tu dělení jádra následuje vždy hned dělení plasmy. Stadia jsou kulovitá, $7-8 \mu$ veliká, a zdá se, že polymorfismus schizontů je volhvován postupem nákazy, postupem rozrušování tukového tělesa. S ním přibývá stadií druhé schizogonie, makronukleárních. Tvorbu gamontů (červíkovitých stadií) Ghelelovitch u druhé schizogonie nikdy nezastihl, patrně pro rychlost s jakou probíhá.

B. GAMOGONIE

Mattes pozoroval, že v setkavších se gametocytech dochází k dvěma jaderným dělením. Z vzniklých jader jedno se odlišuje jako jádro gametu a kolem něho tvoří plasma se zbylými jádry vegetativní obal cysty. Naville našel, že z druhé schizogonie vznikají gametocyty, které se

někdy uvolňují do coelomu, ale obvykle se spojují tam, kde se setkaly po dvou, kolem nich se vytvoří slabá stěna cysty a uvnitř se oba gametocyty dělí. Syzygie měří zprvu 8—9, později 12—13 μ . Dělení gamontů probíhá synchronně v celém hostiteli, mladší a starší stadia jsou vedle počtu jednoho hlavního stadia celkem jen ojedinelá. V obou gametocytech vzniká po dvou gametech a zbytkovém tělese se dvěma drobnými jádry. Gamety kopulují v isogamii a v cystě nalézáme dvě zygoty, z nich se tvoří dvě spory. Oboje zygoty se vyvíjejí rovněž synchronně.

Ghelelovitch popisuje gamonty jako vřetenitá stadia velikostí 18—25 \times 2,5 μ , volně plovoucí v lymfě v coelomu. Jádro leží uprostřed délky, je karyosomové, plasma obsahuje vakuoly a inkluse. Ohnuté tvary napovídají pohyblivost, která však in vivo nebyla zjištěna. Gamonti se přikládají po délce k sobě, jádra kopulují, plasma obou se spojí a sporoblast se brzo obklopí obalem těžko propustným pro barviva. Uvnitř jediného sporoblastu se tvoří 8 sporozoitů.

C. SPOROGONIE

Mattesa pozoroval tvorbu tenkého obalu sporocysty. Spora je zprvu vejčitá později nabývá člunkovitého tvaru. Teprve tehdy se vytváří 8 sporozoitů. Jen jedna spora je v cystě. Naville vedle chromosomů při dělení jaderném sledoval i vývoj cysty, kde se v tenkém obalu vytvářejí dvě zygoty, dvě spory a v každé z nich osm sporozoitů. Zralé spory *Mattesia* se osvobozují z těsné membrány a jsou rozptýleny po tukovém tělese, poškozeném nákazou, nebo padají do coelomu. Měří 14 \times 7,5 μ . Není vzácné nalézt prázdné spory, z nichž zůstal jen obal a sporozoity vyklouzly. Haemolymfa se doslova hemží sporozoity velikými 10 \times 1,5 μ . Musgrave a Mackinnon našli spory menší, než jak je uvádí Naville, totiž v průměru 11 \times 6 μ veliké. Ghelelovitch zastihl jádro sporoblastu při několika děleních, z nichž vychází 8 jader sporozoitů. Stěna spory tuhne a nepropouští barvivo. Sporozoity jsou složeny do snopce, uvnitř dutého, jejich jádra jsou ve dvou kruzích. Měří 13 \times 6—7 μ . Dostí často se objevují tetradrické spory, vznikající obdobně jako u *Ophryocystis* ze tří gametů. Jiná anomálie jsou ojedinelé větší spory, měřící 1,5 \times více než normální na šířku a délku.

Z uvedeného přehledu vidíme, že rozdíly popisu Navillova a Ghelelovitchova jsou kromě počtu spor v cystě hlavně v hodnocení druhé schizogonie, kde Navillovy gamonty jsou Ghelelovitchovy schizonty, dále v hodnocení gamontů, které Ghelelovitch zaměňuje za červíkovitá stadia a konečně u obou vidíme nesprávné hodnocení červíkovitých stadií, která v převážné většině nejsou sporonty ani gamonti, ale gregarinoidní trophozoity, jak to navrhuje i Musgrave a Mackinnon. Jak tedy vypadá vývojový cyklus *Mattesia dispore* podle našeho materiálu:

VÝVOJOVÝ CYKLUS MATTESIA DISPORA

A. Schizogonie

1. Sporozoity. K nákaze schizogregarinou dochází cestou alimentární, sporami, které se do těla larvy dostávají s moukou nebo se zbytky uhynulých larev, které zvláště mladší larvy s oblibou vyžírají. Spory se otvírají ve střevě a sporozoity pronikají stěnou střeva do coelomu a tukového tělesa. Jejich tvar se během tohoto pronikání mění, ježto do tukového tělesa se dostávají již jako vejčitá stadia s excentrickým jádrem. Při měření ve spoře měří sporozoity 7—9 \times 1 μ , jejich jádro leží v $\frac{1}{3}$ délky a je široké 0,6 μ , obklopené vakuolkou. V jádru je 0,4—0,5 μ veliký karyosom. Cesta stěnou střeva na některých místech musí být velmi krátká, neboť stěna, kterou musí překonati je asi tak silná jako je délka sporozoitu. Účast *Braconidů* nebo *Ichneumonidů* na přenosu je velmi nepravděpodobná, v našem případě rozhodně nefungovala. Vřetenitá červíkovitá stadia, nalezená v haemolymfě nejsou sporozoity. To vyplývá z toho, že jsou: 1. přítomna i v prvním období, kdy se vyskytují jen nejvýše gamety nebo mladé sporoblasty, 2. velikostí (9 \times 3—23 \times 3 μ) i tvarem neodpovídají sporozoitům, 3. zárodky v prázdných sporách zahynuly dříve, než se vyvinuly sporozoity, obvykle ve stadiu jednojaderného zárodku a počet přítomných stadií neodpovídá ani zdaleka počtu prázdných spor, 4. tam, kde jsou vyvinuty jen spory, chybí červíkovitá stadia vůbec, 5. vznikají z plasmodií v kulovitých shlucích v určitých částech coelomu, navazují úzce na stadia druhé schizogonie.

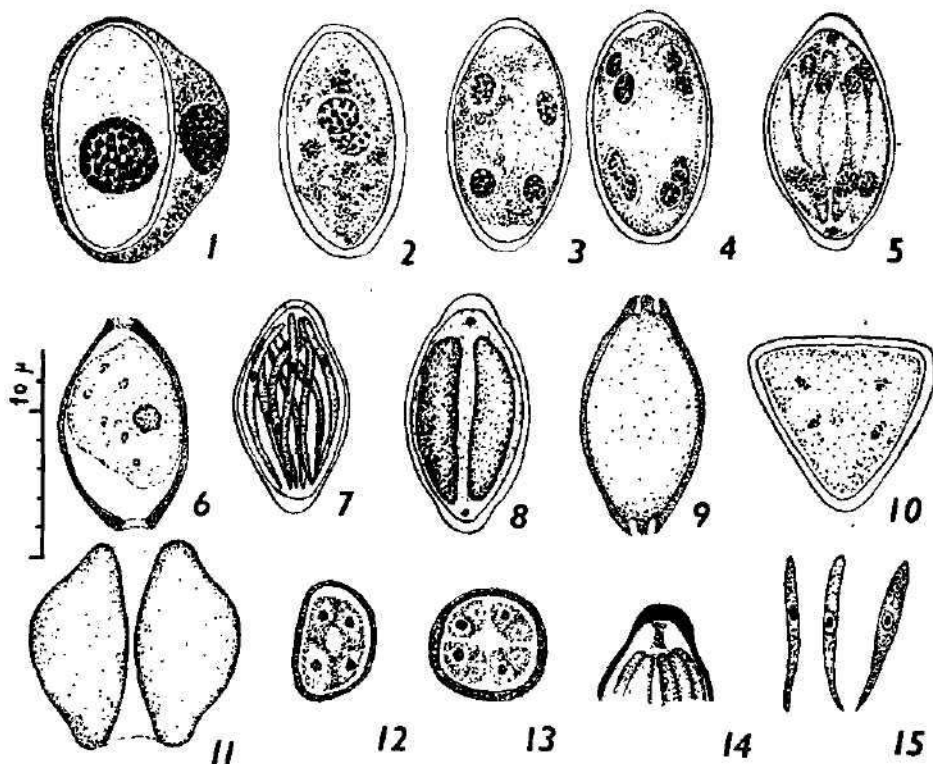
2. **První schizogonie** Vychází z drobných vejčitých stadií schizontů, která jako sporozoity pronikla do nedotčené tukové tkáně. Usazují se v plasmatické části tukových buněk, jen vzácně při tukové kapce. Jsou vejčité, 2—3 × 2 μ veliké, jádro s málo zřetelnou blanou a 0,5 μ velikým kulovitým karyosomem leží na jednom pólu buňky (tab. I., 1). Na řezech tukovým tělesem můžeme pozorovat v místech kam pronikly první schizonty zhoustnutí, intenzivnější vybarvení plasmy. Schizonti rostou, jejich jádra se dělí, při čemž na krátkou dobu nabývají měchýřkovitého tvaru (tab. I., 3). Jejich plasma je stále stejnoměrně kompaktní, bez vakuol nebo bez jakékoli pěnovité struktury. Uvnitř buněk tukového tělesa dorůstají plasmodia velikosti 10—30 μ. Jsou nepravidelná, někdy vybíhají v prstovité výběžky. Klidová jejich jádra, jichž je podle stadia v kterém se plasmodium nachází 5, 10 až 50, jsou okrouhlá, karyosomová, měří sotva 1 μ v průměru (tab. I., 4). Část jader nalézáme obvykle ve stadiu dělení nebo jeho přípravy a tu jsou měchýřkovitá, až 2 μ veliká, s nepravidelnými shluky chromatinu. Tvorba chromosomů, jak je popisuje Naville souvisí zřetelně s fixací, ale přes používání téže fixáže, jako jí použil Naville nepodařilo se nám v běžných preparátech spatřit takový obraz mitosy, jak jej popisuje. Naopak v roztěrech fixovaných Duboscq-Brésillem jsme našli některá stadia s jádry 2 μ širokými vyplněnými četnými chromatinovými pentlicemi, je tedy přítomnost pouhých dvou chromosomů sporná. Přispívá k tomu ještě, že i sám Naville uvádí, že na povrchu fixované tkáně (v našem případě tedy celý povrch roztěrového preparátu) byly vyvinuty pentlice chromosomů. Tyto tvary však Naville nesledoval a přidržoval se méně dobře fixovaných hrudkovitých chromosomů uvnitř tkáně.

Veliká plasmodia se postupně rozpadají, na jejich okraji se oddělují kolem jednotlivých jader merozoity, o něco větší, než jsou ty, jimiž počíná první schizogonie. Tyto merozoity snad mohou se vraceti a znovu prodělávají cyklus obdobný první schizogonii, jednak jsou pak počátkem pro druhou schizogonii. Ani jednou jsem nepozoroval tvar, jak jej popisuje Naville, totiž plasmodium prolamované nespočetnými vakuolami, takže plasma parazita tvoří trámčinu, v jejíž překříženích leží jádra. Zdá se, že tento tvar je artefakt působený fixací. Stadia této první schizogonie jsou četná zvláště v prvních dnech nákazy, kdy se objevuje u larvy zavijee jen lehká váhavost v pohybech. Příznaky, které charakterisují již zevně onemocnění spavostí, nepohyblivostí a zbláním larev, odpovídají již druhé schizogonii a gamogonii. Vývoj plasmodií probíhá synchronně v celém těle nebo alespoň podle částí těla. V těsném sousedství nacházíme stadia téhož stáří. Přitom vidíme zřetelný postup nákazy od periferie tukového tělesa do jeho středu, hlavně po cestách, kudy proudí haemolymfa.

3. **Druhá schizogonie** počíná dalším dělením jednojaderných merozoitů první schizogonie. Vznikají okrouhlá drobná plasmodia s poměrně velkými jádry o průměru až 2 μ (tab. I., 5). Plasma těchto plasmodií je temněji zbarvena než u prvních a obsahuje dosti různých zrn, vakuol a inklusí, které se svojí lomivostí odlišují již in vivo od stadií první schizogonie. Při vývoji plasmodií není určeno stadium, kterým schizogonie končí velikostí nebo počtem jader, protože konečnými stadii plasmodia mohou být stadia s 15 jádry stejně jako s 50 jádry. Těsně před koncem druhé schizogonie stěhují se jádra plasmodia k jeho povrchu a tu se kolem nich odděluje část plasmy, tvoříc vejčitý merozoit. Průběhem rozpadu plasmodia, který se dostavuje na ráz, vzniká větší nebo menší morulovitý shluk merozoitů. Tento shluk nalézáme nejlépe na

řezech barvených podle Dominieho a to nejčastěji v části tukového tělesa těsně pod povrchem, na předku nebo na zadečku larvy. Prasknutím obalu moruly obvykle se vzniklé merozoity rozptylují do haemolymfy.

4. Gregarinoidní trophozoity. Toto stadium (tab. I., 6—10), které neuvádí ani Naville, ani Ghelelovitch je jedním z nejhojnějších stadií, a doprovází vývoj schizogregariny od druhé schizogonie. V morulovitém shluku merozoitů totiž na konci druhé schizogonie se vytvářejí z vejčitých



Obr. 1. 1. Monosporal cysta se sporoblastem. 2—5. Vývoj spory, dělení jader zárodku a vytvoření osmi sporozoitů. Jádra po Zenkrově fixázi se zrnitým chromatinem. 6. Prázdna spora z tukového tělesa se zbytkem plasmu. 7. Zralá spora s poměrně volnými, úzkými sporozoity. 8. Ne plně uzralá spora se sporozoity složenými do symetrických skupin. 9. Prázdna stěna spory s výřezy v okraji otvorů. 10. Zrůdná tetradická spora. 11. Dvě spory Mattesie v cystě, zřetelné je zploštění na styčné ploše. 12. Mediální řez sporou z dvojčete, plasmu rozdělena pro osm sporozoitů, tyto ale ještě plně nevytvořeny. 13. Nesploštělá spora v příčném řezu, sporozoity již vytvořeny, leží na sobě po dvou, dosud nejsou plně vyzrálé. 14. Zbytková stopka na vrcholu spory. 15. Sporozoity.

1—5, 9, 10, 12, 13. Zenker, Dominici. 6, 11. Nativní. 7, 8, 14, 15. Bouin, Heidenhain. Zvětšení podle měřítká.

tvarů protáhlé červíkovité útvary zprvu dlouhé $8-9 \times 2 \mu$, později se prodlužující. Morulovitý shluk opouštějí již jako červíkovitá stadia dlouhá 15 až $20 \times 2 \mu$. Na jednom konci jsou zaobleny, na opačném vytaženy do špice. Jádro leží většinou uprostřed délky, vyplňuje téměř celou šířku trophozoitu a má opět kompaktní karyosom $0,5-1 \mu$ v průměru. Při fixaci formalinem nebo sublimátem na řezech nalézáme tato stadia s nápadně velkým jádrem, které jakoby přerušuje tělo $2-3 \mu$ velikou nezbarvenou vakuolou. Kromě toho nalézáme vakuolu někdy i na předním, zaobleném konci. Plasma trophozoitu je řídká, s četnými vakuolami a světlolomnými zrny, jejichž počet roste s pobytem trophozoitu mimo tělo hostitele (v preparátu s fyziolog. roztokem). Trophozoity jsou jen málokdy zcela přímé, obvykle jsou zahnuty mírně esovitě, do tvaru C, do tvaru háčku nebo S. Tato metabolie jejich těla by mohla odpovídat také jen ohnutí, jaké bylo trophozoitům uděleno v tukovém tělese při jejich vzniku v plasmodia II. schizogonie. Není tomu však docela tak. Při sledování trophozoitů těsně po jejich uvolnění z těla hostitele můžeme pozorovat pomalou schopnost napřimování a ohýbání těla. V nativním preparátu můžeme v lymfě, tam, kde máme na zorné pole několik desítek trophozoitů, pozorovat u některých i jiný způsob pohybu. Mezi asi 6-7 trophozoity, které jsme sledovali na zorném poli při zvětšení Ok 10, obj. $45 \times$, byly dva, které se pozvolna pohybovaly. Tupým koncem se opřely o spodní sklo preparátu a prováděly nyní pozvolný pohyb opisující tělem tvar obráceného kužele. Přitom odstrkovaly spory, které se jim dostaly do cesty. Tento pohyb byl prováděn při plném napětí trophozoitů, možno říci toporném, byly mírně prohnuty a nevykonávaly nějaký mrskavý pohyb. Tekutina v celém zorném poli stála, neproudila. Stejný pocit, že trophozoity musí být pohyblivé, máme i když je sledujeme ve tkáni hostitele. Tady je nalézáme hlavně v haemolymfě, kde v prostoru pod kůží se hromadí ve velkém množství. Nacházíme tu různé zkroucené velmi dlouhé tvary, které jsou poměrně tenké. Při fixaci se jejich tělo silně sráží, Ghekelovitch pozoroval, že až $1,5 \times$. Uvnitř tukové tkáně je nalézáme obvykle ve tvaru, připomínajícím rybu, s S-ovitě prohnutým tělem, jakoby prolézající tukovým tělesem. A skutečně, když prohlížíme řez napadeným tukovým tělesem pod menším zvětšením vidíme, že se od okrajů tukového tělesa, zvláště odpředu a odzadu, do něj „vlévají“ prameny a praménky spor schizogregariny, jako potůčky pronikající do intaktní pevniny (tab. 3, B). Spory samy pronikat nemohou, ježto postrádají pohybového zařízení a jsou příliš objemné pro proklouzávání úzkými skulinami. Zato jediným stadiem, které tvarově připomíná pohybující se stadium a skutečně i pohyby vykazuje jsou trophozoity. Podle pronikání nákazy po etapách soudě, mají trophozoity jen omezenou schopnost pohybu, po určité vzdálenosti se zastavují. Proto nákaza postupuje ve sférách, po cestách snazšího pronikání a ne do všech končin zároveň. Dalším stadiem, které z červíkovitých trophozoitů vzniká, jsou gametocyty.

S jakými stadii spojovali předešní autoři červíkovité trophozoity? Mattes je považoval za sporozoity uvolněné ze spor a právě tak se k nim stavěl i Naville. Již v části věnované sporozoitům jsme si povšimli, proč tyto gregarinoidní trophozoity za sporozoity nepovažujeme. Můžeme k tomu přičinit ještě jejich pohyblivost a průkaz jejich vzniku v morulovitých shlucích. Kromě toho tento názor je podepřen i celou řadou případů u ostatních schizogregarin, kde u většiny druhů nacházíme v pregamogoniální schizogonii gregarinoidní trophozoity. Také v blíže příbuzné *Mattesia povolnyi* z malpighických žlázek mola

slunečnicového (Weiser 1952) jsme takové typické trophozoity prokázali. Kdežto však tam u stadií žijících volně v luminu malpighické žlásky, dochází k pomnožení až po stadiu trophozoitů, namnožuje se *Mattesia dispersa*, odkázaná na tkáň jako životní prostředí, hned při vývoji trophozoitů v druhé schizogonii a trophozoity, obdařené pohyblivostí, pronikají do nových částí tkáně, aby se tu bezprostředně proměnily v kulovité gametocyty.

B. Gamogonie

5. **Gametocyty.** Při vytváření gametocytů se tělo trophozoitu zaoblí, při čemž zůstává vakuolární a pěnová struktura plasmy zachována. Jádru se zvětší a dosahuje velikosti až 2—2,5 μ , uvnitř pak má veliký karyosom, vyplňující obvykle téměř celé jádro (tab. I., 13—19). Mladé gametocyty měří 5 \times 6 až 6 \times 6 μ a leží v tukové tkáni hostitele na místech, kam pronikl trophozoit. Obvykle nacházíme celé zony, kde většina stadií jsou gametocyty. V dalším vývoji se karyosom postupně rozpouští až na 0,5 μ veliké granulum a jádro má měchýřkovitý tvar. Tělo gametocytu, který je vejčité až kulovité a 6—8 μ veliký, je nyní dokonale pěnovité struktury a tím se přibližuje zcela složení gametocytů u *Ophryocystis* podle popisů Légerových, u *Mattesia povolnyi*, i u *Farinocystis tribolii*. Pokud se týče gametocytů, jsou to též stadia, která pozoroval Naville, zato gametocyty v popisu Ghelelovitchové jsou gregarinoidní trophozoity. Zygoty, které tento autor pozoroval, jsou náhodná příkládání trophozoitů na sebe jednak při roztírání morulovitých shluků, jednak při vysychání tekutiny na suchém roztěru a jednak snad i dvojice trophozoitů, pronikající vedle sebe do nové tkáně. Ghelelovitch naopak vakuolisované gamety považoval za poslední stadium druhé schizogonie. Jeho pozorování dokazuje také fakticky souvislost obou stadií, ale podle našich zkušeností, ověřených i pozorováními in vivo opačnou, než jakou autor předpokládal.

6. **Kopulace.** Gametocyty, které v nativních preparátech z tukového tělesa velmi připomínají svoji pěnovitou strukturou miniaturní slunivky, drží se pohromadě v menších nebo větších shlucích po 3—10 i více jedincích. V těchto shlucích nacházíme obvykle asi $\frac{1}{3}$ gametocytů v syzygii. Jedinci se příkládají na sebe buď s jádry na opačných nebo na souhlasných koncích a tvoří syzygii zprvu s isogamety zřetelně kulovitými, později se na ploše styku rozšiřují, takže tam vzniká rovník vznikající jednotné koule. Již od počátku se kolem syzygie vytváří tenký obal cysty. Běžné fixáže larev in toto nezachovávají jemnějších detailů chromosomů a domníváme se, že identifikování nalezených figur s obrázky Navillovými by bylo příliš subjektivní a idealistické. Přesto v našem materiálu jsou chromosomy početnější. Nalezené tvary dovoluují i ten výklad, jak jej podává Naville, ale dovoluují i výklady jiné. V podstatě probíhá po setkání obou gametocytů několikeré dělení jader. V každém jedinci se jádro nejdříve rozdělí tak, že tu nalézáme jedno jádro větší (průměr 2 μ), s volnějším chromatinem v karyosomu nebo v drobném klubíčku, připomínajícím stav profáze nebo telofáze a jedno jádro menší (1—0,8 μ), kompaktní, neurovanané, jako drobné zrnko (tab. I., 22, 32). Obvykle nalézáme v syzygii analogická jádra ležet křížem proti sobě. Až do tohoto stadia je vývoj zárodků jednotný. Od tohoto stadia však se u schizogregariny u zavijede moučného vyskytují dva typy gamogonie a sporogonie, které daly podnět k popisu dvou rodů, rodu *Mattesia* a rodu *Coelogregarina*.

a) **Gamogonie typu monosporního.** Při tomto, zdaleka nej-

běžnějším typu gamogonie pozorujeme in vivo nejdříve splynutí obou gametů, pak vytváření většího i in vivo zřetelného jádra zygoty ve středu cysty a postupně vejčitý až člunkovitý sporoblast a jedinou sporu. Cysta přitom je kulovitá, 15 μ v průměru, pěnovité struktury. Na fixovaných preparátech vidíme, že ze čtyř jader, která vznikla postupně dělením, jedno je poněkud větší a uspořádané, zatím co ostatní jsou nepravidelná, zrnitá, možno říci degenerující. Tato tři jádra se stahují do jedné poloviny cysty těsně k sobě v jádro jediné (tab. I., 33—35), zatím co ono dobře formované jádro zabírá s okrouhlou, jemnozrnnou plasmou druhou polovinu cysty. Původně 1 μ veliké jádro zygoty (= sporoblastu) se zvětšuje až na 2 μ , zatím co naopak zbylá jádra degenerují a tvoří shluk granulí. Konečně se pak spojují v jediné jádro se zrnitým pravidelným chromatinem a tvoří jádro vegetativního obalu sporoblastu. Kolem plasmu sporoblastu se vytváří tenká blanka, z počátku dobře prostupná pro barviva. Stadia tohoto typu pozoroval Ghelelovitch i Mattes, při čemž Mattesův výkres je věrnější. Naproti tomu Naville se o výskytu cyst s jedinou zygotou, jediným sporoblastem, vůbec nezmiňuje. K vývoji jediné zygoty v cystě dochází asynchronností mitos v cystě. Tato asynchronnost je známa i u jiných schizogregarin, na příklad u druhů popsaných Légerem i u *Mattesia povolnyi*. Tam však dochází přes asynchronnost k vývoji dvou zygot, ježto zrání zygot probíhá tak pomalu, že levá strana pravou ještě dohoní. Naproti tomu u *Mattesia dispersa* (resp. *Coelogregarina*) proběhne vývoj sporoblastu dále již tak rychle, že druhá polovina cysty se mění jen ve vegetativní pouzdro, obal jediného sporoblastu.

b) Gamogonie typu disporního. Vedle předchozího typu gamogonie objevuje se zvláště ve starých kulturách zaviječe nakaženého schizogregarinou i druhý průběh gamogonie. Tady po splynutí obou gametů se vytvářejí dvě zygoty (= sporoblasty), položené těsně vedle sebe na středu cysty, kdežto dvě degenerující jádra se ukládají na jedné straně nebo proti sobě ve zbytku plasmu, která zygoty obklopuje. Cysta je poněkud větší, než u prvního typu gamogonie, měří 9 \times 13, později 14 \times 16 μ . Zbylá plasma tvoří prstenec v prostoru mezi oběma kulovitými, později vejčitými zygotami. Jádro zygot z počátku je až 2 mm veliké, kompaktní, později se zmenšuje na 1 μ . Vývoj zygot probíhá synchronně, obě poloviny jsou ve stejném stadiu. Podle počtu cyst v tomto druhém typu gamogonie musíme předpokládat, že vývoj cysty je tu pomalejší. Tím by bylo též možno vysvětlit i vývoj obou zygot (sporoblastů) v cystě. Vývoj cysty typu *Mattesia* je předmětem popisu Navillova, a to popisu skutečně důkladného, takže je nutno jej plně respektovat. Musíme poznamenat, že v našem materiálu jsme zastihli jen velmi málo mitotických figur u gametů, ale kde jsou vyvinuty gamety s typickými profázovými jádry, tam vidíme tolik chromatických granulí, že se nám počet dvou chromosomů nezdá být pravdivý (viz tab. IV, B, C).

C. Sporogonie

7. Cysta v obou typech se postupně vyvíjí stejně zesílením stěn v sporoblastu, s postupným snižováním barvitelnosti obsahu. Stěna cysty u obou typů se velmi brzy protrhává a spora vypadává do tkáně. Nález cysty s dvěma sporami v řezech je velmi vzácný. V tu dobu bývá spora ještě vejčitá s poměrně velkým jádrem, vyplňujícím její střed. Teprve uvolněna počne se uvnitř vyvíjet. Jádro se dělí na dvě, čtyři, osm jader dceřiných, jejichž velikost po-

stupně se zmenšuje, až konečná jádra jsou 0,6—0,8 μ veliká (obr. 1., 1—5). Ve stadiu čtyř jader zastihneme již plasmatický obsah spory rozložen v dutém vřetenu po stěnách spory a při konečném dělení jader vidíme, že vždy čtyři a čtyři leží v kruhu v $\frac{1}{3}$ délky spory. Ještě než nakažená larva hyne, jsou sporozoity již plně vyvinuty jako červíkovitá stadia, ležící po délce spory a měřící 7—9 \times 1 μ (obr. 1., 5, 7, 15). Přiléhají na stěnu spory a na středu je prázdná prostora. Na obou pólech spory jsou zachována z počátku kulovitá zbytková tělesa, která později se mění v stopkovitý útvar, který spojuje konce sporozoitů s vrcholkem spory. Spory měří v průměru 12,5 \times 7 μ , s extrémny 14 a 11,5 a 6,5—7,5 μ . Uspořádání sporozoitů může se i poněkud lišit. V několika případech bylo pozorováno spirální stočení, velmi časté je symetrické uspořádání, při němž počet sporozoitů na levé straně a na pravé je stejný a středem prochází mezer (obr. 1., 8). V 1—0,5 % se vedle normálních spor vyskytly tříboké spory, podoby čtyřstěnu. Půdorys tvořil trojúhelník o straně 6—7 μ . V těchto sporách se sporozoity nevytvořily a nebylo ani vidět místo, kudy by mohly sporu opustit (obr. 1., 10). Stěna spory se vytváří tak, že na bocích je poměrně tenká, na pólech pak ztlustlá. Rozdíl proti sporám *Farinocystis tribolii* jsme vytkli již dříve (Weiser, 1953). Na roztěrech fixovaných formalinem i v nativních preparátech jsme otevřené spory zastihli s otvory na pólech. Tyto otvory byly asi 0,6—0,8 μ široké, směrem dovnitř se zužovaly, ven se otvíraly. Na materiálu fixovaném Duboscq-Brésilem jsme zastihli spory, které měly na pólech otvory zčásti zakryté čtyřmi výstupky, takže celek tvořil obraz četverlístku (obr. 1., 6, 9). Při gamogonii monosporního typu jsou spory vřetenité, s tupými póly, pravidelné. U typu disporního jsou vlivem uložení v cystě s jedné strany mírně zploštělé. U některých toto zploštění se nezachovává, resp. ukazují se oku pozorovatele v mikroskopu širší, pravidelnou frontou.

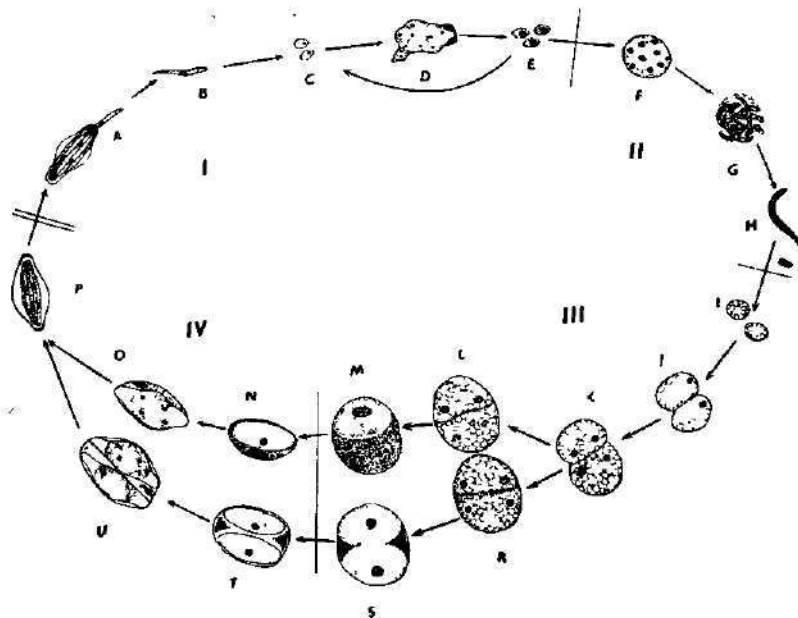
Otvírání spor v původním hostiteli je poměrně řídké, průměrně 1 : 100 až 1 : 200. Obvykle se otvírá spora již v době, kdy sporozoity ještě nejsou ani plně vyvinuty. Autoinfekce je možná, ale není ani nutná, ani masová, jak to předpokládal Naville.

SYSTEMATICKÉ ZAŘAZENÍ CIZOPASNÍKA

Jak popis Mattesův, tak Navillův i Ghelelovitchův se zakládá na faktickém materiálu, o kterém se ukázalo, že náleží dvěma formám jednoho a téhož druhu. Podle našich výsledků postupuje gamogonie typu monosporního v nejpočetnějších případech hlavně v čerstvé nákaze, kde hynutí larev probíhá geometrickou křivkou. Naproti tomu typ disporní je vlastní nákaze, která již dosáhla určité rovnováhy po vyhubení většiny kultury zavíječe. Podle toho tedy souvisí výskyt toho nebo onoho typu jednak s virulencí a agresivností druhu, jednak se stavem jeho hostitele. Mezi složky souvisící s virulencí a agresivností počítáme hlavně rychlost s jakou vývoj v hostiteli probíhá a tato rychlost je u čerstvé nákazy s rychlými přechody z hostitele na hostitele větší, než u staré nákazy s nedostatkem přenosů ve vybité populaci. Mohou se tu účastnit i faktory imunitní. Ježto se nákaza typu *Mattesia* vyskytuje ve starých kulturách, kde larvy zavíječe mají již poměrný nedostatek potravy, účastní se i tento faktor na vývoji schizogrageryny.

Kterému rodu však náleží popisovaná schizogregarina? *Mattesia* vykreslenou schizogregarinu nepojmenoval, podle práva priority je tedy platný

název *Mattesia dispora* Naville 1930 a jméno *Coelogregarina ephestiae* Ghellevitch 1948 je synonymem. Popis Navillův sice nevystihuje všechny jednotlivosti vývoje v gamogonii, popisuje však značnou její část a k tomu i celou schizogonii. Popis Ghellevitchův pak zaměňuje trophozoity s gamety, což je vážným jeho nedostatkem. Kromě toho popisem druhu *Mattesia povolnyi* Weiser 1952 byl popsán další typický zástupce rodu *Mattesia*, u něhož byla všeobecně zastížena cysta s dvěma sporami. Podle našich šetření je charakterisován nyní rod *Mattesia* Naville 1930 takto (obr. 2): Vývojový cyklus rodu *Mattesia* probíhá dvěma schizogoniemi, gamonií a sporogonií. První schizogonie je charakterisována polymorfními plasmodii s malými jádry a druhá, pregamogoniální, gregarinoidními trophozoity. Z těchto trophozoitů, červíkovitého tvaru a v jistých mezích pohyblivých, vznikají buď bezprostředně (*M. dispora*) nebo po vsunutém dělení (*M. povolnyi*) gametocyty, vyznačující se pěnivitou strukturou plasmu. Gamogonie je charakterisována značnou asynchronností vývoje gametocytů, takže jednou vidíme nestejně zráné sporoblasty v cystě a opožďování jedné poloviny cysty (*M. povolnyi*), jindy pak nestejně zráné sporoblasty v cystě a opožďování jedné poloviny cysty (*M. dispora*), jindy pak nestejně zráné sporoblasty v cystě a opožďování jedné poloviny cysty (*M. dispora*), jindy pak nestejně zráné sporoblasty v cystě a opožďování jedné poloviny cysty (*M. dispora*).



Obr. 2. Schema vývoje *Mattesia dispora*. I. první schizogonie: A otevření spory, B sporozoit, C jednojaderný schizont, D plasmodium mikronukleární, E makronukleární merozoity. II. druhá schizogonie: F makronukleární plasmodium, G rozpad v trophozoity, H pohyblivý trophozoit. III. gamogonie: I mladý gametocyt, J syzygie, K první dělení v syzygii, L degenerace tří jader a oddělení jednoho, zárodečného. M zřetelné oddělení sporoblastu od vegetativního obalu. N, O zráné sporoblasty podle monosporního typu. P zralá spora. R diferenciacce dvou jader gametu. S cysta se dvěma sporoblasty, T, U jejich zráné podle disporního typu. IV. sporogonie.

PATHOLOGIE A EPIZOOTOLOGIE

Mattesia dispersa

Mattesia dispersa proniká do zaživací trubice, otvírá tu své spory a sporozoitů pronikají do stěny střeva a do coelomu. Uplatňují schopnost výběru tkáně, nezůstávajíce na střevě nebo v jeho stěně. Dostávají se do tukového tělesa hostitele s haemolymfou a to nejdříve do buněk, schopných částečně fagocytosy. V buňkách tukového tělesa především schizonti snižují schopnost vylučování a ukládání tuku, spotřebují výživné látky pro sebe. Tato fáze je charakterisována prorůstáním tukového tělesa tkání s buňkami bohatými plasmou, ale bez tukových vakuol (tab. II. A). Vývoj plasmodií deformuje, hypertrofuje buňky tukového tělesa, odsunuje jejich jádra a rozrušuje je. Buňky hostitele nereagují vůbec na cizopasníka nějakými obrannými reakcemi, zmnožením jader, jejich zvětšením nebo pokusem o fagocytosy. Nepostupuje ani proti trophozoitům v haemolymfě. K vážnému poškození tukového tělesa dochází až při invazi trophozoitů a tvorbě gametů, protože k tomu dochází synchronně a ve velikém počtu. Tukové těleso je rozrušováno postupně od krajů. Na konci pronikání trophozoitů, při plném vyvinutí spor je celé tukové těleso rozrušeno cizopasníkem a nenalézáme z něj ani zbytků. Vývoj nákazy v tukovém tělese dlouho neovlivňuje hostitele. Teprve pohyb trophozoitů v haemolymfě působí příznaky onemocnění a stejně tak působí i nedostatek rezervy živin v okamžiku metamorfosy, při kuklení. Zevně se nákaza projevuje takto: po infekci je období několika dnů, v nichž nejsou žádné příznaky onemocnění. První schizogonie, která trvá, podle okolností, od 3. do 5. dne (28 °C) je doprovázena mírným snížením aktivity housenky, pomalým lezením, malým přijímáním potravy. Po ní následující druhá schizogonie, s četnými trophozoitů v haemolymfě, se projevuje již nápadnou „spavostí“ housenek, ztrátou turgoru, nepřijímáním potravy, nepohyblivostí, pobytem na povrchu kultury. Na stisknutí reagují housenky jen pomalu a chabě. Počátek gamogonie zastihne housenku v tomtéž stavu a s vývojem spor housenka mírně bělá, stává se flacidní, leží zcela natažená v kultuře, někdy se zabarvuje růžově. Po tomto stadiu nastává smrt. Jak nestejněmálně dochází v přírodě k nákaze, tak také nestejněmálně se objevují i stadia cizopasníka, to znamená, že při objevení se trophozoitů v haemolymfě ve velkém počtu, jsou obvykle přítomny i méně četné spory. Na konci nákazy je larva jenom obalem z pokožky, v němž jsou uloženy spory. Orgány všechny byly ztráveny cizopasníkem. Larva v suchém prostředí mouky mumifikuje, sesychá, tvrdne. K přenosu nákazy v bohaté populaci zavijče dochází jednak kanibalismem larev, které s oblibou vyhledávají bílkovinné zbytky po uhynulých larvách, jednak nákazou rozdrcenými larvami v mouce nebo šrotu. K přenosu z jednoho ohniska nákazy na druhé slouží jednak nakažené živné prostředí (mouka), jednak motýlci, kteří se vylíhli ze slabě nakažených larev a kukel.

ZÁVĚR

Sledovali jsme vývoj schizogregariny, cizopasíci v zavijčích moučném *Ephestia kuhniella* a zavijčích čokoládovém, *Plodia interpunctella* a zjistili, že posaná *Mattesia dispersa* Naville 1930 a *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch 1947 jsou synonyma. V těle hostitele zahajují nákazu nepočetné sporozoitů, které nejsou identické s hojnými červíkovitými stadii, která jsou

taktéž přítomna. Další vývoj probíhá po dvou schizogoniích, z nichž druhá končí vznikem červíkovitých trophozoitů. Tyto trophozoity jsou po určité době pohyblivé a schopny putování po těle housenky. Z těchto trophozoitů se tvoří gametocyty. Gametocyty jsou okrouhlé, vakuolisované, nečervíkovité, jak se to domnívá Ghelelovitch. Gamogonie probíhá dvěma typy. V typu disporním vznikají v cystě dvě zygoty a vytvářejí se dvě spory. V typu monosporním degeneruje respektive zpožďuje se jedna strana cysty a vytváří se jen jedna zygota v jedinou sporu. Tento druhý typ vývoje je všeobecně běžný, se stárnutím nákazy v biocenose dostávají se postupně případy vývoje podle disporního typu a v živočišných infikovaných kulturách se vyvíjí téměř výhradně podle tohoto typu. S hlediska systematiky má prioritu název *Mattesia dispora* Naville 1930 před názvem *Coelogregarina ephestiae* Ghelelovitch, 1948. Diagnosa rodu *Mattesia* se upravuje s přihlédnutím ke skutečnému vývojovému cyklu a k znakům druhu *Mattesia povolnyi*. Popis pathologie a epizootologie onemocnění doplňuje obraz nemoci.

Vysvětlivky k tabulkám.

Tab. I.

1. Mladé schizonty v tukovém tělese. 2. Pokročilejší schizonty a nezralá spora v tukovém tělese. 3. Tuková buňka vyplněná plasmodiem 1. schizogonie. Jádra v přípravě na dělení. 4. Plasmodium s klidovými jádry. 5. Plasmodium druhé schizogonie s merozoity. 6. Rozpad plasmodia ve větší počet červíkovitých trophozoitů. 7, 8, 9, 10. Různé tvary trophozoitů. 11. Přeměna trophozoitu v gametocyt. 12. Pronikání trophozoitů do tukové tkáně. 13. Mladé gametocyty. 14. Gamety v tkáni v kopulaci. 15. Syzygie a volné gametocyty v tukovém tělese. 16, 17. Gametocyty s typickou pěnivitou plasmou. 18. Chromatinová zrna v jádru gametocytu. 19, 20, 21. Kopulace, tvorba cysty. 22, 23. První dělení jader gametocytů. Zřetelný dvojitý typ jader. 24—29. Sporogonie disporního typu. 24. Mladá cysta se dvěma zygotami. 25—28. Postupné zrání dvou spor v cystě. 29. Pohled na cystu s dvěma sporami svrchu. 30—38. Sporogonie monosporního typu. 32. Asynchronní dělení jader. 33—35. Vývoj jediné zygoty a degenerace ostatních jader. 36, 37. Cysta s jedinou sporou a vegetativním obalem. 38. Pohled na cystu svrchu. 39. Mladá spora. 40. Spora s vyvinutými sporozoity uvnitř.

Vesmés Heidenhainovo barvení na řezech, fixovaných Zenkrem nebo Bouinem. Zvětšení podle měřítká.

Tab. II.

A Plasmatisace tukového tělesa (tmavší místa) na počátku nákazy *Mattesií*. B zřetelné pronikání frontální a po mezerách v tukové tkáni *Ephestie*. Heidenhain, 100×.

Tab. III.

A Plasmodium a schizonty první schizogonie, vlevo zygoty. B Makronukleární schizonty druhé schizogonie spolu se zralými sporami. C Schizonty druhé schizogonie, z nichž bezprostředně vznikají trophozoity. D Trophozoity *Mattesií* ještě v shluku tak jak vznikly ze schizogonie. E Lakuna haemolymfy housenky ukazuje lymfu plnou trophozoitů a spor schizogregariny. F Trophozoity putují tkáněmi housenky. A—D 1500× Zenker-Delafield, E 750×, E 2000×.

Tab. IV.

A Skupina gametocytů a zygot v rozpadlém tukovém tělese housenky. B Gametocyt. C Zygota s dvoujaderným stadiem uprostřed vegetativního obalu (střed), cysta s jednou sporou v opt. řezu (vlevo dole). D Dva gamety v kopule, třetí na ně přilepen. E Cysta se zrajícími sporoblasty. F Téměř zralé spory v cystě. A, C, D 1500, ostatní 2000× A—D Zenker-Dominici, E, F Bouin-Heidenhain.

Tab. V.

A Dvě cysty monosporního typu, na středu nezralá, se zřetelným jádrem vegetativního pouzdra, vlevo na středu zralá s proláklou, nezbarvenou sporou. Pod střední cystou mladý schizont. B Spory se zřetelným uložením sporozoitů. C Vitální pohled na haemolymfu v období počátku spavosti. Ojedinelé spory a veliké množství trophozoitů, ojedinelé gametocyty. D spory, gametocyty (kulovité útvary) a trophozoity. A 1500×, B 2000×, C 500×, D 1500×. A Zenker-Delafield, B Bouin-Heidenhain, C, D fázový kontrast, nativ.

ВЫВОДЫ

Занимаясь уже продолжительное время изучением схизогрегарин, паразитирующих в мельничной огневке и в южной амбарной огневке, пришел автор к убеждению, что два до сих пор описываемые у нас вида схизогрегарин являются идентичными, а потому изучил как морфологию паразита, так и описание обеих схизогрегарин для того, чтобы выяснить их взаимное отношение и действительный цикл развития *Mattesia dispora* Naville 1930. Последний проходит так-то: Тело хозяина заражается большим количеством спорозоитов, проникших в него из кишечника, вышедших из проглоченных с пищей спор. Эти спорозоиты не являются идентичными с многочисленными червевидными стадиями, находящимися в теле почти во все время заражения. Развитие проходит после двух схизогоний, первой микронуклеарной, спорозонты вырастают в многоядерные плазмодии величиной до 20 μ , которые лежат внутри клеток жирового тела. Распаданием этих плазмодий образуются макронуклеарные ядра (ядра величиной 2 μ) мерозоиты, округлые или яйцеобразные, достигающие в макронуклеарные плазмодии второй схизогонии. Плазмодии, содержащие 3—5 ядер, иногда и несколько десятков, распадаются в одноядерные трофозоиты, сначала яйцевидные, скоро червевидно удлиняющиеся до величины 10—20 \times 2 μ . Эти трофозоиты предшествующими авторами считались как спорозоиты.

Трофозоиты способны в небольшой степени к движению и проникают глубже в жировую ткань. В месте ущемления возникают из них гаметоциты с вакуолярной пенистой плазмой с круглым ядром, содержащим зернистый хроматин. Величина их в диаметре 8—10 μ . Гаметоциты встречаются, происходит изогамия, в результате которой образуются четыре ядра, которые дифференцируются дальше в двух направлениях.

При свежих заражениях в геометрической фазе развития происходит дегенерация трех ядер цисты, с четвертого же образуется споробласт, а из него единственная спора.

При хронических, застарелых заражениях образуются два зачатка, два споробласта в цисте и образуются две споры. Первый случай соответствует Ghelelovitch *Coelogregarina ephestiae*, 1947, второй же — *Mattesia dispora* Navill, 1930. Так как описание Навилле является старшим, необходимо паразиту *Ephestia Kühniella* и *Plodia interpunctella* сохранить название *Mattesia dispora*, а *Coelogregarina ephestiae* останется синонимом. Червеобразные гаметы, которые наблюдал Ghelelovitch нужно считать за трофозоиты.

Учитывая приведенные изменения и принимая во внимание цикл развития схизогрегарины *Mattesia rovolnyi* Weiser 1952, род *Mattesia* Naville 1930 можно характеризовать так-то:

Mattesia Naville 1930 — схизогрегарина, проходящая в развитии две стадии схизогонии, гаметогонию и спорогонию. Первая стадия схизогонии характеризуется полиморфными плазмодиями с малыми ядрами, вторая, предходящая гаметогонии, заканчивается образованием грегариновидных трофозоитов. Из этих червеобразных трофозоитов, в малой степени способных к движению, образуются непосредственно (*M. dispora*) или новым делением (*M. rovolnyi*) гаметоциты, характеризующиеся пенистой структурой плазмы. Гаметогония характеризуется значительной

несинхроничностью развития гаметоцитов. Иногда наблюдаем неравномерное созревание гамет и споробластов в цисте а опоздание одной половины цисты (*M. rovolnyi*), в другом случае неравномерность развития приводит к образованию двух типов цист, с одной или с двумя спорами. При этом наличие цист с двумя спорами, по крайней мере, в случаях старого заражения, превышает случайное нарушение правильного гаметогонального цикла (более 10%) и характеризуют род. Споры веретенообразны в заокругленными полюсами. Паразитируют внутри или на поверхности клетки.

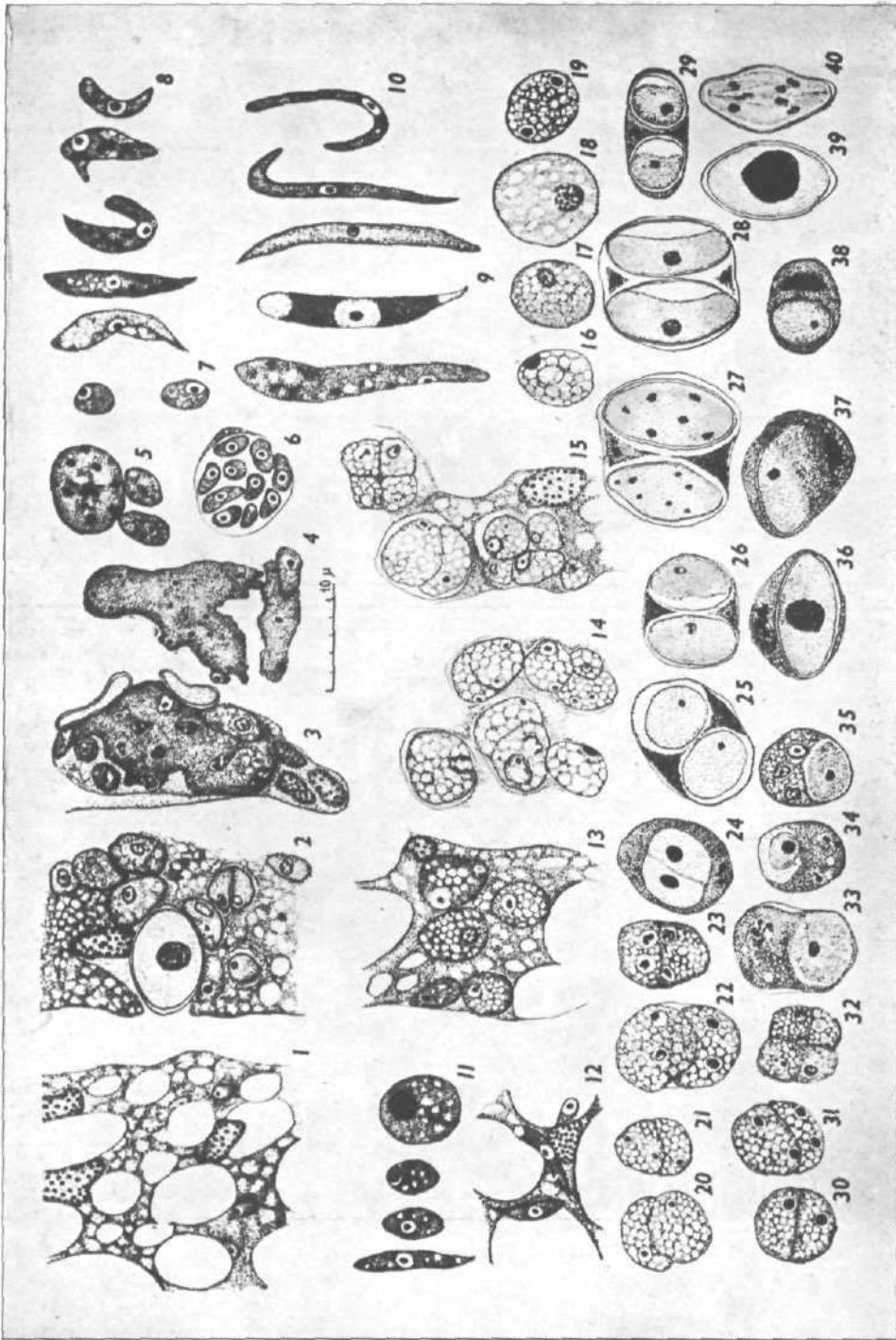
Объяснение.

Рис. 1. 1. Односпоровая циста со споробластом. — 2—5. Развитие споры. Деление ядер зародыша и образование восьми спорозитов. — 6. Опорожненная спора в жировом теле с остатками плазмы. — 7. Зрелая спора с довольно вольно лежащими, узкими спорозитами, расположенными в симметрических группах. — 8. Порожняя стенка споры с вырезками на краях отверстия. — 10. Патологическая тетраэдрическая спора. — 11. Две споры *Mattesia* в цисте, сплюснутые в плоскости соприкосновения. — 12. Медиальный разрез споры двухспоровой цисты. Плазма разделена для восьми спорозитов, которые однако еще вполне не образовались. — 13. Несплюснутая спора в поперечном разрезе. Спорозиты уже образовались, лежат попарно на себе, но до сих пор вполне несозревшие. — 14. Остаток стебелька на верхушке споры. — 15. Спорозиты. 1—5, 10, 12, 13 Ценкер-Доминикчи; 6, 11 *pativ*, 7, 8, 14, 15 Буэн-Гайденгайн.

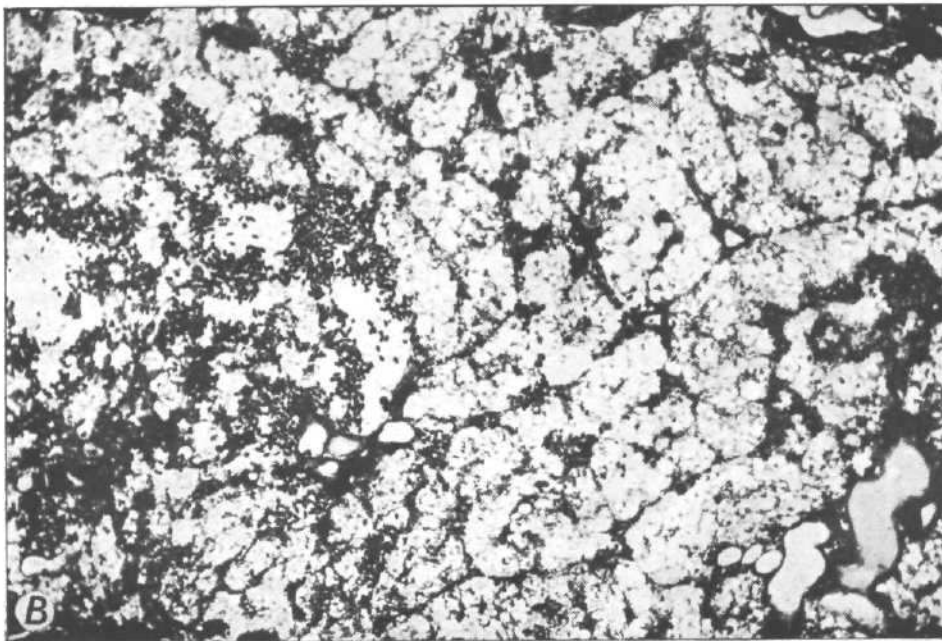
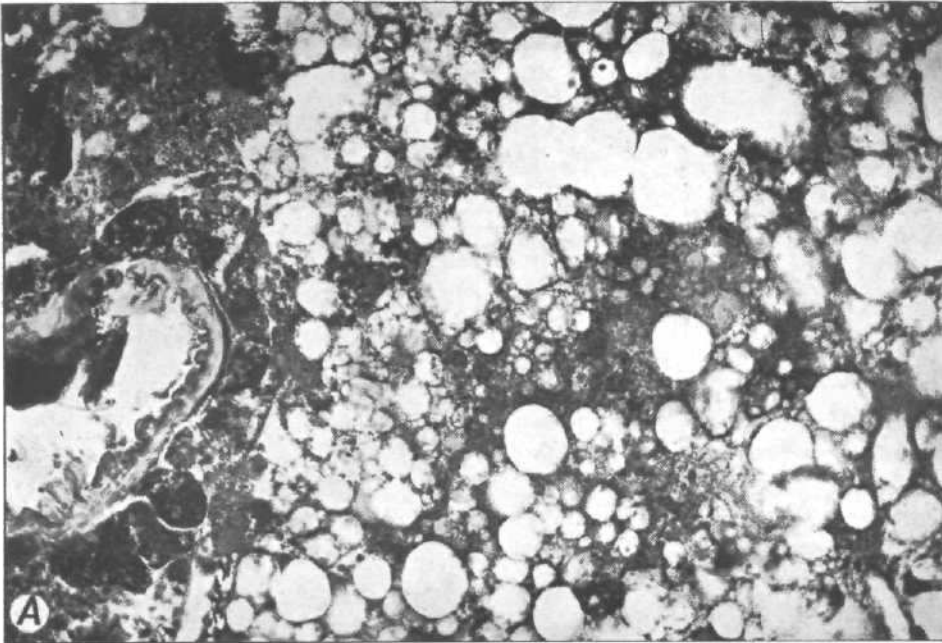
Рис. 2 (в тексте). Схема развития *Mattesia dispersa*. I. Первая схизогония: А. Открытие спор. В. Спорозит. С. Одноядерный схизонт. D. Микронуклеарный плазмодий. E. Макронуклеарные мерозоиты; II. Вторая схизогония: F. Макронуклеарный плазмодий. G. Распадение на трофозоиты. H. Подвижной трофозоит. III. Гамогония: I. Молодой гаметоцит. J. Сизигия. K. Первое деление в сизигии. L. Дегенерация трех ядер и отделение одного зародкового. M. Ясное отделение споробласта от вегетативной оболочки. N. O. Созревание споробласта с одной спорой. P. Зрелая спора. R. Дифференциация двух ядер гаметы. IV. Спорогония S. Циста с двумя споробластами. T. U. Их созревание по типу споры с двумя споробластами.

Табл. I. 1. Молодые схизонты в жировом теле. — 2. Более поздняя стадия развития схизонтов и несозревшая спора в жировом теле. — 3. Жировая клетка, наполненная плазмодием первой схизогонии, ядра перед разделением. 4. Плазмодий с колющимися ядрами. — 5. Плазмодий второй схизогонии с мерозоитами. — 6. Распадение плазмодия на большое количество червеобразных трофозоитов. — 7, 8, 9, 10. Различные формы трофозоитов. — 11. Образование гаметоцита из трофозоита. — 12. Проникновение трофозоитов в жировую ткань. — 13. Молодые гаметоциты. — 14. Копуляция гаметоцитов в ткани. — 15. Сизигия и свободные гаметоциты в жировом теле. — 16, 17. Гаметоциты с типической пенистой структурой плазмы. — 18. Хроматиновые зерна в ядре гаметоцита. — 19, 20, 21. Копуляция, образование цисты. — 22, 23. Первое деление ядер гаметоцитов. Хорошо различимы два типа ядер. — 24—29. Спорогония типа двух спор. — 24. Молодая циста с двумя зиготами. — 25—28. Последовательное дозревание двух спор в цисте. — 29. Циста с двумя спорами (вид сверху). — 30—38. Спорогония типа односпорового. — 32. Асинхроническое деление ядер. 33—35. Развитие одной зиготы и дегенерация остальных ядер. — 36, 37. Циста с одной спорой и вегетативной оболочкой. — 38. То же циста (вид сверху). — 39. Молодая спора. — 40. Спора с развитыми внутри спорозитами. Окраска срезов по Гейденгайну; фиксация Ценкер или Буэн.

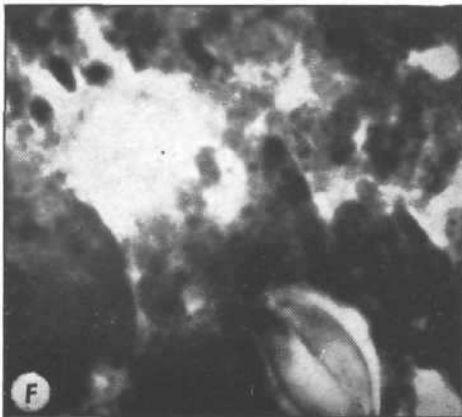
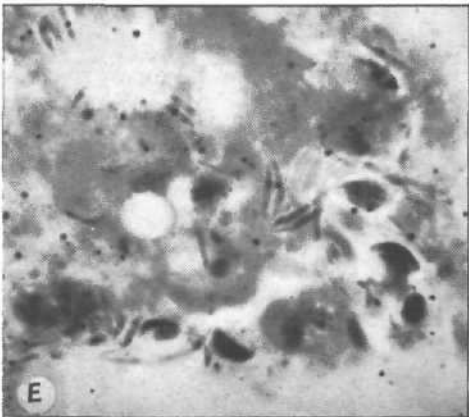
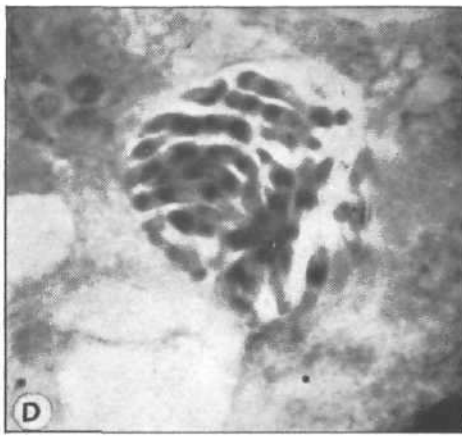
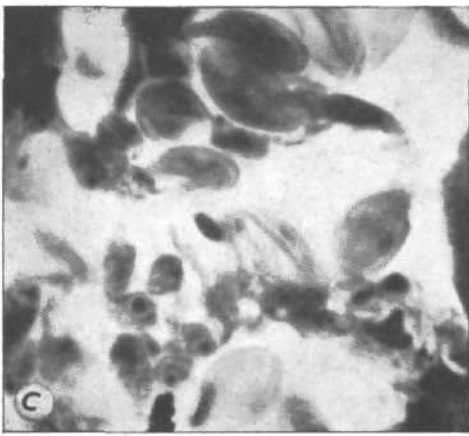
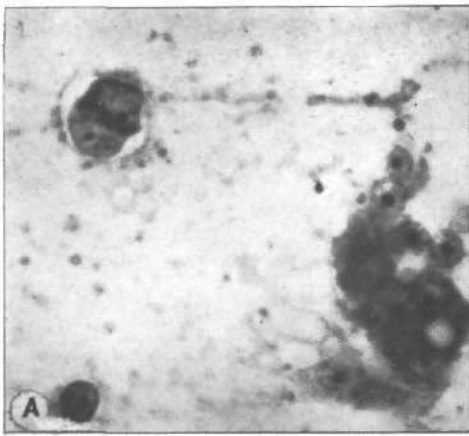
Табл. II. А. Плазматизация жирового тела (темные места) в начале заражения *Mattesia*. В. Проникновение фронтальное и между клетками в жировую ткань *Ephestiale* 100× Гайденгайн.



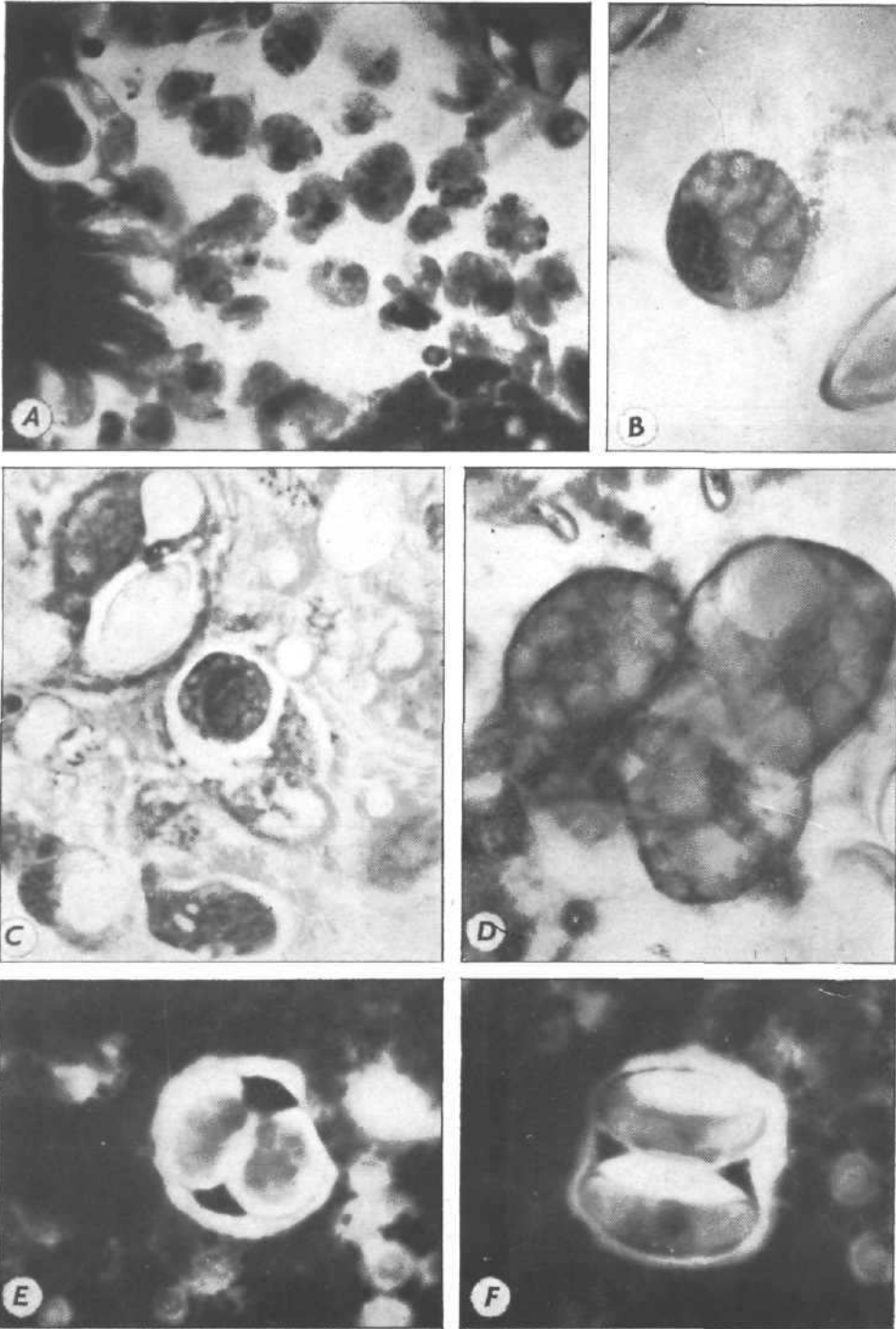
Tab. II.



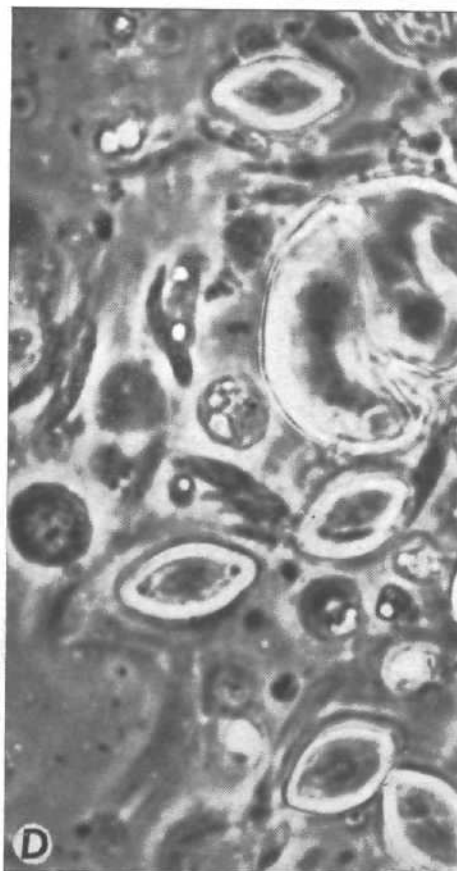
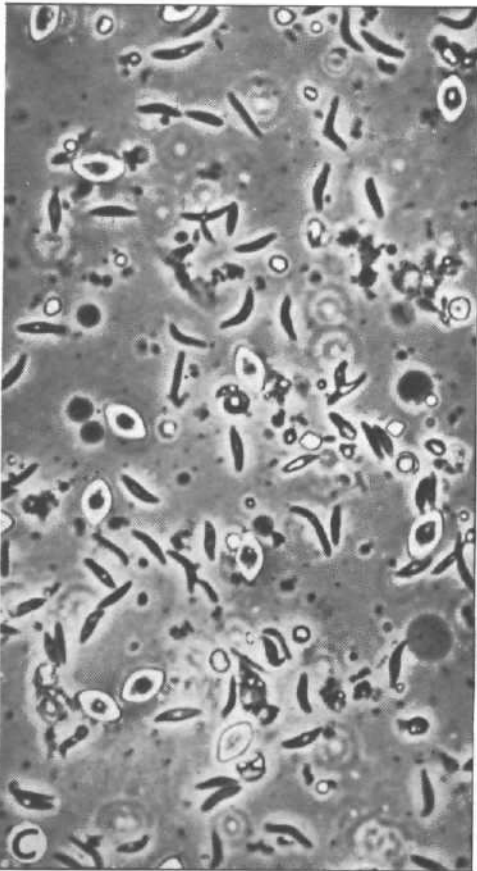
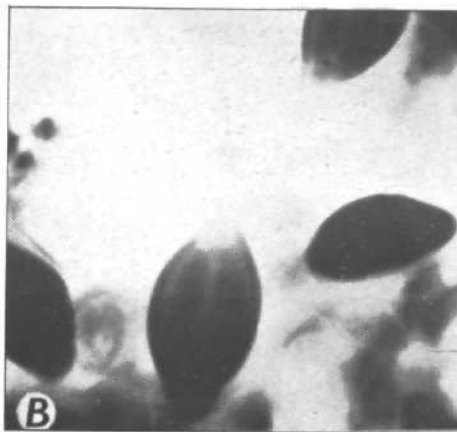
Tab. III.



Tab. IV.



Tab. V.



the second to *Mattesia dispora* of Naville (1930). As Naville's description is the earlier one the name of *Mattesia dispora* has to be kept for the parasite of *Ephestia kühniella* and *Plodia interpunctella*, while *Coelogregarina ephestiae* becomes a synonym. The observation by Ghelelovitch of worm-like gamets has to be regarded as due to a confusion with trophozoites.

In view of the changes mentioned and using the data from the cycle of development of the schizogregarina *Mattesia povolnyi* Weiser 1952 the genus *Mattesia* Naville 1930 is characterised as follows:

Mattesia Naville 1930 are schizogregarines whose development runs through two schizogonies, a gamogony and a sporogony. The first schizogony is characterised by polymorphic plasmodia with small nuclei; the second, pregamogonial, ends with the formation of gregarinoid trophozoites. From these trophozoites of worm-like shape, which are mobile within certain limits, there develop either directly (*M. dispora*) or after an intercalated division (*M. povolnyi*) gametocytes characterised by a foamy structure of the plasm. The gamogony is characterised by a considerable asynchrony of the development of the gametocytes, so that sometimes we find an unequal maturing of the gamets and sporoblasts in the cyst with a retardation of one half of the cyst (*M. povolnyi*), sometimes this unequal development leads to the formation of two types of cysts, with one and with two spores. At the same time the presence of cysts with two spores exceeds at least in old infections the disturbances by chance of the gamogonial cycle (more than 10 %) and characterises the genus. The spores are fusiform, rounded at the poles. They are intracellular or epicellular parasites.

Explanation of the Plates.

Fig 1: 1. A monosporic cyst with a sporoblast. — 2—5. Development of the spore, division of the nuclei of the germ and formation of eight sporozoites. — 6. Empty spore from the fat body with remnant of the plasm. — 7. Mature spore with relatively free, narrow sporozoites. — 8. Not fully mature spore with sporozoites arranged in two symmetrical groups. — 9. Empty wall of the spore with incisions in the margin of the openings. — 10. A tetraedric spore. — 11. Two spores of *Mattesia* in a cyst, flattened in the contact plane. — 12. Median section through a spore of a disporic cyst. Plasm divided for eight sporozoites which are, however, not yet fully developed. — 13. Unflattened spore in cross-section, sporozoites already formed, lying two by two on each other, but still not fully matured. — 14. Residual stalk at the top of the spore. — 15. Sporozoites.
1—5, 10, 12, 13: Zenker-Dominici; 6, 11: native; 7, 8, 14, 15: Bouin-Heidenhain.

Fig. 2: Diagram of the development of *Mattesia dispora*. I. first schizogony: A opening of the spore, B sporozoite, C mononuclear schizonte, D micronuclear plasmodium, E macronuclear merozoites. II. second schizogony: F macronuclear plasmodium, G disintegration into trophozoites, H mobile trophozoite. III. gamogonia: I young gametocyte, J syzygia, K first division in the syzygia, L degeneration of three nuclei and separation of one, the germ nucleus, M distinct separation of the sporoblast from the vegetative envelope, N, O maturation of the sporoblast after the monosporic type, P mature spore, R differentiation of the two nuclei of the gamete. IV. Sporogonia: S cyst with two sporoblasts, T, U their maturation after the disporic type.

Pl. I: 1. Young schizonts in the fat body. — 2. More advanced schizonts and immature spore in the fat body. — 3. Fat cell filled with the plasmodium of the first schizogony, nuclei prepared for division. — 4. Plasmodium with nuclei in the rest stage. — 5. Plasmodium of the second schizogony with merozoites. — 6. Disintegration of the plasmodium into a large number of worm-like trophozoites. — 7, 8, 9, 10. Different shapes of trophozoites. — 11. Transformation of a trophozoite into a gametocyte. — 12. Trophozoites penetrating into the fat tissue. — 13. Young gametocytes. — 14. Gametocytes in the tis-

sue in copulation. — 15. Syzygia and free gametocytes in the fat body. — 16, 17, 19. Gametocytes with typical foamy structure of the plasm. — 18. Chromatine granules in the nucleus of a gametocyte. 19, 20, 21. Copulation, formation of a cyst. — 22, 23. First division of the nuclei of the gametocytes. Two distinct types of nuclei. 24—29. Sporogony of the disporic type. 24. Young cyst with two zygotes. — 25—28. Gradual maturation of two spores in the cyst. — 29. View from above of a cyst with two spores. — 30—32. Sporogonia of the monosporic type. — 32. Asynchronous division of the nuclei. — 33—35. Development of one zygote and degeneration of the other nuclei. — 36, 37. Cyst with one spore and vegetative envelope. — 38. View from above of the cyst. 39. Young spore. — 40. Spore with developed sporozoites inside.

Heidenhain dye on sections, fixation after Zenker or Bouin.

- Pl. II: A. Plasmatization of the fat body (darker spots) at the initial stage of the infection with *Mattesia*. B. distinct penetration, frontal and in interstices, into the fat tissue of *Ephestia*. 100×, Heidenhain.
- Pl. III: A. Plasmodium and schizonts of the first schizogony, to the left a zygote. B. Macronuclear schizonts of the second schizogony together with mature spores. C. Schizonts of the second schizogony, of which the trophozoites form directly. D. Trophozoites of *Mattesia* still in a cluster as they are formed from the schizogony. E. Lacuna in the haemolymph of the caterpillar with the lymph full of trophozoites and spores of the schizogregarine. F. Trophozoites migrating through the tissues of the caterpillar. A—D 1500×, E 750×, F 2000×. Zenker-Delafield.
- Pl. IV: A. Group of gametocytes and zygotes in the disintegrated fat body of a caterpillar. B. Gametocyte. C. Zygote with a binuclear stage in the middle of the vegetative envelope (centre) and cyst with one spore in opt. section (right below). D. Two gametes in copulation, the third attached to them. E. Cyst with maturing sporoblasts. F. Almost mature spores in a cyst. A, C, D 1500×, others 2000×, A—D Zenker-Dominici, E, F Bouin-Heidenhain.
- Pl. V: A. Two cysts of the monosporic type, near the centre an immature one with distinct nucleus of the vegetative sheath, to the left a mature one with bent uncoloured spore. Exactly in the centre a young schizonte. B. Spores with distinct regular position of the sporozoites. C. Vital view of the haemolymph at the time of the beginning of the sleepiness of the larva. Sporadic spores and large quantity of trophozoites, sporadic gametocytes. D. Spores, gametocytes (spherical) and gregarinoid trophozoites. A 1500×, B 2000×, C 500×, D 1500×; A Zenker-Delafield, B Bouin-Heidenhain, C, D phase contrast, native.

LITERATURA

- FINLAYSON, L. H., 1950: Mortality of *Laemophloeus* infected with *Mattesia dispora* Naville. *Parasitology*, 40, 261—4.
- GHELELOVITCH S., 1947: Deux sporozoaires parasites d'*Ephestia kühniella* Z., C. R. Acad. Sci. 224, 685—687.
- GHELELOVITCH S., 1948: *Coelogregarina ephestiae*, Schizogregarine parasite d'*Ephestia kühniella* Z. (Lépidoptera), Arch. Zool. Exp. Gén. 35, N. et R. 155—168.
- LÉGER L., 1907: Les schizogregarines des Tracheates, I. Le genre *Ophryocystis*. Arch. f. Protistenk. VIII, 159—202, pl. V—VIII.
- MATTES O., 1927: Parasitäre Krankheiten der Mehlmotenlarven und Versuche über ihre Verwendbarkeit als biologische Bekämpfungsmittel. Sitzb. Ges. f. Förd. d. ges. Naturwissensch., Marburg, 62, 381—417.
- MUSGRAVE A. J., MACKINNON D. L., 1939: Infection of *Plodia interpunctella* with a schizogregarine, *Mattesia dispora* Naville. Proc. R. Ent. Soc., London (A) 13, 89—90.
- NAVILLE A., 1930: Recherches cytologiques sur les schizogregarines, I. Le cycle évolutif de *Mattesia dispora* n. g. n. sp. Zschr. f. Zellforsch. u. Mikrosk. Anatomie, XI, 375—396.
- STEINHAUS E. A., 1951: Report on diagnoses of diseased insects 1944—1950. *Hilgardia* 20, 629—678.
- WEISER J., 1952: Cizopasnici housenek zaviječe slunečnicového *Homeosoma nebulellum* Hnb. se zvláštním zřetelem na druh *Mattesia povolnyi* sp. n. Zoolog. a entomolog. listy, I. (XV), 252—264.
- WEISER J., 1953: Schizogregariny z hmyzu škodícího zásobám mouky. Věstník čs. zoolog. spol., XVII, 199—211.
- WHITE G. F., 1927: A protozoan and bacterial disease of *Ephestia kühniella* Z. Proc. Ent. Soc. Washington, 29, 147.

*

Prosektura KÚNZ v Liberci.

**Dermosporidium multigranulare n. sp.,
parasit z kůže Rana esculenta**

Dermosporidium multigranulare n. sp., паразит из кожи Rana esculenta.
Dermosporidium multigranulare n. sp., a new parasite of the skin Rana esculenta.

BROŽ O. a KULDA J.

V kůži obojživelníků bylo popsáno několik druhů jednobuněčných parazitů, tvořících cysty vyplněné sporami. Jejich posice v systému je prozatím velmi nevyjasněná. Není na příklad ani rozhodnuto, zda patří do říše živočišné nebo rostlinné. Většina autorů je zatím řadí do řádu Protozoí *Haplosporidia*. Toto zařazení je, stejně jako u mnohých jiných druhů sem kladených, odůvodněno zatím jen rozpaky, které s nimi po stránce klasifikace máme. Pro tyto kožní parazity obojživelníků byly zřízeny dva rody: *Dermocystidium* Pérez a *Dermosporidium* Carini. Hlavní znaky těchto rodů jsou:

A. *Dermocystidium*: Cysty uložené v podkožním pojivu obsahují spory s jednou velkou centrální inklusí a jádrem stlačeným na periferii buňky.

B. *Dermosporidium*: Cysty uložené ve stratum spongiosum corii, vyplněné sporami, jejichž cytoplasma obsahuje větší počet drobných inklusí. Jádro je v centru buňky nebo mírně excentricky.

Podobní paraziti byli popsáni z žaber ryb a zařazení do obou rodů. Domníváme se však, že přiřazení těchto parazitů přímo do rodu *Dermocystidium* a *Dermosporidium* je problematické a bude vyžadovat revize.

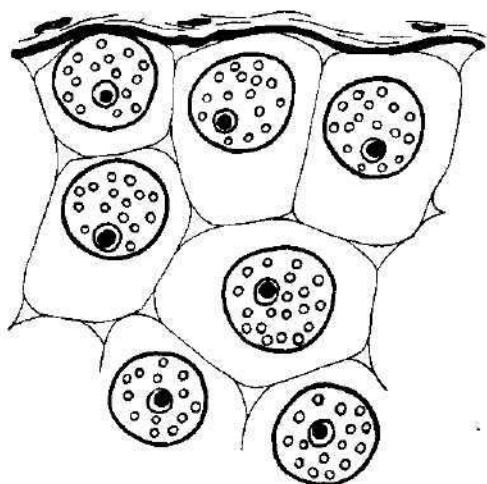
Předmětem tohoto článku je popis nového druhu rodu *Dermosporidium*.

MATERIÁL A METODIKA.

Mezi žabami chovanými na našem ústavě k těhotenským reakcím podle Galli-Manninbo, našli jsme jednoho zeleného skokana, v jehož kůži byla zjištěna cysta parazita, který patří podle všech svých znaků do rodu *Dermosporidium* a je novým, dosud nepopsaným druhem. Hostitel, dospělý sameček *Rana esculenta* byl chycen na podzim r. 1951 v okolí Hradce Králové. Byl chován v terrariu a k přezimování byl uložen v prosinci téhož roku do bedny s mechem, dané do chladné místnosti. Z bedny však unikl do jámy s hydrantem, která byla v téže místnosti. Zde měl zřejmě příznivé životní podmínky a udržel se až do července r. 1952, kdy byl nalezen a přenesen opět do terraria. V této době byla nalezena na jeho kůži cysta na jednom místě prasklá. Z otvoru se tlačila měkká, avšak formu držící hmota, mléčně šedobílá barvy. V nativních preparátech zhotovených z této hmoty jsme našli množství parazitálních spor. Další cysty jsme našli na dvou samečích *Rana esculenta*, chycených u rybníka Starého Pálence v okolí biologické stanice na Blatné. Na prvé z těchto žab bylo celkem 8 cyst, z toho 6 na břiše, 1 v týle a 1 na boku, na druhé 10 cyst a to 1 na hlavě, 5 na hřbetě, 3 na břiše a 1 na noze. Pro histologické vyšetření byla část materiálu fixována Zenkerovou, část Bouinovou tekutinou nebo 10% formolem a zalita do parafinu. Řezy, přibližně 8 μ silné, byly barveny podle Massona (haematoxylin, erythrosin, šafrán), podle Unny-Tanzera (orceinem na elastiku), metodou Dominiciho a Heidenheinovým železitým haematoxylinem. Dále byla provedena Feulgenova nucleární reakce a reakce na polysacharidy podle Mac-Manuse.

POPIS PARASITA

Cysty parasita se nalézají těsně pod ztenčelou epidermis. Nejčastěji jsou utvářeny jako dva rovnoběžně položené válce asi 2 mm dlouhé, měřící asi $350\ \mu$ v průměru, uprostřed spojené příčnou spojkou, takže svým tvarem připomínají písmeno H. Mimo to lze nalézt cysty stočené přibližně ve tvaru písmene U. Proti okolí je cysta ohraničena membránou, jež se jen zcela mírně přibarvuje orceinem. Vnitřní prostor cysty je rozdělen jemnými přepážkami v komůrky, z nichž každá obsahuje pouze jedinou sporu. Přepážky jsou dobře patrné po obarvení Heidenheinovým železitým haematoxylinem, zvláště v mladších cystách.



Obr. 1. *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — uspořádání vnitřního prostoru cysty.

Рис. 1. *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — организация внутренней полости цисты.

Picture 1: *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — interior of the cyst.

velkým množstvím kulovitých inkluzí o průměru asi $1,7\ \mu$, živě červeně se barvících eosinem. Inkluse se jeví v nativním preparátu jako světlolomá zrnka, která neotáčejí rovinu polarisovaného světla. Jádru spory, asi $4,3\ \mu$ velké, leží většinou mírně excentricky. Je váčkovitého typu se zřetelnou blanou a dosti velkým jádérkem. Přítomnost thymonucleové kyseliny v jádře se nepodařilo Feulgenovou nucleární reakcí prokázat. Buněčná blána a plasmatický obsah spor dávají silně pozitivní Mac-Manusovu reakci na polysacharidy, naproti tomu inkluse dávají reakci negativní.

Doposud byly popsány tři druhy rodu *Dermosporidium*:

1. *Dermosporidium hylae* Carini 1940 na brazilské rosnice *Hyla rubra* (2).
2. *Dermosporidium truttae* Weiser 1949 v žábrech *Trutta fario* v ČSR (5).
3. *Dermosporidium granulosum* Brož - Přívora 1952 na *Rana temporaria* v ČSR (1).

Sporoblasty: Nejmladší sporoblasty měří $2-5\ \mu$. Mají tvar podlouhlých mnohoúhelníků. Jejich jádro ($0,6-1,6\ \mu$) leží excentricky, zpravidla na zúženém okraji buňky. Plasma obsahuje několik granulí, ze kterých se později vyvinou inkluse. Větší sporoblasty ($6-9\ \mu$) se zakulacují, jejich jádro nabývá typického váčkovitého tvaru s centrálním jádérkem. Tyto sporoblasty se dělí binárním dělením. Ojedinele se v cystách vyskytnou sporoblasty s třemi, čtyřmi až pěti jádry. Sporoblasty pak dále zvětšují svůj objem. Zvětšují se též jejich cytoplasmatická granula a stoupá počet těchto granulí v buňce.

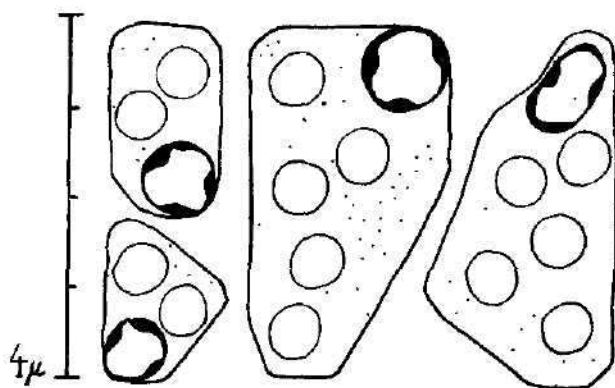
Zralé spory jsou kulovité, měří $18\ \mu$ v průměru. Mají zřetelnou buněčnou blánu, zvláště silně se barví toluidinovou modří. Jejich cytoplasma je vyplněna

Náš parazit má všechny základní znaky shodné s těmito dříve popsány mi druhy. Od *Dermosporidium granulatum* se odlišuje velikostí spor, počtem inklusí, tvarem cysty a uspořádáním přehrádek ve vnitřním prostoru cysty. Rozdílnost těchto parazitů vyplývá jasně z této tabulky:

Srovnání *Dermosporidium granulatum* a *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

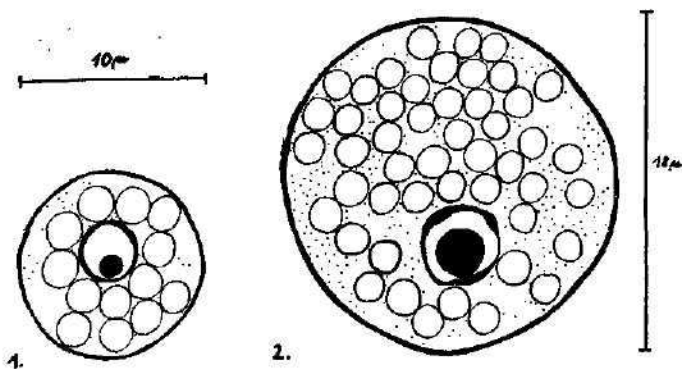
	<i>Dermosporidium granulatum</i>	<i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp.
Hostitel	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana esculenta</i>
Tvar cysty	kulovitá nebo vejčitá	podlouhle válcovitá
Rozdělení vnitřního prostoru cysty	septa uzavírají skupiny spor	septa uzavírají jednu sporu
Velikost spory	10 μ	18 μ
Velikost inklusí	2 μ	1,7 μ
Počet inklusí	přibližně 20	přibližně 70

Pro tento nový druh parazita navrhujeme název *Dermosporidium multigranulare* n. sp.



Obr. 2: *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — malé sporoblasty.
 Рис. 2. *Dermosporidium multigranulare* n. sp. малые споробласты.
 Picture 2: *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — the small sporoblasts.

V této souvislosti je nutno zmíniti se ještě o nálezu podobného parazita také z kůže *Rana esculenta*, který publikoval Remy r. 1931 (4). Autor jej určil tehdy jako *Dermocystidium ranae* Guyénot a Naville (3). My jsme našli *Dermocystidium ranae* v našich krajínách poměrně často a sledovali jsme jeho výskyt po několik let. Nacházeli jsme je však pouze na *Rana temporaria*. Nikdy za tuto dobu se nám nepodařilo, ač jsme se o to snažili, naléztí tohoto parazita u *Rana esculenta*. Již dříve jsme proto vyjádřili pochybnost o tom, zda Remyho parazit byl vůbec *Dermocystidium ranae*, které je patrně výhradně parazitem *Rana temporaria* (1). Náš nález nového *Dermosporidia* u *Rana esculenta* nás přivádí k domněnce, že Remy nalezl tehdy téhož parazita, že však nepostřehl jeho rozdíl od *Dermocystidia* (v práci Remyho bohužel není vyobrazení).



Obr. B: Srovnání spor *Dermosporidium granulatum* (1) a *Dermosporidium multigranulare* (2).
 Рис. B: Сравнение спор *Dermosporidium granulatum* (1) и *Dermosporidium multigranulare* n. sp. (2).

Picture B: Comparison of the spores of *Dermosporidium granulatum* (1) and *Dermosporidium multigranulare* n. sp. (2).

ZÁVĚR

Je popsán nový druh parazita z kůže *Rana esculenta*, *Dermosporidium multigranulare* n. sp. Parazit tvoří cysty tvaru protaženého válce (2 mm dlouhé, 350 μ v průměru), které jsou vyplněny množstvím kulovitých spor 18 μ v průměru s dobře patrnou buněčnou membránou, mírně excentricky uloženým jádrem (Feulgen negativní) a velkým množstvím drobných (1,7 μ) eosinofilních inkluzí. Sporoblasty 2—5 μ velké jsou polygonální, větší 6—9 μ nabývají kulovitého tvaru. Vnitřní prostor cysty je rozdělen jemnými septy v komůrky, z nichž každá uzavírá jednu sporu. Rozdílnost tohoto parazita od podobného *Dermosporidium granulatum* vyplývá z tabulky č. 1.

ВЫВОДЫ

Авторы описывают новый вид паразита из кожи *Rana esculenta*, *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

Цисты паразита, имеющие чаще всего форму двух параллельных цилиндров с поперечной связкой (форма буквы Н) иногда также как один цилиндр (в форме буквы U), помещены в stratum spongiosum corii. От наружной среды цисты отделены хорошо видимой мембраной. Внутренняя полость цисты разделена при помощи септа в маленькие камеры в которых находятся по одной споре. Малые споробласты (2—5 μ) полигональные с ядром (0,6—1,6 μ), лежащим на окраине клетки. Более крупные споробласты (6—9 μ) округляются, их ядро (2—4 μ) получает типический мешковидный вид с центральным ядрышком. Эти споробласты делятся формой биполярного деления. Зрелые споры шаровидные, 18 μ в диаметре. Имеют хорошо видимую клеточную оболочку. Ядро (4,3 μ) — с большим центральным нуклеолом, помещено немножко эксцентрически.

Цитопlasма совсем наполнена небольшими эозинофильными включениями. Отличие этого паразита от подобного *Dermosporidium granulatum* вытекает из следующей таблицы.

Сравнение *Dermosporidium granulorum* Brož-Přivora и *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

	<i>Dermosporidium granulorum</i>	<i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp.
Хозяин	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana esculenta</i>
Форма цисты	Шаровидная или яйцевидная	Удлиненно цилиндрическая
Разделение внутренней полости цисты	септы заключают группы спор	Септы заключают одну спору
Размер споры	10 μ	18 μ
Размер включений	2 μ	1,7 μ
Количество включений	приблизительно 20	приблизительно 70

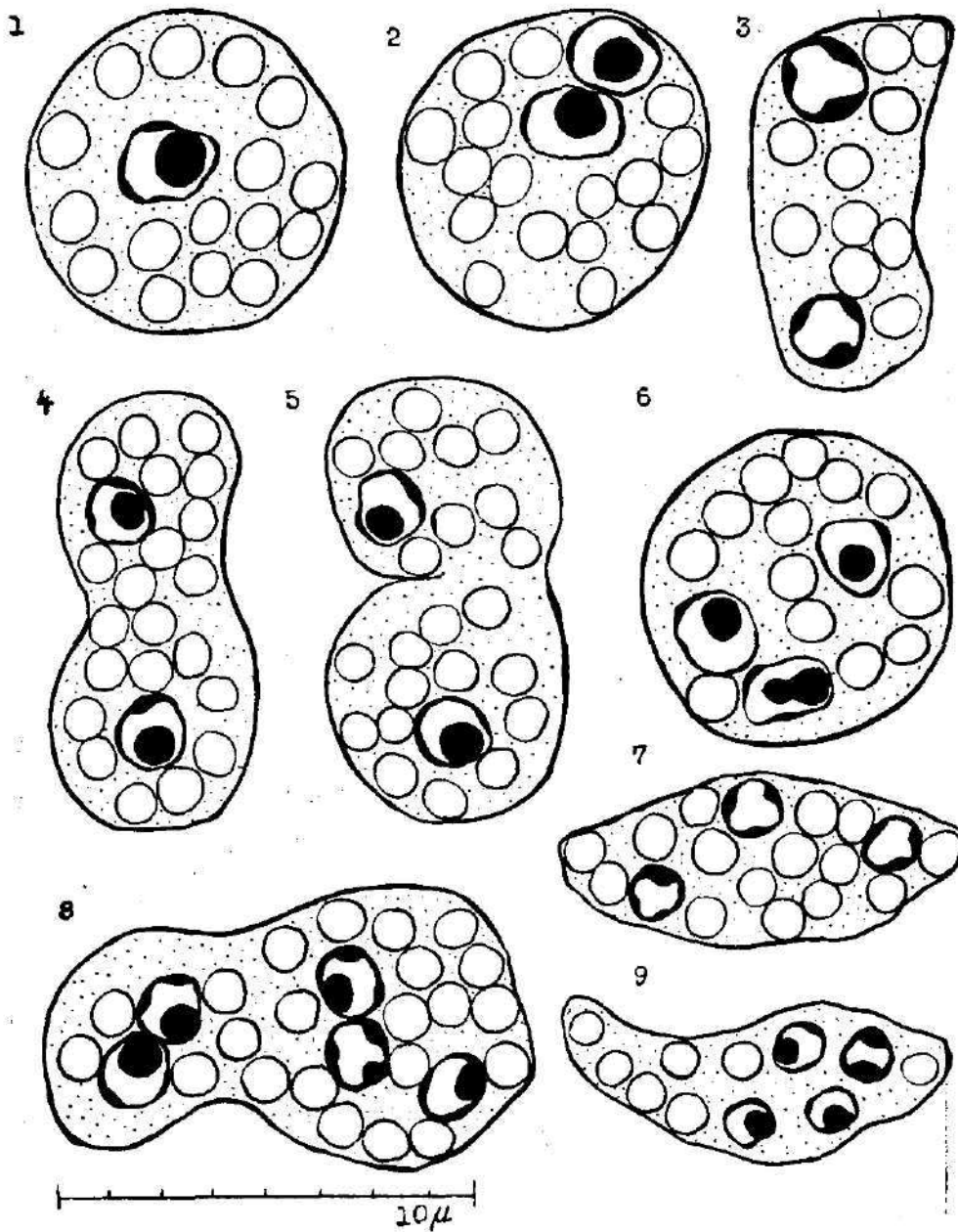
SUMMARY

A new unicellular parasite of the skin *Rana esculenta*, *Dermosporidium multigranulare* n. sp. is described. The cyst of this parasite have in general the shape of 2 parallel cylinders about 2 mm long and 350 μ in diameter which are joined across and remind a H-shape. Somewhere they have the appearance of an elongated cylinder bent in the form of U. The cysts are laying in stratum spongiosum corii. The wall of the cyst is formed by a thin membrane. The interior of the cyst is divided by the septa into small chambers containing one spore. The small sporoblasts are polygonal cells measuring 2—5 μ with nucleus (0,6—1,6 μ) laying on border of the cell. The larger sporoblasts 6—9 μ become round their nucleus (2—4 μ) accept the typical purse like appearance with the nucleolus, centrally deposite. These sporoblasts enlarged by the binary fission. The ripe spores are spherical cells measuring 18 μ in diameter, with a distinct cell membrane. The nucleus with the large central nucleolus is deposite slightly eccentrically. The cytoplasm is filled up with numerous eosinophil inclusions (about 1,7 μ). The difference between this parasite and the similar *Dermosporidium granulorum* Brož-Přivora is to be seen in table 1.

Comparison of *Dermosporidium granulorum* Brož-Přivora and *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

	<i>Dermosporidium granulorum</i>	<i>Dermosporidium multigranulare</i> n. sp.
Host	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana esculenta</i>
Shape of the cyst	spherical or ovoid	cylindric
Division of the interior of the cyst	septa close groups of spores	septa close one spore
Dimension of the spore	10 μ	18 μ
Dimension of the inclusions	2 μ	1,7 μ
Number of inclusions	nearly 20	nearly 70

Tab. II.



Obr. II: *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — sporoblasty. Normální sporoblast (1), dělicí se (2—5), vícejaderné sporoblasty (6—9).

Рис. II. *Dermosporidium multigranulare* n. sp. 1. нормальный споробласт; 2—5 делящиеся формы; 6—9 споробласты с большим количеством ядер.

Picture II: *Dermosporidium multigranulare* n. sp. — the sporoblasts. Normal sporoblast (1), binary fission (2—5), multinucleate sporoblasts (6—9).

LITERATURA

1. BROŽ O., PRÍVORA M., 1952: Parasitology 42, 1.
 2. CARINI A., 1940: Arq. Inst. Biol. S. Paulo 11, 93.
 3. GUYENOT E., NAVILLE A., 1922: Rev. suisse Zool. 29, 133.
 4. REMY P., 1931: Ann. Parasit. hum. comp 9, 1.
 5. WEISER J., 1949: Acta soc. zool. Bohemoslov. 13, 36.
-

Texty k příloze.

Obr. A.: Řez kůží *Rana esculenta* s cystou *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

Obr. B.: Okrajová část cysty se sporama.

Рис. А. Сечение через кожу *Rana esculenta* с цистой *Dermosporidium multigranulare* n. sp.

Рис. В. Часть со спорами на окраине цисты.

Picture A.: Section through the skin of *Rana esculenta* with the cysts of *Dermosporidium multigranulare*.

Picture B.: Margin part of the cysts with spores.



Institute of Biology of the Czechoslovak Academy of Science.

**Growth of the corpora allata during the Postembryonal
Development in Insects**

Růst přilehlých tělísek (*corpora allata*) v průběhu postembryonálního vývoje u hmyzu.
Рост прилежащих телёк (*corpora allata*) в течение постэмбрионального развития насекомых

VLADIMÍR J. A. NOVÁK.

Došlo 19. XI. 1953.

I. INTRODUCTION

“In the ‘descriptive’ study, as it is often called, of the substances and structures of the bodies of animals much is simultaneously ascertained that has direct relations to life. Though shape is studied, yet in this is ascertained—among other things—also life.” F. K. Studnička, 1952.

During the three years which have passed since the publication of the gradient-factor theory of growth and metamorphosis of insects (V. N., 1951, a, b) many new findings have accumulated in the world literature on metamorphosis hormones. Though in most of these publications the GF theory was not taken into consideration, yet their results are throughout in agreement with this theory and thus bring new confirmation of its correctness.*) One of the principal theses of this theory is the interpretation of the metamorphosis of insects as a sudden outbreak of the disproportionate accelerated growth of certain parts of the body, called imaginal discs in the Holometobola, in consequence of the dying of other parts of the body, which are therefore designated as larval. The disproportionate growth of the period of metamorphosis is only a continuation of the disproportionate growth of the embryonal period, which was temporarily interrupted in the larval period and changed into harmonic growth under the influence of the juvenile hormone.

The immediate cause of the sudden dying of the larval parts of the body at the end of the larval period of the ontogenesis is that the juvenile hormone produced by ductless glands, the so-called corpora allata, ceases to act. As one of the main causes of the functioning of the corpora allata ceasing in the last larval period, which then continues normally in the imago, I designated the disproportion between the growth of the volume of the body (or of the volume of the haemolymph), and the growth of the surface of the corpora allata; for in connection with the growth of the body during the larval period the surface of the corpora allata corresponding to the volume unit of the blood or of the body of the insect constantly decreases, in accordance with the geometrical

*) In a separate paper (V. N., 1954) I give a discussion and evaluation of these publications from the point of view of the gradient-factor theory.

ratio between surface and volume. As in insects no blood capillaries are developed, so that the diffusion of the hormone into the blood takes place only through the surface of the gland, and because the rate of the diffusion depends under otherwise equal conditions on the size of the diffusing surface, we must assume that the concentration of the hormone in the blood of the larva reached during a certain period of time will continuously decrease, at least after a certain limit has been exceeded, by the relative decrease of the surface of the corpora allata.

This dependence can be expressed by the mathematical formula:

$$P = c \frac{S_a V_a}{V_b} \text{ (cp. N o v á k, 1951a),}$$

in which of course the constant c , which depends principally on the species, represents a greater number of unknown values.*) In order that the juvenile hormone may incite the growth of the larval organs, it must reach in the blood of the insect a certain minimum concentration. As the activity of the corpora allata ceases at the time around each moulting (Wigglesworth, 1937, Mendes, 1948, Novák, 1951), a certain time is needed in each stage before the required minimum concentration is reached. For the reasons given above, this time will lengthen in each following stage so that sooner or later it will necessarily come to a stage in which the indispensable minimum concentration of the JH is not reached, and in consequence of this it comes to the metamorphosis.

These are the theoretical reasons resulting from the theory of the GF which drew my attention to the importance of the ratio between the size of the corpora allata, or of their surface, and the size of the body. The aim of the present paper is to base these ratios on concrete figures obtained by measuring the corpora allata, and thus to obtain a more accurate idea of the changes taking place in the course of the larval development, in the time from leaving the egg shell to the beginning of the metamorphosis. There are very few biometrical data on the growth of the corpora allata during the postembryonal growth in the literature. Apart from the thorough studies of Pflugfelder on the growth of the corpora allata in *Dixippus morosus* (1939) and in the bee (1948) we have only the papers of M. Mendes on *Melanoplus differentialis* (1948), of Legey on the silkworm (1951), and of Mednikova (1952) on *Anopheles maculipennis* and *bifurcatus* and *Chaoborus cristallinus*. These data, however, cannot be used for our purpose, as the measurements were made mostly in arbitrarily chosen specimens without determination of the age in the corresponding instar, so that it is not possible to compare either the data for different instars or the ratio between the size of the corpora allata and the size of the body as far as this was measured at all (cp. below). My work aimed at establishing the peculiarities in the growth of the corpora allata, in their growth in the period between hatching from the egg and the beginning of the metamorphosis, and its comparison with the growth of the other organs and parts of the body. The basis for this comparison was the natural division of the larval development by the individual moultings into sharply separated sections, the larval instars. A necessary supplement, which could not be included in this paper, will be the comparison of the growth of the corpora

*) P = productivity of the *c. allata*, i. e. the amount of juvenile hormone secreted in the time unit into the volume unit of the blood. For the other abbreviations see pag. 102.

allata with the other organs in the last two larval stages (i. e. under the influence of the juvenile hormone and without its influence) in its dependence on time, which will be the subject of a separate paper.

M. B. Mednikova (1952) drew attention to the practical importance of the knowledge of the endocrinology of insects and of the morphological symptoms of the activity of the endocrinal glands for the needs of the combating insects as well as for the breeding of useful insects. In view of this I selected for this study as material—as far as the point of view of comparison allowed this—on the one hand the two principal species of useful insects—the honeybee and the silkworm—and on the other hand important insect pests. I take the opportunity to express here my gratitude to Director Jakš of the State Apicultural Research Institute at Dol near Liběice for supplying me with the necessary stages of development of the bee, to Engineer Neubauer of the Research Institute for Plant Production at Ruzyň for stages of development of the potato-beetle, and chiefly to Mr. J. Trakal for the rich material from the breedings of the Institute of Zoology of the Biological Faculty of the Charles University. As far as possible I bred the material for measuring of course myself. I am indebted to Dr. Weiser for much technical advice and discussions on the course and results of my work.

II. TECHNIQUE AND METHODS OF INVESTIGATION

The paper evaluates the results of the measurements of a total of 18 different species of insects which I had at my disposal and which were selected so that they included representatives of the main groups of insects after Martyn's system (1938), whose correctness has recently been confirmed convincingly just in the comparative morphology of the endocrine system, and to which corresponds also the special morphological and histological configuration of the corpora allata (Cazal, 1948). Thus there are represented here the *Blattopteroidea* (cockroaches), *Polyneoptera* (crickets and grasshoppers), *Paraneoptera* (bugs), and the most important groups of the *Oligoneoptera*, i. e. the *Trichopteroidea* (butterflies), *Coleopteroidea* (beetles), *Mecopteroidea* (mosquitoes and flies), and the *Hymenoptera* (ants and bees) standing between the two. The remarks with the technical and methodological notes are given in the relevant paragraphs of the main part of the paper.

When we compare the growth of the *c. allata* in the different stages and in relation to the growth of the other organs we have to bear in mind that whereas the size of most of the other organs continuously increases in the course of the larval development, even though not equally, but at least never decreases, the size of the *c. allata* varies considerably in the course of each instar in connection with their secretional activity, i. e. from the beginning it rises up to a certain maximum and then it decreases again (cp. Wigglesworth, 1936, Mendes, 1948). These differences are so great that the volume in the maximum of the preceding stage is greater than in the minimum of the following stage. Further the relative enlargement in the course of the last larval stage is considerably smaller than in the preceding stages (cp. Novák, 1951). Thus it is not possible to compare with each other the measurements of the *c. allata* of any given period of the different instars, nor can they be compared with the measurements of other organs measured in another period of the same instar, when we have not at our disposal so numerous results

as to allow of statistical working. For this reason the data mentioned above given in the literature cannot be used for the purposes of this article.

I have obviated this drawback by making the measurements in freshly moulted specimens, as far as possible still not completely coloured, 12—24 hours after moulting, i. e. at the very beginning of each stage. At the time of moulting the secretory activity of the *c. allata* ceases for a rather long time so that it is possible to measure their real volume. At the same time, because there precedes a rather long period without taking food, the length and volume of the body can be measured more accurately.

The measurements of the *c. allata* were carried out in organs extirpated, under Greenough's binocular in Ringer's solution by means of bent preparation needles and stained with methylene-blue in the ratio 1 : 10 000 (cp. Novák, 1951). The measuring was carried out by ocular micrometre on a normal microscope at a magnification of 360 \times .

The volume of the body was measured by the amount of water displaced in plunging the insects into calibrated pipettes of different diameters, whose lower end was closed by melting. By using boiled water it was possible to a certain extent to prevent the formation of air bubbles. In this way it was possible to measure with accuracy to 0.01 ccm and by estimation to 0.001 ccm.

The other measurements were obtained either by measuring with the micrometric ocular at weaker magnifications or with a linear measure under the binocular. The individual data in the tables are all averages calculated from data obtained by measuring as a rule about 20 specimens, where possible from different generations or breedings.

The *S* (surface) and *V* (volume) of the corpora allata are calculated as the *S* and *V* of a rotation ellipsoid whose half-axes *a* and *b* correspond to the corresponding measured values marked in the schematic sketch of the corpora allata of the species concerned. The true *S* and *V* differ of course more or less from these theoretical values according to the shape of the corpora allata in the different species, for the corpora allata in most of the species studied have a shape more or less different from the rotation ellipsoid. At the periods of the postembryonal development which were measured, i. e. at the beginning of each larval instar, they usually resemble rather a three-axial ellipsoid, as they are often laterally more or less flattened, and only with the beginning and increase of the secretory activity in each instar also their lateral (shortest) axis grows so that at the peak of their activity (roughly in the middle of each instar) the shape of the corpus allatum really approaches a rotation ellipsoid. At the same time all measurements are of course more or less larger. As the aim of these measurements are relative values, i. e. the increase in size between the first and the last larval stage expressed by the ratio of the corresponding measured or calculated values, this conscious simplification has no influence on the result, provided that the shape of the organ measured does not change between the first and the last stage. In order to fulfill this precondition all measurements were made, as already said, in specimens at the beginning of the instar concerned, immediately (12 to 24 h.) after moulting, in the 1st instar after hatching. In the shape of the corpora allata of the 18 species studied no essential difference was ascertained between the beginning of the first and the beginning of the last larval stage.

In the formulae showing the dependence of the productivity of the corpora allata on the concentration of the JH, the volume of the blood appears as

a further value. As even an approximate measuring of the volume of the haemolymph in such tiny animals as the first larval stages of most insect species studied cannot be practically carried out, I used instead for comparison the volume of the whole body measured by the method described above. Assuming that the shape of the body does not change, the volume of the blood is in direct ratio to the volume of the body. This assumption applies approximately to the part given of the postembryonal development (with the reservation made on p. 101).

In order to judge the average growth of the body and the average growth of the corpora allata, the third root of the figure giving the growth of the volume proved the most suitable. The correctness of this figure for judging the average growth is best seen in the values for the corpora allata, where it corresponds accurately to the arithmetical means of the growth of the two axes.

ABBREVIATIONS USED IN THE TABLES

Inst. = instar.

I. = first instar.

p. = last instar.

increase = $\frac{P}{I}$, i. e. the value for the last instar expressed as a multiple of the first instar.

Long. = length of the body in mm.

L. c. = width of the head in mm.

Tb I, Tb III = tibia of the first, third pair in mm.

Pnt. = length of the pronotum in the median plane, in mm.

Mant. = length of the wing stumps, or where not developed length of the mesonotum at the margin (in younger nymphs).

Mand. = mandibulae.

Cg. = length dimension of the cerebral (supraoesophagal) ganglion.*)

Front. g. 2a, 2b = frontal ganglion, the two largest dimensions perpendicular to each other.

Vb = volume of the body in *ccm*.

C. all., 2a, 2b = longest axis of the corpus allatum and longest of the axes perpendicular to it:

S_a = surface of the corpus allatum in sq. μ . calculated after the formula for a rotation ellipsoid:

$$S = 4\pi \left(\sqrt[3]{ab^2} \right)^2,$$

whose two axes, 2a and 2b, are identical with the measured axes of the corpus allatum.**)

V_a = volume of the corpora allata after the formula $\frac{4}{3}\pi ab^2$

S_{a₁ μ^3} = surface of the corpora allata corresponding to 1 μ^3 of their volume, expressed in μ^2 .

S_{a_{1ccm}} = surface of the c. allata corresponding to 1 *ccm* of the volume of the body, expressed in μ^2 .

V_{a_{1ccm}} = volume of the c. allata corresponding to 1 *ccm* of the volume of the body, expressed in μ^3 .

p_a = $\sqrt[3]{\frac{V_{a_p}}{V_{a_I}}}$ = average increase of the c. allata.

p_b = $\sqrt[3]{\frac{V_{b_p}}{V_{b_I}}}$ = average increase of the body.

> = decrease.

*) See remark on p. 101 and the corresponding figures.

***) In the tables of the species I—XVIII I always give the surface of one corpus allatum, irrespectively of whether in the given species there is one or a pair of them. In the table on p. 133 the total, i. e. double, surface is given for the species with a pair of corpora allata. This does not influence the values for the growth.

III. RESULTS AND REMARKS TO THE DIFFERENT SPECIES

Blatella germanica — Table 1

From the breeding of the Zoological Institute of the Charles University. Kept in tied-up bottles with folded filtering paper and automatic sprinkler; fed with a mixture of lucerne flour and dry milk or dry blood. Room temperature in the summer season. Freshly hatched and freshly moulted specimens were measured.

The average (linear) growth of the corpus allatum in the postembryonal period falls about half-way between the growth of the body and the growth of the brain. The growth of the volume of the body is relatively weak. In shape the corpus allatum corresponds to that in *Blatta orientalis* after Cazal (1948) and in *Periplaneta americana*.

Periplaneta americana — Table 2, fig. 1

From the breeding of the Zool. Inst. of the Charles University. Bred in insectaria 500 specimens in each; insectaria with vertical divisions after the proposal of J. Trakal (so-called gryllaria) used for the breeding of crickets.*) They were fed with a mixture of lucerne flour and dry blood or milk, to which was added each other day grated carrot. Warmed with a 25 W bulb placed on the upper surface of the gryllarium, which made it possible for the cockroaches to choose the optimum temperature.

The *c. allata* agree in the shape and the numerous anastomoses of the double nervus allatus with the *c. allata* of *Blatta orientalis* after Cazal (1948). The axes 2a and 2b were measured as marked in fig. 1. The computed values for the volume of the *c. allata* are somewhat higher than the true volume soon after moulting when the *c. allata* have the shape of a flat tri-axial ellipsoid, but on the other hand they are lower than the absolute volume at the time of maximum function, when the *c. allatum* assumes approximately the shape of a rotation ellipsoid, but when all its measurements grow considerably larger.

When we compare the growth conditions with the growth in the related *Blatella germanica* (Table S) we see that the difference in the average increase in

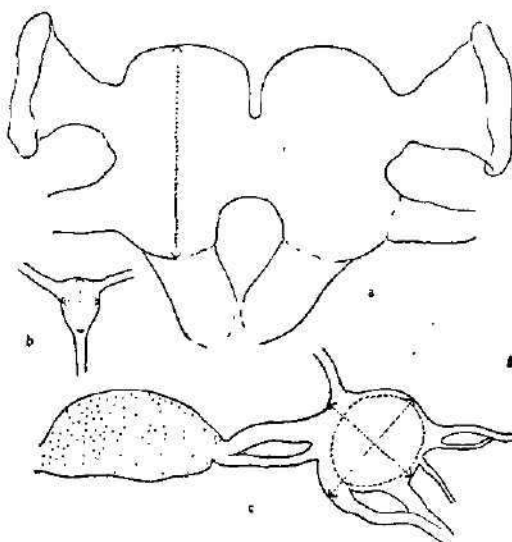


Fig. 1: *Periplaneta americana*, nymph, last instar. a - cerebral ganglion, b - frontal ganglion, c - corpus cardiacum and corpus allatum. The dotted lines indicate the dimensions measured.

*) They are described in the paper by J. Hrdý, The postembryonic development of the cricket (*Gryllus domesticus*), thesis of the Charles University.

the volume (V_b) does not correspond to the striking difference in the length of the body. The difference in the average increase is considerably smaller; this is connected with the greater flatness of the body in *Periplaneta*, this flatness being in view of the considerable size of the species an indispensable adaptation to its life in cracks and chinks. The increase in size of the corpus allatum corresponds here to the average increase, but is a little smaller than in *Blatella*, in the ratio of 0,69 : 0,77 in the *Blatella*. This lesser average increase of the corpora allata is more distinct in the reduction of the area of their surface corresponding to the unit of the body volume ($S_{21 \text{ ccm}}$). In *Periplaneta* this reduction amounts in comparison with the 1st stage to 11,3, whereas in *Blatella* the corresponding area of the surface of the corpora allata is reduced only $6,2 \times$ (cp. table S). When we assume an identity of the juvenile hormone in the two species, we may suppose on the basis of the gradient-factor theory that the productivity of the corpora allata in secreting JH is higher in *Periplaneta* than in *Blatella*. (With this agrees the observation of the high efficiency of the corpora allata of *Periplaneta* after implantation into the bug *Oncopeltus* (Novák, 1951). As we observe a similar, still more distinct disproportion when comparing the relative growth of the c. allata in the ant *C. ligniperdus* and the bee *Apis mellifica*, and a still more marked one between the butterflies *Ephesia kühniella* and *Bombyx mori* the question arises whether this assumed increased secretional activity of the c. allata (with regard to their size) is not connected with the higher temperature optimum or with the optimum living conditions which these species find in their living-together with man. To answer this question a larger comparative material of biometrical data of related and more distant species would of course be necessary. A similar, still more distinct disproportion is observed in the growth of the brain up to the beginning of the metamorphosis between *Periplaneta* and *Blatella* (0,4 : 0,5), whereas in the parts measured of the surface of the body there is a very impressive disproportion in the opposite sense (cp. tibia of the 1st pair $5,5 \times : 3,1 \times$, i. e. 1,00 in *Per. americana* : 0,86 in *B. germanica* in relation to the average growth of the body, or in the length of the pronotum 7,0 : 2,9, i. e. 1,28 : 0,81).

Dixippus morosus — Table 3

From the breeding of the Institute of Zoology of the Charles University. Fed with ivy, kept at room temperature in spring and summer.

Dixippus morosus has already been the subject of a fairly great number of biometrical studies dealing with the postembryonal growth of insects (Hirschler, 1914, Eichmann, 1924, Titschak, 1924, Teissier, 1931, Doskočil-Janda-Wenig, 1952). It is also one of the few species of insects in which systematic measurements of the size of the c. allata were carried out in all larval stages (Pflugfelder, 1937). For the reasons given above I regarded it nevertheless as useful to repeat these measurements in the way mentioned above. The results agree on the whole with the results of the authors mentioned, but of course the data concerning the volume of the body and the size of the corpora allata are correspondingly smaller as the measurements were carried out always immediately after moulting.

Notwithstanding the very elongated shape of the body the average growth in volume differs less from the growth in length than in *P. americana* because

of the circular cross-section of our species. As, however, the average increase of the body is considerably smaller than in the cockroach, also the decrease of the volume and surface of the corpora allata is considerably smaller ($1,9\times$ and $5,9\times$ against $2,9\times$ and $11,3\times$ in *P. a.*), even though also the increase of the corpora allata is distinctly smaller (3) than in *P. a.* (3,8). This indicates their considerably lesser productivity, in full agreement with their primitive structure and with the fact that only part of their volume is occupied by glandular cells able to function; the interior of the gland is formed by the secretion of its cells in the form of concentric chitinous layers. This chitinous activity of the vesiculous corpora allata of *D. m.* is indubitably connected with their ectodermal origin (the c. allata are formed as folds of the surface of the ventral part of the head at the limit between the maxillar and mandibular segments in the second half of the embryonal period, and part of the said layers is secreted already at that time, cp. Pflugfelder, 1937) and is therefore more primary than the endocrinous function. By their configuration and function the c. allata of *D. m.* are the most primitive type of this organ known up till now; of course the primitivity is here obviously secondary, just as the winglessness and as the nerve cells described by C a z a l in the relative *Clonopsis gallica*, which are reminiscent of the frontal organs projecting from the brain of the Machilidae and homologous to them; their axons form the internal cardiac nerve (nervus paracardiacus internus) according to C a z a l.—The very limited increase of the brain is striking; it is the smallest of all 18 species of insects studied ($1,6\times$)—of course the accurate comparison of the size of the supraoesophageal ganglia between the 1st and 6th instar is not sufficiently reliable, as Teissier (1931) remarks, who gives only the values for the growth of the thoracal ganglia ($2,4\times$) and abdominal ganglia ($2,5\times$).

Gryllus domesticus—Table 4, fig. 2

From the breed of the Inst. of Zool. of the Charles University. Bred in the gryllaria already mentioned (p. 103), fed with a mixture of groats, dried blood and lucerne flour, and fresh grass. The younger stages bred in glass cylinders in the thermostat at 25 °C, the older ones in gryllaria heated each with a 25 W bulb. Water supplied as in the other cases by an automatic sprinkler.

J. Hrdý (1952) dealt in his thesis with the biometry of the postembryonal development of the cricket for a whole number of outer and inner parts of the body. My results as far as they concern the same parts of the body (width of the head, wing stumps, length of the body) agree in the main with his data, with the exception of the first three instars, where I measured distinctly lower values also in the solid parts of the body (e. g. width of the head), which are not influenced by the age of the instar. The difference is perhaps connected with the lower temperature at which I bred the eggs and these stages (25 °C).

In the c. allata of the crickets which I measured there were striking fusiform enlargements of the ends of the nervus allatus. The nervus allatus, which is not ramified in the crickets, projects from each c. allatum by about the threefold length of the gland. In most specimens examined of the different instars this nerve was fusiformly enlarged in the distal third, in some less, in others more, in some specimens of the older stages it attains almost the thickness of the c. allatum and exceeds it in length. In some specimens a second,

similar but smaller, thickening was developed in the proximal part of the nerve. In the youngest instars the thickenings were mostly less developed, and cases of an unthickened nerve were here more frequent. Also in the imago the thickening is in most cases relatively smaller. The different degree of development in specimens of different age would seem to indicate a secretory (neurosecretory) activity. No histological investigation has been carried out as yet.

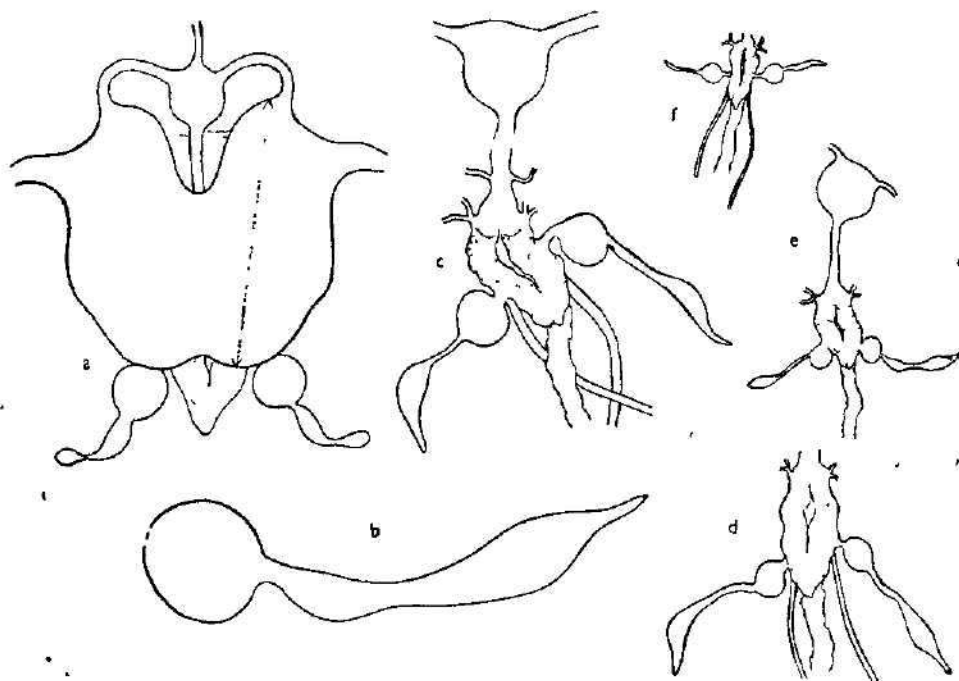


Fig. 2: *Gryllus domesticus*. a - brain with frontal ganglion, c. allata and part of the c. cardiaca, b - corpus allatum with two fusiform widenings of the nervus allatus at stronger magnification, c-f - retrocerebral endocrine system and part of the nervus recurrens with frontal and hypocerebral ganglions, f g. - frontal ganghon, h. g - hypocerebral ganghon, c. c. - corpora cardiaca, c. a. - c. allata, n r - nervus recurrens, o n - paary oesophagal nerve, h. c. - dorsal vein, c - 11th instar, d - 8th instar, e - 5th instar, f - 3rd instar.

When we compare the growth of the corpora allata with the growth of this organ in the cockroach *P. americana* we see that here a greater growth of the corpora allata ($5,5\times$ against $3,8\times$) corresponds to a considerably greater growth of the volume of the body ($417\times$ against $16\times$ in the cockroach). Consequently there is only a slight difference in the decrease of the area corresponding to 1 cc of the volume of the body ($14,4$ against $11,3$). At the same time the brain grows considerably less than the corpus allatum ($2,8\times$), and the frontal ganglion grows still more slowly. In comparison with the brain of *P. americana* the increase of the brain relative to the increase of the body is again practically the same.

Acheta bimaculata — Table 5

From the breeding of the Inst. of Zool. of the Charles University, established on specimens which we obtained through the kindness of Dr. R. Sellier from the Institut National Agronomique in Paris. They were bred in the same way as *Gryllus domesticus*.

The growth of the *c. allata* is, as compared with the average growth of the body, considerably smaller than in the preceding species (4,5 : 5,4), while the size of the *c. allata* at the beginning of the last instar is in both species approximately the same (0,226 mm : 0,234 mm), whereas the volume of the body of *A. bimaculata* is considerably greater. It is interesting to note that there is the same ratio in the growth of the nerve system (cp. the data for the growth of the brain and the frontal ganglia in the two species). The surface parts of the body grow, on the contrary, more in *A. bimaculata*. This relatively considerably lesser growth of the corpora allata and of the nervous system is obviously connected with the relatively small head, which is a specific character of *A. bimaculata*, striking at the first glance in comparison with the related *A. campestris*. In consequence the surface of the *c. allata* is reduced in relation to the volume of the body (the value 35,4 × is the highest among the *Heterometabola*).

Tachicines aynamorum — Table 6

From the breeding of the Institute of Zoology of the Charles University, established on specimens taken in the hot-houses of the Botanical Gardens of the Charles University. The larvae of the 1st instar hatched in the thermostat at a temperature of 25 °C, the freshly moulted larvae of the last instar were selected from the breeding.

The growth of the *c. allata* is considerably smaller than in the two preceding species (3,2 × : 4,5 × in *A. bimaculata*). With an almost equal volume of the body at the beginning of the last instar the *c. allata* are considerably smaller than in *A. bimaculata* (0,162 : 0,226). As on the contrary the first stage is in *Tachicines* greater, the growth of the volume of the body as well as of the *c. allata* is relatively small. Very small is also the growth of the brain, which is in this case exceptionally distinctly smaller than the growth of the frontal ganglia.

Pyrrhocoris apterus — Table 7

Bred from specimens which were taken in March 1953 hibernating under the leaves and on the trunks of old lime-trees in the Stromovka in Prague. They were bred for several generations in bottles with folded filtering-paper and automatic sprinkler, and were fed only with lime-tree seeds, which appear to be entirely sufficient to them for their normal development.

The asymmetrical shape and position of the *c. allatum* described in this species by *Cazal* (1948) were in the many dozens of specimens examined by me not a regular phenomenon but rather an exception in consequence of their hypertrophy in the older imagoes, especially in the females, similarly as I observed it in *Oncopeltus fasciatus* (*Novák*, 1951). Only in one of the many *c. allata* examined I found a partly doubled *c. allatum*. (Cp. 20 %

of the *Oncopeltus* bred at a higher temperature, Novák, 1951). This confirms the theory which I put forward at that time on the origin of these irregularities under the influence of a higher temperature in the period of the morphogenesis of the *c. allata*, i. e. at the end of the embryonal period.

In view of the small growth of the body the *c. allata* grow relatively fairly considerably. Attention was paid to the connection between the growth of the *c. allata* and the distinct sex dimorphism. The distinct difference in the size of the *c. allata* between the male and the female corresponds in this case to the difference in the size of the average increase of the body.

Oncopeltus fasciatus — Table 8

From the breeding established on specimens bred from eggs which I received in January 1953 together with a supply of seeds of *Asclepias*, which were the only food of a fairly great number of generations, through the kindness of Professor V. B. Wigglesworth from the Institute of Zoology of the University of Cambridge.

When we compare the growth conditions with the distantly related species *Pyrrhocoris apterus* we see especially the considerably greater, almost threefold increase of the volume of the body. The growth of the *c. allata* is on the contrary somewhat smaller, and at the same time their absolute size at the beginning of the first and last larval instars is almost the same. The consequence of this is the considerably greater relative decrease of the surface of the *c. allata* in *Oncopeltus* (15,0 : 5,8). The growth of the brain is in both species practically the same (2,5×), and this means again a relatively lesser growth in *Oncopeltus*. The growth of the surface parts of the body in *Oncopeltus* is correspondingly greater. The main difference between the two species is in the size of the first instar.

Tenebrio molitor — Table 9, fig. 3

From the breeding of the Institute of Zoology of the Charles University, bred at room temperature in spring and summer. The main item of the diet was wheat bran with an additional feeding with the meat of various dead vertebrates.

Already Nabert (1913) gave the description of the corpora allata in the larva, pupa and imago, and the ratio of their sizes. The exact determination of the measurements of the *c. allata* is in this species rather difficult in view of the fact that they are ingrown in the tissue of the *c. cardiaca*, from which they are relatively difficult to distinguish by methylene blue. Their growth is in comparison with the considerable growth of the body relatively small, and connected with this is the very considerable decrease of their surface to the beginning of the metamorphosis (46,0×, the greatest but one decrease of this surface in all the species studied). Still smaller is the growth of the nervous system (brain 1,9×).

LEPTINOTARSA

Leptinotarsa decemlineata — Table 10

From the breeding of the Institute for Plant Production at Ruzyně. The potato-beetles are bred in glasses and fed with potato-leaves.

Cazal (1948) gives in his work the description and schematic figure of the *c. allata* in the imago of the potato-beetle. In comparison with *Tenebrio molitor* we see in the potato-beetle a considerably lesser growth of the volume of the body, which is obviously connected with the considerably quicker development of this species. In the same time the difference between both species in the increase of the *c. allata* is relatively small ($1,8\times$ against $2,3\times$ in

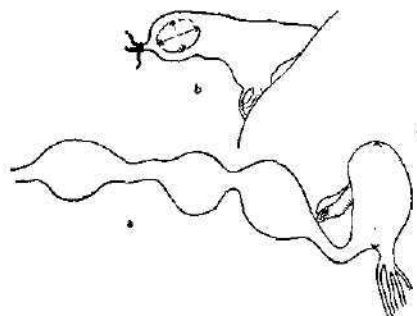


Fig. 3: *Tenebrio molitor*, larva, last instar. a - anterior end of the nervous system with cerebral ganglion, suboesophageal ganglion, and pro- and mesothoracic ganglia; b - *c. cardiacum* with ingrown *c. allatum* indicated.

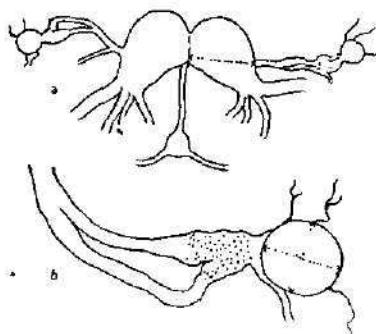


Fig. 4: *Bombyx mori*, caterpillar, 5th instar. a - cerebral ganglion with frontal ganglion and *c. cardiaca* and *c. allata*; b - *c. cardiacum* and *c. allatum* under stronger magnification.

Tenebrio), so that the relative decrease of the surface of the corpora allata is here rather small ($14,4\times$). Relatively great is on the contrary the increase of the supraoesophageal ganglion, $2,2\times$ against $1,9\times$, which corresponds to the much greater head in the potato-beetle. The increase of the frontal ganglion ($1,7\times$) is on the contrary very small.

Ephestia kühniella — Table 11

From breedings at room temperature in summer, fed with flour.

To the relatively great increase of the body corresponds the average increase of the *c. allata* ($3,1\times$ — $3,6\times$). Distinctly smaller is the increase of the nervous system (brain $2,1\times$).

Bombyx mori — Table 12, fig. 4

Bred from eggs of the Bulgarian yellow race supplied by the Silk Department in Prague. Fed with the leaves of both white and black mulberry trees.

The growth in volume of the caterpillar of the silkworm from the beginning of the first to the beginning of the last larval stage exceeds considerably the growth in volume of all other species studied ($1390\times$). The increase of the *c. allata* is on the contrary quite average ($3,2\times$), so that the relative decrease of the surface of the *c. allata* is very considerable ($87,5\times$). Relatively small is on the contrary the increase of the cerebral ganglion and still considerably less the increase of the frontal ganglion ($2,0\times$ — $2,6\times$).

Taken under stones in the mixed forest at Krč near Prague; the larvae of the last (5th?) instar I worked immediately on bringing them into the laboratory; the larvae of the 1st instar hatched from the collected eggs in the laboratory at room temperature (in summer).

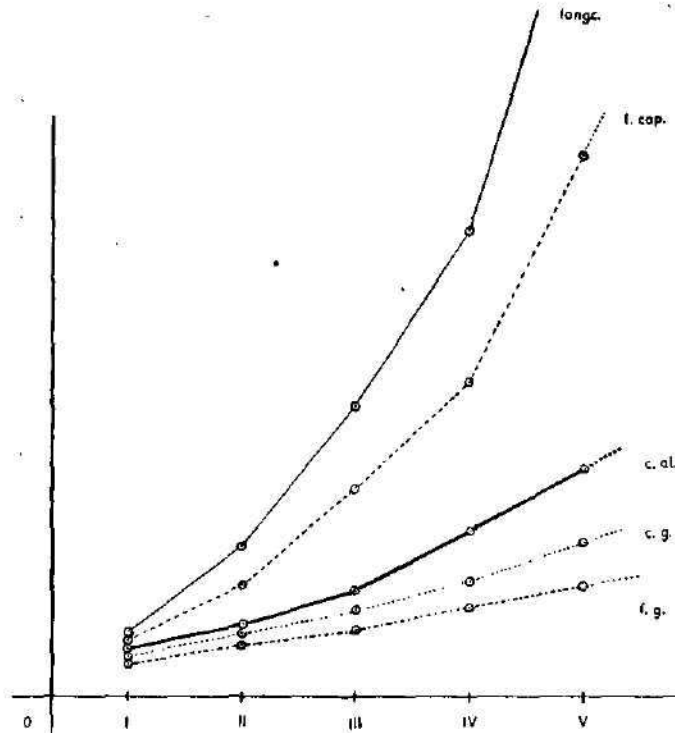


Fig. 5: *Bombyx mori*. Relative growth of the c. allata (c.al) during the postembryonic development, in comparison with the relative growth of the body (long. c.), with the brighth of the head (l. cap.), with the brighth of the cerebral ganglion (cg) and the length of the frontal ganglion (fg). All values relative to the values in the 1st instar and multiplied by 2.

The literature gives very few data on the growth of ant larvae. On the morphological side there is only the work of Karavajev, who studied the growth of the larva of *Lasius flavus*. H. Gantes, 1949, deals with the growth in length and volume of the larvae of different species of ants. Though the c. allata of adult ants have been known already for a long time (Janet, 1899), the c. allata of ant larvae are still very imperfectly and incompletely described. Only P. Cazal in his monograph (1948) of the retrocerebral system of insects gives a remark (without figure) on the larvae of *Camponotus lateralis*, whose corpora allata are almost equally developed as in the adults, whereas their c. cardiaca are very reduced, almost non-existing, and take the form of mere thickenings of the walls of the aorta. With this last statement my observations

of *L. ligniperdus* do not agree, in that, as shown in fig. 7, the *c. cardiaca* are very distinctly developed, only slightly smaller in size than the *c. allata*.

For my measurements I used larvae of the 1st instar, immediately after hatching from eggs brought to the laboratory. The determination of the beginning of the last larval instar (5th after Gantes) was less easy. I determined it approximately by selecting from a great number of larvae collected the smallest of those in which the maximum measured values for the width of the

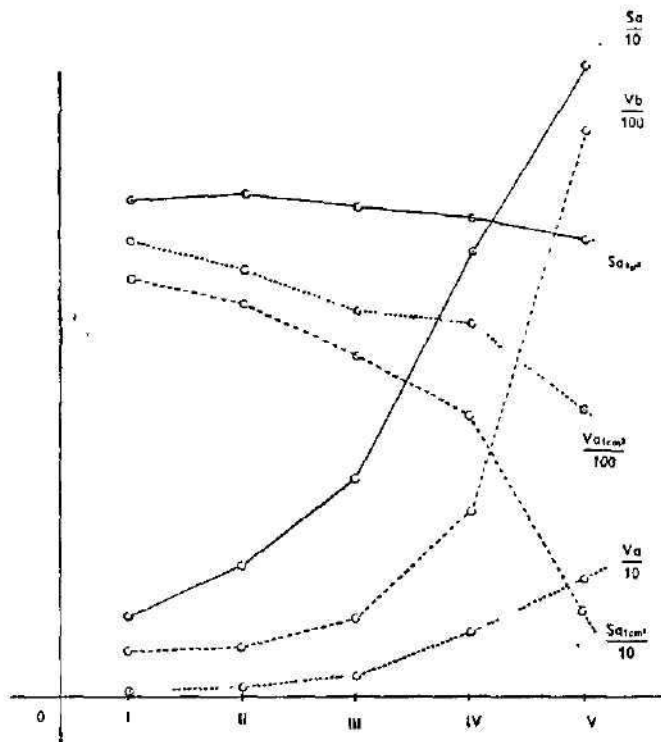


Fig. 6: *Bombyx mori*. Relative growth of the surface and volume of the *c. allata*, of the volume of the body and the relative decrease of the surface of the *c. allata*, relative to the $1\mu^2$ of their volume, of the surface of the *c. allata* relative to 1 cm^2 of the volume of the body and of the volume of *c. allata* relative to 1 cm^3 of the volume to the body. All values relative to the values in the 1st instar, explanation of the abbreviations on the p. 109.

head and the length of the mandibles indicated their belonging to the last instar. The great differences in sizes between the larvae of this instar indicate a considerable growth in this stage so that *C. ligniperdus* would correspond to the 2nd type of Gantes (like *Lasius* and *Cataglyphis*).

In judging the growth relations we have to bear in mind the considerable polymorphism between the workers of this species, which influences considerably the results and would demand a separate study. In these conditions the results given here are of value only for a rough orientation (to judge from the larvae left alive until pupation we had in this case probably throughout

workers of smallest size). We see in them a strikingly small increase of the head (width $1,6\times$) nad mandibles ($1,8\times$), and in agreement with this also a small increase of the volume ($44,1\times$), and in comparison with this a relatively consid-

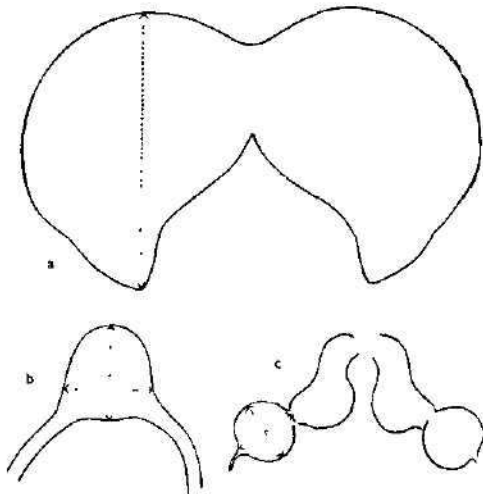


Fig. 7: *Camponotus ligniperdus*, larva 5th instar.
a - cerebral ganglion, b - frontal ganglion,
c - corpora cardiaca and c. allata.

erable increase of the brain (the supraoesophagal ganglion of the worker ants belongs to the largest in insects). The c. allata grow slightly less ($1,9\times$) —besides the potato beetle ($1,8\times$ c. al. : $2,2\times$ c. g.) it is the only one of the 18 species of insects studied in which the growth of the c. allata is slightly smaller than the growth of the nervous system. Connected with the small growth of the volume of the body is also the small difference in the size of the surface of the c. allata corresponding to 1 cm of the volume of the body between the 1st and the last instar ($5,7\times$).

Apis mellifera — Table 14

Material of larvae from the State Research Institute of Apiculture at Dol near Liběice. Some of the larvae were worked immediately on being brought into the laboratory, the others on the following two days after a stay in the thermostat at 25°C .

Pflugfelder (1948) dealt in a detailed publication with the growth of the c. allata in bee larvae, but he does not give the true measurements, but only the measurements determined by submerging in water reconstructed models made after paraffine sections. On the basis of these measurings he states that to a 550-fold increase of the weight of the body in the course of the larval period corresponds an only 30—50 fold increase of the volume of the c. allata. The increase of the volume of the c. allata calculated by me, i. e. $19,9\times$, is of course likewise only approximate, and corresponds at the first glance to the lower limit of Pflugfelder's data, but it is really considerably higher (in comparison with Pflugfelder it would be about 40—50 fold), as in contradistinction to Pflugfelder it relates only to a 210 fold increase of the volume, i. e. to the beginning of the last larval stage (the measuring of the 5th instar was made in coiled, not yet stretched-out larvae)—in the bee larvae a considerable growth of the volume falls just into the last stage. Pflugfelder's data are not suitable for our purpose, as already said above, as the maxima compared by him (whether directly or statistically) of the first and the last instar do not correspond to each other (the last instar maximum is because of the hypofunction of the c. allata considerably smaller). As far as the decrease of the

surface corresponding to 1 cm of the body volume is concerned, the difference is, however, not so great: to the value of $28,6\times$ ascertained by me corresponds the value calculated from Pflugfelder's data (when we take weight equal to volume, which applies of course only approximately) of $22\times$ ($= 550 : 25$). In comparison with *Camponotus ligniperdus* (12,1) this relative decrease of the surface of the *c. allata* is considerable (cp. p. 112).

Culex molestus (= *C. pipiens* autogenicus) — Table 15, fig. 8A

From the breeding of the Institute of Zoology of the Charles University (det. Dr. J. Kramář). Eggs hatched in the thermostat at 25 °C. The larvae were additionally fed with dried yeast.

The histology of the *c. allata* in mosquitoes in several larval stages in *Anopheles* and *Chaoborus* has recently been studied in detail in the work by Mednikova (1952) already mentioned above. Cazal (1948) gives the description of these organs in the pupa of the species *Culex pipiens*; his description does not differ essentially from the conditions ascertained by me in the larvae of *C. molestus*. As in this species the *c. allatum* is surrounded by a tissue formed of pericardial cells I stained before measuring the prepared organs vitally methylene blue (1 : 10,000 Ringer). Methylene blue stains the *c. allata* of the 4th instar distinctly blue, whereas the pericardial cells remain less coloured, so that the volume of the *c. allata* can be measured accurately. The *c. allata* of the 1st instar stain less distinctly, so that in this respect the measuring is not quite accurate. Therefore it will be necessary to verify the results in a larger material, as far as possible of several generations (also the determination of the body volume is not quite reliable in view of the almost microscopic dimensions of the 1st instar) and as far as possible also in different species of mosquitoes.

Musca domestica — Table 16, fig. 8B

Bred from eggs from the breed of the Insecticidal Laboratory of the Institute for Plant Production hatched in the thermostat at 25 °C in Peet-Grady

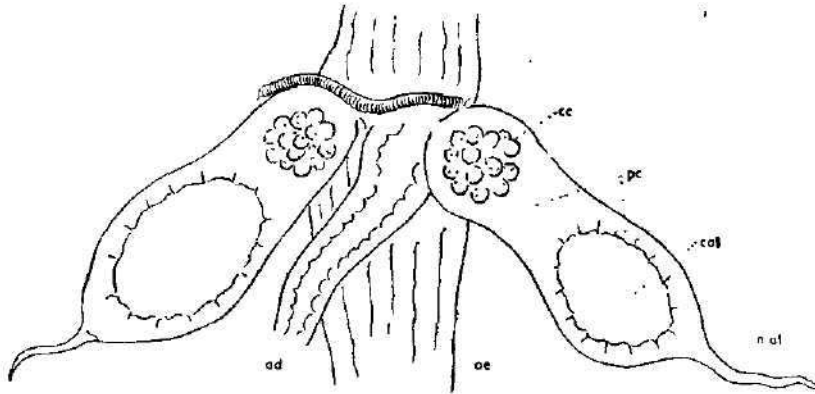


Fig. 8 A: *Culex molestus*, 4th inst. larva, retrocerebral endocrine system. cc - corpora cardiaca, pc - pericardial cells, ca - corpora allata, n. al. - nervus allatus, ad - aorta dorsalis, oe - oesophagus.

lucerne soil. Stained with methylene blue. Because of the considerably irregular shape of the *c. allata* forming part of the circular gland the determination of the measurements is only quite approximate, similarly as in the two following species, so that no further conclusions can be drawn from them.

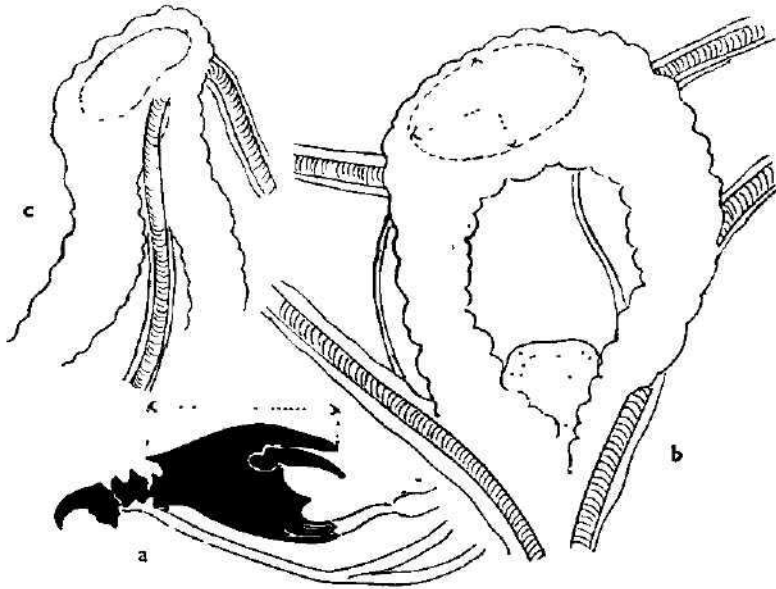


Fig 8 B: *Musca domestica*, 3rd inst. larva. a - pharyngeal skeleton (the dotted line indicates the length measured), b - ring gland, anterior view, c - ring gland, side view.

Calliphora erythrocephala — Table 17

Eggs from an imago taken in Prague XII. Bred in a thermostat at 25 °C on hashed meat with coarsely crushed lucerne flour. The adult flies in a cage 20 × 10 cm, fed with glucose and dried milk. Water from an automatic sprinkler.

Sarcophaga sp. — Table 18

Eggs from an imago taken in Prague XIX. Bred under the same conditions as the preceding species. To both the same considerations apply as to *M. domestica*.

IV. EVALUATION OF THE RESULTS AND CONCLUSIONS

When we compare the values for the average increase of the *c. allata*, i. e. the third root of the figure indicating the increase of the volume of the *c. allata*, with the similarly obtained values for the average growth of the body in different species (Tab. S, p. 133), we see that in the latter case the figure

attains more than double the height: the highest relative growth of the *c. allata* is $5,4\times$ (in *Gryllus domesticus*), the highest average growth of the body is $11,1\times$ (in *Bombyx mori*); but in one and the same species this disproportion is often still more striking: thus in *Bombyx mori* $3,2\times : 11,1\times$, in *Tenebrio molitor* $2,3\times : 6,1\times$, etc. In none of the 18 cases is the growth of the *c. allata* greater than the average growth of the body.

This disproportion becomes still more striking when we compare the growth of the volumes. Thus in *Bombyx mori* the volume of the *c. allata* grows from the beginning of the first stage to the beginning of the last stage $31,8\times$, whereas the volume of the body grows $1,390\times$. In *Tenebrio molitor* the corresponding figures are $13,0\times : 228\times$, and in *Dixippus*, where there is one of the smallest differences in the average growth, $29,8\times : 56,5\times$. That is to say, the volume of the *c. allata* which corresponds to the volume unit, e. g. to 1 ccm of the body, decreases in the silkworm to the beginning of the last larval instar $43,7\times$, in *Tenebrio molitor* $22,1\times$, in *Dixippus morosus* $1,9\times$.

When we compare the growth of the *c. allata* with the growth of the different surface parts of the body, we see that it is considerably smaller (for the width of the head the maximum growth is e. g. $7,5\times$ in *Bombyx mori*, $6,8\times$ in *Tenebrio molitor*, whereas for the corpora allata the maximum growth attains, as already said, $5,5\times$ in *Gryllus domesticus*; for the length of the pronotum we find the values of $8,6\times$ (*Gryllus dom.*), $7,6\times$ (*Pyrrhocoris*), for the length of the tibia $9,1\times$ (*Acheta bimaculata*), $8,6\times$ (*Gryllus domesticus*).

For the brain, on the contrary, the growth in the postembryonal period is perceptibly smaller, and the differences of the growth of the brain are in the different species relatively small. For purposes of comparison we must of course bear in mind that the shape of the supraoesophageal ganglion changes more or less in the course of the postembryonal development, and that by its configuration the brain of the insects does not allow of an accurate length measuring as Teissier (1931) pointed out, who for this reason does not give in his publication the growth of the cerebral ganglion. In view of the importance of the data on this central organ of the nervous system I tried to express at least approximately its growth, which I give with the above reservations. In order to make the comparison at least somewhat accurate, I selected on the supraoesophageal ganglion in each species such a dimension as would be possible to measure the most accurately in the first and the last stage. Thus it came about of course that in one case I measured the length (parallel with the body axis), in another case the width (transversal), and sometimes the length of the eye lobes (obliquely to the body axis). Consequently the data for the different species cannot be directly compared; on the other hand the comparison of the different stages with each other is relatively accurate, and therefore also the two correlations mentioned above are relatively accurate, i. e. the brain grows very slowly, and there are only small differences between the different species. Thus in most species the growth varies between $2,0\times$ and $2,5\times$, the extreme values are $1,6\times$ (potato beetle) and $2,9\times$ (*Sarcophaga* sp.). On the whole the values obtained agree with Teissier's data (1931) on the thoracic and abdominal ganglia.

The growth of the *c. allata* falls in about the middle between the growth of the body volume and the growth of the nervous system. In all 18 species it is considerably smaller than the growth of the body, and only in two species approximately equal or slightly smaller than the growth of the brain.

As I mentioned in the introduction, the main purpose of the present paper was to obtain concrete figures on the relation between the growth of the surface of the *c. allata* and the growth of the body volume. Let us see first how in the species studied the geometrical dependence manifests itself between the volume and the surface. We obtain the relevant data as the ratio between the increase of the surface of the *c. allata* and their body volume from the beginning of the first to the beginning of the last instar, or as the difference between the size of the surface of the *c. allata* corresponding to one cubic μ of their volume in the first and the last instar (cp. the table of the species, $S_a \cdot \mu^3$). It can be proved mathematically, and we see it from a comparison with column 2 in table S, that the corresponding values are identical with the figures for the average increase of the *c. allata* which we have already evaluated (p. 115). They show that the part of the surface corresponding to 1 μ^3 of the volume of the *c. allata* decreases to the beginning of the metamorphosis at least $1,8 \times$ (in the *potato beetle*) and at most $5,4 \times$ (in *Gryllus domesticus*).

The figures showing the relative decrease of the surface of the *c. allata* with regard to the volume of the body are given in column 8, table S. We see from them that the part of the surface corresponding to the unit of the body volume decreases from $5,9 \times$ in *Culex molestus* to $87,5 \times$ in *Bombyx mori*. The slowed growth of the *c. allata* as well as the geometrical ratio between the growing surface and the volume corresponding to it contribute both to this decrease.

Even though it follows from some joining experiments that the *c. allata* at the time of the maximum of their functioning produce a surplus of JH (cp. Wigglesworth, 1952), it is very improbable that such considerable changes in the ratio of surface and volume of the gland should not have manifested themselves by a lowering of the hormone concentration in the blood, i. e. especially by the postponement of the time when the assumed minimum concentration is reached. When the shape and histological structure of the gland do not change, as they do not approximately between the beginning of the first and of the last instar, we are entitled to assume that the production of the increte is other condition being equal directly proportionate to the volume of the gland, where the concentration of the increte in the blood is on the contrary inversely proportionate to the quantity of the blood and thus also to the volume of the body.

The quantitative correlations ascertained between the growth of the volume and surface of the *c. allata* and the volume of the body constitute thus a sufficient basis for the gradual deferment of the effect of JH assumed by the theory of the gradient factor which leads in the last larval instar to the non-attainment of the necessary minimum concentration of JH and thus to the metamorphosis.

When we compare the values for the average growth of the *c. allata* in relation to the body (Table S, columns 1, 2, 8, 10) in the different columns we see that there is a distinct difference, even if only in average, between the upper part of each column (species 1—8) comprising the results of the measurements in insect species with imperfect metamorphosis and the lower part of the column in insects with perfect metamorphosis. Thus the area of the surface of the *c. allata* corresponding to 1 cc of the volume of the body grows between the beginning of the first and of the last stage in the *Heterometabola* on an average $15,2 \times$, in the *Holometabola* $31,1 \times$, i. e. more than twice as much. As far as the volume of the *c. allata* corresponding to the volume unit of the

body is concerned, this relation is 4,2 in the *Heterometabola* and 13,4 in the *Holometabola*, i. e. more than threefold. This means that in the 10 species studied of the *Holometabola* the *c. allata* are able on an average to form the necessary minimum concentration of JH with a much greater volume of the body or of the blood respectively than in the 8 species of the *Heterometabola*. This agrees well with the greater phylogenetic height of the *Holometabola*, which developed from the *Heterometabola* probably in the course of the Permian period.

SUMMARY

The increase of the surface and volume of the endocrine glands corpora allata was measured in the period between the beginning of the first and of the last larval instar and was compared with the increase of the volume and the increase of the measurements of some surface and inner parts of the body in 18 species of insects belonging to eight different orders. The following conclusions have been obtained:

(1) The volume of the *c. allata* grows in the above period in all the species studied far less than the volume of the body. The increase of the volume of the *c. allata* varies in these species between $5,7\times$ and $163,0\times$, whereas the increase of the volume of the body amounts in the same 18 species in the lowest case to $44,1\times$ and in the highest case to $1,390\times$.

(2) The average increase of the *c. allata* is in the species studied, apart from two exceptions, greater (within the limits $1,8\times$ to $5,4\times$) than the increase of the brain ($1,6\times$ to $2,9\times$), and in five species in which the frontal ganglion was measured it is considerably greater than the increase of this ganglion ($1,7\times$ to $2,5\times$).

(3) The area of the surface of the *c. allata* corresponding to 1 cm of the volume of the body decreases in all species in the above period within the limits $5,9\times$ to $87,5\times$.

(4) This relative reduction of the surface and volume of the *c. allata* compared with the volume of the body is on an average considerably greater in insects with a perfect metamorphosis than in insects with an imperfect metamorphosis. In the 10 species measured of the group of the *Holometabola* this decrease of the surface is on an average more than twice greater than in the 8 species of the *Heterometabola* ($32,8\times$ in the *Hol.* : $15,2\times$ in the *Heter.*). The reduction of the volume of the *c. allata* corresponding to 1 cm of the volume of the body is in the 10 *Heterometabola* on an average more than three times greater than in the 8 *Heterometabola* ($13,6\times$ in the *Hol.* : $4,2\times$ in the *Heter.*). The greater relative reduction of the surface and volume of the *c. allata* to the beginning of the metamorphosis in the *Holometabola* can be explained in agreement with the gradient-factor theory by the greater productivity of the *c. allata* of insects with a perfect metamorphosis connected with their higher phylogenetic position.

(5) The relative reduction of the surface and volume of the *c. allata* between the first and the last stage is in all species studied sufficiently great to explain the cessation of the effect of the juvenile hormone in the last larval instar in consequence of the gradual retardation of the moment in which the necessary minimum concentration of this hormon is reached, as assumed by the gradient-factor theory.

In the different species further correlations were observed between the growth of the *c. allata* and the growth of the other parts of the body measured. But a far larger comparative material would be necessary to generalise from these observations.

SOUHRN

Byl měřen růst endokrinních žláz corpora allata v době mezi počátkem prvního a posledního larválního instaru a srovnáván se vzrůstem objemu a některých povrchových a vnitřních částí těla za totéž období u 18 prakticky významných druhů hmyzu náležejících do osmi různých řádů. Byly zjištěny následující zákonitosti:

1. Objem *c. allata* vzrůstá za uvedenou dobu u všech studovaných druhů o mnoho méně než objem těla. — Zvětšení objemu *c. allata* se pohybuje u těchto druhů v mezích od $5,7 \times$ do $163,0 \times$, zatím co zvětšení objemu těla činí u těchto 18 druhů v nejnižším případě $44,1 \times$, v nejvyšším případě $1\ 390 \times$.

2. Průměrný vzrůst *c. allata* je u studovaných druhů až na dvě výjimky větší (v mezích od $1,8 \times$ do $5,4 \times$) než vzrůst mozku (od $1,6 \times$ do $2,9 \times$) a u pěti druhů, u nichž bylo měřeno frontální ganglion je podstatně větší než vzrůst této uzliny (od $1,7 \times$ do $2,5 \times$).

3. Plocha povrchu *c. allata*, připadající na 1 cm^3 objemu těla se u všech druhů zmenšuje za uvedenou dobu v rozmezí od $5,9 \times$ do $87,5 \times$.

4. Toto relativní zmenšení povrchu a objemu *c. allata* ve srovnání s objemem těla je v průměru podstatně vyšší u hmyzu s proměnou dokonalou než u hmyzu s proměnou nedokonalou. U 10 měřených druhů ze skupiny *Holometabola* je zmenšení povrchu v průměru více než dvakrát větší než u 8 druhů skupiny *Heterometabola* ($32,8 \times$ u *Hol.* : $15,2 \times$ u *Heter.*). Zmenšení objemu *c. allata* připadajícího na 1 cm^3 objemu těla je u 10 *Holometabol* v průměru více než třikrát větší než u 8 *Heterometabol* ($13,6 \times$ u *Hol.*, $4,2 \times$ u *Heter.*). Větší relativní zmenšení povrchu a objemu *c. allata* do počátku metamorfózy u *Holometabol* lze vysvětlit v soulase s teorií gradient-faktoru vyšší produktivitou *c. allata* hmyzu s proměnou dokonalou související s jejich vyšším fylogenetickým postavením.

5. Pozorované relativní zmenšení povrchu a objemu *c. allata* mezi prvním a posledním stadiem je u všech studovaných dostatečně velké, aby stačilo k vysvětlení vynechání účinku juvenilního hormonu v posledním larválním instaru následkem postupného zpoždování okamžiku, v kterém je dosaženo potřebné minimální koncentrace tohoto hormonu, jak to předpokládá teorie gradient-faktoru.

U jednotlivých druhů byly sledovány další vztahy mezi růstem *c. allata* a růstem ostatních měřených částí těla. K zevšeobecnění těchto pozorování by však bylo zapotřebí podstatně většího srovnávacího materiálu.

Text k obrázkům.

Obr. 1. *Periplaneta americana*. a - cerebrální ganglion, b - frontální ganglion, c - corpus cardiacum a corpus allatum. Tečkované úsečky označují měřené rozměry.

Obr. 2. *Gryllus domesticus*. a - mozek s frontálním gangliem, c. allata a částí c. cardiaca, b - corpus allatum s dvěma větvenými rozšířenými nervus allatus při větším zvětšení, c—f - retrocerebrální endokrinní soustava a část nervus recurrens s frontálním a hypo-

cerebrálním gangliem, f. g. - frontální ganglion, h. g. - hypocerebrální ganglion, c. c. - corpora cardiaca, c. a. - c. allata, n. r. - nervus recurrens, o. n. - párový oesofagální nerv, h. c. - hřbetní céva. c - XI. instar, d - VIII. instar, e - V. instar, f - III. instar.

- Obr. 3. *Tenebrio molitor*, larva, poslední instar. a - přední konec nervové soustavy s ganglion cerebrale, ganglion suboesofagální a pro- a mesothorakální ganglia; b - c. cardiacum s vyznačeným vrostlým c. allatum.
- Obr. 4. *Bombyx mori*, housenka, V. instar. a - cerebrální ganglion s frontálním gangliem a c. cardiaca a c. allata, b - c. cardiacum a c. allatum při silnějším zvětšení.
- Obr. 5. *Bombyx mori*. Relativní růst c. allata (c al) v průběhu postembryonálního vývoje, ve srovnání s relativním růstem délky těla (long. c.), šířky hlavy (l. cap.), šířky cerebrálního ganglia (cg) a délky frontálního ganglia (fg). Přirůstky jsou vztahovány na hodnoty v I. instaru a jsou jedenkrát převýšeny (násob. 2).
- Obr. 6. *Bombyx mori*. Relativní růst povrchu a objemu c. allata, objemu těla a relativní zmenšování povrchu c. allata, připadajícího na 1 cm³ objemu těla, povrchu připadajícího na 1 cm³ jejich objemu a objemu c. allata připadajícího na 1 cm³ objemu těla. Hodnoty jsou vztahovány na hodnoty v I. instaru, označení v textu, str. 109.
- Obr. 7. *Camponotus ligniperdus*, larva V. instar. a - cerebrální ganglion, b - frontální ganglion, c - corpora cardiaca a c. allata.
- Obr. 8. A. *Culex molestus*, larva IV. instar, retrocerebrální endokrinní soustava. cc - corpora cardiaca, pc - perikardiální buňky, cal. - corpus allatum, n al - nervus allatus, ad - aorta dorsalis, oe - oesophagus.
- Obr. 8. B. *Musca domestica*, larva III. instar. a - hltanový skelet (tečkovanou úsečkou je vyznačena měřená délka), b - kruhová žláza ze předu, c - kruhová žláza ze strany.

ВЫВОДЫ

Был измерен рост эндокринных желез *corpora allata* во время между началом первого и последнего личиночного инстара и сделано сравнение с ростом объема и некоторых наружных, и внутренних частей тела в то же время у 18 видов насекомых, имеющих значение для практики и принадлежащих в 8 разных отрядов.

Были определены следующие закономерности:

1) Объем c. allata возрастает в выше приведенное время у всех изучаемых видов гораздо меньше чем объем тела. Увеличение объема c. allata колеблет у этих видов в пределах от $5,7 \times$ до $163,0 \times$, между тем, как увеличение объема тела равняется у тех же видов в низшем $44,1 \times$, в высшем $1.390 \times$.

2) Средний рост c. allata у исследованных видов несмотря на два исключения больше (в пределах от $1,8 \times$ до $5,4 \times$) чем рост головного мозга (от $1,6 \times$ до $2,9 \times$) и у пяти видов, у которых был измерен фронтальный ганглий в сущности больше чем рост этого ганглия (от $1,7$ до $2,5 \times$).

3) Площадь поверхности c. allata приходящая на 1 см³ объема тела уменьшается у всех видов в приведенное время в пределах от $5,9 \times$ до $87,4 \times$.

4) Это относительное уменьшение поверхности и объема c. allata в сравнении с объемом тела в среднем существенно выше у насекомых с полным превращением чем у насекомых с неполным превращением.

У 10 измеренных видов из группы Holometabola уменьшение поверхности в среднем больше чем в два раза больше чем у 8 видов Heterometabola ($32,8$) и Hol.: $15,2 \times$ у Heter.).

Уменьшение объема c. allata, приходящее на 1 см³ объема тела у 10 Holometabola в среднем больше чем в 3 раза больше чем у Heterometabola

(13,6 × у *Hol.*, 4,2 × и *Heter.*) Большое относительное уменьшение поверхности и объема *s. allata* до начала метаморфоза у *Holometabola* можно объяснить в соответствии с теорией градиент-фактора высшей продуктивностью *s. allata* насекомых с полным превращением, которая в связи с их высшим филогенетическим зачислением.

5) Наблюдаемое относительное уменьшение поверхности и объема между первой и последней стадией у всех исследованных видов достаточно больше, чтобы хватить для объяснения прекращения действия ювенильного гормона в последнем личиночном инстаре вследствие постепенного опаздывания момента, в котором достигается нужной минимальной концентрации этого гормона, как это предполагает теория градиент-фактора.

У отдельных видов были исследованы дальнейшие связи между ростом *s. allata* и ростом остальных измеренных частей тела. Чтобы сделать эти наблюдения общими, надо было бы существенно большего материала для сравнения.

Рис. 1. *Periplaneta americana*, нимфа, последний инстар, а) церебральный ганглий, б) фронтальный ганглий, с) *corpus cardiacum* и *corpus allatum*. Пунктирные отрезки обозначают измеренные размеры.

Рис. 2. а) головной мозг с фронтальным ганглием, с *s. allata* и с частью *s. cardiacae*, б) *corpus allatum* с двумя веретеновидными расширениями *perivus allatum* при большом увеличении, с—f) ретроцеребральная эндокринная система и часть *perivus tessigens* с фронтальным и гипocereбральным ганглием, f. g. фронтальный ганглий, h. g. гипocereбральный ганглий, с, с) — *corpora cardiacae*, с. а. — *s. allata*, п. г. — *perivus tessigens*, о. п. парный глоточный нерв, h. с. дорсальный кровеносный сосуд, с — XI. инстар, V d — VIII. инстар е. — V. инстар, f. — III. инстар.

Рис. 3. *Tenebrio molitor*, личинка, последний инстар, а — переднее окончание нервной системы с *ganglion cerebrale*, подглоточный ганглий и про- и мезоторакальные ганглии, б — *s. cardiacum* с обозначенным вросшим *s. allatum*.

Рис. 4. *Bombus mori*, гусеница, V. инстар, а — церебральный ганглий с фронтальным ганглием и *s. cardiacae* и *s. allata*, б — *s. cardiacum* и *s. allatum* при большом увеличении.

Рис. 5. *Bombus mori*. Релятивный рост *s. allata*.

Рис. 6. *Bombus mori*. Релятивный рост поверхности и объема *s. allata*, объема тела и релятивное уменьшение поверхности *s. allata* в сравнении с объемом тела и с объемом *s. allata* и релятивное уменьшение объема *s. allata* в сравнении с объемом тела.

Рис. 7. *Camponotus ligniperdus*, личинка, V. инстар, а — церебральный ганглий, б — фронтальный ганглий, с — *corpora cardiacae* и *s. allata*.

Рис. 8. *Musca domestica*, личинка III. инстар, а — глоточный скелет. Пунктирный отрезок обозначает измеренную длину, б — круговая железа спереди, с — круговая железа со стороны.

REFERENCES

- ARVY L., GABE M., 1951: Données histophysiologiques sur les formations endocrines rétro-cérébrales chez les Ecdyonuridae (Ephéméroptères). Bull. Soc. Zool. France, 75.
 BOISSON C. J., 1949: Recherches histologiques sur le complexe allatocardiaque de *Bacillus rossii* Fabr. Bull. Biol. France Belg., Paris Suppl. 34, pp. 1—92, 47 Figs. (orth.).
 BURTT, E. T., 1938: On the *s. allata* of dipterous insects. Proc. R. Soc. Lond., 124, 126.
 CAZAL P., 1948: Les glandes endocrines rétro-cérébrales des insectes. (Étude morphologique). Suppl. au Bull. Biol. Fr. Belg. XXXII.
 DAY M. F., 1943: The homologies of ring-glands of Diptera Brachycera. Ann. Ent. Soc. Am. 36

- DOSKOČIL, JANDA, WENIG, 1952: Celková látková přeměna hmyzu. I. Vztah mezi délkou, povrchem těla a váhou během postembryonálního vývoje pakobyly indické (*Dixippus morosus*). Zool. Vestník, XVI, 1—2, 33—42.
- GAUTES H., 1949: Morphologie externe et croissance de quelques larves de Formicidés. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord., 40, 71—97.
- HANSTRÖM B., 1940: Inkretorische Organe, Sinnesorgane und Nervensystem des Kopfes einiger niederer Insektenordnungen. Kgl. Svensk. Vetensk. Handl., 18, 1—265.
- HANSTRÖM B., 1942: Die corpora cardiaca u. allata der Insekten. Biologia generalis 15.
- HINTON H. E., 1951: The structure and function of the endocrine glands of the Lepidoptera. Proc. South Lond. Ent. Nat. Hist. Soc., 124—160.
- HRDÝ I., 1952: The postembryonic development of the cricket (*Gryllus domesticus*). Thesis of the Charles University, Biol. Fac.
- HULTIN I., 1947: The *C. allata* in various castes of ants. Forh. K. Fysiogn. Sällsk. Lund 17, pp. 107—113.
- JANET, 1899: Sur les nerfs cephaliques, les corpora allata et le tentorium de la fourmi *Myrmica rubra*. Mém. Soc. Zool. France 12.
- JOLY P., 1948: Complex endocrine rétro-cérébral de la larve de dytique *Macrodytes marginalis* Thomas. Bull. Soc. Zool. France, 73.
- KAISER P., 1949: Histologische Untersuchungen über die *c. allata* u. Prothoraxdrüsen der Lepidopteren im Bezug auf ihre Funktion. Roux Archiv, 144.
- KARAWAJEW, 1898: Die nachembryonale Entwicklung von *Lasius flavus*. Zeit. für wiss. Zool., 64, 385—478.
- LEGAY J. M., 1950: Note sur l'évolution des corpora allata au cours de la vie larvaire de *Bombyx mori*. Compt. Rend. Soc. Biol. 144(7)8, 512—513.
- LERMA B. de, 1937: Osservazioni sulla systema endocrino degli Insetti (*C. allata* e corpi faringeri). Archivio Zool. Ital. 24.
- MEDNIKOVA M. B., 1952: Endokrinnye železy *c. allata* i *c. cardiaca* komarov. Zool. Žurnal, XXXI, 5, 676—686.
- MENDES M., 1948: Histology of the corpora allata of *Melanoplus differentialis* (Orth., Salt.) Biol. Bull. 94, 194—207.
- NABERT A., 1913: Die corpora allata der Insecten. Z. Zool. 104, 181—358.
- NOVÁK V. J. A., 1951: New aspects of the metamorphosis in insects. Nature, 167, 132.
- NOVÁK V. J. A., 1951: The Metamorphosis Hormones and Morphogenesis in *Oncopeltus fasciatus* Dal., Věst. Čs. spol. Zool. XV., 1—48.
- PALM N. B., 1947: Notes on the structure of the *c. allata* in *Gryllotalpa*. Forh. K. fysiogr. Sällsk. Lund 17, p. p130—144, 3 figs (Orth.).
- PFLUGFELDER O., 1937: Bau, Entwicklung und Funktion der Corpora allata und cardiaca von *Dixippus morosus*. Z. wiss. Zool. 149, 477—512.
- PFLUGFELDER O., 1938: Untersuchungen über die histologischen Veränderungen u. das Kernwachstum der *c. allata* von Termiten. Ztschr. wiss. Zool. 150, 461—467.
- PFLUGFELDER O., 1948: Volumetrische Untersuchungen an den Corpora allata der Honigbiene (*Apis mellifica* L.) Biol. Ztbl. 67, 223.
- PFLUGFELDER O., 1952: Entwicklungsphysiologie der Insecten. Leipzig, Akad. Verlagsges.
- POSSOMPÈS B., 1949: Ablation fractionnée de l'anneau de Weissmann chez la larve de *Calliphora erythrocephala* Meig. C. R. Acad. Sci. Paris, 228, 1527—29.
- POULSON D. F., 1945: The origin and nature of the ring gland of the higher Diptera. Trans. Connect. Ac. Arts. Sci., 36.
- SCHARRER B., 1952: Hormones in insects. In: K. V. Thimann, *The Action of Hormones in Plants and Invertebrates*, New York, Akad. Press.
- SCHWINCK I., 1950: Veränderungen der Epidermis, der Pericardialzellen und der Corpora allata in der Larvenentwicklung von *Panorpis communis* L. unter normalen u. experimentellen Bedingungen. Roux. Arch., 145.
- TEISSIER G., 1931: Recherches morphologiques et physiologiques sur la croissance des insectes. Trav. Stat. Biol. Roscoff, 9, 29—228.
- TEPLJAKOVA M., 1947: Postembryonálnoe rozvítie vnútrennich organov rozmnoženija v godičnom sikle vrednoj čerepašky. Sb.: Vrednaja čerepaška, Institut evol. morf., 1, 81—119.
- THOMSEN E., 1942: An experimental and anatomical study of the corpus allatum in the blow-fly *Calliphora erythrocephala* Meig., Vidensk. Med. Naturk. Feren. Kbl. 106, 319—405.
- THOMSEN M., 1951: Weissmann's ring and related organs in larvae of Diptera. Kong. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skrift. 6, 3—32.
- WIGGLESWORTH V. B., 1934: Factors controlling moulting and „metamorphosis“ in an insect. Nature, London, 725—726.
- WIGGLESWORTH V. B., 1937: Corpus allatum of *Rhodnius*. Quest. J. Micr. Sci., 79, 91—119.

1. *Blattella germanica*

Inst.	Long.	Tb I.	Pnt.	Cg	V _b	C. al. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ²	S _a μ ² · 1 μ ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ³ 1 cm ³
I.	2,8	0,48	0,85	0,40	1	0,043 — 0,035	3 750	21 600	0,174	21 600	3 750
P.	0,8	1,48	2,49	0,74	48	0,121 — 0,086	29 100	468 000	0,0623	9 750	605
P. I.	3,5×	3,1×	2,9×	1,8×	48×	2,8×	7,8×	21,7×	>2,8×	>2,22×	>6,2×

2. *Pteriplaneta americana*

Inst.	Long.	Tb I.	Pnt.	Ment	Cg	V _b	C. al. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ²	S _a μ ² 1 μ ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ³ 1 cm ³
I.	4,3	0,74	1,07	0,65	0,64	4,3	0,0495 — 0,0417	6 150	45 400	0,135	10 470	1 430
P.	31,0	4,05	7,5	7,5	1,39	700	0,199 — 0,156	90 200	2 550 000	0,0354	3 640	126
P. I.	7,4×	5,5×	7,0×	8,0×	2,2×	162×	4,0×	14,6×	56,3×	>3,8×	>2,9×	>11,3×

3. *Dixippus morosus*

Inst.	Long.	Pnt.	Tb I.	Cg	V _b	C. al. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² l μ ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ²
I.	13,5	0,04	2,7	0,710	5,3	0,0662 — 0,0421	7 560	61 700	0,123	11 500	1 430
II.	20,5	1,15	3,8		16,8	0,0897 — 0,0527	12 480	131 100	0,095	7 800	111
III.	29,0	1,62	5,1		38	0,0114 — 0,0818	26 300	399 000	0,066	10 500	692
IV.	38,5	2,08	6,4		70	0,138 — 0,095	36 400	65 200	0,056	9 320	520
V.	46,5	2,50	8,9		120	0,157 — 0,116	51 700	1,106 000	0,047	9 200	440
VI.	59,5	3,24	11,7	1,13	300	0,191 — 0,129	72 700	1,840 000	0,0392	6 133	242
VI. I.	4,4 ×	3,5 ×	4,3 ×	1,6 ×	56,5 ×	2,9 × — 3,1 ×	9,6 ×	29,8 ×	> 3,1 ×	> 1,0 ×	5,9 ×

4. Gryllus domesticus

Inst.	Long.	L. c.	Ph.	Msn.-a	Tb III	Cg	Front. g. 2a — 2b	Vb	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1μ ³	V _a μ ² 1 cm ³	S _a μ ² 1 cm ³
I.	2,28	0,71	0,32	(0,17)	0,76	0,45	0,109 × 0,082	0,8	0,041 — 0,0352	4 310	26 600	0,162	44 400	7 200
II.	2,85	0,87	0,45	(0,24)	0,90			2,0	0,054 — 0,043	6 760	52 300	0,129	26 150	3 380
III.	4,50	1,10	0,58		1,17		0,140 × 0,101	3,8	0,064 — 0,050	9 260	83 800	0,111	22 000	2 440
IV.	4,90	1,35	0,80	(0,48)	1,60		0,173 × 0,127	6,0	0,078 — 0,054	10 040	119 100	0,085	19 830	1 680
V.	5,40	1,55	0,95	(0,63)	2,00		0,195 × 0,155	9,5	0,093 — 0,064	16 630	201 600	0,083	21 200	1 580
VI.	8,70	1,85	1,13		2,40			17,5	0,0945 — 0,0817	24 000	349 000	0,069	19 900	1 370
VII.	9,50	2,15	1,35	(1,00)	3,00			24,5	0,120 — 0,090	30 800	509 000	0,061	20 800	1 260
VIII.	11,50	2,38	1,54		3,50			47,0	0,133 — 0,107	44 700	873 000	0,051	18 600	952
IX.	13,50	3,00	2,00	(1,35)	4,20		0,229 × 0,195	85,0	0,155 — 0,132	60 900	1 414 000	0,043	16 700	716
X.	15,00	3,45	2,20	2,64	4,80			130,0	0,189 — 0,159	89 100	2 500 000	0,035	19 200	690
XI.	18,00	4,10	2,78	5,50	6,50	1,25	0,257 × 0,222	250,0	0,234 — 0,187	128 500	4 330 000	0,0297	1 730	515
XI. I.	7,9 ×	5,32 ×	8,63 ×	32,4 ×	8,6 ×	2,8 ×	2,4 × — 2,7 ×	417 ×	57 × — 53 ×	29,7 ×	163,0 ×	> 5,4 ×	> 2,6 ×	> 14,0 ×

5. *Acheta bimaculata*

Inst.	Long.	Tb. III.	Cg.	Front. g. 2a — 2b	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ³	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ² 1 cm ³
I.	2,5	0,93	0,49	0,132 — 0,101	0,83	0,0522 — 0,0425	6 530	49 600	0,132	59 600	7 880
P.	26,5	8,5	1,27	0,312 — 0,234	600	0,226 — 0,195	133 000	4 550 000	0,0292	7 590	222
P. I.	10,6 ×	9,1 ×	2,6 ×	2,4 × — 2,3 ×	750 ×	4,3 × — 4,6 ×	20,4 ×	92,0 ×	> 4,5 ×	> 10,5 ×	> 35,4 ×

6. *Tachycines asynamonum*

Inst.	Long.	L. cap.	Pn.	Tb. III	Cg	Front. g. 2a — 2b	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ³	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ² 1 cm ³
I.	2,5	0,9	1,0	2,3	0,69	0,128 — 0,105	2	0,0488 — 0,0428	6 280	46 800	0,134	23 400	3 140
P. ♀	17,8	3,6	5,9	17,8	1,45	0,319 — 0,234	550	0,162 — 0,131	62 700	1 480 000	0,042	2 700	114
P. I.	7,1 ×	4,0 ×	5,9 ×	7,7 ×	2,1 ×	2,5 × — 2,2 ×	275 ×	3,3 × — 3,1 ×	10,0 ×	31,6 ×	> 3,2 ×	> 8,7 ×	> 27,6 ×

7. *Pyrrhocoris apterus*

Inst.	Long.	Pnt.	Mes.-a.	Tib. I.	Cg	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ³ l cm ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
I.	1,40	0,15	(0,09)	0,34	8,29	0,4	0,033 — 0,027	2 620	12 600	0,208	31 500	6 560
II.	2,65	0,27	(0,14)	0,55	0,35	0,7	0,051 — 0,037	5 330	36 600	0,148	52 200	7 620
III.	3,40	0,42	0,28	0,87	0,55	2,5	0,062 — 0,041	6 960	54 600	0,128	21 900	2 790
IV.	4,72	0,69	0,76	1,23	0	5,2	0,076 — 0,047	9 560	87 900	0,109	16 900	1,840
V. {	7,4	1,03	2,10	1,70	0,72	18,0	0,103 — 0,072	20 700	279 000	0,0742	15 600	1,150
	7,9	1,14	2,18	1,78	0,71	22,0	0,113 — 0,078	24 400	360 000	0,0680	16 400	1,110

n./l.

Inst.	Long.	Pnt.	Mes.-a.	Tib. I.	Cg	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ²	S _a μ ³ l μ ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
I.	1	1	1	1	1	1	1 — 1	1	1	1	1	1
II.	1,8 ×	1,8 ×	(1,6 ×)	(1,6 ×)	1,2 ×	1,8 ×	1,5 × — 1,4 ×	2,0 ×	2,9 ×	> 1,4 ×	> 0,61 ×	> 0,8 ×
III.	2,3 ×	2,8 ×	3,1 ×	2,6 ×	1,9 ×	6,3 ×	1,9 × — 1,5 ×	2,7 ×	4,3 ×	> 1,6 ×	> 1,4 ×	> 2,3 ×
IV.	3,2 ×	4,6 ×	8,4 ×	3,6 ×		13,0 ×	2,3 × — 1,7 ×	3,7 ×	7,0 ×	> 1,9 ×	> 1,9 ×	> 3,6 ×
V. {	5,1 ×	6,9 ×	23,4 ×	5,0 ×	2,5 ×	45,0 ×	3,1 × — 2,7 ×	7,9 ×	22,2 ×	> 2,8 ×	> 2,0 ×	> 5,7 ×
	5,4 ×	7,6 ×	24,2 ×	5,2 ×	2,4 ×	55,0 ×	3,4 × — 2,9 ×	9,2 ×	28,6 ×	> 3,1 ×	> 1,9 ×	> 5,7 ×

8. *Oncopeltus fasciatus*

Inst.	Long.	Pnt.	Ment.-a.	Tb. I.	Cg.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ² 1 cm ²
I.	1,25	0,14	(0,08)	0,42	0,27	0,23	0,039—0,027	2 930	14 900	0,197	65 000	12 700
V. ♀	8,1	1,00	3,05	2,2	0,88	28	0,107—0,078	23 600	341 000	0,0693	12 200	843
V. ♀ I.	6,5 ×	7,1 ×	38 ×	5,2 ×	2,5 ×	123 ×	2,7 × — 2,9 ×	8,1 ×	22,8 ×	> 2,8 ×	> 5,4 ×	> 15,0 ×

9. *Tenebrio molitor*

Inst.	Long	L. o.	Pnt.	Cg.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 cm ³	V _a μ ³ 1 cm ³	S _a μ ² 1 cm ²
L.	3,3	0,29	0,33	0,28	0,4	0,021—0,0175	1 095	3 410	0,321	8 530	2 740
P.	23,5	1,98	2,37	0,54	115,0	0,051—0,041(4)	5 410	44 400	0,122	386	47,10
P. I.	7,1 ×	6,8 ×	7,2 ×	1,9 ×	228 ×	2,4 × — 2,4 ×	5,0 ×	13,0 ×	> 2,63 ×	> 22,1 ×	> 58,2 ×

10. *Leptinotarsa decemlineata*

Inst.	Long.	L. c.	Pnt.	Tb. I.	G. g.	Front. g. 2a — 2b	Vb	C. all. 2a — 2b	S _a μ ³	V _a μ ³	S _a l μ ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
I.	2,23	0,68	0,37	0,27	0,168	0,086 — 0,064	0,67	0,047 — 0,036	4 930	32 600	0,151	48 700	7 370
IV.	8,75	2,42	1,47	0,80	0,380	0,155 — 0,101	30,5	0,098 — 0,060	15 700	185 000	0,085	6 070	515
IV. I.	3,9 ×	3,6 ×	4,0 ×	3,0 ×	2,2 ×	1,8 × — 1,6 ×	46,0 ×	2,1 × — 1,7 ×	3,2 ×	5,7 ×	> 1,78 ×	> 8,03 ×	> 14,4 ×

11. *Ephestia Kuhnii*

Inst.	Long.	L. c.	C. g.	Vb	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ³ l μ ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
I.	1,30	0,20	0,18	0,08	0,0234 — 0,0164	1 071	3 280	0,325	41 200	13 400
P.	10,30	0,99	0,38	9,5	0,0702 — 0,0585	5 850	42 100	0,139	4 430	616,0
P. I.	7,9 ×	5,0 ×	2,1 ×	119 ×	3,1 × — 3,6 ×	5,5 ×	12,8 ×	> 2,3 ×	> 9,3 ×	> 21,8 ×

12. *Bombyx mori*

Inst.	Long.	L. c.	C. g.	Front. g.		V _b	C. all.		S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² l cm ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
				2a	2b		2a	2b					
I.	3,4	0,57	0,15	0,080	-0,059	0,44	0,0468	-0,0423	3 820	44 100	0,0865	100 200	8 700
II.	7,2	1,00	0,19	0,0925	-0,078	7,0	0,0585	-0,0526	9 340	84 900	0,110	12 000	1 330
III.	13,6	1,78	0,24	0,109	-0,0975	42,0	0,0850	-0,0760	17 900	224 000	0,080	5 320	427
IV.	21,7	2,57	0,30	0,133	-0,124	168,0	0,121	-0,110	40 800	773 000	0,0528	4 600	243
V.	39,2	4,29	0,37	0,157	-0,137	610,0	0,156	-0,134	60 500	1 400 000	> 0,0433	> 2 290	> 99,4

n./l.

Inst.	Long.	L. c.	C. g.	Front. g.		V _b	C. all.		S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² l cm ³	V _a μ ³ l cm ³	S _a μ ² l cm ³
				2a	2b		2a	2b					
I.	1,0x	1,0x	1,0x	1,0x	-1,0x	1x	1,0x	1,0x	1,0x	1,0x	1,0x	1,0x	1,0x
II.	2,1x	1,8x	1,3x	1,2x	-1,5x	16x	1,3x	1,3x	2,4x	1,9x	0,78x	8,4x	6,7x
III.	4,0x	3,1x	1,6x	1,4x	-1,9x	96x	1,8x	1,8x	4,7x	5,1x	1,10x	18,8x	20,4x
IV.	6,4x	4,5x	2,0x	1,7x	-2,4x	382x	2,6x	2,6x	10,7x	17,5x	1,40x	21,6x	35,8x
V.	11,5x	7,5x	2,5x	2,0x	-2,6x	1390x	3,4x	3,2x	15,8x	31,8x	> 2,00x	> 43,7x	> 87,5x

13. *Camponotus ligniperdus*

Inst.	Long.	L. c.	Mand.	C. g.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	S _a μ ³ 1 cm ³	V _a μ ² 1 cm ³
I.	1,5	0,41	0,11	0,216	0,34	0,0525 — 0,0468	7 380	59 600	0,124	21 700	151 000
P.	7,1	0,67	0,20	0,455	15,0	0,107 — 0,0840	26 000	395 000	0,0658	1 730	26 300
P. I.	4,7 ×	1,6 ×	1,8 ×	2,1 ×	44,1 ×	2,0 × — 1,8 ×	3,5 ×	6,6	> 1,9 ×	> 12,1 ×	> 5,7 ×

14. *Apis mellifica*

Inst.	Long.	L. c.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	V _a μ ³	S _a μ ³ 1 cm ³	V _a μ ² 1 cm ³
I.	1,3	0,3	0,25	0,047 — 0,042	5,970	43 400	0,138	43 400	23 900	174 000
V.	9,8	1,59	50,0	0,128 — 0,113	43 800	862 000	0,0509	862 000	83,5	16 400
V. I.	7,5 ×	5,3 ×	200 ×	2,7 × — 2,7 ×	7,3 ×	19,9 ×	> 3,7 ×	> 3,7 ×	> 28,6 ×	> 10,6 ×

15. *Culex molestus*

Inst.	Long.	L. c.	Sipho	C. g.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	S _a μ ³ 1 cm ³	V _a μ ² 1 cm ³
I.	1,00	0,33	0,20	0,24	0,033	0,0176 — 0,0107	520	1 115	0,452	15 800	33 800
IV.	5,5	1,17	1,42	0,41	2,50	0,0506 — 0,0273	3 550	19 900	0,188	1 420	7 980
I. IV.	5,5 ×	3,6 ×	7,1 ×	1,7 ×	76 ×	2,9 × — 2,5 ×	6,8 ×	17,3 ×	> 2,4 ×	> 11,5 ×	> 4,24 ×

24 61

16. *Musca domestica*

Inst.	Long.	Phar. sc.	C. g.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a μ ² 1 μ ³	S _a μ ³ 1 cm ³	V _a μ ² 1 cm ³
I.	1,16	0,12	0,099	0,0395	0,0254 — 0,0175	1 230	4 070	0,302	20 700	68 600
III.	7,5	0,82	0,285	27,5	0,0840 — 0,0685	13 700	151 000	0,0907	498	5 500
I. III.	6,5 ×	6,8 ×	2,9 ×	483 ×	3,3 × — 3,3 ×	11,1 ×	37,1 ×	> 3,3 ×	> 41,6 ×	> 12,4 ×

17. *Calliphora erythrocephala*

Inst.	Long.	Ceph.	C. g.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a $\frac{\mu^2}{1 \mu^3}$	S _a $\frac{\mu^3}{1 \text{ cm}^3}$	V _a $\frac{\mu^2}{1 \text{ cm}^3}$
I.	1,90	0,48	0,13	0,15	0,043 — 0,0321	3 930	23 200	0,169	26 200	154 000
III.	9,0	1,04	0,31	45,0	0,121 — 0,086	29 200	468 000	0,0824	650	10 400
III. I.	4,7 ×	2,2 ×	2,4 ×	300 ×	2,8 × — 2,7 ×	7,4 ×	20,2 ×	> 2,7 ×	> 40,3 ×	> 14,8 ×

18. *Sarcophaga* sp.

Inst.	Long.	Ceph.	C. g.	V _b	C. all. 2a — 2b	S _a μ ²	V _a μ ³	S _a $\frac{\mu^2}{1 \mu^3}$	S _a $\frac{\mu^3}{1 \text{ cm}^3}$	V _a $\frac{\mu^2}{1 \text{ cm}^3}$
I	2,4 ×	0,31	0,15	0,31	0,054 — 0,035	5 020	33 700	0,149	16 200	109 000
III.	15,5	1,13	0,43	160,0	0,253 — 0,156	105 800	3 150 000	0,0339	661	19 700
III. I.	6,5 ×	3,6 ×	2,3 ×	515 ×	4,7 × — 4,5 ×	21,1 ×	93,5 ×	> 4,4 ×	> 24,5 ×	> 5,5 ×

8. Přehled výsledků

Species	$\sqrt[3]{\frac{V_{bp}}{V_{bl}}}$	$\sqrt[3]{\frac{V_{ap}}{V_{al}}}$	$\frac{C.g.p.}{C.g.l.}$	C. al. 2ap. μ	C. al. 2ap. μ	$S_n \mu^2$ 1 cm ² I	$S_n \mu^2$ 1 cm ³ p	S_n 1 cm ³ I.	S_n 1 cm ³ p.	V_a 1 cm ³ I.	V_a 1 cm ³ p.	Heterometabola	
												Vbp	Vbl
1. <i>Blattella germanica</i>	3,6 ×	2,8 ×	1,8 ×	0,121	0,043	7 500	1 210	6,2 ×	2,2 ×	48 ×			
2. <i>Periplaneta americana</i>	5,5 ×	3,8 ×	2,2 ×	0,199	0,0495	2 880	252	11,3 ×	2,9 ×	162 ×			
3. <i>Dixippus morosus</i>	3,8 ×	3,1 ×	1,6 ×	0,191	0,0662	2 860	484	5,9 ×	1,9 ×	56,5 ×			
4. <i>Gryllus domesticus</i>	7,4 ×	5,4 ×	2,8 ×	0,234	0,041	14 400	1 030	14,4 ×	2,5 ×	417 ×			
5. <i>Acheta bimaculata</i>	9,1 ×	4,5 ×	2,6 ×	0,226	0,052	15 760	444	35,4 ×	7,9 ×	750 ×			
6. <i>Tachycines asymmorum</i>	6,5 ×	3,2 ×	2,1 ×	0,162	0,049	6 280	228	27,5 ×	8,7 ×	275 ×			
7. <i>Pyrrhocoris apterus</i>	3,8 ×	3,1 ×	2,4 ×	0,113	0,033	6 560	1 150	6,0 ×	2,0 ×	50 ×			
8. <i>Oncopeltus fasciatus</i>	5,0 ×	2,8 ×	2,5 ×	0,107	0,039	12 700	843	15,1 ×	5,4 ×	123 ×			
9. <i>Tenebrio molitor</i>	6,1 ×	2,3 ×	1,9 ×	0,051	0,021	5 480	94	46,0 ×	22,1 ×	228 ×			
10. <i>Leptinotarsa deceml.</i>	3,5 ×	1,8 ×	2,2 ×	0,098	0,047	14 740	1 030	14,4 ×	8,0 ×	46 ×			
11. <i>Ephesia kühniella</i>	4,9 ×	2,3 ×	2,1 ×	0,0702	0,0234	26 800	1 232	21,8 ×	9,3 ×	118 ×			
12. <i>Bombix mori</i>	11,1 ×	3,2 ×	2,5 ×	0,156	0,0468	17 400	199	87,5 ×	43,7 ×	1390 ×			
13. <i>Cumponotus ligniperd.</i>	3,5 ×	1,9 ×	2,1 ×	0,107	0,0625	43 400	3 460	12,1 ×	5,7 ×	44,1 ×			
14. <i>Opis melissica</i>	5,9 ×	2,7 ×	—	0,129	0,047	23 900	835	28,6 ×	10,6 ×	200 ×			
15. <i>Culex molestus</i>	4,1 ×	2,6 ×	1,7 ×	0,0506	0,0176	15 800	1 420	11,5 ×	4,2 ×	76 ×			
16. <i>Musca domestica</i>	7,7 ×	3,3 ×	2,9 ×	0,0840	0,0254	20 700	498	41,6 ×	12,4 ×	463 ×			
17. <i>Calliphora erythr.</i>	6,7 ×	2,7 ×	2,4 ×	0,121	0,043	26 200	650	40,3 ×	14,8 ×	300 ×			
18. <i>Sarcophaga sp.</i>	8,0 ×	4,5 ×	2,9 ×	0,253	0,054	16 200	661	24,5 ×	5,5 ×	515 ×			



Zoologický ústav Vysoké školy pedagogické v Praze

Polydesmus coriaceus Porat 1870 var. Šebekii m. n. var.

JAROSLAV LANG

Došlo 15. 8. 1953

• Popisovaná nová varieta druhu *Polydesmus coriaceus* Porat liší se od typického druhu v pěti základních znacích, které jsou určovacími znaky druhů rodu *Polydesmus*. Považuji však tyto rozdíly za znaky přirozené variability druhu *Polydesmus coriaceus* Porat.

Po celou dobu, po kterou sbírám Diplopoda jsem se s tímto druhem na našem území dosud nesetkal ve volné přírodě ani ve skleníku. Vyskytuje se v listnatých lesích, v malých houštinách, v olšových porostech i v pobřežní zóně a konečně i na synanthropních biotopech. Jeho světová naleziště jsou: Německo, Francie-Pyreneje, Švýcarsko, Irsko, Skotsko, Anglie, Dánsko, Norsko, jižní Finsko, SSSR (centrální Rusko, Litva, Estonsko), Polsko.

Polydesmus coriaceus P. var. *Šebekii* jsem našel ve skleníku biologických ústavů Československé Akademie, ve kterém byly pokusně doc. Řetovským vysázeny podzemnice olejné.

Novou varietu jsem pojmenoval k počtě doc. MUDr. Václava Šebka.

Rozdíly ve znacích, kterými se liší nově popsaná varieta, jsou patrné z diagnosy a srovnání druhu *Polydesmus coriaceus* Porat s varietou *Polydesmus coriaceus* var. *Šebekii*, a z přiložených obrázků.

Polydesmus coriaceus P.

Délka samce a samice 10—16 mm, šířka 1,2—1,6 mm.

Na hřbetě leskle hnědý až tmavohnědý, na břiše a nohy světlejší.

Temenní rýha je velmi zřetelná.

Hlava bohatě a jemně obrvena.

Krční článek (Collum) je přičně eliptický.

Tuberkuly ve třech řadách políček a jsou velmi zřetelné.

Přední okraje postranních křídélek jsou na druhém článku mírně protažené. Na 3. a 4. článku pravoúhlé a na ostatních zaoblené.

Polydesmus coriaceus P. var. *Šebekii*.

Délka samce 15 mm, šířka 1,3 mm.

Na hřbetě hnědý, břicho a nohy světle hnědé.

Temenní rýha je jen v horní části zřetelná a leží ve světle hnědém klínu.

Hlava bohatě a jemně obrvena.

Krční článek (Collum) vpředu zaoblený, nazad v tupé hroty protažený. (Tab. 1, obr. A.)

Tuberkuly jsou na všech článcích zřetelné jen na zadním okraji. Na prvních 6. článcích vyběhají do špiček a jsou temně pigmentované. Na 7., 8., 9. a 10. článku jsou méně ostré, spíše zaoblené, od 10. článku počínaje jsou zašpičatělé a nenápadně pigmentované. (Tab. 1, obr. B.)

Přední okraje postranních křídélek jsou na 2. článku mírně protažené a ukloněné dopředu, na 3. a 4. článku v rovině příčné tělní čáry, mírně obloukovitě prohnuté, na ostatních zaoblené.

Zadní okraje postranních křídélek jsou na 2. článku tupě uhlovité, od 3. článku pravouhlé a asi od 15. článku do špičky protažené. (Tab. I, obr. C.)

Postranní křídélka jsou konvexní.

Gonopody: Tibiotarsus asi uprostřed se rozšiřuje v zub, na konci se silně zužuje a hákovitě stáčí.

Solenomerit přesahuje zub tibiotarsu jen mírně, na konci je háčkovitý. Na vnitřní straně pod zahnutím je políčko brv. (Tab. I, obr. E.)

Zadní okraje postranních křídélek jsou na 2. článku tupě uhlovité, od 3. článku pravouhlé, od 8. článku mírně ostroúhlé a od 15. článku do špičky protažené. (Tab. I, obr. D.)

Postranní křídélka jsou konvexní.

Gonopody: Tibiotarsus asi uprostřed se rozšiřuje v zub, na konci se mírně zužuje a hákovitě stáčí. Na hřbetní straně hákovitého stočení je malý a nízký trojúhelníkový výrůstek.

Solenomerit přesahuje zub tibiotarsu jen mírně, na konci je háčkovitý. Na vnitřní straně pod zahnutím je políčko brv. (Tab. I, obr. F, G.)

Nově popsaná varieta *Polydesmus coriaceus* var. *Šebekii* nalezištěm u nás rozmnožuje druhy Diplopodů, převážně se nalézajících ve sklenících nebo pařeništích. Jsou to: *Chordeuma silvestre* L., *Brachydesmus superus* L., *Polydesmus complanatus* Li, *Choneiulus palmatus* N., *Nopoiulus venustus* M., *Proteroiulus fuscus* A. S., *Blaniulus guttulatus* Bosc, *Cylindroiulus occultus* C. L. K., *Cylindroiulus truncorum* Verh., *Unciger foetidus* C. L. K., *Schizophyllum sabulosum* L.: Tyto druhy Diplopodů, stejně tak jako *Polydesmus coriaceus* žijí též na různých biotopech ve volné přírodě.

ВЫВОДЫ

В оранжерее биологического института в Дейвицах я нашел в незанятой земле среди цветочных горшков с экспериментально высаженным арахисом новый вариант вида *Polydesmus coriaceus* Porat, который я назвал в честь доцента доктора медицины Вацлава Шебка *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*.

Так как я до сих пор в нашей стране *Polydesmus coriaceus* P. никогда не нашел, то этот новый вариант увеличивает таким образом число диплоподов живущих в оранжереях, в парниках или прямо в природе.

Polydesmus coriaceus P a r a t 1870 var. *Šebekii* n. n. var.

In the hothouse of the Biological Station at Dejvice in free soil among the flower-pots with experimentally planted groundnuts I found a new variety of the species *Polydesmus coriaceus* P o r a t. I named the new variety *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii* after Doc. Mudr Václav Š e b e k. It differs from the species *Polydesmus coriaceus* P. in five fundamental characters:

Polydesmus coriaceus P.

Length of the male and female 10—16 mm, width 1,2—1,6 mm.

On the dorsum lustrous brown to dark brown, on the venter and legs lighter.

Parietal groove very distinct.

Head abundantly and finely ciliate.

Collum transversally elliptic.

Polydesmus coriaceus var. *Šebekii*.

Length of the male 15 mm, width 1,3 mm.

On the dorsum brown, venter and legs light brown.

Parietal groove only in the upper part distinct and situated in a light brown wedge.

Head abundantly and finely ciliate.

Collum anteriorly rounded, posteriorly elongated into a blunt point. (Tab. I, Fig. A.)

Tubercles in three rows of fields and very distinct.

The anterior margins of the lateral wings are on the 2nd segment moderately extended. On the 3rd and 4th segments they are rectangular, and on the others rounded.

The posterior margins of the lateral wings are on the 2nd segment obtuseangular, from the 3rd segment rectangular, and from about the 15th segment they extend into a tip (Tab. 1, Fig. C.)

The lateral wings are convex.

Gonopodes: The tibiotarsus enlarges in about the middle into a tooth, narrows strongly at the end, and turns in hook-shape.

The solenomerite projects beyond the tooth of the tibiotarsus only moderately; at the end it is hook-shaped. On the inner side below the bend is a field of ciliae. (Tab. 1, Fig. E.)

The tubercles are distinct on all segments only at the posterior margin of the segment. On the first six segments they run out in tips and are dark pigmented. On the 7th, 8th, 9th and 10th segments they are less pointed, rather rounded; beginning from the 10th segment they are pointed and not very much pigmented. (Tab. 1, fig. B.)

The anterior margins of the lateral wings are on the 2nd segment moderately extended and inclined forwards, on the 3rd and 4th segments on the plane of the transversal body line, bent moderately arcuately, on the others rounded.

The posterior margins of the lateral wings are on the 2nd segment obtuse-angular, from the 3rd segment rectangular, from the 8th segment moderately acute-angular, and from the 15th segment they extend into a tip. (Tab. 1, Fig. D.)

The lateral wings are convex.

Gonopodes: The tibiotarsus enlarges in about the middle into a tooth, narrows moderately at the end, and turns in hook-shape. On the dorsal side of the hook-shaped turning is a small and low triangular process.

The solenomerite projects beyond the tooth of the tibiotarsus only moderately; at the end it is hook-shaped. On the inner side below the bend is a field of ciliae. (Tab. 1, Fig. F, G.)

I have not yet found *Polydesmus coriaceus* P. in our territory. The new variety increases the number of species of Diplopodes which live in hothouses or hotbeds, and which live also in open nature.

LITERATURA

- W. EICHLER (1952): Die Tierwelt der Gewächshäuser, Akad. Verlagsges., Geest a Partig, Leipzig, 1952.
O. SCHUBART (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda (I. Diplopoda), Die Tierwelt Deutschlands, 28. Teil, Jena, 1934.
K. W. VERHOEFF (1908): 27. Aufs. Europäische Polydesmiden, Zool. Anz., 32, p. 337—354.
K. W. VERHOEFF (1910): Neue Polydesmiden aus Mitteleuropa und ihre Verwandten, 42. Aufs., Zool. Anz., 36, p. 132—145.
K. W. VERHOEFF (1925): Neue Diplopoden-Beiträge (95. Diplopoden-Aufsatz). Zur Kenntnis europäischer Polydesmusarten. Zool. Jahrbücher, Bd. 50, Jena, 1925, p. 94.

Vysvětlivky k tabulce. Explications.

Obr. A. *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*. Collum. Orig. J. Lang.

Fig. A. A. Collum. Orig. J. Lang.

Obr. B. *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*. Zadní okraj 2. segmentu. Orig. J. Lang.

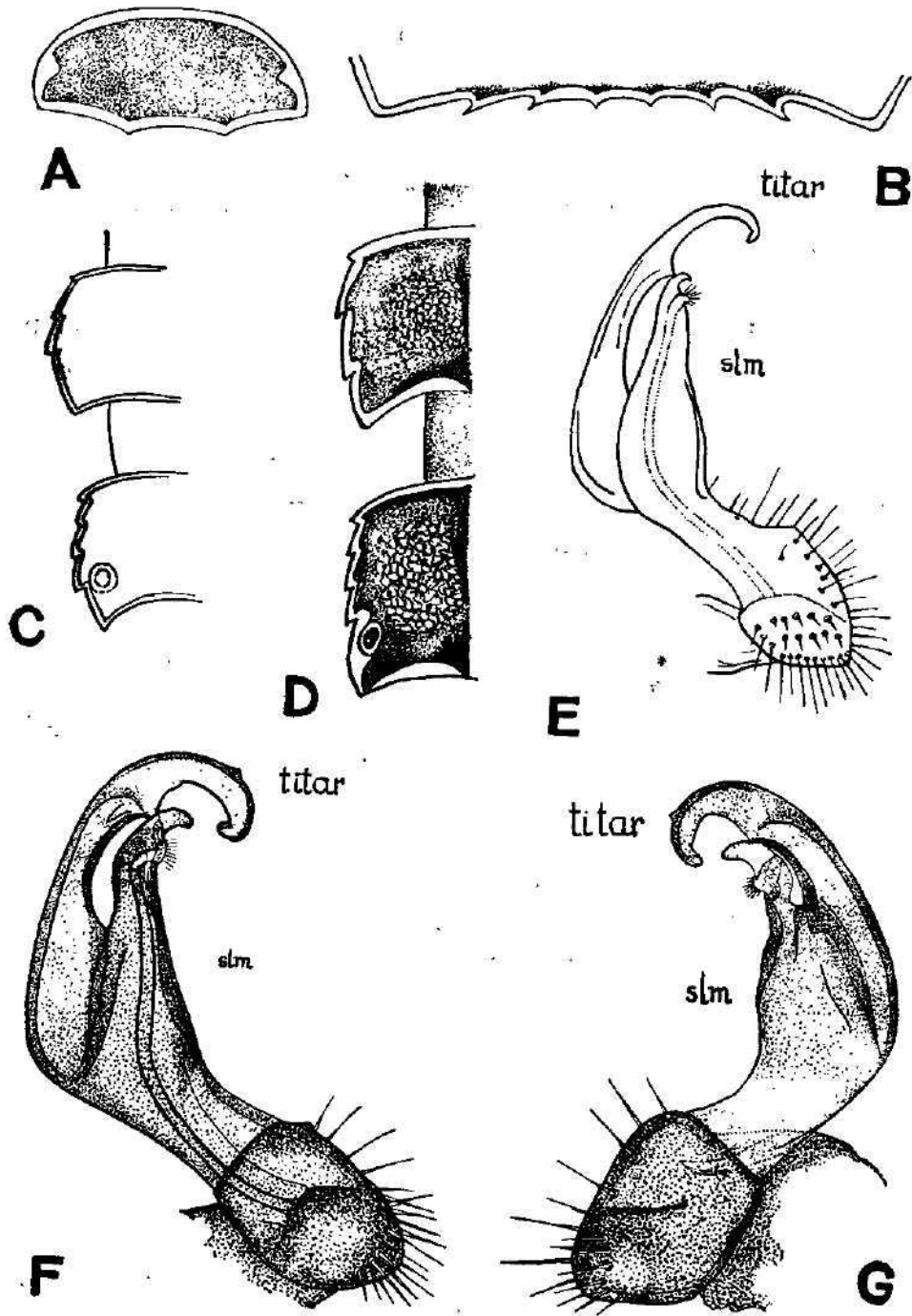
Fig. B. Posterior margin of the 2nd segment. Orig. J. Lang.

Obr. C. *Polydesmus coriaceus* P. 14. a 15. segment. Na 15. segmentu otvor ochranných žláz. Podle O. Schubarta.

Fig. C. 14th and 15th segments: On the 15th segment the aperture of the protective glands. After O. Schubart.

Obr. D. *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*, 14. a 15. segment. Na 15. segmentu otvor ochranných žláz. Orig. J. Lang.

Fig. D. 14th and 15th segments. On the 15th segment the aperture of the protective glands. Orig. J. Lang.



- Obr. E. *Polydesmus coriaceus* P. Kopulační nožka s vnitřní strany Titar-tibiotarsus, slm-solenomerit. Podle O. Schubarta.
 Fig. E. Copulation leg from the inner side. Titar-tibiotarsus, slm-solenomerite. After O. Schubart.
 Obr. F. *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*. Kopulační nožka s vnitřní strany. Titar-tibiotarsus, slm-solenomerit. Orig. J. Lang.
 Fig. F. Copulation leg from the inner side. Titar-tibiotarsus, slm-solenomerite. Orig. J. Lang.
 Obr. G. *Polydesmus coriaceus* P. n. var. *Šebekii*. Kopulační nožka s vnitřní strany mírně stočená. Titar-tibiotarsus, slm-solenomerit. Orig. J. Lang.
 Fig. G. Copulation leg from the inner side. Titar-tibiotarsus, slm-solenomerite. Orig. J. Lang.

Объяснение к таблице

- Рис. А. Кожум Ориг. Я Ланг
 Рис. В. Задний край 2-го сегмента. Ориг. Я Ланг
 Рис. С. 14-ый и 15-ый сегменты. На 15-ом сегменте отверстие защитных желез. По О. Шубарту.
 Рис. D. 14-ый и 15-ый сегменты. На 15-ом сегменте отверстие защитных желез. Ориг. Я. Ланг
 Рис. Е. Внутренняя сторона копулятивной ножки. Titar — тибіотарзус, slm — соленомерит. По О Шубарта
 Рис. F. Внутренняя сторона копулятивной ножки. Titar — тибіотарзус, slm — соленомерит Ориг. Я Ланг.
 Рис. G. Внутренняя сторона копулятивной ножки. Titar — тибіотарзус, slm — соленомерит Ориг. Я. Ланг.

Katedra fyziologické zoologie biologické fakulty UK

Příspěvek k poznání diapausy hmyzu

1. Vliv délky osvětlení na vznik diapausy

Материалы к познанию диапаузы насекомых

1. Влияние длины освещения на возникновение диапаузы

Beitrag zur Kenntnis der Insektdiapause

1. Einfluss der Beleuchtungslänge auf die Entstehung der Diapause

J. DOSKOČIL

Došlo 15. XI. 1953

Diapausou označujeme stav poměrného klidu, který vzniká u organismů, i když jsou v prostředí přítomny všechny podmínky pro aktivní životní činnost. Diapausa je rozšířena především u hmyzu, ale objevuje se i u jiných živočišných skupin (roztoků a j.). Studium tohoto jevu je důležité jednak k poznání sezónních cyklů životní činnosti, k poznání otázky stadijnosti vývoje u živočichů, jednak s hlediska možností prognosy množství škůdců. S tím je spojena i možnost užití těchto znalostí pro včasný a účinný zásah při přemnožení škůdců.

Jev diapausy byl poprvé popsán *D u c l a u x e m* 1896 na vajíčkách bource morušového, termín diapausa zavedl *H e n n e g u y* 1904 (cit. podle *E m m e*, 1953). Problému diapausy jsou věnovány četné práce, v nichž je nejvíce zpracována závislost vzniku diapausy na teplotních a fotoperiodických podmínkách. Prvé práce věnované vlivu světla, jsou provedeny na vajíčkách bource morušového, (*K o g u r e*, 1933, cit. podle *A n d r e w a r t h a*, 1952). Od této doby byla otázka vlivu světla opomíjena a bylo usuzováno na nepatrný vliv tohoto faktoru na vývoj hmyzu.

Avšak denní rytmus životní činnosti četných druhů hmyzu a řada zvláštností geografického rozšíření vedly další pracovníky k názoru, že změny světelného režimu, ať již způsobené sezónním kolísáním či zeměpisnou šířkou, nejsou tak bezvýznamné. Již některé dřívější práce (*M a r c o v i t c h*, *S h u l l*) ukazovaly, že světlo má skutečně velký vliv na vývoj hmyzu. *M a r c o v i t c h* (1925) prokázal, že světlo ovlivňuje vznik okřídlených jedinců u *Macrosiphum solanifolii*, a *S h u l l* (1928, 1929) zjistil vliv tohoto faktoru na vznik pohlavních jedinců u *Aphis forbesi*. Proto v nejnovější době bylo započato se studiem vlivu světla na vývoj hmyzu, zejména na diapausu. Uvedu jen práce nejzávažnější, dotýkající se přímo studovaného problému.

Nejdůležitější práce v tomto oboru pocházejí od autorů sovětských. *A n d r i j a n o v a* (1948) studovala vliv světla na vývoj *Antheraea pernyi*. Zjistila, že zkracováním světelné periody dne, zvyšuje se procento diapausujících kukel tohoto hedvábníka. *K o m a r o v a* (1949) zjistila, že u *Polychrosis botrana* krátký den v ranných vývojových stádiích (larvy do 1. svlékání) vyvolává diapausu 100% jedinců. Dokládá také toto své zjištění příklady pozorování v přírodě, kde procento diapausy je tím větší, čím později byla nakladena

vajíčka. Za kritickou délku dne považuje 16 hodin světla. Z jejich pokusů vyplývá, že světlo je rozhodujícím faktorem, teplota jen urychluje vývoj. Verešágin (1952) zjistila také, že světlo má vliv na chování obaleče dubového a bekyně velkohlavé, že je pozitivní vliv intensity světla na škodlivou činnost obou studovaných druhů. Gejspic (1949) studoval larvální diapauzu u *Dendrolimus pini* a zjistil, že zkrácením světelného dne je možno vyvolat diapauzu u housenek *D. pini*, a to v různých vývojových stadiích. Ovšem u housenek *D. pini* zdá se být diapauza velmi málo pevná, na což ukazuje možnost jejího vzniku v různých stadiích vývoje larev, ale i její snadné přerušení umístěním diapausujících housenek do dlouhé světelné periody. Danilevskij a Gejspic (1948), Danilevskij (1948), Danilevskij a Glinjanaja (1949, 1950) studovali otázku vlivu světla na vznik diapausy u *Acronicta rumicis* a zjistili, že světlo je faktorem, určujícím vznik diapausy při 25 °C. Tito autoři zjistili také, že stálá tma nevyvolává diapauzu u 100% jedinců, jak je tomu při krátkém osvětlení (6—8 hodin) a že krátké osvětlení (jen několikaminutové, 5—10 min.) při stálém pěstování pokusných živočichů ve tmě, je silnějším podnětem pro vznik diapausy, než krátkodobé zatemnění při nepřetržitém či dlouhodobém osvětlení. Uvedení autoři studovali také vliv různých délek světelného dne a jejich poměru na vývoj.

Dickson a Sanders (1945) zjistili také pozitivní vliv světla na larvální diapauzu u *Grapholita molesta*. K obdobným výsledkům došli i Way, Hopkins a Smith (1949) u některých hospodářsky důležitých druhů (*M. brassicae*, *P. brassicae*) a Way a Hopkins (1950), kteří podrobněji studovali vliv světla na diapauzu u *Diatraea oleracea*. U nás v poslední době zjistil určitý vliv světla na vznik diapausy u *Diprion pini* K. Novák (v tisku).

Na základě těchto prací můžeme říci, že fotoperiodická reakce, v našem případě diapauza, závisí na poměru světelných a temných period, ale také na nepřetržitosti těchto úseků a že nepřetržitě světlo a nepřetržitá tma mají shodný vliv.

Hmyz s diapausou můžeme pak rozdělit do tří skupin:

1. **Formy dlouhodobé**, t. j. takové, kde vznik diapausy určuje dlouhodobé osvětlení (na př. *Bombyx mori*). 2. **Krátkodobé**, kde vznik diapausy je závislý na krátkodobém osvětlení (*A. rumicis*, *D. oleracea* a j.) a konečně 3. **Formy fotoperiodicky neutrální**, u kterých není zjištěno, které podmínky prostředí vyvolávají diapauzu, ale na změnu světelného režimu nijak nereagují. Do této třetí skupiny patří druhy monocyklické.

Tato práce ve své první části je pokusem o zjištění fotoperiodických pomínek vzniku diapausy, a to za normálních podmínek teplotních, t. j. za kolísavé teploty, tak, jak probíhá v podmínkách přirozených a zároveň pokusem o zjištění vlivu nadoptimálních teplot na fotoperiodicitu.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům bylo užito dvou druhů motýlů, a to *Acronicta rumicis* L. (čel. *Orgyidae*) a *Pieris brassicae* L. (čel. *Pieridae*). Oba tyto polycyklické druhy jsou u nás velmi hojné, *P. brassicae* patří mezi druhy hospodářsky důležité. K pokusům byly tyto druhy vybrány jednak proto, že na obou byly již některé pokusy provedeny, jednak proto, že se dají velmi dobře pěstovat v laboratoři a oba jsou svou velikostí vhodné pro pokusy fyziologické.

Všechny chovy *Acronicta rumicis* byly vypěstovány z vajíček jedné samice, sebrané na jižním Slovensku. Tento druh se v zajetí dobře rozmnožuje. U *Pieris brassicae* se nepodařilo dosáhnouti kladení vajíček v zajetí, bylo tedy nutno sbírat vajíčka ke každému chovu v přírodě. Vajíčka byla sbírána v pražských zahradách (Vokovice, zahrada genet. ústavu BF).

Acronicta rumicis byla pěstována v housenicích, vylíhlá imaga byla přenášena do velkého skleněného izolátoru, kde po spáření kladla vajíčka. Samice byly částečně přikrmovány směsí melasy a medu, ačkoliv bylo zjištěno, že i samice nepřikrmované mohou klást vývoje schopná vajíčka. Housenky *A. rumicis* byly krmeny listím vrb, všechny chovy vždy stejným listím.

Vajíčka *P. brassicae*, sebraná v přírodě, byla i s kousky živné rostliny, na kterou byla nakladena, umístěna pod obrácenými Petriho miskami. Misky byly pak položeny na plátno, jímž byla povázána velká nádoba s vodou. Tímto způsobem byly také pěstovány housenky až do poslední larvální fáze, t. j. byly pěstovány nad vodou pod obrácenými polovinami Grigalského mis. Jen v některých případech (při větším počtu housenek), byly housenky před zakuklením přeneseny do velké skleněné nádoby, v níž byla navlhčená hlína pro udržení stálé vlhkosti. Tato metoda se velmi dobře osvědčila, protože zajišťuje dostatečně vysokou vlhkost na níž jsou zejména první larvální fáze velmi citlivé. Housenky *P. brassicae* byly krmeny zelným listím, jen v několika málo případech bylo nezbytné, při okamžitém nedostatku zelí, užít ke krmení kvěťáku či tuřínu. Všechnu tuto potravu přijímaly stejně ochotně.

Housenky všech chovů byly krmeny potravou pokud možno stejné kvality a stáří, a to vždy během světelné části dne (zejména v pokusech s umělým krátkodobým osvětlením).

Autoři, kteří se dosud zabývali vlivem světla na diapausu, chovali pokusný hmyz při různé délce světelného dne v konstantní teplotě. Ve svých pokusech užil jsem těchto teplotních a světelných podmínek:

Označení	Teplota	Světlo — hod.	Tma — hod.
MSD	odpovídala přibližně přírod. poměrům	přirozené osvětlení	
MKD	"	6	18
MDD	"	18	6
KSD	25 °C	12	12
KKD	25—28 °C	6	18
KDD	25—28 °C	18	6

Ve všech pokusech bylo užito k osvětlení 40 a 60 W fluorescenčních zářivek vypínaných a zapínaných automatickými hodinami, vyjma MSD, kde bylo osvětlení přirozené.

Základní orientační pokusy provedeny byly v roce 1952. Celý pokus s oběma druhy trval od 3. VII. do 3. IX. 1953 u *A. rumicis* a od 29. VIII. do 5. X. u *P. brassicae*. K pokusům bylo užito II. a III. generace obou druhů, II. generace u *A. rumicis* od 3. VII. do 30. VII., u *P. brassicae* od 29. VII. do 3. IX., III. generace u *A. rumicis* od 12. VIII. do 3. IX., u *P. brassicae* od 7. IX. do 5. X.

Výsledky pokusů uvádím v tabulce 1 a 2.

Tabulka 1.

Vliv délky světelného dne na vznik diapausy u *Acrionicta rumicis* L. ve II. a III. generaci.
Влияние длины светового дня на возникновение диапаузы у *Acrionicta rumicis* L. в II и III генерации.
Einfluss der Lichttageslänge auf die Entstehung der Diapause bei *Acrionicta rumicis* L. in II. und III. Generation.

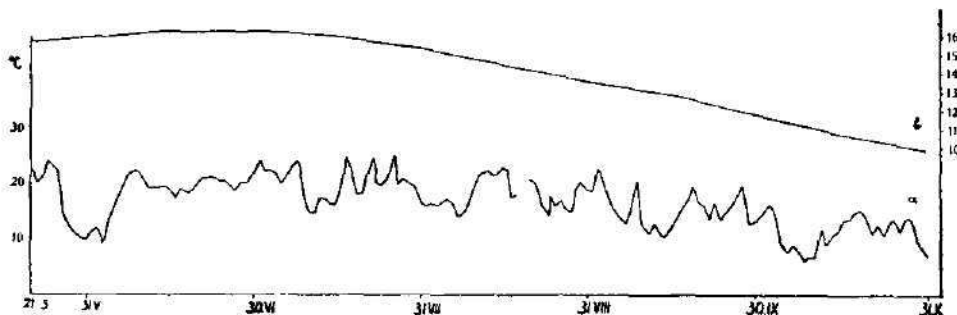
Generace Генерация Generation	Označení Обозначение Bezeichnung	Délka vývoje ve dnech Длина развития в сутках Entwick- lungslänge in Tagen	Kusů v pokuse Штук в опыте Stück im Versuch	Kusů v diapause Штук в диапаузе Stück in Diapause	% diapausy % диапаузы % Diapause
I.	0	34—40	140	—	0
II.	MSD	31—57	244	72	29,5
	MKD	40—60	30	18	60
	MDD	28—55	65	—	0
	KSD	30—52	86	46	53
	KKD	28—48	17	8	50
	KDD	36—40	75	—	0
III.	MSD	—	90	90	100
	MKD	—	52	52	100
	MDD	30—60	33	—	0
	KSD	31—50	32	13	38,5
	KKD	32—52	37	20	55
	KDD	27—43	22	—	0

Tabulka 2.

Vliv délky světelného dne na vznik diapausy u *Pieris brassicae* L. ve II. a III. generaci.
Влияние длины светового дня на возникновение диапаузы у *Pieris brassicae* L. в II и III генерации.
Einfluss der Lichttageslänge auf die Entstehung der Diapause bei *Pieris brassicae* L. in II. und III. Generation.

Generace Генерация Generation	Označení Обозначение Bezeichnung	Délka vývoje ve dnech Длина развития в сутках Entwick- lungslänge in Tagen	Kusů v pokuse Штук в опыте Stück im Versuch	Kusů v diapause Штук в диапаузе Stück in Diapause	% diapausy % диапаузы % Diapause
II.	MSD	30—40	117	93	80
	MKD	—	33	33	100
	MDD	29—39	22	—	0
III.	MSD	—	52	52	100
	MKD	—	46	46	100
	MDD	30—34	58	—	0

Na obr. č. 1, uvádím průběh průměrných denních teplot za dobu od 21. V. do 31. X. podle zpráv meteorologického ústavu, stanice U Karlova. Průběh teploty v místnosti, kde byly oba pokusné druhy chovány (chovy označené M) byl obdobný, jen teplotní minima byla více zahlazena. V grafu uvádím také přibližnou délku dne v tomto období.



Obr. 1. a) Průměrná denní teplota od 21. V. do 31. X. 1953.

b) Délka světelného dne od 21. V. do 31. X. 1953.

Рис. 1. а) Средняя суточная температура с 21. V. до 31. X. 1953,

б) Длина светового дня с 21. V. до 31. X. 1953.

Abb. 1. a) Mittlere Tagestemperatur von 21. V. bis 31. X. 1953.

b) Länge des Lichttages von 21. V. bis 31. X. 1953.

ROZBOR VÝSLEDKŮ

a) *A. rumicis*.

V prvé generaci, t. j. v červenci, za normálních podmínek (přirozené osvětlení, kolísavá teplota) diapauza se objevila u 29,5 % jedinců, při osvětlení 18 hodin nedošlo k diapause ani u jediného jedince. Co se týče délky vývoje, který jsem při tom sledoval (počítán od vylíhnutí vajíčka až do doby vylíhnutí imag), jeví se v těchto pokusech tendence k prodlužování doby vývoje při krátké fotoperiodě a ke zkracování vývoje při dlouhé fotoperiodě, srovnáme-li tyto doby vývoje s délkou vývoje chovů kontrolních (I., MSD). Při pěstování tohoto druhu v teplotě 25 °C a 12 hodin osvětlení, diapauza se objevila u 53 % jedinců, při osvětlení 18 hodin a teplotě 25–28 °C se neobjevila vůbec. Při 6 hodin osvětlení vznikla diapauza u 50 % jedinců. Tendence k prodlužování či zkracování délky vývoje se nijak neprojevila.

Ve II. chovu (t. j. v srpnu a počátkem září) projevuje se již zřetelně vliv zkrácení délky dne v přirozených podmínkách, stejně jako při 6 hodin osvětlení a kolísavé teplotě. Za těchto podmínek vznikla diapauza u 100 % jedinců. Při kolísavé teplotě a 18 hodin osvětlení diapauza nevznikla ani v jediném případě. V ostatních chovech (MSD, KDD, KKD), které byly stejné jako v prvním chovu, byly získány výsledky téměř shodné.

Z uvedených výsledků vyplývá, že vznik diapausy u *A. rumicis* je vyvoláván délkou osvětlení a to při teplotě, ležící pod optimem tohoto druhu. Tyto výsledky také souhlasí s údaji K o ž a n ě i k o v a (1950) o tom, že při teplotě nad 25 °C (kolem 27 °C) vyvíjí se *A. rumicis* bez diapausy. Ovšem, že zde má světlo také vliv, jak ukazují výsledky chovů při 25–28 °C při krátkém osvět-

lení, kde v obou případech vznikla diapauza u poloviny jedinců (50, 55 %) a pokusy při kolísavé teplotě a dlouhém osvětlení, kde nedochází ke vzniku diapausy vůbec, i když za stejných podmínek, teplotních ale při krátkém osvětlení diapausuje 100 % jedinců, zejména při srpnovém chovu. Výsledek chovu III, zdá se také ukazovat na to, že zde došlo k částečnému protichůdnému vlivu teploty, výsledek chovu II, t. j. 29,5 % diapausy potřebuje ještě pro vysvětlení dalších pokusů. Je však možné, že v přírodních podmínkách dochází vždy, alespoň ve druhé a dalších generacích k vzniku diapausy u určitého počtu jedinců, což bylo pozorováno i u některých jiných druhů (E m m e 1953 a j.). Tato diapauza je snad vyvolávána jinými, dosud neznámými činiteli. Někteří autoři (E m m e 1953) vyslovují domněnku, že se zde jedná o jakési vytváření záloh, nutných k zajištění další existence druhu.

b) *P. brassicae*.

U tohoto druhu byly provedeny jen pokusy při kolísavé (přirozené teplotě). V srpnové generaci za přirozených podmínek teploty a osvětlení vznikla diapauza v 80 % případů, při krátkodobém osvětlení ve 100 % a při osvětlení 16 hodin se diapauza neobjevila vůbec.

V zářijové generaci, za normálních podmínek diapausovalo již 100 % jedinců, ostatní výsledky jsou stejné jako v generaci srpnové. Vliv délky světelného dne se nijak neprojevil na délce vývoje. Je tedy i pro tento druh délka světelné části dne rozhodující pro vznik diapausy.

Porovnáme-li vznik diapausy u obou druhů při vývoji v přirozených podmínkách osvětlení s délkou světelného dne (chovy označené MSD), vidíme, že diapauza vzniká v období, kdy délka dne klesne pod 15 hodin. Tato délka světelného dne se zdá být rozhodující pro vznik tohoto jevu.

ZÁVĚR

1. Provedeny základní pokusy s vlivem délky osvětlení na 2 druhy motýlů a to *Acronicta rumicis* L. a *Pieris brassicae* L., zejména za normálních teplotních podmínek. Pokusná délka osvětlení byla 6 a 18 hodin.
2. Byl zjištěn pozitivní vliv krátké doby osvětlení na vznik diapausy u obou druhů, zejména v přirozených podmínkách teplotních, t. j. za kolísavé teploty.
3. Zjištěn a potvrzen také antagonistický vliv teploty a délky osvětlení při vzniku diapausy.

ВЫВОДЫ

1. Сделаны основные опыты с влиянием длины освещения на два вида чешуекрылых (*Acronicta rumicis* L., *Pieris brassicae* L.), именно в нормальных температурных условиях. Опытная длина освещения 6 и 18 часов.
2. Было определено положительное влияние короткой длины освещения на возникновение диапаузы у обоих видов, именно в естественных условиях температуры, т. е. при колеблющейся температуре.
3. Определено и подтверждено антагонистическое влияние температуры и длины освещения на возникновение диапаузы.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurden Grundversuche mit der Beleuchtungslänge bei 2 Schmetterlingsarten (*Acronicta rumicis* L., *Pieris brassicae* L.) gemacht, namentlich unter normalen Temperaturbedingungen. Versuchslänge der Beleuchtung war 6 und 18 Stunden.

2. Ferner wurde positiver Einfluss der kurzen Beleuchtungszeit auf die Entstehung der Diapause bei beiden Arten festgestellt, namentlich unter natürlichen Temperaturbedingungen, d. h. bei schwankender Temperatur.

3. Der antagonistische Einfluss von Temperatur und Beleuchtungszeit bei der Entstehung der Diapause konnte auch festgestellt und bestätigt werden.

LITERATURA

1. ANDREWARTHA H. G.: Diapause in relation to the ecology of insects. Biol. Rev., 27/1, 1952.
2. ANDRIJANOVA N. S.: Vlijanije svéta na rost i razvitije dubovogo šelkoprpjada. Kultura dub. šelkoprpjada, 1948.
3. DANILEVSKIJ A. S.: Fotoperiodičeskaja reakcija nasekomych v uslovijach isskustvennogo osvješćenija. D A N SSSR, LX., 3, 1948.
4. DANILEVSKIJ A. S. i GEJSPIC K. T.: Vlijanije sutočnoj periodičnosti osvješćenija na sezonnuju cikličnost nasekomych. D A N SSSR, LIX., 2, 1948.
5. DANILEVSKIJ A. S. i GLINJANAJA E. T.: O vlijaniji ritma osvješćenija i temperatury na vzniknovenije diapausy u nasekomych. D A N SSSR LXVI., 5, 1950.
6. DANILEVSKIJ A. S. i GLINJANAJA E. T.: O vlijaniji sootnošenija temnych i svetlych periodov sutok na razvitije nasekomych. D A N SSSR LXVIII., 4, 1949.
7. DICKSON R. C. and SANDERS E. D.: Factors inducing diapause in the oriental fruit moth. J. econ. ent. No. 38, 5, 1945.
8. EMME A. M.: Nekotoryje voprosy teoriji diapausy nasekomych. Usp. sovr. biol. 25, 3, 1953.
9. GEJSPIC K. F.: Svet kak faktor reguljirujuščij cikl razvitija u *Dendrolimus pini*. D A N SSSR LXVIII., 4, 1949.
10. JANISCH E. und MAERCKES H.: Licht und Insektenentwicklung. Zeitschrift für Ökol. d. Tiere 26, 1933.
11. KOMAROVA O. S.: Pričiny vyzyvajuščije diapausu grozdnevoj listovertki (*Polychrosis botrana* Schiff.). D A N SSSR LXVIII., 4, 1948.
12. KOŽANČIKOV I. V.: Fauna SSSR, Tom XII (Volnjanki/Orgyidae), 1950.
13. MARCOVITCH J.: The strawberry root louse in Tennessee. J. Agric. Res. XXX., 5, 1925.
14. SHULL A. F.: Duration of light and the wings production of the aphid *Macrosiphum solani-folii*. Roux. arch. Entw. Mech. 113, 1928, 115, 1929.
15. VEREŠČAGINA V. V.: Rol sveta v povedeniji i razpredeleniji neparnogo šelkoprpjada i dubovoj listovertki v uslovijach polezaščitnych lesnych polos. Zool. žurn. XXXI., 1, 1952.
16. WAY M. J. and HOPKINS B. A.: The influence of photoperiod and temperature on the induction of diapause in *Diatraea oleracea* L. (Lepidoptera). J. Exp. Biol. 27, 3—4, 1950.
17. WAY M. J., HOPKINS B. A. and SMITH: Photoperiodicizm and diapause in insects. Nature, 164, 1949.
18. GUTH V., LINK F., BOUŠKA J.: Hvězdářská ročenka na rok 1952.

Katedra systematické zoologie na biol. fakultě Karlovy university v Praze.

Über eine neue parasitische Rädertierart *Balatro fridericiae* n. sp.

O novém druhu parazitických vířníků *Balatro fridericiae* n. sp.

О новом виде паразитических колероваток *Balatro fridericiae* n. sp.

MIROSLAV KUNST.

Eingegangen 10. I. 1954.

Beim Durchforschen der Oligochaetenfauna Böhmens sammelte ich im Orlice-Tal bei Brandýs n. Orlicí eine grössere Menge von Enchytraeiden, die zu den Gattungen *Henlea* und *Fridericia* gehörten. Bei ihrem genaueren Studium fand ich im Darne von *Fridericia perrieri* (Vejdovský) einige interessante parasitische Rädertiere ohne Räderorgan, die ich zuerst für eine *Albertia*-Art hielt. Nähere Untersuchung ihrer Körperorganisation zeigte, dass es sich um eine noch unbeschriebene Form handelt und dass es zugleich notwendig ist, eine Revision der ganzen Gattung *Albertia* durchzuführen.

Das Material stammte aus den Enchytraeiden, die ich dank der nassen Witterung im Herbst 1952 in grosser Menge zwischen dem abgefallenen Erlenlaub auf einer Wiese im Tale des Flusses Tichá Orlice zwischen Brandýs n. Orlicí und Chocẽ (Ost-Böhmen) sammeln konnte. Ich habe folgende Enchytraeiden-Arten festgestellt: *Henlea ventriculosa* (Udekem), *Enchytraeus buchholzi* (Vejdovský), *Fridericia galba* (Hoffmeister) und *F. perrieri* (Vejdovský), die an Individuenzahl andere Arten weit übertraf. Fast 80 % der Individuen dieser Art waren von Rädertieren befallen und wurden längere Zeit im Laboratorium gezüchtet.

Die Parasiten wurden entweder direkt im Darne, wo sie durch die dunkle Farbe ihrer Eier, besonders in den kleinen durchsichtigen Exemplaren sehr leicht zu sehen waren, untersucht, oder nach Quetschen der Würmer im Wasser, wo sie einen langen Aufenthalt sehr gut vertragen, beobachtet. Die Anfertigung mikroskopischer Präparate war sehr schwer durchführbar und blieb fast immer ohne Erfolg. Morphologische Einzelheiten waren mehrmals schlechter als am lebendigen Tiere zu sehen. Dabei wird auch der Kauapparat so durchsichtig, dass alle Details verschwinden. Einige infizierte Würmer wurden in histologische Schnittserien zerlegt.

Herrn Prof. Dr. E. Bartoš, danke ich für manche Ratschläge bei dieser Arbeit. Für gütiges Verschaffen von Auszügen aus der mir unzugänglichen Literatur bin ich Herrn Prof. Dr. Max Voigt, Schleswig, zu grossem Dank verpflichtet.

Das gefundene parasitische Rädertier steht einer von Issel i. J. 1904 beschriebenen Art, die zur Gattung *Balatro* gerechnet wurde, sehr nahe. Diese vom Claperède im Jahre 1867 aufgestellte Gattung wurde später 1914 von Beauchamp auf Grund einer Studie über den Kauapparat zur Gattung *Albertia* gestellt. Zu ihr wurden damals parasitische Rädertiere von verschiedener Körperform mit kleiner schräger Krone oder ohne Wimperapparat gerechnet, die im Darne von Enchytraeiden, Regenwürmern, Egel-schnecken, im Zölon und im Darne von Oligochaeten aus der Familie *Naididae* leben. Die Gattung *Balatro* zählte bloss zwei Arten ohne Wimperapparat mit einem nur wenig anders geformten Kauapparat, die im Enchytraeidendarme oder ektoparasitisch auf Süswasseroligochaeten gefunden wurden. Wenn wir die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen vergleichen, sehen wir, dass sie verhältnismässig gering sind, so dass sich Beauchamp vollkommen berechtigt fühlte, die beiden zuletzt genannten Arten in die Gattung *Albertia* zu stellen.

Beim genaueren Studium der Beschreibungen der einzelnen Formen zeigte sich aber, dass *A. aciliata* Radkewiç, die einzige unbewimperte Art der ursprünglichen Gattung *Albertia*, eine beträchtliche Ähnlichkeit zu den beiden anderen Arten der ursprünglichen Gattung *Balatro* aufweist und dass sich diese Gruppe sowohl morphologisch als auch bionomisch von den anderen, noch bewimperten Arten unterscheidet. Sie umfasst Formen von langgestrecktem Körper mit rüsselförmigem Kopfteil und verbreitertem vorderem Drittel des Körpers, mit grossen ovalen Magendrüssen. Der Fuss hat zehenförmige Lappchen oder ist stumpf kegelförmig. Kauapparat in einigen Arten mit Ektopharyngealstückchen. Alle Arten leben im Verdauungstrakt von den Enchytraeiden, eine wurde ursprünglich noch ektoparasitisch an der Körperoberfläche der Süsswasseroligochaeten gefunden.

Andere Arten haben einen langgestreckten Körper mit kleiner schiefer Krone, verschiedenartig gestalteten Fuss und einfachen Kauapparat. Ihre Anpassung an eine parasitische Lebensweise hat noch nicht zum Verlust der Bewimperung geführt, wie dies bei den vorangehenden Arten der Fall ist. Sie leben zumeist im Zölom oder im Darm der Süsswasseroligochaeten, eine Art noch frei, eine Art im Darm von Regenwürmern und Egelschnecken.

Die durch die verschiedene Bionomie, die verschiedene lange Dauer der parasitischen Lebensweise bedingten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen sind solcher Art, dass auf Grund von ihnen die Gattung *Albertia* wieder in zwei Gattungen geteilt werden muss — die eigentliche Gattung *Albertia* und die Gattung *Balatro*. Ihre Diagnose ist wie folgt:

Gattung *Albertia* Dujardin, 1838. Rädertiere von zylindrischer Körperform mit kleinem Kopfteil. Fuss stumpfkegelförmig oder aufgeblasen, mit zehenförmigem Anhang. Krone klein, schräg, Wimpern einheitlich kurz, Rostrum klein. Kauapparat forcip., einfach. Bei einigen Arten Speicheldrüsen. Ohne Sinnesorgane. Retrocerebralsack nicht vorhanden. Zumeist im Körper der Oligochaeten aus der Familie *Naididae*, eine Art frei, eine andere im Darm von Regenwürmern und Egelschnecken. Die Gattung umfasst folgende Arten:

- A. bernardi* Hlava, 1904 aus *Stylaria lacustris*.
- A. caudata* Manfredi, 1927 aus dem Darm von *Nais obtusa*.
- A. crystallina* Schultze, 1851 aus *Nais littoralis*.
- A. intrusor* Gosse, 1886 aus dem Zölom und Darm von *Stylaria lacustris*.
- A. naidis* Bousfield, 1886 aus *Nais barbata*, *Nais elinguis* und *Stylaria lacustris*. Ich konnte diese Art in einem Exemplar im Zölom von *Nais variabilis* (die bisher noch nicht als Wirt bekannt war) feststellen und zwar in derselben Lokalität wie die Gattung *Balatro* in einem toten Arm der Orlice.
- A. typhlina* Harr. and Myers, 1927, planktonisch lebend.
- A. vermiculus* Dujardin, 1838 aus dem Darm von Regenwürmern und Egelschnecken.
- A. woronkowi* Zenkewiç, 1922 aus unbekanntem Süsswasseroligochaeten.

Gattung *Balatro* Claparède, 1867. Kegelförmige Rädertiere mit beweglichem, stark zusammenziehbarem Körper, mit rüsselartig verlängertem Kopfteil und verbreitertem vorderem Drittel des Körpers. Fuss kegelförmig oder mit kleinen Lappen. Körper mit Scheingliederung. Cuticula durchsichtig. Ein Räderapparat fehlt. Kauapparat forcip., oft mit Ektopharyngealstückchen, herausstülplbar. Darm breit, sackförmig, mit zwei grossen ovalen Magendrüssen im vorderen Drittel des Körpers. In einigen Arten Speicheldrüsen. Ohne Sinnesorgane, ein Retrocerebralsack fehlt. Eier gross, mit fester Cuticularschichte. Bisher sind nur Weibchen bekannt. Sie leben im Darm von Enchy-

traeiden, eine Art wurde auch ektoparasitisch im Körper von Süßwasser-oligochaeten gefunden. Zu der Gattung gehören drei früher bekannte Arten und die neu beschriebene Art.

Übersicht der Arten der Gattung *Balatro* Claparède 1867.

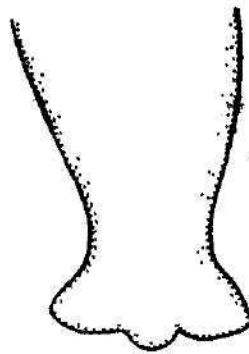
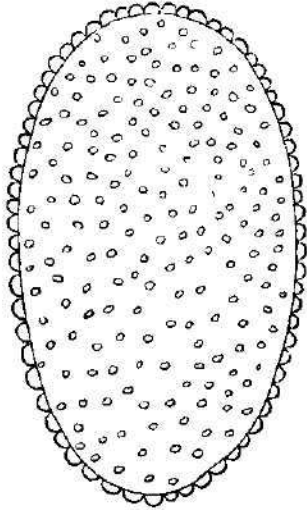
Balatro aciliatus (Radkevič, 1870).

Albertia aciliata, Radkevič, Trudy obšč. ispyt. pri imp. univ. 1: 2—4, 1870.

A. aciliata, Skorikov, dtto, 30: 283—284, 1896.

A. aciliata, Budde, Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere. 3: 751, 1925.

Gefunden in *Enchytraeus albidus* (im Orig. als *E. vermicularis* bezeichnet) aus der Umgebung von Charkov. Körpergrösse ausgewachsener Exemplare 150 μ , Breite 40 μ , unausgewachsene 75 μ .



1. Ei von *Balatro aciliatus*. Nach Radkevič.
Vajčko *B. aciliatus*. Podle Radkeviče.

2. Fuss von *Balatro anguiformis*. Nach Issel.
Nožka *B. anguiformis*. Podle Issela.

Der Hinterteil des Körpers ist unregelmässig kegelförmig, gegen das Ende abgestumpft. Eierstock gross, sein vorderes Ende liegt nahe dem Kauapparat. Eier in der Zahl von 2—8. Die reifen Eier sind 30 μ lang, 20 μ breit. Eicuticula mit kleinen Höckern (Abb. 1).

B. anguiformis Issel, 1904.

B. anguiformis, Issel, Arch. Zool. Napoli. 2: 1—9, 1904.

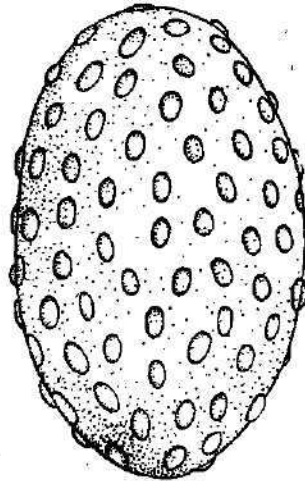
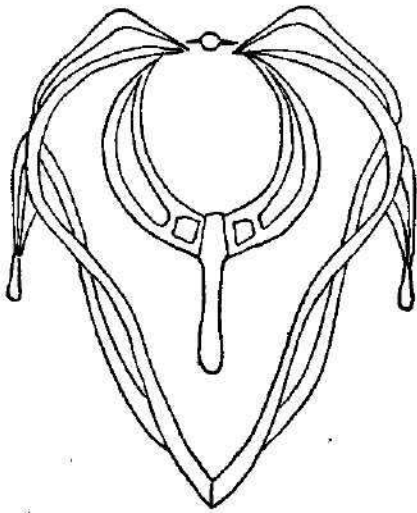
Albertia anguiformis, Beauchamp, Bull. Soc. Zool. France, 38: 334, 1914.

B. anguiformis, Budde, Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 3: 752, 1925.

Gefunden in den Enchytraeiden *Henlea ventriculosa* und *Fridericia bulbosa* in der Umgebung von Torriglia (Liguria) in Italien.

Grösse des Körpers ausgewachsener Exemplare 360 und 380 μ , Breite 60 μ . Körperlänge unausgewachsener Exemplare 140—250 μ . Fuss flach kegelförmig mit einem Paar kurzer Sporen an den Seiten. Mittellappen klein (Abb. 2). Auf ihm mündet der kurze Ausführungsgang der Klebdrüsen des Fusses. Rami

des Kauapparats stark gebogen, halbmondförmig, Fulcrum am unteren Ende verbreitert. Zwischen den gebogenen Unci ist ein besonderes Stückchen, das sich bei Bewegung nach aussen wendet (Abb. 3). Auf der ventralen Seite des Kauapparats sind zwei durchsichtige Speicheldrüsen von Flaschenform mit langem Hals und aufgeschwollenem unterem Teil entwickelt. Auf den Protonephriden wurden 3 Wimperkolben beobachtet. Die Harnblase wurde in Diastola beobachtet. Das Ovarium ausgewachsener Rädertierchen erreicht beträchtliche Ausmasse. Die Eier treten in der Zahl von 1—4 per Exemplar auf und haben eine widerstandsfähige Cuticula von beträchtlicher Dicke mit gerundeten Knospen in regelmässigen Abständen (Abb. 4).



3. Kauapparat von *Balatro anguiformis*. Nach Issel. Žvýkadlo *B. anguiformis*. Podle Issela. 4. Ei von *Balatro anguiformis*. Nach Issel. Vajíčko *B. anguiformis*. Podle Issela.

B. calvus Claparède, 1867 (Genotypus).

- B. calvus*, Claparède, Ann. Sci. Nat. Vème serie, 12—16, 1867.
- B. calvus*, Issel, Arch. Zool. Napoli 2 : 1—9, 1904.
- Albertia calva*, Beauchamp, Bull. Soc. Zool. France. 38 : 334, 1914.
- B. calvus*, Budde, Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, 3 : 751—752, 1925.

Ursprünglich von Claparède als Ektoparasit der Süsswasseroligochaeten (unter anderen auch der Gattung *Trichodrilus*) aus dem Flüsschen Seime, Kanton Genf, festgestellt. Im Jahre 1904 wurde die Art von Issel als Parasit im Darm von *Henlea ventriculosa* und *Fridericia bulbosa* in der Umgebung von Torriglia zusammen mit der vorangehenden Art wiedergefunden. Leider gibt Issel keine genauere Vervollständigung der Beschreibung Claparèdes.

Die Grösse ist nicht angegeben. Fuss flach kegelförmig mit drei Lappen (Abb. 5). Auf der dorsalen Seite (nach Claparède auf der ventralen Seite, da er aber angibt, dass der After unter diesem Lappen mündet, ist klar, dass es sich um eine Lage auf der Rückenseite des Körpers handelt) ist ein grosser,

schräger, halbmondförmiger Lappen mit spitzen Ecken, die sich wie die Finger eines Handschuhs einziehen und ausstülpen.

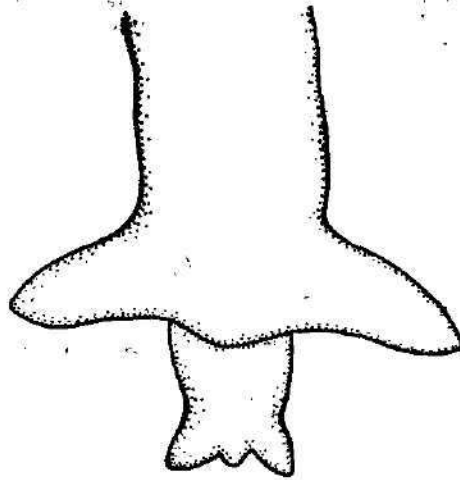
Die von mir beobachteten Rädertiere gehörten zu keiner dieser Arten. Sie unterschieden sich von ihnen in der Form des Fusses, in der Form, Grösse und Zahl der Eier und in der Struktur der Cuticula der Eier. Ich nenne diese Art *Balatro fridericiae* n. sp.

Balatro fridericiae n. sp.

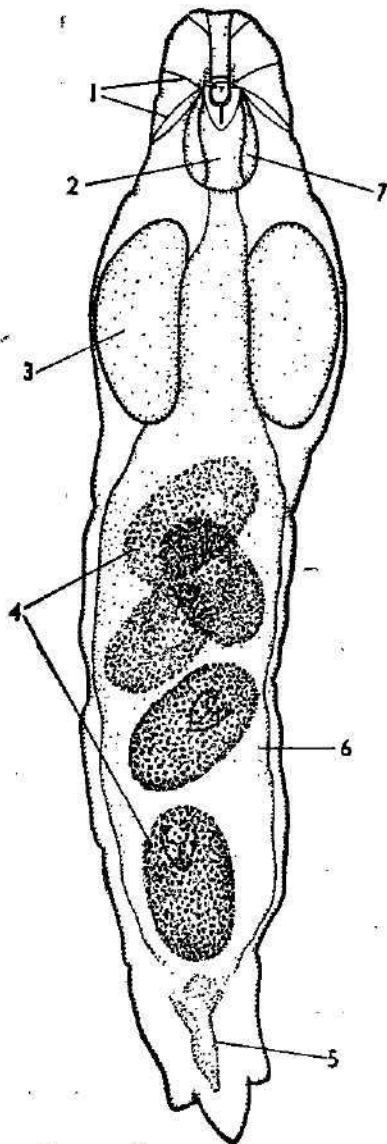
Die Körpergrösse schwankt beträchtlich. Durch Messung des Körpers bei maximaler Streckung wurden folgende Daten festgestellt: kleinere, unausgewachsene Formen ohne Eier 100—120 μ lang, 27—36 μ breit. Ausgewachsene Formen mit Eiern waren 200—400 μ lang und 45—84 μ breit. Die Grösse der Rädertiere stand weder zur Grösse des Wirts noch zur Individuenzahl im Darm in Beziehung.

Der Körper hat die für die ganze Gattung typische Form mit verbreiterem Vorderteil und mit Scheingliederung (Abb. 6). Bei Ausstreckung sind am kegelförmigen, verschmälerten Fuss zehenförmige stumpfe Lappen zu sehen, die aber nicht wie in *B. anguiformis* und *B. calvus* in der gleichen Ebene liegen. Der mittlere ist der grösste und ist abwärts gegen die ventrale Seite hin gerichtet. An der Seiten sind zwei kleinere stumpfe Sporne (Abb. 7). Zwischen den beiden Spornen mündet der gemeinsame kurze Ausführungsgang der Klebdrüsen des Fusses (Abb. 6, 5).

Die Mundöffnung ist stark ausdehnbar. Das Schlundrohr führt zum Mastax mit Kauapparat von forcipatem Typus (Abb. 8). Die Manubria sind schmal, sanft gebogen und vor dem apikalen Ende verbreitert. Die Unci bilden einen spitzigen Zahn. Die Rami sind so wie in der Art *B. anguiformis*. Sie sind halbmondförmig. Das Fulcrum ist langgestreckt und gegen das distale Ende ein wenig verbreitert. Ausserdem ist der Mastax durch Gebilde versteift, die auf der ventralen Seite über dem Kauapparat und zwischen den Unci liegen. Es sind zwei bogenförmige Spangen über den Unci und ein besonderes Gebilde von T-Form zwischen den beiden Zähnen, das im Ruhezustand mit der Spitze gegen das Fulcrum gedreht ist und sich beim Herausschieben des Kauapparats mit der spitzigen Seite nach aussen wendet und wahrscheinlich an der Verletzung der Darmwände des Wirtes beteiligt ist. Die beiden Spangen schieben sich entweder gemeinsam mit den Unci oder vor ihnen heraus und werden von starken Muskeln gezogen, die sich an die Mitte der Bögen anheften. Alle diese Teile sind im Gegensatz zu den cuticularen Gebilden des Kauapparats in KOH löslich. *B. anguiformis* hat gleichfalls analoge Gebilde, aber I s s e l zeichnet sie mit dem Kauapparat verbunden, der auch eine etwas andere Form der



5. Fuss von *Balatro calvus*. Nach Claparède.
Nožka *B. calvus*. Podle Claparéda.



6. *Balatro fridericiae*, n. sp.

1 - Muskeln, 2 - Kauapparat, 3 - Magendrüsén, 4 - Ei, 5 - Ausführgang der Klebdrüsén, 6 - Darm, 7 - Speicheldrüse.

1 - svaly, 2 - žvýkadlo, 3 - trávicí žlázy, 4 - vajíčko, 5 - vývodný kanálek nožních lepových žláz, 6 - střevo, 7 - slinná žláza.

Rami und Manubrii hat. Wegen ihrer Lage auf der ventralen Seite gehören sie zu den Ektopharyngealstückchen des Mastax, die verhältnismässig selten sind und gerade bei der Familie *Dicranophoridae* (*D. forcipatus* und *B. thysanus*) zu der auch die Gattung *Balatro* gehört, beschrieben wurden.

* Die Grösse des Kauapparats ist recht konstant und ist die gleiche in erwachsenen Formen und in Keimen in den Eiern. Die Breite (gemessen von den beiden Enden der Manubria) ist 11—12 μ , die Länge (senkrechter Abstand der beiden Enden der Manubria) ist 15—16 μ , die Länge der Rami mit Fulcrum ist 12 μ .

Der ganze Mastax ist sackförmig, 23 μ lang und 26 μ breit (Abb. 6, 2) zum Unterschied vom Mastax von *B. anguiformis*, der nach Issels Zeichnung deutlich langgestreckt ist. Er geht mit einem kurzen engeren Oesophagus in den sackförmigen Darm über (Abb. 6, 6), in den im vorderen Drittel von der dorsalen Seite 2 grosse ovale Magendrüsén münden (Abb. 6, 3). Die Afteröffnung liegt auf der dorsalen Seite unter einer kleinen Falte (Abb. 7, 6).

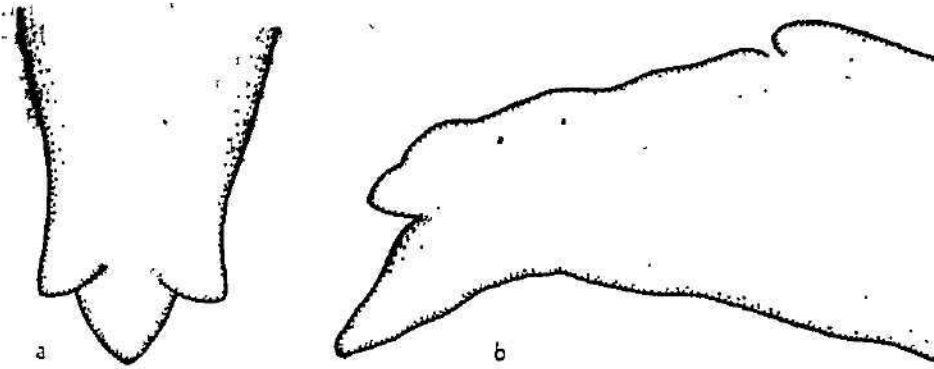
Vom Nervensystem sah ich nur das Zerebralganglion, anscheinend durch seine grünliche Färbung, besonders beim Blick von der Seite. Es ist sackförmig und erinnert in seiner Form an das Gehirn der Gattung *Rhinoglana* (vgl. R e m a n e, Abb. 222).

Es gelang mir nicht, Protonephridien zu beobachten, ich sah nur die Kloakalblase.

Alle Exemplare waren weiblichen Geschlechts. Die ausgewachsenen Exemplare haben beträchtlich grosse Ovarien, die den grössten Teil der Körperhöhle einnehmen, mit einer grossen Anzahl von Eiern (2—8, im Mittel 4—5) von beträchtlichen Ausmassen. Die Grösse ist recht schwankend (32—63 μ lang, 19—41 μ breit) und hängt von der Grösse des Mutterexemplars ab. Die im Körper distal gelegenen Eier haben eine sehr dicke Cuticula (2—4 μ), die aus unregelmässigen

Feldern zusammengesetzt ist (Abb. 9), zum Unterschied von den Eiern von *B. anguiformis* mit gerundeten Knospen in regelmässigen Abständen (Abb. 4) und von den Eiern von *B. aciliatus*, die weit spärlichere gerundete Höcker aufweisen (Abb. 1). Die Form ist langlich oval, mit relativ parallelen längeren Seiten, ähnlich der Form der Eier von *B. aciliatus*, die aber nur die halbe Ausmasse aufweisen.

Den Verlauf der weiteren Entwicklung konnte ich nicht feststellen. In reifen Eiern mit dicker Cuticula und entwickeltem Kauapparat konnten Bewegungen des Embryos beobachtet werden.



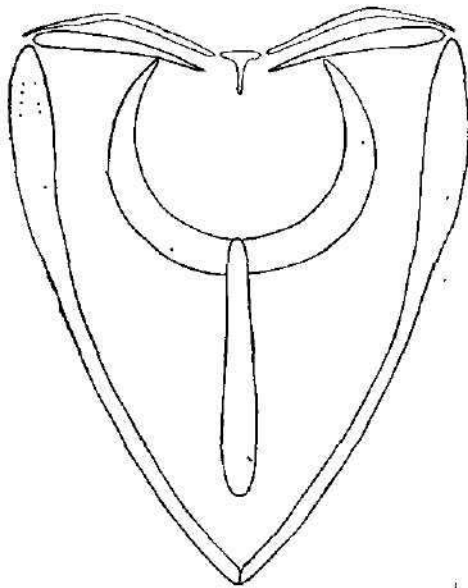
7. Fuss von *Balatro fridericiae* n. sp. a Rückenseite, b seitlich.
Nožka *B. fridericiae* n. sp. a svrchu, b se strany.

Die Zahl von Rädertieren im Darm ist recht hoch. Im Durchschnitt finden sich 11 in einem Wirt, doch fand ich auch bis zu 20 Exemplare. Manchmal waren sie wirklich so aneinander gepresst, dass sie den Darm ganz verstopften. Sie finden sich zumeist im mittleren Teil des Darms zwischen dem 17. und 35. Segment, am häufigsten und in grösster Menge zwischen dem 24. und 28. Segment. Sie haften mit der Mundöffnung oder mit dem Fuss sehr fest an der Darmwand, so dass sie auch bei heftigen Darmbewegungen, auf die sie durch Zusammenziehen des Körpers reagieren, nicht losgerissen werden können.

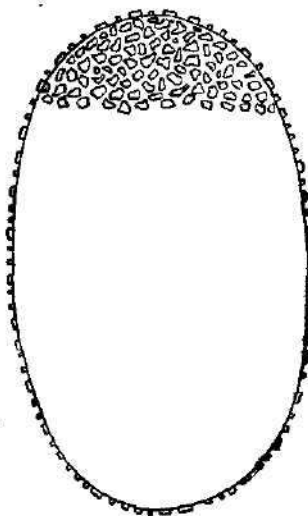
Das Verschlingen der Nahrung habe ich nicht beobachtet. Der Darm ist mit einer gelblichen Masse mit kleinen Tröpfchen und Körnchen angefüllt. Das schliesst schon an und für sich eine Ernährung aus dem Darminhalt der Enchytraeiden aus, der sich aus dunkel gefarbten Blattfragmenten, Humus zusammensetzt. Mit Rücksicht auf die Ausbildung des Kauapparats können wir annehmen, dass die Radertierchen Stücke des Darmepithels losreissen. Zuerst ertragen die Wirtstiere die Verletzung der Darmwand recht gut. Bei hoher Parasitation von rund 80 % erreichten 90 % aller untersuchten infizierten Enchytraeiden der Art *Fridericia perrieri* volle Geschlechtsreife. Im Laboratorium nach fünfmonatlicher Züchtung begann aber die Zahl dieser Art stark zu sinken und diese Abnahme war zu stark, um sich durch Saisonschwankung erklären zu lassen. Nach sechsmonatlicher Züchtung fand ich in der Zucht kein einziges Exemplar von *Fridericia perrieri*, während *Henlea*

ventriculosa und *Fridericia galba*, die nie infiziert waren, ständig vorkamen. Es scheint also, dass die Parasiten doch durch direkte Beschädigung des Verdauungsepithels oder durch Verstopfung des Darmes eine Schwächung des Organismus herbeiführen, so dass es bei einer Änderung der Bedingungen zum Absterben kommt.

Wie schon Issel angibt, kann es auf zwei verschiedene Arten zur Infektion kommen. Entweder verlassen die Rädertiere den Wirt aktiv durch die Afteröffnung und versuchen auf gleiche Weise in einen neuen Wirt einzudringen, oder es kommt zum Verschlucken von Eiern, die mit den Exkrementen aus dem Körper herausgelangten. Diese zweite Art ist die wahrscheinlichste. Die erste Art ist weit weniger wahrscheinlich, wenn sie auch nicht ausgeschlossen werden kann, da die Rädertiere im Wasser sehr lange am Leben bleiben. Die Eier sind gegen ein Austrocknen der Umwelt durch eine dicke Cuticula geschützt, wenn auch natürlich in einem trockeneren Milieu viele von ihnen zugrunde gehen.



8. Kauapparat von *Balatro fridericiae* n. sp.
Žvýkadlo *B. fridericiae* n. sp.



9. Ei von *Balatro fridericiae* n. sp.
Vajíčko *B. fridericiae* n. sp.

Zur Bestätigung dieser Vermutung über die Art der Übertragung der Parasiten bemühte ich mich, Eier oder erwachsene Exemplare frei auf der Oberfläche von Blättern zu finden, bisher jedoch ohne Erfolg.

Die hohe Parasitation im Herbst 1952 war durch die feuchte, der Vermehrung der Enchytraeiden und Rädertiere günstige Witterung bedingt. Infolge der geringen Niederschläge i. J. 1953 begann die Schichte der befallenen Blätter auszutrocknen und die Würmer zogen sich in die oberen Bodenschichten zurück. Das weit trockenere Milieu und die geringere Wahrscheinlichkeit einer

Berührung im kompakteren Boden verursachte sofort ein Sinken der Infektion. Von zwanzig untersuchten Enchytraeiden der Art *F. perrieri* waren nur 9, d. h. 45 % infiziert. Im trocenen Sommer 1953 fand ich nur vereinzelt infizierte Würmer. Leider wurden moje Beobachtungen durch die Zerstörung der Lokalitát durch Aschendepôt unterbrochen. Ich suchte im Herbst nach derartigen Lokalitátách auch in der Nachbarschaft, doch gelang es mir bisher nicht, wieder parasitované Würmer zu finden.

Schlüssel zur Unterscheidung der in die Gattung *Balatro* gestellten Arten:

- | | | |
|-------|---|------------------------------|
| 1 (2) | Auf der Rückenseite ein grosser, schräger, halbmondförmiger Lappen (Abb. 5) | <i>B. calvus</i> |
| 2 (1) | Rückenseite ohne solchen Lappen | 3 |
| 3 (4) | Fuss stumpfkegelig ohne seitliche Sporen | <i>B. aciliatus</i> |
| 4 (3) | Fuss an den Seiten mit stumpfen Sporen | 5 |
| 5 (6) | Sporen grösser als der Mittellappen (Abb. 2), Fuss flach. Eier regelmässig ovoid. Cuticula mit gerundeten Knospen in regelmässigen Abständen (Abb. 4) | <i>B. anguiformis</i> |
| 6 (5) | Sporen kleiner als der gegen die Bauchseite geneigte Mittellappen (Abb. 7a, 6). Eier länglich oval, Cuticula unregelmässig gefeldert (Abb. 9) | <i>B. fridericiae</i> n. sp. |

SOUHRN

Rod *Albertia* byl rozdělen na dvě skupiny druhů, lišících se morfologicky i bionomicky. Na základě toho bylo navrženo, aby byl těmto skupinám přiznán charakter rodů a aby byl rehabilitován rod *Balatro*, stažený Beauchampem.

Vlastní rod *Albertia* zahrnuje vířníky válcovitého tvaru těla s malou hlavovou částí. Mají tupě kuželovitou nebo rozšířenou nožku někde s prstovitým výběžkem. Korona je malá, šikmá, brvy jednotně krátké, rostrum malé. Mastax forcipátního typu, jednoduchý. Bez smyslových orgánů. Žijí většinou v těle vodních Oligochaetů čeledi *Naididae*, jeden druh volně, jiný ve střevě žížal a slimáků. Rod zahrnuje tyto druhy:

Albertia bernardi Hlava, 1904, *A. crystallina* Schultze, 1851, *A. intrusor* Gosse, 1886, *A. naidis* Boussfield, 1886 (tento druh se mi podařilo nalézt v jediném exempláři v coelomu *Nais variabilis*, která dosud nebyla známa jako hostitel a jež byla nalezena na téže lokalitě ve slepém rameni řeky Orlice; jde o první nález u nás), *A. typhlina* Harr. & Myers, 1927, *A. vermiculus* Dujardin, 1838 a *A. woronkowi*, Zenkevich 1922.

Do rodu *Balatro* patří druhy s válcovitým, silně stažitelným tělem, s rypáčkovitě prodlouženou hlavovou částí, s rozšířenou přední třetinou těla. Nožka je kuželovitá nebo s prstovitými lalůčkami. Tělo je zdánlivě členěné. Kutikula průhledná. Vířivé ústrojí chybí. Mastax forcipátní, často s ektofaryngeálními sponkami, vychlipitelný. Střevo široké, pytlíkové, se dvěma velkými oválnými trávicími žlázami v přední třetině. U některých druhů jsou slinné žlázy. Bez smyslových orgánů, retrocerebrální váček chybí. Vajíčka velká, se silnou kutikulární vrstvou. Dosud známe pouze samičky. Žijí většinou ve střevě rousic, jeden druh nalezen původně ektoparasiticky na těle sladkovodních Oligochaetů. Do tohoto rodu patří tyto druhy:

B. aciliatus (Radkewicz, 1870), který sem byl přemístěn z vlastního rodu *Albertia* pro nepřítomnost vířivého ústrojí, pro celkový tvar těla se silně roz-

šířenou přední částí a poněvadž parazituje jako ostatní druhy rodu *Balatro* v roupicích. Nalezen v roupicí *Enchytraeus albidus*.

B. anguiformis I s s e l, 1904 z roupic druhů *Henlea ventriculosa* a *Fridericia bulbosa*.

B. calvus C l a p a r è d e, 1867 nalezený původně ektoparasiticky na sladkovodních Oligochaetech, později ve střevě roupic *Henlea ventriculosa* a *Fridericia bulbosa*.

Dále sem byl přiřazen nově popisovaný druh *B. fridericiae* n. sp., lišící se od předešlých tvarem nožky s malými postranními ostruhami a velkým prostředním výrůstkem, skloněným k břišní straně těla (obr. 7a, b), podlouhle oválnými vajíčky s nepravidelnou strukturou kutikuly (obr. 9) a utvářením žvýkadla (obr. 8). Na žvýkadle popsány přídatné útvary, rozpustné v KOH, jejichž poloha na ventrální straně je řadí mezi ektofaryngeální části mastaku.

Tento druh byl nalezen ve střevě roupic druhu *Fridericia perrieri*, sbíraných v údolí Tiché Orlice mezi Brandýsem n. Orlicí a Chocní na podzim a na jaře r. 1952—53.

ВЫВОДЫ

Род *Albertia* был разделен в две группы видов отличающихся морфологически и биологически. На основе этого было предложено, чтобы за этими группами был признан характер родов и чтобы был возобновлен род *Balatro* который отменил Beauchamp. Род *Albertia* включает в себя коловраток цилиндрической формы тела с малой головной частью. Они имеют тупо конусообразную или расширенную ножку, у некоторых с пальцевидным выростом. Корона малая, косая, ресницы короткие, щупальца малые.

Мастакс форципатного типа, простой. Без органов чувств. Живут преимущественно в теле водных Oligochaeta семейства Naididae один вид свободно, второй в кишечнике дождевых червей и голых слизней. В род включаются следующие виды:

A. bernardi Hlava, 1904.

A. crystalina Schultze, 1851.

A. intrusor Gosse, 1886.

A. naidis Bousfield, 1896.

Этот вид мне удалось найти как единственный экземпляр в целоме *Nais variabilis* которая до сих пор не была известна как хояин. Была найдена в том же местонахождении в рукове реки Орлице.

A. typhlina Harting a. Myers, 1927.

A. vermiculus Dujardin, 1838.

A. woronkowi Zenkevich, 1922.

В род *Balatro* принадлежат все виды с цилиндрическим, сильно сократительным телом, с рыльцевидно удлинённой головной частью, и с расширенной передней частью тела. Ножка конусообразная или с пальцевидными выростами. Тело по виду расчлененное. Кутикула прозрачная. Мерцательный орган отсутствует. Мастакс форципатный, часто с ектофарингеальными связками, способными выпячиваться. Кишечник широкий мешковидный, с двумя большими овальными пищеварительными железами в передней трети тела. У некоторых видов описаны слонные же-

левы. Без органов чувств, ретроцеребральный мешок отсутствует. Яйца большие, с сливным кутикулярным слоем. До сих пор нам известны только самки. Они живут преимущественно в кишечнике энхитреид, один вид был найден первоначально как эктопаразит на теле водных *Oligochaeta*. Этот род объединяет следующие виды:

V. aciliatus (Радкевич, 1870) который был сюда перемещен из-за отсутствия жевательного диска, из-за формы тела с сильно расширенной передней частью и потому, что он паразитирует как другие виды рода *Balatro* в энхитреидах.

V. calvus Claparède, 1867 далее был сюда включен впервые описываемый вид *V. fridericiae* n. sp. отличающийся от предыдущих формой ножки с малыми боковыми шпорами и большим средним выростом (наклоненным к вентральной стороне), овальными личками с неправильной структурой кутикулы и образованием жевательного аппарата.

На жевательном аппарате описаны придаточные образования, растворимые в КОН, положение которых на вентральной стороне присоединяет их к эктофарингеальным частям. Новый вид был найден в кишечнике энхитреиды вида *Fridericia reggieri* собираемых вблизи Брандиса над Орлицей в восточной Чехии.

Рис. 1. Яйцо *V. aciliatus*. По Радкевичу.

Рис. 2. Брюшко *V. anguiformis*. По Исселу.

Рис. 3. Мاستак *V. anguiformis*. По Исселу.

Рис. 4. Яйцо *V. anguiformis*. По Исселу.

Рис. 5. Брюшко *V. calvus*. По Клапареду.

Рис. 6. *V. f.* n. sp. 1. мышцы, 2. мاستак, 3. пищеварительные железы, 4. яйца, 5. протоки ножной железы, 6. кишечник, 7. слюнная железа.

Рис. 7. Брюшко *V. fridericiae* а) сверху, б) со стороны.

Рис. 8. Жевательный аппарат *V. fridericiae*.

Рис. 9. Яйцо *V. fridericiae*.

LITERATUR

- BEAUCHAMP P. M., de: Documents sur les *Notommatidés* à mastax forcipé avec quelques remarques sur la nomenclature des Rotifères. Bull. de la Soc. Zool. de France, 38 : 334, 1914.
- COLLIN, DIEFFENBACH, SACHSE, VOIGT: *Rotatoria* und *Gastrotricha*. In Brauers Die Süßwasserfauna Deutschlands, 14 : 1—273, 1912.
- BUDDE ERNST: Die parasitischen Radertiere mit besonderer Berücksichtigung der in der Umgegend von Minden i. W. beobachteten Arten. Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere 3 : 706—784, 1925.
- CLAPARÈDE M. ED.: Miscellanées zoologiques. II. Sur le *Balatro calvus* nov. gen. et sp. et les Rotateurs entièrement dépourvus de cils vibratiles. Ann. des scienc. naturelles, Cinquième série. Zoologie et Paléontologie. 8 : 12—16, 1867.
- HARRING H. K. and MYERS F. J.: The Rotifer Fauna of Wisconsin. IV. The *Dicranophoridae*. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, 23 : 663-808, 1927.
- HLAVA S.: Über eine neue Radertier-Art aus der Gattung *Albertia*. Zool. Anz. 28 : 365—368 1904.
- ISSEL RAFFAELE: Sui Rotiferi endoparassiti dei Enchitreidi. Arch. Zoologico Napoli, 2 : 1—9, 1906.
- MANFREDI PAOLA, Prima nota intorno alla fauna della Gora di Bertinico (Adda) Rotiferi. Mem. Scient. (Suppl. Boll. pesca, piscicol. e idrobiol.) Mem. N. 1, Ser. B : 1-58, 1927.
- RADKEVIČ G.: O parazitach u *Enchytraeus vermicularis*. Trudy obšč. ispyt. prir. pri imper. chark. univ. 1 : 1—4, 1870.
- REMANE A.: *Rotatorien*. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs. 4 Bd., 2. Abt., 1. Buch : 1—576, 1929—1933.
- SKORIKOV A. S.: *Rotatoria* okresnostoj G. Charkova. Trudy obšč. ispyt. prir. pri imper. chark. univ. 30 : 299—373, 1896.



Institut der physiologischen Zoologie, Karls-Universität, Prag.

Die Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase in einigen Typen der Insektenmuskulatur

Aktivita dehydrogenasy kyseliny jantarové v některých typech hmyzí svaloviny.

Активность дегидрогеназы янтарной кислоты в некоторых типах мускулатуры насекомых

VÁCLAV KUBIŠTA a KAREL WENIG.

Došlo 22. II. 1954.

Den Unterschieden in der chemischen Zusammensetzung und dem Stoffwechsel von verschiedenen physiologischen Typen der Vertebratenmuskulatur wurde schon viel Aufmerksamkeit gewidmet. In der neuesten Zeit wurden alle diese Ergebnisse von J a k o v l e v und J a k o v l e v a (1953) zusammengefasst und ausgewertet. Über die chemischen Eigenschaften der Insektenmuskulatur liegt nur recht spärliche Literatur vor: Vor allem eine ältere Arbeit von S c h ü t z e (1932), die der statischen stofflichen Zusammensetzung gewidmet ist, und neuzeitig die Arbeit von B a r r o n und T a m i s h i a n (1948), die eine Übersicht über die Aktivität einiger biochemischen Prozesse in der Thoraxmuskulatur von *Periplaneta americana* und über die Unterschiede zwischen den Geschlechtern angibt.

In unseren Versuchen verfolgten wir die Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase als eines Vertreters der Katalysatoren des aeroben Stoffwechsels in verschiedenen Typen von Insektenmuskulatur.

MATERIAL UND METHODE

Die Versuche wurden hauptsächlich auf zwei Orthopterenarten ausgeführt: auf der Schabe *Periplaneta americana*, die aus der Stockzucht des Institutes stammte, und auf der Heuschrecke *Decticus verrucivorus*, die im Juli 1952 in der Umgebung von Seč (Železné hory) gesammelt wurde, dann im Laboratorium gehalten und binnen einer Woche verarbeitet wurde. Aus den Schaben wurde die gesamte Thorax- und Femurmuskulatur zur Bestimmung benutzt, aus den Heuschrecken nur die mächtige Femurmuskulatur.

Einige Versuche wurden auf der Thoraxmuskulatur einzelner Schmetterlinge, die in der Natur gefangen wurden, angestellt.

Die Bestimmung der Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase wurde mit der Thunbergschen Methylenblau-technik durchgeführt. Die Tiere wurden dekapitiert, und die Muskulatur sofort herauspräpariert, auf einer Torsionswaage gewogen und mit drei Portionen Toluolwasser nacheinander gewaschen. Nach dreimaligem Waschen wurde praktisch keine Eigenreduktion des Präparates beobachtet. Die gewaschene Muskulatur wurde dann homogenisiert und in destilliertem Wasser suspendiert. Eine Homogenisation vor dem Waschen ist zu vermeiden, um Verluste an kleinen enzymhaltigen Partikeln zu beschneiden. Die Suspension wurde auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt. Die Ver-

dünnung wurde nach der Aktivität des Präparates gerichtet, so dass die Entfärbungszeit zwischen 20 bis 60 Minuten betrug. So enthielt die Suspension von hochaktiver Muskulatur der Schabenmännchen 10 mg, von den Weibchen 30 mg, von der Sprungmuskulatur der Heuschrecken dagegen 100 mg frischer Muskeln in einem ml der Suspension.

Von dieser Suspension wurde dann 1 ml in ein Thunberg Röhrchen abpipettiert, 1 ml Phosphatpuffer von pH 7,3, 1 ml 0,01 m Bernsteinsäurelösung und 0,4 ml Methylenblaulösung (0,025 %) zugegeben, der Schliffstopfen eingesetzt und das Röhrchen eine Minute lang mit einer Wasserstrahlpumpe evakuiert und dann in ein Wasserbad von 30° eingesetzt.

Als Entfärbungszeit wurde die Zeit betrachtet, in der das Methylenblau zu 90 % entfärbt wurde, im Vergleich mit Kontrollröhrchen, die gleich wie die Versuchsröhrchen, aber mit zehnmal kleinerer Menge von Methylenblau beschickt und nicht evakuiert wurde. Dieses Verfahren erschien uns besser als die Bestimmung der völligen Entfärbung. Das Ablesen der Entfärbungszeit war auf eine halbe Minute verlässlich. Wir haben uns durch einige Versuche überzeugt, dass bei diesem Verfahren die Entfärbungszeit der Konzentration des aktiven Präparates proportional ist. Wir bringen die Ergebnisse eines solchen Versuches:

Nummer der Probe	Pufferlösung ml	Bernsteinsäurelösung ml	Homogenat ml	Wasser ml	Methylenblaulösung ml	Entfärbungszeit Minuten
1	1	1	0,5	0,5	0,4	22
2	1	1	0,5	0,5	0,4	25
3	1	1	0,5	0,5	0,4	23
4	1	1	0,5	0,5	0,4	21
Durchschnitt						23
5	1	1	1	0	0,4	11,5
6	1	1	1	0	0,4	11,0
7	1	1	1	0	0,4	12,0
Durchschnitt						11,5

Da die Konzentration des Homogenates nicht immer gleich war, wurde die Entfärbungszeit in allen Fällen auf die Konzentration 10 mg frischer Muskulatur in 1 ml der Suspension umgerechnet.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die Ergebnisse sind aus Tafel 1 ersichtlich.

Nebst der in dieser Tafel angegebenen Versuche wurden einige Bestimmungen bei einigen Schmetterlingen durchgeführt. Die gefundenen Werte liegen denjenigen nahe, die für die Brustmuskulatur der Schaben bestimmt wurden (*Deilephila euphorbiae* 22, *Smerinthus populi* 64, *Sphinx pinastri* 24, *Sphinx ligustri* 43).

Daraus ist ersichtlich, dass die Aktivität der Bernsteinsäuredehydrogenase in verschiedenen Insektmuskeln sehr verschieden ist. Die höchsten Werte

Tafel I. Tabulka I.

Versuchstier Rokus. živočich Подопытное животное	Art d. Muskulatur Druh svaloviny Тип мускулатуры	Entfärbungszeit Doba odbarvení Срок обезцвечивания			Zahl der Versuche Počet rokusů Число опытов
		Durchschnitt Průměr Поперечник	Maxim. Максим.	Minim. Миним.	
<i>Periplaneta americana</i> ♂	Thorax, femur	24,5	33,5	14,5	15
— — — ♀	— — —	67,0	75,0	58,0	8
— — — Nymphen	— — —	86,0	120,0	62,5	12
<i>Decticus verrucivorus</i>	Femur der Hinterbeine Femur zadní končetiny Бедро задней конечности	527,0	617,0	425,0	8
Taube Holub Голубь	Brustmuskulatur Prsní svalovina Грудная мускулатура	135,0	160,0	116,0	3

wurden in den Thoraxmuskeln gefunden; die Aktivität in den Thoraxmuskeln (deren Menge in unserem Schabenpräparate stark die der Femurmuskulatur überwiegt) der Schabemännchen übertrifft fünfmal diejenige der Brustmuskeln der Taube. Auch in diesem Typus der Muskulatur findet man Unterschiede zwischen den Geschlechtern und zwischen Nymphen und Erwachsenen. Es waren keine Unterschiede zwischen Nymphen beider Geschlechter gefunden. Auf Sexualdifferenzen in der Aktivität verschiedener Atmungsfermente, unter anderen auch der Bernsteinsäureoxydase haben schon *Baron* und *Tamishian* (1948) aufmerksam gemacht. Eine viel niedrigere Aktivität besitzen die Springmuskeln der untersuchten Heuschrecke. Diese grossen Unterschiede scheinen uns mit dem Typus der Muskelarbeit zusammenhängen: Die mit einer hohen Frequenz arbeitenden Muskeln besitzen eine höhere Aktivität als die zwar mächtigen und mit grossem Effekt, aber mit einer sehr kleinen Frequenz arbeitenden Springmuskeln.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die Aktivität von Bernsteinsäuredehydrogenase in verschiedenen Insektmuskeln mit der Thunbergschen Methylenblautechnik bestimmt.

In den Brustmuskeln aller untersuchten Insekten wurde eine sehr hohe Aktivität gefunden, bei den Männchen der amerikanischen Schabe (*Periplaneta americana*) fünfmal so hoch als in den Brustmuskeln der Taube. Bei den Weibchen und Nymphen derselben Art war die Aktivität etwa halb so gross. In den Sprungmuskeln der Heuschrecke *Decticus verrucivorus* war die Aktivität zwanzigmal kleiner als in den Thoraxmuskeln der Schabemännchen. Diese Unterschiede hängen offenbar mit dem Typus der Muskelarbeit zusammen

SOUHRN

V různých hmyzích svalech byla zjišťována aktivita dehydrogenasy kyseliny jantarové redukcí methylenové modře podle postupu zavedeného Thunbergem.

V hrudní svalovině všech vyšetřovaných druhů hmyzu byla zjištěna velmi vysoká aktivita dehydrogenasy; u samců amerického švába (*Periplaneta americana*) byla nalezena pětikrát vyšší aktivita než v prsních svalech holuba. U téže svaloviny samice a nymfy je aktivita poloviční než u samců.

V skákací svalovině kobylinky *Decticus verrucivorus* je aktivita dehydrogenasy kyseliny jantarové asi dvacetkrát nižší než v hrudní svalovině švábičích samců. Rozdíl v aktivitě zkoumaného enzymu souvisí nepochybně s typem svalové práce u obou vyšetřovaných typů.

ВЫВОДЫ

В разных мышцах насекомых была определена дегидрогеназа янтарной кислоты при помощи редукции метиленовой сини по приему введенном Тунобергом. В грудной мускулатуре всех исследованных видов насекомых была определена очень высокая активность дегидрогеназа. У самцов американского таракана была обнаружена активность в 25 раз выше чем в грудной мускулатуре голубя. У той же самой грудной мускулатуры самок и нимфы является активность в половину меньше чем у самцов.

В прыгательной мускулатуре саранчи *Decticus verrucivorus* активность дегидрогеназа янтарной кислотой в 20 раз меньше чем в грудной мускулатуре самцов таракана. Разница в активности исследованных насекомых зависит несомненно от типа работы мышц у обих исследованных видов.

LITERATURVERZEICHNIS

- ЯКОВЛЕВ, Н. Н., ЯКОВЛЕВА, Е. С.: О закономерностях биохимической и морфо-логической перестройки мышц под влиянием их систематического упражнения. Усп. соврем. биол. XXXV, 134 (1953).
- BARRON E. S. G., TAMISHIAN T. N.: The metabolism of cockroach muscle (*Periplaneta americana*). J. Cell. Comp. Physiol. 32, 57 (1948).
- SCHÜTZE W.: Untersuchungen über die Zusammensetzung der Arthropodenmuskulatur. Zool. Jahrb., Allg. Zool. 51, 505 (1932).

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 stránkované 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 otiskována 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) Proložená 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 pauzovacím 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 nutné 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 otiskována 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 publikace z oboru biologie:

J. Nosek: VÝZKUM PŮDNÍ ZVÍŘENY JAKO SOUČÁST VÝZKUMU BIOCEENOSY LESA.

Tato práce je prvním publikovaným výsledkem komplexního výzkumu lesů Moravskoslezských Beskyd a má sloužit jako vědecký podklad pro snahy o zvýšení užitečnosti beskydských lesů, pro potřebu průmyslového Ostravska. Autor se v ní zabývá specifickou částí biocenosa, a to půdní faunou. Ve svém pojednání přináší řadu závažných zjištění o složení půdní zvířeny a jejím ovlivnění prostředím a vypisuje metody, jichž používal na svém průzkumu. Kniha je určena odborníkům a studentům, kteří se zabývají studiem půdní zvířeny.

Stran 112, obr. 61 + 19 na příl., brož. 21 Kčs.

J. Dlabola: FAUNA ČSR — I. svazek (křísi — Homoptera).

Úkolem této práce je podat biologicko-morfologický souhrn poznatků o fauně křísů ČSR. Křísi jako důležitá složka se začleňují do ostatní přírody, a protože jde o hmyz živící se výlučně rostlinnými šťávami a přenášející virosní choroby rostlin, je jejich znalost i s hlediska hospodářského velmi významná. Kromě zkušeností, získaných při sběru tohoto hmyzu za dobu více než 15 let, připojuje autor také vymezení druhů a vyšších jednotek po stránce systematické, aby tato práce mohla sloužit i jako určovací pomůcka. Ke každé speci jsou též připojena biologická data, týkající se hlavně rozšíření, hojnosti výskytu, doby výskytu, živné rostliny a pod. Publikace je určena našim entomologům, fytopathologům a pracovníkům v užité entomologii a příbuzných vědních oborech.

Stran 340, obr. 35, tab. 59, brož. 93 Kčs.

Hrbáček J. a spolupracovníci: JAK A PROČ SBÍRAT HMYZ.

Příručka, určená lidovým výzkumníkům a studentům entomologie, podrobně popisuje metody sběru a konzervování hmyzu a zároveň vysvětluje důležitost tohoto vědního oboru. V oddílu prvním vysvětluji autoři sběr, metody preparace a konzervace hmyzu, v druhém se pak zabývají samotným studiem hmyzu, výzkumem jeho rozšíření, způsobu života a pod.

Stran 216, obr. 54, brož. 19,50 Kčs.

M. Hašek: VEGETATIVNÍ HYBRIDISACE U ŽIVOČICHŮ.

Publikace je úvodem ke studiu vegetativní hybridisace u živočichů a shrnuje dosud známé poznatky a výsledky pokusů v tomto mladém vědním odvětví. Autor přináší v úvodní stati nejprve základní poznatky o vegetativní hybridisaci a v dalších statích se podrobně věnuje otázce vegetativní hybridisace ptáků záměnou vaječného bílku, otázce vegetativní hybridisace vyšších živočichů záměnou krve a záměnou embryonální krve a konečně pojednává o možnostech a významu parabiosy během embryonálního vývoje ssaveů. Publikaci uzavírá stati o morganistických poznatcích v otázce lidských dvojčat a článkem, v němž ukazuje na další možnost rozvoje a praktického využití vegetativní hybridisace živočichů. Kniha je určena vědeckým pracovníkům a vysokoškolským studentům.

Str. 88, obr. 47, příl. 1, váz. 21 Kčs.

Knihy obdržíte ve všech prodejnách n. p. KNIHA anebo přímo v prodejně

Nakladatelství Československé akademie věd, Praha II, Václavské nám. 34.