

GREGARINY (APICOMPLEXA, EUGREGARINIDA) NIEKTORÝCH BEZCHORDÁTOV SLOVENSKA

DUŠAN MATIS, ANDREA VALIGUROVÁ

Katedra zoológie PF UK, Mlynská dolina B-1, 842 15 Bratislava
[matis@fns.uniba.sk]

MATIS, D., VALIGUROVÁ, A., 2000: Gregarines (Apicomplexa, Eugregarinida) of some invertebrates of Slovakia. *Folia faunistica Slovaca* 5: 11-22

Abstract: Ten species of Eugregarinida (Apicomplexa, Gregarinida) new for the fauna of Slovakia were occurred: *Gregarina cuneata* Stein, 1848; *Gregarina polymorpha* (Hammerschmidt, 1838) Stein, 1848; *Gregarina steini* Berndt, 1902; *Gregarina katherina* Watson, 1915; *Gregarina blattarum* Siebold, 1839; *Gregarina ovata* Dufour, 1826; *Actinocephalus permagnus* Wellmer, 1911; *Amphorooides polydesmi* (Léger, 1892) Labbé, 1899; *Rotundula gammari* (Diesing, 1859) Goodrich, 1949; *Monocystis agilis* Stein, 1848

Keywords: Eugregarinida, Gregarina, Slovakia

ÚVOD

Parazitickým prvkom patriacim medzi výtrusovce (Apicomplexa) bola venovaná väčšia pozornosť najmä v oblasti humánnej parazitológie a medicíny. Pravdepodobne aj preto, že gregariny patria medzi jednobunkové organizmy parazitujúce najmä v bezchordátoch, nevenovala sa im na Slovensku dostatočná pozornosť a ich druhové spektrum na našom území nebolo doposiaľ skúmané. Cieľom našej práce bolo obohatiť poznatky o ich druhovom zastúpení na území Slovenska.

MATERIÁL A METODIKA

Zbery boli robené na nasledovných lokalitách: Horná Lehota pri Brezne (Nízke Tatry) v septembri 1998 (DFS 7183), Jurský Šúr v máji 2000 (DFS 7769), Handlová v apríli 1999 (DFS 7278), Veľká Paka (Žitný ostrov) v júni 1999, v máji 2000 (DFS 7969), v Bratislave Karloveské rameno v júli 1999, v apríli a v máji 2000 (DFS 7868), Líščie údolie v auguste 1999 (DFS 7868), Devínska kobyla v apríli 1999 (DFS 7867) a Železná Studnička v septembri 1999 (DFS 7868). Okrem tohto materiálu boli použité jedince z laboratórneho chovu.

Hostiteľské organizmy sme prinášali živé do laboratória a tam sme ich usmrtili chloroformom alebo éterom. Pitvou sme odobrali žiadaný orgán, najčastejšie to bolo črevo alebo semenné vaky. Vzorky sme pozorovali pod svetelným mikroskopom vo forme hrubého rozteru vo fyziologickom roztoke. Gregariny sme určovali podľa monografií WATSON (1922) a GEUS (1969).

Pomocou mikrometra sme zistili rozmery jednotlivých častí tela gregariny, ktoré sú potrebné pri určovaní pomocou kľúčov.

Použité skratky:

TL – celková dĺžka (total length)

LE – dĺžka epimeritu (length of epimerit)

LP – dĺžka protomeritu (length of protomerit)

LD – dĺžka deutomeritu (length of deutomerit)

WP – šírka protomeritu (width of protomerit)

WD – šírka deutomeritu (width of deutomerit)

N – veľkosť jadra (nucleus size)

VÝSLEDKY

Gregarina cuneata Stein, 1848 (obr. 1)

Podlhovastá gregarina s najväčšou šírkou v poslednej tretine konca tela. Protomerit je vysoký a cylindrický. Septum je zreteľné, zúženie nad ním je plytké alebo úplne chýba. Deutomerit nadobúda kyjakovitý tvar a spravidla býva na konci zaoblený. Poloha jadra v deutomerite nebola stála, jadro bolo guľaté a dobre viditeľné svetelným mikroskopom. Nadobúdalo rozmery do 24x24 µm. Protomerit aj deutomerit boli husto granulované a občas bola granulácia tak hustá, že nebolo možné pozorovať jadro. Niekedy bolo možné pozorovať u mladších štádií epimerit, ktorý bol guľatý a jednoduchý. Zaujímavý bol pohyb týchto jedincov, pretože sa pohybovali krátkymi skokmi. Mali hyalinnú cytoplazmu a veľmi dobre viditeľné jadro. Tieto mladé jedince dosahovali dĺžku 62 µm a maximálna šírka deutomeritu bola 20,5 µm (TL = 61,6 µm, LE = 10,25 µm, LP = 10,3 µm, LD = 41,05 µm).

Rozmery jedincov bez epimeritu boli v rozmedzí 160-240 µm (TL) x 30-73 µm (WD). V syzygiách dosahovali jedince rôzne rozmery v uvedenom rozmedzí. Našli sme aj asociácie, v ktorých boli na jeden primit napojené viaceré satelity, najčastejšie dva alebo tri.

Cysty mali guľatý tvar a v priemere merali 230 µm. Spóry sme nepozorovali.

Tento druh gregariny je kozmopolit. Geus (1969) vo svojej práci uvádza, že sa vyskytuje v čreve *Alphitobius ovatus*, *Ceropria anthracina*, *Ceropria romandi*, *Chiroscolis digitata*, *Stenosis angustata*, *Strongylium büttneri*, *Tenebrio molitor*, *Tenebrio nitidulus*, *Tenebrio obscurus* a *Tribolium ferrugineum*. GÖHROVE (1943) štúdie na múčnych červoch ukázali, že sa vyskytuje najmä v úseku čreva s nízkym pH 4,5-5,5.

V našom prípade sa vyskytoval v čreve imága i larvy *Tenebrio molitor*, ktorý je jeho najčastejším hostiteľom. Materiál pochádzal z laboratórnych chovov a substrát, na ktorom bol *Tenebrio molitor* chovaný, tvorili obilné otruby s nastrúhaným jablkom.

Doteraz bol nájdený v Afrike, Malej Ázii, Japonsku, Amerike a v Európe (GEUS 1969). Pozorovali sme ho v rokoch 1998 - 99.

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina cuneata*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	171,00	40,50	130,50	35,00	41,00	20,00 x 20,00	1 : 4,22	1 : 1,17
	239,80	59,00	180,80	50,00	73,00	22,00 x 22,00	1 : 4,06	1 : 1,46
	210,00	53,00	157,00	37,00	50,00	24,00 x 24,00	1 : 3,96	1 : 1,35
asociované gamonty								
primit	159,00	43,00	116,00	35,00	41,00	19,00 x 19,00	1 : 3,70	1 : 1,17
satelit	164,00	29,00	135,00	32,00	51,24	20,00 x 20,00	1 : 5,66	1 : 1,60
primit	160,64	45,00	115,64	30,00	32,00	20,00 x 20,00	1 : 3,57	1 : 1,07
satelit	201,00	30,00	171,00	42,00	50,00	21,00 x 21,00	1 : 6,70	1 : 1,19
primit	200,80	50,00	150,80	30,00	30,12	16,00 x 16,00	1 : 4,02	1 : 1,00
satelit	201,00	31,00	170,00	48,00	60,24	18,00 x 18,00	1 : 6,48	1 : 1,26

Gregarina polymorpha (Hammerschmidt, 1838) Stein, 1848 (obr. 2)

Gregarina vyskytujúca sa vo viacerých formách, najčastejšie predĺženého cylindrického tvaru. Epimerit je jednoduchý, malý a možno ho pozorovať u mladších štádií. Protomerit je kopulovitý alebo pologuľovitý. Deutomerit cylindrický a vzadu široko zaoblený. Jadro sa nachádza v druhej polovici deutomeritu a je guľovité. V prípade, kedy deutomerit nebol priveľmi husto granulovaný, bolo možné pozorovať nukleolus v excentrickej polohe. Jadro meralo 20-24 µm v priemere. Často ho však nebolo možné pozorovať pre hustú granuláciu

gregariny, ktorá bola hnedo až tmavohnedo sfarbená a nepriehľadná. Rozmery pozorovaných jedincov boli v rozmedzí 200-272 µm (TL) x 48-62 µm (WD).

Syzýgiá sa často vyskytovali spolu so solitérnymi formami a v asociovaných formách bol protomerit satelitu sploštený, na rozdiel od primitu a solitérnych jedincov.

Cysty boli oválne. Spóry, ako uvádza GEUS (1969), sú menšie ako u *G. cuneata*, ale my sme ich nepozorovali.

Ako uvádza GEUS (1969), *Gregarina polymorpha* je tiež kozmopolitá a vyskytuje sa v čreve *Gonocephalum* sp., *Gonocnemis* sp., *Peltoides senegalensis*, *Taraxides punctatus*, *Tenebrio quineensis* a *Tenebrio molitor*. Pozorovali sme ju v čreve imág a lariev chrobáka *Tenebrio molitor*, ktorý pochádzal z toho istého laboratórneho chovu ako hostiteľ predchádzajúceho druhu gregariny. Obýva úsek čreva s pH 6,4-7,5 (GÖHRE 1943).

Doposiaľ bola nájdená v Afrike, Japonsku, Amerike ako aj v Európe (GEUS 1969). My sme ju pozorovali v rokoch 1998-99.

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina polymorpha*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	271,60	31,00	240,60	28,00	61,50	22,00 x 22,00	1 : 8,76	1 : 2,20
	241,00	33,00	208,00	41,00	48,00	24,00 x 24,00	1 : 7,30	1 : 1,17
	200,00	34,00	166,00	35,00	56,00	24,00 x 24,00	1 : 5,88	1 : 1,60
asociované gamonty								
primit	269,50	30,00	239,50	30,00	49,00	22,00 x 22,00	1 : 8,98	1 : 1,63
satelit	258,00	25,00	233,00	27,50	48,00	21,00 x 21,00	1 : 10,32	1 : 1,75

Gregarina steini Berndt, 1902 (obr. 3)

Najmenšia gregarina z druhov vyskytujúcich sa v čreve múčnych červov. Protomerit je poglobulovitý a vždy dosahuje väčšiu šírku ako dĺžku. Zaškrtenie v oblasti septa je hlboké. Deutomerit sa za septom rozširuje a v poslednej tretine sa zužuje. Koniec deutomeritu je viac alebo menej zaguľatený. V strede sa nachádza guľovité až oválne jadro. Gregarina bola menej granulovaná ako predchádzajúce dva druhy a cytoplazma bola často úplne hyalinná. Gamonty dosahovali dĺžku 48-241 µm, šírku 17-77 µm.

Cysta je oválna, tmavohnedej farby a dosahovala rozmery 80 x 105 µm. Spóry sme nepozorovali.

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina steini*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	99,92	13,00	86,92	18,00	24,98	9,00 x 10,00	1 : 7,69	1 : 1,39
	102,42	15,40	87,02	20,00	32,00	8,00 x 10,00	1 : 6,65	1 : 1,60
	104,92	16,00	88,92	23,00	36,00	8,00 x 10,00	1 : 6,56	1 : 1,57
	162,00	20,00	142,00	35,00	60,00	8,00 x 10,00	1 : 8,10	1 : 1,71
	67,45	13,05	54,40	14,00	27,48	7,00 x 9,00	1 : 5,17	1 : 1,96
	48,00	11,00	37,00	12,00	30,32	6,00 x 8,00	1 : 4,36	1 : 2,53
	70,76	10,00	60,76	13,00	17,70	6,00 x 8,00	1 : 7,08	1 : 1,36
asociované gamonty								
primit	144,00	19,00	125,00	32,00	36,00	8,00 x 10,00	1 : 7,58	1 : 1,13
satelit	154,00	17,00	137,00	28,00	31,00	9,00 x 10,00	1 : 9,06	1 : 1,11
primit	85,00	15,00	70,00	24,50	35,00	6,00 x 8,00	1 : 5,67	1 : 1,43
satelit	67,00	10,00	57,00	16,00	25,00	6,00 x 8,00	1 : 6,70	1 : 1,56

Gregarina steini sa vyskytuje spolu s *G. polymorpha* a *G. cuneata* v čreve lariev a imág chrobáka *Tenebrio molitor*. Najčastejšie obýva úsek čreva s pH 5,5-8,2 (GÖHRE 1943).

Doteraz bola nájdená vo Francúzku a Nemecku (GEUS 1969). Naše pozorovania sa uskutočnili v rokoch 1998–99.

Gregarina katherina Watson, 1915 (obr. 4)

Gregarina vyskytujúca sa najmä vo forme syzygií. Protomerit primitu je kopulovitý, široko zaokrúhlený a jeho apikálny koniec je mierne sploštený. Dosahuje vždy väčšie rozmery v šírke ako vo výške. Zaškrtenie v oblasti septa je zreteľné. Protomerit satelitu je aspoň dva krát tak široký ako vysoký. Je silne sploštený a zaškrtenie v oblasti septa je menej výrazné ako v prípade primitu. Deutomerit primitu aj satelitu je eliptický alebo cylindrický. Zadný koniec deutomeritu primitu je silne sploštený, deutomerit satelitu vybieha do zaokrúhleného špica. Gregariny boli vo väčšine prípadov husto granulované. Jadro je guľovité, zreteľné a javilo sa ako svetlá škvrna. Meralo 10–30 µm v priemere a obsahovalo nukleolus v excentrickej polohe. Jeho priemer tvoril asi tretinu až polovicu veľkosti priemeru jadra. Niekedy boli gregariny tak husto granulované, že nebolo možné pozorovať jadro.

Vyskytovali sa najmä gamonty s TL = 60–70 µm, ale pozorovali sme aj asociácie, kde jedinca dosahovali TL = 100–170 µm. Časté boli najmä syzygiá, no vyskytli sa aj solitárne jedinca. V júli 1999 sme však pozorovali iba solitárne jedinca *Gregarina katherina*.

Cysta je mierne oválna, takmer guľovitá o veľkosti 170 x 140 µm. Priehradka medzi gamontami bola rovná a zle viditeľná. Na povrchu cysty bola tenká želatinózna vrstva.

Gregarina katherina bola zistená v čreve *Coccinella septempunctata*, *Coccinella quatuordecimpustulata* podľa práce GEUS (1969). Pozorovali sme ju v čreve imág *Coccinella septempunctata* získaných z lokalít Karloveské rameno (júl 1999, máj 2000), Jurský Šúr (máj 2000) a Veľká Paka (máj 2000). Z celkového počtu 12 odchytených jedincov *Coccinella septempunctata* boli infikovaných 6 jedincov. Gregarina bola zistená aj v čreve jedného imága *Semiadalia undecimnotata* odchyteného na lokalite Karloveské rameno v máji 2000.

Doposiaľ bol tento druh gregariny pozorovaný v Severnej Amerike a v Nemecku (GEUS 1969).

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina katherina*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedinca								
	168,00	30,00	138,00	40,00	100,00	30,00 x 30,00	1 : 5,60	1 : 2,50
	70,00	12,00	58,00	25,00	39,00	11,00 x 11,00	1 : 5,83	1 : 1,56
	60,00	10,00	50,00	20,00	30,00	10,00 x 10,00	1 : 6,00	1 : 1,50
asociované gamonty								
primit	140,00	40,00	100,00	48,00	80,00	27,00 x 27,00	1 : 3,50	1 : 1,67
satelit	165,00	17,00	148,00	60,00	70,00	30,00 x 30,00	1 : 9,71	1 : 1,17
primit	67,00	27,00	40,00	21,00	32,00	10,00 x 10,00	1 : 2,48	1 : 1,52
satelit	69,00	10,00	59,00	28,00	35,00	10,00 x 10,00	1 : 6,90	1 : 1,25
primit	107,70	30,70	77,00	15,37	82,00	25,00 x 25,00	1 : 3,51	1 : 5,34
satelit	113,00	15,40	97,60	46,00	61,50	26,00 x 26,00	1 : 7,34	1 : 1,34
primit	152,00	36,00	116,00	50,00	100,00	30,00 x 30,00	1 : 4,22	1 : 2,00
satelit	149,00	30,00	119,00	62,00	80,00	30,00 x 30,00	1 : 4,97	1 : 1,29
primit	107,60	25,60	82,00	36,00	61,50	26,00 x 26,00	1 : 4,20	1 : 1,71
satelit	123,00	15,40	107,60	46,10	51,24	26,00 x 26,00	1 : 7,99	1 : 1,11

Gregarina blattarum Siebold, 1839 (obr. 5)

Gregarina rôznych tvarov a rozmerov, ktorá bola vo väčšine prípadov veľmi husto granulovaná až nepriehľadná. Javila sa ako tmavohnedá. Epimerit je jednoduchý a guľovitý, vyskytuje sa u mladých trofozoitov, občas sme našli zvyšky po epimerite u starších solitér-

nych jedincov. Protomerit nadobúda rôzne tvary: kopulovitý, guľatý, štvorcový a lichobežníkový. Septum je jednoduché. Deutomerit je cylindrický alebo vázovitý. V čreve dvoch imág *Blatta orientalis* sa vyskytovali aj gregariny, ktoré mali nepravidelnú bunkovú stenu a mohli sme vidieť akoby zvlnenie po oboch stranách deutomeritu. Zvlnenie bunkovej steny sa vyskytovalo najmä u asociovaných jedincov. Nepravidelnosti bunkovej steny deutomeritu sú u *Gregarina blattarum* pomerne časté (GEUS 1969). Jadro bolo okrúhle, jadierko nebolo zreteľné. Veľkosť jadra sa pohybovala okolo 40 µm v priemere. Poloha jadra nebola konštantná.

Rozmery gregarín boli v rozmedzí 140–352 µm (TL) x 30–110 µm (WD). Vyskytovali sa v dvoch tvarových variáciách. Jedna bola kratšia a obľejšia, niekedy mal deutomerit až vajcovitý tvar, druhá bola dlhšia a viac hranatá.

Syzýgiá boli časté. Vyskytli sa aj asociácie troch gamontov do jedného syzýgia.

Cysty sú sférické i vajcovité s veľmi hrubým želatínóznym obalom a dosahovali 200-251 µm x 140-151 µm.

Gregarina blattarum je kozmopolit. Ako uvádza GEUS (1969), vyskytuje sa v čreve *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana* a *Blattella germanica*. My sme pracovali s larvami a imágami laboratórneho chovu *Blatta orientalis* v marci 1999. Všetkých desať pitvaných jedincov bolo infikovaných.

Zatiaľ známe náleziská sú v Amerike, Japonsku a v Európe (GEUS 1969).

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina blattarum*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	301,00	51,24	249,76	71,18	110,00	40,00 x 40,00	1 : 5,88	1 : 1,55
	140,00	35,00	105,00	42,82	56,00	20,00 x 20,00	1 : 4,00	1 : 1,31
	246,00	37,30	208,70	69,24	107,00	37,00 x 37,00	1 : 6,60	1 : 1,55
asociované gamonty								
primit	352,00	79,00	273,00	52,00	80,00	43,00 x 43,00	1 : 4,46	1 : 1,54
satelit	281,00	50,00	231,00	71,00	90,00	40,00 x 40,00	1 : 5,62	1 : 1,27
primit	255,00	51,30	203,70	58,00	70,00	39,00 x 39,00	1 : 4,97	1 : 1,21
satelit	267,00	48,00	219,00	57,00	70,00	39,00 x 39,00	1 : 5,56	1 : 1,23

Gregarina ovata Dufour, 1826 (obr. 6)

Druh, pre ktorý je charakteristický oválny až vajcovitý tvar. Pozorovali sme aj mladšie štádium s hyalínnym gombíkovitým epimeritom. Protomerit u solitérnych jedincov je guľovitý alebo má tvar gombíka. V prípade syzýgií je však protomerit satelitu silne sploštený. Deutomerit má tvar vajcovitý alebo oválny. Jeho zakončenie bolo najčastejšie široko zakokrúhlené, ale vyskytli sa aj prípady, kedy sa deutomerit v poslednej tretine postupne zužoval a vybiehal do tupého hrotu. Takáto forma sa vyskytovala najmä u satelitov v asociáciách.

Zadný koniec primitov je výrazne sploštený. Poloha jadra v deutomerite nebola konštantná. Javilo sa ako svetlejší guľatý útvar v cytoplazme, ktorá bola najmä u dospelých štádií veľmi husto granulovaná. Tieto štádiá boli hnedej až tmavohnedej farby. Pre hustú granuláciu často nebolo možné jadro pozorovať.

Gamonty mali rozmery v rozmedzí 67–572 µm (TL) x 36–291 µm (WD). Trofozoit s epimeritom mal nasledovné rozmery: TL = 67 µm, LE = 10 µm, LP = 16 µm, LD = 41 µm, WE = 14,82 µm, WP = 19,76 µm, WD = 42 µm.

Gregarina ovata sa vyskytuje v čreve *Forficula auricularia*. Pri masovej infekcii býva črevo výrazne zdurené najmä v jeho strednej časti (GEUS 1969).

Známe náleziská tohto druhu sú v Severnej Amerike, Nemecku a vo Francúzsku (GEUS 1969).

Materiál bol nazbieraný na dvoch nasledovných lokalitách: Handlová v apríli 1999 a Veľká Paka v júni 1999. Dve z piatich imág *Forficula auricularia* z lokality Handlová boli infikované. Z lokality Veľká Paka sme pitvali osem imág, z toho tri boli veľmi silno zamorené a zvyšné jedince neboli vôbec infikované.

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Gregarina ovata*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	261,00	20,07	240,93	67,00	99,00	30,00 x 30,00	1 : 13,00	1 : 1,48
	221,00	35,70	185,30	56,00	90,00	31,00 x 31,00	1 : 6,19	1 : 1,61
	220,00	32,00	188,00	65,00	150,00	34,00 x 34,00	1 : 6,88	1 : 2,31
	395,00	36,00	359,00	70,00	180,00	50,00 x 50,00	1 : 10,97	1 : 2,57
	572,00	60,00	512,00	109,00	232,00	56,00 x 56,00	1 : 9,53	1 : 2,13
asociované gamonty								
primit	350,00	48,00	302,00	57,00	208,00	40,00 x 40,00	1 : 7,29	1 : 3,65
satelit	345,00	33,00	312,00	95,00	159,00	38,00 x 39,00	1 : 10,45	1 : 1,67

Actinocephalus permagnus Wellmer, 1911 (obr. 7)

Pomerne veľký druh dosahujúci často viac ako milimetrovú dĺžku. Protomerit je kupolovitý až cylindrický, zaškrtenie v oblasti septa je mierne. Deutomerit dospelých jedincov je predĺžený, štíhly a dozadu sa zužuje. Je mnohonásobne dlhší ako protomerit. Jadro je oválne a leží v prvej tretine deutomeritu za septom. Vo väčšine prípadov bolo veľmi dobre viditeľné a javilo sa ako svetlá škrvna (N = 21–30 x 22–40 μm). Obsahuje viac rôznych veľkých nukleolov.

Gregariny boli veľmi husto granulované. Najväčší pozorovaný jedinec (TL = 1158 μm) bol tak husto granulovaný, že nebolo možné pozorovať jadro. Jeho cytoplazma nadobúdala takmer čiernu farbu. Ostatné jedince merali okolo 282–520 μm (TL).

Cysta bola mierne oválna (350 x 440 μm) a priehradka medzi gamontami bola zreteľná. Na povrchu cysty bol 60 μm hrubý želatinózny obal.

GEUS (1969) uvádza vo svojej práci, že tento druh gregariny sa vyskytuje v čreve *Carabus cancellatus*, *Carabus catenulatus*, *Carabus coriaceus*, *Cathoplius asperatus*, *Ceutosphodrus oblongus*. Pozorovali sme ho v čreve jediného skúmaného imága druhu *Carabus coriaceus*, odchyteného na lokalite Karloveské rameno v apríli 2000.

Známe náleziská sú v Severnej Afrike, Francúzsku a v Nemecku (GEUS 1969).

Rozmery niektorých solitérnych jedincov *Actinocephalus permagnus*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	282,00	40,00	242,00	30,00	40,00	21,00 x 22,00	1 : 7,05	1 : 1,33
	470,00	60,00	410,00	40,00	42,00	30,00 x 40,00	1 : 7,83	1 : 1,05
	480,00	60,00	420,00	42,00	42,00	30,00 x 40,00	1 : 8,00	1 : 1,00
	520,00	71,00	449,00	39,00	40,00	22,00 x 35,00	1 : 7,32	1 : 1,03
	1158,00	76,00	1082,00	85,00	115,00	50,00 x 60,00	1 : 15,24	1 : 1,35

Amphoroides polydesmi (Léger, 1892) Labbé, 1899 (obr. 8)

Gregarina s priehľadnou cytoplazmou bez výraznej granulácie. Má najčastejšie vajcovitý tvar. Protomerit je nápadný svojím tvarom. Je plochý a široký, pričom jeho výška predstavuje asi tretinu šírky. V strede protomeritu sa môže nachádzať preliačenie alebo hrbolček. Septum bolo ploché a dobre viditeľné. Deutomerit je amforovitý alebo vajcovitý. Za

septom pokračuje vo forme zrezaného kužeľa, na začiatku druhej tretiny sa začne rozširovať a asi od polovice sa opäť zužuje, pričom jeho koniec je zaoblený. Má hyalinnú cytoplazmu s dobre viditeľným jadrom. Jadro bolo guľaté a pomerne veľké.

Amphoroides polydesmi sa vyskytuje v čreve *Polydesmus complanatus* a *Polydesmus denticulatus* (GEUS 1969). Pozorovali sme ho v čreve *Polydesmus complanatus*. Našli sme iba jedného jedinca (TL = 151 μm) tohto druhu v hostiteľovi z lokality Handlová (apríl 1999). V máji 2000 sme zistili veľmi hojný výskyt (20–100 ks) *Amphoroides polydesmi* v dvoch jedincoch toho istého hostiteľského druhu, ktoré pochádzali z lokality Karloveské rameno.

Zatiaľ známe náleziska tohto druhu sú vo Francúzsku, v Nemecku a na Korzike (GEUS 1969).

Rozmery niektorých solitérnych jedincov *Amphoroides polydesmi*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	151,00	13,13	137,87	27,33	41,00	13,00 x 13,00	1 : 11,50	1 : 1,50
	230,00	30,00	200,00	40,00	60,00	18,00 x 18,00	1 : 7,67	1 : 1,50
	218,00	9,00	209,00	32,00	50,00	20,00 x 20,00	1 : 24,22	1 : 1,56
	240,00	8,00	232,00	35,00	56,00	19,00 x 19,00	1 : 30,00	1 : 1,60
	255,00	10,00	245,00	39,00	57,00	11,00 x 11,00	1 : 25,50	1 : 1,46

***Rotundula gammari* (Diesing, 1859) Goodrich, 1949** (obr. 9)

Gregarina, ktorú je možné nájsť najmä v asociovanej forme, lebo vytvára syzygiá veľmi skoro. My sme však pozorovali aj solitérne jedince. Epimerit je gombikovitý a malý. Protomerit je okrúhly alebo kupolovitý. Septum bolo prehnuté smerom do vnútra deutomeritu. Deutomerit je oválny až vajcovitý, niekedy sa smerom dozadu postupne zužoval. Jadro bolo zreteľné, okrúhle, ale neležalo vždy v strede deutomeritu. Dosahovalo rozmery 6 x 6 μm. Najviac zreteľné bolo jadro u asociovaných gamontov. Cytoplazma bola málo granulovaná, niekedy až hyalinná.

Solitérne jedince sme našli iba dva. Asociované gamonty mali rozmery v rozmedzí 27,49–38 μm (TL) x 11–17 μm (WD). Cysty ani spóry sme nepozorovali.

Rotundula gammari žije v čreve *Rivulogammarus pulex* a *Rivulogammarus roeselii* (GEUS 1969). Vyskytovala sa v čreve šiestich z pätnástich pitvaných jedincov *Rivulogammarus fossarum*. Materiál pochádzal z Vydrice z lokality Železná Studnička a bol odobratý v septembri 1999.

Známe údaje o výskyte druhu pochádzajú z Anglicka, Nemecka a z Francúzska (GEUS 1969).

Rozmery niektorých solitérnych a asociovaných jedincov *Rotundula gammari*

	TL	LP	LD	WP	WD	N	LP : TL	WP : WD
solitérne jedince								
	34,25	10,25	24,00	11,00	15,37	5,00 x 5,00	1 : 3,34	1 : 1,40
	36,00	10,00	26,00	10,25	10,00	6,00 x 6,00	1 : 3,60	1 : 0,98
asociované gamonty								
primit	36,25	10,25	26,00	12,00	15,37	6,00 x 6,00	1 : 3,54	1 : 1,28
satelit	38,00	8,00	30,00	15,50	17,00	6,00 x 6,00	1 : 4,75	1 : 1,10
primit	30,75	10,25	20,50	10,30	11,00	6,00 x 6,00	1 : 3,00	1 : 1,07
satelit	27,49	7,00	20,49	12,00	15,37	6,00 x 6,00	1 : 3,93	1 : 1,28

Monocystis agilis Stein, 1848 (obr. 10)

Druh s telom nečleneným na epimerit, protomerit a deutomerit. V dospelosti je táto gregarina v strede širšia a ku obidvom koncom zašpicatená. V širšej strednej časti sú často v cytoplazme nahromadené zrníčka (RUSCHHAUPT 1885). Pri pohybe sa masa zrníčok premiestňuje a tým nadobúda rôzne tvary (GRASSÉ 1953). Pozorovali sme formu, kedy sa telo gregariny začínalo gombíkovitým výbežkom, potom sa prudko rozširovalo, až v prvej tretine nadobudlo najväčšiu šírku a potom sa smerom dozadu začalo zužovať. Cytoplazma bola takmer hyalinná, obsahovala iba pár granúl a jadro, ktoré sa javilo okrúhle, no pri pohybe malo tvar skôr oválny či obličkovitý. Nachádzalo sa v najširšej časti tela a obsahovalo zreteľný nukleolus. *Monocystis agilis* bol dlhý 85 µm a široký 27,5 µm. Cysty sme nepozorovali, no našli sme veľké množstvo spór vretenovitého tvaru s rozmermi 10 x 5 µm.

Monocystis agilis sa vyskytuje v semenných vakoch zástupcov z čeľade *Lumbricidae*. Pozorovali sme ho v semenných vakoch *Lumbricus terrestris*. Z desiatich jedincov bol jeden infikovaný. Materiál bol nzbieraný na lokalite Horná Lehota (Nízke Tatry) v septembri 1998.

DISKUSIA

Gregariny sú kozmopolitné organizmy. Parazitujú v rôznych skupinách bezchordátov, ale pokiaľ ide o výber hostiteľa sú druhovo špecifické a často sú viazané len na určité vývojové štádium hostiteľa. *Gregarina cuneata*, *Gregarina polymorpha* a *Gregarina steini* sa vyskytujú v čreve *Tenebrio molitor* často naraz. V čreve *Tenebrio molitor* sa môžu vyskytovať aj *Steinina ovalis* a *Gregarina niphandrodes*. CLOPTON (1991) vo svojej práci uvádza, že *Gregarina polymorpha*, *Gregarina steini* a *Steinina ovalis* boli zistené iba v larválnych štádiách. *Gregarina cuneata* bola pozorovaná v larvách a v imágach *Tenebrio molitor*, ale ani jeden druh okrem *Gregarina niphandrodes* nebol zistený iba v imágach (CLOPTON 1991). Pri našom pozorovaní sme zistili výskyt *Gregarina cuneata* a *Gregarina steini* v čreve adultných jedincov *Tenebrio molitor* a potvrdili sme výskyt *Gregarina cuneata*, *Gregarina steini* a *Gregarina polymorpha* v čreve lariev toho istého hostiteľského druhu.

Gregarina katherina sa vyskytuje bežne vo forme syzygií (GEUS 1969), ale my sme ju v júli 1999 pozorovali iba vo forme solitérnych jedincov. Predpokladáme, že tento jav ovplyvnilo ročné obdobie, pretože v máji 2000 sme pozorovali prevažne asociované formy v infikovaných jedincoch patriacich do čeľade Coccinellidae.

Gregarina blattarum sme zistili v čreve lariev a imág *Blatta orientalis*. V dvoch imágach *Blatta orientalis* sa vyskytovali gregariny s nepravidelnou bunkovou stenou, ale tieto formy sú pomerne bežné pre daný druh gregariny (GEUS 1969). Iné morfológické rozdiely medzi jedincami *Gregarina blattarum* pozorovaných v larvách a imágach hostiteľa sme nezistili. Cysty boli sférické s hrubým želatinóznym obalom ako uvádza HOSHIDE a kol. (1993).

Gregarina ovata z čрева *Forficula auricularia* je pomerne dobre preskúmaný druh. Zaujímavé bolo rozšírenie strednej časti čрева hostiteľa pri infekcii, ktoré vo svojej práci opisuje aj GEUS (1969). Čím bolo zdurené výraznejšie, tým viac bol hostiteľ zamorený parazitom.

Cysta gregariny *Actinocephalus permagnus* sa vyskytuje v takmer okrúhlejšej forme (GEUS 1969). Cysta, ktorú sme pozorovali my bola mierne oválna, čo však môže byť iba morfológická odchýlka. Nakoľko sme pozorovali iba jedinú cystu, nemôžeme náš predpoklad s istotou potvrdiť.

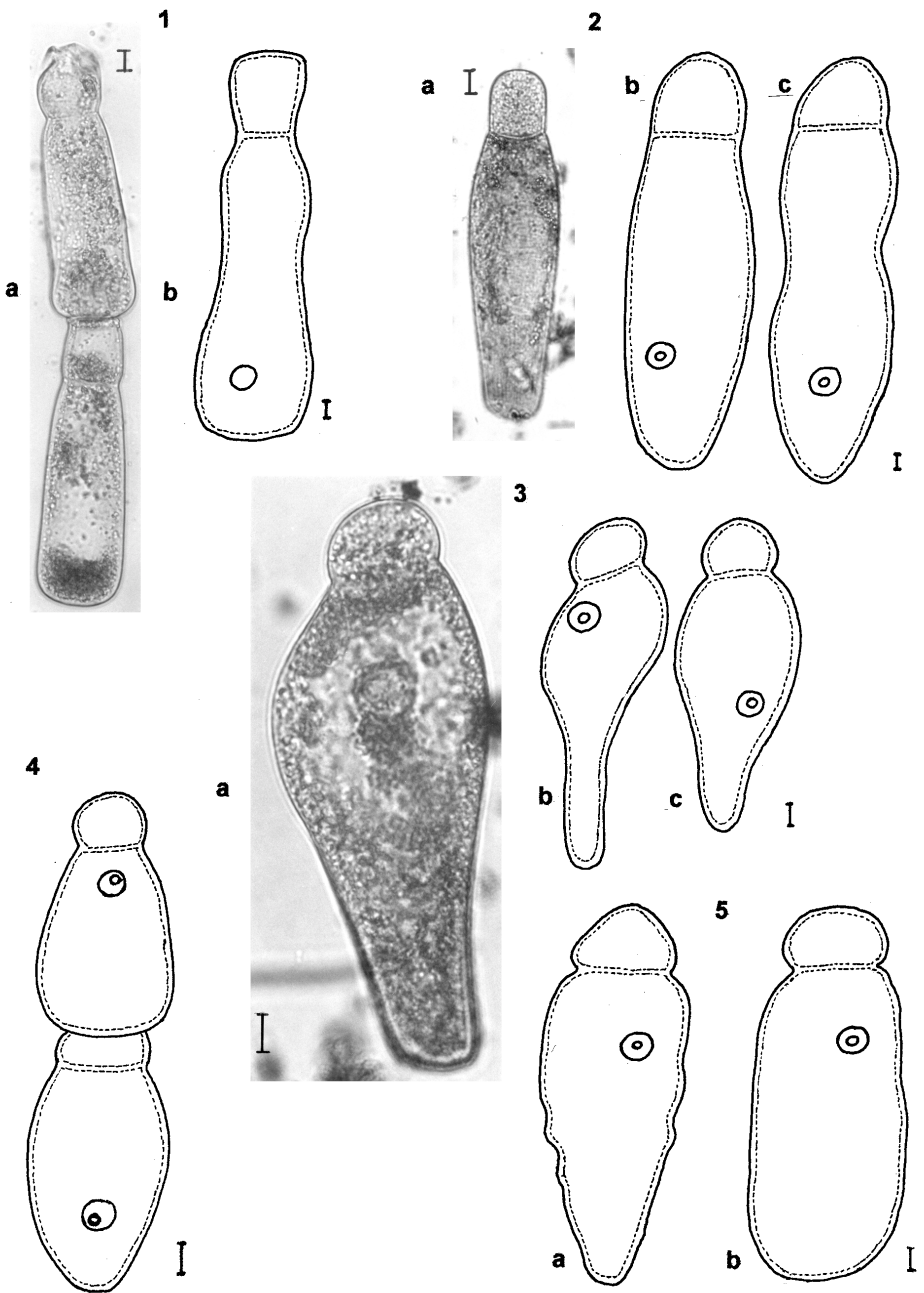
Rotundula gammari bola zistená v *Rivulogammarus pulex* a *Rivulogammarus roeselii* (GEUS 1969). My sme túto gregarínu zistili v jedincoch druhu *Rivulogammarus fossarum*. GEUS (1969) vo svojej práci uvádza, že *Rotundula gammari* sa najčastejšie vyskytuje vo forme syzygií a solitárne jedince možno nájsť len zriedka. My sme však pozorovali tak syzygiá ako aj veľké množstvo solitérnych jedincov. GEUS (1969) uvádza, že medzi infekciou hostiteľských druhov odchytených v zime 1959 a v predchádzajúcich jesenných mesiacoch nebol rozdiel. Napriek tomuto tvrdeniu by bolo zaujímavé zistiť, či rozdiel v pomere syzygií a solitérnych jedincov môže byť spôsobený ročným obdobím (my sme zber vykonali v septembri 1999).

V semenných vakoch *Lumbricus terrestris* sme zistili zástupcu nečlenených gregarín – *Monocystis agilis*. Pozorovali sme pohyb tejto gregaríny, pri ktorom nadobúda rôzne tvary, ako uvádza aj GRASSÉ (1953) vo svojej práci. Dochádzalo k postupnému presúvaniu zrníčok v cytoplazme a tým sa menil jej tvar. Pozorovali sme aj veľké množstvo spór vretenovitého tvaru so zhrubnutými koncami, ktoré napomohli pri určení druhu. Spóry sa nachádzali v semenných vakoch.

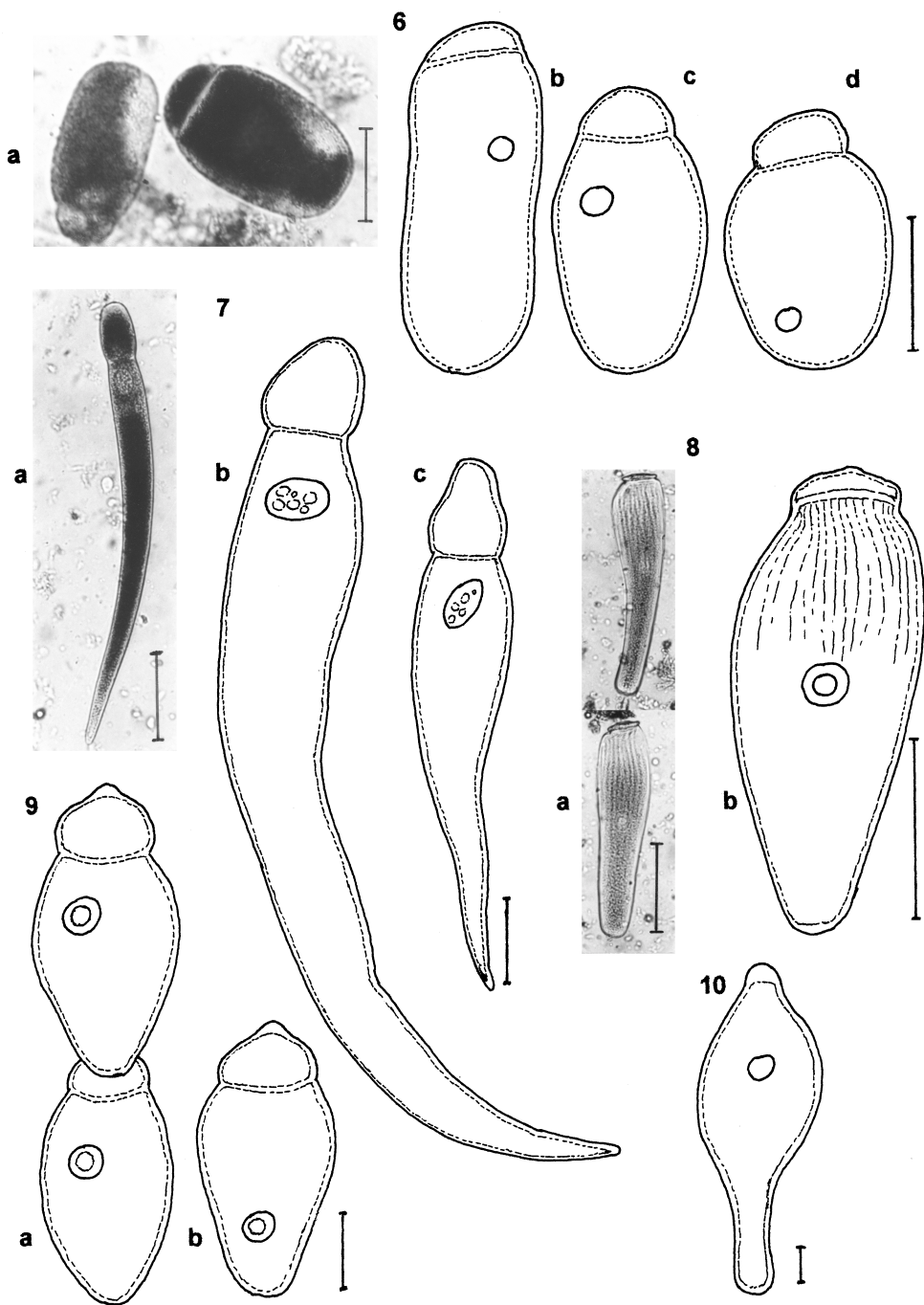
LITERATÚRA

- ASHFORD, R. W., 1968: Sporozoon parasites of *Tribolium castaneum* (Herbst): *Triboliocystis garnhami* Dissanaika a synonym of *Farinocystis tribolii* Weiser. J. Protozool., 15: 466-470.
- AWERINZEW, S., 1909: Studien über parasitische Protozoen. III. Beobachtungen über die Vorgänge der Schizogonie bei Gregarinen aus dem Darne von *Amphiporus* sp.. Arch. Protistenkd., 16: 71-80.
- BRASIL, L., 1909: Documents sur quelques Sporozoaires d'Annelides. Arch. Protistenkd., 16: 107-142.
- CLOPTON, R. E., PERCIVAL, T. J., JANOVY, J., Jr., 1991: *Gregarina niphandrodes* N. sp. (Apicomplexa: Eugregarinorida) from adult *Tenebrio molitor* (L.) with oocyst descriptions of other gregarine parasites of the yellow mealworm. J. Protozool., 38, 5: 472-479.
- CLOPTON, R. E., JANOVY, J., Jr., PERCIVAL, T. J., 1992: Host stadium specificity in the gregarine assemblage parasitizing *Tenebrio molitor*. J. Parasitol., 78, 2: 334-337.
- CLOPTON, R. E., JANOVY, J., Jr., 1993: Developmental niche structure in the gregarine assemblage parasitizing *Tenebrio molitor*. J. Parasitol. 79, 5: 701-709.
- CLOPTON, R. E., 1995: *Leidyana migrator* n. sp. (Apicomplexa: Eugregarinida: Leidyaniidae) from the Madagascar hissing cockroach, *Gromphadorhina portentosa* (Insecta: Blattodea). Inv. Biol., 114, 4: 271-278.
- CLOPTON, R. E., GOLD, R. E., 1995: Effects of pH on excystation of *Gregarina cuneata* and *Gregarina polymorpha* (Eugregarinida: Gregarinidae). J. Euk. Microbiol., 42, 5: 540-544.
- CLOPTON, R. E., GOLD, R. E., 1996: Host specificity of *Gregarina blattarum* von Siebold, 1839 (Apicomplexa: Eugregarinida) among five species of domiciliary cockroaches. J. Inv. Pathol., 67: 219-223.
- DEVAUCHELLE, G., 1968: Etude de l'ultrastructure de *Gregarina polymorpha* (Hamm.) en syzygie. J. Protozool., 15, 4: 629-636.
- DOFLEIN, F., 1916: Lehrbuch der Protozoenkunde. G. Fischer, Jena, pp. 480-677.
- DOGEL, V. A., 1909: Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen. III. Über die Sporocysten Cölom – Monocystideae. Arch. Protistenkd., 16: 194-208.
- DOGEL, V. A., 1961: Zoologie bezobratlých. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, s. 45-50.
- DOGEL, V. A., 1965: General protozoology. Oxford University Press, London, pp. 1-747.
- GEUS, A., 1969: Sporentierchen, Sporozoa: Die Gregarinida des land- und süßwasserbewohnenden Arthropoden Mitteleuropas. In: DAHL, F., PEUS, D. (eds.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Gustav Fischer, Jena, 57: 1-608.

- GRASSÉ, P.P., 1953: Classe des Grégariinomorpes. In: *Traité de Zoologie: Anatomie, Systématique, Biologie*. 1(2) Protozoaires: Rhizopodes, Actinopodes, Sporozoaires, Cnidosporidies. Masson et Cie, Paris, pp. 550-690.
- HALDAR, D.P., RAY, S.K., BOSE, R., 1988: *Anisolobus indicus* sp. n. of Septate Gregarines (*Apicomplexa: Sporozoea*) from Beetle, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Acta Protozool.*, 27, 2: 165-170.
- HOSHIDE, K., NAKAMURA, H., TODD, K.S., 1993: In vitro excystation of *Gregarina blattarum* oocysts. *Acta Protozool.*, 32: 67-70.
- JÍROVEC, O., 1953: Protozoologie. *Nakladatelství Československé akademie věd, Praha*, s. 380-394.
- KUDO, R.R., 1966: Protozoology. Thomas Books, Springfield, s. 627-677.
- LEVINE, N.D., 1971: Uniform terminology for the protozoan subphylum Apicomplexa. *J. Protozool.*, 18, 2: 352-355.
- LIEBERKÜHN, N., 1865: Beitrag zur Kenntniss der Gregarinen. *Arch. Anat. Physiol. Med.*, 1865, 4: 508-511.
- MANDAL, D., MANDAL, T., RAIL, M., PRADHAN, B., GURUNG, D., SHARMA, S., RAI, P., 1986: On a new septate gregarine from *Coccinella septempunctata* L. of a Tea Garden, Darjeeling. *Arch. Protistenkd.*, 131: 299-302.
- PERKINS F. O., 1991: "Sporozoa": Apicomplexa, Microsporidia, Haplosporidia, Paramyxia, Myxosporidia, and Actinosporidia. In: Harrison, W.F., Corliss J.O. eds.: *Microscopic Anatomy of Invertebrates*. Willey – Liss, New York, s. 261-271.
- PROWAZEK, S., 1902: Zur Entwicklung der Gregarinen. *Arch. Protistenkd.*, 1: 297-306.
- SLEIGH, 1973: The biology of protozoa. William Clowes and Sons, London, s. 315.
- SOKOLOW, B., 1912: Studien über Physiologie der Gregarinen. *Arch. Protistenkd.*, 27: 260-314.
- STEIN, F., 1848: Über die Natur der Gregarinen. *Arch. Anat. Physiol. Med.*, 1848: 182-223.
- VINCKIER, D., 1969: Organisation ultrastructurale corticale de quelques Monocystidées parasites du ver Oligochète *Lumbricus terrestris* L.. *Protistologica*, 1969, 4: 505-517.
- WATSON, M.E., 1922: Studies on gregarines II. *Illinois Biol. Monogr.*, 7, 1: 1-104.
- WEISER, J., 1966: Nemoci hmyzu. *Nakladatelství Československé akademie věd, Praha*, s. 339-365.



Obr. 1-5 1 – *Gregarina cuneata*: a – syzýgium, b – solitérny jedinec; 2 – *Gregarina polymorpha*: a, b, c – solitérne jedince; 3 – *Gregarina steini*: a, b, c – solitérne jedince; 4 – *Gregarina katherina*; 5 – *Gregarina blattarum*: a, b – solitérne jedince. Mierka predstavuje 10 µm.



Obr. 6-10 6 – *Gregarina ovata*: a, b, c, d – solitérne jedince; 7 – *Actinocephalus permagnus*: a, b, c – solitérne jedince; 8 – *Amphoroides polydesmi*: a, b – solitérne jedince (mierka predstavuje 100 μm); 9 – *Rotundula gammaeri* a – syzógium, b – solitérny jedinec; 10 – *Monocystis agilis* (mierka predstavuje 10 μm)