

PRVÝ NÁLEZ NÁLEVNÍKA *PARENTOCIRRUS HORTUALIS* (CILIOPHORA: STICHOTRICHIA) NA SLOVENSKU

SIMONA BENČAĎOVÁ & EVA TIRJAKOVÁ

Department of Zoology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University,
Mlynská dolina B-1, SK – 842 15 Bratislava, Slovakia
[bencatova.simona@gmail.com, tirjakova@fns.uniba.sk]

Abstract: *Parentocirrus hortualis* Voss, 1997 (Ciliophora: Stichotrichia) was found for the first time in the territory of Slovakia in a moss sample taken at the locality of Tisovec – Rimava. The species was cultivated using the non-flooded Petri dish method. Some cultures were grown also on the salad medium. Its morphology and morphometry were studied with standard methods. The obtained results were compared with the original and subsequent descriptions of this species. All important characteristics match and hence their conspecificity is beyond any doubts.

Key words: Ciliophora, Slovakia, first record, *Parentocirrus hortualis*.

ÚVOD

Hypotrichické nálevníky sú charakterizované nápadnou adorálnou zónou membranel, endorálnou a parorálnou membranelou vpravo od bukálného poľa a špecifickým usporiadaním cirrov na ventrálnej strane bunky. Napriek relatívne stabilným morfológickým znakom je identifikácia druhov tejto skupiny stále problematická a vyžaduje kombináciu in vivo pozorovania a metód impregnácie najmä protargolom. Hypotrichické nálevníky sú stredne veľké až veľké a väčšina z nich je omnivorná, a to je hlavná príčina prečo majú významnú úlohu ako v limnických tak aj v terestrických biotopoch. Napriek neprehliadnuteľnosti tejto skupiny bolo v posledných dvoch desaťročiach opísaných niekoľko nových druhov z terestrických aj limnických biotopov, medzi ktoré patrí aj *Parentocirrus hortualis* Voss, 1997 z čeľade Kahliellidae (Stichotrichia). Prvé údaje o tomto druhu sú známe z Nemecka z roku 1993, ale opísaný bol však až v roku 1997 (Voss 1997). Tento druh

bol izolovaný zo sedimentu záhradného vtáčieho napájadla. Z údajov práce BLATTERER & FOISSNER (2003) je ale známe, že druh bol pravdepodobne izolovaný už v roku 1991 vo vzorke listovej hrabanky, avšak tieto údaje neboli publikované. Neskôr bol nájdený a identifikovaný v efemernej mláke neďaleko Salzburgu, Rakúsko. Všetky tieto údaje boli publikované až v práci BLATTERER & FOISSNER (2003). Napriek spracovaniu veľkého počtu vzoriek z limnických aj terestrických biotopov nebol, až doteraz, na území Slovenska tento druh identifikovaný. Preto cieľom tejto práce je doplniť údaje o výskyte druhu *Parentocirrus hortualis* Voss, 1997 (Ciliophora: Hypotrichia) a doplniť morfometrické údaje populácie zo Slovenska.

MATERIÁL A METÓDY

Vzorky machov boli odobierané pozdĺž rieky Rimava (stredné Slovensko) v rámci grantu MŠ VEGA projekt 1/0705/11. Machové vankúše veľkosti cca 10 × 10 cm, boli vložené do mikroténových vreciek



BENČAĎOVÁ S & TIRJAKOVÁ E, 2014: First record of the ciliate *Parentocirrus hortualis* (Ciliophora: Stichotrichia) in Slovakia. *Folia faunistica Slovaca*, 19 (1): 65–70.
[in Slovak, with English abstract]

Received 28 April 2014

Accepted 12 June 2014

Published 1 October 2014



Tab. 1. Morfometrické charakteristiky druhu *Parentocirrus hortualis* merané in vivo a po impregnácii protargolom.

X = aritmetický priemer; M = medián; SD = smerodajná odchýlka; SE = stredná chyba aritmetického priemeru; CV = koeficient variácie v %; Max = maximálna hodnota; Min = minimálna hodnota; n = počet meraných jedincov.

	X	M	SD	SE	CV	Max	Min	n
in vivo								
Bunka, dĺžka	170,0	155,0	73,3	23,2	43,1	310,0	100,0	10
Bunka, šírka	85,5	80,0	33,5	10,6	39,2	150,0	55,0	10
impregnácia protargolom								
Bunka, dĺžka	124,6	120,0	16,4	4,4	13,2	160,0	105,0	14
Bunka, šírka	66,7	65,0	11,6	3,1	17,3	90,0	50,0	14
Adorálna zóna membranel, dĺžka	75,0	72,5	10,0	3,2	13,3	90,0	60,0	10
Makronukleus, dĺžka jedného segmentu	15,2	15,0	2,2	0,6	14,5	20,0	12,5	13
Makronukleus, šírka jedného segmentu	10,2	10,0	1,6	0,4	15,7	12,5	7,5	13
Mikronukleus, priemer	6,3	6,0	1,2	0,3	19,0	7,5	4,0	12
Segmenty makronuklea, počet	6,7	6,5	0,8	0,2	11,9	8,0	6,0	12
Mikronukleá, počet	3,2	3,0	0,8	0,2	25,0	4,0	2,0	11
Ciry ľavej marginálnej rady, dĺžka	12,3	12,5	2,6	0,8	21,1	15,0	7,5	11
Ciry pravej marginálnej rady, dĺžka	13,4	12,5	2,3	0,7	17,2	17,5	12,5	11
Frontálne ciry, počet	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	11
Bukálne ciry, počet	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	9
Transverzálne ciry, počet	3,7	4,0	0,5	0,2	13,5	4,0	3,0	9
Kaudálne ciry, počet	3,8	4,0	0,5	0,2	13,2	4,0	3,0	8

a uskladnené v laboratórnych podmienkach. Na kultiváciu nálevníkov sme použili metódu „nezavodňovaných Petriho misiek“ podľa práce VĎAČNÝ & FOISSNER (2012). Okrem primárnych vzoriek sme využívali aj kultivačné médiá (ryžové a šalátové nálevy). Jedince prežívali v kultúrach pri dostatočnej vlhkosti pomerne dlhý čas aj bez preočkovania (2 mesiace). Pozorovanie a determinácia druhu prebehla v laboratórnych podmienkach s využitím svetelného mikroskopu. Jedince sme pozorovali in vivo a na potvrdenie determinácie sme použili vitálne farbenie metylovou zeleňou a impregnáciu protargolom podľa FOISSNERA (1991). Pri determinácii druhu sme vychádzali z prác: VOSS (1997), BLATTERER & FOISSNER (2003) a EIGNER (1995). Na fotodokumentáciu bola použitá kamera Leica EC3 a na spracovanie fotografií program CorelDraw. Morfometrické údaje sme získali meraním buniek in vivo a buniek po impregnácii protargolom. Takto získané údaje boli základom pre výpočet morfo-metrických charakteristík.

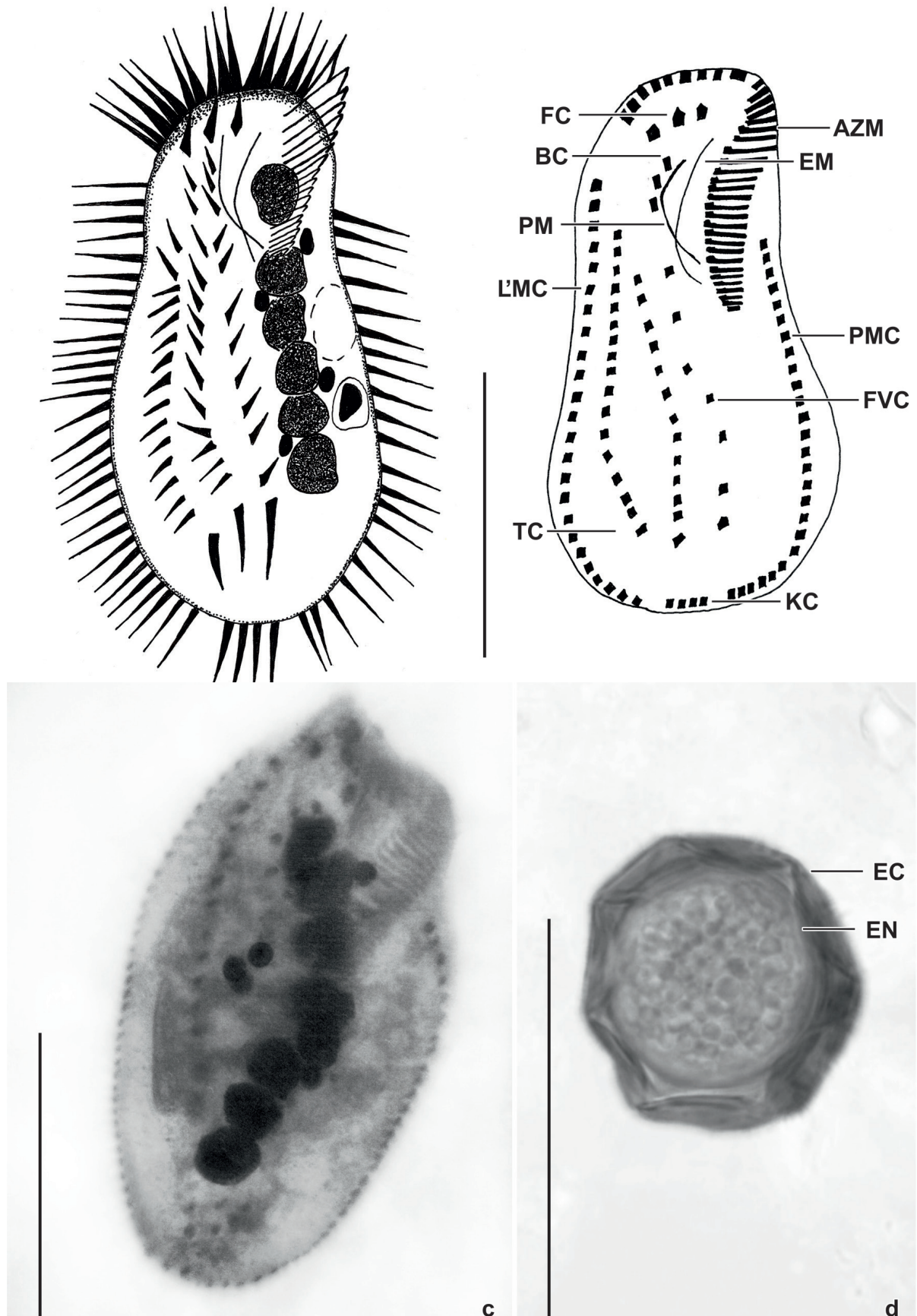
VÝSLEDKY

Parentocirrus hortualis Voss, 1997 sme identifikovali v jednej vzorke machu z lokality Tisovec – Rimava (48°40'48" N, 19°56'32" E), dňa 16. 10. 2012, z príbrežnej zóny.

Tvar bunky trofozoita in vivo bol široko oválny. Veľkosť bunky varíovala v rozpätí dĺžky 100 – 300 µm a šírky 55 – 150 µm. V kultúrach sme zaznamenali aj gigantické jedince dosahujúce veľkosť 310 µm. U skupiny *Hypotrichia* je veľkostná variabilita pomerne častá a v laboratórnych podmienkach sa dokonca zvyšuje. Vysokú veľkostnú variabilitu v rámci jednej kultúry, dokazuje aj vysoký koeficient variácie (pre dĺžku 43,1 % a pre šírku 39,2 %). Priemerná dĺžka bunky bola 170 µm a priemerná šírka 85 µm. Bunky impregnované protargolom dosahovali priemernú veľkosť 125 × 67 µm.

Nápadná adorálna zóna membranel (AZM) (obr. 1b; 2a) zasahuje až do polovice celkovej dĺžky bunky trofozoita. Súčasťou orálnej oblasti je široké bukálne pole, na pravej strane ohraničené undulujúcimi membránami. Parorálna membranela (obr. 2a) pretína asi v prvej tretine endorálnu membranelu, ktorá z ľavej strany ohraničuje AZM. Cytostóm je schopný pohltiť veľkú korisť (zodpovedajúcu viac ako jednej tretine veľkosti tela).

Makronukleus je segmentovaný. Počet makronukleárných segmentov je variabilný a hraničil od 6 do 8 (obr. 1a, c). Makronukleárne segmenty sú lokalizované väčšinou na ľavej strane jedinca, pričom makronukleárny obraz sa tiahne asi do 2/3 dĺžky tela. Makronukleárne segmenty sú pospájané krátkymi tenkými mostíkmi. Počet mikronukleov



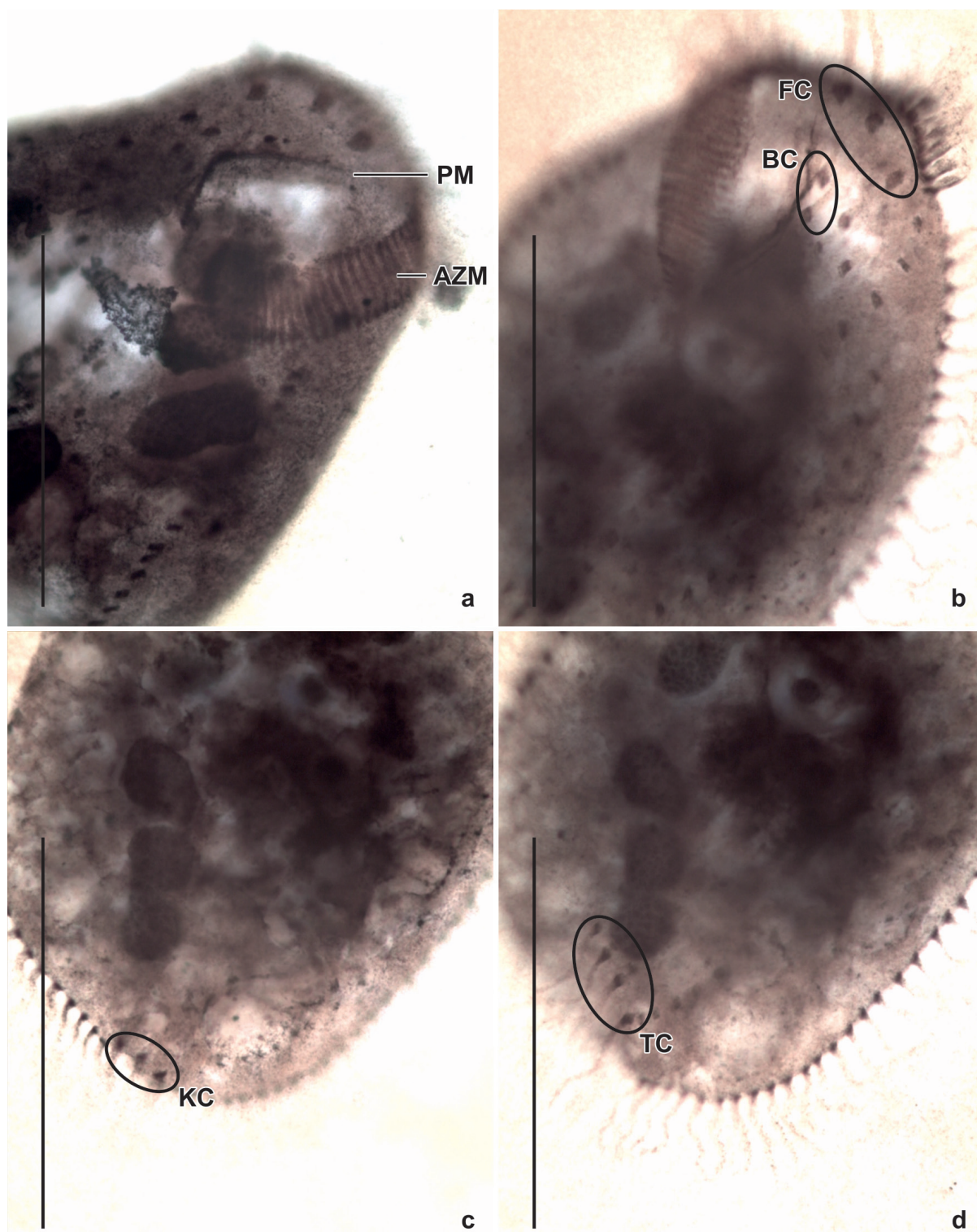
Obrázok 1. Ventrálna ciliatúra druhu *Parentocirrus hortualis* a rezistentná cysta. **a, b** – tvar bunky a ventrálna ciliatúra druhu s jednotlivými skupinami círov; **c** – ventrálna ciliatúra po impregnácii protargolom, **d** – rezistentná cysta in vivo.

AZM – adorálna zóna membranel, BC – bukálne círy, EN – endocysta, EC – ektocysta, EM – endorálna membranela, FC – frontálne círy, FVC – frontoventrálne círy, KC – kaudálne círy, LMC – ľavé marginálne círy, PM – parorálna membranela, PMC – pravé marginálne círy, TC – transverzálne círy. Mierka 100 μm . (orig.).

varíroval medzi 2 – 4 (obr. 1a, c). Boli lokalizované tesne pri makronukleárných segmentoch.

Na apikálnom konci bunky sa nachádzajú tri predĺžené frontálne ciry (obr. 1a, b; 2b), ktoré sú veľmi dobre odlišiteľné od zvyšku ventrálnej ciliatúry. V tesnej blízkosti undulujúcich membrán sa

nachádzajú tri bukálne ciry (obr. 1b; 2b). Ich počet je značne stabilný. Na ventrálnej strane sú prítomné aj tri pomerne dlhé, pozdĺžne prebiehajúce rady frontoventrálnych cirov (obr. 1b). Po stranách bunky sa nachádzajú dva rady nápadne dlhých marginálnych cirov. Ľavý rad marginálnych cirov začína asi v polovici dĺžky AZM. Pravý rad marginálnych



Obrázok 2. Ciliatúra a jadrový aparát po impregnácii protargolom.

AZM – adorálna zóna membranel, BC – bukálne ciry, FC – frontálne ciry, LC – kaudálne ciry, PM – parorálna membranela, TC – transverzálne ciry. Mierka 100 μm . (orig.).

cirov začína vo výške, kde sú lokalizované bukálne ciry. Počet cirov v pravom aj ľavom marginálnom rade sa pohyboval v rozpätí 20 – 35. Dĺžka cirov v pravom aj ľavom marginálnom rade bola približne rovnaká (12 – 13 μm). Na distálnom konci bunky sú zreteľné 3 – 4 kaudálne a 3 – 4 transverzálne ciry, ktoré sú o niečo kratšie ako kaudálne (obr. 1b; 2c, d). Na dorzálnej strane sa nachádzajú dorzálne kinety v počte 6 – 7. Podrobnejšie morfometrické údaje sú v tab. 1.

Cytoplazma bola bezfarebná, s nápadnými potravnými vakuolami, tukovými granulami a svetlolomnými cytoplazmatickými kryštálmi. Dobre viditeľná bola aj kontraktálna vakuola, väčšinou umiestnená na ľavej strane bunky pod AZM. Počas diastoly kontraktilnej vakuoly sa objavujú dva kanáliky.

Súčasťou životného cyklu jednobunkovca sú aj rezistentné cysty (obr. 1d). Veľkosť rezistentných cyst varíovala od 55 do 85 μm .

DISKUSIA

Podľa doterajších údajov sa druh *Parentocirrus hortualis* vyskytuje v akvatických aj terestrických biotopoch (BLATTERER & FOISSNER 2003). Preferuje meso- alebo polysaprobne biotopy a pravdepodobne uprednostňuje efemérny typ habitatov, čo potvrdzujú aj naše výsledky jeho separácie z machu. Doteraz údaje jeho výskytu z machov absentovali. Relatívne dobrá kultivácia tohto druhu, i dlhé zotrvanie v kultúrach, poukazuje na širokú plasticitu z hľadiska potravného spektra. Hlavnú zložku potravy tvoria baktérie alebo menšie druhy nálevníkov napr. z rodov *Vorticella*, *Colpoda*, *Euplotes* (BLATTERER & FOISSNER 2003) a iné, čo potvrdili aj naše výsledky z kultúr. Vyskytoval sa väčšinou v spoločenstve s druhmi rodov *Vorticellides* a *Colpoda*, ktoré slúžili ako potrava.

Porovnaním morfometrických údajov jedincov nami sledovanej populácie s prácami Voss (1997) a BLATTERER & FOISSNER (2003) sa vyskytli viaceré odlišnosti. Voss (1997) uvádza veľkosť bunky *in vivo* 160 – 225 μm \times 75 – 105 μm , Blatterer & Foissner (2003) uvádzajú priemernú veľkosť dvoch pozorovaných populácií – nemeckej a rakúskej (163,3 \times 76,7 μm vs. 186,6 \times 86,9 μm). Jedince našej populácie sú síce priemernou veľkosťou bunky podobné ako populácie BLATTERERA & FOISSNERA (2003), avšak v našich kultúrach sme zaznamenali oveľa väčšiu veľkostnú variabilitu v rámci jednej populácie. Maximálne hodnoty dĺžky bunky podľa BLATTERER & FOISSNER (2003) boli 180 – 223 μm , kým my sme pozorovali dĺžku až 310 μm . Odlišnosti sme zaznamenali aj v počte makronukleárných segmentov, ktorých počet sa uvádza ako silno variabilný. Voss (1997) uvádza 6 – 12 segmentov, my sme zaznamenali nízku variabilitu (len 6 – 8). Najvyšší

počet makronukleárných segmentov a súčasne najvyššiu variabilitu v počte zaznamenali BLATTERER & FOISSNER (5 – 16). Počet mikronukleusov bol približne zhodný s údajmi Voss (1997), a to 2 – 6, BLATTERER & FOISSNER (2003) uvádzajú počet 1 – 6.

Základná štruktúra somatickej ciliatúry súhlasí s údajmi v prácach Voss (1997) a BLATTERER & FOISSNER (2003). Menšie odchýlky sme zaznamenali v počte cirov v jednotlivých skupinách. Počet frontálnych cirov (3) súhlasí s údajmi Voss (1997) aj BLATTERER & FOISSNER (2003). Na distálnom konci bunky sme zaznamenali 3 – 4 kaudálne a 3 – 4 transverzálne ciry. Údaj súhlasí s údajmi Voss (1997), ale BLATTERER & FOISSNER (2003) uvádzajú počet kaudálnych cirov 2 – 3 a počet transverzálnych cirov 2 – 4. Počet bukálnych cirov našej populácie bol veľmi stabilný (3), kým Voss (1997) uvádza počet 2 – 4 a BLATTERER & FOISSNER (2003) 2 – 3. Vysoká variabilita je v počte cirov v marginálnych radoch. Voss (1997) a BLATTERER & FOISSNER (2003) uvádzajú počet cirov v pravom marginálnom rade 23 – 42 vs. 19 – 30 a v ľavom rade 23 – 43 vs. 23 – 30. My sme zaznamenali počet 20 – 35. Odlišnosti v počte dorzálnych kinet (6 – 7) sme nezaznamenali.

Porovnanie s inými druhmi

Najväčšia podobnosť druhu *P. hortualis* je s druhom *Parentocirrus brasiliensis* da Silva Paiva & da Silva-Neto, 2004. Oba druhy majú podobné umiestnenie a počet marginálnych (20 – 35 vs. 23 – 34), bukálnych (3 vs. 2 – 3), transverzálnych (3 – 4 vs. 3 – 4) a kaudálnych (3 – 4 vs. 3) cirov. Rovnako aj AZM siaha u oboch druhov takmer do polovice dĺžky bunky. Počet mikronukleov je u druhu *P. brasiliensis* mierne vyšší (1 – 6), kým *P. hortualis* má 2 – 4 mikronukleusy. Počet makronukleárných segmentov je u druhu *P. brasiliensis* je 4 – 6, kým u *P. hortualis* 5 – 16.

P. hortualis sa líši od druhu *P. brasiliensis* najmä tvarom a veľkosťou bunky, ako aj počtom radov ventrálnych cirov a dorzálnych kinet. *P. hortualis* je oválnejšia a väčšia ako *P. brasiliensis* (100 – 310 μm vs. 75 – 110 μm). Oba druhy sa líšia počtom radov frontoventrálnych cirov (3 vs. 2) a v počte a usporiadaní dorzálnych kinet. Kým *P. hortualis* má na dorzálnej strane 6 – 7 kinet, *P. brasiliensis* väčšinou 6 kinet a len zriedkavo 5. Medzi 3 – 4 kinetou druhu *P. brasiliensis* sú lokalizované tzv. roztrúsené kinetidy, ktoré u druhu *P. hortualis* nie sú prítomné (DA SILVA PAIVA & DA SILVA-NETO 2004).

P. hortualis zdieľa niekoľko dôležitých morfologických a morfogenetických charakteristík (napr. pôvod orálneho primordia, vzorec ventrálnych cirov, dorsomarginálne kinety a počet dorzálnych kinet) aj s inými rodmi čeľade Kahliellidae – *Kahliella*, *Parakahliella* a *Paraurostyla* (Voss 1997).

Zástupcovia rodu *Kahliella* sa líšia počtom makronukleárných segmentov (2) a absenciou transverzálnych cirov. V rámci rodu *Parakahliella* je vysoká variabilita v počte marginálnych radov (1 až niekoľko), kým *P. hortualis* má prítomný vždy len jeden pravý a ľavý marginálny rad. Rod *Paraurostyla* zahŕňa dva druhy [*P. granulifera* Berger & Foissner, 1989 a *P. fossicola* (Kahl, 1932) Borrer, 1972], ktoré majú prítomné tri rady frontoventrálnych cirov a transverzálne ciry na distálnom konci bunky. *Paraurostyla granulifera* sa od *P. hortualis* odlišuje počtom transverzálnych cirov (6 – 8 vs. 3 – 4) a segmentáciou makronuklea (2 vs. 6 – 8 segmentov). *Paraurostyla fossicola* má tiež iba dva makronukleárne segmenty a vyšší počet transverzálnych cirov (8 vs. 3 – 4). Tiež sú prítomné tri rady frontoventrálnych cirov podobne ako u *P. hortualis*, avšak stredný z nich je viditeľne skráteneý (Voss 1997).

POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by sme chceli poďakovať Dr. rer. nat. Petrovi Vďačnému, PhD. za inšpiratívne poznámky a pripomienky. Práca vznikla s podporou grantu MŠ VEGA v rámci projektu 1/0705/11.

LITERATÚRA

- BLATTERER H & FOISSNER W, 2003. Morphological and ontogenetic comparison of two populations of *Parentocirrus hortualis* Voss 1997 (Ciliophora, Hypotrichida). *Linzer biologische Beiträge*, 35: 831–854.
- EIGNER P, 1995. Divisional morphogenesis in *Deviata abbrevescens* nov. gen., nov. spec., *Neogenia hortualis* nov. gen., nov. spec., and *Kahliella simplex* (Horváth) Corliss and redefinition of the Kahliellidae (Ciliophora, Hypotrichida). *European Journal of Protistology* 31: 341–366.
- FOISSNER W, 1991: Basic light and scanning electron microscopy methods for taxonomic studies of ciliated protozoa. *European Journal of Protistology*, 27: 313–330.
- SILVA PT DA & SILVA-NETO ID DA, 2004. Description of *Parentocirrus brasiliensis* sp. n. (Ciliophora: Spirotrichea), a new ciliate protist present in activated sludge. *Zootaxa*, 504: 1–10.
- VĎAČNÝ P & FOISSNER W, 2012: Monograph of the dileptids (Protista, Ciliophora, Rhynchostomatia). *Denisia*, 31: 1–529.
- VOSS H-J, 1997: Morphology and morphogenesis of *Parentocirrus hortualis* nov. gen., nov. spec.: a new genus within the redefined family Kahliellidae sensu Eigner 1995 (Ciliophora, Hypotrichida). *European Journal of Protistology*, 33: 30–47.