

Nuevas observaciones del ciliado colpódido *Ottowphrya dragescoi* (Ciliophora, Colpodea, Platyophryida, Ottowphryidae) y su confusa historia taxonómica*

New observations of the colpodid ciliate *Ottowphrya dragescoi* (Ciliophora, Colpodea, Platyophryida, Ottowphryidae) and its confusing taxonomic history

José L. Olmo¹ y Genoveva F. Esteban²

1. IES "Guadiana", C/ Institutos nº 2. 13620 Villarrubia de los Ojos, Ciudad Real y
Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria de la
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de la UCLM.

2. Faculty of Science and Technology,
Bournemouth University, Talbot Campus,
Poole, Dorset BH12 5BB, UK.
jloriesquez@gmail.com

Recibido: 28-noviembre-2013. Aceptado: 14-abril-2014. Publicado en formato electrónico: 29-abril-2014.

PALABRAS CLAVE: Ciliados, Colpódidos, *Ottowphrya*, Taxonomía.

KEY WORDS: Ciliates, Colpodid, *Ottowphrya*, Taxonomy.

RESUMEN

En este trabajo se describe una nueva población de *Ottowphrya dragescoi* procedente de muestras de musgos del Reino Unido. Su tamaño *in vivo* es de 70-110 x 35-60 µm. Su infraciliación oral y somática fue revelada con el método del carbonato de plata que puso de manifiesto de 4-7 organelas adorales y de 24-34 cinetias somáticas. Hasta ahora se han descrito tres poblaciones de esta especie: una alemana, una austriaca y otra finlandesa, además de especímenes procedentes de Francia, Australia y Kenia. La población inglesa, aquí descrita, es bastante similar a la población finlandesa. Nuestros datos confirman las observaciones de FOISSNER (2002) y ponen de manifiesto las dificultades taxonómicas a la hora de establecer nuevos géneros y especies.

ABSTRACT

This paper describes a new population of *Ottowphrya dragescoi* isolated from moss samples in the UK. Its size *in vivo* is 70-110 x 35-60 µm. Its oral and somatic infraciliature were revealed with silver-carbonate impregnation, which showed 4-7 adoral organelles, and 27-34 somatic kineties. Thus far, three populations have been described in the scientific literature: one German, one from Austria and a Finnish population in addition to specimens from France, Australia and Kenya. The English population, described here, is quite similar to the one from Finland. Our data confirm the observations made by FOISSNER (2002) and highlight the taxonomic difficulties in establishing new genera and species.

1. INTRODUCCIÓN

El ciliado colpódido *Ottowphrya dragescoi* presente una confusa taxonomía que comienza cuando KAHL en 1930 describe *Platyophrya lata* (KAHL, 1930). Posteriormente, en 1979 DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS describen en detalle a lo que consideraban *Platyophrya lata* de KAHL. En 1987 FOISSNER establece una nueva especie,

Platyophryides dragescoi, la cual se diferenciaba de *P. lata* en el menor número de organelas adorales (3-4 vs. 5-80) y en el número de cinetias somáticas (19-22 vs. 28-37). Además, Foissner reconoció que la forma y orientación de las organelas adorales no se correspondían con el género *Platyophrya* y por ello estableció un nuevo género, el *Platyophryides* que incluía tres especies *Platyophryides latus* KAHL 1930, *Platyophryides magnus* FOISSNER 1993 y *Platyophryides dragescoi* FOISSNER 1987.

* Presentado en la XX Bienal RSEHN, Madrid 2013

Finalmente, al estudiar diversas poblaciones de *Platyophryides* observó que no sólo se podían diferenciar por la forma si no que también presentaban un patrón de argiroma (silverlines) diferente. Por esta razón, FOISSNER (2002) definió el nuevo género *Ottowphrya*, con dos especies *O. dragescoi* y *O. magna* que se caracterizaban por tener una forma bursiforme y la parte anterior algo estrecha, además de un patrón de argiroma tipo *Platyophrya*. Mientras que *Platyophryides latus* se diferenciaba por presentar un argiroma tipo *Colpoda* y tener una forma menos bursiforme y la parte anterior más estrecha (Fig.1).

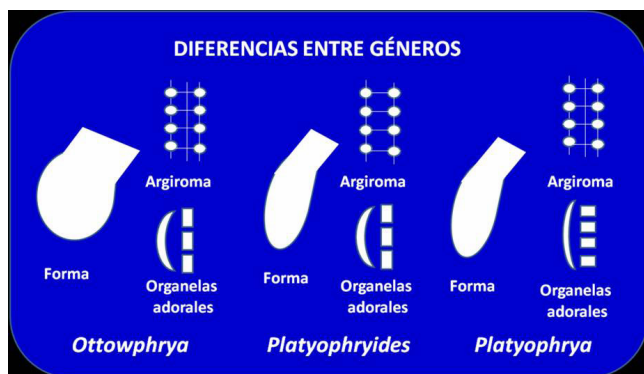


Fig.1. Diferencias principales entre los géneros *Platyophrya*, *Platyophryides* y *Ottowphrya*.
— Main differences between the genera *Platyophrya*, *Platyophryides* y *Ottowphrya*.

Recientemente FOISSNER *et al.* (2011) han realizado un estudio sobre la evolución y clasificación de la clase Colpodea y en ella se establece el orden Platyopryida con la nueva familia Ottowphryidae que incluye los géneros *Platyophryides* y *Ottowphrya*. Esta nueva clasificación pone de manifiesto que el género *Ottowphrya* se encuentra más próximo filogenéticamente al género *Sorogena* que al género *Platyophrya* como también avalan los estudios realizados por DUNTHORN *et al.* (2008), BOURLAND *et al.* (2012) y FOISSNER *et al.* (2014).

En este trabajo se describe una nueva población de *Ottowphrya dragescoi* procedente de muestras de musgos del Reino Unido y se compara con las poblaciones descritas en la literatura científica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ottowphrya dragescoi se recolectó de musgos presentes en la base de la corteza de un árbol localizado en la llanura de inundación del río Frome a su paso por la población de East Stoke (Wareham, Dorset), Reino Unido. Las muestras originales se mantuvieron en el laboratorio a temperatura ambiente, en placas Petri a las que se

les añadió agua destilada y algunos granos de trigo siguiendo el método de “non-flooded petri dish” FOISSNER (1993) y FINLAY *et al.* (2000).

Las células se estudiaron *in vivo* con un microscopio óptico utilizando campo claro, contraste de fases y contraste de interferencia diferencial de Normarski. Para demostrar la infraciliación se utilizó el método del carbonato de plata (FERNÁNDEZ-GALIANO, 1994). Las medidas se realizaron sobre 30 ejemplares bien impregnados a partir de preparaciones no permanentes.

La terminología seguida fue la empleada por FOISSNER *et al.* (2002).

3. RESULTADOS

3.1. Morfología e infraciliación de la población inglesa de *Ottowphrya dragescoi* (Tabla I, Tabla II, Lámina I)

Su tamaño *in vivo* es de 70-110 x 35-60 μm . La forma de su cuerpo es ampliamente bursiforme con la parte anterior ligeramente estrecha y curvada en su región oral (Lám. I, fig.6). Mientras que su tamaño y forma cuando son impregnados con el método del carbonato de plata (FERNÁNDEZ-GALIANO, 1994) cambian sustancialmente y pasan a tener una forma más esférica y su tamaño es de 105 x 94 μm . Dependiendo del estado de nutrición, pero generalmente es aplanado en una relación 2:1. Se desliza lentamente entre las partículas del suelo, mostrando considerable flexibilidad (código QR Lám. I, fig.7).

El aparato nuclear se localiza ligeramente por debajo de la mitad del cuerpo. El macronúcleo impregnado con carbonato de plata es esférico con un diámetro de 18 μm . Presenta un micronúcleo de 4 μm , próximo al macronúcleo y que suele ser difícil de visualizar. La vacuola contráctil es subterminal con un poro excretor en el margen ventral del lado derecho; en ocasiones, se han observado dos poros excretores uno al lado del otro. El citopigio es una pequeña sutura por debajo del poro excretor. Posee extrusomas próximos a las dicinétidas de la infraciliación somática. El citoplasma es hialino en la parte cercana al citostoma, mientras que el resto es más oscuro con numerosas vacuolas digestivas en cuyo interior se pueden apreciar ciliados de mediano tamaño, como *Colpoda inflata*, que han sido ingeridos.

La infraciliación somática está compuesta por dicinétidas. El número de cinetias es de 24 á 34, las cuales son bipolares ligeramente espiralizadas en su lado izquierdo y claramente en espiral en el lado derecho, donde algunas filas de cinetias forman una pequeña sutura por debajo del poro excretor de la vacuola contráctil (Lám. I, fig. 2, 3). Las cinetias del lado derecho se encuentran menos espaciadas que las del lado izquierdo. Por otra parte, las dicinétidas en la parte anterior de las cinetias se encuentran más juntas que en su parte media o final. En ocasiones se observan un

Tabla I. Número de organelas adorales y cinetias somáticas en distintas poblaciones de *Ottowphrya dragescoi*.
 — Number of adoral organelles and number of somatic kineties in different populations of *Ottowphrya dragescoi*.

Procedencia de la población estudiada	Número de organelas adorales	Número de cinetias somáticas
Alemania	3	19-22
Australia	7	33-37
Austria	3-4	21
Finlandia	3-7	21-30
Francia	6-8	33-37
Kenia	4-6	20-30
Reino Unido (presente estudio)	4-7 (5 comúnmente)	24-34

Tabla II. Datos morfométricos de la población inglesa (línea superior) y de la población finlandesa (línea inferior) de *Ottowphrya dragescoi*. SC – carbonato de plata; CHL –nitrato de plata Chatton-Lwoff.
 — Morphometric data of an English population (upper line) and Finnish population (lower line) of *Ottowphrya dragescoi*. SC – silver carbonate; CHL – Chatton-Lwoff silver nitrate impregnation.

Characteristics	Method	X	M	SD	SE	CV	Min	Max	N
Body, length	SC	103.9	105.0	12.5	2.4	12.2	70.2	117.0	30
Body, length	CHL	81.8	81.0	12.4	2.9	15.2	59.0	101.0	19
Body, width	SC	93.4	94.0	11.7	2.2	12.4	70.0	117.0	30
Body, width	CHL	49.1	52.0	9.5	2.2	19.4	31.0	64.0	19
Oral aperture, length	SC	20.1	20.0	3.3	0.6	16.0	15.0	26.0	30
Oral aperture length	CHL	27.9	28.0	6.3	1.5	22.7	18.0	40.0	19
Macronucleus, length	SC	17.9	18.0	2.1	0.4	12.0	15.0	25.0	30
Macronucleus, length	CHL	13.1	13.0	1.6	0.4	12.2	10.0	16.0	19
Macronucleus, width	SC	17.8	18.0	1.7	0.3	10.0	15.0	23.0	30
Macronucleus, width	CHL	10.7	10.0	1.3	0.3	12.5	8.0	13.0	19
Micronucleus, largest diameter	SC	3.7	4.0	0.7	0.1	18.7	3.0	5.0	30
Micronucleus, largest diameter	CHL	-	-	-	-	-	-	-	19
Somatic ciliary rows number	SC	29.0	29.0	2.3	0.4	7.7	24.0	34.0	30
Somatic ciliary rows number	CHL	24.2	23.0	2.5	0.6	10.4	21.0	30.0	19
Dikinetids in a right side ciliary row, number	SC	32.4	32.0	3.5	0.6	10.0	26.0	40.0	30
Dikinetids in a right side ciliary row, number	CHL	43.1	42.0	6.7	1.5	15.5	30.0	55.0	19
Dikinetids in a left side ciliary row, number	SC	40.3	40.0	2.7	0.5	6.7	33.0	45.0	30
Dikinetids in a left side ciliary row, number	CHL	46.7	45.0	11.4	3.1	24.5	30.0	65.0	19
Adoral organelles, number	SC	5.0	5.0	0.6	0.1	12.0	4.0	7.0	30
Adoral organelles, number	CHL	5.0	5.0	1.2	0.3	23.8	3.0	7.0	19

par de cortas cinétias formadas por cuatro o seis dicinétidas.

El aparato oral ocupa prácticamente toda la parte apical del ciliado, la cual se aprecia claramente debido a una serie de fibras procedentes de las dicinétidas que conforman la membrana paroral (Lám. I, fig. 4). La membrana paroral está situada en el margen derecho de la boca, es alargada y con forma de C y compuesta por 50 a 80 dicinétidas, con cuerpo basal de la dicinétidas más ligeramente impregnado que el exterior. Las organelas adorales se sitúan en el lado izquierdo de la cavidad oral y se disponen casi paralelas a

la membrana paroral. Cada organela está formada por dos filas de cinetosomas cada una de ellas con 6-10 cinetosomas. Además, la organela adoral más postoral, es siempre más pequeña, aproximadamente la mitad de las restantes organelas, tanto en número de cinetosomas como en tamaño. El número de organelas varía de 4 a 7, aunque la mayoría de los ejemplares analizados presentan 5. La abertura oral es una pequeña hendidura con una faringe cilíndrica soportada por numerosas fibras procedentes de la membrana paroral y las organelas adorales.

3.2. Ontogénesis de la población inglesa de *Ottowphrya dragescoi*

En la población inglesa de *O. dragescoi* se identificaron varios ejemplares en división y también se pudieron observar algunas fases intermedias (Lám. I, fig. 5). Presenta una estomatogénesis de tipo pleurotelocinética. La división se observó en ejemplares libres y no en quistes. Esta comienza con una intensa duplicación en la cinetias de la parte posterior izquierda, las cuales dan origen a las nuevas estructuras orales del opisto (célula hija). El macronúcleo se alarga para posteriormente dividirse en dos (Lám. I, fig. 5). En el proterio (célula madre) se aprecia una ligera reorganización de las estructuras orales.

Las pocas células en división observadas indican que la morfogénesis de *O. dragescoi* es muy similar a la de *Platyophryides latus* y a la de la mayoría de los colpódidos cyrtolofósidos.

3.3. Ecología y aparición de la población inglesa de *Ottowphrya dragescoi*.

La población inglesa de *O. dragescoi* se encontró en asociación con otros ciliados que son típicos de hábitat de suelo con musgo, tales como: *Bryometopus pseudochilodon*, *Colpoda inflata*, *C. cucullus*, *C. steinii*, *Cyclidium glaucoma*, *Euplotes muscicola*, *Gonostomum affine*, *Holosticha sp.*, *Leptopharynx costatus*, *Oxytricha sp.*, *Platyophrya vorax* y *Urosomoida sp.*

Entre los ciliados más abundantes destacaba *C. inflata*, que fue la principal presa de *O. dragescoi* ya que se observó en varias de sus vacuolas digestivas. La abundancia de *O. dragescoi* nunca fue muy numerosa, de 2 a 3 individuos por ml y su presencia sólo se pudo mantener por 6 días, alcanzando su punto de máxima abundancia a los 3 días.

4. DISCUSIÓN

4.1. Comparación morfológica y ecológica de la población inglesa con el resto de las poblaciones descritas de *Ottowphrya dragescoi*.

Hasta el momento, la especie *Ottowphrya dragescoi* se ha citado en seis ocasiones. La primera, descrita originalmente en 1979 como *Platyophrya lata* por DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS en musgos procedentes muy probablemente de Francia (FOISSNER, 2002). Las siguientes poblaciones proceden de muestras de suelo de Ulm (Alemania) y de musgos de la corteza de piceas en Salzburgo (Austria); ambas poblaciones fueron originalmente descritas como *Platyophryides dragescoi* por FOISSNER (1987). Un año posterior se vuelve a localizar con el nombre de *Platyophryides dragescoi* en la corteza

de un eucalipto en los bosques lluviosos de Cairns (Australia) por BLATTERER & FOISSNER, 1998. La única población con suficientes ejemplares (19, Tabla II) analizados para realizar una comparación estadística con la identificada en el Reino Unido es la encontrada en el mantillo de un bosque de coníferas procedente de la ciudad de Savonlinna (Finlandia) y descrita por FOISSNER *et al.* 2002. Finalmente, FOISSNER en 2002 vuelve a localizar esta especie en el Monte Kenia a unos 3200 m de altura sobre el nivel del mar, en una muestra procedente del suelo con musgos del género *Sphagnum* y un pH 5.1. Aunque no se indica la fecha de su recolección, *Ottowphrya dragescoi* ha sido encontrado en la Islas Galápagos, ver tabla I del artículo de DUNTHORN *et al.* (2008). Todos estos encuentros ponen de manifiesto su hábitat terrestre asociado principalmente a musgos, así como la naturaleza cosmopolita de *Ottowphrya dragescoi*.

Las principales diferencias morfológicas encontradas entre las poblaciones son las referentes al número de organelas adorales y de cinetias somáticas (Tabla II).

Un análisis más detallado indica que la población más similar a la población del Reino Unido, de todas las descritas, es la población finlandesa.

4.2. Una especie con una taxonomía problemática.

La compleja y liosa historia taxonómica de *Ottowphrya dragescoi* es un claro ejemplo de los problemas taxonómicos encontrados a la hora de describir nuevos géneros y especies, así como de las incorrectas prácticas taxonómicas. En muchas ocasiones nos encontramos que las descripciones originales, de autores tales como KAHL (1930), están basadas en observaciones *in vivo* y la información suministrada por las mismas en muchas ocasiones no es lo suficientemente precisa para poder identificarlas correctamente, debido a la falta de técnicas de impregnación argéntica o más recientemente las moleculares. Por tanto, con la aparición de las técnicas de impregnación argéntica, muchas especies se tuvieron que redescubrir, como ocurrió con el caso de *Platyophrya lata* KAHL 1930 por DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS (1979), quienes realizaron una buena redescubrición, ya que la especie descrita se ajustaba claramente a la descripción realizada por KAHL (1930). Un estudio más detallado, por FOISSNER (1987), y a raíz del estudio de la infraciliación oral, diferencia el género *Platyophrya* del nuevo creado *Platyophryides*, ya que este último presenta unas marcadas organelas adorales paralelas a la membrana paroral (Fig. 1) y le falta (o está poco clara) la pseudomembrana postoral presente en el género *Platyophrya*. Por tanto, *Platyophrya lata* de KAHL, pasa a denominarse *Platyophryides latus* en FOISSNER, 1987 y 1993. En 1987, FOISSNER describe una

nueva especie, *Platyophryides dragescoi*, que se diferenciaba de *P. latus* en el número de organelas adorales (3-4 de *P. dragescoi* frente a las 5-8 de *P. latus*) y cinetias somáticas (19- 22 de *P. dragescoi* frente a las 28-37 de *P. latus*) (FOISSNER, 1993). El número de ejemplares estudiados para describir la nueva especie de *P. dragescoi* (FOISSNER, 1987) fue de 8 á 10 ejemplares y en el caso de *P. latus* de 11 ejemplares. Es decir, se habían diferenciado dos especies principalmente por el número de organelas adoras y cinetias somáticas, dos características que suelen ser bastante variables en gran número de ciliados colpódidos y además, basándose en un escaso número de ejemplares que no permiten determinar con fiabilidad la posible variabilidad dentro de la especie, como se ha puesto de manifiesto en el caso aquí descrito. FOISSNER (2002), reconoce que al realizar una revisión del clase Platyophryidae se dio cuenta de que podía distinguir dos grupos de poblaciones distintas de *P. latus* según su forma, una similar a la descrita por KAHL (1930) y otra a la descrita por DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS (1979). Para comprobar que estas diferencias morfológicas podían indicar que se trataran de especies diferentes, impregnó, con nitrato de plata, ejemplares de ambas formas, y sus resultados mostraron que la población “tipo Kahl” presentaba un argiroma tipo *Colpoda*, mientras que la población “tipo Dragesco” tenía un argiroma tipo *Platyophrya*. Con estos resultados, FOISSNER (2002), llegó a la conclusión de haber realizado una descripción errónea de *Platyophryides latus* y estableció un nuevo género denominado *Ottowphrya* en honor a su amigo y colega, profesor Dr. J.C.G. Ottow de la Universidad de Giessen en Alemania. En la actualidad el género *Platyophryides* comprende una única especie *P. latus* y el género *Ottowphrya*, dos especies: *O. dragescoi* y *O. magna*.

Nuestras observaciones confirman los problemas taxonómicos y los resultados obtenidos por FOISSNER (2002), habiendo sido la forma “tipo Dragesco”, una característica muy importante a la hora de identificar la población Reino Unido estudiada. Además, demostramos la importancia y el valor de las descripciones *in vivo* de los protozoos ciliados para su correcta identificación.

BIBLIOGRAFÍA

- BLATTERER, H. & FOISSNER, W. 1988. Beitrag zur terricolen Ciliatenfauna (Protozoa: Ciliophora) Australiens. *Stapfia*, **17**: 1–84.
- BOURLAND, W.A., HAMPIKIAN, G. & VD'ACHNY, P. 2012. Morphology and Phylogeny of a New Woodruffid Ciliate, *Etoschophrya inornata* sp. n. (Ciliophora, Colpodea, Platyophryida), with an Account on Evolution of Platyophryids. *Zoologica Scripta*, **41**: 400-416.
- DRAGESCO, J. & DRAGESCO-KERNEIS, A. 1979. Cilies muscicoles nouveaux ou peu connus. *Acta Protozoologica*, **18**: 401-416.
- DUNTHORN, M., FOISSNER, W. & KATZ, L.A. 2008. Molecular phylogenetic analysis of class Colpodea (phylum Ciliophora) using broad taxon sampling. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **46**: 316-327.
- FERNÁNDEZ-GALIANO, D. 1994. The ammoniacal silver carbonate method as a general procedure in the study of protozoa from sewage (and other) waters. *Water Research*, **28**: 495-496.
- FINLAY, B.J., BLACK, H.I.J., BROWN, S., CLARKE, K.J., ESTEBAN, G.F., HINDLE R.M., OLMO, J.L., ROLLETT, A. & VICKERMAN, K. 2000. Estimating the growth potential of the soil protozoan community. *Protist*, **151**: 69-80.
- FOISSNER, W. 1987. Neue und wenig bekannte hypotriche und colpodide Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus Böden und Moosen. *Zoologische Beiträge Neue Folge*, **31**: 187–282.
- 1993. *Colpodea (Ciliophora)*. 798 págs. G. Fischer, Stuttgart, Jean, New York.
- FOISSNER, W., AGATHA, S. & BERGER, H. 2002. Soil ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Namibia (Southwest Africa), with emphasis on two contrasting environments, the Etosha region and the Namib desert. *Denisia*, **5**: 1-1459.
- FOISSNER, W., STOECK, T., AGATHA, S. & DUNTHORN, M., 2011. Intra-class evolution and classification of the colpodea (Ciliophora). *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **58**: 397- 415
- FOISSNER, W., BOURLAND, W.A., WOLF K.W., STOECK, T. & DUNTHORN, M., 2014. New SSU-rDNA sequences for eleven colpodeans (Ciliophora, Colpodea) and description of *Apocyrtolophosis* nov. gen. *European Journal of Protistology*, **50**: 40-46.
- KAHL, A. 1930. Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) I. Allgemeiner Teil and Prostomata. *Tierwelt Deutschland*, **18**: 1-180.

Lámina / Plate I. Figs.2-5. Infraciliación de *Ottowphrya dragescoi* con carbonato de plata Fig. 2. Visión lado izquierdo. Fig. 3. Visión lado derecho de la célula. Fig. 4. Detalle de la infraciliación oral. Fig. 5. Célula en división. AO – Organela adoral, EP – Poro excretor, F – Fibras del cistostoma, MA – Macronúcleo, OO – Abertura oral, PM –Membrana paroral. Barra de escala 25 μ m. Fig. 6. *O. dragescoi* in vivo. Fig. 7. Código QR de vídeo de *Ottowphrya dragescoi*.

— Figs. 2-5. Infraciliature of *Ottowphrya dragescoi* after silver carbonate impregnation. Fig. 2. Left side view. Fig. 3. Right side view. Fig. 4. Oral apparatus. Fig. 5. Dividing specimen. AO – Adoral Organelles, EP – Excretory pore, F – Fibers of cytostome, MA – Macronucleus, OO – Oral aperture, PM – Paroral membrane. Scale bars 25 μ m. Fig. 6. *O. dragescoi* in vivo. Fig. 7. QR-code video of *Ottowphrya dragescoi*.

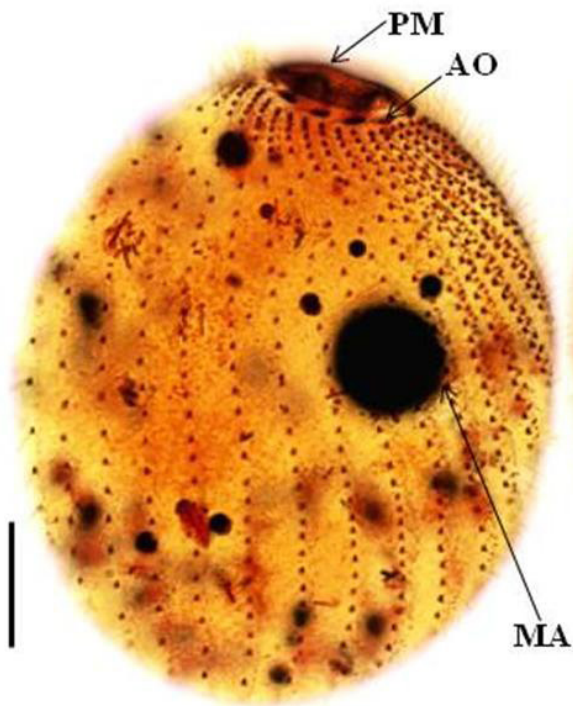


Fig. 2

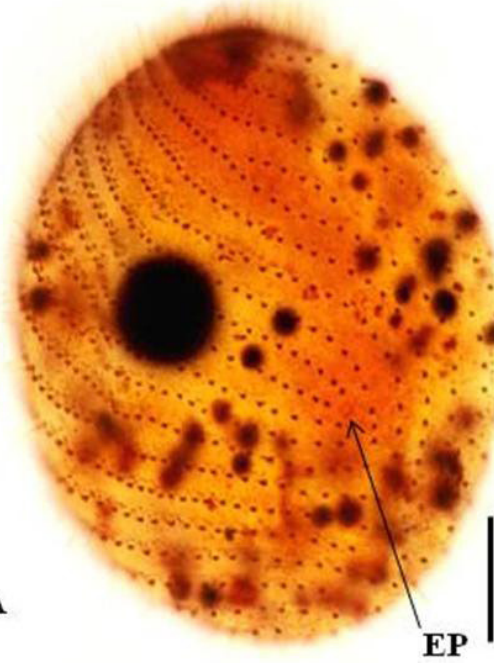


Fig. 3

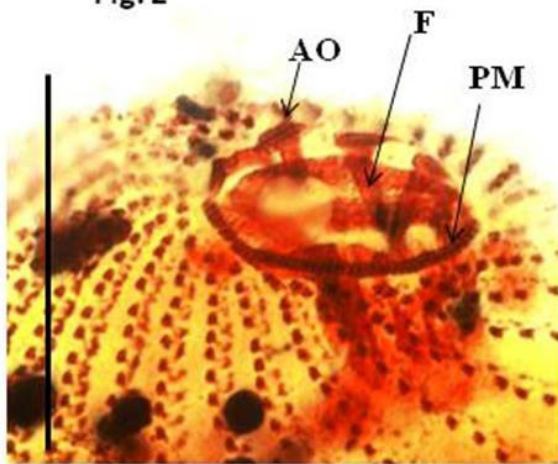


Fig. 4

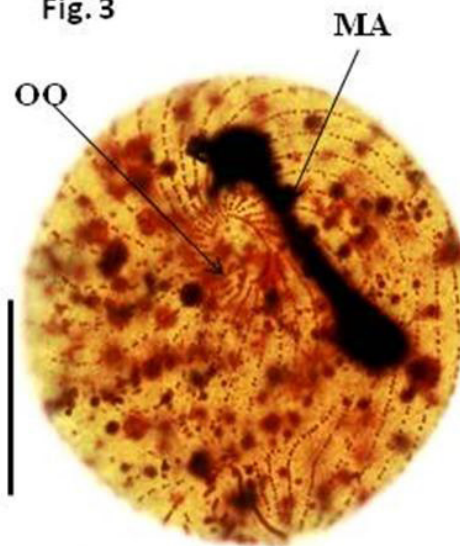


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

