

SELTENE STROMBOMONAS—ARTEN AUS DEN TOTEN ARMEN DER TISZA (THEISS) AM MITTLEREN UND OBEREN FLUSSLAUF

I. KISS

Institut für Rölanic der Attila József Universität, Szeged
(Eingegangen am 25. Juni 1978.)

Auszug

In der Abhandlung werden einige selten vorkommende *Strombomonas*-Spezies aus den Toten Armen der mittleren und oberen Theissregion in Ungarn mitgeteilt. Die Mikrophotogramme beweisen, dass die von DEFLANDRE und anderen Autoren festgestellten Speziescharakteristika tatsächlich existieren und zur Trennung der einzelnen taxonomischen Qualitäten auf morphologischer Grundlage geeignet sind. Erörtert wird auch die von DEFLANDRE mitgeteilte Derivierung und gedankliche Ableitung der konturlichen Loricatypen der Spezies. Diesbezüglich gibt der Verfasser auch seine eigenen Untersuchungen und Erfahrungen bekannt.

Einleitung

In den letzten Jahren habe ich beim Studium der Algenflora der Toten Theiss-Arme im mittleren und oberen Flussgebiet in Ungarn selten vorkommende *Strombomonas*-Arten gefunden, darunter auch solche, die meines Wissens aus Ungarn noch nicht bekannt sind. Ihre Publizierung ist aber besonders deshalb lohnend, weil sie beweisen, dass die Loric (Panzerung oder Kapsel bzw. Hülle) als Ausscheidungsprodukt der Zelle nur innerhalb gewisser Grenzen variiert, die Hauptzüge ihrer Kontur, die Charakteristika ihrer Struktur aber gut erkennbar bewahrt.

Zu Beginn meiner Forschungen, von 1930 an, hatte ich von den *Strombomonas*- und *Trachelomonas*-Arten farbige Zeichnungen und Aquarelle angefertigt. Damals wurden in Richtung der Algologen auch Meinungen laut, wonach „... Zeichnen lässt sich vieles, von Algen sollten Mikrophotos angefertigt werden“. Diese Meinung war voreingenommen. Zweifellos verdienen die seltenen Organismen auch photographiert zu werden. Hier bringe ich aber besonders deshalb einige Photos von ihnen, weil diese unzweifelhaft beweisen, dass die von ihrem unlängst verstorbenen berühmten Forscher festgestellten Charakteristika wirklich real sind.

Material und Methode

Auch *Strombomonas*-Arten enthaltende Bioestonproben habe ich aus den Toten Armen der folgenden Gemeinden an der Theiss gesammelt: Cibakháza, Tiszaalpár, Tiszaug, Rakamaz, Sárospatak—Végaradó, Tiszaluc, Tiszadob, sowie aus einer Vertiefung am offenen Inundationsraum des Sajó bei Putnok. Die in den geschöpften Wasserproben befindlichen Organismen wurden möglichst in lebendem Zustand untersucht. Der pH-Wert des Wassers betrug 7,2–7,6; lediglich in der Mulde des offenen Inundationsraumes des Sajó mass ich pH 8. Die dortigen Bewohner sprachen auch von einer „Vernatronisierung“.

Ergebnisse

Im folgenden charakterisiere ich die Spezies in ihrer an Tabelle I. angegebenen Reihenfolge und werde auch jene Überlegungen erwähnen, die DEFLANDRE hinsichtlich der Verwandtschaftsverhältnisse mitgeteilt hat (DEFLANDRE, 1930).

1. *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (SWIR.) DEFL. (Tafel I. 1)

Die trapezoidische Lorica verschmälert sich an ihrem vorderen Pol plötzlich zu einem Hals, der hintere Pol endet in einem kurzen Fortsatz. Die Wand ist gelblichgrau oder bräunlich, ihre Oberfläche in jedem Fall schollig. Diese Variation mit dem kurzen Fortsatz und der scholligen Oberfläche unterscheidet sich vom Typ der Spezies. Grösse: $25-40 \times 17-22 \mu\text{m}$. Das Flagellum ist 2-3 mal so lang wie die Lorica. Bekannt aus Europa und Asien. In Ungarn kam sie in jedem der angeführten Biotope vor. Die ungarischen Individuen sind gedrungener als die in der Literatur beschriebenen.

2. *Strombomonas Schauinslandii* (LEMM.) DEFL. (TAFEL I. 2)

Der Körper der Lorica ist fast kugelförmig, vorn mit einem relativ langen Halsenteil, hinten mit kurzem Fortsatz. Die bräunliche Wand hat eine schollige Oberfläche, das Flagellum hat zwei — dreifache Körperlänge. Auf der Erde scheint die Art ziemlich verbreitet; von den untersuchten Biotopen in Ungarn kam sie nur aus dem Toten Arm bei Sárospatak-Végardó zum Vorschein. Meines Wissens bedeutet sie für Ungarn ein Novum. Grösse: $20-25 \times 12-15 \mu\text{m}$, kleiner als in der Literatur angegeben.

3. *Strombomonas rotunda* f. *Hortobagyii* HUBER-PEST. (Tafel I. 3)

Der Vorderteil der elliptischen Lorica endet in einem verhältnismässig langen und breiten Hals und der Hinterteil in einem kurzen Fortsatz. Die Wandung ist gelblichgrau, mitunter bräunlich, kaum wahrnehmbar schollig. Die Chloroplasten sind scheibenförmig, manchmal winklig. Das Flagellum ist zweimal so lang wie der Körper. In Ungarn erstmalig von HORTOBÁGYI aus dem Toten Theissarm „Nagyfa“ mitgeteilt (HORTOBÁGYI 1941). Anlässlich meiner Untersuchungen kam sie aus dem Toten Arm bei Cibakháza und Rakamaz zum Vorschein. Grösse der von mir beobachteten Individuen: $20-30 \times 12-17 \mu\text{m}$. Nach HUBER-PESTALOZZI ein wenig bekannter Organismus; die Spezies selbst erwähnt er lediglich aus Australien.

4. *Strombomonas gibberosa* var. *longicollis* PLAYF. (Tafel I. 4)

Die Lorica ist in Richtung der Längsachse stark komprimiert, vorn endet sie in einem sehr langen zylindrischen Hals, um am hinteren Pol in einem stark entwickelten Fortsatz zu enden. Der Rand des Halses ist schräg abgeschnitten, manchmal etwas auswärts geneigt. Die Wand ist gelblichbraun und an der Oberfläche von mehr-minder grossen Schollen überdeckt. Die Chloroplasten sind scheibenartig, manchmal eckig und relativ gross. Ein Flagellum sah ich nur bei einem einzigen Individuum; seine Länge stimmte annähernd mit der des Körpers überein. Grösse: $30-40 \times 16-20 \mu\text{m}$. Der Hals ist mindestens so lang wie der zusammengedrückte Körper der Lorica und der Fortsatz noch wesentlich länger. Es dürfte sich um einen äusserst seltenen Organismus handeln. HUBER-PESTALOZZI erwähnt ihn nur einmal aus Australien. Während meiner Untersuchungen kam diese Spezies nur aus dem grossen Toten Arm bei Cibakháza — in Ungarn zum ersten Mal — zum Vorschein.

5. *Strombomonas gibberosa* (PLAYF.) DEFL. (Tafel I. 5-6)

Der mittlere Teil der longitudinal stark komprimierten Lorica erinnert an ein Rhomboid, dessen seitliche Spitzen abgerundet sind. Dieser Teil verschmälert sich nach vorn mit konkaver Wölbung zu einem langen Hals. Der Hals ist gerade abgeschnitten, der Rand nach auswärts geneigt und intakt. Der rhomboidartige Lorica-körper endet auch nach hinten rückwärts mit langer konkaver Biegung in einen wohl entwickelten Fortsatz. Dies ist eine extreme Loricaform. Grösse: $45-55 \times 28-32 \mu\text{m}$ (s. Mikrophoto 5). Die Wandung ist gelblich oder entschieden braun, meistens stark schollig, mitunter auch von schuppenartigen flachen Gebilden überzogen. Die Chloroplasten sind scheibenförmig, das Stigma oft gut entwickelt, das Flagellum ist von der gleichen Länge wie der Körper oder anderthalb mal so gross. Diese extreme Körperform fand ich lediglich bei einigen wenigen Exemplaren aus dem Toten Arm bei Tiszaluc.

Die weniger extreme und etwas kleinere Form dieser Spezies veranschaulicht Mikrophoto 6. Die Lorica ist in diesem Fall in Richtung der Längsachse erheblich komprimiert, ihre Seiten aber sind breiter abgerundet. Die Wand ist auch hier gelblichbraun oder braun, doch sind die, die Oberfläche überdeckenden Schollen feiner als bei der vorigen Variation. Der Halsteil ist meistens etwas schräg abgeschnitten und der hintere Fortsatz nicht allzu lang. Die Chloroplasten sind scheibenartig, das Flagellum ist mindestens einhalb mal so lang wie der Körper. Grösse: $38-40 \times 18-22 \mu\text{m}$. Diese Form konnte in den Toten Armen bei Tiszaluc und Tiszadob in wenigen Exemplaren beobachtet werden.

Die *Strombomonas gibberosa*-Spezies erwähnt HUBER-PESTALOZZI aus Frankreich, Holland, Mandschurien, Australien und Venezuela. Typischerweise sind die vorwiegend aus Ungarn beschriebenen Exemplare jedoch gewöhnlich kleiner.

6. *Strombomonas maxima* (SKVORTZ.) DEFL. (Tafel I. 7)

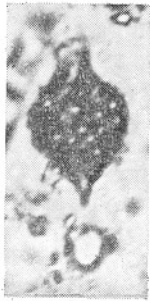
Eine der längsten *Strombomonas*-Arten. Grösse: $70-80 \times 23-30 \mu\text{m}$; aber auch so sind sie noch wesentlich kleiner als die in der Literatur mitgeteilten. Nach HUBER-PESTALOZZI erreichen sie eine Grösse von $84-107 \times 34-44 \mu\text{m}$ (HUBER-PESTALOZZI 1955). Der Mittelteil der spindelförmigen Lorica ist ellipsoid, vorn allmählich zu einem Hals verschmälert, hinten in einem ziemlich langen und meist gewölbten Fortsatz endend. Der Rand des Halsteiles ist unregelmässig gewellt oder unterbrochen. Die Wand ist stets glatt, meistens hyalin, und zwar dermassen, dass darunter auch die Details des Protoplastos durchscheinen. Ihre Farbe ist selten strohgelb. Die Wandung des mittleren Loricaanteils ist — zumindest im juvenilen Alter — noch dermassen plastisch, dass darin die metabolische Bewegung des Protoplastos eine gezogene Längsfurchung oder unregelmässige Gliederung hervorruft. Auch Paramylien sind vorhanden, welche anlässlich der metabolischen Motilität des Protoplastos als sphärisch runde, stark lichtbrechende Körperchen erscheinen. — Ein selten vorkommender Organismus, der nicht nur für Ungarn ein Novum darstellt, sondern laut HUBER-PESTALOZZI auch in Europa unbekannt war. Er erwähnt diesen nur aus Nordmandschurien, Agypten und Venezuela. Ich sammelte sie bei meinen Untersuchungen in grösserer Zahl aus dem grossen Toten Arm bei Cibakháza.

7. *Strombomonas costata* DEFL. (Tafel I. 8)

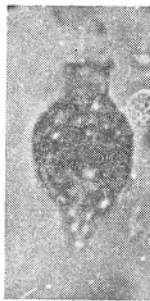
Die ellipsoide Lorica nimmt bei den entwickelten Individuen meistens rhomboide Gestalt an, da der mittlere Teil beiderseits in ungleichem Masse winklig hervorquillt. Vorn erfolgt allmähliche Verschmälerung zum Hals, der sich aber meistens zylindrisch gestaltet und so an den Kragen der *Trachelomonas* erinnert. Hinten in der



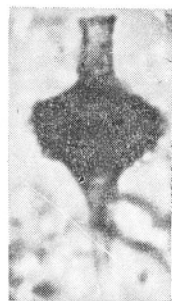
1



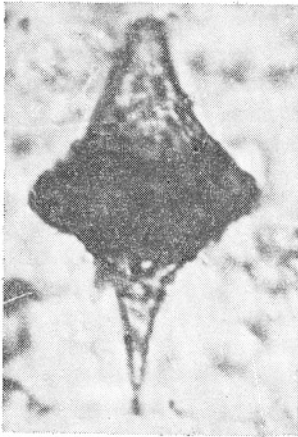
2



3



4



5



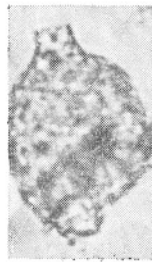
6



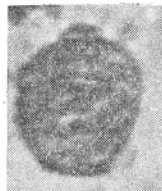
7



8



9



10



11

Mitte geht sie in einen langen Fortsatz über, der meistens schief und ungleichmässig gekrümmt ist. Der Saum des kragenförmigen Halses ist intakt oder mässig gegliedert. Die Wand hingegen meistens rostbraun und ihre Oberfläche stark schollig, so dass die im Schrifttum erwähnten longitudinal verlaufenden Falten bzw. kanalchenartigen Invaginationen nicht erkennbar waren. Auch hinsichtlich der starken Scholligkeit weicht diese Art von den Charakterisierungen in der Literatur ab. Der Chloroplast ist ohne Pyrenoid, meistens scheibenförmig. Das Flagellum ist etwa von Körperlänge, das Stigma entwickelt. Grösse: $40-50 \times 22-28 \mu\text{m}$; also kleiner als in der Literatur angegeben. Bekannt aus Frankfurt und Belgien; von CONRAD aus Salzwasser erwähnt. Bei meinen Untersuchungen konnte ich sie aus zwei Biotopen einholen, nämlich bei Cibakháza und Tiszaluc.

8. *Strombomonas subcurvata* (PROSCHKINA-LAVRENKO) DEFL. (Tafel I. 9)

Der untere Teil der etwas komprimiert-ovalen Lorica ist — wahrscheinlich infolge der leicht spiralgegliederten Wandung — etwas einseitig gedrückt. Vorn ist der Hals kragenartig, geht dann aber allmählich in den Schulterteil des Loricakörpers über, so dass dieser nicht als wirklicher Kragen zu betrachten ist. Hinten zugespitzt meistens einseitig. Die Wand ist hyalin und an der Oberfläche stark schollig. Die Chloroplasten sind scheibenförmig, das Stigma ist entwickelt und das Flagellum ist anderthalb mal so lang wie der Körper. Grösse: $35-40 \times 15-22 \mu\text{m}$; kleiner als von PROSCHKINA-LAVRENKO angegeben. Einzig aus dem Toten Arm bei Tiszaluc konnte ich bei meinen Untersuchungen einige Exemplare sammeln.

9. *Übergangs-Organismen unsicherer Zugehörigkeit* (Tafel I. 10-11)

Aus den Wasserproben am oberen Flusslauf fand ich auch einige Organismen, welche eindeutig weder dem *Strombomonas*-, noch dem *Trachelomonas*-Genus zugeordnet werden konnten, und zwar deshalb, weil der Halsteil der Lorica kragenartig ausgebildet ist, was entschieden eine Eigentümlichkeit der *Trachelomonas* ist. Gleichzeitig ist diese Ausbildung nicht ganz eindeutig. An dem Photo 11. ist z. B. einwandfrei ersichtlich, dass auch ein rudimentärer Halsteil entstanden ist und sich aus diesem nachträglich der dünnwandige Kragen herausgebildet hat, der sich als dunkle Linie deutlich sichtbar vom Halsteil absondert. Grösse: $40 \times 25 \mu\text{m}$. Die Wand weist verschiedene *Strombomonas*-Struktur auf. Bei dem an Mikrophoto 10 dargestellten Objekt hat sich entschieden ein niedriger Kragen herausgebildet, doch wies die Wandstruktur ebenfalls *Strombomonas*-Charakter auf. Grösse: $30 \times 14 \mu\text{m}$. Beide Loricatypen kamen aus dem grossen Toten Arm bei Cibakháza zum Vorschein.

◀ Tafel erklärung

1. *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (SWIR.) DEFL. — 800:1.
2. *Strombomonas Schauinslandii* (LEMM.) DEFL. — 1000:1.
3. *Strombomonas rotunda* (PLAYF.) DEFL. f. *Hortobagyii* HUBER—PESTALOZZI — 1000:1.
4. *Strombomonas gibberosa* var. *longicollis* PLAYF. — 1000:1.
5. *Strombomonas gibberosa* (PLAYF.) DEFL. — 1000:1.
6. *Strombomonas gibberosa* (PLAYF.) DEFL. (f. ?) — 1000:1.
7. *Strombomonas maxima* (SKVORTZ.) DEFL. — 600:1.
8. *Strombomonas costata* DEFL. — 1000:1.
9. *Strombomonas subcurvata* (PROSCHK.-LAVR.) DEFL. — 700:1.
10. „Übergangsform“ zwischen *Trachelomonas* und *Strombomonas* — 600:1.
11. „Übergangsform“ zwischen *Strombomonas* und *Trachelomonas* — 750:1.

Die Frage der Verwandtschaftsverhältnisse, Diskussion

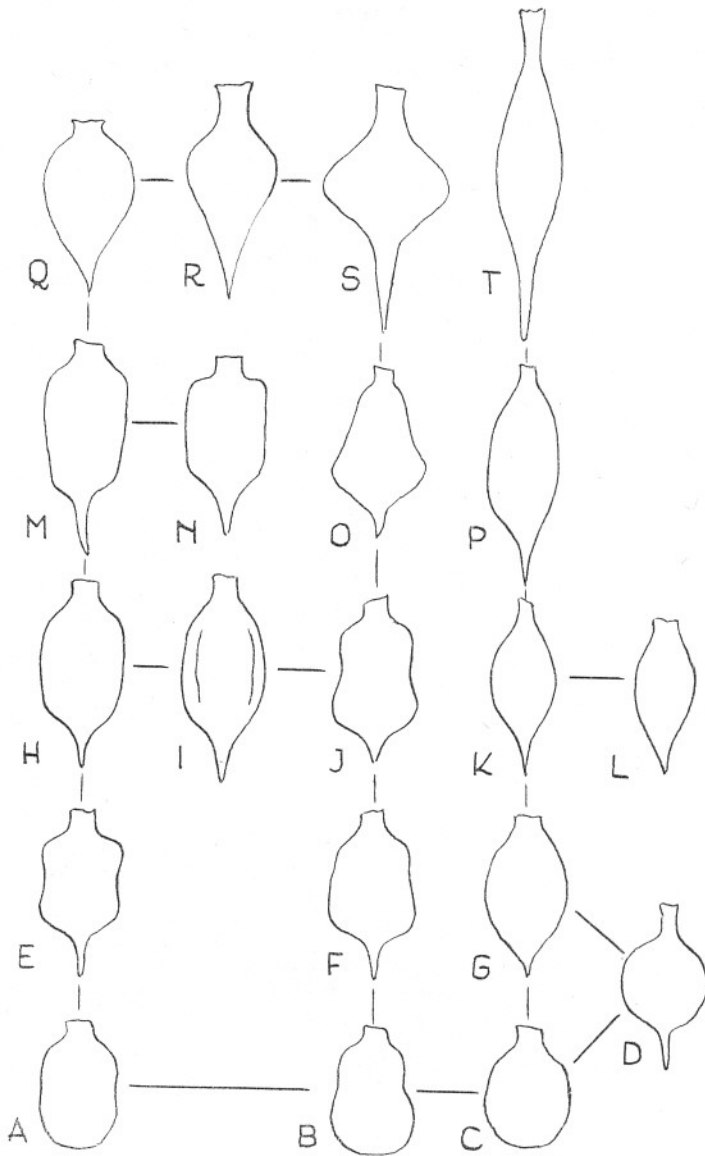
DEFLANDRE demonstriert in seiner den *Strombomonas nova* Genus differenzierenden grundlegenden Arbeit (DEFLANDRE 1930) an einer besonderen Tafel die morphologische Herleitbarkeit der Lorica der Arten (Abb. 1). Die *Strombomonas verrucosa* geht von drei Loriciformen aus, die ganz unten an der Abbildung in der nachstehenden Reihenfolge zu finden sind: *A*: Fast zylindrische, über parallele Seiten verfügende, unten abgerundete Lorica. *B*: Konkavseitige, abwärts verbreiterte und unten abgeflachte, am oberen Teil schmalere Lorica. *C*: Nahezu kugelförmige Lorica. — Diese bilden die unterste Reihe der Abbildung, oberhalb folgt noch die zweite, dritte, vierte und fünfte Reihe. Entsprechend den drei Loricatypen der untersten Reihe unterschied DEFLANDRE drei vertikale Hauptkolumnen und bezeichnete die Spezies mit grossen Lettern. In dem so entstandenen Loricasytem nehmen die aus den Toten Armen der Theiss hier bekanntgegebenen Taxone folgendermassen Platz:

Die *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* wurde in die zweite Reihe der Kolumne *B* placiert (*E*). Ebenfalls in Kolumne *B* nimmt in der fünften Reihe *Strombomonas gibberosa* (*S*) Platz, bei der die Lorica über einen langen Fortsatz verfügt und ungefähr im oberen Drittel stark verbreitert ist. *Strombomonas maxima* fungiert in der vierten Reihe von Kolumne *C* (*P*) mit in einem Fortsatz endender, äusserst schlanker Lorica. Die *Strombomonas costata* wurde schliesslich in der dritten Reihe in die Nebenkolumne zwischen den Hauptkolumnen *A* und *B* eingereiht (*I*).

Dieses von DEFLANDRE aufgestellte Formensystem trachtet jene Möglichkeiten und Tendenzen darzustellen, infolge derer sich aus dem unten abgerundeten Loricatyp die unten zugespitzten oder mit einem Fortsatz versehenen Loricatypen entwickelt haben dürften. Dies ist natürlich nur eine Vermutung, eine gedankliche Herleitung, welche teilweise die Wirklichkeit spiegeln mag.

Diese Ableitung kann auf der Grundlage gedankenerweckend sein, dass möglicherweise die hintere Zuspitzung oder der Fortsatz der Lorica — ebenso wie der Hals teil — von der darin befindlichen und metabolische Bewegungen vollziehenden lebenden Zelle („Protoplastos“) ausgeschieden wird. Dies könnte so vor sich gehen, dass nach der Teilung die aus der Lorica ins Freie gelangende nackte Zelle mit der Ausscheidung, der „Ausschwitzung“ der Grundsubstanz für ihre eigene neue Lorica beginnt, die sie inzwischen mit Hilfe der in apikaler und basaler Richtung erfolgenden metabolischen Auspressung zu formen vermag. Meine Beobachtungen und Züchtungsversuche hatten früher hierauf hingedeutet, vor allem im Prozess der Loricamorphogenese der *Trachelomonas*. Das „ausgeschwitzte“ halbflüssige Lorica-Grundmaterial ist farblos oder gelblich getönt und schmiegt sich anfangs der Pelliculaoberfläche an. Im Laufe der metabolischen Bewegungen erweitert und formt die Zelle diese Hülle — wahrscheinlich in spezifischer Weise. In Kulturen sah ich, dass die unten vorgewölbten Loriciformen der *Trachelomonas*-Spezies, die sog. *Tumidoso*-formen so zustandekommen, dass die bereits im Erstarren begriffene Loricawand von den metabolische Bewegungen vollziehenden Zellen unten dauerhaft oder mehrfach ausgepresst, geformt wird. Die schon völlig erstarrte Wand kann so auch aufreissen und der Loricafortsatz der *Strombomonas* sogar abbrechen.

Das Motilitäts-„Verhalten“ der ihre Lorica entwickelnden Zelle: das Herausdrücken, der Grad ihrer Zuspitzung, deren Rhythmus und zeitliche Dauer sind meinen Beobachtungen zufolge ziemlich abweichend. In dem Masse, wie dies — zumindest teilweise — auch genetisch fixiert ist, kann die spezifische, für die Spezies mehr-minder charakteristische Form und Struktur der Lorica der *Trachelomonas* und der *Strombomonas* zur Entstehung gelangen.



Erklärung von Abbildung 1

„Herleitung“ der Loriciformen (nach DEFLANDRE).

A, B, C = *Strombomonas verrucosa*, D = *St. praeliaris*, E = *St. Girardiana*, F = *St. verrucosa* var. *zmiewika*, G = *St. ovalis*, H = *St. urceolata*, I = *St. costata*, J = *St. acuminata*, K = *St. fluviatilis*, L = *St. lanceolata*, M = *St. Chodati*, N = *St. triquetra*, O = *St. acuminata* var. *triangulata*, P = *St. maxima*, Q = *St. napiformis*, R = *St. cuneata*, S = *St. gibberosa*, T = *St. australica*.

Literatur

- DEFLANDRE, G. (1924): Additions a la flore algologique des environs de Paris. — Bulletin de la soc. Bot. de France 24, 1115–1130.
- HORTOBÁGYI, T. (1941): Újabb adatok a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához (Neuere Beiträge zur qualitativen Untersuchung des Phytoplanktons im toten Theiss-Arme „Nagyfa“ I.) — Bot. Közl. 38, 151–170.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1955): Euglenophyceen. Das Phytoplankton des Süßwassers 4, 1–606.
- KISS, I. (1966): Trachelomonas-félék a Dél-Alföldről (Trachelomonas-Funde aus der Südlichen Tiefebene Ungarns) — Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei 3–43.
- LEMMERMANN, F. (1914): Eugleninae. — Pascher's Süßw. 1, 115–174.
- POPOVA, T. G. (1955): Evglenovije vodoroszli. — Opred. presznov. vodoroszlej Sz. Sz. Sz. R. 7, 5–282.
- (1966): Evglenovije vodoroszli. — Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. 7/1, 9–441.

Ritka *Strombomonas* fajok a Közép- és Felső Tiszavidék holtágaiból

KISS I.

József Attila Tudományegyetem Növénytani Tanszék, Szeged

Kivonat

Az értekezésben a magyarországi Közép- és Felső-Tiszavidék holtágainak néhány ritkán előforduló *Strombomonas* speciese kerül ismertetésre. A mikrofotók tanúsítják, hogy a DEFLANDRE és más auktorok által megállapított speciese-jellegek valóban léteznek s alkalmasak az egyes taxonómiai minőségek morfológiai alapon történő elválasztására. Szól a munka a speciesek kontúrbeli lorica-típusainak DEFLANDRE által közölt származtatásáról, gondolati levezetéséről is. Ide vonatkozóan szerző saját vizsgálati tapasztalatait is megemlíti.

Retke *Strombomonas* vrste iz mrtvaja srednjeg i gornjeg područja reke Tise

I. Kiss

Katedra za botaniku Univerziteta JATE, Szeged

Abstract

U radu se prikazuje nekoliko vrsta *Strombomonas* iz mrtvaja srednjeg i gornjeg područja reke Tise, koje se retko javljaju. Mikrofotografije potvrđuju da sa strane DEFLANDRE-a i drugih autora utvrđene odlike vrsta realno postoje, i da su pogodne za determinaciju pojedinih taksonomskih karaktera na osnovu morfoloških odlika. Nadalje u radu se govori još i o teoretskom izvođenja i filogeniji vrsta na osnovu konturnih odlika lorica-tipova koje je postavio DEFLANDRE. U tom smislu autor, na osnovu sopstvenih ispitivanja, daje i svoja zapažanja.