

RHIZOPODENFAUNA DER THEISSSTRECKE ÜBER DER IM BAU BEGRIFFENEN II. THEISSSTUFE

D. GÁL

Zoologisches Institut, Attila József Universität, Szeged Ungarn
(Eingegangen am 1. Februar 1972)

Auszug

In der Theissstrecke über Kisköre und aus den hier befindlichen Altwässern habe ich bei 26 Gelegenheiten 174 Plankton-, Schlamm- und Schabseilmuster gesammelt, um die gegenwärtige Rhizopodenfauna dieser Theissstrecke, sowie ihre säkulären und territorialen Veränderungen festzustellen. Ich habe auch die Fauna der beiden Altwässer (bei Tiszafüred und Abádszalók) dieser Theissstrecke entlang untersucht, denn diese werden eine grosse Wirkung auf die Rhizopodenfauna des sich ausgestaltenden Wasserspeichers ausüben.

Vom Sammelgebiet habe ich zusammen 51 Rhizopodenarten erwiesen. Ihre Verteilung nach den Sammelstellen ist folgend:

Über Tiszafüred in der Theiss	23 Rhizopodenarten
Bei Tiszafüred in der Theiss	27 Rhizopodenarten
Bei Kisköre in der Theiss	31 Rhizopodenarten
In den untersuchten Altwässern	39 Rhizopodenarten

Die Untersuchung der Lebewesen der Theissstrecke zwischen Tiszafüred und Kisköre, die Ermessung, Festsetzung ihres gegenwärtigen Zustands sind sehr wichtige Aufgaben, da in der nahen Zukunft der Stauwirkung des bei Kisköre zu aufbauenden Wasserkraftwerks und Stausystems zufolge der hydrologische Charakter dieser Theissstrecke sich völlig verändert. Das gegenwärtige Theissbett erweitert sich, die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers vermindert sich stark, so bekommt diese Theissstrecke einen gewissen Stillwassercharakter. Diese wesentlichen Veränderungen wirken stark auf die Gestaltung der Lebewesen — zunächst der Phyto- und Zooplanktons — aus. Um die Veränderungen der Rhizopodenfauna registrieren zu können, habe ich im Laufe der vorigen Jahre bei mehreren Gelegenheiten Sammlungen in dieser Theissstrecke durchgeführt.

Hydrologische und physiographische Verhältnisse der untersuchten Theissstrecke

Die Theiss fliesst gegenwärtig in der zwischen Tiszafüred und Kisköre befindlichen Strecke (35 km) in einem grossenteils sandigen, stellenweise tonigen Bett (Abb. 1). Ihr Abfall ist durchschnittlich 0,1%. Das Wasser enthält wegen des sandigen Bettes, der verhältnismässig grossen Geschwindigkeit des Wasserlaufs und der starken Turbulenz sehr vielen schwebenden Schwemmsand. Seine Durchsichtigkeit ist des-

halb klein, im allgemeinen 20—30 cm (gemessen mit Secchi-Scheibe) und bei Hochwasser noch kleiner. Das pH des Theisswassers wechselt sich zwischen 6,8—7,4, aber in den Altwässern ist es immer höher, 7,3—7,9.

Längs der obigen Theissstrecke können sowohl an der rechten wie auch an der linken Seite mehrere kleinere oder grössere Altwässer gefunden werden. Diese Altwässer sind bei Hochwasser — Überschwemmung — von der Theiss grossenteils überflutet. Ein Teil von ihnen ist mit der Theiss durch kleinere oder grössere Kanäle in einer ständigen Verbindung, so wird die in der Theiss ausgestaltete Rhizopodenfauna von diesen in grossem Masse beeinflusst. Nach den Stau werden auch diese Altwässer unter Überschwemmung geraten, sich in das ausgestaltete Speichersystem von 40 km Länge, die 300 Mill. m³ Wasser zu speichern vermag, verschmelzen.

Stellen und Zeitpunkte der Sammlungen

Aus der „lebenden“ Theiss habe ich in drei Stellen gesammelt:

1. Bei Kisköre, in der Nähe des gebauten Rückstauwerks, bei dem unteren Punkt des ausgestalteten Wasserspeichers;
2. Bei Tiszafüred am oberen Ende des künftigen Vasserspeichers;
3. In der über dem geplanten Wasserspeicher befindlichen Theissstrecke, im Raum von Tiszacsege, Tiszapalkonya, damit in der Zukunft die Gestaltung der in das untersuchte Gebiet „eingetroffenen“ Rhizopodenfauna und ihre Wirkung auf die speichernde Rhizopodenfauna analysiert werden kann.

Von den längs der untersuchten Theissstrecke befindlichen vielen Altwässern habe ich die zwei infolge ihrer Grösse und Wassermenge bedeutendsten für Untersuchungsgebiet gewählt.

1. Theissaltwasser bei Tiszafüred: ein 6 km langes, 150—200 m breites Altwasser von 2—3 m durchschnittlicher Wassertiefe. In dem seichten Wasser am Ufer können Rohr-, Schilfgras-, Trapapopulationen gefunden werden und stellenweise Wasserrose auf Gebieten von grossem Umfang. Ungefähr 40% der Oberfläche des Altwassers ist offenes Wasser.

2. Theissaltwasser bei Abádszalók: es ist 14 km lang, 60—80 m breit durchschnittlich, von 2 m mittlerer Wassertiefe. Es ist grossenteils von Stehwasserpflanzen bedeckt, das offene Wasser ist ungefähr 30% des Altwassergebiets.

Beide Theissaltwasser sind eutrophischen Charakters, grossenteils von Pflanzen bedeckt, der Wassergrund wird von einer dünnen Schlammsschicht bedeckt. Das pH beider Altwässer ist höher als dasjenige der „lebenden“ Theiss (7,1—7,7). Die Wassertemperatur — dem Stillwassercharakter entsprechend — ist im Sommer 2—3 °C höher und im Winter ungefähr ebensoviel niedriger als die Temperatur des Theisswassers. Beide Altwässer sind auch aus dem Gesichtspunkt der Fischerei betrachtet sehr bedeuten.

Bei der ersten Gelegenheit habe ich in 1959 in der Theissstrecke zwischen Tiszafüred und Kisköre gesammelt. In den folgenden Jahren habe ich bei einigen Gelegenheiten und zwischen 1967 und 1971 in den verschiedenen Jahreszeiten systematische Sammlungen durchgeführt.

Sammlungszeitpunkte waren:

- 1959.: 26—28 Juli,
1960.: 2—3 Juli,
1962.: 9—10 März,
1963.: 12—13 Oktober,

1965.: 19 Februar,
1966.: 18 Februar, 1 Szeptember,
1967.: 13—14 März, 12—14 Juni, 20—21 Oktober, 15—16 Dezember,
1968.: 13—14 März, 20—22 Juli, 8—10 November,
1969.: 14—16 Január, 27—29 April, 7—9 August, 11—13 Oktober,
1970.: 22—24 Februar, 22—23 März, 11—13 Juli, 18—20 November,
1971.: 30—31 Januar, 12—13 April, 9—10 August, 23—24 Oktober,

Sammlungs- und Bearbeitungsmethoden

Da in der Theiss das Plankton und die oberste Schicht des Schlammes von dem schnellen Wasserlauf und der starken Turbulenz beinahe vollständig „zusammengemischt“ homogenisiert werden, habe ich von der Theiss aus hauptsächlich Planktonmuster gesammelt. Die Sammlungen wurden mit einem Planktonnetz Nr. 25. durchgeführt. Ich habe bei jeder Gelegenheit 100 l Wasser filtriert. (Bei mehreren Gelegenheiten habe ich auch Schabselmuster vom Belagstoff der im Schlamm und Wasser der Theiss befindlichen Sachen gesammelt — auch in anderen Theissstrecken — ihre Rhizopodenfauna hat aber sich von derjenigen des Planktons nicht wesentlich abgewichen. In den Schlamm-Mustern war die Zahl der einzelnen Exemplare der Rhizopodenarten im allgemeinen kleiner, in den Schabselmustern hingegen ein wenig grösser als im Plankton.)

In den Theissaltwässern habe ich aus dem offenen Wasser und aus den Pflanzen Planktonmuster genommen (indem ich gleichfalls 100 l Wasser filtriert hatte), sowie auch Pflanzenabfälle und Schlamm gesammelt.

In der Mehrzahl der Fälle sammelte ich von allen Stellen aus zwei Muster. Das eine habe ich an Ort und Stelle mit Formalin konzerviert, das andere „lebend“ gespeichert. Diese letzteren brauche ich, um auch die krustenlosen Rhizopodenarten determinieren zu können. Bei einigen Gelegenheiten habe ich 1—2 Stunden nach der Sammlung den „lebenden“ Stoff bearbeitet, damit sich die Zusammensetzung der Mikrofauna im Laufe der Speicherung — durch die veränderten Umstände angeregt — nicht ändert. Die Untersuchungen dieses lebenden Stoffs zeigen, dass die Rhizopodenfauna sich in der Phiole in einigen Tagen dem Wesen nach nicht verändert. Eine wichtigere Änderung zeigt sich nur in der Zahl der Individuen: im Laufe der Speicherung erhöht sich im allgemeinen die Zahl der Individuen der Rhizopodenarten, besonders in den aus dem Flusswasser genommenen Mustern.

Im Laufe der Bearbeitung habe ich den gesammelten 100 l Planktonmusterstoff in der Messwale auf 10 ml ergänzt und davon 2 ml (eine Quantität die 20 ml Musterstoff entspricht) unter Mikroskop geprüft, verzeichnend, wieviel Individuen aus den einzelnen Arten gefunden wurden. (Ich habe auch das Vorkommen anderer im Plankton lebenden Arten, besonders das der Rotatoria und Entomostracaarten aufgezeichnet).

Bewertung der erzielten Ergebnisse

Es können auf Grund von bei 26 Gelegenheiten gesammelten 174 Mustern bezüglich der Rhizopodenfauna der untersuchten Theissstrecke die Folgenden festgesetzt werden:

Im Zooplankton der Theiss und der Altwässer dominieren hauptsächlich die Rotatoria-, Cladocera- und Copepoda-Arten in der Hinsicht sowohl der Zahl der Arten als auch der Individuen. Im Vergleich mit ihnen kommen die Rhizopoden nur mit sehr kleinen Art- und Individuenzahlen vor. Dies ist besonders gültig für die „lebende“ Theiss, wo bei einzelnen Gelegenheiten in je einer Sammelstelle konnten im allgemeinen nur 8—10 Rhizopodenarten gefunden werden, meistens mit 5—10 Individuen pro 100 Liter in einer jeden Art. Die Gesamtzahl der Individuen der Rhizopodenarten ist im allgemeinen 80—120 ind/100 l, was meist nur 2—4% des Gesamtzooplanktons bildet.

In den Theissaltwässern ist die Anzahl der Rhizopodenarten etwas höher (12—15 Arten in den einzelnen Sammelgebieten) und die Zahl der Individuen ist im allgemeinen das Drei-Vierfache der in der „lebenden“ Theiss gefundenen Menge.

Die in der von der II. Theisswasserstufe berührten Theissstrecke und in den untersuchten Altwässern allgemein verbreiteten Rhizopodenarten sind: *Diffflugia gramen* PENARD, *Diffflugia lanceolata* PENARD, *Centropyxis aculeata* STEIN, *Centropyxis constricta* DEFL. und *Arcella rotunda* var. *aplanata* DEFL. Diese Arten kamen in den untersuchten Theissstrecken und in den Altwässern beinahe bei jeder Gelegenheit und meistens mit verhältnismässig hoher Individuenzahl vor. Wie es sich schon aus dieser Aufzählung zeigt, dominieren hauptsächlich die Testacea-Arten, während die kahlen Amöben nur seltener vorkommen. Dies kann damit erklärt werden, dass der verhältnismässig schnelle Wasserlauf, die starke Turbulenz und die damit im Schweben gehaltenen kleineren oder grösseren scharfen Sandkörner keine optimalen Lebensbedingungen für die ein sehr dünnes, schwaches, leicht verletzbares Ektoderma aufzeigenden Amöbenarten sichern. In den Altwässern, wo die Wasserbewegung minimal und der im Schweben gehaltene Schwemmsand weniger und feiner ist, mit kleineren Körnern, sind auch die ungekrusteten Rhizopodenarten häufiger und zeigen eine höhere Individuenzahl auf.

Die aufgezählten Charakterarten können in dieser Theissstrecke im allgemeinen in jeder Jahreszeit gefunden werden. Diese Arten bilden die Grundlage der Rhizopodenfauna dieser Theissstrecke. Die Anzahl ihrer Individuen ist im Winter am kleinsten und in den Herbstmonaten am grössten. Die anderen Arten erscheinen nur sehr sporadisch. In den Wintermonaten ist die Art- und Individuenzahl der Rhizopoden sehr niedrig, besonders das Vorkommen der Krustenlosen Amöben ist selten. Es sind ausschliesslich im Frühling vorkommende Arten: *Diffflugia oviformis* PENARD, sowie *Pareuglypha reticulata* PENARD (die letztere Art kam aber bei zwei Gelegenheiten auch im Sommer vor). Zwischen den Rhizopodenfaunen der Sommer — und Herbstmonate gibt es keinen wesentlichen Unterschied. Für diese Jahreszeit ist die Erscheinung der Arten *Hyalodiscus korotnevi* MERESCH., *Diffflugia mammilata* PENARD, *Diffflugia amphora* LEIDY, *Arcella gibbosa* PENARD und *Euglypha brachiata* LEIDY charakteristisch, begleitet am Ende des Sommers und im Herbst von *Diffflugia corona* WALLICH.

Die Rhizopodenfauna der über dem ausgestalteten Wasserspeicher befindlichen Sammelstetten (Tiszapalkonya und Tiszacsege) weicht sich in Hinsicht der Anwesenheit der *Phryganella paradoxa* PENARD und *Cyphoderia trochus* PENARD von der Rhizopodenfauna der Theissstrecke bei Tiszafüred und Kisköre ab. Beide Arten sind charakteristische Rhizopodenarten der über dem Rückstau bei Tiszalök befindlichen aufgestauten Theissstrecke, sie gerieten vermutlicherweise davon in die untersuchte Theissstrecke. Weitere zwei Arten (*Vahlkampfia limicola* RHUMBLER und *Pareuglypha reticulata* PENARD) von den über dem sich aus gestaltenden Wasserspeicher befindlichen Rhizopodenarten kamen nur im Teil bei Tiszafüred vor, bei Kisköre nicht mehr. Auch diese Arten gerieten von der aufgestauten Theissstrecke über Tiszalök aus in die untersuchte Theissstrecke. Aber die letzteren zwei Arten passen sich besser an den vom Flusswasser herbeigeführten hydrologischen Veränderungen und können deshalb in einer längeren Strecke nachgewiesen werden.

In den untersuchten Theissaltwässern war die Anzahl der Arten und Individuen der Rhizopoden bei jeder Angelegenheit höher, besonders in dem von den Wasserpflanzen und anderen im Wasser befindlichen Sachen erhaltenen Schabsel, sowie im Schlamm. Die für diese Strecke der Theiss charakteristischen, oft vorkommenden Arten sind in den Altwässern immer zu finden und immer mit einer grösseren Zahl der Individuen als in der Theiss. Die in den Altwässern ausser diesen Arten oft und mit einer grossen Individuenzahl vorkommenden Rhizopodenarten sind: *Vahlkampfia*

limax DUJ., *Vahlkampfia guttula* DUJ., *Diffflugia amphora* LEIDY, *Diffflugia elegans* PENARD, *Arcella discoïdes* EHRBG. und *Euglypha alveolata* DUJ.

In den Rhizopodenfaunen der untersuchten zwei Altwässer gibt es keinen wesentlichen Unterschied. In den einzelnen Sammelzeitpunkten lebten und dominierten in beiden Altwässern im allgemeinen dieselben Rhizopodenarten — 1—2 Arten ausgenommen — ungefähr mit derselben Anzahl der Individuen. Als ein Ergebnis der mehrjährigen Untersuchung haben wir in beiden Altwässern je zwei Rhizopodenarten gefunden, die in dem anderen Altwasser nicht leben:

Es waren nur im Altwasser bei Tiszafüred zu finden: *Lecquereusia spiralis* EHRBG. und *Nebela collaris* LEIDY.

Es waren nur im Altwasser bei Abádszalók zu finden: *Arcella costata* EHRBG. und *Hyalosphenia papilio* LEIDY.

Von den in den untersuchten Theissaltwässern lebenden Rhizopodenarten habe ich in dieser Strecke der Theiss 7 Arten (*Diffflugia globulosa* DUJ., *Diffflugia elegans* PENARD, *Diffflugia lobostoma* LEIDY, *Lecquereusia spiralis* EHRBG., *Arcella costata* EHRBG., *Hyalosphenia papilio* LEIDY, *Nebela collaris* LEIDY) nicht gefunden. Diese Arten sind typisch in Stillwässern hauptsächlich in Stillwässern eutrophen Characters lebende Arten, die auch in anderen Strecken der Theiss nur selten und mit kleiner Individuenzahl vorgekommen sind.

Die Rhizopodenfauna dieser Strecke der Theiss wird von den längs der Theisstrecke zwischen Tiszafüred und Kisköre befindlichen Altwässern gewissermassen selbst gegenwärtig beeinflusst. In der Theiss bei Tiszafüred können *Amoeba alveolata* PENARD, *Diffflugia pyriformis* PERTY und *Centropyxis arcelloïdes* PENARD nicht gefunden werden, bei Kisköre hingegen, als sie auch in den Altwässern vorkommen, sind sie bei jeder Gelegenheit nachweisbar.

Zusammenfassung

In der Theisstrecke zwischen Tiszapalkonya und Kisköre, sowie in den zwei untersuchten Theissaltwässern (bei Abádszalók und Tiszafüred) haben wir zusammen 51 Rhizopodenarten gefunden. Ihre Verteilung nach Sammelstellen ist wie folgt:

Über Tiszafüred in der Theiss	23 Rhizopodenarten
Bei Tiszafüred in der Theiss	27 Rhizopodenarten
Bei Kisköre in der Theiss	31 Rhizopodenarten
In den untersuchten Theissaltwässern	39 Rhizopodenarten

In den einzelnen Sammelstellen leben in der Theiss gelegentlich im allgemeinen 8—10 Rhizopodenarten, den Arten nach durchschnittlich mit je 5—10 ind/100 l Individuenzahlen und die gesamtzahl der Individuen wechselt sich zwischen 80—120 ind/100 l. Dies ist ungefähr 2—4% des Gesamtzooplanktons. In den Altwässern ist die Anzahl der Arten immer höher (12—15 Arten), sowie auch die Zahl der Individuen (3—4-mal so viel wie in der Theiss).

Die charakteristischsten Arten die sowohl in der Theiss als auch in den Altwässern am meisten und mit der höchsten Individuenzahl vorkommen, sind: *Diffflugia gramen* PENARD, *Diffflugia lanceolata* PENARD, *Centropyxis acuelata* STEIN, *Centropyxis constricta* DEFL. und *Arcella rotunda* var. *aplanata* DEFL.

Gehen wir in der untersuchten Theisstrecke von oben nach unten, so wächst die Anzahl der Rhizopodenarten stufenweise mehr und mehr. Diese Vergrößerung der Zahl der Arten wird hauptsächlich von den Altwässern herbeigeführt, aus denen

Tabella	Über Tiszafüred	Tiszafüred	Kisköre	Theiss- altwasser		Über Tiszafüred	Tiszafüred	Kisköre	Theiss- altwasser
Vahlkampfia limax DUJ.		●	●	■	Centropxyis aculeata STEIN	■	■	■	■
Vahlkampfia guttula DUJ.		○		■	Centropxyis constricta DEFL.	■	■	■	■
Vahlkampfia debilis JOLLOS			+		Centropxyis arcelloides PENARD			+	●
Vahlkampfia limicola RHUMBLER	+	+			Arcella vulgaris EHRBG.		+		○
Amoeba gorgonia PENARD			+		Arcella discoides EHRBG.	+		+	■
Amoeba alveolata PENARD			+	○	Arcella gibbosa PENARD	+	+	+	+
Astramoeba radiosa DUJ.	+	+	+	+	Arcella rotunda v. aplana- ta DEFL.	■	■	■	■
Astramoeba radiosa v. granulifera PEN.		+		+	Arcella hemisphaerica PERTY		+		○
Thecamoeba verrucosa EHRBG.			+		Arcella costata EHRBG.				+
Hyalodiscus korotnevi MERESCH.		+	+		Pyxidicula operculata EHRBG.		+	+	
Gocevia obscurum PENARD		+		●	Cryptodiffugia oviformis PENARD			+	
Diffugia mammilata PENARD		+	+		Hyalosphaenia papilio LEIDY				+
Diffugia gramen PENARD	■	■	■	■	Nebela collaris LEIDY				●
Diffugia amphora LEIDY		+	+	■	Cyphoderia laevis PENARD	+	+	+	+
Diffugia lanceolata PENARD	■	■	■	■	Cyphoderia margaritacea EHRBG.	●	●	●	+
Diffugia acuminata EHRBG.	+			+	Cyphoderia margaritacea v. major PENARD		+	+	+
Diffugia pyriformis PERTY			+	+	Cyphoderia trochus PENARD	+			
Diffugia globulosa DUJ.				+	Pareuglypha reticulata PENARD	+	+		
Diffugia oviformis PENARD		+		+	Euglypha alveolata DUJ.	●	●	●	■
Diffugia elegans PENARD				■	Euglypha ciliata EHRBC.		●	○	○
Diffugia corona WALLICH	+		+	●	Euglypha brachiata LEIDY	+	+	○	○
Diffugia avellana PENARD			+		Euglypha laevis PERTY	+		+	+
Diffugia lobostoma LEIDY				+	Euglypha tiscia GÁL	+	+	+	+
Pontigulasia spectabilis PENARD	+			+	Trinema lineare PENARD	●	●	●	+
Lecquereusia spiralis EHRBG.				+	Trinema enchelys EHRBG.	+		+	+
Phryganella paradoxa. PENARD	+								

Tabellenerklärung:

- Arten, die häufig, mit grösserer Individuenzahl vorkommen
- Arten, die häufig, mit kleinerer Individuenzahl vorkommen
- Arten, die selten, mit grösserer Individuenzahl vorkommen
- + Arten, die selten, mit kleiner Individuenzahl vorkommen.

immer neuere Arten in die Theiss geraten. Ein Teil der aus den Altwässern in die Theiss geratenen Arten lebt in der Theiss weiter, sie können in einer langen Strecke der Theiss ausgewiesen werden. Ein anderer Teil aber stirbt in kurzer Zeit ab.

Die auf dem untersuchten Gebiet lebenden Rhizopodenarten sind grossenteils Kosmopoliten, Arten die hauptsächlich in Stillwässern, auf Moos und *Sphagnum* wohnen. *Vahlkampfia debilis* JOLLOS, die zunächst eine Flusswasserart ist, kam in der untersuchten Theisstrecke nur bei Kisköre vor. (In der Theiss kam die *Vahlkampfia debilis* JOLLOS bis jetzt immer nur in der unteren Theisstrecke vor, ihr Vorkommen bei Kisköre ist am fernsten von der Mündung).

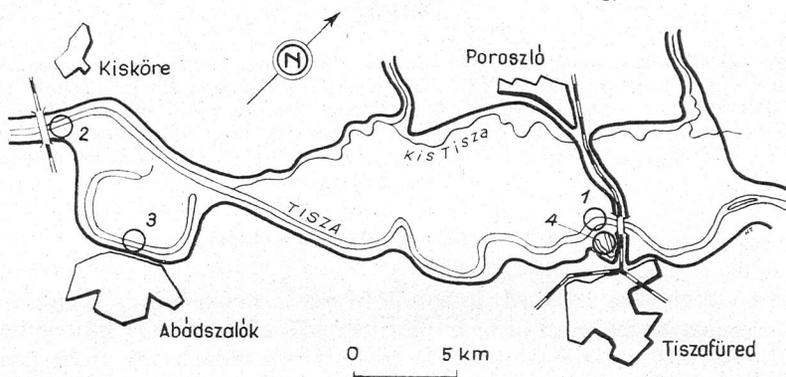


Abb. 1. Schematische Karte der Theisstrecke über Kisköre mit eingezeichneten Sammelstellen.

1. Die Theiss bei Tiszafüred,
2. Die Theiss bei Kisköre,
3. Das Theissaltwasser bei Abádszalók,
4. Das Theissaltwasser bei Tiszafüred.

In der nahen Zukunft beginnt bei der Wasserstufe zu Kisköre der Stau, die stufenweise Auffüllung des Staubeckens. Auf Grund der beschriebenen Angaben — mit weiteren Sammlungen — kann es festgestellt werden, was für eine Wirkung die durch den Rückstau herbeigeführten hydrologischen und hydrobiologischen Veränderungen — zunächst einmal die Geschwindigkeitsabnahme des Wasserlaufs — auf die Gestaltung der Rhizopodenfauna ausüben.

Schrifttum

- CHARDEZ, D. (1964): Thécamoebiens. — Expl. hydrobiol. Bangweolo-Luapula 10, 1—77.
DEFLANDRE, G. (1929): Le genre *Centropyxis* STEIN. — Archiv für Protistenkunde 67, 322—375.
GROSPIETSCH, TH. (1958): Wechseltierchen (Rhizopoden). — Stuttgart.
HARNISCH, O. (1961): Rhizopoda. — In BROHMER, P., EHRMANN, P., ULMER, G. Die Tierwelt Mitteleuropas. — Leipzig.
PENARD, E. (1902): Faune Rhizopodique. — Genève.