

DAS LEBEN DER TISZA X. DIE RHIZOPODENFAUNA DER AUF UNGARISCHEM BODEN FLIESSENDEN OBEREN STRECKE DER TISZA IM JAHRE 1959/60.

Von

D. GÁL

Systematisch-Zoologisches Institut der Universität
Szeged, Ungarn

Die ausgedehnte Verwendbarkeit der Flüsse beweist, dass es nicht gleichgültig sein kann zu wissen, welch ein Leben sie führen, wie ihre Tier- und Pflanzenwelt beschaffen ist, wie sie sich der Mensch zunutze machen, eventuell die für ihn schädlichen Lebewesen oder Krankheitserreger neutralisieren oder unschädlich machen kann. Über die planktonischen Lebewesen der Tisza sind bereits zahlreiche sehr wertvolle Angaben in der Literatur erschienen. Diese beziehen sich aber zu einem grossen Teil auf das Mesoplankton, nur wenige befassen sich mit den Protozoen, und auch diese vorwiegend mit den Ciliaten und zum kleineren Teil mit den Flagellaten. Betreffs der Rhizopoden suchen wir vergebens nach Angaben. Im Laufe der vergangenen anderthalb Jahre war ich bemüht, im Rahmen zahlreicher Sammeltouren diesem Mangel abzuhelpen und ein allgemeines Bild über die Rhizopodenfauna der Tisza zu erhalten.

Die hydrologischen und physiographischen Verhältnisse der Tisza

Die Tisza entspringt mit zwei Armen (Schwarze und Weisse Tisza) im Schneegebirge von Maramaros, ihre Gesamtlänge beträgt 964 km. Ungarischen Boden erreicht sie bei Tiszabecs (758. Flusskm) und verlässt ihn unterhalb von Szeged (158. Flusskm), so entfallen von ihrer Gesamtlänge rund 600 km auf ungarisches Gebiet.

Die beiden Quellarme haben bis zu ihrer Vereinigung ein sehr starkes Gefälle (Weisse Tisza 34‰, Schwarze Tisza 24‰), nach ihrem Zusammentritt lässt das Gefälle nach und beträgt bis zur Einmündung des Visó (etwa 26 km lange Strecke) durchschnittlich 5‰. Von hier bis zur ungarischen Grenze wechseln Flussbettstrecken von 2,8—1‰ Gefälle einander ab. Bis hierher reicht im wesentlichen die schnellfliessende Strecke der Tisza, von hier abwärts hat sie nur oberhalb der Einmündung der Borsava (ein grösseres Gefälle (0,8‰), ganz bis zur Mündung beträgt das Gefälle nur mehr 0,1‰ oder noch weniger, eine Ausnahme bilden nur die kurzen Strecken oberhalb der Einmündungen der

Bemerkung: Vorliegende Arbeit ist ein Auszug aus der Doktor-Dissertation des Verfassers: „Studie über die Rhizopodenfauna der Tisza“.

Nebenflüsse, wo ein geringer Anstieg zu verzeichnen ist: oberhalb der Szamos-Mündung 0,4‰, oberhalb der Bodrog-Mündung 0,3‰ und oberhalb der Körös-Mündung 0,4‰, während oberhalb der Maros-Mündung schon keine Gefälls-Veränderung mehr besteht.

Auch die mit der Wassertreppe von Tiszalök in Berührung stehende Flussbettstrecke hat nur ein Gefälle von 0,0—0,1‰. Hieraus folgt, dass selbst die wasserstauende Wirkung der relativ nicht allzu hohen Wassertreppe auf einer sehr langen Flussbettstrecke zur Geltung kommt. Der Einfluss der Wasserstauung macht sich auf einer etwa 50 km langen Strecke von der Wassertreppe aufwärts bemerkbar, der Wasserstand ist um 4—5 m erhöht. Die Niveauschwankungen an dieser Strecke sind gering, sie machen jährlich kaum 1 m aus, während vor der Errichtung des Stauwerkes jährliche Wasserniveauschwankungen von 10 m keine Seltenheit waren. Auf dieser Strecke ist die Strömung stark verlangsamt, die Tisza hat beinahe Stillwassercharakter, ihre Ufer sind von einer für die stehenden Gewässer typischen Vegetation bestanden (Röhrichte, Binsen-, *Alisma plantago* und Pfeilkrautbestände). Noch weitere 20 km, ganz bis Dombrád, (600. Flusskm.) ist der Einfluss des Stauwerkes nachweisbar, doch nehmen hier die Niveauschwankungen schon grössere Ausmasse an.

Die Tisza bewegt sich von Tiszabecs bis zur Einmündung der Borsava (etwa 17 km Strecke) in einem steinigen, kieselhaltigen Flussbett langsam vorwärts, nur auf der etwa 1,2 km langen Strecke oberhalb der Borsava-Mündung steigt das Gefälle auf 0,8‰ und die Strömung ist beschleunigt. Bei niedrigem Wasserstand ist das Wasser in dem steinigen Bett sehr klar und von grosser Durchsichtigkeit (mit der SECCHI-Scheibe gemessen 1—2 m). Von der Einmündung der Borsava bis zur Tur-Mündung (etwa 3,3 km) lösen den Kies im Flussbett allmählich Sand und Schlamm ab und infolge der der aufgewirbelten Sand- und Schlammteilchen lässt die Durchsichtigkeit des Wassers nach. Von der Tur-Mündung abwärts, ganz bis zu ihrer Einmündung in die Donau fliesst die Tisza in ihrem sandigen, schlammigen Flussbett und ihr Wasser ist infolge der Turbulenz sehr wenig durchsichtig, gewöhnlich 20—30 cm, oft aber auch weniger. Eine Ausnahme bildet lediglich die Strecke oberhalb der Wasserterrasse bei Tiszalök, wo mit dem Langsamerwerden der Strömung die Turbulenz geringer wird und die grösseren Mineralpartikelchen schon niedersinken, so dass die Durchsichtigkeit des Wassers steigt.

Die Tisza enthält weitaus mehr schwebendes Material als die Donau oder viele andere europäische Flüsse, durchschnittlich 10—200 mg/l, an manchen Stellen und bei höherem Wasserstand steigt dieser Wert sogar über 550 mg/l (bei Tápé, oberhalb der Maros-Mündung wurden am 17. II. 1955 bei 10 cm Durchsichtigkeit 570 mg/l gemessen). An dem Oberen-Tisza-Lauf ist die Menge des schwebenden Materials geringer als durchschnittlich. Bei Tiszabecs wurden aus dem kieselhaltigen Flussbettabschnitt nur bei wenig durchsichtigem, trübem Wasser solche Werte mitgeteilt (bei 420 mm Durchsichtigkeit 193 mg/l). Bei niedrigem Wasserstand ist das Wasser hier sehr klar und so auch die Menge des schwebenden Materials eine minimale.

Die pH-Werte des Wassers der Tisza bewegen sich gewöhnlich zwischen 6,0 und 8,2, meistens werden 7,5—7,8 pH gemessen. Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff beträgt gewöhnlich 7—12 mg/l, kann aber fallweise auch mehr oder weniger ausmachen.

Untersuchungsmethoden

Die Sammelexpeditionen wurden nach Möglichkeit so organisiert, dass wir mit dem Sammeln an der oberen Region der zu untersuchenden Tisza-Strecke begannen und ungefähr dann an den nächsten Sammelplatz kamen, wenn vermutlich die Wassermasse dorthin gelangte, aus der wir zuvor unsere Proben geschöpft hatten. Auf diese Weise konnten wir bei unseren Sammelfahrten nahezu ein- und dieselbe Wassermasse in ihrem Lauf begleiten, wodurch die örtlich bedingten Veränderungen besser zu studieren waren.

Verwendet wurde ein Planktonnetz Nr. 25 und möglichs aus der Strömungslinie oder nahe derselben Material geschöpft. Zuweilen wurden die Sammlungen durch Schlammproben und Schabsel von Steinen und anderen im Wasser befindlichen Gegenständen ergänzt. Die Rhizopodenfauna dieser Materialien unterscheidet sich nicht wesentlich von der im Plankton gefundenen und soll daher gemeinsam mit dieser besprochen werden.

Das gesammelte Material wurde in Phiolen lebend aufbewahrt und — falls möglich — einige Stunden nach dem Sammeln mit der Aufarbeitung desselben begonnen. War dies nicht möglich, so wurden die offenen Phiolen am schattigen Ort (zwischen den Fenstern) aufbewahrt, welche Methode sich gut bewährt hat. Im Falle von Schlammproben und Schabseln empfiehlt es sich, mit der Aufarbeitung erst am nächsten Tage zu beginnen, da inzwischen die durch das Sammeln aufgestörte Lebensordnung wiederhergestellt ist und die Mehrzahl der Rhizopoden in der oberflächlichen Schicht des Schlammes zusammentritt, wodurch das Aufarbeiten wesentlich erleichtert und beschleunigt wird.

Sofern eine Aufarbeitung des Materials an Ort und Stelle nicht möglich war, trachtete ich diese innerhalb einiger Tage nach der Heimkehr von dem Sammelausflug zu bewerkstelligen; nach meinen Erfahrungen kommen innerhalb dieser Zeit in der Fauna wesentlichere Veränderungen nicht zustande.

Die Untersuchungen wurden in erster Linie an lebenden Tieren vorgenommen und später, falls nötig, nach entsprechender Beobachtung die Tiere in einem Gemisch aus Essigsäure-Formol-Sublimat fixiert, wobei meistens auch der *Nukleolus* sichtbar wurde. Der Gang der Aufarbeitung war folgender: 1 Tropfen Wasser, auf dem Objektträger mit einem Deckgläschen von 18×18 mm zugedeckt, wurde unter Mikroskop mit Hilfe des Kreuztisches in allen Richtungen eingehend untersucht und die Zahl der gefundenen Individuen der einzelnen Arten registriert (in der zusammenfassenden Tabelle sind die in den einzelnen Proben gefundene Individuen eingetragen). Inzwischen wurden auch Zeichnungen und Mikrophotogramme von den Tieren hergestellt.

Es wurden auch die Mündungsstrecken der Nebenflüsse untersucht, einerseits um zu ermitteln, worin sich ihre Rhizopodenfauna von der der Tisza unterscheidet und andererseits um festzustellen, von welchem Einfluss die Nebenflüsse auf die Rhizopodenfauna der Tisza sind. Zu diesem Zweck wurden Proben aus der Tisza oberhalb der Einmündung der Nebenflüsse, aus den Nebenflüssen und aus der Tisza unterhalb der Einmündung der Nebenflüsse eingeholt, wo das Wasser der Tisza mit dem des betreffenden Nebenflusses schon völlig vermischt war.

Während des Sammelns wurde zeitweise auch das pH, der gelöste Sauerstoffgehalt und die Alkalität des Wassers nach der MAUCHA schen semimikro-Methode an Ort und Stelle geprüft.

Gleichzeitig wurden auch die Wasserstandsverhältnisse berücksichtigt, die in meiner Dissertation graphisch dargestellt sind, hier aber wegen Platzmangel nur kurz erörtert werden sollen. Hinsichtlich des Wasserstandes wurden die 2—3 Wochen vor der Sammlung registrierten Werte in Betracht gezogen.

Die Aufarbeitung des Materials erfolgte in der Arbeit nicht in chronologischer Reihenfolge, sondern nach Jahreszeiten, da ich so ungefähr eine Einjahresperiode erhielt.

Kurze Besprechung der einzelnen Sammlungen

a) Sammlung am 7.—9. II. 1960.

Drei Wochen vor der Sammlung war das Wasser der Tisza niedrig, dann zog einige Tage vor der Sammlung eine grössere Strömungswelle flussabwärts. Wassertemperatur der Tisza 0—0,2° C. An der obersten Strecke Treibeis, nur am Ufer eine etwa 3—4 m breite zusammenhängende Eisdecke. Bodrog, Kraszna und die Tisza bei Tokaj sind zugefroren.

Trotz der Wassertemperatur von 0° C kamen anlässlich der einzelnen Sammlungen auch lebende Organismen zum Vorschein, so z. B. in der bei Vásárosnamény unterhalb der Szamos-Mündung entnommenen Probe einige Individuen von Rotatorien (*Philodina*), *Tardigrada*-, *Nematoda*- und *Annelida*-Arten, in der Kraszna einige entwickelte Individuen und Larven einer Copepodenart (*Cyclops*) sowie in der Tisza bei Tokaj einige *Philodina*-exemplare.

Von den Rhizopoden fand ich nur leere Schalen vor, und zwar in den fünf eingeholten Planktonproben die leeren Gehäuse von 14 Rhizopodenarten. Am häufigsten und in der grössten Individuenzahl kamen *Centropyxis aculeata* und *Centropyxis constricta* zur Beobachtung. Am reichsten an Rhizopoden ist die Kraszna mit 8 Arten, von denen ich 4 in der Tisza nicht antraf.

Ob diese Rhizopodenarten auch während des Winters im Flusse leben oder nur sekundär dahingelangen, soll in weiteren Untersuchungen entschieden werden.

b) Sammlung vom 3.—6. IV. 1959.

Drei Wochen vor der Sammlung zog eine grosse Flutwelle die Tisza hinab, die eine Erhöhung des Wasserniveaus um 4 m zur Folge hatte. Etwa 10 Tage vor der Sammlung wurde der niedrige Wasserstand konstant und nur Niveauveränderungen von wenigen cm beobachtet. Wassertemperatur 9—12° C, pH zwischen 6,9 und 7,6.

Die 24 eingeholten Proben enthielten insgesamt 27 Rhizopodenarten, ihre Verteilung war folgende: In der Tisza 26 Arten, in der Szamos 6, in der Kraszna 7 Arten (von denen eine, *Diffflugia amphora*, die in der Kraszna in grosser Individuenzahl anzutreffen ist, in der Tisza nicht vorkam) und in der Bodrog 5 Arten.

Einige Rhizopodenarten traten in auffallend hoher Individuenzahl zutage: in der Tisza bei Tiszabecs *Cochliopodium obscurum*, *Diffflugia gramen*, *Arcella rotunda* var. *aplanata*, bei Tiszalök: *Phryganella paradoxa*, in der Kraszna: *Diffflugia amphora*, *Pontigulasia spectabilis*, *Cyphoderia margaritacea* und in der Bodrog *Arcella rotunda* var. *aplanata*.

c) Sammlung am 19.—24. VI. 1959.

Vor der Sammlung hatte eine grosse Flutwelle binnen wenigen Tagen eine Erhöhung des Wasserniveaus um mehr als 3 m hervorgerufen, die einige Tage vor der Sammlung mit sehr hohem Wasserstand kulminierte. Während der Sammelperiode ging das Wasser ständig und schnell zurück. Wassertemperatur der Tisza 19—21° C, pH 7,38—7,73, der Szamos 28,8, der Kraszna 21 (pH 7,65) und der Bodrog 25,1° C, pH. 7,38.

Die 14 eingeholten Proben enthielten zusammen 24 Rhizopodenarten, von denen 21 in der Tisza vorkamen. Dominierende Arten sind *Centropyxis aculeata*, *Centropyxis constricta* und *Arcella rotunda* var. *aplanata*, die mit relativ geringer Individuenzahl vertreten, aber in fast allen Proben anzutreffen sind. Die übrigen Arten erscheinen im allgemeinen sehr sporadisch, am reichsten an Rhizopodenarten ist die Kraszna (mit 12 Arten, von denen zwei: *Diffflugia oviformis* und *Arcella vulgaris*, in der Tisza nicht zur Beobachtung kamen). In der Bodrog leben fast ausschliesslich *Diffflugia gramen* und *Arcella gibbosa* in hoher Individuenzahl, daneben fand ich nur 1 Exemplar von *Amoeba guttula* vor, die in der Tisza nicht nachweisbar war. Oberhalb der Szamos-Mündung lebten in dem an der Wasseroberfläche treibenden gelblichbraunen Schaum je ein Exemplar von *Diffflugia mammillaris*, *Centropyxis constricta* und *Arcella rotunda* var. *aplanata*, während in dem gelblichbraunen Schaum auf der Szamos Rhizopoden nicht gesichtet werden konnten.

d) Sammlung am 22.—28. VII. 1959.

Vor der Sammlung ist die Tisza flach, wegen den sommerlichen Regenfällen ist der Wasserstand stets verschieden. Während der Sammelzeit zog von Vásárosnamény — infolge des Hochwassers in der Szamos — eine kleinere Flutwelle die Tisza hinab, die viel schwebenden Detritus mit sich führte und das Wasser sehr undurchsichtig machte, wodurch auch das Materialsammeln erschwert war, weil nach ein paar Malen Eintauchen das Planktonnetz mit Detritusteilchen verstopft war. Wassertemperatur 24—26° C, pH 7,16—7,58. Auf der Tisza oberhalb der Szamos-Mündung und bei Tiszalök schwimmt eine gelblichgrüne Neustonmembran „Wasserblüte“, die reichlich Euglenen enthält (bei Tiszalök ist die Wasserblüte weitaus intensiver, die ganze Wasserfläche ist mit einer Neustonmembran überzogen).

In den 14 eingeholten Proben fand ich insgesamt 21 Rhizopodenarten, gewöhnlich mit geringer Individuenzahl. Die Verteilung der Arten ist folgende: Tisza 18, Szamos 7 Arten (von denen 3 — *Arcella hemisphaerica*, *Cyphoderia laevis* und *Euglypha laevis* — aus der Tisza nicht zum Vorschein kamen), Bodrog 4 Arten (von denen *Arcella hemisphaerica* in der Tisza vermisst wurde) und Sajó 3 Arten. Dominierende Arten sind *Arcella rotunda* var. *aplanata* und *Arcella discoides*, die gewöhnlich in mittlerer oder geringer Individuenzahl in den meisten Proben vorkamen. Im Sajó dominiert *Arcella vulgaris* in grossen Massen, ihr Einfluss ist auch bei Tiszafüred noch spürbar, wo sie noch massenhafter anzutreffen ist.

e) Sammlung am 12.—18. IX. 1959.

Vor und während der Sammlung ist der Wasserstand der Tisza — von einigen cm Niveauschwankungen abgesehen — stagnierend, überaus niedrig. Wassertemperatur 6—7° C, pH 7—7,3. Bei Tiszabecs ist das Wasser überaus durchsichtig (2—3 m), wird aber weiter abwärts stark trüb. Das Wasser der Bodrog ist infolge der einströmenden gerbsäurehaltigen Abwässer bräunlich

verfärbt, hier machen rund 90% des Planktons die Rotatorien (*Philodina*) aus, welche auch in der Bodrog-Mündung massenhaft nachweisbar sind. In den aus dem Östlichen Hauptkanal bei Tetétlen entnommenen Planktonproben dominiert *Codonella cratera* (Ciliate) massenhaft.

In den 16 eingeholten Planktonproben konnten 29 Rhizopodenarten nachgewiesen werden. Die Artenverteilung ist folgende: Tisza 28, Kraszna 10 Arten (von denen die *Testacea sp. II* in der Tisza nicht gesichtet wurde), Szamos 8 Arten, Bodrog 5 und Östlicher Hauptkanal 2 Arten. Die in den meisten Sammelproben beobachteten Arten waren *Arcella rotunda var. aplanata*, *Arcella discoides* und *Cyphoderia margaritacea*. Die Strecke bei Tiszabecs verfügt über eine hohe Arten- und auch Individuenzahl, es kamen insgesamt 21 Arten zum Vorschein, von denen 8 auf der unteren Flussstrecke weder aus der Tisza, noch aus den Nebenflüssen nachweisbar waren. Ausserdem fand ich *Hyalodiscus korotnevi* nur in der Kraszna und *Diffflugia pyriformis* nur in der Tisza oberhalb der Bodrog, allerdings nur in je einem Exemplar.

Taxonomische Bemerkungen

Von einer ausführlichen taxonomischen Beschreibung aller in der Tisza gefundenen Rhizopodenarten will ich Abstand nehmen und nur die bisher nicht determinierten Arten bekanntgeben, unter denen sich eventuell auch neue Arten befinden.

1. *Euglypha sp.* (Tafel 1, Abb. 1).

Form und Struktur der Schale stimmen mit der von *Euglypha alveolata* überein. Hinten ein kurzer Dorn. Länge der Schale 100—105 μ , Breite 50—54 μ . In der Tisza selten, ich fand zusammen dreimal je ein Exemplar: ober- und unterhalb der Bodrog-Mündung bei Tokaj sowie bei Szeged unterhalb der Maros-Mündung.

2. *Testacea sp. I.* (Tafel 1, Abb. 2).

Schale elliptoid, seitlich etwas abgeflacht, Oberfläche mit Quarzkörnchen bedeckt. Mundöffnung etwas schräg abgeschnitten, ellipsenförmig, von einem breiten Kragen umgeben. Am Hinterende 3 kräftige, dicke Dornen. Länge ohne Dornen 180—205 μ , Breite 118—125 μ , Länge der Dornen 20—25 μ . In der Kraszna am 8. II. 1960. zwei leere Schalen.

3. *Testacea sp. II.* (Tafel 1, Abb. 3).

Schale ovoid, seitlich stark zusammengedrückt, Oberfläche mit Quarzkörnchen bedeckt. Mundöffnung quer abgeschnitten, ellipsenförmig mit glattem Rand. Hinteres Schalenende verjüngt, setzt sich nach dichotomischer Verzweigung in zwei kleinen Dornen fort. Länge 172 μ , Breite 100 bzw 43 μ . Ebenfalls eine leere Schale in der Kraszna am 12. IX. 1959.

4. *Testacea sp. III.* (Tafel 1, Abb. 4).

Schale eiförmig, die Oberfläche decken grosse, flache, durchsichtige Quarzplättchen. Mund endständig, rund, von kleinen Quarzkörnchen umgeben. Hinteres Schalenende etwas verschmälert und setzt sich dann in einem dicken, grossen Höcker fort. Länge 122 μ , Breite 72 μ . In der Tisza bei Tokaj oberhalb der Bodrog-Mündung (552. Flusskm.) fand ich am 16. IX. 1959 eine leere Schale.

Zusammenfassung

Aus der oberen Strecke der auf ungarischem Boden fließenden Tisza und den Mündungsgebieten der hier befindlichen Nebenflüsse habe ich im Laufe von 5 Sammlungen insgesamt 73 Plankton-, Schlamm- und Schabseproben eingeholt. In dem gesammelten Material konnten 48 Rhizopodenarten nachgewiesen werden, von denen 44 einwandfrei bestimmt werden konnten, während die übrigen 4 bisher nicht zu identifizieren waren.

Die erhaltenen Ergebnisse können — angesichts ihrer Streuung — nicht einmal ein annäherndes Bild von der Rhizopodenfauna der oberen Strecke der Tisza geben und lassen auch keine weitgehenden Schlussfolgerungen zu. Ich hatte auch nicht beabsichtigt, innerhalb so kurzer Zeit ein vollständiges Bild über die Rhizopodenfauna der Tisza zu geben, sondern nur eine Basis für die weitere, wesentlich eingehendere und systematischere Aufarbeitung zu gewinnen gesucht, im Rahmen derer ich auch auf die Assoziationsverhältnisse der Rhizopoden, ihre Saprobitätscharakteristika usw. eingehen möchte.

Die Verteilung der 48 Rhizopodenarten gestaltet sich wie folgt: Tisza 44, Szamos 17, Kraszna 19, Bodrog 11, Sajó 3 und Östlicher Hauptkanal 7 Arten.

Aus der Tisza kamen an den einzelnen Sammelstellen 6—7 Rhizopodenarten zur Beobachtung, ausgenommen die Sammelstelle bei Tiszabecs, wo sowohl die Arten-, als auch die Individuenzahl eine wesentlich höhere war. In der Tisza allgemein verbreitete Arten sind *Arcella rotunda* var. *aplanata*, *Centropyxis aculeata*, *C. constricta* und *Cyphoderia margaritacea*, die gewöhnlich in mittlerer oder kleiner Individuenzahl in den meisten Sammelproben anzutreffen sind. Die übrigen Arten kommen äusserts sporadisch vor.

In der Szamos kamen bei den einzelnen Sammlungen 6—7 Arten mit relativ niedriger Individuenzahl vor. Die dominierenden Arten waren *Centropyxis aculeata* und *Centropyxis constricta*. *Cyphoderia laevis*, die ich hier nur einmal in geringer Individuenzahl antraf, kam sonst nur von der unteren Tiszastrecke zum Vorschein.

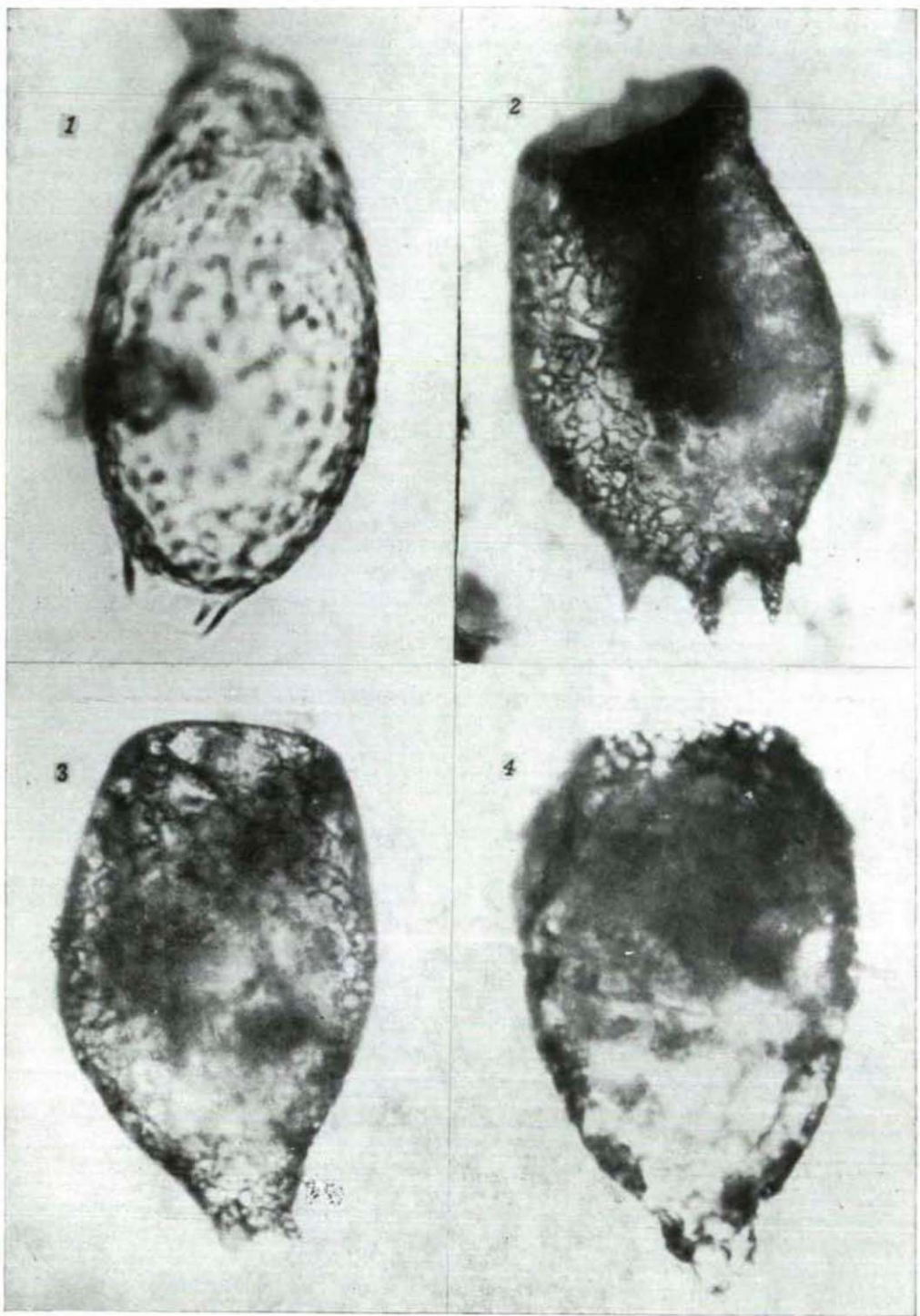
Die Kraszna verfügt sowohl über eine reiche Arten als auch über eine ansehnliche Individuenzahl. Die dominierenden Arten sind *Diffflugia amphora*, *Arcella rotunda* var. *aplanata* und *Arcella gibbosa*, die bei allen Sammlungen zum Vorschein kamen. In grösseren Mengen fanden sich darüber hinaus *Cyphoderia margaritacea*, *Diffflugia gramen* und *Pontigulasia spectabilis*. Von den in der Kraszna lebenden Rhizopodenarten wurden *Diffflugia oviformis*, *Testacea* sp. I. und *Testacea* sp. II. in der Tisza vermisst.

Auch in der Bodrog macht sich der Einfluss des Tiszalöcker Stauwerkes bemerkbar. Das Wasserniveau erfährt im Laufe des Jahres kaum Veränderungen, das Wasser fließt langsam, es hat Stillwassercharakter. An Rhizopodenarten ist es arm, die häufigst vorkommende Form ist *Arcella rotunda* var. *aplanata*.

Aus dem Sajó zu sammeln hatte ich leider nur einmal Gelegenheit. Das Wasser stand sehr hoch, strömte schnell und war trüb. In den hier entnommenen Proben wimmelten *Arcella vulgaris* in grossen Mengen, daneben fand ich lediglich 2 bzw. 1 Exemplar von *Diffflugia gramen* und *Arcella discoides*. Die aus dem Sajó in die Tisza gelangten reichlichen *Arcella vulgaris*-Massen waren in der Tisza selbst noch bei Tiszafüred nachweisbar, hier allerdings schon in wesentlich geringerer Individuenzahl.

Schrifttum

1. CZERNIN-CHUDENITZ, C. W.: Limnologische Untersuchungen des Rheinstromes, III. Qualitative Phytoplanktonuntersuchungen. Köln und Opladen, 1958.
2. DOBELL, C.: The amoebae living in man. London, 1919.
3. DOFLEIN, F.: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena, 1916.
4. GRASSE, P. P.: Traite de Zoologie. Tome I., Fascicule II. Paris, 1953.
5. GROSPIETSCH, TH.: Wechseltierchen (Rhizopoden). Stuttgart, 1958.
6. HANUSKA, L.: Biologické metódy skúmania a hodnotenia vôd. Bratislava, 1956.
7. KÜKENTHAL, W.: Handbuch der Zoologie. I. Berlin und Leipzig, 1923/1925.
8. Magyarország Hidrológiai Atlasza. V. A. Felső-Tisza. (VITUKI). Budapest, 1955.
9. Magyarország vízkészlete. II. Vízfolyásaink minőségi számbavétele (VITUKI). Budapest, 1957.
10. PENARD, E.: Faune Rhizopodique. Geneve, 1902.
11. UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamoplanktonja ismeretéhez. II. Hidrológiai Közlöny, Budapest, 1960. (in litt.)
12. UHERKOVICH, G.: Über die Algavegetation der Oberen-Tisza in den Jahren 1958. und 1959. Acta Biol. Szeged, (in litt.)
13. WENYON, C. M.: Protozoology. Vol. I—II. London, 1926.



Tafel 1.

1. *Englypha* sp., 2. *Testacea* sp. I.,
3. *Testacea* sp. II., 4. *Testacea* sp. III.

