

DAS LEBEN DER TISZA

II. BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER ALGEN DER OBEREN TISZA

Von
M. SZABADOS

Aus dem Systematisch-Zoologischen Institut der Universität Szeged
Mitarbeiterin der Tisza-Forschungsgemeinschaft des Systematisch-Zoologischen
Institutes der Universität Szeged
(Eingegangen am 3. Juli 1957)

Seit dem Jahre 1935 beschäftige ich mich mit dem Studium der Algen der *Tisza* und habe seither die Mikroflora der Quellengegend, der oberen Gebirgsstrecke und des Abschnittes der *Tisza* bei Szeged sowie der Toten *Tisza* bei *Szentmihálytelek* während der Jahre 1936, 1938, 1940 und 1948 aufgearbeitet. Die Ergebnisse meiner seit 1950 auf der von Tokaj bis Szeged reichenden Strecke der *Tisza* vorgenommenen systematischen Untersuchungen sollen demnächst in einer zusammenfassenden Arbeit mitgeteilt werden.

Vorliegende Arbeit berichtet über die Ergebnisse der anlässlich der I. *Tisza*-Expedition im Juli 1956 angestellten algologischen Untersuchungen.

Als Mitglied der Expedition sammelte ich von *Tiszabecs* bis *Tiszafüred* von 9. Juli bis 12. Juli an den folgenden Orten:

Bei *Tiszabecs* und *Milota* aus der *Tisza*, bei *Tarpa* aus dem *Tur*-Kanal, zwischen *Mánd* und *Vásárosnamény* aus der *Tisza* und der *Szamos*, bei *Vásárosnamény*, *Tizakerecseny* und *Győröcske* aus der *Tisza*, bei *Nagyhalászi* aus einem Inundationstümpel und einem toten Arm der *Tisza*, bei *Bodrogkeresztúr* aus der *Bodrog* und einem an deren linkem Ufer befindlichen Inundationstümpel, bei *Tokaj* aus der *Tisza*, der *Bodrog* und dem Flüsschen *Kraszna*, bei *Tiszalök* aus der *Tisza*, unterhalb von *Tiszadob* aus der *Tisza* und *Sajó*, bei *Tiszapalkonya* und *Tiszakeszi* aus der *Tisza* und schliesslich bei *Tiszafüred* aus einem Toten Arm der *Tisza*.

Die pflanzlichen Mikroorganismen bevölkern die einzelnen Flussstrecken in verschiedene Assoziationen, so die Planktorganismen der Wassermassen, die Bewohner der Oberflächenmembran, die Epiphyten der im Wasser liegenden Steine, Wasserfahrzeuge und Gebäudewände, die Bewohner des seichten Wassers der Uferzonen, des Schlammes und der Bodenoberfläche, der Inundationstümpel und Erdgruben und schliesslich die Lebewelt der toten Flussarme.

Die Niederlassung und Gestaltung der Assoziationen geschieht nach den ökologischen Gegebenheiten und den ökologischen Ansprüchen der Mitglieder. Derartige äusserst wichtige ökologische Gegebenheiten sind die Dynamik des Wassers, sowie auch Licht-, Temperatur- und chemische Verhältnisse.

Die für die Quellengegend, bzw. die Gebirgsstrecke der *Tisza* so charakteristischen ökologischen Faktoren haben eine ganz interessante Algenflora gesichert (1949). Auf der gegenwärtig untersuchten Strecke haben sich die ökologischen Faktoren anders gestaltet. Der Gebirgscharakter des Flusses hat aufgehört, die schnelle Strömung hat nachgelassen, Stromschnellen und Steinen sind aus dem Flussbett verschwunden, Breite und Tiefe des Bettes, und damit auch die Wasser-

menge, haben zugenommen. Diese Umstände haben es mit sich gebracht, dass im gebirgigen Abschnitt die gegenüber der grossen Treibkraft des Wassers schutzsuchenden Detritusbewohner und epiphytären Algenassoziationen immer mehr von Mitgliedern der Planktonalgen abgelöst wurden.

Die zunehmende Tiefe des Wassers brachte die vertikale Schichtung der das Licht ökonomisch ausnutzenden Arten mit sich.

Auch die durchschnittliche Temperatur des Wassers ist gestiegen. Gegenüber der relativ niedrigen sommerlichen Temperatur des Gebirgsabschnittes (10–15 °C) werden an der hier besprochenen Strecke durchschnittliche Sommertemperaturen von 18–20–25 °C gemessen. Dies hatte natürlich ein Vordringen der thermophilen Arten zufolge, was am deutlichsten aus der Vermehrung der in von Dämmen abgeschlossenen Gebieten und in den seichten Ufergewässern lebenden Mikroorganismen zum Ausdruck kommt.

Durch die Verunreinigung des Wassers: tierische Exkreme, Einströmen von chemischen und anderen Verunreinigungsstoffen wurde die massenhafte Vermehrung der saprobiontischen Arten ermöglicht.

Limnologische Verhältnisse der Sammelstellen

Während der Sammlung bei *Tiszabecs* am 9. Juli hat das nach vorangegangenen hohen Wasserstand im Rückgang begriffene Wasser gelber Farbe und war mit zahlreichen Schlammteilchen durchsetzt. In den Morgenstunden betrug die Temperatur nur 15° C. Die Planktonsammlung war nur wenig erfolgreich.* An der Wasseroberfläche schwebten Eisenbakterienfäden (*Galionella ferruginea*, *Leptothrix ochracea*) zwischen ihren eiseninkrustierten Fäden Schwefelbakterien) und *Beggiatoa minima*. Von den Bacillariophyten kamen zahlreichere Individuen von *Cymbella affinis*, *C. microcephala*, *Diatoma Balfouriana* und *Fragilaria intermedia* zur Beobachtung.

Flagellaten waren nur in sehr geringer Arten- und Individuenzahl vertreten: kamen ausschliesslich die farblosen *Anisonema acinus* und *Trachelomonas volvocina*-Zellen mit ihrer mittels Eisenoxihydrat goldgelb verfärbten Sshale zum Vorschein.

Bei *Milota* (Wassertemperatur 15,50° C) fand ich in dem stark strömenden Wasser neben *Beggiatoa*-fäden auch einige Bacillariophyten-Arten vor (*Cymbella ventricosa*, *Navicula exilissima*, *N. Microcephala*, *Pinnularia leptosoma* und *Synedra ulna*), während die Chlorophyten durch einige *Selenastrum*-Individuen vertreten waren.

Ebendort waren in einem mittels Steinwehr abgeschlossenen Wasserraum am rechten *Tisza*-Ufer, der gleichzeitig den Fischen als Laichstelle dient, reichlich Fischbrut zur Vermehrung gelangt. Hier war Wasser um 1° C wärmer als an den übrigen Stellen des Flusses. Die Verschmutztheit durch die Exkreme der hier badenden Enten wurde auch durch die Bakterienmembran und die Vermehrung der charakteristischen saprobiontischen Flagellatenarten angezeigt (*Astasia lagenula*, *Bodo globosus*, *B. celer*, *Cercobodo agilis*, *Mastigamoeba limax*, *M. invertens*). Von den Bacillariophyten konnten *Amphora delicatissima*, *Cymbella microcephala*, *Eunotia fallax* var. *gracillima*, *E. paludosa* und *Surirella linearis* gesammelt werden.

* Die Planktonsammlung geschah mit dem Planktonnetz bzw. mittels Filtrieren und Eindichten von je 100 l Wasser. Ein Teil des eingeholten Materials wurde in 1:9 verdünntem Formalin fixiert.

Auch die physiographischen und biologischen Verhältnisse der in die Tisza einmündenden Nebenflüsse sind überaus wichtig bei der Beurteilung der Frage, inwiefern sie mit ihrem Wasserertrag an der Gestaltung des limnologischen Charakters der Tisza teilnehmen. Bei dieser Sammeltour konnte natürlich nur die Untersuchung der limnologischen Verhältnisse der Mündungsabschnitte in Frage kommen.

Bei *Tarpa*, an der Mündung des *Tur*-Kanals, nahm ich Sammlungen unmittelbar vor der Schleuse vor, wo der Wasserniveauunterschied etwa 4 m beträgt (Wassertemperatur etwa 19° C.) Die Betonwände waren mit *Cladophora glomerata*- und *Cl. fracta*-Fäden überzogen. Aus dem Wasser, das — am Schleusenbalken gestaut — nur ganz langsam vorwärtsplätscherte, konnte ich folgende Algen sammeln: von den Bacillariophyten *Navicula exilissima*, *N. lucidula*, *Nitzschia communis*, *N. vermicularis* und *Surirella ovata* und von den Cyanophyten *Oscillatoria limosa* und *O. tenue*-Individuen, während die Flagellaten nur von einer einzigen Art, der *Bodo globosus* vertreten waren. Ebendort bildeten an dem steilen, wasserbespülten Ufer *Vaucheria geminata* und *V. sessilis* einen hellgrünen Belag. An anderen Stellen bildeten die eiseninkrustierten, zerbröckelten Hüllen und gallertigen Zotten der abgestorbenen *Leptothrix ochracea*-Fäden grosse braune Flecken und Ausbisse.

In der Nähe von *Vásárosnamény* wurden Planktonuntersuchungen an der Mündung der *Szamos* vorgenommen. Das Wasser war von den aufgewühlten Schlammteilchen gelblichtrüb (Temp. 20° C). Das Ergebnis war äusserst gering. Von den Flagellaten waren nur 2 Arten mit geringer Individuenzahl vertreten: *Bodo globosus* und *B. celer*. Von den Cyanophyten fanden sich *Spirulina minor* und von den Bacillariophyten *Diatoma vulgare* var. *capitulaca*, *Navicula lucidula*, *Nitzschia ignorata* und *N. vermicularis*.

Dem kleinen Flüsschen *Kraszna* wurden Planktonproben (Wassertemp. 21° C) nahe der Brücke unmittelbar neben einem Müllablageplatz entnommen. Hier waren sehr zahlreiche *Beggiatoa minima*-Fäden und Gonidien und von den Flagellaten die saprobionten Arten: *Bodo minimus*, *B. fusiformis*, *Menoidium pellucidum*, *Pleuromonas jaculans*, *Rhynchomonas nasuta*, ferner von den Bacillariophyten *Synedra affinis* und einige Individuen von *Nitzschia vermicularis* vorhanden.

Bei *Vásárosnamény* setzt die Tisza ihren Lauf in einem breiten Bette fort (Sammlung am 10. Juli). Die nahe des Ufers vorgenommene Sammlung (Temp. des Wassers 18,4° C) ergab im Planktonen eine reiche Bacillariophytenvegetation: hier fanden sich Individuen der folgenden Arten: *Achnanthes affinis*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella lanceolata*, *Cymatopleura solea* und var. *apiculata*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria virescens*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula exilissima*, *N. lucidula*, *Nitzschia communis*, *Synedra tenera* und *Tabellaria fenestrata*. Von den Flagellaten erschienen einige *Bodo globosus*-Individuen.

Das Inundationsgebiet war an der Sammelstelle ziemlich breit. In dem von den Exkrementen der Wasservögel verunreinigten seichten Wasser hatten sich zwischen dem pflanzlichen Detritus kleine Biotope herausgebildet, die ausser *Leptothrix ochracea*-Fäden einige saprobionte Euglenophyten-Arten enthielten (*Euglena viridis*, *E. sociabilis*, *Trachelomonas volvocina*). Auf dem feuchten Boden bildeten die Geflechte von *Vaucheria terrestris* watteartige Überzüge, während am Wasserrande *Cladophora fracta*-Flechten auf den Wellen schaukelten.

Die nächste Sammlung wurde bei der Fähre von *Tizsakerecseny* vorgenommen (Wassertemp. 18,4° C). Aus dem mit Schlamm und Pflanzenresten erfüllten Wasser kamen einige Bacillariophyten-Arten zum Vorschein *Navicula exilissima*, *N. exigua*, *Diatoma vulgare*), während die Flagellaten durch *Astasia lagenula*, *Bodopsis alternans* und *Cercobodo radiatus* vertreten waren.

Hinter *Záhony* wurden Planktonproben bei der Gemeinde *Győröcske* entnommen (Wassertemp. 18,8° C). Nach dem Abfiltrieren der an der Oberfläche angesammelten Pflanzenreste (Zweigteile, Kerne von Blütenpflanzen, Blätter usw.) kam ich zu folgendem Ergebnis. Die Bacillariophyten waren durch *Cymbella microcephala*, *Gyrosigma Kützingii*, *Diatoma elongatum* und var. *tenue*, *Navicula longirostris*, *Synedra ulna*, die Cyanophyten durch *Oscillatoria tenue*, *O. planctonica* und die Flagellaten-Arten durch *Astasia lagenula*, *Bodo globosus*, *B. curvifilius* und *B. fusiformis* vertreten. Auffallend schöne *Antophysa vegetans* Kolonien fanden sich in der Oberflächenmembran. Der Stielanteil der Kolonie war eiseninkrustiert und braun verfärbt, der basale Teil haftete an einem Schlammkörnchen. Die Zellen sassen in Köpfchen an den Enden der Äste der reichverzweigten Kolonie. Während der mikroskopischen Beobachtung lösten sie sich schön langsam von der Kolonie ab und gingen im Wasser in verschiedener Richtung auseinander. Ich fand sehr zahlreich verzweigte Siedlungsanteile, von denen die Zellen fehlten.

Besonders erwähnenswert ist der am linken *Tisza*-ufer sich befindende etwa 7 m breite, hufeisenförmige Tote Arm bei *Tiszatelek* in der Nähe der Fischersiedlung *Nagyhalászi* mit seinen Rohr- und Schilfbewachsenen Randgebieten, in dessen Wasserraum die Individuen von Bacillariophyten-Arten zur Vermehrung gelangt waren und einen braunen flockigen Belag bildeten. Die Hauptmasse der in den Kleinbiotopen entstandenen »Wasserblüten« machten die Individuen der *Amphora delicatissima*, *Navicula exigua*, *N. exilissima*, *Cymbella microcephala*, *Diatoma elongatum* und var. *minor*, *Diatoma vulgare*, *Rhiscophenia curvata*, *Synedra nana*, und *S. tenera*-Arten aus. Von den Cyanophyten fanden sich *Lyngbia Lagerheimii*, *Oscillatoria Agardhii* und *O. tenue*. Ausserdem bevölkerten farblose Flagellaten und Euglenophyten den Wasserraum (*Antophysa vegetans*, *Astasia lagenula*, *Monas sociabilis*, *Euglena gracilis*, *E. spirogyra*, *E. tripteris* und *Trachelomonas volvocina*).

Ebenfalls hier, auf dem Hofe des Fischergehöftes, fanden sich in dem in kaum einen Fuss tiefen, von Bäumen beschatteten Vertiefungen angesammelten Wasser, welches auch als Geflügetränke diente *Euglena acus*, *E. granulata*, *E. proxima*, *E. tripteris*, *E. viridis*, *Phacus caudata*, *Trachelomonas oblonga*, *Tr. planctonica*, sowie *Trachelomonas volvocina*, die eine grüne »Wasserblüte« entstehen gelassen haben.

Bei *Tokaj* wurden die Planktonproben aus den Oberflächenschichten der *Tisza* in unmittelbarer Nähe des Ufers entnommen, wo sich reichlich Pflanzenreste angesammelt hatten, die gewöhnlich ein gutes Biotop für die farblosen Flagellaten bilden. Die mikroskopische Untersuchung überzeugte davon, dass die Individuen der in der Zersetzung der Zellulose beteiligten Arten die in Verwesung begriffenen Pflanzenfasern in unzähliger Menge bedeckten, darunter vorwiegend *Bodo amoebinus*, *B. celer*, *B. minimus*, *B. triangularis*, *Mastigamoeba invertens* und *Rhynchomonas nasuta*-Individuen, während im Plankton

die Bacilliarophytenarten *Navicula exigua*, *N. exillissima* und *Gyrosigma Kütz- ingii* vertreten waren.

Auf der *Bodrog* schifften wir am 12. Juli von *Tokaj* bis *Bodrogkeresztúr* aufwärts. In dem aus etwa 1 m Tiefe geschöpften Wasser (Temp.: 21,3° C) fanden sich dichte *Cladophora glomerata*-Zotten, zwischen denen Individuen einiger Flagellaten- und Euglenophytenarten lebten (*Bodo globosus*, *Euglena proxima*, *E. viridis* und *Phacus oscillans*). Die Bacillariophyten waren durch *Diatoma Balfouriana*, *Navicula exigua* und *N. exillissima* vertreten.

In dem Wasser der etwa Handteller-grossen Biotope, die sich in der etwa 200 m² grossen Inundationsgrube am linken Ufer der *Bodrog* herausgebildet hatten, lebten zwischen den Stengeln der Wasserpflanzen (*Sagittaria sagittifolia*) zahlreiche Mikroorganismen, die an vielen Stellen das Wasser verfärbten (Temperatur des Wasser 20° C, und der Luft 24,8° C). So war an einer Stelle die bräunliche Verfärbung von Wasser und Detritus durch die zahlreiche Bevölkerung mit Bacillariophyten verursacht) *Amphora commutata*, *A. delicatissima*, *Bacillaria paradoxa*, *Cocconeis Hustedtii*, *Cymbella microcephala*, *C. affinis*, *Cymatopleura solea*, *Diatoma elongatum* var. *minor*, *Diatoma vulgare*, *Epithemia intermedia*, *Fragilaria virescens*, *Gonphonema acuminatum* var. *trigonocephalum*, *Gyrosigma Wansbeckii*, *Melosira varians*, *Navicula lucidula*, *N. exillissima*, *N. vitrea*, *Nietzschia acicularis*, *N. commutata*, *N. communis*, *N. vermicularis*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Surirella margaritacea*, *Srobusta* var. *splendida*, *Synedra acus* var. *angustissima*, *S. nana*, *S. tenera*, *S. ulna* und *Tabellaria virescens*. An der Wasserblüte waren auch zahlreiche Individuen der Chlorophytenarten *Scenedesmus dispar*, *Sc. longicauda* und von den Cyanophyten *Anabaena constricta*, *Lyngbia Lagerheimii*, *Oscillatoria Agardhii*, *O. tenue* usw. beteiligt. Auch Flagellaten und Euglenophytenarten waren in ansehnlicher Zahl vertreten, Es erschienen Kolonien von *Antophysa vegetans*, *Astasia lagenula*, *Euglena Ehrenbergii*, *E. gracilis*, *E. tripteris*, *E. viridis*, *Trachelomonas oblonga*, *Tr. granulosa*, *Tr. planctonica*. Von den Conjugatophyceen traten die graziösen Individuen von *Closterium acerosum*, *Cl. lanceolata*, *Cl. gracile* var. *elongatum*, *Cosmarium cymatopleurum*, *C. undulatus* var. *minutum* und *Pleurotaenium trabecula* in Erscheinung. Zwischen den Rohr- und Schilfstielen bildeten *Cladophora glomerata*-, *Cylindrocapsa geminella* var. *minor*-, *Oedogonium sociale*- und *Microspora quadrata*-Fäden stellenweise ein schütteres Gefüge.

Bei *Tisza-lök* habe ich Planktonproben an drei verschiedenen Stellen entnommen, und zwar 1. ungefähr 300 m vor dem Staudamm, 2. in unmittelbarer Nähe des Kraftwerkes und 3. unterhalb des Kraftwerkes bei *Tisza-dada*. Hier suchte ich vor allem festzustellen, in welchem Ausmasse die Stauung des Wassers und sein Verweilen in der Nähe des Kraftwerkes das Erscheinen der Planktonorganismen beeinflusst.

1. 300 m vor dem Kraftwerk, am linken Ufer der *Tisza* schaukelten auf dem Wasser (bei 20° Wasser- und 26° C Lufttemperatur) des steinigen Ufer-randes *Oedogonium sociale*- und *Cladophora glomerata*-Zotten, zwischen denen ausser einigen Flagellaten-Arten (*Antophysa vegetans*, *Bodo curvifilus*, *B. celer*) Bacillariophytenarten (*Bacillaria paradoxa*, *Diatoma elongatum* var. *minor*, *Navicula vitrea*, *N. exigua*, *Fragilaria construens* und *Synedra ulna*) das Wasser bevölkerten.

2. In unmittelbarer Nähe des Staudammes, zwischen Gebäude und Ufer, wo sich ein geschlossener und im wesentlichen schwach strömender Wasser- raum gebildet hatte, fanden sich die von den vom Winde verursachten Wellen hierhergetriebenen Pflanzenreste, Leichen der »Theissblüte« (*Palingenia longicauda*), abgestreifte Larvenhäute und andere tierische Abfälle, Fischleichen usw. In dem so saturiert gewordenen Wasser fanden zahlreiche saprobionte Organismen einen ausgezeichneten Lebensraum, darunter *Anisonema acinus*, *Antophysa vegetans*, *Astasia langenua*, *Bodo celer*, *Cercobodo longicauda*, *C. ovatus*, *Mastigamoeba limax*, *Menoidium incurvum*, *Monas vivipara*, *M. socialis*, *Oicomonas termo* und *Tetramitus rostratus* sowie auch verschiedene Ciliatenarten. An der Wasseroberfläche hatte sich eine Bakterien-Membran aus *Gallionella ferruginea*, *Leptothrix ochracea* und *Beggiatoa minima* herausgebildet.

3. Bei der nächsten Sammlung unterhalb des Staudammes nahe der Gemeinde Tiszalök kamen im Plankton des 20,5° warmen Wassers *Antophysa vegetans*-Kolonien und zellfreie Stielfragmente, sowie *Bodo celer*-Individuen und einige Bacillarophytenmitglieder (*Diatoma vulgare*, *Fragilaria virescens*, *N. exigua*, *Gyrosigma Kützingii* und *Synedra ulna*) zum Vorschein.

Das Wasser des Sajó bei seiner Mündung (unterhalb von Tiszadob) war dunkelbräunlich verfärbt, trüb und übelriechend, mit einer Temperatur von 20,5° C (Sammlung am 13. Juli). Die durch die am unteren Flusslauf einströmenden Abwässer bedingte hochgradige Verunreinigung hat auch den hier lebenden pflanzenlichen Mikroorganismen ihren Stempel aufgedrückt. Der Ammoniakgehalt des Wassers wird auch durch die folgenden gesammelten Arten angedeutet: Von den Cyanophyten fanden sich *Phormidium autumnale* und von den Flagellaten und Euglenophyten *Astasia lagenula*, *Mastigamoeba limax*, *Euglena granulata*, *E. viridis*, *Phacus caudata*, *Trachelomonas volvocina* und ferner *Cryptomonas erosa* und *Cr. ovata*. Die Chlorophyten waren durch *Eudorina elegans* und *Pandorina morum* vertreten, deren Kolonien die verschiedensten Entwicklungsstadien aufwiesen. Bacillarophyten kamen in geringer Artenzahl vor (*Diatoma elongatum* var. *minor*, *Fragilaria virescens*, *Navicula exigua*, *N. exilissima* und *Synedra nana*). Ausser der erwähnten Arten war das Wasser von verschiedenen Ciliatenarten und tierischen Eiern bevölkert.

Bei Tiszapalkonya und Tiszakeszi (Wassertemperatur 26° C) konnten im Plankton nur wenige Exemplare von *Beggiatoa minima*, *Bodo celer*, *Diatoma elongatum*, *D. vulgare*, *Fragilaria construens* und *Nietzschia communis* nachgewiesen werden.

Besonders hervorzuheben ist der am Steuer unseres Schiffes niedergelassene dicke Überzug aus *Cladophora glomerata*-, *Spirogyra Weberi*- und *Sp. varians*-Fäden, der als mehrere dem länger Haarzopf von der Strömung vorwärts getrieben wurde.

Bei Tiszafüred, der Endstation unserer Sammelreise, haben wir einen Toten Tisza-Abschnitt untersucht, der als feucht-mooriges Gebiet eine sehr reiche Moorvegetation aufwies. Der mit weissen Feenrosen (*Nimphaza alba*) bedeckte Wasserspiegel war stellenweise mit einer braunen Membran aus *Beggiatoa minima*- und *Leptothrix ochracea*-Populationen bedeckt, während an anderen Stellen einige Flagellatenarten (*Bodo celer*, *B. curvifilus*) und von den Eugleno-

phyten *Euglena Ehrenbergii*, *E. gracilis*, *Trachelononas volvocina* und *Tr. oblonga* und von den Bacillariophyten *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Cymetopleura solea*, *Diatoma vulgare*, *Eunotia trinacria* var. *undulata*, *Fragilaria intermedia*, *Pinnularia Braunii*, *P. pulchra*, *P. undulata* und *Synedra tenera* eine Wasserfärbung verursachten. Von den Cyanophyten waren *Oscillatoria limnetica*- und von den Chlorophyten, bzw. deren Volvocales-Gruppe schöne *Eudorina elegans*- und *Pandorina morum*-Kolonien anwesend. In ansehlicher Zahl waren Conjugatophyceen — als mooranzeigende Gruppe — anzutreffen, darunter auch die anmutigen Individuen der *Cosmarium margaritiferrum*-, *C. cymatopleura*-, *Closterium Venus*-, *Cl. acerosum*- und *Cl. lanceolatum*-Arten.

In dem der Sodaerde zustrebenden Teile des Moores, der auch als Gänse- teich benutzt wird, waren ausser *Anabaena constricta*- und *Microcystis aerugi- nosa*-Individuen auch die auf die Saturiertheit des Wassers hindeutenden Fla- gellaten-arten *Astasia langenua*, *Bodo globosus*, *B. lens*, *Mastigamoeba limax*, *Menoidium incurvum*, *Pleuromonas jaculans* und *Rhynchomonas nasuta* ver- breitet. Erwähnenswert ist ferner die grosse Ciliatenzahl.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die in der Tisza — auf der Strecke von Tiszabecs bis Tiszafüred — vorgenom- menen algologischen Untersuchungen können als erfolgreich angesprochen werden.

1. Wie aus der zusammenfassenden Tabelle hervorgeht, konnten insgesamt 138 Arten und 4 Varietäten nachgewiesen werden, die den folgenden systematolo- gischen Gruppen angehören:

Bakterien	3	Arten	
Cyanophyten	11	„	
Monadophyten	28	„	
Euglenophyten	15	„	
Bacillariophyten	58	„	+ 4 Varietäten
Chlorophyten	23	„	

2. In der grössten Artenzahl sind die Bacillariophyten vertreten, deren Mit- glieder in erster Linie im Plankton der Tisza aufzufinden sind. Es kommen unter ihnen auch die für die eutrophen Gegenden der Gebirgswelt charakteristischen Ar- ten (*Gonphonema*-, *Cymbella*- und *Nacicula*-Arten!) vor, welche die von den Ber- gen herunterstürzenden Wassermassen mit sich gerissen haben, ihre auffallend ge- ringe Individuenzahl aber beweist, dass diese Flussstrecke nicht ihren wahren Le- bensraum darstellt. Die ubiquisten Bacillariaceen-Arten bevölkern die sich leicht durchwärmenden Gewässer der Inundationsgebiete, Erdgruben und Toten Tisza- Arme dermassen, dass sie mit ihrem massenhaften Auftreten die überlichen Bio- tope auf mehr oder minder grossen Flecken braun färben.

3. Die zweite Gruppe, die durch zahlreiche Arten vertreten war, ist die Gruppe der Monadophyten (Flagellaten!), die ebenfalls Planktonbewohner sind. Die Mehr- zahl dieser farblosen Flagellatenarten gedeiht in den oberen Wasserschichten, hauptsächlich an der Pflanzenüberresten (Reste von Zweigen, Blättern und Früch- ten) gebildeten Biotopen und die Individuen an den in Verwesung begriffenen Pflanzenfasern oft in unglaublicher Menge wimmelten.

Einen günstigen Lebensraum bilden ferner auch die durch Steindämme oder Schleusen verschlossenen Wasserräume (*Milota*, *Tiszalök*), wo sie in dem von tie- rischen Leichen und Exkrementen saturierten, bakterienreichen Wasser reichlich Nahrung fanden.

4. Die Euglenophyten sind hauptsächlich in dem sich leicht erwärmenden Wasser von Inundationsgebieten, Erdgruben und Toten Flussarmen anzutreffen und

erreichen in solchen kleinen Biotopen eine derart hochgradige Vermehrung, dass es zur grünen Wasserblüte kommt.

5. Die Mitglieder der Chlorophytengruppe leben teils in den Ufergewässern der *Tisza*, in Inundationstümpeln, feuchtem Boden oder an im Wasser liegenden Steinen bzw. Wasserfahrzeugen haftend (*Spirogyra*-, *Cladophora*-, *Vaucheria*-Arten), teils sind sie Bewohner der moorigen Wässer der Toten Arme (Desmidiaceen!), wie z. B. in dem am linken *Bodrog*-Ufer gelegenen Sumpf und dem Toten *Tisza*-Arm bei *Tiszafüred*!

6. Auffallend gering ist die Zahl der Cyanophyten-Arten. Im Plankton der *Tisza* gelangten insgesamt nur zwei Arten zur Beobachtung. Gewöhnlich leben sie in den natronhaltigen Biotopen der Toten Arme und in den Inundationstümpeln.

7. Die Algen der *Tisza* haben im allgemeinen Flusswassercharakter und treten mit relativ grossen Arten- und geringen Individuenzahlen hervor.

8. Im Plankton der *Tisza* leben vorwiegend mesosaprobionte Arten, während sich unter den Bewohnern der Inundationsareale und Erdgruben auch zahlreiche oligo- und polysaprobionte Organismen befinden.

9. Aus dieser oberen Strecke des Flusses fehlen die für die Gebirgsläufe so charakteristischen Algenassoziationen (*Chaetophorales*).

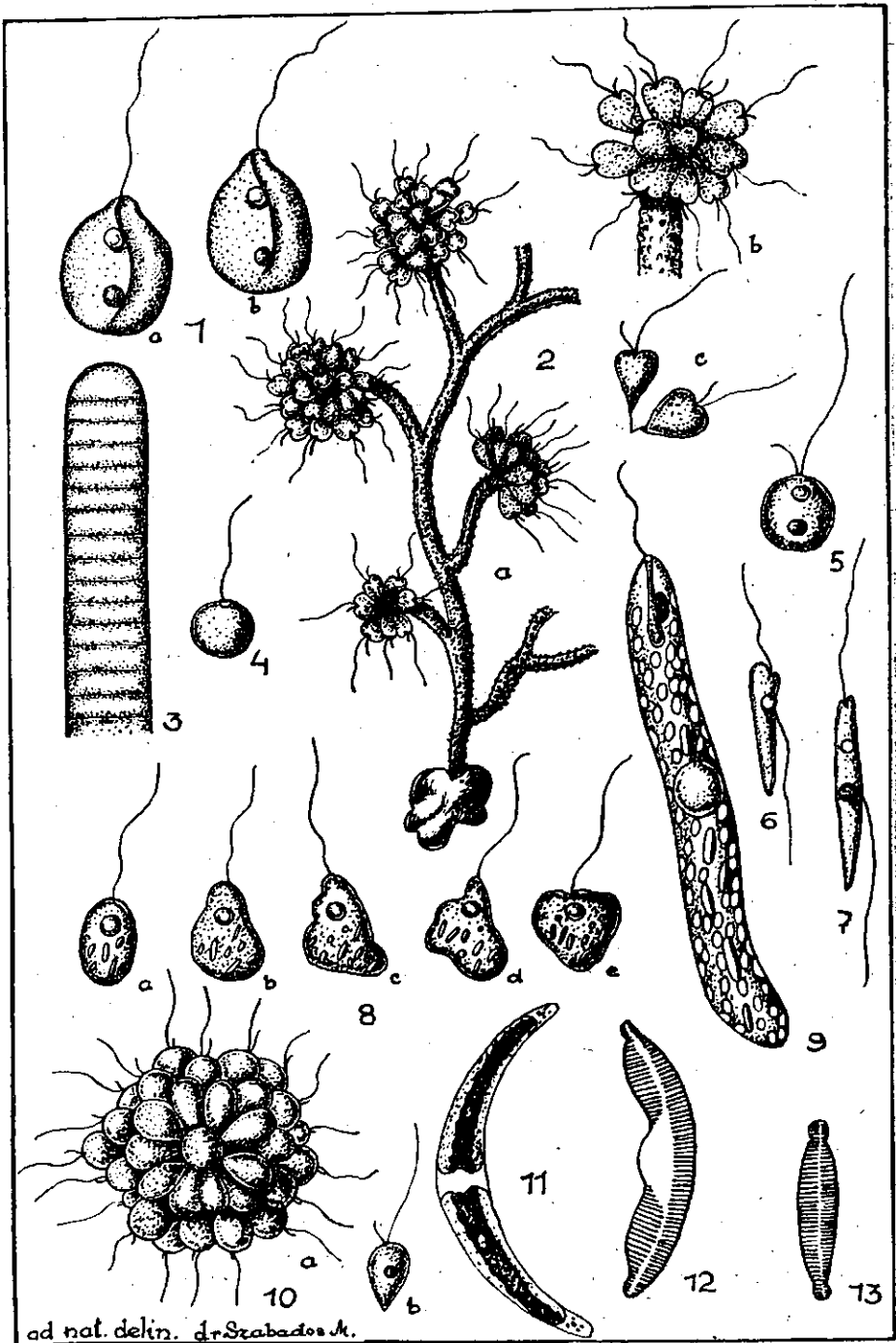
10. Die Algen der Toten Arme, Erdgruben und Inundationsgewässer treten — entsprechend den günstigen ökologischen Verhältnissen — in geringer Arten- und reicher Individuenzahl hervor.

11. Beachtenswert ist auch, dass die in die *Tisza* einmündenden Nebenflüsse mit ihrem Wassertrag und mit ihrem oft abweichenden limnologischen Charakter (siehe *Sajó*!) weitgehend zur Ausgestaltung des limnobiologischen Charakters des Flusses beitragen.

12. Ökologisch gesehen besteht kein Zweifel darüber, dass in den Gewässern der *Tisza*, der ihr zugehörigen Inundationsgebiete, Erdgruben und Toten Arme — entsprechend den dort herausgebildeten Lebensumständen — mehr oder weniger umgrenzte Biocoenosen entstanden sind, was aber nicht ausschliesst, dass manche ubiquistische Arten in sämtlichen Biocoenosen in kleinerer oder grösserer Zahl beteiligt sind.

Tafelerklärung

1 a. und 1 b. *Anisonema acinus* 2 a. *Anthophysa vegetans*-Kolonie b. Teil einer *Anthophysa vegetans*-Kolonie c. Von der Kolonie sich loslösende und miteinander durch Gallertfäden verbindene *Anthophysa vegetans*-Zellen 3. *Oscillatoria limosa* 4. *Tracholomonas volvocina* 5. *Bodo globosus* 6. *Bodo triangularis* 7. *Bodo fusiformis* 8. a—a. verschiedene Zellformen von *Oicomonas termo* 9. *Euglena Ehrenbergii* 10. a *Monas sociabilis*-Kolonie b von der Kolonie abwandernde Zelle 11. *Closterium Venus* 12. *Ceratoneis arcus* 13. *Cymbella microcephala*.



ad nat. delin. dr. Szabados M.

Schrifttum

- (1) O. Borge und A. Pascher: Zygnales. In Paschers »Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz'. H. 9. Jena (1913).
- (2) Mary Gojdics: The Genus Euglena. Madison (1953).
- (3) Pierre, P. Grassé: Traité de Zoologie. Phylogénie Protozoaires: Généralités Flagellés. Paris, (1952).
- (4) W. Heering: Chlorophyceae. 3. Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales. In Paschers »Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz«. Jena (1914.)
- (5) F. Hustedt: Bacillariophyta (Diatomae). In Paschers »Die Süßwasserflora Mitteleuropas«. H. 10. Jena (1930.)
- (6) E. Lemmermann: Algen. I. Schizophyceen, Flagellaten, Peridineen. In »Cryptogamenflora der Mark-Brandenburg«. Leipzig, (1910).
- (7) H. Pestalozzi: Das Phytoplankton der Binnengewässer, 4.: Eugleninen. Stuttgart. (1955).
- (8) E. G. Prigsheim: Contributions towards a Monograph of the Genus Euglena. Nova Acta Leopoldina Bd. 18. Leipzig. (1956.)
- (9) M. Szabados: Bot. Közl. 38, 48–55 (1940).
- (10) M. Szabados: Bot. Közl. 36, 109–119, (1938).
- (11) M. Szabados: Acta Bot. 4, 35–53, (1949).