

DAS LEBEN DER TISZA. XII. WEITERE SYNOPTISCHE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE ALGENVEGETATION DER TISZA (THEISS) ZWISCHEN TIZABECS UND TIZACSEGE UND IHRER NEBENFLÜSSE

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tiszaforschung, Szeged, Universität

Einleitung

Eine allgemeine hydrologische Schilderung, sowie eine erste umfangreichere algologische Mitteilung über die betreffende Flußstrecke habe ich bereits publiziert (UHERKOVICH 1960 A, 1960 B). Im ersten zitierten Aufsatz wurde — an Hand im Frühjahr und Sommer 1959 gesammelten Algenproben — die Zusammensetzung der Algenvegetation im gestauten Flußabschnitt bei Tizsalök im Vergleich mit den angrenzenden Flußabschnitten besprochen. Im zweiten Aufsatz wurden meine Ergebnisse aus 1958—59 über die Erforschung der Algenvegetation der sog. „ungarländischen Oberen Tisza“ (Flußabschnitt Tizabecs—Vásárosnamény) zusammengefaßt.

Zielsetzung, Methode

Meine, im Jahre 1960 im Flußabschnitt Tizabecs—Tizacsege vorgenommenen limnologischen Forschungen bezweckten: 1. an Hand vor allem in den kälteren Jahreszeiten gemachten Sammlungen das bisherige Bild der Algenvegetation zu ergänzen, 2. auch die bedeutenderen Zu- und Abflüsse in Betracht zu ziehen, d. h. den Stand der Algenvegetation dieser Nebengewässer in betreffenden Zeitpunkten gleichfalls zu erforschen.

Die Proben wurden aus der Tisza mit Planktonnetz (No. 25) an folgenden Stellen entnommen: *Tizabecs* (778. Strom-km), *Vásárosnamény* (693. Strom-km), *Dombrád* (600. Strom-km), *Tokaj* (549. Strom-km), *Tizsalök* (526. Strom-km), *Tizacsege* (458. Strom-km). Die einzelnen Probeentnahmen einer Serie folgten also immer stromabwärts nacheinander, und zwar in solchen Zeitabständen, daß annähernd *dieselbe Wassermenge* oder wenigstens *derselbe Flußzustand* untersucht wurde. Gerade dieser Umstand berechtigt uns unsere Untersuchungen als „*synoptische*“ zu bezeichnen. Diese Eigenart der Untersuchungen wurde noch dadurch betont, daß bei einer Serie der Probeentnahmen (23—27. 7. 1960) auch aus den größeren Nebengewässern des untersuchten Flußabschnittes der Tisza, also aus den Zuflüssen *Óreg-Túr*, *Szamos*, *Kraszna*, *Bodrog*, ferner aus dem Abfluß *Östlicher Hauptkanal* Proben entnommen und bearbeitet wurden.

Zur *hydrologischen Charakterisierung* der betreffenden Flußstrecke sei kurz folgendes erwähnt: Bei *Tiszabecs* ist eine kieselige-steinige Flußrinne und raschfließendes Wasser von großer Durchsichtigkeit. An allen übrigen Stellen ist eine sandige-lehmige Flußrinne, das Gefälle ist klein. Bei *Tokaj* und *Tiszalök* ist gestautes Flußwasser von fast Stillwassercharakter.

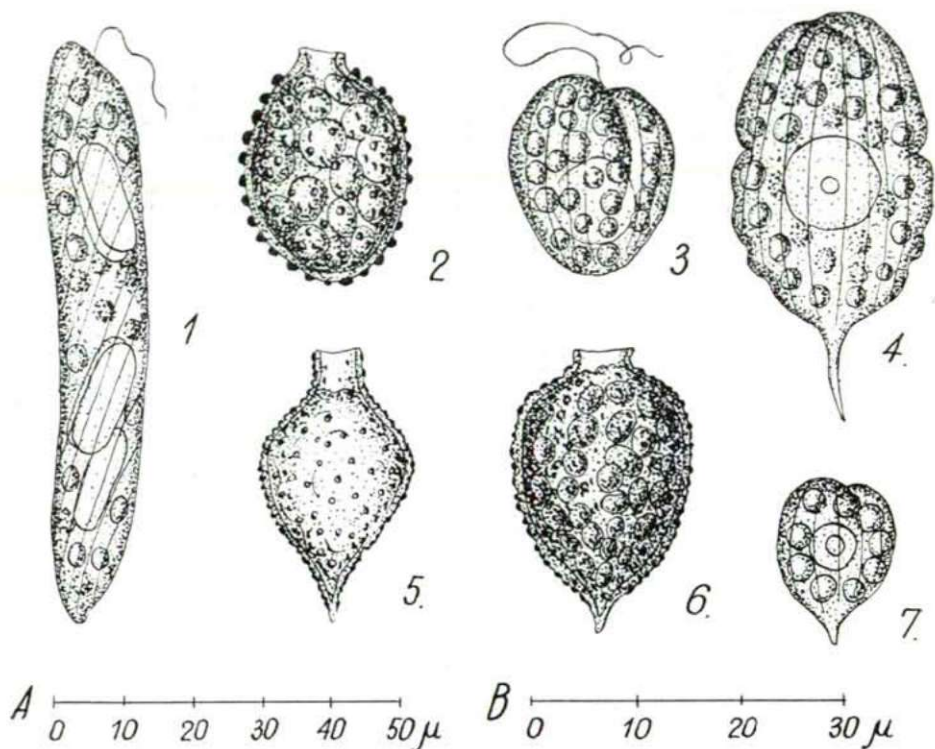


Abb. 1.

1. *Euglena intermedia*, 2. *Trachelomonas scabra*, 3. *Phacus stokesi* f. *minor*, 4. *Phacus indicus* forma, 5. *Strombomonas fluviatilis*, 6. *Strombomonas fluviatilis* forma, 7. *Phacus minutus*

Vergrößerung A. = Fig. 1—3., 5—7.

Vergrößerung B. = Fig. 4.

Alle Proben stammten von der Wasseroberfläche, bzw. aus der Strömungslinie oder aus deren unmittelbaren Nähe. Aus den Proben wurden möglichst sämtliche Taxone bestimmt; eine Ausnahme bildeten die Kieselalgen, bei denen nur die durch ihre Individuenzahl auffallenderen Arten bestimmt wurden. Aus der Individuenzahl wurde eine zahlenmäßige, prozentuale Zusammensetzung der einzelnen Algengemeinschaften errechnet, also die *relativen quantitativen Verhältnisse* festgestellt. Die große Menge der mineralischen Schwebstoffe in der Tisza (100—500 mg/l, durchschnittlich um 150—200 mg/l) ermöglicht mit den gegenwärtig üblichen Methoden keine einwandfreie Fest-

stellung der absoluten quantitativen Verhältnisse, somit begnügte ich mich mit der Feststellung der relativen quantitativen Verhältnisse, die zur Kennzeichnung der Algengemeinschaften weitgehend ausreicht.

Kennzeichnende Züge der einzelnen Sammelproben

1. *Wintersammlung in der Tisza*. 7—9. 2. 1960. Niedriger Wasserstand.

a) *Tiszabecs*, 7. 2. 1960. Lufttemperatur -12°C , Wassertemperatur 0°C . Treibender Eis (etwa 15% der Wasseroberfläche mit Eisschollen bedeckt). An Art- und Individuenzahl äußerst spärliche Planktonalgengemeinschaft von *Fragilaria capucina* (20% der Gesamtpopulation), *Synedra ulna* (9%) und *Melosira varians* (9%) beherrscht. 88% der Gesamtpopulation machen Kieselalgen aus.

b) *Vásárosnamény*, 8. 2. 1960. Lufttemperatur -15°C , Wassertemperatur 0°C . Am Flußufer zusammenhängende Eisdecke, Flußmitte eisfrei. 80% der spärlichen Algenvegetation machen Kieselalgen aus, darunter sind *Fragilaria capucina* (24%) und *Diatoma vulgare* (16%) vorherrschend. Einfluß der *Szamos* äußert sich im sporadischen Vorkommen halophiler Algen (u. a. *Nitzschia vitrea*, *N. capitellata*).

c) *Tokaj*, 9. 2. 1960. Lufttemperatur -8°C , Wassertemperatur 0°C . Zusammenhängende Eisdecke. Die Planktonalgengemeinschaft besteht zu 58% aus Kieselalgen, unter denen *Synedra ulna* (21%) vorherrschend ist. Auffallend ist auf dieser Flußstrecke von fast Stillwassercharakter die bedeutende Individuenzahl von *Synura uvella* (28%).

2. *Frühjahrsammlung in der Tisza*. 25—27. 3. 1960. Niedriger Wasserstand.

a) *Tiszabecs*, 25. 3. 1960. Wassertemperatur $5,8^{\circ}\text{C}$. Die Individuenzahl der Kieselalgen bildet 88% der Gesamtpopulation, unter ihnen herrschen diesmal *Ceratoneis arcus*, *Achnanthes affinis*, *Gomphonema angustatum* (alle um 21—23%) vor. Die beiden letzteren stammen offenbar von Algenüberwuchs der benthischen Steinzone.

b) *Vásárosnamény*, 25. 3. 1960. Wassertemperatur $8,4^{\circ}\text{C}$. Zunehmende Art- und Individuenzahl. 77% der Gesamtpopulation machen Kieselalgen aus, größere Individuenzahl produzieren *Synedra ulna* (15%), *Ceratoneis arcus* (9%), *Fragilaria capucina* (6%). Mit einer auffallend hohen Individuenzahl ist auch *Hydrurus foetidus* (10%) vertreten.

c) *Tokaj*, 26. 3. 1960. Wassertemperatur $8,1^{\circ}\text{C}$. Die Kieselalgen machen bloß 42% der Gesamtpopulation aus. Dominant sind in der Planktonalgengemeinschaft *Hydrurus foetidus* (22%), *Synura uvella* (20%), *Synedra ulna* (12%).

d) *Tiszacsege*, 27. 3. 1960. Wassertemperatur $8,2^{\circ}\text{C}$. Anteil der Kieselalgen: 65% der Gesamtpopulation. Neben *Synedra ulna* (16%), *Fragilaria capucina* (11%) ist *Synura uvella* (16%) mit einer bedeutenderen Individuenzahl vertreten.

3. *Sommersammlung in der Tisza und ihren Nebengewässern*. 23—27. 6. 1960. Niedriger-mittelmäßiger Wasserstand.

a) *Die Tisza bei Tiszabecs*, 23. 6. 1960. Wassertemperatur $17,7^{\circ}\text{C}$. Abwechslungsreiche Planktonalgengemeinschaft (Kieselalgen bilden 84% der Gesamtpopulation), in der folgende Arten eine höhere Individuenzahl produzieren:

Synedra ulna (12%), *Gomphonema angustatum* (10%), *Nitzschia palea* (9%), *Nitzschia linearis* (8%), *Fragilaria capucina* (7%), *Ceratoneis arcus* (6%).

b) Die Tisza oberhalb der Szamos-Mündung (in der Nähe von Vásárosnamény), 24. 6. 1960. Wassertemperatur 17° C. Unter den Kieselalgen — die 83% der Gesamtpopulation ausmachen — ragen *Synedra ulna* (20%), *Nitzschia*

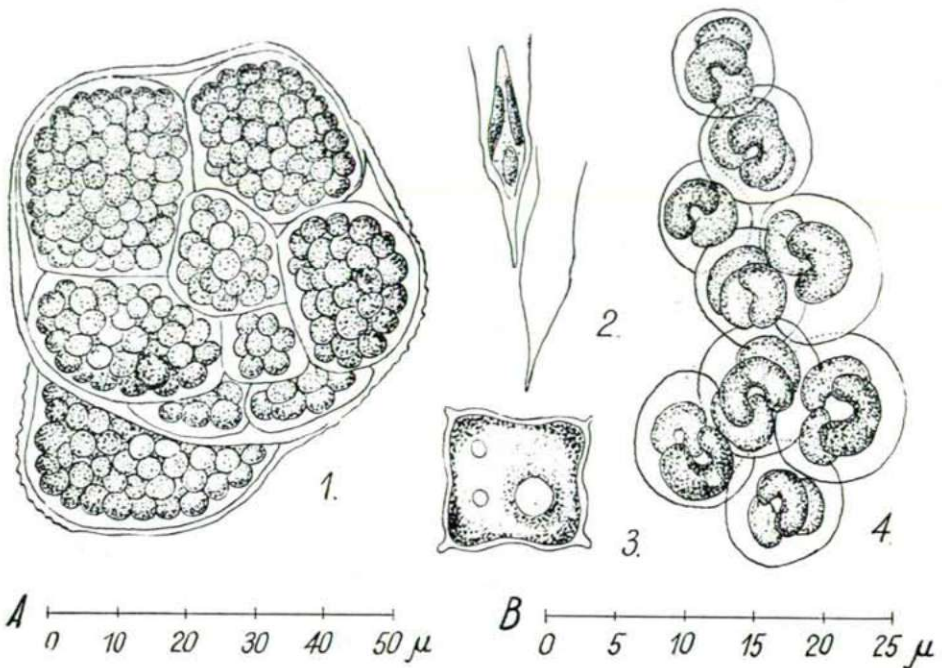


Abb. 2.

1. *Pleurocapsa minor* („status adultus“), 2. *Dinobryon divergens*, 3. *Tetraëdron minimum*, 4. *Kirchmeriella obesa*
Vergrößerung A. = Fig. 2.
Vergrößerung B. = Fig. 1., 3., 4.

linearis (9%), *Nitzschia palea* (8%), *Ceratoneis arcus* (6%), *Gomphonema angustatum* (5%) hervor. Auffallend war für diese Flußstrecke eine größere Menge von *Asterothrix raphidioides* (7%), die sonst nur unterhalb der Kraszna-Mündung erscheint. Es handelte sich offensichtlich um einen diffusen Schwarm.

c) Die Tisza unterhalb der Kraszna-Mündung (in der Nähe von Vásárosnamény), 24. 6. 1960. Wassertemperatur 18,1° C. Die Zusammensetzung des Phytoplanktons ist der vorgehenden Sammelprobe ähnlich, nur ist der Kieselalgenanteil noch überwiegender (92%) und abwechslungsreicher mit der Vorherrschaft folgender Arten: *Synedra ulna* (23%), *Nitzschia linearis* (17%), *Nitzschia palea* (13%), *Stauroneis anceps* (6%), *Nitzschia sigmoidea* (6%), *Gyrosigma scalproides* (6%).

d) Die Tisza bei Dombrád, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 18,4° C. Der Staueffekt (die Rückstauung von Tiszalök) läßt sich hier bis zu einem be-

schränkten Maße bereits bemerken. Die Vorherrschaft der Kieselalgen nimmt ein wenig ab (73% der Gesamtpopulation), neben Kieselalgen (*Nitzschia palea* 17%, *Gyrosigma scalproides* 16%, *Nitzschia acicularis* 11%, *Synedra ulna* 7%) ist eine *Chlamydomonas* sp. (12%), ferner *Asterothrix raphidioides* (3%) mit einer hervorragenden Individuenzahl vertreten.

e) *Die Tisza bei Tokaj*, 25. 6. 1960. Wassertemperatur 19,5° C. Die Weisenzüge der hiesigen Planktonalgengemeinschaft zeigen einen Übergang vom Flußwassercharakter zum Stauwassercharakter. Anteil der Kieselalgen 72%. Neben *Synedra ulna* (20%), *Fragilaria capucina* (10%), *Nitzschia acicularis* (10%) ist *Eudorina elegans* (4%) mit einer größeren Individuenzahl vertreten. Der Chlorophyteenanteil der Algengemeinschaft wird mannigfaltiger.

f) *Die Tisza beim Staudamm von Tiszalök*, 26. 6. 1960. Wassertemperatur 19,5° C. Typische Stauwasseralgengemeinschaft mit der Vorherrschaft folgender Arten: *Asterionella formosa* (32%), *Melosira granulata* var. *angustissima* (18%), *Surirella robusta* var. *splendida* (7%), *Melosira varians* (6%), *Synedra ulna* (5%), *Eudorina elegans* (4%), *Ceratium hirundinella* f. *robustum* (4%). Kieselalgenanteil insgesamt 76%.

g) *Die Tisza bei Tiszacsege*, 26. 6. 1960. Wassertemperatur 19,6° C. Die Zusammensetzung der Planktonalgengemeinschaft in dieser ungestauten Flußstrecke stimmt in den meisten Zügen mit der von Tiszalök überein, nur kommen unter den Formen von *Ceratium hirundinella* die f. *furcoides* und f. *austriacum* vor. So ist auch hier *Asterionella formosa* (26%), *Melosira granulata* var. *angustissima* (12%), *Eudorina elegans* (8%), *Surirella robusta* var. *splendida* (8%), *Melosira varians* (7%), *Synedra ulna* (5%), durch auffälliger Individuenzahl vertreten.

h) *Nebenfluß Öreg-Túr bei Gelepse*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 19° C. In der zu 95% von Kieselalgen gebildeten Planktonalgenmeinschaft waren folgende Arten vorherrschend: *Surirella robusta* var. *splendida* (23%), *Gyrosigma scalproides* (17%), *Melosira varians* (16%), *Surirella elegans* (8%).

i) *Nebenfluß Szamos*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 19,4° C. Kieselalgen machen bloß 54% der Gesamtpopulation aus. Mit großer Individuenzahl vertretene Arten: *Synedra ulna* (27%), *Ulothrix tenuissima* (11%), *Oscillatoria brevis* (8%). Sämtliche Nebenflüsse wurden in der Nähe der Mündung, davon etwa 1½—2 km entfernt untersucht.

j) *Nebenfluß Kraszna*, 24. 6. 1960. Wassertemperatur 20,5° C. Anteil der Kieselalgen 79%. Vorherrschende Arten: *Nitzschia palea* (14%), *Oscillatoria geminata* (?) (13%), *Surirella robusta* var. *splendida* (8%), *Gyrosigma scalproides* (6%), *Stauroneis anceps* (5%).

k) *Nebenfluß Bodrog*, 25. 6. 1960. Wassertemperatur 21,1° C. Die Planktonalgengemeinschaft ist auffallend Art- und Individuenarm. Bloß zwei Arten, *Surirella robusta* var. *splendida* (25%) und *Thalassiosira fluviatilis* (12%) erreichen eine verhältnismäßig hervorragendere Individuenzahl.

l) *Östlicher Hauptkanal neben Tetétlen*, 27. 6. 1960. Wassertemperatur 20,7° C. Der schifbare Östliche Hauptkanal tritt beim Staudamm von Tiszalök aus der Tisza und besorgt die Bewässerung eines großen Gebietes östlich der Tisza. Der Kanal führt also Tisza-Wasser. Die Sammelproben wurden etwa 70 km von der Austrittsstelle des Kanals, östlich von der Gemeinde Tetétlen, entnommen. Diese Entfernung reicht schon aus um die Veränderungen, die in den Planktonalgengemeinschaften gegenüber dem ursprünglichen Zustande im

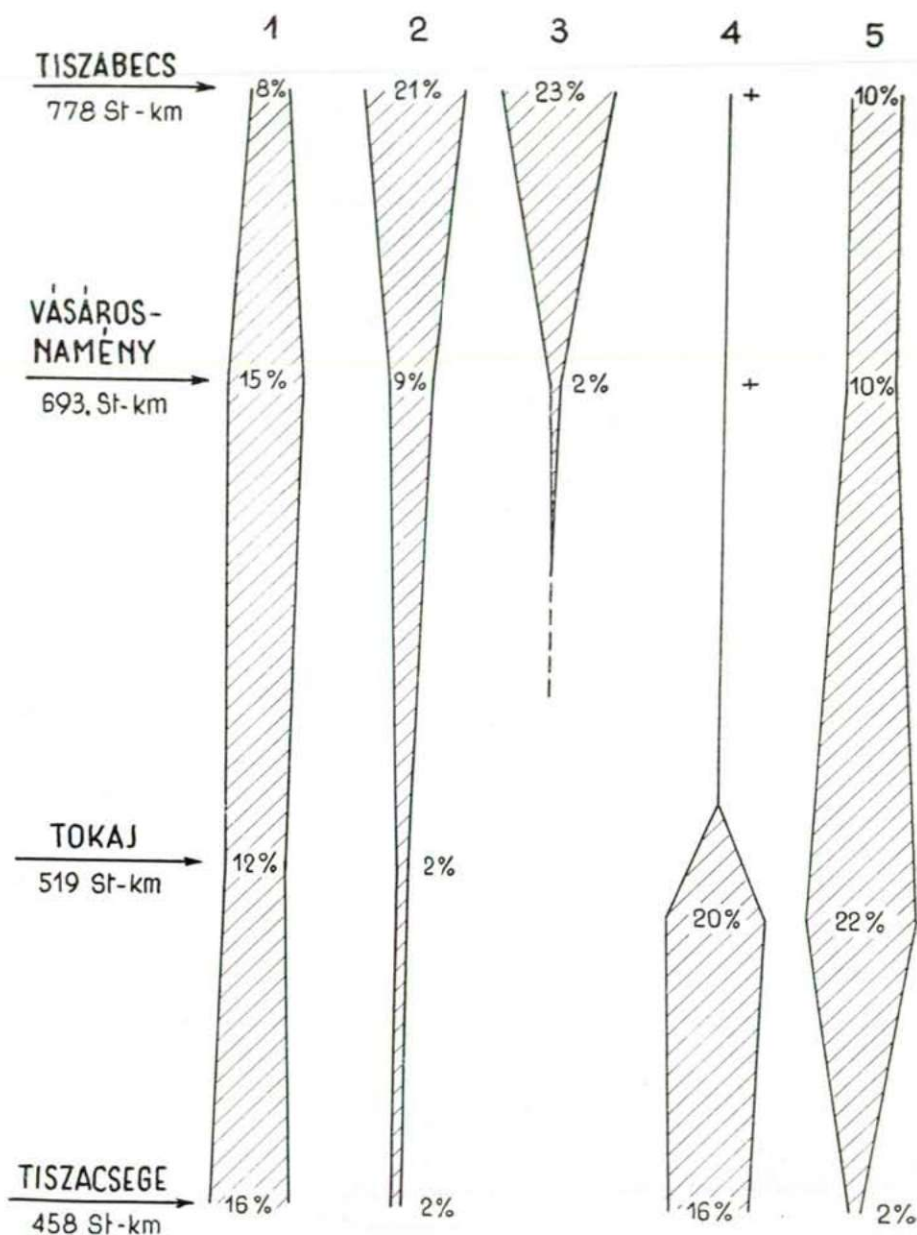


Abb. 3.

Tisza, 25—27. 3. 1960. Die senkrechte Achse stellt die Entfernungen der einzelnen Probeentnahmestellen dar. Bei den Algenarten ist ihre relative Menge, d. h. ihr prozentualer Anteil in der Zusammensetzung der betreffenden Planktonalgengemeinschaft, graphisch dargestellt. 1. *Synedra ulna*, 2. *Ceratoneis arcus*, 3. *Gomphonema angustatum*, 4. *Synura uvella*, 5. *Hydrurus foetidus*

Fluße eintreten, feststellen zu können. Der Anteil der Kieselalgen im Plankton des Hauptkanals war 75%, die Zusammensetzung der Planktonalgengemeinschaft gestaltete sich völlig anders als die der Tisza. Neben *Thalassiosira fluviatilis* (16%) und *Melosira granulata* var. *angustissima* (12%) waren *Surirella robusta* var. *splendida* (11%), *Cymatopleura elliptica* (9%), und *Oscillatoria brevis* (6%) vorherrschende Algenorganismen dieser eigenartigen, an Art- und Individuenzahl reichen Zönose.

Taxonomische Bemerkungen

Eine ausführliche taxonomische Besprechung aller bestimmten Algenorganismen läßt der beschränkte Umfang des Aufsatzes nicht zu. Beiliegend zähle ich in einer Tabelle alle bestimmten Taxone auf; diese Tabelle gibt auch die relative Häufigkeit der einzelnen Algen an. Außer dieser Aufzählung halte ich es dennoch für notwendig zu einigen Taxonen kurze Bemerkungen hinzuzufügen.

Oscillatoria princeps VAUCH. 35—50 μ breite Trichomen. Im gestauten Flußabschnitt.

Rivularia beccariana (DE NOT.) BORN. et FLAH. Trichomen an der Basis 7—8 μ breit, in Haare ausgehend. Losgerissene Lagerteile.

Schizothrix lampi GOM. 3 μ breite Zellfäden zu 2—3, manchmal mehr in gelblichen Scheiden. Diese auf feuchter Erde lebende Blaualge wurde in das Flußwasser offenbar irgendwie eingeschwemmt.

Schizothrix polytrichoides FRITSCH Hauptfäden von 14—30 bis 80—100 μ breit. Trichomen 3,5—5 μ breit, umeinander parallel leicht gewunden, an den Querwänden nicht eingeschnürt, am Ende ein wenig verjüngt. Diese seltene Blaualge kam sehr vereinzelt vor in den untersuchten Gewässern.

Euglena intermedia (KLEBS) SCHMITZ 90—95 \times 11—12 μ große Zellen, also etwas kleiner als die Angaben von HUBER-PESTALOZZI (100—145 \times 8—18 μ , l. c. p. 79.), sonst aber typische Exemplare.

Phacus indicus SKVORTZ. forma. Die 37—39 \times 19—21 μ großen Zellen sind ein wenig schlanker als die bisherigen Literaturangaben. An beiden Flanken je eine tiefe Kerbe, unterhalb der Kerben sind die Flanken unduliert. Diese Form verbindet morphologisch die typische Art und die var. *bogláriensis* HORTOBÁGYI.

Phacus minutus (PLAYFAIR) POCHM. 20—21 \times 13—14,5 μ große Zellen. Die Chromatophoren sind im Verhältnis zum Zellenausmaß auffallend groß. Längsstreifen kaum bemerkbar.

Phacus stokesi LEMM. f. *minor* CONRAD 26—29 \times 19—21 μ große Zellen. Nach HUBER-PESTALOZZI ist *Phacus stokesi* 46—48 μ lang und für f. *minor* gibt er eine Länge von 13—20 μ an. Dagegen hält POCHMANN letztere Zellengröße für die Art charakteristisch. Die von mir beobachteten Individuen stehen ihrer Größe nach zwischen Art und Form, doch der letzteren näher.

Strombomonas fluviatilis (LEMM.) DEFL. Die Oberfläche der 35—37 \times 16—18 μ großen, breit spindelförmigen Zellen ist deutlich rau, also nicht „etwas rau“, wie dies HUBER-PESTALOZZI angibt. Neben diesem typischen Vertreter der Art, die ich im Nebenfluß Öreg-Túr fand, war eine abweichende Form der Art im Stauwasser bei Tokaj anzutreffen. Diese zeichnete sich durch eine bedeutendere Größe (40—42 \times 23—25 μ) und eine abweichende Umrißform (kurzer Hals, unter dem Hals plötzlich breit werdendes Gehäuse) aus.

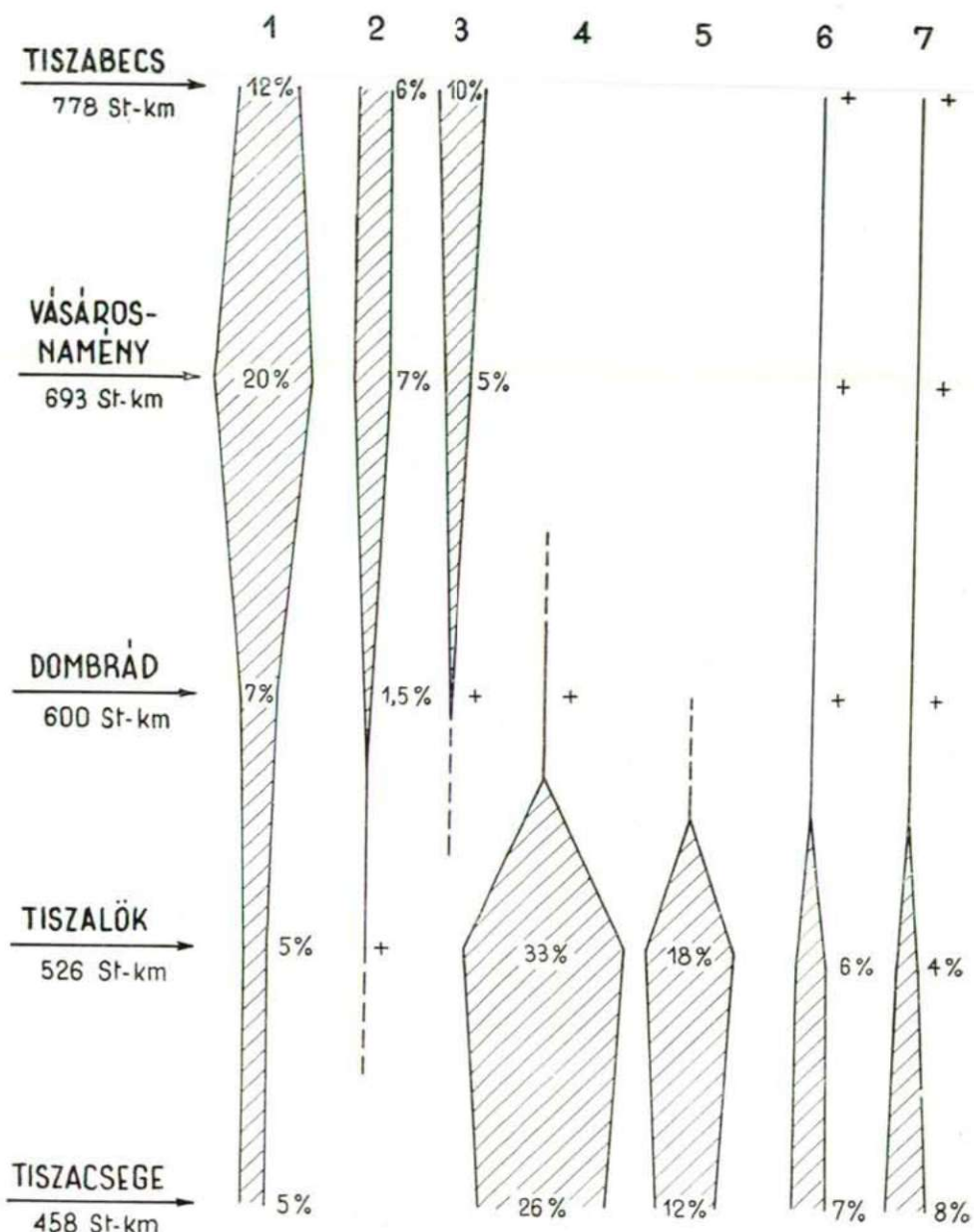


Abb. 4.

Tisza, 23—27. 6. 1960. 1. *Synedra ulna*, 2. *Ceratoneis arcus*, 3. *Gomphonema angustatum*, 4. *Asterionella formosa*, 5. *Melosira granulata* var. *angustissima*, 6. *Melosira varians*, 7. *Endorina elegans*

Closterium littorale GAY, $145 \times 15 \mu$ große Zelle, in einer Zellenhälfte mit 4 Pyrenoiden, in den Endvakuolen ein zusammengesetzter Gipskristall. Diese Alge hat offensichtlich eine ziemlich weiträumige Anpassungsfähigkeit zur Saprobität.

Closterium pritchardianum ARCH. var. *maximum* NORDST. 80—1200 μ lange Exemplare wurden von mir beobachtet. Scheint für die gestaute Flußstrecke charakteristisch zu sein, wo übrigens auch *Closterium pritchardianum* vorkommt. (Letztere etwa $480 \times 48 \mu$ groß).

Cosmarium subprotumidum NORDST. $27-30 \times 23-26 \mu$ große Zellen, Isthmus 8—9 μ . Diese sonst nicht allzuhäufige Art scheint in der untersuchten Flußstrecke verhältnismäßig verbreitet zu sein.

Cosmarium turpini BRÉB. Die $58-60 \times 56-58 \mu$ großen Zellen zeigen einen morphologischen Übergang zu var. *podolicum* GUTW.

Micractinium pusillum FRES. Zellen von 6 μ Durchmesser bilden vierer Gruppen. Im gestauten Flußabschnitt.

Tetraëdron minimum (A. BR.) HANGS. Auffalend regelmäßige quadratische Umrißform, eine Seite 9—11 μ .

Diatoma anceps (EHRBG.) GRUN. 17—20 μ lange Zellen, „var. *curta*“. Höchstwahrscheinlich von obersten Flußabschnitt in die untersuchte Flußstrecke hinabgeschleppt.

Diatoma vulgare BORY var. *producta* GRUN. Die $20-23 \times 5,5-6 \mu$ großen Zellen — die meistens vereinzelt an Schleimschläuchen von *Cymbella* anzutreffen waren — sind kleiner als die bisherigen lit. Angaben.

Ceratoneis arcus KÜTZ. Meist 30—50 μ lang, mit einer ziemlich einheitlichen Umrißform, die Endglieder der Formenreihe („var. *amphioxys*“, „var. *linearis*“) sind nicht vertreten. Im obersten Teil der untersuchten Flußstrecke in bedeutender Individuenzahl anzutreffen, aber auch weiter unten nicht selten.

Surirella verrucosa PANT. Nach CLEVE-EULER (1. c. V. Teil p. 114) eine sehr seltene Art. Die von mir gefundenen Exemplare waren etwas breiter als die lit. Angaben ($80-81,5 \times 33-34,5 \mu$).

Thalassiosira fluviatilis HUST. Zellen 17—23 μ im Durchmesser, immer nur einzeln, eine Neigung zur Koloniebildung konnte ich nicht bemerken. Mit kleiner Individuenzahl in der untersuchten Tiszastrecke nicht selten anzutreffen. Auffallend war ein massenhaftes Auftreten in dem Östlichen Hauptkanal.

Schlußbetrachtung

Eine heterogene Zusammensetzung des „Potamoplanktons“ offenbart sich auch aus den hier dargelegten Ergebnissen. Neben typischen Planktonorganismen befinden sich in jeder Sammelprobe mehrere Arten anderer Herkunft (benthische Arten, Glieder des Periphytons usw.). Selbst unter den Planktonalgen findet man immer typische Stillwasserorganismen, deren Anwesenheit im Fluß offenbar durch Einschwemmungen zustande kam (z. B. *Oscillatoria agardhi*, *O. animalis*, *O. amoena*, *O. chalybea*, *Nostoc piscinale*, *Lyngbya hieronymusii* usw.). Auch halophile Algen waren anzutreffen (z. B. *Phormidium ambiguum*, *Nitzschia apiculata*, *N. capitellata*, *N. lorenziana* var. *subtilis*, *N. vitrea* usw.), die — wie das anzunehmen ist — wahrscheinlich aus kochsalzhaltigen Gewässern (in Transsylvanien?) in den Fluß eingeschwemmt wurden.

Auffallend gering ist die Anzahl jener Algenarten, die — unabhängig vom Wasserstand und von der Jahreszeit — in der untersuchten Flußstrecke immer anzutreffen sind. Als solche sind zu nennen: *Synedra ulna*, *Fragilaria capucina*, *Melosira varians*, *Nitzschia sigmoidea*, *Ceratoneis arcus*, also lauter Kieselalgenarten, ferner — mit gewissen Einschränkungen — noch *Cymatopleura solea*, *Nitzschia acicularis*, *Surirella robusta* var. *splendida*, *Cymbella prostrata* und *Eudorina elegans*. Unter den Blaualgen haben bloß *Oscillatoria limosa* und *O. tenuis* eine verhältnismäßig weitere Verbreitung in der untersuchten Flußstrecke. Eigenartig ist das völlige Fehlen oder das äußerst spärliche Vorkommen einiger typischen „Potamoorganismen“, wie *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *Cyclotella* Arten.

Der oberste Abschnitt der untersuchten Flußstrecke, also der Abschnitt mit einer kieseligsteinigen Flußrinne bei *Tiszabecs*, ferner der gestaute Abschnitt von *Tiszalök* sondern sich von den übrigen Abschnitten deutlich ab. Über die Einzelheiten diesbezüglich gibt die taxonomische Tabelle Auskunft, die wesentlichsten Züge dieser Absonderung sind in den beiden Graphikonen hervorgehoben. Für den obersten Abschnitt ist eine bedeutende Individuenzahl von *Ceratoneis arcus* und *Gomphonema angustatum* am auffallendsten, die stromabwärts allmählich abnimmt, dagegen ist in diesem Abschnitt eine allmähliche Zunahme von *Synedra ulna* festzustellen. Der Abschnitt mit gestautem Wasser hat sich im Frühjahr durch eine massenhafte Vermehrung von *Synura uvella*, im Frühsommer von *Asterionella formosa*, *Melosira granulata* var. *angustissima* ausgezeichnet. Diese Zunahme der Individuenzahl einiger Arten ist selbst noch 70 km stromabwärts vom Stauwerk, bei *Tiszacsege* beweisbar. Der gestaute Flußabschnitt beeinflußt also den stromabwärts angrenzenden Flußabschnitt in deutlicher Form.

Die limnologische Dynamik der untersuchten Flußstrecke wird — neben den zahlreichen Einzelheiten — vor allem durch diese letztgenannten Wessenszüge unterstrichen.

Schrifttum

- (1) BOURELLY, P.: Recherches sur les Chrysophycées. Revue Algologique. Memoire Hors-Serie, 1, 1—412 (1957).
- (2) CLEVE-EULER, A.: Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I—V. Stockholm (1951—1955).
- (3) HORTOBÁGYI, T.: Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. Magyar Biol. Kut. Munk. 15, 75—127 (1943).
- (4) HUBER-PESTALLOZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. I—IV. Stuttgart (1938—1955).
- (5) KORSIKOV, O. A.: Vznacsnik prisznovodnih vodorasztej ukrainszkoj RSzR. V. Protococcineae. Kiev (1958).
- (6) KRISTIANSEN, J.: Flagellates from some Danish lakes and ponds. Dansk Botanisk Arkiv, 18, 1—56 (1959).
- (7) KRIEGER, W.: Die Desmidiaceen. I—II. (in: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora), Leipzig (1933—1939).
- (8) POPOVA, T. G.: Evglenovje (Eugleniae) evropszkogo szevera SzSzsR. Szporovije Resztenija (Moszkva). 7, 165—414 (1951).
- (9) PROWSE, G. A.: The Eugleniae of Malava. Gardens' Bulletin (Singapore), 16, 136—204 (1958).

- (10) POCHMANN, A.: Synopsis der Gattung Phacus. Archiv f. Protistenkunde, 95, 81—252 (1942).
- (11) SCHILLER, J.: Dinoflagellata. I—II. (in: Rabenhorsts Kryptogamen-Flora), Leipzig (1931—1957).
- (12) UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. II. A tiszalöki víz-lépcső hatása a Tisza algavegetációjára. Hidrológiai Közlöny, 40, 239—245 (1960A).
- (13) UHERKOVICH, G.: Das Leben der Tisza. IX. Über die Algenvegetation der Oberen Tisza (Theiss) in Jahren 1958 und 1959. Acta Biol. (Szeged), 6, 107—126 (1960B).
- (14) WEST, W.—G. S. WEST: A monograph of the British Desmidiaceae. I—IV. London (1904—1912).

ALGEN AUS DER TISZA (FLÜßSTRECKE TISZABECS—TISZACSEGE)

1 = Individuenzahl	< 1	0/0	in der betreffenden Planktonalgengemeinschaft
2 =	1—5	0/0	„
3 =	5—10	0/0	„
4 =	> 10	0/0	„

Tisza		Nebengewässer der Tisza																					
		9—9, 2, 1960.			25—27, 3, 1960.			23—27, 6, 1960.			24—27, 6, 1960.												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
	Vásárosmány																						
	Tiszabecs																						
	Tokaj																						
	Tiszacsege																						
	Tiszabecs																						
	Vásárosmány																						
	Tiszabecs																						
	Tokaj																						
	Tiszacsege																						
	Tiszabecs																						
	oberh. d. Szamos, M.																						
	unterh. d. Kraszna, M.																						
	Dombrád																						
	Tokaj																						
	Tiszalök																						
	Tiszacsege																						
	Oreg-Túr																						
	Szamos																						
	Kraszna																						
	Bodrog																						
	Ostl. Hauptkanal																						

CYANOPHYTA

- Anabaena affinis* LEMM.
- Anabaena catenula* (KÜTZ.) BORN. et FLAH.
- Chamaesiphon incrustans* GRUN.
- Dactylococcus rhabdoides* HANSG.
- Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBMANN
- contorta* LEMM.
- hieronymusii* LEMM.
- martensiana* MENEGH.
- stagnina* KÜTZ.
- Microcystis aeruginosa* KÜTZ.
- Nostoc piscinale* KÜTZ.
- Oscillatoria agardhii* GOM.
- amoena* KÜTZ.
- animalis* AGH.
- boryana* BORY
- brevis* KÜTZ.
- chalybea* MERTENS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
18. — <i>formosa</i> BORY																				
19. — <i>geminata</i> MENEGH.																				
20. — <i>irrigua</i> KÜTZ.																				4
21. — <i>limosa</i> AGH.																				1
22. — <i>princeps</i> VAUCH.		2		2	2	1	3	1	2	1	1									
23. — <i>sancta</i> KÜTZ.																				
24. — <i>simplicissima</i> GOM.																				1
25. — <i>tenuis</i> AGH.																				
26. — <i>terebriformis</i> (AGH.) GOM.																				
27. <i>Phormidium ambiguum</i> GOM.																				
28. — <i>corium</i> (AGH.) GOM.																				
29. — <i>papyraceum</i> (AGH.) GOM.																				
30. <i>Pleurocapsa minor</i> HANSg. em. GEITLER																				
31. <i>Riculiaria beccariana</i> (DE NOT.) BORN. et FLAH.																				
32. <i>Schizothrix lampi</i> GOM.																				
33. — <i>polytrichoides</i> FRITSCH	2																			

EUGLENOPHYTA

34. <i>Euglena intermedia</i> (KLEBS) SCHMITZ																				
35. — <i>proxima</i> DANG.																				
36. <i>Phacus indicus</i> SKVORTZ. <i>forma</i>																				
37. — <i>longicauda</i> (EHRBG.) DUJ.																				
38. — <i>minutus</i> (PLAYFAIR) POCHM.																				
39. — <i>pyrum</i> (EHRBG.) STEIN																				
40. — <i>stokesi</i> LEMM. <i>f. minor</i> CONRAD																				
41. <i>Strombomonas fluviatilis</i> (LEMM.) DEFL.																				
42. — <i>fluviatilis</i> (LEMM.) DEFL. <i>forma</i>																				
43. <i>Trachelomonas scabra</i> PLAYF.																				

PYRROPHYTA

44. <i>Ceratium hirundinella</i> (O. F. M.) SCHRANK																				
<i>f. austriacum</i> (BACHM.) HUBER-PEST.																				
45. — — <i>f. furcoides</i> (SCHROED.) HUBER-PEST.																				
46. — — <i>f. robustum</i> (BACHM.) HUBER-PEST.																				
47. <i>Peridinium bipes</i> STEIN																				

CHLOROPHYTA
Chlorophyceae

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

48. *Actinastrum hantzschii* LAGERH. var. *fluviatile* SCHROEDER 1

49. *Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) KORSCHIK. 1 2

50. — *falcatus* (CORDA) RALFS 1 1 2

51. *Cladophora glomerata* KÜTZ. (Thallusteil) 1 1 1

52. *Chlamydomonas* sp. 4 1

53. *Crucigenia rectangularis* GAY 2 2 1 1 1 1 2 2 3 2

54. *Eudorina elegans* EHREG. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

55. — *illinoisensis* PASCHER 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

56. *Gonium pectorale* MÜLLER 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

57. *Hyaloraphidium contortum* PASCH. et KORSCHIK. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

58. *Kirchneriella obesa* (W. SMITH) SCHMIDLE 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

59. *Microactinium pusillum* FRES. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

60. *Oedogonium* sp. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

61. *Pandorina morum* BORY 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

62. *Pediastrum boryanum* (TURP.) MENEGH. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

63. — *duplex* MEYEN 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

64. *Scenedesmus acutus* MEYEN 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

65. — *armatus* CHOD. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

66. — *denticulatus* LAGH. var. *linearis* HANSG. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

67. — *falcatus* CHOD. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

68. — *opoliensis* P. RICHT. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

69. — *quadrifida* (TURP.) BRÉB. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

70. *Sphaerocystis schroeteri* CHOD. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

71. *Stigeoclonium amoenum* KÜTZ. ? 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

72. — *protensum* KÜTZ. (Thallusteil) 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

73. *Tetraedron minimum* (A. Br.) HANSG. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

74. *Ulothrix tenerima* KÜTZ. 2 1 1 1 1 1 2 2 3 2

75. — *tenuissima* KÜTZ. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

76. — *zonata* KÜTZ. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

Conjugatophyceae

77. *Closterium aciculare* T. WEST. 1

78. — *leibicini* KÜTZ. 1

79. — *littorale* GAY 1

80. — *moniliferum* (BORY) EHREG. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

81. — *pritchardianum* ARCH. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

82. — — var. *maximum* NORDR. 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2

