

DAS LEBEN DER TISZA
XXV. DIE QUANTITATIVEN, BZW. SAPROBIOLOGISCHEN
VERHÄLTNISSE DES PHYTOPLANKTONS IM SZOLNOKER
FLUSSABSCHNITT

von

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tiszaforschung der Universität Szeged, Ungarn

Die Wirkung der verschiedenen Verunreinigungen auf die Lebewelt unserer grösseren Flüsse zu erforschen, ist sowohl von allgemeinen potamolimnologischen, als auch von praktischen Gesichtspunkten der Saprobiologie gleichermaßen wichtig.

Bei der Untersuchung der Tisza, des längsten — und hinsichtlich der Wasserversorgung der Ungarischen Tiefebene (Alföld) wichtigsten — Nebenflusses der Duna (Donau) ist vor allem zu beachten, dass dieser Fluss an folgenden Orten Verunreinigungen erfährt: 1. = Einmündung der Bodrog (die Bodrog wird auf tschechoslowakischem Boden mit industriellen Abwässern belastet), 2. = Einmündung des Sajó (der Sajó nimmt in der Tschechoslowakei und auf ungarischem Gebiet industrielle und Haushaltsabwässer auf), 3. = Tiszapalkonya (Abwasseraufnahme aus den immer grösser werdenden chemischen Betrieben usw.), 4. = Szolnok (industrielle Abwässer verschiedener Betriebe, bedeutende Mengen Haushaltsabwasser, Einmündung der Zagyva, die sich im Bereich Hatvan mit industriellem Abwasser belastet und bei Szolnok die Abwässer des Krankenhauses aufnimmt), 5. = Szeged (ausgiebigere Haushalts- und relativ geringgradigere industrielle Abwasserbelastung).

Von den durch Verunreinigungen stärker gefährdeten Flussbettstrecken scheint die eingehendere Untersuchung *bei Szolnok* am wichtigsten und dringendsten, und zwar auf Grund der folgenden Überlegungen. Jede wesentlichere Abwasserbelastung der Tisza auf ungarischem Boden erfolgt oberhalb von Szolnok und bei Szolnok selbst. Hinsichtlich der oberhalb von Szolnok stattfindenden Wasserentnahme zu Bodenberieselungszwecken und zur Trinkwassergewinnung [Szolnok deckt seit über 30 Jahren seinen Trinkwasserbedarf aus dem Fluss] ist das limnologisch-saprobiologische Gesamtbild des bei Szolnok eintreffenden Tiszawassers keineswegs indifferent, desgleichen auch die Frage nicht, wie gross, bzw. welcher Art der Einfluss der weiteren Abwasserbelastung bei Szolnok auf die Lebewelt des Flusses ist und wie es um das Selbstreinigungsvermögen des Flusses unterhalb von Szolnok steht. Die Klärung dieser Fragen ist nicht nur gegenwärtig, sondern auch für die Zukunft wichtig, denn einerseits muss, trotz aller Vorsichtsmassnahmen, mit einer gewissen weiteren Steigerung der Abwasserbelastung bei Tiszapalkonya und Szolnok gerechnet werden und andererseits muss auch den speziellen Fragen

der Qualität des in dem oberhalb von Szolnok zu errichtenden zweiten Stauwerk zur Speicherung gelangenden Wassers Rechnung getragen werden.

Es versteht sich von selbst, dass eine Antwort auf die skizzierten Fragen nur durch wiederholte, zu verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedenen Flusszuständen vorgenommene Untersuchungen zu erhalten ist.

Ich muss betonen, dass ich nicht beabsichtige, die ausschliesslich wasserqualifizierende Gesichtspunkte berücksichtigende Arbeit des praktischen Saprobiologen zu vollziehen, aber erreichen möchte, dass meine — nach allgemeinen potamolimnologischen Gesichtspunkten durchgeführten — Arbeiten auch für die praktische Saprobiologie von Nutzen seien. Ich war deshalb bestrebt, ein *allgemeingültigeres potamolimnologische Bild* von der mikroskopischen Pflanzenwelt zu entwerfen, welches auch die *Ansprüche der Saprobiologie* berücksichtigt.

Die eingehende Untersuchung des Flussbettes ober- und unterhalb von Szolnok haben wir im Jahre 1960 im Rahmen des Forschungsprogrammes der Szegeder Tiszaforschungsstation in Angriff genommen. Einerseits haben wir von Szolnok aufwärts bis zu dem beim 60 km weit liegenden Tiszabura alle 20 km, und abwärts bis zu dem beim 87 km weit sich ausbreitenden Csongrád alle 20–25 km Proben entnommen und andererseits zur Erforschung des unmittelbaren Einflusses der Abwässer von Szolnok Proben von den unterhalb der fünf bedeutenderen Abwasserkanäle befindlichen Stellen des Flusses eingeholt. Endlich wurden — sozusagen um die Vorteile der beiden verschiedenen Probenentnahmen zu vereinigen — Proben oberhalb der Stadt gesammelt, wo die Wasserentnahme für das Wasserwerk stattfindet, sowie unterhalb der Stadt bei Tiszavárkony dort, wo die Vermischung des Wassers vollkommen ist und partielle Selbstreinigung eintritt. Über die Ergebnisse der beiden ersten Probenentnahmen [1960–61] bezüglich des Phytoplanktons habe ich bereits berichtet [UHERKOVICH, 1962], so dass ich hier nicht auf sie einzugehen brauche. In der vorliegenden Studie möchte ich die Ergebnisse der Aufarbeitung der 1962 ober- und unterhalb von Szolnok eingeholten Flusswasserproben bekanntgeben. Die Materialsammlung fand während der Monate Februar bis September statt, d. h. zu einer Zeit, wo die Zuckerfabrikation ruhte. Hauptziel der Untersuchungen war die Aufdeckung der Verhältnisse, die während der verschiedenen Jahreszeiten *ausserhalb der Zuckerproduktionskampagne* — aber bei Aufnahme der übrigen industriellen und Haushaltsabwässer im Flussabschnitt bei Szolnok zur Entwicklung gelangen. [Frühere Untersuchungen hatten nämlich gezeigt, dass während der Zuckerherstellungskampagne die Verunreinigung der Tisza bei Szolnok — und auch der hier einmündenden Zagyva — anderer Art ist als während der übrigen Periode.]

Die zur *quantitativen* Aufarbeitung des Phytoplanktons geschöpften Proben wurden nach der UTERMÖHLSchen Sedimentationsmethode [UTERMÖHL, 1931, 1958] mit Hilfe des mir vom Biologischen Forschungsinstitut Tihany zur Verfügung gestellten umgekehrten Planktonmikroskops [Zeiss-Oberkochen] untersucht. Die Resultate sind in Individuen/l-Werten angegeben. Die gleichzeitig eingeholten Planktonproben [Planktonnetz 25] dienen zur Ergänzung der *qualitativen* Daten des Phytoplanktons. Hier ist hervorzuheben, dass die mit der UTERMÖHLSchen Methode erhaltenen qualitativen Phytoplankton-

Ergebnisse für Organismengruppen aller Grössenordnungen — d. h. auch sogar hinsichtlich des Nannoplanktons — als vollkommen exakt zu betrachten sind.

Die ausführlichen Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analyse des im Laufe des Jahres 1962 zu drei verschiedenen Zeitpunkten bei Szolnok entnommenen Phytoplanktons veranschaulicht die beiliegende Tabelle. Sie gibt — unter Berücksichtigung der oberhalb und unterhalb von Szolnok [Tiszavárkony bzw. Tiszaug] angestellten Sammlungen — Auskunft über das Vorkommensverhältnis von 153 Taxonen. Wo Gewähr für entsprechende Sicherheit bestand, habe ich auch angegeben, welchem Typ von Saprobionten der betreffende Mikroorganismus angehört.

Bei jenen Organismen, die nur aus dem Filtrat der Netzplanktonproben grösserer Wassermengen zum Vorschein kamen, d. h. zu dem fraglichen Zeitpunkt im Flusse nur in geringerer Zahl vorhanden waren, ist in der entsprechenden Rubrik der Tabelle ein + eingetragen, während bei den übrigen auch die bei der quantitativen Analyse erhaltenen Individuum/l-Werte angegeben sind. Bei den kleinsten Mitgliedern des Nannoplanktons besteht natürlich die Möglichkeit, dass sie fallweise in den geschöpften Wasserproben in bestimmter Menge nachweisbar waren, in den Netzproben aber nicht gesichtet wurden.

Die wichtigeren Ergebnisse der einzelnen Sammlungen lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Die Sammlung vom 27. Februar 1962 wünschte den typischen Winterend-Aspekt, nach Abtreiben der Eisdecke, zu erfassen. Die Wassertemperatur betrug 0,2 C°. Das Phytoplankton der oberhalb von Szolnok entnommenen Proben mit seinen 12,400 Gesamtindividuen pro Liter gestaltete sich folgendermassen:

<i>Synedra ulna</i>	21,0 ⁰ / ₀	o—β—m
<i>Diatoma vulgare</i>	21,0 ⁰ / ₀	o—β—m
andere <i>Bacillarioph.</i>	46,6 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	8,2 ⁰ / ₀	β—α—m
weitere Algen	3,2 ⁰ / ₀	

Unterhalb von Szolnok waren zur gleichen Zeit [bei Tiszavárkony] nur 3040 Gesamtindividuen/l nachweisbar, deren Zusammensetzung folgende Charakterzüge aufwies:

<i>Synedra ulna</i>	49,6 ⁰ / ₀	o—β—m
<i>Diatoma vulgare</i>	5,3 ⁰ / ₀	o—β—m
andere <i>Bacillarioph.</i>	13,7 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	15,9 ⁰ / ₀	β—α—m
<i>Cladotrix dichotoma</i>	10,5 ⁰ / ₀	p—α—m
weitere Algen	5,0 ⁰ / ₀	

Dieser Winterend-Aspekt des Phytoplanktons war überaus ärmlich und von niedriger Individuenzahl. Eine gewisse Dominanz erreichte *Synedra ulna*. Oberhalb von Szolnok waren insgesamt 30, und unterhalb von Szolnok 39 Taxone nachweisbar. In der mässigen Erhöhung der Artenzahl dürften die von der Zagyva eingetragenen Organismen eine Rolle gespielt haben. Die Verschlechterung der Wasserqualität unterhalb von Szolnok zeigt das Er-

scheinen der *Cladotrix dichotoma* in relativ grossen Mengen, sowie die Vermehrung der relativen *Chlamydomonas*-populationen. Die Gesamtindividuen/l-Werte im Bereich von Szolnok waren jetzt auf $\frac{1}{4}$ gesunken. Dies, sowie die weitere Verschlechterung der Wasserqualität dürfte als Folge der Verunreinigung mit industriellen Abwässern zu betrachten sein. Oberhalb von Szolnok hat der Flussabschnitt jetzt — auf Grund des Gesamtbildes — β -mesosaproben, und die unterhalb von Szolnok gelegene Strecke einen schlechteren, dem α -mesosaproben nahekommenen α - β -mesosaproben Charakter. Hier ist aller Wahrscheinlichkeit nach davon die Rede, dass das Infolge der ungünstigen ökologischen Verhältnisse dieser Jahreszeit zur Entwicklung gelangte, sehr ärmliche Phytoplankton auf die industriellen Verunreinigungen empfindlich reagierte.

In der *Sammlung vom 6. Juni 1962* sollte der auf die durch anhaltend hohen Wasserstand charakterisierte Frühjahrsperiode folgende — bei wechselndem Wasserstand entwickelte — *Sommeranfangs-Aspekt* erfasst werden. Die Wassertemperatur betrug $16,7\text{ C}^\circ$. Das Phytoplankton gestaltete sich bereits weit reichhaltiger als im Winter, doch weisen die sich auf einige zehntausend beziehenden Gesamtindividuen/l-Werte — gemäss dem wechselnden Wasserstande und der infolgedessen wechselnden Durchsichtigkeit des Wassers, sowie der wechselnden, im allgemeinen aber noch niedrigen Wassertemperatur — in dieser Periode noch ziemlich grosse Schwankungen auf. Am Tage der Sammlung enthielt das Phytoplankton *oberhalb von Szolnok* 25,000 Gesamtindividuen pro Liter mit folgender Zusammensetzung:

<i>Synedra ulna</i>	24 ⁰ / ₀	α - β -m
<i>Ceratoneis arcus</i>	14 ⁰ / ₀	α
<i>Diatoma vulgare</i>	10 ⁰ / ₀	α - β -m
<i>Nitzschia acicularis</i>	4 ⁰ / ₀	β - α -m
andere <i>Bacillarioph.</i>	38 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	6 ⁰ / ₀	β - α -m
weitere Algen	4 ⁰ / ₀	

Unterhalb von Szolnok [Tiszavárkony] resultierten zur gleichen Zeit Gesamtindividuen/l-Werte von 44,500 mit folgenden Charakterzügen:

<i>Synedra ulna</i>	20,3 ⁰ / ₀	α - β -m
<i>Ceratoneis arcus</i>	15,7 ⁰ / ₀	α
<i>Diatoma vulgare</i>	9,0 ⁰ / ₀	α - β -m
<i>Nitzschia acicularis</i>	7,9 ⁰ / ₀	β - α -m
andere <i>Bacillarioph.</i>	34,2 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	6,9 ⁰ / ₀	β - α -m
weitere Algen	6,0 ⁰ / ₀	

Oberhalb von Szolnok ergab sich eine Taxon-Zahl von 40 und unterhalb von Szolnok von 43. Der Anstieg der Taxon-Ziffer und der Gesamtindividuen/l-Werte ist auf die Beimengung des weitaus reicher bevölkerten Zagyva-Planktons zurückzuführen. Das Wasser der Tisza kann zu dieser Zeit sowohl ober- als auch unterhalb von Szolnok auf Grund seines Gesamtbildes als β -mesosaprob angesehen werden.

Die *Sammlung vom 5.—6. September 1962* [Sommerende-Herbstanfang] stellt das auf die Wirkung des anhaltend niedrigen Wasserstandes [wenig

schwebende Mineralstoffe, grössere Durchsichtigkeit des Wassers und somit eine dickere photosynthetisch-aktive Wasserschicht] und der dauernd höheren Wassertemperatur entlang des ganzen Flusslaufes zustandekommende, das Produktionsmaximum anzeigende, artenreichste Phytoplankton dar. Die Wassertemperatur betrug zur Zeit der Sammlung 21 C°. *Oberhalb von Szolnok* ergibt jetzt die quantitative Analyse 526,250 Gesamtindividuen pro Liter. Aus der Zusammensetzung des Phytoplanktons sind folgende Charakteristika hervorzuheben:

<i>Cyclotella</i> spp.	23,50 ⁰ / ₀	
<i>Synedra actinastroides</i>	3,71 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	2,85 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>	2,38 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Chaetoceros muelleri</i> forma	6,20 ⁰ / ₀	
<i>Nitzschia acicularis</i>	2,20 ⁰ / ₀	β-x-m
andere <i>Bacillarioph.</i>	14,01 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	8,79 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Coelastrum cambricum</i>	4,28 ⁰ / ₀	
<i>Scenedesmus</i> spp.	11,10 ⁰ / ₀	β-x-m, β-m
weitere Chlorophyten	15,44 ⁰ / ₀	
weitere Algen	9,99 ⁰ / ₀	

Unterhalb von Szolnok [diese Sammlung stammt ausnahmsweise nicht von Tiszavárkony, sondern von Tiszaug, d. h. etwas weiter abwärts] ergab die quantitative Analyse zu dieser Zeit 788,750 Gesamtindividuen/l; die charakteristischen Züge der Phytoplanktonzusammensetzung waren folgende:

<i>Cyclotella</i> spp.	12,84 ⁰ / ₀	
<i>Synedra actinastroides</i>	5,07 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	4,44 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>M. granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i>	15,53 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Chaetoceros muelleri</i> forma	5,86 ⁰ / ₀	
<i>Nitzschia acicularis</i>	1,43 ⁰ / ₀	β-x-m
andere <i>Bacillarioph.</i>	5,07 ⁰ / ₀	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	2,54 ⁰ / ₀	β-x-m
<i>Coelastrum cambricum</i>	10,62 ⁰ / ₀	
<i>Scenedesmus</i> spp.	12,84 ⁰ / ₀	β-x-m, β-m
weitere Chlorophyten	20,59 ⁰ / ₀	
weitere Algen	3,17 ⁰ / ₀	

Eine auffallende Abweichung zwischen Winterend- und Sommeranfangs-Aspekt ist, dass jetzt in dem an Populationen reicherem und wechselvoller zusammengesetzten Phytoplankton die Grünalgen — und innerhalb dieser besonders die *Chlorococcales*-Arten — eine fast gleichrangige Rolle einnehmen wie die Kieselalgen. Von den Kieselalgen ist *Synedra ulna* quantitativ vollkommen in den Hintergrund gedrängt, während *Cyclotella*-Arten Dominanz erreichen und die Massenproduktion von *Melosira granulata* var. *angustissima*, sowie deren f. *spiralis* einsetzt und im Laufe des September immer weiter fortschreitend am Flusslauf abwärts stetig zunimmt. Beachtenswert ist jetzt noch die hochgradige Vermehrung der *Chaetoceros muelleri*-Individuenzahl und von den *Chlorococcales* der *Scenedesmus*-Arten und des *Coelastrum cambricum*.

Die Zusammensetzung des Phytoplanktons zeugt von der ständigen Eutrophierung des Wassers. Das Wasser ist — bereits auch schon oberhalb von Szolnok — entschieden β - α -mesosaprobe Charakter. Seine reiche Lebewelt vermag die infolge des niedrigen Wasserstandes sich stärker bemerkbar machende Abwasserbelastung zwar noch zu verarbeiten und auch das Selbstreinigungsvermögen des Flusses ist noch befriedigend, doch macht gerade die beträchtliche Annäherung an den α -mesosaprobe Zustand darauf aufmerksam, dass im Falle sehr niedrigen Wasserstandes eine grössere Abwasserbelastung als die gegenwärtige einen sehr plötzlichen Umschlag in ein wesentlich ungünstigeres Saprobitätsverhältnis herbeiführen kann. [Hier ist zu bemerken, dass flussabwärts gleichzeitig ein stetiges Anwachsen der Phytoplanktonpopulationen bis zu 1,500,000—2,000,000 Gesamtindividuen/l zu verzeichnen ist.]

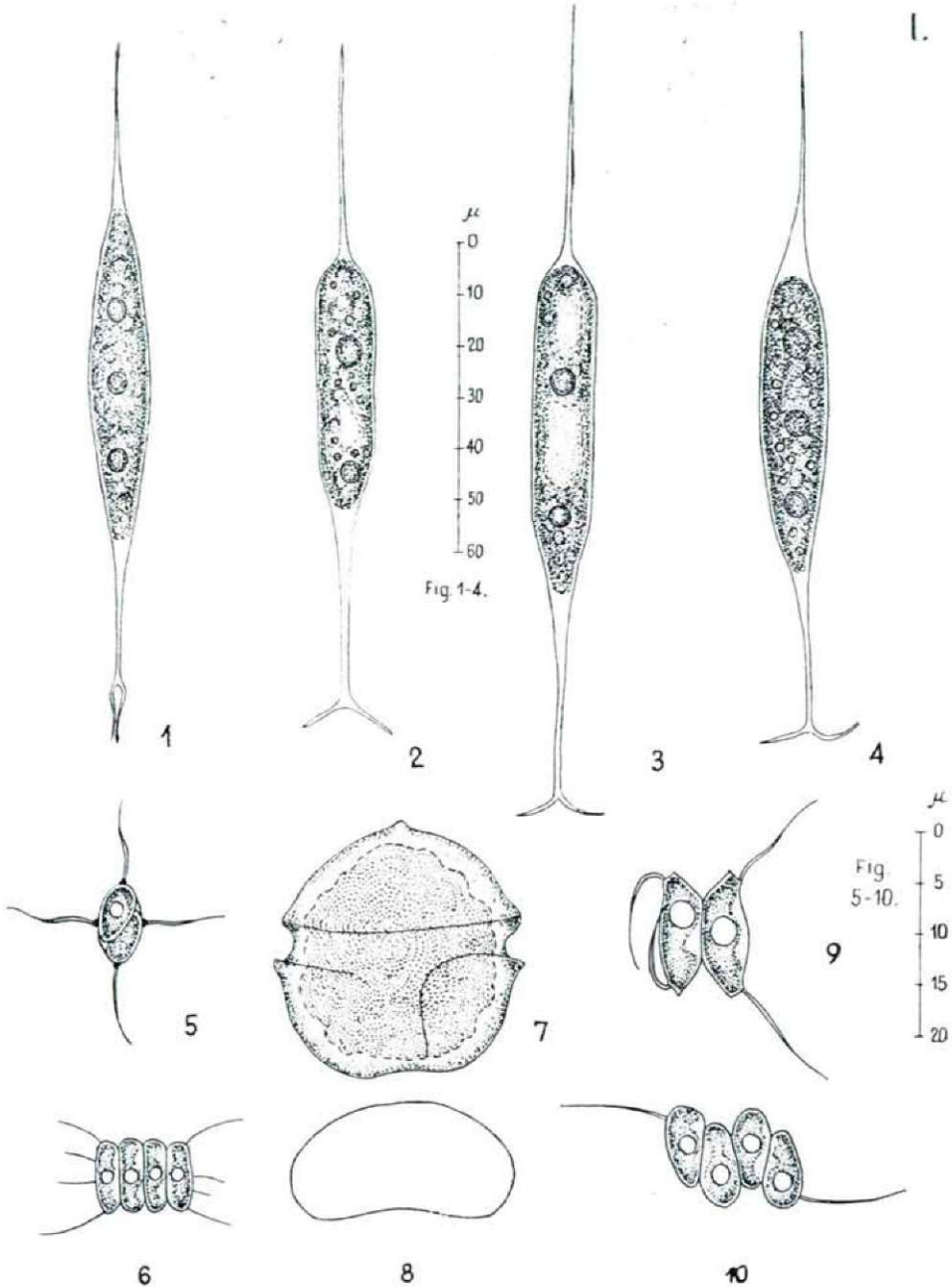
Taxonomisch gesehen ist das Vorkommen der *Pleodrina californica* SHAW. (s. Mikrophotogramm) und einer neuen *Lambertia*-Variante — *Lambertia ocellata* KORSCHIK. var. *maxima* UHERK. — interessant, die sich von der Art und auch vom Typ durch ihre grösseren Zellmasse unterscheidet [Art: $45 \times 5 \mu$, Variante: $120-160 \times 10-13 \mu$; s. Mikrophoto und Zeichnung].

Bei der zusammenfassenden Darstellung der in der vorliegenden Studie aufgearbeiteten Forschungsergebnisse ist folgendes hervorzuheben: 1. Die Planktonproduktion hat ihr Minimum zu Ende des Winters und ihr Maximum zu Ende des Sommers bzw. Anfang des Herbstes erreicht. 2. Zwischen den Gesamtindividuen/l-Werten der minimalen und der maximalen Planktonproduktion ergeben sich aussergewöhnliche grosse [im vorliegenden konkreten Falle 260-fache] Unterschiede. 3. Vom Winter bis zum Hochsommer beherrschen die Kieselalgen quantitativ das Phytoplankton, während zu Ende des Sommers, bzw. zu Beginn des Herbstes eine gemeinsame Dominanz von Kiesel- und Grünalgen zur Entwicklung gelangt. 4. Der untersuchte Flussabschnitt hat β - bzw. β - α -mesosaprobe Charakter; auf die Einwirkung der hier einströmenden Abwässer ist eine gewisses Nachlassen des Saprobitätsgrades des Wassers festzustellen, doch verfügt der Fluss hier noch über eine hinreichende Selbstreinigungsfähigkeit. 5. Mehrere Zeichen deuten darauf hin, dass auf den Einfluss grösserer Abwasserbelastungen als die gegenwärtige — besonders zur Zeit der durch einen niedrigen Wasserstand charakterisierten Perioden — an dieser und den anschliessenden Flussstrecken weitaus schlechtere Saprobitätsverhältnisse zur Entwicklung gelangen können.

Literatur

1. KORSIKOV, O. A.: Vznacnik prisznovodnich vodoroszei Ukrainkoj RSR. V. Kiev, 1953.
2. UHERKOVICH, G.: Die Chlorophyceen-Gattung *Scenedesmus*. (Monographie in mscr.) 1962.
3. UHERKOVICH, G.: Adatok a Tisza potamophytoplanktonja ismeretéhez. III. Hidrológiai Közlöny, 42:348—358, 1962.
4. UTERMÖHL, H.: Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Verh. int. Ver. Limnol., 5, 567—595, 1931.
5. UTERMÖHL, H.: Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Intern. Verein f. theor. u. angewandte Limnologie. Mitteilungen, 9, 1:38, 1958.

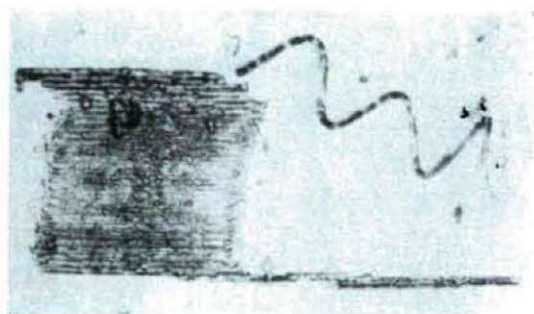
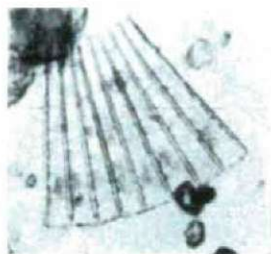
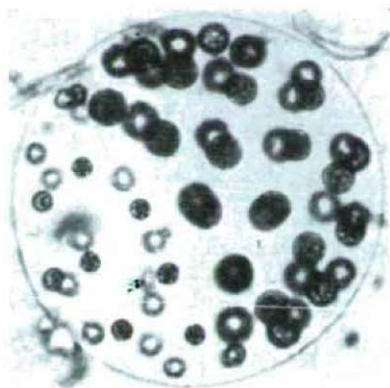
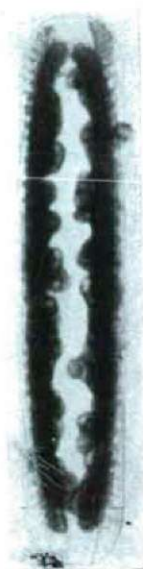
L.



μ
0
10
20
30
40
50
60
Fig 1-4.

μ
0
5
10
15
20
Fig. 5-10.

- 1—4. *Lambertia ocellata* Korschik var. *maxima* Uherkov.
 5. *Lagerheimia wratislaviensis* Schroed.
 6. *Scenedesmus spinosus* Chod. var. *tenuispina* (Chod.) Uherkov.
 7—8. *Glenodinium* sp.
 9. *Scenedesmus opoliensis* P. Richt.
 10. *Scenedesmus intermedius* Chod. var. *bicaudatus* Hortob.



1. *Surirella biseriata* Bréb.
2. *Pleodorina californica* Shaw.
3. *Meridion circulare* Agh.
4. *Lambertia ocellata* Korschik. var. *maxima* Uherkov.
5. *Bacillaria paradoxa* Gmelin und
Melosira granulata (Ehrbg.) Ralfs var. *angustissima* Müll.
f. *spiralis* Müll.

Übersicht über das Potamophytoplankton der Tisza im Szolnoker Flußabschnitt
(Februar—September 1962)

	27. 2. 1962.				6. 6. 1962.				5—6. 9. 1962.			
	oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok	
	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
<i>SCHIZOMYCOPHYTA-MYCOPHYTA</i>												
1.		+	320	+								
2.				+								
3.						+						
<i>CYANOPHYTA</i>												
4.				+								
5.												
6.										+		+
7.				+								+
8.		+										
9.								+				
10.				+								
11.		+		+		+					1 250	+
12.		+		+								
<i>EUGLENOPHYTA</i>												
13.						+						
14.							500	+		+		
15.								+	7 500	+	1 250	+
16.										+		
17.									7 500	+		+
18.							500					
19.							500	+				

		27. 2. 1962.				6. 6. 1962.				5—6. 9. 1962.				
		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		
		ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
46.	<i>Pediastrum duplex</i> MEYEN β — α —m									+		+		
47.	<i>Pediastrum simplex</i> (MEYEN) LEMM. β — α —m											+		
48.	<i>Pediastrum tetras</i> (EHRBG.) RALFS β —m										1 250	+	1 250	+
49.	<i>Pleodorina californica</i> SHAW													+
50.	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (LAGERH.) CHOD. β —m				500	+					8 700	+	13 750	+
51.	<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>elongatus</i> G. M. SMITH											+		+
52.	<i>Scenedesmus acutus</i> MEYEN β —m											+		+
53.	<i>Scenedesmus bicaudatus</i> (HANSG.) CHOD.											+		+
54.	<i>Scenedesmus ecornis</i> (RALFS) CHOD. β —m										6 000	+	5 000	+
55.	<i>Scenedesmus granulatus</i> W. et G. S. WEST										3 000	+	5 000	+
56.	<i>Scenedesmus intermedius</i> CHOD.										12 500	+	20 000	+
57.	<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> HORTOB.										500	+	23 750	+
58.	<i>Scenedesmus opoliensis</i> P. RICHT. β —m	200	+					500	+		8 750	+	5 000	+
59.	<i>Scenedesmus protuberans</i> FRITSCH										2 500	+	6 250	+
60.	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (TURP.) BRÉB. β — α —m										8 000	+	10 000	+
61.	<i>Scenedesmus soóí</i> HORTOB.							500	+				2 000	+
62.	<i>Scenedesmus spinosus</i> CHOD. var. <i>tenuispina</i> (CHOD.) UHERKOV.										4 000	+	5 000	+
63.	<i>Schroederia setigera</i> LEMM.											+	1 250	+
64.	<i>Selenastrum gracile</i> REINSCH										6 250	+	10 000	+
65.	<i>Siderocystis fusca</i> KORSCHIK.										2 500			+
66.	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> CHOD.													+
67.	<i>Stigeoclonium lubricum</i> KÜTZ.													+
68.	<i>Tetraëdron minimum</i> (A. BR.) HANGS.							+					20 000	+
69.	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (SCHROED.) LEMM.										2 500			+
											1 250	+		+

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
70. <i>Ulothrix tenerrima</i> KÜTZ.		+						+				
71. <i>Ulothrix tenuissima</i> KÜTZ.		+		+								
<i>Conjugatophyceae</i>												
72. <i>Closterium lanceolatum</i> KÜTZ.										+		+
73. <i>Closterium limneticum</i> LEMM. β -m								+				
74. <i>Closterium parvulum</i> NAEG. β -m										+		
75. <i>Closterium pseudolunula</i> BERGE								+				
76. <i>Mougeotia</i> sp.												
77. <i>Spirogyra</i> spp.						+		+				+
78. <i>Staurastrum tetracerum</i> (KÜTZ.) RALFS										+		
CHRYSTOPHYTA												
<i>Chrysophyceae</i>												
<i>Xanthophyceae</i>												
79. <i>Dinobryon bavarium</i> IMHOF										+		
80. <i>Dinobryon divergens</i> IMHOF						+		+		+		+
81. <i>Dinobryon sertularia</i> EHRBG. β -m						+		+				
82. <i>Synura uvella</i> EHRBG. α - β -m						+		+		+		
83. <i>Tribonema minus</i> G. S. WEST	200	+		+								
<i>Bacillariophyceae</i>												
84. <i>Amphora ovalis</i> KÜTZ. o- β -m				+								
85. <i>Asterionella formosa</i> HASSAL o- β -m										+		+
86. <i>Bacillaria paradoxa</i> GMELIN β -m						+		+		+		+
87. <i>Caloneis amphibena</i> (BORY) CLEVE β -m				+								+
88. <i>Caloneis silicula</i> (EHRBG.) CLEVE var. <i>truncatula</i> GRUN.	600	+		+								+
89. <i>Campylodiscus noricus</i> EHRBG. var. <i>hibernica</i> (EHRBG.) GRUN.						+		+				
90. <i>Ceratoneis arcus</i> KÜTZ. o	800	+			3 500	+	7 000	+	32 500	+	46 250	+
91. <i>Chaetoceros muelleri</i> LEMM. forma												
92. <i>Cocconeis pediculus</i> EHRBG. β -m				+						+		
93. <i>Cyclotella chaetoceros</i> LEMM. forma												
94. <i>Cyclotella ocellata</i> PANT.						+						
95. <i>Cyclotella</i> spp.	200				500		2 000	+	121 250	+	101 250	+
96. <i>Cymatopleura elliptica</i> (BRÉB.) W. SMITH o- β -m				+				+				

		27. 2. 1962.				6. 6. 1962.				5—6. 9. 1962.			
		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok		oberhalb Szolnok		unterhalb Szolnok	
		ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe	ind./l	Netz-probe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
97.	<i>Cymatopleura solea</i> (BRÉB.) W. SMITH β — α —m							+	1 250	+	1 250	+	
98.	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>regula</i> (EHRBG.) GRUN.									+			
99.	<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>subconstricta</i> O. F. M. f. <i>minor</i> O. F. M.											+	
100.	<i>Cymbella cymbiformis</i> (KÜTZ.) v. HEURCK β —m			120	+								
101.	<i>Cymbella prostrata</i> (BERKELEY) CLEVE β — α —m	600			+								
102.	<i>Cymbella ventricosa</i> KÜTZ. β — α —m	400											
103.	<i>Diatoma vulgare</i> BORY o— β —m	2 600	+	120	+	2 500		4 000	+				
104.	<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>brevis</i> GRUN.		+										
105.	<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>producta</i> GRUN. β — α —m						+						
106.	<i>Fragilaria capucina</i> DESMAZ. o— β —m		+						+				
107.	<i>Fragilaria construens</i> (EHRBG.) GRUN. o— β —m								+				
108.	<i>Fragilaria crotonensis</i> KITTON o— β —m				+		+		+				
109.	<i>Gomphonema olivaceum</i> (LYNGB.) KÜTZ. β —m									+			
110.	<i>Gomphonema</i> sp.					500		1 500					
111.	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZ.) RABENH. o— β —m											+	
112.	<i>Gyrosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) RABENH.	400	+		+								
113.	<i>Gyrosigma kützingii</i> (GRUN.) CLEVE				+								
114.	<i>Melosira granulata</i> (EHRBG.) RALFS var. <i>angustissima</i> MÜLL. β — α —m						+			15 000	+	35 000	+
115.	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>spiralis</i> MÜLL. β — α —m								+	12 500	+	122 500	+
116.	<i>Melosira varians</i> C. A. AGH. β — α —m	200	+		+					1 250	+		+

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
117. <i>Meridion circulare</i> AGH. o					500	+						
118. <i>Nabucula cryptocephala</i> KÜTZ.	200											+
119. <i>Navicula radiosa</i> KÜTZ. β—m	600											+
120. <i>Navicula tuscula</i> (EHRBG.) GRUN.												
121. <i>Navicula viridula</i> KÜTZ. β—m					1 500		500					+
122. <i>Nitzschia acicularis</i> W. SMITH β—α—m					1 000	+	3 500	+	11 250	+	11 250	
123. <i>Nitzschia acuta</i> HANTZSCH β—α—m				+								+
124. <i>Nitzschia hantzschiana</i> RABENH. β—m												+
125. <i>Nitzschia heußleriana</i> GRUN.		+										+
126. <i>Nitzschia linearis</i> W. SMITH o—β—m	200	+				+	1 000	+	3 750	+	3 750	+
127. <i>Nitzschia longissima</i> (BRÉB.) RALFS var <i>closterium</i> (W. SMITH) v. HEURCK	200											+
128. <i>Nitzschia lorenziana</i> GRUN. var. <i>subtilis</i> GRUN.	600									+		+
129. <i>Nitzschia palea</i> (KÜTZ.) W. SMITH		+	120	+								
130. <i>Nitzschia obtusa</i> W. SMITH. β—α—m	200			+		+	2 000	+	6 250	+		+
131. <i>Nitzschia sigmoidea</i> (EHRBG.) W. SMITH β—α—m	600	+	120	+		+		+		+		+
132. <i>Nitzschia tryblionella</i> HANTZSCH var. <i>victoriae</i> GRUN.									2 500			+
133. <i>Nitzschia vermicularis</i> (KÜTZ.) GRUN. α—m					500	+	500	+				+
134. <i>Pinnularia viridis</i> (NITZSCH) EHRBG. β—m				+								
135. <i>Pleurosigma elongatum</i> W. SMITH				+								
136. <i>Stauroneis anceps</i> EHRBG. β—m										+	1 250	
137. <i>Stauroneis parvula</i> GRUN.										+		+
138. <i>Stauroneis phoenicentron</i> EHRBG. o—β—m				+								
139. <i>Stephanodiscus astraea</i> (EHRBG.) GRUN.					500		1 500	+				
140. <i>Surirella biseriata</i> BRÉB. β—m				+		+			3 750	+	1 250	+
141. <i>Surirella biseriata</i> var. <i>diminuta</i> CLEVE—EULER				+								+
142. <i>Surirella elegans</i> EHRBG. β—m												
143. <i>Surirella ovata</i> KÜTZ. β—m						+	1 000					
144. <i>Surirella robusta</i> EHRBG. var. <i>splendida</i> EHRBG.) v. HEURCK β—α—m		+				+		+		+		+
145. <i>Surirella tenera</i> GREG. β—α—m										+		+
146. <i>Synedra actinastroides</i> LEMM. β—α—m									20 000	+	40 000	+

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
147. <i>Synedra acus</i> KÜTZ. o-β-m					500		1 000	+				
148. <i>Synedra affinis</i> KÜTZ. o-β-m		+		+				+	6 250	+	1 250	+
149. <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHRBG. o-β-m	2 600		1 500	+	6 000	+	9 000	+		+		+
150. <i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i> (KÜTZ.) HUST.						+						
151. <i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i> (KÜTZ.) HUST. v. HEURCK β-α-m				+		+						
152. <i>Synedra ulna</i> var. <i>spathulifera</i> GRUN.										+		
153. <i>Thalassiosira fluviatilis</i> CLEVE									10 000	+	8 750	+
übrige Algen	600		260		5 000		4 500		67 800		69 300	
sämtliche Algen	12 400		3 040		25 000		44 500		526 250		788 750	
Zahl der angetroffenen Algntaxone	30		39		40		43		77		74	