

ÜBER DAS SOMMERPLANKTON DES ALTWASSERS VON MÁRTÉLY

G. UHERKOVICH

Biologische Station für Tisza-Forschung, Universität Szeged
(Eingegangen am 15. Okt. 1966)

Einleitung

Eine planmässige, von einer Arbeitsgemeinschaft ausgeführte Erforschung der Lebewelt der Theiss (Tisza) findet erst seit 1957 statt (vgl. Uherkovich 1966b). Doch haben einige Forscher bereits vor dieser Zeit gewisse biologische Verhältnisse des Flusses mehr oder weniger eingehend bearbeitet. Das bezieht sich besonders an die Altwässer, deren Kleinlebewelt wiederholt Forschungsthema war.

Es wurden vor allem die Algen einiger organismenreicherer Theiss-Altwater untersucht, wie die des Altwassers von Szentmihálytelek in der Nähe von Szeged (Pákh 1933, Szabados 1939, 1940) und die des Altwassers von Nagyfa, ebenfalls in der Nähe von Szeged (Hortobágyi 1939, 1941a, 1941b, 1942, 1943a, 1943b, 1957). Die Erforschung des Phytoplanktons von Theiss-Altwater wurde auch nach dem Beginn der organisierten Theiss-Forschung fortgesetzt, und zwar an einem für die Fischzucht und die Bewässerung der umgebenden Gärtnereien wichtigen Altwasser bei der Stadt Szolnok (Uherkovich 1959, 1961a, 1961b, 1963, 1966a).

Die Erforschung der Theiss-Altwater wurde neuerdings an einem Altwasser mit Bedeutung für die Erholung und Sommerfrische, an dem Altwasser von Mártély fortgesetzt. Dieses Altwasser befindet sich östlich vom linken Theissufer in Luftlinie etwa 12 km, nordwestlich von der Stadt Hódmezővásárhely. (S. die Karte.) Das Altwasser wurde durch die im vorigen Jahrhundert stattgefundenen Regulierung der Theiss vom Flussbett abgeriegelt. Das Theiss-Altwater von Mártély ist 4 km lang, durchschnittlich 50—70 m breit. Wassertiefe beim tiefen Pegelstand bis 2 m, beim Hochwasser bis 6—7 m. Dem nördlichen Ende des Altwassers schliesst sich ein etwa 1 km langes, verlandetes Altwasserbett an. Am südlichen Ende ist das Altwasser mit der Theiss durch einen 350 m langen und durchschnittlich 3—4 m breiten Kanal verbunden. Durch diesen wird das Altwasserbett beim hohen Pegelstand des Flusses mit Flusswasser nachgefüllt. Offene, von den Schilf- und *Trapa*-Beständen künstlich befreite Wasserflächen weist das Altwasser nur beim Strandbad auf.

Das wasserchemische Laboratorium der Direktion für Wasserwesen zu Szeged (Laboratoriumleiter Ing. J. Szépfalusi) untersucht von Zeit zu Zeit das Altwasser. Einige wichtigere wasserchemische Daten aus der Sommerperiode:

20. 7. 1965: Sauerstoffgehalt 8 mg/l, Sättigung 96%.

14. 9. 1965: Sauerstoffgehalt 7,3 mg/l, Sättigung 82%.

17. 6. 1966: Sauerstoffgehalt 12,3 mg/l, Sättigung 151%!

Ammoniumgehalt in der Sommerperiode ist meistens zwischen 0,1—0,66 mg/l, nachmal nur in Spuren. Dagegen war am 17. 6. 1966. ein verhältnismässig hoher Ammoniumgehalt von 1 mg/l festzustellen.

Die einzige grössere zusammenhängende offene Wasserfläche des Altwassers in der Nähe der kleinen Ortschaft Mártély dient seit etwa zwei Jahrzehnten als Badeplatz und Strandbad. Hier entstanden am Gestade des Altwassers etliche kleinere Erholungsheime, Gasthäuser und eine immer zunehmende Anzahl von

Wochenendehäusern. Da die Bauten des Ufers keine regelrechte Kanalisation besitzen und da das Wasser des Altwassers — besonders im Sommer, also zur Zeit der Badesaison — keinen Nachschub vom Fluss enthält, stellt sich die Frage, wie weit die sommerliche Eutrophierung fortschreiten kann. Diese Frage kann — neben chemischen Untersuchungen — vor allem durch Untersuchungen am Phytoplankton beantwortet werden. Unsere, in dieser Arbeit aufgezählten Angaben bezwecken sowohl für die limnologische Grundforschung als auch für die angewandte, saprobiologische Erkenntnis dieses Gewässers eine einstweilige Basis zu liefern.

Nachdem im Sommer 1965 einige Stichproben aus dem Plankton genommen und an Hand dieser über die Zusammensetzung des Phytoplanktons eine Orientierung gewonnen wurde, habe ich die qualitativen und quantitativen Planktonproben des Altwassers vom 10. 8. 1966, womöglich in allen Einzelheiten bearbeitet. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Bearbeitung wird im Folgenden gebracht.

Die Algen des Altwassers

Zur Zeit der erwähnten Probeentnahme, also am 10. 8. 1966, zeigte das Wasser einen pH-Wert von 7,3—7,4, die Wassertemperatur war 20,1 °C. Die Probeentnahme hat am Anfang einer Periode mit zunehmender sommerlicher Wasser- und Lufttemperatur stattgefunden, ist also für die Badesaison als typisch zu betrachten.

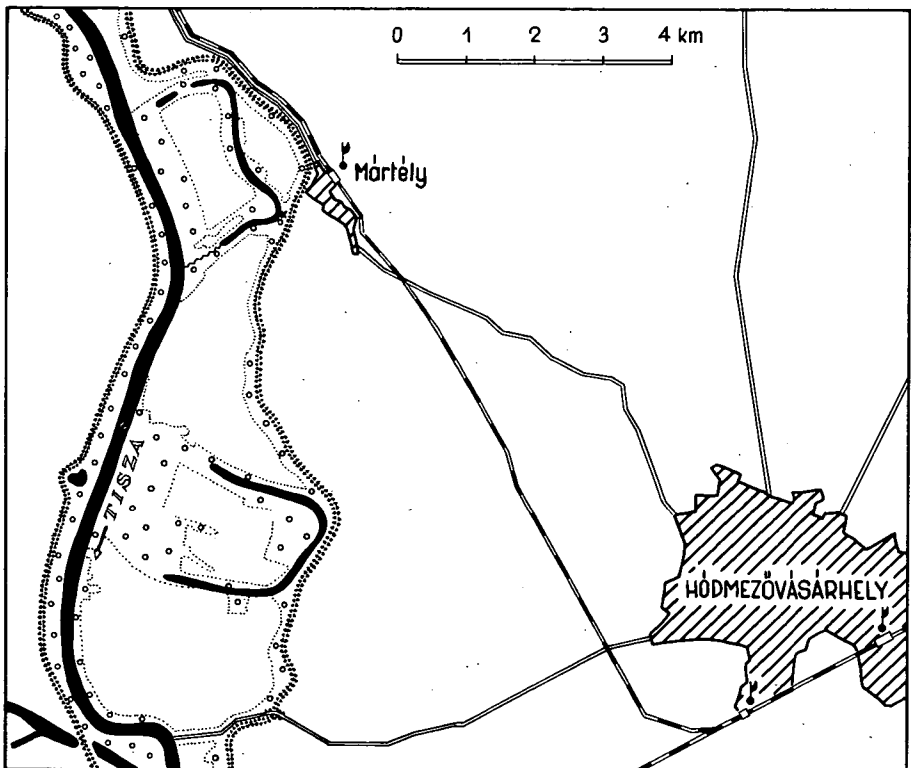


Abbildung 1. Die Kartenskizze der Landschaft Hódmezővásárhely—Mártély. Das Theiss-Altwater von Mártély liegt am westlichen Rande der Ortschaft. Strandbad und Stelle der Probeentnahme sind an der Kartenskizze mit Kreuz bezeichnet.

Die quantitative Analyse der Phytoplanktonzönose (s. Tabelle I) liess eine angehende Wasserblüte von Blaualgen erkennen.

(Die quantitative Bearbeitung geschah nach der Methode von Untermöhl und wurde mit einem umgekehrten Planktonmikroskop Zeiss/Oberkochen unternommen.)

In der Zusammensetzung der Zönose spielen neben den dominierenden Mengen von *Aphanizomenon flos-aquae* nur die *Cyclotella*-Arten und manche *Chlorococcales* eine nennenswertere Rolle. Es ist auffallend, dass weder die üblichen Planktondiatomeen der Sommerperiode (wie etwa *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Asterionella formosa*) noch die *Dinophyceen* massenmässig in Vordergrund treten.

Die unten folgende taxonomische Aufzählung der vorgefundenen und bestimmten Algen lässt auf eine ziemlich mannigfaltige Zusammensetzung des Planktons schliessen. Als wichtigste Bestimmungswerke wurden die in der Literatur aufgezählten Arbeiten von Boùrelly, Cleve-Euler, Huber-Pestalozzi, Korshikov, Pascher, Uherkovich und West verwendet.

Cyanophyta

1. *Anabaena spiroides* Kleb.
2. *Anabaena affinis* Lemm.
3. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs
4. *Coelosphaerium naegelianum* Unger
5. *Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner
6. *Microcystis marginata* (Menegh.) Kütz.
7. *Oscillatoria tenuis* Agh.

Euglenophyta

8. *Colacium vesiculosum* Ehrbg.
9. *Euglena oxyuris* Schmarda
10. *Euglena pusilla* Playf. var. *longa* Playf. forma, die ange-
troffenen Exemplare waren $50-53 \times 10-11,5 \mu$ gross, also
kleiner als die Varietät ($76 \times 16 \mu$)
11. *Lepocinclis teres* (Schmitz) Francé, ein $42,5-61 \times 29,5-40,5 \mu$ grosser Morphotyp.
12. *Phacus acuminatus* Stokes
13. *Phacus longicauda* (Ehrbg.) Duj.
14. *Phacus tortus* (Lemm) Skv.
15. *Strombomonas verrucosa* (Daday) Defl. var. *zmiewika* (Swir)
Defl., die $38-45 \times 21-25 \mu$ grossen Exemplare waren auf-
fallend unregelmässig und ungleichmässig granuliert.
16. *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein em. Defl.
17. *Trachelomonas scabra* Playf.

Pyrrophyta

18. *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Schrank f. *silesiacum*
Schröder
19. *Ceratium hirundinella* f. *austriacum* (Zederbauer) Bachm.
Es sei bemerkt, dass die Vertreter beider *Ceratium*-Formen eher
„Typen“ als taxonomisch gewertete „Formen“ zu deuten sind.

Sie sind in dem Plankton des untersuchten Altwassers einerseits gegenüber einander, andererseits gegenüber dem „furcoides“-Typ nicht scharf abgrenzbar. (Vgl. die Mikrophotos der Tafel I)

20. *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrbg.

Chlorophyta-Chlorophyceae

21. *Ankistrodesmus angustus* Bern.
22. *Chlamydomonas* sp.
23. *Coelastrum microporum* Naeg.
24. *Coelastrum sphaericum* Naeg.
25. *Crucigenia apiculata* Schmidle
26. *Crucigenia quadrata* Morren
27. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood
28. *Eudorina charkowiensis* Pascher
29. *Eudorina cylindrica* Korschik., 72—80 \times 47—54 μ grosse zylindrische Zönobien, die 16, in 4 Viererkränzen angeordnete, im Durchmesser 11,5—14 μ grosse Zellen enthalten.
30. *Eudorina elegans* Ehrbg.
31. *Gloeotila protogenita* Kütz.
32. *Micractinium pusillum* Fres.
33. *Oocystis borgei* Snow
34. *Oocystis elliptica* W. West
35. *Oocystis* sp.
36. *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh.
37. *Pediastrum duplex* Meyen; die Morphotypen „clathratum“ und „reticulatum“ etwa in gleicher Anzahl.
38. *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod.
39. *Scenedesmus anomalus* (G. M. Smith) Tiff. var. *acaudatus* Hortob. forma. Diese Alge scheint eine neue Form innerhalb der gut abgrenzbaren Varietät zu sein. Die 2—2,2 \times 6,5—7,5 μ grossen Zellen zu doppeltzellreihigen Zönobien vereinigt, 4—4 Zellen stehen also seitlich einander angeschmiegt.
40. *Scenedesmus arcuatus* Lemm.
41. *Scenedesmus ecornis* (Ralfs) Chod.
42. *Scenedesmus opoliensis* P. Richt.
43. *Schroederia setigera* (Schroed.) Lemm.
44. *Tetraëdron caudatum* (Corda) Hansg.
45. *Tetraëdron constrictum* G. M. Smith
46. *Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstr. et Tiff.

Chlorophyta-Conjugatophyceae

47. *Closterium acutum* Bréb. var. *variabile* (Lemm.) Krieger
48. *Closterium gracile* Bréb.
49. *Cosmarium obtusatum* Schmidle
50. *Spirogyra* sp.

Chrysophyta-Bacillariophyceae

51. *Asterionella formosa* Hassal
52. *Attheya zachariasii* J. Brun; sowohl durch den üblichen schlankeren als auch durch den aus Ungarn beschriebenen (vgl.

Uherkovich 1964) breiteren, plumperen Morphotyp vertreten.

53. *Cyclotella bodanica* Eulenst.
54. *Cyclotella comta* (Ehrbg.) Kütz.
55. *Melosira granulata* (Ehrbg.) Ralfs var. *angustissima* Müll.
56. *Stephanodiscus dubius* (Fricke) Hust.

Chrysophyta - Chrysophyceae

57. *Dinobryon sertularia* Ehrbg.
58. *Dinobryon sociale* Ehrbg.
59. *Mallomonas caudata* Iwanoff
60. *Mallomonas tonsurata* Teiling
61. *Mallomonas tonsurata* var. *alpina* (Pasch. et Ruttner) Krieger
62. *Synura uvella* Ehrbg.

Mycophyta (Anhang)

63. *Alatospora acuminata* Ingold
64. *Planctomyces békefi* Gim.
65. *Planctomyces crassus* Hortob.; die Armen etwas dünner als in der originalen Beschreibung (vgl. Hortobágyi 1965), sonst aber typisch.
66. *Tetracladium marchalianum* De Wildemann

Zusammenfassende Betrachtungen

Sowohl die quantitative Analyse der Planktonzönose als auch die chemischen Daten (Ammoniumgehalt 1 mg/l) zeugen dafür, dass das Altwasser von Mártély im Sommer 1966 eine ziemlich fortgeschrittene Eutrophierung erfahren hat. Dieses ist mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine organische Verschmutzung zurückzuführen (Bauten ohne Kanalisation im Ufergelände; eine verhältnismässig starke Benutzung der relativ kleinen offenen Wasserfläche zu Badezwecken usw.). Einhalt gegen eine weiter fortschreitende Eutrophierung gebieten ist nur dann möglich, wenn die offene, von höherer Vegetation befreite Wasserfläche vergrössert und an diesen Stellen das Wasser vertieft wird, ferner, wenn keine Abwässer aus den umherliegenden Häusern in das Altwasser geraten. Das Altwasser von Mártély mit seiner schön bewaldeten Umgebung und im Grund genommen gutem Wasser für Badezwecke verdient eine zielbewusste Fürsorge.

TABELLE I.

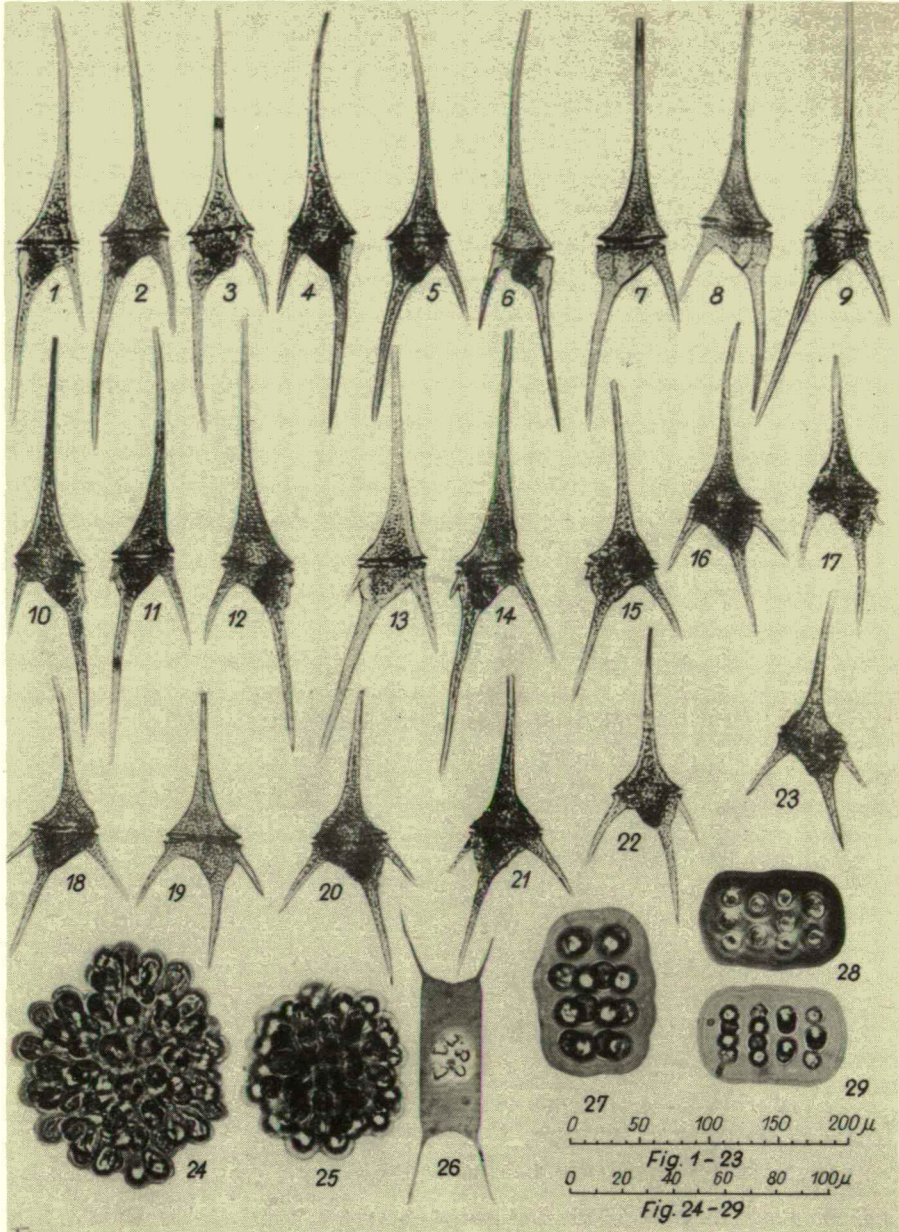
Die quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons
im Theiss-Altwater von Mártély am 10. August 1966

	Ind./l	%	
<i>Cyclotella</i> spp.	130 000	6,17	
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	2 000	0,10	
weitere <i>Centrales</i> -Arten	6 000	0,28	7,14
<i>Asterionella formosa</i>	4 000	0,19	
<i>Attheya zachariasii</i>	2 000	0,10	
weitere <i>Bacillariophyceae</i>	6 000	0,30	
<i>Crucigenia quadrata</i>	6 000	0,28	
<i>Crucigenia apiculata</i>	10 000	0,47	
<i>Oocystis</i> spp.	8 000	0,38	
<i>Scenedesmus arcuatus</i>	6 000	0,28	
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	2 000	0,10	
weitere <i>Scenedesmus</i> -Arten	2 000	0,10	4,41
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	10 000	0,47	
<i>Micractinium pusillum</i>	6 000	0,28	
<i>Tetraëdron</i> spp.	4 000	0,19	
<i>Coelastrum microporum</i>	1 000	0,05	
<i>Coelastrum sphaericum</i>	2 000	0,10	
<i>Ankistrodesmus</i> spp.	20 000	0,95	
weitere <i>Chlorococcales</i> -Arten	16 000	0,76	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1 620 000	77,00	
<i>Anabaena</i> spp.	20 000	0,95	79,18
weitere <i>Cyanophyta</i> -Arten	26 000	1,23	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	14 000	0,64	
<i>Closterium gracile</i>	4 000	0,19	
<i>Chlamydomonas</i> spp.	85 000	4,04	
<i>Phacus</i> spp.	2 000	0,10	
<i>Trachelomonas</i> spp.	23 000	1,09	
<i>Strombomonas verrucosa</i>	4 000	0,19	
<i>Mallomonas caudata</i>	10 000	0,47	9,27
<i>Mallomonas tonsurata</i>	11 000	0,52	
<i>Ceratium hirundinella</i>	12 000	0,57	
<i>Synura uvella</i>	4 000	0,19	
<i>Colacium vesiculosum</i>	4 000	0,19	
<i>Lepocinclis teres</i>	8 000	0,38	
weitere <i>Algenarten</i>	10 000	0,47	
<i>Planctomyces</i> spp.	2 000	0,10	
<i>Tetracladium marchalianum</i>	2 000	0,10	
	2 104 000	100,00	

Literatur

- Bourelly, P. (1957): Recherches sur les *Chrysophycées*. — Revue Algologique, Mém. Hors-Série, 1, 1—401.
- Bourelly, P. (1961—1963): Initiation pratique à la systématique des algues d'eau douce. VIII. *Chlorococcales* (1, 2, 3). — Bull. de Microscopie Appliquée, 11, 1—26, 13, 113—143, 13, 155—186.
- Cleve-Euler, A. (1951—1955): Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I—V. — Stockholm.

- Edmondson, W. T. (ed.) (1965): *Fresh-water biology*. — New York—London—Sydney.
- Hortobágyi, T. (1939): Qualitative Untersuchung des Phytoplanktons des toten Armes „Nagyfa“ der Tisza. — *Folia Cryptogamica (Szeged)*, 2, 156—216.
- Hortobágyi, T. (1941a): Újabb adatok a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához. I. (Neuere Beiträge zur qualitativen Untersuchung des Phytoplanktons im toten Theiss-Arme „Nagyfa“. I.) — *Botanikai Közl.*, 38, 151—170.
- Hortobágyi, T. (1941b): Algarendelleneségek. (Abnormitäten an *Flagellaten*, *Dinoflagellaten* und *Chlorophyceen*.) — *Botanikai Közl.*, 38, 79—86.
- Hortobágyi, T. (1942): Újabb adatok a Tisza Nagyfa-holtága fitoplanktonjának kvalitatív vizsgálatához. II. (Neuere Beiträge zur qualitativen Untersuchung des Phytoplanktons im toten Theiss-Arme „Nagyfa“. II.) — *Botanikai Közl.*, 39, 217—276.
- Hortobágyi, T. (1953a): Adatok Magyarország moszataihoz. I. (Additamenta ad cognitionem algarum Hungariae. I.) — *Botanikai Közl.*, 40, 81—91.
- Hortobágyi, T. (1943b): Új és ritka moszatok hazánkból. (Neue und seltene Algenarten aus Ungarn.) — *Botanikai Közl.*, 40, 290—292.
- Hortobágyi, T. (1957): Adatok Magyarország moszataihoz. II. (Additamenta ad cognitionem algarum Hungariae. II.) — *Botanikai Közl.*, 47, 31—42.
- Hortobágyi, T. (1965): Új *Planctomyces* fajok. (Neue *Planctomyces*-Arten.) — *Botanikai Közl.*, A—Sect., 52, 111—115.
- Huber-Pestalozzi, G. (1938—1961): *Das Phytoplankton des Süßwassers*. I—V. — Stuttgart.
- Korshikov, O. A. (1958): *Visnatschnik prsnovodnich vodorestei Ukrainskoi RSR*. V. *Protococinae*. — Kiev.
- Pákh, E. (1933): Daten zur Mikrovegetation des Szentmihályteleker toten Tisza-Armes. — *Acta Biol. (Szeged)*, 2, 233—236.
- Pascher, A. (red.) (1915—1926): *Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und Schweiz*. Heft 4., 5., 6., 11., 12. — Jena.
- Pascher, A. (red.) (1930—1932): *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas*. Heft 9., 10. — Jena.
- Szabados, M. (1939): Szentmihálytelek „Holt-Tisza“ ágának *Flagellata*-vegetációja. I. (Flagellaten-Vegetation der „Holt-Tisza“ bei Szentmihálytelek. I.) — *Botanikai Közl.*, 36, 109—119.
- Szabados, M. (1940): Szentmihálytelek „Holt-Tisza“ ága *Flagellata* és *Volvocales* vegetációja. II. (Flagellaten- und Volvocales-Vegetation der „Holt-Tisza“ bei Szentmihálytelek. II.) — *Botanikai Közl.*, 37, 48—65.
- Uherkovich, G. (1958): Das Leben der Tisza. VI. *Mallomonas*-Arten aus der Tisza und einem „Toten Arm“ der Tisza. — *Acta Biol. (Szeged)*, 4, 167—171.
- Uherkovich, G. (1959): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. I. (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation der Tisza-Altwasser. I.) — *Botanikai Közl.*, 48, 30—40.
- Uherkovich, G. (1961a): Das Leben der Tisza. XIV. Ergänzende Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Szolnoker Tisza-Altwassers. — *Acta Biol. (Szeged)*, 7, 89—94.
- Uherkovich, G. (1961b): Adatok a tiszai algavegetáció ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntnis der Algenvegetation des Tisza-Flusses. — *Botanikai Közl.*, 49, 73—83.
- Uherkovich, G. (1963): Adatok a Tisza holtágainak mikrovegetációjához. II. (Data about the microvegetation of the backwaters of the Tisza river. II.) — *Botanikai Közl.*, 50, 117—124.
- Uherkovich, G. (1964): Adatok a Tisza potamofitoplanktonja ismeretéhez. IV. (Data on the potamophytoplankton of the Tisza river. IV.) — *Hidrológiai Közöny*, 44, 514—521.
- Uherkovich, G. (1966a): *Die Scenedesmus*-Arten Ungarns. — Budapest.
- Uherkovich, G. (1966b): *Theiss-Forschung 1957—1966*. — *Tiscia*, 2, 000—000.
- Utermöhl, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. — *Int. Verein theor. angew. Limnol. Mitt.* 9, 1—38.
- West, W. — G. S. West (1904—1912): *A monograph of the British Desmidiaceae*. I—IV. — London.
- West, W. — G. S. West — N. Carter (1923): *A monograph of the British Desmidiaceae*. V. — London.



Tafel I. Fig. 1—4. *Ceratium hirundinella* „*furcoides-silesiacum*“-Typ. — Fig. 5.—9. *Ceratium hirundinella* „*silesiacum*“-Typ. — Fig. 10—15. *Ceratium hirundinella* „*silesiacum-austriacum*“-Typ. — Fig. 16—23. *Ceratium hirundinella* „*austriacum*“-Typ. — Fig. 24—25. *Synura uvella*. — Fig. 26. *Attheya zachariasii*. — Fig. 27—29. *Eudorina cylindrica*. (Fig. 26 und 28. sind Phasenkontrastaufnahmen.) — Mikrophoto: Dr. G. Uherkovich.