Tiscia (Szeged) Vol. XV, pp. 45—51 (1980)

WEITERE VERGLEICHENDE BEITRAGE ZUR KENNTNIS LIMNOLOGISCHER VERHALTNISSE DER DONAU UND THEISS

ENIKŐ DOBLER und ANTAL SCHMIDT
Laboratorium für Wassergütekontrolle, Baja
(Eingegangen am 18 November, 1979)

Auszug

Die Verfasser vergleichen einige wasserchemische und hydrobiologische Eigenschaften Ungarns beider grössten Flüsse, der Donau und der Theiss. Die ersten vergleichenden Phytoplankton-Untersuchungen dieser Flüsse machte UHERKOVICH 1966—1967. Er bearbeitete eigentlich die quantitative und qualitative Zusammensetzung des Phytosestons der drei grössten Flüsse Ungarns und zwar der Donau, Drau und Theiss (UHERKOVICH 1969). Die hier veröffentlichten Daten stammen aus 1976—1977.

Die anorganischen chemischen Eigenschaften des Wassers beider Flüsse sind sehr ähnlich, fast gleich: relativ wenig gelöster, anorganischer Stoff und Ca—Mg—HCO_3 als dominierende Ionen.

Die durchgeführten hydrobiologischen Untersuchungen zeigen dagegen wichtige Differenzen: die Phytoplankton-Produktion ist in der Donau viel grösser (siehe: Algenzahl und Chlorophyll—A—Maximalwerte) und die saprobiologischen Verhältnisse — im Winterschlechter (siche: Pantle-Buck Indizes).

Diese Erscheinungen zeigen eindeutig eine grössere Abwasser-Belastung der Donau.

Material und Methode

Die Wasserproben stammen aus der südungarischen Strecke beider Flüsse: Donau, bei Baja, 1479 Strom-km; Theiss, bei Szeged—Tápé, 177.5 Strom-km. Es sind dieselbe Plätz wo UHERKOVICH seine Untersuchungen durchgeführt hat, nur 10 Jahre später, 1976—1977 (UHERKOVICH 1969).

Wir haben immer Schöpfproben bearbeitet: neben den wichtigsten wasserchemischen Messungen (pH. Leitfähigkeit, Ionen — nach KGST-Methoden) machten wir die folgenden hydrobiologischen Untersuchungen: qualitative und quantitative Zusammensetzung des Phytoplanktons, Chlorophyll—A Messung (653, 666 und 760 nm), saprobiologische Qualifizierung (nach PANTLE-BUCK).

Nach FELFÖLDY (1974) werden die Erscheinungen, die Eigenschaften de biologischen Wasserqualität in vier Gruppen eingeordnet:

1. *Halobität:* die anorganischen chemischen Eigenschaften des Wassers, die Gegebenheit der leblosen Umwelt (Ionen, gelöste anorganische Stoffe).
2. *Trofität:* die Fruchtbarkeit des Wasser-Ekosystems, die Stärke der Primärproduktion.
3. *Saprobität:* die Stärke des Abbaues, die Fähigkeit des Wasser-Ekosystems um organische Stoffe abzubauen.
   Trofität und Saprobität sind zusammenhängende, aber gegensätzliche Eigenschaften des Wassers.
4. *Toxicität:* die Fähigkeit des Wassers um Lebewesen zu vergiften oder ihre Lebenstätigkeit zu vermindern.

Ergebnisse und Diskussion

Charakterisierung des Donau- und Theisswassers aufgrund der obenangeführten Sortierung:

1. *Halobität:* die anorganischen chemischen Eigenschaften des Wassers beider Flüsse sind sehr ähnlich. Es beweisen auch die folgenden Daten:

	Donau	Theiss
Leitfähigkeit	300—600 uS	250—500 uS
	(Es bedeutet gleichzeitig eine geringere Menge des gelösten Stoffinhaltes.)	
Dominierende Ionen	Ca—Mg—HCO_3 (im ganzen Jahr)	Juni—Sept.: Ca—HCO_3 sonst: Ca—Mg—HCO_3—SO_4

2—3. *Trofität und Saprobität*

Donau

Die zwei Kurven, die die saprobiologischen und Trofitätsverhältnisse widerspiegeln, sind mehr oder minder gegensätzlich. (Diese zwei verschiedene Datenreihen sind ihrer hydrobiologischen Informationsgehalte wegen — es bedeutet: sie zeigen numerisch die gegensätzlichen hydrobiologischen Erscheinungen, Prozesse — möglich zu vergleichen. Die PANTLE-BUCK-Indizes widerspiegeln die saprobiologischen Verhältnisse und die Chlorophyll-A Werte den aktuellen Trophiezustand.) Im Winter sind die saprobiologischen Erscheinungen im Vordergrund: es zeigt sich durch die höheren Werte des PANTLE-BUCK-Indexes ($S=3{,}00\pm0{,}20$; Saprobitätszustand α-mesosaprob) und die niedrigen, stagnierenden Werte des Chlorophyll-A Gehaltes. Abhängig von den hydrologischen und meteorologischen Verhältn issen aber meistens im März (oder im allgemeinen: wenn das Wassertemperatur auf 4—5 °C steigt und wenn die Zahl der Sonnenscheinigen Stunden monatlich die 100 Stunden erreicht) steigert sich die Phytoplanktonproduktion, die Algenzahl aufs mehrfachige. Später — also in der ganzen Vegetationsperiode — scheint es nur von der Wassermenge (bzw. Geschwindigkeit, Trübung) abhängig zu sein.

Die saprobiologischen Daten zeigen auch eine Veränderung der Wassergüte: die saprobiologische Kurve erstarrt sich in den Frühlingsmonaten ($S=2{,}50$) infolge der Massenproduktion von *Stephanodiscus hantzschii* GRUN. (Bacillariophyceae). Es bedeutet, dass nicht die saprobiologischen Probleme, sondern Trofitätsprobleme im Vordergrund sind. Und es ist in der ganzen Vegetationsperiode ähnlich ($S=2{,}30\pm0{,}20$).

Die Bedeutung der Wasserführung zeigt sich 1976—1977 gut, weil in diesen Jahren die Abflussverhältnisse gegensätzlich waren:

Im Frühjahr und Herbst 1976 war die Donau ziemlich niedrig (Q: weniger, als 2000 m^3/Sec) und so zeigt die Chlorophyllkurve mit zwei Gipfelpunkten in klassischem Format die Massenhaften Frühjahrs- und Herbstproduktionen von Centrales-Kieselalgen. In diesem Jahr war die Proportion der eutrophierten und eu- polytrophierten Zustände: 60,6%. Dagegen 1977 war die Donau schon im Februar, im ganzen Frühjahr und später auch im August ziemlich hoch (Q: über 3000 m^3/Sec). Es widerspiegelte sich natürlich im quantitativen Rhythmus des Phytoplanktons. Alle Frühjahrswerte von Chlorophyll-A waren unter 70

mg/m³ und nur dreimal im ganzen Jahr (Juli, Sept., Okt.) haben wir Chlorophyll-A über 100 mg/m³ gemessen.

In der Zusammensetzung des Phytoplanktons dominieren die Centrales-Kieselalgen und fast immer Stephanodiscus hantzschii. Weitere massenhaft vorkommende Centrales-Arten waren noch: *Melosira binderana* KÜTZ., *Stephanodiscus subsalsus* (CLEVE-EULER) HUST., *Stephanodiscus hantzschii* GRUN. var. *pusillus* GRUN. Weitere Centrales-Arten (*Cyclotella meneghiniana* KÜTZ., *Stephanodiscus astraea* (EHR.)

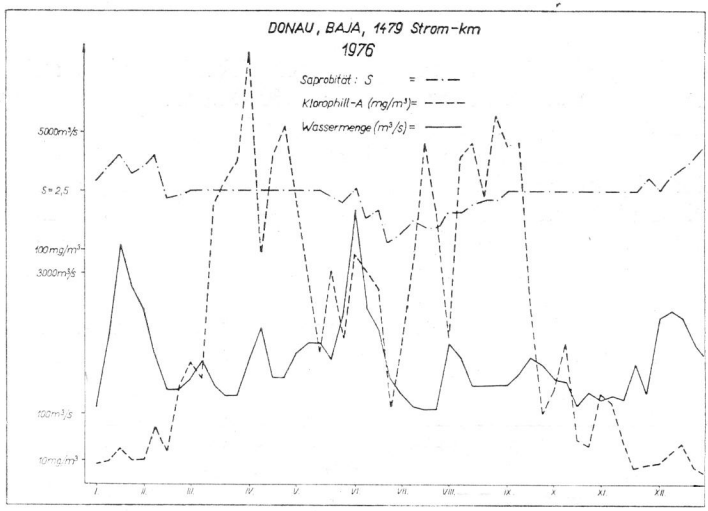

Abb. 1

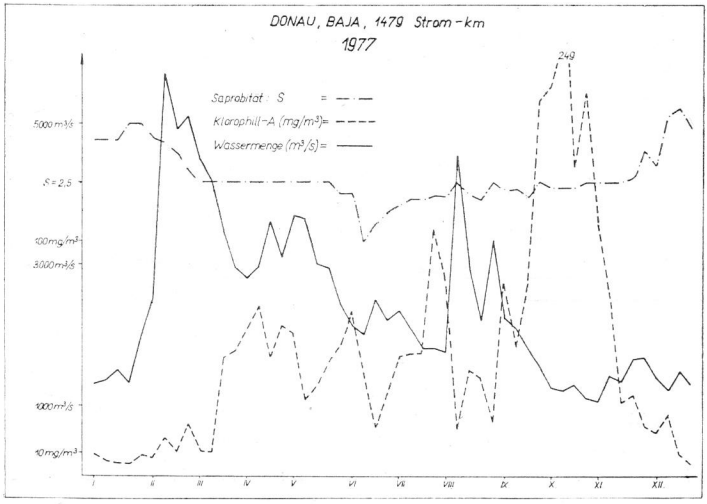

Abb. 2

GRUN., *Melosira islandica* O. MÜLL. ssp. *helvetica* O. MÜLL.), einige Pennales-Arten (*Asterionella formosa* HASS., *Diatoma elongatum* (LYNGB.)AG., *Diatoma vulgare* BORY, *Navicula gracilis* EHR., *Navicula viridula* KÜTZ., *Nitzschia acicularis* W. SM., *Synedra acus* KÜTZ., *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR.) und die Chlorococcalen (*Scenedesmus* spp., *Ankistrodesmus* spp., *Dictyosphaerium* spp., *Actinastrum hantzschii* LAGERH.) sind immer nur subdominierende Mitglieder des Phytoplanktons.

Ein Vergleich zu UHERKOVICH' Daten zeigt eine mehrfachige Steigerung (cca. 10×) der Algenzahl und der qualitative Aspekt zeigt auch eine Veränderung: zur Zeit mehr *Stephanodiscus* statt *Cyclotella*.

Theiss

Die saprobiologischen Untersuchungen zeigen nichts besonderes: die PANTLE-BUCK-Indizes sind im ganzen Jahr unter S=2,50 (Saprobitätszustand: β- bis $\alpha\beta$-mesosaprob). Dass diese Werte auch im Winter so günstig sind, ist ein wichtiger Hinweis, dass dieser Fluss mit Abwasser weniger belastet ist, als die Donau.

Die Chlorophyllkurve zeigt 1976 kein Frühjahr-Herbst-Rhythmus. 1977ist es möglich zwei Gipfelpunkte (Chlorophyll-A: 15—20 mg/m³) zu erkennen. Diese relativ reichlichen Phytoplankton Gesellschaften können auch bei Niedrigwasserperioden (Q=300 m³/Sec) und auch bei Mittelwasserabflüsse (Q=1700 m³/Sec) vorkommen. Im allgemeinen: die Phytoplanktonproduktion der Theiss ist viel geringer, als bei der Donau. Trophiezustand der Theiss: mesotroph, bis meso-eutroph (vrgl. mit FELFÖLDYS Sortierung!). Die qualitative Zusammensetzung des Phytoplanktons

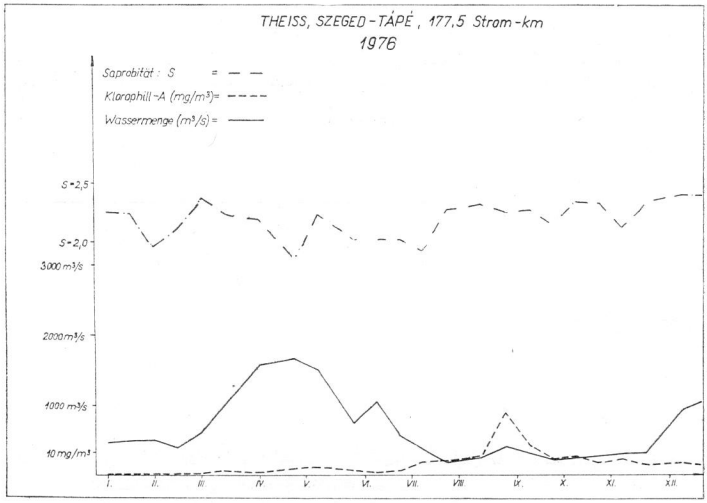

Abb. 3

verändert sich jede Jahreszeit. Im Winter sind in erster Linie Pennales-Kieselalgen zu finden (*Diatoma vulgare* BORY, *Diatoma anceps* (EHR. KIRCH., *Achnanthes minutissima* KÜTZ., *Asterionella formosa* HASS. *Asterionella gracillima* (HANTZSCH)HEIB., *Gomphonema olivaceum* (LYNGB.)KÜTZ., *Navicula cryptocephala* KÜTZ., *Navicula gregaria* DONK., *Nitzschia dissipata* (KÜTZ.)GRUN., *Nitzschia linearis* W.SM., *Nitzschia palea* (KÜTZ.)W.SM., *Synedra ulna* (NITSCH) EHR.). Die wichtigsten Centrales-Arten

dieser Zeit: *Stephanodiscus hantzschii* GRUN., *Stephanodiscus hantzschii* var. *pusillus* GRUN., *Melosira granulata* (EHR.) RALFS var. *angustissima* (O. MÜLL.) HUST.

Im Frühjahr erhöhert sich die Zahl dieser Algen und mit weiteren Algen aus verschiedenen taxonomischen Gruppen wird das Planktonbild abwechslungsreicher. (Chrysophyceae: *Chysococcus biporus* SKUJA, *Chrysococcus rufescens* KLEBS; Volvo-

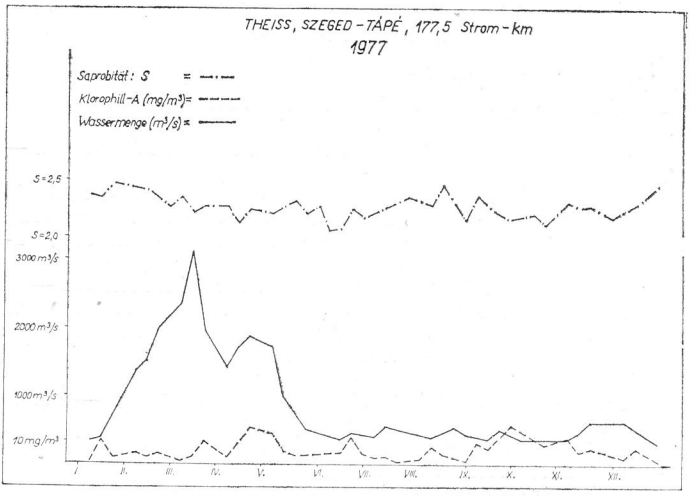

Abb. 4

cales: *Pteromonas* spp., *Chlamydomonas cingulata* PASCH., *Chlamydomonas ehrenbergii* GOROZ.; Chlorococcales: *Ankistrodesmus* spp., *Dictyosphaerium ehrenbergianum* NAG., Euglenophyta: *Trachelomonas hispida* (PERTY) STEIN, *Trachelomonas volvocina* EHR.).

Im Sommer (Aug.) und Herbst sind *Melosira distans* (EHR.) KÜTZ., *Nitzschia actinastroides* (LEMM) v. GOOR, *Stephanodiscus subsalsus* (CLEVE-EULER) HUST. die dominierenden Mitglieder des Phytoplanktons.

*

1. Diese zusammengleichende Tabelle zeigt die Maximalwerte des Phytoplanktons:

	1966—1967 (nach UHERKOVICH 1969)	1976—77
Donau	6 479 000 Ind/1	98 400 000 Ind/1
Theiss	4 170 000 Ind/1	22 700 000 Ind/1

2. Die beiliegenden Diagramme zeigen die jahreszeitlichen Veränderungen des PANTLE-BUCK-Indexes und Chlorophyll-Inhaltes in Zusammenhang mit dem Wasserlauf.

3. Ausser den zusammenfassenden Arbeiten aus den 60-er Jahren (SZEMES 1967.: Donau und UHERKOVICH 1971.: Theiss) enthalten die folgenden Publikationen aus den 70-er Jahren, meist qualitative Daten zur Kenntnis des Phytoplanktons

der ungaraländischen Donau- und Theiss-Strecke: HAMAR, — 1974. HORTOBÁGYI 1974, 1975, 1979,. SCHMIDT 1976, 1978, UHERKOVICH—SCHMIDT—VÖRÖS 1975., TEVANNÉ, B. É. 1978.

Literatur

FELFÖLDY, L. (1974): A biológiai vízminősítés. (Die biologische Wasserqualification). — VHB 3.

HAMAR, J. (1976): About the algae of the Kisköre River Barrage and Environs. — Tiscia (Szeged), 11: 45—58.

HORTOBÁGYI, T. (1974): Egy új kékalga a Dunából: Merismopedia danubiana HORTOB. n. sp. — Bot. Közlem., 61(1): 17—23. (Eine neue Blaualge aus der Donau: Merismopedia danubiana HORTOB. n. sp.)

HORTOBÁGYI, T. (1975): New Scenedesmus species from the Danube at Budapest. — Acta Bot., 21 (3—4): 265—272.

HORTOBÁGYI, T. (1979): A Dunában 1970—76. években megfigyelt gyakoribb növényi mikroszervezetek szaprobiológiai értékelése. — Hidrol. Közlöny, 59(7):287—289. (Saprobiologische Wertung der in der Donau in der Jahren 1970—1976 beobachteten häufigeren Pflanzen-Mikroorganismen.)

LITERÁTHY, P. (1975): Egységes vízvizsgálati módszerek. 1. Kémiai módszerek. — VITUKI, Budapest. (Einheitliche Methoden der Wasseruntersuchung. 1. Chemische Methoden.)

SCHMIDT, A. (1976): Újabb adatok a Duna magyarországi szakasza algáinak ismeretéhez. — Környezetvédelem és vízgazdálkodás '76, 1—17. (Neuere Angaben zur Kenntnis der Algen im ungarischen Donauabschnitt.)

SCHMIDT, A. (1978): Angaben zur Kenntnis des Phytoplanktons der Donau. — Kurzreferatum, LAD Konferenz, Kijev.

SZEMES, G. (1967): Das Phytoplankton der Donau. (in: Liepolt, R. edit.: Limnologie der Donau, 158—179.) — Schweizerbart'sche Verl., Stuttgart.

UHERKOVICH, G. (1969): Über die quantitativen Verhältnisse des Phytosestons (Phytoplanktons) der Donau, Drau und Theiss. — Acta Bot. 15(1—2): 183—200.

UHERKOVICH, G. (1971): A Tisza lebegő paránynövényei. (A Tisza fitoszesztonja). Das Phytoseston der Theiss. — Szolnok megyei Múzeumi Adattár 20—22.

UHERKOVICH, G.—SCHMIDT, A.—VÖRÖS L. (1975): Adatok a Duna magyarországi szakasza algáinak ismeretéhez. — Bot. Közlem., 62(3): 165—177. (Angaben zur Kenntnis der Algen im ungarischen Donauabschnitt).

TEVANNÉ, B. É. (1978): A Duna Rajka—Nagymaros közötti szakaszának biológiai vízminősége. — Hidrol. Közlöny, 58(7): 311—318. (Biologische Wassergüte der Donaustrecke zwischen Rajka—Nagymaros).

További összehasonlító adalékok a Duna és a Tisza limnológiai viszonyainak ismeretéhez

DOBLER LÁSZLÓNÉ és SCHMIDT A.

Alsó Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Szeged;
Alsó Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság Baja

Kivonat

Szerzők Magyarország két legnagyobb folyójának egyes vízkémiai és hidrobiológiai tulajdonságait hasonlították össze. A vízminták a Dunából Bajánál (1479 folyam km) a Tiszából Szegednél (177,5 folym km) kerültek begyűjtésre. A két folyó vizének szervetlen kémiai tulajdonságai nagyon hasonlóak. Jellemző a viszonylag kevés oldott ásványi anyag és a Ca—Mg—HCO_3 ion-dominancia. — Ezzel szemben a hidrobiológiai vizsgálatok (mennyiségi és minőségi fitoplankton-elemzés, klorofill—A mérés) lényeges különbséget mutatnak: a Duna fitoplankton produkciója lényegesen nagyobb és a szaprobiológiai viszonyok (Pantle-Buck-index alapján) télen rosszabbak. Ezek a jelenségek egyértelműen a Duna nagyobb szennyvíz telítettségére utalnak.

НОВЫЕ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДУНАЯ И ТИСЫ

Л. Доблер—А. Шмидт
Бодное Управление Нижнетисайских районов, Сегед;
Бодное Управление районов Нижнедунайской низменности, Байа

Резюме

Авторами проведено сравнение химических и гидробиологических свойств воды двух крупнейших рек Венгрии. Водные образцы Дуная были взяты в районе г. Байа (1479 р. км), а Тисы — в районе г. Сегед (177,5 р. км). Неорганическихимические свойства воды двух рек очень подобны. Характерным является сравнительно небольшое содержание растворимых минеральных веществ и доминирование ионов Ca—Mg—HCO_3. В то же время гидробиологические анализы (количественный и качественный анализ фитопланктонов, измерение хлорофила—А) свидетельствуют о значительных расхождениях: фитопланктонная продукция Дуная значительно больше, а сапро- биологические условия (на основе индекса Pantle-Buck) зимой здесь хуже. Эти явления представляют явное подтверждение большей загрязнённости воды Дуная.

Dalji uporedni prilozi limnoloških svojstava Dunava i Tise

Dobler Lászlóné i Schmidt A.
Vodna uprava donjeg toka Tise Szeged; Vodna uprava donjeg toka Dunava Baja

Abstrakt

Autori su uporedjivali pojedine hemijske i hidrobiološke osobine dve najveće reke Madjarske. Probe su uzimane kod Baje iz Dunava (1479 rečni Km) i kod Szeged-a iz Tise (177,5 rečni Km). Neorganska hemijska svojstva obe reke su veoma slične. Karakteristična je relativno mala količina rastvorenih minerala i dominacija Ca—Mg—HCO_3 iona. Nasuprot hidrobiološka ispitivanja (kvantitativna i kvalitativna analiza fitoplanktona i hlorofila A) dala su bitne razlike: Dunav daje srazmerno veću fitoplanktonsku produkciju. Takodje su i saprobiološki odnosi (po indeksu Pantle-Buck) zimi pogoršani. Ove pojave jednosmisleno ukazuju na veći stepen zagadjenosti Dunava.