

## PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN UND DIE OLIGOCHAETENFAUNA DER THEISS

NADA DUKIĆ und MILA STANOJEVIĆ

Institut für Biologie der Naturwissenschaftliche-Mathematischen Fakultät, Novi Sad  
Institut für Gesundheitsschutz, Novi Sad  
(Eingegangen 18 November, 1981)

### Auszug

Im Zeitraum von 1977—1981. wurde die Wasserqualität des Theissflusses in mehreren Längsprofilen erforscht. Es werden die Ergebnisse der Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften und der Zusammensetzung der Oligochaetenfauna aufgezeigt.

### Einleitung

Im Rahmen der systematischen Untersuchung der Wasserqualität des Theissflusses im Zeitraum von 1977—1981. wurden die physikalisch-chemischen Merkmale des Wassers und die Zusammensetzung der Oligochaetenfauna verfolgt.

Die Untersuchungen umfassen die organoleptischen und allgemeinen sanitären Eigenschaften, die toxikologischen Parameter, sowie eine Analyse der Zusammensetzung der Oligochaetenfauna.

•

### Arbeitsmethodik

Die Proben für die chemischen Analysen wurden einmal im Monat in den Jahren 1977—1981., in mehreren Längprofilen des Theissflusses gesammelt. Der gelöste Sauerstoff und der  $BSB_5$  wurden einzeln an allen Stellen ermittelt, und das Ergebnis als der Mittelwert für das Profil ausgedrückt.

Die Laboranalysen der Proben wurden im Institut für Gesundheitsschutz in Novi Sad durchgeführt. Ermittelt wurden die Indikatoren der Sauerstoffverhältnisse der grundlegenden chemischen Zusammensetzung, sowie die spezifischen Materien. Zur Analyse der physikalisch-chemischen Kennziffern wurden die KGST-Methoden (1) angewandt. Der gelöste Sauerstoff wurde nach der Winklers Methode bestimmt, der Sauerstoffverbrauch mittels  $KMnO_4$  nach Kubel-Thiemann, das Ammonium-Ion durch unmittelbare Nesslerisierung. Die Nitrate wurden kolorimetrisch mittels Brucin, die Nitrite mittels Alfanaphtilamin und Sulfanilsäure, die Alkalität acidimetrisch, die Härte komplexometrisch mittels EDTA, die Chloride nach Mohr, die suspendierten Materien und gelösten Salze gravimetrisch, die Phenole mittels 4-Aminopyrin, die aktiven Detergentien durch Extraktion nach der Methylenblau-Methode, der Gesamtstickstoff nach Kjeldahl, Kalium und Natrium flammenphotometrisch, die Fettstoffe durch Extraktion nach Soxhlet bestimmt.

Zu gleicher Zeit wurde auch das Material für Analyse der Oligochaetenfauna mittels eines Baggers vom Typ Ekman—Birge, mit einer Angriffsfläche von  $225\text{ cm}^2$  gesammelt. Das Material wurde für die taxonomische Bearbeitung nach den standardisierten Methoden vorbereitet. Die Determinierung der Oligochaeten erfolgte auf lebenden Exemplaren.

## Ergebnisse und Diskussion

Die Analysenwerte der physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers werden als Extremwerte (Minimal- und Maximalwerte) in Tabelle 1 aufgezeigt, sowie auch als Mittelwerte im Hystogramm 1. für den Zeitraum 1977—1981.

Der Theissfluss wurde bei Durchflussmengen von 260—2720 m<sup>3</sup>/sec erforscht. Die Wassertemperatur bewegte sich in den Grenzen von 0—25 C. Die Veränderungen der Wassertemperatur wirkten sich auf die Variierung der Anzahl der Oligochaeten aus, was auch von A. Noskova bestätigt wird.

Der Gehalt an Schwebestoffen bewegte sich zwischen 6 und 518 mg/l, im Durchschnitt zwischen 77 und 174 mg/l; je nach den meteorologischen Verhältnissen. Hohe Werte wurden bei einer Zunahme des Wasserstendenz im Frühlingszeitraum festgestellt, oder aber beim Auftreten einer Flutwelle im Einzugsgebiet des Flusses. Dies wirkte sich auf die erhöhte Trübung des Wassers aus, so dass die Durchsichtigkeit zwischen 8—35 mm variierte. In diesem Zeitraum konnte man auch höhere Mengen von Schwimstoffen verzeichnen, und zeitweise beobachtete man einen Fettfilm auf einzelnen Oberflächen des Wasserspiegels.

Der Gesamtgehalt an gelösten Salzen war zufriedenstellend, und betrug 314 bis 360 mg/l; auch wurde eine jährliche Zunahme von 3,7% beobachtet.

Das Wasser der Theiss kennzeichnen die Ca-Mg-Hydrokarbonate. Von den Anionen herrschten Hydrokarbonate vor (97—240 mg/l), weiters Sulfate (32—116 mg/l), Chloride (24—148 mg/l) und Nitrate (1,5—14 mg/l). Die Kationen waren am häufigsten durch Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium vertreten.

Die Werte der Gesamthärte bewegten sich zwischen 4,6 und 11,2° dH. Die Analysen der pH-Werte weisen auf ein schwach alkalisches Mitte (7,3—8,2), was zufriedenstellende Bedingungen für das Gedeihen der Oligochaeten ergibt.

Die Werte des gesamten und des gelösten Eisens im Wasser variierten bedeutend (von 0,04 bis zu 2,1 mg/l), wohl als Folge der Erosion der Ufer bei erhöhten Wasserstand.

Der Mittelwert des Jahres für das Ammoniumion bewegte sich von 0,32 bis zu 0,70 mg/l, Extremwerte auch bis zu 3,1 mg/l verzeichnete man im Jahre 1980. Hohe Werte wurden im Winterzeitraum nachgewiesen.

Die Jahres-Mittelwerte des im Wasser gelösten Sauerstoffs, von BSB<sub>5</sub> und KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch sind im grossen und ganzen zufriedenstellend. Es konnten jedoch bedeutende Variierungen im Jahresverlauf verzeichnet werden — so bewegte sich der gelöste Sauerstoff von 4,8—12,8 mg/l, die Sauerstoffsättigung von 35—98%, der BSB<sub>5</sub> von 1,7—7,7 mg/l, und der KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch von 3,1—13,3 mg/l. Durch Vergleich der Werte für den Zeitraum 1976—1978 konnte festgestellt werden, dass der gelöste Sauerstoff und die Sauerstoffsättigung stagnieren, während der BSB<sub>5</sub> und der KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch eine zunehmende Tendenz aufweisen. Dies weist auf eine zunehmende Belastung des Theisswassers durch organische Stoffe hin.

Die nachgewiesenen Phenole und Detergentien hatten ebenfalls eine jährliche Zunahme von 7,7%.

Die Vorkommen von Ölen und Fetten auf der Oberfläche des Wasserspiegels wurden als ätherischer Extrakt nachgewiesen und betragen 12—33 mg/l, mit einer durchschnittlichen jährlichen Zunahme von 8%. Der Theissfluss zeigt bedeutende Oszillationen in seiner physikalisch-chemischen Qualität. Re bringt es jedoch in der Regel, zuwege, die vom Oberlauf herrührende Belastung zu bewältigen, und kam somit in die Wasserläufe mit geringerer Belastung eingereicht werden. Der

*Physikalisch-chemische Eigenschaften des Theisswassers im unteren Flusslauf—Minimal—Maximal und Mittelwerte im Zeitraum 1977—1981.*

Kennzeichen	Untersuchungsjahr									
	1977		1978		1979		1980		1981	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1. Lufttemperatur °C	-6	30	-4	20	-10	* 28,6	-5	29	-5	34
2. Wassertemperatur °C	1	25	1,1	24	0	24,9	0	22	0	24
3. Farbe des Wassers °Pt-sk.	8	38	7	37	10	40	8	38	10	40
4. Durchsichtigkeit des W.mm	47	153	30	290	8	320	35	350	18	140
5. pH-Wert	7,7	8,5	7,5	8,4	7,3	8,0	7,3	8,1	7,5	8,2
6. Gelöster O <sub>2</sub> mg/L	6,0	11,5	4,8	11,5	5,6	11,4	4,3	11,5	4,8	12,8
7. Sauerstoffsättigung %	68	96	58	85	57	88	35	85	85	98
8. CSB (KMnO <sub>4</sub> ) mg/L	4,3	6,5	4,2	14,7	3,1	7,7	4,2	11,2	3,3	13,3
9. CSB (K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ) O <sub>2</sub> mg/L	16	32	12	37	13	47	14	44	22	49
10. BSB <sub>5</sub> O <sub>2</sub> /L	2,2	6,1	2,4	7,5	1,4	7,5	2,7	7,7	1,7	7,0
11. Amonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/L	0,16	1,25	0	2,2	0,1	1,8	0,1	3,1	0	0,85
12. Nitrite NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/L	0,007	0,15	0,07	0,47	0,09	0,40	0,04	0,6	0	0,32
13. Nitrate NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	3,5	15	4,6	13	4,6	14	2,5	22	0	11
14. Alkalität mVal	2,0	3,4	2,2	3,5	1,6	3,6	2,1	3,7	2,2	4
15. Gesamthärte °dH	7,3	13	8,8	14	7,3	15	6,4	15,4	7,3	14,3
16. Karbonathärte °dH	5,6	9,5	8,2	9,8	4,6	10,1	5,9	10,3	6,1	11,2
17. Chloride Cl <sup>-</sup> mg/L	24	78	28	148	23	79	18	75	18	78
18. Sulfate SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/L	32	70	39	94	34	82	30	105	38	116
19. Gesamtabdampfdruckstand bei 105 °C mg/L	302	660	310	877	294	915	315	607	214	982
20. Schwebestoffe mg/l	6	307	23	518	8	420	6	270	5	488
21. Gelöste Fette mg/L	232	406	192	472	190	479	198	392	201	629
22. Phenole mg/L	0	0,015	0	0,01	0	0,017	0	0,040	0	0,012
23. A. A. Detergenten mg/L	0,020	0,15	0,08	0,096	0,003	0,15	0	0,31	0,03	0,22
24. Gelöste Eisen Fe <sup>3+</sup> mg/L	0,11	0,55	0,04	0,56	0,8	0,35	0,25	1,8	0,2	2,1
25. Phosphate P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/L	0,2	1	0	1	0	2	0	3	0	2
26. Gesamtstickstoff N mg/L	1,1	5,3	1,4	12,2	1,2	8,7	1,1	4,2	1,7	3,1
27. Kalium K <sup>+</sup> mg/L	3,0	5,6	3,5	6,2	3,9	11,1	2	9,4	5	10,8
28. Natrium Na mg/L	12	46,3	17,5	43,5	18,3	61,2	9,5	48,8	18,5	48,1
29. Ole und Fette mg/L	9,8	46,7	5	27	5	38,2	3	10,6	16	169
Durchfluss Qm/sec.	630	2720	646	1950	740	2620	260	2110		

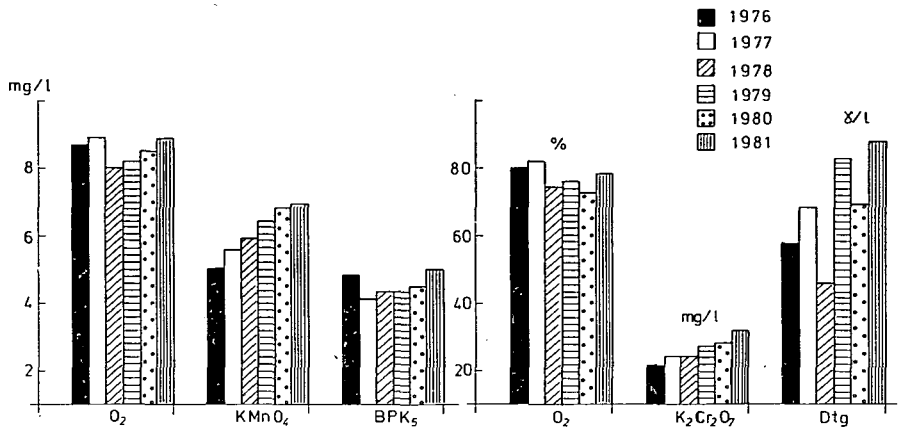


Abb. 1. Physikalisch-chemische Eigenschaften der Theiss (1976—1981) Mittelwerte.

physikalisch-chemischen Eigenschaften des Milieus wirken sich wesentlich auf die Anwesenheit und Häufigkeit der einzelnen Oligochaetenarten aus. Im Erforschungszeitraum von 1979—1981 bewegte sich der Anzahl der Oligochaeten von 188,7 Individuen je m<sup>2</sup> bis zu 222 Ind/m<sup>2</sup>.

Die qualitative Zusammenstellung der Oligochaeten im ufernähen Bereich des Theissffusses zeigte das Vorkommen von 11 Oligochaetenarten aus 8 Gattungen und 2 Familien — Naididae und Tubificidae:

- Nais communis* FIGUET (1906)
- Dero obtusa* UDEKEM (1855)
- Potamothrix hammoniensis* MICHAELSEN (1901)
- Tubifex tubifex* MÜLLER (1774)
- Ilyodrilus perrieri* EISEN (1879)
- Limnodrilus hoffmeisteri* CLAPAREDE (1862)
- L. claparedeanus* RATZEL (1868)
- L. udekemianus* CLAPAREDE (1862)
- L. helveticus* FIGUET (1913)
- Branchyura sowerbyi* BEDDARD (1892)
- Pelosclex velutinus* GRUBE, UDE (1929)

Die Anzahl der Oligochaetenarten nahm mit den Jahren nicht ab, was für eine ziemliche Stabilität dieses Wasserlaufs hinweist. Dies bestätigen die Saprobität, Erforschungen die sich stets im Rahmen des -mesosaprobien Stufen bewegte (PUJIN, STANOJERIĆ 1979).

### Schlussfolgerungen

Gemäss den Erforschungen im Zeitraum von 1977—1981, weist der Theissfluss bedeutende Oszillationen der physikalisch-chemischen Qualität des Wassers auf. Der Fluss bringt es zuwege die vom Oberlauf herrührende Belastung zu bewältigen, und kann somit zu den Wasserläufen mit einem niedrigeren Belastungsgrad gezählt werden.

Es wurde eine zufriedenstellende Sauerstoffbilanz festgestellt. Der  $\text{KMnO}_4$  Verbrauch und der  $\text{BSB}_5$  hatten eine Tendenz einer schwächeren Zunahme, was auf eine stufenweise zunehmende Belastung des Theisswassers durch organische Stoffe hinweist.

Während einer Hochwasser wird das Theisswasser durch Stoffe mineralischer und organischer Herkunft belastet.

Die Bedingungen der physikalisch-chemische Zusammensetzung des Wassers beeinflussten die zahlenmässige Dynamik und das Vorkommen der einzelnen Oligochaetenarten im ufernahen Bereich des Theissflusses.

Die Individuenanzahl verrierte von  $188,7 \text{ Ind/m}^2$  bis zu  $222 \text{ Ind/m}^2$ . Die qualitative Analyse der Oligochaeten zeigte das Vorkommen von 11 Oligochaetenarten aus 8 Gattungen und 2 Familien der Naididae und Tubificidae.

Die Anzahl der festgestellten Oligochaetenarten zeigte keine Variierungen mit den Jahren, was für eine ziemliche Stabilität dieses Wasserlaufs spricht.

### Literatur

- BRINKHURST, R. O., JAMIENSON, G. M. (1971): Aquatic Oligochaeta of the World, Oliver-Boyd, pp. 1—860, Edinburg.
- NOSKOVA, A. A. (1972): K faune oligohet centralnogo plesa Kuibiševskogo vodohranilošća. — Trudi vsesojuznoe gidrobiologičeskoe obščestvo, 17, 156—161.
- PUJIN, V., STANOJEVIĆ, M. (1979): Hydrobiologische Untersuchungen des unteren Theisslaufs. — Tiscia (Szeged), 14, 131—138.

### A Tisza fizikai-kémiai tényezői és Oligochaeta faunája

DJUKIĆ NADA és STANOJEVIĆ MILA

TTK Biológiai Intézet, Novi Sad,  
Orvostudományi Kar, Egészségügyi Intézet, Novi Sad

### Kivonat

A szerzők 1977—1981 közötti időszakban hossz-szelvényvizsgálattal a Tisza vízminőségét tanulmányozták. A dolgozatban a Tisza víz fizikai-kémiai tulajdonságait, valamint az Oligochaeta fauna összetételét ismertetik.

### ФИЗИЧЕСКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФАУНА О р. ТИССА

Нада Джукич и Мила Станоевич

Биологический институт Естественно-математического факультета, г. Нови Сад  
Институт здравоохранения Медицинского факультета, Нови Сад

### Резюме

В периоде с 1977 по 1981 г.г. были проведены испытания качества воды р. Тисса на нескольких разрезах. Дан обзор результатов испытания физическо-химических характеристик воды и состав фауны олигохеты.