

# Untersuchungen über die Protozoenfauna der Donau bei Alsógöd (Ungarn) (Danubialia Hungarica, LII)

Von

M. C S . B E R E C Z K Y\*

Trotz der zahlreichen, die Lebewelt der Donau erkundenden Untersuchungen ist die Protozoenfauna dieses Stromes noch kaum erforscht worden. Dies bezieht sich auch auf den ungarischen Donauabschnitt. Nur das planmäßige Donauforschungsprogramm ermöglichte neuerdings die Untersuchungen auch auf die einzelnen Tiergruppen auszubreiten. Die früheren Untersuchungsarbeiten beruhen bloß auf gelegentlichen, kurze Zeit hindurch geführten Untersuchungen. So führte z. B. UNGER (1916) folgende Ciliaten-Arten von Nagymaros bis Ercsi an: *Tintinnidium fluviatile* STEIN, *Halteria grandinella* MÜLLER, *Colpidium colpoda* EHRB., *Glaucoma scintillans* EHRB. Die letzten beiden der vier angeführten Arten wurden nur an verseuchten Stellen angetroffen. KREPUSKA (1917) kommt in seiner Arbeit »Budapest véglényei« auf Grund der oben angeführten Angaben auf folgende Schlußfolgerung: „Die Donau ist mit ihren mächtigen Wassermengen aus dem Gesichtspunkt der Einzeller sozusagen unbedeutend“.

Eine allgemeine Übersicht über die Tierwelt der ungarischen Donau gibt die Arbeit von DUDICH (1948). Die noch vor der planmäßigen Erforschung der Donau erzielten Untersuchungsergebnisse werden von DUDICH & KOL (1959) zusammengefaßt. Weitere, mehr der Praxis dienende Arbeiten sind von MUHITS (1952, 1955), LESENYEI et al. (1954), GREGÁCS et al. (1959) veröffentlicht worden.

In systematischer Übersicht faßt DUDICH (1967) in der Monographie »Limnologie der Donau« das Vorkommen und die Verbreitung der Donau-Tierwelt zusammen. Von der Quelle bis zur Mündung sind 215 Arten in seiner Arbeit angeführt. Aus den Fundortsangaben geht jedoch hervor, daß nicht in allen Donauländern eine gleichmäßige Erforschung der einzelnen Tiergruppen erfolgte, so daß die bisherigen Ergebnisse nicht als abgeschlossen betrachtet werden können. Vom ungarischen Donauabschnitt sind 48 Arten

\* Frau CSUTOR, Dr. MAGDOLNA BEREZKY, Magyar Dunakutató Állomás (Ungarische Donauforschungsstation), Alsógöd, Jávorka S. u. 14.

bekannt, diese Angaben beziehen sich jedoch nur auf den Hauptstrom. Die Erforschung der Testaceen wurde z. B. auf dem ungarischen Donauabschnitt bisher noch nicht durchgeführt. Die Sporozoen hingegen wurden z. B. nur in der Sowjetunion und Rumänien eingehender untersucht.

Die Untersuchungen im Donauabschnitt bei Alsógöd wurden im Monat August 1966 begonnen. In vorliegender Arbeit werden die Forschungsergebnisse von 20 Monaten bekannt gegeben. Die Zielsetzung der Untersuchungen war einerseits die Erkundung der Testaceen- und Ciliatenfauna. Andererseits war es festzustellen, welche Veränderungen die Wasserstandsschwankungen in der Zusammensetzung der Fauna am gegebenen Untersuchungsort verursachten und soweit es möglich ist, aus dem saprobiologischen Charakter der festgestellten Arten auf die Verseuchung des Donauabschnittes Folgerungen ziehen zu können.

Während der Untersuchungsperiode wurden 70 Arten nachgewiesen. Diese Zahl erscheint im ersten Augenblick vielleicht hoch, trotzdem ist es einleuchtend, daß diese Zahl durch die Entnahme von mehreren Proben von verschiedenen Stellen sich weitmehr erhöhen würde. Die hohe Artenzahl ist offenbar nicht die Folge eines Zufalles, sondern sie stellt das Ergebnis einer methodisch und regelmäßig durchgeführten Untersuchung dar.

### Methodik

Wasserproben wurden regelmäßig in der Zwischenzeit vom August 1966 bis März 1968 bei der Fähre von Alsógöd entnommen.\* Der Fundort befindet sich genau gegenüber der Tafel, die den Stromkm 1669 anzeigt.

Obwohl die Proben von einem Anlegeplatz stammen, lassen sie sich doch als solche Planktonproben auffassen, die aus der Stromlinie entnommen wurden, da die Strömung durch eine Steinbühne eben beim Stromkm 1669 abgelenkt wird, so daß die Stromlinie in Richtung des rechten Ufers ihren Verlauf nimmt.

Die Proben wurden wöchentlich einmal, am Vormittag zwischen 9<sup>h</sup> u. 11<sup>h</sup> genommen. Wenn Wasserstandsveränderungen in der Zwischenzeit auftraten, wurden Proben diesen entsprechend auch öfters genommen. Bei jeder Gelegenheit wurde 100 l Wasser durch ein Planktonnetz von Maschenweite Nr. 25 filtriert.

Gleichzeitig wurde die Luft- und Wassertemperatur gemessen; der pH-Wert, der gelöste O<sub>2</sub>-Gehalt und CO<sub>2</sub>-Gehalt wurde mit der Halbmikrofeldmethode nach MAUCHA (1947) bestimmt. Die Wasserstandsangaben wurden von den für Budapest offiziell angegebenen entnommen.

Für die Untersuchungen der Arten im lebendem Zustand wurde eine Promille Neutralrot-Färbung angewandt. Zur Bestimmung wurde die Sublimatalkohol-Fixierung nach SCHAUDIN, die Opalblaufärbung nach BRESSLAU, die Trockenversilberung nach KLEIN und die Kernfärbung nach FEULGEN benutzt.

Während der zwanzigmonatigen Untersuchungsfrist wurden 80 Proben bearbeitet. Die Werte der Wasserstandsprozente, die O<sub>2</sub>-Sättigungsprozente, der CO<sub>2</sub>-Gehalt in mg/l, die pH-Werte und die Artenzahl sind auf Abbildung

\* Für die selbstlose Hilfe bei der Entnahme der Proben spreche ich Frau G. HORVÁTH, Frau W. HOLINKA, Frau J. KISS auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

graphisch veranschaulicht. In der Faunenliste sind tabellarisch die aus der Donau bekannten (I), die aus dem ungarischem Donauabschnitt bekannt gewordenen (II), die für die Donau neuen (III) und die für den ungarischen Donauabschnitt neuen (IV) Arten zusammengestellt.

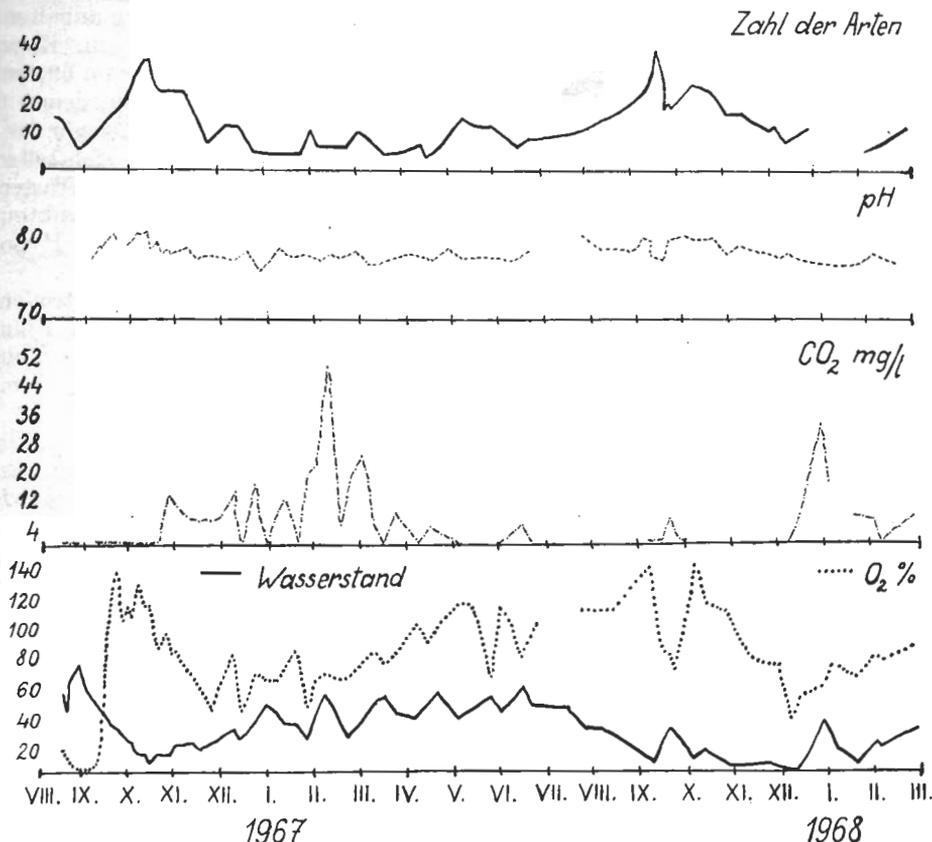


Abb. 1. Gestaltung der Artenzahl in Relation zum pH-Wert, zum CO<sub>2</sub>-Gehalt in mg/l, zum O<sub>2</sub>-Sättigungsprozent und zu den Wasserstandsveränderungen

### Besprechung der Ergebnisse

In der Gestaltung der Protozoenfauna der Donau scheinen zwei Faktoren, wie bei den Fließgewässern im allgemeinen, ausschlaggebend zu sein, und zwar: 1) die Wasserstandsveränderungen, und 2) die Temperaturverhältnisse. Natürlich muß noch eine Menge von Faktoren günstig wirken, um entsprechende Lebensbedingungen für eine bestimmte Art bieten zu können.

Die höchste Artenzahl (44) wurde am 14. IX. 1967 bei folgenden Umgebungsverhältnissen angetroffen: Wasserstand 312 cm (33%), Lufttemperatur 18 °C, Wassertemperatur 16,5 °C, pH-Wert 7,9, O<sub>2</sub>-Sättigung 90%, CO<sub>2</sub> nicht vorhanden. Die hohe Artenzahl ist wahrscheinlich dadurch zu erklären, daß der

Wasserstand vom 7. IX. 1967 bis zum 14. IX. 1967 von 189 cm auf 312 cm gestiegen ist, wodurch das Wasser aus den Seitenarmen, wo für die Fauna bedeutend günstigere ökologische Verhältnisse herrschten, in den Hauptstrom getrieben wurde. Die hohe Artenzahl hielt nicht lange Zeit an, da bereits dem Ende des Monates zu (21. IX) nur noch 22 Arten nachgewiesen werden konnten, obwohl der Wasserstand weiterhin stieg (352 cm). Bei lang anhaltendem hohem Wasserstand ist die Fauna immer spärlicher gewesen. Einen Beweis dafür liefert die am 25. VIII. 1966 bei einem Wasserstand von 690 cm eingeholte Probe, in der bloß 9 Taxone erbeutet wurden, unter denen 6 Testaceen vorkamen, die aus dem Benthos durch das steigende Wasser aufgespült wurden. Bei mittlerem oder niederem Wasserstand lassen sich selten mehr als 3—5 Testaceen-Arten nachweisen. Mit dem Ansteigen des Wasser-niveaus steigt die Individuen- und Artenzahl der Testaceen in den Planktonproben stets an. Ähnliche Beobachtungen liessen sich bezüglich der Hypotrichen, Peritrichen und Suctorien in den Planktonproben machen.

Die niedrigste Artenzahl betrug 4. Diese wurde am 19. IV. 1967 angetroffen. Vorausgehend lagen die Wasserstandswerte den ganzen März und April hindurch über 400 cm, am Untersuchungstag selbst stand das Wasserniveau auf 538 cm (pH-Wert 7,79, O<sub>2</sub>-Sättigung 104%, CO<sub>2</sub>-Gehalt 3,1 mg/l, Lufttemperatur 11 °C, Wassertemperatur 10,4 °C).

Die durchschnittliche Artenzahl betrug in den Herbstmonaten 25—30. Die günstigeren ökologischen Verhältnisse (niederer Wasserstand, günstigere Ernährungsverhältnisse, ausgeglichene Temperaturverhältnisse, entsprechende pH-Werte und Sauerstoffversorgung) führen außer der Erhöhung der Artenzahlen auch zum Ansteigen der Individuenzahlen. Am Anfang der Frühlingsmonate ist die Individuenzahl der Protozoen bedeutend niedriger als im Winter. Von Mitte Dezember bis Ende Februar, bzw. Mitte März steigen auffallend die Arten- und Individuenzahlen der Hypotrichen. Außerdem erscheinen auch *Glaucocoma scintillans* und andere kleinkörperige Protozoen insbesondere dann in Massen, wenn Eistafeln im Wasser schwimmen, oder es durch Eis bedeckt ist (SZEMES, 1963). Es ist möglich, daß die Hypotrichen-Arten kälteliebende Tiere sind, außerdem befinden sich unter ihnen viele Diatomeenfresser, wie z. B. *Stylonychia mytilus*. Über ähnliche Erfahrung hat bereits GELLÉRT (1959) bei seinen Untersuchungen am Balaton berichtet. Die chemischen Analysen erbrachten bei den Wasserproben, die im Winter gemeinsam mit den Planktonproben genommen wurden, den Nachweis von CO<sub>2</sub>. Natürlich wäre es noch verfrüht weitgehende Folgerungen aus den chemischen und faunistischen Übereinstimmungen ziehen zu können.

### Saprobiologische Verhältnisse

Von den in der Faunenliste angeführten Taxonen sind die saprobiologischen Werte von 38 Arten bekannt. Dies ist auch deswegen von Bedeutung, da es bekannt ist, daß durch die Mitwirkung der saprobionten Organismen nicht nur die Reinheit oder Verseuchung, sondern auch die Tendenz des allgemeinen Zustandes, wie z. B. der Verlauf der Selbstreinigung, bestimmt werden kann. Wegen der taxonomischen Identifizierungsschwierigkeiten der Protozoen, ferner wegen ihrer breiten ökologischen Valenz, sowie ihrer Anpassungsfähigkeit können sie als Indikator-Organismen nur mit größter Vorsicht berücksichtigt

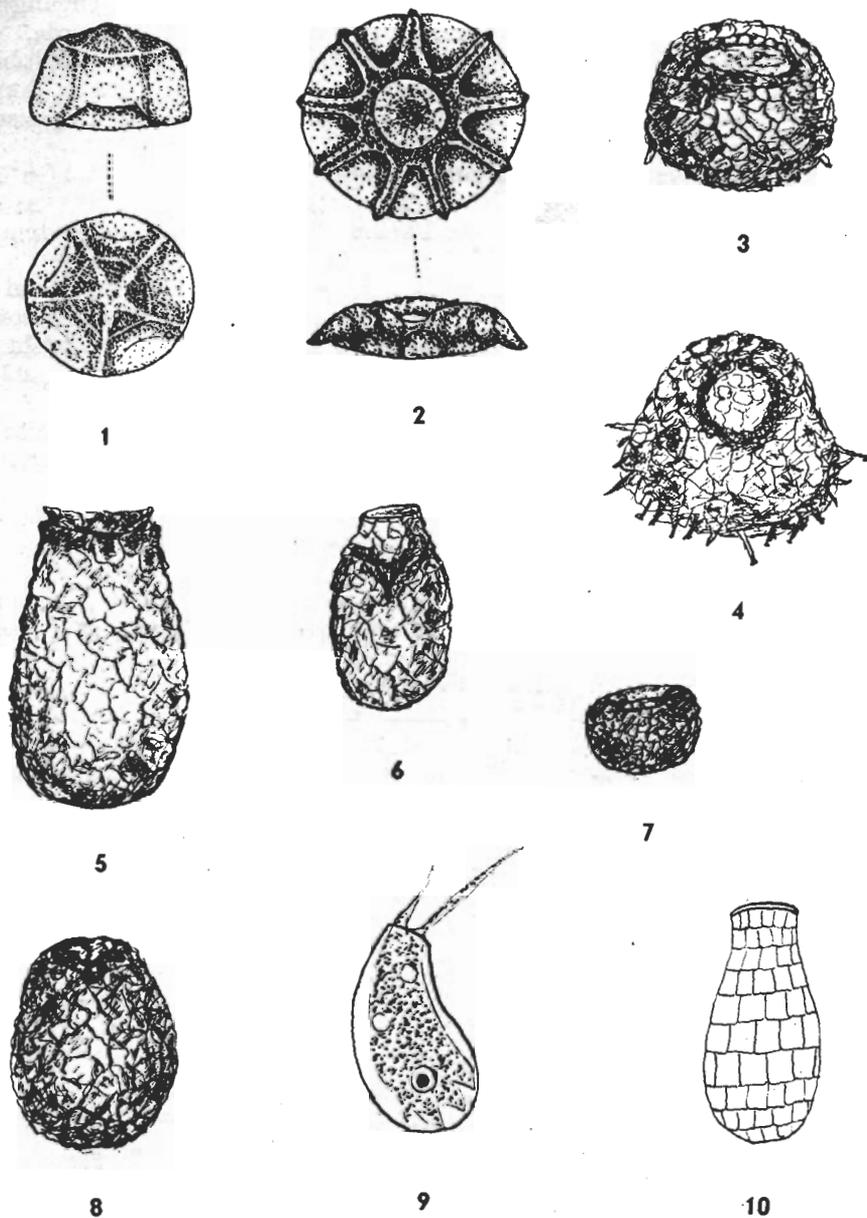


Abb. 2. Einige interessante Protozoen aus der Testaceen-Fauna des Donauabschnittes bei Alsógöd.  
 1: *Arcella conica*, von oben und von der Seite; 2: *A. dentata*, von oben und von der Seite; 3: *Centropyxis discoides*; 4: *C. hirsuta*; 5: *Diffugia amphora*; 6: *Pontigulasia* sp.; 7: *Centropyxis minuta*;  
 8: *Diffugia lobostoma*; 9: *Cyphoderia laevis*; 10: *Quadrulella symmetrica*

werden. Es ist also kein Zufall, daß die Zahl der saprobionten Organismen in diesem Gebiet durch LIEBMANN (1951) äußerst eingeschränkt wurde.

Um einen besseren Überblick über die in verschiedenen Zonen des Saprobien-Systems lebenden Indikator-Arten zu gewinnen, schlagen ZELINKA & MARVAN (1961) eine neue Einteilung vor. Sie erweitern die Einteilung der Organismen in Saprobien-system auf 5 Stufen.

Einer der wichtigsten, das Vorkommen der Arten determinierenden ökologischen Faktoren ist auch die Strömung (ZIMMERMANN, 1961), so daß eben die Einleitung der Lebewelt der Fließgewässer im Saprobien-system die größte Vorsicht beansprucht.

Die angeführten Gesichtspunkte berücksichtigend und übereinstimmend mit der einschlägigen Literatur bin ich zu der Folgerung gelangt, daß der Donauabschnitt bei Alsógöd zum O— $\beta$ -mesosaprobien Charakter gehört, obwohl von den früheren Werten abweichend der  $\alpha$ -mesosaprobe Charakter sich verstärkt, da verhältnismäßig viele  $\alpha$ -m und  $\alpha$ -p Organismen vorkommen.

In der bereits erwähnten Faunenliste sind die saprobiologischen Werte der einzelnen Arten nach LIEBMANN (1951) und SLÁDEČEK (1963) angeführt.

### Zusammenfassung

Während der Untersuchungsperiode wurde aus 80 Proben das Vorkommen von insgesamt 70 Arten nachgewiesen. Von diesen sind neu für den ungarischen Donauabschnitt 22 Testaceen- und 24 Ciliaten-Arten, ferner eine Heliozoa- und eine Suctorien-Art. Bezüglich der ganzen Donau sind im Vergleich zur Faunenliste von DUDICH (1967) 19 Taxa neu.

Nachdrücklich soll betont werden, daß die Mehrzahl der angetroffenen Arten in unseren Steh- und Fließgewässern verbreitet ist, aber aus dem ungarischen Donauabschnitt jetzt zuerst nachgewiesen und ausführlicher untersucht wurde.

### SUMMARY

#### *Investigations on the Protozoa Fauna of the Danube*

From 80 samples, the author enumerates 70 Protozoa species, among them 22 new for the Hungarian section of the Danube.

### SCHRIFTTUM

1. BARTOŠ, E.: *Koreňonožce Rudu Testacea*. Vydavateľstvo Slovenskej Akadémie Vied, Bratislava, 9, 1954, pp. 187.
2. DUDICH, E.: *A Duna állatvilága*. Természettudomány, 3, 1948, p. 166—180.
3. DUDICH, E. & KOL, E.: *Kurzbericht über die Ergebnisse der biologischen Donauforschung in Ungarn bis 1958. (Danubialia Hungarica, I.)* Acta Zool. Hung., 5, 1959, p. 331—339.
4. DUDICH, E.: *Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung*. Limnologie der Donau, 3, 1967, p. 4—40, 43—69.
5. DVIHALLY, S. T. & KOZMA, E. V.: *Jahresuntersuchungen der chemischen Milieufaktoren des Donauwassers im Bereich der Ungarischen Donauforschungsstation Alsógöd*. Arch. Hydrobiol., 27, 1964, p. 365—380.
6. ELSTER, H. J.: *Seentypen, Fließgewässertypen und Saprobien-system*. Int. Rev. Hydrobiol., 47, 1962, p. 211—218.

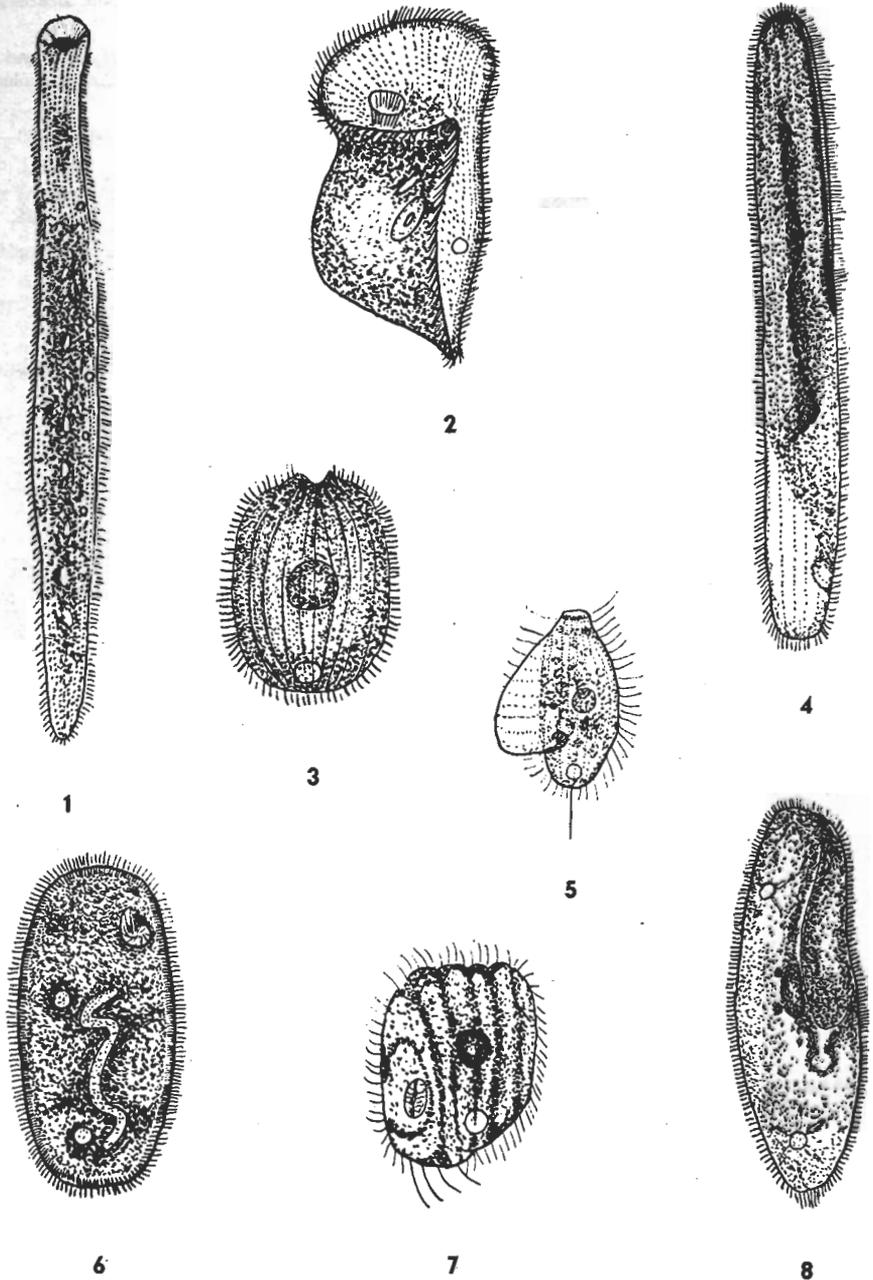


Abb. 3. Einige interessante Protozoen aus der Cilitaten-Fauna des Donauabschnittes bei Alsógöd.  
 1: *Homalozoon vermiculare*; 2: *Phascolodon vorticella*; 3: *Holophrya simplex*; 4: *Spirostomum ambiguum*; 5: *Cyclidium glaucoma*; 6: *Ophryoglena atra*; 7: *Cinetochilum margaritaceum*; 8: *Paramecium aurelia*

7. ERTL, M.: *Prisevok k poznaniu faunu koreňonožcov (Rhizopoda) Dunaja*. Biológia Bratislava, 9, 1954, p. 607—616.
8. ERTL, H., ERTLOVÁ, E., LÁC, J. & VRANOVSKÝ, M.: *Literaturübersicht der Hydrofauna des tschechoslowakischen Abschnittes der Donau während der Jahre 1918 bis 1958*. Biológia, Bratislava, 16, 1961, p. 57—73.
9. ÉBER, Z.: *A Kárpátmedence folyóinak planktonja*. Hidrol. Közlöny, 35, 1955, p. 66—72. Bratislava, 16, 1961, p. 57—73.
10. GELLÉRT, J. & TAMÁS, G.: *Detritusz-turzások kovamoszatainak és csillósainak ökológiai vizsgálata a Tihanyi-félsziget déli partján*. Annal. Biol. Tihany, 26, 1959, p. 223—235.
11. GREGÁCS, M., MUHITS, K., PÁTER, J. & TÓTH, J.: *A budapesti Dunaszakaszc szennyeződése*. Hidrol. Közlöny, 39, 1959, p. 347—356.
12. HANUSKA, L.: *Einige interessante Protozoen der Donau*. Biológia, Bratislava, 13, 1958, p. 53—56.
13. KAHL, A.: *Urtiere oder Protozoa*. In: DAHL: Die Tierwelt Deutschlands. 1935, Teile: 18, 21, 25, 30.
14. KALTENBACH, A.: *Ökologische Untersuchungen an Donauciliaten*. Wasser und Abwasser, 1960, p. 1—52.
15. KNÖPP, H.: *Über die Situation und Entwicklungstendenzen der Saprobiologie*. Int. Rev. Hydrobiol., 47, 1962, p. 85—99.
16. KREPUSKA, Gy.: *Budapest véglényei*. Állatt. Közlem., 16, 1917, p. 1—60.
17. LESENYEI J., *A soroksári Dunaág vizének vizsgálata*. Vízügyi Közlem., 1954, p. 219—229.
18. LESENYEI, J., PAPP, A., & TÖRÖK, P.: *A budapesti Duna-szakasz vizsgálata*. Hidrol. Közlöny, 34, 1954, p. 517—527.
19. LIEBMAN, H.: *Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie*. München, 1951, pp. 539.
20. MAUCHA, R.: *Hydrochemische Halbmicro-Feldmethoden*. Arch. Hydrobiol., 41, 1947, p. 352—391.
21. SZ. MUHITS, K.: *Vác város szennyvitzisztító telepének egy évi biológiai és kémiai vizsgálata*. Hidrol. Közlöny, 32, 1952, p. 244—253.
22. SZ. MUHITS, K.: *A Duna szennyezettségének kimutatása biológiai vizsgálatok alapján, új grafikus ábrázolási módszer segítségével*. Hidrol. Közlöny, 35, 1955, p. 335—342.
23. SLÁDEČEK, V.: *A guide to limnosaprobical organisms*. Technologie vody, 7, 1963, p. 543—612.
24. SZEMES, G. & BOZZAY, E.: *A jég-alatti Duna-viz kémiai és mikrobiológiai minőségéről az 1963-ik rendkívül hideg télen*. Hidrol. Közlöny, 44, 1964, p. 224—229.
25. UNGER, E.: *Adatok a Duna oekológiájának ismeretéhez*. Állatt. Közlem., 15, 1916, p. 268—281.
26. VARGA, L.: *Az erdőtalajban élő véglények (Protozoák) biológiája*. Erdészeti Lapok, 76, 1937, p. 401—415.
27. WAWRIK, Fr.: *Zur Frage: Führt der Donaustrom autochthones Plankton?* Arch. Hydrobiol., Suppl. Donauforschung, 27, 1962, p. 27—35.
28. ZELINKA, M. & MARVAN, P.: *Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer*. Arch. Hydrobiol., 57, 1961, p. 389—407.
29. ZIMMERMANN, P.: *Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Strömungsgeschwindigkeit auf die Fließwasserbiozönose*. Verh. Int. Verein. Limnol., 14, 1961, p. 396—399.

Arten	I.	II.	III.	IV	V
<b>RHIZOPODA</b>					
<i>Testacea</i>					
1. <i>Arcella conica</i> DEFL.			+	+	
2. <i>A. discoides</i> EHRB.	+			+	
3. <i>A. dentata</i> EHRB.			+	+	o
4. <i>A. vulgaris polymorpha</i> DEFL.	+			+	
5. <i>A. vulgaris undulata</i> DEFL	+			+	
6. <i>Pontigulasia</i> sp.			+	+	
7. <i>Diffugia acuminata</i> EHRB.	+			+	
8. <i>D. amphora</i> LEIDY			+	+	
9. <i>D. globulosa</i> DUJ.	+	+		+	
10. <i>D. gramen</i> PEN.	+			+	
11. <i>D. lobostoma</i> LEIDY			+	+	
12. <i>D. oviformis</i> CASH.	+			+	
13. <i>D. oblonga</i> PEN.	+			+	$\beta$
14. <i>Centropyxis aculeata</i> STEIN	+			+	$\beta$
15. <i>C. constricta</i> EHRB.	+			+	
16. <i>C. discoides</i> PEN.			+	+	
17. <i>C. hirsuta</i> DEFL.			+	+	
18. <i>C. minuta</i> DEFL.			+	+	
19. <i>Quadrullella symmetrica</i> WALLICH			+	+	
20. <i>Euglypha ciliata</i> EHRB.	+			+	$\alpha$ - $\beta$
21. <i>E. laevis</i> (EHRB.) PERTY	+	+			$\beta$
22. <i>Cyphoderia ampullata</i> EHRB.	+			+	
23. <i>C. laevis</i> PEN.			+	+	
24. <i>Trinema enchelys</i> EHRB.	+			+	$\alpha$ - $\beta$
<b>ACTINOPODA</b>					
<i>Heliozoa</i>					
25. <i>Actinophrys sol</i> EHRB.	+	+			$\beta$ - $\alpha$
26. <i>Actinosphaerium eichhorni</i> EHRB.	+			+	$\alpha$ - $\beta$
<b>CILIATA</b>					
<i>Holotricha</i>					
27. <i>Holophrya simplex</i> SCHEW.			+	+	
28. <i>Prorodon teres</i> EHRB.	+			+	$\alpha$
29. <i>Pseudoprorodon ellipticus</i> KAHL	+			+	
30. <i>Lacrymaria olor</i> O. F. MÜLLER	+	+			o
31. <i>Coleps hirtus</i> O. F. MÜLLER	+	+			$\beta$
32. <i>Spathidium ampulliforme</i> f. <i>minuta</i> KALT.	+			+	
33. <i>Homalozoon vermiculare</i> STOKES			+	+	
34. <i>Litonotus cygnus</i> O. F. MÜLLER	+			+	
35. <i>L. fasciola</i> EHRB.	+	+			$\alpha$
36. <i>Dileptus anser</i> O. F. MÜLLER	+	+			o
37. <i>Phascolodon vorticella</i> STEIN			+	+	$\beta$ -o
38. <i>Chilodonella cucullulus</i> O. F. MÜLLER	+			+	$\alpha$ - $\beta$
39. <i>Colpoda cucullus</i> O. F. MÜLLER		+			$\alpha$
40. <i>Paramecium aurelia</i> EHRB.			+	+	
41. <i>P. bursaria</i> EHRB.	+	+			$\beta$
42. <i>P. caudatum</i> EHRB.	+	+			$\alpha$
43. <i>P. putrinum</i> CLAP. & LACHM.		+			$\alpha$
44. <i>Frontonia acuminata</i> EHRB.	+			+	o

Arten	I	II	III	IV	V
45. <i>Glaucoma scitillans</i> EHRB.	+	+			p
46. <i>Cinetochilum margaritaceum</i> PERTY			+	+	o—α
47. <i>Ophryoglena atra</i> LIEBERKÜHN			+	+	
48. <i>Cyclidium glaucoma</i> O. F. MÜLLER			+	+	
49. <i>C. citrullus</i> COHN	+			+	α
50. <i>Colpidium colpoda</i> EHRB.	+	+			α
<i>Spiotricha</i>					
51. <i>Spirostomum ambiguum</i> MÜLLER—EHRB.	+			+	α—β
52. <i>Stentor coeruleus</i> EHRB.	+	+			α—β
53. <i>S. polymorphus</i> EHRB. & STEIN	+	+			β—o
54. <i>Halteria grandinella</i> O. F. MÜLLER	+	+			β
55. <i>Tintinnidium fluviatile</i> STEIN	+	+			o—β
56. <i>Oxytricha fallax</i> STEIN	+			+	α
57. <i>Uroleptus piscis</i> MÜLL.	+			+	
58. <i>Keronopsis muscorum</i> KAHL			+	+	
59. <i>Stylonychia mytilus</i> EHRB.	+	+			α—β
60. <i>S. pustulata</i> EHRB.	+			+	
61. <i>Euplotes patella</i> MÜLL.	+			+	β—α
62. <i>E. carinatus</i> STOKES			+	+	
63. <i>Aspidisca costata</i> DUJ.	+			+	α—β
64. <i>A. lynceus</i> EHRB.	+				β
<i>Peritricha</i>					
65. <i>Epistylis plicatilis</i> EHRB.	+	+			
66. <i>Vorticella campanula</i> EHRB.	+	+			β
67. <i>V. microstoma</i> EHRB.	+	+			p
68. <i>Carchesium polypinum</i> L.	+			+	α
SUCTORIA					
69. <i>Acineta flava</i> STOKES	+	+			
70. <i>Staurophrya elegans</i> ZACH.	+			+	o—β