

DIE ÖKOLOGISCHE CHARAKTERISIERUNG EINIGER CILIATEN- ORGANISMEN DES UNGARISCHEN DONAUABSCHNITTES

Danubialia Hungarica LXXIII Teil 1.

Von

M. CS. BEREZKY

(Ungarische Donauforschungsstation, Göd)

Eingegangen: 18. Dezember, 1973

Im ungarischen Donauabschnitt von Dunakiliti bis Mohács habe ich insgesamt an 29 Stellen Probeentnahmen durchgeführt. Im Bereich von Göd (Stromkm 1699) entnahm ich sechs Jahre lang (1. Jan. 1966 – 31. Dez. 1971) wöchentlich einmal, bei Überschwemmungen sogar öfters Planktonproben. Es wurde das ein Jahr lang zweiwöchentlich aus den Donauarmen von Szentendre und Vác sowie von Ráckeve eingesammelte Untersuchungsmaterial bearbeitet. 1971 analysierte ich von dem oberen ungarischen Donauabschnitt und von der Donautrecke unterhalb Budapest stammende Wasserproben aus dem Frühjahr, Sommer und Herbst. Die Probeentnahme beschränkte sich ausschließlich auf das Plankton. Die Zahl der bearbeiteten Proben beträgt 695.

Die meisten Wasserorganismen reagieren sehr empfindlich auf die Änderungen der Verunreinigung. Trotz dieser Erkennung ist zur Zeit noch von wenigen Arten ihre ökologische Toleranz bekannt. Nach Charakterisierung der einzelnen Arten werden gerade deshalb die Werte des Milieuspektrums angeführt, mit dem Ziele entweder die in der Donau gemessenen neuen Daten mitzuteilen oder sie mit den bereits früher von anderen Autoren mitgeteilten Werten zu vergleichen.

Die chemischen Analysen wurden auf der Ungarischen Donauforschungsstation, teils den Vorschriften des Ungarischen Standards (MSz. 448 – 55), teils der Halbmikromethode von Maucha entsprechend durchgeführt.

Ordnung: *Holotricha* Stein, 1859

Familie: *Holophryidae* Perty, 1852

Holophrya atra Svec, 1897

Obwohl sie nicht zu den häufigsten Donauarten gehört, muss sie dennoch erwähnt werden, da ihre saprobiologische Zugehörigkeit vorläufig noch nicht geklärt ist. Ich habe sie bloss an zwei Stellen, bei Nyergesújfalu und Esztergom mit einer Individuenzahl 10 000 Ind./m³ im allgemeinen bei einer Wassertemperatur von 10 – 12 °C vorgefunden.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 10–12 °C	CO ₂ (gelöst): 0,0–33,2 mg/l
pH: 7,79–7,9	NH ₄ : 1,05–1,19 mg/l
O ₂ (gelöst): 10,2 mg/l	NO ₂ : 0,03–0,04 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 5,4–7,9 mg/l	NO ₃ : 1,9–12 mg/l

Diese Angabe lassen darauf schließen, daß sie als ein Indikator von beta-alpha-mesosaprobem Übergangstyp angesehen werden kann (Abb. 1.)

Holophrya simplex *Schewiakoff*, 1893.

Im Vergleich zur vorangehenden Art kann sie öfters im Plankton der Donau angetroffen werden, obwohl sie nach den Beobachtungen von Czirik (1968) vielmehr ein Schlammbewohner ist. Aufgrund einer mehrjährigen Beobachtung kann festgestellt werden, daß sie bei Göd in den Monaten April–Mai mit größter Individuenzahl vorkommt, jedoch ist sie auch ein ziemlich häufiges Mitglied der Herbstgemeinschaft.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 11–12 °C	CO ₂ : —
pH: 7,73–7,79	NH ₄ : 0,68–1,19 mg/l
O ₂ (gelöst): 12,8–13,2 mg/l	NO ₂ : in Spuren – 0,079 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 4,5–6,1 mg/l	NO ₃ : in Spuren – 4,1 mg/l

Mit größter Individuenzahl kam sie bei Medve in einer Maiprobe vor (3000 Ind./m³). Ich halte sie für eine beta-mesosaprobe Art (Abb. 2).

Holophrya nigricans *Lauterborn*, 1906.

Bekannt aus der BRD, DDR, Tschechoslowakei und der Sowjetunion. Sie ist nicht für die ganze Donau charakteristisch und kam im oberen Donauabschnitt Ungarns und unterhalb von Budapest in den eingeholten Planktonproben vor.

Urotricha farcta *Clap. et Lachm.*, 1858.

Ist in den stehenden und langsam fließenden Gewässern häufig. Polyphag. Laut Bick (1971) ist sie eine alpha-mesosaprobe Art.

Milieuspektrum (Bick, 1971) in der Donau (bei Ráckeve)

Temperatur: 0–25 °C	Temperatur: 0–17 °C
pH: 6,4–8,2	pH: 7,65–8,23
O ₂ (gelöst): 0–14,7 mg/l	O ₂ (gelöst): 5,2–14,4 mg/l
CO ₂ (gelöst): 0–75 mg/l	O ₂ (Verbrauch): 3–17 mg/l
NH ₄ : 0–15 mg/l	CO ₂ (gelöst): 0–27 mg/l
	NH ₄ : in Spuren – 1,053 mg/l
	NO ₂ : 0–0,15 mg/l
	NO ₃ : 4,6–12 mg/l

Kommt in der Donau bei Ráckeve mit einer Individuenzahl 7000 Ind./m³ vor. An anderen Probeentnahmestellen ist ihre Individuenzahl geringer (Abb. 3).

Pseudoprorodon armatus Kahl, 1930.

Ist vielmehr als Schlammbewohner zu betrachten. Erreichte im Plankton bei Esztergom ein einziges Mal den Wert 6000 Ind./m³. Ihre saprobiologische Zugehörigkeit ist unsicher (Abb. 4.).

Pseudoprorodon ellipticus Kahl, 1930.

Bekannt aus dem Donauarm von Göd, kommt jedoch nur im Sommer vor, stammt wahrscheinlich aus dem kleinen See der biologischen Station, der mit der Donau durch eine Abflußrinne verbunden ist. Ihre saprobiologische Zugehörigkeit ist unbekannt, wahrscheinlich ist sie eine beta-mesosaprobe Art.

Milieuspektrum in der Donau (bei Göd):

Temperatur: 14 – 19 °C	CO ₂ (gelöst): 0 – 3,7 mg/l
pH: 7,85 – 8,6	NH: 0,28 – 1,9 mg/l
O ₂ (gelöst): 8,2 – 16 mg/l	NO ₂ : in Spuren – 0,175 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 3,2 – 5,1 mg/l	NO ₃ : 0,3 – 4,2 mg/l

(Abb. 5.).

Pseudoprorodon niveus (Ehrb.) Kahl, 1930.

Kahl (1930) erwähnt eigens in der Beschreibung der Art, daß dieser Einzeller auch noch größere Daphnien fähig ist anzugreifen und mit seinen Trichozysten zu töten. Im allgemeinen ernährt sich aber diese Art mit anderen Infusorien. Saprobiologisch hält er sie für katharob, Liebmann (1962) hingegen für oligosaprob. Meines Erachtens müssen beide Feststellungen überprüft werden, da ich sie in der Donau nicht nur in reineren Fundorten (z.B. Ásványráró), sondern auch im mehr verunreinigten Wasser bei Gönyü mit einer Individuenzahl 8000 Ind./m³ vorgefunden habe. Unterhalb von Almásfüzitő ist sie aus dem Plankton nicht zum Vorschein gekommen.

Prorodon teres Ehrb., 1838

syn.: *P. griseus* Clap. et Lachm. 1858, *P. limnetis* Stokes 1886.

Laut Kahl (1935) ist sie eine der verbreitetsten Arten mit vielen Varietäten. Kommt in stehenden und fließenden Gewässern gleichfalls vor. Spezialisierte sich auf bestimmte Nahrung, jedoch verzehrt sie in Ermangelung dieser selbst Nematoden. In Abwässern ernährt sie sich mit Rhodobakterien. In größter Individuenzahl wurde sie im Raum von Szóny und Almásfüzitő vorgefunden. Ihre Verbreitung in der Donau ist nicht kontinuierlich, kommt mit fast gleicher Individuenzahl auch bei Eresi vor (15 000 – 20 000 Ind./m³). Laut Liebmann (1962) ist sie eine alphamesosaprobe Art. Sramek – Hussek (1957) hält sie für beta-mesosaprob.

Milieuspektrum (Bick, 1971):

Temperatur: 1 – 25,5 °C	O ₂ (gelöst): 0,1 – 14,2 mg/l
pH: 6,4 – 7,2	CO ₂ (gelöst): 3,5 – 57,6 mg/l

Die in der Donau gemessenen Werte stimmen mit den oben Gesagten überein (Abb. 6.).

Prorodon ovum (Ehrb.) Kahl, 1930.

syn.: *Holophrya ovum* Ehrb. 1831, *Enchelys ovum* Dies. 1866, *Prorodon rigidus* Bürger 1908.

Ein einziges Mal war die Art bei Süttő im Mai mit größerer Individuenzahl anzutreffen (10 000 Ind./m³). Alpha-betamesosaprobe Art. Kann nicht für das Fließwasser als typisch gesagt werden, obwohl sie in der ganzen Welt verbreitet ist. In ihrem Plasma gibt es viele Zoochlorellen.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 12 °C	CO ₂ (gelöst): –
pH: 7,73	NH ₄ : 1,59 mg/l
O ₂ (gelöst): 14,8 mg/l	NO ₂ : 0,031 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 5,3 mg/l	NO ₃ : nicht gemessen
(Abb. 7).	

Lacrymaria olor O.F.M., 1776

syn.: *L. proteus* Ehrb., 1830

Trachelocerca olor Stokes, 1888

T. filiformis Maskell, 1887

Vibrio olor O. F. M., 1786

In stehenden und fließenden Gewässern gleichfalls anzutreffen. Polyphag, verzehrt aber vor allem Algen, Amöben, Ciliaten und Flagellaten. Im Herbst bei Göd, Ráckeve und Mohács vorgefunden. Das Vorkommen in der Donau ist als zufällig zu bezeichnen. Oligosaprob, obwohl das von Bick (1971) angegebene Milieuspektrum diesem widerspricht.

Milieuspektrum (Bick, 1971)

Temperatur: 0 – 25 °C	NH ₄ : 0 – 10 mg/l
pH: 6,4 – 9	NH ₃ (gelöst): 0,3 – 3,8 mg/l
O ₂ (gelöst): 0,2 – 13 mg/l	H ₂ S: 0,5 mg/l
CO ₂ (gelöst): 0 – 56 mg/l	
(Abb. 8).	

Enchelys simplex Kahl, 1926

Kam erst bisher aus dem Donauarm von Szentendre und Vác hervor. Seltene Art. Ist bei Göd vor allem im April zu finden und erreicht dort auch mit ihrem Vorkommen in der Donau verglichen die größte Exemplarzahl: 5 – 6000 Ind./m³. Kahl (1930) betrachtet sie als eine sapropele, mesosaprobe Art. In unserem Falle ist sie den chemischen Daten nach vielmehr als eine beta-mesosaprobe Art zu betrachten.

Milieuspektrum in der Donau

Temperatur: 5 – 15 °C	CO ₂ (gelöst): –
pH: 7,73 – 7,77	NH ₄ : in Spuren – 0,9 mg/l
O ₂ (gelöst): 7,8 – 8,9 mg/l	NO ₂ : 0 – 0,190 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 3,6 – 9,9 mg/l	NO ₃ : 2,6 – 7,4 mg/l
(Abb. 9).	

Enchelyodon farctus Clap. et Lachm., 1858

In der Donau kann man etwa 180–200 μ große Individuen beobachten. In der Zönose der Einzeller kam sie stets mit niedriger Individuenzahl vor. Bei Göd bildet wahrscheinlich auch sie im kleinen See der biologischen Station das faunenbildende Element, das in die Donau gelangt, noch eine Zeit lang vegetiert. Sich fortpflanzende, teilende Formen konnte ich nie beobachten. Ihre saprobiologischen Eigenartigkeiten sind nicht bekannt, sie erscheint im Frühjahr in der Population (Abb. 10).

Familie: *Didiniidae* P o c h e, 1840*Didinium nasutum* O. F. M., 1786

syn.: *Vorticella nasuta* O. F. M. 1786, *Chytridium steini* E b e r h a r d 1862.

Didinium „ist eines der gefährlichsten und blutrünstigsten räuberischen Infusorien“ stellte P á r d u c z (1954) fest. Im Laufe seiner Versuche war ein *Didinium* in einem einzigen Tage fähig 10 Paramezien zu verzehren. Diese Art wurde am meisten aus stehenden Gewässern beschrieben, jedoch kommt sie auch in fließenden Gewässern vor. Im Plankton der Donau kann sie vor allem im Herbst auf den mehr verunreinigten Stellen vorgefunden werden. Deshalb kann ich der Feststellung, die sie zu den Indikatoren mit beta-mesosaprobe Lebensform zählt, (K o l k w i t z, 1950; L i e b m a n n, 1962), nicht beistimmen. S r a m e k – H u s e k (1957), der die Art für alpha-mesosaprob hält steht der Wahrheit viel näher.

Es ist allgemein bekannt, daß sich ein jedes Lebewesen am meisten dort fortpflanzt, wo auch die Ernährungsverhältnisse entsprechend sind. Da die Paramezien vor allem in alpha-mesosaprobe, ja polysaprobe Umgebung leben, besteht eine große Wahrscheinlichkeit, daß auch *Didinium nasutum*, als eine alpha-mesosaprobe Art zu betrachten ist.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 8–18 °C	CO ₂ (gelöst): 0–4,1 mg/l
pH: 7,65–8,24	NH ₄ : in Spuren – 2,19 mg/l
O ₂ (gelöst): 2,8–16 mg/l	NO ₂ : 0,059–0,175 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 5,8–12,6 mg/l	NO ₃ : 1,9–12 mg/l

(Abb. 11.).

Didinium balbianii F a b r e – D o m., 1888

syn.: *Monodinium balbianii* F a b r e – D o m., 1888

Die in der Donau gefundenen Exemplare weichen in ihren Maßen kaum von den üblichen ab (60–100 μ). K a h l (1930) hält die Art noch für katharob, C z o r i k (1968) für oligo-beta-mesosaprob. In der Donau kann sie vor allem bei Überschwemmungen dort beobachtet werden, wo kleinere oder größere Bäche mit reinem Wasser in den Hauptarm münden. In den Oktobermonaten erreicht ihre Individuenzahl die Werte 2600–3000 Ind./m³.

Familie: *Colepidae* Ehrenberg, 1838.

Coleps hirus Nitzsch, 1817.

syn.: *Cercaria hirta* O. F. M. 1786, *Coleps viridis* Ehrb. 1838, *C. incurvus* Ehrb. 1841, *Lictiocoleps hirtus* Diesign 1866.

In der ganzen Welt verbreitete Art. In stehenden und fließenden Gewässern gleichfalls anzutreffen. Polyphag; verzehrt von Resten eingegangener Tiere angefangen über Algen und Ciliaten bis zu Flagellaten alles. Es ist vielleicht seiner räuberischen Lebensart zu verdanken, daß sie in der Donau selbst dann vorgefunden werden kann, als die sich in allzugrossen Mengen vermehrenden Rotatorien fast einen jeden anderen tierischen Organismus aus dem Plankton verdrängen. Von Dunakiliti bis Mohács war sie fast an allen Sammelstellen anzutreffen, von Februar bis Ende November. In größter Individuenzahl kam sie dennoch bei Ráckeve vor. Dort stehen nämlich die Lebensbedingungen zu den Lebensverhältnissen im See am nächsten. Kolkwitz (1950) hält sie für beta-mesosaprob, im weiteren dachte Bick (1966), dass sie als Indikatoren nicht geeignet sind, da ihre ökologische Valenz außerordentlich weit ist.

Milieuspektrum (Bick, 1966):

O₂ (gelöst): 0–38 mg/l

NH₃ (gelöst): 0–1,5 mg/l

CO₂ (gelöst): 0–140 mg/l

H₂S: 0–2,1 mg/l

NH₄: 0–26 mg/l

Die in der Donaugemessenen Werte übertreffen die obigen nicht.

Familie: *Spathidiidae* Kahl, 1930

Spathidium spathula O. F. M., 1786

Die Spathidien sind keine Planktonmitglieder. Ihr Erscheinen hängt stets mit der Überschwemmung oder mit einer Wassertrübung größeren Umfanges zusammen. Von allen Ciliaten können sie, als die gefräßigsten Arten bezeichnet werden. Sie verzehren jede Nahrung ohne wählerisch zu sein. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß die Fachliteratur Individuen ein und derselben Art unter der Benennung *Spathidium* I oder *Spathidium* II usw. erörtert. Diese können ruhig auch Ernährungsformen genannt werden.

Es ist auch oft zu beobachten, daß es — falls es schon so viele Nahrungen einverleibt hat, daß ihr Körper sich nicht mehr dehnen kann — den Überschuß zurück stößt. Meines Erachtens ist auch das von Kaltenbach (1960) beschriebene *Spathidium nepolti* nur eine Ernährungsform.

Homalozoon vermiculare Stokes, 1887

syn.: *Craspedonotus vermicularis* Kahl 1926, *Leptodesmus tenellus* Zsch. 1888.

Kein planktonbewohnendes Element, das nur bei Göd anlässlich der Überschwemmungen im Frühjahr zum Vorschein gekommen ist. Ihre saprobiologische Valenz ist nicht bekannt (Abb. 12).

Familie: *Amphileptidae* Bütschli, 1889

Amphileptus claparedei Stein, 1867

syn.: *A. meleagris* Clap. et Lachm., 1858

Aus stehenden und fließenden Gewässern gleichfalls bekannt, kann zuweilen auch im Brackwasser vorgefunden werden (Bick, 1967). Die Nahrung der eine räuberische Lebensweise führenden Art bilden vor allem *Carchesium*, *Opercularia* und *Vorticella*. Kolkwitz (1950) und Liebmann (1962) halten die Art für alpha-mesosaprob.

Kam aus der Donau in den Abschnitten unterhalb von Nyergesújfalu und Dunajváros, im Frühjahr und im Herbst mit nicht allzugroßer Individuenzahl hervor.

Milieuspektrum (Bick, 1971):

Temperatur: 1–25 °C

O₂ (gelöst): 0–8,9 mg/l

CO₂ (gelöst): 2–58 mg/l

in der Donau:

Temperatur: 11–12 °C

pH: 7,56–8,24

O₂ (gelöst): 7,48–14,4 mg/l

O₂ (Verbrauch): 5,1–7,9 mg/l

CO₂ (gelöst): –

NH₄: 0,35–1,2 mg/l

NO₂: 0,03–0,044 mg/l

NO₃: nicht gemessen

(Abb. 13).

Amphileptus tracheloides (Zach.) Maskel, 1893

Kommt in stehenden und fließenden Gewässern gleichfalls vor. Führt entschieden eine Planktonlebensweise. Ein Hindernis für die Verbreitung dieser Art in der Donau liegt darin, daß die Art entschieden das reine Wasser bevorzugt. Oligosaprob. Bei Dunaremete kamen aus einer Probe im Mai 1971 einige Exemplare zum Vorschein.

Litonotus (Lionotus) fasciola (Ehrb.) Wrzesn., 1870

syn.: *Vibrio fasciola* O. F. M. 1786, *Amphileptus fasciola* Ehrb. 1838, *Dileptus fasciola* Fromentel 1874, *Loxophyllum fasciola* Clap. et Lachm. 1881.

Von Gönyü bis Mohács war sie mit Ausnahme von Süttő und Vác immer und in jeder Probe vorzufinden. Ein ständiges und oft dominantes Element des Planktons, das als Räuber Ciliaten und Flagellaten gleichfalls auffrißt.

Kann bis zum Herbst in maximaler Menge angetroffen werden. Kolkwitz (1950) hält die Art für beta-, Liebmann (1962) für alpha-mesosaprob.

Milieuspektrum (Bick 1971):

Temperatur: 0–24,8 °C

pH: 7,1–8

O₂ (gelöst): 0,3–22,5 mg/l

CO₂ (gelöst): 0–57,6 mg/l

NH₄: 0–1,5 mg/l

H₂S: –

in der Donau:

Temperatur: 0–26 °C

pH: 6,85–8,24

O₂ (gelöst): 2,8–14,4 mg/l

O₂ (Verbrauch): 3–15,4 mg/l

CO₂ (gelöst): 0–28 mg/l

NH₄: 0–1,053 mg/l

NO₂: 0,009–0,175 mg/l

NO₃: 1,9–7,7 mg/l

(Abb. 14.)

Litonotus (Litonotus) lamella (Ehrb.) Schew., 1896

syn.: *Trachelius lamella* Ehrb. 1829, *Loxophyllum lamella* Clap. et Lachm. 1861.

Führt eine ebenso räuberische Lebensweise bei der Erlangung der Nahrung, wie *L. fasciola*. In der Donau kann die Art an fünf Sammelstellen: Dunaremete, Ásványráró, Medve, Esztergom, Szob eingeholt werden. Sie ist bei weitem kein so häufig vorkommendes faunenbildendes Element, wie *L. fasciola*. Ist beta-alpha-mesosaprob. Verfügt über besonders große Toleranz gegen Temperaturveränderungen. Bick (1966.a.) betrachtet für *L. lamella* die alpha-mesosaprobe Umwelt als ein optimales Biotop.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 10-12°C	CO ₂ (gelöst): —
pH: 7,65 – 7,9	NH ₄ : 0,35 – 1,2 mg/l
O ₂ (gelöst): 7,48 – 14,8 mg/l	NO ₂ : 0,03 – 0,056 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 4,5 – 8,4 mg/l	NO ₃ : nicht gemessen
(Abb. 15.)	

Litonotus (Litonotus) cygnus (O. F. M. 1776)

syn.: *Litonotus anser* Bütschli 1889, *Litonotus folium* Wrzesn. 1870.

Schwimmt gut. Kann vor allem im Herbst beobachtet werden. Kam aus dem Bereich von Göd, Baja und Mohács mit der Individuenzahl 7600 Ind./m³ vor. Seine saprobiologische Zugehörigkeit ist nicht entschieden. Wahrscheinlich ist die Art beta-mesosaprob, dies unterstützen auch die in der Donau gemessenen chemischen Werte.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 10 – 22 °C	CO ₂ (gelöst): —
pH: 7,2 – 7,86	NH ₄ : 0,35 – 0,48 mg/l
O ₂ (gelöst): 7,48 – 14,4 mg/l	NO ₂ : in Spuren – 0,022 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 3 – 4,4 mg/l	NO ₃ : 2,1 – 5,5 mg/l
(Abb. 16.)	

Familie: *Tracheliidae* Ehrb., 1838

Dileptus anser (O. F. M. 1786)

syn.: *Amphileptus anser* Ehrb. 1838, *A. margarifer* Ehrb. 1838.

Kosmopolitische Art. Ist in stehenden und in fließenden Gewässern, jedoch besonders in den eutrophen Seen in großer Individuenzahl anzutreffen. Führt eine räuberische Ernährungsweise, verzehrt Ciliaten, Flagellaten, aber zuweilen auch Planarien und Rotatorien. Kolkwitz (1950) und Liebmann (1962) halten die Art für oligosaprob, Šramek – Husek (1957) für beta-mesosaprob.

Kommt in der Donau nur selten vor, vor allem im Bereich von Göd und Visegrád mit der Individuenzahl 30.000 Ind./m³.

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 8–21 °C

pH: 7,23–7,77

O₂ (gelöst): 7,8–14,4 mg/lO₂ (Verbrauch): 4,0–6,8 mg/l

(Abb. 17.)

CO₂ (gelöst): –NH₄: in Spuren – 0,6 mg/lNO₂: 0–0,082 mg/lNO₃: 2,6–6,5 mg/l*Trachelius ovum* Ehrb., 1841

syn.: *Amphileptus ovum* Du j. 1841, *A. rotundus* M a s k e 11 1887, *Harmodirus ovum* P e r t y 1852.

Kosmopolitische Art. In unserem Falle aus der Gegend von Dunaremete, Ásványráró sowie aus dem Donauarm von Soroksár anlässlich der Probeentnahmen im Sommer zum Vorschein gekommen. Führt eine räuberische Lebensweise, verzehrt Ciliaten und Flagellaten. Trotz ihrer unersetzten Körperkonstitution schwimmt sie gut. K o l k w i t z (1950) hält die Art für beta-mesosaprob, B i c k (1967) für alpha-mesosaprob.

Bei Ráckeve kam sie in einer Sommergeprobe auch mit der Individuenzahl 60 000 Ind./m³ vor.

Milieuspektrum in der Donau (Ráckeve, 26. VIII. 1970):

Temperatur: 23 °C

pH: 7,73

O₂ (gelöst): 10,1 mg/lO₂ (Verbrauch): 6,6 mg/l

(Abb. 18)

CO₂ (gelöst): –NH₄: 0,54 mg/lNO₂: 0,165 mg/lNO₃: 2,8 mg/lFamilie: *Nassulidae* Bütschli, 1889*Nassula ornata* Ehrb., 1833

Erscheint vor allem dann in der Donau, wenn die Kieselalgen sich massenhaft, vermehren, jedoch verzehrt sie natürlicherweise auch andere Algenarten gern (*Synedra Symura*). Charakteristisch ist für diese Art ihre Gefärbtheit, ihre Vakuolen prangen nämlich in hell-lila oder brauner Abtönung. Eine der schönsten Einzeller. Fundorte: Ásványráró, Göd, Mohács sowie der Donauarm von Soroksár. Betamesosaprobe Art (C z o r i k, 1968).

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 10–22 °C

pH: 7,58–8,06

O₂ (gelöst): 10,6–21,9 mg/lO₂ (Verbrauch): 7,2–9,8 mg/l

(Abb. 19)

CO₂ (gelöst): –NH₄: 0,19–1,36 mg/lNO₂: 0,099–0,179 mg/lNO₃: 1,8–4,8 mg/l*Chilodontopsis depressa* P e r t y, 1852

Ernährt sich ausschließlich mit Algen. Kommt in der Donau selten vor, sonst ist sie eine in der ganzen Welt verbreitete kosmopolitische Art. Im Donauplankton fällt ihr wegen ihrer geringen Individuenzahl (1–2000 Ind./m³) keine bedeutendere Rolle zu.

Familie: *Chlamidodontidae* *Claus, 1874*

Phascolodon vorticella *Stein, 1859*

Ph. vorticella ist ein charakteristisches faunenbildendes Element mit großer Individuenzahl des Frühjahrsplanktons dort, wo beta-mesosaprobe Bedingungen vorherrschen. Zuweilen kann sie sich jedoch auch im Herbst fortpflanzen, ein Beispiel hierfür (ist das bei Szob im Oktober 1971 eingeholte Material, wo wir eine Dichte von 32000 Ind./m³) feststellen konnten. Diese Zahl wird besonders dann bedeutend, wenn wir auch wissen, daß zu jener Zeit der Gesamtprotozoenbestand insgesamt nur 119 000 Ind./m³ betrug! Mehr als 25% des Bestandes hat demnach diese Art gebildet. Laut Dingfelder (1961) kommt sie am häufigsten im Sommer vor.

Die Art ist polyphag, jedoch verzehrt vor allem Volvocales. Ist als typischer Planktonorganismus zu betrachten. Laut Moravcova (1962) ist sie beta-mesosaprob. Sladeczek (1969) hält sie für einen sehr guten Indikator und dementsprechend beträgt ihr Indikationswert 5!

Milieuspektrum in der Donau:

Temperatur: 7–15 °C	CO ₂ (gelöst): 0–16,9 mg/l
pH: 7,65–8,24	NH ₄ : 0,27–1,11 mg/l
O ₂ (gelöst): 8,44–14 mg/l	NO ₂ : 0,031–0,197 mg/l
O ₂ (Verbrauch): 6,9–8,5 mg/l (Abb. 20)	NO ₃ : in Spuren – 4,8 mg/l

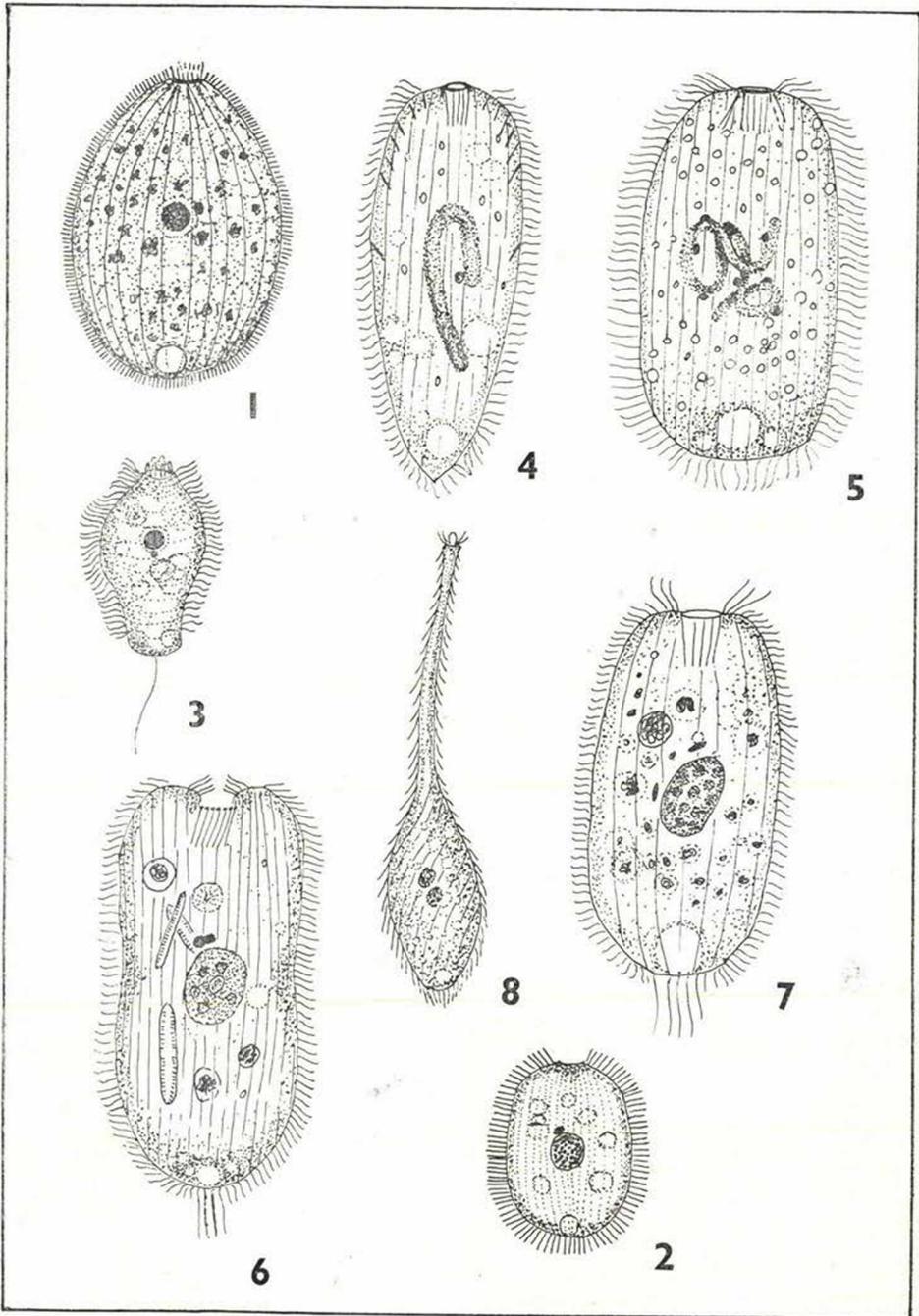
Chilodromella cucullulus (*O. F. M.*) *Ehrb., 1833*

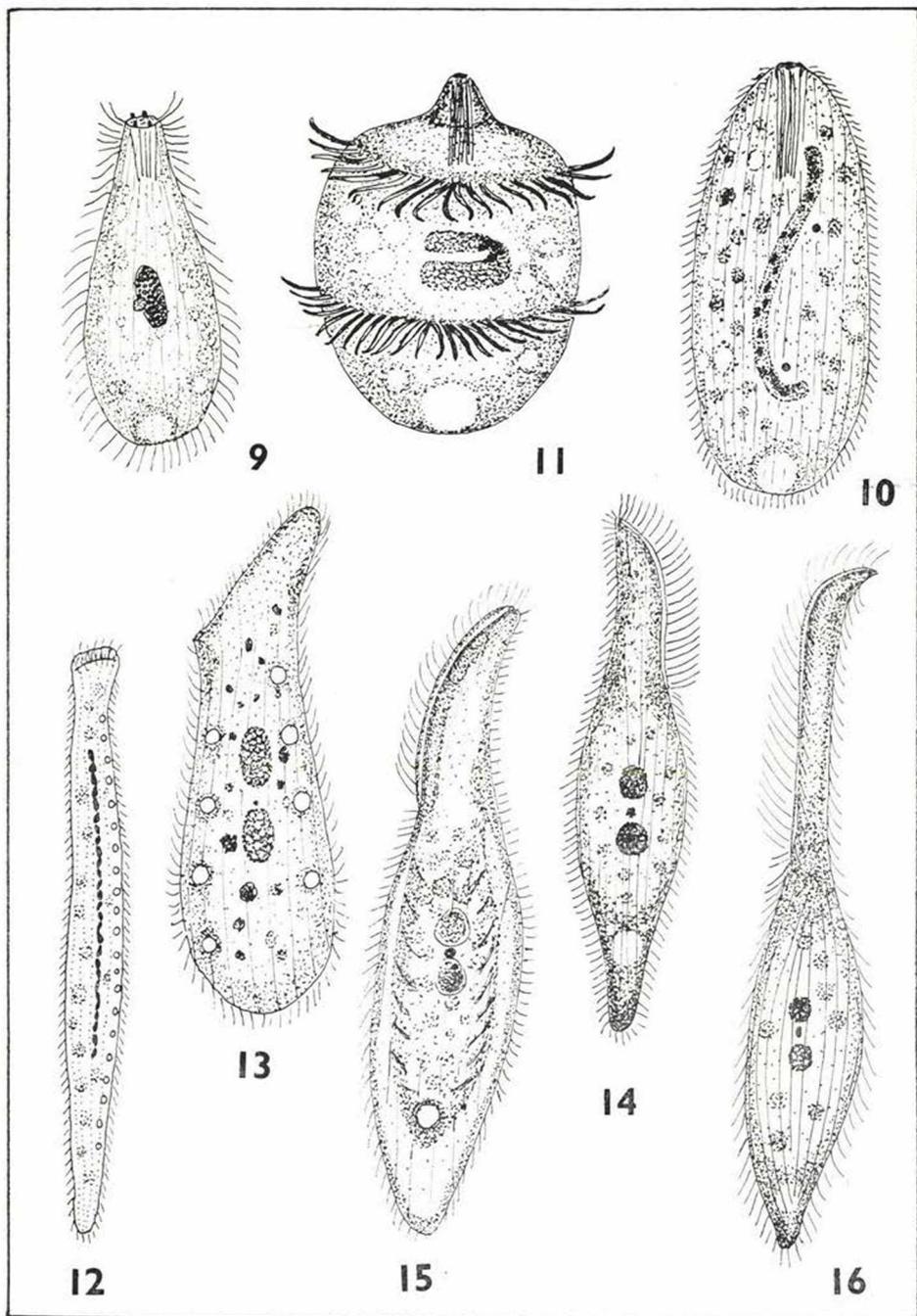
Der Nahrungsänderung entsprechend zeigt auch die Form eine hochgradige Variabilität, vor allem was die Maße anbelangt. Die Art ist polyphag und verzehrt sowohl Algen, wie auch Bakterien oder Detritus. Wo sie sich massenhaft vermehrt, dort stehen wir ganz bestimmt einer organischen Verunreinigung gegenüber. Sie spielen im Abbau von *Beggiatoa*-Gemeinschaften eine grosse Rolle (Faure-Fr., 1950). Wegen ihrer hochgradigen Anpassungsfähigkeit wird sie nicht für einen guten Indikator gehalten, kommt in beta-, alpha-, und polysaprobe Umwelt gleichfalls vor. Laut meiner Beobachtungen vermehrt sie sich jedoch in größter Individuenzahl in Gewässern von beta-alpha-mesosaprobem Übergangsstadium.

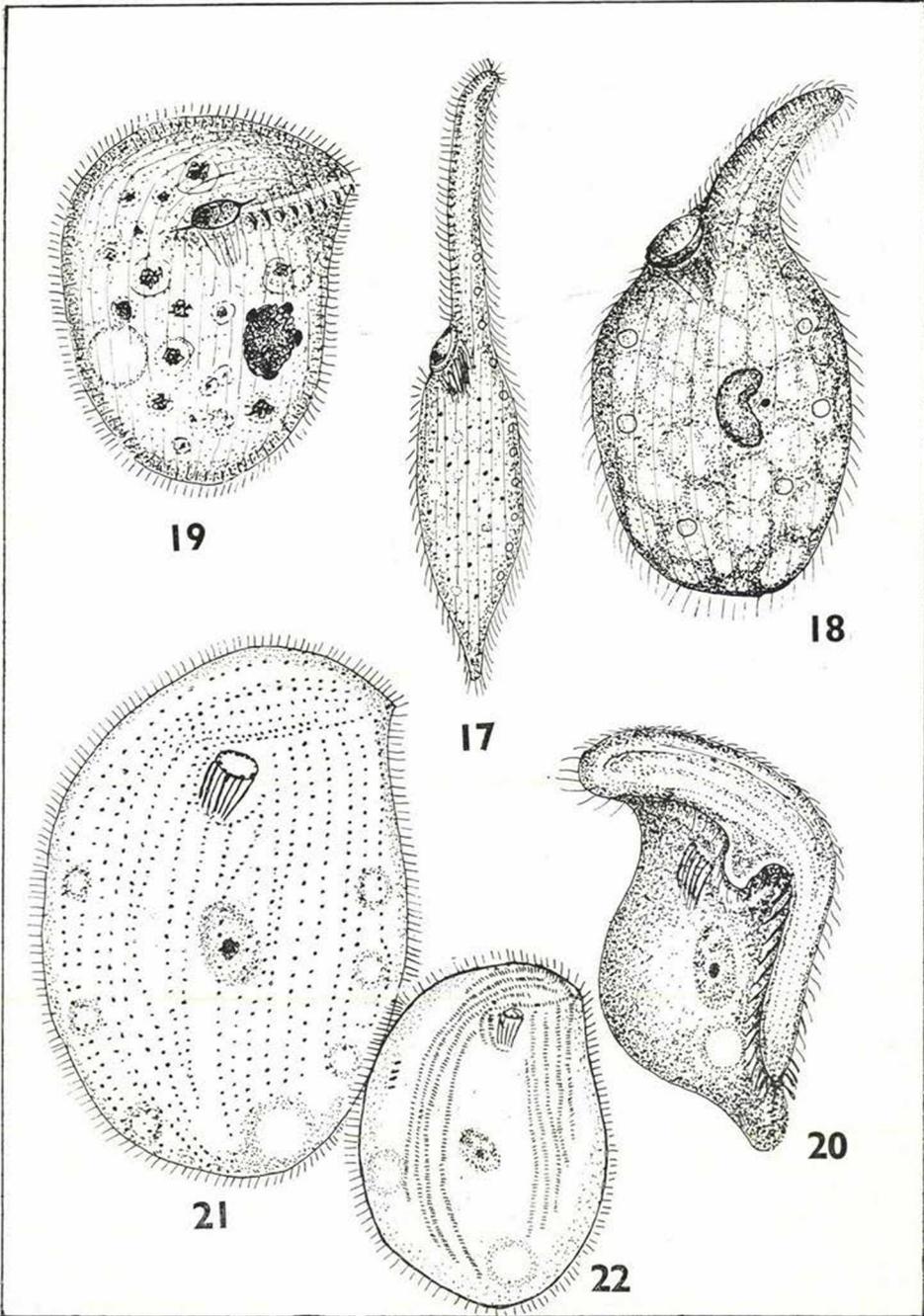
Milieuspektrum, (Bick, 1971):

Temperatur: 0–40 °C	pH: 6,3–8,5
O ₂ (gelöst): 0–69,4 mg/l	NH ₄ : 0,1–100 mg/l
O ₂ (Saturiertheit): 0–132%	NH ₃ (gelöst): 0–20 mg/l
CO ₂ (gelöst): 0–72 mg/l	H ₂ S: –

Die in der Donau gemessenen Werte übertreffen die oben erwähnten nicht.
(Abb. 21)







Chilodonella uncinata Ehrb., 1838

syn.: *Ch. dentata* Fouque, 1876

Diese Art ist möglicherweise von noch breiterer ökologischer Valenz, als *Ch. cucullus*, ist fähig auch selbst bei einem Gehalt von 200 mg/l CO_2 sich behaupten und erträgt gut auch 2 mg/l H_2S (Bick, 1971). Ihren Indikationswert hält man trotzdem für besser. Sládeček (1966) betrachtet sie ausgesprochen, als alpha-mesosaprob. Bick gibt den Indikationswert mit 4 an (1971).

Sie gehört zu den Arten, die sich im ganzen ungarischen Donauabschnitt verbreitet haben, jedoch war die Art mit größter Individuenzahl dennoch zwischen Gönyü und Szob sowie unterhalb von Budapest und im Bereich von Dunaujváros vertreten. In einer Ciliatenzönose ist sie – glücklicherweise – als dominante Art bisher noch kein einziges Mal aufgetreten. Sie zeigt eine gewisse Anpassung den jahreszeitlichen Änderungen gegenüber, trotz ihrer breiten ökologischen Valenz. Innerhalb der Veränderung der eigenen Individuenzahl zeigt sie in der Donau zwei Maximalwerte: im Frühjahr und im Herbst. Zu dieser Zeit erreicht sie sogar 50 000 Ind./m³. Dies kann jedoch im Vergleich zu den Wasserspeichern für gering bezeichnet werden. Czorik (1968) hat in dem einen Wasserspeicher in der Moldau im Mai die Individuenzahl 450 000 (!) Ind./m³ festgestellt.

Milieuspektrum (Bick, 1971):

Temperatur: 0–50 °C

pH: 4–9,5

O_2 (gelöst): 0–15,2 mg/l

O_2 (Verbrauch): –

O_2 (Saturiertheit): 0–170%

Die in der Donau gemessenen Werte übertreffen die oben erwähnten nicht.

(Abb. 22).

CO_2 (gelöst): 0–200 mg/l

NH_4 : 0–150 mg/l

NH_3 (gelöst): 0–20 mg/l

Der zweite Teil der Abhandlung wird mit dem gesamten Schrifttum in der folgenden Nummer der *Annales Univ. Sci. Budapestiensis* erscheinen.