

WEITERE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE AQUATILE MIKROFAUNA DER BARADLA-HÖHLE BEI AGGTELEK (UNGARN)

(BIOSPEOLOGICA HUNGARICA, XVII.)

Von

† L. VARGA

INSTITUT FÜR STANDORTSLEHRE, FORSTLICHE UNIVERSITÄT, SOPRON
(DIREKTOR: PROF. G. PÁNTOS)

(Eingegangen am 6. April 1962)

In zwei früheren Abhandlungen wurde bereits über die aquatile Mikrofauna der Baradla-Höhle berichtet (VARGA 1959a, VARGA & TAKÁTS 1960). Am 30. Mai 1959 sammelte ich unter der Leitung von Prof. DUDICH von verschiedenen Subbiotopen der Höhle Material ein, um ihre aquatile Mikrofauna zu studieren.

Das Material wurde nicht fixiert. Da die Arten der Mikrofauna meist nur lebend beobachtet und bestimmt werden können, wurden die Proben in geschlossenen kleinen Gläsern mit sehr wenig Wasser nach Hause gebracht. Hier wurden sie in verschieden große Petri-Schalen verteilt. Nach entsprechender Bezeichnung wurden die Proben im geschlossenen Thermostat (Dunkelheit!) in einem auch im Winter im geheizten Raum bei Zimmertemperatur »gezüchtet«. Alle Petri-Schalen enthielten ständig nur so viel Wasser, daß das Material mit diesem eben nur überdeckt war. Verdunstungsverluste wurden von Zeit zu Zeit durch Zugabe sterilen destillierten Wassers ausgeglichen. Auf diese Weise konnten die »Kulturen« ein ganzes Jahr lang erhalten und untersucht werden.

Für die Untersuchungen wurde mit einer stark saugenden Pipette eine Flüssigkeitsmenge (meist 0,1 ml) aufgesaugt, die zu einem mikroskopischen Präparat (18×18 mm Deckgläschchen) genügte. Die Präparate wurden dann bei 400facher oder stärkerer Vergrößerung durchgemustert. Wenn es die Identifizierung erforderte, wurden die Tierchen fixiert (Flagellata, Ciliata).

Bei jeder Manipulation muß für möglichst sterile Arbeit gesorgt werden (Öffnen der Petri-Schalen in der Nähe einer Gasflamme, reine Pipetten usw.), damit die Kulturen nicht von außen infiziert werden.

Die Lebewelt der Kulturen gedeiht gut, und die meisten Arten der Mikrofauna vermehren sich zahlenmäßig ziemlich stark. Nach 3—6 Wochen verschwinden die Flagellaten, die hauptsächlich den Ciliaten zum Opfer fallen. Einige Arten finden sich aber noch monatelang in größerer Individuenzahl. Nach 4—8 Wochen gehen die Ciliaten ein, einige Arten halten jedoch monatelang durch. Amoebinen, hauptsächlich aber Testaceen beobachtet man selbst nach 6—8 Monaten.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Individuenzahl der einzelnen Arten nie groß ist und die Kulturen sehr oft durchgemustert werden müssen, wenn man die Arten und deren Sukzessionen beobachten will.

Diesmal wurden Proben aus vier Subbiotopen entnommen, die im folgenden mit ihrer Mikrofauna beschrieben werden.

1. Dessewffy-Brunnen

Er liegt unter einer Felswand in der Nähe des »schweren Weges«, etwa 1270 m vom Haupteingang entfernt. Er bildet ein 30—40 cm tiefes, steiniges und rundliches Becken (Sinterbecken) von etwa 1 m Durchmesser. Das klare Wasser, dessen Temperatur um 10° C liegt, fließt über den tiefstgelegenen Beckensaum ab. Der Boden und die Seiten des Beckens sind mit einem dunklen, schlammartigen Detritus bedeckt. Das Wasser wurde samt dem leise aufgewirbelten Sediment mit einem Planktonnetz wiederholt durchgeseiht. Den Inhalt des Netzes brachten wir in einem breithalsigen Einkochglas (etwa 80 cm³) nach Hause; er wurde nach der oben beschriebenen Methode untersucht. Der pH-Wert lag zu Beginn der Untersuchungen bei 5,4, stieg aber im Laufe einiger Monate auf 6,2 an.

Der Dessewffy-Brunnen interessierte mich deshalb besonders, weil DUDICH (1932) in seinem klassischen Werk über die Baradla-Höhle im Schlamm dieses Brunnens die Schalen von vier Testacea-Arten fand: *Difflugia pyriformis* PERTY, *D. acuminata* PEN., *D. lobostomata* LEIDY und *D. constricta* EHRBG. Er fügt noch hinzu: »Sie kommen in äußerst großer Zahl, aber ausschließlich an dieser Stelle vor« (p. 40).

Seither sind an mehreren Stellen der Baradla-Höhle Testaceen nachgewiesen worden (VARGA 1959a, VARGA & TAKÁTS 1960).

Im Schlamm des Dessewffy-Brunnens wurden folgende Arten der aquatilen Mikrofauna gefunden:

FLAGELLATA

Bodo ovatus STEIN
Bodo saltans EHRBG.

Oicomonas termo KENT
Tetramitus rostratus PERTY

Diese Arten waren in kleiner Individuenzahl vertreten. Die Zooflagellaten sind bekanntlich meist saprophile Organismen, und ihre sehr kleine Arten- und Individuenzahl in dem fast katharoben Wasser des Dessewffy-Brunnens läßt sich leicht erklären.

Von den Amoebinen (Nacktamoeben) wurden keine Vertreter angetroffen.

TESTACEA

1. *Centropyxis aculeata* STEIN (Abb. 1), in wenigen Exemplaren. Sie ist eine euryöke, in unserem Falle sicher tychotroglobionte bzw. trogloxene Art. In ihrem Habitus weicht sie von der gewöhnlichen Form (BARTOŠ 1954, GROSPRIETSCH 1958, HARNISCH 1961) etwas ab. Länge 151 μ , größte Breite 146 μ , Pseudostom 47 μ . Aus der Baradla-Höhle noch nicht bekannt.

2. *Centropyxis aculeata* var. *oblonga* DEFL. (Abb. 2). Diese Varietät war in mehreren Exemplaren vorhanden. Pseudostom fast kreisförmig, sehr groß.

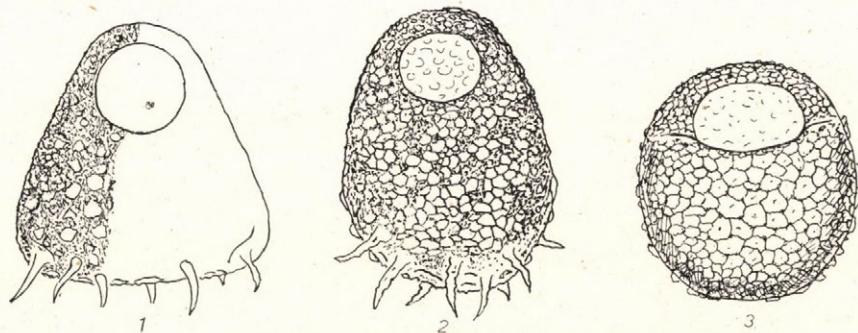


Abb. 1—3. 1 = *Centropyxis aculeata* STEIN; 2 = *Centropyxis aculeata* var. *oblonga* DEFL.; 3 = *Centropyxis aerophila* var. *sylvatica* DEFL.

Länge 156 μ , größte Breite 137 μ , Pseudostom 51 μ , Länge der Dornen 30—38 μ . In den Höhlen noch nicht gefunden.

3. *Centropyxis aerophila* var. *sylvatica* DEFL. (Abb. 3), in einigen Exemplaren gefunden, Pseudostom groß. Sie ist eine eurytype, weit verbreitete Varietät, lebt auch im Boden und in der Waldstreu, wurde aber bei uns nur selten gefunden. Aus Höhlen ist sie noch nicht bekannt. Länge der Schale 110 μ , Schalenbreite 98 μ , Pseudostom 52 μ .

4. *Centropyxis cassis* var. *spinifera* PLAYFAIR (Abb. 4). In einigen Exemplaren angetroffen. Sie ist eine ziemlich seltene Varietät, lebt auch in Moospolstern. In Höhlen noch nicht beobachtet. Länge 138 μ , Breite 102 μ , Pseudostom 54 μ .

5. *Centropyxis discoides* (PEN.) DEFL. (Abb. 5). In einigen Exemplaren gefunden. Die Art ist sonst verbreitet, lebt nur in Gewässern, nicht aber in Moospolstern. Aus Höhlen noch nicht nachgewiesen. Länge der Schale 122 μ , Breite der Schale 130 μ , Länge des Pseudostoms 36 μ , Breite 52 μ , Länge der Dornen 14—17 μ . Die Dornen sind an ihren Enden abgeschnitten (Abb. 5).

6. *Centropyxis gibba* DEFL. (Abb. 6). In mehreren Exemplaren angetroffen. Ziemlich seltene Art, aus Höhlen noch nicht nachgewiesen. Alle in dem Dessewffy-Brunnen beobachtete Exemplare besaßen hinten nur je zwei Dornen. Länge 103 μ , Breite 86 μ , Höhe 80 μ .

7. *Centropyxis laevigata* PEN. Weit verbreitete Art. Einzige Art der Gattung, die auch von DECLOÎTRE (1955) in der Singes-Höhle bei Ségea (Französisch Guinea) nachgewiesen wurde. Er fand noch vier weitere Arten, die aber mit den früher erwähnten nicht identisch sind. Im Dessewffy-Brunnen

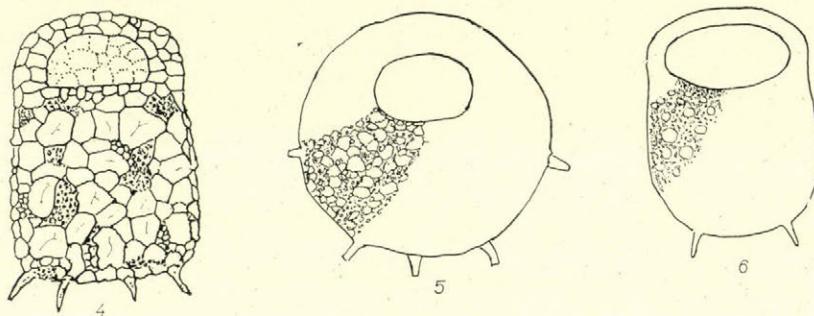


Abb. 4—6. 4 = *Centropyxis cassis* var. *spinifera* PLAYFAIR; 5 = *Centropyxis discoides* (PEN.) DEFL.; 6 = *Centropyxis gibba* DEFL.

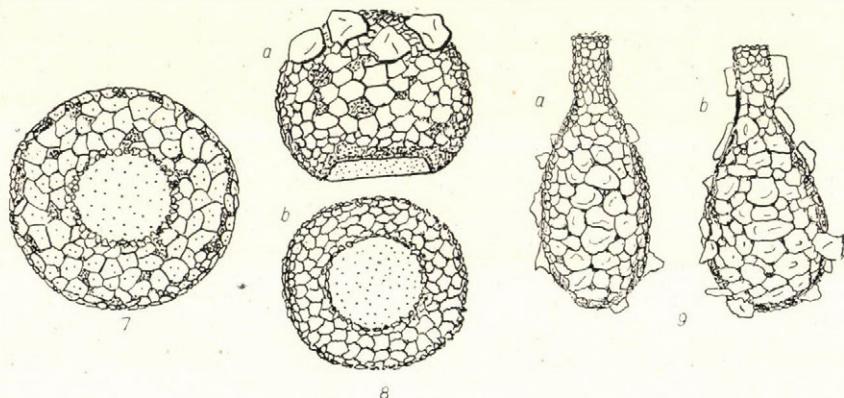


Abb. 7—9. 7 = *Cyclopyxis arcelloides* PEN.; 8 = *Cyclopyxis eurystoma* DEFL., a = von der Seite, b = von unten; 9 = *Difflugia baradlana* sp. n., a = typische Form, b = eine andere Form

fand ich sie nur vereinzelt. In unseren Laubmoosen und in der Waldstreu kommt sie oft vor. Durchmesser des Pseudostoms 62—68 μ .

Es ist merkwürdig, daß 5 der 7 *Centropyxis*-Arten (Varietäten) mit Dornen ausgestattet sind. Sollten diese Dornen als Retensions-Organellen aufgefaßt werden, die das Leben im strömenden Wasser des Brunnens für diese Arten ermöglichen?

8. *Cyclopyxis arcelloides* PEN. (Abb. 7), in einigen Exemplaren, die sogleich durch ihre dunkelziegelrote Farbe auffallen. Eine kosmopolitische Art, lebt in Moospolstern, Sphagnen, im Laubstreu der Wälder. In Höhlen noch nicht gefunden. Durchmesser der Schale 90 μ , des Pseudostoms 29 μ .

9. *Cyclopyxis eurystoma* DEFL. (Abb. 8) in vielen Exemplaren angetroffen. Aus Höhlen bisher noch nicht bekannt. Kommt auch in Waldmoosen vor. Schalendurchmesser 68μ , Schalenhöhe 54μ , Durchmesser des Pseudostoms 35μ . Wir fanden auch einige leere Schalen, die hell bräunlich und ziemlich durchscheinend waren.

10. *Diffugia baradlana* sp. n. (Abb. 9)

Diese schöne Art lebt im Dessewffy-Brunnen in ziemlich großer Zahl. Der größte Teil ihrer dunkelbraunen Schale ist oval, hinten kreisförmig abgerundet. Am oberen Teil geht sie ziemlich ohne Übergang in den charakteristischen, sehr dünnen Hals über. Dieser macht etwa ein Viertel der Schalenlänge aus. Das Pseudostom ist rund, sein Saum mit sehr kleinen Mineralkörperchen befestigt. Die Mineralbekleidung besteht sonst aus sehr großen Körperchen, von denen einige auch an den Halsteilen kleben (Abb. 9b). Gesamtlänge der Schale $98-102 \mu$, ihre größte Breite 46μ , Durchmesser des Pseudostoms $18-19 \mu$. Die neue Art gehört zweifelsohne zur Gruppe der *Diffugia oblonga*. In ihrem Habitus zeigt sie eine gewisse Ähnlichkeit zur *Diffugia (oblonga) angusticollis* »semi-sp.« STEPÁNEK. Diese Art ist aber $315-367,5 \mu$ lang und $175-210 \mu$ breit (STEPÁNEK 1952), und etwa kolbenförmig, doch kommen auch größere Breiten vor. Von der *Diffugia bacillifera* PENARD unterscheidet sich die *D. baradlana* durch ihren kürzeren und engeren Hals und ovalen Körper. Die Schale der *D. bacillifera* ist nur mit Diatomeen-Schalen bedeckt und $145-190 \mu$ lang.

Ich glaube, daß die neue Art als troglobiont betrachtet werden kann.

11. *Diffugia globulosa* DUJARDIN, in einigen Exemplaren, jedoch nur als leere Schalen angetroffen. Die Art war aus Höhlen noch nicht bekannt. Sie ist ziemlich weit verbreitet, hauptsächlich in Tümpeln mit Wasserpflanzen. Schalenlänge $80-85 \mu$, Schalenbreite $52-56 \mu$.

12. *Diffugia lucida* PEN., in vielen Exemplaren, auch als leere Schalen, vorhanden. Sie ist eine weitverbreitete, euryöke Art, die auch in der Waldstreu anzutreffen ist. Länge der Schale $72-76 \mu$, Breite $40-44 \mu$. Aus Höhlen ist sie noch nicht erwähnt.

13. *Diffugia oblonga* EHRBG. (Abb. 10), in vielen Exemplaren, darunter auch als leere Schalen vorhanden. Weit verbreitete, eurytype Art, die sehr variabel ist. Sie wurde in der Baradla-Höhle auch im Tümpel hinter den »Királykút« (»Königsbrunnen«) gefunden, der 150 m weit von Eingang liegt (VARGA 1959a). Sie könnte als trogophile Art aufgefaßt werden.

14. *Diffugia oblonga* var. *curvicollis* var. n. (Abb. 11)

Diese neue Varietät gehört zu den größten *Diffugia*-Formen des Dessewffy-Brunnens. Ihre Länge beträgt $250-260 \mu$, ihre größte Breite $115-$

118 μ , der Durchmesser des Pseudostoms 50—52 μ . In ihrem Habitus ist sie der *Diffugia oblonga* var. *longicollis* GASSOVSKIJ ähnlich, doch ist der lange »Hals« der Schale immer seitlich abgebogen (Abb. 11). Die Länge der Schale der var. *longicollis* ist nach den Literaturangaben sehr verschieden. BARTOŠ (1954) gibt 72—160 μ , GAUTHIER-LIEVRE et THOMAS (1958) 422—476 μ an (Exemplare von Nigeria). Unsere neue Varietät hat stets die oben angegebene Größe. Die Pseudopodien, 2—3 an der Zahl, sind ziemlich kurz. Das Hinterende der Schale ist in schönem Bogen abgerundet. Die dunkle Schale ist mit mittelgroßen Mineralkörperchen bedeckt, die gegen das Pseudostom zu immer

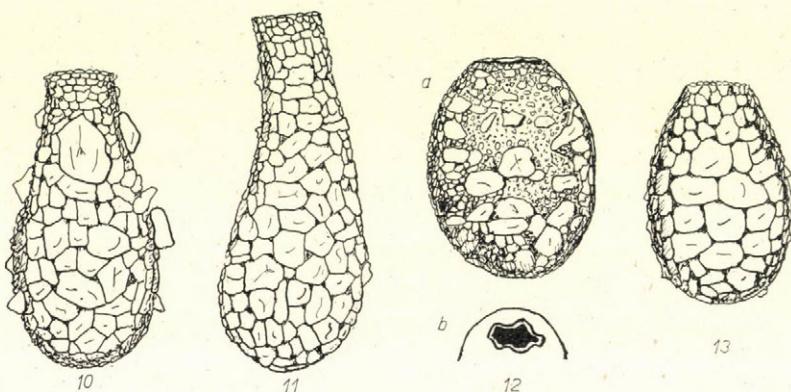


Abb. 10—13. 10 = *Diffugia oblonga* EHRBG., 11 = *Diffugia oblonga* var. *curvicollis* var. n.; 12 = *Diffugia oviformis* CASH., a = von der Seite, b = die Öffnung des Pseudostoms; 13 = *Diffugia pristis* PEN.

kleiner werden. Die neue Varietät kam in mehreren Exemplaren vor, es waren auch leere, vollkommen intakte Schalen vorhanden. Es ist möglich, daß sich die neue Varietät in der Baradla-Höhle herausbildete. Sie ist ohne Zweifel eine troglobionte Form.

15. *Diffugia oviformis* CASH. (Abb. 12), ziemlich viele Exemplare. Die schöne, ovale Schale ist mit kleineren und größeren Mineralkörperchen bedeckt. Das Pseudostom ist meist unregelmäßig, mit 4—5 Lappen versehen (Abb. 12b). Die Farbe ist dunkelbraun, die Schale undurchscheinend. Die Art ist ziemlich weit verbreitet, aus Höhlen war sie jedoch noch nicht bekannt. Trotzdem muß sie als trogloxene Art betrachtet werden. Die Länge ist 113 μ , die größte Breite 78 μ , die Länge des Pseudostoms um 18 μ , die Breite des Pseudostomsaumes 34 μ .

16. *Diffugia pristis* PEN. (Abb. 13) ist die kleinste Art ihrer Gattung im Dessewffy-Brunnen. Die Länge der schön geformten Schale betrug 48—44 μ , ihre Breite 24—26 μ . Im Gegensatz zu den oberirdischen Formen kleben an der Oberfläche der Schale auch große Mineralkörperchen. Es kamen mehrere

lebende und auch leere Schalen vor. Sie ist eine weit verbreitete, meist in Sapropel lebende, in der Baradla-Höhle trogloxene Art.

Während der Durchmusterungen des Materials beobachtete ich einmal eine *Diffugia*-Art, die gerade im Begriff war, ihre Schale aufzubauen. Sie hatte schon eine 35—38 μ große Anlage zusammengeklebt, wobei ihre sehr langen, meist zugespitzten Pseudopodien mit ziemlich lebhafter Bewegung in der Umgebung Mineralkörperchen und Detritus erfaßten (Abb. 14). Das Tierchen

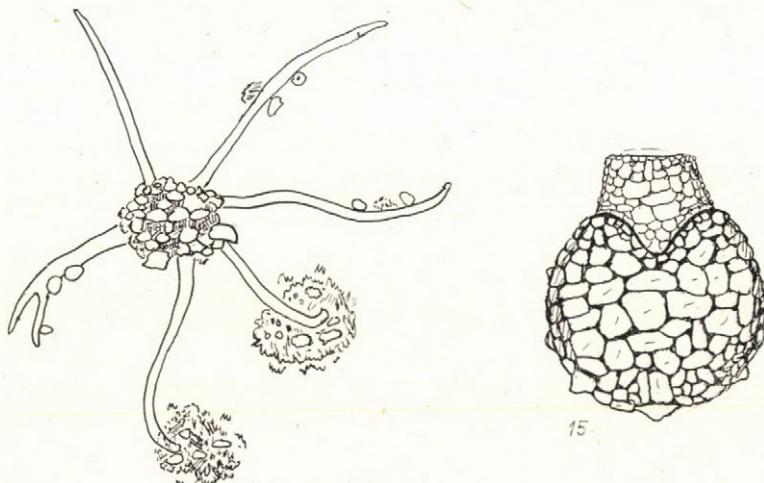


Abb. 14—15. 14 = eine *Diffugia*-Art baut sich die Schale; 15 = *Pontigulasia bigibbosa* var. *minor* var. n.

hatte entweder seine frühere Schale verlassen, oder wurde bei der Teilung nur ohne Schale als amöboide Form herausgestoßen. In der Literatur sind nur von den Arcellen einige solche Fälle erwähnt (PENARD, 1902). Während meiner Untersuchungen über die Mikrofauna der Waldstreu beobachtete ich aber bei den Diffugien öfters ähnliche Fälle.

Auffallend ist die Tatsache, daß im Dessewffy-Brunnen so viele *Diffugia*-Arten vorhanden sind. DECLOÎTRE (1955) erwähnt aus der Singes-Höhle bei Ségea (Guinea) nur zwei *Diffugia*-Varietäten, die aber an halbdunkler Stelle gesammelt wurden.

17. *Heleopera petricola* LEIDY, nur ein einziges, lebendes Exemplar gesehen. Weit verbreitete, trogloxene Art. Die Länge der Schale betrug 142 μ , ihre größte Breite 98 μ .

18. *Pontigulasia bigibbosa* var. *minor* var. n. (Abb. 15)

In mehreren Exemplaren angetroffen. Die Formen im Dessewffy-Brunnen waren im allgemeinen bedeutend kleiner als ihre oberirdischen, in *Sphagnum*-Polstern wohnenden Artgenossen. BARTOŠ (1954) gibt für die Größe 130—

250 μ , GROSPIETSCH (1958) 170—225 μ an. Die Länge unserer Exemplare betrug 76—87 μ , ihre größte Breite 58—62 μ . Mit Rücksicht auf den großen Unterschied in der Körpergröße und auf die Ökologie können die Exemplare der Baradla-Höhle nicht mit der typischen Art identifiziert werden. Die Bekleidung der Schale besteht aus großen und kleineren Mineralkörperchen.

Aus Höhlengewässern sind *Pontigulasia*-Arten bisher noch nicht nachgewiesen worden. Die neue Varietät ist sicher troglobiont.

Unsere Befunde bestätigen die früheren Angaben von DUDICH (1932), daß im Schlamm des Dessewffy-Brunnens zahlreiche Schalen von Testaceen vorkommen. Er erwähnt auf Grund der Determination von DR. A. SCHERFFEL 4 *Diffugia*-Arten:

1. *D. pyriformis* PERTY, die seither teilweise aufgeteilt (STEPÁNEK 1952), teilweise mit *D. rubescens* PEN. synonymisiert wurde (BARTOŠ 1954). Ich habe keine entsprechende Art gefunden.

2. *D. acuminata* PEN. wurde nicht wieder gefunden.

3. *D. lobostomata* (= *lobostoma*) LEIDY nicht wieder gefunden. Vielleicht entspricht sie der Art *D. oviformis* CASH.

4. *D. constricta* EHRBG., eine ziemlich verbreitete Art, fand ich gleichfalls nicht vor.

Ist der Testacea-Bestand des Schlammes im Dessewffy-Brunnen durch neue Einsiedler verdrängt worden? Obwohl nicht unwahrscheinlich, kann diese Frage noch nicht mit Sicherheit beantwortet werden.

Im Schlamm des Dessewffy-Brunnens wurden insgesamt 18 Testacea-Arten bzw. Varietäten gefunden. Von diesen gehören 7 (38,9%) der Gattung *Centropyxis* und ebenfalls 7 (38,9%) der Gattung *Diffugia* an. Es dominieren also die Arten dieser Gattungen. Ökologisch ist es interessant, daß alle 18 Arten solche Formen darstellen, die im allgemeinen große, dicke, mit groben Mineralkörperchen besetzte Schalen besitzen. Sogar jene Formen, die in den oberirdischen Biotopen nur kleinere, mit Detritus vermengte Steinchen ankleben (*Cyclopyxis*, *Diffugia oviformis*, *D. pristis*, *Heleopera*, *Pontigulasia*), sind im Dessewffy-Brunnen mit großen Mineralteilchen versehen. Dieser Umstand drängt uns den Gedanken auf, daß die schweren, zuweilen mit Dornen versehenen Schalen ein geeignetes Mittel gegen das Wegschleppen darstellen. Das wird auch durch die negative Beobachtung bestätigt, daß Testaceen mit leichter Schale (*Arcella*-, *Euglypha*-, *Nebela*-, *Trinema*-Arten), im Dessewffy-Brunnen völlig fehlen.

CILIATA

Die Ciliaten-Fauna des Dessewffy-Brunnens ist sowohl an Individuen als auch an Arten sehr arm. Das gilt wohl für alle Höhlengewässer (DOROSZEWSKI, 1960).

Es wurden folgende Arten gefunden:

Chilodonella cucullulus EHRBG.

Halteria grandinella MÜLLER

Cyclidium glaucoma MÜLLER

Trachelocerca tenuicollis QUENNERSTEDT

Mit Ausnahme der *Trachelocerca tenuicollis* sind die anderen weit verbreitete, euryöke Arten mit breiter ökologischen Valenz.

TURBELLARIA

Die Turbellarien der Baradla-Höhle sind noch sehr wenig bekannt. DUDICH (1932) erwähnt nur einige »*Rhabdocoelidorum* sp.« (Das von ihm früher gesammelte Material konnte von dem Spezialisten nicht bearbeitet werden).

Catenula sp.

Im Schlamm des Dessewffy-Brunnens fand ich zwei Exemplare eines äußerst lebhaften, flinken, unruhigen Tierchens, von dem ich eine Skizze anfertigte (Abb. 16). Es stellte sich heraus, daß das Tierchen eine *Catenula*-Art,

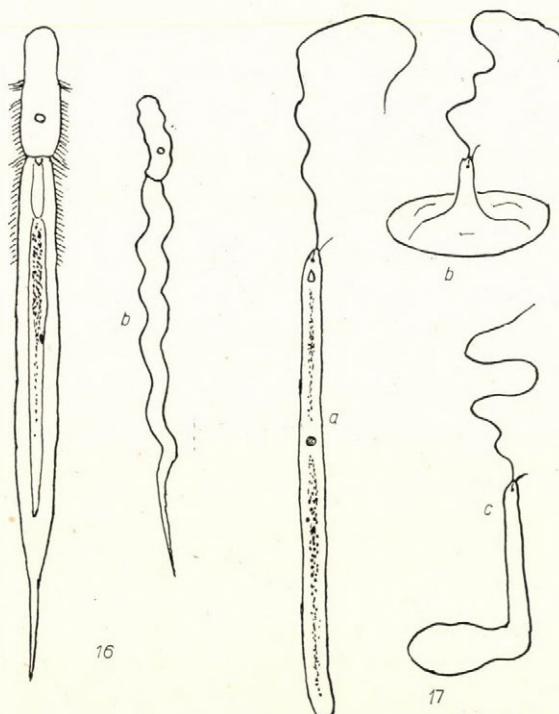


Abb. 16—17. 16 = *Catenula* sp.?, a = Habitusbild des vorwärts gleitenden Tierchens, b = die Körperform beim Rückwärtsschwimmen; 17 = *Distigma proteus* EHRBG.,? a = normale Form, b = scheibenförmige Form, c = Übergangsform

vielleicht *C. sekerai* BEAUCHAMP darstellt, obwohl unsere Art bedeutend schmäler ist, also nach BRESSLAU (1928—1933) zu den Turbellaria, Rhabdocoela, Notandropora, Catenulidae, nach PENNAK (1953) zu den Turbellaria, Rhabdocoelida, Catenulidae, nach EDMONDSON (1959) hingegen zu den Turbellaria, Catenulida, Catenulidae gehören müßte. Beide Exemplare waren Solitärtierchen. Die Tierchen glitten sehr rasch nicht nur vorwärts, wobei sie ihre normale Körperform zeigten (Abb. 16a), sondern plötzlich und blitzschnell auch nach hinten, wobei ihre Körperform ein sonderbares, welliges Bild zeigte (Abb. 16b), um beim Vorwärtsgleiten wiederum die normale Form anzunehmen. Ihre Farbe war etwas weißlich, doch war der Körper durchsichtig. Durch die starke Lichtbrechung an ihnen war die Statozyste sehr auffallend. Die Länge betrug 505—540 μ , die größte Breite des Kopfes und des auffallend schmalen Rumpfes gleichmäßig um 32—33 μ .

OSTRACODA

Im Dessewffy-Brunnen lebten auch ziemlich viele Exemplare einer *Candona*-Art mit unterschiedlich großer Schale. Ein Exemplar war 630 μ lang und 416 μ breit, ein zweites 334 μ lang und 190 μ breit, ein drittes dagegen nur 220 μ lang und 140 μ breit.

DUDICH (1932) erwähnt, daß im Sinterbecken des Dessewffy-Brunnens die Schalen der *Candona pratensis* HARTWIG zahlreich anzutreffen sind. Ob die von mir gesehene Formen mit dieser Art identisch sind, kann ich nicht entscheiden. Nach FARKAS (1958) ist die *C. pratensis* 1,0—1,15 mm lang und die Schale fast ganz bestachelt. Die von mir gesehenen Formen sind — wie erwähnt — viel kleiner, und ihre Schalen waren nackt.

Diese Ostracoden spielen in der Ernährungsbiologie der kleinen Biözönose insofern eine wichtige Rolle, als sie durch ihren Kot in das Wasser des Subbiotops viel organischen Detritus abgeben, der hauptsächlich von den Testaceen verbraucht wird.

2. Betondurchlaß bei der Klause

a) Frisch gesammeltes Material

Quer durch das Bett des Styxbaches wurde von Jahren ein etwa 2 m hoher und 3 m langer Durchlaß aus Beton gebaut, der das Wasser aufstaut. Er liegt etwa 800 m weit vom Haupteingang entfernt. Da der Bach zur Zeit der Sammelreise kein Wasser führte, sammelte sich an der äußeren Oberfläche der Mauer eine dunkle Auflage an, von der wir in ein Sammelglas vorsichtig Material abkratzten.

In diesem frischem Material, das viel feinen Detritus, Pilzhypfen enthielt, und dessen p_H wir mit 5,0 ermittelten, fand ich folgende Arten der Mikrofauna vor:

FLAGELLATA

Bodo edax KLEBS*Monas socialis* (KENT) LEMM.*Bodo saltans* EHRBG.*Peranema trichophorum* (EHRBG.) STEIN*Monas arhabdomonas* MEYER *Pleuromonas jaculans* PERTY*Scytononas pusilla* STEIN

Alle Flagellaten leben auch in oberirdischen Biotopen. *Bodo edax*, *Monas arhabdomonas* und *Peranema trichophorum* waren aus der Baradla-Höhle bisher unbekannt.

AMOEBOINA

Amoeba fluida GRUBER*Vahlkampfia limax* DUJ.*Amoeba gorgonia* PEN.*Vahlkampfia magna* JOLLOS*Amoeba radiosua* DUJ.*Vahlkampfia tachypodia* GLÄSER

Diese Amoebinen sind weit verbreitete, auch in oberirdischen Biotopen lebende euryöke Arten. *Amoeba gorgonia*, *A. radiosua* und *Vahlkampfia limax* wurden in der Baradla-Höhle noch nicht nachgewiesen.

HELIOZOA

Actinophrys sol EHRBG., auffallend viele Exemplare,*Actinosphaerium eichornii* EHRBG., nur in einzelnen Exemplaren.

Beide Arten waren aus der Baradla-Höhle bisher unbekannt. Es handelt sich um weit verbreitete, euryöke Arten. LÖFFLER (1951) erwähnt aus den Wasseransammlungen in der Balsberggrotte (Schweden) ein Exemplar von »*Actinosphaerium* sp.«.

b) *Eingetrocknetes und wieder befeuchtetes Material*

Einige Monate früher sammelte Prof. DUDICH von der Betonwand des Durchlasses abgekratztes Material ein, welches, in einem kleinen Sammelglas aufbewahrt, seinen Wassergehalt langsam verlor. Als ich das Material übernahm, war es lufttrocken. In einer kleinen Petri-Schale befeuchtete ich es mit destilliertem Wasser und untersuchte längere Zeit die aus der Anabiose wieder erwachte Mikrofauna. Der pH-Wert der Flüssigkeit betrug 6,4.

Es stellte sich heraus, daß in diesem Material nicht nur eine ziemlich vielseitige Mikrofauna vorhanden war, sondern daß die Mitglieder dieser Mikrofauna ihre Fähigkeit, in Anabiose überzugehen und aus diesem Zustand wieder zu erwachen, im ständig durchnähten Höhlenbiotop nicht verloren hatten.

Es wurden folgende Arten vorgefunden:

FLAGELLATA

Der Bestand an Flagellaten war sowohl in Individuen als auch in Arten sehr arm:

Bodo celer KLEBS *Bodo saltans* EHRBG.
Monas vulgaris SENN

Unter diesen sonst sehr verbreiteten und auch aus der Baradla-Höhle bekannten Arten kam in einigen Exemplaren eine sehr interessante Art vor, die ich vorläufig als

Distigma proteus EHRBG.? (Eugleninae, Astasiaceae) betrachten möchte (Abb. 17). Das Tierchen ist sehr schmal, langgestreckt, spindelförmig, vorne etwas spitzig, hinten abgerundet. Sein Körper ist farblos, durchsichtig. Die Hauptgeißel erreicht fast die Körperlänge, an ihrer Wurzel lässt sich ein Kynetonukleus unterscheiden. Die sehr kurze und dünne Nebengeißel ist schwer zu unterscheiden. Eine Vakuole liegt im Vorderende, der kleine, kompakte Kern etwa in der Mitte des Körpers. Das Tierchen schwimmt langsam, ruhig; plötzlich aber zieht es sich zusammen, der Körper nimmt die Form einer Scheibe oder die eines Tellers an (Abb. 17b), um nach einigen Drehungen über die in Abb. 17c dargestellte Form wieder die ursprüngliche Gestalt aufzunehmen. Diese außerordentliche Fähigkeit zur Metabolie ist für die Art sehr charakteristisch. Aber eben diese Umwandlungsformen sind bei unserem Tierchen ganz anders, als die bei den verschiedenen Autoren (PASCHER 1913, GRANDORI 1934) für *Distigma proteus* dargestellten.

AMOEWINA

Diese Gruppe war durch mehrere Arten vertreten, die aber meist nur in wenigen Exemplaren beobachtet werden konnten.

<i>Amoeba beryllifera</i> PEN.	<i>Amoeba guttula</i> DUJ.
<i>Amoeba botryllis</i> PEN.	<i>Amoeba proteus</i> SCHÄFFER
<i>Amoeba fluida</i> GRUBER	<i>Amoeba radiosua</i> DUJ.
<i>Amoeba gorgonia</i> PEN.	<i>Vahlkampfia tachypodia</i> GLÄSER

Aus der Baradla-Höhle waren nur *A. beryllifera* und *A. radiosua* noch nicht bekannt.

Es kam noch eine neue, interessante Art vor, die ich als

Amoeba cavicola sp. n. (Abb. 18)

beschreibe. Die neue Art ist mittelgroß, vollkommen gestreckt, mit 50—70 μ langen Pseudopodien. Der Körper ist klar, durchsichtig, farblos; die Körperoberfläche glatt, ohne Falten. Das ziemlich flüssige Entoplasma zeigt eine

feine, körnelige Struktur mit sehr kleinen Nahrungs vakuolen. Kern klein, kompakt. Die kleine pulsierende Vakuole entleert sich regelmäßig in 40—50 Sekunden. Die Pseudopodien sind schmal, lang, immer zugespitzt, nur bei ihrer Wurzel etwas verdickt. Sie sind ganz aus Ektoplasma aufgebaut, der körnelige Inhalt des Entoplasmas reicht nie in sie hinein. Die Zahl der Pseudopodien schwankt meist zwischen 4 und 10. Das Tierchen bewegt sich auf der Unterlage so, wie in Abb. 18a dargestellt, doch kann es sich auch aufrichten

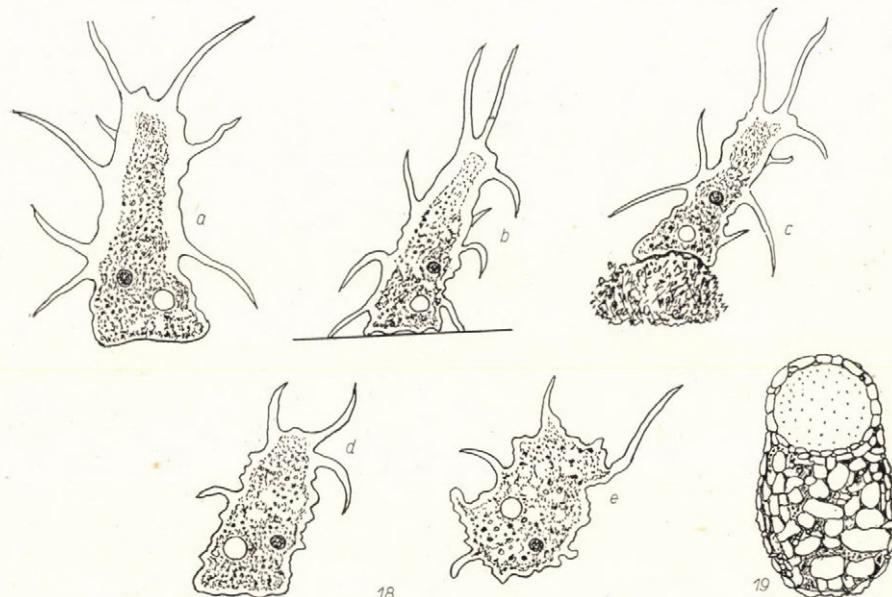


Abb. 18—19. 18 = *Amoeba cavicola* sp. n., a = Bewegung auf der Unterlage, b = auf der Unterlage aufrecht »schreitend«, c = auf einem Detritusklümpchen aufrecht stehend, d = Übergangsform zum Ruhestadium, e = ruhend; 19 = *Centropyxis platysoma* PEN.

und, indem es sich mit dem erweiterten Teil des Körpers festhält, durch 2—3 kurze Pseudopodien unterstützt, langsam »marschieren« (Abb. 18b). Der übrige Körper flottiert dabei im Wasser, während die stark ausgestreckten Pseudopodien langsame pendelnde Bewegungen machen. Diese Körperhaltung kann auch auf einem Detritusklümpchen durchgeführt werden (Abb. 18c). Die Ruhelage (Abb. 18e) dauert nur 4—5 Minuten, dann beginnt das Tierchen seine Fortbewegung wieder.

Die *Amoeba cavicola* sp. n. steht den Gattungen *Mayorella* SCHÄFFER und *Vexillifera* SCHÄFFER (Fam. Mayorellidae SCHÄFFER, s. HARNISCH, 1961) sicher sehr nahe. Da sie aber keiner dieser Gattungen mit Sicherheit zugeordnet werden konnte, blieb ich bei der Gattung *Amoeba*.

TESTACEA

Von dieser Gruppe kamen die folgenden 6 Arten vor:

Centropyxis laevigata PEN., einige Exemplare,

Centropyxis plastystoma PEN. (Abb. 19), in mehreren Exemplaren beobachtet. Schalenlänge 60—63 μ , Schalenbreite 36 μ , Durchmesser des Pseudostoms 23 μ . Diese Art ist aus Höhlen bekannt (DECLOÎTRE, 1955), für die Fauna der Baradla-Höhle ist sie hingegen neu.

Corythion pulchellum PEN. In den oberirdischen Biotopen (Moos, Waldstreu) ziemlich häufig vorkommend. Aus Höhlen war sie noch nicht bekannt. In einigen Exemplaren gefunden.

Trinema enchelys EHRBG. Das Vorkommen dieser weit verbreiteten Art in Höhlen ist bekannt (DECLOÎTRE 1955). Für die Baradla-Höhle ist sie neu. In mehreren Individuen beobachtet.

Trinema lineare PEN. Die Art wurde auch aus der Baradla-Höhle bereits nachgewiesen.

Wailesella eboracensis WAILES. Das Vorkommen dieser ziemlich seltenen Art in Höhlen war bisher noch nicht bekannt. Aus Moospolstern und Waldstreu wurde sie öfters nachgewiesen (VARGA, 1959b, 1960, 1961).

HELIOZOA

An Heliozoen konnten zwei Arten beobachtet werden:

Actinophrys sol EHRBG., ziemlich häufig. Die meisten Exemplare waren groß: Durchmesser des Körpers 48—56 μ , mit den Pseudopodien 115—130 μ .

Actinophrys vesiculata PEN. in einigen Exemplaren gesehen. Ihr Gesamtdurchmesser betrug 36—43 μ . Diese seltene Art war aus Höhlen bisher noch nicht bekannt.

CILIATA

Von dieser Gruppe waren fünf Arten vorhanden:

Colpoda cucullus MÜLLER *Stegochilum fusiforme* SCHEW.

Loxodes rostrum MÜLLER *Styloynchia pustulata* EHRBG.

Vorticella microstoma EHRBG.

Mit Ausnahme von *Colpoda cucullus* sind alle anderen für die Baradla-Höhle neu. Mir fielen die ziemlich vielen Individuen des *Loxodes rostrum* auf, weil dieses Tierchen im Hinblick auf seine Körpergröße (Länge 210—360 μ) so gar nicht in die Reihe der im allgemeinen sehr kleinen höhlenbewohnenden Ciliaten paßte. Von den Peritrichen erwähnt DUDICH (1932) nur *Vorticella putrinum* O. F. M.

ROTATORIA

In diesem Subbiotop fand sich eine einzige Rotatorien-Art, die gleichzeitig eine neue Art darstellt.

Habrotrocha baradlana sp. n. (Abb. 20)

Das Tierchen baut sich kein echtes Gehäuse, sondern versteckt sich immer in den unterschiedlich großen Detritusklümpchen. Beim Rädern stehen Kopf und Hals heraus (Abb. 20c). Nach einiger Zeit (30—120 Min.), sobald die Nahrung in der Umgebung erschöpft ist, verläßt es sein Versteck und sucht sich ein neues, dichtes Detritusklümpchen aus, das sich meist um ein mineralisches Körperchen ausgebildet hat. Damit wird beim Rädern das Fortschwimmen samt Detritusklümpchen verhindert.

Der Körper des kriechenden Tierchens ist sehr schlank und langgestreckt, etwas spindelförmig (Abb. 20a). Sein Rüssel ist ziemlich kurz und hat eine runde einfache Lamelle, deren ventrale Zilien auffallend lang sind und auch bei der Fortbewegung eine Rolle spielen. Der Kopf ist ziemlich schmal, in der Mitte des zweiten Segments etwas eingeschnürt. Der Hals ist, aus drei Scheinsegmenten aufgebaut. Das erste, sehr schmale Halssegment trägt den auffallend langen Dorsaltaster, der stets länger ist als Breite des tragenden Segments (Abb. 20b, e), was bei den *Habrotrocha*-Arten eine Seltenheit ist. Der Taster besteht aus einem langen und schmalen Hauptglied, an dessen Ende ein kurzes Glied mit Tastzilien sitzt. Der Rumpf besteht aus vier Scheinsegmenten, die aber an dem ausgestreckt kriechenden Tierchen nicht unterschieden werden können. Die wenigen Längsfalten des Rumpfes sind gut ausgeprägt. Der viergliedrige Fuß ist auffallend kurz (Abb. 20a, b). Das erste Fußglied trägt an seiner dorsalen Mitte eine untere Kutikularlappe, die das zweite Fußglied etwas überdeckt (Abb. 20b). Die Sporen sind sehr kurz, zugespitzt, mit sehr breitem, etwas bogigem Zwischenstück. Im Fuß sind die Fußdrüsen gut entwickelt. Die Zehen sind kurz (Abb. 20b).

Der Körper des rädernden Tierchens ist stets stark verkürzt. Es rädernt nur dann, wenn es sich in seinem Versteck befindet. Die Korona ist bedeutend schmäler als der Kopf. Die Wimpersäulen sind mittelgroß und berühren sich, so daß ein Sulcus nicht beobachtet werden kann. Die Wimperscheiben sind gut ausgebildet und mit reicher Ziliatur versehen. Die Oberlippe ist niedrig, in der Mitte mit einem runden Vorsprung (Abb. 20c, e). Die Unterlippe springt schnabelartig stark hervor, wodurch ein sehr breiter Mundtrichter entsteht, dessen innere Wand mit feinen Zilien besetzt ist (Abb. 20e). Der Rüssel ist beim Rädern nicht eingezogen, der ausgestreckte Taster stützt sich meist auf die untere Seite des Rüssels (Abb. 20e). Das Schlundrohr ist gerade, es zeigt nur einige unbedeutende Wellen (Abb. 20a, c). Der Kauer ist ziemlich groß, er liegt weit hinten im ersten Rumpfsegment. Zahnformel 6/6, selten 7/7 (Abb. 20f). Die Unci sind charakteristisch geformt, an ihrem vorderen Ende am breitesten, ganz seitlich mit einer kurzen zahnartigen Ausstülpung. Ihre Seiten laufen wellig ab, um am unteren Ende eine stumpfe Spitze zu bilden (Abb. 20f). Die Zähne sind schmal, aber gut zu unterscheiden.

Der ganze Körper ist farblos, durchsichtig, mit einer glatten Cuticula. Die Nahrung besteht aus feinstem organischem Detritus und Bakterien. Sie werden zu mittelgroßen Pillen geformt, die den synzitialen Magen ganz ausfüllen. Hungernde Exemplare (nur wenige Pillen) sah ich nicht. Die verdauten Nahrung wird auch meist in Pillenform entleert.

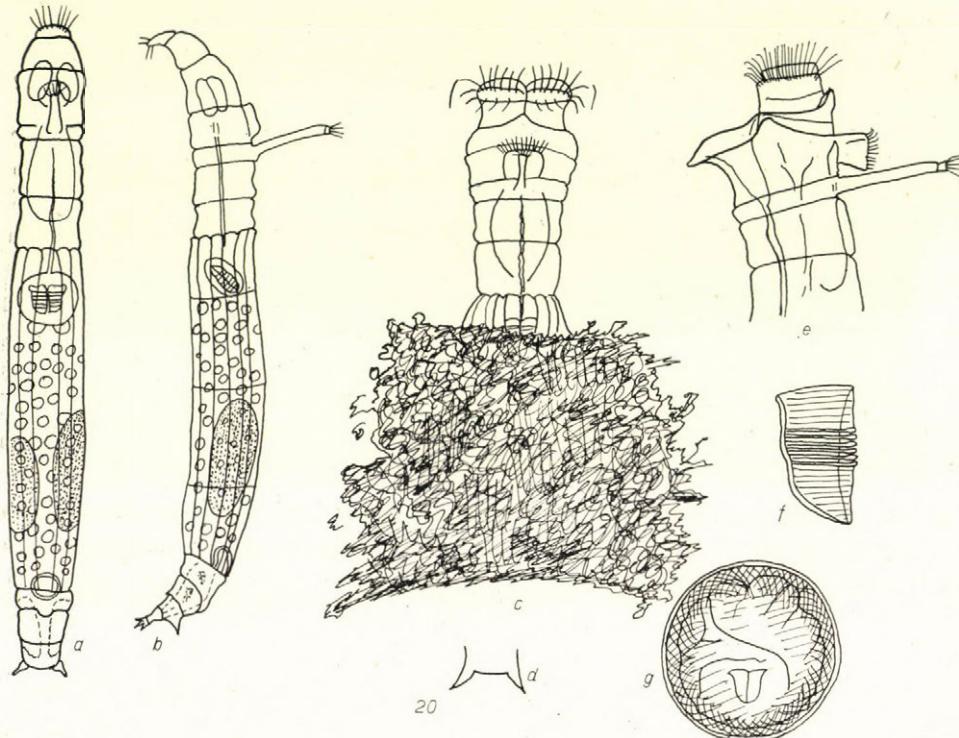


Abb. 20. *Habrotrocha baradlana* sp. n., a = kriechendes Tierchen, Rückenansicht, b = kriechendes Tierchen, Seitenansicht, c = räderndes Tierchen im Detritushaufen, d = die Sporen, e = Kopf und Hals des rädernden Tierchens von der Seite, f = linke Hälfte des Kauers, g = Ei

Das durchsichtige Ei weicht von den Eiern der anderen *Habrotrocha*-Arten insofern ab, als es stets kugelförmig ist (Abb. 20g). Die Oberfläche des abgelegten Eies ist vollkommen glatt, in seinem Inneren ist das Jungtierchen in seiner Entwicklung oft so weit fortgeschritten, daß manchmal die Unci des Kauers (noch ohne Zähne) gut beobachtet werden können (Abb. 20g).

Die *Habrotrocha baradlana* sp. n. ist sehr klein. Länge des kriechenden, gestreckten Körpers 160—180 μ , die des rädernden Individuums um 100 μ . Breite des Räderorgans 31 μ , die des Kopfes 35—36 μ , Breite des Halses 27 μ . Länge des Dorsaltasters 29—30 μ , Länge der Unci 22 μ , Breite derselben 16 μ . Der Durchmesser des Eies liegt um 38—42 μ .

Im Habitus des Körpers erinnert die neue Art an die *Habrotrocha longula* BRYCE, doch ist diese Art doppelt so groß. Der Bau des Räderorgans, des Dorsaltasters, der Unterlippe, des Kauers und des Fußes ist aber ganz verschieden. Die *H. longula* baut sich eine ständige, regelmäßige Hülle, die aus Detritus und Exkrementen zusammengeklebt wird (DONNER 1950). Die angeführten Merkmale unterscheiden unser Tierchen auch von der breiteren *H. elegans* MILNE und von der ähnlichen *H. gracilis* MONTET.

Bis *Habrotrocha baradlana* sp. n. auch aus oberirdischen Biotopen (Moospolster, Waldstreu usw.) nachgewiesen wird, muß sie als troglobionte Art angesehen werden.

Ich möchte noch erwähnen, daß in dem untersuchten Material auch sehr dünne Nematoden, Oligochaeten und Acarinen (in einzelnen Exemplaren) vorhanden waren.

3. Faulende Bretter

Diese lagen am Ufer des Baches, etwas 3000 m weit vom Eingang. Ihre Oberfläche ist schon von Fäulnis angegriffen und mit vielen schneeweissen Pilzhypfen bedeckt. Von der Oberseite der Bretter wurden mit dem Messer Teile von einigen abgeschnitten und in feuchtem Zustand in einem Pulverglas nach Hause gebracht. Im Laboratorium wurde die Probe in einer Petri-Schale mit destilliertem Wasser befeuchtet und 24 Stunden nach der Befeuchtung zum erstenmal untersucht. Der p_H -Wert der Flüssigkeit betrug 4,8, war also sehr sauer (Pilze, Gerbsäure); die Farbe der Flüssigkeit war ständig dunkelbraun.

In dem Material herrschten mit ihrer großen Menge die Nematoden vor, die von abgelegten Eiern angefangen in allen Entwicklungsstadien vorhanden waren. Von den Protozoen waren die Flagellaten in großer Zahl vertreten.

FLAGELLATA

<i>Astasia klebsii</i> LEMM.	<i>Monas arhabdomonas</i> MEYER
<i>Bodo edax</i> KLEBS	<i>Monas guttula</i> EHRBG.
<i>Bodo ovatus</i> STEIN	<i>Oicomonas mutabilis</i> KENT
<i>Bodo saltans</i> EHRBG.	<i>Oicomona termo</i> KENT
<i>Bodo terricolus</i> MARTIN	<i>Phylloimitus undulans</i> STEIN
<i>Cercobodo agilis</i> MOROFF	<i>Polytoma uvella</i> EHRBG.
<i>Heteronema acus</i> EHRBG.	<i>Scytononas pusilla</i> STEIN
<i>Mastigamoeba limax</i> MOROFF	<i>Spiromonas angusta</i> DUJ.

Tetramitus rostratus PERTY

In diesem Biotop wurden also insgesamt 17 Flagellata-Arten gefunden, die zum größten Teil schon früher aus der Baradla-Höhle im Schlamm eines wasserlosen Teiches nachgewiesen wurden (VARGA & TAKÁTS 1960). Es handelt sich um weit verbreitete, euryöke und eurytopic Organismen.

AMOEBINA

Amoeba albida NÄGLER*Amoeba guttula* DUJ.*Amoeba vespertilio* PEN.

Auch diese Arten kamen nur in einzelnen Individuen vor.

TESTACEA

Nur zwei sehr kleine Arten kamen vor:

Cryptodifflugia vulgaris VOLZ, viele Exemplare, alle lebend. Länge der Schale $19\ \mu$, Breite $16\ \mu$. Durchmesser des Pseudostoms $4,5\ \mu$. Viele Individuen in Teilung. Aus der Baradla-Höhle noch nicht bekannt.*Trinema lineare* PEN., viele, lebende Exemplare. Länge der Schale 22— $23\ \mu$, Breite 10— $11\ \mu$.

CILIATA

An Ciliaten waren nur 8 Arten, die meisten jedoch in großer Anzahl vertreten:

Chilodonella cucullulus EHRBG.*Colpoda inflata* STOKES*Colpidium campylum* STOKES*Colpoda maupasi* ENRIQUEZ*Colpidium colpoda* STEIN*Glaucoma scintillans* EHRBG.*Colpoda fastigata* KAHL*Microdiaphanosoma arcuata*

(GRAND.) WENZEL

Durch ihr Vorkommen mag vielleicht *Microdiaphanosoma arcuata* Interesse erwecken. Sie wurde in Böden (GRANDORI 1933) und in trockenem Moosrasen (WENZEL 1953) gefunden und ist ein seltenes Tierchen. In Höhlen war es bisher noch nicht nachgewiesen worden. Ihre Körperlänge betrug nur $20\ \mu$.

4. Tropfwasser von Stalaktiten

Das von den Stalaktiten tropfende Wasser kann auf den Stalagmiten in Gefäßen gefaßt werden. Prof. DUDICH überließ mir ein solches fixiertes Material, das in einer Petri-Schale gesammelt worden war. Es konnten folgende Testaceen gefunden werden:

Corythion pulchellum PEN., zwei lebend fixierte Exemplare. Das erste Exemplar war $38\ \mu$ lang, $21\ \mu$ breit, das zweite Exemplar $47\ \mu$ lang, $22\ \mu$ breit. Die Art ist für die Baradla-Höhle neu.*Cryptodifflugia oviformis* PEN., drei lebend fixierte Exemplare. Aus der Baradla-Höhle ist die Art schon bekannt.*Euglypha ciliata* EHRBG., einige Exemplare, lebend fixiert. Aus der Baradla-Höhle schon bekannt. Länge der Schale $31\ \mu$, Breite $18\ \mu$.*Euglypha laevis* EHRBG., mehrere Exemplare, meist lebend fixiert, aber auch leere Schalen. Länge der Schale $42\ \mu$, Breite $22\ \mu$.

Im Material sah ich noch zwei sehr dünne und lange Nematoden und einige Flügelschuppen von Lepidopteren.

Zusammenfassung

Es wurde die aquatile Mikrofauna vier verschiedener Subbiotope der Baradla-Höhle (Sinterbecken, Bewuchs einer Betonmauer, faulende Bretter, Tropfwasser von Stalaktien) untersucht. Von den verschiedenen systematischen Gruppen konnten insgesamt 86 Arten bestimmt werden, u. zw.: Flagellata 23, Amoebina 13, Testacea 29, Heliozoa 3, Rotatoria 1, Turbellaria 1, Ciliophora 16 (Ciliata 15, Peritricha 1) Arten.

Von diesen sind für die Fauna der Baradla-Höhle neu: Flagellata 9, Amoebina 6, Testacea 23, Heliozoa 3, Ciliophora 11, Rotatoria 1, Turbellaria 1, insgesamt 54 Arten (62,8%).

Als neue Arten und neue Varietäten wurden beschrieben: *Amoeba cavicola* sp. n., *Diffugia baradlana* sp. n., *Diffugia oblonga* var. *curvicollis* var. n., *Pontigulasia bigibbosa* var. *minor* var. n. und *Habrotrocha baradlana* sp. n.

Auch diese Untersuchungen beweisen, daß eine aquatile Mikrofauna in der Baradla-Höhle — wenn auch in geringerer Arten- und Individuenzahl als in den oberirdischen Wasseransammlungen — fast überall vorhanden ist. Entsprechende Mitglieder der aquatilen Mikrofauna besiedeln nicht nur die freien Wasseransammlungen (Sinterbecken, Tümpel, Bachwasser), sondern auch die interstitiellen (intergranularen) Wässer der Ton-, Sand- und Kieselschichten. Sie dringen wahrscheinlich meist aus oberirdischen Biotopen in die Höhle ein (DUDICH 1959). Die günstigen ökologischen Verhältnisse (ständige Temperatur, günstige Wasserverhältnisse, ständige hohe Luftfeuchtigkeit) sowie entsprechende Nahrung (Bakterien, Pilze, organischer Detritus) begünstigen das Leben einer ständigen Mikrofauna.

SCHRIFTTUM

1. BARTOŠ, E. (1954): Korenonozce radu Testacea. — Slov. Acad. Vied. Bratislava, pp. 190.
2. BRESSLAU, E. (1928—1933): Turbellaria. — In: KÜKENTHAL & KRUMBACH: Handbuch der Zoologie, 2, Bd. 1. Hälfte.
3. DECLOÎTRE, L. (1955): Thécamoebiens de la grotte des Singes a Séguéa (Guinée). Speologica africana. — Bulletin de l'I. F. A. N. 17, sér. A, No., 4, p. 989—1019.
4. DOFLEIN, F. & REICHENOW, E. (1953): Lehrbuch der Protozoenkunde. — Jena, pp. VIII+1214.
5. DONNER, J. (1950): Rotatorien der Humusböden. Hüllen und Gehäuse bei bdelloiden Rädertieren, besonders bei Bodenbewohnern. — Österr. Zool. Zeitschr., 2, p. 287—335.
6. DOROSZEWSKI, M. (1960): Pare uwag o wystepowaniu wynoczków w jaskiniach (Quelques remarques sur l'apparition des infusos dans les cavernes) (Biospeologica Polonica IV). — Speleologia, Warszawa, 2, p. 41—49.
7. DUDICH, E. (1932): Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle »Baradla« in Ungarn. — Speläologische Monographien, Wien, 13, pp. XII+246.
8. DUDICH, E.: (1959): A barlangbiológia és problémái (Höhlenbiologie und ihre Probleme). — Magyar Tud. Akad. Biol. Csop. Közlem., 3, p. 323—357.
9. EDMONDSON, W. T. (1959): WARD & WHIPPLE's Fresh-Water Biology. — New York, pp. XX+1248.
10. FARKAS, H. (1958): Kagylósrákok, Ostracoda, — In: SZÉKESSY: Magyarország Állatvilága, 4, (3), Budapest, pp. 68.

11. GAUTHIER-LIÈVRE & THOMAS, R. (1958): Les genres *Difflugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* et *Hoogenraadia* (*Rhizopodes testacés*) en Afrique. — *Arch. f. Protistenkde*, **103**, p. 241—370.
12. GRANDORI, R. & L. (1934): *Studi sui Protozoi del terreno*. — Parma, pp. 341.
13. GROSPIETSCH, TH. (1958): *Wechseltierchen (Rhizopoden)*. — Stuttgart, pp. 82.
14. HARNISCH, O. (1961): *Rhizopoda*. — In: *Die Tierwelt Mitteleuropas*. **1**, Lief. 1b, Leipzig, pp. 75.
15. LÖFFLER, H. (1951): Beitrag zur Fauna einiger Wasseransammlungen in der Balsberg-grotte. — Inst. of Fresh-Water Research, Drottningholm, Report, **33**, p. 166—167.
16. MOLNÁR, M. (1961): Beiträge zur Kenntnis der Mikrobiologie der Aggteleker Tropfstein-Höhle »Baradla«. — Ann. Univ. Sci. Budapest, Biologica, **4**, p. 131—138.
17. PASCHER, A. (1913): *Flagellatae II*. — In: *Süßwasser-Flora*. — Jena, pp. 192.
18. PENARD, E. (1902): *Faune rhizopodique du Bassin du Léman*. — Geneve, pp. 714.
19. PENNAK, R. W. (1953): *Fresh-water Invertebrates of the United States*. — New York, pp. IX+769.
20. STEPÁNEK, M. (1952): *Testacea of the pond of Hradek at Kunratice (Prague)*. — Sborn. Nár. Mus. Praze, **8**, B, p. 1—55.
21. VARGA, L. (1959a): Beiträge zur Kenntnis der aquatilen Mikrofauna der Baradla-Höhle bei Aggtelek (*Biospeologica Hungarica III*). — *Acta Zool. Hung.*, **4**, p. 429—441.
22. VARGA, L. (1959b): Untersuchungen über die Mikrofauna der Waldstreu einiger Waldtypen im Bükkgebirge (Ungarn). — *Acta Zool. Hung.*, **4**, 443—478.
23. VARGA, L. (1960): Über die Mikrofauna der Waldstreu einiger auf Szikböden angelegter Waldtypen. — *Acta Zool. Hung.*, **6**, p. 211—225.
24. VARGA, L. (1961): Vizsgálatok négy mezőhegyesi mezővédő erdősáv avartakarójának mikrofaunájáról (Untersuchungen über die Mikrofauna der Waldstreu von vier Windschutzstreifen bei Mezőhegyes). — *Erdészettud. Közlem.*, p. 85—99.
25. VARGA, L. & TAKÁTS, T. (1960): Mikrobiologische Untersuchungen des Schlammes eines wasserlosen Teiches der Aggteleker Baradla-Höhle (*Biospeologica Hungarica VIII*). — *Acta Zool. Hung.*, **6**, p. 429—437.
26. WENZEL, FR. (1953): Die Ciliaten der Moosrasen trockener Standorte. — *Arch. f. Protistenkde*, **99**, p. 70—141.

Anschrift des Verfassers: Sopron, Hunyadi János u. 37, Ungarn.