

VERGLEICHENDE FAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN KLEINGEWÄSSERN DES BÜKK-GEIRGES

Von

A. ÁBRAHÁM, F. BICZÓK und J. MEGYERI

Aus dem Allgemeinen Zoologischen und Biologischen Institut der Universität,
Szeged

(Eingegangen am 1. September 1959)

Enleitung

Im Interesse des vergleichenden faunistischen und hydrobiologischen Studiums der Oberflächengewässer des *Bükk*-Gebirges wurden im Sommer 1954, 1955 und 1956 die bereits früher begonnenen (1950) Sammlungen und Beobachtungen fortgesetzt. Hauptziel unserer Arbeit war die hydrobiologische Untersuchung des Quellen und Bäche. Daneben waren wir aber auch bemüht, möglichst viel Material von der Tierwelt der Kleingewässer der *Bükk*-Hochebene und aus der Nähe der untersuchten Quellen und Bäche einzuholen. In unseren bisherigen Mitteilungen über die Ergebnisse unserer Untersuchungen im *Bükk*-Gebirge (1, 2, 3, 4, 5) ist die Wasserfauna einiger Kleingewässer bekanntgegeben worden. Im Laufe der Sommermonate Juni und Juli der Jahre 1954, 1955 und 1956 haben wir 25 verschiedenartige Oberflächen-Kleingewässer aufgesucht und studiert. Die Ergebnisse der Aufarbeitung des Protozoen-, Rotatarien- und Entomostraca-Materials dieser Gewässer darzutun ist Zweck der vorliegenden Mitteilung.

Allgemeine Charakterisierung der untersuchten Gewässer

Kleingewässer ist ein die wechselvolle Mannigfaltigkeit der Wasserbiotope umfassender limnologischer Begriff. Kleingewässer sind die Quellen, Bäche, Tümpel, Moore und die unterirdischen Wässer. Die meisten Forscher (BEHRENS, KREUZER, LUNDBECK, PESTA, SPANDL) verstehen unter diesem Ausdruck in erster Linie Pfützen, Tümpel und moorartige Gewässer. In dem vorliegenden Bericht wollen wir uns mit der Wasserfauna der ebenfalls in diesem engeren Sinne genommenen Gruppe von Kleingewässern des *Bükk*-Gebirges befassen.

Der größere Teil der untersuchten Kleingewässer liegt auf der *Bükk*-Hochebene bzw. an deren südlichen Randgebieten nahe von *Répašhuta*. Die meisten von ihnen liegen 600—800 m über dem Meeresspiegel und sind:

hinsichtlich Ausdehnung, Wassertiefe, Boden, Vegetation, Umgebung und Entstehung weitgehend verschiedenen. Es wurden temporäre Bitope von einigen m² Ausdehnung und 10—20 cm Tiefe und auch ständige Wasserspeicher von 100—200 m² Fläche und 20—100 cm Tiefe untersucht. Ihr Grund ist zumeist teils Lehm, teils mit morschem Laub bedeckter lockerer Schlamm. Eine große Variabilität besteht auch hinsichtlich der anzutreffenden Vegetation. Während die einen ohne jegliche Vegetation sind, verfügen andere über eine üppige Makrovegetation oder sind mit *Lemna* bedeckt. Die von geschlossenem Wald umgebenen, von der Bewohnerschaft »Fertő«, genannten kleinen Waldgewässer (die eigentlich Weiher oder Pfuhe darstellen und im folgenden als Pfuhe erwähnt sind) wechseln ab mit solchen, die in freier Umgebung auf offenen Weiden liegen. Ihre Wassermassen stammen aus oberflächlichen Vertiefungen (z. B. Dolinen), in denen sich das Niederschlagswasser angesammelt hat, oder aus dem stagnierenden Wasser eines Baches bzw. aus Grundwasser (Brunnen). Da im *Bükk*-Gebirge auch der Wasserertrag der Quellen und Bäche stark von den Niederschlagsmengen abhängt, kann allgemein gesagt werden, daß die Wassermenge der meisten untersuchten Kleingewässer von der Niederschlagsmenge abhängig ist. Die Kleingewässer des *Bükk*-Gebirges sind — was ihre Entstehung anbetrifft — in zwei Gruppen zu teilen und zwar in natürliche Kleingewässer (z. B. »Fertő«) und in durch Menschenhand angelegte Wasserspeicher (verlassene Fischteiche, Brunnen). Neben zahlreichen hydrographischen und oikologischen Eigentümlichkeiten ist ein gemeinsamer hydrographischer Charakterzug ihre geringe Wassermenge und daher bedeutet für die in ihnen zur Entstehung kommende Lebewelt den einen entscheidendsten oikologischen Faktor das Klima.

Wir haben die von uns untersuchten Kleingewässer unter Berücksichtigung der obigen Gesichtspunkte in folgende Gruppen geteilt:

- I. Kleingewässer im Walde (»Fertő«, Pfuhe)
- II. Weidentümpel
- III. gegrabene Gruben, Brunnen
- IV. aus dem stagnierenden Wasser von Bächen entstandene Tümpel (verlassene Fischteiche).

Beschreibung der einzelnen Gewässer und die in ihnen beobachteten Arten

I. Kleingewässer (»Fertő«, Pfuhe)

In den waldbedeckten Gebieten des *Bükk*-Gebirges häufig vorkommende, seichte Wasserreservoirs mit ständigem Wasserbestand. Den Boden deckt dicker, schwarzer, lockerer Schlamm und diesen reichlich verwesendes Laub. Ihre Uferregionen, oft aber auch einen bedeutenden Teil ihres Bettes, deckt Makrovegetation. Der mit Makrovegetation nicht bestandene Wasserspiegel kann vollkommen frei sein. In solchen Fällen ist das Wasser klar und durchsichtig bis auf den Grund. Das offene Wasser der anderen Gruppe

von Pfuhlen ist mit *Lemna* bedeckt. Das Wasser der meisten untersuchten Pfuhle ist Niederschlagswasser, weshalb ihre Wassermenge je nach den Niederschlagsmengen wechselt. Da sie aber von Waldungen umgeben sind und so die verdunstende Wirkung der Sonne nicht zur Geltung kommt, trocknen sie selbst in niederschlagsarmen Jahren nicht vollkommen aus. Es gibt, — wenn auch in geringerer Zahl, — auch Pfuhle, in die das Wasser irgend einer kleinen Quelle einsickert. Die Wassermassen solcher Pfuhle sind nur geringeren Schwankungen unterworfen.

1. Pfuhl. Ein 70 m. langer, 25 m breiter Tümpel an der nördlichen Seite des Großen *Galya*-Berges, nahe der Waldeisenbahn. Tiefe 30—50 cm. Auf dem Boden befindet sich eine lockere, dicke, schwarze Schlammschicht und darauf reichlich verwesendes Fallaub. Die Wasseroberfläche ist mit *Lemna* bedeckt, lediglich am nördlichen Ende liegt der Wasserspiegel auf einigen m² Fläche frei, wo das Wasser einer sehr wasserarmen Quelle in den Teich sickert.

Protozoen: *Arcella discoides*, *Cucurbitella mespiliformis*, *Diffflugia avelana*, *D. fallax*, *D. globulus*, *D. lobostoma*, *D. pyriformis*, *D. acuminata*, *D. lacustris*, *Euglypha alveolata*.

Ratatoria: *Lecane curvicornis*, *Lepadella patella*, *Lecane closterocerca*, *Mytilina crassipes*, *M. mucronata*, *Testudinella patina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Acroperus harpae*, *Alonopsis ambigua*, *Alona tenuicaudis*, *A. rectangularis*, *Chydorus sphaericus*, *Cypria ophthalmica*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*, *Diacyclops bisetosus*.

Von den angeführten Arten waren *Testudinella patina*, *Alona tenuicaudis* und *Cypria ophthalmica* in sehr hoher Individuenzahl vertreten.

2. Pfuhl. In einer Doline des nahe der Gemeinde *Répáshuta* gelegenen Berges *Kövesvárád* befindlicher kreisrunder Waldtümpel von 25 m Durchmesser. Wasser seicht, 15—20 cm tief, der Boden ist von lockerem Schlamm, faulendem Laub und pflanzlichem Detritus bedeckt. Der vegetationsfreie Wasserspiegel ist bis auf den Grund durchsichtig.

Protozoen: *Amoeba albida*, *A. beryllifera*, *A. fluida*, *A. gorgonia*, *A. verrucosa*, *Vahlkampfia limax*, *Arcella vulgaris*, *A. costata*, *A. hemisphaerica*, *Centropyxis aculeata*, *C. constricta*, *Diffflugia globulus*, *Pseudodiffflugia fascicularis*, *Heleopera petricola*, *Sphenoderia dentana*, *Trinema enchelis*, *T. lineare*, *Leptomyxa* sp., *Actinophrys vesiculata*, *Aspidisca* sp., *Blepharisma hyalinum*, *Chilodonella cucullulus*, *Ch. gouraudi*, *Colpidium colpoda*, *C. inflata*, *Cyclidium glaucoma*, *Deliptus anser*, *Glaucoma scintillans*, *Euplotes* sp., *Halteria granlinella*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella microstoma*, *V. campanula*.

Ratatoria: *Euchlanis parva*, *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Mixodiaptomus iatricus*, *Diacyclops bisetosus*, *Acanthocyclops vernalis*.

Die Individuenzahl der genannten Arten war nicht hoch, ausgenommen *Lecane curvicornis*, die in ziemlich großen Mengen eingeholt wurde.

3. Pfuhl. Diesen kleinen Waldteich fanden wir in der Nähe des vorherigen ebenfalls auf dem Berge *Kövesvárád*. Er hatte eine Länge von 35 m und eine Breite von 20 m. Auch hier ist das Wasser nur 15—20 cm tief und zum großen Teil mit *Lemna* bedeckt. Der Boden steht dem von Nr. 2 nahe.

Protozoa: *Amoeba terricola*, *Arcella vulgaris*, *Heleopera petricola*, *Vorticella* sp.

Rotatoria: *Lecane curvicornis*, *Lepadella patella*, *Trichocerca rattus*.

Crustacea: *Simocephalus vetulus*, *Alona rectangula*, *Chydorus sphaericus*, *Cypridopsis vidua*, *Diacyclops bisetosus*, *Bryocamptus pygmaeus*.

In diesem Gewässer waren neben *Lecane curvicornis*, *Alona rectangula* und *Chydorus sphaericus* in hoher Individuenzahl vorhanden.

4. Pfuhl. Südöstlich von *Répáshuta* am *Vincze-Pál*-Berge gelegener, langgestreckter See von 200 m Länge und 5—10 m Breite. Wassertiefe 25—30 cm. Der größte Teil des Sees war mit Wasserpflanzen bestanden. Der in kleinerem oder größeren Flecken freie Wasserspiegel war klar und bis auf den Boden durchsichtig.

Protozoa: *Arcella rotunda*, *Centropyxis laevigata*, *Diffflugia oblonga*, *Vorticella* sp.

Rotatoria: *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Leydigia leydigi*, *Chydorus latus*, *Chydorus sphaericus*, *Candona neglecta* var. *tuberculata*, *C. parallela*, *Cypria ophthalmica*, *Cypridopsis vidua*, *Eudiaptomus zachariasii*, *Mixodiaptomus tetricus*, *Diacyclops bisetosus*, *Bryocamptus pygmaeus*.

Mollusca:¹ *Radix ovata*, *Pisidium cinereum*, *P. personatum*, *P. obtusale*.

Von den angeführten Arten waren *Chydorus sphaericus* und *Pisidium cinereum* in auffallend hoher Individuenzahl vorhanden.

5. Pfuhl. Ein ovales Wasserreservoir von rund 60 m Durchmesser in einer Doline des *Vincze-Pál*-Berges. Der mittlere Teil des 30—40 cm tiefen Gewässers war mit Makrovegetation bestanden, während die am Rande befindlichen freien Stellen des Wasserspiegels mit *Lemna* bedeckt sind.

Rotatoria: *Lecane curvicornis*, *Lepadella patella*, *Mytilina brevispina*, *Trichocerca rattus*.

Crustacea: *Simocephalus vetulus*, *Ceriodapnia reticulata*, *Alona rectangula*, *Chydorus sphaericus*, *Candona parallela*, *Cypria ophthalmica*, *Heterocypris incongruens*, *Diacyclops bisetosus*, *Bryocamptus pygmaeus*.

Außer den aufgezählten Arten lebten auch ziemlich reichlich *Corethra*-Larven im Wasser dieses kleinen Sees.

6. Pfuhl. Östlich von *Répáshuta*, zwischen den Bergen *Vincze-Pál* und *Kerekhegy* liegt ein verlassenes Eisenbergwerk und in dessen Nähe in südöstlicher Richtung ein 15 m langer, 10 m breiter, seichter (10—15 cm tiefer) Waldtümpel. Etwa $\frac{1}{3}$ der Fläche ist mit Wasserpflanzen bewachsen, die übrige Wasserfläche ist frei und das Wasser bis auf den Boden durchsichtig.

Protozoen: *Trinema lineare*, *T. enchelii*, *Arcella* sp., *Diffflugia pristis*, *Phyrganella hemisphaerica*, *Cyclidium glaucoma*, *Chilodonella uncinata*, *Halteria grandinella*.

Rotatoria: *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*, *Lepadella patella*.

¹ Die Mollusken zu bestimmen hatte A. HORVÁTH die Liebenswürdigkeit. Für seine wertvolle Hilfe sagen wir ihm auch an dieser Stelle unseren herzlichen Dank.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Chydorus sphaericus*, *Candona neglecta* var. *tuberculata*, *C. parallela*, *Cypridopsis vidua*, *Eudiaptomus zachariasi*, *Diacyclops bisetosus*, *Broyocamptus pygmaeus*.

Mollusca: *Radix peregra*, *Musculium lacustre*, *Pisidium cinereum*.

7. Pfuhl. Westlich des verlassenen Eisenbergwerkes; neben dem *Vadaskert* liegt dieser 25 m lange, 12 m breite kleine See ohne Makrovegetation. Seine Tiefe beträgt 15—20 cm, das Wasser ist durchsichtig bis auf den Grund. Der Boden ist von lockerem Schlamm bedeckt.

Rotatoria: *Cephalodella gibba*, *Keratella*, *quadrata*, *Lecane curvicornis*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Candona neglecta* var. *tuberculata*, *Eudiaptomus zachariasi*, *Mixodiaptomus tatricus*, *Diacyclops bisetosus*.

Mollusca: *Radix peregra*.

8. Pfuhl. Ein Dolinensee am *Veressár*-Gipfel auf der *Bükk*-Hochebene. Ein rundes Wasserreservoir von 25 m Durchmesser und 25—30 cm Tiefe. Wasser bis auf den Grund durchsichtig. Der Boden ist mit lockerem Schlamm und faulenden Blättern bedeckt. Wenig Makrovegetation.

Protozoa: *Amoeba verrucosa*, *Arcella discoides*, *Centropyxis aculeata*, *Diffflugia globulus*, *D. penardi*, *Trinema enchelis*, *Vorticella nebulifera*.

Rotatoria: *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Cypria ophthalmica*, *Mixodiaptomus tatricus*, *Eucyclops serrulatus*.

Von den hier gefundenen Arten war *Daphnia pulex-obtusa* in sehr hoher Individuenzahl vertreten.

9. Pfuhl. (*Gyükersár*.) Ein Waldtümpel am Fuße des *Kisköhát* auf der *Bükk*-Hochebene. Etwa 30 m lang und 10 m breit, vegetationslos, Wasserreservoir mit klarem Wasser. Tiefe 20—30 cm. Der Grund ist mit verwesendem Laub bedeckt, wo kein Laub lag, wurden im Schlamm *Tubifex*-Kolonien angetroffen.

Protozoa: *Amoeba sphaeronucleolus*, *Cingodiffflugia* (*Diffflugia*) *laevis*, *Chilodonella uncinata*, *Vorticella* sp.

Rotatoria: *Euchlanis dilatata*, *Filinia limnetica*, *Keratella quadrata*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Cypria ophthalmica*, *Mixodiaptomus tatricus*.

Besonders hohe Individuenzahlen erreichten *Filinia limnetica*, *Keratella quadrata*, *Daphnia pulex-obtusa* und *Mixodiaptomus tatricus*. *Mixodiaptomus tatricus* kam in diesem Waldtümpel in der höchsten Individuenzahl vor.

10. Pfuhl. (*Virágossár*.) Dieser kleine Waldsee liegt auf dem Gebiet des Reservates (*Oserdő*), am westlichen Teil des *Bükk*-Gebirges. Sein Wasser ist das in einem seichten Graben angesammelte Niederschlagswasser mit einer durchschnittlichen Tiefe von 15—20 cm. Das Wasser ist bis auf den Grund durchsichtig und ohne Makrovegetation. Den Boden bildet lockerer schwarzer Schlamm. Über dem Schlamm reichlich in Verwesung begriffene Laubblätter.

Protozoa: *Centropyxis constricta*, *Cyphoderia margaritacea*, *Diffflugia globulus*, *Trinema lineare*, *Euplotes* sp.

Rotatoria: *Keratella quadrata*, *Lophocharis salpina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Mixodiaptomus tatricus*, *Eucyclops serrulatus*, *Diacyclops bisetosus*.

II. Weidentümpel

Die zweite untersuchte Gruppe von Kleingewässern bilden die auf mit Wald nicht bestandenen, offenen Geländen (Wiesen, Weiden) gelegenen temporären Gewässer. Hydrographisch gesehen sind sie alle voneinander verschieden, ihr gemeinsamer Zug ist ihre Unbeständigkeit. Ein Teil von ihnen ist infolge von Waldrodungen aus kleinen Waldseen entstanden. Sie trocknen allmählich aus, ihr Bett wird zur feuchten Viehweide (z. B. *Tökéstó*). Hierher haben wir auch jene gerechnet, die neben den über Wiesen fließenden Bachstrecken liegen. Manche dieser Gewässer stehen auch mit dem Wasser des Baches im Kontakt.

1. Ein Dolinensee am südlichen Teil der *Nagymező* (Großen Wiese) entlang der nach *Bánkút* führenden Chaussee. Umgebung grasbewachsenes Gelände, Weiden. Der Wasserspiegel ist kreisrund und hat etwa 30 m Durchmesser, den Grund deckt dicker lockerer rötlichgelber Schlamm. Das 10–15 cm tiefe Wasser ist von den vielen schwebenden Tonpartikelchen trüb und undurchsichtig, völlig vegetationslos.

Protozoa: *Colpoda cucullus*, *Paramecium caudatum*, *Vorticella convallaria*, *V. nebulifera*.

Rotatoria: *Brachionus rubens*, *Filinia limnetica*, *Polyarthra dolichoptera*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Moina rectirostris*, *Heterocypris incongruens*, *Eucyclops serrulatus*.

2. *Tökéstó*. Neben der Landstraße zwischen *Kács* und *Cserépfalú*, am Fuße des *Mésztető* ausgebreitetes Teichbett. Früher war auf diesem Gebiet ein geschlossener Eichenwald gestanden. Der See mag den weiter oben beschriebenen Waldseen ähnlich gewesen sein. Infolge der Rodung wurden aus seiner Umgebung Viehweiden, das seichte Wasser des Sees trocknete aus und nur bei großen Niederschlägen sammelt sich Wasser im Becken an. Zur Zeit unserer Sammlungen war das Seebecken mit dichter Vegetation bedeckt, nur an den tiefsten Stellen fanden sich noch einige m² große Pfützen mit 5–10 cm tiefen trübem Wasser.

Protozoa: *Amoeba beryllifera*, *A. verrucosa*, *Arcella hemisphaerica*, *A. vulgaris*, *Diffugia globulus*, *D. manicata*, *D. oviformis*, *D. penardi*, *Euglypha acanthophora*, *E. alveolata*, *E. brachiata*, *E. laevis*, *E. strigosa*, *Trinema enchelis*, *T. lineare*, *Sphenoderia dentata*, *Actynophrys vesiculata*, *Chilodonella cucullulus*, *Cyclidium glaucoma*, *Halteria grandinella*, *Spirostomum teres*.

Rotatoria: *Lepadella patella*, *Polyarthra dolichoptera*.

Crustacea: *Moina brachiata*, *Heterocypris incongruens*, *Cypridopsis vidua*, *Potamocypis fulva*, *Diacyclops bisetosus*, *Metacyclops minutus*.

In diesem schlammigen, von den weidenden Tieren aufgerührten kleinen Tümpel erreichten *Moina brachiata* und *Diacyclops bisetosus* hohe Individuenzahlen.

3. Auf dem Plateau von *Hidegkút* befindliche Tümpel. Westlich von der Gemeinde *Kács* gelegene große Weide, an deren Rande wir unter Büschen und Sträuchern einige kleine, dem Sonnenschein ausgesetzte, seichte temporäre Tümpel fanden.

Protozoa: *Amoeba verrucosa*, *Diffugia globulus*, *Euglypha brachiata*, *Trinema lineare*, *Heleopera petricola*, *Paramecium caudatum*, *Rhabdostyla cyclopsis*, *Vorticella campanula*, *Vorticella* sp.

Rotatoria: *Brachionus rubens*, *Asplanchna priodonta*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Moina rectirostris*, *Leydigia leydigi*, *Candona parallela*, *Eudiaptomus zachariasi*.

4. Tümpel in der Nähe des Jägerhauses bei dem Bache *Pénzpatak* von etwa 3×3 m, dessen Wasser mit dem Bache in Verbindung steht; das trübe Wasser hat eine Tiefe von 20–25 cm, die Umgebung ist eine kahle Weide.

Protozoa: *Arcella hemisphaerica*, *A. vulgaris*, *Cyphoderia margaritacea*, *Trinema lineare*, *Quadrula symmetrica*, *Qu. symmetrica* var. *longicollis*, *Centropyxis aculeata* var. *oblonga*, *C. constricta*, *Diffugia oblonga*, *Trinema enchelis*.

Rotatoria: *Testudinella patina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Candona parallela*, *Cyclopris ovum*, *Eucyclops serrulatus*.

Auffallend war, daß hier nur eine Rotatorienart zu beobachten war, (*Testudinella patina*) allerdings in einer bisher noch nie gesehenen Menge.

5. Neben dem Bache *Hór*, oberhalb der Einmündung des *Paszag*-Baches, fanden wir einen wenige m² großen, sehr seichten Tümpel. Das Wasser steht nicht mit dem Bache in Berührung. Es ist ein dem Sonnenschein ausgesetzter Tümpel, der während der Regenfälle vor unserer Sammlung entstanden war. Seine Fauna besteht aus wenigen Arten, die in großer Individuenzahl anzutreffen sind.

Rotatoria: *Euchlanis dilatata*.

Crustacea: *Candona parallela*, *Eucyclops serrulatus*.

Mollusca: *Radix peregra*, *Anisus spirorbis*.

6. Neben dem das Wasser der *Jávorkút*-Quelle ableitenden Bächlein befindet sich ein kreisrunder Tümpel von rund 5 m Durchmesser, der keine Beziehung zu dem Bach unterhält. Auch hier handelt es sich um ein dem Sonnenschein ausgesetztes, temporäres Gewässer auf der Weide. Zur Zeit unserer Sammlungen enthielt er 15–20 cm tiefes schlammiges Wasser.

Protozoa: *Amoeba* sp., *Dactylosphaerium radiosum*, *Centropyxis aculeata*, *C. aculeata* var. *discoides*, *Corythion pulchellum*, *Cyphoderia margaritacea*, *Diffugia viscidula*, *D. pyriformis*, *Euglypha alveolata*, *E. ciliata*, *E. cristata*, *Heleopera picta*, *Quadrula symmetrica*, *Trinema enchelis*, *T. lineare*, *Chilodonella cucullulus*, *Ch. uncinata*, *Colpoda steinii*, *Glaucoma pyriformis*, *Vorticella microstoma*.

Rotatoria: *Colurella adriatica*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera*.

Crustacea: *Ceriodaphnia reticulata*, *Moina brachiata*, *Alona tenuicaudis*, *A. rectangula*, *Heterocypris incongruens*, *Cypridopsis vidua*, *Macrocyclus fuscus*, *Eucyclops serrulatus*.

7. Aus dem von dem Bauerngehöft *Töviskes-Tanya* von der Tränke her abfließenden Wasser entstehende Pfützen. Auf der das *Töviskes*-Gehöft umgebenden Weide im Grenzgebiet der Gemeinde *Latorut* befindet sich ein Tränke-Brunnen. Das vom Trog ausfließende Wasser bildet in den in der Umgebung des

Brunnens befindlichen Vertiefungen langgestreckte, ständige Pfützen mit niedrigem Wasserstand. Die vom Brunnen weiter entfernt liegenden Teile sind mit *Lemna* bedeckt.

Protozoa: *Amoeba verrucosa*, *Trinema enchelis*, *T. lineare*, *Chilodonna cucullulus*, *Colpoda inflata*, *Cyclidium pellucidum*, *Glaucoma pyriformis*, *G. scintillans*, *Holophrya simplex*, *Lionotus lamella*, *Platyophrya vorax*, *Vorticella microstoma*.

Rotatoria: *Brachionus rubens*, *Euchlanis dilatata*, *Lepadella patella*, *Lecane closterocerca*, *Polyarthra dolichoptera*.

Crustacea: *Moina rectirostris*, *Alona rectangula*, *Candona parallela*, *Heterocypris incongruens*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*. Außer den angeführten Arten lebten z. Z. der Untersuchungen zahlreiche *Corethra*-Larven in diesen kleinen Pfützen.

III. Gegrabene Gruben, Brunnen

Eine ganz besondere Gruppe der Kleingewässer des Bükk-Gebirges bilden die gegrabenen Gruben bzw. die Brunnen. Ihr Wasser ist Grundwasser, vor der Wirkung des Sonnenscheines sind sie geschützt und werden auch von den Witterungsverhältnissen weniger beeinflusst.

1. Gegrabene Grube neben dem Disznó-Bach. Auf der Bükk-Hochebene bzw. auf der Létrás-Weide, nahe der Landstraße, fließt der Disznó-Bach. In dem auf offener Weide ziehenden Bett des Baches, in der Nähe des eigentlichen Bachwassers, fanden wir dieses wenige m² große, 10—15 cm tiefe Gewässer. Es ist reich an Fadenalgen.

Protozoa: *Amoeba spaeronucleolus*, *A. verrucosa*, *Difflugia globulus*, *Euglypha alveolata*, *Sphenoderia dentata*, *Trinema lineare*, *Cyclidium glaucoma*, *Halteria grandinella*, *Paramecium multimicronucleatum*.

Rotatoria: *Euchlanis oropha*, *E. parva*, *E. triquetra*, *Lecane luna*, *Lepadella patella*, *Lecane closterocerca*.

Crustacea: *Chydorus sphaericus*, *Candona parallela*, *Cyclopypris laevis*, *Cypridopsis vidua*, *Eucyclops serrulatus*, *Diacyclops bisetosus*.

Mollusca: *Radix peregra*, *Anisus spirorbis*, *Succinea oblonga*.

2. Gegrabene Grube in der Nähe der Vizfő-Quelle. Durchmesser etwa 2 m, am Rande der Lichtung in der Umgebung der Quelle. Tiefe 1 m. Am Ufer gedeihen Binsen und andere Wasserpflanzen. Wahrscheinlich wurde das Wasser früher zum Hanfrösten verwendet.

Rotatoria: *Testudinella patina*.

Crustacea: *Candona parallela*, *Notodromas monacha*, *Eucyclops serrulatus*.

In diesem reichlich Pflanzendetritus enthaltenden Wasser kamen *Notodromas monacha* in riesen Mengen zum Vorschein.

3. Auf dem Plateau Hidegkút befindet sich ein vernachlässigter, nicht benutzter Brunnen. Früher diente er als Tränke für die zahlreichen auf dieser Wiese grasenden Tiere. Gegenwärtig ist er mit Brettern und Reisig zugedeckt. Durchmesser 3 m, Tiefe 3,5 m. Das verunreinigte Wasser hat eine Tiefe von 1 m, es enthält Pflanzenreste, Reste von Zweigen und hineingefallene Holzstückchen.

Rotatoria: *Colurella adriatica*, *Lepadella patella*, *Lecane closterocerca*, *Testudinella patina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Candona parallela*.

4. Brunnen neben dem Töviskes-Gehöft, im Gebrauch stehende Tränke. Zur Zeit der Sammlungen lag der Wasserspiegel in gleicher Höhe mit dem Bodenniveau. Durchmesser 1,5 m, Tiefe 3 m.

Protozoa: *Vahlkampfia limax*, *Arcella vulgaris*, *Blepharisma steinii*, *Coleps* sp., *Chilodonella cucullulus*, *Glaucoma pyriformis*, *G. scintillans*, *Epistylis breviramosa*, *Halteria grandinella*, *Drepanomonas* sp., *Vorticella aequilata*, *V. campanula*, *V. similians*.

Während dieser Sammelexpedition im Bükk-Gebirge konnte *Coleps* bisher nur aus dem Brunnen neben der Töviskes-Gehöft nachgewiesen werden. Die Individuen stehen in ihren Hauptcharakterzügen dem *Coleps hirtus* und *C. nolandi* sowie den *Octospinus nolandi*-Arten nahe. Die tonnenförmigen bräunlichen Tiere sind 50 μ lang und halb so breit. Die winzigen quadratischen Lamellen ihres Körperpanzers liegen in 14 Reihen angeordnet, deren jede durchschnittlich 20 Lamellen enthält. Von den für *Coleps hirtus* und *C. nolandi* charakteristischen Querfurchen war nur die mittlere — und auch die nur kaum — wahrnehmbar. Sonst stimmte das orale und aborale Körperende mit dem der erwähnten beiden Arten überein, nur ist das aborale, aus drei Dornen bestehende Anhangsgebilde kräftiger entwickelt. Bewegung langsam.

Rotatoria: *Lepadella patella*, *Testudinella patina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*.

5. Brunnen neben dem Wärterhaus Tebe. Im Gebrauch stehender Schwengelbrunnen. Durchmesser 2 m, Tiefe 4 m, Wassertiefe 2,5 m. Das Wasser ist klar, es dient Menschen und Tieren als Trinkwasser.

Protozoa: *Vahlkampfia limax*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *C. lata*, *Diffugia globulus*, *Euglypha alveolata*.

Rotatoria: *Cephalodella gibba*, *Colurella compressa*, *Lenace aculeata*, *Lepadella patella*, *Testudinella patina*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclops viridis*, *Canthocamptus staphylinus*.

Mollusca: *Radix peregra*.

In den Brunnen befanden sich reichlich *Megacyclops viridis*.

IV. Aus dem stagnierenden Wasser von Bächen entstandene Tümpel

(verlassene Fischteiche)

Die hier angeführten Kleingewässer sind — ähnlich denen der vorherigen Gruppe — infolge menschlicher Eingriffe entstanden. Das hinter den das Tal der Bäche abschließenden Dämmen sich bildende Teichbett füllt sich allmählich auf, verschlammt und gibt einer Makrovegetation Raum. Hier

spielt sich vor unseren Augen der Vorgang ab, den wir Veraltung der Wasser-Biotope zu nennen pflegen.

1. *Létrási-See*. Dieser verlassene Fischteich liegt in der *Bükk*-Hochebene neben der vor *Lillafüred* nach *Jávorkút* führenden Chaussee. Der im Tal des *Disznó-Baches* Errichtete Betondamm staute das Wasser des *Disznó-Baches*, der See wird aber gegenwärtig nicht zur Fischzucht benutzt. Die Schleuse ist geöffnet und das Wasser fließt ab. Das Teichbett ist verschlammmt und mit Sumpflvegetations bewachsen. Während unserer ersten Sammlung (1954) war das Wasser in der Nähe der Betonmauer noch 1 m tief. Das offene Wasser hatte eine Fläche von 50—60 m² und reichlich submerse Vegetation. Der vom Staudamm entfernter liegende Teil des Seebettes war auch schon damals reich bewachsen. Heute ist das ganze Bett bereits zu einer feuchten Wiese geworden, durch die sich der *Disznó-Bach* mit seiner geringen Wassermasse schlängelt.

Protozoa: *Arcella hemisphaerica*, *Trinema lineare*, *Sprichona* sp.

Rotatoria: *Diurella tenuior*, *Euchlanis oropha*, *E. triquetra*, *Lepadella ovalis*, *Lophocharis salpina*, *Lecane closterocerca*, *Notholca squamula*.

Crustacea: *Simocephalus vetulus*, *Alona rectangula*, *Chydorus ovalis*, *Ch. sphaericus*, *Candona parallela*, *Cypridopsis vidua*, *Macrocyclus albidus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclus viridis*, *Bryocamptus minutus*, *B. pygmaeus*.

Mollusca: *Radix peregra*.

2. Fischteich bei *Jávorpuszta*. Am südlichen Abhang des *Jávor-Berges* liegt dieser verlassene Fischteich an der Landstraße, wo der das Wasser der *Jávor-Quelle* ableitende Bach sich mit dem vom Berge herabeilenden Bach der Großen *Kőrös* vereint. Die Talsperren der Bäche sind zugrunde gegangen, das Teichbett ist aufgefüllt und von dickem gelbem Tonschlamm bedeckt. Das 30—40 cm tiefe Wasser ist vegetationsfrei und schlammig trüb.

Protozoa: *Amoeba gorgonia*, *Dactylosphaerium radiosum*, *Trinema lineare*, *Trichopelma sphagnetorum*, *Oxytricha* sp.

Rotatoria: *Euchlanis triquetra*, *Lecane lunaris*.

Crustacea: *Eucyclops serrulatus*, *Paracyclus fimbriatus*.

3. Alter Fischteich am Fuße des *Andobik-Berges*. Das Wasser der *Andó-Quelle*, das enge Tal des in Richtung des *Gyertyán-Tales* abfließenden Baches, wurde etwa 200 m von der Quelle entfernt mit einem Staudamm abgesperrt. Inmitten des mit schönem geschlossenen Wald umsäumten Forellenteich liegt eine kreisrunde Insel von 10 m Durchmesser. Das Wasser des 40—50 cm tiefen Sees ist bis auf den Grund durchsichtig. Der Boden ist mit Kieseln und Steinen und vielenorts mit Algenrasen bedeckt. Er wird gegenwärtig nicht zur Fischzucht benutzt.

Protozoa: *Centropyxis constricta*, *Cyclopyxis arcelloides*, *Diffugia globulus*, *D. pyriformis*, *Pontigulasia bryophila*.

Rotatoria: *Pompholyx complanata*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Candona parallela*, *Cypria ophthalmica*, *Macrocyclus fuscus*, *Eucyclops serrulatus*, *Megacyclus viridis*.

In diesem kleinen See mit seinem reinen Wasser war neben der hohen Individuenzahl der *Daphnia pulex-obtusa* die Individuenzahl der übrigen Arten verschwindend klein.

Besprechung der Ergebnisse

Auf Grund unserer Untersuchungen können die Daten der sommerlichen Fauna stark voneinander verschiedener Wasserbiotope miteinander verglichen werden. Die Verteilung der aus 25 oberflächlichen Kleingewässern des Bükk-Gebirges nachgewiesenen Arten ist eine sehr ungleichmäßige. Im allgemeinen ist die geringe Artenzahl charakteristisch. Diese Gewässer bieten — entsprechend ihren limnologischen Eigenschaften — in erster Linie den Arten mit breiter oikologischer Valenz optimale Existenzbedingungen, was sich in der starken Vermehrung der hier lebenden Arten zeigt. Eine solche Art ist z. B. *Daphnia pulex-obtusa*, die in den meisten Biotopen vorkam und zwar zumeist in hoher Individuenzahl.

Ähnlicherweise allgemein verbreitete und meist ebenfalls in hoher Individuenzahl erscheinende Arten waren ferner auch:

Protozoa: *Amoeba verrucosa*, *Arcella vulgaris*, *Diffugia globulus*, *Centropyxis constricta*, *Trinema lineare*.

Rotatoria: *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*, *Lepadella patella*, *Testudinella patina*.

Crustacea: *Candona parallela*, *Eucyclops serrulatus*, *Diacyclops bisetosus*.

Die ungleiche Verteilung der Arten und die Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung zeigen deutlich die limnologische Individualität der untersuchten Gewässer an. Aus dem Vergleich geht vor allem hervor, daß der größte Teil der gefundenen Protozoenarten wohl bekannte Bewohner von Wasserpflanzen, Süßwassern, feuchten Moosen, Schlamm- und feuchten Bodenarten darstellt. Zahlreich unter ihnen sind die gewöhnlicheren Ubiquisten, wie z. B. *Amoeba verrucosa*, *Trinema lineare*, *Euglypha alveolata*, *E. laevis*, *Centropyxis constricta*, *Diffugia globulus*, *Chilodonella cucullulus*, *Ch. uncinata*, *Cyclidium glaucoma*, *Glaucoma scintillans*, *Vorticella microstoma*. Diese Arten kamen in den meisten Biotopen vor, aber niemals massenhaft. In bemerkenswerter Menge kamen nur *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata* und *C. aculeata v. discoides*, *C. constricta*, *Diffugia globulus*, *Cyclidium glaucoma*, *Euplotes sp.*, *Vorticella campanula*, *V. microstoma*, *V. nebulifera* und einige *Hypotrichen* an gewissen Stellen vor.

Im Laufe unserer Forschungen sahen wir mit großer Erwartung den schwer zugänglichen, von Menschen nur selten aufgesuchten, kleinen Gebirgsseen und Pfuhlen des Bükk-Gebirges entgegen. Die Untersuchungsergebnisse überzeugten uns aber bald davon, daß diese in ihrer Protozoenzusammensetzung sich weder hinsichtlich der Arten-, noch der Individuenzahl grundlegend von anderen stehenden oder fließenden Gewässern des Bükk-Gebirges unterscheiden. Wenn wir hie und da auch bedeutenderen Abweichungen begegneten, so bezogen sich diese eher auf quantitative Daten.

Unter den Pfuhlen suchten wir am häufigsten den bei *Kövesvárad* und den bei *Virágossár* zur Probenentnahme auf. In dem ersteren betrug die Zahl der Rhizopoden 19 und die der Ciliaten 14 und im letzteren 4 bzw. 1.

Der erstere hat eine reiche Mikrovegetation. Es besteht kaum ein Zweifel, daß außer der Artenzahl auch die relativ hohen Individuenzahlen mit dieser Tatsache zusammenhängen, ist es doch wohl bekannt, daß der Reichtum der Mikrofauna in innigem Zusammenhang mit den in Zersetzung und Fäulnis begriffenen Pflanzenteilen und der diesen Prozeß begleitenden massenhaften Bakterienanwesenheit steht. Auch in dem Pfuhl von *Virágos-sár* mangelte es nicht an pflanzlichem Detritus, dessenungeachtet war die Mikrofauna eine sehr ärmliche. Die anwesenden Arten sind Protozoen von großem Anpassungsvermögen und mit breiter oikologischer Valenz, die in den meisten Gewässern des *Bükk*-Gebirges anzutreffen sind. Das Fehlen der anspruchsvolleren Arten, die geringe Individuenzahl, ist im vorliegenden Falle damit zu erklären, daß die schlammigen, sonst über ziemlich reines Wasser verfügenden Pfuhle zeitweise vom Wild des Waldes, insbesondere von Wildschweinrudeln aufgesucht, aufgewühlt und verunreinigt werden, was auch den Chemismus des Wassers bedeutend verändern kann und die Gestaltung der Biocönose der Pfuhle ungünstig beeinflusst.

Die untersuchten Gewässer wurden auf Grund ihrer grundlegenden hydrographischen Eigenschaften gruppiert, doch können die einzelnen Gewässergruppen nicht nach Arten oder Artengruppen entschieden charakterisiert werden, da sozusagen jedes dieser Biotope von Populationen anderer Artensammensetzungen bevölkert ist. Lediglich in den kleinen Waldgewässern (Pfuhlen) zeigte sich eine gewisse Ähnlichkeit in der Artensammensetzung.

Von den hier vorkommenden Arten können wir auf Grund ihrer Häufigkeit die folgenden für solche halten, die für die Pfuhle des *Bükk*-Gebirges charakteristisch sind:

Protozoa: *Diffugia globus*, *Trinema enchelis*.

Rotatoria: *Keratella quadrata*, *Lecane curvicornis*.

Crustacea: *Daphnia pulex-obtusa*, *Eudiaptomus zachariasii*, *Mixodiaptomus tatricus*, *Diacyclops bisetosus*, *Bryocamptus pygmaeus*.

Die neben den aufgezählten noch vorkommenden übrigen Arten fanden sich in jedem einzelnen Pfuhl in anderer Zusammensetzung, woraus auf die Individualität der innerhalb dieser Gruppe vorkommenden Gewässer zu schließen ist. Eine häufigere gemeinsame Art der übrigen Biotope war *Testudinella patina* und *Eucyclops serrulatus*. In den Pfuhlen kam *Testudinella* überhaupt nicht und *Eucyclops serrulatus* nur in einigen Fällen vor. *Testudinella patina* scheint eine typische Form der gegrabenen Graben und Brunnen zu sein. Demgegenüber kamen *Lecane curvicornis* und *Mixodiaptomus tatricus* nur in den Pfuhlen vor. Diese beiden Arten sind also solche zu betrachten, für die die speziellen oikologischen Verhältnisse der Pfuhle des *Bükk*-Gebirges optimale Lebensbedingungen bedeuten und die daher für diese Gewässer als Bioindikatororganismen gelten können.

Von faunistischem und zoogeographischem Gesichtspunkt interessant ist das Vorkommen von *Mixodiaptomus tatricus* in den Oberflächengewässern des *Bükk*-Gebirges. Über das Vorkommen dieser Art in Ungarn war bisher nichts bekannt, sie wurde bisher aus den hochgelegenen Waldtümpeln der

Östlichen Alpen, Südost-Europas, der Tatra, der Siebenbürgener Hochgebirge und des Balkangebirges gemeldet (BREHM, BRTEK, DADAY, PESTA). PESTA (13) fand *Mixodiaptomus tatricus* in Alpentümpeln vor, deren Wasser ohne jegliche Vegetation war. Wir fanden sie während unserer Sammlungen in dem bis auf den Grund durchsichtigen reinen Wasser der Pfuhle des Bükk-Gebirges. In den mit *Lemna* bedeckten (1., 3., 5. und 6. Pfuhl) Biotopen wurde diese Art vermißt und statt ihrer erschien *Eudiaptomus zachariasi*. *Mixodiaptomus tatricus* kommt unseres Erachtens in einigen der Waldtümpel des Bükk-Gebirges nicht deshalb vor, weil sie 800 m über dem Meeresspiegel liegen, fehlten sie doch aus den in gleicher Höhe befindlichen und diesen Fundorten nahe gelegenen Pfuhlen vollkommen, — sondern deshalb, weil die hydrographischen Verhältnisse (z. B. Chemismus) eines Teiles der Pfuhle des Bükk mit denen der Hochgebirgsseen Südosteuropas oder der Alpen indentisch ist.

Beim Vergleich unserer im Bükk-Gebirge gesammelten Erfahrungen mit den während der Untersuchungen zahlreicher Oberflächengewässer Ungarns gemachten Beobachtungen gewinnt man den Eindruck, daß die *Diaptomus*-Arten zur Typisierung der Oberflächengewässer überaus geeignet sind, da sie spezielle oikologische Ansprüche verraten. Die übrigen Entomostraca-Arten kommen in den verschiedensten Gewässern vor, da sie allgemein sehr anpassungsfähig und von breiter oikologischer Valenz sind.

Diese Überlegung findet eine Stütze in dem Vorkommen der folgenden von aus in Ungarn beobachteten *Diaptomus*-Arten: *Hemidiaptomus amblyodon*, *Eudiaptomus zachariasi*, *E. gracilis*, *E. vulgaris*, *Arctodiaptomus wierzejski*, *Arctodiaptomus spinosus*, *A. bacillifer*, *Mixodiaptomus tatricus*, *M. kupelwieseri*, usw. *Mixodiaptomus tatricus* ist die Charakterart der klaren Waldtümpel (Pfuhle), *Eudiaptomus zachariasi* die der *Lemna*-bedeckten, *Arctodiaptomus wierzejski* die der Pfuhle der natronhaltigen Gewässer der Ungarischen Tiefenebene und *Mixodiaptomus kupelwieseri* die der mit reicher Makrovegetation versehenen Natrongewässer und der auf Natronboden befindlichen Erdgruben. In den moorartigen Gewässern dagegen ist *Eudiaptomus vulgaris* häufig. Typisch für die Natrongewässer mit größeren Wassermasses sind *Arctodiaptomus spinosus* und *A. bacillifer*, während als Bioindikatorart für die fließenden Gewässer (z. B. der Tisza) und die großen Seen (z. B. des Balaton) *Eudiaptomus gracilis* anzusehen sein dürfte. Charakteristisch für die limnologischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Kleingewässer ist auch das Fehlen der *Diaptomus*-Arten.

Auf Grund des Gesagten scheint den Oberflächengewässertypen — von den fließenden Gewässern bis zu den Mooren — immer eine bestimmte charakteristische Art des *Diaptomus*-Genus zu entsprechen. Eine entschiedene Antwort auf die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung ist erst in Kenntnis der ökologischen Ansprüche der angeführten Arten möglich. Ziel unserer weiteren Forschungen ist die Fortsetzung der Untersuchungen in dieser Richtung.

Schrifttum

- (1) *Abrahám, A. Bende, S. Horváth, A. Megyeri, J.*: Adatok Putnok környékének hidrobiológiai viszonyaihoz. *Annales Biol. Univ. Hungariae* 1, 345—350 (1952).
- (2) *Abrahám, A. Bende, S. Horváth, A. Megyeri, J.*: Adatok a Bánvölgy hidrobiológiai viszonyaihoz. *Annales Biol. Univ. Hungariae* 2, 327—344 (1954).
- (3) *Abrahám, A. Horváth, A. Megyeri, J.*: Hidrobiológiai vizsgálatok a Szilvápatak vízgyűjtő területén. *Állattani Közlemények* 45, 13—24 (1956).
- (4) *Abrahám, A. Biczók, F. Horváth, A. Megyeri, J.*: Hydrobiologische und faunistische Studien im südwestlichen Teile des Bükk-Gebirges. *Acta Biologica* 2, 137—154 (1956).
- (5) *Abrahám, A. Biczók, F. Megyeri, J.*: Hydrobiologische Untersuchungen am östlichen Teile des Bükk-Gebirges. *Acta Biologica*, 3, 55—79 (1957).
- (6) *Behrens, H.*: Rotatorienfauna ostholsteinischer Tümpel, *Arch. f. Hydrob.* 25, 237—260 (1933).
- (7) *Brehm, V.*: Über das Vorkommen von *Diaptomus tatricus* Wierz. in den Ostalpen und über *Diaptomus kupelwiesieri* nov. sp. *Zool. Anz.* 31, 319—328 (1907).
- (8) *Briek, J.*: Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung des *Mixodiaptomus kupelwiesieri* (Brehm) in der Slowakie. *Biologia, Casopis Slovenskej Akadémie Vied.* 9, 59—64 (1954).
- (9) *Daday, J.*: A magyarországi *Diaptomus*-fajok átnézete, *Természetrzaji füzetek* 13, (1890).
- (10) *Kreuzer, R.*: Limnologisch-ökologische Untersuchungen an Holsteinischen Kleingewässern. *Arch. f. Hydrobiol. Suppl.* 10, 359—572 (1940).
- (11) *Lundbeck, J.*: Beobachtungen über die Tierwelt austrocknender Salzwiesentümpel an der holsteinischen Ostseeküste. *Arch. f. Hydrob.* 24, (1932).
- (12) *Pesta, O.*: Limnologische Beobachtungen an ostalpinen Kleingewässern. *Arch. f. Hydrob.* 23, 368—374 (1931).
- (13) *Pesta, O.*: Beiträge zur Kenntnis der limnologischen Beschaffenheit ostalpinen Tümpelgewässer. *Arch. f. Hydrob.* 25, 68—80 (1933).
- (14) *Spandl, H.*: Zur Kenntnis der Tierwelt vorübergehender Gewässer. *Zool. Anz.* 57, (1923).
- (15) *Spandl, H.*: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. *Arch. f. Hydrob.* 16, 74—132 (1926).

Anschrift der Verfasser: Professor Dr. A. Ábrahám, Oberassistent Dr. F. Biczók, Institut für Allgemeine Zoologie und Biologie der Universität, Tánácsics M. 2. und Professor Dr. J. Megyeri, Institut für Zoologie der Pädagogischen Hochschule, Aprilis 4 u. 6, Szeged (Ungarn).