

**ÜBER IM INTERSTITIALEN WASSER  
DER SANDIGEN UND STEINIGEN UFER DES BALATON  
LEBENDE KREBSE (CRUSTACEA)**

JENŐ PONYI

Eingegangen am 15. März 1960

Der feuchte Sand der Fluss- und Seeufer wurde erstmalig durch SASSUCHIN (1926) und Mitarbeiter (SASSUCHIN, KABANOV, NEISWESTNOWA 1927; KABANOV, NEISWESTNOWA, SASSUCHIN 1928) bzw. durch WISZNIEWSKI (1932) untersucht. Die Untersuchungen zeigten dass dieser bisher vollständig vernachlässigte Lebensraum über eine sehr reichhaltige Fauna verfügt und sich bedeutend von der Lebewelt der Flüsse und Seen unterscheidet. Nach diesen Ergebnissen und später, nach Ausarbeitung einer neuen Sammelmethode (CHAPPUIS 1942, 1944), setzte eine eingehende Untersuchung der interstitialen Fauna der sandig-kieseligen Bach-, Fluss, Meer- und Seeufer ein.

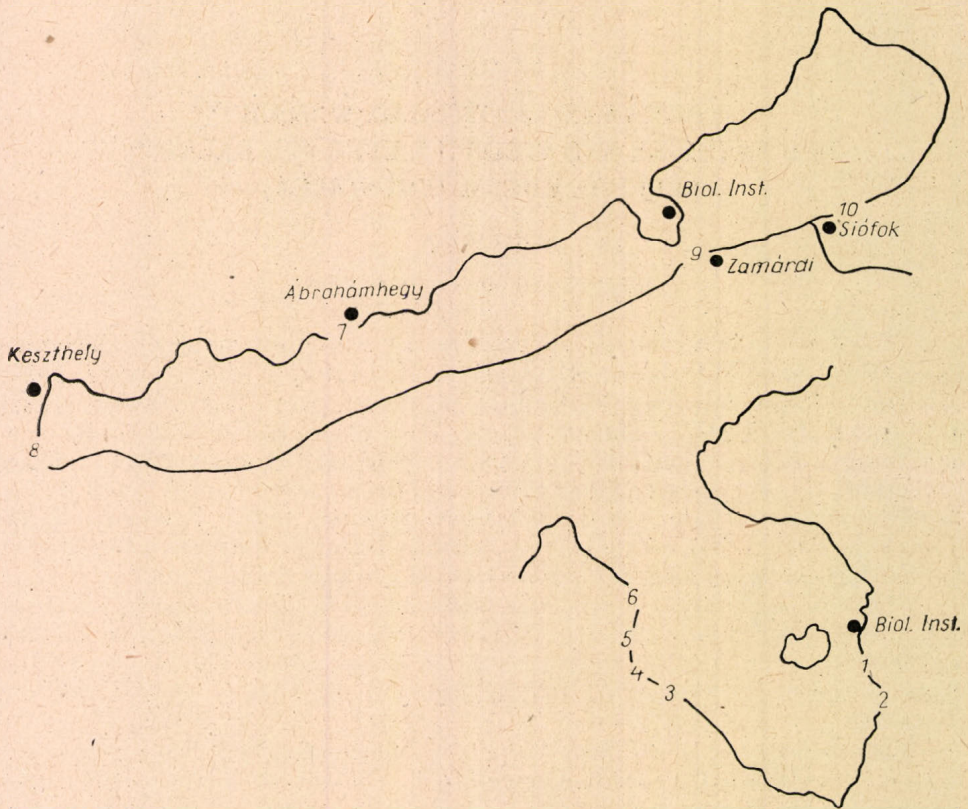
Die zoologische Untersuchung des feuchten Balatonsandes Knüpft sich bisher ausschliesslich an den Namen von VARGA (1938, 1957). In Ungarn lenkte er als erster die Aufmerksamkeit auf dieses interessante Biotop. Seine Forschungen erstreckten sich hauptsächlich auf die Gruppe der Rädertiere (Rotatoria).

Die sandig-kieseligen Sedimente der Meeresufer, der See-, Fluss- und Bachufer, in welchen die zwischen den Körnchen befindlichen interstitialen oder intergranularen Hohlräume mit Wasser angefüllt sind, nennt man Psammale und die Gesamtheit der darin lebenden besonderen Lebewesen heisst Psammon (DUDICH 1959, 340). Charakteristisch für diesen Lebensraum ist es, dass seine physikalischen und chemischen Bedingungen beträchtlich von denen des offenen Wassers abweichen (VARGA 1938, PENNAK 1951), doch können dabei auch die einzelnen Biotope, trotz der anscheinenden Ähnlichkeit bedeutende Unterschiede aufweisen (NOODT 1957).

Im Anschluss an WISZNIEWSKI (1934) wird dieses Biotop in 3 Stufen (Hydro-, Hygro- und Eupsammal) eingeteilt, unter denen die mittlere bezüglich ihrer Tierwelt die reichhaltigste ist. Diese Stufe oder Schichte, — deren Breite recht verschieden sein kann, — liegt höher, als der Wasserspiegel, und wird von den Wellen bespült.

### Sammelstellen und deren kurze Charakteristik

Wir haben unsere Untersuchungen im Juni 1956, August 1957 sowie im Juni und Juli 1959 vorgenommen. Die Sammelstellen können wie folgt charakterisiert werden (*Fig. 1*):



*Fig. 1* Erklärung siehe im Text.  
1. ábra. Magyarázát a szövegben

#### Sammelstellen 1—6: Halbinsel von Tihany.

1. ein 12—13 m langer, 1,5 m breiter, mit kleinen Steinchen bedeckter Uferabschnitt.
2. ein kurzer sandiger Uferabschnitt neben dem Molo vom Halásztelep;
3. das schmale, steinige cca 200 m vom Anglerplatz liegende Ufer der kleinen Bucht.
4. der cca 150 m von der Sammelstelle 3. entfernte kieseligsteinige Uferabschnitt
5. der kieselig-steinige Uferabschnitt der Dohlen-Ufer.
6. der kieselig-steinige Uferabschnitt der Bozsai-Bucht.

Sammelstelle 7.: Ábrahámhegy. Sandiges Ufer des Strandbades.  
 Sammelstelle 8.: Keszthely, Fenékpusztá. Schlammig-sandiger Uferabschnitt.  
 Sammelstelle 9.: Zamárdi. Cca 10 × 1 m, schmaler sandiger Uferteil.  
 Sammelstelle 10.: Siófok. Steiniger Uferteil.

### Sammelmethode

Die Sammlungen wurden auf Grund der Methode von CHAPPUIS (1942) auf folgende Weise durchgeführt. Wir hoben etwa 30—40 cm vom Wasserrande entfernt Gruben aus (*Tafel, Fig. 1*), aus welchen wir das angesammelte Wasser durch ein, aus Mühlensiebgewebe verfertigtem Netz (Nr. 18) durchfiltrierten (*Tafel, Fig. 2*). Die Materie wurde in 4%-igem Formalin fixiert. Die Auswahl der Tierchen wurde im Laboratorium unter einem Binokular-Mikroskop vorgenommen. Zu bemerken ist, dass wir an jeder der Sammelstellen je 3 bzw. 4 Gruben aushoben, welche cca 1 m voneinander entfernt lagen.

### Ergebnisse der Untersuchungen

Die Liste der eingesammelten Krebstiere, die Sammelstelle und der Zeitpunkt der Sammlung sind in der *Tab. 1* zusammengefasst.

Tabelle 1 — 1. táblázat

Sorszám Nr.	Arten, Genera usw. Fajok, nemek stb.	Zeitpunkt des Sammelns Gyűjtési időpont	Halbinsel-Tihany Tihany félsziget						Ábrahám hegy	Keszth. Fenékp.	Zamárdi	Siófok	
			1956. VI. 17—18.						1957 IX. 6.	1959. VII. 1.	1959. VII. 1	1959. VI. 1.	1959. VI. 19.
			Nr. der Sammelstellen gyűjtési h. sor.		1.	2.	3.	4.	5.	6.	2.	7.	8.
1.	<i>Daphnia cucullata</i> G. O. Sars juv.			+		+		+	+				
2.	<i>Scapholeberis kingi</i> G. O. Sars										+		
3.	<i>Macrothrix laticornis</i> Jur.				+				+				
4.	<i>Ostracoda</i> sp. juv. <i>Candona</i> sp. juv.		+				+						+
5.	<i>Cyclocypris</i> sp. juv.	+					+						
6.	<i>Eudiaptomus gracilis</i> (G. O. Sars)						+		+				
7.	<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fisch.) var. <i>imminutus</i> Kiefer									+			+
8.	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	+	+						+		+		
9.	Nauplius-lárva (Cyclopida) Cyclopida, copepodit			+			+		+		+		
10.	<i>Viguiereella paludosa</i> (Mrazek)											+	
11.	<i>Ectinosoma abrau</i> (Kritschagin)											+	
12.	<i>Nitocrella hibernica</i> (Brady)		+	+				+	+				+
13.	<i>Nannopus palustris</i> Brady		+	+				+	+			+	
14.	Nauplius-lárva (Harpacticida)	+								+	+	+	+

1. *Daphnia cucullata* G. O. SARS juv.

Eine charakteristische Grosswasser-Planktonform, die in den Proben ziemlich häufig erscheint. Wir fanden nur junge Individuen. Geschlechtsreife Individuen kamen niemals vor.

2. *Scapholeberis kingi* G. O. SARS.

Ein bewohner stiller, sumpfiger Kleingewässer, kommt aber auch in der Makrovegetation grösserer Gewässer vor. Unter unseren Proben fand er sich bloss bei einer einzigen Gelegenheit. Eine Neuerscheinung in der Fauna des Balaton.

3. *Macrothrix laticornis* JUR.

Eine sumpfbewohnende Form (SEBESTYÉN 1947). Es fanden sich 3 Individuen aus zwei Sammelstellen.

## 4. Ostracoda sp.

Junge Exemplare finden sich häufig genug in den Proben. Sie gehören vornehmlich zum Genus *Candona* und *Cyclozypris*. Geschlechtsreife Individuen wurden nicht vorgefunden.

5. *Eudiaptomus gracilis* (G. O. SARS.)

Charakteristische Mitglieder der Planktongemeinschaft. Von 2 Sammelstellen erhielten wir mehrere geschlechtsreife Exemplare.

6. *Paracyclops fimbriatus* (FISCH.) var. *imminutus* KIEFER.

Auf dem Gebiete Ungarns bisher nur aus dem Mecsek-Gebirge bekannt (GEBHARDT 1933, PONYI et Frau PONYI 1958). Eine echte Grundwasserform (RYLOV 1948). Einziges Exemplar. Neuerscheinung in der Fauna des Balaton.

7. *Mesocyclops leuckarti* (CLAUS.)

Ein Plankton-Organismus, der in unseren Proben häufig vorkommt. Es fanden sich viele Cyclopide Nauplien- und Copepodit-Larven, deren Zugehörigkeit wir nicht bestimmen konnten.

8. *Viguiereella paludosa* (MRAZEK).

CHAPPUIS (1916, 1927) hält eine andere Art dieses Genus (*V. coeca*, welche den Typus der ganzen Familie repräsentiert) für einen troglolyphen Organismus. Auf Grund der europäischen Fundstellen (LANG 1948, BORUTZKY 1952) könnten sämtliche Mitglieder dieser Familie (3 Arten) eher zur Fauna der oberflächlichen Gewässer gezählt werden; besonders für die seichten Teile der Sphagnum-Moore charakteristisch. Im Laufe unserer Sammlungen fand sie sich bei einer einzigen Gelegenheit. Für die Fauna Ungarns ist die ganze Familie eine Neuerscheinung.

9. *Ectinosoma abrau* (KRITSCHAGIN).

Eine an der Schlammoberfläche und im Bewuchs der Pflanzen lebende Art (PONYI 1956, 1957). Im Laufe unserer Untersuchungen fanden wir sie in 50% der Sammelstellen vor.

10. *Nitocrella hibernica* (BRADY). (Syn.: *Nitocra inuber* SCHMANK).

Eine für den Bewuchs der Wasserpflanzen des Balaton charakteristische Art. Kommt in den Proben häufig vor.

11. *Nannopus palustris* BRADY (Fig. 2—3),

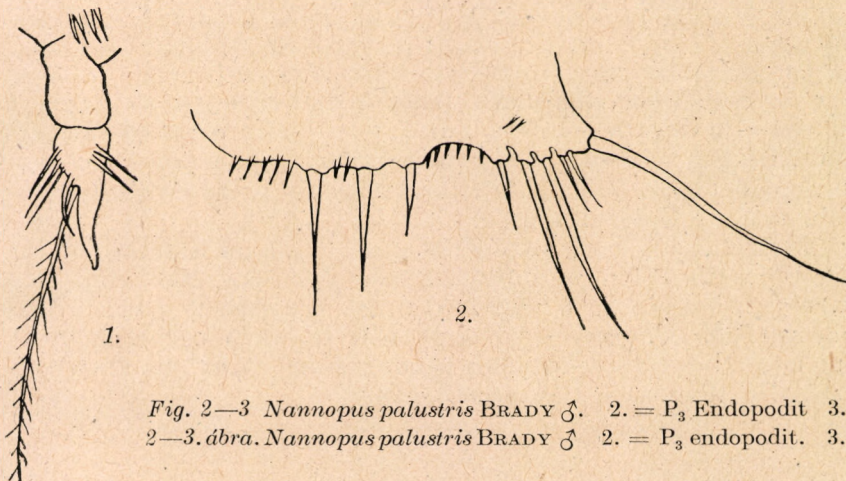


Fig. 2—3 *Nannopus palustris* BRADY ♂. 2. = P<sub>3</sub> Endopodit 3. = P<sub>5</sub>  
2—3. abra. *Nannopus palustris* BRADY ♂ 2. = P<sub>3</sub> endopodit. 3. = P<sub>5</sub>

NOODT (1957) wies dieses Tier im Laufe seiner Psammonuntersuchungen in der schlammigen Zone des eulitoralischen Meeressgürtels nach. KUNZ (1935) fand es im Schlamm des Meeres, LANG (1936) in sandigem Boden. Die Verbreitungs-Daten bezeugen (LANG 1948, BORUTZKY 1952), dass es im Nördlichen Eismeer, dem Atlantischen und Stillen Ozean sowie dem Mitteländischen, Kaspischen, Schwarzen Meer und Aralsee bzw. an deren Ufern ziemlich verbreitet ist. Sein Vorkommen in Brackgewässern kann als sicher angenommen werden (LANG 1948, NOODT 1957). BORUTZKY erwähnt im Zusammenhang mit seinem Vorkommen in Binnengewässern (1952) dass man diese Art in der Sowjetunion an den Mündungen der Wolga, des Amu-Darja und Sir-Darja gesammelt hat. Nach auffinden dieser Art ist das *Nannopus* genus für die Fauna Ungarns eine Neuerscheinung. Kommt in unseren Proben mit geringer Individuenzahl vor, fand sich jedoch fast in der Hälfte aller von uns untersuchten Sammelstellen.

In einem grossen Teil der Sammelstellen fanden wir auch viele zu den Harpacticiden gehörige Nauplien-Larven.

### Besprechung der Ergebnisse

Die Krebsfauna der untersuchten Fundstellen des Balaton ist hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl arm, immerhin charakteristisch. Die hier vorgefundenen Tierchen können in 3 Gruppen eingeteilt werden. Die in die erste (psammoxene) Gruppe fallenden sind bloss zufällige Gäste der interstitialen Fauna (*Daphnia cucullata*, *Scapholeberis kingi*, *Mesocyclops*

*leuckarti* u.s.w.), welche wahrscheinlich durch den Wellenschlag ans Ufer geschwemmt wurden und auf diese Weise in die intergranulären Hohlräume des sandig-kieseligen Ufers gelangten. Hier konnten sie mehr oder weniger lang am Leben bleiben. In die zweite (psammophile) Gruppe lassen sich jene Krebstiere einreihen, die eigentlich oberflächliche Arten sind, denen aber diese Verhältnisse ebenfalls entsprechen (*Nitocra hibernica*, *Ectinosoma abrau*). Am interessantesten sind jene Tiere, deren Leben an diese besondere Biotop gebunden ist (Psammobionte). Unter Berücksichtigung der Literaturangaben kann man mit Sicherheit nur *Paracyclops fimbriatus* var. *imminutus* hierher rechnen. *Viguiarella* und *Nannopus* sind nach den bisherigen Untersuchungen — in Ungarn — bloss aus dem interstitialen Wasser des Balatonufers bekannt, folglich müssen wir sie vorläufig in dieser Gruppe belassen. Dies gilt besonders für die letztere Art. Die Entscheidung dieser Frage bildet eine Aufgabe weiterer Untersuchungen.

Desgleichen sind noch weitere Untersuchungen zur Klärung und Erkenntnis der Umweltbedingungen (physikalische, chemische, Nahrungsverhältnisse u.s.w.) nötig. Die am 6. September 1957 vorgenommenen chemischen Analysen\* bezeugen (Tab. 2), dass sich ausser pH, O<sub>2</sub> auch bezüglich HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ein bedeutender Unterschied zwischen dem eigentlichen Balatonwasser und den interstitialen Wasser der Ufergebiete besteht.

Tabelle 2

	I. Grube	II. Grube	Balatonwasser
pH	8,16	8,2	8,33
O <sub>2</sub>	1,35 mg/l	0,42 mg/l	9,82 mg/l
SO <sub>4</sub> <sup>---</sup>	82,3 „	79,— „	76,— „
CO <sub>3</sub> <sup>---</sup>	5,1 „	18,3 „	23,7 „
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	237,9 „	225,7 „	193,4 „
Cl <sup>-</sup>	4,7 „	4,3 „	4,3 „
Ca <sup>++</sup>	24,1 „	25,3 „	25,3 „
Mg <sup>++</sup>	81,2 „	77,4 „	77,2 „

Diese einmaligen Angaben müssen mit noch vielen ähnlichen ergänzt werden, um allgemeine Feststellungen ableiten zu können.

Die Ergebnisse der informativen Untersuchungen beweisen, dass es sich lohnt, bezüglich der Umwelt und Umgebung sowie hinsichtlich des Zusammenhanges mit der Lebewelt im Balaton Forschungen anzustellen, an einem See, dessen Ufer witausgedehnt und äusserst wechselvoll ist.

### Zusammenfassung

Im interstitialen Wasser der sandigen und steinigen Ufer des Balaton fand der Verfasser mehrere solche Krebstiere, welche für dieses Biotop charakteristisch sind. Die Tiere konnten in drei Gruppen eingeteilt werden (Psammoxen, Psammophyl und Psammobiont), von denen *Scapholeberis*

\*An dieser Stelle will ich dem wissenschaftlichen Forscher Herrn ERNÓ SZABÓ meinen besten Dank für die freundliche Durchführung der chemischen Analysen aussprechen.

*kingi* G. O. SARS, *Paracyclops fimbriatus* (FISCH.) var. *imminutus* KIEFER bezüglich der Fauna des Balaton-Sees, *Viguerella palludosa* (MRAZEK) und *Nannopus palustris* BRADY bezüglich der Fauna Ungarns Neuerscheinungen darstellen.

## L I T E R A T U R

- BORUTZKY, E. W. (1952): Harpacticoida presnych wod. — *Fauna S. S. S. R.* Moskwa—Leningrad XIII (4), 1—424.
- DUDICH E. (1959): A barlangbiológia és problémái. — *Magy. Tud. Akad. Biol. Csop. Közl.* **3**, 323—357.
- CHAPPUIS, P. A. (1916): *Viguerella coeca* Maupas. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Crustaceen — *Rev. suisse de Zool.* **24**. (cit. ap. CHAPPUIS 1927, p. 50, 136, 159).
- CHAPPUIS, P. A. (1927): Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. — *Binnengewässer* **3**, 1—175.
- CHAPPUIS, P. A. (1942): Eine neue Methode zur Untersuchung der Grundwasserfauna. — *Acta Scien. Math. et Natur. Kolozsvár* **6**. (cit. ap. CHAPPUIS 1944 p. 5 és 43).
- CHAPPUIS, P. A. (1944): Die Grundwasserfauna der Körös und Szamos. — *Mat. Term. tud. Közl.* **40**, 1—43.
- GEBHARDT, A. (1933): A Mecsek-hegység forrásainak élővilága. — *Math. és Term. Tud. Értesítő*, **49**, 1—20.
- KABANOV, N. M. NEISWESTNOVA, K. S. et SASSUCHIN, D. N. (1928): Über die Sicherquellen der alluvialen Flussufer der Oka. — *Russ. Hydrobiol. Zeitschr.* **7**, (cit. ap. VARGA 1938, p. 102 és 138).
- KUNZ, H. (1935): Zur Ökologie der Copepoden Schleswig-Holsteins und der Kieler Bucht. — *Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein*. (cit. ap. LANG 1948, p. 1292 und 1636).
- LANG, K. (1936): Untersuchungen aus dem Öresund XX. Harpacticiden aus dem Öresund. — *Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd.* **2**, 31. (cit. ap. LANG 1948, p. 1292 und 1637)
- LANG, K. (1948): Monographie der Harpacticiden. I. *Lund* 1—896.
- NOODT, W. (1957): Zur Ökologie der Harpacticoida (Crust. Cop.) des Eulitorals der deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewässer. — *Z. Morph. u. Ökol. Tiere* **46**, 149—242.
- PENNAK, R. W. (1951): Comparative ecology of the interstitial fauna of freshwater and marine beaches. — *Ann. Biol.* **27**, 449—480.
- PONYI J. (1956): A balatoni hínárosok Crustaceáinak vizsgálatá. — *Állat. Közl.* **45**, 107—121.
- PONYI, E. (1957): Untersuchungen über die Crustaceen der Wasserpflanzenbestände im Plattensec. — *Arch. f. Hydrobiol.* **53**, 537—551.
- PONYI J. és PONYI J.-né (1958): A Mánfa-patak (Mecsek-hegység) talajvizének állatairól. — In litt.
- RYLOV, V. M. (1948): Cyclopoida presnych wod. — *Fauna S. S. S. R.* Moskwa—Leningrad III. (3), 1—318.
- SASSUCHIN, D. (1926): Zur Frage der Bodenprotozoen. — *Archives Russ. Protistol.* **5** (cit. ap. VARGA 1938 p. 102 und 138).
- SASSUCHIN, D., KABANOV, N. M. et NEISWESTNOVA, K. S. (1927): Über die mikroskopischen Pflanzen- und Tierwelt der Sandfläche des Okaufers bei Murom. — *Russ. Hydrobiol. Zeitschr.* **6** (cit. ap. VARGA 1938 p. 102 und 138).
- SEBESTYÉN, O. (1947): Cladocera studies in Lake Balaton. — I. Mudliving Cladocera and muddy bottom as environment. — *Arch. Biol. Hung.* **17**, 1—16.
- VARGA L. (1938): Előzetes vizsgálatok a balatoni nedves homokpart élővilágának (pszammon) állatairól. — *Magy. Biol. Kut. Munk.* **10**, 101—138.
- VARGA L. (1957): Újabb adatok a balatoni pszammon mikrofaunájának ismeretéhez. — *Annal. Biol. Tihany* **24**, 271—282.
- WISZNIEWSKI, J. (1932): Les Rotifères des rives sablonneuses du lac Wigry. — *Archives d'Hydrobiol. et d'Ichthyol.* **6**, Suwałki, 86—100. (cit. ap. VARGA 1938, p. 102 und 138).
- WISZNIEWSKI, J. (1934): Recherches écologiques sur le psammon. — *Archives d'Hydrobiol. et d'Ichthyol.* **8**, 149—271 (cit. ap. VARGA 1938, 105. und 138).

A BALATON HOMOKOS ÉS KÖVES PARTJAINAK INTERSTITIÁLIS VIZÉBEN  
ÉLŐ RÁKOKRÓL (CRUSTACEA)

Ponyi Jenő

Összefoglalás

A Balaton homokos és köves partjainak interstitiális vizében a szerző több olyan rákot talált, mely erre a biotópra jellemző. Az állatokat 3 csoportba (pszammoxén, pszammophil, pszammobiont) lehetett osztani, melyek közül a *Scapholeberis kingi* G. O. Sars, *Paracyclops fimbriatus* (Fisch.) var. *imminutus* KIEFER a tó faunájára, a *Viguiereella palludosa* (MRAZEK) és a *Nannopus palustris* BRADY pedig Magyarország faunájára új.

О РАКАХ (CRUSTACEA), ЖИВУЩИХ В МЕЖУТОЧНОЙ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОЙ  
ВОДЕ ПЕСЧАНИСТЫХ И КАМЕНИСТЫХ БЕРЕГОВ ОЗЕРА БАЛАТОНА

Ене Пони

Выводы

В междуточной воде песчаных и каменистых берегов озера Балатона автором был обнаружен ряд раков, характерных для этого биотопа. Было возможно разделить животных в 3 группы (псаммоксен, псаммофил, псаммобионт), из которых *Scapholeberis kingi* G. O. Sars, *Paracyclops fimbriatus* (Fisch.) var. *imminutus* KIEFER являются новыми с точки зрения фауны озера, а *Viguiereella palludosa* (MRAZEK) и *Nannopus palustris* BRADY — фауны Венгрии.

Рис. 1: Пояснение в тексте

Рис. 2—3: *Nannopus palustris* BRADY

2. = P<sub>3</sub> эндоподит

3. = P<sub>5</sub>

Фотоснимок 1—2 таблицы: Пояснение в тексте (Фото: Лукач Дьюла)

Фотоснимок *Nannopus palustris* BRADY

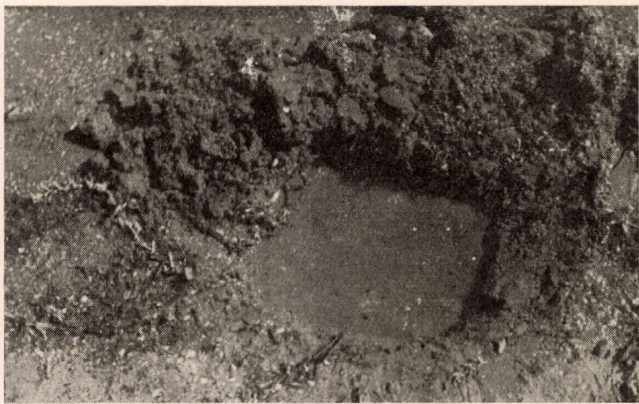
Вид сбоку (фото: д-р Геллерт Йожеф)



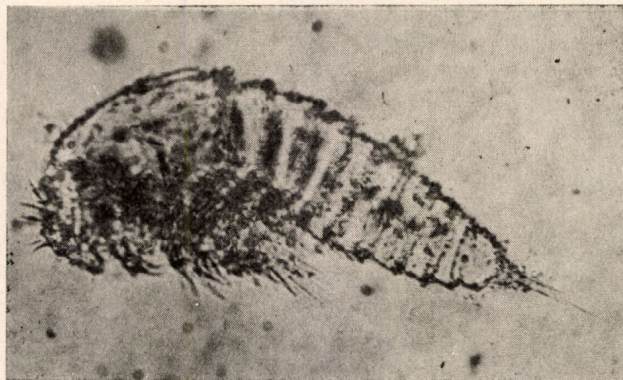
Tafel — tábla



1.



2.



3.

1—2. sz. kép. Magyarázat a szövegben. (Foto: LUKÁCS GYULA)

Fig. 1—2. Erklärung im Text. (Photo: GYULA LUKÁCS)

3. sz. kép. *Nannopus palustris* BRADY ♂. Oldalnézet. (Foto: DR. GELLÉRT JÓZSEF)

Fig. 3. *Nannopus palustris* BRADY ♂. Seitenansicht. (Photo: DR. JÓZSEF GELLÉRT)