

Újabb adatok a Bakony-hegység Tardigrada-faunájához

(A Bakony-hegység Tardigrada-faunája, IV.)

A veszprémi Bakonyi Múzeum 1962-ben indította meg „A Bakony természeti képe” tudományos kutatást. Ebbe a célkitűzésbe kapcsolódik be a Bakony Tardigrada-inak a vizsgálata.

A tardigradák latin neve lassú mozgásukra vonatkozik. Mikroszkóp alatt nézve őket parányi medvékre emlékeztetnek, innét származik magyar elnevezésük: medveállatkák. Testnagyságuk a milliméter ezredrészével, mikronnal (μ) mérhető, még a legnagyobb példányok hossza sem éri el a 2 millimétert. Alakjuk általában hengeres. Testük 1 fej- és 4 törzszelvényből áll. Négy pár karmos lábuk van.* A sötét lakóhelyeken élő medveállatkák színtelenek, míg a világosabb, vagy erős napfénynek kitett helyeken élők sárga, vörös, vörösesbarna, rózsaszínű, lilás-szürke, stb. színűek. A medveállatkák legnagyobb része növényi anyagokkal táplálkozik: sejtnedvvel, korhadó törmelékkel (detritussal), gomba hyphafonalakkal, moszatokkal és baktériumokkal. Egyes fajok ragadozó életmódot folytatnak. A medveállatkák lakóhelyei: talaj, avar, mohák, zuzmók, egyes párnás növények, tavak és folyók fenékküledéke, talajvíz, parti nedves homok, vízparti növényturzások, stb. Aktív életműködésük szempontjából legfontosabb létfeltételük a nedvesség, mert a levegőt testfalukon át veszik fel a rátapadó vékony vízréteg segítségével. Ha az állatkák lakóhelye kiszárad, aktív életműködésük megszakad: összezsugorodnak, ún. „bödön” alakot vesznek fel (1. ábra: A). Ilyen beszáradt állapotban hosszú évekig életképesek maradnak (kriptobiosis), és ha lakóhelyük újra átnedvesedik, csakhamar felelednek. Másik fontos létfeltételük a bőséges oxigénellátottság. Oxigénhiány hatására megválto-

zik testfaluk vízáteresztést szabályozó képessége; sok vizet vesz fel, miáltal megnövekszik a testnedvük feszítő ereje, s ennek következtében az állatkák kinyújtóznak, majd mozdulatlanok maradnak (aspyxia). Ha lakóhelyük oxigénellátottsága nem változik meg, pár nap alatt elpusztulnak. Táplálékhiány, vagy az élőhely hőmérsékletének nagymértvű emelkedése „betokozódást” idéz elő. Az állatka kétszer egymás után vedlik, de a kutikulából nem bújik ki, hanem mint védőburkokban (cysta) benne marad azokban (1. ábra: B). A betokozódás főleg a vízi fajoknál fordul elő.

A medveállatkák váltivarú állatok. Petéikkel szaporodnak (1. ábra: D). A fiatalok növekedése vedlésekkel történik; köztes lárváallapot nincs (MARCUS 1936, p. 14–17).

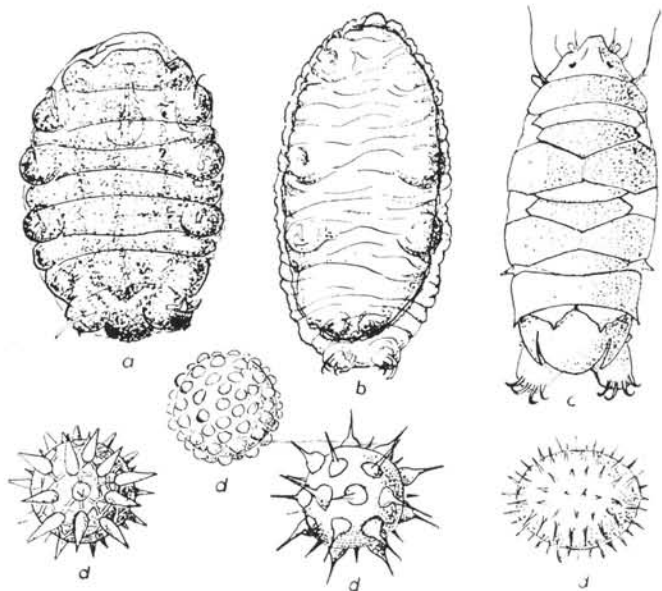
Bár a medveállatkák parányi lények, mégis nagy számuknál fogva jelentős szerepet töltenek be a természet háztartásában: 1. Korhadó szerves anyagok fogyasztásával hozzájárulnak a lebontó folyamatokhoz, és a bontást befejező baktériumok számára hozzáférhetőbbé teszik azokat. 2. A bomlásra kerülő anyagok potenciális energiájának egy részét visszacszerzik és bekapcsolják az élővilág anyagforgalmába. Ezzel megakadályozzák, hogy a tárolt energia jelentős része idő előtt felszabaduljon, s így elveszzen az életközösség számára. 3. Szerves anyagokat juttatnak a talajba (ürülék, vedlett és elpusztult

1. A: *Hypsibius oberhauseri* „bödön”; B: *Hypsibius convergens* „cysta”; C: *Pseudechiniscus novaezeelandiae* habituskép; D: *Macrobiotus*-peték (eredeti rajzok)

1. A: *Hypsibius oberhauseri* Tönnchen. B: *Hypsibius convergens* „cysta”; C: *Habitus-Bild* von *Pseudechiniscus novaezeelandiae*; D: *Macrobiotus*-Eier (Originalzeichnungen)

1. A: *Hypsibius oberhauseri* „can”; B: *Hypsibius convergens* „cysta”; C: *Habitus-picture* from *Pseudechiniscus novaezeelandiae*; D: *Macrobiotus*-ovules (original drawings)

1. A: *Hypsibius oberhauseri* „бидон”; B: *Hypsibius convergens* „циста”; C: картина поведения *Pseudechiniscus novaezeelandiae*; D: *Macrobiotus* (подлинные рисунки).



* Pilato olasz kutató 1969-ben leírt egy olyan genust (Hexapodibius), melynek csak három pár lába van.

testük). 4. Hozzájárulnak a talaj biológiai termőképességének fenntartásához. 5. Részt vesznek az őstalaj kialakításában és a humuszképzés zoogén fázisában. 6. Elősegítik a talaj morzsás szerkezetének kialakulását. 7. Kalcium tartalmú szervecskéikkel növelik a talaj mésztartalmát. 8. Más kisebb nagyságrendű állatkáknak táplálékul szolgálnak.

A Tardigradák rendszertani helye és rokonságuk sokat vitatott probléma. RAMOZOTTI önálló állatörzsnak tartja őket (1962). Fejlődéstörténeti szempontból átmeneti lényeknek tekinthetjük őket a gyűrűs férgek (*Annelida*) és az ízeltlábúak (*Arthropoda*) között.

Rendszertanilag 3 rendbe csoportosíthatjuk a medveállatkákat: I. *Heterotardigrada*, II. *Mesotardigrada* és III. *Eutardigrada*. RAMAZOTTI szerint eddig 368 fajuk ismeretes (1962, 1965). Hazánkból és a Bakony-hegység területéről csak a *Heterotardigrada* és az *Eutardigrada* rendekből kerültek elő fajok.

Hazánkban a rendszeres *Tardigrada*-kutatás 1934-ben kezdődött. Előtte csak 3 faj volt ismeretes: *Macrobotus hufelandii* S. SCHULTZE, *Macrobotus macronyx* DOY és *Milnesium tardigradum* DOY. Jelenleg 101 az előkerült hazai fajok száma, s ebből a Bakonyban eddig 78 fajt találtam meg. E szép eredmény arra utal, hogy a Bakonyban nagyon változatos élőhelyek vannak, melyekben sokféle faj tudja megtalálni létfeltételeit. Remény van arra is, hogy a további vizsgálatok még újabb fajokkal gazdagítják a Bakony medveállatka faunáját. A fajok nagy számán túl emeli az eredmény értékét, hogy a 78 fajból 23 új a tudományra és 11 új a hazai *Tardigrada*-faunára. A fajokat feltüntető 2. táblázatban az új fajokat ** -el, a faunára újakat pedig * -el jelölöm.

„A Bakony természeti képe” tudományos kutatásba 1962-ben kapcsolódtam be, és pedig a rendszeres gyűjtések megkezdésével. Ezt megelőzően csak alkalmi kutatásokat végeztem a Bakonyban 17 helyen. Határozott célú gyűjtések voltak a következő időpontokban: 1962. jún. 12—15., 1963. jún., aug., okt. és nov. hónapokban, 1964. júl. 17—23., szept. 9—12., okt. 6., 1965. okt. 28., 1966. ápr. 16, 19—25., máj. 5—12., 20—25., júl. 6. A saját magam gyűjtötte talaj-, avar-, moha- és zuzmó-mintákat más gyűjtők is gyarapították, akiket korábbi dolgozataimban már felsoroltam. Szíves segítségükért ezen a helyen is köszönetet mondok. Így az összes minták száma 2712-re emelkedett, s a gyűjtőhelyek száma kb. 190 volt. Ez önmagában elég szép szám, de a Bakony területéhez viszonyítva (kb. 4000 km²) aránylag kevés. Kiszállásaimat még csak szűrőpróbáknak tekintem, amelyek alapját képezhetik a további, még részletesebb gyűjtéseknek. Ezekkel a szűrőpróbákkal az volt a célom, hogy minél rövidebb idő alatt áttekintő képet nyerjek a Ba-

kony *Tardigrada*-népességéről. Ennek megfelelően a gyűjtéseket a Bakony minden tájegységében megközelítőleg egyenletesen osztottam be. „A faunisztikai kutatások első célja az adott területen... élő fajok felderítése és katalógusba foglalása” (PAPP 1963, p. 287). Miután pedig megismertük egy terület valamely állatcsoportjának fajsámát, azok előfordulását, életkörülményeit, stb., akkor következhetnek a további vizsgálatok ökológiai, cönológiai, állatföldrajzi és más szempontból.

A talált fajok meghatározását MARCUS (1936) és RAMAZOTTI (1962, 1965) munkái alapján végeztem. A bizonyító példányokat a veszprémi Bakonyi Múzeum természettudományi gyűjteményében helyeztem el.

Ezen általános bevezetés és ismertetés után közlöm legújabb kutatásaim eredményeit. A vizsgálatok időpontja: 1966. április 16., 19—25., május 5—12., 20—25. és július 6.

Kitűzött célok: 1. Fajok gyűjtése. 2. Újabb adatok gyűjtése annak megállapítására, hogy milyen összefüggés van a növénytakaró jelenléte, zártsága, illetőleg hiánya és a *Tardigrada*-népesség összetétele között? 3. A Balatonpart, valamint a Pannonhalmi-dombvidék és a Bakony-hegység *Tardigrada*-faunájának összehasonlítása, és az ebből levonható következtetések megállapítása.

A gyűjtött minták száma 191. dr. PINTER ISTVÁN-tól kaptam még 6 mintát: Káli-medence, Kornyi-tó partjáról növényturzás-minta; Lencsetomaj háztetőmoha; Bakonybél környékéről (Hegyeskő, Cdvaskő) sziklamoha; Rezi környékéről sziklamoha. A minták számszerűleg a következőképpen oszlanak meg:

	+	—
talaj (barna erdei)	3	4
avar (lombos)	25	5
avar (fekete fenyő és boróka)	20	4
talajmoha	31	21
famoha	3	2
sziklamoha	19	6
talajzuzmó	15	4
közuzmó	2	4
Sedum sp.	2	2
Paromehia cephalotes	5	2
kerítésről moha	3	—
háztetőről moha	8	5
tóparti növényturzás	2	—

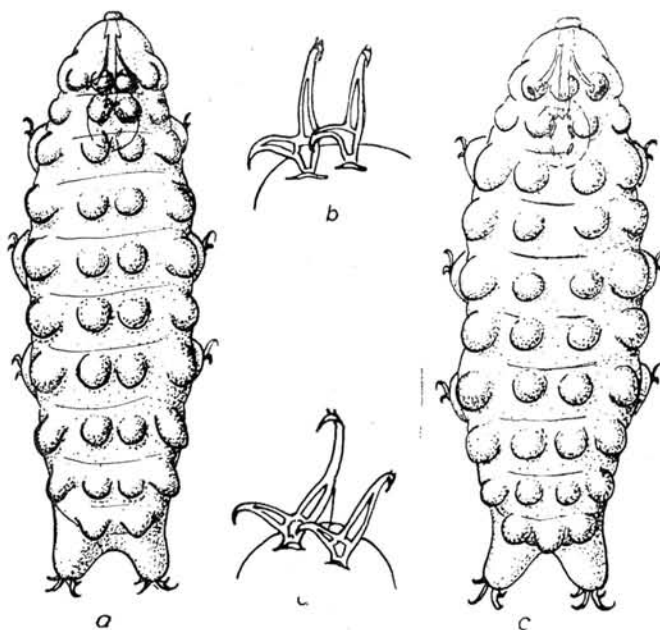
138 (71^{0/0}) 59 (29^{0/0})

2. A: *Hypsibius bartosi* IHAROS; B: a 4. láb karma. C: *Hypsibius gracilis* IHAROS; D: a 4. láb karma (eredeti rajzok)

2. A: *Hypsibius bartosi* IHAROS; B: Kralle des 4. Fusses; C: *Hypsibius gracilis* IHAROS; D: Kralle des 4. Fusses (Originalzeichnungen)

2. A: *Hypsibius bartosi* IHAROS; B: claw of the fourth leg; C: *Hypsibius gracilis* IHAROS; D: claw of the fourth leg (original drawings)

2. A: *Hypsibius bartosi* IHAROS B: пожные когти 4., C: *Hypsibius gracilis* IHAROS D: пожные когти 4. (подлинные рисунки)



Az első oszlopban (+) felsorolt mintákból kerültek elő medveállatkák, míg a második oszlopban (—) felsorolt minták nem tartalmaztak medveállatkákat. A mintákból 30 Tardigrada-faj került elő, közülük 2 új a tudományra: *Hypsibius bartosi* és *H. gracilis*. A *Pseudechiniscus novaezeelandiae* pedig új a hazai medveállatka faunájára (1. ábra: c és 2. ábra: a—c).

A 2. pont célkitűzéseinek megfelelő területet a Keszthelyi-hegységben választottam ki Gyenes—Gyenesdiás—Vonyarcvashegy környékén. E terület növényföldrajzilag a *Balatonicum* flórájába tartozik, jellegzetes dolomit vegetációval (FEKETE 1964, p. 13). Altalaja dolomit vázrendzina. A Gyenes—Gyenesdiástól É-ra és K-re elterülő dombokon (Keszthely, Vadleánybarlang, Kőmell, Nagymező, Lakatos-tető, Petőhegy, stb.) a felszíni vegetáció-típusok ismétlődő megszakítottasága és változatossága cönológiai szempontból széttagolt (*diszkontinuus*) jellegű területnek, s tipikus példája a mozaik-komplexnek, amelyben a változó jellegű részbiotopok (mohapárnák, zuzmófoltok, Sedum-csoportok, bokrok alatti avarfoltok, sziklák, bokorcsoportok, fenyőültetvények) minden irányban ismétlődnek. Vannak teljesen kopár dolomit sziklák, gyér moha és zuzmó foltokkal. A meredek, száraz, napsütötte és szélfújta domboldalakon és gerincéleken gyérfűvű dolomit sziklagyep fejlődik ki, talajmoha és zuzmótársulással. E mohok és zuzmók gyakran és sokáig szárazak, nincs takarásuk és védelmük a szél és napsütés ellen. A mozaikszerűen ismétlődő borókabokrok, karsztbokorerdő egyes bokorcsoportjai, vadrózsa- és galagonyabokrok, cserszömörécék már némi takarást biztosítanak az alattuk meghúzódó mohoknak, zuzmóknak és avarnak. Ezekben már több a nedvesség, ami tartósabban megmarad. Ugyancsak

mozaikszerűen ismétlődnek a fenyvesültetvények (*Pinus nigra*) néhol lombos aljnövényzettel. Itt jelentősebb a záródás, a levegő páratartalma magasabb, szél és napsütés hatása csökken. Azonkívül más élőhelyek is megtalálhatók: vastagabb avartakaró és a fatörzsek moha- és zuzmó-bevonatai. A vázolt körülmények alapján a kutatásra kiválasztott terep alkalmasnak látszott összehasonlító vizsgálatokra.

A célnak megfelelően végeztem a minták begyűjtését biotopok és cönológiai szintek szerint. A részletes eredmények a következők:

1. A vizsgált területről 26 medveállatka faj került elő: a kopár helyekről 11, a bokrok alól 15, az erdős területekről 20 (1. táblázat) A fajok számának emelkedéséhez még a cönológiai szintek számának szaporodása is hozzájárult a bokros és erdős területeken (avar- és fatörzs-szintek).

2. Csak egy részterületen fordult elő 10 faj, — két részterületen fordult elő 12 faj — mind a három részterületen előfordult 4 faj, amelyek egyaránt jól alkalmazkodnak a szárazsághoz és a nedvességhez.

3. Számszerűleg az egyes lelőhelyeken a következőképpen oszlanak meg a fajok:

a fajok száma:	1	2	3	4	5	6
a lelőhelyek száma:	32,	33,	34,	25,	13,	1,
összesen	138.					

Tehát a lelőhelyek 71%-ban 1—3 fajból állott a *Tardigrada*-népesség.

4. A népesség faji összetételét az élőhely anyagi minőségén kívül (talaj, avar, moha, stb.) főleg a mikrobiológiai tényezők határozzák meg; elsősorban a nedvességtartalom mennyisége és a nedvesség-szárazság időtartamának váltakozása, gyakorisága. Ez utóbbi tényező a csapadékviszonyokon kívül a növénytakaró jelenlététől, zártságától, illetőleg hiányától is függ. Befolyásolja az élőhely szélétől való védettsége, az inszoláció mennyisége, a tengerszint feletti magassága, a levegő páratartalma. A nedvességtartalom szempontjából ellentétes jellegű élőhelyek *Tardigrada*-népességének összetételét a xerofil és higrofil fajok számaránya jellemzi a legjobban. A szélsőséges mikroklimatikus viszonyokkal rendelkező kopár területekből kiindulva és a takarabb, nedvesebb helyek felé haladva, a xerofil fajok száma fokozatosan csökken, a nedvességet igénylő fajoké viszont ugrásszerűen emelkedik, amint ezt a grafikon egyenes (vastag) és szaggatott vonalai jól feltűntetik (3. ábra). A különböző nedvességi viszonyokhoz jól alkalmazkodó eurytop fajok száma lassú emelkedést mutat (pontozott vonal), míg az állandó és nagyobb nedvességet igénylő fajok száma kicsi és egyforma a két utóbbi részterületen (vékony egyenes vonal).

5. Néhány mintában egyedsűrűségi vizsgálatot is végeztem. Az egyedsűrűséget sok tényező befolyásolja. Ezek közül egyik-másik különböző mértékben lehet jelen, vagy hiányozhat, ezért a medveállatkák egyedsűrűsége szinte centiméterenként változhat. Az egyes fajok példányainak %-os arányszáma az élőhely nedvességviszonyai szerint változik. A következő adatok az egyedsűrűség változást mutatják a vizsgált területen.*

3. A *Tardigrada*-népesség változása a növénytakaró hiánya, jelenléte és zártsága szerint

3. Abhängigkeit der *Tardigrada*-Population vom Fehlen bzw. Vorhandensein und von der Geschlossenheit der Pflanzendecke

3. Dependence of the *Tardigrada* population upon the absence, presence and closure of vegetation cover

3. Изменение численности *Tardigrada* в зависимости от отсутствия, наличия или замкнутости растительного покрова

* A közölt adatok csak a megadott helyre, adott időpontra vonatkoznak és csak tájékoztató jellegűek.

Kopár élőhelyek:

1. Nagymező, napsütötte talajzuzmó: *Pseud-echiniscus cornutus*, 8 példány 1 gr. száraz anyagban.

2. Vadleánybarlang teteje, napsütötte talaj-moha:

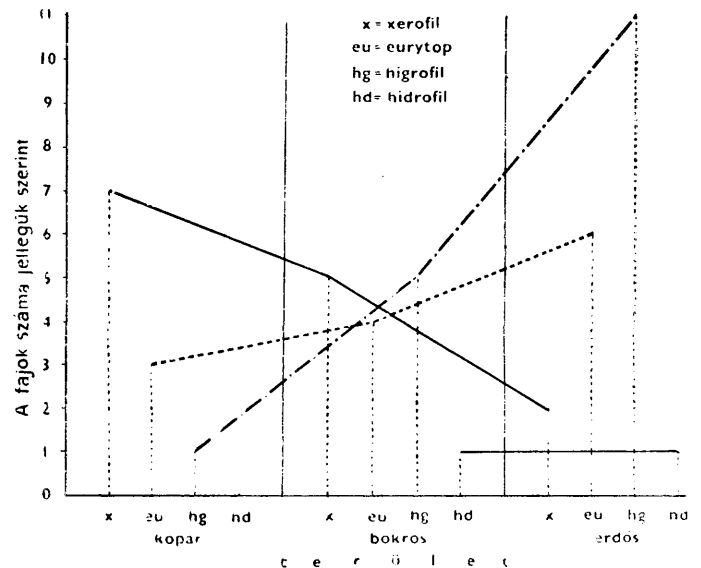
<i>Echiniscus testudo</i>	15	29,4%
<i>Echiniscus sp.</i>	6	11,9%
<i>Macrobiotus hufelandii</i>	21	41,1%
<i>Milnesium tardigradum</i>	9	17,6%
összesen:	51	100,0%

3. Kesellő (gyenesdiási domb), napsütötte sziklamoha:

<i>Echiniscus testudo</i>	9	20,0%
<i>Pseudechiniscus cornutus</i>	11	24,5%
<i>Macrobiotus hufelandii</i>	25	55,5%
összesen:	45	100,0%

4. Kesellő, sziklamoha:

<i>Echiniscus testudo</i>	42	54,5%
<i>Echiniscus sp.</i>	5	6,5%
<i>Pseudechiniscus cornutus</i>	2	3,0%
<i>Macrobiotus hufelandii</i>	5	6,5%
<i>Macrobiotus richtersi</i>	14	18,4%
<i>Milnesium tardigradum</i>	9	11,1%
összesen:	77	100,0%



Bokros területek:

1. Vadleánybarlang környéke, bokrok alatti moha:

Echiniscus testudo	3	10,0%
Macrobiotus richtersi	21	72,0%
Hypsibius oberhaeuseri	5	18,0%
összesen:	29	100,0%

2. Vonyarcvashegy felett bokrokkal fedett sziklamoha:

Echiniscus testudo	3	10,0%
Echiniscus sp.	3	10,0%
Macrobiotus hufelandii	15	48,0%
Macrobiotus richtersi	4	13,0%
Hypsibius oberhaeuseri	6	19,0%
összesen:	31	100,0%

3. Petőhegy, bokrok alatti avar:

Macrobiotus hufelandii	7	15,0%
Macrobiotus richtersi	25	53,1%
Hypsibius sattleri	12	25,5%
Milnesium tardigradum	3	6,4%
összesen:	47	100,0%

Erdős területek:

1. Vadleánybarlang fenyves, talajmoha:

Pseudechiniscus cornutus	7	23,0%
Macrobiotus richtersi	18	60,0%
Hypsibius nodosus	5	17,0%
összesen:	30	100,0%

2. Lakatostető, vegyes erdei avar:

Macrobiotus richtersi	22	36,0%
Hypsibius bakonyiensis	17	28,0%
Hypsibius convergens	13	22,0%
Hypsibius schaudinni	9	14,0%
összesen:	61	100,0%

6. Az összehasonlító vizsgálatnak kitett területen a *Tardigrada*-népesség mozaikszerűen ismétlődik az ugyancsak mozaikszerűen elhelyezkedő és ismétlődő élőhelyeken.

4. A: *Echiniscus* sp. habituskép; B: a 4. láb karma és tükörsora (eredeti rajz)

4. A: Habitats-Bild vom *Echiniscus* sp.; B: Krallen und Dornenreihe des 4. Fusses (Originalzeichnung)

4. A: Habitus-picture from *Echiniscus* sp.; B: claw and rows of spines of the fourth leg (original drawing)

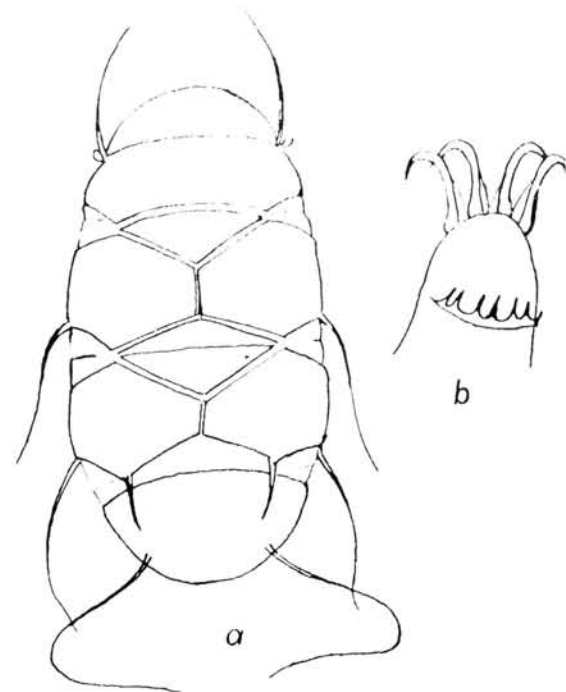
4. A: *Echiniscus* sp. — картина поведения, B: кожные когти и ряд игл 4. (полный рисунок)

7. A *Tardigrada*-népesség nem határolódik el élesen egymástól a vizsgált részterületeken, hanem keverednek egymással. A keveredést főleg külső tényezők (szél, esővíz, olvadó hóle sodrása, bogarak, férgek, rovarok által történő elhurcolás) hatására történik, mert a medveállatkák aktív helyváltoztató képessége kicsi. A népességben található különbségeket az élőhelyek nedvesséviszonyai hozzák létre.

8. A kutatott területről előkerült egy *Echiniscus*-faj, melyet esetleg az *Echiniscus testudo* változatának tarthatunk, ezért nem írtam le önálló fajnak, de adatait közlöm.

***Echiniscus* sp. (4. ábra)**

Testnagysága 165—250 μ . Színe narancssárga, szeme vörös. Kutikulája finoman szemcsézett, a szemcsék kb. egyenlő nagyok. A 3. közti-lemez hiányzik. Véglemeze nem fazzettázott, bevágás sem látható rajta. Testoldalán A, C, D és E helyeken fonálszerű függelékek vannak. Hosszúságuk: cirrus lateralis 70 μ , C-nél 112 μ , D-nél 105 μ , E-nél 187 μ . Hátoldalán D₁-nél 22 μ hosszú serte található. Negyedik pár lábán hegyes



tüskéből álló tüskesor van. A tüskék kettesével helyezkednek el. A karmokon sem mellékarom, sem tüske nincs.

Lelőhelyei: Kesellő (Gyenesdiás), Vadleánybarlang (Gyenesdiás) és Vonyarcvashegy.

Lakóhelyei: napos és félárnyékos sziklamohok. Nyolc mintából került elő *Echiniscus testudo*, *Pseudechiniscus cornutus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius oberhaeuseri* és *Milnesium tardigradum* fajok társaságában.

Oldalfüggelékek elhelyezkedése *E. testudo* és változatainál:

E. testudo, f. trifilis, f. quadri-			E. sp.
			filis,
A	A	A	A
B	—	B	—
C	C	C	C
—D ₁	—D ₁	—D ₁	D D ₁
E	E	E	E

Az összehasonlító vizsgálatoknak alávetett területeken kívül még a következő helyeken történt mintagyűjtés:

1. Gyenes: Pipahegy, nádas pincetetről moha. A tető már erősen korhadt állapotban volt, medveállatka népsége csupán két fajtól állott: *Macrobiotus hufelandii* és *Hypsibius oberhaeuseri*.

2. Gyenesdiás: öreg nádas háztető. *Echiniscus testudo* és *Hypsibius oberhaeuseri* fajok kerültek elő a mohamintákból.

A következő mintákat dr. PINTÉR ISTVÁN gyűjtötte 1966 júliusában:

3. Kornyitó (Káli-medence): parti növényterület: *Macrobiotus richtersi*, *Hypsibius dujardini* és *H. schaudinni*.

4. Hegyeskő (Bakonybél) 398 m: mészkőszikláról moha: *Pseudechiniscus novaezeelandiae* RICHT. E faj előfordulása új adat a hazai Tardigrada-faunára.

5. Hosszúhegy (Rezi környéke): dolomit szikláról moha: *Echiniscus wendti* és *Pseudechiniscus suillus*.

A többi mintában nem találtam medveállatkákat.

A továbbiakban a Pannonhalmi-dombvidéken végzett vizsgálataimról számolok be. A gyűjtés

ideje 1966. július 6. A gyűjtött minták száma 64. Megoszlásuk a következő:

	+	—
talajmoha	8	10
famoha	5	7
kőkerítésről moha	3	1
cseréptető	4	1
fenyő avar	7	3
vegyes bokrok avarja	5	3
gesztenyes avarja	5	2
összesen:	37 +	27 = 64 minta.
%-ban:	58 +	42 = 100%

Feltűnő a negatív minták aránya. Okát abban látom, hogy a gyűjtés idején nagy szárazság volt. A talaj szinte cserepesedett. Mintákat nem is vettem belőle, mert a poros és laza szerkezetű talaj nem kedvező élőhely a medveállatkák számára. Ugyancsak teljesen szárazak voltak a talajon élő mohok és vékony bevonatot alkottak a legtöbb helyen. Megfelelő élőhelyül szolgáló zuzmókat sem találtam a bejárt helyeken.

A Pannonhalmi-dombvidék nem tartozik szorosan a Bakonyhoz. Pannon rétegek és rájuk telepített homokos lösz alkotja. Növényföldrajzilag is „erősen elüt a Bakonytól” (FEKETE 1964, p. 38). Vizsgálataim célja az volt, hogy megállapítsam: mennyi a közös vonás a két terület *Tardigrada*-faunája között, van-e elhatároló különbség? A mintákból mindössze 16 faj került elő. E fajok mind megtalálhatók a Bakonyban is, tehát közösek. A Bakonyból leírt új fajok közül csupán kettő került elő a mintákból: *Hypsibius gracilis* és *H. pappi*. Olyan fajt, amely csak a dombvidékre lenne jellemző, nem találtam. Ismerve a Tardigradák kozmopolita jellegét, e néhány faj alapján nem vonhatunk le messzebbmenő következtetéseket a két terület állatföldrajzi kapcsolatára vonatkozólag.

A 2. táblázat összehasonlítás céljára közli a Balaton-part, a szoros értelemben vett Bakony és a Pannonhalmi-dombvidék eddig ismert medveállatka fajait.

A táblázat adatait értékelve megállapíthatjuk, hogy legtöbb faj a Bakonyból került elő. Ennek nemcsak a terület nagyobb kiterjedése a magyarázata, hanem az élőhelyek változatosága és a tszf. magasság is. Ez utóbbi tényező fontos szerepet játszik a fajok vertikális elterjedésében, a népség faji összetételében és a varietások gazdag kialakulásában. A kimondottan hegyi *Tardigrada*-fajok közül a Bakonyban is

2. táblázat

Sorszám	Talált Tardigrada-fajok	Balaton északi partvonala és a Tihanyi-félsz.	Gyűjtőterületek Pannonhalma	Bakony
1.	<i>Bryodelphax parvulus</i> Thul.*			+
2.	<i>Echiniscus testudo</i> Doy	+	+	+
3.	<i>Echiniscus arctomys</i> Ehrbg.*			+
4.	<i>Echiniscus wendti</i> Richt.			+
5.	<i>Echiniscus canadensis</i> J. Murr.	+		+
6.	<i>Echiniscus spinulosus</i> Doy.*			+
7.	<i>Echiniscus spinuloides</i> J. Murr.*			+
8.	<i>Echiniscus simba</i> Marcus			+
9.	<i>Echiniscus quadrispinosus</i> Richt.			+
10.	<i>Echiniscus blumi</i> Richt.			+
11.	<i>Echiniscus granulatus</i> Doy.	+		+
12.	<i>Echiniscus trisetosus</i> Cuénot			+
13.	<i>Echiniscus bisetosus</i> Heinis	+		+
14.	<i>Echiniscus mediantus</i> Marcus			+
15.	<i>Echiniscus menzeli</i> Heinis*			+
16.	<i>Pseudechiniscus suillus</i> Ehrbg.	+		+
17.	<i>Echiniscus cornutus</i> Richt.	+		+
18.	<i>Pseudechiniscus ramazzotti</i> Maucci			+
19.	<i>Pseudechiniscus novaezeelandiae</i> Richt.*			+
20.	<i>Macrobiotus occidentalis</i> J. Murr.			+
21.	<i>Macrobiotus furcatus</i> Ehrbg.			+
22.	<i>Macrobiotus artipharyngis</i> Iharos**	+		+
23.	<i>Macrobiotus richtersi</i> J. Murr.	+	+	+
24.	<i>Macrobiotus intermedius</i> Plate	+	+	+
25.	<i>Macrobiotus harmsworthi</i> J. Murr.	+		+
26.	<i>Macrobiotus montanus</i> J. Murr.	+		+
27.	<i>Macrobiotus dispar</i> J. Murr.	+		+
28.	<i>Macrobiotus pullari</i> J. Murr.	+		+
29.	<i>Macrobiotus hufelandii</i> S. Schultze	+	+	+
30.	<i>Macrobiotus echinogenitus</i> Richt.			+
31.	<i>Macrobiotus areolatus</i> J. Murr.			+
32.	<i>Macrobiotus csotiensis</i> Iharos**			+
33.	<i>Macrobiotus annae</i> Richt*			+
34.	<i>Macrobiotus macronyx</i> Duj.	+	-	-
35.	<i>Macrobiotus furciger</i> J. Murr.	+		-
36.	<i>Hypsibius undulatus</i> Thul.			+
37.	<i>Hypsibius arcuatus</i> Bartoš			+
38.	<i>Hypsibius dudichi</i> Iharos**			+
39.	<i>Hypsibius tuberculatus</i> Plate	+		+
40.	<i>Hypsibius mihelcici</i> Iharos**			+
41.	<i>Hypsibius helenae</i> Iharos**			+
42.	<i>Hypsibius latiunguis</i> Iharos**			+
43.	<i>Hypsibius pratensis</i> Iharos**			+
44.	<i>Hypsibius mamillosus</i> Iharos**			+
45.	<i>Hypsibius truncorum</i> Iharos**			+
46.	<i>Hypsibius theresiae</i> Iharos**			+
47.	<i>Hypsibius josephi</i> Iharos**			+
48.	<i>Hypsibius bakonyiensis</i> Iharos**			+
49.	<i>Hypsibius lunulatus</i> Iharos**			+
50.	<i>Hypsibius silvicola</i> Iharos**			+
51.	<i>Hypsibius pappi</i> Iharos**		+	+
52.	<i>Hypsibius brevispinosus</i> Iharos**			+
53.	<i>Hypsibius flavus</i> Iharos**			+
54.	<i>Hypsibius rudescui</i> Iharos**			+
55.	<i>Hypsibius bartoši</i> Iharos**			+
56.	<i>Hypsibius gracilis</i> Iharos**			+
57.	<i>Hypsibius nodosus</i> J. Murr.	+		+
58.	<i>Hypsibius sattleri</i> Richt.	+		+
59.	<i>Hypsibius schaudinni</i> Richt.	+		+

	Balaton északi partvonala és a Tihanyi-félsz.	Gyűjtőterületek Pannonhalma	Bakony
60. <i>Hypsibius tetradactyloides</i> Richt.	+		+
61. <i>Hypsibius annulatus</i> J. Murr.	+		
62. <i>Hypsibius augusti</i> J. Murr.	+		+
63. <i>Hypsibius dujardini</i> Doy.	+	+	+
64. <i>Hypsibius convergens</i> Urb.	+	+	+
65. <i>Hypsibius microps</i> Thul.*	+	+	+
66. <i>Hypsibius pallidus</i> Thul.	+	+	+
67. <i>Hypsibius oberhaeuseri</i> Doy.	+	+	+
68. <i>Hypsibius novemcintus</i> Marcus			+
69. <i>Hypsibius evelinae</i> Marcus*			+
70. <i>Hypsibius bullatus</i> J. Murr.			+
71. <i>Hypsibius bisbullatus</i> Iharos**			+
72. <i>Hypsibius trachydorsatus</i> Bartoš*	+		+
73. <i>Hypsibius brevipes</i> Marcus	+		+
74. <i>Hypsibius scoticus</i> J. Murr.	+	+	+
75. <i>Hypsibius pinguis</i> Marcus		+	+
76. <i>Hypsibius recamieri</i> Richt.	+		+
77. <i>Hypsibius stappersi</i> Richt.	+	+	+
78. <i>Hypsibius halápiensis</i> Iharos**			+
79. <i>Itaquascon bartoši</i> Weng.*		+	+
80. <i>Itaquascon ramazottii</i> Iharos**			+
81. <i>Milnesium tardigradum</i> Doy.	+	+	+
A fajok száma:	34	16	78

megtalálhatók a *Bryodelphax parvulus*, *Echiniscus wendti*, *Echiniscus arctomys*, *Pseudechiniscus novaezeelandiae*, *Macrobiotus areolatus*, *Hypsibius microps*, *H. schaudinni*, *H. pinguis* és *H. recamieri* fajok. Ugyancsak hegyi fajoknak tekinthetők a *Hypsibius tuberculatus* faj rokonainak egy része. A Bakony-hegység határhozottan elkülönül a környező alacsonyabb területektől, ez *Tardigrada*-faunájában is megnyilvánul. Sok olyan faj került elő a Bakony magasabb területeiről, amelyeket eddig nem találtam meg más lelőhelyeken. Mint érdekességet megemlíthetem, hogy a Bakonyból leírt új fajok közül kettő: *Hypsibius bakonyiensis* és az *Itaquascon ramazottii* Ausztriában is előfordul (Lajta-hegység). Mongóliában pedig, Bajancogtól DK-re fekvő 1600 m magas völgyben gyűjtött moha-

mintákból szintén két faj ismeretes: *Hypsibius bakonyiensis* és *H. mihelcici*. A *Hypsibius lunulatus* fajt pedig G. Pilato Sziciliában találta meg (1969). E körülmények is az említett fajok hegyi jellegét bizonyítják.

A három terület élőhelyeit összehasonlítva megállapítható, hogy a hasonló ökológiai viszonyokkal rendelkező élőhelyekben hasonló *Tardigrada*-népesség található pl. a napos legelőkön, napos parti kövek és a bakonyi domboldalak napsütötte szikláin tenyésző mohokban, zuzmókban, parti növényturzásokban, stb. Részletes adatközlés helyett utalok a korábbi idevágó dolgozataimra (1947, 1959, 1963, 1965, 1966).

Iharos Gyula

IRODALOM — LITERATUR

FEKETE, G. (1964): A Bakony növénytakarója. (A Bakony természettudományi kutatásának eredményei, I.) — Veszprém, pp. 55.

IHAROS, GY. (1940): Adatok Magyarország Tardigrada-faunájához. — A Keszthelyi Prem. Gimn. Évkönyve, Keszthely, p. 15—32.

IHAROS, GY. (1947): A mohaszövetkezetek és a Tardigradum-fauna közti összefüggés a Tihanyi-félsziget északi partvonalán. — Borbasia, 7, p. 31—38.

IHAROS, GY. (1947): The Tardigrada fauna of the Tihany peninsula. — Arch. Biol. Hung., Tihany, 17, p. 38—43.

** Tudományra nézve új fajok

* Faunánkra nézve új fajok

IHAROS, GY. (1959): A Balaton vízterületének és parti övének Tardigradairól. — Ann. Biol., Tihany, 26, p. 247—264.

IHAROS, GY. (1960): Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns, III. — Opusc. Zool., 3, p. 137—144.

IHAROS, GY. (1962): A Tihany-félsziget Tardigrada-faunája. — Allatt. Közlem., 49, p. 55—61.

IHAROS, GY. (1963): A Bakony-hegység Tardigrada-faunája, I. — Allatt. Közlem., 50, p. 59—67.

IHAROS, GY. (1964): Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns, V. — Opusc. Zool., 5, p. 57—67.

IHAROS, GY. (1965): A Bakony-hegység Tardigrada-faunája, II. — Allatt. Közlem., 52, p. 47—56.

IHAROS, GY. (1965): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei 23. Tardigrada. — Rovartani Közlem., 18, p. 179—183.

IHAROS, GY. (1966): A Bakony-hegység Tardigrada-faunája, III. — Allatt. Közlem., 53, p. 69—78.

IHAROS, GY. (1966): Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Österreichs. — Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 12, p. 123—127.

IHAROS, GY. (1966): Neue Tardigraden-Arten aus Ungarn (Neuere Beiträge zur Kenntnis der Tardigraden-Fauna Ungarns, VI.) — Acta Zool., 12, p. 111—122.

MARCUS, E. (1936): Tardigrada. — Das Tierreich, 66, pp. 340.

PAPP, J. (1963): Adatok a Bakony-hegység méhalkatú (Apoidea) faunájához, I. — A Veszprém Megyei Múzeumok Közlem., 1, p. 287—300.

PAPP, J. (1964): Beszámoló „A Bakony természeti képe” c. kutatási programról 1962—1964. — A Veszprém Megyei Múzeumok Közlem., 2, p. 391—421.

RAMAZOTTI, G. (1962): Il Phylum Tardigrada. — Mem. Ist. Ital. Idrob. Verb. Pallanza, 14, pp. 595.

RAMAZOTTI, G. (1965): Il Phylum Tardigrada (1° Supplemento). — Mem. Ist. Ital. Idrob. Verb. Pallanza, 19, p. 101—212.

Neuere Angaben zur Tardigrada-Fauna des Bakony-Gebirges

(Die Tardigrada-Fauna des Bakony-Gebirges, IV.)

In der Einleitung beschreibt der Verfasser die *Tardigrada* und deren Forschungsgeschichte im Bakony. Dann gibt er die Zielsetzungen seiner neuesten Untersuchung an:

1. Einsammeln von Arten in der Umgebung von Gyenesdiás—Vonyarcvashegy (Gebirge von Keszthely);

2. Angabensammeln bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Anwesenheit, Geschlossenheit bzw. dem Fehlen der Pflanzendecke und der Zusammensetzung von *Tardigrada*-Populationen;

3. Ein Vergleich der *Tardigrada*-Arten von dem Balaton-Ufer, Bakony und Pannonhalma und die daraus abzuleitbaren Folgerungen.

Vom obgenannten Gebiet hat Verfasser 197 Proben untersucht deren 30 Arten den *Tardigrada* gehören. Er teilt auch mit — von einer graphischen Darstellung begleitete — Angaben hinsichtlich der Individuendichte, der Artnummer der auf den einzelnen Fundorten gefundenen Populationen, hinsichtlich der Änderung in der Zusammensetzung der Populationen nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Zuchtstellen. Ausgehend von den der Pflanzendecke nicht geschützten Biotopen in der Richtung nach den gedeckten Stellen fortgehend nimmt die Zahl der xerophilen Arten graduell ab, während die Zahl der hygrophilen Arten sprungweise zunimmt.

Auf den den vergleichenden Untersuchungen unterzogenen Gebieten wiederholt sich die Bärtchen-Population mosaikartig auf den Biotopen von ähnlichen ökologischen Verhältnissen, die ebenfalls mosaikartige Verteilung und Wiederholung aufweisen. Die Populationen sind gegeneinander nicht scharf abgegrenzt, sondern mischen sich miteinander auf die Einwirkung von äusseren Faktoren. Die Unterschiede in den Populationen werden durch abweichende Feuchtigkeitsverhältnisse bewirkt. Es könnte noch die Wirkung der Meereshöhe erwähnt

werden, die sich in der vertikalen Anordnung und der Steigerung der Variabilität der Arten sowie in der Zusammensetzung der Arten der Population äussert. Auch sog. „montane” Arten kommen vor.

Verfasser stellt in Tafeln die Änderung der *Tardigrada*-Population nach der Geschlossenheit der Pflanzendecke dar (Tafel 1). In einer vergleichenden Aufstellung zeigt er die *Tardigrada*-Arten vom Nordufer des Balaton — Halbinsel Tihany mit einbegriffen — die von Pannonhalma und vom Bakony (Tafel 2). Er fügt manche Abbildungen von den Bärtchen hinzu.

Aus der Gesteinsflechte-Probe des geforschten Gebiets kamen 8 *Echiniscus*-Exemplare hervor, die wahrscheinlich neuere Variationen vom *Echiniscus testudo* sind. Nachstehend folgt ihre Beschreibung.

Echiniscus sp.

Mittelgross; orangenrot. Augenpigment rot. Skulptur aus feinen, einheitlich und gleichmässig verteilten Punkten bestehend, wie bei *E. testudo*. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte ohne Kleeblattkerben und nicht fazettiert. Die Lateralanhänge lange Haare sind, usw. bei einem 250 μ langen Tiere: bei A (Cirrus lateralis) 70, bei C 112, bei D 105 und bei E 187 μ . Über D_1 ein 22 μ langer Dorsaldorn. Dornfalte mit spitzen Zähnen, 6—8 kleine Dörnchen. Aussenkrallen unbedornt, keine Nebenhaken. Länge 165 μ bis 250 μ .

Fundorten: Kesellő-Hügel (Gyenesdiás), Vadleánybarlang (Gyenesdiás) und Vonyarcvashegy.

Standorte: Felsenmoose.

Echiniscus sp. kam zusammen mit den Arten *E. testudo*, *Pseudechiniscus cornutus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius oberhaeuseri* und *Milnesium tardigradum* vor.

Gyula Iharos

New data to the Tardigrada-Fauna of the Bakony-Mountain

(The Tardigrada-Fauna of the Bakony-Mountain, IV.)

By way of introduction the author deals in his essay with the *Tardigrada* and with the history of the relative research work done the Bakony-Mountain. Then he acquaints us with the aims of his latest investigations which are:

1. collecting the species in the surrounding of Gyenesdiás—Vonyarcvashegy (Keszthely-Mountain);
2. gathering information concerning the connections between the presence or absence of vegetation and the composition of the *Tardigrada*-population;

3. a comparison of the *Tardigrada*-species of the Balaton-shore, Pannonhalma and the Bakony with the conclusions that can be drawn thereof.

From the area in question the author has examined a total of 197 samples 30 of which have proved to be *Tardigrada*-species. He gives data concerning density taken for individuals, the number of species of the populations found in certain localities and the change in the compositions of the populations according to the humidity content of the habitats. All these data are illustrated in graphs. Starting from the habitats uncovered by vegetation and proceeding towards more covered places the number of xerophil species gradually decreases while at the same time the number of hygrophil species abruptly increases.

In the areas subjected to comparative examinations the water-bear population exhibits a mosaic-like repetition, a fact that corresponds to the habitats with similar ecological conditions which in like manner repeat themselves according to a mosaic-like pattern. The populations are not detached from each other sharply, they rather mix under the influence of external factors. The differences within populations are brought about by the different conditions of humidity. The altitude above the sea level can also be mentioned which makes itself felt as

well in the higher degree of variety of the species as in the specific composition or the population. The so called „montane” species also occur.

The author gives a tabular representation showing the strength of the *Tardigrada*-population as a function of the closure of vegetation (Table 1). In a comparative list he gives the *Tardigrada*-species of the Balaton's northern shore — including the Tihany-peninsula —, of Pannonhalma and the Bakony-Mountain (Table 2). He encloses some illustrative drawing on the water-bears.

The rock-moss samples of the researched area yielded eight *Echiniscus*-specimens which can be considered as new varieties of the *Echiniscus testudo*. Their description is as follows.

Echiniscus sp.

Middle-sized; orange-red. Eye pigment red. Like that of the *E. testudo*, its sculpture consists of fine all over evenly distributed spots. The third ling-plate is missig. The end plate has no treefoil indentations and no facets. For a 250 μ long animal the lengths of the lateral hooked coela are as follows: for A (*Cirrus lateralis*) 70, for C 112, for D 105 and for E 187 μ . D₁ has a 22 μ long dorsal thorn. Thorn-wrinkle provided with pointed teeth and 6—8 spinules. The outer claws are unthorned and have no sidehooks. Its length is between 165 and 250 μ .

Localities: Kesellő-Hill (Gyenesdiás), Vadleány-barlang (Gyenesdiás) and Vonyarcvashegy.

Habitat: Rock-mosses.

Echiniscus sp. has occurred in coenosis with the species *E. testudo*, *Pseudechiniscus cornutus*, *Macrobiotus hufelandii*, *M. richtersi*, *Hypsibius oberhau-seri* and *Milnesium tardigradum*.

Gyula Iharos

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ФАУНЕ TARDIGRADA БАКОНЬСКОЙ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ

(ФАУНА TARDIGRADA БАКОНЬСКОЙ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ, IV.)

Во вступлении к работе автор знакомит с представителями *Tardigrada* и историей их исследования в Баконе. Затем сообщает цель новых исследований:

1. Собираение видов в окрестностях Дьенеш — Дьенешдиаш — Воньарцвашхедь (Кестхейская горная местность).

2. Собираение данных относительно того, какая связь существует между наличием растительного покрова, его сомкнутостью или отсутствием такового с компонентами популяций *Tardigrada*.

3. Сопоставление видов *Tardigrada* побережья Балатона, Паннонхалмы и Баконя и вытекающие отсюда выводы.

С вышеупомянутых территорий автор собрал 197 образцов, относящихся к 30 видам *Tardigrada*. Им приводятся данные о густоте, о числе видов популяций, найденных в местах распространения, об изменении состава популяций в зависимости от влажности. Все это изображено в графике. Если проследить территорию, начиная от участков, не покрытых

растительностью, к участкам, всё более покрытым ею, то можно обнаружить, что число видов хемотрофов постепенно уменьшается, тогда как количество видов гигрофилов, требовательного к влаге, резко увеличивается.

В районах, где проводились сопоставления, популяции тихоходок мозаично повторяются, так же, как мозаично располагаются и повторяются в местах распространения, обладающих сходными экологическими условиями. Популяции не разграничиваются резко друг от друга, но под влиянием местных факторов смешиваются. Разницу в популяциях обуславливают различия условия влажности. Необходимо упомянуть и влияние высоты над уровнем моря, которое проявляется в вертикальном расположении, в усилении различий видов, а также в видовом составе популяций. Выступают и так называемые „горные“ виды.

Автор в таблицах демонстрирует изменение состава популяций Tardigrada в зависимости от сомкнутости растительного покрова (1-я таблица). Приводит он и сравнительную таблицу видов Tardigrada линии северного побережья Балатона, — включая и Тиханьский полуостров, — Паннонхалмы и Баконья (2-я таблица). Им прилагаются несколько наглядных рисунков тихоходок и фотографии местностей, на которых проводились исследования.

На восьми образцах горных мхов с исследуемой территории оказался экземпляр Echiniscus, который, очевидно, является одной из разновидностей Echiniscus testudo.

Описание его следующее:

Echiniscus sp.

Mittelgros; orangenrot. Augenpigment rot. Skulptur aus feinen, einheitlich und gleichmässig verteilten Punkten bestehend, wie bei E. testudo. Dritte Schaltplatte fehlt. Endplatte ohne Kleeblattkerben und nicht fazettiert. Die Lateralanhänge lange Haare sind, usw. bei einem 250 „ langen Tiere: bei A (Cirrus lateralis) 70, bei C 112, bei D 105 und bei E 187 „. Über D ein 22 „ langer Dorsaldorn. Dornfalte mit spitzen Zähnen, 6—8 kleine Dörnchen. Aussenkrallen unbedornt, keine Nebenhaken. Länge 165 „ bis 250 „.

Fundorten: Kesellő-Hügel (Gyenesdiás), Vadleány-barlang (Gyenesdiás) und Vonyarcvashegy.

Standorte: Felsenmosse.

testudo, Pseudechiniscus cornutus, Macrobiotus hufelandii, M. richtersi, Hypsibius oberhaeseri und Milnesium tardigradum vor.

Дьюла Ихарош