

Vizsgálatok *Milnesium tardigradum* fajnak határozott magyarországi medveállatka (*Tardigrada*) egyedeken I. Karom konfigurációk

Investigations on the Hungarian water bear (*Tardigrada*) specimens determined as *Milnesium tardigradum* species I. Claw configurations

Vargha Béla

Abstract: The author investigated the claw configuration of tardigrade specimens determined as *Milnesium tardigradum* species. As result of the investigation of 445 specimens originated from 52 samples, he ascertained, that *Milnesium* specimens in samples originated from Hungarian sample sites can be arranged into five claw configuration groups.

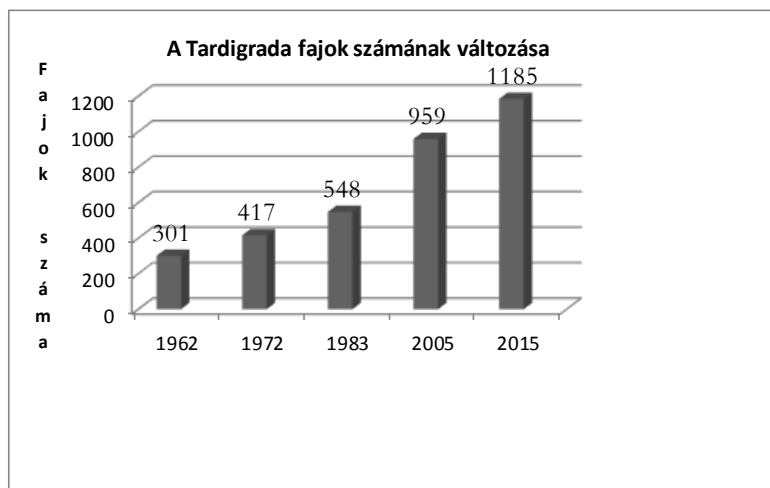
Keywords: Hungary, *Tardigrada*, *Milnesium*, claw configurations.

Authors address: Vargha Béla | 1196 Budapest | Rákóczi utca 119. |
E-mail: adalbertus@hdsnet.hu

Summary: The author investigated the number of points on the secondary branches of the leg claws in 445 water bear specimens determined as *Milnesium tardigradum* originated from Hungarian collecting sites. The investigated tardigrade specimens originated from 52 samples, of which 41 were moss, 10 were lichen and 1 was leaf litter sample. According to the investigation results, the *Milnesium* specimens can be arranged into five claw configuration groups. I. (2-2)-(2-2): 10 specimens from 1 sample, II. (2-3)-(2-2): 42 specimens from 2 samples, III. (2-3)-(3-2): 293 specimens from 47 samples, IV. (2-3)-(3-3): 5 specimens from 4 samples, V. (3-3)-(3-3): 95 specimens from 25 samples. The author observed within-specimen morphological variability in the number of points of claws both in case of the claws of the I-III. pair of legs and the claws of IV. pair of legs on diverse occasions. The author notes, that these deviations can cause difficulties in the proper classification into claw configuration groups.

Bevezetés

Pontosan ma sem ismerjük a Földön található életformák számát. A különböző becslések 3 és 100 millió közötti fajszámot említenek, azonban a becslések igen sok bizonytalanságot hordoznak magukban. Maga a faj fogalma sem teljesen azonos az egyes szakterületek (zoológia, botanika, mikrobiológia stb.) művelői körében. Linné a *Systema Naturae* tízedik kiadásában 1758-ban még csak 9000 növény- és állatfajt említ, századunkban már 1,2 – 1,9 millióra teszik a leírt fajok számát (Chapman 2009, Mora et al. 2011), de még az óvatos becslések is ennek többszörösét feltételezik, amelyek még megismerésre várnak. Mora et al. (2011) 8,7 millióra becsüli az eukariota fajok számát és feltételezi, hogy a létező szárazföldi fajok



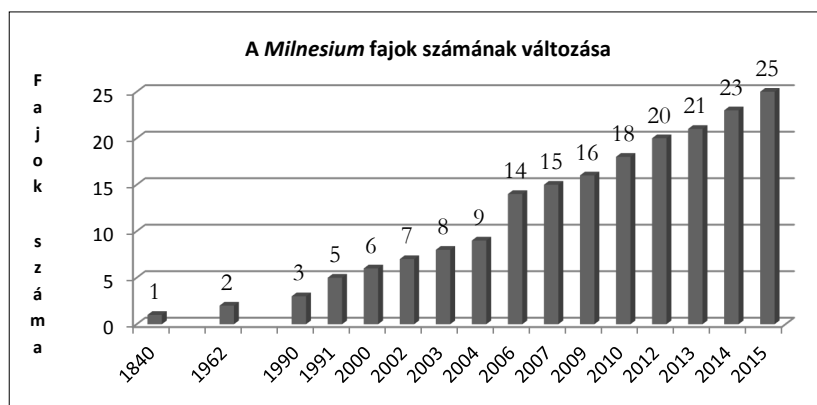
1. ábra. A Tardigrada fajok számának változása
Figure 1. Change of the number of Tardigrada species

86 %-a és az óceánok fajainak 91 %-a még leírásra vár. Az évenként leírt fajok száma is igen változó, lényeges emelkedést az 1800-as évek elejétől mutat. A világháborúk a fajleíró munkát is visszavetették és a publikációkat is megnehezítették. A XXI. század első évtizedében az évenként leírt fajok száma 17 ezer és 19 ezer között változott (IISE 2011).

Folyamatosan emelkedik a leírt fajok száma a medveállatkák (Tardigrada) esetében is. Míg Ramazzotti 1962-ben 301 fajt, 1972-ben pedig 417 fajt említ, 1983-as monográfiájában Ramazzotti és Maucci 548 fajt írt le. Guidetti & Bertolani 2005-ben 959 fajt, Degma et al. 2015-ben már 1185 fajt sorol fel (1.ábra).

A fajok számának emelkedését az új technikák és vizsgáló módszerek megjelenése és elterjedése, a fajkritériumok változása eredményezte, de feltehetően közre játszott a kutatók új fajok leírása iránti vágya, vagy publikációs óhaja is.

Az első *Milnesium* fajt (*Milnesium tardigradum*) és a *Milnesium* genust Doyère írta le 1840-ben. Közel másfél évszázadig egyetlen fajt tartalmazott a *Milnesium* nem, mindössze két alfajt írtak le 1931-ben és 1962-ben, mivel nem találták elégségesnek a különbségeket az eredetileg leírt fajtól, hogy külön önálló fajjá nyilvánítsák (*Milnesium tardigradum trispinosa* Rahm, 1931 és *Milnesium tardigradum granulatum* Ramazzotti, 1962). 1990-ben 1, 1991-ben 2, 2000-ben 1 fosszilis, 2002-ben, 2003-ban és 2004-ben újabb 1-1 fajt írtak le. 2006-ban Tumanov 5 újabb fajt különített el, 2007-ben, 2009-ben és 2013-ban ismét 1-1, 2010-ben, 2012-ben, 2014-ben és 2015-ben pedig újabb 2-2 fajjal emelkedett a leírt *Milnesium* fajok száma. Közben az 1962-ben leírt alfajt is faji rangra emelték (*Milnesium granulatum*). Mindezek eredményeként jelenleg 24 recens és 1 fosszilis fajt, valamint 1 alfajt tartalmaz a *Milnesium* genus (2. ábra).



2. ábra. A *Milnesium* fajok számának változása
 Figure 2. Change of the number of *Milnesium* species

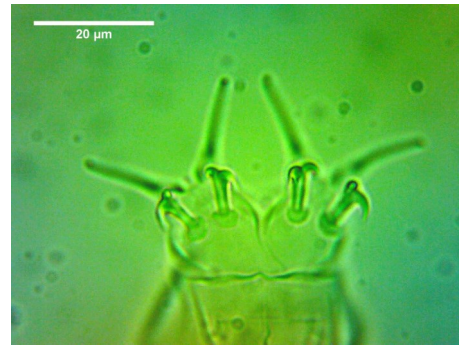
A vizsgáló módszerek fejlődése és finomodása lehetővé tette, hogy egyre részletesebb képet kapjunk az egyes strukturális elemekről és olyan különbségeket is felfedezzünk, amelyek ez idáig rejtettek voltak a kutatók előtt. Egyre kisebb különbségeket is faji kritériumokká minősítettek, amelyek szintén az új fajok számát emelték. Az alapvető morfológiai tulajdonságok: a kültakaró, a szájcső, a garatfő, a karmok alakja és nagysága mind faji elkülönítő jelentőséggel bírnak. Amíg régen az egyedi változékonysággal magyarázták a kis különbségeket, ma már ezek a fajok elkülönítésére szolgálnak. A fentiekén kívül az egyes fajok elkülönítésében fontos szerepet kaptak a numerikus eljárások pl. az ún. pt értékek (az adott struktúra hosszúságának a szájcső hosszához viszonyított aránya százalékban kifejezve) alkalmazása, s az utóbbi időben egyre nagyobb figyelem irányul a molekuláris biológiai módszerek és az elektronmikroszkópos technikák alkalmazására is.

Michalczyk és munkatársai 2012-ben újra leírták a törzsalak *Milnesium tardigradum* fajt és részletes határozókulcsot adtak az eddig leírt fajokhoz. Az új rendszerben az egyes fajok elkülönítésében meghatározó szerepet kapott a lábak karmainak másodlagos ágán található csúcsok száma. Ez ideig 5 csoportot állítottak fel, amelyeket két számpárral jellemeztek. Az első számpár az I–III. lábpár külső és az I–III. lábpár belső karomcsúcsainak számát, a második számpár pedig a IV. lábpár elülső és a IV. lábpár hátulsó karomcsúcsainak számát tartalmazza. Ennek alapján például a (2-3)-(3-2) számpár esetén az I–III. lábpár külső és a IV. lábpár hátulsó karomcsúcsainak száma 2, viszont az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső karomcsúcsainak száma 3 a másodlagos ágon. Az egyes karom konfigurációk néhány összetevőjét, az I–III. lábak, illetve a IV. lábpár különböző csúccsal rendelkező karmait a 3–9. számú ábrák mutatják be.

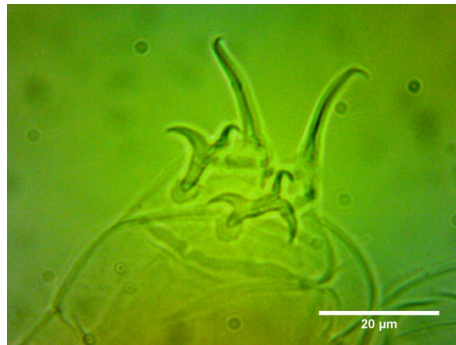
Európára Michalczyk et al. (2012) egyetlen faj a *Milnesium tardigradum* előfordulását jelzi, amely a fenti karom konfigurációval rendelkezik. Időközben Romániából leírtak három további fajt: *Milnesium asiaticum* és *Milnesium granulatum*, amelyek



3



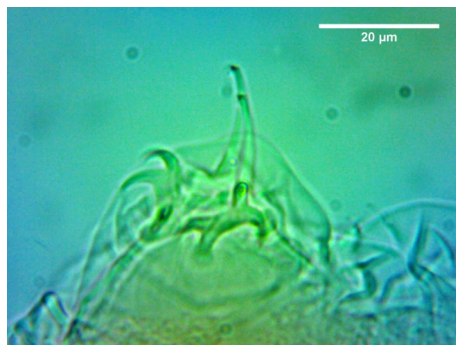
4



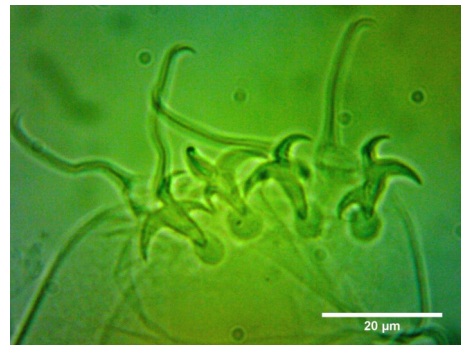
5



6

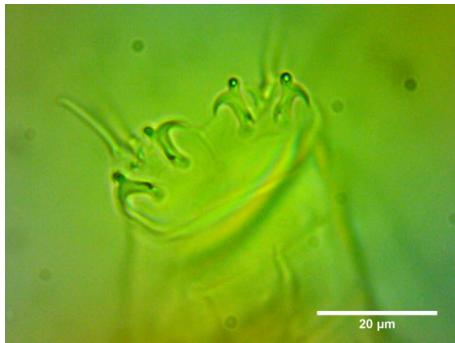


7



8

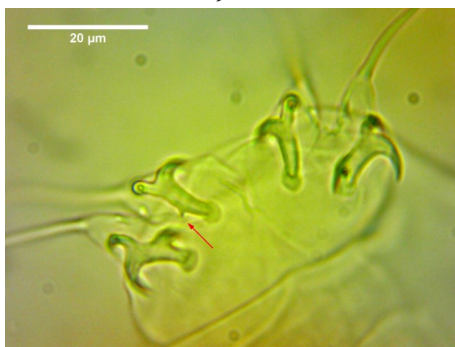
- 3. ábra.** (2-2) csúcs az I. lábpár karmain; **Figure 3.** (2-2) points on the claws of I. leg pair
4. ábra. (2-2) csúcs a IV. pár láb karmain; **Figure 4.** (2-2) points on the claws of IV. leg pair
5. ábra. (2-3) csúcs a III. láb karmain; **Figure 5.** (2-3) points on the claws of III. leg
6. ábra. (3-2) csúcs a IV. pár láb karmain; **Figure 6.** (3-2) points on the claws of IV. leg pair
7. ábra. (3-3) csúcs a II. láb karmain; **Figure 7.** (3-3) points on the claws of II. leg
8. ábra. (3-3) csúcs a IV. pár láb karmain (1.); **Figure 8.** (3-3) points on the claws of IV. leg pair (1.)



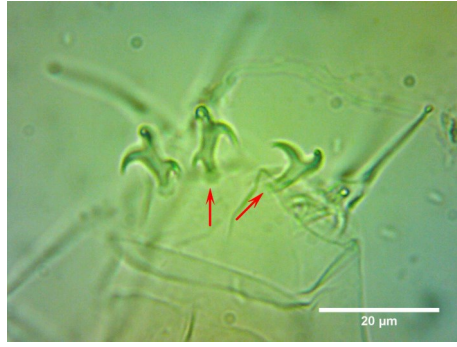
9



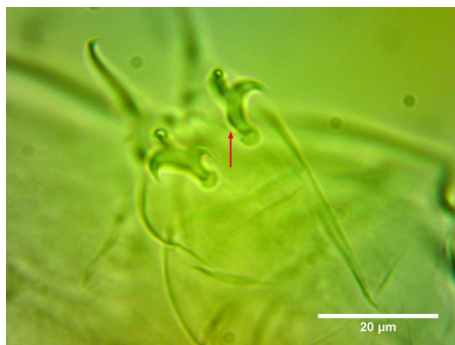
11



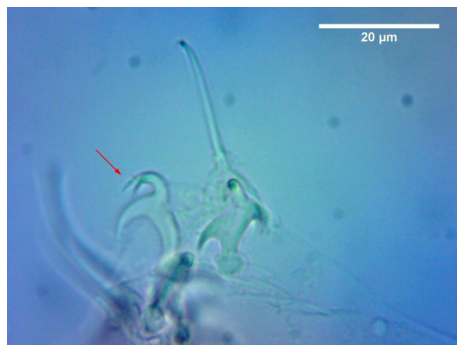
12



13



14



15

- 9. ábra.** (3-3) csúcs a IV. pár láb karmain (2); **Figure 9.** (3-3) points on the claws of IV. leg pair (2.)
11. ábra. Apró csúcs a IV. lábpár hátsó karmainak egyikén (1); **Figure 11.** Small point on one of the posterior claws of IV. leg pair (1.)
12. ábra. Apró csúcs a IV. lábpár hátsó karmainak egyikén (2); **Figure 12.** Small point on one of the posterior claws of IV. leg pair (2.)
13. ábra. Különböző számú csúcsok a IV. pár láb hátulsó karmain; **Figure 13.** Different number of points of the posterior claws on IV. leg pair
14. ábra. Vastagodás az I. láb külső karmán; **Figure 14.** Thickening on the external claw of I. leg
15. ábra. Villás hátsó karom a IV. lábon; **Figure 15.** Bifurcate posterior claw on the IV. leg

karom konfigurációja (3-3)-(3-3), valamint a *Milnesium berladicorum* új fajt, amelyet a (2-3)-(2-2) csoportba soroltak (Ciobanu et al. 2014a, 2014b).

Tekintettel arra, hogy a *Milnesium tardigradum* faj hazánkban gyakran előforduló, esetenként nagy számban található a száraz helyekről származó mintákban, szükségesnek látszott a rendelkezésre álló példányok átvizsgálása, különös tekintettel a karom konfigurációk megállapítására.

Anyag és módszer

A magyarországi lelőhelyekről származó, a szerző gyűjteményében levő *Milnesium tardigradum* fajnak határozott egyedek kerültek vizsgálatra, amelynek során megtörtént az egyedek lábain található karom konfigurációjának megállapítása. Csak azoknál az egyedeknél került sor a karom konfigurációk meghatározására, amelyeknél a preparátum állapota és az egyedek rögzült helyzete lehetővé tette a biztos meghatározást. 55 példány nem bizonyult alkalmasnak a felmérésre, ezért végül is 445 példány adatai kerültek feldolgozásra. A fenti egyedszám 52 mintából származott, amelyek közül 41 moha, 10 zuzmó és 1 avar minta. Az Iharos gyűjtemény hazai lelőhelyekről származó preparátumai sajnos nagyon rossz állapotban vannak, így a hat példányból mindössze egyet lehetett volna bevinni a vizsgálatba, annak a preparátumnak viszont hiányosak voltak a lelőhelyi adatai, ezért attól el kellett tekinteni.

Eredmények

Az egyes mintákban az alábbi karom konfigurációjú egyedek voltak kimutathatók. A minta számát a lelőhely és a minta megnevezése követi, majd az egyes karom konfigurációkkal rendelkező példányok száma kerül ismertetésre.

- No. 025 Keszthely, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 027 Keszthely, moha aszfaltról – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 153 Badacsony, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 154 Badacsony, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 173 Siófok, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 175 Balatonszemes, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 180 Balatonszemes, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 3 példány
- No. 191 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 192 Balatonföldvár, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 11 példány
- No. 212 Balatonföldvár, moha kőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 213 Balatonföldvár, moha kőkerítésről – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 25 példány
- No. 214 Novákipuszta, moha – (2-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 216 Novákipuszta, moha – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (2-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 217 Novákipuszta, moha – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
- No. 218 Novákipuszta, moha – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 220 Soroksár, moha kőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
- No. 227 Balatonföldvár, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 9 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
- No. 230 Balatonföldvár, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 232 Balatonföldvár, moha – (2-3)-(3-2) = 2 példány
- No. 272 Zselickislak, moha cseréptetőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 274 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
- No. 275 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
- No. 276 Balatonföldvár, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány

- No. 317 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 323 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 324 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 325 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 4 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 332 Pécs, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 2 példány
 No. 511 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 526 Visegrád, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 536 Tihany, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 575 Tihany, zuzmó kőről – (2-3)-(2-2) = 1 példány, (2-3)-(3-2) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
 No. 657 Balatonföldvár, moha háztetőről – (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 688 Tihany, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 809 Nagykőrös, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 1 példány
 No. 841 Nagyharsány, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 8 példány
 No. 843 Nagyharsány, avar – (2-3)-(3-2) = 11 példány
 No. 846 Nagyharsány, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 3 példány
 No. 847 Nagyharsány, zuzmó kőről – (2-3)-(3-2) = 17 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 903 Dévaványa, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 12 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 904 Dévaványa, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 907 Dévaványa, moha fáról – (2-3)-(3-2) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 915 Nagykőrös, moha kőről – (2-3)-(3-2) = 11 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 917 Budapest, XIX. k., moha kőről – (2-3)-(3-2) = 75 példány, (3-3)-(3-3) = 16 példány
 No. 918 Budapest, IX. k., Moha kőről – (3-3)-(3-3) = 5 példány
 No. 919 Gödöllő, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 11 példány, (2-3)-(3-3) = 2 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 927 Balatonmárfürdő, moha háztetőről – (2-3)-(3-2) = 18 példány, (3-3)-(3-3) = 1 példány
 No. 928 Balatonmárfürdő, moha talajról – (2-3)-(3-2) = 2 példány
 No. 929 Balatonmárfürdő, moha fáról – (2-3)-(3-2) = 6 példány, (3-3)-(3-3) = 3 példány
 No. 930 Balatonmárfürdő, moha kútgyűrűről – (2-3)-(3-2) = 6 példány
 No. 931 Balatonmárfürdő, zuzmó fáról – (2-2)-(2-2) = 10 példány, (2-3)-(2-2) = 41 példány, (2-3)-(3-2) = 25 példány, (3-3)-(3-3) = 2 példány
 No. 932 Balatonmárfürdő, zuzmó fáról – (2-3)-(3-2) = 7 példány, (2-3)-(3-3) = 1 példány, (3-3)-(3-3) = 5 példány

Értékelés

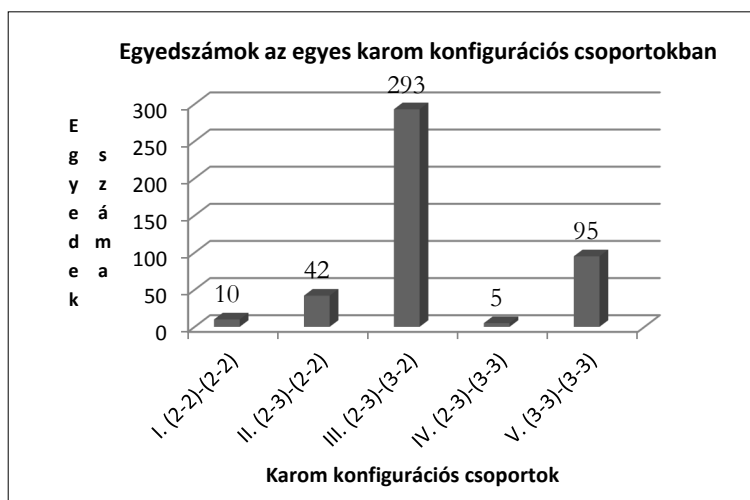
A vizsgálat során 52 mintából származó 445 példánynál történt a karom konfiguráció meghatározása. Összességében öt karom konfigurációs csoportot sikerült az egyedek vizsgálata során kimutatni, amelyek az alábbiak voltak.

I. csoport: (2-2)-(2-2) karom konfiguráció:

Mind az I–III. lábpár, mind pedig a IV. lábpár külső és belső, illetve elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két csúccsal rendelkeznek. 1 mintából 10 példány tartozott ebbe a csoportba. A minták 2 %-ából voltak kimutathatók és az összes egyedek 2 %-át képviselték a csoportba tartozó egyedek.

II. csoport: (2-3)-(2-2) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár karmainak külső és a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két, míg az I–III. lábpár belső karmainak másodlagos ágai három csúcsot tartalmaznak. 2 mintában fordult elő, a minták 4 %-ában 42 egyedszámmal, amely az összegyedszám 10 %-a.



10. ábra. Egyedszámok az egyes konfigurációs csoportokban
 Figure 10. Number of specimens in the claw configuration groups

III. csoport: (2-3)-(3-2) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár külső és a IV. lábpár hátulsó karmainak másodlagos ágai két-két, az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső karmainak másodlagos ágai három-három csúccsal rendelkeznek. A legtöbb (47) mintából, a legnagyobb egyedszámmal (293) kimutatott csoport. Az ide tartozó egyedek a minták 90%-ában fordultak elő és az összegyzed szám 66%-át képviselik.

IV. csoport: (2-3)-(3-3) karom konfiguráció:

Az I–III. lábpár külső karmainak másodlagos ágai két csúccsal, míg az I–III. lábpár belső és a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai három-három csúccsal rendelkeznek. 4 mintában, a minták 8%-ában 5 egyed fordult elő, amelyek az összegyedszám 1%-át képviselik.

V. csoport: (3-3)-(3-3) karom konfiguráció:

Mind az I–III. lábpár külső és belső karmainak másodlagos ágai, mind pedig a IV. lábpár elülső és hátulsó karmainak másodlagos ágai egyaránt három-három csúccsal. A második leggyakrabban előforduló karom konfigurációs csoport, amelynek képviselői 25 mintában (a minták 48%-ában) 95 egyedszámban voltak jelen amely az összegyedszám 21%-át jelenti.

Az egyes karom konfigurációs csoportokba tartozó egyedszámokat a 10. ábra mutatja be.

A minták, amelyekből a fenti egyedek származtak nagyrészt moha minták (79%) voltak. A minták 19%-a volt zuzmó és 2%-a avar minta. Mohából származott a vizsgált egyedek 63%-a, zuzmóból 34%-a és avarból 3%-a. A moha mintákban három karom konfigurációs csoportba (III., IV., V.), az avar mintából viszont csak egy karom konfigurációs csoportba (III.) tartozó egyedek voltak. A zuzmó

mintákból származó egyedek mind az öt karom konfigurációs csoportot képviselték. Arányaikban a zuzmó minták bizonyultak az egyedszámban leggazdagabbnak. 10 zuzmó mintából (a minták 19 %-ából) származott az egyedek 34%-a, vagyis a minták egyötöde tartalmazta az összes egyed egyharmadát. Ezzel szemben a nagyszámú moha mintából (41 minta), amely a minták 79%-a volt, az egyedek 63%-a származott, vagyis a minták négyötödében az egyedek nem egészen kétharmada volt.

Olyan minta nem volt, amelyben mind az öt karom konfigurációs csoportba tartozó egyedek előfordultak. Csak egyféle konfiguráció fordult elő a minták 58%-ában, kétféle konfiguráció együtt a minták 35%-ában, háromféle a minták 6%-ában és mindössze a minták 2%-a tartalmazott együttesen négyféle karom konfigurációs csoportba tartozó egyedeket.

Gyakran megfigyelhető, hogy egy egyeden belül az I–III-as lábpár és/vagy a IV. lábpár karmainak csúcsai nem egyforma számúak. Az eltérések elsősorban a (2-3)-(3-2) típusú csoport egyedeinél fordulnak elő. Az I–III-as lábak esetében a külső karmoknál jelentkeznek az eltérések egy-egy további, rendszerint apró csúcs formájában közel a karom alapjához. Ezt az eltérést nyolc esetben tapasztaltam. A IV. lábpárnál szintén gyakori ez az eltérés, amely a hátsó karmoknál jelentkezik - tizenhárom esetben tapasztaltam (11–12. ábra).

A IV. lábpár esetén azonban nemcsak apró, hanem a többi csúcshoz hasonló nagyságú további csúcs is előfordul (13. ábra), amely esetben a két IV. láb egyikén –(3-2), a másikon pedig –(3-3) karomcsúcs van jelen. Ez esetben kétséges lehet a helyes besorolás.

Öt esetben mind a két lábpár csoportnál (I–III. és IV.) előfordult különbség a karom csúcsok számában ugyanazon egyeden belül is.

Ugyancsak megfigyelhető volt három esetben kis vastagodás a karmok szárán is mind az I–III., mind a IV. mind pedig együttesen mindkét lábpár csoportnál (14. ábra).

Guil (2008) a fajon belüli variabilitást vizsgálta különböző medveállatka fajokon s megfigyelt morfológiai variabilitást nemcsak *Echiniscus*, hanem *Milnesium* fajokon is. A *Milnesium eurystomum* faj karmain az alapi csúcs egy mintán belüli egyes egyedeknél jelen volt, másoknál viszont nem. A *Milnesium tardigradum* faj karmainál pedig Ő is tapasztalta az egyeden belüli morfológiai variabilitást az alapi csúcsoknál.

Michalczyk et al. (2012) megjegyzi, hogy időnként a karmok abnormalitást mutatnak, s hogy ezek az egyedi aberrációk, mint járulékos csúcsok kisebbek és rendszerint a normál csúcsok helyén találhatók.

Tekintettel arra, hogy a karom tövéhez legközelebbi ún. alapi csúcsok jelenléte, vagy hiánya és ebből következően a karom konfiguráció egy olyan karakter, amely a jelenlegi határozókulcsoknál fontos szerepet játszik a *Milnesium* fajok elkülönítésében, nem jelentéktelen és elhanyagolható ennek pontos megállapítása. Esetenként nem könnyű eldönteni, hogy az alapi csúcs vajon valódi csúcsnak tekinthető-e, vagy pedig csak ún. aberráció. Különösen olyan esetekben jelent nehézséget a

pontos értékelés és besorolás, amikor egy egyeden belül mind az I–III., mind pedig a IV. lábak karmain eltérő számú csúcsokat találunk, mert az értékelés alapján más-más csoportba kerülhet a vizsgált egyed.

Az egyeden belüli variabilitás egyik különleges esete, amikor valamely, rendszerint a legfelső karomcsúcs több ágra oszlik. Dastych (1984) antarktisi *Milnesium tardigradum* faj egyedeinél talált olyan karom variációkat, amelyeknél az egyik csúcs több (2-5), gyakrabban 3-4 részre nyílt szét. Sudzuki (1964) ugyancsak a fenti fajnál ír le hasonló jelenségeket. Jelen sorok írója egy esetben tapasztalt egy kettős (villás) osztású karomcsúcsot (15.ábra).

A *Milnesium* fajok döntően szűznemzéssel szaporodnak, a hímek rendkívül ritkák. A szerző gyűjteményének félezer *Milnesium* példányából mindössze kettő a hímnemű egyed. A fajok meghatározása tehát a nőivarú egyedek morfológiai jellemzői, többek között a fentiekben bemutatott karom konfigurációk alapján történik. Az egyes fajok elkülönítését azonban nemcsak a karom konfiguráció esetenként problémás meghatározása nehezíti.

Nehézséget jelenthetnek az egymásnak ellentmondó leírások is. Példának okáért ugyanazon faj (*Milnesium tardigradum*) esetén míg Tumanov (2006) munkája 2. és 3. ábráján mindegyik karomnál 3-3 csúcsot ábrázol, addig Michalczyk (2012) a karom konfigurációt (2-3)-(3-2) formában adja meg és 14. és 15. ábráján így is mutatja be.

Mivel az utóbbi években különös fontosságra tettek szert a morfometrikus adatok – többek között a *Milnesium* fajok esetén a karom hosszúság pt értékei – ezek alkalmazása és figyelembe vétele az egyes fajok elkülönítésénél az új határozási szokások miatt ma már nem mellőzhető, s az újabb határozókulcsok meg is jelölik az u.n. pt indexek határértékeit. Egyes pt értékeknél az egyedi variabilitás igen kicsi lehet, így például *Macrobotus* fajokon végzett vizsgálatok eredményei (Pilato et al. 2007) szerint a szűrőserte(styler)-támasztó szájszőn mért illeszkedési pontjának pt indexénél 5%-ot elérő, vagy azt meghaladó különbség már azt jelzi, hogy a két példány valószínűleg nem egyazon fajba tartozik. Viszont ez az érték mást is jelenthet, mégpedig azt is, hogy a mérés volt helytelen, vagy nem megbízható (Pilato 2013). Tény az, hogy mivel igen kis méretekről van szó, esetenként akár csak néhány μm nagyságú struktúrákról, sok minden befolyásolhatja a mérés eredményét, amely végső soron bizonytalanná teheti a végeredményt. Ha nem helyes a mérési kezdő- és végpont megválasztása, nem pontos a mérés, vagy a mérendő struktúra elhelyezkedése a preparátumban nem a mérésnek megfelelő, ilyen kis eltérések esetén olykor meglehetősen kétséges lehet a morfometrikus adatok felhasználhatósága.

Köszönetnyilvánítás: A szerző őszinte köszönetét fejezi ki Dr. Korsós Zoltán főigazgató úrnak és Dr. Dányi László gyűjteményvezető úrnak, hogy a Magyar Természettudományi Múzeum Iharos-féle Tardigrada kollekciójának preparátumait tanulmányozhatta, valamint leányának Vargha Reginának az angol fordításért.

Irodalom – References

- Chapman A. D. 2009: Numbers of Living Species in Australia and the World. 2nd edition. – A Report for the Australian Biological Resources Study. ISBN (online) 978 0 642 56861 8. p. 84.
- Ciobanu D. A., Moglan I., Zawierucha K. & Kaczmarek L. 2014a: New records of terrestrial tardigrades (Tardigrada) from Ceahlău National Park with zoogeographical and taxonomical remarks on Romanian water bears. – North-western Journal of Zoology 10 (Supplement 1): S5–S21 Article No.:140301
- Ciobanu D. A., Zawierucha K., Moglan I. & Kaczmarek L. 2014b: *Milnesium berladnicorum* sp.n. (Eutardigrada, Apochela, Milnesiidae), a new species of water bear from Romania. – ZooKeys 429: 1–11.
- Dastych, H. 1984: The Tardigrada from Antarctic with description of several new species. – Acta Zoologica Cracoviensia 27: 377–436.
- Degma P., Bertolani R. & Guidetti R. 2015: Actual checklist of Tardigrada species. –<http://www.tardigrada.modena.unimo.it/miscellanea/Actual%20checklist%20of%20Tardigrada.pdf>, pp. 40. Accessed date 30.08.2015).
- Guidetti R., & Bertolani R. 2005: Tardigrade taxonomy : an updated check list of the taxa and a list of characters for their identification. – Zootaxa 845: 1–46.
- Guil N. 2008: New records and within-species variability of Iberian tardigrades (Tardigrada) with comments on the species from the *Echiniscus blumi-canadensis* series. – Zootaxa 1757: 1–30.
- IISE 2011: Retro SOS 2000-2009: A Decade of Species Discovery in Review. – International Institute for Species Exploration Tempe, Tx. Retrieved 30.08.2015. from <http://www.csf.edu/species/documents/sosretro.pdf>.
- Michalczyk L., Welnicz, W., Frohme M. & Kaczmarek L. 2012: Redescriptions of three *Milnesium* Doyère, 1840 taxa (Tardigrada: Eutardigrada: Milnesiidae), including the nominal species for the genus. – Zootaxa 3154: 1–20.
- Mora C., Tittensor D. P., Adl, S., Simpson A. G. B. & Worm B. 2011: How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? – PLoS Biology 8: e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127.
- Pilato G., Costa G., Conti E., Binda M. G., & Lisi O. 2007: Morphometric analysis of some metric characters of two *Macrobotus* species (Eutardigrada, Macrobiotidae). – Journal of Limnology 66 (Suppl.1): 26–32.
- Pilato G. 2013: The past, the present and the future of eutardigrade taxonomy. – Journal of Limnology 72 (s1): 1–7.
- Ramazzotti G. 1962: Il Phylum Tardigrada. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 14: 1–732.
- Ramazzotti G. 1972: Il Phylum Tardigrada. Seconda edizione aggiornate. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 28: 1–595.
- Ramazzotti G. & Maucci W., 1983: Il Phylum Tardigrada. Terza edizione riveduta e corretta. – Memorie dell' Istituto Italiano di Idrobiologia Dott. Marco de Marchi 41: 1–1012.
- Sudzuki M. 1964: On the microfauna of the Antarctic region. I. Moss-water community at Langhovde. – JARE Scientific Reports Series E. Biology Tokyo No. 19: 1–41.
- Tumanov D. V. 2006: Five new species of the genus *Milnesium* (Tardigrada, Eutardigrada, Milnesiidae). – Zootaxa 1122: 1–23.