



**Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság**  
2509 Esztergom, Strázsa-hegy ☒ 1525 Budapest, Pf. 86.  
Ügyfélfogadás: 1121 Budapest, Költő utca 21.  
Tel.: 1/391-4610 Fax: 1/200-1168  
E-mail: dinpi@dinpi.hu www.dinpi.hu  
KÉR azonosító: DIP, KRID: 711100335

Kérjük, válaszában hivatkozzon  
ügyiratszámunkra és ügyintézőnkre!

Üi.sz.: 1434/1/2018. *SC*  
Ü.int.: Borzsák Sarolta  
Tárgy: Molnár János-barlangban és a Malom-  
tóban felsőbbrendű gerinctelen fajok  
búvármerüléssel járó faunisztikai kutatása  
Hiv.sz.: PE/KTF/14718-3/2016.

**Dr. Cserkúti Szabolcs**  
főosztályvezető

**Pest Megyei Kormányhivatal**  
**Érdi Járási Hivatal**  
**Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály**

Tisztelt Főosztályvezető Úr!

A Molnár János-barlang (országos barlangnyilvántartási száma: 4762-5) és a Malom-tó felsőbbrendű gerinctelen fajait célzó kutatást a Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya PE/KTF/14718-3/2016. számon engedélyező határozat rendelkező részének 14./ pontjában előírt kötelezettségünknek eleget téve Igazgatóságunk a 2017. évi kutatási tevékenységről az alábbi beszámolót adja:

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának vagyonkezelésében lévő Molnár János-barlangot szeretné Igazgatóságunk az ott élő specifikus fajok és az életközösségek feltételeinek meghatározásával felmérni. A kutatást a vízzel kitöltött barlangi járatok speciális jellegét tekintve a barlang kutatásában már több éves múlttal rendelkező és szakmailag elismert barlangi búvárokkal és kutatókkal együttműködve tudjuk véghez vinni, így Igazgatóságunk és a barlangban aktív búvárok között megállapodás született 2016. szeptember 26-ai keltezéssel a kutató munka lebonyolítására. A megállapodásban rögzítésre került az elvégzendő kutató munka, a kutatási tevékenység végzésének felelőse, a kapcsolattartók személye (a kutatásvezető Balázs Gergely illetve az Igazgatóság barlangtani referense) illetve a megállapodó felek jogai. A megállapodással együtt kutatásvezetőnek átadásra került az engedélyező határozat egy példánya, mely előírásainak betartásáról nyilatkozott kutatót végző fél.

A Molnár János-barlangban a kutatási tevékenység részeként 2017. során csak megfigyelő célú merülések zajlottak, tényleges gyűjtés nem történt a barlangban. A kutatási tevékenységről és eddigi eredményeiről szóló, Balázs Gergely kutatásvezető által összeállított részletes jelentést további szíves felhasználásra mellékelem.

Kérem a beszámoló elfogadását.

Budapest, 2017. február 21.

Üdvözlettel:

*Füri András*  
Füri András  
igazgató



Kapják: Címzett („HKP” – KDVKTVF)  
Irattár

2018 FEBR 23 *SC*

## Kutatási jelentés

A KTVF: 2532/1/2016 számú engedély alapján a Molnár János-barlangban (4762-5) 2017-ben végzett biológiai kutatási munkáról.

A Molnár János-barlangban élő vízi gerinctlenek kutatása, a jelen engedélyt megelőzően a KTVF: 32603-3/2013 számú engedély alapján történt. Az előző engedéllyel megkezdett vizsgálatok folytatásaként a 2017-es évben a populációgenetikai adatok feldolgozását végeztük. Mivel ezen eredmények függvényében jelölhető ki a további kutatási irány, ezért a 2017-es évben kizárólag megfigyelési célú merüléseket végeztünk, a barlangban gyűjtés nem történt.

Eredmények:

A 2017-es évben, az előző években végzett intenzív kutatások és adatértékelések eredményeként két, rangos nemzetközi folyóiratban publikált cikk jelent meg a Molnár János-barlang élővilágával kapcsolatban, melyek jól összefoglalják a kutatás legújabb eredményeit.

Az egyik cikk a *Niphargus valachicus* és a *Niphargus hrabei*, vakbolharák fajok elterjedési viszonyát vizsgálja, modern genetikai módszerekkel.

Zoological Journal of the Linnean Society, 2017, XX., 1–15.

### **Low intraspecific genetic divergence and weak niche differentiation despite wide ranges and extensive sympatry in two epigean *Niphargus* species (Crustacea: Amphipoda)**

Denis Copilaș-Ciocianu<sup>1\*</sup>, Cene Fišer<sup>2</sup>, Péter Borza<sup>3</sup>, Gergely Balázs<sup>4</sup>, Dorottya Angyal<sup>5</sup> and Adam Petrusek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Czech Republic

<sup>2</sup>Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Slovenia

<sup>3</sup>Danube Research Institute, MTA Centre for Ecological Research, Hungary

<sup>4</sup>Department of Systematic Zoology and Ecology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

<sup>5</sup>Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary

Bár a nemzetközi együttműködésben létrejött vizsgálat nem barlangi fókuszú, jelentős megállapításokkal gyarapítja a barlang élővilágával kapcsolatos ismereteinket. A genetikai elemzések alapján elmondható, hogy a Molnár János-barlangból és a Malom-tóból ismert, korábban *Niphargus thermalis*-ként azonosított vakbolharák egyedek minden kétséget kizáróan a *Niphargus hrabei* fajhoz tartoznak, attól sem számottevő genetikai távolságot, sem pedig konzekvens morfológiai különbségeket nem mutatnak. Mivel a *N. hrabei* alapvetően felszíni előfordulású, az egyedek termál vízi és barlangi jelenléte érthető módon félrevezette a korábbi kutatókat, így fordulhatott elő a téves fajmeghatározás.

A másik publikáció teljes terjedelmében a Molnár János-barlangban élő *Asellus aquaticus* és *Niphargus hrabei* fajokra összpontosít, és azoknak populáció-strukturáját veti össze, különös tekintettel a rájuk ható fajkeletkezési hatásokra.

[BMC Evolutionary Biology 17\(1\)](#)

### **The role of isolation on contrasting phylogeographic patterns in two cave crustaceans**

Jorge L. Pérez-Moreno<sup>1\*</sup>, Gergely Balázs<sup>2</sup>, Blake Wilkins<sup>1</sup>, Gábor Herczeg<sup>2</sup> and Heather D. Bracken-Grissom<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Florida International, Miami, Florida, USA.

<sup>2</sup>Department of Systematic Zoology and Ecology, Eötvös Loránd University, Budapest, Hungary

Ebben a publikációban két, alapvetően felszíni elterjedésű, de a Molnár János-barlangban előforduló faj (*Asellus aquaticus*, *Niphargus hrabei*) felszíni és barlangi populációinak genetikai és morfológiai összehasonlításáról végzett kutatásokat összegezzük. A két faj közötti legjelentősebb eltérés az, hogy míg az egyik egy alapvetően felszíni taxon tagja (*Asellidae*), addig a másik faj egy, kevés kivételtől eltekintve, szubterrán genus (*Niphargidae*) képviselője. A vizsgálat eredményeiből kiderül, hogy a barlangot kolonizáló fajok esetében a kolonizáció mechanizmusában számít az úgynevezett preadaptáció mértéke, mivel ez kihatással van az izolációra. Az alapvetően felszíni *Asellus aquaticus* nem tekinthető preadaptálódott fajnak, így esetében a barlangi nem elhanyagolható környezeti barriert jelent. Az így létrejött izoláció eredményeképp a Molnár János-barlangban élő *A. aquaticus* populáció a fajképződés előrehaladott fázisában van. A vizsgálat tanúsága szerint genetikailag teljesen izolált a felszíni populációktól, és konzekvens

troglomorfnak morfológiai jegyeket mutat. A molekuláris óra módszerrel kiszámított elválási időpont kb. 110.000 évvel ezelőttre tehető, mely érték a Würm-glaciális valószínűsített kezdeti időpontjához közel eső időpont. Ez alapján feltételezhetjük, hogy a hidegebb éghajlatot a barlangba megtelepedett *A. aquaticusok* a termálvíz kedvező hőmérsékletének köszönhetően vészelték át, a barlangot klimatikus refugiumnak használva. Esetükben tehát a környezeti izoláció a meghatározó. A *Niphargus hrabei* populációkon végzett elemzés ezzel szemben nem mutatott határozott mintázatot. Az eredmények alapján arra következtethetünk, hogy az erősen preadaptálódott genus képviselőjének nem jelent számottevő akadályt a barlangi környezetben való megtelepedés. A populációk számára a két környezet könnyen átjárható, így a génáramlás folyamatos. Ennek megfelelően sem genetikai, sem morfológiai különbség nem mutatható ki a barlangi és felszíni példányok között. A faj esetében legfeljebb távolsági izolációról beszélhetünk, de mivel egy recens expanzióban lévő fajról van szó, ez a hatás nem volt egyértelműen detektálható.

További kutatási irányok:

A fent felsorolt, és a korábbi évek eredményeinek fényében az alábbi kutatási irányok jelölhetőek ki:

1. A Molnár János-barlang ideális modellrendszer a barlangi adaptáció genetikai és epigenetikai változásainak nyomon követésére. Ennek megfelelően a Florida International University kutatóival együttműködve tovább folytatjuk az ez irányú vizsgálatokat. A legfontosabb várt eredmény annak megértése, hogy a szem degradációjának a barlangi környezetben milyen génszabályozási mechanizmusok állnak a hátterében.
2. A megismert és feltérképezett genetikai háttérrel rendelkező fajok esetében viselkedésbiológiai vizsgálatokat tervezünk a 2018-as évtől kezdődően. Ennek során viselkedési mintázatok és azok plaszticitásának elemzésével megvizsgáljuk, hogy a barlangokban általánosan kimutatható csökkent környezeti változatosság megmutatkozik-e a viselkedési mintázatok mérhető paramétereiben is. Ezt a kutatást a Ljubljani Egyetem szakembereivel közösen végezzük a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alaptámogatásával (SNN 125627). A konkrét vizsgálatok megkezdésének várható időpontja 2018 június.

Balázs Gergely  
kutatásvezető

Budapest, 2018 február 15.