ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK (2010) **95**(1)**:** 35–46.

A magyarországi fauna kipusztult szöcskeóriása: a tüskéslábú pozsgóc (*Bradyporus dasypus*). Összefoglaló a faj biológiájáról, a tartásáról és visszatelepítésének lehetőségeiről

KOLICS BALÁZS [1], ZILAY TAMÁS[2], DRAGAN CHOBANOV [3], KOLICS-HORVÁTH ÉVA [4] és MÜLLER TAMÁS [5]

[1] Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék, H–8360 Keszthely, Deák F. u. 16. E–mail: *bkolics@gmail.com*
[2] 4028 Debrecen, Laktanya u. 38.
[3] Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Zoology, Tsar Osvoboditel Boulevard 1, 1000 Sofia, Bulgária
[4] Keszthely Város Önkormányzata, Polgármesteri Hivatal, H–8360 Keszthely, Fő tér 1.
[5] Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, H–2103Gödöllő, Páter K. u. 1. E–mail: *muller.tamas@mkk.szie.hu*

Összefoglalás. A *Bradyporus dasypus* (ILLIGER, 1800) faj a Kárpát-medence faunájának irodalmi források és múzeumi példányok tanúsága szerint egykor volt tagja, nemének egyetlen képviselője. A feltűnő nagyságú és megjelenésű szöcskefaj elterjedési centruma a Balkán keleti felén található, ám areája visszaszorulóban van, a faj védetté nyilvánítása rövid időn belül várható. Ezt támasztja alá a romániai populációk helyi védetté nyilvánítása, valamint a számos közel rokon faj védett és fokozottan védett státusza. Munkánk célja a faj biológiájára vonatkozó ismeretek lehető legteljesebb összegzése volt, kiegészítve saját nevelési és keltetési adatokkal. Jövőbeni célunk a faj magyarországi visszatelepítésének megalapozása.

Kulcsszavak: *Bradyporus dasypus*, *Callimenus macrogaster macrogaster*, tüskéslábú pozsgóc, visszatelepítés, Kárpát-medence, elterjedés, életciklus, életmód.

Bevezetés

A Bradyporinae alcsalád képviselői Eurázsiában és Afrikai északi területein élnek (az *Ephippiger tropicalis* fajt kivételével) (EADES & OTTE 2010). A Kárpát-medencében jelenleg csupán egyetlen élő képviselőjük ismert, a nyerges szöcske (*Ephippiger ephippiger*). Irodalmi adatok (FRIVALDSZKY I. 1865, FRIVALDSZKY J. 1867, PUNGUR 1918) és múzeumi példányok alapján azonban egy további faj élt itt: a *Bradyporus dasypus*, a *Bradyporus* genusz egyetlen ismert képviselője. Magyar elnevezése a nyelvújítás korából származik; FRIVALDSZKY IMRE (1865) „tüskéslábú Pozsgócz" megnevezéssel említi az akkor még *Callimenus dasypus* ILLIGER, 1800 tudományos néven szereplő fajt. Számos szinonim elnevezése alapján lelhető csak fel a korai irodalmi forrásokban: *Locusta dasypus* ILLIGER, 1800, *Dinarchus dasypus* ILLIGER, 1800, *Derallimus armadillo armadillo* THUNBERG, 1815, *Bradyporus armadillo* THUNBERG, 1815, *Bradyporus mocsaryi* KUTHY, 1910. A pozsgóc Európa egyik legnagyobb termetű egyenesszárnyú rovarfaja, mérete (♂: 40–58 mm, ♀: 46–60 mm, LEMONNIER et al. 2009), az általunk nevelt legnagyobb hím példány testhossza: 75 mm, *pronotum* hossza: 21

mm) és testtömege (30 g, KAY 2007) a házi egérével vetekszik. Jellegzetes habitusa (1/A ábra), és – az egyenesszárnyúak esetében nagyon ritka – bronzfényű potroh- és torlemezek alapján könnyen felismerhető. Jelenlétét ugyancsak hamar elárulja a hímek rendkívül hangos hívóéneke is. Az egykor rovarfaunánk különlegességének számító pozsgóc a Kárpát-medencéből bizonyosan kipusztultnak tekinthető, jelenlétét több mint egy évszázada nem erősítették meg. Utolsó észlelése Magyarországon 1850–60 tájékára tehető (NAGY 2005).

1. ábra. A: *Bradyporus dasypus* (♀); B: *Callimenus macrogaster macrogaster* (♂) (fotó: Kolics B.).
Figure 1. A: *Bradyporus dasypus* (♀); B: *Callimenus macrogaster macrogaster* (♂) (photo: Kolics, B.).

A *Callimenus* fajoktól a *B. dasypus* faj morfológiailag jól megkülönböztethető (1/B ábra). A *Bradyporus* tojócsöve 30 mm-nél hosszabb és nem fogazott. A *pronotum* oldalszegélye nem ér végig annak teljes hosszán, az utolsó egyharmadában eltűnik. A hím *cercus* belső oldalán lévő fog a *cercus* közepén található. A *Callimenus* fajok tojócsöve 20 mm-nél rövidebb és fogazott annak csúcsi, alsó felén. A *pronotum* oldalszegélye kifejezett, jól megfigyelhető a *pronotum* teljes hosszán. A hím *cercus* belső oldalán lévő fog a csúcsi részhez közel helyezkedik el (HARZ 1969, KIS 1962, KIS 1976).

Eddig magyar nyelvű összefoglaló közlemény nem tárgyalta részletesen a faj biológiáját, így nem rendelkezünk adatokkal többek között magyarországi életciklusáról, fejlődésmenetéről, valamint nem tudható az sem, milyen ökológiai szerepe lehetett egykori élőhelyén.

Munkánk során a fajjal kapcsolatos ismereteket kívántuk összefoglalni, az irodalmi adatok lehető legteljesebb áttekintésével, a faj elterjedésére, biológiájára vonatkozóan. Saját nevelési adatainkkal egészítettük ki a tartástechnológiára, valamint a diapauza feloldására vonatkozó ismereteket.

Mindezen adatok összegzésével a faj Magyarországra történő visszatelepítését kívánjuk megalapozni.

Anyag és módszer

A *B. dasypus* fajból összesen 11, a *Callimenus macrogaster macrogaster* alfajból pedig 1 példányt gyűjtöttünk, három expedíció során. Ebből 8 példányt (3 ♀ és 5 ♂) gyűjtöttünk 2006-ban és 2008-ban Bulgáriában, (Plevun, Keleti-Rhodope hg., Surta-hegyhát, É 41˚ 27'; K 26˚ 00'). További 3 példány (2 ♀, 1 ♂) 2008-ban Görögországban (Kastraki, Meteora, É 39°42'; K 21°36') került begyűjtésre szaporítás céljából. A *C. m. macrogaster* 1 hím példányát 2008-ban Bulgáriában (Plevun, Keleti-Rhodope hg., Surta-hegyhát, É 41˚ 27'; K 26˚ 02') gyűjtöttük be.

A sikeres kopulációt követő mesterséges és természetes keltetéseket a fenti nőstények (n=5) által lerakott tojásokon vizsgáltuk; a mesterséges keltetés esetében összesen 50 tojáson. A tojásokat nedves tőzegbe, 4 cm mélyen helyeztük el. A következő kezelési hőmérsékletet alkalmaztuk a tojásokon: 30°C 130 nap, majd 2°C 101 nap, végül 8°C 40 nap. Az egyes kezelések között 10 nap fokozatos hőmérsékleti átmenetet biztosítottunk. Ez egy korábbi kísérletünkhöz képest (KOLICS et al. 2008) a hibernálási kezelés tekintetében különbözött (korábbi, a tojás-diapauza feloldására tett kísérletünkben a tojásokat 10°C-on 101 napig tartottuk).

A fennmaradó mintegy 330 tojást az évszakoknak megfelelő hőmérsékleti tartományban tartottuk, a novembertől márciusig tartó időszaktól eltekintve: ekkor a tojásokat nagyobb fagyoktól kímélendő –5°C és 10°C között tartottuk.

A hangtani vizsgálatokban a *B. dasypus* 2 példányát, illetve a *C. m. macrogaster* 1 példányát vizsgáltuk. A hangfelvételek a Pannon Egyetem Georgikon Karán (Keszthely) készültek. A hangot Audio-technika AT 831B kondenzátoros mikrofonnal rögzítettük. A kapott jelet Tascam M216 típusú erősítőn és Muse 5.1 típusú hangkártyán keresztül továbbítottuk a számítógépre. A kapott jel oszcillogramját Adobe Audition 1.5 (Trial version) programmal vizsgáltuk.

Elterjedés

A *B. dasypus* faj géncentruma a Balkán-félsziget keleti területein van. Populációi legnagyobb sűrűséggel a Várna–Thesszaloniki tengely mentén találhatók. Legdélebbi előfordulása Görögországban, Larisa és Trikala települések vonalában ismeretes (2. ábra).

Irodalmi adatok a legészakibb előfordulását Moldva észak-keleti részén (IORGU 2009), illetve Magyarországon (FRIVALDSZKY I. 1865, FRIVALDSZKY J. 1867, PUNGUR 1918) említik. Előbbi területről IORGU (2009) szerint nemrég kipusztult, utoljára 1980-ban észlelték (MÎNDRU 1980). Magyarországon a pozsgócnak több populációja is ismeretes volt, melyek a következők: Budai-hegység: Sváb-hegy (FRIVALDSZKY I. 1865, FRIVALDSZKY J. 1867, PUNGUR 1918), Farkasvölgy (FRIVALDSZKY I. 1865, FRIVALDSZKY J. 1867), Alföld: Puszta-Peszér (= Kunpeszér) (FRIVALDSZKY I. 1865, PUNGUR 1918). A Kárpát-medencében ezen kívül egy délvidéki (Vajdaság) élőhelye (NAGY 2005) volt még.

A faj areája egyértelműen visszahúzódóban van; jelenlegi legészakibb elterjedési határa már a romániai Olténiában és Észak-Dobrudzsában, valamint Szerbia déli területén található (2. ábra).

2. ábra. A *Bradyporus dasypus* elterjedési területe (Kolics B. összeállítása).
Figure 2. Distribution map of *Bradyporus dasypus* (compiled by Kolics, B.).
(FRIVALDSZKY I. 1865, FRIVALDSZKY J. 1867, KALTENBACH 1967, KLAPALEK 1895, KOVACHEV 1905, NEDELKOV 1907, NEDELKOV 1908, NEDELKOV 1909, PUNGUR 1918, BURR et al. 1923, MÜLLER 1933, BURESH & PESHEV 1958, BUNESCU 1959, KARAMAN 1961, VASILIU 1961, KIS 1962, PESHEV 1962, PESHEV & MARAN 1963, PESHEV 1964, HARZ 1969, KARABAG et al. 1971, PESHEV 1974, PESHEV & DJINGOVA 1974, PESHEV 1975, WILLEMSE 1984, POPOV & CHOBANOV 2004, NAGY 2005, IORGU 2009, LEMONNIER et al. 2009, alapján / based on literature above) (dark grey = existing populations; horizontally lined = dubious occurrence; checked = extinct)

A pozsgócot egyetlen ország Vörös Könyve sem említi, ugyanakkor védetté nyilvánítása várható a közeljövőben: Romániában helyileg már védetté nyilvánították a Mãcin Nemzeti Parkban (Dobrudzsa, Románia) ahol a nemzeti park Vörös Könyvében szerepel (TÖRÖK et al. 2006). Ezen túlmenően veszélyeztetett fajként tartják számon a közel rokon *Callimenus macrogaster longicollis* fajjal együtt (POPESCU & DAVIDEANU 2009).

Élőhely

A pozsgóc állományai megtalálhatók mind sík-, mind hegyvidéki területeken. Akár 1650 m-es magasságig is előfordulhat a mediterráneum déli részén (REINHOLD, K. szóbeli közlése in LEMONNIER et al. 2009). A faj élőhelyét többnyire félig nyílt biotópokban, magasfüves réteken, bokrokkal tűzdelt kopár réteken (személyes megfigyelés és LEMONNIER et al. 2009), erdős sztyepp területeken IORGU (2009) találjuk meg. A bokrok vagy a gazdag aljnövényzet az állat rejtőzködésében nagy szerepet játszik. Romániai (dobrudzsai) élőhelyein többek között a kö-

vetkező növényekkel (*Quercus pedunculiflora*[*1], *Fraxinus angustifolia*[+], *Cotinus coggygria*[+], *Cerasus mahaleb*[+], *Poa bulbosa*[+], *Festuca pseudovina*[+], *Paeonia peregrina v. romanica**, *Stipa capillata*[+], *S. lessingiana**, *Silene cserei**, *Centaurea tenuifolia**, *Euphorbia nicaeensis**) és egyenesszárnyúfajokkal (*Phaneroptera nana*[+], *Isophya modesta*[+], *Conocephalus hastatus**, *Ephippiger ephippiger*[+], *Oecanthus pellucens*[+], *Chorthippus brunneus*[+], *Chortippus loratus**, *Onconotus servillei*°, *Bucephaloptera bucephala**) él együtt (IORGU 2009).

Saját megfigyeléseink szerint ezeken kívül *Saga*-fajokkal (*S. natoliae*, *S. rammei*, *S. campbelli gracilis*) azonos élőhelyen találtuk a *B. dasypus* példányait.

Vannak gyűjtési adatok a *B. dasypus*, valamint a *Callimenus* genusz két fajának együttes előfordulásáról. Így Görögországban a *Callimenus oniscus* fajjal (WILLEMSE személyes közlése in LEMONNIER et al. 2009), valamint Romániában a *C. m. longicollis* alfajjal fordul elő együtt (KIS 1962). Továbbá Bulgáriából (Devnya, ÉK-Dobrudzsa, NEDELKOV 1909, MÜLLER 1933) és Szerbia északkeleti részéről is jelezték a két nem együttes előfordulását. LEMONNIER et al. (2009) szerint kérdéses lehet, hogy a hasonló elterjedés a *Bradyporus* és *Callimenus* fajok esetében valóban azonos élőhelyet jelentenek-e. Viszont NEDELKOV (1909) a két nem egy-egy képviselőjét azonos biotópban, egy bokornak ugyanazon ágán találta meg.

Életmód

A *B. dasypus* kelése a déli, melegebb élőhelyeken már február végén bekövetkezik, az első imágók pedig májusban jelennek meg (CHOBANOV szóbeli közlése cit. LEMONNIER et al. 2009). Dobrudzsa északi részén (Románia), jelenlegi elterjedésének északi határán a pozsgóc egyedei márciusban kelnek, imágóvá május végén, júniusban vedlenek, július végére azonban számuk már jelentősen lecsökken (KIS 1962). Az utolsó imágókat augusztus végéig lehet megtalálni (IORGU 2009). Az északabbi területek magasabban fekvő (1100–1300 m tfsz.) állományaiban a kelés akár májusig is elhúzódhat, imágó példányokat pedig még szeptember végén is lehet találni (LEMONNIER et al. 2009). Saját megfigyelés szerint az imágók élettartama 52,3±2,3 nap. A lerakott tojások mennyisége 100 tojás/egyed felett volt, átlagos imágó élethossz (2–3 hónap) esetén.

A kikelt egyedek mindig hat vedlést követően fejlődnek imágóvá (ZILAY 2005, LEMONNIER et al. 2009, saját megfigyelés). HARZ (1986, 1987) és LEMONNIER et al. (2009) szerint a pozsgóc vegyes táplálkozású. IORGU (2009) növényevőként említi a fajt. A frissen kikelt egyedek táplálkozásukat csak 2–3 nap elteltével kezdik meg; valószínűleg ennek tudható be, hogy az első lárvastádium valamivel hosszabb a többinél (7. ábra). A növények közül HARZ (1987) szerint a következőket fogadja el: *Cirsium arvense*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale*, *Lactuca sativa*, *Sonchus arvensis*, *Raphanus sativus*, *Aegopodium podagraria;* megfigyeléseink szerint elfogadja még az *Allium schoenoprasum*-ot és a felkínált gyümölcsöket is. LEMONNIER et al. (2009) szerint állati táplálék híján az egyedeknél 40–60% lárvakori mortalitás tapasztalható, legszembetűnőbben a vedlések alkalmával.

[1] [+]: Magyarországon is előfordul; [*]: Magyarországon nem él; [°]: Magyarországról kipusztult

Saját tartású (egészséges) példányokat sikerült azonban kizárólag növényi táplálékon is felnevelnünk. Emellett volt olyan csoport is, melyben összesen 20 egyedet virágporon, *Taraxacum officinale* leveleken és virágon neveltünk (t=20–25°C, 14h/10h fény, illetve sötét periódus mellett). Ezen állatok egyike sem érte el a fajra jellemző imágókori méretet, továbbá – bár az egyedek normális párosodási viselkedést mutattak – a kopuláció viszont sikertelennek bizonyult.

Az állati eredetű táplálék hiánya a kannibalizmus fokozódásával járhat. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy ez a megfelelő feltételek esetén is jellemző tulajdonsága a fajnak: már L_1 korban is megfigyelhető, hogy az állatok időnként üldözőbe veszik társaikat. Az alapvetően azonban félénk természetű állatok kezdetben csak esetenkénti harapásokkal gyengítik fajtársaikat. Teljes elfogyasztás csak az ellenállást nem tanúsító egyedek esetében történik, ezért legnagyobb számban vedlések alkalmával gyérül kannibalizmus által az állomány. A kannibalizmus során tapasztalt viselkedéstől némileg eltér a prédaszerzés. A rágók elé csipesszel felkínált, frissen elölt zsákmányállatra inkább védekező reakciót adnak a pozsgóclárvák. Ritkán belemarnak, ám az esetek többségében otthagyják és menekülésbe kezdenek. Szinte kizárólag a teljesen zavartalan, az állat által fellelt prédaszerzés eredményes, ez esetben is kimondottan kerülik az élénk mozgású rovarokat.

Bár az imágó rágói erőteljesek – védekezés során harapásukkal sebet ejthetnek az emberi bőrön is –, kifejezett ragadozó magatartás nem tapasztalható, szemben más vegyes táplálkozású egyenesszárnyúakkal (pl. *Tettigonia* spp.). Védekezési reakciójuk jellegzetessége, hogy képesek nagyobb mennyiségű *haemolymphá*-t a támadóra fröcskölni a kutikula pórusaiból. Ezt legnagyobb mennyiségben a *pronotum* alatt elhelyezkedő *haemolympha*-üregben halmozzák fel (IORGU 2009). Bőrirritációt emberen e fajnál eddig nem tapasztaltak, és a *haemolympha* hatásmechanizmus sem ismert a védekezés során.

A *B. dasypus* faj esetében mind a hímek, mind pedig a nőstények képesek hangadásra, jóllehet ez az utóbbiak esetében csak alig hallható, rövid, kattanó hangot jelent.

A hímek hívóéneke jól hallható, hangerejét tekintve eléri a *Tettigonia viridissima* fajét is. A faj énekével kapcsolatosan leírásokat HARZ (1987), HELLER (1988), IORGU (2009) és LEMONNIER et al. (2009) közöltek. A mintegy 5 mm széles ciripelőcsapsor HELLER (1988) szerint 80, IORGU (2009) szerint 70–75 ciripelőcsapot számlál, továbbá még néhány rendezetlenül elhelyezkedő csap található a csapsor csúcsi részén. Az ének egy hosszú *syllabus* sorozat, melynek hossza HELLER (1988) és LEMONNIER et al. (2009) szerint 30–60 sec között változik. A *syllabus*-ok frekvenciája 40 *syllabus*/sec (40Hz) (IORGU 2009, LEMONNIER et al. 2009), a *syllabus* hossza 0,2 msec, melyet 5 msec szünet követ, azaz a *syllabus* ismétlési ráta 0,25 msec.

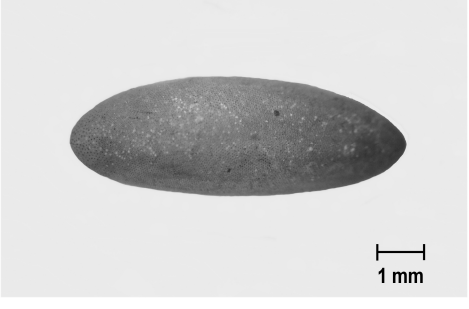
Méréseink ettől némileg eltérő értékeket mutattak, a következő értékekkel: énekhossz: 29,7±15,73 sec; *syllabus*-ok frekvenciája: 53 *syllabus*/sec (53 Hz) 25,5°C-on, n=2; *syllabus* ismétlési ráta: 0,19 msec). Mivel a fent idézett szerzők hőmérsékleti adatokat nem közöltek, így az adatok teljes mértékben nem összevethetők. Mindazonáltal HELLER (1988) szerint a *syllabus*-frekvencia 35 Hz (t>24°C) és 58 Hz (t=28°C) *syllabus*/sec között változik, mely ezt a különbséget már megmagyarázza.

Az általunk vizsgált közel rokon alfaj – a pozsgóccal azonos alcsaládba (Bradyporineae), de nem azonos tribuszba sorolt (EADES & OTTE 2010) – *C. m. macrogaster* hívóéneke szabad füllel nagyon hasonló, oszcillogram-felvételen azonban már különbségeket mu-

tat. Hiányoznak hívóénekéből az utolsó kisebb amplitúdójú *syllabus*-ok, valamint különbségek fedezhetőek fel a fenti hangtani paraméterekben is: énekhossz: 172,35 sec; *syllabus*-ok ferekvenciája: 63 *syllabus/sec*, *syllabus*-ok hossza: 7 msec, melyet 11 msec szünet követ; *syllabus* ismétlési ráta: 23 msec, (n=1♂, 25,5°C-on). Mindazonáltal e faj éneke és a *B. dasypus* éneke között nagyobb a hasonlóság, mint a pozsgóc, és a vele egy tribuszba (*Bradyporini*) tartozó *Pycnogaster inermis* éneke között, mely különbség szabad füllel is nyilvánvaló.

A *B. dasypus* kromoszómaszáma WARCHALOWSKA et al. (1998) szerint 2n=27 X (♂) nemi kromoszómák: XX (♀) X0 (♂); Bulgáriából származó példányokon; újabb eredmények (LEMONNIER et al. 2009), görögországi példányokon 2n=35(♂) (n=17+X) kromoszómaszámot mutattak ki. A különbség oka 8 úgynevezett B-kromoszóma kimutatása volt. E kromoszómák a pozsgócban meiotikusan nem stabilak, nagy számú jelenlétük fenotípusosan észlelhető, ám hatásuk megmutatkozik az embrionális és posztembrionális fejlődés lassításában (HARVEY & HEWITT 1979, JONES & REES 1982). A faj kromoszómakészletében jelen lévő, úgynevezett B-kromoszómák jelenléte LEMONNIER et al. (2009) szerint a reprodukciós fitnesz csökkenésének egyik tényezője lehet.

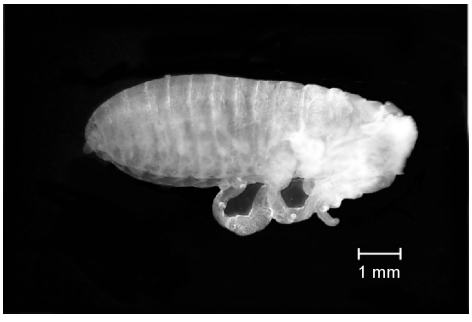
A pozsgóc tojása ovális alakú, feltűnő nagyságú, szárazon halványszürke, nedvesen sárgásbarna, átlátszatlan tojásburokkal (*chorion*) rendelkezik (3. ábra), a hasonló méretű egyenesszárnyúfajokhoz (pl. *Saga*-fajok) képest valamivel kisebbek. A frissen lerakott tojás hossz- és keresztmetszete méréseink szerint rendre: 6,6±0,03 mm és 2,25±0,08 mm (n=20). Tojásai LEMONNIER et al. (2009) szerint két év elteltével kelnek ki, azonban a diapauza maximális időtartamáról és variációiról nem állnak rendelkezésre megfigyelések. A teljes embriót tartalmazó tojás jellemző keresztmetszete méréseink szerint megnövekszik: 2,8±0,14 mm.



3. ábra. A pozsgóc tojása (fotó: Kolics B.).
Figure 3. Egg of *B. dasypus* (photo: Kolics, B.).

Korábbi mesterséges keltetésre indított kísérletünkben (KOLICS et al. 2008) 30°C, 130 nap; 10°C, 101 nap; 30 nap, 22°C kezelések után sikerült a faj 6 ($n_{összes}$=45; 13%) tojását kikeltetnünk, azonban az állatok nem maradtak életben, L_1-es állapotban elpusztultak. Az embrió fejlődését az első hőkezelés során boncolásokkal is nyomon követtük. (4. és 5. áb-

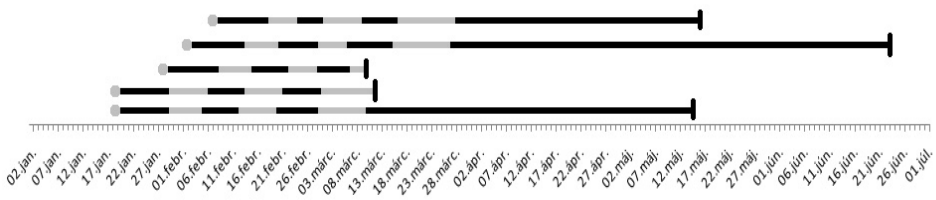
ra). E keltetést megismételtük, csökkentve két kezelés hőmérsékletét (lásd Anyag és módszer fejezet). E kezelések mellett az állatokat már sikerült felnevelni imágó korukig (n=21/50; 42%).



4. ábra. 40 napos embrió (fotó: Kolics B.).
Figure 4. The embryo on the 40th day (photo: Kolics, B.).

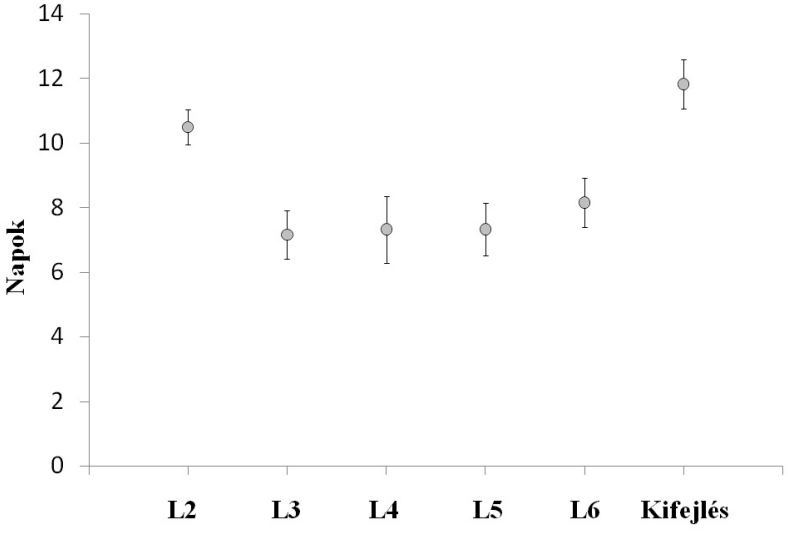
5. ábra. 70 napos embrió (fotó: Kolics B.).
Figure 5. The embryo on the 70th day (photo: Kolics, B.).

Az egyes lárvastádiumokban eltöltött időről, illetve az imágó élettartamáról bővebben lásd 6. és 7. ábra. A természeteshez közeli tartási körülmények mellett (a téli hőmérséklet nem ment –5°C alá) a kelés január vége és március eleje között kezdődött meg, és számos tojás (24%, n=24/100) egy év elteltével már kikelt. A kelés mind a mesterséges, mind pedig a természetes keltetés esetben 6–8 °C napi átlaghőmérséklet mellett kezdődött meg. Megfelelő hőmérsékleti feltételek mellett tehát a faj egy éves fejlődése is lehetséges. Az általunk a hazai évszakoknak megfelelő hőmérsékleten tartott tojásokon megfigyeltük, hogy a kelés akár öt évig is elhúzódhat. A természetestől eltérő tartásban, állandó szobahőmérsékleten tartva a tojásokat azok ugyan évekig életben maradtak, de nem keltek ki. Amint ezeket teleltettük, a fejlődés helyreállt és egészséges lárvákat nyertünk.



6. ábra. Laboratóriumi körülmények között nevelt pozsgócok életciklusa (szürke karika – kelés; fekete sávok – L1, L3, L5 és adult életszakasz, szürke sáv – F2, F4, F6 életszakaszok; fekete függőleges vonal – elpusztulás ideje). T=20–27°C.

Figure 6. Life cycle of *B. dasypus* specimen (gray spot-hatching; black lines-L1, L3, L5 stadia and adult; gray lines- L2, L4, L6 stadia; black vertical line: lend of lifetime). T=20–27°C.



7. ábra. A vedlések közti időintervallum: keléstől, illetve vedlések közt eltelt idő, napokban. (T=20–27°C)

Figure 7. Duration of time between moultings: from hatching on, between each moultings, in days. (T=20–27°C)

Visszatelepítés

Közleményünkben a pozsgócnak, hazánk egykori legnagyobb egyenesszárnyúfajának biológiáját kívántuk magyar nyelven első ízben közreadni, a legteljesebb részletességgel, saját eredményeinkkel bővítve az eddig megjelent irodalmi források adatait. Távlati célunk a faj visszatelepítését megalapozni, korábbi lelőhelyeire vagy a faj ökológiai igényeit kielé-

gítő más élőhelyekre. Az eredeti biotópok közül mára a beépítettség miatt ez már csak a kunpeszéri élőhelyen lenne megvalósítható. Tekintve, hogy a 19. századra visszavezethető gyűjtési adatok előtt a melegkori reliktum fajnak egyéb lelőhelyei is léteztek, izolált, kis kiterjedésű, meleg sziklagyepek jöhetnének még szóba.

Köszönetnyilvánítás. Ezúton szeretnénk megköszönni a szakirodalmi hivatkozások során Dr. NAGY BARNABÁS és Dr. KONDOROSY ELŐD segítségét. Köszönjük továbbá PUSKÁS GELLÉRT segítségét a Magyar Természettudományi Múzeumban fellelhető balkáni Orthoptera anyagok kutatásában. Szeretnénk köszönetet mondani MÁTÉ ANDRÁSnak (Kiskunsági Nemzeti Park) közreműködéséért a lehetséges élőhelyek felkeresésében, továbbá SOMOGYI ÁKOSnak (Keszthelyi TV) a hangfelvételek során nyújtott technikai segítségéért, valamint a köszönjük a keszthelyi Rovarmúzeum támogatását. Kutatásaink egy részét az NKTH és az MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíj pénzügyi támogatásával végezzük.

Irodalomjegyzék

BUNESCU, A. (1959): Contributii la studiul raspindirii geografice a unor animal mediteraneene din R.P.R. *Probleme de geografie* 6: 87–107.

BURESCH, I. & PESCHEV, G. (1958): Artenbestand und Verbreitung der Geradflugler (Orthopteroidea in Bulgarien unter Berucksichtigung der schadlichen Heuschrecken. (III Teil. Tettigonioidea). *Bulletin de l'Institut zoologique de l'Academie des sciences de Bulgarie* 7: 3–90. [in Bulgarian]

BURR, M., CAMBPELL, B.P. & UVAROV, B.P. (1923): A contribution to our knowledge of the Orthoptera of Macedonia. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 71(1-2): 110–169.

EADES, D.C. & OTTE, D. (2010): Orthoptera Species File Online. Version 2.0/3.5 (28/02/2010) <http://Orthoptera.SpeciesFile.org>

FRIVALDSZKY I. (1865): *Jellemző adatok Magyarország faunájához*. A Magyar Tudományos Akadémia Évkönyvei 11: 129 pp.

FRIVALDSZKY J. (1867): *Magyarországi Egyenesröpüek Magánrajza*. Pest, 85 pp.

HARVEY, A..W. & HEWITT, G.M. (1979): B-chromosomes slow development in a grasshopper. *Heredity* 42: 397–401.

HARZ, K. (1969): *Die Orthopteren Europas.* Balinfante, The Hague, 613 pp.

HARZ, K. (1986): Zur Biologie von *Bradyporus dasypus* Illig 1800. *Articulata* 8: 268.

HARZ, K. (1987): Zur Biologie von *Bradyporus dasypus* Illig 1800 II. (Orthoptera – Ensifera – Bradyporinae). *Articulata* 10: 399–401.

HELLER, K. G. (1988): *Bioakustik der Europäischen Laubheuschrecken (Ökologie in Forschung und Anwendung 1*.). Margraf, Weikersheim, 358 pp.

IORGU, I. S. (2009): *Bradyporus dasypus* (Illiger 1800) (Orthoptera: Tettigoniidae). Some ethological aspects and distridution in Romania. *Travaux de Museum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa* 52: 143–149.

JOHN, B. & HEWITT, G.M. (1966): A polymorphism for heterochromatic supernumerary segments in *Chorthippus parallelus*. *Chromosoma* 18: 254–271.

KALTENBACH, A. (1967): Mantodea und Saltatoria aus Griechenland. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 70: 183-199.

KARABAG, T., BALAMIR, S., GÜMÜSSUYU, I. & TUTKUN, E. (1971): Türkiye Orthoptera faunasinin tesbiti üzerinde Arastirmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 11: 73–100.

KARAMAN, M.S. (1961): Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren Mazedoniens. *Mitteilungen der Münchner entomologischen Gesellschaft* 51: 111–117.

KAY, A. (2007): *Bulgaria*. Bradt Travel Guides, Chalfont St Peter, 256 pp.

KIS, B. (1962): Revision der in Rumänien vorkommenden Bradyporinae-Arten (Orth.). *Mitteilungen der Münchner entomologischen Gesellschaft* 52: 115–122.

KIS, B. (1976): Cheie pentru determinarea orthopterelor din Romania partea I. Subordinul Ensifera. *Studii si comunicari, Muzeul Brukenthal Stiintele Naturii*, Sibiu 20: 123–166.

KLAPALEK, F. (1895): To the study of Neuroptera and Orthoptera in Bulgaria. *Sbornik za narodni umotvoreniya , nauka I knizhnina* 11: 458–471. [in Bulgarian]

KOLICS B., NAGY V. & MÜLLER T. (2008): Nyugalmi állapot feloldása Orthoptera fajokon. *XIV. Ifjúsági Tudományos Fórum*. Keszthely, 2008. március, Keszthely (CD kiadvány pp. 1–4).

KOVACHEV, V. (1905): About some pest insects in North Bulgaria. *Spisanie Trud III. V. Turnovo* (1890/1891), pp. 1380–1391. [in Bulgarian]

LEMONNIER-DARCEMONT, M., DUTRILLAUX, A. M., DUTRILLAUX B. & DARCEMONT, C. (2009): Summary of knowledge on *Bradyporus dasypus* (Illiger, 1800) (Orthoptera: Tettigoniidae) *Articulata* 24: 15–29.

MÎNDRU, C. (1980) – Fauna de orthoptere din Fânețele Seculare de la Valea lui David – Iași. *Analele Ştiinţifice ale "Universităţii Al. I. Cuza" din Iaşi (serie nouã), Secţ. II, a. Biologie* 26: 93–95. (in Romanian)

MÜLLER, A. (1933): Zur Kenntnis der Orthopterenfauna der Dobrudscha und Bessarabiens. *Verhandlungen und Mittelungen des Siebenburgischen Vereins fur Naturwissenschaften zu Hermannstadt* 81/82 (1931/1932): 72–96.

NAGY, B. (2005): Orthoptera fauna of the Carpatian Basin – Recent status of knowledge and a revised check-list. *Entomofauna carpathica* 17: 14–22.

NEDELKOV, N. (1907): Beitrag zur entomologischen Fauna Bulgariens. *Periodische Zeitschrift der Bulgarische literarischen Gesellschaft in Sophia* 68: 411–436.

NEDELKOV, N. (1908): Second contribution to the entomological fauna of Bulgaria. *Periodichesko spisanie na Bulgarskoto knizhovno druzhestvo v Sofia*. 68 (1907). [in Bulgarian]

NEDELKOV, N. (1909): Unsere Entomologische Fauna). *Urkundensammlungen des Volksbildungsministerium* 1(3): 83–135. [in Bulgarian]

PESHEV, G. (1962): Composition et repartition oecologique des Orthopteres de la montagne Belasitsa. *Bulletin de l'Institut Zoologique et Musee*. 12: 59–107. [in Bulgarian]

PESHEV, G. (1964): Les Orthopteres de la Thrace. In: *Die Fauna Thrakiens*, Band. 1. BAS, Sofia, pp. 107–144. [in Bulgarian]

PESHEV, G. (1974): Besonderheiten der Stara Planina mit Untersuchungen ihrer Fauna. *Bulletin de l'Institut Zoologique et Musee* 41: 5–10. [in Bulgarian]

PESHEV, G. (1975): Die Orthopterenfauna der Rhodopen II. *Bulletin de l'Institut Zoologique et Musee* 40: 93–120. [in Bulgarian]

PESHEV, G. & DJINGOVA, M. (1974): Orthoptera along the Bulgarian Black sea coast. *Bulletin de l'Institut Zoologique et Musee* 40: 17–46. [in Bulgarian]

PESHEV, G. & MARAN, J. (1963): Etude sur les insects Orthopteres du Mont Slavianka (Alibotus). *Bulletin de l'Institut Zoologique et Musee* 14: 27–69. [in Bulgarian]

POPESCU I., E. & DAVIDEANU A. (2008): Conservation status of protected or rare invertebrates from the border area Romania. *Republic of Moldova*. *AES Bioflux* 1(1):43–53.

POPOV, A. & CHOBANOV, D. (2004): Dermaptera, Mantodea, Blattodea, Isoptera and Orthoptera of the Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece). In: BERON, P. & POPOV, A. (eds): *Biodiversity of Bulgaria. 2. Biodiversity of Eastern Rhodopes (Bulgaria and Greece)*. Pensoft & National Museum of Natural History, Sofia, pp. 241–309.

PUNGUR, GY. (1918): Classis Insecta. Ordo Orthoptera. In: *A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae) III. Arthropoda*. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest: 1–16. (kézirat lezárva: 1899)

TÖRÖK, Z., DOROŞENCU, A., DAVIDOV, B., DOROFTEI, M., LUPU, G. & TÖRÖK, L. (2006): *Lista roşie a speciilor de floră şi faună din Parcul Naţional Munţii Măcinului*. 70 pp. (in Romanian)

VASILIU, M. (1961): Contributii la cunoasterea speciilor de Bradyporus Charp. (Orthoptera, Tettigoniidae) din R.P.R. *Studii si cerc. de Biol.*, Serie Biol. Animal. 13: 203–212.

WARCHAŁOWSKA-SLIWA, E. (1998): Karyotype characteristics of Katydid Orthopterans (Ensifera, tettigoniidae) and remarks on their evolution at different taxonomic Levels. *Folia biologica* (Kraków) 46: 143–176.
WILLEMSE, F. (1984): Catalogue of the Orthoptera of Greece. *Fauna Graeciae.* Hellenic Zoological Society, Athens 1: 1–275.
ZILAY T. (2005): Ízelítő a Mediterráneum egyenesszárnyú fajaiból I. *Terrárium* 4: 24–25.

Bradyporus dasypus, the extinct giant katydid of the Hungarian fauna. A summary on the biology, breeding, and possibilities of reintroduction of the species

BALÁZS KOLICS[1], TAMÁS ZILAY[2], CHOBANOV DRAGAN[3], ÉVA KOLICS-HORVÁTH[4] & TAMÁS MÜLLER[5]

[1] University of Pannonia, Department of Animal Science and Animal Breeding;
Deák Ferenc str.16., H–8360 Keszthely,Hungary E–mail: *bkolics@gmail.com*
[2] Laktanya str. 38., H-4028 Debrecen,, Hungary
[3] Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Zoology, Tsar Osvoboditel Boulevard 1, 1000 Sofia, Bulgaria
[4] Local Government of the City of Keszthely, Major's office; H-8360, Keszthely, Fő sqr 1. Hungary
[5] Department of Aquaculture, Institute of Environmental and Landscape Management, Faculty of Agriculture and Environmental Science, Szent István University, Páter Károly str. 1., H–2103 Gödöllő, Hungary
E–mail: *muller.tamas@mkk.szie.hu*

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK (2010) **95**(1)**:** 35–46.

Abstract. *Bradyporus dasypus* (ILLIGER, 1800), being the only representative of its genus, is an extict member of the fauna of the Carpathian Basin based on literature data. It can be characterized by a conspicuous apperance and enourmous size. Its distribution area has been decreasing with its centre in the eastern part of the Balkan Peninsula. Its protection by law can be expected in the near future, based on the fact that the species is already protected locally in Romania, and some congeners are also already under protection being endangered. The aim of our work was to give a comprehensive summary of the biology of the species, complemented with our own data on its breeding. A further plan of our study is to reintroduce the species into Hungary.

Keywords: *Bradyporus dasypus*, *Callimenus macrogaster macrogaster*, Carpathian Basin, distribution, life cycle, reintroduction.