

BIOLÓGIA

A NYME SAVARIA EGYETEMI KÖZPONT
TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEI XVII.
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK 12.
Szombathely, 2010. pp. 139-156.

KOVÁCS GÁBOR¹, SZINETÁR CSABA², TÖRÖK TAMÁS²

ADATOK A MAGYARORSZÁGON ELŐFORDULÓ BIKAPÓK FAJOK BIOLÓGIÁJÁHOZ

**(*ERESUS KOLLARI* ROSSI, 1846,
ERESUS MORAVICUS REZÁČ, 2008,
ARANEAE: ERESIDAE)**

Abstract: In this paper we are summarizing, completing our factual knowledge about the phenology, habitat preference, and reproductive biology of the Eresus species occurring in Hungary. We give some new observations and data concerning its behavior.

1. Bevezetés

A bikapókok (Eresidae) családja 10 nemzetségének 100 fajt ismerjük (PLATNICK 2010). A család faunaterületünkön is előforduló *Eresus* nemének jelenleg 17 faja ismert Európából, Afrikából és Ázsiából (PLATNICK 2010). A legfrissebb vizsgálatok alapján Magyarország mai területén az *Eresus kollari* Rossi, 1846, (syn. *E. niger*, *E. cinnaberinus*), és a közelmúltban tudományra új fajként leírt *E. moravicus* Řezáč, 2008 fordul elő (ŘEZÁČ et al. 2008). A Közép-Európában előforduló harmadik fajnak - *E. sandaliatus* (Martini & Goeze, 1778) - nincs hazai adata, és eddigi előfordulási adatai alapján nem is feltétlenül várható a hazai előkerülése. A három faj méretben, színezetben, az előtest és az ivarszervek morfológiájában, valamint fenológiában és élőhely-választásban is eltéréseket mutat (ŘEZÁČ et al. 2008). A magyar kutatók közül elsőként Herman Ottó Magyarország pók-faunája című munkájának III. kötetében találunk a családdal, illetve az egyes fajokkal foglalkozó részletesebb elemzést (HERMAN 1879). Herman hazánk egykori területéről 2 fajt jelez: a skarlát bikapókot (*E. cinabarinus* Oliv., syn. *Aranea cinabarina* Olivier, 1789) és a vörösfejű bikapókot (*E.*

¹ 6795 Bordány, Dózsa tér 4. E-mail: kovacs@pick.hu

² NYME, Savaria Egyetemi Központ, Természettudományi és Műszaki Kar, Állattan Tanszék.
9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4. E-mail: szcsaba@ttmk.nyme.hu (corresponding author)

ruficapillus C. Koch), melyek részletes leírását is közli. A szerző a skarlát bikapók esetében, α , β , és γ változatokat különböztetett meg. CHYZER & KULCZYNSKI (1918) faunalistájában csak egy faj, az *E. niger* Petagna (syn. *E. cinnabarinus* Oliv.) szerepel. Későbbiekben LOKSA (1969) közli a Magyarország Állatvilága 97. kötetében a bikapókok családjának jellemzését, illetve a családba sorolt hazai taxonok leírását eredeti rajzokkal. A magyar faunából ő is egy fajt (*E. niger* Petagna, syn. *E. cinnabarinus* Olivier) közöl, melynek változataként utal a Mecsekben és a Balaton mellett előforduló *E. niger* var. *ruficapillatus* C. L. Koch taxonra, mint a törzsalak könnyen azonosítható színváltozatára. Megkülönböztető bélyegként említi a nőstények feji részére jellemző, feltűnő aranysárga, vagy vörösbe hajló szőrzetet (LOKSA 1969). A hazai pókok faunalistája (SAMU & SZINETÁR 1999), valamint néhány később megjelent munka (SZINETÁR 2002, 2006) is az *E. cinnabarinus* előfordulását közli. SZINETÁR (2006) utal rá, hogy a Közép-Európában előforduló *Eresus* fajok taxonómiai helyzete még tisztázatlan, a hazai adatok feltételezhetően két fajra vonatkoznak. ŘEZÁČ és mtsai (2008) múzeumi példányok, illetve saját gyűjtéseik alapján taxonómiai és filogenetikai vizsgálaton alapuló revíziót végeztek a közép-európai bikapók fajok körében. Az addig érvényes névként alkalmazott *E. cinnabarinus* nevet nomen dubiumnak, kétes névnek nyilvánították a típuspéldány, illetve megfelelően precíz leírás hiányában. Helyette a fajtörténet során egyértelműen azonosítható legkorábbi *E. kollari* Rossi, 1846 név lépett elő érvényes névvé a Magyarországon is előforduló, korábban *E. niger*ként, illetve *E. cinnabarinus*ként ismert taxonra vonatkozóan. Tanulmányukban az *E. moravicus* Řezáč, 2008, mint önálló új faj kerül leírásra. A szerzők ezzel azonosítják a HERMAN (1879) által leírt *E. cinabarinus* γ -színváltozatot, valamint a LOKSA (1969) által szintén színváltozatként közölt *E. niger* var. *ruficapillatus*-t. Harmadik közép-európai fajként az *E. sandaliatus* Martini & Goeze, 1778 ismételt leírását is közlik. ŘEZÁČ és mtsai (2008) genetikai vizsgálatokat is végeztek a három faj esetében. Az általuk leírt morfológiai és fenológiai különbségek mellett genetikailag is igazoltnak ítélték az újonnan leírt faj (*E. moravicus*) önálló faji státuszát. A három önálló fajként értékelt taxon esetében nem találtak átmeneti morfológiájú alakokat. A fentiek alapján indokoltnak láttuk, hogy a szerzők által Magyarország területéről is jelzett két fajt alaposabban megvizsgáljuk. Vizsgálatainkhoz saját korábbi gyűjteményi példányokat, friss gyűjtések és terepi megfigyelések, továbbá mesterséges körülmények között tartott állatok megfigyelései adatait használtuk fel. Jelen tanulmányban adjuk közre saját vizsgálataink első eredményeit a Magyarországon előforduló bikapókok morfológiájáról, fenológiájáról, habitat preferenciájáról, szaporodás-, és táplálkozásbiológiájáról.

2. Anyag és módszer

Az egyedek megfigyelése, illetve begyűjtése a fajra jellemző élőhelyek átvizsgálásával, illetve a tárnák feltárásával végzett kézi egyelő gyűjtéssel történt. A gyűjteményi példányokat 70 %-os etil-alkoholban tartósítottuk. A morfológiai vizsgálatokhoz néhány esetben más kutatási program talajcspadás gyűjtéséből származó példányokat is bevontunk. A bizonyító példányok a NYME Savaria Egyetemi Központ Állattan Tanszékének gyűjteményében, illetve az első szerző magángyűjteményében kerültek elhelyezésre. Az állatok morfológiai vizsgálatokhoz a két faj elkülönítésére szolgáló bélyegek azonosításához Řezáč és munkatársai publikációját (ŘEZÁČ et al. 2008) használtuk. Az ivarszervi vizsgálatokhoz több korábbi határozómű és közlemény ábráját is használtuk (LOKSA 1969, RATSCHKER & BELLMANN 1994, NENTWIG et al. 2003). Az ivarszervekről készült makrofelvételek (1. ábra A-F; 2. ábra A-B) NIKON D300-as fényképezőgéppel, PB6-os kihuzattal, NIKON 105/2,8-as makro optikával és NIKON vakurendszerrel (NIKON SB-900, NIKON SB-R200 és SU 800-as vezérlő) készültek az NYME Biológiai Intézetének Arachnológiai Laboratóriumában. Az élő állatokról készült beltéri felvételek (2. ábra C-F) az első szerző laboratóriumában készültek. Az élő példányokkal végzett vizsgálatokhoz az *E. kollari* esetében összesen 72 egyedet figyeltünk meg, illetve gyűjtöttünk be, melyek közül 15 nőtényt, 14 hímeket és 40 juvenilis példányt különítettünk el. Az *E. moravicus* esetében egy már elpusztult, mumifikálódott nőtényt és szövedékét gyűjtöttük be. A szövedékben talált juvenilis példányok közül laboratóriumi körülmények között neveltünk 15 példányt, melyekből 2 nőtényt és 2 hímeket sikerült adult állapotig nevelni. A viselkedés-, és szaporodásbiológiai megfigyelések céljából begyűjtött példányokat egymástól elkülönítve, 2,5 cm átmérőjű, és 9,5 cm hosszúságú, egyik végén nedves vattadugóval lezárt műanyagcsövekbe, illetve kissé nagyobb úrtartalmú üvegekbe helyeztük. Az edények aljára 2-5 cm rétegvastagságban virágföldet, tőzeget, vagy virágföld és tőzeg keverékét, homokot, vagy faforgácsot terítettünk. A kifejlett hímek közül néhányat párakamrában tartottunk. Mind a fiatal pókok, mind a kifejlett állatok táplálására megfelelő méretű házi tücsköt (*Acheta domestica* /Linnaeus, 1758/), vagy afrikai kétfoltú tücsköt (*Gryllus bimaculatus* /De Geer, 1773/), és nagy lisztbogár (*Tenebrio molitor* /Linnaeus, 1758/) lárvákat, illetve imágókat kínáltunk fel. A táplálásukat csak a tárnák, illetve a lakószövedékek elkészülte után kezdtük meg. Ezt követően a fiatalokat és a kifejlett egyedeket hetente átlagosan két-három alkalommal etettük. Folyadékszükségletüket az aljzatra, vagy a tárna szövedékére cseppentett vízzel biztosítottuk. Az itatást hetente, illetve két-

hetente ismételtük. Az alkalmazott tartási hőmérséklet napi átlagértéke 25⁰C volt. Élő *E. kollari* példányokat laboratóriumi vizsgálatokhoz első alkalommal 2004.09.19-én, a budai hegységben (Remete-hegy) gyűjtöttünk. Ezen a területen 2003 áprilisa óta vizsgáljuk a bikapókok élőhelyét. A faj fenológiai jellemzőit figyelembe véve, évente elsősorban két időszakban, tavasszal (április közepén) és ősszel (szeptember közepén) jártuk be a területet. Ezen felül májusban, szeptemberben, októberben és novemberben végeztünk gyűjtéseket. Kifejlett nőstényeket, illetve első vedlésükön átesett fiatalokat 2006-2009 között, minden évben tavasszal és ősszel is találtunk. A Remete-hegyen végzett vizsgálatokkal párhuzamosan több esetben történtek eredményes megfigyelések a Budai Sas-hegyen (2007.04.13. 2008.06.13.), valamint a Széchenyi-hegyen is (2007.04.14.). A fiatal egyedek esetében 2004.11.03-tól 2005.03.01-ig fagymentes tárolási feltételek (6,2⁰C) biztosításával kísérletet tettünk a téli, nyugalmi periódus modellezésére. A tartósan alacsony hőmérsékletre való megfelelő akklimatizálódást két lépésben, 24 óráig tartó átmeneti tárolás kapcsán létesített 24,8⁰C hőmérsékletű helyiségben való elhelyezéssel valósítottuk meg. A csökkentett hőmérsékleten átteleltetett egyedeket nem tápláltuk, csupán lakószöveteküket nedvesítettük meg 2-3 hetente. Szegeden 9 példány kiteleltetése történt meg. A mesterséges teleltetést 2005.02.26-án fejeztük be, az egyedeket két lépcsőben, két napon át (9,6⁰C, 1. nap, és 19,1⁰C, 2. nap) kondicionáltuk, majd a szobahőmérsékleten tartott kontroll csoporttal azonos légkörbe helyeztük őket. A továbbiakban, az életben maradt 3 bikapókot 2005.11.01-én 28,5⁰C állandó tartási hőmérsékletre 24 órás 20,8⁰C-on végzett kondicionálással készítettük fel az ismételt mesterséges teleltetésre. Ezt követően a teleltetési kísérleteket nem folytattuk tovább. Jelen munkánkban közölt megfigyeléseink jelentős része a mesterséges körülmények között tartott egyedek, és a szabadban élő társaik párhuzamos vizsgálatának eredményeképpen születtek. Az *E. kollari* hímjeinek morfológiai vizsgálatához néhány további példányt is bevontunk (Celldömölk, Ság hegy 2009.09.16. leg. Szinetár Cs.).

A fent említett *E. moravicus* példányokat (elpusztult nőstény és élő utódai) 2006.10.07-én a füzéri várhegyen (Zempléni hegység) gyűjtöttük. A fiatalok terráriumi tartását és kinevelését a fent leírtakhoz hasonló feltételek mellett végeztük. Az *E. moravicus* morfológiai vizsgálatához, továbbá a hazai elterjedésére vonatkozó eredményeinkhez felhasználtunk néhány korábbi saját gyűjteményi példányt, (1 nőstény, Jósvalfő, Szilicce-fennsík, 2004.07.04. leg. Dr. Varga Z.; 2 hím, Pécs, Tubes 1997.05.14. leg. Szinetár Cs.). Egy élve begyűjtött nőstény példány a laboratóriumi megfigyelés és fotózás után az eredeti gyűjtőhelyen elengedtük (1 nőstény Orosztony /Zala

megye/ 2009.09.06. leg. Klein Ákos). Ezeken felül hiteles előfordulási adatként vettünk figyelembe egy korábbi saját megfigyelést és fényképet (1 nőtény Szársomlyó 1992.05.25. leg. Szinetár Cs.), valamint két olyan kifejtett nőtényről készült fényképet, melyhez a készítőik pontos adatszolgáltatását is megkaptuk: 1 nőtény Sóshartyán, Hencse-hegy 2008. 05.25. leg. Földi L.; 1 nőtény Veszprém, 2008.05.26. leg. Landy-Gyebnár M.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Morfológia

ŘEZÁČ és mtsai (2008) közleményükben részletesen közlik azokat a morfológiai bélyegeket, melyek alapján elkülönítették a korábban változatként ismert sárgafejű bikapókot (*E. moravicus*) a Közép-Európában általánosan előforduló skarlát bikapóktól (*E. kollari*), illetve az *E. sandaliatus*-tól. RATSCCKER és BELLMANN (1994) egy korábbi munkájukban táblázatba foglalva, illetve hím és női ivarszervi rajzokon közölték az *E. kollari* (*syn. cinnaberinus*) és *E. sandaliatus* elkülönítő bélyegeit. A szövegesen megadott bélyegek, valamint a rajzok alapján egyaránt az állapítható meg, hogy az *E. kollari* esetében a korábbi változatnak tekintett *E. moravicus* jellegei is szerepelnek (szőrzet szín, ivarszervek morfológiája). A világhálón elérhető közép-európai határozó esetében (NETWIG et al. 2003) is hasonló a helyzet. A női és hím ivarszervek morfológiai vizsgálatát az *E. moravicus* és az *E. kollari* esetében egyaránt két-két nőtény, és három-három hím példánynál végeztük el. Az *E. moravicus* nőtényeinek legszembetűnőbb bélyege a fejtor elülső részén, valamint a csáprágók alapízén látható élénk narancssárga szőrzet, mely a fiatal hímeknél egészen a szubadult stádiumig szintén megfigyelhető. Ez a korábban csupán a színváltozatnak tulajdonított jelleg (*E. niger var. ruficapillatus*) a három közép-európai faj közül csak az *E. moravicus* esetében jellemző, de faunaterületünkön kívül élő más fajoknál is előfordulhat (ŘEZÁČ et al. 2008). Az általunk megvizsgált példányok ivarszervének morfológiája alapján megállapíthatjuk, hogy az önálló fajként közölt *E. moravicus* esetében leírt differenciális bélyegek felismerhetőek voltak. A Füzéri várhegyen begyűjtött elpusztult nőtényt a szőrzetszíne, valamint az épen megőrződött ivarszerve alapján egyaránt az újonnan leírt fajnak determináltuk. A szövédékekben talált fiatalok közül sikerrel kinevelt hím és nőtény példányok esetében szintén jól felismerhetőek voltak ezek az elkülönítő jellegek. A petelemez esetében jól látható, hogy a páros ivarlemezi barázdák oldalirányba, kifelé hajlanak (*I./A ábra*). Az *E. kollari* Remete-hegyről gyűjtött két nőtényének petelemeze és vulvája (*I/C-F*

ábra) látványosan különbözött egymástól, továbbá a ŘEZÁČ és mtsai (2008) által közölt tipikusnak jelzett alaktól is. Véleményünk szerint a vulva morfológiája nem tekinthető megbízható elkülönítő bélyegnek. Ezt egyébként ŘEZÁČ és mtsai (2008) által közölt fényképek is jól mutatják, bár ők mindhárom faj esetében közölnek egy-egy rajzos ábrát az általuk tipikusnak tartott alakról. Az ondótartályok és vezetékek méretét és egymáshoz viszonyított helyzetét nagyban befolyásolhatja példány „előélete”, így önálló határozóbélyegként nem tartjuk elegendőnek. A hímek esetében a tapogatóláb gyűjtőjén a fogszerű nyúlvány és a tövében lévő vájat alakja felismerhető különbségeket mutat. Az *E. moravicus* esetében (2/A ábra) a fogszerű nyúlvány vaskos és az öblös vájat fölé behajló. Az *E. kollarinál* a nyúlvány kisebb, felfelé álló, csaknem egyenes, a mellette lévő vájat szűk és V alakú. A bélyeg megfigyeléséhez a tapogatóláb körültekintő beforgatása szükséges. A két faj testméretében jelzett különbsége megfigyelhető volt a vizsgált példányokon, de az alacsony esetszám miatt ennek megerősítéséhez további adatgyűjtés szükséges. Megfigyeléseink szerint a skarlát bikapók ivarérett nőstényeinek fejtorra is nagy méretkülönbségeket mutatott.

3.2. Földrajzi elterjedés

Az *E. kollari* Nyugat-Európától Közép-Ázsiáig fordul elő (PLATNICK 2010). Elterjedésének északi határa Dánia és Anglia. Az *E. moravicus* Ausztriában, Magyarországon, a Cseh Köztársaságban, illetve Szlovákiában fordul elő (ŘEZÁČ et al. 2008, PLATNICK 2010). Románia területéről Urák István bocsátott rendelkezésünkre képeket, melyek alapján egyértelműnek látszik, hogy a fotózott nőstény példány szintén *E. moravicus* lehet. Elterjedési területe egyértelműen kisebb, mint a skarlát bikapóké. ŘEZÁČ és mtsai (2008) is hangsúlyozzák, hogy a faj elsődleges előfordulása a Pannon régióra jellemző. A Magyarország területére vonatkozó korábbi előfordulási adatokat (CHYZER & KULCZYNSKI 1918, LOKSA 1969, SAMU & SZINETÁR 1999, KOVÁCS 2003) csak akkor tudjuk a két taxonra szétbontani (sensu stricto *E. kollari*, *E. moravicus*), ha a példányok gyűjteményben kerültek elhelyezésre. ŘEZÁČ és mtsai (2008) magyarországi példányokat is bevontak vizsgálataikba a Magyar Természettudományi Múzeum, illetve e cikk második szerzőjének gyűjteményéből. (A közleményükben közölt lokalitásoknak csak egy részét tudtuk a cikk alapján azonosítani). E szerint az *E. kollari* példányokat az alábbi lelőhelyekről vizsgálták: Nyíregyháza, Csákrberény, Gödöllő, Kunbaracs, Budapest. Az *E. moravicus* vizsgálati anyagainak sorában Magyarországról egyetlen lelőhelyet, a Szársomlyó-hegyet jelölik meg (1 hím, 1999.05.08. leg. Szinetár, Cs.). Saját adataink

alapján az *E. moravicus* hazai előfordulásaiaként az alábbi helyeket tudjuk megadni: Füzér, Jósvalfő, Veszprém, Orosztony, Nagyharsány, Pécs.

Az *E. kollari* esetében az eddigiek alapján megállapíthatjuk, hogy a faj biztosan előfordul a Budai-hegységben (pl. Remete-hegy, Sas-hegy), a Vértesben, a Balaton-felvidéken és hozzá kapcsolódó tanúhegyeken (Ság-hegy, Hercseg), továbbá az Alföld homoki élőhelyein, így a Duna-Tisza-közén, a Nyírségben és a Mezőföld homok- és löszpusztáin.

3.3. Élőhely választás

A bikapókok elsősorban napsütötte, könnyen felmelegedő talajú, száraz (xerotherm), déli kitettségű nyílt domb- és hegyvidéki sziklagyepekben, lejtősztyepp réteken, lösz-, dolomit-, és mészkőlejtőkön, és az alföldi homokpuszták zártabb gyepeiben fordulnak elő. Előnyben részesítik azokat a köves, meredek, száraz gyepeket, melyeket fák szegélyeznek (szélárnyék preferálása) (LOKSA 1969, KOVÁCS 2003). Az *E. kollari* a viszonylag nagy elterjedési területén belül számos élőhelytípusban, illetve pontosan azonosított növénytársulásban fordul elő. Száraz sziklagyepekben, csarabos fenyvőréteken, száraz savanyú gyepekben, elterjedésének déli határán az Alpok alpesi gyepeiben akár 2000 méter magasságban, homok és szikes pusztákon, sőt keleti elterjedési határán fenyvesekben és nyíresekben is él (ŘEZÁČ et al. 2008). A hazai adatok alapján a sziklagyepek (alapkőzettől függetlenül), valamint a homok- és löszpuszták jelentik a faj legtipikusabb élőhelyeit.

A kisszámú hazai bizonyítottan *E. moravicus* lelőhelyek között szintén találunk változatos alapkőzetű sziklagyepeket (Füzér, Tubes, Szársomlyó) és zárt száraz gyepeket (Jósvalfő, Orosztony). A faj eddig ismertté vált élőhelyei között képviselve vannak az ország viszonylag hűvösebb klímájú területei (Zempléni-hegység; Aggteleki karszt; Bakony-hegység; Zalai-dombság), ugyanakkor a legdélebbre fekvő, szubmediterrán területek a Mecsek és a Villányi-hegység is. Ez idáig Magyarországon homoki élőhelyről nem ismerjük, de ŘEZÁČ és mtsai (2008) jelzik, hogy ritkán homoki árvalányhajas homokpusztán is előfordulhat. Jelenlegi adataink szerint hazánkban nem ismerünk olyan lelőhelyet, amely esetében bizonyított volna a mostanra két önálló fajként elkülönített taxon együttes előfordulása, de ez a korábbi irodalmi adatok alapján valószínűsíthető.

3.4. Viselkedésbiológia

A közép-európai bikapókok életmódjában (tárnaépítés, zsákmányszerzés) nem figyelhetőek meg különbségek (ŘEZÁČ et al. 2008). Az élőhelyükön gyakorta kolóniában élő bikapók fajokra általánosan jellemző a tárnázó életmód (LOKSA 1969, SZINETÁR 2006). Viszonylag sekély, 5-10 cm mély, kissé ovális keresztmetszetű, megközelítőleg 1 cm átmérőjű tárnákat ásnak a sziklás, vagy homokos talajba, melyet egy tölcsér alakú, sűrű és erőteljes, sárgás színű támasztószövedékekkel bélelnek ki. A mesterséges körülmények között tartott kifejlett nőtény egyedek esetében különösen feltűnő volt, hogy szövedékükkel megerősített tárnájuk kellően biztos struktúrát képez, mely a talaj kiszáradását, illetve enyhe elmozdulását, vagy átrendeződését követően sem változtatja alakját, vagy átmérőjét. Az üreg bejáratának peremén a kövek és az alacsony növényzet között sugarasan kifeszített tartófonalakat találunk, míg a tárna bejáratát talajszemcsékkel és növényi képletekkel egységessé szőtt, közvetlenül a talajfelszín fölé (mintegy 0,5 - 1 cm magasra) emelt, sátorszerűen kiterjedt fedőszövedékekkel álcázzák. Ezek a 3-5 cm átmérőjű, sátorszerű, ívben kifeszített, néha a talaj felszínére csaknem teljesen ráterülő szövedékek szolgálnak fogóhálóként. A háló fogófelszínét a fonálszűrőből származó, kékes színű, bolyhos szerzetű fonalak alkotják. E fogófonalak az üreg bejáratát is kitöltik. Ezekbe a laza fonalgombolyagokba akadnak bele a zsákmányállatok, melyek legtöbbször a bogarak közül kerül ki (vagy legalábbis ezek kitinmaradványai őrződnek meg leginkább). A bikapókok lehetséges zsákmányállatai között olyan nagytestű bogarakat is megtalálhatunk, mint a ganéjtúrók vagy a nagyobb gyászbogarak. A táplálékmaradványokat a bikapók beleszövi járatának talajszint feletti részébe. A mesterséges körülmények között tartott egyedek esetében végzett megfigyeléseink szerint a lisztbogarak maradványait is beszöttek lakószövedékükbe. A bikapókok rejtekhelyét viszonylag könnyen azonosíthatjuk, mivel a különféle bogárfajok maradványai olykor tömegesen, néhány négyzetcentiméternyi talajfelületen belül fordulnak elő. Az összefüggő, egységes fedőszövedékekben felismerhető maradványok alapján vizsgálható a prédakínálat és a zsákmányállat preferencia is. A Remetehegyről begyűjtött fedőszövedékek átvizsgálásakor a következő táplálékállatok (bogarak) maradványait azonosítottuk: *Cetonia sp.* *Dorcadion sp.* *Geotrupes sp.* *Lucanus cervus*. L., 1758. Tapasztalataink szerint a zsákmányszerzés, illetve a tárnakészítés, valamint a fogófonalak rögzítése leginkább sötétben, fényszegény környezetben (általában éjszaka) zajlik. A pók a szövőszemölcséből megfelelő hosszúságban kifésült fogófonalat mindkét hátsó lábával feszesre húzza, majd ugyanezzel a módszerrel az

aljzatra teríti, illetve a már elkészült hálószerkezethez illeszti. Az éjszakai hálószövés során hirtelen fényhatással (illetve mechanikai hatásokkal) kísérletesen megzavart egyedek egyes esetekben azonnal beszüntették a fogófonalak előállítását, melyet a későbbi, fényszegény körülmények között tovább folytattak. A bikapókok zsákmányszerzését tanulmányozva megállapítható, hogy a tárna bejáratától sugárirányban húzott jelzőfonalak, és a keresztirányú bolyhos fogófonalak rezdüléseire a pókok a talajfelszín felé mozdulnak. A zsákmányszerző bikapókok a fedőszövedék védelme alatt kissé eltávolodhatnak a tárna bejáratától. Amikor a préda az üreg bejáratának közvetlen közelébe ér, a pók megragadja, majd a táplálkozás során gyakran az üreg bejáratánál fogva tartja. A megbénított áldozatot néhány percre magára hagyhatja, ilyenkor újabb fogófonalakat készít, majd visszatérve másik sebet ejtve megkezdi a táplálkozást. A begyűjtött egyedek általában néhány nap alatt, a szabadban megfigyelhető szerkezettől kissé eltérő felépítésű (fedőszövedék nélküli) üreget és a fonalszűrős pókokra jellemző kékes színezetű, bolyhos fonalakkal álló fogóhálót is készítenek. Megfigyeléseink szerint a mesterséges körülmények között tartott bikapókok csak fiatal korban készítenek a szabad természetben megfigyelhető, sátorszerű fedőszövedéket tárnájuk fölé. Ugyanakkor a begyűjtött nőstények egy része bizonyos esetekben teljesen lezárta tárnanyílását, melyet átlagosan 8-10 naponként nyitottak ki, ekkor lesben álltak, így etetésüket is ezen időpontokra időzítettük. A felkínált 1-2 tücsök elfogyasztását követően rendszerint 1-2 nap elteltével a tárna bejáratát ismét beszűrték. (Megjegyzés: a Budai hegységben begyűjtött egyedek homokos aljzaton nem mutattak tárnakészítési hajlamot). A kitartó, illetve ismétlődő zavaró hatásnak kitett hímek általában mozdulatlaná válnak, csípőkarmaikat kimeresztik, gyűrűmintás elülső lábaikat szorosan fejtorukhoz húzzák, feltűnő színű utótestüket pedig meredeken felemelik, és rövid ideig tartó gyors, vibráló mozgást mutatnak. A hím feltűnő, élénk színezete feltehetőleg az ellenség megtévesztését, illetve elriasztását szolgálja. A kifejlett nőstények huzamosabb ideig tartó, mesterséges körülmények között végzett megfigyelése során azt tapasztaltuk, hogy a bikapókok akár 30-40 cm távolságból is élénken reagálnak a környezeti mozgástevékenységekre, a legtöbb esetben már csípőkarmaikat kimeresztve, elülső lábaikat felemelve (mozgatva), vagy lakószövedékükbe történő gyors hátrálással válaszoltak a terráriumok megközelítésére. A zavaró hatások elől az üreg mélyebb régiójába hátráló nőstények elülső lábaikkal függönyszerűen összehúzzák a tárnafal szövedékét. Az ősszel gyűjtött idősebb nőstény egyedek már nem készítenek kiterjedt fogófonal-rendszert, a továbbiakban elsősorban a tárna bejáratától körben futó, nem ragadós szálak keltette rezgések-

re reagálva zsákmányolnak. Étvágyuk fokozatosan csökken, miközben folyadékigényük megnövekszik, s a következő év tavaszán általában a vedlést követően hamarosan elpusztulnak. Több évet átfogó vizsgálati adataink között három olyan nőstény példány is szerepelt, melyek januártól márciusig terjedő időszakban (2005.03.03., 2006.01.05., 2008.02.17.) történt elhullása életük utolsó (ivarérettségi) vedléséhez köthető.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy az ősszel begyűjtött, mesterséges körülmények között tartott fiatal példányok a téli időszakban általában nagyon mérsékelt táplálkozási hajlandóságot mutattak. A 2003 óta zajló vizsgálataink során első ízben 2009 tavaszán sikerült egymással párhuzamosan 2 kifejlett nőstény példányt is sikeresen átteleltetnünk.

Itt kell megemlíteni egy olyan jelenséget, melynek még nem ismerjük a magyarzatát, de többszöri előfordulása okán feltétlenül közlésre érdemesnek ítélnék. Saját és több esetben másoktól származó megfigyelések szerint az *E. moravicus* adult nőstény példányai elhagyhatják a szövedéküket és a talajfelszínen, sőt több esetben a gypesztartó magasabb zónájában tartózkodva hívják fel magukra a figyelmet. Eddig öt olyan esetről van tudomásunk, amikor a nőstények a magas gypesztartóban tartózkodtak. Intenzíven mozgatják elülső lábaikat, illetve erőteljesen kapaszkodtak a kiálló növényen. A Szársomlyón két korábbi évben (Szinetár Cs. 1994, Wágner G. 2004, szóbeli közlés), Jósvalkónél (Varga Z. 2008, szóbeli közlés), Orosztonynál (Klein Ákos, 2009, szóbeli közlés) és Sósartyánnál (Földi László, 2008, szóbeli közlés) egy-egy esetben került megfigyelésre sajátos viselkedésű nőstény. Hasonló szokatlan viselkedést más ízeltlábúak, illetve csigák esetében a közvetett fejlődésű mótelyek (*Digenea*) lárváinak fertőzése okoz. Hasonló viselkedést az *E. kollari* esetében eddig nem figyeltünk meg.

3.5. Szaporodásbiológiai és fejlődésbiológiai megfigyelések, fenológiai jellemzés

Magyarországon - egyéb Közép-európai területekhez hasonlóan - két időszakban, tavasszal és ősszel találkozhatunk ivarérett hím bikapókokkal, melyek a nőstények tárnáit keresve kóborolnak (*SZINETÁR* 2006). Saját terepi megfigyeléseink szerint *E. kollari* hímek elsősorban március végén, illetve áprilisban, majd augusztus végén, illetve szeptember elején mutatnak aktivitást. Az eddig birtokunkban lévő *E. moravicus* hímek májusban kerültek befogásra, és az ivarérett nőstény példányok megfigyelése szintén erre a nyár eleji időszakra tehető. A nőstény bikapókok megfigyelésére, gyűjtésére a szövedékek óvatos kibontásával, kiásásával természetesen az év más időszakaiban is lehetőség nyílik. A csehországi *E. moravicus*

populációk esetében az ivarérés áprilisra tehető, a kopulációs periódus áprilistól júniusig tart, míg a peterakás júniusban történik. Ezzel összhangban vannak a hazai terepi megfigyeléseink, illetve a fiatalokkal együtt talált elpusztult nőstény példány esete is.

Az *E. kollari* esetében a terráriumban végzett megfigyeléseink szerint a hím és a nőstény egymásra találását követően a hím elülső lábaival finoman megtapogatja a nőstényt. Az udvarlás mintegy 2 percig tart. Ezt követően a hím a csáprágók felől fokozatosan a nőstény teste alá furakodik. A fordított testhelyzetben lezajló, csaknem 20 percig tartó kopulációt követően a potrohvég felé haladva hagyja el a nőstényt. A peték lerakása előtt a nőstény a talajszinttel csaknem azonos magasságban teljesen lezárja tárnáját, és az addigi szövedéksátorból pedig tágas hálókamrát (keltető kamrát) alakít ki. A nőstény a lencse alakú kokonját a mellpajzsához szorítva, napszakos ritmust követve állandóan magával cipeli, napoztatja. A nőstény a kispók kikelését megelőzően a sátorszerű szövedék aljára akasztja a kokonját, így a napsütés melegítő hatása jobban érvényesülhet. A kispók néhány héttel később előmászhatnak a petezsákból. A fiatal egyedek etetéséhez az anyapók a szájnyalásából kipréselt előemésztett táplálékot juttat részükre, melyet a fejtor elülső részére csoportosuló kispók felszívhatnak. A fiatalok táplálásában legyengült nőstény nem sokkal ezután elpusztul, míg végül saját utódai táplálékává válik (KOVÁCS 2003). A fiatalok színe mindkét ivar esetében a nőstényekéhez hasonló, de kissé barnás árnyalatú. A juvenilis példányok egyöntetű sötét színét a megfelelő nagyítással látható feltűnő, hosszabb világos fedőszőrök teszik változatossá. Az ősszel begyűjtött és mesterséges körülmények között tartott *E. kollari* nőstények februártól március elejéig, vagy április közepéig általában nem, vagy nagyon keveset táplálkoznak, a tárna bejáratát szorosan beszövik, és vedléshez készülnek. E tekintetben további vizsgálatok elvégzése lenne indokolt, melyek segítségével igazolható lenne azon feltevésünk, miszerint a szabadban élő nőstények is közel ebben az időszakban válnak ivaréretté. A párhuzamosan egymás mellett élő, illetve egymást átfedő generációkat alapul véve feltételezzük, hogy az éves első kopulációs periódusnak megfelelően a nemek ivaréretté válása első ízben mindenképpen a tavaszi időszakra tehető. Egy 2008.04.05-én gyűjtött subadult *E. kollari* nőstény 2009.04.12-én vedlett, mely adat megerősíti a tavaszi kopulációs periódusra való felkészüléssel kapcsolatos elképzelésünket. Ezzel összefüggésben úgy véljük, hogy az ősszel begyűjtendő nőstény egyedek egy része még nem ivarérett. Mindezeket az áttelelt, ám peterakás nélkül elpusztult nőstények kapcsán származtatott eredményeink, illetve az időközben elvégzett ivarszerv vizsgálataink is megerősítették. 2008.09.02-án, a budai Remete-hegyen történt gyűjtésünk során

kifejlett hímeket és nőtényeket, szubadult nőtényeket, illetve az első vedlésükön átesett fiatalokat egyaránt találtunk. Mindez a párhuzamosan egymás mellett élő, illetve egymást átfedő nemzedékek meglétét igazolja. A szeptember elején talált hímek feltételezhetően augusztus végén estek át utolsó vedlésükön. A szubadult hímek nyári időszak végén esedékes vedlését jelzi egy 2007.04.14-én gyűjtött terráriumban nevelt *E. kollari* példány is, melynek utolsó vedlésére 2007.07.20-án került sor.

LOKSA (1969) és *BELLMANN* (1991) adataival ellentétben a novemberben végzett vizsgálataink nem igazolták a bikapókok ivarérett állapotban történő közös (hím és nőstény együtt) áttelelését. A budai Remete-hegyen 2008 novembere és 2009 áprilisa között összesen 10 tárna teljes feltárása történt meg. Ezek egyikében sem találtunk a nőtényekkel együtt megbúvó hímeket. A szeptemberben gyűjtött és párakamrában (vagy megemelt nedvességtartalmú aljzattal ellátott edényben) tartott hímek szobahőmérsékleten legfeljebb december közepéig tarthatók életben. Nem tartjuk valószínűnek, hogy az augusztusban, illetve szeptemberben ivaréretté vált hímek áttelelnek és a következő év tavaszán (is) párosodnak. A nőtények ivarérett állapotban történő áttelelésére vonatkozóan egy konkrét saját adattal rendelkezünk. 2008.04.05-én, a Remete-hegyen gyűjtött nőstény peterakására 2008.06.22-én került sor, míg az utódok petezsákból történt kikelése 2008.07.10-én történt meg. A lakószövetéből (bölcsőszövetéből) való kirajzásra 2008.08.23-án került sor. Az alkalmazott tartási hőmérséklet $29,5^{\circ}\text{C}$ volt. Az áprilisi eleji begyűjtés, illetve a peterakás időpontja alapján valószínűsítjük, hogy az adott egyed a megelőző esztendő őszén pározott. A rendelkezésre álló megfigyeléseink, illetve a nyári idősakra vonatkozó hiányos irodalmi életmenet-adatok alapján úgy véljük, hogy a bikapókok – egyéb fajokhoz, pl. a magyar aknázpókhhoz (*Nemesia pannonica* Herman, 1879) hasonlóan – a forró nyári hónapokat mélyen a talajfelszín alatt, nyugalomban töltik. A talajfelszínnel közel azonos magasságban leszótt tárnák fedőszövetékei fokozatosan fellazulnak, és a légmozgás (illetve egyéb mechanikus hatások) miatt elhordódhatnak. Az *E. kollari* faj nőstény egyedeinek mesterséges körülmények között (fogságban) mért átlagos élethossza 246 nap volt. A hímek begyűjtést követően átlagosan 51 napig éltek. A teleltetési kísérletek lezárását követően a fokozatosan megemelt tartási hőmérséklet hatására a fiatal bikapókok sorra előmásztak tárnáikból és zsákmányra lesve várakoztak. A teleltetett egyedek közül egyetlen elhullás sem történt, míg a nem teleltetett 9 egyedből 1 példány elpusztult. A teleltetett példányok egyszer sem, a szobahőmérsékleten tartott (kontrol) egyedek egyszer vedlettek. A Füzéren gyűjtött *E. moravicus* fiatalok utóteste kávébarna, míg lábaik sötétbarnák voltak. A mesterséges körülmények között lezajlott első két

vedlésükre 2006.10.11-én, majd 11.14-én, 24 °C tartási hőmérséklet biztosítása mellett került sor. A fiatal bikapókok vedlésről-vedlésre egyre kifejezettebb, tömöttebb szőrtakaróval rendelkeznek, mely az élénk színű fejtor szőrzettel rendelkező *E. moravicus* esetében különösen feltűnő jelenség. A bikapókok esetében a vedlések megtörténtének folyamatos és pontos kontrolálása nehézkes, mivel a lakószövetek zártsága megnehezíti a megfigyeléseket. A legtöbb esetben a levedlett kültakarót a vedlést követő 1-2 nap elteltével tárnájuk bejáratához rögzítik. Az *E. moravicus* fogságban tartott hím egyede közel 13 hónap alatt vált ivaréretté. A Füzéren gyűjtött példány utolsó vedlése 2007.11.06-án történt meg. A Szegeden kinevelt *E. moravicus* nőtény példány dokumentált vedlésére 2008.01.05-én, majd ezt követően 2008.02.09-én, 27 °C-os tartási középhőmérséklet mellett került sor. A példány 2008.05.18-án pusztult el. A szabadban befogott példányok laboratóriumi nevelése során azt tapasztaltuk, hogy az *E. moravicus* példányok intenzívebb növekedést, illetve gyorsabb egyedfejlődést mutattak, mint az *E. kollari* egyedei. Ez utóbbi esetében két éves időszak alatt sem sikerült elérni az ivarérett alakot.

3.6. Természetvédelmi jelentőség

A bikapókok Európa-szerte természetvédelmi és ökológiai szempontból egyaránt értékes, jórészt zavarásmentes területeket indikálnak, így jelenlétük az egyébként nem védett területeken is az adott élőhely természetvédelmi értékességére, ökológiai integritására hívja fel a figyelmet. Több országban, köztük Magyarországon is törvényes védelmet élveznek. A gyakorlati védelem más pókokhoz hasonlóan az élőhelyeik természetes, illetve természetközeli állapotának fenntartásával valósulhat meg. Legfontosabb veszélyeztető tényezők a területi igénybevétel, a beépítés, lakó- illetve üdülőterületek létesítése, a gyepek feltörése, felégetése, a homoki gyepek beerdősítése, az intenzív tájhasználat (pl. taposás) (KOVÁCS 2003). Az *E. moravicus* önálló faji státuszára való tekintettel indokolt, hogy a védett fajok jegyzékébe felvételre kerüljön.

4. Összegző következtetések

A skarlát bikapók (*E. kollari*), valamint a közelmúltban önálló fajként leírt sárgafejű bikapók (*E. moravicus*) 5-5 megvizsgált példánya esetében kontroláltuk és egyben dokumentáltuk ŘEZÁČ és mtsai (2008) által leírt, a női és hím genitáliákra jellemző differenciális bélyegeket. A hímek elkülönítéséhez alkalmasnak találtuk a tapogatóláb gyűjtőjén a végnyúlvány és a

tövében lévő vájat alakjának az eltéréseit (2. ábra A - B.). Az *E. moravicus* nőtényének petelemezénél is jellemzőnek találtuk a megadott bélyeget, a páros ivarlemezi barázdák oldallirányba, kifelé hajlanak (1/A ábra). Az *E. kollari* egy populációjából származó két nőtényének petelemezei (1/C és E ábrák) nagyon eltérőek voltak. A megvizsgált példányok vulváiban esetében sem találtuk megbízhatónak a hivatkozott közleményben megadott elkülönítő bélyegeket (ŘEZÁČ et al. 2008). A csekélyszámú adat miatt a két faj hazai elterjedésében és élőhely-választásában még nem lehet értékelhető különbséget megállapítani. A két taxon fenológiájára vonatkozó saját adataink alapvetően összhangban vannak ŘEZÁČ és mtsainak (2008) megállapításai-val. E szerint az *E. moravicus* ivaréresi ideje (matures) tavaszra és koránnyárra tehető. Nőtény és hím példányokkal egyaránt ekkor találkozhatunk. Amíg az *E. kollari* esetében Csehországban csak júliustól októberig jeleznek adult időszakot, addig Magyarországon tavasszal és ősszel egyaránt vannak mindkét nemnek ivarérett alakjai. Az ősszel ivaréretté vált hímek áttelelését nem sikerült igazolni, így feltételezzük, hogy a két külön populációs időszak őszi, illetve tavaszi ivaréresű hímek részvételével zajlik. Az *E. moravicus* nőtényei esetében a családnál szokatlan, ismeretlen viselkedést figyeltünk meg. Az ivarérett nőtények a gyepszint magas növényeire felmászva hívják fel magukra a figyelmet. A hét hazai adatból öt esetben figyeltük meg ezt a viselkedést. Más ízeltlábúak, illetve csigák esetében a hasonlóan szokatlan viselkedést a közvetett fejlődésű mételyek (Digenea) lárváinak fertőzése okozhatja.

5. Summary

Data on the biology of Eresus species found in Hungary

(*Eresus kollari* Rossi, 1846, *Eresus moravicus* Řezáč, 2008, *Araneae*, *Eresidae*)

According to the latest results both *Eresus kollari* Rossi, 1846, (syn. *E. niger*, *E. cinnaberinus*) and *E. moravicus* Řezáč, 2008, recently classified as a new species, could be found in Hungary (ŘEZÁČ et al. 2008). These species differ from each other in their size, colour, shape of prosoma, genital morphology, phenology and also habitat preference (REZAC et al. 2008). Five specimens from each species (2 female, 3 male, each) we have verified and documented in details the genital morphological differential characteristics earlier described by ŘEZÁČ and coworkers (2008). We have found that for the sake of discrimination of males' appropriate characteristics were the differences in the shape of the terminal tooth and groove on the conductor of the pedipalps (Figure 2. A-B.). We have also verified that the

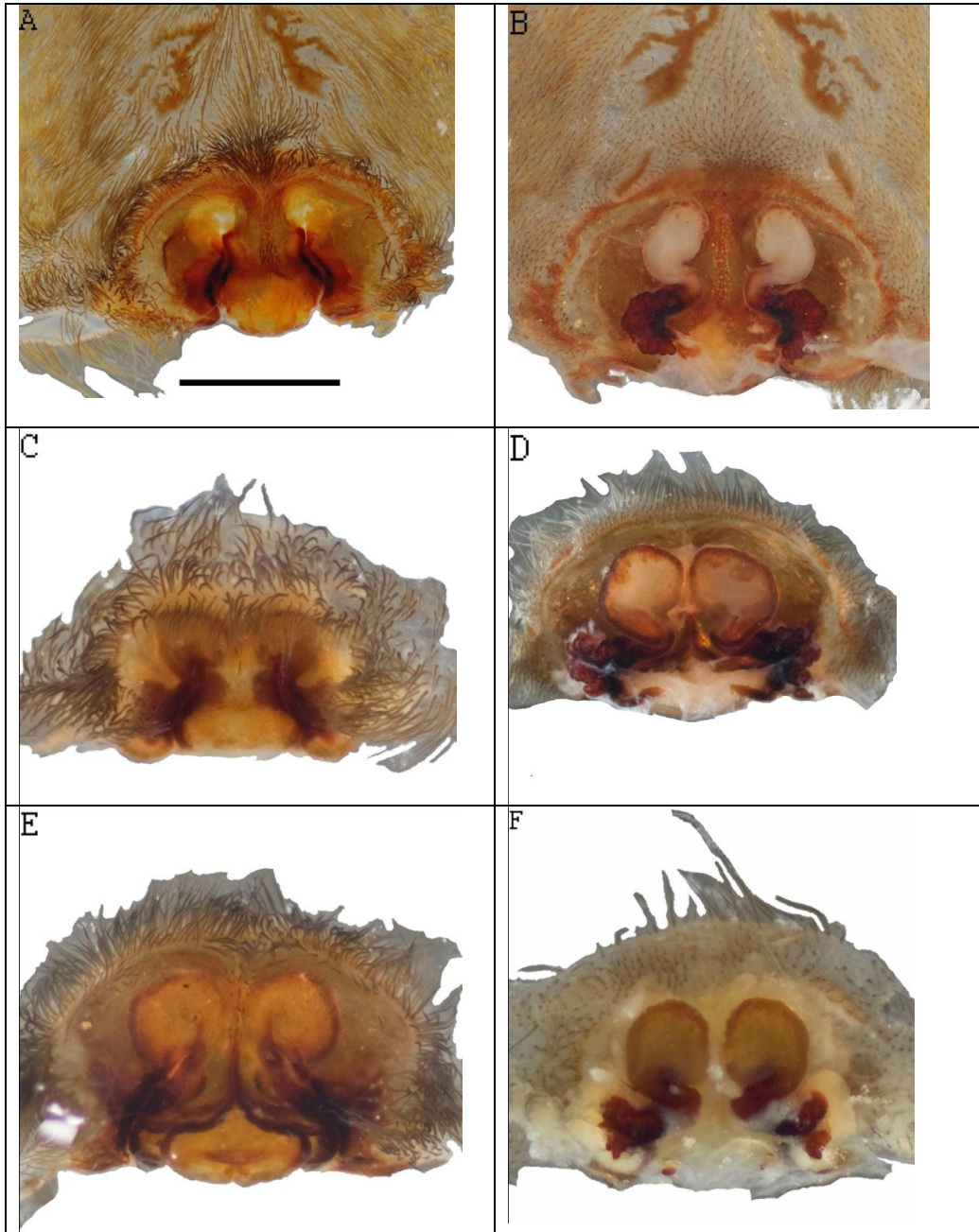
earlier described features of the epygine (epiginal fissures anteriorly incurvated) were characteristic for the female of *E. moravicus* (Figure 1. A.). Unfortunately, the epygine of the two female specimen of *E. kollari*, although they were found in the same population, looked quite different (Figure 1. C. and E.). Moreover, based on the two studied specimen we could not find the earlier referenced figure and lobation of spermathecae as reliable discriminative characteristics. (ŘEZÁČ et al. 2008). Because of the low number of observations we could not determine significant differences in the distribution and habitat-selection of the two species in Hungary. Our data concerning the phenology of the two taxa are in good agreement with the observations of ŘEZÁČ and coworkers (2008). According to our observations *Eresus moravicus* matures in the spring or early summer. We could find both female and male specimens in these seasons. In contrast, adult specimen of *Eresus kollari* were found only from July till October in the Czech Republic whereas in Hungary mature specimen of both genders were observed in the spring and also in the fall. We could not verify the overwintering of the males matured in the fall, thus, we assume that the males matured in the spring or in the fall participate in the two mating periods separately. We have observed an uncommon (unknown in this taxon) behavior for the females of *E. moravicus*. The mature females were climbing on the higher plants of the grassland. We observed this behavior in 5 out of 7 studied cases. In the case of other insects or snails an infection by larvae of any flukes (Trematoda, Digenea) could cause this type of peculiar behavior.

Köszönetnyilvánítás:

Az Eresus moravicus példányok, illetve fényképek rendelkezésünkre bocsátásáért, valamint az állatok viselkedésével kapcsolatos megfigyeléseik átadásáért kiemelt köszönet illeti Prof. Dr. Varga Zoltánt, Földi Lászlót, Landy-Gyebnár Mónikát és Klein Ákost. A makrofelvelelek kivitelezésében nyújtott technikai segítségért köszönetünket fejezzük ki Dr. Molnár Péternek.

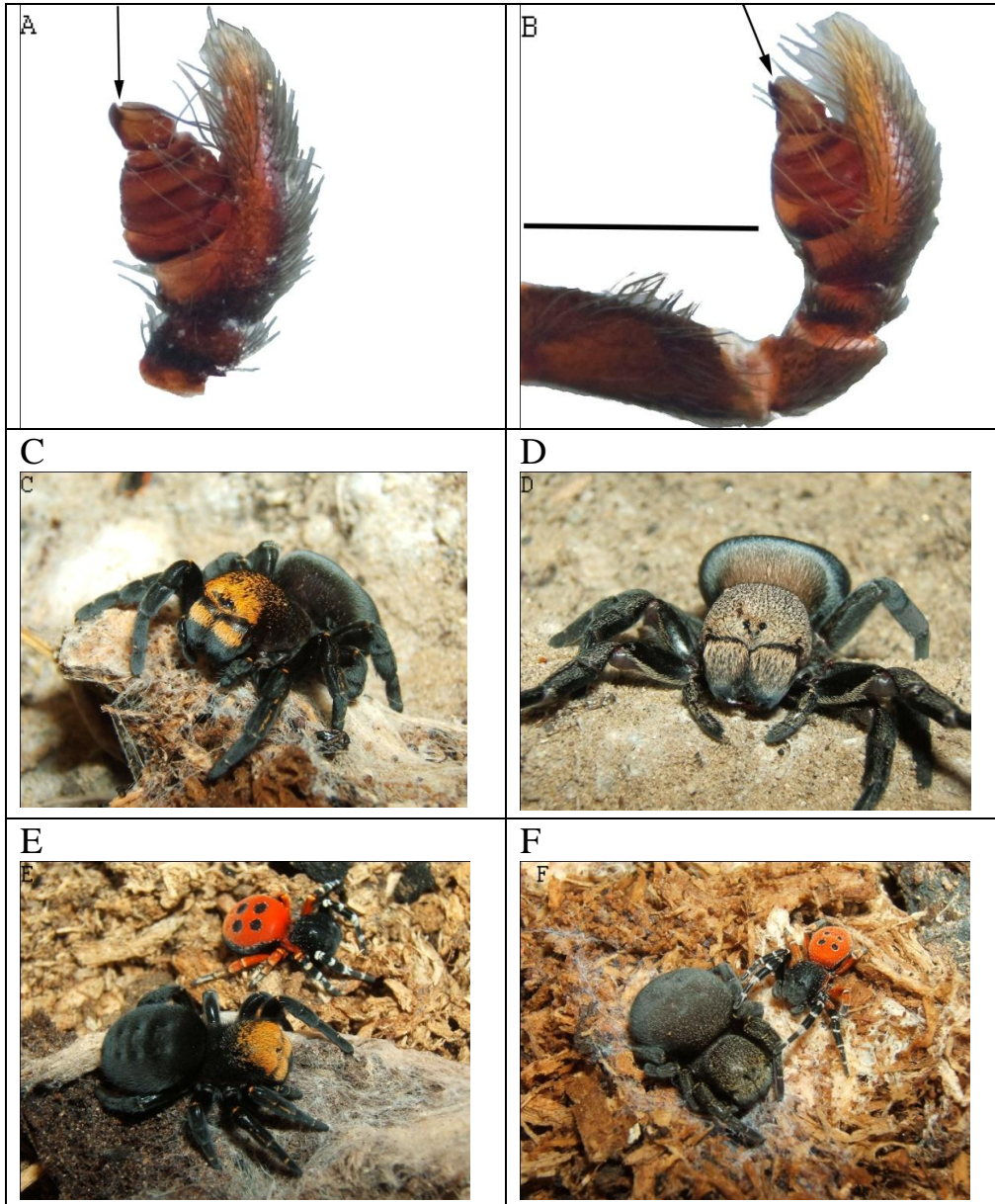
Az Eresus kollari példányok élőhelyeinek megismertetésében, illetve a gyűjtésekben nyújtott önzetlen segítségért köszönet illeti Ramska Líviát (Budapest), Gallé Róbertet (Szegedi Tudományegyetem) és Szentjobbi Orsolyát (Bordány). A szakirodalmak összegyűjtésében és feldolgozásában nyújtott segítségéért köszönetünket fejezzük ki Dr. Szűts Tamásnak és Dr. Gyurkovics Henriknek (MTA Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézet). Az angol nyelvű összefoglaló elkészítésében nyújtott segítségéért hálás köszönetünket fejezzük ki Dr. Molnár Péternek.

Köszönjük Dr. Horváth Roland (DE) alapos lektori észrevételeit.



1. ábra. Sárgafejű (*Eresus moravicus*) és skarlát bikapók (*Eresus kollari*) ivarlemezek (A, C, E) és vulvák (B, D, F). A-B, *E. moravicus* (Jósvafő leg. Varga Z.). C-F. *E. kollari* (Budapest, Remete-hegy leg. Kovács G.) (méretskála 1 mm)

Figure 1. Epigynes (A, C, E) and vulvae (B, D, F) of *Eresus moravicus*. A-B, *E. moravicus* (Jósvafő leg. Varga Z.). C-F. *E. kollari* (Budapest, Remete-hegy leg. Kovács G.) (scale 1 mm)



2. ábra. Sárgafejű (*Eresus moravicus*) és skarlát bikapók (*Eresus kollari*) tapogatólábának oldalnézete. A. *E. moravicus* (Füzér, leg. Szinetár Cs.). B. *E. kollari* (Budapest, Remete-hegy leg. Kovács G.). - Ivarérett nőstény példányok habitusképe. C. *E. moravicus*. D. *E. kollari*.
- Ivarérett nőstény és hím példányok terráriumban. E. *E. moravicus*. F. *E. kollari*. (méretskála 1 mm)

Figure 2. The pedipalps of the males in lateral view. A. *E. moravicus* (Füzér, leg. Szinetár Cs.). B. *E. kollari* (Budapest, Remete-hegy leg. Kovács G.) – Adult female specimens. C. *E. moravicus*. D. *E. kollari*. – Females and males in *E. E. moravicus*. F. *E. kollari*. (scale 1 mm)

IRODALOM

- BELLMANN, H. (1991): Spinnen, Krebse, Tausendfüßer. Europäische Gliederfüßer. Mosaik Verlag GmbH. 44–45.
- CHYZER, K.–KULCZYNSKI, L. (1918): Ordo Araneae. In: A Magyar Birodalom Állatvilága. III. Arthropoda. Kir. Magyar Term. Tud. Társ. p. 9.
- HERMAN, O. (1879): Magyarország pók-faunája. III. kötet. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 291–293.
- KOVÁCS, G. (2003): Magyarország védett pókfajai és természetvédelmi kezelésük lehetséges alternatívái. Diplomamunka. Szegedi Tudományegyetem Ökológiai Tanszék. 32–35.
- LOKSA, I. (1969): Pókok I. - *Araneae* I. Fauna Hungariae - Magyarország állatvilága, XVIII. kötet, Arachnoidea 2. füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest. 97: 18–20.
- NENTWIG, W.–HÄNGGI, A.–KROPF, C.–BLICK, T. (2003): Spinnen Mitteleuropas. Central European Spiders - Determination Key. Online: <http://www.araneae.unibe.ch>
- PLATNICK, N. I. (2010): The World Spider Catalog, Version 10.5. American Museum of Natural History. <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- RATSCHKER, U. M.–BELLMANN, H. (1994): Zur bestimmung der Mitteleuropäischen Arten der Gattung *Eresus* Walckenaer 1805 (Arachnida: Araneae: Eresidae). Beitr. Araneol., 4: 217–218.
- ŘEZÁČ, M.–PEKÁR, S.–JOHANNESSEN, J. (2008): Taxonomic review and phylogenetic analysis of central European *Eresus* species (Araneae: Eresidae). Zoologica Scripta 37: 263–287.
- SAMU, F.–SZINETÁR, CS. (1999): Bibliographic check list of the Hungarian spider fauna. Bull. of Br. Arachnol. Soc. 11.
- SZINETÁR, CS. (2006): Pókok. Kossuth Kiadó, Budapest. 22–23.