

50252

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

Alapítva
1902

Szerkeszti

BAKONYI GÁBOR

90(1). kötet



MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2005



2005 DEC 07.

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

90(1). kötet

MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2005

Szerkesztő – Editor

BAKONYI GÁBOR

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H–2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

Technikai szerkesztő – Technical Editor

KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H–2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

Szerkesztőbizottság – Editorial Board

Dévai György

Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, H–4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

Dózsa-Farkas Klára

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H–1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

Farkas János

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H–1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

Györffy György

Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, H–6722 Szeged, Egyetem u. 2.

Hornung Erzsébet

Szent István Egyetem, Ökológiai Tanszék, H–1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.

Korsós Zoltán

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H–1088 Budapest, Baross u. 13.

Mahunka Sándor

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H–1088 Budapest, Baross u. 13.

Majer József

Pécsi Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, H–7601 Pécs, Ifjúság útja 6.

Ponyi Jenő

Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutató Intézete, H–8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.

Vásárhelyi Tamás

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H–1088 Budapest, Baross u. 13.

Zboray Géza

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszervezettani Tanszék, H–1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H–1027 Budapest, Fő u. 68.

Az Állattani Közlemények megjelentetését a Magyar Tudományos Akadémia és a Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszéke támogatja.

A kiadásért felel a
Magyar Biológiai Társaság

Az Állattani Közlemények megrendelhető
a Magyar Biológiai Társaság címén.

ISSN 0002-5658

Új víziatkák a hazai faunában.

P. ZÁNKAI NÓRA

H-8200 Veszprém, Batthyány u. 19/A.

Összefoglalás. A szerző 32 új hazai taxon lelőhelyét, gyűjtésének időpontját és – ahol lehetséges volt – a talált példányok számát írja le. A begyűjtött víziatkák közül 4 új genus (*Tartarothyas*, *Teutonia*, *Wettina*, *Caspihalacarus*) a hazai, egy új faj (*Limnohalacarus cultellatus*) az európai faunát gyarapítja. Az értékelés fejezetben felsorolja a SZALAY (1964) dolgozatából kimaradt taxonok lelőhelyeit is.

Kulcsszavak: víziatka, hazai lelőhelyek, *Limnohalacarus cultellatus*, Magyarország.

Bevezetés

A hazai és a környező országokban, pontosabban a Kárpát-medencében élő víziatka fajokat SZALAY LÁSZLÓ ismertette az 1964-ben megjelent Magyarország Állatvilága c. sorozat 18. kötetének 14. füzetében. Később SZALAY (1970) ismételt felsorolta az állatcsoport fajait, figyelembe véve az eltelt 6 évben megtalált újabb taxonokat is. Az azóta eltelt időszakban TYAHUN (1970, 1977), P. ZÁNKAI (1993, 2001) és PESIC (2003) számolt be a víziatka csoportra is kiterjedő faunisztikai kutatásokról. A különböző típusú vizek víziatka faunájának vizsgálata során kapott eredmények zömét nem publikálták, hanem különböző tudományos jelentésekben ismertették. Ezek a jelentések azonban nehezen hozzáférhetőek, gyakran eltűnnek a bürokrácia útvesztőjében, ezért szükségesnek látszik a hazai vizekből leírt új taxonoknak legalább a lelőhelyeit közreadni.

Az értékelésben kitérek a hazai faunamunkában (SZALAY 1964) nem ismertett, de később már felsorolt fajok (SZALAY 1970) hazai lelőhelyeinek újabb ismertetésére is. Teszem ezt a célból, hogy beszámoljak a hazai faunából kimutatott fajok gyarapodásáról, valamint, hogy a hazai víziatka irodalom áttekinthetővé váljon.

Módszerek

Az eltérő típusú vizekben és élőhelyeken különböző gyűjtési módszereket használtunk. Így: a balatoni hínárosban, illetve a hínár bevonatában élő víziatkákat MESCHKAT (1934) módszere alapján különböző hosszúságú és átmérőjű üvegcsövek segítségével gyűjtöttük be. A Mánfa-patak intersticiális vizében élőket CHAPPUIS (1942) módszerével fogtuk be. A Balaton partközeli vizeiből a kvalitatív mintákat kotró- és merítőhálóval vettük (P. ZÁNKAI 1993). A Kis-Balaton II víztározóból kvantitatív módszerrel gyűjtött élő mintákból válogattuk ki a víziatkákat (P. ZÁNKAI 2001). A Balaton környéki patakokból a zoológiai mintákat

egyelőhálával történő gyűjtési módszerrel (CHESTER 1980) nyertük, majd a laboratóriumban behozott élő mintákból válogattuk ki a víziatkákat, melyeket minden esetben Koenike-féle folyadékokban fixáltunk illetve konzerváltunk a feldolgozásig.

Eredmények

Arrenurus compactus Piers. 1894

- A Balaton déli oldalán, a Jamai-patak torkolat közeli részén 1999 máj. 1 nőstény.

Arrenurus furciger Viets 1935.

- Duna-ágban Szigethalomnál hínáros állományban 1970-ben.

Arrenurus inexploratus Viets 1930.

- A Kis-Balaton II víztározó különböző vízminőségű pontjain jelentős sűrűségben hím, nőstény, petés nőstény és nymphea példányok 1993–98 években tavasztól késő őszig. Populációja nyáron volt a legnagyobb. Egyedszám sűrűsége alapján, úgy tűnik, hogy a rothadó, növényzetes vizeket kedveli.

Arrenurus knauthi Koen. 1895.

- A Kis-Balaton II víztározó számos, változatos vízminőségű pontjáról előkerült 1994, 1997 és 1998 máj., júl. és okt.-ben. Főleg nyári kifejlődésű faj. Csak hím példányok kerültek hálóra.
- A Balaton déli partján beömlő Cinege-patak torkolat közeli gyűjtőpontján 2000 szept. egyetlen hím.

Arrenurus nagysalloensis Szal. 1934.

- A Kis-Balaton II víztározóban a nádas melletti *Lemna minor* szőnyegben 1998 aug. 2 nőstény.

Arrenurus nodosus Koen. 1896.

- A Balaton Bozsai- és Kerekedi-öblében 1990, 1991 és 1992-ben máj., júl. és okt. hónapokban több hím és nőstény.
- A Kis-Balaton II víztározóban növényzet között 1993 őszén 1 nőstény.

Arrenurus perforatus George 1881.

- A Balatonban csak a Kerekedi-öbölben találtunk 1990–92 tavaszán és nyarán számos hím és nőstény példányt.
- A Kis-Balaton II víztározóban 1996 máj., majd 1998 tavaszán és őszén a *Myriophyllum*-mal sűrűn benőtt kolokános, békatutajos helyeken 4 nőstény.

Arrenurus stecki Koen. 1894.

- A Balatonban a Kerekedi-öbölben 1990 és 1992-ben több példány.
- Balatonkenesén 1993-ban csak néhány hím és nőstény tavasszal, nyáron és ősszel is.
- Balatonmáriánál 1993 máj. 1 hím.
- A Kis-Balaton II víztározóban 1993–98-ban tavasztól őszig minden gyűjtési ponton

számos hím, nőtény és petés nőtény, egyes területeken jelentős populációt kifejlesztve uralta a víziatka állományt.

- Lovasi-Séd, 1997 szept. 1 hím.

Atractides distans (Viets) 1914.

- A Balaton északi partján betorkolló Egervízi-patakban 1972 nyarán több példány. 1996-ban forrás közelben tavasszal, nyáron és ősszel hímek és nőtények, torkolat közelben 1 hím. 1997-ben a forrás közelében, a patak középső szakaszán és a torkolatnál is máj.-ban több hím és nőtény.
- A Tapolca-patak középső szakaszán 1995 tavaszán és nyarán számos hím, nőtény és nympa.
- A Burnót-patak középső szakaszán és a torkolat közelében 1995 okt.-ben 1 illetve 2 hím.
- A Balaton déli parti patakjában, a Keleti-Bozót árokban 1999 júl. 1 nőtény.
- A Köröshegyi-Sédben 2001 júl. 1 petés nőtény.
- A Tetves-patak középső szakaszán 2001 júl.- és szept.-ben 1–1 nőtény.
- A Zala-folyó középső szakaszán 2003 júl.-ban 2 nőtény, 1 nympa.
- Az *A. distans* a Balaton északi illetve déli oldalán vizsgált patakjainak egyik leggyakoribb faja.

Atractides latipes (Szal.) 1935.

- A Balaton déli partján betorkolló Jamai-patak felső folyásában 2001 máj. 2 hím és 2 nőtény.

Atractides nodipalpis fluviatilis (Szal.) 1929.

- A Balatonba a déli parton beömlő Tetves-patak középső szakaszán 2001 máj. 4 nőtény.

Atractides nodipalpis pennatus (Viets) 1920.

- A Pécsely-patak forrásának közelében 1994 júl. 2 hím.

Atractides nodipalpis robustus (Sok.) 1940.

- A Balaton déli partján beömlő Jamai-patakban 1999 máj. 1 hím.

Atractides remotus Szal. 1953.

- A Pécsely-patak torkolat közeli részén 1994 júl. 1 hím.

Aturus scaber Kram. 1875.

- Egervízi-patak középső szakasz, 1972 jún. 7 nőtény.

Hygrobates fluviatilis (Ström) 1768.

- Egervízi-patak forrás közeli szakaszán 1996 máj. nagyon sok hím, nőtény és nympa.
- Csopaki-Séd, 1996 okt. 1 nőtény.

Lebertia caucasica Sok. 1927.

- A Balatonban a Kerekei-öbölből 1990 máj. 1 nőtény.
- A Zala-folyó középső szakaszából 2003 júl. 1 nőtény, okt.-ben 2 hím, 1 nőtény.

Lebertia insignis Neum. 1880.

- Tisza, Tiszabecs 2002 jún.

Lebertia stigmatifera (Thor) 1900.

- Egervízi-patak középső szakaszán 1996 aug. 1 petés nőstény.

Mideopsis crassipes Soar 1904.

- A Zala-folyó középső szakaszában 2003 júl. 1 hím és 1 petés nőstény.

Neumania callosa (Koen.) 1895.

- A Zala-folyó forrás közeli szakaszán 2003 okt. 1 nőstény, középső szakaszán 1 hím.

Piersigia intermedia Williams 1912.

- A Balatonba ömlő Nyugati övcsatorna torkolat közeli részén 2000 szept. 1 nőstény.

Piona pusilla rotundoides (Thor) 1898.

- A Balaton Szigligeti öblében 1991 júl. 1 nőstény.

Sperchon papillosus compactilis Koen. 1911.

- A Balaton északi partján levő Burnót-patak torkolat közeli részén 1994 júl. 1 hím, 4 nőstény, középső szakaszán 1995 máj. 1 petés nőstény, aug.-ban 1 hím, 7 nőstény, okt.-ben 1 hím, 1 nőstény. Torkolat közelben 1995 nyarán 1 nőstény.
- Az Egervízi-patak középső szakaszán 1996 nyarán 2 hím és 2 nőstény, 1997 máj.-ban 1 nőstény.
- A Balaton déli parti vízfolyásában, a Jamai-patakban 1999 és 2001 szept.-ben 1 hím és 1 nőstény.
- A Balaton déli partján torkolló Tetves-patak középső szakaszán 2001 júl. 3 hím.

Tartarothyas romanica Husiat. 1937 (faunánkra nézve új genus).

- A Balaton déli partján betorkolló Endrédi-vízfolyás középső szakaszán 2000 szept. 1 hím

Teutonia intermedia Sok. 1931 (faunánkra nézve új genus).

- Intenzíven áramló Zala-folyó középső szakaszán 2004 szeptemberében 1 nőstény.

Thyas pachystoma pannonica Szal. 1956.

- Ennek az endemikus változatnak egyetlen nőstényét SZALAY (1956) írta le a Balatonszepezd melletti Kopasz-patakból.
- A Kőröshegyi-Sédben 2001 máj.-ban megtalált egyetlen hím és nympa új tagjai a hazai víziatka faunának.

Tiphys ensifer Koen. 1895.

- A Balatonban a Szigligeti öbölben 1991 júl. 1 hím.
- Balatonmária, 1993 máj. 2 petés nőstény.

Tiphys torris O. F. Müll. 1776.

- A Balatonban a Szigligeti-öböl volt a lelőhelye, ahonnan 1991 ápr.-ban gyűjtöttünk 1 hímet.
- A Balatonba a déli parton betorkolló Cinege-patak középső szakaszán 2000 szept. 1 hím.

Wettina podagrica (Koch) 1837 (faunánkra nézve új genus).

- A Zala-folyó középső szakaszában 2003 júl. 1 hím és 1 petés nőstény.

Limnolacaridae

Caspihalacarus hyrcanus (Viets) 1928 (faunánkra nézve új genus).

- A Balatonban Tihanynál a Limnológiai Kut. Int. előtti Kis-öbölben parti kövek alatt 1996 szept. számos hím és nőstény.

Limnolacarus cultellatus Viets 1940 (faunánkra nézve új genus, új európai faj).

- A Hévízi forrástóban több helyen, fa- és betoncölöpről vett kaparékban. 1997-ben és 2000 óta minden évszakban több hím, nőstény, petés nőstény és nympa. Úgy tűnik, hogy a tó állandó lakóhelye a fajnak.

Értékelés

A gyűjtéseket nem alkalmasszerűen végeztük, hanem egy-egy vízterületet rendszeresen több éven keresztül több évszakban is vizsgáltunk (P. ZÁNKAI 1993, 2001; PONYI 1997; PONYI et al. 2000, 2001, 2002, 2003; PONYI & P. ZÁNKAI 2004), így annak víziatka állományát a vizsgálati időszakban ismertnek tekintem.

A faunánkra nézve új hazai víziatkák közül egyesek csak egyetlen (például *Arrenurus compactus*), esetleg néhány példányban (például *Tiphys ensifer*) kerültek hálóba, míg mások olyan nagy sűrűségben éltek biotópjukban, hogy szinte uralták az egész állományt (például *Arrenurus stecki*). Földrajzi elterjedésük is változatos volt. Egyeseket egyetlen lelőhelyen találtunk meg, (például *Caspihalacarus hyrcanus* a Balatonban az intézet előtti Kis-öbölben), mások egy egész vízterület minden vizsgált biotópjában megtalálták életfeltételeiket. Ilyen volt például az *Arrenurus inexploratus* a Kis-Balaton II víztározó egész területén. Ismét mások nagyobb földrajzi egységekben mindenhol, rendszeresen gyűjthető tagjai voltak az állományoknak, így például az *Atractides distans* a Balaton környéki patakokban.

A faunánkra nézve új hazai taxonok többsége nem váratlan megjelenésű az ország területén. SZALAY (1964) faunamunkájában már említette ezeket a környező országokból, így a Kárpát-medence különböző vizeiből is azzal a megjegyzéssel, hogy „állatvilágunknak is bizonyára tagja lesz.”

Teljesen váratlanul, több éves, a víziatkák szempontjából negatív eredménnyel végződő kutatás után találta meg PONYI JENŐ a Hévízi forrástóban Európában először a *Limnolacarus cultellatus*-t (VIETS, 1940). E genus-nak mostanáig 2 faja és 1 alfaja volt ismert Európából, míg a többi Afrikából írták le. Jelen ismereteink szerint a *Limnolacarus* genus-nak a *L. cultellatus*-on kívül összesen 7 faja van.

Limnolacarus africanus (Afrika, Bonfera; Walter 1935)

L. fontinalis (Afrika, Omo-tó; Walter & Bader 1952)

L. major (Afrika, Közép Afrika; Bader, 1967)

L. mauritzi (Hollandia ; Romijn & Viets 1924)

L. portmanni (Afrika, Tanganyika-tó; Bader 1967)

L. wackeri (Walt.) 1914 (Európában széles elterjedésű, a Balatonban is él; P. ZÁNKAI 1965)

L. wackeri astacicola (Európa, Schöh-tó Plön mellett; Viets 1927)

A *L. cultellatus*-t, mely morfológiai bélyegei tekintetében egyaránt közel áll a hazai *L. wackeri*-hez és a *L. africanus*-hoz a Venezuelai tengerpart előtt fekvő Margarita, Bonaire, Curacao és Aruba szigeteken találták meg (VIETS 1940). Ez a földrajzi távolság szinte kötelezővé tette volna egy földrajzi alfaj leírását. Azonban a hévízi példányok morfológiája annyira megegyezett a Dél amerikai fajéval, hogy nem tartottam elegendőnek ezt az egyetlen kritériumot. VIETS (1940) már talált ilyen ritka előfordulású víziatkákat. Ő rokon európai és amerikai fajokról ír. Például európai fajt találtak az északi Szahara egyik oázisának El Golea nevű tavában. Ismeretes több olyan víziatka genus, melynek fajai között felszíni és földalatti vizekben, sőt barlangokban, forrásokban, rákok kopolytűüregében élő fajok kifejlett példányai egyaránt találhatóak. E szerző az azonos fajok, vagy formakörök illetően széles területeken, sőt földrészekeken átívelő elterjedését ezek korábbi összefüggésével magyarázza és így a víziatkákat földtörténetileg nagyon öreg állatcsoportnak véli. Víziatkák között már leírtak reliktum fajokat (például *Tartarothyas romanica* MOTAS& TANASACHI, 1962), melyeket e víztípus jellemzőjének vélték és évtizedek múlva más vizekben, például patakokban is megtaláltak (PONYI et al. 2001).

Nem ismeretes, hogy kerülhetett e faj a Hévízi-tóba. A földtörténeti elképzelésen túl az sem kizárt, hogy teljesen triviális úton, mostanában jutott a tóba és ott kedvező körülményeket találva elszaporodott. A *L. cultellatus* lassú mozgású, nem úszó, hanem az alzaton mászkáló életmódot folytat, képes víz nélkül hosszabb időt is kibírni, valamint a táplálékhiányt is nagyon jól tűri. Szabad szemmel alig látható méretei miatt így akár „vendégként” is bejuthatott hozzánk.

A Magyarország Állatvilága 18. kötetében (SZALAY 1964) nem szereplő, de SZALAY (1970) által már közölt új hazai genus-ok illetve fajok a következők:

Limnohalacarus wackeri (Walt.) 1914 (Faunánkra nézve új genus).

- A Balatonban Palóznak és Balatonudvari nádasaiban igen sok példány (hím, nőtény, nympa, lárva) 1959 júl. és aug. Az állatok zöme a palóznaki *Fontinalis*-os zónában élt.

Lobohalacarus weberi (Romijn & Viets) 1924 (Faunánkra nézve új genus).

- A Mecsekben levő Mánfa-patak intersticiális vizében 1954 aug. 1 nőtény.

Porohalacarus alpinus brachypeltatus Viets 1927 (Faunánkra nézve új genus).

- A Balatonban Palóznaknál és Balatonudvariban számos hím, nőtény és nympa 1959 júl. és aug.-ban. Főleg a nyílt vízben és a nádas szegélyében. Legtöbb példány a *Fontinalis-Hydrocharis* vízínövény társulásból került elő.

Porolohmanella violacea (Kramer) 1897 (Faunánkra nézve új genus).

- A Balatonban Palóznak és Balatonudvari nádasainak *Fontinalis*-os zónájában számos hím, nőtény és nympa 1959 júl., aug.

Kongsbergia dentata Walt. 1947.

- A Mecsekben levő Mánfa-patak intersticiális vizében 1954 aug. 2 nőtény, 3 nympa.

Köszönetnyilvánítás. Köszönöm dr. PONYI JENŐnek a gyűjtések kivitelezését, valamint STARKNÉ MECSNÓBEL ILDIKÓnak a víziatkák kiválogatását.

Irodalom

- BADER C. (1967): *Limnolacarus portmanni*, eine neue Süßwasserhalacaride aus Tanganika-See. – *Rev. Zool. Bot. Afr.*, 75: 275–281.
- CHAPPUIS A.P. (1942): Eine neue Methode zur Untersuchung Grundwasserfauna. – *Acta Scien. Math. et Nat.* 6: 1–7.
- CHESTER R.K. (1980): Biological Monitoring Working Party. National testing Exercise. Technical Memorandum, No. 19. DOE/WDU.
- MIESCHKAT A. (1934): Der Bewuchs in der Röhrichten des Plattensees. – *Arch. f. Hydrobiol.* 27: 436–517.
- MOTAS C. & TANASACHI J. (1962): Beschreibung einiger Hydrachnellen aus Rumänien, nebst Verzeichnis der bis jetzt gefundenen Formen von Hydrachnellen, Porohalacariden, Halacariden, Stygothrombiiden und Oribatiden (Acari). – *Ann. Hist.-nat., Mus. Nat. Hung. Pars Zool.*, 54: 433–472.
- PESIC V.M. (2003): Contribution to the study of some water mites (Acari, Hydrachnidia) from Hungary. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 27: (in press).
- PONYI J. (1997): A Balaton-felvidék patakjainak zoológiai vizsgálata. – *Hidrol. Tájékoztató*, 18–22.
- PONYI J., P. ZÁNKAI N., KRAVINSZKAJA G. & SZITÓ A. (2000): A Balatonba ömlő patakok zoológiai vizsgálata. A Balaton kutatásának 1999. évi eredményei (szerk.: SOMLYÓDI L. & BANCZEROWSKI J.-NÉ) MTA Budapest, 54–61.
- PONYI J., P. ZÁNKAI N., SZITÓ A. & KRAVINSZKAJA G. (2001): A Balatonba ömlő patakok zoológiai vizsgálata II. A Balaton kutatásának 2000. évi eredményei (szerk.: MAHUNKA S. & BANCZEROWSKI J.-NÉ) MTA Budapest, 133–141.
- PONYI J., P. ZÁNKAI N., SZITÓ A. & KRAVINSZKAJA G. (2002): A Balatonba ömlő patakok zoológiai vizsgálata III. A Balaton kutatásának 2001. évi eredményei (szerk.: MAHUNKA S. & BANCZEROWSKI J.-NÉ) MTA BUDAPEST, 129–139.
- PONYI J., P. ZÁNKAI N., SZITÓ A. & KRAVINSZKAJA G. (2003): A Balatonba ömlő patakok zoológiai vizsgálata IV. A Balaton kutatásának 2002. évi eredményei (szerk.: MAHUNKA S. & BANCZEROWSKI J.-NÉ) MTA Budapest, 118–130.
- PONYI J. & ZÁNKAI N. (2004): A Zala folyó zoológiai vizsgálata I. A Balaton kutatásának 2003. évi eredményei (szerk.: MAHUNKA S. & BANCZEROWSKI J.-NÉ) MTA Budapest 82–89.
- PONYI L. (1965): Zoologische Untersuchung der Röhrichte des Balaton. II. Wassermilben (Hydracarina). – *Annal. Biol. Tihany*, 32: 175–186.
- P. ZÁNKAI N. (1993): A Balaton északi partjának víziatkái. – *Állatt. Közlem.* 79: 113–134.
- P. ZÁNKAI N. (2001): A Kis-Balaton II. víztározó (Fenéki-tó) víziatkái. – *Természetvédelmi Közlem.*, 9: 229–250.
- ROMIJN G. & VIETS K. (1924): Neue Milben. – *Arch. Naturg.*, 90: Jg., A. 4, 215–225.
- SZALAY L. (1956): Wassermilben (Hydrachnellae) aus der Umgebung des Balatons. – *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.* 12: 269–300.
- SZALAY L. (1964): Víziatkák-Hydracarina. (In: Magyarország Állatvilága 18/14 380 pp) Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZALAY L. (1970): Verzeichnis der aus dem Karpatenbecken bisher bekannt gewordenen Wassermilben (Hydracarina, Acari). *Acarologia*, 12: 1, 2, 3, 4. 136–159, 360–382, 540–565, 780–802.
- TYAHUN SZ. (1970): Angaben zur Kenntnis der Hydracarina-Fauna Ungarns, nebst Beschreibung einer neuen *Arrenurus*-Art. – *Opusc. Zool. Budapest*, 10: 349–358.
- TYAHUN SZ. (1977): Populationsdynamische Untersuchungen der Mesofauna in der Laichkrautbeständen des Donauarmes von Soroksár. – *Opusc. Zool. Budapest*, 13: 83–106.
- VIETS K. (1927): Mitteilung über das Vorkommen von Halacariden in der Kiemenhöhle des Flusskrebsses. – *Verhandl. Inter. Verein. Theor. Angew. Limnol.* 3: 460–473.
- VIETS K. (1940): Zwei neue Porohalacaridae (Acari) aus Südamerika. – *Zool. Anz.* 130: 191–201.

- WALTER C. (1935): IX. Hydracarina. – Voyage de Ch. Alluaud et P.A Chappuis en Afrique Occidentale Française. – Arch. f. Hydrobiol. 28: 69–136.
- WALTER C. & BADER C. (1952): Mission scientifique de l’Omo. – Hydracarina. – Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. A. 5: 87–236.

New water mite species in Hungarian fauna

NÓRA P. ZÁNKAI

The water mite species living in our country and in the neighbouring countries, more precisely in the Carpathian basin, were described by Szalay in 1964 (Fauna Hungariae series Volume 18 Issue 14). He mentions 164 taxons on the territory of today's Hungary. As a result of a regular investigation of several different water habitats, the author describes 32 additional taxons, thus enlarging the water mite stock. The author records the locality, the date of sampling and – where possible – the number of specimens found. Among water mites collected, 4 genera (*Tartarothyas*, *Teutonia*, *Wettina*, *Caspihalacarus*) enrich the Hungarian fauna, while one species (*Limnohalacarus cultellatus*) is new for the European fauna. Among the new water mites some were present in one specimen (e.g. *Arrenurus compactus*), some in a few specimens (e.g. *Tiphys ensifer*), while others were found in such density that they dominated their biotope (e.g. *Arrenurus stecki*). Some taxons (e.g. *Caspihalacarus hyrcanus*) were found solely at one site, while others (e.g. *Arrenurus inexploratus*) were capable to find the conditions for life in all biotopes of the investigated water area. *Atractides distans* lived in almost every stream around Lake Balaton. *Limnohalacarus cultellatus* can be collected from the abrasions taken from the wood and concrete piles in several parts of Hévíz Lake in every season of the year. The lake seems to be the permanent habitat of the species.

Keywords: Water mite, localities in Hungary, *Limnohalacarus cultellatus*.

Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai a Lankóci erdőben (Somogy megye)

LANSZKI JÓZSEF¹ és HORVÁTH GYÖZÖ²

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Ökológiai Munkacsoport, H-7401 Kaposvár, Pf. 16.,
E-mail: lanszki@mail.atk.u-kaposvar.hu

²Pécsi Tudományegyetem, Zootaxonomiai és Szünzoológiai Tanszék, H-7624, Pécs, Ifjúság útja 6.
E-mail: Horvath@ttk.pte.hu

Összefoglalás. Az életközösséget alkotó vörös róka (*Vulpes vulpes*), a nyuszt (*Martes martes*) és a hermelin (*Mustela erminea*) táplálkozási szokásait a Somogy megyei Lankóci erdő területén, hulladék-analízissel vizsgáltuk (n = 251, 271 és 30 db minta, a fajok sorrendjében). Mindhárom faj fő táplálékát kismemlősök, főként erdei pocok (*Clethrionomys glareolus*) és *Microtus* fajok alkották. Ezek mellett különböző táplálékforrások voltak másodlagosan fontosak, így a téli-tavaszi időszakban elhullott nagyvad a róka, és madarak a nyuszt számára; a nyári-őszi időszakban növények a róka és a nyuszt, valamint madarak a nyuszt és a hermelin számára. A róka táplálkozási niche-e szélesebb volt, mint a nyuszté, a hermelint táplálkozási specializáció jellemezte. A róka és a nyuszt közötti táplálkozási niche-átfedés nagymértékű volt (átlagosan 80%). A három predátor tápláléka eltért a fogyasztott préda tömege és jellemző élőhelyi szintje alapján. Az erdei környezetben vizsgált ragadozók, eltérő mértékben, a közeli mezőgazdasági területről származó táplálékot is fogyasztották.

Kulcsszavak: *Vulpes vulpes*, *Martes martes*, *Mustela erminea*, táplálkozási niche.

Bevezetés

A vörös róka (*Vulpes vulpes* L.) és a nyuszt (*Martes martes* L.) széles elterjedésű, generalista faj, a hermelin (*Mustela erminea* L.) szintén elterjedt, de táplálék specialista predátor. A vörös róka európai és hazai állománya az elmúlt 15 évben jelentős növekedést mutat (HELTAY 2002). A hermelin állományviszonyairól kevés információ áll rendelkezésre. Európa egyes területein a nyuszt állománya csökken (MUSKENS et al. 2000), Skandináviában megfigyelték, hogy a róka a nyuszt predátora volt (LINDSTRÖM et al. 1995, OVERSKAUG 2000), bár a nyuszt számára fontosabb korlátozó tényező az erdők kiterjedésének csökkenése és fragmentációja. A vörös róka növekvő állományával együtt jár a fajok közötti versengés növekedése (PANEK & BRESINSKI 2002). Mindhárom ragadozó fő táplálékát kismemlősök alkotják, a nyuszt számára az erdei pocok (ZALEWSKI 2004), a rókának a *Microtus* fajok (MACDONALD 1977, LLOYD 1980, HELTAY 1989), a hermelinnek a *Microtus* fajok, vagy az erdei pocok (TAPPER 1976, DEBROT et al. 1984, KING 1990, JEDRZEJEWSKA & JEDRZEJEWSKI 1998, LANSZKI et al. 1999) a meghatározók. Ezek mellett a madár-, a gyümölcs- és a dögfogyasztás jellemző a nyuszt (ZALEWSKI 2004), valamint az erdei területeken élő róka (GOSZCZYNSKI 1977, LLOYD 1980, GOSZCZYNSKI 1986, JEDRZEJEWSKA & JEDRZEJEWSKI 1998) számára. A kis testmretű hermelin békákkal és kistestű madarakkal egészíti ki táplál-

lékát (KING 1990). A másodlagos (itt kismélsőktől eltérő) táplálékforrások fogyasztásának aránya a földrajzi szélességtől függően eltérő.

Az elsődlegesen fontos táplálék alacsony sűrűsége, kritikus időszakot jelent a ragadozók számára (HANSSON & HENTTONEN 1985, MARCSTRÖM et al. 1988). A kismélsők sűrűségi és dominancia viszonyai befolyásolják a ragadozók táplálkozási szokásait, a prédaválasztást, a táplálkozási niche-szélességet, az interspecifikus kapcsolatokat. Amikor a fő zsákmány populációja csökken, a predátor másik, kevésbé gyakori, alternatív préda irányában vált (ANGELSTAM et al. 1984, GOSZCZYNSKI & WASILEWSKI 1992, JEDRZEJSKI et al. 1993, NORRDAHL & KORPIMÄKI 2000, ELMHAGEN et al. 2002). Ez együtt járhat a ragadozók közötti, táplálékforrásokért folyó versengés mérséklődésével, különösen, ha az egyes predátorok a kismélsők mellett, eltérő másodlagos táplálékot választanak.

A morfológiai és ökológiai sajátosságok is mérsékelhetik a versengést. A vörösróka 4–7 kg, a nyuszt 0,6–2 kg, a hermelin 0,2–0,3 kg tömegű (GITTLEMAN 1985). A nyuszt jellemzőbben éjszakai életmódot él, mint a róka, vagy a hermelin (GITTLEMAN 1985, HARRIS 1986, ZALEWSKI 2000, 2001). A rókával ellentétben, a nyuszt alkatilag a fákon, bokrokon való vadászathoz is alkalmazkodott, a hermelin pedig talajszinten, hó alatti járatokban és bokrokon is képes zsákmányát követni. Eltérő zsákmányszerző szokásaik lehetővé teszik az egyes fajok hosszútávú együttélését (PULLIAINEN 1981, KURKI et al. 1998). Azonban a domináns predátor (nálunk a vörösróka) állományának növekedésével a fajok közötti versengés növekedhet.

A ragadozó életközösség fajainak táplálkozási szokásai, interspecifikus kapcsolatai, a kompetíció és a forrásfelosztás viszonyai az északi területekkel összehasonlítva, közép-európai viszonylatban alig ismertek (HANSKI et al. 2001). A mezőgazdasági és erdei környezetben élő hazai állományok táplálkozási kapcsolatairól mindössze néhány tanulmányban számoltak be (ERDEI 1977, FARKAS, 1983, HELTAY 1989, LANSZKI 2002). Pedig a táplálkozási kapcsolatok jobb megismerése az állományszabályozás, a védelmi státusz fenntartása, vagy felülvizsgálata, az élőhelyek kezelése miatt fontos.

A kutatás célja volt egy kiválasztott erdei életközösségben, az előforduló védett nyuszt és hermelin, valamint a vadászható vörösróka: 1. táplálék-összetételének és a táplálék változatosságának, 2. a táplálék átfedésének és a táplálék-források felosztásának, továbbá 3. kismélsős preferenciájának vizsgálata.

Módszerek

A vizsgálati terület bemutatása

A Gyékényes határában elterülő Lankóci erdő (46°18' É, 16°52' K), a Duna-Dráva Nemzeti Parkban található, a terület szerepel a Dráva folyó somogyi szakaszán zajló természeti értékek monitoringjában, továbbá az NBmR része. Az állandóan vízzel borított termőhelyek jellemző fás növénytársulása az égeres mocsárerdő (*Carici pendulae-Alnetum*). Ennek tömeges fafaja az enyves éger (*Alnus glutinosa*), jellemző cserjéi a kányabangita (*Viburnum opulus*), a rekettyefűz (*Salix cinerea*), gypesztintjében gyakori a posványás (*Carex*

acutiformis). Az égerligetek talaján csak ősztől tavaszig, magasabb vízállás esetén fordul elő talajszint feletti vízborítás. A területen a hajdani sekély folyó-mellékágak maradványai (morotvatavak) húzódnak, melyek árokrendszerében az év egy részében víz áll. Az égerligetknél magasabb térszíneken tölgy-köris-szil ligeterdők (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*) alkotják a természetes növénytakarót (JUHÁSZ 1998). A Lankóci erdő északi részén folyik át a Dombó-csatorna. A területen korábban halastavakat létesítettek, melyeken a haltermelést mára felhagyták. A kisemlősök csapdázásos mintavételezésére a Lankóci erdő fokozottan védett területén, síkvidéki égerligetben 1 hektáros erdőtagot választottunk ki, amely szegélyzónával, ecotonnal határolt. Mellette körülbelül 2 ha tarvágásos (!) terület volt 2000 őszén, majd ezt 2001-ben újratelepítették.

Mintavételi módszerek és mintafeldolgozás

A ragadozók táplálék-összetételének meghatározását hulladék-analízissel végeztük. Mintavétel a területen található morotvató, a felhagyott halastavak és a Dombó-csatorna mentén, továbbá az égerligetben vezető utakon (grófi úton, egykori kisvasút töltésén) történt. A mintavételi útvonal hossza kb. 2 km, gyakorisága a 2000 január és 2001 december közötti időszakban 6 hét volt. A feldolgozott ürülek száma a rókánál 251 db, a nyusztnál 271 db, a hermelinnél 30 db. A táplálék taxonok meghatározása az emlősöknél koponya-csontok és fogazat (UJHELYI 1989), valamint szőr-morfológia (TEERINK 1991) alapján történt (a többi taxon esetén részletesebben lásd LANSZKI 2002). A táplálék-összetételt 0,5 mm lyukbőségű szitán átosott, majd szárított mintákban az előforduló táplálék taxonok relatív előfordulási gyakorisága alapján adtuk meg. Továbbá a táplálékmaradványok mért tömege alapján, taxononkénti korrekciós faktorokkal (JEDRZEJEWSKA & JEDRZEJEWSKI 1998) számított mennyiségi összetételt is közöltük.

A teresztris ragadozók táplálkozása szempontjából elsődlegesen fontos kisemlős táplálék-forrás felmérési adatokat a preferencia-számításhoz használtuk fel. A kisemlősök befogásához fából, illetve műanyagból készült élvefogó csapdákat használtunk. 2000 szeptemberében és októberében (összevont őszi időszak), 2001 júliusában és augusztusában (összevont nyári időszak), valamint szeptemberében 11×11-es csapdahálóval, kvadrát módszerrel csapdázunk, a csapdák 10 m-re voltak egymástól elhelyezve. Csalétekként szalonnát, valamint ávizskivonattal és növényi olajjal kevert gabona magvakat használtunk. Az öt éjszákára kihelyezett csapdákat naponta kétszer ellenőriztük (7⁰⁰ és 20⁰⁰ órai kezdettel), így periódusonként kilenc ellenőrzésünk volt. A kihelyezett csapdák számát és a mintavételi időt tekintve a két vizsgálati évben összesen 3025 csapdaéjszaka adatával számoltunk. A csapdázások során feljegyeztük az állat fajtát és tömegét, valamint a monitorozásban fontos további adatokat is (HORVÁTH 1999). Az erdőben élő kisemlősök mennyiségét a csapdákkal lefedett területen megfogott egyedek összesített fogási adatai alapján számoltuk (kg/ha).

Alkalmazott számítások

A táplálkozási niche-szélességet (B) Levins képlettel számítottuk: $B = 1/\sum p_i^2$, ahol p_i = az adott táplálék taxon relatív gyakorisága (KREBS 1989), majd a ragadozó fajok közötti összehasonlítás érdekében standardizálást végeztünk: $B_A = (B-1)/(n-1)$, n = a lehetséges táplálék-kategóriák száma (értéke 0-tól 1-ig terjedhet). A táplálkozási niche-átfedés számításához Renkonen indexet alkalmaztunk: $P_{jk} = [\sum n(\text{minimum } p_{ij}, p_{ik})] \times 100$, ahol P_{jk} = száza-

lékos táplálkozási niche-átfedést jelenti a róka (j) és a nyuszt (k) között, p_{ij} és p_{ik} = az i -edik táplálék taxon részesedése adott ragadozó táplálékában (minimum: a kisebb értéket kell figyelembe venni), n = a táplálék taxonok száma (KREBS 1989). Az alkalmazott taxonok: 1 – kisemlősök, 2 – közepes méretű emlősök, 3 – nagyemlősök, 4 – madarak, 5 – egyéb gerincesek, 6 – gerinctelenek és 7 – növények. A standardizált táplálkozási niche-szélesség és a niche-átfedés értékek évszakok közötti adatait egytényezős variancia-analízissel, a nyuszt és a róka niche-szélesség adatainak összehasonlító vizsgálatát páros t -próbával, az évek közötti eltérést kétmintás t -próbával értékeltük. A kisemlős preferencia számításnál az Ivlev-féle (E_i) indexet (KREBS 1989) alkalmaztuk: $E_i = (r_i - n_i) / (r_i + n_i)$, ahol, r_i = adott faj %-os gyakorisága a táplálékban, n_i = adott faj százalékos gyakorisága a környezetben (E_i , -1-től +1-ig terjed). Chi-négyzet teszttel hasonlítottuk össze a ragadozók által fogyasztott préda fajok tömege és preferált előfordulási szintje szerinti eloszlást (a taxonok besorolását részletesebben lásd LANSZKI 2002). Az adatbázisok kezelését Access, valamint Excel 7.0 programmal, az adatfeldolgozást SPSS 10 (1999) statisztikai programmal végeztük.

Eredmények

Táplálék összetétel, táplálkozási niche-szélesség és niche-átfedés

A vörösróka elsődlegesen fontos táplálékát jellemzően kisemlősök alkották (1. táblázat). A két legfontosabb táplálék: az erdei pocok és a *Microtus* faj-együttes, közel azonos szerepet töltött be. Télen és ősszel az erdei egerek, tavasszal a vízipocok fogyasztása nőtt meg. Mezei nyúl csak télen és ősszel fordult elő táplálékként. A csülkös vadak fogyasztott biomassza számítás szerinti aránya télen és tavasszal volt számottevő, majd jelentőségük őszi mérséklődött. A csülkös vadfajok, a kutyához hasonlóan valószínűleg dögfogyasztásból, a házi macska pedig predációból is származhatott. A madarak előfordulási gyakorisága a tavaszi időszak kivételével alacsony volt. A madártáplálékban legnagyobb biomassza számítás szerinti arányban télen és tavasszal a fácán, míg tavasszal a vizes élőhelyekhez kötődő récék szerepeltek. A hullók és kétéltűek szerepe a róka táplálkozásában csak télen volt jelentős. Gerincteleneket (főként futóbogarakat), tavasztól ősziig gyakran fogyasztott a róka, de mennyiségi arányuk még az 1%-ot sem érte el. Növények alkották a róka nyári és őszi táplálékának harmadát, és szerepük a téli időszakban is számottevő volt. A legfontosabb növényi táplálék télen a kökény, tavasszal a fűfélék, nyáron a vadkörte és a szeder, ősszel pedig a vadkörte és a kökény volt.

A nyuszt tápláléka döntő részben kisemlősökből állt (2. táblázat). A táplálékként legfontosabb erdei pocok, valamint pelefélek és erdeiegér fajok mellett a környező mezőgazdasági területeken élő mezei pockot és más *Microtus* fajokat is fogyasztott. A mezei nyúl és a csülkös vadak fogyasztása alacsony szinten mozgott. A madarak a téli és tavaszi időszakban a nyuszt másodlagosan fontos táplálékát képezték, de arányuk ekkor is lényegesen a kisemlősök alatt maradt. A nyuszt zömmel kistestű énekesmadarakat, ritkán mátyásmadarat és harkályt, a tavaszi időszakban madártojást fogyasztott. Télen jelentős volt a békák, tavasszal a hullók (siklófélék és gyíkok) fogyasztása. Halak csak télen és kis mennyiségben fordultak elő táplálékként. A gerinctelenekből álló táplálék változatos képet mutatott, leggyakrabban

1. táblázat. A vörösróka évszakonkénti táplálék-összetétele a Lankóci erdőben. E%: relatív előfordulási gyakoriság, B%: a fogyasztott táplálék biotassza aránya, +: mennyiség 0,05% alatt.

Table 1. Seasonal diet composition of the red fox in the Lankóci Forest. Notes: data for 2000–2001 pooled, E%: relative frequency of occurrence percentage, B%: biomass consumed percentage, +: occurring in proportions lower than 0.05%.

Táplálék elem	Tél		Tavasz		Nyár		Ősz	
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (<i>Soricidae</i>)	2,7	5,0	1,1	1,5	1,4	3,3	2,0	1,4
Pelefélék (<i>Myoxidae</i>)	0,7	0,2						
Erdei egerek (<i>Apodemus</i> spp.)	9,4	15,8	1,1	1,3	2,2	3,0	9,4	17,5
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)			1,1	1,3			0,7	2,4
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	0,7	0,9	3,2	11,3				
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	16,7	25,2	9,6	23,5	8,4	23,6	10,1	20,4
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	12,1	20,7	11,6	17,0	12,6	26,4	12,1	20,4
Csaliújáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)			3,2	10,8	0,4	+		
<i>Microtus</i> spp.					0,4	0,1		
Rágcsáló (<i>Rodentia</i> spp.)					0,7	+		
Mezei nyúl (<i>Lepus europaeus</i>)	0,7	1,5					0,7	0,5
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	4,7	9,2	1,1	10,4	1,1	2,0	2,7	2,7
Szarvasfélék (<i>Cervidae</i>)	9,4	3,0	8,5	5,2	2,4	3,8		
Kutya és házi macska			1,1	3,7	0,4	2,8		
Kistestű énekesmadár (<i>Passeriformes</i> spp.)	2,7	1,2	2,1	0,4	2,4	0,9	2,0	0,1
Fácán (<i>Phasianus colchicus</i>)	2,0	2,5	1,1	4,0				
Közepes testű vízimadár			1,1	6,2	0,4	1,6		
Madártojás			2,1	0,2	0,4	+		
Hüllő, kétéltű és hal összesen	7,4	3,2	5,3	0,5	1,4	0,1	1,3	0,1
Gerinctelenek (<i>Invertebrata</i>)	8,1	0,1	34,0	0,6	33,6	0,2	23,5	0,5
Gyümölcsök	11,4	10,0			28,5	31,9	33,5	32,7
Egyéb növények	11,4	1,6	12,8	1,9	3,2	0,1	2,0	1,2
Mintaszám (n) 2000-ben	15		12		23		46	
2001-ben	59		18		66		12	
Táplálék-alkotók száma (k)	149		94		283		149	

futóbogarak és galacsinhajtó bogarak szerepeltek benne. A legfontosabb növényi táplálék télen a kőkény és a csipkebogyó, tavasszal a cseresznye, nyáron a vadkörte és a szeder, őszszel a vadkörte volt.

2. táblázat. A nyuszt évszakos táplálék-összetétele a Lankóci erdőben (jelölés magyarázat az 1. táblázatnál).

Table 2. Seasonal diet composition of the pine marten in the Lankóci Forest. (abbreviations see on Table 1).

Táplálék elem	Tél		Tavasz		Nyár		Ősz	
	E%	B%	E%	B%	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (<i>Soricidae</i>)	8,9	15,4	6,1	10,2	2,7	5,3	0,9	0,7
Pelefélék (<i>Myoxidae</i>)	1,0	2,8	0,8	0,1	0,3	+		
Erdei egerek (<i>Apodemus</i> spp.)	7,8	12,6	4,7	3,7	6,1	6,6	11,1	20,7
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	7,8	10,6			1,0	1,6		
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)	1,0	2,8	2,3	5,3	2,0	2,7	0,9	2,0
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	14,7	16,2	15,3	31,7	15,2	27,7	15,7	32,7
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	9,8	15,7	10,0	20,4	8,8	15,7	2,8	12,4
Földi pocok (<i>Microtus subterraneus</i>)			1,5	2,4				
Csalitjáró pocok (<i>Microtus agrestis</i>)			0,8	1,2	2,7	7,8		
<i>Microtus</i> spp.			0,8	0,9	0,3	1,2		
Mezeinyúl (<i>Lepus europaeus</i>)			0,8	3,7				
Vaddisznó (<i>Sus scrofa</i>)	1,0	0,1			0,3	0,1	0,9	0,2
Szarvasfélék (<i>Cervidae</i> spp.)	2,0	0,3	2,3	0,1	0,3	0,1	1,8	0,2
Kistestű énekesmadár (<i>Passeriformes</i> spp.)	14,7	14,9	13,1	14,9	19,7	14,5	3,7	2,2
Egyéb madár					0,7	1,1	0,9	1,7
Madártojás			6,1	0,9				
Hüllő, kétélű és hal összesen	13,7	7,8	7,6	1,9			0,9	+
Gerinctelenek (<i>Invertebrata</i>)	11,8	0,3	20,9	0,6	25,4	0,4	26,9	1,9
Gyümölcsök	4,0	0,5	0,8	1,4	13,7	14,9	33,4	25,3
Egyéb növények	2,9	0,2	8,4	0,2	1,0	0,5	0,9	+
Mintaszám (n) 2000-ben	28		17		27		27	
2001-ben	18		50		91		13	
Táplálék-alkotók száma (k)	102		130		293		108	

A hermelin táplálékát az alacsony mintaszám miatt két összevont időszakban értékeltük. A téli-tavaszi időszakban a táplálék döntő részét kisemlősök alkották (3. táblázat), melyben a meghatározó mezei pocok mellett gyakran szerepeltek erdei egerek, erdei pocok és cickányfélék is. A nyári-őszi időszakban, a téli tavaszi periódussal összehasonlítva, csökkent a kisemlősök-, és nőtt a többi táplálék taxon szerepe. Meghatározó volt a mezei és az erdei pocok fogyasztása. Az összesített madártáplálékban jelentősebb volt a tojás-, mint a kistestű madárfogyasztás. A hermelin rovarháplálékában bogarak és darazsak, a növényi táplálékában szeder és fűfélék fordultak elő.

3. táblázat. A hermelin évszakos táplálék-összetétele a Lankóci erdőben (jelölés magyarázat az 1. táblázatnál).

Table 3. Seasonal diet composition of the stoat in the Lankóci Forest. (abbreviations see on Table 1).

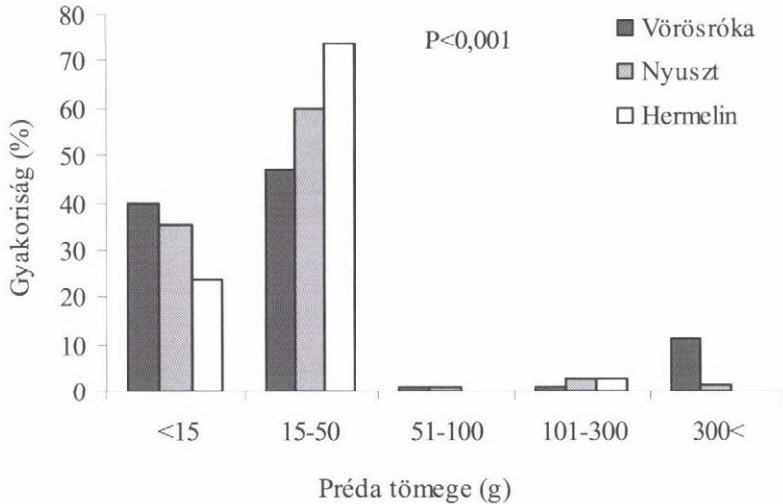
Táplálék elem	Tél-tavaszi		Nyár-ősz	
	E%	B%	E%	B%
Cickányfélék (<i>Soricidae</i>)	6,3	10,0		
Erdei egerek (<i>Apodemus</i> spp.)	18,8	19,1	4,3	11,9
Törpeegér (<i>Micromys minutus</i>)	6,3	10,0		
Vízipocok (<i>Arvicola terrestris</i>)			4,3	3,8
Erdei pocok (<i>Clethrionomys glareolus</i>)	12,5	14,0	17,5	21,9
Mezei pocok (<i>Microtus arvalis</i>)	37,4	46,7	30,5	39,2
Kistestű énekesmadár (<i>Passeriformes</i> spp.)			17,4	7,0
Madártojás			4,3	14,0
Gerictelenek (<i>Invertebrata</i>)	18,7	0,2	17,2	0,6
Gyümölcsök			4,3	1,6
Mintaszám (n)	14		16	
Táplálék-alkotók száma (k)	16		23	

Mindhárom ragadozó táplálkozási niche-e szűk volt, az átlagos standardizált értékek az alábbiak szerint alakultak: róka 0,18, nyuszt 0,12 és hermelin 0,05. Legmagasabb értékeket nyáron (róka: 0,21, nyuszt: 0,15 és hermelin: 0,10), legalacsonyabbakat télen kaptunk (róka: 0,16, nyuszt: 0,11 és hermelin: 0,0). A táplálkozási niche-szélesség értékek az évek és az évszakok között nem tértek el lényegesen. A róka és a nyuszt táplálkozási niche-szélessége viszont szignifikánsan különbözött ($P < 0,01$).

A két faj közötti táplálkozási niche-átfedés nagymértékű volt (átlagosan 79,6%). Legnagyobb értéket ősszel (84,5%), legkisebbet nyáron (75,7%) kaptunk. Az évek és az évszakok közötti különbség nem volt szignifikáns. A hermelin ebben az összehasonlító vizsgálatban nem szerepelt, az évszak összevonások (3. táblázat) szükségessége miatt.

A fogyasztott préda tömege és élőhelyi szintezettségben történő jellemző előfordulása

Mindhárom vizsgált ragadozó a 15 és 50 g közötti tömegtartományba sorolt prédát fogyasztotta leggyakrabban (47–74%, 1. ábra). Emellett a 15 g alatti préda fajok predációja is gyakori volt (24–40%). Nagyobb (50 g feletti) tömegkategóriákba tartozó prédát általában ritkán ejtettek zsákmányul. A ragadozók tápláléka a zsákmány tömege alapján szignifikánsan különbözött ($\chi^2=60,61$, $df=8$, $P<0,001$).



1. ábra. A préda fajok eloszlása ragadozók táplálékában, a préda tömege alapján.
Figure 1. Distribution frequency of prey species in the diet of carnivores on the basis of prey weight.

A fogyasztott préda fajok döntő többsége talajszinten élt (77–94%, 2. ábra). A nyuszt fogyasztott legnagyobb arányban (20%) fákon és bokrokon élő prédát és legkevesebbet a róka (4%). A vizes élőhelyekhez kötődő fajokat mindhárom ragadozó ritkán fogyasztotta (2–3%). A ragadozók tápláléka a préda jellemző élőhelyi szintje alapján szignifikánsan különbözött ($\chi^2=67,75$, $df=4$, $P<0,001$).

Kisemlős preferencia

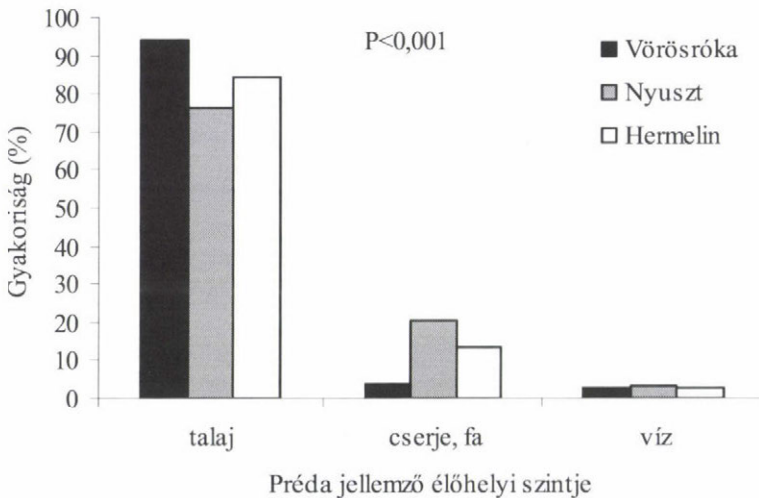
A nyuszt és a vörösróka kisemlős preferenciáját a kisemlős táplálék-forrás felméréseinek három időszakában vizsgáltuk. A 2000-es évben, nagyobb volt az erdőben élő kisemlősök mennyisége (összesen: 3,70 kg/ha), mint 2001-ben (nyáron 3,25 kg/ha, összesen 2,76 kg/ha. Meghatározó mennyiségi aránnyal az erdei pocok (82–92%) fordult elő.

A nyuszt az erdei pocokt jelentős arányban fogyasztotta, mely a kisemlős táplálékon belül 32, 37, illetve 85%-ot tett ki a három vizsgált időszak sorrendjében. A preferencia számítások alapján, az erdei pocok 2000-ben kevésbé preferált zsákmány volt ($E_i = -0,49$ – $-0,42$), de 2001

őszén a nyuszt, az erdőben kimutatott mennyiségének arányában fogyasztotta ezt a zsákmányt ($E_i=0,01$).

Az *Apodemus* fajok fogyasztási aránya a kisemlős táplálékon belül 41, 10, illetve 4%-ot tett ki a három vizsgált időszak sorrendjében és a kisemlős táplálék-készleten belüli arányuk sem volt jelentős (5–11%). Az *Apodemus* fajokat a nyuszt 2000 őszén még jelentősen preferálta ($E_i=0,79$), majd 2001 nyarán már csak előfordulásuk arányában fogyasztotta ($E_i=0,01$), 2001 őszén pedig közepes mértékben mellőzte ($E_i=-0,44$), vagyis kisebb mértékben zsákmányolta, mint a táplálékforrásbeli arányuk.

Az erdei életközösségben mindössze 0–1,9%-os mennyiségi aránnyal jelen levő *Microtus* fajokat a nyuszt 21, 25, ill. 10%-os arányban fogyasztotta a három vizsgált időszak sorrendjében. Ez azt jelzi, hogy az erdőhöz közeli mezőgazdasági területeken is táplálkoztak a nyusztok.



2. ábra. A préda fajok eloszlása ragadozók táplálékában, a préda jellemző élőhelyi szintje alapján.

Figure 2. Distribution frequency of prey species in the diet of carnivores on the basis of prey zonation.

A róka esetében még kifejezőbbek a preferencia indexek, ugyanis a kisemlős táplálékában, bár általában meghatározó volt az erdei pocok (27, 50, illetve 61%, a három vizsgált időszak sorrendjében), de különösen az őszi időszakokban jelentős volt a *Microtus* fajok fogyasztása is (32, 3, illetve 38%, a három vizsgált időszak sorrendjében).

2001-ben mindhárom vizsgált kisemlős faj, vagy faj-együttes preferencia indexe negatív volt (erdei pocok: $E_i=-0,36$, erdei egerek: $E_i=-0,15$, cickányfélék: $E_i=-0,29$). A hermelinnél az alacsony mintaszám miatt nem végeztünk preferencia számítást.

Értékelés

Az erdei rágcslók, különösen az erdei pocok sűrűségmintázata Skandinávia és Kelet-vagy Közép-Európa között lényegesen különbözik (HANSSON & HENTTONEN 1985). Az erdei pocok állománysűrűsége Közép-Európában kismértékű évek közötti ingadozást mutat (JENSEN 1982, PUCEK et al. 1993). Ez főként a nyílt területek *Microtus* fajaival való összehasonlításkor szembetűnő, mivel ezeknél a pocok fajoknál (pl. a mezei pocoknál) 3–4 évente gradációt figyelhetünk meg (KREBS & MYERS 1974, KREBS 1996, DELATTRE et al. 1999). A mezei pocok, főként a gradációs periódusában jelentős diszperziós mozgásokat tesz meg a mozaikos táj foltjai között, ami a zsákmányállatok sűrűségeloszlásának követésén keresztül a ragadozók mozgásmintázatára is hatással van. Feltehetően ez is hozzájárul ahhoz, hogy az erdei környezetben, általunk vizsgált predátorok táplálékában viszonylag gyakran fordulnak elő nyílt területen élő fajok. A róka ugyanis közép-európai területeken, ha lehetősége van rá általában a mezei pockot (MACDONALD 1977) részesíti előnyben, míg a nyuszt az erdei rágcslókat (ZALEWSKI 2004).

A következetesen negatív kismilős preferencia indexek, közvetett módon ugyan, de azt mutatják, hogy a ragadozók nemcsak az erdei élőhelyen szerzik zsákmányukat, hanem a közelben található, más típusú területeket is bejárják. Ez különösen a nagyobb mozgáskörzetű (GITTELMAN 1985) vörösrókára érvényes, mely vizsgálatunk alapján, a közeli mezőgazdasági területeken gyakrabban vadászik, mint a nyuszt, vagy a hermelin.

A hazai környezeti adottságok mellett a kismilősökön kívül, különösen a nyári és az őszi időszakban, számos egyéb préda és növényi táplálék-forrás áll a ragadozók rendelkezésére. Ezeket, akár jelentős arányban is képesek hasznosítani, ráadásul a növényi táplálék a ragadozók szempontjából nem korlátozó tényező. A nyuszt étrendjében, időszaktól függetlenül a növények, vagy a madarak töltenek be fontos szerepet. A madártáplálék jelentősége azonban a kismilősökhöz képest alárendelt, amint azt más vizsgálatokban is tapasztalták (JEDRZEJEWSKA & JEDRZEJEWSKI 1998, LANSZKI 2002, ZALEWSKI 2004). Az eredmények alapján, a nyuszt nem tekinthető az erdei fészkelő madarak (vagy a mókus, pelefélek) fő ellenségének, e fészkelő, illetve odúlakó fajok túlélésére a predációs nyomáson kívül, más környezeti tényezők (pl. az intenzív erdőgazdálkodás) is hatást gyakorolnak. A róka elsődlegesen fontos kismilős tápláléka mellett a növényi táplálék időszakosan, akár elsődlegesen fontossá is válhat. Hasonló tapasztalatokról számoltak be más területekről is (HELTAY 1989, HELTAY et al. 2000, LANSZKI 2002). Vizsgálatunk szerint, a róka legfontosabb zsákmányát az erdei pocok és a *Microtus* fajok együttesen jelentik, melyek vegyes, vagyis részben erdei, részben mezőgazdasági területen történő vadászatot jeleznek. Nem tapasztaltunk számottevő apróvad fogyasztást.

A róka és a nyuszt opportunistá táplálkozási stratégiájának látszólag ellentmond, hogy a standardizált táplálkozási niche-ük szűk. A két predátor táplálkozási niche-e azonban különböző szélességű, mert részben eltérő másodlagos táplálék-forrásokat hasznosítanak. Ezt a megállapításunkat például a fogyasztott préda eltérő mérete (tömege) és jellemző élőhelyi szintje szerinti eloszlása is alátámasztja.

A hermelin táplálkozási szokásai, a nyusztal és a rókával összehasonlítva, kevésbé ismertek. Azokon a területeken, ahol a rágcslók létszáma jelentősen hullámzik (ciklikus), szoros kapcsolat áll fenn a rágcslók és a kisragadozók (menyét, hermelin) sűrűsége között (GOSZCZYNSKI 1977, TAPPER 1976). A hermelin, ugyanis jól képes alkalmazkodni táplálko-

zási szokásaiban és szaporodásában, a kistrágyásokban szűkösebb, vagy bőségecbb feltételekhez (ERLINGE 1983, KING 1990). A Lankóci erdőben élő hermelin, a téli-tavaszi időszakban, más vizsgálatokhoz hasonlóan (TAPPER 1976, DEBROT et al. 1984, JEDRZEJEWSKA & JEDRZEJEWSKI 1998, LANSZKI et al. 1999), szinte kizárólag kisemlősökkel táplálkozik. Táplálkozási niche-szélessége azonban, a nyári-őszi időszakban sem közelíti meg a másik két ragadozót, ami a hermelin specialista táplálékszerző sajátosságát igazolja.

Köszönetnyilvánítás. A kisemlős monitorozást a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, a kapcsolódó kutatást az OTKA (F 023057) és az MTA Bolyai Ösztöndíj Alap (LJ) támogatta.

Irodalom

- ANGELSTAM P., LINDSTRÖM E. & WIDÉN P. (1984): Role of predation in short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia. – *Oecologia* 62: 200–208.
- DEBROT S., FIVAZ G. & MERMOD C. (1984): Note sur le gite et la nourriture hivernale d'une hermine (*Mustela erminea* L.). – *Bulletin de la société neuchateloise des Sciences naturelles* 107: 137–141.
- DELATTRE P., DE SOUSA B., FICHET-CALVET E., QÉRÉ J. P. & GIRAUDOUX P. (1999): Vole outbreaks in a landscape context: evidence from a six year study of *Microtus arvalis*. – *Landscape Ecology* 14: 401–412.
- ELMHAGEN B., TANNERFELD M. & ANGERBJÖRG A. (2002): Food-niche overlap between arctic and red foxes. – *Can. J. Zool.* 80: 1274–1285.
- ERDEI M. (1977): Food-biological investigation on the fox populations in southern Hungary. – *Acta Biol. Szeged* 23: 97–107.
- ERLINGE S. (1983): Demography and dynamics of a stoat *Mustela erminea* population in a diverse community of vertebrates. – *J. Anim. Ecol.* 52: 705–726.
- FARKAS D. (1983): Újabb adatok a róka táplálkozásáról. – Beszámoló jelentés a Természet- és Vadvédelmi Állomás 1983. évi munkájáról, Fácánkert, pp. 41–44.
- GITTLEMAN J.L. (1985): Carnivore body size: ecological and taxonomic correlates. – *Oecologia* 67: 540–554.
- GOSZCZYNSKI J. (1977): Connections between predatory birds and mammals and their prey. – *Acta Theriol.* 22: 399–430.
- GOSZCZYNSKI J. (1986): Diet of foxes and martens in central Poland. – *Acta Theriol.* 31: 491–506.
- GOSZCZYNSKI J. & WASILEWSKI M. (1992): Predation of foxes on a hare population in central Poland. – *Acta Theriol.* 37: 329–338.
- HANSKI I., HENTTONEN H., KORPIMÄKI E., OKSANEN L. & TURCHIN P. (2001): Small-rodent dynamics and predation. – *Ecology* 82: 1505–1520.
- HANSSON L. & HENTTONEN H. (1985): Gradients in density variations of small rodents: the importance of latitude and snow cover. – *Oecologia* 67: 394–402.
- HARRIS S. (1986): *Urban foxes.* – Whittet Edition, London.
- HELTAY I. (1989): A róka ökológiája és vadászata. – *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, pp. 50–82.
- HELTAI M. (2002): Emlős ragadozók magyarországi helyzete és elterjedése. – Ph.D. disszertáció, Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék.
- HELTAI M., LANSZKI J. & SZEMETHY L. (2000): Adalékok a vörösróka táplálkozásához. – *Vadbiológia* 7: 72–82.

- HORVÁTH GY. (1999): A Dráva felső szakaszának térségére, „emlős objektumokra” (Mammalia) kidolgozott monitorozási tervezet. – A monitoring vizsgálatokra kijelölt taxonok monitorozási protokollja. Janus Pannonius Tudományegyetem.
- JEDRZEJEWSKA B. & JEDRZEJEWSKI W. (1998): Predation in vertebrate communities. The Bialowieza Primeval Forest as a Case Study. – Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- JEDRZEJEWSKI W., ZALEWSKI A. & JEDRZEJEWSKA B. (1993): Foraging by pine marten *Martes martes* in relation to food resources in Bialowieza National Park, Poland. – *Acta Theriol.* 38: 405–426.
- JENSEN T.S. (1982): Seed production and outbreaks of non-cyclic rodent populations in deciduous forest. – *Oecologia* 54: 184–192.
- JUHÁSZ M. (1998): A Duna-Dráva Nemzeti Park részletes botanikai felmérése. Somogy megyei szakasz 3. Lankóci-erdő. – Jelentés, Somogy Megyei Múzeum, Kaposvár.
- KING C.M. (1990): The natural history of weasels and stoats. – Cornell University Press, Ithaca, New York.
- KREBS C.J. (1989): Ecological methodology. – Harper Collins Publishers, New York.
- KREBS C.J. (1996): Population cycles revisited. – *J. Mammal.* 77: 8–24.
- KREBS C.J. & MYERS J.H. (1974): Population cycles in small mammals. – In: MACFADYEN A. (ed.). *Advances in ecological research.* – Academic Press, London, New York, pp. 267–399.
- KURKI S., NIKULA A., HELLE P. & LINDÉN H. (1998): Abundances of fox and pine marten in relation to the composition of boreal forest landscapes. – *J. Anim. Ecol.* 67: 874–886.
- LANSZKI J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. – *Nat. Somogy.* 4.
- LANSZKI J., KÖRMENDI S., HANCS CS. & ZALEWSKI A. (1999): Feeding habits and trophic niche overlap in a Carnivora community of Hungary. – *Acta Theriol.* 44: 429–442.
- LINDSTRÖM E.R., BRAINERD S.M., HELLDIN J.O. & OVERSKAUG K. (1995): Pine marten – red fox interactions: a case of intraguild predation? – *Ann. Zool. Fennici* 32: 123–130.
- LLOYD H.G. (1980): The red fox. – B.T. Batsford Ltd., London, pp. 65–93.
- MACDONALD D. W. (1977): On food preference in the red fox. – *Mammal. Rev.* 7: 7–23.
- MARCSSTRÖM V., KENWARD R.E. & ENGREN E. (1988): The impact of predation on boreal tetraonids during vole cycles: an experimental study. – *J. Anim. Ecol.* 57: 859–872.
- MUSKENS G.J.D.M., BROEKHUIZEN S. & WIJSMAN H.J.W. (2000): Distribution of the pine marten *Martes martes* in the Netherlands, especially during the period 1989–1999. – *Lutra* 43: 81–91.
- NORRDAHL K. & KORPIMÄKI E. (2000): Do predators limit the abundance of alternative prey? Experiments with vole-eating avian and mammalian predators. – *Oikos* 91: 528–540.
- OVERSKAUG K. (2000): Pine marten *Martes martes* versus red fox *Vulpes vulpes* in Norway: and inter-specific relationship? – *Lutra* 43: 215–221.
- PANEK M. & BRESINSKI W. (2002): Red fox *Vulpes vulpes* density and habitat use in a rural area of western Poland in the end of 1990s, compared with the turn of 1970s. – *Acta Theriol.* 47: 433–442.
- PUCEK Z., JEDRZEJEWSKA W., JEDRZEJEWSKA B. & PUCEK M. (1993): Rodent population dynamics in primeval deciduous forest (Bialowieza National Park) in relation to weather, seed crop, and predation. – *Acta Theriol.* 38: 199–232.
- PULLIAINEN E. (1981): A transect survey of small land carnivore and red fox populations on a subarctic fell in Finnish Forest Lapland over 13 winters. – *Ann. Zool. Fennici.* 18: 270–278.
- SPSS 10 for Windows (1999): SPSS Inc., Chicago.
- TAPPER S.C. (1976): The diet of weasel, *Mustela nivalis* and stoat, *Mustela erminea* during early summer, in relation to predation on gamebirds. – *J. Zool. (Lond.)* 179: 219–224.
- TEERINK B.J. (1991): Hair of West-European mammals. – Cambridge University Press, Cambridge, p.
- UJHELYI P. (1989): A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója. (Küllemi és csonttani bélyegek alapján) – A Magyar Madártani Egyesület, Budapest.
- ZALEWSKI A. (2000): Factors affecting the duration of activity by pine martens (*Martes martes*) in the Bialowieza National Park, Poland. – *J. Zool. (Lond.)* 251: 439–447.

- ZALEWSKI A. (2001): Seasonal and sexual variation in diel activity rhythms of pine marten *Martes martes* in the Bialowieza National Park (Poland). – *Acta Theriol.* 46: 295–304.
- ZALEWSKI A. (2004): Geographical and seasonal variation in food habits and prey size of the European pine marten *Martes martes*. – In: HARRISON D. J., FULLER A. K. & PROULX G. (eds.). *Martens and fishers (Martes) in human-altered environments: an international perspective.* – Kluwer Academy Publishers.

Trophic relations of carnivores in the Lankóci Forest (Somogy county)

JÓZSEF LANSZKI & GYŐZŐ HORVÁTH

Feeding habits of three sympatric predators, the red fox (*Vulpes vulpes*), the pine marten (*Martes martes*) and the stoat (*Mustela erminea*) were studied in the Lankóci Forest, in Somogy county, by scat analysis (n = 251, 271 and 30 samples, respectively). The main food of the three predators consisted of small mammals, mainly bank vole (*Clethrionomys glareolus*) and *Microtus* voles. Beside rodents, different available food resources had secondary importance, i.e. in the winter-spring period ungulates for fox, and birds for marten, while in the summer-autumn period plants for fox and marten, and birds for marten and stoat. Trophic niche of the red fox was broader than that of the pine marten; the stoat was characteristically a food specialist predator. Trophic niche overlap between red fox and pine marten was high (mean 80%). There were significant differences between predators in the distribution of consumed prey weight and characteristic zonation. The predators studied in forest environment consumed food from near, agricultural lands, in different quantities.

Keywords: *Vulpes vulpes*, *Martes martes*, *Mustela erminea*, trophic niche.

A barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*) elterjedése Magyarországon

SCHÄFFER DÁVID A. és PURGER J. JENŐ

PTE TTK Biológiai Intézet, Zootaxonómiai és Szünzoológiai Tanszék
H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6., E-mail: sefi2@ttk.pte.hu

Összefoglalás. A szakirodalomból, közgyűjteményekből és kutatóktól származó adatok alapján elkészült a barna ásóbéka magyarországi elterjedésének 10×10 km-es léptékű UTM-térképe. A 800 lelőhelyadat 312 UTM-négyzet területére esett, ami 29,7%-os lefedettséget jelent. A barna ásóbéka elterjedésére vonatkozó adatok többsége (~80%) az 1970 után végzett kutatások eredménye, ezért az elkészült térkép aktuálisnak mondható. A lelőhelyek eloszlása a lefedett terület nagyságától függetlenül arra utal, hogy a faj egyedei Magyarország egész területén előfordulnak.

Kulcsszavak: barna ásóbéka, *Pelobates fuscus*, elterjedés, UTM-térképezés, Magyarország.

Bevezetés

A barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*) Közép-, Kelet- és Délkelet-Európában honos (GASC et al. 1997, KORSÓS 1997). Magyarországon főleg sík vidéken él, de néhány hegy- és dombvidéki lelőhelye is ismeretes (KORSÓS 1997). Rejtőzködő, éjszakai életmódja miatt hazai elterjedési mintázatáról keveset tudunk. Az elterjedési adatok pontos dokumentációja azonban elengedhetetlen feltétele, hogy egy adott földrajzi egységben egy állatfaj helyzetét értékelni tudjuk (GASC et al. 1997). A kételtűek napjainkban történő rohamos visszaszorulása is erősíti azt az igényt, hogy a fajok elterjedéséről pontos képet alkossunk (BLAUSTEIN & WAKE 1990). A barna ásóbéka európai elterjedését az 50×50 km-es felbontású UTM-térkép jól tükrözi, azonban e térkép szerint Magyarország területének egy jelentős részéről hiányzik (GASC et al. 1997). A pontosabb magyarországi viszonyok bemutatására nagyobb felbontású térkép készítésére van szükség, ami a faunisztikai kutatások mellett a természetvédelem számára is hasznos. A hazai kételtű- és hullőfajok összesített előfordulási adatait bemutató 10×10 km-es felbontású UTM-rendszerű térképek elkészültek (BAKÓ & KORSÓS 1999). Sajnos eddig csak egyes kiemelt fajok elterjedési térképeit publikálták (BAKÓ et al. 1992). Jelen dolgozat célja, hogy a szakirodalomban és közgyűjteményekben fellelhető adatok feldolgozása, valamint kutatók személyes közlései alapján megrajzoljuk a barna ásóbéka magyarországi elterjedésének 10×10 km-es léptékű UTM-térképét, és értékeljük a kapott elterjedési mintázatot.

Módszerek

A térkép megrajzolásához felhasznált irodalmi adatok folyóiratokból, összefoglaló munkákból, könyvekből és egyéb kiadványokból származnak (I. melléklet). Irodalmi adatnak tekintettük a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Természetvédelmi Hivatala

(KvVM) könyvtárában fellelhető kutatási jelentésekből származó információkat is. Felvettük a kapcsolatot a hazai természettudományi gyűjteménnyel rendelkező múzeumokkal (2. melléklet) és néhány külföldi intézménnyel (2. melléklet), melyekről egyes utalások alapján feltételeztük, hogy Magyarország területéről származó anyaggal rendelkeznek. Kértük a barna ásóbéka elterjedésével kapcsolatos adatokkal rendelkező kollégák segítségét is (2. melléklet). Az adatokat Microsoft Windows Access (2002) adatbázisba rendeztük, és 10×10 km-es UTM-négyzetek szerint rendszereztük.

A lelőhelyadatok nevezéktana és UTM-rendszerű kódolása közben felmerülő kérdéses eseteknél DÉVAI et al. (1997) munkáját tekintettük irányadónak. A helységneveket a Magyar Köztársaság helységnevtára (KSH 1995) alapján használtuk. Az irodalmi hivatkozások zöme községhatárokhöz köthető, de amennyiben ennél pontosabb információval rendelkezünk, azt minden esetben a helységnevé után, attól vesszővel elválasztva tüntettük fel. A lelőhely után kerek zárójelbe írtuk a korábban még érvényes, de azóta megváltozott vagy megszűnt közigazgatási körzetbeosztást, ha az eredeti forrás még ezt használta. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a lelőhelyadatokat UTM-kód szerint rendeztük sorba.

A lelőhelyek után az adatok forrását a következő rendszer szerint tüntettük fel: minden esetben az irodalmi hivatkozások kerültek előre, időrendi sorrendben (a zárójelbe tett évszámok a KvVM könyvtárában található jelentésekre utalnak). Ezeket követték a közgyűjteményekből, különböző szervezetektől és személyes közlésekből származó (még nem publikált) adatok, szintén időrendben. Ahol folyamatos adatgyűjtés folyt, a teljes időintervallumra utalunk. Az összetartozó szervezetet (intézményt) és gyűjtőt kötőjellel kapcsoltuk össze. A közgyűjteményi adatok forrását, a szervezetek és az adatközlők nevét rövidítve adtuk meg (2. melléklet).

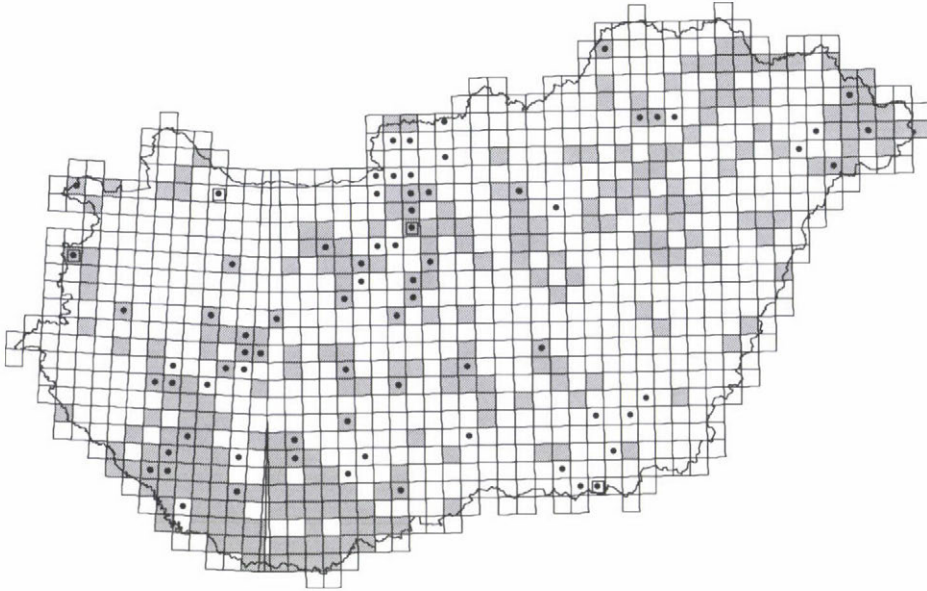
A rendelkezésünkre álló adatokból az ArcView 8.1 program segítségével megszerkesztettük a barna ásóbéka magyarországi elterjedését ábrázoló 10×10 kilométeres UTM-térképet. A térképen GASC et al. (1997) munkájához hasonlóan különböző módon jelöltük az 1900 előtti, 1900–1969 közötti és 1970 utáni adatokat.

Eredmények és értékelés

Az 1878-tól 2003-ig megjelent publikációk közül 94-ben találtunk értékelhető adatot a barna ásóbéka előfordulásáról. Emellett 25 tudományos jelentésből, 7 természettudományi múzeum gyűjteményéből és 29 adatközlőtől jutottunk további információhoz. Az adatok 44%-a irodalmi adatokból, 39%-a személyes közlésekből, 17%-a pedig múzeumoktól származik. A három említett forrásból összesen 800 lelőhelyadat származott (3. melléklet). Ezen adatok az ország területét lefedő 1052 darab UTM négyzetből 312 négyzet területére esnek (1. ábra), ami 29,7%-os lefedettséget jelent. A lefedett UTM-négyzetek 6%-ból csak 1970 előtti adatokkal rendelkezünk.

A barna ásóbéka elterjedésére vonatkozó adatok többsége (78,5%) az 1970 után végzett kutatómunka eredménye, ezért az elkészített térkép aktuálisnak mondható (1. ábra). A kapott elterjedési mintázat arra utal, hogy e faj egyedei szinte az ország egész területén előfordulnak (1. ábra). Ezt támasztja alá az IUCN (2005) kisebb felbontású elterjedési térképe is. Egyes európai országokban (például Olaszország, Svédország, Dánia, Szlovénia, Ma-

gyarország) a barna ásóbéka populációinak nagysága csökkenő tendenciát mutat (IUCN 2005). Annak érdekében, hogy a hazánk területén élő populációk méretének és elterjedési mintázatának változását nyomon követhessük, további kutatásokra, hosszú távú monitorozásra (KORSÓS 1997) és nagyobb felbontású elterjedési térképek készítésére van szükség.



1. ábra. A barna ásóbéka elterjedése Magyarország 10×10 km-es UTM-rendszerű hálótérképén. (A szimbólumok a különböző időszakokból származó adatokra utalnak. □: 1900 előtt, ●: 1900–1970 között, ■: 1970 után).

Figure 1. The distribution of Common Spadefoot Toad on the 10×10 km UTM grid map of Hungary. (Symbols refer to data from different periods. □: before 1900, ●: between 1900–1970, ■: after 1970).

Köszönetnyilvánítás: Köszönjük ÁBRAHÁM LEVENTÉNEK a Rippl-Rónai Múzeumban, BÜKI JÓZSEF-nek a KvVM Természetvédelmi Hivatalában, HORVATOVICH SÁNDORNAK a Janus Pannonius Múzeumban és KORSÓS ZOLTÁNNAK a Magyar Természettudományi Múzeumban, hogy könyvtári adatbázisukhoz hozzáférést biztosítottak, továbbá a többi múzeumban dolgozó kollégának, hogy gyűjteményeik adatait rendelkezésünkre bocsátották, és mindazoknak a kutatóknak és szervezeteknek, akik segítségükkel nagyban hozzájárultak adatbázisunk kiegészítéséhez és a térkép elkészüléséhez. Köszönjük a PTE TTK Növénytani Tanszékének, hogy ArcView 8.1 programja használatát lehetővé tette számunkra, és GERELY LÁSZLÓNAK valamint HORVÁTH GYÖZÖNEK a térképi megjelenítésben és az adatbázis kezelésben nyújtott segítséget. Végül köszönjük a bírálóknak a hasznos észrevételeket és megjegyzéseket, melyekkel a dolgozat színvonalát javították.

Irodalom

- BAKÓ B., GÓR A. & KORSÓS Z. (1992): Mapping of amphibians and reptiles in Hungary. – In: KORSÓS Z. & KISS I. (eds.). Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S. E. H. Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 59–63.
- BAKÓ B. & KORSÓS Z. (1999): A magyarországi herpetofauna U.T.M.-térfelhasználásának felhasználási lehetőségei. – Állattani Közlemények 84: 43–52.
- BLAUSTEIN A. R. & WAKE D. B. (1990): Declining amphibian populations: A global phenomenon? – Trends in Ecology and Evolution 5(7): 203–204.
- DÉVAI GY., MISKOLCZI M. & TÓTH S. (1997): Egységesítési javaslat a névhasználatra és az UTM rendszerű kódolásra a biotikai adatok lelőhelyeinél. – Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 8: 13–42.
- GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJIA-ISAILOVIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFNER P., LESCURE J., MARTENS H., MARTÍNEZ RICA J. P., MAURIN H., OLIVEIRA M. E., SOFIANIDOU T. S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (eds.) (1997): Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. – Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 496 pp.
- IUCN, Conservation International, and Nature Serve (2005): Global Amphibian Assessment. <www.globalamphibians.org>. Accessed on 10 March 2005.
- KORSÓS Z. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VIII. Kétélvtűek és hüllők. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 44 pp.
- KSH (1995): A Magyar Köztársaság helységnévtára. – Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 943 pp.

Distribution of Common Spadefoot Toad (*Pelobates fuscus*) in Hungary

DÁVID A. SCHÄFFER & JENŐ J. PURGER

Based on data from publications, collections and researchers we compiled the 10×10 km UTM grid map of the Common Spadefoot Toad's distribution in Hungary. The 800 pieces of data covered 312 UTM grids which is 29,7 percent of all UTM grids in the country's area. Most of the data (~80%) come from research after 1970 therefore the map is up to date. The distribution of occurrences, irrespectively of the size of the covered area, suggests that the species occurs in all parts of Hungary.

Keywords: Common Spadefoot Toad, *Pelobates fuscus*, distribution, UTM mapping, Hungary.

1. melléklet:

Adatgyűjtéshez felhasznált irodalom

- ÁBRAHÁM L., JUHÁSZ M., PINTÉR A. & NAGY L. (1994): Védett természeti értékek Somogyban. – Múzeumi Tájékoztató 4: 3–72.
- BANK L. (1996a): A Dráva-sík keleti részének kételtű faunája. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- BANK L. (1996b): A Fekete-víz síkja nyugati részének kisvizei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- BARTA Z. (1996): Adatok (1980–1995) a Bakony-hegység és peremterületei gerinces faunájának (Amphibia, Reptilia, Mammalia) ismeretéhez I. – Fol. Mus. Hist.-nat. Bakonyiensis 15: 125–152.
- BOLKAY I. (1909): A magyarországi békák lárvái. – Annales Musei Nat. Hung. 7: 71–117.
- BRANDON A. (1999): A kételtűek hang alapján történő monitorozása (Körös-Maros Nemzeti Park – Kis-Sárrét). – Crisicum 2., Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas, pp. 199–205.
- CZAJLIK P. (1983): Dr. Vághegyi Lajos gyűjteménye: faunisztikai adatok Magyarország gerinces faunájához 1915–1940. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 8: 173–176
- DANKOVICS R. (1999): Kételtű - hulló faunisztikai vizsgálatok Vas megyében. – Vasi Szemle 53(1): 76–96.
- DANKOVICS R. (2000): Kételtű és hulló faunisztika. – Cinege 5: 21–22.
- DELY O. GY. (1953): Bátorliget kételtű és hulló- faunája. Amphibia-Reptilia. – In: SZÉKESY V. (szerk.). Bátorliget élővilága. Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 431–434.
- DELY O. GY. (1981): Amphibians and reptiles of the Hortobágy. – In: MAHUNKA S. (szerk.). The fauna of the Hortobágy National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 387–390.
- DELY O. GY. (1987): Amphibians and reptiles of the Kiskunság. – In: MAHUNKA S. (szerk.). The fauna of the Kiskunság National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 404–426.
- DELY O. GY. (1990): The herpetofauna of the Bátorliget Nature Reserves. – In: MAHUNKA S. (szerk.). The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 787–817.
- DELY O. GY. (1996): Amphibians and Reptiles of the Bükk Mountains. – In: MAHUNKA S. (szerk.). The fauna of the Bükk National Park 2., Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 535–570.
- DUDÁS M. & SÁNDOR I. (1993): Gerinces állatok: Halak, kételtűek, hullók, emlősök. – In: LOVAS M. (szerk.). A Hajdúsági tájvédelmi körzet. Debrecen, pp. 59–62.
- ÉLŐVÍZ TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET (1998): Az alattányi Bereki-erdő természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- ENDES M. (1985): A Kiskorei-víztároló gerinces állatvilága. – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 10: 131–148.
- ENDES M. (1988): A hortobágyi hal- kételtű- és hullófauna ökológiai vizsgálata. – Calandrella 2(2): 41–56.
- ENDES M. (1989): A Nagyerdő gerinces állatvilágáról. – Calandrella 3 (különszám): 47–56.
- ENDES M. (1990a): Adatok a hortobágy gerinces faunájához. – Calandrella 4(2): 28–35.
- ENDES M. (1990b): Kígyót, békát. – Calandrella 4(1): 110–111.
- ENDES M. (1992): Adatok a Felső-Tisza kételtű faunájához. – Calandrella 6(2): 54–55.
- ENDES M. (1993): Adatok a Bátorligeti-láp és környékének gerinces faunájához. – Calandrella 7(1–2): 161.
- ENDES M. (1994): A Tokaj - Zempléni-hegyvidék herpetofaunájáról. – Calandrella 8(1–2): 103–110.
- ENDES M. & HARKA Á. (1985): A Jászsági-sík gerincesállat-világa. – Jász Múzeum, Jászberény, 44 pp.
- ENDES M. & HARKA Á. (1987): A Heves-Borsodi-síkság gerincesfaunája. (In: Tiszai Téka 2. 103 pp.). – Heves Megyei Múzeumok Igazgatósága, Eger.

- ENTZ G. (1878): A *Pelobates fuscus*nak hazánkban való előfordulásáról s még néhány szó a magyarországi békafélékről. *Természetr. Füz.* 2: 215–219.
- ENTZ G. & SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. Kir. Magy. Természettudományi Társulat, Budapest, 366 pp.
- FARKAS J. & PUKY M. (1997): The Amphibia, Insectivora and Rodentia fauna along some inflows of Lake Balaton. – *Opusc. Zool. Budapest* 29–30: 63–73.
- FEHÉR HOLLÓ TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET (1999a): Az alsópáhoki természeti területek zoológiai feltárása – veszélyeztető tényezők és kezelési irányelvek. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- FEHÉR HOLLÓ TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET (1999b): Zala megye kétéltű- és hüllő szaporodóhelyeinek felmérése és védelme. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- FEJÉRVÁRY-LÁNGH A. (1943): Beiträge und Berichtigungen zum Amphibien -Teil des ungarischen Faunenkataloges. – *Fragm. Faun. Hung.* 6: 42–58.
- FESTETICS A. (1960): Újabb adatok a gyöngybagoly táplálkozásához. – *Aquila* 66: 41–50.
- FITALA CS. (1995): Az egerszalóki víztározó madárvilága. Adatok az Egri-Bükkalja madárvilágához az 1985–1995 közötti időszakból, kiegészítve a megfigyelt hal-, kétéltű-, hüllő- és emlősfajok jegyzékével. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- FRANK T., PELLINGER A. & SELYEM J. (1991): Kétéltű- (Amphibia) és hüllő- (Reptilia) védelem a Fertő-tó mentén (1987–1990). – In: GYURÁ CZ J. (szerk.). *A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület III. Tudományos Ülése. Szombathely*, pp. 330–337.
- FUTÓ J. (szerk.) (2000): A Pécselyi-medence és környéke. (In: *A Balaton-felvidék természeti értékei* 1. 96 pp.). – Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém.
- FUTÓ J. (szerk.) (2002): A Tihanyi-félsziget. (In: *A Balaton-felvidék természeti értékei* 3. 128 pp.). – Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, Veszprém.
- FUTÓHOMOK TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET (1996): A kunpeszéri leveles rét természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- GUBÁNYI A. (1992): Előzetes jelentés a Duna-Ipoly Nemzeti Park állapotfelmérését célzó kutatásokról. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- GUBÁNYI A. (1999): Amphibians and Reptiles from the Aggtelek Karst Region. – In: MAHUNKA S. (szerk.). *The Fauna of the Aggtelek National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, pp. 655–662.
- GUBÁNYI A., KORSÓ S., DANKOVICS R., TRASER GY. & FÜLÖP T. (2002): Amphibia and reptilia of the Fertő-Hanság National Park and its surroundings. – In: MAHUNKA S. (szerk.). *The fauna of the Fertő-Hanság National Park. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest*, pp. 735–744.
- HAMORI M., PUKY M. & SCHÁD P. (2003): Kétéltűek és hüllők előfordulása Fejér megyében. – *Fol. Hist-nat. Mus. Matr.* 27: 333–340.
- HARASZTHY L., RÉKÁSI J. & BAGYURA J. (1994): A kék vércse (*Falco vespertinus*) táplálékának vizsgálata főkanével idején. – *Aquila* 101: 104–110.
- HOLZINGER G., KOVÁCS T. & TÖRÖK J. (1996): Csigák (Gastropoda) a kis-balatoni kétéltűek (Amphibia) táplálékában. – *Állattani Közlemények* 81: 59–63.
- ILOSVAJ GY. (1985): Az északi Balaton-part és Balaton-felvidék herpetofaunájáról. – *Fol. Mus. Hist-nat. Bakonyiensis* 4: 191–211.
- ILOSVAJ GY. & SZITTA T. (1980): The Vertebrata collections of the Bakony Mts. Natural History Museum, Zirc. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* 15: 213–223.
- JACZENKÓ E., TÓTH T., & VETLÉNYI D. (1998): Felmérés egy Dabas-Gyón melletti nem védett kiszáradó lápréten. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- JUHÁSZ L. (1996): A Fancsikai tórendszer természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- JUHÁSZ L. (1999): Egy láprét természeti értékei a D-Nyírségben. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.

- JUHÁSZ L. (2000): A debreceni köztemető természeti értékei. – A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve 74: 7–30.
- JUHÁSZ L. & GÖMÖRI J. (1998): A Debreceni köztemető természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- JUHÁSZ L., T. HORVÁTH I. & TÓTH I. (1999): A Hajdúnánási Erdőháti-erdő főbb természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- KALIVODA B. (1993): Kisemlős faunisztikai és populációdinamikai összehasonlító vizsgálatok Jász-Nagykun-Szolnok megyében gyöngybagoly köpetek alapján. (Vizsgálati módszerek). – Tiscium 8: 9–30.
- KÁRPÁTI L. (1988): Massensterben der Herpetofauna (Amphibien und Reptilien) infolge des Kraftwerkers. Möglichkeiten und Ergebnisse des Schutzes am Südufer des Neusiedlersees. – BFB-Bericht 68: 71–79.
- KASZA F., & MARIÁN M. (2001): A Baláta - láp és gerinces állatvilága, különös tekintettel a madarakra. – Nat. Somogy. 2: 1–98.
- KELEMEN J. & GYOVAI F. (1992): Adatlapok. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- KELEMEN T. (1999): Békamentés Balogunyom határában. – Cinege 4: 9–10.
- KELEMEN T. (2000): A második békamentés Balogunyom határában. – Cinege 5: 8–9.
- KELEMEN T. (2001): A harmadik békamentés Balogunyom határában. – Cinege 6: 10–12.
- KISS I. (1997): Kétéltű- és hüllőfajok felmérése a Gödöllői-dombvidék tájvédelmi körzet vizes élőhelyein. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- KISS I. (szerk.), BAKÓ B., DANKOVICS R., KOVÁCS T., KORSÓS Z. & SZÉNÁSI V. (2001): A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretein belül végzett, kétéltű-hüllő monitorozást megalapozó próbabprojekti kidolgozása, szakmai irányítása és terepi felvételezés. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest. 125 pp.
- KISS I. (szerk.), BAKÓ B., DANKOVICS R., KOVÁCS T., KORSÓS Z. & SZÉNÁSI V. (2002): A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretein belül végzendő, kétéltű-hüllő monitorozás projektjének megvalósítása, szakmai irányítása, a protokoll továbbfejlesztése és terepi felvételezés. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest. 100 pp.
- KOVÁCS T. & TÖRÖK J. (1992): Nyolc kétéltű faj táplálkozás-ökológiai vizsgálata a Kis-Balatonon. – Állattani Közlemények 78: 47–53.
- KÖKÖRC SIN IFJÚSÁGI KÖRNYEZETVÉDŐ CSOPORT (1998): A Pásztor-völgyi erdős és füves-sztyepp területek élővilágának feltárása és védelme. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- LANSZKI J. (2002): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. Nat. Somogy. 4. 177 pp.
- LANTOS T. & VÖRÖS K. (1998): Tájvédelmi Szintér. – Ormánság Alapítvány, Drávafok, pp. 12.
- LOVÁSZI P. (1996): A sándorfalvi Nádas-tó. – Himantopus, az MME 15. sz. Csongrád megyei Helyi Csoportjának kiadványa. pp. 19–25.
- MAJER J. (1991): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet zoológiai felmérése (gerinces fauna). – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- MAJER J. (1992a): Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet gerincesfaunája (Vertebrata). – Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. 6: 257–272.
- MAJER J. (1992b): Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet zoológiai felmérése (gerinces fauna) (1990–1991). – Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor. 7: 347–375.
- MARGÓ T. (1879): Budapest és környéke állattani tekintetben. In: GERLÓCZY GY. & DULÁCSKA G. (szerk.): Budapest és környéke természetrajzi, orvosi és közművelődési leírása. Budapest főváros a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók XX. nagygyűlésére (Budapest) emlékül. I. kötet. M. Kir. Egyetemi Könyvnyomda, Budapest, pp. 295–432.
- MARIÁN M. (1957): A Baláta gerinces állatvilága. – Somogyi almanach I., Kaposvár, 57 pp.
- MARIÁN M. (1960): Adatok a Felső-Tisza herpetofaunájához. – Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged, pp. 259–275.

- MARIÁN M. (1966): The Herpetofauna of the Fehér-tó (Lake Fehér) near Kardoskút Hungary. – *Vertebrata Hungarica* 8(1–2): 93–103.
- MARIÁN M. (1968): Die Amphibien- und Reptilienfaunen des Kunfehértó (Kunfehértó) in Ungarn. – *Vertebrata Hungarica* 10(1–2): 143–161.
- MARIÁN M. (1981): A Barcsi borókás kétélű és hüllő faunája (Amphibia, Reptilia). – *Dunántúli Dolgozatok Term. Tud. Sor. 2*: 167–188.
- MARIÁN M. (1987): A Bakony herpetofaunájának múltja, jelene és jövője. – *Fol. Mus. Hist.-nat. Bakonyiensis* 6: 129–136.
- MARIÁN M. (1988): A Bakony-hegység kétélű és hüllő faunája. – A Bakony természettudományi kutatásainak eredményei. Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, 102 pp.
- MARIÁN M. (1998): A Zselic kétélű és hüllő faunájáról. – *Somogyi Múzeumok Közleményei* 13: 291–304.
- MARIÁN M. & MARIÁN O. (1973): Anuren-Knochenreste aus Eulengewöllen. – *Vertebr. Hung.* 14: 9–18.
- MARIÁN M. & TRASER GY. (1978): Sopron környékének kétélű-hüllő világa. – *Soproni szemle* 32(2): 153–171.
- MARIÁN M. & MARIÁN O. (1980): A Fenyőfői ősfenyves kétélűi és hüllői. – A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei 15: 189–196.
- MÉHELY L. (1902): A fölös számú végtagok keletkezéséről. – *Állattani Közlemények* 1: 19–34.
- NAGY S. & SOMLAI T. (1994): Adatok a Szatmár-Beregi Tájvédelmi Körzet kétélű és hüllő faunájához. – *Állattani Közlemények* 80: 91–97.
- PILÉR E. & SIPOS R. (2000): A tiszadobi Holt-Tisza és Malom-Tisza. – In: MESTER ZS. (szerk.): Kis-tó projekt 1996–2002. Életfa Környezetvédő Szövetség, Eger, pp. 22–35.
- PUKY M. (1987): Varangy akció. – *Természetvédelem* 17: 22–23.
- PUKY M. (1990): Sürgősségi védetté nyilvánítási javaslat. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- PUKY M. (1998): A Körös-Maros Nemzeti Park kétélűfaunájának vizsgálata. – A Pusztá, a Nimfea Természetvédelmi Egyesület Évkönyve, Szarvas, pp. 10–23.
- PUKY M. (1999): A Körös-Maros Nemzeti Park kétélűfaunájának vizsgálata. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- PUKY M. (2000a): A comprehensive three-year herpetological survey in the Gemenc region of the Duna-Dráva National Park, Hungary. – *Opusc. Zool.* 32: 113–128.
- PUKY M. (2000b): A kétélűfauna helyzete és kétélű fejlődési rendellenességek előfordulása a Körös-Maros Nemzeti Parkban. – A Pusztá, a Nimfea Természetvédelmi Egyesület Évkönyve, Szarvas, pp. 84–100.
- PUKY M., BAKÓ B. & KROLOPP A. (1990): A barna varangy vándorlási sajátosságainak vizsgálata. – *Állattani Közlemények* 76: 99–104.
- PURGER J. J. (1998): A Dráva mente Somogy megyei szakaszának kisemlős (Mammalia) faunája, gyöngybagoly, *Tyto alba* (Scopoli, 1769) köpetek vizsgálata alapján. – *Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor.* 9: 489–500.
- PURGER J. J. (2002): A Somogyiszob, Hajmás és Kálmánca közötti térség kisemlős faunája, gyöngybagoly *Tyto alba* (Scopoli, 1769) köpetek vizsgálata alapján. – *Nat. Somogy.* 3: 99–110.
- PURGER J. J. & GYETVAI G. (2001): Kétélűek és hüllők pusztulási dinamikájának vizsgálata a pellérdi halastavakat átszelő úton. – *Természetvédelmi Közlemények* 9: 265–276.
- PURGER J. J. & HORVÁTH E. (2003): Dombóvár és környékének (Tolna megye) kisemlős faunája (Mammalia), a gyöngybagolyok (*Tyto alba*) köpeteinek vizsgálata alapján. – *Folia Comloensis* 12: 59–66.
- RAKONCZAY Z. (szerk.) (1989): *Ipolytarnóctól Füzérradványig*. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 320 pp.
- SALLAI Z. & PUKY M. (1999): A "Nimfea" Természetvédelmi Egyesület Halfaunisztikai Munkacsoportjának Rák- (Decapoda), Kétélű- (Amphibia) és Hüllő- (Reptilia) faunisztikai adatai. – A Pusztá, a Nimfea Természetvédelmi Egyesület Évkönyve, Szarvas, 455 pp.

- SCHÁD P., PUKY M. & KISS I. (1999): A Naplás-tó Természetvédelmi Területen élő kétéltűek vonulási sajátosságai. – Természetvédelmi Közlemények 8: 161–172.
- SCHMIDT E. (1967): Néhány adat a gyöngybagoly táplálkozásökológiájához. – *Aquila* 73–74: 109–116.
- SOLTI B. & VARGA A. (1981): The Amphibian fauna of the Mátra Mountains. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 7: 81–101.
- SOLTI B. & VARGA A. (1988): Kétéltű és hüllő adatok Magyarországról. – *Fol. Hist.- nat. Mus. Matr.* 13: 113–116.
- STERBETZ I. (1988): Parti madarak (*Limicolae* sp.) táplálkozásvizsgálata a Kardoskúti-Fehértón, Dél-Kelet Magyarország. – *Aquila* 95: 142–161.
- STOLLMAYERNÉ BONCZ E. (szerk.) (1991): Adatok a Naplás-tó és környéke élővilágához. – *Calandrella* 5(1): 65–84.
- SZABÓ I. (1956): Adatok a Szentendre-Visegrád-Esztergomi Dunazughegység herpetofaunájához. – *Állattani Közlemények* 44(3–4): 123–131.
- SZABÓ I. (1960): Adatok a Börzsöny hegység herpetofaunájához. – *Vertebrata Hungarica* 2(2): 199–216.
- SZENTGYÖRGYI P. (1990): Adatok a TVK-TIFO szennyvíztisztító tavainak és környékük gerinces faunájához. – *Calandrella* 4(2): 36–41.
- SZENTGYÖRGYI P. (1995): A Borsodi-ártér északi részének gerinces faunája. – *Calandrella* 9(1–2): 36–52.
- TOLDI M. (2000): Az Alexandra-pusztai halastavak természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- ÚJHELYI P. & GÓR A. (1994): Hüllőkutatás a Szentendrei-szigeten és környékén. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- VÁNDORBÉKA KÖRNYEZET ÉS TERMÉSZETJÁRÓ CSOPORT (1998): A gyöngyöshalászi halastó természeti értékeink feltárása. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- VARANGY AKCIÓCSOPORT EGYESÜLET (1999): Nem védett természeti területek. Sződ község természeti értékei. – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest.
- VARGA A. (1987): Újabb adatok a Mátra-hegység kétéltű és hüllő faunájához. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 12: 87–92.
- VARGA A. (1995): Kétéltű és hüllő adatok Magyarországról II. – *Fol. Hist.- nat. Mus. Matr.* 20: 209–217.
- VASVÁRI M. (1929): Adatok a bölömbika és a pocgém táplálkozási ökológiájához. – *Aquila* 34–35: 342–361.
- VASVÁRI M. (1930): Tanulmányok a vörösgém (*Ardea purpurea* L.) táplálkozásáról. – *Aquila* 36–37: 231–267.
- VASVÁRI M. (1939): A bakcsó és üstökös gém táplálkozási ökológiája. – *Aquila* 42–45: 556–592.
- VISZLÁN T. & SZENTGYÖRGYI P. (1992): A Sajó-Hernád-sík és a Sajó-völgy gerinces faunájáról. – *Fol. Hist.- nat. Mus. Matr.* 17: 199–208.
- ZSILINSZKY T. (1986): A Szabadkígyósi Tájvédelmi Körzet Herpetofaunája. – *Környezet és Természetvédelmi Évkönyv, Békéscsaba*, pp. 301–309.

2. melléklet:

Rövidítések jegyzéke

Múzeumok:

IRSNB - Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles
KFM - Kazinczy Ferenc Múzeum, Sátoraljaújhely
MTM - Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
MM - Mátra Múzeum, Gyöngyös
NHM - Naturhistorie Museum, Wien
SNSD - Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden, Museum fuer Tierkunde, Dresden
SM - Savaria Múzeum, Szombathely

Szervezetek:

BTÉA - Baranya Természeti Értékciért Alapítvány
ÉTE - Élővíz Természetvédelmi Egyesület
FHTE - Fehér Holló Természetvédelmi Egyesület Kételtű és Hullővédelmi Csoportja
FTE - Futóhomok Természetvédelmi Egyesület
KIKCS - Kökörcsin Ifjúsági Környezetvédő Csoport
MME - Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Kételtű- és Hullővédelmi Szakosztálya
NTE - Nimfea Természetvédelmi Egyesület
PVA - Pro Vértes Alapítvány
VAE - Varangy Akciócsoport Egyesület
VKTCS - Vándorbéka Környezet és Természetjáró Csoport

Kutatók:

D.F. - D. FRÜHLING
D.I. - DÓCZI ISTVÁN
D.R. - DANKOVICS RÓBERT
H.A. - HETTYEI ATTILA
H.G. - HEGYESSY GÁBOR
HÉ.G. - HÉVIZI GERGŐ
K.T. - KOVÁCS TIBOR
L.A. - LELKES ANDRÁS
M.ZS. - MILTNER ZSOLT
P.J. - PURGER JENŐ
S.B. - SOLTI BÉLA
S.N. - SOÓS NÁNDOR
S.Z. - SALLAI ZOLTÁN
Sz.T. - SZEKERES TIBOR
T.B. - TALLÓSI BÉLA
T.GY. - TRASER GYÖRGY
T.T. - TÓTH TAMÁS
V.A. - VARGA ANDRÁS
V.L. - VISZLÓ LEVENTE

3. melléklet:

A lelőhelyek listája, UTM-kód szerint sorba rendezve

BR67: Kisszentmárton, BTÉA-Sz.T. 2003. **BR77:** Cún, BTÉA-Sz.T. 1995; Drávacsepely, MME 1996–1999; Drávaszterdahely, BTÉA-Sz.T. 1996; Szaporca, BTÉA-Sz.T. 1995; Tésénfa, BTÉA-Sz.T. 1995. **BR78:** Adorjás, BTÉA-Sz.T. 1995; Rádfalva, BTÉA-Sz.T. 1996, 2003, MME 1996–1999. **BR87:** Drávacsehi, MME 1995–1999; Drávapalkonya, MME 1996–1999; Drávaszabolcs, BTÉA-Sz.T. 1996; Gordisa, BTÉA-Sz.T. 1996; Ipacsfa, MME 1996–1999, BTÉA-Sz.T. 1996; Kovácshida, BANK (1996a), MME 1996–1999; Matty, BANK (1996a). **BR88:** Diósvizsló, BTÉA-Sz.T. 1996; Drávaszterdahely, MME 1996–1999; Harkány, MME 1996–1999, BTÉA-Sz.T. 1996; Márfa, BTÉA-Sz.T. 1996. **BR97:** Alsószentmárton, BANK (1996a); Egyházasharaszti, BTÉA-Sz.T. 1996; Kásád, BTÉA-Sz.T. 1996; Old, BANK (1996a), BTÉA-Sz.T. 2003; Old, Lanka-csatorna, BTÉA-Sz.T. 2003; Siklósnagyfalu, BTÉA-Sz.T. 1996. **BR98:** Palkonya, BTÉA-Sz.T. 2003. **BR99:** Áta, S.N. 1998; Egerág, BTÉA-Sz.T. 1989–90. **BS62:** Baranyaszentgyörgy, BTÉA-Sz.T. 2003. **BS70:** Cserkút, BTÉA-Sz.T. 1993–1998; Kővágószőlős, P.J. 2003; Pellérd, PURGER & GYETVAI 2001. **BS71:** Kovácszenánja, BTÉA-Sz.T. 2003; Magyarhertelend, BTÉA-Sz.T. 2001; Orfű, MME 1994–1999. **BS72:** Kisbeszterce, BTÉA-Sz.T. 2003; Kishajmás, BTÉA-Sz.T. 2003; Mindszentgodisa, BTÉA-Sz.T. 2003. **BS73:** Meződ, BTÉA-Sz.T. 2003; Vásárosdombó, BTÉA-Sz.T. 2001. **BS74:** Gölle, P.J. 2003. **BS80:** Pécs, BTÉA-Sz.T. 1991–1997; Pécs, Pécsbánya, P.J. 2003. **BS81:** Orfű, BTÉA-Sz.T. 1994–1999, T.B. 2003. **BS83:** Alsómocsolád, BTÉA-Sz.T. 2003; Mágocs, MTM 1957. **BS84:** Dalmand, Alsóléperd, PURGER & HORVÁTH 2003; Dombóvár, MTM 1957; Dombóvár, Szarvasd PURGER & HORVÁTH 2003; Döbrököz, PURGER & HORVÁTH 2003. **BS88:** Som, P.J. 1999. **BS89:** Ádánd, P.J. 1999. **BS90:** Pécs, Hird, BTÉA-Sz.T. 1985–1996. **BS91:** Hosszúhetény, BTÉA-Sz.T. 2001; Pécs, Vasas, BTÉA-Sz.T. 2001. **BS92:** Kárász, BTÉA-Sz.T. 1995–1999; Magyaregregy, BTÉA-Sz.T. 1997–1999; Máza, BTÉA-Sz.T. 1997–1999. **BS93:** Köblény, BTÉA-Sz.T. 2003. **BT71:** Balatonalmádi, ILOSVAY 1985, MTM 1951; Balatonfüzfő, MTM 1951. **BT84:** Mór, PVA-V.L. 2000–2003. **BT95:** Bokod, Bokodi hűtő, PVA-V.L. 2000–2003. **BT96:** Bokod, Által-ér, PVA-V.L. 2000–2003. **CR07:** Beremend, BTÉA-Sz.T. 1996. **CR08:** Pócsa, MARIÁN & MARIÁN 1973; Töttös, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CR18:** Lippó, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CR19:** Lánycsók, BTÉA-Sz.T. 2003. **CR28:** Kölked, Erdőfű, MAJER 1992a. **CR29:** Kölked, Boki erdőszház, MAJER 1992a; Mohács, BTÉA-Sz.T. 2003. **CR39:** Hercegszántó, Budzsák, MAJER 1992a. **CR49:** Bácsszentgyörgy, MARIÁN & MARIÁN 1973; Hercegszántó, MAJER 1992a. **CS00:** Erzsébet, BTÉA-Sz.T. 1995–1999; Geresdlak, BTÉA-Sz.T. 2002–2003; Kékesd, BTÉA-Sz.T. 2003; Maráza, BTÉA-Sz.T. 2003; Máriakéménd, BTÉA-Sz.T. 1998–1999; Szellő, BTÉA-Sz.T. 2003. **CS01:** Apátvarasd, BTÉA-Sz.T. 2001; Erdősmecske, BTÉA-Sz.T. 2001; Fazekasboda, BTÉA-Sz.T. 2001; Lovászhetény, BTÉA-Sz.T. 1997, 1999, 2003; Nagypall, BTÉA-Sz.T. 1986–1998; Pécsvarad, BTÉA-Sz.T. 1991–1999, 2001; Lovászhetény, Pusztakisfalú, BTÉA-Sz.T. 1992; Zengővárkony, BTÉA-Sz.T. 1996–1999. **CS02:** Hidas, BTÉA-Sz.T. 2000–2001; Mecsknádasd, BTÉA-Sz.T. 1995–1997, 2000–2001; Óbánya, BTÉA-Sz.T. 1992; Ófalu, BTÉA-Sz.T. 2000–2001. **CS09:** Lajoskomárom, HÁMORI et al. 2003. **CS10:** Himesháza, BTÉA-Sz.T. 2003; Somberék, BTÉA-Sz.T. 2003. **CS11:** Feked, BTÉA-Sz.T. 2000–2001; Palotabozsok, BTÉA-Sz.T. 2003; Szebény, BTÉA-Sz.T. 2001; Véménd, BTÉA-Sz.T. 2003. **CS12:** Bonyhád, Börzsöny, MTM 1960. **CS15:** Kölesd, Felsőhidvég, SCHMIDT 1967, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CS17:** Kisszékely, Kisszékely-tó, MME 1972–1984. **CS18:** Simontonya, MTM 1924, MME 1988. **CS19:** Sárbogárd, Rétszilas, HÁMORI et al. 2003. **CS20:** Dunaszekcső, BTÉA-Sz.T. 2002–2003. **CS23:** Szekszárd, FEJÉRVÁRY-LÁNGHI 1943, MTM 1938. **CS27:** Bikács, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CS31:** Ócsény, Gemenc, PUKY 2000a. **CS41:** Baja, MARIÁN & MARIÁN 1973, PUKY 2000a, MTM 1934. **CS42:** Érsekcsanád, Hé.G. 1999. **CS47:** Harta, DELY 1987, MTM 1958, MME 1998; Harta, Kisharta, DELY 1987, MTM 1958. **CS48:** Solt, MME 1990. **CS54:** Hajós, H.A. 2003. **CS58:** Dunatetőten, MME 1998. **CS70:** Bácsalmás, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CS73:** Kunfehértó, DELY

1987. **CS77**: Csengőd, Kolon-tó, Kulléri-csatorna, NTE-S.Z. 2003. **CS78**: Izsák, DELY 1987, MTM 1977, NTE-S.Z. 2003. **CS84**: Kiskunhalas, MARIÁN 1968. **CS87**: Orgovány, KELEMEN & GYOVAI (1992). **CS88**: Ágasegyháza, DELY 1987, MTM 1953. **CS89**: Fülöpháza, KELEMEN & GYOVAI (1992). **CS95**: Szank, NTE-S.Z. 2001. **CS96**: Bugac, MME 2000. **CS97**: Bugac, DELY 1987, K.T. 1997, MME 2000. **CT04**: Zámoly, PVA-V.L. 2000–2003; Zámoly, Forráspuszta, HÁMORI et al. 2003. **CT05**: Csákvár, HÁMORI et al. 2003, MTM 1964. **CT06**: Várgesztes, PVA-V.L. 2000–2003. **CT12**: Gárdony, Dinnyés, Dinnyési-fertő HÁMORI et al. 2003, MTM 1937,1957, MME 1988, 1997. **CT13**: Lovasberény, Velencei-hegység, HÁMORI et al. 2003. **CT14**: Csákvár, Csíkvarsai-rét, HÁMORI et al. 2003; Lovasberény, belterület, HÁMORI et al. 2003; Pátka, Rovákja-patak, PVA-V.L. 2000–2003. **CT15**: Bodmér, PVA-V.L. 2000–2003; Csákvár, Csíkvarsai-rét HÁMORI et al. 2003; Vértesboglár, PVA-V.L. 2000–2003. **CT23**: Velence, MTM 1961. **CT24**: Tordas, SCHMIDT 1967, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CT34**: Martonvásár, HÁMORI et al. 2003. **CT35**: Biatorbágy, (Bia) MTM 1915. **CT36**: Páty, MARIÁN & MARIÁN 1973; Telki, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CT38**: Leányvár, MTM 1958. **CT39**: Esztergom, CZAJLIK 1983. **CT41**: Dömsöd, DELY 1987, MTM 1963. **CT45**: Budaörs, MTM 1958; Érd, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1941. **CT47**: Nagykovács, MARIÁN & MARIÁN 1973; Pilisszentiván, NTE-S.Z. 2000. **CT48**: Pilisszentlászló, MME 1998. **CT49**: Pilismarót, MTM 1953. **CT52**: Apaj, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1923, 1953, MME 1990, 1997. **CT53**: Bugyi, DELY 1987, MTM 1952. **CT56**: Budapest, ENTZ 1878, MARGÓ 1879, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1879, 1903, 1908, 1915, 1923, 1930, 1936, 1937, 1940, 1942; Budapest, Angyalföld, MÉHELY 1902, BOLKAY 1909, MTM 1901; Budapest, Margit-sziget, MTM 1909; Budapest, Naplás-tó, SCHAD et al. 1999; Budapest, Római-fürdő, MTM 1971; Budatétény, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943. **CT57**: Pomáz, MARIÁN & MARIÁN 1973, MTM 1952. **CT58**: Pilis, GUBÁNYI (1992), MTM 1956, K.T. 1996; Pilis, Visegrádi hg., János-tó, KISS et al. (2001). **CT59**: Verőce, (Nógrádverőce) SZABÓ 1960; Tahitótfalu, Vörös-kő, SZABÓ 1956. **CT61**: Kunpeszér, FUTÓHOMOK TE (1996). **CT63**: Ócsa, MME 1997, 1998; Ócsa, Nagyerdő, KISS et al. (2001, 2002). **CT64**: Felsőpakony, MTM 1950; Ócsa, DELY 1987, MTM 1926, MME 1983–1988, Hé.G. 1999; Ócsa, Nagyerdő, KISS et al. (2001, 2002). **CT65**: Budapest, XVII. Kerület, MME 1988. **CT66**: Budapest, XVI. Kerület, STOLLMAYERNÉ 1991, MME 1999. **CT68**: Sződ, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, ÚJHELYI & GÓR (1994), VARANGY AE (1999), MTM 1920,1922. **CT76**: Isaszeg, MARIÁN & MARIÁN 1973; Isaszeg, Kereszthegy-i-dűlő, MME 1999; Isaszeg, Tőzegérc, MME 2000. **CT77**: Gödöllő, Babatpuszta, KISS et al. (2001, 2002), MME 1997, 1998; Gödöllő, Babat-völgy, KISS (1997); Szada, KISS et al. (2001, 2002), MME 1999. **CT81**: Táborfalva, JACZENKÓ et al. (1998). **CT85**: Sülysáp, MME 1998. **CT86**: Isaszeg, belterület, MME 1998; Sülysáp, halastavak, KISS et al. (2001), MME 1997, 1999, 2000. **CT94**: Pánd, MARIÁN & MARIÁN 1973. **CU41**: Kémence, Királyháza, SZABÓ 1960. **CU42**: Hont, Parassapuszta, PUKY 1987, PUKY et al. 1990. **CU51**: Diósjenő, SZABÓ 1960. **CU52**: Hont, Ipolyvölgye, PUKY (1990). **CU70**: Kétfodony, MTM 1957. **CU72**: Balassagyarmat, MTM 1958. **DS16**: Petőfiszállás, MTM 1988. **DS23**: Szatymaz, MARIÁN & MARIÁN 1973. **DS28**: Tiszasas, Lápi-tanya, NTE-S.Z. 2003. **DS29**: Lakitelek, DELY 1987, MTM 1958. **DS32**: Szeged, MTM 1912. **DS33**: Sándorfalva, MARIÁN & MARIÁN 1973, LOVÁSZI 1996. **DS37**: Szelevény, NTE-S.Z. 2003.. **DS38**: Tiszaug, Bokrosi-legelő, NTE-S.Z. 2003. **DS41**: Deszk, MTM 1921, 1922. **DS46**: Szentcs, PUKY (1999), PUKY 2000b. **DS51**: Makó, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1884. **DS55**: Derekegyház, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943. **DS57**: Szentcs, Debrecceni-csatorna, NTE-S.Z. & T.T. 1999. **DS63**: Földeák, BOLKAY 1909, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943. **DS73**: Pitvaros, PUKY 1998. **DS75**: Kardoskút, MARIÁN 1966, STERBETZ 1988. **DS86**: Csorvás, FESTETICS 1960. **DT08**: Hort, SOLTI & VARGA 1981, DELY 1996, MM-S.B. 1976. **DT14**: Tápiószéle, ENDES & HARKA 1985. **DT15**: Jászberény, MARIÁN & MARIÁN 1973. **DT16**: ENDES & HARKA 1985, SOLTI & VARGA 1988, MM-S.B. 1988. **DT17**: Csány, SOLTI & VARGA 1981, DELY 1996, MM-S.B. & V.A. 1976. **DT18**: Gyöngyöshalász, VARGA 1987, 1995, MM-V.A. 1990, NTE-S.Z. 1998, VÁNDORBÉKA KTCS (1998); Vámosgyörk, MTM 1951. **DT23**: Újszász, ENDES & HARKA 1985. **DT25**: Alattyán, ENDES & HARKA 1985, ÉLŐVÍZ TE (1998). **DT26**: Jászkóhalma, ENDES & HARKA 1985. **DT32**: Szolnok, ENDES & HARKA 1985. **DT34**: Jászládány, MARIÁN & MARIÁN 1973, ENDES & HARKA 1985; Szászberek, MARIÁN & MARIÁN 1973. **DT37**: Tarnaméra, VASVÁRI 1939. **DT43**: Besenyszög, ENDES

& HARKA 1985. **DT56:** Tarnaszentmiklós, SOLTI & VARGA 1988. **DT57:** Átány, ENDES & HARKA 1987; Szarazbó, ENDES & HARKA 1987. **DT66:** Cserőköz, ENDES 1985; Kisköre, ENDES & HARKA 1987. **DT68:** Egerfarmos, ENDES & HARKA 1987. **DT77:** Újlőrincfalva, ENDES & HARKA 1987. **DT78:** Borsodivánka, ENDES & HARKA 1987; Egerlővő, ENDES & HARKA 1987. **DT81:** Túrkeve, SALLAI & PUKY 1999, NTE-S.Z. 1994. **DT85:** Kunmadaras, DELY 1981, MTM 1974. **DT88:** Tiszabábolna, ENDES & HARKA 1987. **DT89:** Gelej, ENDES & HARKA 1987; Mezőnagymihály, Nagyecsér, MME 1999, H. Gy. 2003. **DT90:** Dévaványa, PUKY 1998. **DT94:** Karcag, NTE-S.Z. 1999. **DT95:** Nagyiván, MARIÁN & MARIÁN 1973, DELY 1981, KALIVODA 1993, HARASZTHY et al. 1994, MTM 1974. **DT97:** Egyek, Telekháza, Ohati-erdő, ENDES 1990a. **DT99:** Mezőcsát, ENDES & HARKA 1987. **DU00:** Pásztó, Mátrakeresztes, M.Zs. 2003, Szurdokpüspöki, M.Zs. 2002. **DU40:** Egerszalók, FITALA (1995). **DU50:** Eger, DELY 1996, KÖKÖRC SIN IKCS (1998). **DU63:** Mályinka, MME 1997. **DU64:** Sajóvelezd, MARIÁN & MARIÁN 1973, DELY 1996. **DU66:** Aggtelek, DELY 1996, GUBÁNYI 1999, KISS et al. (2001, 2002), MTM 1959. **DU70:** Bükkábrány, DELY 1996. **DU82:** Miskolc, SCHMIDT 1967, MARIÁN & MARIÁN 1973, DELY 1996. **DU83:** Sajóecseg, VISZLÁN & SZENTGYÖRGYI 1992. **DU90:** Hejőkürt, MME 1999. **DU92:** Alsószolca, VASVÁRI 1939; Gesztely, MARIÁN & MARIÁN 1973. **ES06:** Szabadkigyós, ZSILINSZKY 1986, PUKY (1999), PUKY 2000b. **ES39:** Zsadány, BRANDON 1999, PUKY (1999), PUKY 2000b. **ET04:** Püspökkladány, ENDES 1990a. **ET06:** Hortobágy, Pentezug, P.J. 2003. **ET07:** Egyek, Gyökérvíz, MARIÁN & MARIÁN 1973. **ET08:** Újszentmargita, DELY 1981, MTM 1976. **ET15:** Nádudvar, SOLTI & VARGA 1988. **ET17:** Hortobágy, ENDES 1988, MTM 1974, NHM-D.F. 1999; Hortobágy, Máta, DELY 1981. **ET24:** Kaba, MARIÁN & MARIÁN 1973. **ET39:** Hajdúnánás, JUHÁSZ et al. (1999). **ET40:** Biharugra, PUKY 1998, PUKY (1999), SALLAI & PUKY 1999, PUKY 2000b, NTE-S.Z. 1998, 2001, Körösnagyharsány, NTE-S.Z. 2001. **ET46:** Debrecen, ENDES 1989, JUHÁSZ & GÖMÖRI (1998), JUHÁSZ 2000, Erdőspuszta, DUDÁS & SÁNDOR 1993. **ET55:** Debrecen, Fancsika, JUHÁSZ (1996). **ET56:** Debrecen, JUHÁSZ (1999). **ET63:** Pocsaj, MARIÁN & MARIÁN 1973. **ET66:** Debrecen, Haláp, MME 1986–1988. **ET89:** Nyírbátor, MME 2000. **ET99:** Bátorliget, DELY 1953, 1990, ENDES 1993, MTM 1936, 1948, 1951, 1952, 1957; Bátorliget, Fényi-erdő, MME 2000. **EU00:** Oszlár, SZENTGYÖRGYI 1990; Tiszaújváros, SZENTGYÖRGYI 1995. **EU02:** Tiszalúc, VASVÁRI 1939, **EU04:** Felsődobosza, MARIÁN & MARIÁN 1973; Hernádszentandrás, MARIÁN & MARIÁN 1973. **EU11:** Tiszadob, MARIÁN & MARIÁN 1973, PILÉR & SIPOS 2000. **EU15:** Abaújkér, Sóstó, KFM-H.G. 2000. **EU22:** Tarcal, Nagykopasz, MME 1988. **EU23:** Bodrogkeresztúr, MME 1997; Tarcal, MME 1997; Tarcal, Ördög-bánya, KFM-H.G. 1999; Tokaj, RAKONCZAY 1989, MME 1997. **EU25:** Mogyoróska, MME 1989, 2000. **EU33:** Szabolcs, MME 1989. **EU34:** Olaszliszka, MME 1988. **EU35:** Háromhuta, Újhuta, MME 1988. **EU36:** Kishuta, Kőkapu, MME 1998. **EU40:** Újfehértó, MME 1989. **EU43:** Gávavencsellő, MME 1988, KFM-H.G. 2000, 2001; Györgytarló, Cigánykúti-dűlő, KFM-H.G. 1999. **EU45:** Sárospatak, Baksa-homok, KFM-H.G. 1999. **EU46:** Sátoraljaújhely, KFM-H.G. 1978, 1999, 2000, 2001; Sátoraljaújhely, Széphalom, ENDES 1994. **EU51:** Nyíregyháza, MME 1980–1996. **EU53:** Nagyhalász, MARIÁN & MARIÁN 1973. **EU55:** Bodrogalom, KFM-H.G. 1999. **EU60:** Nyírkálló, MME 1987. **EU65:** Pácín, Karcsa-ér, KFM-H.G. 1999. **EU70:** Máriapócs, VASVÁRI 1929. **EU75:** Ricse, MME 1998. **EU81:** Vaja, VASVÁRI 1939. **EU91:** Mátészalka, MME 1986–1987. **EU92:** Vásárosnamény, MME 1987. **EU95:** Lónya, MME 2000. **FT09:** Fábriánháza, MME 1998; Nagyecséd, MME 1989; Tiborszállás, MME 1989. **FU00:** Fábriánháza, NAGY & SOMLAI 1994, MME 1989, 1998, 2000; Nagyecséd, NAGY & SOMLAI 1994, MME 1989, 1998, 2000; Nyírcsaholy, MME 1988, 1989. **FU01:** Géberjén, MME 1998; Kocsord, MME 1989. **FU02:** Panyola, MARIÁN & MARIÁN 1973. **FU03:** Csaroda, MTM 1957, MME 1988; Gelénes, ENDES 1990b; Tákos, MTM 1966, MME 1986–1991, 1998; Vámosatya, MME 2000. **FU04:** Barabás, MME 1998, 2000. **FU09:** Nagyecséd, MME 1989. **FU11:** Fehérgyarmat, MARIÁN 1960, MARIÁN & MARIÁN 1973; Mátészalka, MME 1986, 1987; Nagyszekeres, NTE-S.Z. 2003; Penyige, MME 2000. **FU12:** Tarpa, ENDES 1992, MME 1998. **FU13:** Beregdaróc, MME 2000; Tarpa, Téb-erdő, MME 1998, 2000. **FU14:** Beregdaróc, Dédai-erdő, MME 2000. **FU20:** Csenger, MME 1998. **FU21:** Nemesborzova, MME 2000. **FU22:** Fülesd, MME 2000; Kölcse, NAGY & SOMLAI 1994; Túrístvándi, NAGY & SOMLAI 1994. **FU31:** Garbolc, Túr, MME 2000; Sonkád, Holt-Túr, MME

2000. **FU41**: Garbolc, Garbolci-erdő, MME 1998. **XL79**: Babócsa, Ó-Dráva ág, LANSZKI 2002. **XL99**: Barcs, MME 1990; Barcs, Középrigóc, MME 1986; Darány, MARIÁN 1981, ÁBRAHÁM et al. 1994. **XM15**: Tornyiszentmiklós, Lendva-holtág, NTE-S.Z. 2001. **XM42**: Örtilos, LANSZKI 2002, K.T. 2002, MME 2000. **XM43**: Örtilos, LANSZKI 2002. **XM49**: Zalaszentiván, Sárvíz mellékág, NTE-S.Z. & D.I. 2001. **XM52**: Gyékényes, Lankóci-erdő, MME 2000. **XM54**: Nagykanizsa, Miklósfá, halastavak, FEHÉR HOLLÓ TE (1999b). **XM61**: Berzence, LANSZKI 2002; Somogyudvarhely, kavicsbányatavak, LANSZKI 2002. **XM62**: Berzence, MTM 1954; Berzence, Dombó-csatorna, LANSZKI 2002. **XM63**: Iharos, P.J. 2000. **XM65**: Miháld, Miháldi-vízfolyás, Csörnye-berek, NTE-S.Z. & L.A. 2001; Somogysimonyi, NTE-S.Z. 2001. **XM67**: Zalavár, FEHÉR HOLLÓ TE (1999b), MTM 1950, 1951, MME 1989. **XM68**: Alsópáhok, FEHÉR HOLLÓ TE (1999a); Kehidakustány, FEHÉR HOLLÓ TE (1999b). **XM69**: Vindornyaszőlős, MARIÁN & MARIÁN 1973, MARIÁN 1988. **XM70**: Bélavár, Dráva-holtág, LANSZKI 2002; Vízvár, LANSZKI 2002, MME 2000. **XM71**: Bélavár, FEHÉR HOLLÓ TE (1999b); Tarany, PURGER 1998, P.J. 1996. **XM72**: Somogyszob, SNSD 1977, Á. L. 1995. **XM73**: Somogyszob, Baláta-tó, MARIÁN 1957, ÁBRAHÁM et al. 1994, KASZA & MARIÁN 2001, MTM 1952, 1954, 1956, MME 1986; Kaszó, MTM 1952, SNSD 1972. **XM74**: Véce, P.J. 1997. **XM76**: Főnyed, Kis-Balaton, Fekete-sziget, HOLZINGER et al. 1996. **XM77**: Balatonberény, MTM 1960; Vörs, Kis-Balaton, VASVÁRI 1930, VASVÁRI 1939, SCHMIDT 1967, ÁBRAHÁM et al. 1994, K.T. 1987–2000; Vörs, Kis-Balaton, Diás-sziget, KOVÁCS & TÖRÖK 1992, HOLZINGER et al. 1996, MTM 1950, 1963, 1985. **XM78**: Balatonyörök, MTM 1951; Keszthely, ENTZ & SEBESTYÉN 1942, MARIÁN 1988, MTM 1950, 1951, 1952. **XM80**: Háromfa, MTM 1924. **XM81**: Rinyaszentkirály, PURGER 2002. **XM82**: Lábod, Erzsébetpuszta, PURGER 2002; Nagyatád, BTÉA-Sz.T. 2003. **XM83**: Kutas, Kozmapuszta, P.J. 2001. **XM84**: Böhönye, MAJER 1992b, MTM 1953; Böhönye, Dávodpuszta, Á. L. 1992. **XM85**: Marcali, Gyótapuszta, halastavak, MAJER (1991). **XM86**: Marcali, Bize, MAJER 1992b; Somogyzentpál, Fehérvízi-láp, Á. L. 2000. **XM87**: Balatonmáriafürdő, S. D. 2001. **XM90**: Csokonyavisona, Alexanderpuszta, halastavak, TOLDI (2000). **XM91**: Homokszentgyörgy, PURGER 2002. **XM92**: Mike, PURGER 2002. **XM93**: Csököly, P.J. 2001. **XM94**: Nagybjom, Dávodtőrendszert, LANSZKI 2002. **XM95**: Somogyfájsz, P.J. 1997. **XM96**: Táská, P.J. 1994. **XM97**: Fonyód (Fonyódliget), MTM 1955. **XM99**: Kővágóórs, ILOSVAY 1985, MARIÁN 1988; Mindszentkállya, BARTA 1996. **XN14**: Gyöngyösfalu, (Kispöse), BOLKAY 1909, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1899. **XN18**: Sopron, MARIÁN & TRASER 1978, GUBÁNYI et al. 2002, NHM-D.F. 1910, SM-T.Gy. 1972. **XN20**: Körmend, MARIÁN & MARIÁN 1973. **XN22**: Balogunyom, KELEMEN 1999, 2000, 2001. **XN23**: Szombathely, Kámoni arborétum, DANKOVICS 2000. **XN24**: Tömörd, DANKOVICS 1999. **XN27**: Fertőboz, KÁRPÁTI 1988, FRANK et al. 1991, GUBÁNYI et al. 2002. **XN38**: Sarród, Fertőújlak, GUBÁNYI et al. 2002. **XN41**: Oszkó, SCHMIDT 1967, MARIÁN & MARIÁN 1973. **XN68**: Bősárkány, GUBÁNYI et al. 2002. **XN78**: Fehértó, GUBÁNYI et al. 2002. **XN79**: Lébény, GUBÁNYI et al. 2002, SM-D.R. 1999. **XN90**: Monostorapáti, MARIÁN & MARIÁN 1973. **XN91**: Ajka, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, ILOSVAY & SZITTA 1980, MARIÁN 1981, 1987, MTM 1935. **XN98**: Abda, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1891. **XP80**: Ásványráró, MTM 1989; Lipót, MTM 1987. **YL08**: Felsőszentmárton, BTÉA-Sz.T. 2003; Lakócsa, Korcsina-csatorna, LANSZKI 2002. **YL09**: Darány, MME 1990, BTÉA-Sz.T. 2003; Gyöngyösmellék, BANK (1996b), BTÉA-Sz.T. 1994. **YL18**: Drávafok, LANTOS & VÖRÖS 1998, BTÉA-Sz.T. 1993, MME 1993–1997; Lakócsa, LANSZKI 2002. **YL19**: Dencsháza, BANK (1996b); Szentegát, BANK (1996b). **YL27**: Kemse, BTÉA-Sz.T. 1995; Piskó, BTÉA-Sz.T. 1997. **YL28**: Gilvánfa, BTÉA-Sz.T. 2000; Lúzsok, BTÉA-Sz.T. 1997; Nagycsány, BTÉA-Sz.T. 1997; Okorág, MME 1993–1999. **YL29**: Gyöngyfa, MME 1996–1999; Okorág, BTÉA-Sz.T. 1994; Sumony, BTÉA-Sz.T. 1994, MME 1994–1999. **YL37**: Hírics, BTÉA-Sz.T. 1995; Vejti, BTÉA-Sz.T. 1995. **YL38**: Besence, BTÉA-Sz.T. 2000; Vajszló, BTÉA-Sz.T. 1995, 2003. **YL39**: Királyegyháza, BTÉA-Sz.T. 1994. **YM00**: Kálmánca, Lajosháza, PURGER 2002. **YM01**: Somogyhatvan, BTÉA-Sz.T. 1999; Lad, Tiltványpuszta, PURGER 2002. **YM02**: Rinyakovácsi, PURGER 2002. **YM03**: Gige, P.J. 2001; Kaposfő, P.J. 2001. **YM05**: Somogyjád, P.J. 2002. **YM08**: Balatonlelle, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943, MTM 1937, MME 1997. **YM10**: Csertő, BTÉA-Sz.T. 1999; Patapoklosi, BTÉA-Sz.T. 1999; Somogyapáti, Adorján, BTÉA-Sz.T. 1999. **YM11**: Boldogasszonyfa, MARIÁN 1998; Somogyviszló,

BTÉA-Sz.T. 1999; Szentlászló, MARIÁN 1998, MTM 1954, BTÉA-Sz.T. 1999; Szulimán, BTÉA-Sz.T. 1999; Vásárosbéc, BTÉA-Sz.T. 1999. **YM13**: Kaposvár, **MTM 1952**; Kaposszerdahely, **MTM 1955**. **YM18**: Balatonszemes, FEJÉRVÁRY-LÁNGH 1943. **YM19**: Balatonföldvár, VASVÁRI 1939; Tihany, FUTÓ 2002, **MTM 1934**, IRSNB 1942. **YM21**: Ibafa, BTÉA-Sz.T. 1999. **YM24**: Büssü, P.J. 2002; Kisgyalán, P.J. 2002; Orci, P.J. 2002. **YM27**: Kapoly, P.J. 1999. **YM29**: Balatonendréd, FARKAS & PUKY 1997; Siófok, Balatonszéplak, **MTM 1953, 1957**; Zamárdi, Hé.G. 1999. **YN00**: Nagyvázsony, MARIÁN 1988, DELY 1996; Pula, BARTA 1996. **YN04**: Fenyőfő, ILOSVAY & SZITTA 1980, MARIÁN & MARIÁN 1980, MARIÁN 1987, MARIÁN 1988. **YN10**: Balatonfüred, **MTM 1951**; Pécsely, ILOSVAY 1985, MARIÁN 1988, DELY 1996, FUTÓ 2000. **YN20**: Alsóörs, BARTA 1996.

Bagolyköpetekből származó erdeiegér (*Sylvaemus* subgenus, Rodentia) koponyamaradványok összehasonlító kraniometriai vizsgálata: a fajok elkülönítése és a korcsoportok szerepe

CSERKÉSZ TAMÁS

Bükki Emlőstani Kutatócsoport Egyesület, H-3300 Eger, Tizeshonvéd u. 4., E-mail: cserkeszt@freemail.hu
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológia Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.

Összefoglalás. Bagolyköpetekből előkerülő három erdeiegér-faj, a sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis*), a közönséges erdeiegér (*A. sylvaticus*) és a kislábú erdeiegér (*A. microps*) morfológiailag hasonló koponyáinak faji szintű határozása hazánkban még napjainkra sem megoldott. Tanulmányomban hét területről származó mintákon keresztül bemutatom azokat a taxonómiai jelentőséggel bíró méreteket, amelyek felvétele szükséges a határozáshoz, valamint a méretekhez tartozó adatokat. Megvizsgáltam a kiválasztott karakterek és az állat életkora közötti összefüggéseket. Az eredmények szerint a fogsor hossza a korral nem változik. A vizsgált karakterek közül szignifikáns méretnövekedést a felső metszőfog szagittális szélességénél (*csdi*) és a felső metszőfog és az utolsó zápfog (M^3) távolságánál (*dim3*), csökkenést az M^1 szélességénél (*Mw*) tapasztaltam. Az eredmények összegzésésként ajánlatot teszek egy határozási sorra, amelynek segítségével a koponyák 90%-os biztonsággal identifikálhatók. A határozási eredményeket felhasználva adatokat mutattam be az erdeiegerek egy-máshoz viszonyított gyakoriságáról egyes kelet-közép-magyarországi tájegységeken. A Tiszamenti síkságokon a *Sylvaemus* fajok közül az *A. microps* a leggyakoribb, azonban nyugat felé haladva az *A. sylvaticus* válik dominánssá.

Kulcsszavak: kisemlős, rágcsálók, *Apodemus*, Magyarország, morfometria.

Bevezetés

Kisemlősök faunisztikai vizsgálatában alapmódszernek számít a bagolyköpet-elemzés (OBUCH & KRIŠTIN 2004, SCHMIDT 1969, YOM-TOV & WOOL 1997). A zsákmányállatok identifikációja elsősorban koponyabélyegeg vizsgálatára épül. A legtöbb faj nagy valószínűséggel még koponyatöredékekből is azonosítható. DEMETER & LÁZÁR (1984) kidolgozták a morfológiailag nagyban hasonló *Sylvaemus* subgenus fajainak rutin határozási módszerét hazai mintákra, ép koponyákra. Munkájukat leszámítva, hazánkban más nem foglalkozott e nagy jelentőségű rágcsálócsoport határozásának problémájával. Azonban az említett szerzők igen értékes munkáját a gyakorlatban nem használják. A köpetekből előkerülő különböző erdeiegér fajok továbbra is az *Apodemus* sp. gyűjtőnév alá kerültek. Magyarországon az *Apodemus* genusba tartozó *Sylvaemus* subgenusnak három faja él, a sárganyakú erdeiegér (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834), a közönséges erdeiegér (*A. sylvaticus* Linné, 1758) és a kislábú erdeiegér (*A. microps* Kratochvil és Rosicky, 1952 [= *uralensis* Pallas, 1811]).

DEMETER & LÁZÁR (1984) szerint három változó mérése elégséges egy teljesen ép *Sylvaemus* koponya fajszintű meghatározásához. Adataik szerint a felső zápfogsor alveolusnál mért hossza alapján az *A. microps* és az *A. sylvaticus* akár egyváltozós analízissel is elkülöníthető lehet. Számos külföldi határozási séma is létezik a *Sylvaemus* fajok elkülönítésére (FIELDING 1966, CRANBOOK 1957, VORONTSOV et al. 1992).

Kiemelendő TVRTKOVIĆ (1979) munkája, aki a foramen incisivum és az I–M³ hosszúság regressziós egyeneséből meghatározott képleteket ajánl a fajok határozásához, valamint POPOV (1993), aki diszkriminancia analízissel határoz meg képletet. MEZHIZERIN & ZAGORODNYUK (1989), valamint BALČIAUSKIENĖ et al. (2002) a zápfogsor hosszakkal határozókulcsot ad meg a 3 fajra, átfedések nélkül. MEZHIZERIN & LASHKOVA (1992) eredményei a két nagyobb erdeigér-faj M¹–M³ hosszában már 12%-os átfedést mutatnak ki.

Láthatjuk, hogy nincsen egységes határozási módszer a három faj biztos elkülönítésre. Az 1. táblázatból látható, hogy különböző közép-európai vizsgálatok is eltérő eredményekhez vezettek. Angliában az egyes régiók és szigetek között is találtak intraspecifikus eltéréseket (DELANY 1964, ROOD 1965).

1. táblázat. Közép-európai publikált *Sylvaemus* adatok.

Table 1. Published data from Central-Europe.

	<i>umra</i>	<i>umrc</i>	<i>lmrc</i>	<i>csdi</i>	<i>dim3</i>
<i>A. microps</i>					
DEMETER & LÁZÁR (1984)	3,30 – 3,95				9,50 – 11,50
HAMAR et al. (1966)		3,30 – 4,00	3,10 – 3,70		
HAITLINGER & RUPRECHT (1967)		3,15 – 3,60		0,85 – 1,20	
NEITHAMMER & KRAPP (1978)				1,00 – 1,25	
HOLIŠOVÁ et al. (1962)		3,00 – 4,10	2,90 – 3,80		
VOHRALÍK (2002)		3,10 – 3,65			
<i>A. sylvaticus</i>					
DEMETER & LÁZÁR (1984)	3,95 – 4,25				8,50 – 12,20
HAMAR et al. (1966)		3,30 – 4,50	3,20 – 4,50		
HAITLINGER & RUPRECHT (1967)		3,40 – 4,10		0,75 – 1,25	
NEITHAMMER & KRAPP (1978)		3,50 – 4,00			
HOLIŠOVÁ et al. (1962)		3,30 – 4,20	3,30 – 4,10		
POPOV (1993)	3,90 – 4,50				11,60 – 13,40
<i>A. flavicollis</i>					
DEMETER & LÁZÁR (1984)	3,40 – 5,00				11,70 – 14,45
HAMAR et al. (1966)		3,90 – 4,60	3,90 – 4,40		
HAITLINGER & RUPRECHT (1967)		3,85 – 4,25		1,00 – 1,85	
NEITHAMMER & KRAPP (1978)		3,80 – 4,40			
POPOV (1993)	4,10 – 4,85				12,80 – 14,90

A problémát tovább növeli, hogy a baglyok fiatal és idős egyedeket egyaránt fogyasztanak, és a nagyobb faj fiatal egyedének méretei még jobban átfedhetnek a kisebb faj adult egyedének méreteivel, és mint a későbbiekben bemutatom, a köpetekből nagyobb számban kerülnek elő juvenilis állatok koponyái, mint adultaké. *Sylvaemus* fajok esetében ivari dimorfizmust még nem mutattak ki.

Erdeiegér koponyák kormeghatározásához DELANY & DAVIS (1961) ad támpontot. A felső zápfogak rágógumóinak oldalnézetből megfigyelt száma alapján különít el 4 korcsoportot. GURNELL & KNEE (1984), PANKAKOVSKI et al. (1987), valamint ROOD (1965) szerint a fogsor kopása nagy egyedi variációt mutat még azonos korú egyedek között is, és a kopás mértéke függ az állat környezetétől. ADAMCZEWSKA-ANDREJEWSKA (1967) szintén 4, STEINER (1968) viszont 6 korosztályt különít el, azonban ezt a rágógumók fúziója, összekopása alapján teszik. A kezdő stádium náluk a 4 hetes kor, amikor még nem fejlődött ki a harmadik felső zápfog (M^3). A fogak mintázata, kopottsága alapján történő kormeghatározás – a bemutatott kritikai megjegyzések ellenére – elterjedt az emlőstanban.

Tanulmányomban – DEMETER & LÁZÁR (1984) 20 évvel ezelőtti munkájára alapozva – a három *Sylvaemus* faj koponyamaradványokból történő határozására teszek javaslatot. Egy olyan mérési sor összeállítása volt a célom, amely mindenki számára elérhető eszközzel (tolómérő), alkalmas e gyakori rágcsálók bagolyköpetből előkerülő koponyamaradványainak gyors és minél pontosabb azonosítására. Egy használható határozókulcs lehetővé tenné, hogy a három faj országos elterjedéséről képet alkothassunk.

Anyag és módszer

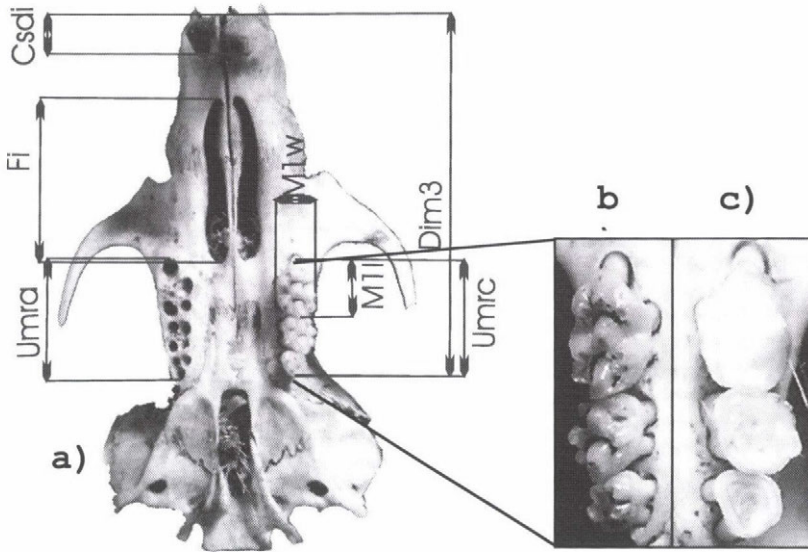
A legtöbb vizsgált koponya – 208 darab – a Borsodi-Mezőség Tájvédelmi Körzet 14 pontjáról származik. Ezek kizárólag gyöngybagoly köpetekből kerültek elő. A Borsodi-Mezőség erdeiegerek kutatásához is kiváló mintaterület, mert mozaikosságánál fogva mindhárom faj nagy denzitásban van jelen. (Borsodi-mezőségi lelőhelyekhez közeli települések: Mezőnagymihály, Borsodivánka, Mezőcsát, Tiszabábolna, Tiszavalk).

A Kiskunság 13 pontjáról származó 152 darab *Sylvaemus* koponyát vontam be a vizsgálatba. A lelőhelyekhez közeli települések: Apaj, Szabadszállás, Kunszentmiklós, Soltszentimre, Orgovány, Izsák, Mikla, Homokmégy.

Egy 41 darabos, telelő erdei fülesbaglyoktól származó sorozatot gyűjtöttem Monoron. Az erdei élőhelyeket dél-bükki (Felsőtárkány) macskabagoly-köpetekben talált koponyák (98 darab) reprezentálják. A Közép – Tisza-völgyből 7 lelőhelyről 87 darab *Sylvaemus* koponyát gyűjtöttünk (lelőhelyek: Tiszánána település és Hatház-tanya, Tiszagyenda, Pély település és Hatrongyos-tanya, Tiszabő, Csataszög). Sárbogárd (Örspusztá) egy lelőhelyéről 33 darab koponya került a mintába. Néhány koponya a Bükkaljáról (6 darab Borsodgesztről) és a Hevesi Fűvespusztákról (14 darab Átányról és Kömlőről) származik.

Pontosan nem ismert bükki lelőhelyekről 1999. előtt gyűjtött, macskabagoly-köpetekből származó 46 koponyát is felhasználtam. Ezek a csontmaradványokat azért vontam be a vizsgálatba, hogy nagyobb számú minta alapján tudjam meghatározni a kor – méret korrelációt. Összesen 685 darab, 1996–2004. között gyűjtött *Sylvaemus* koponya adatait analizáltam.

A rutinhatározási séma összeállításához mások által már alkalmazhatónak talált, hiányos koponyák nagy részéről is jól levehető méreteket kerestem. ROOD (1965) szerint a fogsor-hossz kevésbé változik az állat korával, így elsősorban ezek mérésére törekedtem. STEINER & RACZYNSKI (1976) szerint a zápfogsor hossza a legpontosabban mérhető koponyaméretetek egyike. A számos határozókulcs által használt occipitonasalis hossz köpetből származó koponyatöredéken sosem mérhető, így ezt mellőznöm kellett. A felső metszőfog szagittális szélessége DELANY & HEALY (1964), valamint HAITLINGER & RUPRECHT (1967) szerint az életkorral leginkább változó méretek közé tartozik, ezért mértem ezt a paramétert.



1. ábra. Kislábú erdeiegeér (*Apodemus microps*) koponyatöredékének képe a vizsgált lineáris méretekkel (a), valamint egy subadult egyed felső moláris sora (b), és egy adult egyed lekopott fogsora (c).
(Fotó: CZABÁN D. és CSERKÉSZ T.)

Figure 1. a) Endpoints of linear measurements taken from the cranium (*A. microps*). b) Denture of a subadult specimen showing no wear and c) denture of an adult showing pronounced abrasion.

A vizsgált lineáris méretek a következők (1. ábra): *umra* – felső zápfogsor hosszúsága az alveolusoknál mérve (legpontosabban úgy mérhetjük, ha a zápfogak eltávolítása után az alveolushosszat mérjük, mint az 1. ábrán látható), *dim3* – felső metszőfog és az utolsó zápfog (M^3) távolsága (az incisor anterior felületétől az M^3 posterior felületéig mérve), *umrc* – állcsonti zápfogsor hossz a koronánál mérve, *csdi* – a felső metszőfog szagittális szélessége, *ml* és *Mw* – az M^1 hosszúsága és szélessége, *fi* – a foramen incisivum hossza.

Az *umra* és a *csdi* tolómérővel jól mérhető. Ezek a paraméterek a koponyatöredékek 98%-án mérhetőek, mert ritkán törnek, vagy vesznek el. CRANBROOK (1957) szerint a *csdi* az egyik legbiztosabb diagnosztikai méret. A *dim3*, az *umrc* és az *lmrc* mérésékor hibát okozhat a fogak elmozdulása. Az *ml/w* paramétert ajánlott az M^2 eltávolítása után még a

fogmederben lemérni. A méretek felvételéhez digitális tolómérőt használtam, amelynek a gyár által megadott pontossága $\pm 0,02$ mm. A statisztikai elemzéseket a STATISTICA 7 (Statsoft Inc. 2004) szoftverrel végeztem el.

A relatív kort DELANY & DAVIS (1961) módszerével határoztam meg. Az említett szerzők a felső zápfogak rágógumóinak száma alapján 4 korcsoportot különböztetnek meg. Laterális nézetből az újonnan kifejlődött fogakon 12 rágógumó látható, amelyek száma a korról csökken. ROOD (1965) szerint azonban ezzel az eljárással nem határozható meg biztosan a relatív kor, mert a fogak kopottsága egyedi variációkat mutat és függ az állat környezetétől is. Kiegészítő kormeghatározó kritériumok használatát javasolja, mint az occipitonasalis hosszát, a testtömeget és a színezetet, tehát olyan bélyegeket, amelyek koponyatöredékek vizsgálatakor nem elérhetőek.

Korcsoportba sorolást – a koponyák kategorizálását a fogor kopottsága alapján –, az összes arra alkalmas koponyán végeztem, de csak a biztosan meghatározott *A. flavicollis*-okról származó adatokat analizáltam. Ennek a fajnak kellően nagyok a fogai ahhoz, hogy a kopás mértékének becslése kevésbé legyen szubjektív. A standardizálást az intraspecifikus eltérések feloldása végett alkalmazzák. Dolgozatomban csak az eltérő életkorból adódó méretbeli eltérésekkel foglalkozom, a standardizáló értéknek a korcsoportok méreteinek átlagai közötti különbséget tekintem.

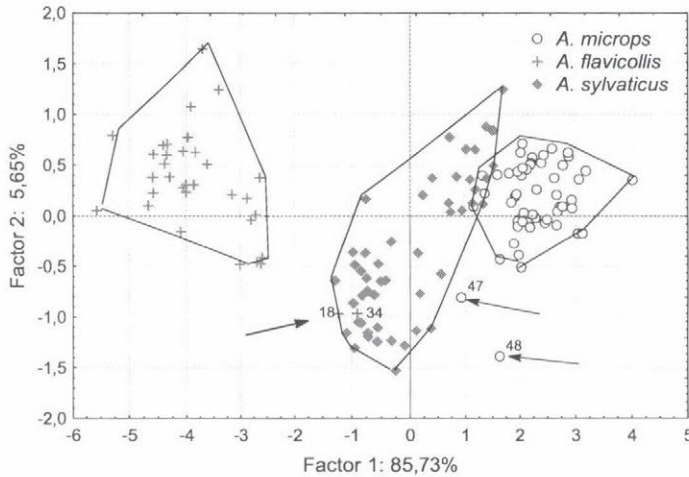
Eredmények

• A saját mérések és identifikációk alapján, valamint az irodalmi adatok (DEMETER & LÁZÁR 1984, HOLISOVA et al. 1962, NEITHAMMER & KRAPP 1978, VOHRALÍK 2002) segítségével 220 *A. micropsot*, 187 *A. flavicollist* és 209 *A. sylvaticust* határoztam meg. 69 mintát nem sikerült besorolnom, ami a teljes mintanagyság 10,1%-át jelenti (ez az arány a valószínűségben kevesebb, mert a feldolgozás közben megsemmisült koponyákat is hozzáadtam).

54 *A. microps*, 50 *A. sylvaticus*, 35 *A. flavicollis* és 8 bizonytalanul faji hovatartozású egyedden mind a hét (*dim3*, *csdi*, *umra*, *umrc*, *fi*, *Mw*, *Ml*) lineáris koponyaméretet lemértem. Az adatokat főkomponens analízissel (PCA, kovariancia mátrix, rotáció nélkül) elemeztem. Az első főkomponens a megfigyelt variációk 85,7%-át, a második a variációk 5,7%-át magyarázza. A főkomponens analízis a morfológiailag hasonló egyedek három csoportját különítette el. Az ordinációs mintázat a felhasznált minta taxonómiai struktúrájára utal. A három csoport a vizsgált fajokkal azonosítható.

A főkomponens analízishez használt koponyák adatai a további identifikációk alapjául szolgálnak. A PCA-k nagy részében az első főkomponens a méretet, a második az alakot írja le (DEMETER & LÁZÁR 1984, POPOV & IVANOVA 2002). Mint a 2. ábrán látható, a három csoport az x-tengelyen, az első komponens mentén válik el, tehát a három faj elkülönítésében az alaknak nincs nagyobb jelentősége.

A statisztikai elemzés következő lépése még alaposabb megkülönböztetést tesz lehetővé. Lépésenkénti diszkriminancia funkció analízissel (DFA) az összes vizsgált koponya egyértelműen besorolható. Az F értékei alapján a változók a következő sorrendben járulnak hozzá a teljes diszkriminációhoz: *umra*, *fi*, *umrc*, *csdi*, *dim3*, majd az *Mw* és *Ml* (2. táblázat).



2. ábra. Főkomponens analízis eredménye. A nyilak feltehetően hibásan meghatározott egyedeket jelölnek.

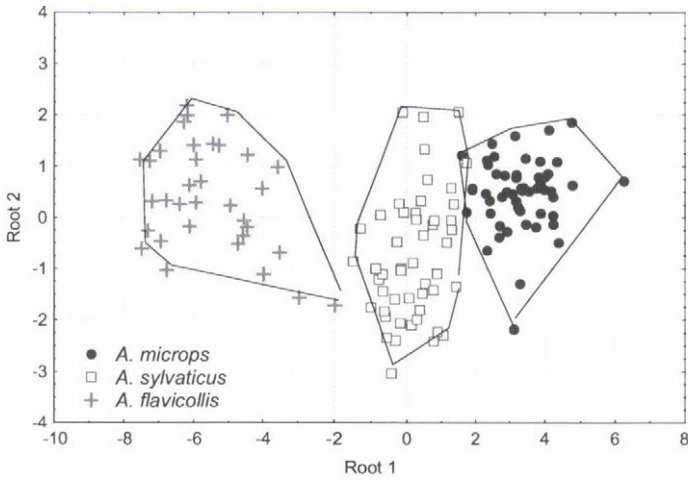
Figure 2. Plot of factor 1. vs. factor 2. from a principal component analysis for subgenus *Sylvaemus* from East-Hungary. The arrows are showing specimens identified imperfectly.

2. táblázat. Diszkriminancia analízis eredménye.

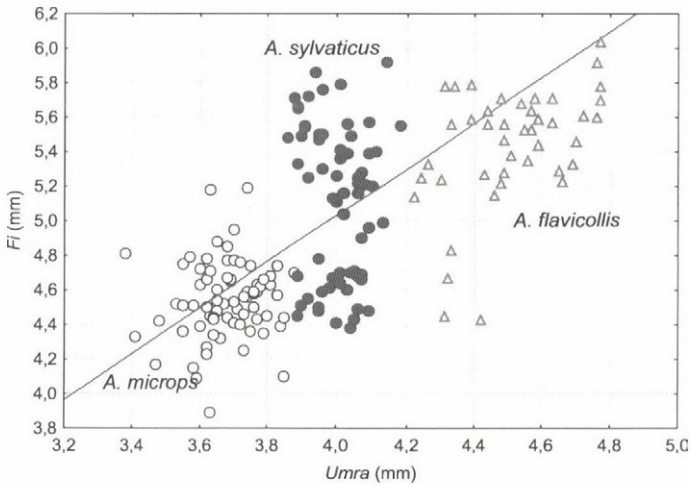
Table 2. Results of discriminant function analysis.

	Wilks' Lambda	Parciális Lambda	F	p
<i>umra</i>	0,078	0,727	24,45	0,0000
<i>dim3</i>	0,060	0,955	3,06	0,050
<i>csdi</i>	0,060	0,953	3,23	0,042
<i>umrc</i>	0,061	0,935	4,54	0,012
<i>M'l</i>	0,058	0,988	0,77	0,463
<i>M'w</i>	0,058	0,984	1,06	0,347
<i>fi</i>	0,065	0,873	9,42	0,0001

A PCA (2. ábra) és a DFA diagramján (3. ábra) is megfigyelhető, hogy a két nagyobb faj nagyobb mértékben elkülönül egymástól, mint a kisebb. Az *A. flavicollis* és az *A. sylvaticus* Mahalanobis távolságának a négyzete 34,19, miközben ez utóbbi faj távolsága az *A. micropstól* mindösszesen 11,31. A DFA vizsgálatban klasszifikáció is lehetséges az eseteknek (koponyáknak) a csoportok súlypontjaitól mért Mahalanobis D^2 (súlyponttól mért távolság négyzete) alapján. Ennek eredménye szerint a vizsgált 54 darab *A. microps* egyed mindegyikét helyesen határoztam meg. Az 50 darab *A. sylvaticus* közül kettő besorolását jelezte tévesnek. Az egyik távolsága az *A. microps* csoport súlypontjától 6, az *A. sylvaticus* csoporttól 8,9. A másik koponya esetében a távolságok 9 és 12,8. A súlypontoktól való távolságok szerint e koponyák az *A. microps* csoportba sorolandók. A 33 darab *A. flavicollis* közül szintén kettőnél mutatkozott tévesnek az eredeti besorolás. Az egyiknek 29,2 és 29,3 a távolsága a *sylvaticus*- és *flavicollis*-csoportok súlypontjai, ami alapján nem dönthető el a



3. ábra. A három *Sylvaemus* faj diszkriminancia-elemzéséből kapott ordinációs diagram.
 Figure 3. Plot of Root 1 vs. Root 2 from discriminant function analysis for species of subgenus *Sylvaemus*.



4. ábra. A foramen incisivum hosszának (*fi*) és a felső zápfogsor alveolusoknál mért hosszúságának (*umra*) szórásdiagramja.
 Figure 4. Bivariate scatterplot for length of foramen incisivum (*fi*) and length of upper molar row (*umra*).

faji determináció. A másik koponya esete egyértelműbb, a távolságok 8,4 és 20, ezért a koponya az *A. sylvaticus* fajba sorolható.

Több változó együttes elemzése után a méretek páronkénti kombinációját vizsgáltam. A két legjobban diszkrimináló változó, az *umra* és az *fi* szórásdiagramján megfigyelhető,

hogy az x-tengely mentén a három faj teljesen elválik egymástól (4. ábra). A határozás részben ezen a karakteren nyugszik, ezért e megfigyelés nem jelent új eredményt. Az *fi* azonban nem szerepelt a kiindulási – szakirodalmak szerinti – határozási sémába, így a két kisebb faj ilyen elkülönülése az *fi* tengelye mentén újdonságnak számít.

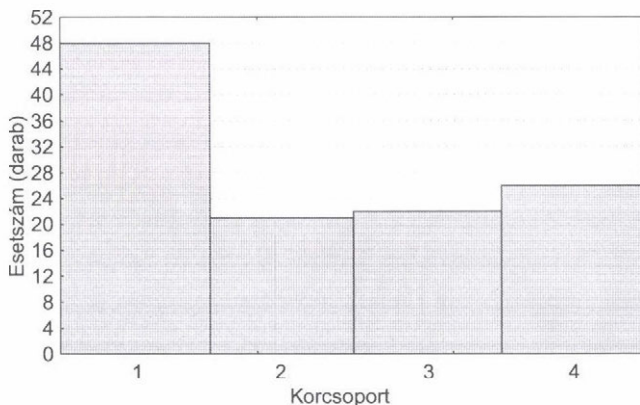
A mérési eredmények kiértékelése előtt azt kellett megvizsgálni, hogy az állat korával mennyire változik a koponya mérete.

A 5. ábrán megfigyelhető, hogy a baglyok táplálékában az egyes korcsoportok nem egyenletesen fordulnak elő. Az 1. korcsoport gyakorisága a többinél mintegy kétszer nagyobb. Emiatt szükséges megvizsgálni, hogy az életkorral mennyire változnak a determináció szempontjából fontos kraniometriai karakterek.

5. ábra. Az *A. flavicollis* 4 korcsoportjának gyakorisága bagolyköpetekben.

Figure 5. The frequency of the 4 relative ages of *A. flavicollis* in owl-pellets.

X-axis: relative ages, y-axis: number of skulls.

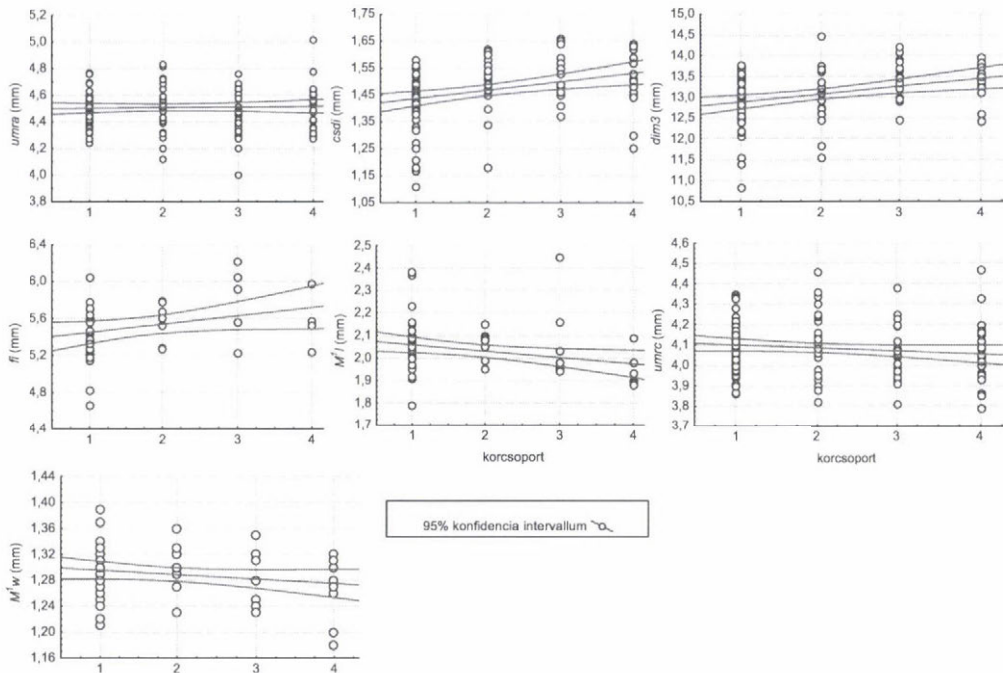


A 3. táblázat adataiból azt a következtetést lehet levonni, hogy a *csdi* és *dim3* esetében a korrallal kismértékű, de szignifikáns méretnövekedés a jellemző. Az M^1 hossza (*MI*) a kor előre haladtával, a kopás mértékének növekedésével szignifikánsan csökken (6. ábra), mint az M^1 szélessége (*Mw*) esetében is, azonban itt a negatív korreláció nem szignifikáns. Az összefüggés azonban egyik esetben sem lineáris modell szerinti, mivel az ANOVA F-próbája egyik esetben sem szignifikáns. A többi esetben nincs szignifikáns összefüggés.

3. táblázat. Az egyes méretek és a kor közötti korreláció statisztikai elemzése (*= szignifikáns).

Table 3. Statistics for correlation between the measurements and the relative ages (*= significant).

Korreláció	<i>umra</i>	<i>csdi</i>	<i>dim3</i>	<i>umrc</i>	<i>MI</i>	<i>Mw</i>	<i>fi</i>
N	117	83	71	98	64	61	40
r_p	-0,003	0,3*	0,34*	-0,15	-0,38*	-0,16	0,29
P	0,98	0,006	0,003	0,144	0,002	0,22	0,06



6. ábra. Korreláció a kor és a koponya hét mérete között *A. flavicollis* esetében.
 Figure 6. Correlation between the seven measurements in *A. flavicollis* and the relative age.

Szignifikáns különbséget a legfiatalabb és legidősebb korcsoportok között csak a *dim3* és a *csdi* méretek esetében találtam (4. táblázat). A *csdi*-nél az első korcsoport átlaga 1,43 mm, a 4. korcsoporté 1,51 mm. Az átlagok különbségét tekintve standardizáló értéknek, *csdi*-re 0,08 mm-t kapunk. A *dim3* 1. korcsoportjának az átlaga 12,88 mm, a 4-diké 13,32 mm. Itt a standardizáló konstans már jelentős mértékű: 0,44 mm.

PANKAKOVSKI et al. (1987) pézsmapocokkal (*Ondatra zibethicus*) végzett vizsgálatok során negatív korrelációt talált a testtömeg és a fogazat kopottsága között (jó életkörülmények között az állat gyorsan növekszik és a foga relatíve kevésbé kopik). Kedvező feltételek mellett az egyedek jobb minőségű, táplálóbb, és gyakran lágyabb táplálékot fogyasztanak, amiért foguk kevésbé kopik. A bükki *A. flavicollis* fogak kopottságát összehasonlítva a borsodiakkal szignifikáns különbséget kaptam ($t=9,77$; $p=0,003$; $df=82$; $N_{\text{Bükk}}=53$; $N_{\text{Borsod}}=31$; $\text{átlag}_{\text{Bükk}}=2,5$; $\text{átlag}_{\text{Borsod}}=1,61$). A Bükkből származó koponyák fogsora erősebben kopott.

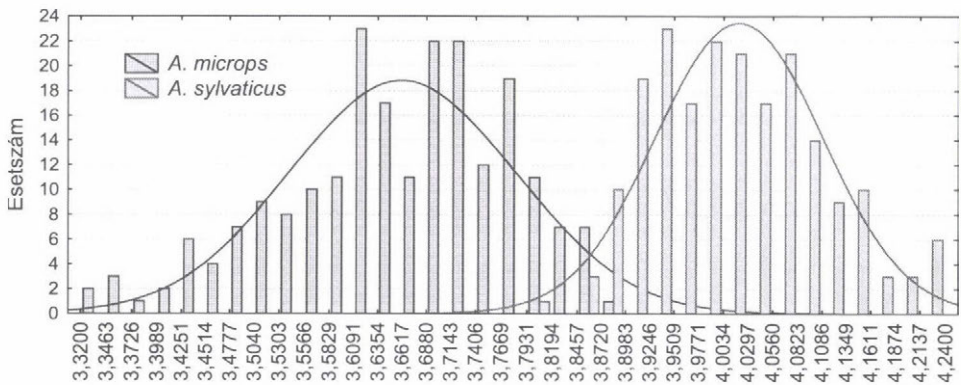
Összehasonlítva a fajok egyazon méreteit, szignifikáns különbségeket találunk még a két legátfedőbb, az *A. sylvaticus* és *A. microps* *csdi*, valamint *dim3* méreteiben is (*csdi*: $t=4,9$, $df=34$, $p<0,005$; *dim3*: $t=6,5$, $df=22$, $p<0,005$), az átfedések azonban minden méretnél jelentősek.

4. táblázat. A juvenilis (1.) és adult (4.) korcsoport méretbeli különbségének statisztikai elemzése (*= szignifikáns).

Table 4. Statistics for the difference in size between the first and the fourth age classes (*= significant).

méret		Korcsoport		Szignifikancia		
		1.	4.	p	t	df
<i>umra</i>	N	48	25	0,70	0,382	71
	átlag	4,58	4,56			
<i>dim3</i>	N	43	14	0,02*	2,4	55
	átlag	12,88	13,32			
<i>umrc</i>	N	47	21	0,43	0,783	66
	átlag	4,1	4,07			
<i>csdi</i>	N	46	17	0,016*	2,47	61
	átlag	1,43	1,51			

Az *umra* az egyik legfontosabb határozóméret, különösen a két kisebb faj elkülönítésében van jelentősége. DEMETER & LÁZÁR (1984) *umra* adatai alapján a határozás egyértelmű lehetne. A kérdés az, hogy a különböző korú egyedek jelenléte és a mérési hiba miatt az irodalmi 3,95 mm-es választóhatár széthúzódik, vagy esetleg 3,95 mm alatt, vagy felett helyezkedik el? Az említett szerzők nagyszámú mintát felhasználva, élve meghatározott 43 *A. sylvaticus* és 43 *A. microps* koponya méretei alapján húzták meg a 3,95 mm-es választóvonalat, amely az érték megbízhatóságát jelzi. A 7. ábra *umra* sűrűségdiagramján esetszám csúcs figyelhető meg a 3,92–3,95 mm-es mérettartományban. Shapiro-Wilk W-teszt is alátámasztja, hogy az adatsor nem normál eloszlású ($umra_{sylvaticus}$ = SW-W=0,978, p=0,005; $umra_{microps}$ = SW-W=0,972, p=0,0003).



7. ábra. Az *A. microps* és az *A. sylvaticus* felső zápfogor alveolusoknál mért hosszúságának (*umra*) sűrűségdiagramja.

Figure 7. Distribution of length of upper molar row (*umra*) in *A. microps* and in *A. sylvaticus*.

Mindebből az következik, hogy 3,95 mm-nél nincsen éles határ. A különböző korú egyedek jelenléte, valamint határozási hiba miatt a határsáv a 3,84 – 3,88 mm között helyezkedik el a 3,85–3,95 mm közé eső egyedeket egyéb méretek alapján kell meghatározni. Másrésztől 3,95 mm felett nem találtam olyan koponyát, ami egyértelmű *A. microps* mérettel rendelkezett volna.

A. flavicollis DEMETER & LÁZÁR (1984) széles *umra* intervallumot ad meg (3,4 – 5 mm), azonban a vizsgált koponyák 75%-a 4,4 mm feletti. Az említett szerzők szerint az *A. sylvaticus umra* értéke maximálisan 4,25 mm lehet, így az ennél nagyobb erdeiegek további határozást nem igényelnek, azok biztosan az *A. flavicollis* fajhoz tartozó egyedek.

5. táblázat. A vizsgálathoz használt *Apodemus* koponyák méreteinek standard statisztikai kiértékelése.
Table 5. Standard descriptive statistics for samples of *Sylvaemus* studied.

	<i>umra</i>	<i>Dim3</i>	<i>csdi</i>	<i>umrc</i>	<i>M'l</i>	<i>M'w</i>	<i>fi</i>	kor
<i>A. microps</i>								
Átlag (mm)	3,66	10,81	1,13	3,33	1,68	1,09	4,54	1,58
SD	0,12	0,28	0,06	0,12	0,07	0,04	0,22	0,84
N	205	94	125	151	112	113	74	67
Min. (mm)	3,32	10,11	1,00	2,9	1,47	0,99	3,89	1
Max. (mm)	3,88	11,4	1,27	3,58	1,85	1,21	5,19	4
<i>A. sylvaticus</i>								
Átlag (mm)	4,02	11,47	1,21	3,67	1,83	1,18	5,11	1,59
SD	0,09	0,36	0,06	0,13	0,08	0,06	0,22	1,01
N	199	97	157	167	86	89	69	37
Min. (mm)	3,81	10,65	0,99	3,26	1,65	1,05	4,38	1
Max. (mm)	4,24	12,23	1,4	3,93	2,05	1,33	5,92	4
<i>A. flavicollis</i>								
Átlag (mm)	4,49	13,14	1,45	4,08	2,03	1,28	5,47	2,21
SD	0,16	0,534	0,12	0,13	0,04	0,04	0,37	1,2
N	176	75	128	146	67	67	47	127
Min. (mm)	4,00	11,81	1,08	3,79	1,79	1,18	4,43	1
Max. (mm)	5,02	14,46	1,66	4,47	2,45	1,39	6,22	4

Vizsgálatom eredményei alapján és a közép-európai irodalmi adatokból összeállítottam egy határozó sort. A határozás ajánlott menete a következő (a fel nem tüntetett értékintervallumok, például 3,85 – 3,95 mm közötti *umra*, értelemszerűen köztes méretek, ilyen esetben a következő határozási pontra kell lépni):

A *csdi* 1,40 mm-nél nagyobb: *A. flavicollis*

Az *umra* 4,25 mm-nél nagyobb: *A. flavicollis*

Az *umra* 3,95 és 4,02 mm közötti: *A. sylvaticus*

Az *umra* 3,85 mm-nél kisebb: *A. microps*

Az *fi* 5,2 mm-nél nagyobb (és az *A. flavicollis* már kizártuk): *A. sylvaticus*

Az *Ml* 2,05 mm-nél nagyobb: *A. flavicollis*

Az *Ml* 1,65 mm-nél kisebb: *A. microps*

A *dim3* 12,20 mm-nél nagyobb: *A. flavicollis*

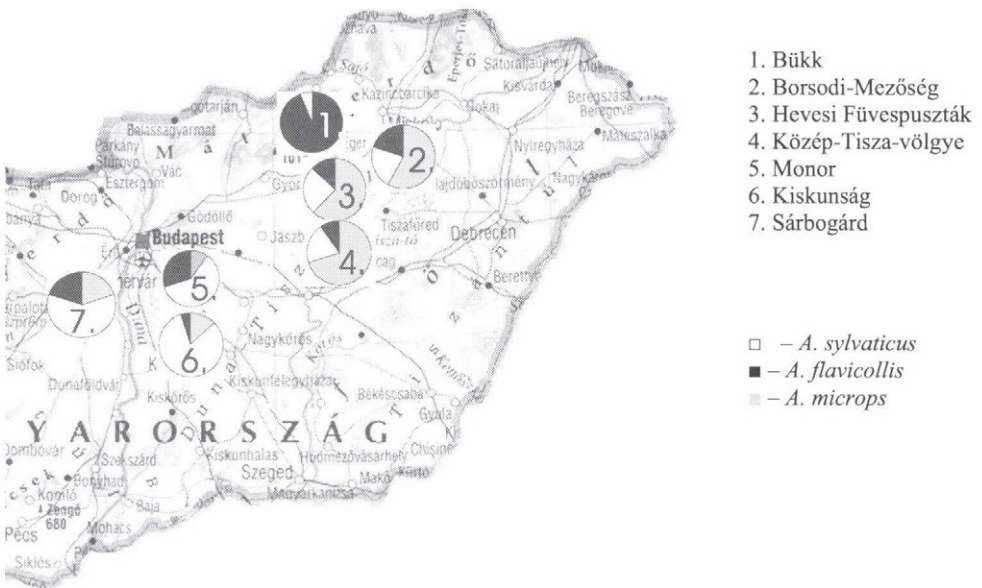
A *dim3* 11,50 – 11,80 mm közötti: *A. sylvaticus*

A *dim3* 10,67 mm-nél kisebb: *A. microps*

Az *Mw* 1,20 mm-nél nagyobb (és az *A. flavicollis* már kizártuk): *A. sylvaticus*

A vizsgálat végeredményeként megadható a fajok vizsgált paramétereinek a standard statisztikai jellemzése (5. táblázat). Az ismert lelőhelyről származó, meghatározott egyedek számából kiszámítottam a fajok egymáshoz viszonyított gyakoriságát bagolyköpetekben.

A Tiszamenti síkságokon a *Sylvaemus* fajok közül az *A. microps* a leggyakoribb, azonban nyugat felé haladva az *A. sylvaticus* válik dominánssá. Az *A. microps* dél-nyugati elterjedési határa hazánkban található, ennek pontos meghatározása további kutatásokat igényel. Figyelemre méltó eltérés mutatkozik két hasonló karakterű gyepterület, a Kiskunság és a Borsodi-Mezőség *Sylvaemus* fajainak gyakoriságában. Az előbbi területen az *A. sylvaticus* dominanciája kimagasló, utóbbin egyenletesebb a fajok megoszlása, és az *A. microps* a leggyakoribb erdeieigér. Síkvidéken az *A. flavicollis* a köpetekből előkerülő erdeieigerek 8–22%-át teszi ki, a hegyvidéki baglyoknak viszont e fajnak az egyedei a leggyakoribb zsákmányállatok (8. ábra).



8. ábra. A három faj egymáshoz viszonyított gyakorisága bagolyköpetekben a hét mintavételi területen.
Figure 8. Map of east-central-Hungary showing the relative frequencies of subgenus *Sylvaemus* in owl pellets in the localities.

Értékelés

Tanulmányom alap-célkitűzése koponyatöredékek faji szintű határozását lehetővé tevő határozó sor bemutatása. A koponyák többváltozós analízissel azonosíthatók, de az átlagos méretű, vagy az átlagnál kisebb méretű *A. microps*, illetve az átlagos, vagy az átlagnál nagyobb *A. flavicollis* egy változó mérésével is teljes biztonsággal meghatározható. Az *A. sylvaticus* azonosítása szinte minden esetben problémát jelent, legkevesebb 2 méret felvétele szükséges a sikeres határozáshoz.

Megvizsgáltam, hogy a kiválasztott karakterek szignifikánsan növekednek-e az állat életkorának előrehaladtával. A korrallal való növekedés problémáját mi sem jelzi jobban, minthogy FIELDING (1966) az általa vizsgált 76 koponya közül 11-et nem vett figyelembe az eredmények kiértékelésekor, mert a minták fiatal állatoktól származnak. A fiatal egyedek elhagyása általános jelenség a morfometriai vizsgálatokban, emiatt rendelkezünk kevés adattal a subadult korcsoportok méreteiről.

Az eredményeim alátámasztják ROOD (1965) megfigyelését, miszerint a fogsor hossza a korrallal nem változik. A vizsgált karakterek közül szignifikáns méretnövekedést a *csdi*-nél és a *dim3*-nál, csökkenést az *Mw*-nél tapasztaltam. A rágcsálók metszőfoga (incisor) hosszban és szélességben egyaránt folyamatosan növekszik. A *dim3* és a *csdi* növekedése összefüggésbe hozható egymással. A többi mért változó esetében szignifikáns változást nem tapasztaltam, ami azt jelzi, hogy a koponya növekedése korán befejeződik, így a kornak a morfometriai mintázat meghatározásában nincsen nagy szerepe. A molárisok felületének mintázata a korrallal erodálódik. A bükki és a borsodi mintákat összehasonlítva bemutattam, hogy ennek mértéke táplálkozási okokra is visszavezethető.

Irodalmi adatok (PANKAKOVSKI et al. 1987) habitatok eltérő minőségével magyarázzák a kopásban megfigyelt különbségeket. A Bükkből származó egérfogak nagyobb mértékű kopottsága inkább az eltérő táplálkozásra utal, mint habitat-minőségbeli eltérésre. Erdei élőhelyen az *A. flavicollis* gyakrabban fogyaszt keményebb maghéjas terméseket (például mogyoró), mint lágynövényi részeket (SCHMIDT 2001). Eredményeim szerint a kopás következményeként a molárisok hosszúsága és szélessége csökken.

DEMETER & LÁZÁR (1984) a korcsoportok problémáját standardizálással akarta kiküszöbölni. A köpetekből előkerülő koponyák legnagyobb része fiatal egyedtől származik, amely korcsoportához az említett szerzők olyan standardizáló konstans ajánlanak, amely az összes *A. microps* koponyát *A. flavicollis*-nak adná. Az egyes méretek és a kor, illetve a fogak kopottsága között nem találtam olyan összefüggést, amely a határozás pontosságát befolyásolná.

DELANY & HEALY (1966) szerint a fiatal egyedek *umrc* adatát 0,1 mm hozzáadásával lehet standardizálni. Az eredményeim alapján kijelenthető, hogy erre nincsen szükség. A fogsor hosszának növekedése juvenilis korban befejeződhet, így ennél a morfológiai karakternél nem szükséges standardizálni.

DELANY & HEALY (1964) szerint a metszőfog szagittális szélessége (*csdi*) is a leginkább életkor és „élettörténet” függő karakterek közé tartozik. Az eredményeim ezt alátámasztják, de a különbség (az átlagok különbsége = 0,08 mm) nem befolyásolja a határozást.

Köszönetnyilvánítás. Köszönet a köpetek gyűjtőinek, akik név szerint a következők: AMBRUS BÉLA, ESTÓK PÉTER, FARKAS SZABOLCS, ILONCZAI ZOLTÁN, SERES NÁNDOR, SZALÓKY ZOLTÁN, SZIFTA TAMÁS és TAMÁSI ÁDÁM. A védett területeken végzett mintavételeket a BNPI és a KNPI engedélyezte.

Irodalom

- ADAMCZEWSKA-ANDREJEWSKA K.A. (1967): Age reference model for *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834). – *Ekol. Pol. Ser. A*, 15(41): 1–4.
- BALČIAUSKIENĖ L., JUŠKAITIS R. & MAŽEIKYTĖ R. (2002): Identification of shrews and rodents from skull remains according to the length of a tooth row. – *Acta Zoologica Lituonica* 12 (4): 353–361.
- CRANBROOK, THE EARL OF (1957): Long tailed field mice (*Apodemus* sp.) from the Channel Islands. – *Proc. Zool. Soc. Lond.* 128: 597–600.
- DELANY M.J. (1964): Variation in the long-tailed field-mouse (*Apodemus sylvaticus* (L.)) in north-west Scotland. I. Comparisons of individual characters. – *Proc. Roy. Soc. B* 161: 191–199.
- DELANY M.J. & DAVIS P.E. (1961): Observations on the ecology and life history of the fair isle field mouse *Apodemus sylvaticus fridariensis* (Kinnear). – *Proc. Zool. Soc. Lond.* 136: 439–452.
- DELANY M.J. & HEALY M.J.R. (1964): Variation in the long-tailed field-mouse (*Apodemus sylvaticus* (L.)) in north-west Scotland. II. Simultaneous examination of all characters. – *Proc. Roy. Soc. B* 161: 200–207.
- DELANY M.J. & HEALY M.J.R. (1966): Variation in the long-tailed field-mouse (*Apodemus sylvaticus* (L.)) in the Channel Islands. – *Proc. Roy. Soc. B* 161: 408–421.
- DEMETER A. & LÁZÁR P. (1984): Morphometric analysis of field mice *Apodemus*: character selection for routine identification (Mammalia). – *Annl. hist.-nat. Mus. natn. hung.* 76: 297–322.
- FIELDING D.C. (1966): The identification of skulls of the two British species of *Apodemus*. – *J. Zool. Lond.* 150: 498–500.
- GURNELL J. & KNEE C.I. (1984): Determining the age of wood mice (*Apodemus sylvaticus*). – *Fol. Zool.* 33(4): 339–348.
- HAITLINGER R. & RUPRECHT A.L. (1967): The taxonomic value of teeth measurements in the subgenus *Sylvaemus* Ognev & Vorobiev, 1923. – *Acta Theriologica* 12: 180–187.
- HOLIŠOVÁ V., PELIKÁN J. & ZEJDA J. (1962): Ecology and Population Dynamics in *Apodemus microps* Krat. & Ros. (Mamm., Muridae). – *Acta Acad. Sci. Cech. Brun.* 11: 493–530.
- MEZHZERIN S.V. & LASHKOVA E.I. (1992): Diagnostics, geographic variation and distribution of two closely related mouse species – *Sylvaemus sylvaticus* and *S. flavicollis* (Rodentia, Muridae) in an area of their overlapping occurrence. – *Vestnik Zoologii* 3: 3–41.
- MEZHZERIN S.V. & ZAGORODNYUK I.V. (1989): Novy vid myshey roda *Apodemus* (Rodentia, Muridae). – *Vestnik Zoologii* 4: 55–59.
- NEITHAMMER J. & KRAPP F. (1978): *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 2–1. Nagetiere II. Akademische Verlagsgesellschaft, Weisbaden.*
- OBUCH J. & KRISTIN A. (2004): Prey composition of the little owl *Athene noctua* in an arid zone (Egypt, Syria, Iran). – *Folia Zool.* 53(1): 65–79.
- PANKAKOSKI E., VÄISÄNEN R.A. & NURMI K. (1987): Variability of muskrat skulls: measurement error, environmental modification and size allometry. – *Syst. Zool.* 36(1):35–51.
- POPOV V.V. (1993): Discriminant criteria and comparative study on morphology and habitat selection of *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) and *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) (Mammalia, Rodentia, Muridae) in Bulgaria. – *Acta Zoologica Bulgarica* 46: 100–111.
- POPOV V.V. & IVANOVA T.I. (2002): Comparative craniometrical analysis and distributional patterns of medium-sized horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae) in Bulgaria. – *Folia Zool.* 51(3): 187–200.
- ROOD J.P. (1965): Observation on the life cycle and variation of the long-tailed field mouse *Apode-*

- mus sylvaticus on the Isles of Scilly and Cornwall. – J. Zool. 147: 99–107.
- SCHMIDT E. (1969): Adatok egyes kisémlősök elterjedéséhez Magyarországon bagolyköpet-vizsgálatok alapján. – Vertebr. Hung. 11: 137–153.
- SCHMIDT E. (2001): Kisémlősök. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest.
- STATSOFT, INC. (2004): STATISTICA (data analysis software system), version 7.
- STEINER H.M. (1968): Untersuchungen über die Variabilität und Bionomie der Gattung *Apodemus* (Muridae, Mammalia) der Donau-Auen von Stockerau (Niederösterreich). – Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 177 (1–2): 1–96.
- STEINER H.M. & RACZYNSKI J. (1976): Wiederholbarkeit von Messungen und individueller Messfehler bei craniometrischen Untersuchungen an *Apodemus*. – Acta Theriologica 21 (37): 535–541.
- TVRTRKOVIĆ N. (1979): Unterscheidung und Determination der »Zwillingsarten« aus subgenus *Sylvaemus* Ognev et Vorobiev, 1923 (Rodentia, Mammalia). – RAD Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 18: 155–186.
- VOHRALÍK V. (2002): Distribution, skull morphometrics and systematic status of an isolated population of *Apodemus microps* (Mammalia: Rodentia) in NW Bohemia, Czech Republic. – Acta Soc. Zool. Bohem. 66: 67–80.
- VORONTSOV N.N., BOYESKOROV G.G., MEZHHERIN E.A., LYAPUNOVA A.S. & KANDAUROV A.S. (1992): Systematics of the caucasian wood mice of the subgenus *Sylvaemus* (Mammalia, Rodentia, *Apodemus*). – Zool. Zhur. 71 (3): 119–131.
- YOM-TOV Y. & WOOL D. (1997): Do the Contents Of Barn Owl Pellets Accurately Represent the Proportion of Prey Species in the Field? – Condor 99: 1972–1976.

Comparative craniometrical analysis of subgenus *Sylvaemus* (Rodentia, genus *Apodemus*) based on cranial bones, collected from owl-pellets: determination of the species and the role of age-groups

TAMÁS CSERKÉSZ

The craniometrical analysis of the subgenus *Sylvaemus* skull-remnants resulting from owl-pellets has not been solved in Hungary yet, despite a paper made on this subject 20 years ago. I demonstrate those measurements the sizing of which is necessary for the identification, and those data sets that belong to the linear measurements. I examined the characters in relation to the relative ages. My results confirm Rood's (1965) notice that the length of the molars do not change with age. I have found significant increase in size with age in the case of *dim3* (distance between incisor and M¹) and *csdi* (cross-section depth of incisor) and significant decrease in the case of *Mw* (width of M¹). In the end I make an offer for a key of determination with which 90% of the skulls could be determined.

Keywords: small mammals, rodents, *Apodemus*, Hungary, morphometrics.



Könyvismertetés

FEHÉR GYÖRGY (2004): Állatpreparátumok Készítése.

V. kiadás, 341 old. 120 ábra, Mezőgazda Kiadó, Budapest

A könyv az emlősök, madarak, halak, kételtűek, hüllők és ízeltlábúak preparálásának, kikészítésének, konzerválásának módszereit ismerteti. Az elmúlt fél évszázadban a preparátumkészítés a kémiai- és a műanyagipar hatalmas fejlődésével megújult. Modern tartósító szerekkel, a szervek alakmegőrző tartósításával élethűbb preparátumok készíthetők. A manufaktúrális szakma háttérpára új eszközöket, félkész termékeket (műtestek, -fejek, színes szemkollekciók) árusít, ezáltal egyszerű, házilag is alkalmazható módszerekkel is lehet szép preparátumokat készíteni. A könyv első része az állatok nyúzását, bőrének kikészítését, a bőrbetömést és a montírozást ismerteti. A második rész a csont-, csontváz-, trófeakészítést, az erek és üreges szervek injiciálását, a nedves és a száraz szervkészítmények modern (mélyhűtve szárítás, plasztináció) módszereit is bemutatja. A harmadik rész a preparátumok tárolását, kiállítását, felújítását tárgyalja. Az egyszerű, házilag is felhasználható módszerek az állatbarátok, természetkedvelők és a vadászok számára is hasznosíthatók. Az igényesebb módszerek részletesebb megismerését fejezetenként taglalt szakirodalmi jegyzék segíti.

Megrendelhető kedvezményes áron:

Mezőgazda Kiadó 1631, Budapest, Koronafürt u. 44. Pf. 16. Telefon: 1-4271020; mezomark@mezogazdakiado.hu, Ára: 4901 Ft.

Kittenberger Kálmán Növény- és Vadaspark Kht. (Veszprémi Állatkert)



8200 Veszprém, Kittenberger u. 15.
Tel: 88/566-140 * Fax: 88/327-002
Állatkert a világhálón:
www.zoo.hu/veszprem
e-mail: veszpzoo@vnet.hu

A veszprémi Kittenberger Zoo Magyarország egyik legnagyobb hagyományokkal rendelkező állatkertje. A Balatontól mindössze 15 km-re fekvő Veszprémben, annak történelmi belvárosától negyedórányi sétaútra található, a festői szépségű Fejes-völgyben.

Az állatkert a 70-es években rendkívül gazdag állatgyűjteménnyel rendelkezett, és olyan nevezetes állatokkal, mint például Böbe, a csimpánz, aki az egész ország kedvence volt. A sírját és szobrát a bejárat mellett tekinthetik meg a látogatóink. Az akkori idők állatkerti szemléletében még elfogadott tartóhelyek idővel elavulttá váltak és egy modern állatkertben már nem vállalhatók. A fejlesztés azonban – anyagi lehetőségek híján – sokáig nem indulhatott meg, az állatok egy része kénytelen volt elviselni szűk ketrecét.

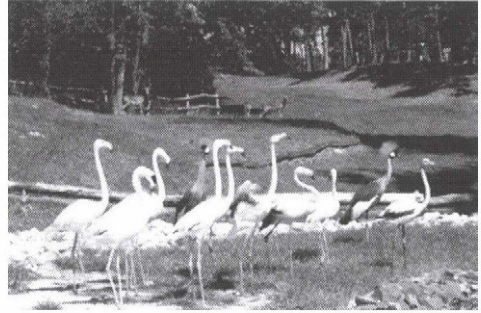
A 2001-es non-profit szervezetté történő átalakulás nagyarányú rekonstrukciós program elindulásával is együtt járt. A cél az állatok természetes igényeiknek megfelelő méretű és kialakítású kifutókban való tartása, több nemzetközi fajmegmentési programban való részvétel. A változások jól nyomon követhetők, ahogy a régi ketrecek folyamatosan felváltják a zöldellő kifutók.

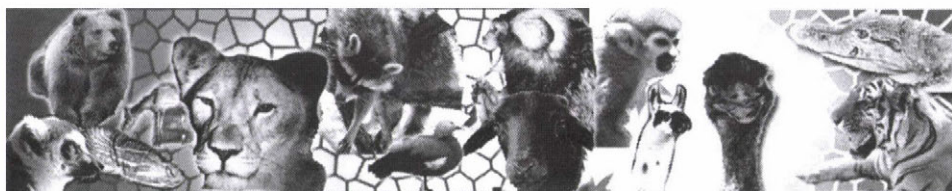
Az állatkert tagja az Európai Állatkertek és Akváriumok Szövetségének (EAZA) és a Magyar Állatkertek Szövetségének.

Évről évre részt vesz nemzetközi természetvédelmi kampányokban, szerepet vállal fajmegmentési és tenyésztési programokban (EEP, ESB).

Az állatkert a többnyelvű ismeretterjesztés mellett nagy hangsúlyt fektet az oktatásra és nevelésre. A gyermekeket állatkerti foglalkozásokra, szabadtéri környezetismeret- és biológiaórákra, nyári táborokba várja.

A legfőbb attrakciók természetesen az állatok, közöttük igazi ritkaságokkal és különlegességekkel: csak itt látható a vadon kipusztult kardszarvú antilop, a kecses impala, a dromedár. Indiai elefánt, nagymacsák és majmok mellett már nevükben is különös érdekességekkel találkozhatnak a látogatók: lajhárok, tatukkal, szerválokkal és varikkal. A háziállat-bemutatóban pónin lovagolhatnak a gyermekek, megsimogathatják és kézből etethetik az ott élő kecskéket és juhokat.





Jászberényi Állat- és Növénykert

Elérhetőség:

5100 Jászberény, Fémnyomó u. 3.

Telefon: 06 57 415-010

Fax: 06 57 515-090

E-mail: jaszoo@vnet.hu

Honlap: www.jaszberenyzoo.hu

Nyitvatartás: nyári időszámítás alatt: 9 – 18

téli időszámítás alatt: 9 – 16

Szünnap nincs!

Jegyárak: Gyerek-, diák-, nyugdíjas jegy: 400 Ft

Csoportos gyerekjegy (14 éves korig, 15 főtől) 350 Ft

Felnőtt jegy: 500 Ft

A Jászberényi Állat- és Növénykert az ország egyik legkisebb állatkertje, alapterülete kisebb, mint 4,5 hektár. A kert egyik felén találhatóak az állatbemutató helyek, a másik fele egy több mint húsz éves növényállományú arborétum.

Intézményünk központi szerepének a környezeti nevelést, az ismeretterjesztést tekinti, ezért az ország első kimondottan oktató-nevelő alapkoncepciójú állatkertje. Az 1998-ban megkezdett felújítás is e szemlélet keretében folyik. Az állatkert kis alapterülete nem teszi lehetővé sok, illetve nagy testű állatfaj bemutatását. Ehelyett a kevesebb, gondosan megválasztott faj nagy, természetes berendezésű kifutókban látható. Így többek között Magyarországon egyedül nálunk látható közös elhelyezésben három európai barnamedve és egy kis farkas farka. Nagymacskáink: tigriseink és oroszlánjaink hatalmas, füves kifutóikban nemcsak madarakra vadászhatnak, de az élővízes tavakban hűsölhetnek, halászhatnak, játszhatnak is.

A természetközeli elhelyezés mellett állatkertünkben, a legtöbb állatunk látványtetés keretében kapja meg napi táplálékát. Hiúzaink a látogatóktól nem zavartatva magukat, mûmadarakra vadászva több méter magasra ugranak fel. A mosómedvék etetőoszlopokra mászva, illetve a vízben kutatva szerzik meg trükkösen felszolgált ennivalójukat, a mocsári kifutóban tartott vaddisznóknak pedig úszniuk kell érte, illetve víz alól kell megszerezniük azt. Vízimadaráink közül a pelikánok a látogatók között sétálva kapják meg hal adagjukat, miközben testközelből lehet megfigyelni őket.

Az állatok látványtetése kötött időpontokban, egész napra elosztva történik, így látogatóink szabadon bekapcsolódhatnak a programokba. Előzetes jelentkezés esetén ingyenes csoportvezetéssel, állatkerti foglalkozások és tematikus órák tartásával állunk a kedves látogatók, iskolai és óvodai csoportok rendelkezésére.

Várja Önt Magyarország első állatparkja Nyíregyházán!



A szabolcsi megyeszékhelytől alig 5 km-re a sóstói erdő mélyén a Gyógyfürdő és a Múzeumfalu szomszédságában egy 24 hektáros tölgyesben várja a látogatókat a Nyíregyházi Állatpark.

A közel 3500 állatot felvonultató gyűjtemény a főváros után a legnagyobb az országban. Az itt élő több, mint 300 faj között csak Nyíregyházán látható különlegességek is megtalálhatók. Ilyenek például a fehértigris pár, a fekete jaguár, vagy a szírticápák.

A belépő vendéget a Sarkvidék panoráma fogadja ahol hazánkban egyedülálló módon a jegesmedvét hatalmas medencéjükben üvegfalon keresztül a víz alatt is megfigyelhetjük. Hasonló módon szemlélhetjük a fókák, pingvinek etetését, vagy akár a rénszarvasokat.

Az Afrika panorámában közel 2 hektáron él együtt az 5 tagú zsiráf család zebrákkal, antilopokkal. A páviándombon mindig nagy a nyüzsgés, az oroszlánokhoz pedig egy üvegfolysón vezet az út.

A geográfiai állatbemutató, földrészenkénti csoportosításban, hatalmas, a természetes életteret mintázó kifutókban élőközösségeket mutat be.

Nagy kedvenc a magyar őspark, az ország legnagyobb állatkerti medveerdejével, a parasztudvar, vagy a trópusi ház, ahol nemcsak orángutánok fogadják a látogatókat, hanem itt található a krokodilok szigete a piránja vízesés, és a denevérek barlangja.

A majomerdőben a madagaszkári makik között járnak, kelnek a vendégek, és bizony néha ezek a kedves hosszúfarkú félmajmok el-, elcsennek ezt, azt a látogatóktól.

A park büszkesége a tengeri akvárium, az ország legnagyobb szibériai tigris kifutója, és az Észak-Amerika bemutató. Évente közel 300 ezren látogatják a Nyíregyházi Állatparkot, ahol hangulatos étterem és mini vidámpark teszi teljessé a kikapcsolódást.

Nyíregyházi Állatpark Kht.
4431 Nyíregyháza - Sóstófürdő
Telefon: 06-42-479-702
Fax: 06-42-402-031
E-mail: info@sostozoo.hu
www.sostozoo.hu



ÚTMUTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

Az Állattani Közlemények célja az állattan szakterületeivel kapcsolatos hazai és a nemzetközi természettudományos eredmények bemutatása az állattani tudományok magyar nyelven történő művelésének fenntartása és fejlesztése érdekében.

Az Állattani Közleményekben tudományterületi áttekintések (review), közlemények és rövid közlemények, valamint könyvismertetések, illetve a szakterületen dolgozók tájékoztatását szolgáló információs anyagok jelennek meg. Tudományterületi áttekintések írására a szerkesztőbizottság esetenként kér fel szerzőt.

A folyóirat elsősorban olyan eredeti (máshol még nem publikált) dolgozatokat közöl, melyek anyagai az Állattani Szakosztály ülésein elhangzottak. A szerkesztőbizottság döntése alapján anyagok előadás nélkül is megjelenhetnek.

A kéziratok tagolása

Cím és szerző(k). A cím legyen rövid, lényegre törő. A szerző(k) neve alatt pontos postai és e-mail címe is szerepeljen.

Összefoglalás. A legfontosabb eredmények bemutatása, legfeljebb 200 szóban. Az összefoglalásban nem szerepelhetnek irodalmi hivatkozások.

Kulcsszavak. Legfeljebb öt szó vagy kifejezés.

Bevezetés. A témához tartozó legfontosabb publikációk eredményeinek áttekintése annak megjelölésével, hogy milyen új tudományos kérdés(ek) megválaszolását tűzi ki célul.

Módszerek. A dolgozatban alkalmazott eljárások leírása olyan módon, hogy az elegendő információt tartalmazzon egy zoológus számára a közleményben leírtak megismétléséhez.

Eredmények. A kapott eredmények világos és lényegre törő leírása. Eredményeit táblázatban vagy grafikonon közölje aszerint, hogy melyik megjelenítési mód informatívabb az eredmények dokumentálása és megértése szempontjából. Alapadatok terjedelmes közlése nem javasolt, amennyiben nem ez a cél, illetve ha grafikus feldolgozásuk is szerepel a dolgozatban.

Értékelés. A célkitűzésekben megfogalmazott kérdésekre adott válaszok a saját és a szakirodalmi eredmények tükrében. Világosan derüljön ki, hogy milyen új tudományos megállapításokat tartalmaz a dolgozat.

Köszönetnyilvánítás. Legfeljebb 10 sor hosszúságú lehet.

Irodalom. A dolgozatban hivatkozott irodalmakat szoros ábécérendben, ezen belül időrendben, sorszámozás nélkül az alábbiakban következő minták szerint kérjük közölni.

Idegen nyelvű cím és összefoglaló. Legfeljebb 20 sorban foglalja össze a legfontosabb eredményeket. Elsősorban angol nyelvű összefoglalókat várunk. Ezek nyelvi lektoráltatása a szerző feladata. Egy közleményhez csupán egy idegen nyelven csatolható összefoglaló.

Futó fejléc. Kérjük, adjon javaslatot 5-6 szóból álló rövidített címre a futó fejléchez.

Előadás időpontja. Kérjük adja meg annak az Állattani Szakosztály ülésnek a sorszámát és pontos dátumát, amikor a most leadott kéziratának anyagából előadását megtartotta.

A rövid közlemények tagolása a következő: cím, rövid összefoglalás, a munka leírása a közlemények tagolásának megfelelően (de a fejezetek címecinek kiírása nélkül), irodalom. A rövid közlemény teljes hosszúsága nem haladhatja meg a 6 gépelt oldalt.

Az irodalomjegyzék összeállítása és a hivatkozások módjai

Folyóiratban megjelent közlemény:

- FÁBIÁN GY. (1938a): Rendszertani tanulmány a Haplothrips genusról (Thysanoptera). – Folia Ent. Hung. 4: 7–36.
- FÁBIÁN GY. (1938b): Rojtos szárnyú rovarok Kőszeg vidékéről. – Vasi Szemle 5: 346–349. (A Kőszegi Múzeum Közleményei [Publ. Mus. Ginsiensis] 1: 1–4.)
- SEY O. (1979): Life cycle and geographical distribution of *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 (Trematoda: Paramphistomata). – Acta Vet. Acad. Sci. Hung. 27: 115–130.
- VÁNGEL J. (1905a): Adatok Magyarország rovarfaunájához. I. Odonata. Szitakötők. – Rovartani Lapok 12: 12–14.
- JENSER G., MESZLENY A. & SZALAY-MARZSÓ L. (1980): Study on the flight activity of aphid vectors of plum pox virus. – Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 15: 397–401.

Könyv, könyvrészlet:

- MÓCZÁR L. (1969): Állathatározó I–II. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- BENEDEK P (1967): Poloskák VII. Heteroptera VII. (In: Magyarország Állatvilága 17/7 86 pp.). – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- LOKSA I. (1988): Ikerszelyvényesek - Diplopoda. – In: JERMY T. & BALÁZS K. (szerk.). A növényvédelmi állattan kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 183–187.
- WILSON E. O. & WILLIS E. O. (1975): Applied biogeography. – In: CODY M. L. & DIAMOND J. M. (eds.). Ecology and evolution of communities. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 523–534.

Egyéb helyen megjelent dolgozat, számítógépes program:

- CZÓGLER K. (1927): A szegedvidéki kagylók. Faunabiológiai tanulmány. – Szegedi Áll. Baross Gábor Reáliskola 1926–27. évi értesítője, pp. 3–29.
- CZÓGLER K. (1951): Életrajzi és irodalmi munkásság jegyzéke. – Kézirat.
- KESSELYÁK A. (1946): A Tisza természettudományi monográfiájának tervezete. – Az Alföldi Tudományos Intézet Évkönyve, Szeged, pp. 309–320.
- STUMPF I. (1981): Vízicsigákból származó trematoda-cerkáriák fénymikroszkópos vizsgálata. – Doktori értekezés, JATE, Szeged.
- VITUKI (1978): Tisza 1. Vízrajzi atlasz. – Vízgazdálkodási Tud. Kutató Központ, Budapest.
- STATSOFT Inc. (1995): STATISTICA for Windows (Program manual), Tulsa.

A **szöveg közben** TÓTH (1998), illetve TÓTH (1998, 1999), kettőnél több szerző esetén TÓTH et al. (1999), illetve (TÓTH & SZABÓ 1998, TÓTH et al. 1999) formában kell hivatkozni. Ha ugyanazon szerzők egyazon évben megjelent cikkére hivatkoznak, akkor az „a, b, c” stb. betűkkel különböztesse meg azokat, például: TÓTH (1998a), TÓTH (1998b,c,d). A „nyomatás alatt” kifejezés csak elfogadott kéziratok esetében használható.

A kéziratok benyújtásának módja

A kéziratot két példányban nyomtatva, valamint IBM-kompatibilis lemezen (floppy disc) mindenféle szerkesztés (sorkizárás, vastagítás, aláhúzás, tabulátorjelek, címsorszámolás, oldalszámolás, futó fejléc, stb.) nélkül kérjük beküldeni. Kizárólag a faj és genus tudományos elnevezéseket kell a szövegben (irodalomjegyzékben nem) dőlt (kurzív) betűvel, illetve a szövegben, irodalomjegyzékben bárhol előforduló személyneveket kell „kiskapitális – small caps” betűvel írni. Ez alól csak a fajok leíróinak neve képez kivételt. A nyomtatott, valamint az elektronikus formában beküldött anyagnak teljesen egyezőnek kell lennie. A lemezen külön könyvtárba (file) mentse a szöveget, az ábrákat és a táb-

lázatok, valamint azok címeit. Lehetőség szerint a Microsoft Word és Microsoft Excel programokat használja. Tüntesse fel a használt program verziószámát is.

Kérjük, hogy a kéziratot fogalmazza lényegre törően, világos magyar nyelven. A nyelvhelyeséget ellenőrizze a számítógépes programmal is. A tudományos neveket, idegen szavakat, személyek neveit ne ragozza. A nyomtatott példányokat Times New Roman betűtípussal, 12-es betűnagysággal, kettes sorközzel, oldalanként 25 sorral gépelve, legalább 3 cm széles margókkal küldje el a szerkesztőnek. Az ábrák és táblázatok 2 másolt példányán kívül mellékelje azok nyomdai munkákhoz felhasználható eredeti példányait is. A közlemény teljes terjedelme nem haladhatja meg a 20 oldalt (kb. 40 000 leütés).

Az ábrák (térkép, habituskép, grafikon, fotó) és táblázatok maximális mérete 13x18,5 cm lehet. Teljes méretű, feles vagy negyed-es nagyságú ábrákat és táblázatokat fogadunk el. Az ábrák, táblázatok legyenek egyszerűek, áttekinthetőek, nyomdai sokszorosításra alkalmas minőségűek, amelyeket keretezni nem kell, háttérmintázatokat ne alkalmazzon. A táblázatokat úgy készítse el, hogy azokban csak vízszintes vonalak szerepeljenek. A táblázatokat a „Word” táblázatszerkesztőjével készítse el, ne használjon tabulátor-behúzásokat és szóközöket a táblázatszerű megjelenítéshez. A táblázatokat és ábrákat olyan formában kérjük lemezen küldeni, hogy a megfelelő program használatával azok szükség esetén módosíthatók (méret, tagolás, minták, feliratok), tehát ne csupán olvashatóak legyenek. A táblázatokat, ábrákat „scannelt” formában küldve nem kérjük. Az ábrákon ne szerepeltesse azok sorszámát és címét, kizárólag olyan jelöléseket alkalmazzon, amelyek Times New Roman szabványbetűtípussal készültek. Fontos, hogy ábrái körül szerkesztéssel ne hagyjon üres teret, közvetlenül a hasznos ábrarész szélén adja meg a határát, mert ellenkező esetben a szöveg közé illesztés gondot jelent. Amennyiben az ábrát, táblázatot különleges okok miatt a megadott méretre nem tudja elkészíteni, akkor ügyeljen arra, hogy olyan méretű betűket, jeleket alkalmazzon, melyek a kicsinyítést követően még jól olvashatóak (minimum 8 pontos) lesznek. Javasoljuk, hogy ábráit, táblázatait próbaként helyezze el egy 13x18,5 cm szövegtűkör méretű word-munkalapon, ekkor látni fogja, hogy hol kell változtatni. Amennyiben az ábra terjedelme olyan nagy, hogy lemezen nem küldhető, akkor előzetes megbeszélés alapján lehetőség van FTP-szerveren keresztül történő átküldésre.

A nyomtatott példányban a szöveg után következzenek a táblázatok és ábrák külön lapokon. Adja meg az összes ábra és táblázat aláírását együtt egy külön lapon. Az ábrák és táblázatok címeit (a jelmagyarázattal együtt) az összefoglalónak megfelelő idegen nyelven is készítse el. Az ábrákban és táblázatokban azonban csak magyar nyelvű feliratok legyenek. A táblázatokat és ábrákat ne illessze a szövegbe. Mindegyik ábra és táblázat nyomtatott változatának hátoldalára ceruzával írja fel annak sorszámát. Fénykép fekete-fehérben történő közlésére indokolt esetben lehetőség van, ehhez kitűnő minőségű fekete-fehér vagy színes fényképet kérünk. Színes képek közlésére csak abban az esetben van lehetőség, ha a felmerülő nyomdai többletköltségeket a szerző kifizeti. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell alkalmazni. Nyelvhelyesség tekintetében „A magyar helyesírás szabályai” című könyv legutolsó kiadása az irányadó.

A bírálat rendszere

A beérkezett kéziratokat két lektor bírálja el. A megjelenésről a lektori vélemények alapján a szerkesztőbizottság dönt. Az el nem fogadott kéziratokat a szerzőnek visszaküldjük. Az elfogadott, de módosításokat kívánó kéziratokat és a számítógépes lemezt javításra, a lektorok és a technikai szerkesztő véleményével együtt, átdolgozásra visszaküldjük a szerzőnek.

A javítást igénylő kéziratok átdolgozása

Az átdolgozott, javított, végleges kéziratokat egy példányban nyomtatva, valamint lemezen (vagy elektronikus úton) – a korábbiakban már megadott szempontoknak megfelelően kérjük beküldeni.

Egyebek

Nyomatás előtt korrektúrára küldjük vissza a szerkesztett kéziratot az első szerzőnek. Ekkor már csupán apró javításokra van lehetőség. Több, egész mondatot, ábrát vagy táblázatot érintő változtatást csak a szerző költségére tudunk elvégezni. A szerkesztőnek jogában áll a kéziratban változtatásokat végezni. A kéziratokat a dolgozat megjelenéséig, a lektori véleményeket pedig a dolgozat megjelenése után egy évig őrizzük meg. A szerző (több szerző esetén az első szerző) részére 25 különnyomatot küldünk. A kézirat szerkesztésével kapcsolatban a technikai szerkesztőhöz, egyéb kérdésekben a szerkesztőhöz fordulhat felvilágosításért.

Az Állattani Közlemények – visszatérve a korábbi hagyományhoz – évente egy kötet két füzetében jelenik meg. A meghatározott terjedelmi korlátokon belül megjelenő cikkek kéziratát folyamatosan lehet leadni, és azok folyamatosan kerülnek elfogadásra, feldolgozásra. A Szakosztály ülésein előadott anyagok kéziratai a kötetbe soroláskor elsőbbséget élveznek a más módon megjeleníteni kívánt kéziratokkal szemben.

Amennyiben a szerző számára igen fontos lenne a leadott kézirat mielőbbi megjelenése, akkor erre lehetőséget biztosítunk gyorsított lektorálás, szerkesztés révén. Ilyen esetben a kézirat leadásának végső határideje az aktuális füzet megjelenése előtt három hónappal van. Az így leadott kéziratok szerzőire, a megjelentetés feltételeire ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint a hagyományos esetben. A füzet megnövelt terjedelme és a többlet szervezési feladatok miatt felmerülő költségeket azonban a szerző viseli. Az ilyen módon elfogadott kéziratok kizárólag a lezárt kötet terjedelmén felül jelennek meg, a szokásos eljárásban beküldött kéziratok megjelenését nem befolyásolják.

Lehetőség van konferenciák, szakmai találkozók anyagának megjelentetésére is. Abban az esetben, ha a tervezett kötet terjedelmébe anélkül belefér, hogy a szokásos módon leadott kéziratok megjelenését befolyásolná, akkor közreadása a rendelkezésre álló források terhére történhet. Amennyiben a terjedelmi korlátok miatt az adott kötetben nem lenne elhelyezhető, úgy a megnövelt oldalszám kapcsán felmerülő többletköltségeket biztosítani kell. Lehetőség van arra is, hogy teljes kötetet kitöltő szakmai rendezvények anyagai jelenjenek meg, ekkor a kötet előállításának teljes költségét a rendezvény szervezői biztosítják.

Szerkesztő: dr. Bakonyi Gábor

Technikai szerkesztő: dr. Kiss István

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék – H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Telefon: (28) 522 085, Fax: (28) 410 804

E-mail: Bakonyi.Gabor@mkk.szie.hu / Kiss.Istvan@mkk.szie.hu



Cápák a bevásárlóközpontban!

Mintegy 3000 m²-nyi területen 2000. május 26-án nyitotta meg kapuit Magyarország 12. és egyetlen fedett, – azaz jó és rossz időben egyaránt kényelmesen látogatható – állatkertje, a

Tropicarium.

Nemcsak a „vízi világot” varázsoltuk ide a látogatóknak, hanem a trópusi esőerdő egy kicsiny darabját is, ahol nyugedóránként megdördül az ég, elered az eső és villámok cikáznak a Mississippi aligátorok felett. Itt található Közép-Európa legnagyobb tengeri akváriuma, az 1,4 millió literes cápaakvárium, melyben 7 db kétnégyes méteres cápa és több száz

színpompás egyéb halfaj úszkál békés nyugalomban. A hatalmas akvárium mellett még legalább 50 más „kisebb” (5–40.000!! literes) akvárium és terrárium is látható.

Tegyünk egy kis sétát és nézzük, milyen állatok is „laknak” nálunk.

Az 1. teremben a **magyar fauna halai** láthatók, köztük - hazánkban egyedülálló módon - a védett halak is. Külső medencénkben természetes környezetben figyelhető meg a víz alatti világ. Továbbhaladva már az **esőerdők mélyére** képzelhetjük magunkat, hisz fejük felett szabadon röpködő egzotikus, színpompás madarakkal, és játshi könnyedséggel ugráló selyemmajmokkal találkozhatunk, nem beszélve az elegánsan elnyújtózó zöld, sárga, piros és más színű kígyókról. A következő teremben az **aligátorok** és a trópusi erdők birodalmába lép az ember. A galérián a **kaméleonok**, óriás **teknősök**, **pókok** és **skorpiók** várják a látogatókat. Az **édesvízi osztályon** Ázsia és Afrika tavaiban élő halakat láthatják a látogatók az eredetihez hű környezetben. Itt a **piranják** a „sztárok”. A **brakkvízi** akváriumában azok a halak élnek, melyek a folyók és tengerek torkolatánál élnek. Ezen a ponton érünk a Tropicarium legnépszerűbb részéhez, a 11 méteres látványlagúthoz és a hatalmas, 4 méter mély és 1,4 millió liter vizet befogadó **cápaakváriumhoz**. Ebben karnyújtásnyira úsznak el a látogatók felett a félelmetesnek tűnő homoki tigris, a leopárd és barna cápák. A látogatók méltán egyik kedvenc helye a **rája-simogató medence**, ahol a gondozók segítségével és felügyelete mellett kézből lehet etetni és megérinteni ezeket a selymes bőrű jószágokat.

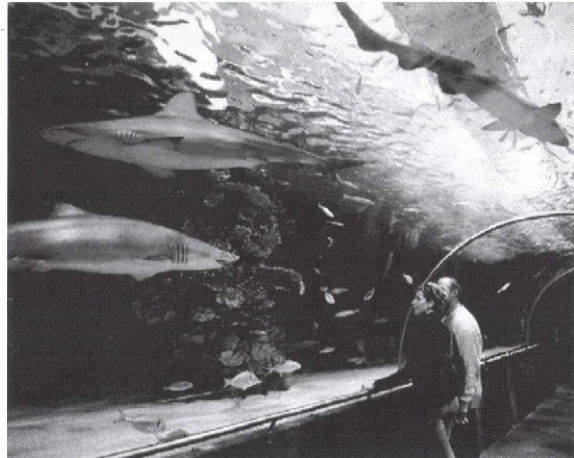
A Tropicarium állatgondozói hestente merülnek le a cápaakváriumba, hogy kézből etessék a cápákat és tisztítsák a medencét. A merülés **minden csütörtökön 3–4 óra között történik**, néhány különleges esettől eltekintve.

Nyitvatartás: minden nap 10⁰⁰ – 20⁰⁰ óráig. Pénztárzárás a kapuzárás előtt 1 órával.

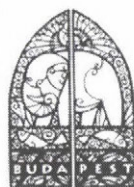
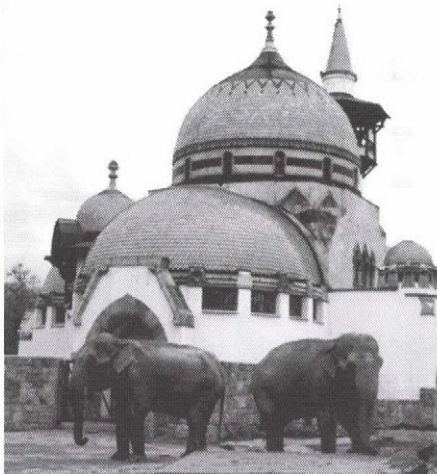
Elérhetőségeink:

Cím: 1222 Budapest, Nagytétényi út 37–43. / Campona Bevásárlóközpont

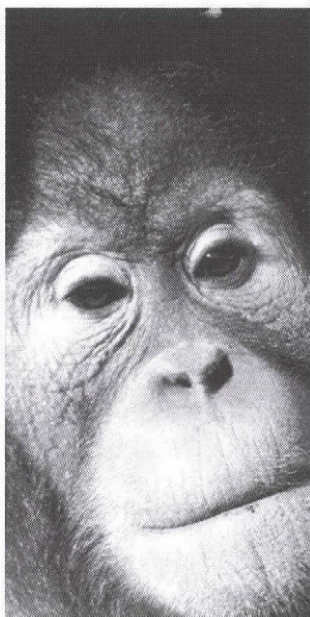
Tel: 424-3053 **web:** www.tropicarium.hu **E-mail:** matrai@tropicarium.hu



**FŐVÁROSI
ÁLLAT- ÉS
NÖVÉNYKERT**



**INFORMÁCIÓ: (1) 363-3710
info@zoobudapest.com**



www.zoobudapest.com

Különlegesen szép környezetben szeretné eltölteni a szabadidejét, és szívesen megismerkedne a természet szépségeivel - értékeivel?

Látogasson el a Tiszántúl legnagyobb szórakoztató intézményébe: a debreceni **NAGYERDEI KULTÚRPARKBA!**

4032 Debrecen, Ady Endre u. 1. * telefon: 52/ 310-065; 413-515
fax: 52/ 532-774 e-mail: * e-mail: kulturpark@satrax.hu



Az ország első vidéki

Állat- és Növénykertje (alapítva: 1958-ban)

a Nagyerdő védett 16 ha-os területén mutatja be 4 földrész 170 állatfajának közel 1400 egyedét. Ritka, egzotikus állatok tukánok, flamingók, ibiszek, kapucinus majmok, gibbonok, pókmajmok, kengurúk, vízilovak mellett a hazai fauna és az őshonos háziállatok tekinthetők itt meg.

**Nyitva minden nap: 9 - 18 óráig a nyári időszakban
9 - 16 óráig, a téli időszakban idején**

A **Vidámpark** 16 játékgéppel - elvarázsolt kastély, óriáskerék, dodgem, földkörtűli pálya, kisasút stb. várja a szórakozni és kikapcsolódni vágyó vendégeket!

**Nyitva: május 1-től szeptember 30-ig
minden nap 10 - 18 óráig**

Szervezett csoportok számára kedvezmények és szakvezetés!

web: www-zoodebrecen.hu

Pécsi Állatkert és Akvárium-Terrárium Kht.

Állatkert

Mecsek oldal: Ángyán János út
Tel. 72/312/788, fax: 72/213-114



A festői Mecsek oldalban egy megújuló állatkertben játékos majmok, törpe lovak, víziló, óriás futó- és repülő madarak mellett, még 60 különböző állat több száz példánya él.



Akvárium-Terrárium

Belváros: Munkácsy Mihály u. 31.
Tel.: 72/532-151, fax: 72/213-114

Pécs belvárosában, Európában egyedülálló helyszínen, 10 méterrel a föld alatt, egy középkori pincerendszerben működik Magyarország egyik legnagyobb akvárium-terráriuma.

A közel százhatvan állatfajt bemutató gyűjtemény túlnyomó többsége kígyó, gyík, hal, de kisebb számban titokzatos ízeltlábúak és különleges emlősök is láthatók.

Nyitvatartás:

Állatkert:

márc. - nov.: naponta 9 - 18 óráig,
nov. - márc.: hétfévente 9 - 16 óráig.

Akvárium-Terrárium:

márc. - nov.: minden nap 9 - 18 óráig,
nov. - márc.: minden nap 9 - 17 óráig,



E-mail: zoo@axelero.hu



Nyomdakészre szerkesztette

DR. KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Nyomdai munkálatok

Szent István Egyetem Kiadó

Igazgató: LAJOS MIHÁLY

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Megjelent

B/5 méretben, 150 példányban

2005. június

Contents

<i>Original papers:</i>	
NÓRA P. ZÁNKAI: New water mite species in Hungarian fauna	3
JÓZSEF LANSZKI & GYŐZŐ HORVÁTH: Trophic relations of carnivores in the Lankóci Forest (Somogy county)	11
DÁVID A. SCHÄFFER & JENŐ J. PURGER: Distribution of Common Spadefoot Toad (<i>Pelobates fuscus</i>) in Hungary	25
TAMÁS CSERKÉSZ: Comparative craniometrical analysis of subgenus <i>Sylvaemus</i> (Rodentia, genus <i>Apodemus</i>) based on cranial bones, collected from owl-pellets: determination of the species and the role of age-groups	41
 <i>Book reference:</i>	 57
 <i>Guide to the Authors</i>	 59

Tartalom

Tudományos közlemények:

P. ZÁNKAI NÓRA: Új víziatkák a hazai faunában	3
LANSZKI JÓZSEF és HORVÁTH GYŐZŐ: Ragadozó emlősök táplálkozási kapcsolatai a Lankóci erdőben (Somogy megye)	11
SCHÄFFER DÁVID A. és PURGER J. JENŐ: A barna ásóbéka (<i>Pelobates fuscus</i>) elterjedése Magyarországon	25
CSEKÉSZ TAMÁS: Bagolyköpetekből származó erdeiégér (<i>Sylvaemus</i> subgenus, Rodentia) koponyamaradványok összehasonlító kraniometriai vizsgálata: a fajok elkülönítése és a koresoportok szerepe	41
 <i>Könyvismertetés</i>	 57
 <i>Útmutató a szerzők részére</i>	 59

50252

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

Alapítva
1902

Szerkeszti

BAKONYI GÁBOR

90(2). kötet



MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2005

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

90(2). kötet

MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2005

Szerkesztő – Editor
BAKONYI GÁBOR

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Technikai szerkesztő – Technical Editor
KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Szerkesztőbizottság – Editorial Board

Dévai György

Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

Dózsa-Farkas Klára

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Farkas János

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Györffy György

Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, H-6722 Szeged, Egyetem u. 2.

Hornung Erzsébet

Szent István Egyetem, Ökológiai Tanszék, H-1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.

Korsós Zoltán

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Mahunka Sándor

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Majer József

Pécsi Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, H-7601 Pécs, Ifjúság útja 6.

Ponyi Jenő

Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutató Intézet, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.

Vásárhelyi Tamás

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Zboray Géza

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszervezettani Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

Az Állattani Közlemények megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia és a
Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszéke támogatja.

A kiadásért felel a
Magyar Biológiai Társaság

Az Állattani Közlemények megrendelhető
a Magyar Biológiai Társaság címén.

ISSN 0002-5658

KIS BÉLA (1924–2003) életútja és munkásságának méltatása

NAGY BARNABÁS¹, SZIRÁKI GYÖRGY², VÁSÁRHELYI TAMÁS² és KONDOROSY ELŐD³

¹ Magyar Tudományos Akadémia Növényvédelmi Kutatóintézet, H–1525 Budapest, Herman Ottó út 15.

E-mail: nagybarnabas@julia-nki.hu

² Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár, H–1431, Budapest, Pf. 137.

³ Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Állattani Tanszék, H–8360, Keszthely, Deák Ferenc u. 36.

Életútja (NAGY B.)

Hosszas betegség után Budapesten elhunyt DR. KIS BÉLA (1924. febr.15 – 2003. nov. 28.), a kolozsvári Babes-Bólyai Tudományegyetem Állattani Tanszékének hosszú időn át volt tanára és kutatója, Erdély rovarvilágának egyik legjobb ismerője.

Erdélyben született (Nagyenyed/Aiud; szülei: KIS DOMOKOS, GÖLLNER MARGIT), ott végezte iskoláit (Nagyenyed: Bethlen Gábor Kollégium; Kolozsvár/Cluj: Bolyai Tudományegyetem) és mindvégig ott is dolgozott (Bolyai, majd: Babes-Bolyai Tudományegyetem, Állattani Tanszéke és Múzeuma). Itt 1950–57 között tanársegédként, 1957-től adjunktusként; ennek ellenére mindenki számára egyszerűen „Kis professzor” volt; 1984-ben vonult nyugdíjba. Romániai Orthopterákról szóló doktori disszertációját 1967-ben védte meg.

Egyetemi oktatóként a fiatalok hosszú sorát vértette fel taxonómiai, állatföldrajzi ismeretekkel. A gerinctelenekről szóló, Állattani gyakorlatok c.– magyar és román nyelven – írt tankönyvét huzamosabb idő óta használják.

Románia akkori (politikai) elzártsága, KIS BÉLÁT, mint magyar nemzetiségű szakembert, kétszeresen sújtotta. Szinte be volt zárva Romániába, de ő ezt a hátrányt jórészt előnyére fordította azzal, hogy Románián belől, főleg Erdélyben, Moldvában, Dobrudzsában és a Duna-delta tájain számos kisebb-nagyobb gyűjtőút, expedíció keretében kb. 300 gyűjtőhelyet keresett fel, kutatva rovarvilágukat, begyűjtve több tízezernyi rovar-példányt. Külföldre rövid időre, és csak néhány alkalommal juthatott, így 1971-ben Csehszlovákiába, 1963-ban és 1978-ban Magyarországra (a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárába és a



* DR. KIS BÉLA erdélyi entomológust (Kolozsvár, Babes-Bolyai Tudományegyetem) Budapesten, a Fiumei-úti temetőben kísértük végső útjára 2003. december 16.-án. (A ravatalnál búcsúztatta NAGY BARNABÁS)

Növényvédelmi Kutatóintézet Állattani Osztályára). A személyes szakmai találkozási lehetőségek szükségessége folytán különösen rászorult a postai kapcsolatokra. Ily módon, amint erről ír önéletrajzi vázlatában: „mintegy 26 ország 120-nál is több entomológusával vettem fel a kapcsolatot szakdolgozatok és összehasonlító anyag cseréje céljából”.



1. ábra. KIS BÉLA munkahelye: Kolozsvár - Bolyai, majd: Babes-Bolyai Tudományegyetem, Állattani Tanszéke és Múzeuma. (Az egykori nevezetes Apáthy István - féle intézet fényképe egy, az I. világháború előtti postai levelezőlapon.)

Figure 1. Workplace of BÉLA KIS: University Bolyai (later Babes – Bolyai). Department and Museum of Zoology.

Eredményeit 106 dolgozatban publikálta főleg román, kisebb részben magyar, német, francia és orosz nyelven. Ezekben 8 Orthoptera, 5 Neuroptera 15 Plecoptera és 1 Heteroptera új fajt írt le. Nyolc leírt különböző új rovarfaj/taxon viseli a nevét. Nagyobb munkái közül kiemelkedik a „Fauna Romaniæ” keretében megjelent Neuroptera (1970, C. NAGLER ÉS C. MANDRU társszerzőkkel), Plecoptera (1984) és Heteroptera: Pentatomoidea (1984) kötetei. Részben sajnálatos, hogy a romániai Orthoptera fauna-kötet megírását nem rá – az akkor még kezdő orthopterológusnak számító KIS BÉLÁra bízták, helyette kevésbé specialista, bár ismertebb nevű entomológusok végezték el ezt a munkát.

Kezdetben (1951-től) és elsősorban Orthoptera-faunisztikai, taxonómiai és állatföldrajzi kutatásokat végzett, de itt is megemlíthjük, hogy később a Dermaptera, Plecoptera, Neuroptera és Heteroptera rendekre is kiterjesztette munkásságát. E területeken is értékes eredményei születtek és jelentősen emelte Románia, főképpen Erdély entomofaunisztikai kutatott-

ságát. Jó rajz-készsége folytán taxonómiai munkáiban sok-száz – logikus táblákba szerkesztett – részletrajz könnyíti meg a determinálást. Több tíz-ezernyi, mintaszerűen preparált rovarral gazdagította a kolozsvári egyetem Állattani Tanszékének és Múzeumának, valamint a budapesti Magyar Természettudományi Múzeumnak a gyűjteményeit, de szívesen adott csereképpen általa preparált anyagból nagyobb közgyűjteményeknek is, így például az MTA NKI Állattani Osztályának is. Az általa tüzetesebben vizsgált rovarrendekből kiválóan preparált példányokból álló saját gyűjteményt is tartott fenn. Többek szerint életében KIS BÉLA volt Erdély, de általában a Kárpát-medence és Románia rovarfaunisztikai viszonyainak legjobb ismerője. Forma-ismerete, finomabb különbségek felfedezése iránti készsége kiváló volt.

Munkásságát 1973-ban E. Rakovita-díjjal tüntették ki. A Magyar Rovartani Társaság 1991-ben tiszteletbeli tagjai sorába választotta; 1994-ben a Romániai Általános és Alkalmazott Rovartani Társaság tiszteletbeli alapító tagja lett. Érdemei elismerésének legjelentősebb állomása, amidőn a Középeurópai Rovarfaunisztikai Szimposium (SIEEC) Linzben tartott ülésén 2002-ben kitüntető érmet ítéltek meg számára, a rovarfaunisztika terén kifejtett kiváló munkásságáért. Azonban ennek a következő évi (2003) SIEEC ülésen való személyes átvételére KIS BÉLA gyenge egészségi állapota miatt nem kerülhetett sor (Az érmet a Romániát a szimposiumon képviselő RÁKOSI LÁSZLÓ lepidopterológus vette át).

Sajnálatos, hogy már nyugdíjasként (1984), feleségével együtt ideiglenesen Budapestre költözve fiai után (1996) – megszokott környezetének és főleg terjedelmes gyűjteményének, szakirodalmának hiányában – munkásságát idő előtt abbahagyni kényszerült. Ezek a súlyos körülmények nyilván hozzájárulhattak későbbi legyengüléséhez és előrehaladó betegségéhez.

KIS BÉLÁval (és az őt szinte minden útjára elkísérő feleségével) együtt évtizedek során magunk (esetenként UJHELYI SÁNDORral is) több közös gyűjtő utat tettünk Erdélyben, Magyarországon és bőven volt alkalmunk megismerni KIS BÉLA szerény egyéniségét, éles „gyűjtő-szemét”, a gyűjtő munka során megnyilvánuló szívósságát, higgadt és megfontolt érveléseit, megnyilatkozásait, amelyek most már csak emlékezetünkben élnek tovább.

Csak sajnálhatjuk, hogy a számos korlátozó tényező jelentősen lerövidítette ezt az eredményekben gazdag kutató életet, amely még ebben formában is kiváló például szolgál a Kárpát-medence minden amatőr és hivatásos fauna-kutató entomológusa számára.

Orthopterológiai munkássága (NAGY B.)

KIS BÉLA nem járt töretlen úton, amidőn Erdélyben orthopterológiai kutatásokba kezdett. A nagyszebeni CARL FUSS (FUSS KÁROLY), nem különben a fiatal HERMAN OTTÓ – kolozsvári múzeum-őr korában – alapvető és feltáró kutatásokat végeztek (1853–1870 között) Erdély Orthoptera-faunáját illetően. Kolozsvári egyetemi gyakornok koromban (1942–44-ben) magam is nagy megilletődöttséggel nézegettem a HERMAN OTTÓ által összeállított 17 nagy orthopteras dobozt, ugyan azon épületben, amelyben a háború után KIS BÉLA is évtizedekig dolgozott. Ez az anyag szolgált HERMAN OTTÓnak, az erdélyi egyenesszárnyúakról szóló monográfia (1870) alapjául. Valószínű, hogy a nagyszebeni évek alatt a FUSS-féle, a kolozsvári egyetemi évek alatt pedig a HERMAN OTTÓ-féle Orthoptera-gyűjtemények

– talán tudat alatt is – hozzájárultak ahhoz, hogy KIS BÉLA elsősorban az Orthoptera mellett kötött ki és e csoporthoz kapcsolódik – szám szerint is – legtöbb dolgozata. Ezt a szakmai környezetet, a vonzó példákat még csak erősíthette, hogy HERMAN MÜLLER, a nagy-szebeni Bruckenthal-múzeum munkatársaként (1922–1932 között) ugyancsak alapvető kutatásokat végzett Erdély Orthoptera-faunájának kialakulását illetően. Végezetül a berlini W. RAMME-t kell említenünk, aki három nyáron keresztül (1941–1943) igen jelentős helyi támogatottsággal kutatta végig a Déli-Kárpátok több részét, felfedezve magashegyi endemizmusokat (*Podismopsis transylvanica*, *Chorthippus acroleucus*) is. KIS BÉLA előtt kétségtelenül RAMME kutatásai képezték a Dél-Erdélyre vonatkozó legbehatóbb orthopterológiai ismereteket.

Az a tény, hogy ilyen szakmai előzmények után még több *Isophya* szöcske- és *Odontopodisma* sáskafajt írt le Erdélyből, – nem számítva a Románia faunájára számos új taxon kimutatását – mutatja KIS BÉLA orthopterológiai vizsgálatainak hatékonyságát.

Külön kiemelésre érdemes a Fogarasi-havasokból kimutatott, ősi jellegű túskehátú sáska (*Mishtschenkotetrix* (*Uvarovitettix*) *transylvanica* Baz.-Kis, 1961), valamint a *Zubovskia* génusz egyetlen európai képviselőjének, a *Zubovskia banatica* Kis, 1965 hegyisáskának a felfedezése. (Utóbbit 2003-ban két napon keresztül hiába kerestem a Szemenik-hegységben, ott, ahonnan KIS BÉLA e faj leírta és gyakran említtette.) A romániai egyenes-szárnyúak alapos, jól illusztrált határozókulcsa, sajnos, csak román nyelven jelent meg. Dolgozataihoz szükséges rajzokat maga készítette. Logikusan, mintaszerűen szerkesztett rajz-táblái jelentősen emelték cikkeinek külső megjelenését és megkönnyítették a kísérő határozókulcsok használatát.

KIS BÉLA – területi elzártsága ellenére, vagy éppen ezért – szakirodalmi és gyűjteményi cserében állott Európa számos kiváló orthopterológusával és különösen új fajok leírása előtt konzultált velük. KIS BÉLA saját felsorolásában említi a következőket: G.J. BEY-BIENKO (Leningrad), W. RAMME (Berlin), L. CHOPARD (Paris), M. BEIER (Wien), és azt is – miként önéletrajzában írja – hogy „a kortárs nemzedék kutatói közül szoros, úgyszólván baráti kapcsolatok fűznek K. HARZ-hoz, W. BAZYLUK-hoz, H. ASPÖCK-höz, J. ILLIES-hez, NAGY BARNABÁSHoz, akiknek tevékenysége alapvetően meghatározta és új alapokra fektette az általam is tanulmányozott állatcsoportokkal kapcsolatos ismereteket”.

KIS BÉLA 48 dolgozatot kitevő orthopterológiai munkásságával kapcsolatban összefoglalva azt lehet megállapítani, hogy

- a neves elődök által végzett alapos kutatások ellenére 1951–1997 között további 8 Orthoptera fajt írt le Romániából, főként Erdélyből;
- különösen beható tanulmányokat végzett a romániai *Isophya* szöcske-, és az *Odontopodisma* sáska-fajokkal kapcsolatban, mindkét genusz-beli új fajok leírása mellett tanulságos elterjedési képet, előfordulási törvényszerűségeket állapított meg;
- az Orthoptera fajok elterjedése alapján megrajzolta Románia állatföldrajzi térképét;
- a balkáni és mediterráni elterjedésű fajok szerepét tüzetesen analizálta Románia Orthoptera-faunájában;
- összefoglalóan elemezte a romániai endemizmusok elterjedését;

- tömör, és lényegre törő, igen jól illusztrált határozókulcsot készített Románia Orthoptera-faunájáról;
- a kritikai megjegyzésekkel összeállított romániai faj-jegyzéke a legújabb, leg-authentikusabb check-list-et képviseli.
- Végezetül ki kell emelni azt a saját maga által összegyűjtött, gondosan preparált és etiketezett Orthoptera-gyűjteményt is, amely önmagában is kiváló tudományos értéket jelent.

KIS BÉLA emlékeztét a róla elnevezett, a nevét viselő fajok/taxonok őrzik az orthopterológiában is. Mi, akik néhányan személyesen is ismerhettük, láthattuk csak igazán, hogy milyen gátló körülményei voltak ennek a viszonylag rövid, de igen hatékony és gazdag eredményt felmutató erdélyi kutató-sorsnak.

Kis Béla által leírt új Orthoptera-fajok:

Isophya harzi Kis, 1960

Isophya dobrogensis Kis, 1994

Modicogryllus chopardi Kis, 1967

Mischtschenkotetrix (Uvarovitettix) transylvanica (Bazyluk & Kis, 1960)

Odontopodisma carpathica Kis, 1961

Odontopodisma acuminata Kis, 1962

Odontopodisma montana Kis, 1962

Zubovskya banatica Kis, 1965

Kis Béláról elnevezett Orthoptera-fajok/alfajok:

Conocephalus kisi Harz, 1967

Isophya kisi Peshev, 1961

Poecilimon kisi Peshev, 1980

Pholidoptera transsylvanica ab. kisi Harz, 1973

Kisella carinthiaca kisi Harz, 1973

Kis Béláról elnevezett Orthoptera subgenus:

Kisella Harz, 1973

Orthoptera bibliográfia

KIS B. (1957): Doua specii de Ortoptere noi pentru fauna Republicii Populare Romine (Deux espèces d'Orthoptères, nouvelles pour la fauna de la République Populaire Roumaine). - Comm. Acad. R.P.R. VII.(5): 547-551.

KIS B. (1958a): Date noi asupra speciei *Platycleis (Tesselana) vittata* Charp. (Données nouvelles sur l'espece *Platycleis (Tessellana) vittata* Charp.) - Studii și Cercetări Biol. (Cluj), 9: 91-95.

KIS B. (1958b): Ortopterele din Jurul Clujului. Partea I. (Les Orthoptères des environs de Cluj). - Stud. Univ. Babeș-Bolyai 3: 151-156.

KIS B. (1959a): Adatok a Pholidoptera aptera FABR. elterjedéséhez a Keleti- és Déli-Kárpátokban. (Angaben über das Vorkommen von Pholydoptera (sic!) aptera Fabr. in den Ost- und Süd-Karpaten). - Folia Entom. Hungarica 12(7): 83-90.

- KIS B. (1959b): Ortopterele împrejurimii Clujului. Partea II. (Les Orthoptères des environs de Cluj) – Stud. Univ. Babes-Bolyai II/2: 105–112.
- KIS B. (1960a): Revision der in Rumänien vorkommenden Isophya-Arten (Orthoptera, Phaneropterinae). – Acta Zool. Acad. Sci. Hung. 6: 349–369.
- KIS B. (1960b): Gynandromorp Isophya modesta Friv. példányok (Orthopt., Tettigon.). (Gynandromorphe Exemplare von Isophya modesta Friv. (Orthopt., Tettigon.)). – Folia Entom. Hungarica 13(7): 163–166.
- KIS B. (1960c): Contribuții la studiul ortopterelor din împrejurimile Craiovei. (Contribution a l'étude des orthopteres des environs de Craiova). – Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj). 2/3: 127–138.
- BAZYLUK W. & KIS B. (1960d): Mesotettix (Uvarotettix) transsy/vanicus subgen. nov. et sp. nov. de Roumanie (Orthoptera, Tetrigidae). – Ann. Zool. Polska Akad. Nauk. 18/20: 357–363.
- KIS B. (1961a): Beiträge zur Orthopteren-Fauna des Cozia-Gebirges. – Folia Entom. Hungarica 14: 423–432.
- KIS B. (1961b): A new species of the genus Odontopodisma Dov.-Zap. (Orthoptera, Acrididae) from the Roumanian People's Republic. Revue d'Entomol. URSS 40(2): 359–362.
- KIS B. (1962a): Die Orthopteren-Gattung Odontopodisma DOV.-ZAP. – Acta Zool. Acad. Sci. Hung. 8(1/2): 87–105.
- KIS B. (1962b): Saga italica gracilis, eine neue Unterart aus Rumänien. – Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 54: 255–258.
- KIS B. (1962c): Adatok a Romániában előforduló Poccilimon Fisch. fajok ismeretéhez. (Zur Kenntnis der in Rumänien vorkommenden Poccilimon Fisch. Arten) – Folia Entom. Hungarica 15(7): 117–139.
- KIS B. (1962d): Revision der in Rumänien vorkommenden Bradyporinae-Arten (Orth.). Mitt. Münch. Ent. Ges. 52: 115–122.
- KIS B. (1962e): Contribuții la cunoașterea subgenului Chortippus s. str. din R.P.R. (Contribution a la connaissance du sous-gen re Chorthippus s. str. de Roumanie. – Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj), Ser. Biol. 1: 89–99.
- KIS B. (1963): Ortopterele din Dobrogea. (Les Orthopteres de Dobroudja.) Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj), Ser. Biol. 2: 88–103.
- KIS B. (1964a): Contribuții la cunoașterea Ortopterelor din R.P.R. (Contribution a la connaissance des Orthopteres de Roumanie) – Stud. Univ. Babes - Bolyai (Cluj), Ser. Biol. 2: 69–73.
- KIS B. (1964b): Poccilimon ampliatus Br., o specie noua pentru fauna R.P.R. (Ord. Orthoptera). (Poccilimon ampliatus Br. espèce nouvelle pour la faune de Roumanie.) – Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj), Ser. Biol. 1: 87–89.
- KIS B. (1965): Zubovskia banatica, eine neue Orthopteren-Art aus Rumänien. Reichenbachia 5: 5–8.
- KIS B. & PIRVESCU D. (1966): Contribuții la cunoașterea daunatorului forestier Isophya speciosa Friv. (Contributions to the knowledge of the forest pest Isophya speci osa Friv. – Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj), Ser. Biol. 2: 77–85.
- KIS B. (1967a): Contribution a la connaissance des Tettigonioidea de la région de Jassy. Ann. Stint. Univ. Jasi, Sect. II, 13: 83–88.
- KIS B. (1967b): Gryllus (Modicogryllus) chopardi -eine neue Orthopteren Art aus Rumänien. Reichenbachia 8: 267–270.
- KIS B. (1967c): Orthoptera. In: Entomofaune des forêts du sud de la Dobroudja. – Trav. Mus. Hist. Nat. Grigore Antipa, Bucuresti 7: 107–113.
- KIS B. & PESHEV G.P. (1967d): Zur Frage der Jaquentia hospodar Sauss. (Orthoptera). – Reichenbachia 8(14): 105–109.
- KIS B. & KÖNYA I. (1967e): Contribuții la cunoașterea ortopterelor din împrejurimile orașului Tirgu Mureș. (Vorläufige Aufzeichnungen zur Kenntnis der Orthoptera der Umgebung von Tirgu Mureș) – Studii și materiale, Muzeul Judetean Tirgu Mureș 2: 1–7.
- KIS B. & VASILLU M. (1968): Ord. Mantodea et Orthoptera. In: L'Entomofaune de l'île de Letea (Delta du Danube). – Trav. Mus. Hist. Nat. G. Antipa, Bucuresti 9: 75–80.

- KIS B. & VASILLU M. (1970a): Kritisches Verzeichnis der Orthopteren-Arten Rumäniens. – Trav. Mus. Hist. Nat. G. Antipa, Bucuresti 10: 207–227.
- KIS B. (1970b): Raionarea zoografică a României pe baza faunei de ortoptere. (Zoogeographical division into districts of Romania on the basis of the Orthoptera fauna) – Stud. Univ. Babes-Bolyai (Cluj) Ser. Biol. 1: 113–125.
- KIS B. & KÓNYA ST. (1970c): Contributii la cunoașterea Ortopterelelor din împrejurimile orașului Tirgu Mureș – Studii și materiale, Muz. judet. Tirgu Mureș 2:
- KIS B. (1971): Considerationes ecologice et zoogeographiques concernant la faune orthoptérique du delta du Danube – Studii și comunicări des științele Naturii. Muzeul delta Dunării Tulcea: 368–371.
- KIS B. & VASILLU M. (1972a): Ord. Blattodea, Mantodea, Orthoptera et Dermaptera. In: L'entomofauna di „Grind” de Caraorman, delta du Danube – Trav. Mus. Hist. Nat. G. Antipa, Bucuresti 12: 117–124.
- KIS B. & KÓNYA I. (1972b): Ortopterele din Cimpia Transilvaniei. (Beitrag zum Kennenlernen der Orthopterenfauna der transylvanischen Ebene) – Studii și Materiale, Muzeul Județean Tirgu Mureș 3–4: 1–11.
- KIS B. (1974): Tridactyloidee și Tetrigoidee (Orthoptera) din împrejurimile Craiovei. Studii și Cercetări Slatina 1974: 201–212.
- KIS B. (1975): Blattodea, Mantodea, Orthoptera și Dermaptera. – In: „Portile de Fier” Fauna, Acad. Rep. Soc. Romania 73–75.
- KIS B. (1976): Cheie pentru determinarea Ortopterelelor din Romania. Partea I. Subordinul ENSIFERA. (Bestimmungsschlüssel für die Orthopteren Rumaniens I. Teil: Ensifera /Langfühlerschrecken/) Muzeul Brukenthal – Studii și Comunicări, Șt. nat. 20: 123–166.
- KIS B. (1977): Ortoptere Mediterraneene in Fauna României. Muzeul Brukenthal Studii și Comunicări, Șt. nat. 21: 275–283.
- KIS B. (1977): Familia Amelidae (Mantodea) in R.S. Romania. Peuce (Zoologie) 5: 65–68.
- KIS B. (1978a): Cheie pentru determinarea Ortopterelelor din Romania. Partea II. Subordinul Caelifera. Muzeul Brukenthal (Bestimmungsschlüssel für die Orthopteren Rumaniens. II. Teil: Unterordnung Caelifera /Kurzfühlerschrecken/) – Studii și Comunicări, Șt. nat. 22: 233–276.
- KIS B. (1978b): Ortoptere balcanice in fauna României. (The Balcanic Orthoptera in the Romanian fauna) Studii și Cercetări (Biol. Cluj) 1978: 183–190.
- KIS B. (1979): Ortoptere de origine centralasiatică și pontică in fauna României. – Muzeul Brukenthal Studii și Comunicări, Șt. nat. 23: 287–294.
- KIS B. (1980): Ortoptere endemice in fauna României. – Muzeul Brukenthal Studii și Comunicări. Șt. nat. 24: 421–431.
- NAGY B., KIS B. & NAGY L. (1983): Saga pedo Pall. (Orthoptera, Tettigoniidae): Verbreitung und ökologische Regelmäßigkeiten des Vorkommens in SO-Mitteleuropa. Verh. SIEEC X. Budapest, 190–192.
- KIS B. (1993a): Originea faunei de Ortoptere din rezervația biosferei delta Dunării. (The origin of the Orthoptera fauna from the Danube Delta Biosphere Reserve.) – Anal. Sci. Inst. Delta Dunării, Tulcea 1993: 63–66.
- KIS B. (1993b): Ortopterele din Cheile Turzii. (Orthoptera of the „Cheile Turzii” /Transylvania/) – Bul. Inf. Soc. Lepid. Rom. 4(1): 45–48.
- KIS B. (1994a): Ordinul Dermaptera in fauna României. (Die Dermapteren /Ohrwürmer/ Rumäniens.) Bul. Inf. Soc. Lepid. Rom. 5(2): 127–139.
- KIS B. (1994b): *Isophya dobrogensis*, a new Orthoptera from Romania. – Trav. Mus. Hist. Nat. „Gri-gore Antipa” (Bucuresti) 34: 31–34.
- KIS B. (1997): 4.2. Ortopterele din parcurile naționale Retezat și Valea Cernei (Insecta: Orthoptera). (Grasshoppers, katydids and crickets from the Retezat and Domogled-Cerna Valley National Parks /Insecta: Orthoptera/) – In: RÁKOSY L. (ed.) Entomofauna parculiror naționale Retezat și Valea Cernei: 35–41.

Neuropterológiai munkássága (SZIRÁKI GY.)

KIS BÉLA neuropterológiai munkássága 1959-től 1992-ig terjed, de ilyen témájú publikációinak nagy része ennél jóval rövidebb időszakban, a múlt század hatvanas éveiben született, amikor e csoport kutatása Európában szinte egyik évről a másikra hirtelen fellendült. A recésszárnyúakról (részben társszerzőkkel) írott 23 közleményből egy könyv: a román faunasorozat neuropterás kötete, a többi pedig folyóiratban megjelent cikk, vagy könyvrészlet. A Neuroptera rend romániai képviselőiről készült faunamunka természetesen román nyelven jelent meg. Ennek ellenére ez a mű minden európai neuropterológus által ismert és használt kézikönyvvé vált – elsősorban kiváló ábraanyagának, valamint jól szemléltetett elterjedési adatainak köszönhetően.

KIS BÉLA a Neuropterida öregrenden belül egy tevenyakú-, négy lisztes-fátyolkát, két barnafátyolkát, egy zöldfátyolkát (ezt UJHELYI SÁNDORRAL közösen) és egy hangyalesőt írt le, mint tudományra új fajt. (Az új hangyaleső faj számára új – azóta szinonímiába helyezett – génuszt is leírt.)

Érdemes megemlíteni, hogy az új fajok típuspéldányai csaknem mind erdélyiek. (Az *A. ornata* típus lelőhelye Moldva, míg a *C. commata* típusanyagának csak egy része erdélyi, a másik része magyarországi.)

Amint látható, a kilenc leírt fajból négy később junior szinonímiának bizonyult. Ugyanakkor a szinonimizált fajok közül kettő a kézirat leadásakor még a tudomány számára ismeretlen volt, és senior szinonimáik publikálására is ugyanabban az évben (sőt, a tevenyakú faj esetén ugyanabban a hónapban) került sor.

KIS BÉLÁNAK a recésszárnyúakat érintő jelentős rendszertani eredménye volt a *Coniopteryx* génusz alnemi felosztása az általa ismert fajok alapján. Az általa elkülönített alnemeket (*Coniopteryx* s.str., *Aspoeckiana*, *Metaconiopteryx*) ma is külön alnemekként kezelik, habár az *Aspoeckiana* nevet homonímia miatt újabb alnemi névvel (*Xeroconiopteryx*) kellett helyettesíteni. (Az *Aspoeckiana* Kis, 1970 junior homonima státusza – legalább is részben – a hosszú nyomdai átfutás hibájából alakult ki.)

KIS BÉLA rendszertani jellegű eredményei közé tartozik annak felismerése is, hogy a *Raphidia ophiopsis mediterranea* Aspöck, Aspöck & Rausch, 1977 nem tekinthető alfajnak, hanem önálló faj.

A fentiekén túl KIS BÉLA elsőnek igazolta számos recésszárnyú faj és több génusz romániai előfordulását.

A Neuroptera rend fajai közül eddig egyet neveztek el KIS BÉLA tiszteletére.

A teljesség kedvéért szólni kell arról, hogy KIS BÉLA, a sokoldalú, kiváló entomológus egy korai közleményében egy további holometaból rovarrendről, a csőrösrovarokról (Mecoptera) is írt, megadva e csoport akkor ismert romániai fajainak katalógusát.

KIS BÉLA által leírt új fajok az alábbiak:

Raphidia carpathica Kis, 1964 = *R. ulrike* Aspöck, 1964
Aleuropteryx ornata Kis, 1964 = *A. umbrata* Zeleny, 1964
Helicoconis transsylvanica Kis, 1965
Coniopteryx arcuata Kis, 1965

Coniopteryx aspoECKi Kis, 1967
Symphorobius carpathicus Kis, 1965 = *S. pellucidus* (Walker, 1853)
Wesmaelius transsylvanicus Kis, 1968
Chrysopa commata Kis & Ujhelyi, 1965
Banatoleon lineatus Kis, 1964 = *Nedroleon anatolicus* Navás, 1914

Neuroptera, Raphidioptera és Mecoptera bibliografia

- KIS B. (1959): Faunenkatolog der bisher in der Rumänischen Volksrepublik bekannten Neuropteren und Mecopteren. *Folia entomologica hungarica* 12: 331–347.
- KIS B. (1964a): Zur Kenntnis der Coniopterygiden Rumäniens (Neuroptera). *Entomologische Abhandlungen und Berichte aus dem Staatlichen Museum für Tierkunde in Dresden* 31: 49–56.
- KIS B. (1964b): *Raphidia carpathica*, eine neue Art aus Rumänien (Raphidioptera). *Reichenbachia* 3: 123–126.
- KIS B. (1964c): Neue Myrmelconiden-Gattung und Art aus Rumänien (Neuroptera). *Reichenbachia* 3: 263–267.
- KIS B. (1964d): Eine neue Aleuropteryx-Art aus Rumänien (Neuroptera, Coniopterygidae). – *Reichenbachia* 4: 227–230.
- KIS B. (1965a): Die Helicoconis-Arten Rumäniens (Neuroptera, Coniopterygidae). *Reichenbachia* 5: 125–130.
- KIS B. (1965b): Eine neue Coniopteryx-Art aus Rumänien (Neuroptera). – *Reichenbachia* 5: 295–298.
- KIS B. (1965c): Eine neue Symphorobius-Art aus Rumänien (Neuroptera). *Reichenbachia* 6: 103–106.
- KIS B. (1965d): Beiträge zur Kenntnis der Neuropterenfauna Rumäniens. *Folia entomologica hungarica* 18: 359–366.
- KIS B. (1967): *Coniopteryx aspoECKi* n. sp., eine neue Neuropterenart aus Europa. *Reichenbachia* 8: 123–125.
- KIS B. (1968a): Zur Kenntnis der Boriomyia-Arten Rumäniens (Neuroptera, Hemerobiidae). – 10: 207–209.
- KIS B. (1968b): Nachträge zur Neuropterenfauna Rumäniens. *Folia entomologica hungarica* 21: 45–50.
- KIS B. (1968c): Ord. Raphidioptera et Neuroptera, in: L'Entomofaune de l'île de Letea (Delta du Danube). – *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 9: 115–117.
- KIS B. (1969): Genul *Coniopteryx* Curt. (Neuroptera) în România. *Comunicari de Zoologie* 2: 35–41.
- KIS B. (1972): Ord. Neuroptera (L'Entomofaune du „grind” Caraorman). – *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 12: 125–130.
- KIS B. (1975): Neuroptera. – In: Ionescu, M. (ed.) *Fauna. Seria monografică Porțile de Fier., Academiei Republicii Socialiste România, București*: pp. 98–100.
- KIS B. (1976): Ord. Neuroptera, in: L'entomofaune du nord de la Dobrogea, la zone Măcin-Tulcea-Niculitel. – *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 17: 131–134.
- KIS B. (1984): L'ordre Raphidioptera (Insecta) en Roumanie. – *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 26: 85–97.
- KIS B. (1992): *Bertha fulva* (Costa) (Neuroptera, Berthidae) espèce nouvelle pour la faune de Roumanie. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”* 32: 73–75.
- KIS B. & BOBÎRNAC B. (1971): Contribuții la cunoașterea Mirmelconidelor (Neuroptera) din Oltenia. *Studii și Cercetări Craiova* 1971: 157–159.
- KIS B., NAGLER C. & MĂNDRU C. (1970): Neuroptera (Planipennia). – *Fauna Republicii Socialiste România. Insecta* 6: 1–343.
- KIS B. & STAMP H. H. (1964): Katalog der Neuropterenammlung des Brukenthalmuseums in Sibiu (Hermannstadt). *Entomologische Abhandlungen* 32: 53–60.
- KIS B. & UJHELYI S. (1965): *Chrysopa commata* sp.n. and some remarks on the species *Chrysopa phyllochroma* Wesm. (Neuroptera). – *Acta zoologica hungarica* 11: 347–352.

Álkérészekre (Plecoptera) vonatkozó munkássága (SZIRÁKI GY.)

KIS BÉLA álkérészekre vonatkozó munkássága 1963 és 1975 közé esett, ez idő alatt 17 publikációban számolt be a Déli- és Keleti-Kárpátok álkérészeiről. Gyűjtéseket 1975 után is folytatott, ezeket azonban már nem publikálta.

1963 előtt csak igen szórványos és bizonytalan adatokkal rendelkezünk Románia álkérészeiről. KIS BÉLA munkásságával azonban Románia e tekintetben Európa egyik legjobban feltárt országává vált. 1974-ben megjelent faunakötete a Kárpát-medence álkérészeinek tanulmányozásához mindmáig legjobban használható alapl mű; a tudományra 16 új fajt írt le, és 11 fajt elsőként közölt Romániából. Fajai, egy átsorolt és alfajjá minősített, és egy szinonímiába helyezett faj kivételével elfogadott taxonok, közülük 9 kárpát-medencei endemizmus. A szinonímia érvényessége jelenleg revideálás alatt áll.

Kis Béla által leírt Plecoptera taxonok:

Nemoura transsylvanica Kis, 1963

Nemoura fusca Kis, 1963

Protonemura illiesi Kis, 1963

Leuctra quadrimaculata Kis, 1963

Isoperla flava Kis, 1963

Chloroperla transsylvanica Kis, 1963

= *Siphonoperla torrentium transsylvanica* (Kis, 1963) (Zwick 1971)

Nemoura longicauda Kis, 1964

Leuctra transsylvanica Kis, 1964

Taeniopteryx auberti Kis & Sowa, 1964

Nemoura ovoidalis Kis, 1965

Protonemura aestiva Kis, 1965

Protonemura pseudonimborum Kis, 1965

Nemoura hamata Kis, 1965

Nemoura banatica Kis, 1965 = *N. marginata* Pictet, 1836 (Zwick 1970)

Leuctra carpathica Kis, 1966

Isoperla carpathica Kis, 1971

Kis Béláról elnevezett Plecoptera fajok:

Isoperla belai Illies, 1963

Chloroperla kisi Zwick, 1967

Leuctra kisi Steinmann, 1968 (nomen dubium)

Plecoptera bibliografia

KIS B. (1963a): Zur Kenntnis der Plecopteren-Fauna Rumäniens. – *Folia entomologica hungarica* 16: 67–82.

KIS B. (1963b): Zwei neue Plecopteren-Arten aus Rumänien. – *Reichenbachia* 1(34): 299–302.

KIS B. (1963c): *Nemoura longicauda* n. sp. und *Leuctra transsylvanica* n. sp. neue Plecopteren aus Rumänien. – *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft* 36(4): 330–332.

KIS B. & SOWA R. (1964): *Taeniopteryx auberti* n. sp. eine neue Plecopterenart aus den Karpathen. – *Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences* 12(8): 343–346.

- KIS B. (1964): Beiträge zur Kenntnis der Plecopterenfauna Rumäniens. Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 37(3): 164–172.
- KIS B. & SZÉKELY I. (1965): Contributii la cunoasterea genului Protonemura (Plecoptera) din R. P. R. Studia Universitas Babes-Bolyai, Series Biologia 1: 67–71.
- KIS B. (1965): Contributii la cunoasterea genului Nemoura (Plecoptera) din R. P. R. Studia Universitas Babes-Bolyai, Series Biologia 2: 63–69.
- KIS B. & IMREH I. (1966): Die larve von *Perla pallida dacica* Klap. (Plecoptera). – Folia entomol. hung. 19: 135–141.
- KIS B. (1966): *Leuctra carpathica* n. sp., eine neue Plecopteren-Art aus Rumänien. – Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 39(1–2): 99–102.
- KIS B. (1970): Familia Chloroperlidae (Plecoptera) in R. S. România. – Studia Universitas Babes-Bolyai, Series Biologia 2: 107–111.
- KIS B. (1971a): Genul *Isoperla* Banks (Plecoptera) in R. S. România. – Studia Universitas Babes-Bolyai, Series Biologia 2: 101–106.
- KIS B. (1971b): Plecopterele din colectiile Muzeului Brukenthal din Sibiu. – Studii și com. Muz. Brukenthal, Sibiu 16: 215–223.
- KIS B. (1972a): Genul *Brachyptera* New. (Plecoptera) in R. S. România. Studia Universitas Babes-Bolyai, Series Biologia 1: 107–111.
- KIS B. (1972b): Contributii la cunoasterea Plecopterelelor din Mtii Apuseni. Centenar muzeal Orădean 739–743.
- KIS B. & JITARU F. C. (1972): Contributii la cunoasterea perioadei de zbor a Plecopterelelor din Valea Oltetului. Studii și cercetări Craiova 161–164.
- KIS B. (1974): Plecoptera. – Fauna Republicii Socialiste România 8(7): 1–271.
- KIS B. (1975): Plecoptera. – In: Fauna zonei Portilor de Fier 67–69.

Heteropterológiai tevékenysége (VÁSÁRHELYI T., KONDOROSY E.)

Érett férfiként fordult figyelme a poloskák tanulmányozása felé. Első poloskás cikke 1972-ben (48 éves korában) jelent meg. 112 publikációja közül 24 szól poloskákról. Ebből egy könyv, a Pentatomoideák feldolgozása a román faunasorozatban, egy másik pedig a Lygaeidae család feldolgozása a Magyarország Állatvilága számára. (Ez a kézirat Kondorosy Előd jelentős közreműködésével, néhány fajjal és a lelőhelyadatokkal kiegészítve, a sorozat formai jegyeire szerkesztve, lektorálva, kijavítva várja, hogy megjelenhessen az Akadémiai Kiadónál.) Cikkei francia, német, román és magyar nyelven jelentek meg. Néhány taxonómiai (*Thyrocoris*, *Odontoscelis*, *Phimodera*) mellett a többi faunisztikai témájú. Románián, a Kárpát-medencén túl érdeklődése kiterjedt a mediterráneumra, még Észak-Afrikára is. Módjában állt Montandon anyagát is, Horváth Géza anyagát is tanulmányozni.

Visszahúzódva dolgozott, aminek több oka is lehetett. Pentatomoidea könyvét ismerik Európa-szerte, és dicsérik, mint forráshiányos környezetben készült alapos munkát. A 40 oldalas bevezető részben nagyon alapos a külső morfológia, a funkcionális anatómia fejezet, kitér még a gazdasági jelentőségre, a gyűjtés és konzerválás mikéntjére is – igazi alaposító mű. Leírásai precízek, és ilyenek rajzai is. Nagyon didaktikus ábrákat rajzolt, konzekvensen ábrázolt genitálijarajz-sorozatokat készített, nagyban könnyítve a határozók munkáját.

Heteroptera bibliografia

- KIS B. (1972): Ord. Heteroptera. – in: L'Entomofaune de lile Caraorman. *Trov. Mus. Hist. Nat. Gr.Antipa* 12:131–139.
- KIS B., B. Bobirnac, I. Motei & C. Costescu (1974): Contributii la cunoasterea Heteropterelor din sudul Olteniei. – *Studii si cerc. jud. Olt* 217–228.
- KIS B., B. Bobirnac & I. Matei (1974): Contributii la cunoasterea Heteropterela din zana subcarpatica a Olteniei. – *Studii si cerc. jud. Olt* 229–237.
- KIS B. (1975): Corizidae (Heteroptera) noi pentru fauna Romaniei. – *Studii si com., Muz. Sibiu* 19:215–218.
- KIS B. (1975): Heteroptera. – In: Fauna zonei Portilor de Fier. Editura Acad. Rep. Soc. Rom. 81–95.
- KIS B. (1975): Contributii la cunoasterea Coreidelor (Ord. Heteroptera) din judetul Mehedinti. – *Studii si cerc. jud. Mehedinti* 259–261.
- KIS B. (1976): Ord. Heteroptera. – In: L'entomofaune du nord de la Dobrogea, la zana Mcin-Tulcea-Niculitel. *Trav. Mus. Hist. nat. Gr. Antipa* 17:135–143.
- KIS B. (1979): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Odontoscelis* Lap. (Heteroptera, Scutelleridae). *Trav. Mus. Hist. nat. Gr. Antipa* 20:203–209.
- KIS B. & E. A. Schneider (1979): Die Gattung *Thyreocoris* (Heteroptera) In Rumänien. *Studii si com. Muz. Sibiu* 23:295–298.
- KIS B. (1979): Für die Fauna Rumäniens neue Heteropterenarten (Heteroptera, Pentotomoidea). – *Studii si com. Muz. Sibiu* 23:299–304.
- KIS B. (1982): Contributii la cunoasterea Heteropterelor Pentatomoidea din Romania. – A II-a constatare de entomologie. *Univ. Craiova* 2:335–345.
- KIS B. (1983): Die Gattung *Phimodera* (Heteroptera) in Rumänien. – *Studii si com. Muz. Sibiu* 25:295–297.
- KIS B. (1984): Heteroptera. Partea generala si suprafamilia Pentatomoidea. – In: Fauna R. S. Romania 8(8):1–216.
- KIS B. (1988): Heteroptere noi pentru fauna Romaniei. – A IV-a conferinta not. de entomologie. *Cluj* 79–82.
- KIS B. (1990): Sose specii de Heteroptere noi pentru fauna Romaniei. – *Analele Banatului, Muz. Timisoara, St. Nat.* 2:14–17.
- KIS B. (1990): *Corythucha ciliata* (Heteroptera, Tingidae) un daunator forestier nau pantru fauna Romaniei. – *Analele Banatului, Muz. Timisoara, St. Nat.* 2:320–321.
- KIS B. (1992): Heteroptere terestre (subordinul Geocorisae) colectate. – In: 1991 in Delta Dunarii. *An. st. Inst. Delta Dunarii* 107–110.
- KIS B. (1992): Verzeichnis und Verbreitung der aus Rumänien bekannten Lygaeiden (Heteroptera). – *Proc. 4th.Ecc/XIII. SIEEC, Gödöllő* 637–644.
- KIS B. (1996): Heteroptere noi pentru fauna Romaniei. – *Entomol. Rom.* 1:63–67.

Kis Béla által leírt poloskafaj:

Odontoscelis montandoni, Kis, 1979

Megemlékezések és bibliográfiák KIS BÉLÁRÓL

- PAPP Z. & ÁBRAHÁM L. (1994): KIS BÉLA professzor 70 éves. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 19: 5
- RÁKOSY L. (1994): Prof. dr. KIS BELA la a 70-a aniversare. *Bul. inf. Soc. lepid. rom.* 5 (1): 1–3.
- RÁKOSY L. (2004): In Memoriam. Prof. DR. BÉLA KIS. – *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Biologia*, 49: 139–140.

- RÁKOSY L.(2005): Laudatio für Prof. Dr. BÉLA KIS (15.02.1924 – 29.11.2003) anlässlich der Verleihung der Ehrenmedaille für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Entomofaunistik Mitteleuropa in Linz. – Linzer biol. Beitr. = Verh. XVIII. SIEEC, Linz 2003. 37: 133– 136.
- NAGY B., VÁSÁRHELYI T., SZIRÁKI G. & KIS B. (2004): KIS BÉLA emlékülés a Magyar Rovartani Társaság 727. ülésén (2004. február 20.)
- NAGY B. (2004): Sermo supra sepulchrum (KIS BÉLA† 2003 nov. 29. Ravatali búcsúztató) – Rovarász Híradó 35: 8–9.
- SZIJ J. & NAGY B. (2004): Nachruf auf Prof. Dr. BELA KIS, Rumänien (1924–2003) – Articulata, 19(1): 118.
- SZIJ J. & HELLER K.-G. (2004): Von Prof. KIS beschriebene und nach ihm benannte Taxa. – Articulata, 19(1): 119.
- DETZEL P. (2004): Bibliographie der wissenschaftlichen Publikationen von BELA KIS (Orthoptera) Articulata, 19(1): 120–121.

In memoriam – DR. BÉLA KIS (1924–2003)

BARNABÁS NAGY, GYÖRGY SZIRÁKI, TAMÁS VÁSÁRHELYI & ELŐD KONDOROSY

BÉLA KIS passed away in November of 2003 at Budapest (Hungary), where he lived since 1999 after his retirement (1984). B. Kis began his professional career in entomology at the University of Kolozsvár (Cluj, Rumania), where he was involved later on in the teaching, giving taxonomy courses to graduate students, too. B. KIS was an excellent taxonomist of Orthoptera, Dermaptera, Neuroptera, Plecoptera and Heteroptera, describing several new species, mainly from Transylvania and Dobrudja (Rumania) and analysing also the zoogeographical properties of these regions. His works on the Neuroptera, Plecoptera and Heteroptera are the first comprehensive entomofaunistical monographs for Rumania. Part of his work was done at home in Kolozsvár (Cluj), where he built up valuable collections of his groups. He was Honorary Member of the Hungarian Entomological Society (1991). For his outstanding entomofaunistical life-work he was awarded the medal of the SIEEC (Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae Centralis) at Linz (Austria) in 2002. BÉLA KIS was one of the best experts of the entomofauna of Rumania. The biggest part of his valuable collection may found in the Hungarian Natural History Museum (Budapest). He is survived by two sons (his wife, EMESE, died some months earlier as her husband).

A melanin alapú színezet funkciója madaraknál: a hódító fekete?

BÓKONY VERONIKA ¹, LIKER ANDRÁS ², SZÉKELY TAMÁS ³,
KIS JÁNOS ¹ és SZENTIRMAI ISTVÁN ⁴

¹ Szent István Egyetem, Ökológiai Tanszék, H-1077 Budapest, Rottenbiller u. 50. E-mail: vbokony@enternet.hu

² Veszprémi Egyetem, Limnológia Tanszék, H-8201 Veszprém, Pf. 158.

³ University of Bath, Department of Biology and Biochemistry, Bath BA2 7AY, UK

⁴ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Etológia Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Összefoglalás. A színezet madarak életében betöltött szerepe régóta a madártani kutatások középpontjában áll. Ennek ellenére a leggyakoribb színezettípus, a melanin pigmentek által létrehozott fekete és barna színmintázatok funkciója kevésbé tisztázott. Korábban a melaninfoltokat „olcsón előállítható”, úgynevezett „önkényes” státuszjelzéseknek tekintették. Az újabb vizsgálatok egyre több fajnál találnak összefüggést a melanizáltság és az egyedi minőség vagy a párosodási siker között. A dolgozatban áttekintjük azokat az ismereteket, amelyek a melanin alapú színezet költségességét támasztják alá, és arra utalnak, hogy a melanizáltság alkalmas lehet az egyedi minőség bizonyos aspektusainak jelzésére. Hazai kutatócsoportok vizsgálatainak példáin bemutatjuk, hogy a melanin jelzések szerepet játszhatnak a hímek közötti versengésben (széki lile) vagy a tojók párvalasztásában (függőcinege). A melanin színezet fajok közötti változatosságát elemző komparatív vizsgálataink is a melanizáltság szexuális szelekcióval kapcsolatos (párvalasztási) szerepére utalnak. Eredményeink alapján a partimadár fajok hímjeinek fekete színezete a tojóknak szóló udvarlási jelzés, a nászrepülés felerősítésére szolgálhat. Pintyfajok vizsgálatával azt találtuk, hogy a hímek melanizáltsága a kevés tojást rakó fajokban a legnagyobb. Ez összhangban van azzal a hipotézissel, hogy a melanizáltabb fajokban a hímek az utódgondozás helyett inkább a párszerzésre fordítják szaporodási erőfeszítéseiket. Végül röviden ismertetjük azokat a lehetséges mechanizmusokat, amelyek magyarázatot adhatnak a melanin alapú színezet és a párosodási siker kapcsolatára.

Kulcsszavak: melanizáltság, szexuális szelekció, minőségjelzés, madárszínezet.

Miért színesek a madarak?

A madarak színezetének számos adaptív funkciója lehet, amelyek növelik az egyed túlélési esélyeit, például segíthet az álcázásban, növelheti a tollazat ellenálló-képességét, javíthatja a hőszabályozást (SAVALLI 1995), vagy jelezheti a ragadozók számára, hogy a madár mérgező (DUMBACHER et al. 2000). A legnagyobb érdeklődés azonban azokat a feltűnő színezeti jellegeket övezi, amelyek a párosodási siker növelésében játszhatnak szerepet. Az efféle szexuális szelekciós (azaz a párszerzési sikert befolyásoló) jelzések klasszikus példái a hím pávák (*Pavo cristatus*) farktollazatán levő szemfoltok, amelyek a tojók választásának alapjául szolgálnak (PETRIE et al. 1991, PETRIE & HALLIDAY 1994), vagy a pirosvállú csirőge (*Agelaius phoeniceus*) vörös vállfoltja, amely a hímek közötti territoriális versengésben biztosít előnyt (SEARCY & YASUKAWA 1995). Ha ezek a jellegek megbízhatóan tükrözik az egyedek minőségét (az utódaiknak átörökíthető életképességüket, a territoriális küzdelmekben való sikerességüket, utódgondozási képességüket vagy egyéb tulajdonságai-

kat), akkor a párt kereső madaraknak vagy a vetélytársaknak érdemes lehet döntéseiket a fajtársaik színezeti jelzéseire alapozni.

A különböző típusú színezeti jelzések az egyed különböző tulajdonságairól adhatnak információt, ezért az egyes színezeti típusok funkciójának megértését jelentősen segítheti, ha ismerjük az azokat létrehozó mechanizmusokat. A madarak tollazatának színeit a tollakban lerakódott festékanyagok (pigmentek), vagy a tollak szerkezetének fizikai, fényvisszaverő tulajdonságai alakítják ki. A pigmentek két leggyakoribb csoportja a fekete és barna színeket – mint a him házi verebek (*Passer domesticus*) begyfoltját – létrehozó melaninok, valamint az élénk piros vagy sárga színeket – mint a citromsármány (*Emberiza citrinella*) sárga színezetét – kialakító karotinok. A szerkezeti színek felelősek a színjátzó vagy kék tollterületekért, mint amilyen a kékbegy (*Luscinia svecica*) torokfoltja. Habár egyes színek pigment-eredete egyértelmű (például fekete színt csak melaninok okoznak), más esetekben a tollazat színezetéből nem lehet következtetni a létrehozó pigmenttípusra. Számos korábbi vizsgálatban feltételezték a füsti fecskék (*Hirundo rustica*) vörös torokfoltjának karotin tartalmát, azonban a részletes biokémiai vizsgálatok csak melanin pigmenteket mutattak ki (MCGRAW et al. 2004).

Az utóbbi évtizedben különös figyelmet kaptak a karotin alapú és a strukturális eredetű színek, ugyanis ezek létrehozása költséges (például a madarak számára fontos anyagokat von el más anyagcsere-folyamatoktól), ezért különösen alkalmasak lehetnek az egyedi minőség vagy kondíció jelzésére. A karotinokat az állatok csak a táplálékból vehetik fel. Felvételüket és kifejeződésüket jelentősen befolyásolhatja a táplálék-ellátottság és a belső paraziták okozta fertőzöttség (BRAWNER et al. 2000, HILL 2002). A strukturális színek a tollak bonyolult és finom szerkezeti sajátosságain alapulnak, ezért szintén érzékenyek lehetnek különböző stresszhatásokra, így a táplálékhiányra (MCGRAW et al. 2002). Az élénk karotin alapú vagy szerkezeti színek tehát jól táplált, egészséges egyedeket jelenthetnek, ennek megfelelően számos faj párválasztásában játszanak szerepet (OLSON & OWENS 1998, HILL 2002, HAUSMANN et al. 2003).

A madarak tollazatának színeit leggyakrabban melanin pigmentek hozzák létre (GILL 1994). Ennek a színezetnek a funkciója azonban kevésbé tisztázott. Mivel a melanin pigmentek a madarak és számos más gerinces kültakarójában széles körben megtalálhatók, feltételezhető, hogy a melanin színezet eredetileg nem szexuális, hanem természetes szelekciós hatásokra alakult ki, így a tollazat erősítése vagy rejtő színezet létrehozása érdekében (BURTT 1986). A madárfajok jelentős részénél ivari dimorfizmus figyelhető meg a melanin alapú színezetben (OWENS & HARTLEY 1998, BÓKONY et al. 2003, BÓKONY & LIKER 2005), ami arra utal, hogy a melanizáltság evolúciójában a szexuális szelekció is szerepet kapott. Ennek ellenére az utóbbi évekig a melanin alapú színezet szexuális szerepét viszonylag kevés esetben kutatták, mivel a korábbi vizsgálatok alapján úgy tűnt, hogy a melaninok kevésbé alkalmasak az egyedi minőség megbízható jelzésére. A karotinokkal ellentétben ugyanis a melaninokat az állatok képesek szervezetükben előállítani (JAWOR & BREITWISCH 2003), valamint a táplálék-ellátottság és a belső fertőzöttség kísérletes manipulációjával nem sikerült a melanin alapú színezetet befolyásolni (HILL & BRAWNER 1998, MCGRAW & HILL 2000, MCGRAW et al. 2002, SENAR et al. 2003). Ismert továbbá az is, hogy a melanizáltság több esetben genetikailag meghatározott jelleg, amelynek kialakulásában nincs szerepe a környezeti hatásoknak (ROULIN & DIJKSTRA 2003, de lásd GRIFFITH et al. 1999). Bár a korábbi vizsgálatok számos madárfaj esetében kimutatták, hogy a feltűnő

fekete színezet a dominancia-hierarchiában elfoglalt rangot jelzi a fajtársak közötti szociális versengés során (SENAR 1999), a fenti okok miatt ezeket a melanin jelleget olyan „önkéntes jelzéseknek” tekintették, amelyek nem adnak közvetlen információt az egyed minőségéről, így a kondícióról vagy a parazitáltságról.

Az utóbbi években egyre több madárfajnál találnak összefüggést a melanin alapú színezet és az egyed minősége vagy párosodási sikere között (ROULIN et al. 2001a, 2001b, PARKER et al. 2003, SIEFFERMAN & HILL 2003, TAROF et al. 2005). Hogyan magyarázhatóak ezek az összefüggések? Az alábbiakban áttekintjük azokat az ismereteket, amelyek a melanin alapú színezet költségességét támasztják alá, és arra utalnak, hogy a melanizáltság alkalmas lehet az egyedi minőség bizonyos aspektusainak jelzésére.

A melanizáltság lehetséges költségei

Az egyedek minőségének (kondíciójának, parazitáltságának, utódgondozó képességének stb.) megbízható jelzését mai ismereteink szerint a jelzések „költségessége” biztosítja (ZAHAVI 1975, ANDERSSON 1994, JOHNSTONE 1997). Ha minden egyed könnyen előállíthat egy adott jelzést, akkor a jelzés intenzitása (a kialakuló színezet élénksége, kiterjedése) nem különbözik jelentősen a jó és rossz kondícióban lévő, vagy a parazitamentes és parazitált madarak között. Ha viszont a jelzés előállítása (vagy éppen viselése) jelentős ráfordítást követel, akkor összefüggést várhatunk a jelzés intenzitása és az egyed minősége között, mivel csak a legjobb kondíciójú, vagy parazitákkal szemben leginkább ellenálló egyedek lesznek képesek a legintenzívebb jelzések kialakítására. A gyengébb kondíciójú egyedeknek a család (például jó kondíciót jelző színezet) kialakítása nem éri meg, mivel az extra ráfordításból származó előny (megnövekedett párszerzési siker) nem kompenzálja a hátrányokat (a túlélési esély csökkenését). Az újabb vizsgálatok arra utalnak, hogy a melanin színezet kialakítása korántsem olyan „olcsó” a madarak számára, mint korábban feltételezték.

A melanin pigmentek többszörös enzimatikus átalakítás révén keletkeznek tirozinból a bőr és a tolltüszők pigmenttermelő sejtjeiben, a melanocitákban. A szintézisnek két végterméke lehet: a fekete-sötétbarna színekért felelős eumelanin és a vöröses-sárgásbarna színeket okozó feomelanin (JAWOR & BREITWISCH 2003). Ez a folyamat bonyolult, és számos lépése jelentős energetikai költségekkel járhat. A melanin pigmentek alapanyaga, a tirozin a madarak számára esszenciális aminosav, azaz csak a táplálék útján juthatnak hozzá. A feomelanin szintéziséhez szükséges cisztein a szintén esszenciális metioninből keletkezik. Elképzelhető, hogy ezekhez az aminosavakhoz a madarak a természetben korlátozott mennyiségben férnek hozzá, vagy más fehérjetermelő folyamatok (így a vedlés kori keratinszintézis, azaz a tollak anyagának építése) jelentősen csökkenthetik mennyiségüket a szervezetben (JAWOR & BREITWISCH 2003). A melaninszintézis számos enzimének működéséhez fémionokra (réz, vas, cink) is szükség van. Ezek a nyomelemek általában igen kis koncentrációban fordulnak elő a madarak táplálékában, ugyanakkor számos élettani folyamatban játszanak fontos szerepet (MCGRAW 2003). Ezenkívül a melaninszintézis során olyan melléktermékek (szabadgyökök) is keletkeznek, amelyek mérgezőek a sejtek számára (JAWOR & BREITWISCH 2003). Ezek a költségek biztosíthatják, hogy a létrejövő melanin alapú színezet megbízhatóan jelezze az egyed táplálékszerzési vagy antioxidáns (szabadgyök-eltávolító) képességeit.

A melaninszintézist számos hormon és szabályozó fehérje befolyásolja, amelyek összekapcsolhatják az egyed kondícióját a melanizáltsággal. Így például az eumelanin szintézisét az α -MSH (melanocita stimuláló hormon) aktiválja, amely az immunrendszer védekező folyamatainak résztvevője (NIECKE et al. 2003). A nemi működést szabályozó hormonok (pl. tesztoszteron, luteinizáló hormon) is hatást gyakorolhatnak a melanizáltságra (JAWOR & BREITWISCH 2003, MCGRAW et al. 2003). A melanin alapú színezet tehát jelezheti az egyed immun- vagy hormonális állapotát is.

Végül, a melanizáltság létrehozása mellett költséges lehet annak fenntartása viselkedési szempontból, mivel a melanin alapú színfoltok számos fajnál összefüggést mutatnak az egyedek szociális rangjával, dominancia-státuszával (SENAR 1999). A státuszjelzést azonban a fajtársak gyakran „ellenőrzik”, ami költséges összecsapásokhoz vezethet, különösen a hasonló rangú egyedek között (JAWOR & BREITWISCH 2003, MCGRAW et al. 2003). Ez lehetővé teheti, hogy csak a valóban rátermett egyedek viselhessenek magasabb rangot jelző melaninfoltokat.

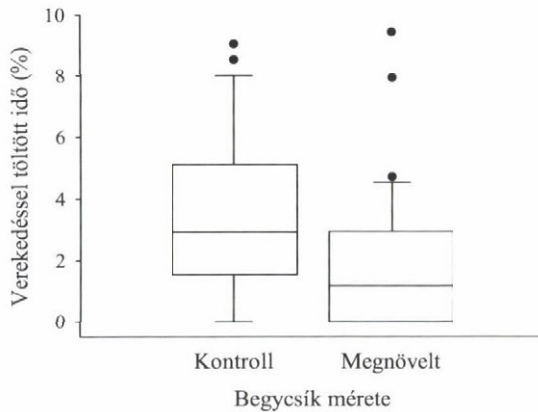
A melanizáltság szexuális szerepe – példák a hazai kutatások eredményeiből

A melanin alapú színezet szabályozásának alaposabb megértésével párhuzamosan egyre növekszik azoknak a vizsgálatoknak a száma, amelyek egy-egy madárfajnál kimutatják, hogy az egyedek melanizáltsága kapcsolatban áll a párosodási sikerükkel (ROULIN 1999, PARKER et al. 2003) vagy valamely minőségi jellemzőjükkel, például parazita-rezisztenciájukkal (ROULIN et al. 2000, 2001a, FITZE & RICHNER 2002) vagy utódgondozási képességükkel (ROULIN et al. 2001b; SIEFFERMAN & HILL 2003).

Az utóbbi években több olyan magyar vagy magyar részvétellel folyó nemzetközi kutatási program is indult, amely tanulmányozta a melanizáltság szexuális szerepét is. Az egyik ilyen kutatás például a széki lilék (*Charadrius alexandrinus*) begycsikjának funkcióját vizsgálta. A széki lilék begycsikja ivari dimorfizmust mutat: a hímek csíkjai sötétebbek, többnyire feketék, és feltűnőbbek, mint a tojókéi. Egy terepkísérletben a hímek begycsikjának manipulációja (némelyik hím begycsikját festéssel nagyobbítottuk meg) megmutatta, hogy a begycsik mérete nem befolyásolja a párszerzéshez szükséges időt, azonban a megnövelt begycsikú hímek kevesebb időt töltenek verekedéssel (1. ábra). A természetes (festéssel nem manipulált) begycsikok méretének vizsgálata során azt találtuk, hogy a nagyobb begycsikkel rendelkező hímek a szaporodási időszak során korábban kezdik a fészkelést, és párjuk nagyobb tojásokat rak, mint a kisebb begycsikkel rendelkezők párja (LENDVAI & LIKER 2004). Ezek az eredmények feltehetőleg azzal magyarázhatóak, hogy a széki lilék begycsikjának mérete a hímek közötti versengésben való rátermettséget vagy rangot jelzi, és így a melanizáltabb hímek sikeresebbek a territóriumokért és a jobb minőségű tojókért folyó küzdelemben.

A melaninok valószínűsíthető szexuális szerepére egy másik példával a függőcinegék (*Remiz pendulinus*) szolgálunk. Akárcsak a széki lilék begycsikja, a függőcinegék melanin alapú fekete szemsávja is ivari dimorfizmust mutat: a hímek szemsávja nagyobb, mint a tojóké. A Magyarországon fészkelő függőcinegék territoriális és párszerzési viselkedésének részletes elemzése érdekes eredményeket hozott: a hímek szemsávjának mérete nem volt

összefüggésben a más hímekkel szembeni agresszivitásukkal, ugyanakkor a nagyobb szemsávú hímek a szezon bármely időszakában rövidebb idő alatt jutottak párhoz, mint a kisebb szemsávúak (KINGMA et al., kézirat). Mivel a függőcinegék számos fészekaljat raknak egy szaporodási időszakban (PERSSON & ÖHSTRÖM 1989), a gyors párbaállítás több egymást követő tojóval megnövelheti a hímek szaporodási sikerét. Vizsgálatunkban a nagyobb szemsávú hímek korábban kezdték a fészkelést, és több tojóval álltak párba a szaporodási időszak során, mint a kisebb szemsávúak (KINGMA et al., kézirat). Feltételezhető tehát, hogy a függőcinege tojók előnyben részesítik a nagyobb szemsávú hímeket a párválasztás során. A tojók párválasztásból származó nyeresége egyelőre nem tisztázott. Egyes eredményeink arra utalnak, hogy a nagyobb szemsávú hímeket választó tojók jobb génekkel rendelkező apát nyerhetnek utódaik számára, mivel a szemsáv mérete a hímek túlélési esélyeit jelezheti (KINGMA et al., kézirat).



1. ábra. A megnövelt begycsíkú széki lile hímek ($n = 29$) idejük kevesebb részét töltik verekedéssel, mint a kontroll begycsíkkal rendelkezők ($n = 25$). A boxplot ábrán a dobozban levő vízszintes vonal a mediánt, a doboz alsó és felső éle az alsó és felső kvartilist, a bajuszok végei pedig az adatok kiugró értékek nélkül vett tartományát mutatják, a pöttyök a kiugró értékek (a 10 percentilis alá, illetve a 90 percentilis fölé eső adatpontok). Az ábra LENDVAI et al. (2004) alapján készült.

Figure 1. Male Kentish plovers with experimentally enlarged breast stripes spend less time on fighting ($n = 29$) than control males ($n = 25$). Box plots show the medians (horizontal bar), 25th and 75th percentiles (top and bottom of box, respectively), 10th and 90th percentiles (whiskers) and outliers (dots). The figure was drawn based on LENDVAI et al. (2004).

Külön említést érdemelnek a hazai örvös légykapókon (*Ficedula albicollis*) folyó vizsgálatok, amelyek számos eredményt hoztak a melanin alapú színezet egy különleges típusáról: a fekete alapon fehér (pigmentálatlan) tollterületekről. A légykapó hímek a tojókétől eltérő, feltűnő fekete-fehér tollazatot viselnek a szaporodási időszakban. A hímek fehér homlokfoltja és szárnyfoltja szexuális jelzés. A nagyobb homlokfoltú hímek gyakrabban képesek poligin kapcsolat kialakítására (TÖRÖK et al. 1999), és párjuk ritkábban „lép félre” (MICHL et al. 2002), mint a kisebb homlokfoltú hímeké. A nagyobb homlokfoltú hímek

utódai életképesebbek, tehát feltehetőleg „jó géneket” örökölnek apjuktól (SHELDON et al. 1997, MICHL et al. 2005). Úgy tűnik, a szárnyfolt méretének nincs szerepe a tojók féltreélésében (MICHL et al. 2002), azonban a hímek közötti versengésben a nagyobb szárnyfolt előnyt biztosíthat (TÖRÖK et al. 2003). Mivel ezek a jelzések a melanin pigmentek hiánya révén jönnek létre, előállításuk valószínűleg nem költséges, ezért különösen alkalmasak a korábban említett fenntartási költségek tanulmányozására.

A melanizáltság evolúciója – összehasonlító vizsgálatok

Egyes fajokon végzett (fajsztű) vizsgálatok mellett a melanizáltság fajok közötti változatosságának tanulmányozása segíthet megérteni azt, hogy milyen tényezők befolyásolják a melanin alapú színezet evolúcióját. A modern filogenetikai komparatív módszereket korábban sikeresen alkalmazták a szexuális szelekció szerepének alátámasztására a karotin alapú (BADYAEV & HILL 2000) és a szerkezeti színek (OWENS & HARTLEY 1998) ivari dimorfizmusának evolúciójában. Ezek a vizsgálatok azonban a melanin alapú színezet fajok közötti változatosságára nem találtak magyarázatot.

A melanizáltság evolúcióját fajok közötti összehasonlítással vizsgáltuk a partimadarak egyik csoportjában (*Charadriida*). Százegy faj színezetének elemzése megmutatta, hogy a nászrepüléssel udvarló fajok hímjei nagyobb fekete fej- és begyfoltokat viselnek, mint a földön pózolva udvarló fajok hímjei (2a ábra; BÓKONY et al. 2003, BÓKONY 2004). Kimutattuk továbbá, hogy a nászrepülő fajok hímjeinek melanizáltsága jobban meghaladta a tojókét, azaz a melanizáltság ivari dimorfizmusa nagyobb volt, mint amekkora a földön udvarló fajoknál megfigyelhető (2b ábra). Mivel a nászrepülés során a fekete tollazat különösen feltűnővé teheti a madarat az ég fényes, világos hátterével szemben, így a melanizáltság a tojóknak szóló párválasztási jelzés felerősítésére szolgálhat, azaz segítheti a hímek gyakran akrobatikus légbemutatóinak észrevételét és „értékelését” a tojók számára. Ugyanakkor nem találtunk összefüggést sem a fekete foltok mérete és a fészkelési sűrűség között, sem a melanin alapú dimorfizmus és a territóriumvédelem nemek közötti megosztása között (BÓKONY et al. 2003). Úgy tűnik tehát, hogy a lilék és közeli rokon fajaik között nem a hímek közti versengés, hanem a párválasztás kapott nagyobb hangsúlyt a melanizáltság fajok közötti változatosságának kialakításában.

A színezet evolúciójának vizsgálatára egy másik kiválóan alkalmas csoport a *Carduelinae* alcsaládba tartozó pintyfélék, mivel nagy fajok közötti változatosságot mutatnak mind a karotin, mind a melanin alapú színezet tekintetében. E csoport 125 fajának színezetét elemezve azt találtuk, hogy a kevés tojást rakó fajok hímjei melanizáltabbak, mint a nagy fészkeljű gondozó fajokéi (BÓKONY & LIKER 2005). Ez összhangban van JAWOR & BREITWISCH (2003) hipotézisével, miszerint a melanin alapú színezet a hímek közötti szexuális versengés eszköze lehet, amelynek azokban a fajokban nagy a jelentősége, amelyekben a hímek az utódgondozás helyett inkább a párszerzésre fordítják szaporodási erőfeszítéseiket. A tojók feltehetőleg azért csökkentik a fészkelj méretét a melanizált fajokban, mert kevés utódgondozásra számíthatnak a hím részéről. A melanizáltság és az utódgondozás közötti kapcsolat hátterében a hím nemi hormonok szintjének fajok közötti változatossága állhat (lásd alább). Hasonló összefüggést mutat a fészkeljmérettel a pintyek teljes tollaza-

tának „díszessége” (BADYAEV 1997), amely jelentős részben a karotin alapú színezetből ered (BADYAEV & HILL 2000). Vizsgálatunk eredménye rámutat arra, hogy bár a karotin és melanin jelzések információtartalma gyakran különböző (MCGRAW & HILL 2000, FITZE & RICHNER 2002, SENAR et al. 2003), evolúciójukat egyes madárcsoportokban mégis hasonló (szexuális) szelekciós erők befolyásolhatják.

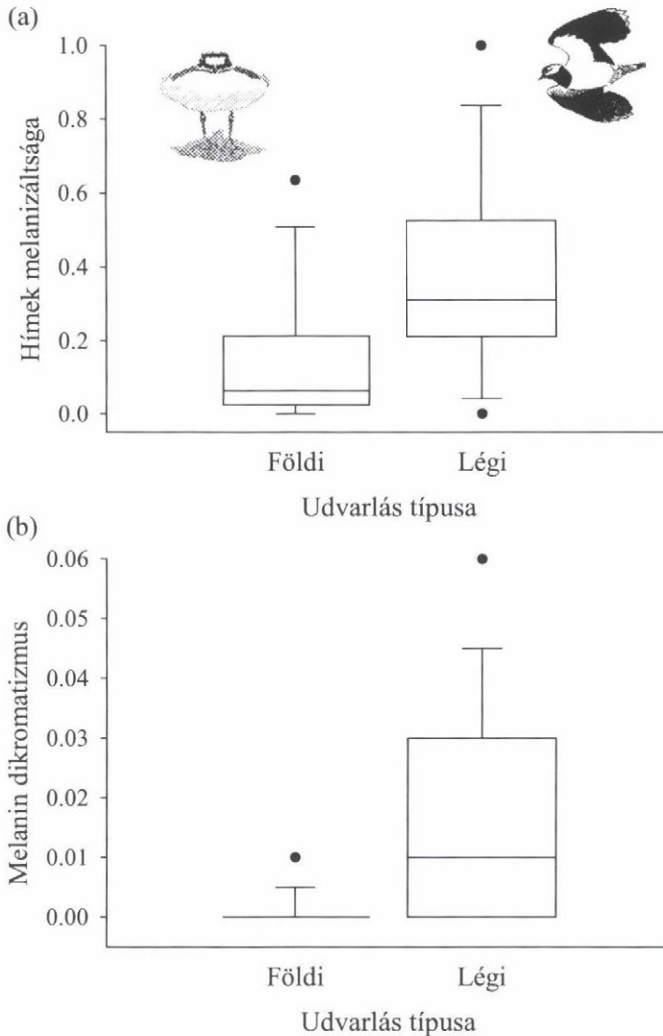
A melanin jelzések jelentése

Bár a melanin alapú színezet minőségjelző szerepét számos költség biztosíthatja (lásd korábban), egyelőre kevés ismeret áll rendelkezésre arról, hogy az egyes fajokban az egyedi minőség milyen aspektusát tükrözi a melanizáltság, és milyen mechanizmusok kapcsolják össze a párosodási sikerrel. Az eddigi vizsgálatok alapján három hipotézis valószínű.

Az első hipotézis szerint a melanin alapú színezet kifejeződése genetikai kapcsoltásban lehet a parazita-rezisztenciával. Rovaroknál például a melanin színezet ugyanannak az enzimrendszernek a terméke, amely a fertőzések elleni védekezésért felelős, így a melanizáltabb egyedek ellenállóbbak is (BARNES & SIVA-JOTHY 2000, SIVA-JOTHY 2000, MACKINTOSH 2001). Hasonló kapcsolat a madaraknál is elképzelhető, mivel az eumelanin szintézisét serkentő α -MSH az immunrendszer több komponensével közös előanyagból keletkezik, és maga is részt vesz a szervezet védekezési folyamataiban (NIECKE et al. 2003). Ez a mechanizmus magyarázhatja, hogy a gyöngybagoly (*Tyto alba*) tojók „pöttyössége” (a begyen és hason található fekete pöttyök területe) a vérszívó élősködők elleni védekezőképességüket jelzi, amelyet utódaik örökölnek (ROULIN et al. 2000, 2001a). A gyöngybagoly hímek párválasztási és utódgondozási döntéseikben figyelembe veszik a tojó „pöttyösségét” (ROULIN 1999).

A második hipotézis szerint a melanizáltságra jelentős hatással lehetnek a vedléskori környezeti hatások, így például nemi hormonok, különösen a tesztoszteron szintje (JAWOR & BREITWISCH 2003, MCGRAW et al. 2003), amely fokozza az agresszivitást és a szexuális partnerekért való versengést (HIRSCHENHAUSER et al. 2003). Ezáltal a melanin alapú színezet megbízhatóan jelezheti a hímek sikerességét a vetélytársakkal szembeni küzdelemben. Ezt az elképzelést támasztják alá a hím házi verebek begyfoltján végzett vizsgálatok. A begyfolt mérete tesztoszteronfüggő (EVANS et al. 2000, GONZALEZ et al. 2001), és a hímek verekedési sikerességét, dominanciáját jelzi (MØLLER 1987, LIKER & BARTA 2001, LENDVAI, LIKER & BÓKONY, publikálatlan adatok). Az agresszívabb környezetben vedlő hímek nagyobb begyfoltot növesztenek (MCGRAW et al. 2003), valószínűleg a versengés miatt megemelkedett tesztoszteronszint következtében. A nagyobb begyfoltú hímek több (VEIGA 1993) vagy jobb minőségű (MØLLER 1988) territóriumot tudnak szerezni, ami vonzóbbá teheti őket a tojók számára (MØLLER 1988).

A harmadik hipotézis lényege, hogy a melanin pigmentek általában olyan sötét színeket hoznak létre, amelyek erős fényelnyelő tulajdonságuk révén gyakran képeznek kontrasztot más, világosabb tollterületekkel vagy a háttérrel. Ez a kontraszt növelheti a madár feltűnőségét, és ez segítheti más vizuális jelzéseinek észlelését és felmérését is (ENDLER 1990). Így például a számos partimadár faj hímje által használt nászrepülés evolúcióját a melanizáltság növekedése kísérte (2. ábra), ami arra utal, hogy a fekete színezet felerősíti a tojóknak szóló jelzést (az udvarlási viselkedést) az égbolt világos háttere előtt.



2. ábra. A nászrepüléssel udvarló partimadár fajokban nagyobb (a) a hímek melanizáltsága és (b) a melanin dikromatizmus, mint a földön udvarló közeli rokon fajokban ($n = 10$ fajpár vagy fajcsoport-pár). A melanizáltság a fekete tollazat aránya a teljes elülső testfelületen (begy + fej). A melanin dikromatizmus a hímek és tojók melanizáltsága közötti különbség. A boxplot értelmezését lásd az 1. ábránál. Az ábra BÓKONY et al. (2003) és BÓKONY 2004 alapján, PERRINS (1998) illusztrációinak felhasználásával készült.

Figure 2. Plover species using display flights in courtship exhibit (a) more extensive male melanization and (b) increased melanin dichromatism than ground-displaying species ($n = 10$ taxon-pairs). Melanization is the proportion of the black area to the whole frontal body region (plumage of head and breast). Melanin dichromatism is the difference in melanization between males and females. See Figure 1. for the explanation of box plots. The figure was drawn based on BÓKONY et al. (2003), BÓKONY (2004), using illustrations from PERRINS (1998).

Madarak és más állatok gyakran viselnek melanin és karotin alapú színeket egymáshoz közeli testfelületeken, és ez a két szín erősítheti egymás feltűnőségét. A guppi hímeken található fekete folt például a narancsszínű karotin jelzés felerősítésére szolgál (BROOKS 1996). Hasonló összefüggés a *Carduelinae* pintyeknél is elképzelhető, mivel ezekben a fajokban a melanin alapú fekete színezet evolúciója a karotinokéhoz hasonló mintázatot követ (BÓKONY & LIKER 2005). A karotin alapú színezetnek több pintyfajnál is párválasztási szerepe van, a vizsgált fajokban azonban a melanizáltságot közvetlenül nem preferálták a tojók (JOHNSON et al. 1993, HILL 2002, SENAR et al. 2005). Ugyanakkor a hímek kontrasztossága segítheti a tojók választását, mivel a sötétkék gyűrűt viselő sárga tollazatú hímeket a tojók előnyben részesítették a sárga gyűrűs hímekkel szemben (JOHNSON et al. 1993). Lehetséges, hogy a pintyek fekete színezete – a guppikéhoz hasonlóan – elősegíti a nőtények számára a hímek karotin alapú jelzéseinek megítélését, azonban ezt a lehetőséget eddig nem vizsgálták.

Bár a madarak melanin alapú színezetének szexuális szerepe ma már nem „sötét folt”, megértésének még csak a kezdeténél tartunk. Az eumelaninok széles körben előfordulnak az állatvilágban a szivacsoktól az emberig (MACKINTOSH 2001), feomelaninokat viszont eddig csak az emlősök szőrében és a madarak tollaiban találtak (ITO & WAKAMATSU 2003). A két pigmenttípus szintézisének szabályozásában különböző anyagok vesznek részt (JAWOR & BREITWISCH 2003), ezért várható, hogy az eu- és feomelaninok által létrehozott színek információtartalma és funkciója sem teljesen megegyező. A többféle melanin alapú színezettel rendelkező madárfajok vizsgálata nagyban hozzájárulhat a melanizáltság szerepének pontosabb tisztázásához.

Köszönetnyilvánítás. A szerzők munkáját az OTKA (T047256, T043390) támogatta. LIKER A. a BÉKÉSY GYÖRGY posztdoktori ösztöndíjat, KIS J. a SZIE-ÁOTK NKB-2000-KUT-4-B/004 pályázat támogatását köszöni.

Irodalom

- ANDERSSON M. (1994): Sexual selection. Princeton University Press, Princeton.
- BADYAEV A. V. (1997): Covariation between life history and sexually selected traits: an example with cardueline finches. – *Oikos* 80: 128–138.
- BADYAEV A. V. & HILL G. E. (2000): Evolution of sexual dichromatism: contribution of carotenoid-versus melanin-based coloration. – *Biol. J. Linn. Soc.* 69: 153–172.
- BARNES A. I. & SIVA-JOTHY M. T. (2000): Density-dependent prophylaxis in the mealworm beetle *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae): cuticular melanization is an indicator of investment in immunity. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 177–182.
- BÓKONY V. (2004): Csábító erejű színek. A hódító fekete. – *National Geographic Magyarország* 2(4): 10.
- BÓKONY V. & LIKER A. (2005): Melanin-based black plumage coloration is related to reproductive investment in cardueline finches. – *Condor*, 107: 775–787.
- BÓKONY V., LIKER A., SZÉKELY T. & KIS J. (2003): Melanin-based plumage coloration and flight displays in plovers and allies. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 2491–2497.
- BRAWNER W. R., HILL G. E. & SUNDERMANN C. A. (2000): Effects of coccidial and mycoplasmal infections on carotenoid-based plumage pigmentation in male house finches. – *Auk* 117: 952–963.

- BROOKS R. (1996): Melanin as a visual signal amplifier in male guppies. – *Naturwissenschaften* 83: 39–41.
- BURTT E. H., JR. (1986): An analysis of physical, physiological and optical aspects of avian coloration with emphasis on wood-warblers. – *Ornithol. Monogr.* 38.
- DUMBACHER J. P., SPANDE T. F. & DALY J. W. (2000): Batrachotoxin alkaloids from passerine birds: A second toxic bird genus *Ifrita kowaldi* from New Guinea. – *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97: 12970–12975.
- ENDLER J. A. (1990): On the measurement and classification of colour in studies of animal colour patterns. *Biol. J. Linn. Soc.* 41: 315–352.
- EVANS M. R., GOLDSMITH A. R. & NORRIS S. R. A. (2000): The effects of testosterone on antibody production and plumage coloration in male house sparrows (*Passer domesticus*). – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 47: 156–163.
- FITZE P. S. & RICHNER H. (2002): Differential effects of a parasite on ornamental structures based on melanins and carotenoids. – *Behav. Ecol.* 13: 401–407.
- GILL F. B. (1994): *Ornithology*. – W. H. Freeman and Company, New York.
- GONZALEZ G., SORCI G., SMITH L. C. & DE LOPE F. (2001): Testosterone and sexual signalling in male house sparrows (*Passer domesticus*). – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50: 557–562.
- GRIFFITH S. C., OWENS I. P. F. & BURKE T. (1999): Environmental determination of a sexually selected trait. – *Nature* 400: 358–360.
- HAUSMANN F., ARNOLD K. E., MARSHALL J. & OWENS I. P. F. (2003): Ultraviolet signals in birds are special. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 61–67.
- HILL G. E. (2002): A red bird in a brown bag. The function and evolution of colorful plumage in the house finch. – Oxford University Press, Oxford.
- HILL G. E. & BRAWNER W. R. (1998): Melanin-based plumage coloration in the house finch is unaffected by coxidiol infection. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 265: 1105–1109.
- HIRSCHENHAUSER K., WINKLER H. & OLIVEIRA R. F. (2003): Comparative analysis of male androgen responsiveness to social environment in birds: the effects of mating system and paternal incubation. *Horm. Behav.* 43: 508–519.
- ITO S. & WAKAMATSU K. (2003): Quantitative analysis of eumelanin and pheomelanin in humans, mice, and other animals: a comparative review. – *Pigment Cell Res.* 16: 523–531.
- JAWOR J. M. & BREITWISCH R. (2003): Melanin ornaments, honesty, and sexual selection. – *Auk* 120: 249–265.
- JOHNSON, K. DALTON R. & BURLEY N. (1993): Preference of female American goldfinches (*Carduelis tristis*) for natural and artificial male traits. – *Behav. Ecol.* 4: 138–143.
- JOHNSTONE R. A. (1997): The evolution of animal signals. – In: Krebs J. R. & Davies N.B. (eds.) *Behavioural Ecology*, fourth edition. Blackwell Science, Oxford, pp. 155–178.
- KINGMA S. A., SZENTIRMAI I., SZÉKELY T., BÓKONY V., BLEEKER M., LIKER A., & KOMDEUR J.: Sexual selection and the function of melanin-based eye-stripes in promiscuous penduline tits. (Benyújtott kézirat.)
- LENDVAI Á. Z. & LIKER A. (2004): Male badge size is related to clutch volume in the Kentish plover. *Ornis Hung.* 14: 1–7.
- LENDVAI Á. Z., KIS J., SZÉKELY T. & CUTHILL I. C. (2004): An investigation of mate choice based on manipulation of multiple ornaments in Kentish plovers. – *Anim. Behav.* 67: 703–709.
- LIKER A. & BARTA Z. (2001): Male badge size predicts dominance against females in house sparrows. – *Condor* 103: 151–157.
- MACKINTOSH J. A. (2001): The antimicrobial properties of melanocytes, melanosomes and melanin and the evolution of black skin. – *J. Theor. Biol.* 211: 101–113.
- MCGRAW K. J. (2003): Melanins, metals, and mate quality. – *Oikos* 102: 402–406.
- MCGRAW K. J. & HILL G. E. (2000): Differential effects of endoparasitism on the expression of carotenoid- and melanin-based ornamental coloration. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 1525–1531.

- MCGRAW K. J., VONNEGUT E. A., DALE J. & HAUBER M. E. (2002): Different plumage colors reveal different information: how nutritional stress affects the expression of melanin- and structurally based ornamental coloration. *J. Exp. Biol.* 205: 3747–3755.
- MCGRAW K. J., DALE J. & MACKILLOP E. A. (2003): Social environment during molt and the expression of melanin-based plumage pigmentation in male house sparrows (*Passer domesticus*). – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 53: 116–122.
- MCGRAW K. J., SAFRAN R. J., EVANS M. R. & WAKAMATSU K. (2004): European barn swallows use melanin pigments to color their feathers brown. – *Behav. Ecol.* 15: 889–891.
- MICHL G., TÖRÖK J., GRIFFITH S. & SHELDON B. C. (2002): Experimental analysis of sperm competition mechanisms in a wild bird population. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 99: 5466–5470.
- MICHL G., TÖRÖK J., PÉCZELY P., GARAMSZEGI L. Z. & SCHWABL H. (2005): Female collared flycatchers adjust yolk testosterone to male age, but not to attractiveness. *Behav. Ecol.* 16: 383–388.
- MØLLER A. P. (1987): Variation in badge size in male house sparrows (*Passer domesticus*): evidence for status signalling. – *Anim. Behav.* 35: 1637–1644.
- MØLLER A. P. (1988): Badge size in the house sparrow (*Passer domesticus*): effects of intra- and intersexual selection. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 22: 373–378.
- NIECKE M., ROTHLAENDER S. & ROULIN A. (2003): Why do melanin ornaments signal individual quality? Insights from metal element analysis of barn owl feathers. *Oecologia* 137: 153–158.
- OLSON V. A. & OWENS I. P. F. (1998): Costly sexual signals: are carotenoids rare, risky or required? – *Trends Ecol. Evol.* 13: 510–514.
- OWENS I. P. F. & HARTLEY I. R. (1998): Sexual dimorphism in birds: why are there so many different forms of dimorphism? *Proc. R. Soc. Lond. B* 265: 397–407.
- PARKER T. H., STANSBERRY B. M., BECKER C. D. & GIPSON P. S. (2003): Do melanin- or carotenoid-pigmented plumage ornaments signal condition and predict pairing success in the Kentucky warbler? *Condor* 105: 663–671.
- PERRINS C. (ed.) (1998): The complete birds of the Western Palearctic on CD-ROM, version 1. – Oxford University Press, Oxford.
- PERSSON O. & ÖHSTRÖM P. (1989): A new mating system: ambisexual polygamy in the penduline tit (*Remiz pendulinus*). *Ornis Scand.* 20: 105–111.
- PETRIE M. & HALLIDAY T. (1994): Experimental and natural changes in the peacock's (*Pavo cristatus*) train can affect mating success. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 35: 213–217.
- PETRIE M., HALLIDAY T. & SANDERS C. (1991): Peahens prefer peacocks with elaborate trains. – *Anim. Behav.* 41: 323–331.
- ROULIN A. (1999): Nonrandom pairing by male barn owls (*Tyto alba*) with respect to a female plumage trait. *Behav. Ecol.* 10: 688–695.
- ROULIN A. & DIJKSTRA C. (2003): Genetic and environmental components of variation in eumelanin and pheomelanin sex-traits in the barn owl. – *Heredity* 90: 359–364.
- ROULIN A., JUNGI T. W., PFISTER H. & DIJKSTRA C. (2000): Female barn owls (*Tyto alba*) advertise good genes. *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 937–941.
- ROULIN A., RIOLS, C., DIJKSTRA & DUCREST A. (2001a): Female plumage spottiness signals parasite resistance in the barn owl (*Tyto alba*). *Behav. Ecol.* 12: 103–110.
- ROULIN A., RIOLS, C., DIJKSTRA & DUCREST A. (2001b): Female- and male-specific signals of quality in the barn owl. – *J. Evol. Biol.* 14: 255–267.
- SAVALLI U. M. (1995): The evolution of bird coloration and plumage elaboration. A review of hypotheses. – *Current Ornithol.* 12: 141–190.
- SEARCY W. A. & YASUKAWA K. (1995): Polygyny and sexual selection in red-winged blackbirds. Princeton University Press, Princeton.
- SEARCY W. A. (1999): Plumage coloration as a signal of social status. – *Proc. Int. Ornithol. Congr.* 22: 1669–1686.

- SEÑAR J. C., FIGUEROLA J. & DOMÈNECH J. (2003): Plumage coloration and nutritional condition in the great tit (*Parus major*): the roles of carotenoids and melanins differ. – *Naturwissenschaften* 90: 234–237.
- SEÑAR J. C., DOMÈNECH J. & CAMERINO M. (2005): Female siskins choose mates by the size of the yellow wing stripe. – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 57: 465–469.
- SHELDON B. C., MERILÄ J., QVARNSTRÖM A., GUSTAFFSON L., & ELLEGREN H. (1997): Paternal genetic contribution to offspring condition predicted by size of male secondary sexual character. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 264: 297–302.
- SIEFFERMAN L. & HILL G. E. (2003): Structural and melanin coloration indicate parental effort and reproductive success in male eastern bluebirds. – *Behav. Ecol.* 14: 855–861.
- SIVA-JOTHY M. T. (2000): A mechanistic link between parasite resistance and expression of a sexually selected trait in a damselfly. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 267: 2523–2527.
- TAROF S. A., DUNN P. O. & WHITTINGHAM L. A. (2005): Dual functions of a melanin-based ornament in the common yellowthroat. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 272: 1121–1127.
- TÖRÖK J., MICHL G., GARAMSZEGI L. Z. & TÓTH L. (1999): Costs and benefits in a complex mating system from female perspective. – *Adv. Ethol.* 34(Suppl): 185.
- TÖRÖK J., HEGYI G. & GARAMSZEGI L. Z. (2003): Depigmented wing patch size is a condition-dependent indicator of viability in male collared flycatchers. – *Behav. Ecol.* 14: 382–388.
- VEIGA J. P. (1993): Badge size, phenotypic quality, and reproductive success in the house sparrow: a study on honest advertisement. – *Evolution* 47: 1161–1170.
- ZAHAVI A. (1975): Mate selection - a selection for a handicap. – *J. Theor. Biol.* 53: 205–214.

Adaptive significance of melanin-based plumage coloration in birds: a role for sexual signalling?

VERONIKA BÓKONY, ANDRÁS LIKER, TAMÁS SZÉKELY, JÁNOS KIS & ISTVÁN SZENTIRMAI

Although the adaptive significance of avian plumage coloration has been the focus of much research, the functions of black and brown colours that are due to melanin pigmentation are poorly understood. Melanin ornaments were previously considered arbitrary badges of status that are cheap to produce, yet recent studies reported that melanization relates to individual quality and mating success. In this review we evaluate recent works suggesting that melanin pigments may be costly to produce and may signal individual quality. Using results from Hungarian research projects as examples, we demonstrate that melanin ornaments are involved in male-male competition (in Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus*) or in female choice (in Penduline Tits *Remiz pendulinus*). Our comparative analyses also show that sexual selection may influence the evolution of melanization in two avian taxa. In plovers and allies (Charadriidae) we found that black ornaments appear to amplify the aerial courtship displays of males. In cardueline finches (Carduelinae) we found that male melanization increased in species with reduced clutch size, which is consistent with the hypothesis that males of melanized species provide reduced parental care and instead invest their efforts in mate acquisition. Finally, we discuss the possible mechanisms mediating the relationship between melanization and mating success.

Keywords: plumage melanization, sexual selection, quality signals, bird coloration.

A *Baetis pentaplebodes* Ujhelyi, 1966 (Ephemeroptera, Baetidae) érvényes faj.

SZIRÁKI GYÖRGY

Magyar Természettudományi Múzeum, H-1088 Budapest, Baross utca 13.

Huszonegy évvel ezelőtt J. ALBA-TERCEDOR (1984) revidálta a LONGINOS NAVÁS által leírt *Baetis* fajokat. E munkában ismertette azt a véleményét, miszerint a *Baetis nexus* Navás, 1916 (amelyet egy spanyolországi hím szubimágó példány alapján írtak le) nagyon közel áll a *Baetis pentaplebodes* UJHELYI, 1966 fajhoz. Ez utóbbi fajt UJHELYI SÁNDOR Veresegeházáról származó lárvákból nevelt hím és nőstény imágók alapján írta le, ismeretve a lárvális sajátosságokat, valamint a szubimágókat is (UJHELYI 1966).

J. ALBA-TERCEDOR véleményét arra alapozta, hogy szerinte

1. a két faj hátulsó szárnyának alakja és erezete hasonló,
2. a potrohon a tergitek mintázata hasonló, valamint,
3. az általa megvizsgált *B. nexus* típuspéldány színezete megegyezik a *B. pentaplebodes* leírásában ismertetett színezettel.

Ekkor még nem került sor szinonimizálásra, mondván: ehhez előbb szükség volna egy *B. pentaplebodes* hím szubimágó példány vizsgálatára.

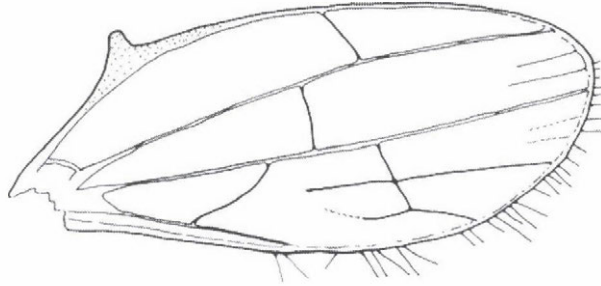
A fent említett szerző ezt követően kért és kapott UJHELYI SÁNDORTÓL vizsgálat céljára *B. pentaplebodes* szubimágó példányt (A kölcsönzésre még 1989 augusztusa előtt került sor, mivel UJHELYI SÁNDOR rovargyűjteménye ekkor maradéktalanul a Magyar Természettudományi Múzeumba került.). A kölcsönzött szubimágó vizsgálatát lefolytatva azután J. ALBA-TERCEDOR a közelmúltban – a korábbiakban említett hasonlóságokra hivatkozva – definitíve is szinonimizálta a két nominális fajt (ALBA-TERCEDOR 2002).

Ez a szinonimizálás még abban az esetben sem volna megalapozott, ha a *Baetis pentaplebodes* szubimágóit valóban nem lehetne megkülönböztetni a csak egy szubimágó példányban ismert *B. nexustól*, hiszen a szárnyerezet és szárnyalak több *Baetis* fajnál is gyakorlatilag azonos. A potroh mintázata sem nyújt elegendő alapot a biztos határozásra, a test színezete pedig fajon belül is változhat. Ennek megfelelően általánosan elfogadott (MÜLLER-LIEBENAU 1973, STUDEMANN et al. 1992), hogy a *Baetis* genuszban teljes bizonyossággal csak a lárvákat és a hím imágókat lehet meghatározni.

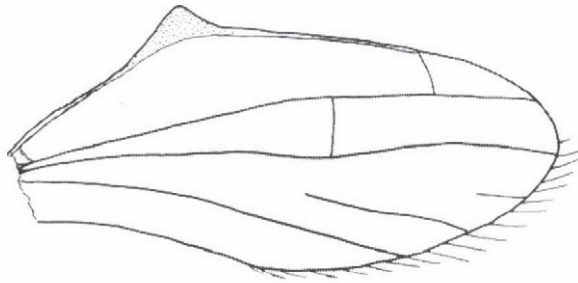
Ugyanakkor a szóbanforgó két faj esetében történetesen nem is áll fenn a szubimágók fenetikai azonosságának esete, mivel a *B. nexus* hátulsó szárnya (1. ábra) jelentősen különbözik a *B. pentaplebodes* szubimágójának (2. ábra), vagy imágójának (3. ábra) hátulsó szárnyától.

A *Baetis pentaplebodes* eredeti leírását tartalmazó cikkben (UJHELYI 1966) két szubimágó példányról esik szó. Ezeket a holotípussal azonos helyszínen és azonos időpontban gyűjtötte UJHELYI SÁNDOR. A Magyar Természettudományi Múzeum gyűjteményében

ezek az alkoholban konzervált példányok jelenleg is megvannak, és vizsgálhatóak. E példányok hátsó szárnyának alakja (2. ábra) természetesen megegyezik az eredeti fajleírásban ábrázolt imágóéval (3. ábra), és erezetében is csak a szubimágók esetében szokásos eltérés mutatkozik, azaz nem mindegyik imaginális keresztér észlelhető, és a második hosszanti ér oldalágának elágazáshoz közeli része sem látható.



1. ábra. *Baetis nexus* szubimágó hátsó szárnya (ALBA-TERCEDOR 1984 alapján).
Figure 1. Hind wing of *Baetis nexus* subimago (after ALBA-TERCEDOR 1984).

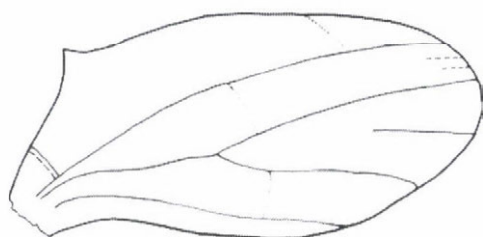


2. ábra. *Baetis pentaplebodes* szubimágó hátsó szárnya.
Figure 2. Hind wing of *Baetis pentaplebodes* subimago.

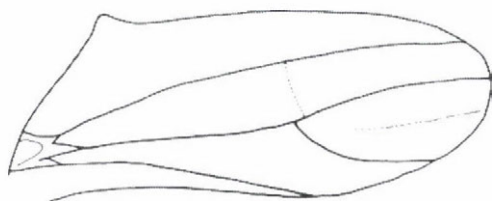
Ha a *B. pentaplebodes* (2. ábra) és *B. nexus* (1. ábra) szubimágóinak hátsó szárnyait hasonlítjuk össze, két lényeges különbséget találunk:

1. a szárny elülső szegélyén lévő kiszögellés csúcsfelőli oldala a *B. pentaplebodes* esetében egyenletes íveléssel homorú, míg a *B. nexus*-nál csaknem derékszögben kimetszett;
2. a 3. hosszanti ér a *B. pentaplebodes* esetében hosszú, és viszonylag távol halad a hátsó szegélytől, míg a *B. nexus* esetében igen rövid, és a hátsó szegélyhez közeli.

A fenti két jellegzetességet megvizsgáltuk az összes *B. pentaplebodes* imágó példányon, amely a gyűjteményünkben fellelhető, és azokat e tekintetben egymással és a szubimágó példányokkal azonosaknak találtuk.

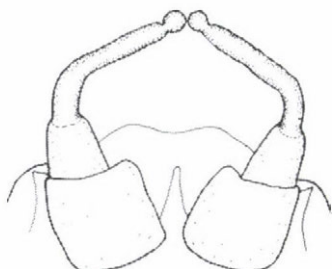


3. ábra. *Baetis pentaplebodes* imágó hátulsó szárnya (UJHELYI 1966 alapján).
Figure 3. Hind wing of *Baetis pentaplebodes* imago (after UJHELYI 1966).



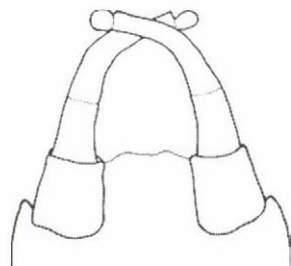
4. ábra. *Baetis muticus* imágó hátulsó szárnya (STUEMANN et al. 1992 alapján).
Figure 4. Hind wing of *Baetis muticus* imago (after STUEMANN et al. 1992).

Érdeemes végül megemlíteni, hogy a *B. pentaplebodes* hátulsó szárnya nem is a *B. nexus* hátulsó szárnyára hasonlít leginkább, hanem a *B. muticus* (LINNAEUS, 1758) nevű fajéra (4. ábra). A hátulsó szárny alapján ez a két faj nem is volna teljes biztonsággal szétválasztható, de hímivarszerveik (5. – 6. ábrák) különbözősége markáns.



5. ábra. *Baetis pentaplebodes* hím genitália, alulnézet.

Figure 5. Male genitalia of *Baetis pentaplebodes*, ventral view.



6. ábra. *Baetis muticus* hím genitália, alulnézet (STUEMANN et al. 1992 alapján).

Figure 6. Male genitalia of *Baetis muticus*, ventral view (after STUEMANN et al. 1992).

A fentieket figyelembe véve egyértelműen kijelenthető, hogy a *Baetis pentaplebodes* UJHELYI, 1966 nem szinonimája a *Baetis nexus* NAVÁS, 1918 nominális fajnak, az utóbbi pedig, mivel szubimágó alapján írták le, nomen dubium-ként kezelendő.

Irodalom

- ALBA-TERCEDOR, J. (1984): A revision of the genus *Baetis* LEACH, 1815 described by reverend LONGINOS NAVÁS (Baetidae). – In: LANDA, V., SOLDÁN, T. & TONNER, M. (szerk.) Proceedings of the Fourth International Conference on Ephemeroptera. Institute of Entomology, Czechoslovak Academy of Sciences, České Budejovice pp. 53-59.
- ALBA-TERCEDOR, J. (2002): A new synonymy in *Baetis*: *Baetis nexus* NAVÁS, 1918 is the valid name of *Baetis pentaplebodes* UJHELYI, 1966 (Ephemeroptera: Baetidae). – *Aquatic Insects* 24: 77-79.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1973): Morphological characters used in revising the European species of the genus *Baetis* LEACH. – Proceedings of the First International Conference on Ephemeroptera pp. 182-198.
- STUEDEMAN, D., LANDOLT, P., SARTORI, M., HEFTI, D & TOMKA, I. (1992): Ephemeroptera. *Insecta Helvetica* 9: 7-171.
- UJHELYI, S. (1966): The mayflies of Hungary, with description of a new species *Baetis pentaplebodes* sp. n. (Ephemeroptera). – *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.* 12: 203-210.

Baetis pentaplebodes Ujhelyi, 1966 (Ephemeroptera: Baetidae)
is a valid species

GYÖRGY SZIRÁKI

ALBA-TERCEDOR (2002) synonymized the mayfly species *Baetis pentaplebodes* UJHELYI, 1966 with *Baetis nexus* NAVÁS, 1918, as – according to his opinion – „(a) the shape and venation of hind wings are similar...; and (b) the general coloration, as well as the spots on the abdominal tergites of the type of *B. nexus* are similar to those of the winged stages of *B. pentaplebodes*...”. The „general coloration” may be variable within species in any insect groups, the differences in the pattern of the abdominal tergites alone are not enough for the sure identification of the *Baetis* species, and there are some well separated species in this genus – e.g.: *B. pentaplebodes* and *B. muticus* (LINNAEUS, 1758) with similar hind wings (Figs 2.–4.), but with different male genitalia (Figs 5–6). It is a generally accepted fact that in the genus *Baetis* the correct determination is possible only in the case of the male imagoes and the larvae (MÜLLER-LIEBENAU 1973, STUEDEMANN et al. 1992). As *B. nexus* was described on the basis of a single subimago specimen, the identity of this species is uncertain, and this species may not be regarded as (senior) synonyme of any other species. Moreover, even the hind wings of *B. pentaplebodes* (Figs 2.–3.) and *B. nexus* (Fig. 1) differ distinctly from each other: in *B. pentaplebodes* the distal side of the costal process is smoothly curved concave, the 3-rd longitudinal vein long, and runs far from the posterior edge; in *B. nexus* the distal side of the costal process incised almost in right angle, while the 3-rd longitudinal vein very short, and runs near to the posterior edge. Consequently, *Baetis pentaplebodes* is a valid species, while *B. nexus* should be regarded as a nomen dubium.

Keywords: *Baetis pentaplebodes*, valid species, *B. nexus*, synonyme name.

Méhen belüli pozíció hatása a morfológiára és a viselkedésre házinyulaknál

BÁNSZEGI OXÁNA, ALTBÄCKER VILMOS és BILKÓ ÁGNES

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Etológia tanszék, H-2131 Göd, Jávorka u. 14.
E-mail: bilkoagnes@freemail.hu

Összefoglalás. Sok emlősfajnál ismert, hogy a méhben fejlődő nőtény magzatok ivari differenciációját, morfológiáját és felnőttkori viselkedését befolyásolja, hogy adott időszakban éri-e tesztoszteron hatás őket. Többet ellő emlősök esetében a hormonhatás nemcsak az anyától, hanem a szomszédos embrióktól is származhat, azok nemétől függően. Az anyai hormonok de ugyanígy az embriók által leadott anyagok is bejuthatnak a másik embrióba a magzatburkon keresztül. Vizsgálatunk célja, hogy kiderítsük: a nőtény kisnyulakra hatnak-e a szomszédos embriók, tehát méhen belüli pozíciójuk hatással van-e a morfológiájukra és a későbbi viselkedésükre. Szignifikáns különbséget kaptunk a hímek és nőtények születési gátmérete között. A nőtények esetében a hím szomszédok számának növekedésével nőtt a gátméret. Az almok ivararánya, vagyis az alomban található összes hím százalékos aránya és a nőtény kisnyulak születési gátmérete között pozitív korrelációt kaptunk. A felnőttkori reprodukciós viselkedést a nőtények esetében azok 6 hónapos korában spontán álljelölési aktivitásuk mérésével vizsgáltuk. A két hím magzat között fejlődő nőtények spontán módon szignifikánsan többet jelöltek, mint azok, amelyeknek nem volt hím magzat szomszédjuk. Eredményeink azt mutatják, hogy a méhen belüli pozíció sokrétűen befolyásolja a kisnyulak anatómiai fejlődését és felnőttkori viselkedését.

Kulcsszavak: gátméret, spontán álljelölés, méhen belüli pozíció, reprodukciós viselkedés, ivararány.

Bevezetés

Emlős állatoknál az anyaméhben több különböző hatás éri a fejlődő magzatot a méhlepényen keresztül. A születés előtti hatások közül kiemelkedően fontosak a hormonok, ezek közül is a nemi hormonok a legjelentősebbek az ivari differenciációban. A nemi hormonok közül a tesztoszteronnak van kitüntetett szerepe. Egereknél a női magatartás az állat alapállapota, a hímszerű viselkedés kialakulásához az szükséges, hogy a fejlődő egyed agyát tesztoszteron érje egy kritikus időszakban (VOM SAAL & BRONSON 1978). Az embrionális fejlődés kezdetén a hímekben és nőtényekben is kevés tesztoszteron van, azonban a hímekben a születés előtti néhány órás periódusban a tesztoszteron termelés ugrásszerűen megnő, míg a nőtényeknél szinte nullára csökken (HALLER 1997). Ez a néhány órás periódus határozza meg az állat maszkulinizációját és felnőttkori viselkedését, és befolyásolja, hogy e hormon az ivarééréskor milyen genetikai programok indítását segíti elő.

Az embriók az anyától nemcsak tápanyagokat kapnak. A keringésen keresztül egyéb anyagok, például hormonok is eléri a magzatokat. Ugyanakkor az embriók is leadnak különböző anyagokat és hormonokat, amik bejuthatnak a másik embrióba a magzatburkon, il-

letve méhlepényen keresztül, mivel ezek a tesztoszteronra nézve áteresztők (DICKRAMER 1995). A többet ellő emlősök sok fajának kétszarvú méhe van, melyekben egymás után helyezkednek el a fejlődő magzatok, így a hormonhatás a szomszédos embrióktól is származhat. Ilyen módon a többet ellő emlős fajoknál egy egyed méhen belüli pozíciója hatással lehet magzati szomszédaira (VOM SAAL & DHAR 1992). Annak megfelelően, hogy egy nőténynek hány hím szomszédja van a méhen belül, az őt ért tesztoszteron mennyisége is változhat. A női ivarú embriók tesztoszteron hatására maszkulinná válnak és viselkedésükben a hímekre jellemzőbb tulajdonságokat fognak mutatni, vagyis agresszívebbek lesznek, szaporodásuk során a születendő almok mérete lecsökken és az utódok közötti ivararány a hímek javára tolódik el (CLARK et al. 1993a).

Arra vonatkozóan, hogy milyen összefüggés található a méhen belüli pozíció, a nemi hormonok és ezen belül is a tesztoszteron, valamint a morfológia és viselkedés megváltozása között, eddig főként rágcsálókkal végeztek vizsgálatokat. A morfológiai változás a gát méretének (anogenital distance, AGD, ami az ivar és végbélnyílás közötti távolság) növekedésével követhető nyomon, mert az AGD a magzatot ért tesztoszteron mennyiségével arányosan növekszik. GANDELMAN et al. (1977) ismert méhen belüli pozíciójú nőtény egerrek születési gátméretét megmérve nagy egyedi eltéréseket találtak. A két hím szomszédos nőtényeknek nagyobb a gátméretük, mint a hím szomszédal nem rendelkező nőtényeknek. CLARK & GALEF (1988, 1995) több kutatást is folytattak a méhen belüli pozíció, a különböző morfológiai változók, az ivaréres és a különböző felnőttkori viselkedési változók összefüggéséről. A méhen belüli pozíció és a szexuális fejlődés sajátosságait, például az ivaréres időpontját vizsgálva mongol futóeger (*Meriones unguiculatus*) nőtényeknél azt találták, hogy a hímszomszédal nem rendelkező nőtények ivarérese korábban következik be, mint a két hím szomszédos egyedeké, és ezek a nőtények lányai maguk is későn érő típusúak lesznek (CLARK & GALEF 1988). Később megvizsgálták különböző intrauterin pozíciójú nőtény anyák utódait, és azt kapták, hogy különböző intrauterin pozíciójú nőtényekből felnövekvő anyák alomméretében nincs különbség, de a 2 hím szomszédos anyák több fiú utódot hoztak a világra, és lányaik is nagyobb valószínűséggel 2 hím szomszédosak, míg a 2 nőtény szomszédos anyák több nőtény utódot ellettek, s lányai így nagy valószínűséggel hím szomszédal nem rendelkezők lettek (CLARK & GALEF 1995). Mindezekből arra következtettek, hogy az anya fenotípusa befolyásolja az utódokat és az androgénekre való érzékenység fenotípusos háttérben egy nem genetikus öröklődésnek kell lennie az egyes generációk között (CLARK et al. 1993b). VOM SAAL & BRONSON (1980) eger magzatok vérének és magzatvizének tesztoszteron szintjét hasonlította össze és azt az eredményt kapták, hogy a két hím szomszédal rendelkező magzatok vérében és magzatvizében szignifikánsan magasabb a tesztoszteron szint, mint a hím szomszédal nem rendelkezők esetében. A felnőtt állatok vérére elemezve már nem lehetett különbséget kimutatni. Rágcsálók esetében a gátméret egy biomarker, hiszen mérésével megjósolhatóak bizonyos felnőttkori morfológiai és viselkedésbeli jellemzők.

Fenti vizsgálatok rágcsálókon folytak, jelen vizsgálatokat azonban házinyúlón végeztük. Az éjszakai életmód miatt a nyulak szaglása kifinomult. Az általuk kibocsátott szagok a legalapvetőbb kommunikációs célokat szolgálják, a territorialitás, a párzás, az anya-utód kapcsolatok területén. A jelen vizsgálat szempontjából a nyulak állmirigyje a legfontosabb jeladó, mivel ennek mérete és az ezzel való jelölés erős ivari különbségeket mutat (HUDSON & VODERMAYER 1992). Az állmirigy szekrétaumát az állatok különböző kiálló tereptárgyak

felületére dörzsölik és ezt a jellegzetes viselkedést nevezzük álljelölésnek. Hím nyulak esetében, az állmirigy mérete, szekréciós aktivitása és a jelölés frekvenciája nagymértékben összefügg a szociális rangsorban elfoglalt hellyel és ehhez kapcsolódóan az állat tesztoszteron szintjével (MYKYTOWYCZ & DUDZINSKI 1966). Nöstények esetében a jelölési aktivitás a reprodukciós állapottal változik (SOARES & DIAMOND 1982), de ciklust nem mutat. GONZÁLEZ-MARISCAL et al. (1990) az álljelölési aktivitást és a nöstények reprodukciós állapotja közötti összefüggést vizsgálva azt találták, hogy az erős jelölési aktivitás csak az éppen receptív nöstényekre jellemző. HUDSON & VODERMAYER (1992) eredményei azt mutatják, hogy a naphossznak jelentős szerepe van az állatok hormontermelésében. A spontán álljelölési aktivitás sokkal nagyobb volt a hosszúnappalos időszakban, mint a rövidnappalosban. A vulva színe és a spontán álljelölési aktivitás között pozitív összefüggést talált HUDSON et al. (1990), DOMBAY (1997) és CSATÁDI (2002) is. Az álljelölés tehát a két nemben eltérő funkciót tölthet be. A nöstények esetében mutatja a szaporodási hajlandóságot, míg a hímek esetében az álljelölés territoriális és a rangsorral összefüggő funkciót hordoz. Korábban a házinyúl ivari differenciációjával kapcsolatos vizsgálatokat CSATÁDI (2002) végeztek. Eredményei szerint felnőtt nöstény nyulak gátmérete nagy egyedi változatosságot mutat. Kis gátméretű anyáknak nagyobb és nehezebb almaik születtek és ezekben a hímek aránya kisebb volt, mint a nagy gátméretű anyáknak. Megvizsgálták a gátméret és az álljelölési aktivitás közötti összefüggést is és azt találták, hogy a nagy gátméretű nöstények többet jelöltek. Ők azonban felnőtt nyulak gátméretét mérték, nem vizsgálták, hogy az eltérő gátméret milyen méhen belüli hatásnak tulajdonítható. Jelen kutatás célja, hogy megtudjuk van-e összefüggés az utódok méhen belüli pozíciója, a születési gátmérete, vagyis a méhen belül a kisnyulakat érő tesztoszteron hatás nagysága és morfológiai sajátosságai, valamint viselkedése között.

Konkrétan a következő kérdésekre kerestünk választ:

Kimutatható-e különbség a nöstény és hím kisnyulak születési gátméretében?

Függ-e a születéskor mért gátméret a nöstény utódok esetében a hím szomszédok számától?

A születéskor mért gátméret alapján megjósolható-e felnőttkori gátméret?

A hímszomszédtság alapján létrehozható 3 nöstény csoport felnőttkori viselkedésében találunk-e különbséget?

Anyag és módszer

A vizsgálatot az ELTE-TTK Etológia Tanszék gödi tenyészházában végeztük. A kísérletben Csincilla fajtájú házinyúl nöstényeket és ezek utódait használtuk. Az állatokat rács-padozatú nyúlketrecben tartjuk egyesével (45x55x65 cm), nyúltáppal (Intenzív nyúltáp, Galgavit Rt.) és vízzel ellátva, mely egész nap rendelkezésükre áll. A tenyészházban az automatikus megvilágítás a 14 óra világos és 10 óra sötét periódust biztosít. A hőmérsékletet 18°C és 21°C fok közötti volt. A pároztatás hagyományosan történik. A nöstényt pároztatásra a bak ketrecébe rakjuk. A vemhesség 28. napján egy 30x30x40 cm-es műanyag ellető ládát teszünk fel a ketrecre és szénát adunk a nösténynek, hogy a ládába fészket építhessen. A nöstény állatok a 31–32. npra ellenek. A szoptatás időpontja általunk kontrolált. Napon-

ta egyszer délelőtt 9–10 óra között történik. A kicsiket 28 napos korukban választjuk el, mikor is egyedi ketrecbe kerülnek.

Mivel a nyulaknak kétszarvú méhük van, így születéskor nem tudnánk megállapítani, hogy a kisnyulak melyik oldalról érkeznek és így nem tudnánk a méhen belüli szomszédságot a születési sorrendből rekonstruálni. Ezért az anyákat (n=15) előkezelésnek vetettük alá, melynek folyamán altatásban (ketamin (50 mg/kg) * xilazil (5 mg/kg)) történő műtét alatt eltávolítottuk az egyik oldali méhszarvukat a hozzá tartozó petefészekkel együtt. A műtétet követően a születési sorrendből a méhen belüli pozíció egyértelműen megállapíthatóvá vált. A műtétet követő 10. napon kiszedtük a varratokat. Egy hét elteltével bepároztattuk a nőtényeket. A vemhesség 30–31. napján oxytocinnal indítottuk az ellést. Az elletést mindig 17 óra után kezdtük, az adott napon, intravénásan beadott 10 NE oxytocinnal.

A születési gátméret és a spontán álljelölési aktivitás mérése során 1 anyától csak egy almot használtunk és az almon belül az azonos méhen belüli pozíciójú kisnyulak adatait átlagoltuk.

A vizsgálathoz olyan nőtényeket használtunk, amelyek már a műtétet megelőzően ellettek. Így össze tudtuk hasonlítani, hogy az egyik méhszarv és a hozzá tartozó petefészek eltávolítása okozott-e különbséget az alom méretben és súlyában.

Az alom mérete a született kisnyulak számát (db) és az alom tömege a született kisnyulak tömegének összességét (g) jelenti.

A születéskori gátméret (AGD), az ivarnyílás és a végbélnyílás közötti távolság (mm).

Az egyes egyedek nemét a külső ivarszerv alakja alapján határoztuk meg.

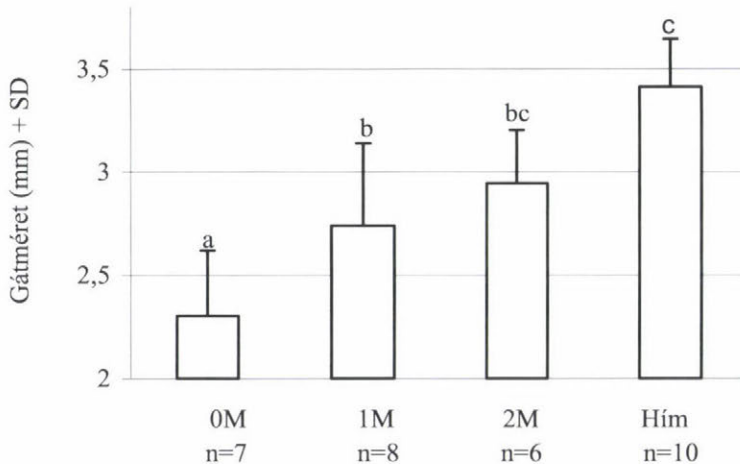
A kicsiket a születésnek megfelelő sorrendben számoztuk és jelöltük, majd (mikroszkóp segítségével) meghatároztuk a nemüket, lemértük a súlyukat és gátméretüket (digitális tolmérő segítségével, mely század mm pontosságú). Így hoztuk létre a 4 csoportot: Hímek, illetve 2M, 1M, 0M, azaz 2, 1 vagy nulla hím (male) szomszéddal rendelkező nőtények. Feljegyeztük az utódok ivararányát, majd visszatettük az alomba őket és a következő 28 napon át minden reggel beengedtük az anyát szoptatni. A gátmérést megismételtük elválasztáskor (28. nap), 60, 150 és 180 napos korukban is.

Az állatok 6 hónapos korában megmértük a nőtények spontán álljelölési aktivitását. A vizsgálatot egy hónapon belül 4 alkalommal megismételtük, minden alkalommal délelőtt 9 és 12 óra között. Azért volt a többszöri mérésre szükség, mert a spontán jelölési aktivitást a nőtények receptív állapota is befolyásolja. Ezért a többszöri méréssel küszöböltük ki, hogy az eltérő receptív állapotból adódó variáció a méhen belüli pozíció hatását elfedje. A fenti változóink mellett a vulva színét is feljegyeztük, mivel az eddigi vizsgálatok szerint a jelölés aktivitása összefügg az állat receptív állapotával (SOARES & DIAMOND 1982, DOMBAY 1997, CSATÁDI 2002). Az álljelölési aktivitás mérése során a nyulakat egy 1 méter átmérőjű kör alakú teszt arénaiba helyeztük, mely műanyag hálóval van körbekerítve. Tíz perces beszoktatási idő után HUDSON et al. (1990) metodikája szerint egy friss téglát helyeztünk az aréna közepére és még 10 percig figyeltük az állat viselkedését. Mért változóink a téglára és az arénaiban egyéb helyre tett jelölések száma és a bárhova tett hetedik jelölésig eltelt idő voltak.

Statisztikai módszerek: A születési gátméreteket és a spontán álljelölés aktivitás tesztben feljegyzett változóink értékét egyutas ANOVA-val hasonlítottuk össze és Tukey-Kramer post hoc tesztet használtunk. A születési gátméret és születési tömeg között Spearman-rang korrelációt alkalmaztunk.

Eredmények

A születési gátméretet az 1. ábra mutatja. A hímek és a három nőstény-csoport között szignifikáns különbség volt ($F(3,27)=18,96$; $p<0,0001$). A nőstények születési gátmérete a hím szomszédok számának növekedésével közelített a hímekéhez.



1. ábra. Az ismert méhen belüli pozíciójú nyulak gátmérete. Az ábrán a Tukey-Kramer teszt eredményei is láthatók, a szignifikáns különbséget a csoportok feletti eltérő betűk jelzik.

Figure 1. Anogenital distance of females of known intrauterine position. Significantly different groups by Tukey-Kramer post-hoc test are labeled by different letters.

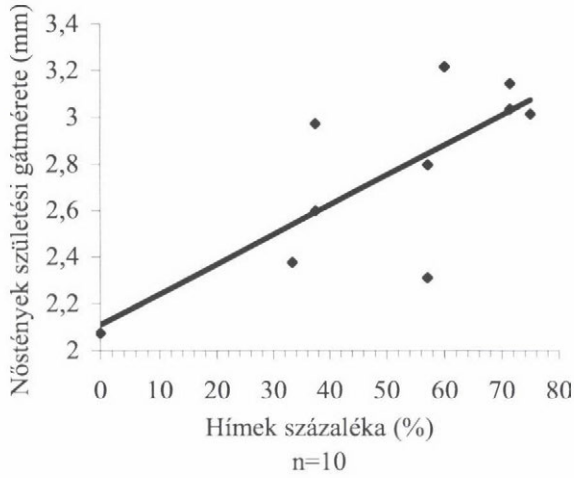
Azoknak a nőstényeknek, melyeknek nem volt hím szomszédja a méhen belül, a születési gátmérete szignifikánsan kisebb az összes többi csoportnál. Az egy és két hím-szomszédos nőstények születési gátméretében nincs különbség. A 2M-es nőstények születési gátmérete nem tér el szignifikánsan a hímekétől. Az összes kisnyúl adatait figyelembe véve a születési gátméret és születési tömeg között nem találtunk összefüggést ($r=0,21$; $n=31$; $p=0,25$).

Az almok ivararánya, vagyis az alomban található hímek százaléka és a nőstény kisnyulak születési gátmérete között pozitív korrelációt kaptunk Spearman-rang korrelációval ($r=0,76$; $N=10$; $p<0,01$) (2. ábra).

A születési gátméretet és a 180. napon mért, vagyis felnőttkori gátméretet Spearman-rang korrelációval összehasonlítva erős pozitív összefüggést kaptunk ($r=0,96$; $n=16$; $p<0,005$) (3. ábra).

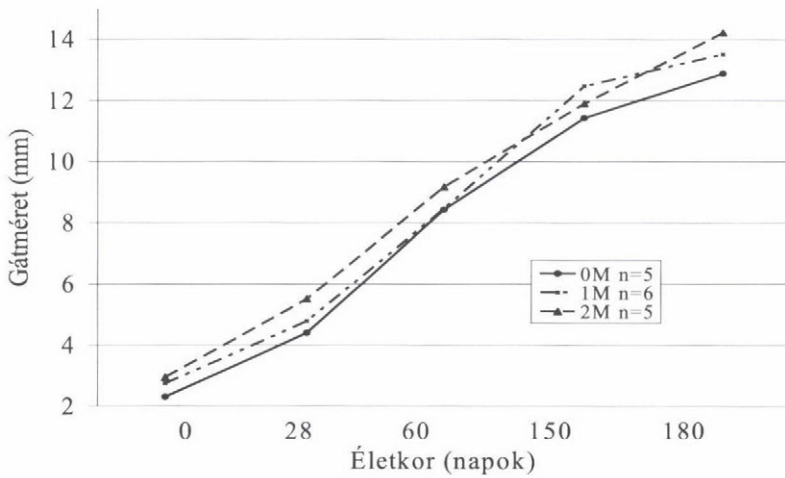
A spontán álljelölés négy tesztelésének eredményét egyenként átlagoltuk. A 7. álljel lerakásáig eltelt idő esetében is szignifikáns különbséget kaptunk ($F(3,23)=29,37$;

$p < 0,0001$) (4. ábra). A különböző betűk a csoportok közötti szignifikáns különbségeket mutatják.



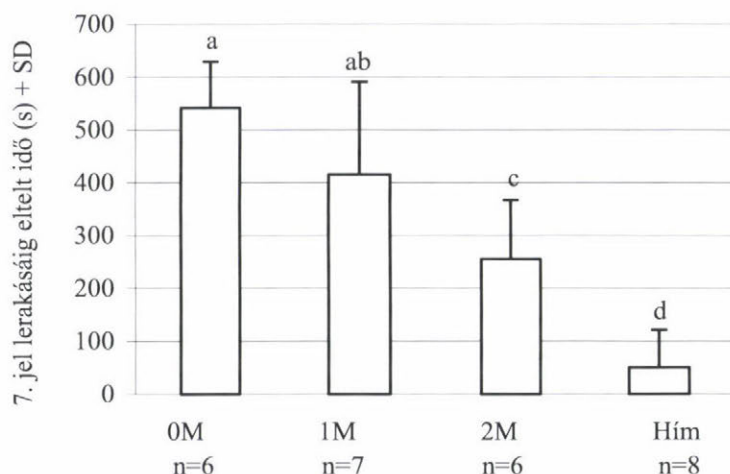
2. ábra. A nőstény utódok születési gátmérete az alom ivararányának függvényében. Pozitív korreláció áll fenn az egy alomban található nőstény kisnyulak születési gátmérete és az alomban található hímek aránya között.

Figure 2. Anogenital distance of female offspring as a function of litter sex ratio. We found a positive correlation between AGD and male ratio.



3. ábra. Gátméret egyedfejlődése a méhen belüli pozíció függvényében. A születés kori gátméret alapján előre jelezhető a felnőttkori gátméret.

Figure 3. Development of anogenital distance in females of different intrauterine position. Anogenital distance at birth predicts AGD in adulthood.



4. ábra. Ismert méhen belüli pozíciójú nyulak spontán álljelölése: a 7. álljel lerakásáig eltelt idő. Az ábrán az oszlopok fölötti különböző betűk a csoportok közötti szignifikáns különbségeket mutatják (Tukey-Kramer teszt). A hím szomszédok számának növekedése növeli a jelölési aktivitást.

Figure 4. Spontaneous chin-marking activity of rabbits of known intrauterine position. Significantly different groups by Tukey-Kramer post-hoc test are labeled by different letters. Groups with higher number of adjacent males mark more.

Értékelés

Vizsgálatunk során azt találtuk, hogy az anyák egyik oldali méhszarva és a hozzátartozó petefészkek eltávolítása nincs hatással az alom méretére. Ezért a PÁLOS et al. (1996) által is használt módszer nem visz jelentős torzítást a kisnyulak egyedfejlődésébe. Felnőtt rágcsálók esetében a legtöbb fajnál ki lehet mutatni, hogy a két nem gátmérete különbözik, a nőstényeké kisebb, mint a hímeké. A méhen belüli szomszédságot a születési sorrendből meghatározó vizsgálatunkban azt találtuk, hogy a születési gátméret a házinyulaknál is ivarfüggő. Ez a különbség már újszülött korban is észlelhető és ivar meghatározásra alkalmazható, például mongol futóegerek (CLARK & GALEF 1995) és egerek esetében (VOM SAAL & BRONSON 1980). Felnőtt nyulak esetében is ki lehet mutatni ivari különbséget a gátméretben. A bakoknak nagyobb a gátmérete, mint a nőstényeké (CSATÁDI 2002). Az állatok ivari differenciációjának nyomon követésével meg tudtuk vizsgálni, hogy egy nőstény kisnyúl méhen belüli pozíciója meghatározza-e a születéskori gátméretét és ez a fenotípusos jellemzője megmarad-e az állat felnőtt korára. Eredményeink szerint a már a születéskor észlelhető különbség a nőstény nyulak gátméretében összefügg az eltérő méhen belüli pozíciójukkal. A méhen belül két nőstény között fejlődő nőstény kisnyulak születési gátmérete szignifikánsan kisebb, mint az egy vagy nulla nőstény-szomszédos nőstény nyulak születési gátmérete. Eredményeink egybevágóak több korábbi rágcsálókön végzett vizsgálat eredményével, melyek többek között egéren (MCDERMOTT et al. 1978, GANDELMAN et al.

1977) és patkányon (HERNÁNDEZ-TRISTÁN et al. 1999) folytak. Longitudinális vizsgálatunk szerint a születéskori gátméret alapján a felnőttkori gátméret is előre jelezhető, hiszen a születéskor és 180 napos korban mért adatok között erős pozitív korrelációt találtunk. CSATÁDI (2002) szerint a kis gátméretű anyák nagyobb almokat ellenek. Jelen eredményünk rávilágít arra, hogy már a születéskor kiválaszthatóak a kis gátméretű, szaporább nőtények.

Az almok ivararánya szintén hatással lehet a nőtény kisnyulak nemi differenciációjára. Az alomban található hímek százaléka és a nőtények gátmérete közötti pozitív összefüggés a szomszédok lokális hatása mellett egy, az anyai keringésen keresztül közvetített általános hatásra is utalhat. Korábban egereknél is feltételezték, hogy a több hím utódot tartalmazó almoknál a fejlődő hím magzatokban termelt tesztoszteron bejuthat az anyai keringésbe és így visszahathat az egész alomra (VOM SAAL & BRONSON 1980). Ezt letesztelték olyan egér anyákon melyek almaiban a hím–nőtény arány 9:3 és 3:9 volt. A vemhességük 17. napján ezen anyák vérében nem találtak a tesztoszteron szintre nézve különbséget, így a 0M-es és 2M-es utódok között fellépő különbségeket nem lehetett összekapcsolni az anyai keringéssel (VOM SAAL & BRONSON 1980). Nyulak esetében nem tudjuk, hogy létezik-e ilyen anyai hatás. Mivel a sok hímet tartalmazó almokban egy nőtény magzat nagyobb eséllyel fog 2 hím magzat között fejlődni és a több nőtényt tartalmazó almokban pedig 2 nőtény között (CLARK & GALEF 1995), valószínűnek tartjuk, hogy az általunk talált pozitív összefüggés pusztán ennek következménye. Ezt támasztja alá, hogy összevetve az egy hímszomszédal rendelkező nőtények születési gátméretét az alomban található hímek arányával nem találtunk pozitív összefüggést.

A méhen belüli pozíció – hosszú távú következményként a felnőttkori viselkedés – egyes elemeit is befolyásolja. Felnőtt hím mongol futóegereken végzett szag-jelöléses tesztek eredményei azt mutatják, hogy a 2M-es hímek sokkal aktívabban jelöltek, mint azok, melyek két nőtény között helyezkedtek el (CLARK et al. 1997). Nyulak esetében a felnőtt állatoknál ivari különbséget lehetett ki mutatni a spontán álljelölési aktivitásában (DOMBAY 1997). Jelen eredményeink azt mutatják, hogy nyulak esetében is igaz, hogy a méhen belüli pozíció hatással van a felnőttkori viselkedésre, mivel a 2M-es, azaz nagyobb gátmérettel rendelkező nőtények többet jelöltek és a 7. jelölésig eltelt idő is kevesebb volt, mint a 0M-es nőtények esetében. A hímek és nőtények álljelölése más-más okból történhet. Hímeknél az álljelölés aktivitása tükrözi az állat tesztoszteron szintjét (MYKYTOWYCZ & DUDZINSKI 1966) és ezen keresztül reprodukciós aktivitását (VON HOLST et al. 1999). Nőtények esetében az álljelölés a receptivitással van összefüggésben (GONZÁLEZ-MARISCAL et al. 1990). Mégis a 2M-es nőtények többet jelölnek, mint a 0M-esek. A 2M-es nőtények esetében nem csak a sötét vulvájú állatokra volt jellemző a magas spontán álljelölési aktivitás. Ezt mutatja az is, hogy a 2M-es nőtények esetében a tesztek 25 százalékában fordult elő, hogy az állat nem jelölt, míg a 0M-es nőtények esetében ez 70 százalék volt. Más, rágcsálókon végzett vizsgálatokból kiderült, hogy a 2M-es nőtények jóval agresszívebbek (GANDELMAN et al 1977), mint a 0M-es nőtények, így ez lehet az egyik magyarázat arra, hogy miért jelölnek többet. DOMBAY (1997) szakdolgozatában megvizsgálta, hogy a bakok különbséget tesznek-e kis és nagy gátméretű nőtények között azok álljelei alapján. Azt az eredményt kapta, hogy a kis gátméretű nőtények álljeleire a hímek aktívabban jelöltek. Ez egy másik magyarázatot is nyújthat az általunk talált eredményre. A 0M-es nőtények már önmagukban attraktívabbak a hímek számára. A 2M-es nőtények extra jelzési aktivitással próbálják kompenzálni a hátrányt, illetve próbálja elfedni a hím területén a többi nőtény

által tett jelzéseket. Ha a 2M-es nőstények kevésbé attraktívak a hímek számára, és az alomméreteik is kisebbek, mint a 0M-es nőstényeké, vajon hogyan maradtak fenn az evolúció során? Erre egy populációsintú magyarázat kínál választ. A méhen belüli pozíció a következő módon befolyásolhatja a populációs ciklusokat (COWELL et al. 1998). Ha a nőstények magas denzitású populációban élnek, az erős szociális stressz mellett a 2M-es nőstények extra agresszivitása kifizetődő lehet. A maskulin nőstények a születési helyüktől messzebbre vándorolnak el a szokásosnál, és mivel kisebb lesz az almaikban a nőstények aránya, a hím utódok nagyobb diszperziója miatt tovább csökken az adott területen a denzitás. Egy alacsony denzitású populációban az attraktívabb 0M-es nőstényeknek lesz több esélyük a nagyobb alom létrehozására. Ezeknek a 0M-es nőstényeknek nagyobb almaik lesznek és ezekben magasabb arányban fognak előfordulni az olyan a 0M-es nőstények, melyeknek kisebb a diszperziójuk, tehát a helyi denzitás növekszik. Kérdés, hogy a házinyúl esetében ez a mechanizmus működik-e? Házinyúl esetében a szaporodás a tenyésztő által szabályozott folyamat. A méhen belüli pozíció, illetve a gátméret és a születendő alom mérete és ivararánya közötti összefüggés lehetőséget ad arra, hogy már igen korai életkorban ki lehessen választani az igényeknek megfelelő tenyészállatokat. Javaslatunk az, hogy a tenyésztő a kis AGD-jű nőstényeket szaporítsa tovább, növelve ezzel a produktivitást. Természetes körülmények között a magas denzitás táplálékhiányhoz és szociális stresszhez vezet, ami gátat kell szabjon a produkciónak. Érdeemes lenne vizsgálni, hogy a házinyúl ösenél, az üreginyúlnál, természetes populációkban működik-e hasonló fluktuáció.

Köszönetnyilvánítás. Köszönöm TORDA ORSOLYÁNAK, DÜCS ANITÁNAK, NYÍRÓ ANTALNAK, CSATÁDI KATALINNAK és CSIZMADIA KÁROLYNAK az állatok gondozását. Az anyaállatok műtétjét Dr. JAKAB LÁSZLÓ állatorvos végezte. Ez a munka a T 034931 számú OTKA pályázat támogatásával készült.

Irodalom

- CLARK M. M. & GALEF B. G. JR. (1988): Effects of uterin position on rate of sexual development in female mongolian gerbils. – *Physiol. Behav.* 54: 635–642.
- CLARK M. M., KARPIUK P. & GALEF B.G. JR. (1993a): Hormonally mediated inheritance of acquired characteristics in Mongolian gerbils. – *Nature* 364: 712.
- CLARK M. M., BISHOP A. M., VOM SAAL F. S. & GALEF B. G. JR. (1993b): Responsiveness to testosterone of male gerbils from known intrauterin positions. – *Physiol. Behav.* 53: 1183–1187.
- CLARK M. M. & GALEF B.G. JR. (1995): A gerbils dam's fetal intrauterin position affects the sex ratios of litters she gestates. – *Physiol. Behav.* 57: 297–299.
- CLARK M. M., VONK J. & GALEF B. G. JR. (1997): Reproductive profiles of adult Mongolian gerbils gestated as the sole fetus in an uterine horn. *Physiol. Behav.* 61: 77–81.
- COWELL L. G., CROWDER L. B. & KEPLER T. B. (1998): Density-dependent prenatal androgen exposure as an endogenous mechanism for the generation of cycles in small mammal populations. – *J. theor. Biol.* 190: 93–106.
- CSATÁDI K. (2002): Receptivitást és fertilitást befolyásoló tényezők vizsgálata házinyúlon (*Oryctolagus cuniculus*). Egyetemi szakdolgozat, ELTE TTK, Etológia Tanszék.
- DRICKAMER L. (1995): Intra-uterine position and anogenital distance in house mice: consequences under field conditions. – *Anim. Behav.* 51: 925–932.

- DOMBAY K. (1997): Kommunikáció az üreginyúlnál: dobbantás és álljelölés. - Egyetemi szakdolgozat, ELTE TTK, Etológia Tanszék.
- GANDELMAN R., VOM SAAL F. S. & REINISCH J. M. (1977): Contiguity to male foetus affects morphology and behavior of female mice. - *Nature* 266: 722–724.
- GONZÁLEZ-MARISCAL G., MELO A. I., ZAVALA A. & BEYER C. (1990): Variations in chin-marking behavior of New Zealand female rabbits throughout the whole reproductive cycle. - *Physiol. Behav.* 48: 361–365.
- HALLER J. (1997): Stressz, agresszió, siker. Calibra Kiadó, Budapest.
- HERNÁNDEZ-TRISTÁN R., AREVALO C. & CANALS S. (1999): Effect of prenatal uterine position on male and female rats' sexual behavior. - *Physiol. Behav.* 67: 401–408.
- HUDSON R., GONZÁLEZ-MARISCAL G. & BEYER, C. (1990): Chin marking behavior, sexual receptivity, and pheromone emission in steroid-treated, ovariectomized rabbits. - *Horm. Behav.* 24: 1–13.
- HUDSON R. & VODERMAYER T. (1992): Spontaneous and odour-induced chin marking in domestic female rabbits. - *Anim. Behav.* 43: 329–336.
- MCDERMOTT N. J., GANDELMAN R. & REINISCH J. M. (1978): Contiguity to male fetuses influences ano-genital distance and time of vaginal opening in mice. - *Physiol. Behav.* 20: 661–663.
- MYKYTOWYCZ R. & DUDZINSKI M. L. (1966): A study of the weight of odoriferous and other glands in relation to social status and degree of sexual activity in the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.). - *CSIRO Wildl. Res.* 11: 31–47.
- PÁLOS J. SZENDRŐ ZS. & KUSTOS K. (1996): The effect of number and position of embryos in the uterine horns on their weight at 30 days of pregnancy. - *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse.* Vol. 2: 97–102.
- SOARES M. J. & DIAMOND M. (1982): Pregnancy and chin marking in the rabbit *Oryctolagus cuniculus*. - *Anim. Behav.* 30: 941–943.
- VOM SAAL F. S. & BRONSON F. H. (1978): In utero proximity of female mouse fetuses to males: effect on reproductive performance during later life. - *Biol. Reprod.* 19: 842–853.
- VOM SAAL F. S. & BRONSON F. H. (1980): Sexual characteristics of adult female mice are correlated with their blood testosterone levels during prenatal development. - *Science* 208: 597–599.
- VOM SAAL F. S. & DHAR M. (1992): Blood flow in the uterine loop artery and loop vein is bidirectional in the mouse: implications for transport of steroids between fetuses. - *Physiol. Behav.* 52: 163–171.
- VON HOLST D., HUTZELMEYER H., KAETZKE P., KHASCHEI M. & SCHONHEITER R. (1999): Social rank, stress, fitness, and life expectancy in wild rabbits. - *Naturwiss.* 86: 388–393.

The effects of intrauterine position on morphology and behaviour of female rabbits

OXÁNA BÁNSZEGI, VILMOS ALTBÄCKER & ÁGNES BILKÓ

In several rodent species, the sexual differentiation of female offspring is known to be affected in utero by the testosterone produced by adjacent male littermates. The aim of this study was to investigate the effect of male neighbours in domestic rabbits. For this, we compared females differing in their male neighbours and measured their anogenital distance (AGD) at birth and later behavioural variables as indicators of testosterone impact. We determined the intrauterine position (IUP) of female offspring by their birth order from unilaterally ovariectomized, multiparous mothers, thus the order of appearance of the pups indicated their IUP. Depending on the sex of their adjacent pups, they were divided into 4 groups: 1. Males. 2. 2M females (female pups with 2 adjacent males) 1M females (with 1 male neighbour) and 0M females (with zero adjacent males). Pups' AGD was measured at birth, on day 28 at weaning, and on day 60 and 180 postpartum, when spontaneous chin marking activity was also measured. Our results revealed that 1) Male pups had larger AGD than females both at birth and at later age therefore the AGD is a reliable indicator of sex at birth. 2) AGD measured at birth and at day 60 show strong positive correlation, therefore AGD at birth is a good predictor of an adult animal's AGD. 3) The adjacent male fetuses had a significant effect on the AGD of a females: the more adjacent male fetus they have had the longer AGD they possessed. 4) The male neighbours also affected the adult behaviour as 2M females showed higher chin marking activity than 0M females. We concluded that, similarly to rodent, proximity to males in utero results in masculinization in rabbits.

Keywords: anogenital distance, spontaneous chin marking, intrauterine position, reproductive behaviour, sex ratio.

Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a magyarországi Duna-szakasz kagylóin

BÓDIS ERIKA és OERTEL NÁNDOR

MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás, H-2131 Göd, Jávorka Sándor u. 14.

Összefoglalás. A munka során a hazai Duna-szakasz kagylóinak faunisztikai felmérésére és egyes ökológiai vizsgálataira került sor, ami egy ezredfordulós referenciaként szolgálhat a későbbi malakológiai kutatások számára. A magyarországi Duna-szakaszon 19 kagylófaj került elő. A gyűjtött kagylófajok között 2 invazív faj (*Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha polymorpha*) fordult elő. A hazánkban először 1999 nyarán megjelenő *Corbicula fluminea* magas szaporodási rátájának és tűrőképességének köszönhetően gyorsan és nagy mennyiségben terjed a Dunában. Védett kagylófajokat (*Unio crassus*, *Pseudoanodonta complanata complanata*) nem találtunk, azonban országosan ritka kagylófajok (*Sphaerium rivicola*, *Sphaerium solidum*, *Pisidium amnicum*, *Pisidium milium*) megjelentek a mintákban. A *Sphaerium solidum* dunai előfordulását mutattuk ki Nagymaros területéről, ahol nagyobb példányszámban került elő. Konstancia szerint az első 5 faj sorrendje a következő: *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Pisidium subtruncatum*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*. Dominancia szerint az első 5 faj sorrendje a következő: *Corbicula fluminea*, *Pisidium supinum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium henslowanum*, *Sphaerium corneum*. A kagylófajegyüttesek állományszerkezetét tekintve megállapítható, hogy az állóvizet igénylő nagyméretű kagylók; az erős áramlási viszonyokat kedvelő *Dreissena polymorpha polymorpha*; a kozmopolita, az élőhelyi sajátosságok széles spektrumát kedvelő *Pisidium casertanum* és a borsókagylók főleg folyóvizet (*Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium supinum*); valamint állóvizet (*Pisidium amnicum*, *Pisidium casertanum* var. *ponderosum*, *Pisidium moitessierianum*) kedvelő fajai külön csoportokat alkotnak. A fajok többsége az iszappal és detritusszal borított részeket kedveli, valamint az állóvízi, vagy gyenge áramlást, vagyis zömében limnophilnak tekinthetők. Él a Dunában erős áramlást kedvelő reophil faj is, az invazív *Dreissena polymorpha polymorpha*. Közepes áramláshoz kötődő potamobiont fajok a következők: *Sphaerium corneum*, *Sphaerium rivicola*, *Pisidium supinum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum*.

Kulcsszavak: Duna, kagyló, *Pisidium*, *Sphaerium*, *Corbicula*.

Bevezetés

A vízi ökoszisztémák biodiverzitásának sikeres megőrzése és a vizek biológiai minőségének feltárása szempontjából nélkülözhetetlen az élőlényközösségek referencia állapotának ismerete. A magyar Duna-szakasz malakológiai vizsgálatainak kezdetei a 19. század második felére tehetőek. Az édesvízi puhatestűekről írt első komolyabb adatokat HAZAY (1880–1881) közölte Budapest térségéből. A Dunában előforduló puhatestűekről készültek összefoglaló jelleggel a teljes hazai szakaszt feldolgozó munkák (CLESSIN 1887, CSIKI 1918, DUDICH 1948, 1965–67, BOTHÁR 1966, BERCIK 1966, RICHNOVSZKY 1967, 1970, FRANK et al. 1990, CSÁNYI 1996, VARGA et al. 1998–99) és kisebb szakaszok faunáját érintő dolgozatok (GEBHARDT 1961, RICHNOVSZKY 1963, PINTÉR 1957, TYAHUN 1977, CSÁNYI 1994, NOSEK 1996, VARGA

et al. 1996, 2002). A magyarországi Duna-szakasz apró-kagyló közösségeivel azonban kevesen foglalkoztak. Az első összefoglaló tanulmányt a hazai borsókagylókról WAGNER (1943) írta. A hazai borsókagylók elhanyagolt csoportnak tekinthetők, mivel határozásuk felettébb nehéz kis méretüknek és egyszerű alkotású héjuknak köszönhetően.

A munka fő célkitűzése a magyar Duna-szakasz kagylóállományának felmérése és a kagylófauna összetételének megállapítása volt, különös tekintettel az apró gömb- és borsókagylóakra. A kutatás során választ kerestünk a kagylófauna állományszerkezetének alakulására, a kagylófaj-együttesek hossz-szelvény, illetve szakaszok szerinti dominancia és konstancia viszonyaira, valamint két környezeti változó (alzat- és áramlás viszonyok) és a kagylófaj-együttesek kapcsolatára.

Anyag és módszer

A magyarországi Duna-szakasz hossz-szelvényének 56 területéről gyűjtöttünk mintákat 1998-ban, 1999-ben és 2001-ben (1. táblázat). A mintavételek a főágban Dunakilititől (1843 fkm) Mohácsig (1446,5 fkm) történtek, valamint a Szigetköz hullámtéri és mentett oldali területein, a Mosoni-Dunában, a Szentendrei- és Soroksári-Ráckevei-Duna-ágban is vettünk mintákat. Több szakaszba soroltuk a mintavételi helyeket a Duna eltérő geográfiai-hidrológiai viszonyai és az elkülöníthető habitat típusok alapján, amelyek a kagylófajok elterjedését alapvetően meghatározzák. A mintavételi helyek szakaszok szerinti kategorizálása: Duna főág (Szigetköz, Budapest feletti szakasz, Budapest, Budapest alatti szakasz), Szigetköz (hullámtér, mentett oldal), Mosoni-Duna, Szentendrei-Duna-ág, Soroksári-Ráckevei-Duna-ág.

1. táblázat. Mintavételi helyek, időpontok és módszerek a kagylófajok előfordulásával.

Jelmagyarázat: A. cf. ana. - *Anodonta cf. anatina*, A. cf. cyg. - *Anodonta cf. cygnea*, C. flu. - *Corbicula fluminea*, D. pol. - *Dreissena polymorpha polymorpha*, M. lac. - *Musculium lacustre*, P. amn. - *Pisidium amnicum*, P. cas. - *Pisidium casertanum*, P. cap. - *Pisidium casertanum var. ponderosum*, P. hen. - *Pisidium henslowanum*, P. mil. - *Pisidium milium*, P. moi. - *Pisidium moitessierianum*, P. nit. - *Pisidium nitidum*, P. per. - *Pisidium personatum*, P. sub. - *Pisidium subtruncatum*, P. sup. - *Pisidium supinum*, S. cor. - *Sphaerium corneum*, S. riv. - *Sphaerium rivicola*, S. sol. - *Sphaerium solidum*, U. pic. - *Unio pictorum*, U. tum. - *Unio tumidus*; mintavételi helyek: szihul - Szigetköz: hullámtér, szimen - Szigetköz: mentett oldal; mintavételi módszerek: C - félkör alakú kézháló és egyelve gyűjtés, H - ISO 7828 szabvány kézháló és "kicking & sweeping" módszer, D - háromszögletű kotróháló, G - Eckman-Birge iszapmarkoló, HD - ISO 7828 szabvány kézháló és háromszögletű kotróháló mintái egybeöntve; az áramlás erőssége: *** - erős, ** - közepesen erős, * - gyenge, o - állóvíz.

Table 1. Sampling sites, dates and methods with the occurrence of mussel species.

Legends: A. cf. ana. - *Anodonta cf. anatina*, A. cf. cyg. - *Anodonta cf. cygnea*, C. flu. - *Corbicula fluminea*, D. pol. - *Dreissena polymorpha polymorpha*, M. lac. - *Musculium lacustre*, P. amn. - *Pisidium amnicum*, P. cas. - *Pisidium casertanum*, P. cap. - *Pisidium casertanum var. ponderosum*, P. hen. - *Pisidium henslowanum*, P. mil. - *Pisidium milium*, P. moi. - *Pisidium moitessierianum*, P. nit. - *Pisidium nitidum*, P. per. - *Pisidium personatum*, P. sub. - *Pisidium subtruncatum*, P. sup. - *Pisidium supinum*, S. cor. - *Sphaerium corneum*, S. riv. - *Sphaerium rivicola*, S. sol. - *Sphaerium solidum*, U. pic. - *Unio pictorum*, U. tum. - *Unio tumidus*; sampling sites: szihul - Szigetköz: active alluvial floodplain, szimen - Szigetköz: protected area; sampling methods: C - hand net and forceps, H - ISO 7828 type net and "kicking & sweeping" method, D - triangular shape dredge, G - Eckman-Birge grab, HD - the samples of ISO 7828 type net and dredge are combined; current velocity: *** - fast, ** - medium, * - slow, o - none.

A MAGYARORSZÁGI DUNA-SZAKASZ KAGYLÓI

Mintavételi hely	fk	jobb/bal part	mintavételi hely kódja	mintavételi mód	dátum	terepen megfigyelt alzat	áramlás	távolság a parttól (m)	mélység (m)	kagyló-fajok
DUNA FÓÁG										
SZIGETKÖZ										
Dunakiliti	1843,0	J	DK11	H	980622, 980901	kő/kavics (2-5 cm)	***	10	0,5	D.pol, P.hen, P.sup, S.cor
	1843,0	J	DK11	HDC	010507	kő/kavics (2-5 cm)	***	10	0,5	D.pol, M.lac, P.cas, P.hen, P.nit, P.sub, S.cor
	1843,0	J	DK12	C, H	980901	sziklák, nagy kövek	***			D.pol
	1843,0	J	DK12	C, H	990608, 991027	sziklák, nagy kövek	***			C.flu, M.lac, P.cas, P.sub
	1843,0	J	DK13	C	990713, 990831	sziklák, nagy kövek	***			M.lac, P.moi, P.sub, P.sup
Öreg Duna	1839,0	J	DUF0	C	980901	kövek + partmenti vegetáció	**			D.pol, S.cor
	1839,0	J	DUF0	C	990713, 990831, 991027	kövek + partmenti vegetáció	**			C.flu, M.lac, P.hen, P.sub, P.sup
	1835,0	J	DUF1	H	980622, 980901	iszap	o	5	1,5	D.pol, P.hen, P.sup, S.cor
	1835,0	J	DUF2	C	980901	kövek	**			D.pol
	1832,5	J	DUF3	C	990713	kövek + partmenti vegetáció	o			P.hen
	1831,0	J	DUF5	HD	010507	kemény iszap /nagy kö/kavics	**	10	0,5-1,0	P.cas, P.cap, P.sub, P.sup, S.cor, S.riv
	1828,0	J	DUF4	C	980901	kövek + partmenti vegetáció	**			P.sub, S.cor
	1828,0	J	DUF4	C	990608, 991027	kövek + partmenti vegetáció	**			C.flu, D.pol, M.lac, P.hen, P.moi
	1825,0	J	DRE2	C	991027	kövek + partmenti vegetáció	**			C.flu, M.lac
Dunaremete			DRE1	HC	010507	beton, iszap		2	0,5-0,8	P.nit, S.cor
	Medvei-híd	1806,0	J	MED1	H, C	980902	nagy kö/kavics	**	1	0,5
			MED1	H	010507	sarkantyú kőszórása	***	1-2	0,8	-
BUDAPEST FELETT										
Gönyű	1791,0	J	GON1	H	980623	kavics/kő	**	10	1,7	D.pol, P.hen, P.nit, P.sub, S.cor
			GON1	H, C	980902	kavics/kő		8	1,0	D.pol, P.nit, P.sup, S.cor
			GON2	HD	010508	kavics/nagy kő	*	5-10	1,2	P.hen
Koppánymonostor	1776,0	J	KOP1	D	980609	kavics/iszap	**			A.cf.ana, M.lac, P.sup
			KOP1	HD	010508	kavics (2-5 cm)	*	5-10	1,2	P.hen
Almásneczmély	1750,0	J	ALM1	H, D	980609	kavics, agyag	***	20	1,5	P.amn

1. táblázat folytatása
Table 1. continued

Mintavételi hely	fk m	jobb/bal part	mintavételi hely kódja	mintavételi mód	dátum	terepen megfigyelt alzat	áramlás	távolság a parttól (m)	mélység (m)	kagyló-fajok
Süttő	1744,0	J	SUT1	H, C	980609, 981015	nagy kövek /kavics	***	10	1,5	D.pol, M.lac, P.cas, P.hen, P.sub
			SUT1	HD	010508	kavics (2-4 cm) /nagy kövek	*	5-10	1,0-1,2	-
Tát	1728,0	J	TAT1	D	980609	kavics	***			S.cor
Esztergom	1719,0	J	ESZ1	H	980624, 981015	kavics/kisebb kövek	**	10	1,5	M.lac, P.hen, P.sup, S.cor
			ESZ2	HD	010508	kavics (2-5 cm)/ iszap	*	10	1,5	-
Szob	1707,0	B	SZO1	HD	010525	kavics (2-5 cm) / iszap	**	10	1,2	D.pol, P.amn, P.hen, P.nit, P.sub
Pilismarót	1707,0	J	PIL1	H	980624, 981015	kavics	***	10	1,5	P.nit, P.sup
			PIL1	HD	010508	apró kavics	*	5	1,5	-
Visegrád	1695,0	J	VIS1	HD	010525	kavics /iszap/ detritusz	*	5	1,4	P.amn, S.cor
Nagymaros	1694,0	B	NAG1	HD	010525	homok/ iszap/sóder	*	10	1,2	M.lac, P.nit, P.per, P.sub
			NAG2	H	011106	iszap	*	10	1,2	C.flu, P.amn, P.cas, P.hen, P.moi, P.nit, P.sub, P.sup, S.cor, S.sol, U.pic
Kismaros	1688,0	J	KIM1	H, D, G	980527	iszap	**	20	1,4	D.pol, M.lac, P.hen, P.sub, P.sup, S.cor
Kismaros			KIM1	HD	010525	kavics/ iszap	o	10	1,4	D.pol, P.hen, P.nit, P.sup
			KIM2	H	011106	homok/kavics	**	10	1,4	C.flu, D.pol, M.lac, P.amn, P.hen, P.moi, P.nit, P.sub, P.sup, S.riv
Vác	1680,0	J	VAC1	H	980527	iszap	*	10	1,5	M.lac, U.pic
			VAC2	C	980527	sarkantyú	***			D.pol
Sződliget	1673,0	B	SZL1	H	980527	iszap, szerves anyag	**	40		A.cf.cyg, D.pol, P.cas, P.sup, S.cor
Surány	1670,5	J	SUR1	H	980527	iszap	*			S.cor, U.pic
			SUR2	C	980527	sarkantyú	***			D.pol
Göd	1669,0		GOD1	H	990817-1108	iszap,kavics	**	10	1,5	D.pol, P.amn, P.cas, P.cap, P.hen, P.nit, P.sup, S.riv, U.tum
			GOD1	H	000418-1227	iszap,kavics	**	10	1,5	D.pol, M.lac, P.amn, P.cas, P.hen, P.nit, P.sub, P.sup, S.cor, S.riv, U.tum

A MAGYARORSZÁGI DUNA-SZAKASZ KAGYLÓI

1. táblázat folytatása
Table 1. continued

Mintavételi hely	fk m	jobb/bal part	mintavételi hely kódja	mintavételi mód	dátum	terepen megfigyelt alzat	áramlás	távolság a parttól (m)	mélység (m)	kagyló-fajok
Göd	1669,0		GOD1	H	010116-1031	iszap,kavics	**	10	1,5	D.pol, P.amn, P.cas,P.hcn, P.nit, P.pcr, P.sub, P.sup
Horány (alatt)	1659,0	J	VAD1	HD	010525	kavics (2-5 cm)	**	5	1,4	P.nit, S.cor
BUDAPEST										
Római-part	1656,0	J	ROM	C	011007	iszap, fűzfa gyökérzet	***			A.cf.cyg, C.flu, D.pol, M.lac, P.cas, P.hcn, P.nit, P.sub, P.sup, S.riv, U.tum
Óbudai-sziget	1653,0	J	OSZ1	C	010827	kavics/kő	***			D.pol, P.sup
	1653,0	J	OSZ2-4	C	010827	iszap/márga	o			C.flu, D.pol, P.hcn, P.nit, P.sup, U.tum
	1653,0	J	OSZ5	C	010827	iszap/homok/kavics	**			A.cyg, C.flu, P.amn, P.cap, P.sup, S.riv
	1653,0	J	OSZ6	C	010827	iszap	**			C.flu, P.amn, S.riv
Árpád-híd	1651,5	B	ARP1	C	010822	kavics/homok	***			C.flu
Lágymányos	1642,0	J	LAG1	C	011007	kövck, iszapfoltok	**			C.flu, P.hcn, P.sub
	1642,0	J	LAG2	C	011007	iszap	*			D.pol, P.sub, S.cor
	1642,0	J	LAG3	C	011007	iszap/kavics				D.pol,M.lac, P.hcn, P.nit, P.sub, U.tum
BUDAPEST ALATT										
Budatétény (K-Háros-sziget)	1632,0	J	HAR1	HD	010522	szerves anyag /iszap/kcvés kavics	o	10	1,2	A.cf.cyg, P.cas, P.sub, U.pic
Százhalombatta	1621,0	J	SZHI	H	980611	sóder/köves foltok	*	2	0,5	P.hcn
Ercsi	1614,0	J	ERC1	H	980611, 981021	kavics/kő"lösz"	**	10	1,0	P.sub
					ERC1	HD	010522	köves/sárga agyag (lösz)	**	8-10
Szigetújfalu	1612,0	B	SZUI	HD	010523	kavics	**	10	1,5	D.pol, P.sub
Adony	1598,0	J	ADO1	HD	010522	agyag (granulátum)	o	2-5	1,5	A.cf.cyg, D.pol, P.nit, P.sub, S.cor, S.riv, U.tum
Tass	1586,0	B	TAS1	C	010523	köves part/sóder	*	1-2	0,5	S.cor
Dunaújváros	1581,0	J	DUJ1	H	980611, 981021	sóder/nagy kövek	**	5	1,0	D.pol, M.lac, P.hcn,P.nit, P.sup, S.cor, S.sol
					DUJ1	HD	010522	kavics (1-3 cm)	**	10

I. táblázat folytatása

Table I. continued

Mintavételi hely	fk m	jobb/bal part	mintavételi hely kódja	mintavételi mód	dátum	terepen megfigyelt alzat	áramlás	távolság a parttól (m)	mélység (m)	kagyló-fajok
Dunaföldvár	1560,0	J	DFL1	H	980611, 981021	kavics/nagy kövck	**	10	1,5	D.pol, M.lac, P.cas, P.hen, S.cor
			DFL1	HD	010522	kavics/nagy kő	**	8	1,2	D.pol, P.hen, P.sub
Harta	1546,0		HRT1	HD	010523	iszap/finom homok/kevés kavics	**	5-8	1,4	D.pol
Paks	1533,0	J	PAK1	H, D	980611	kavics/kő	***	5-10	0,5-1,5	D.pol, M.lac, S.cor
Paks			PAK1	HD	010522	kőszórás	o	2	1,5	M.lac, P.nit, P.per, P.sub
Fajsz	1508,0	B	FAJ1	HD	010523	iszap/homok	*	2-5	0,5	S.cor
Baja	1478,5	J	BAJ1	C	980615	kőszórásos sarkantyú	**			D.pol
Dunaszekcső	1458,5	J	DSZ1	H	981021	iszap	**	8	1,5	D.pol
			DSZ1	HD	010522	iszap	*	10	1,5	-
Mohács	1446,5	J	MOH1	HD	010522	szerves anyag/iszap	*	8	1,5	-
SZIGETKÖZ										
Csákányi-Duna	szihul	CSA2	C	C	980901	partmenti növényzet	**			D.pol
					991027	partmenti növényzet	**			C.flu, M.lac, P.sup
Bodaki zárás	szihul	BOD2	C	C	991027	partmenti növényzet/nád	*			C.flu, M.lac, D.pol, P.hen
Zátonyi-Duna	szimen	ZAT2	C	C	980420, 980622	kövck	***			D.pol, M.lac
					991027	kövck	***			P.hen
					980622, 980901, 981014	fűzfák gyökérzete	o			D.pol, P.nit, P.sub
					990608, 990831, 991027	fűzfák gyökérzete	o			D.pol, P.hen, P.sub
	szimen	ZAT4	C	C	980622	makrofita/nád/sás/fűzfa gyökérzet	o			D.pol
M O S O N I - D U N A										
Halászi-híd	92,0	B	HAM1	HC	010507	iszap/kavics	**	1-2	0,8	P.amn
			HAM2	H	010816	iszap/nád	o			P.hen, P.sub
Mecsér	46,0	J	MEC1	HDC	010507	apró kavics/iszap	*	10	0,8	P.hen, P.sub, P.nit
			MEC2	H	010818	kavics	*			P.hen, P.sub
Vénc	2,0	B	VEN1	DC	010507	homok/iszap	*	5	1,0	D.pol, P.sub, S.cor

1. táblázat folytatása

Table 1. continued

Mintavételi hely	fk m	jobb/bal part	mintavételi hely kódja	mintavételi mód	dátum	terepen megfigyelt alzat	áramlás	távolság a parttól (m)	mélység (m)	kagyló-fajok
Mosonmagyaróvár	J	MOV	C	010816	iszap/nád	*				A.cf.cyg, P.amn, P.hen, P.moi, P.nit, P.sub, P.sup
Novákpusztá	B	NOV	C	010818	iszap	o				P.cap, P.hen, P.mil, P.nit, P.sub
Novákpusztá-Lickópusztá közt	B	NOL	C	010818	iszap/kavics	**				S.cor
Dunaszcsg	B	DSG	C	010819	iszap/nád	*				P.hen, P.nit, P.sub, S.cor
Győr	B	GYO	C	010820	iszap	*				A.cf.cyg, P.amn, P.hen, P.moi, P.nit, P.sub, U.pic, U.tum
SZENTENDREI DUNA - ÁG										
Dunabogdány	27,5	J	DBO1	<u>HD</u>	010525	finom homok/ sok szerves anyag	*	8	1,2	P.amn, P.hen, P.sup, S.cor
Luppa-sziget	3,5	J	LUP1	<u>HD</u>	010508	kavics, iszap	*	10	1,4	-
	4,0	J	LUP2	C	011028	iszap/márga	*			C.flu, M.lac, P.amn, P.cap, P.hen, P.moi, P.nit, P.sub, P.sup, S.cor, S.riv
	4,0	J	LUP3	C	011028	kavics/márga	**			C.flu, D.pol, P.hen, P.nit, P.sup
	4,0	J	LUP4	C	011028	kavics/ márga/ iszap	o			C.flu, P.hen, P.nit, P.sub, P.sup
SOROKSARI - RÁCKEVEI - DUNA- ÁG										
Gubacsi-híd	54,0	B	GUB1	<u>HD</u>	010523	kavics/homok	*	2	1,0	A.cf.cyg, S.cor, U.pic, U.tum
Dunaharaszti-híd	44,5	B	DUH1	<u>HD</u>	010523	iszap	o	5	1,5	D.pol, M.lac, P.hen, P.nit, P.sub, P.sup, S.cor
Ráckeve	19,0	B	RAC1	<u>HD</u>	010523	finom homok/ iszap	o	5-10	1,4	A.cf.cyg, D.pol, P.moi, P.sub, U.pic, U.tum
Szigetbecse	15,0	J	DOM1	C	010523	nagy kövek	o	1-2	1,5	D.pol, M.lac, U.tum
Tass	3,0	J	TAS2	H	010523	finom homok/ kavics	o	12	1,4	A.cf.cyg, D.pol

A folyó parti, litorális régiójából vettünk kvalitatív és szemikvantitatív mintákat. Ez elsősorban ideális vízállás esetén kivitelezhető, 200 cm alatt budapesti vízmércén mérve. A gyűjtésre alkalmas időszakok száma erősen limitált, az éves faunaállapot felmérésére az ápr

rilis vége – május eleje, és a kora őszi periódusok a legkedvezőbbek egy átlagos hidrometeorológiai évben.

A gyűjtések során többféle eszközre és eljárásra (félkör alakú kéziháló, ISO 7828 szabvány kéziháló, háromszögletű kotróháló, „kicking and sweeping” módszer, egyelve gyűjtés) volt szükség a kagylófauna minél teljesebb felméréséhez. A kvalitatív mintavételnél alkalmazott módszerek (félkör alakú kéziháló, egyelve gyűjtés) a minták fajgazdagságának, míg a szemikvantitatív gyűjtéskor alkalmazott eszközök a minták kagylófaunája abundanciájának megállapítására alkalmasak első sorban. A kéziháló a legsokoldalúbb mintavevő eszköz. A bentosz makroszkopikus gerinctelen élőlényeiinek gyűjtéséhez, a sekélyebb vízterek (1,5 méter mélységig) különböző kiképzésű területein használható (De ZWART & TRIVERDI 1992). A kéziháló (720 μ m lyukbőségű) alkalmazása a minőségi minták gyűjtéséhez megfelelő, azonban a folyómeder egy kiválasztott nagyságú területén előforduló fajok abundanciájának meghatározásához nem ad abszolút eredményt. Arra azonban van lehetőség, hogy a kézihálóból a fajok relatív tömegességét megbecsüljük azonos nagyságú gyűjtési erőfeszítésnél, megegyező lyukbőségű és méretű háló használatkor. A „kicking and sweeping” módszer esetében az alzat „rugdosás és söprögetés” közben történő fellazítása mellett a mintavételi eszközt a folyási iránnyal szemben lehelyezve zajlik a gyűjtés. Szemikvantitatív értékelésre használható szisztematikusan minden egyes mintavételnél azonos felületről (például 0,4 m x 10 m) történő gyűjtés esetén. Az Európai Unió szabványának megfelelő EU ISO 7828–1985-ös, 720 μ m lyukbőségű, 0,4 m élhosszúságú hálót használtunk a gyűjtéseknél. A háromszög alapú 0,25 m élhosszúság kotróháló (dredge) alkalmazása a mélyebb mederrészekén célszerű, ahol a kézihálós és „kicking and sweeping” módszer már nem alkalmazható.

Az apró kagylók gyűjtésére célravezetőbb az üledékminta gyűjtése és feldolgozása, mint a helyszíni válogatás, mivel így a ritka fajok és a juvenilis példányok maradéktalan kiválogatása megbízhatóbbá válik. A gyűjtött minta teljes mennyiségének átvizsgálása helyett a durvább anyagok eltávolítása után a finomszemcsés homok- és iszapfrakció eltávolítására az iszapolást és a fajsúlykülönbséget felhasználó vizes dekantálást alkalmazhatjuk (MAJOROS 1987). Ezek a módszerek a kagylók elkülönítésén túl a kagylóhéjak tisztítására is alkalmasak, ami megkönnyíti a mikroszkópos fajazonosítást. A *Pisidium* és *Sphaerium* kagylónem a nehezen határozható csoportok közé tartozik, azonosításuk kidolgozott határozókulcsok (RICHNOVSZKY & PINTÉR 1979, SOÓS 1957, ELLIS 1962, GLÖER & MEIER-BROOK 1998) valamint egy szisztematikusan felépített módszer segítségével történt.

A kagylófaj-együttesek térbeli mintázatát a kagylófauna adataiból összeállított táblázat (fajok, gyűjtőhelyek) bináris adatai alapján főkoordináta analízissel vizsgáltuk. Az osztályozások létrehozásánál használt távolságfüggvény az euklideszi távolság volt. A környezeti változók (áramlás, alzat) és a kagylófauna kapcsolatának vizsgálatára redundancia-analízist használtunk. Adatainkat a Syn-tax 2000 programcsomag segítségével analizáltuk (PODANI 1997).

Eredmények

A magyarországi Duna-szakasz teljes hossz-szelvényében gyűjtött mintákban 4 kagylócsalád 19 faja került elő. Az irodalmi adatok alapján 28 kagylófaj fordul elő Magyarországon (FEHÉR & GUBÁNYI 2001, PINTÉR & SUARA 2004), ebből a Dunában 24 kagylófaj él (2. táblázat).

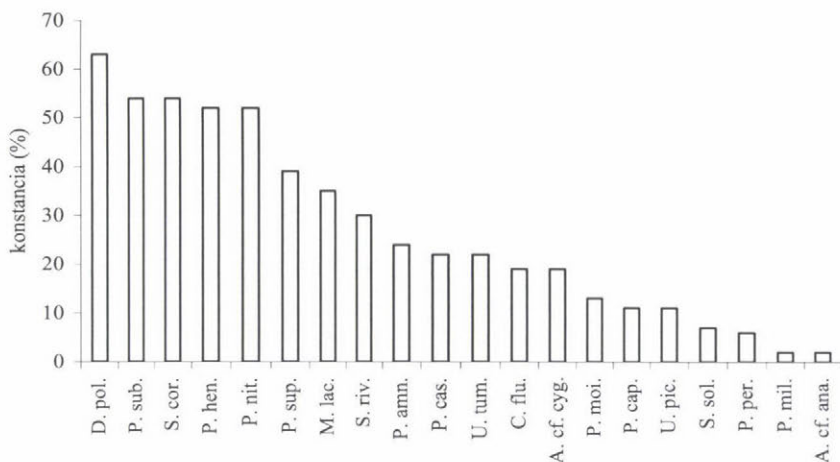
2. táblázat. A hazai kagylók rendszertani besorolása. A táblázat a CLECOM-project (Check-list of the European Continental Mollusca) által kidolgozott nomenklatúrát (FALKNER et al. 2001), valamint a hazai helyzetképet jellemző katalógust (FEHÉR & GUBÁNYI 2001) követi. A magyarországi Duna-szakaszon előforduló, de a gyűjtések során nem talált kagylófajok aláhúzva, a magyarországi Duna-szakaszon nem élő kagylófajok szögletes zárójelben szerepelnek. Az *Anodonta cf. anatina* és *Anodonta cf. cygnea* jelölések a két faj közötti éles elkülönülés hiányára utalnak.

Table 2. Taxonomy of mussels on the Hungarian Danube section. The table follows the nomenclature used in the CLECOM Project (Check-list of the European Continental Mollusca) (FALKNER et al. 2001) and the catalogue (FEHÉR & GUBÁNYI 2001) which reflects the hungarian situation. Species which could be found in the Hungarian Danube section, but were absent in our samples are signed by underline and species which do not live in the Hungarian Danube section are put in brackets. The *Anodonta cf. anatina* and *Anodonta cf. cygnea* refers to the absent of sharp difference between the two species.

Család	Alcsalád	Faj
Unionidae	Unioninae	<u><i>Unio crassus</i> (RETZIUS, 1783)</u>
		<u><i>Unio pictorum</i> (LINNAEUS, 1758)</u>
		<u><i>Unio tumidus</i> (RETZIUS, 1788)</u>
	Anodontinae	<u><i>Anodonta cf. anatina</i> (LINNAEUS, 1758)</u>
		<u><i>Anodonta cf. cygnea</i> (LINNAEUS, 1758)</u>
		<u><i>Sinanodonta woodiana</i> (LEA, 1834)</u>
		<u><i>Pseudoanodonta complanata complanata</i> (ROSSMAESSLER, 1835)</u>
Sphaeriidae	Pisidiinae	<u><i>Musculium lacustre</i> (O.F. MÜLLER, 1774)</u>
		<u><i>Pisidium (Pisidium) amnicum</i> (O.F. MÜLLER, 1774)</u>
		<u><i>Pisidium (Euglesa) casertanum</i> (POLI, 1791)</u>
		<u><i>Pisidium (Euglesa) casertanum var. ponderosum</i> (STELFOX, 1918)</u>
		<u><i>Pisidium (Euglesa) personatum</i> (MALM, 1855)</u>
		<u><i>Pisidium (Cyclocalyx) obtusale</i> (LAMARCK, 1818)</u>
		<u><i>Pisidium (Tropidocyclas) henslowanum</i> (SHEPPARD, 1823)</u>
		<u><i>Pisidium (Tropidocyclas) supinum</i> (A. SCHMIDT, 1851)</u>
		<u><i>Pisidium (Cingulipisidium) nitidum</i> (JENYNS, 1832)</u>
		<u><i>Pisidium (Cingulipisidium) milium</i> (HELD, 1836)</u>
		[<u><i>Pisidium (Cingulipisidium) pseudosphaerium</i> (J. FAVRE, 1927)</u>]
		[<u><i>Pisidium (Pseudeupera) subtruncatum</i> (MALM, 1855)</u>]
		[<u><i>Pisidium (Pseudeupera) pulchellum</i> (JENYNS, 1832)</u>]
		[<u><i>Pisidium (Odhneripisidium) moitesserianum</i> (PALADILHE, 1866)</u>]
		[<u><i>Pisidium (Odhneripisidium) tenuilineatum</i> (STELFOX, 1918)</u>]
	Sphaeriinae	<u><i>Sphaerium (Sphaerium) corneum</i> (LINNAEUS, 1758)</u>
		<u><i>Sphaerium (Amesoda) rivicola</i> (LAMARCK, 1818)</u>
		<u><i>Sphaerium (Cyrenastrum) solidum</i> (NORMAND, 1844)</u>
		[<u><i>Sphaerium (Nucleocyclas) nucleus</i> (S. STUDER, 1820)</u>]
Corbiculidae		<u><i>Corbicula fluminea</i> (O.F. MÜLLER, 1774)</u>
		<u><i>Corbicula fluminalis</i> (O.F. MÜLLER, 1774)</u>
Dreissenidae		<u><i>Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha</i> (PALLAS, 1771)</u>

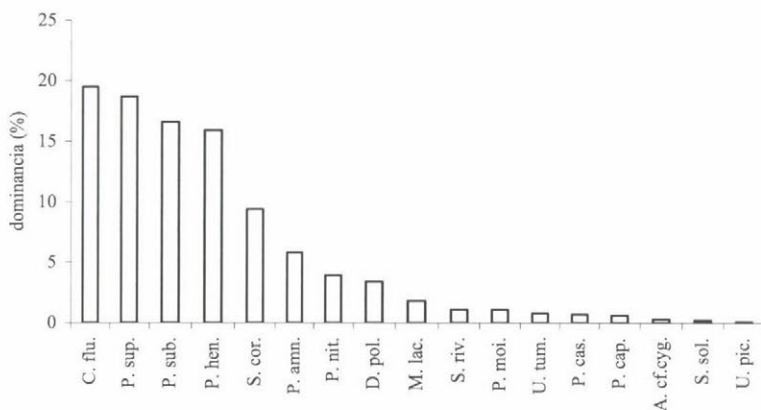
A magyarországi Duna-szakaszon konstancia szempontjából az első öt faj sorrendje a következő: *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Pisidium subtruncatum*, *Sphaerium corneum*,

Pisidium henslowanum, *Pisidium nitidum* (1. ábra). A magyarországi Duna-szakaszon dominancia szempontjából az első öt faj sorrendje a következő: *Corbicula fluminea*, *Pisidium supinum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium henslowanum*, *Sphaerium corneum* (2. ábra).



1. ábra. A Duna magyarországi szakaszán előforduló kagylófajok %-os konstancia eloszlása.
Jelmagyarázat: lásd 1. táblázat.

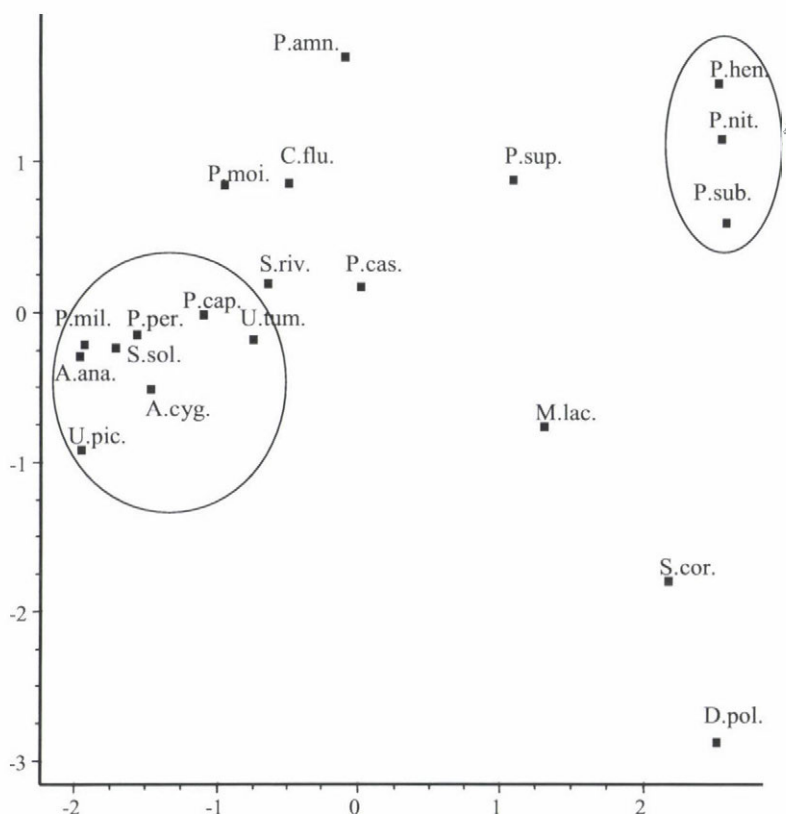
Figure 1. Spreading distribution of mussels in the Hungarian Danube section.
Legends: see Table 1.



2. ábra. A Duna magyarországi szakaszán előforduló kagylófajok %-os dominancia eloszlása.
Jelmagyarázat: lásd 1. táblázat.

Figure 2. Frequency distribution of mussels in the Hungarian Danube section.
Legends: see Table 1.

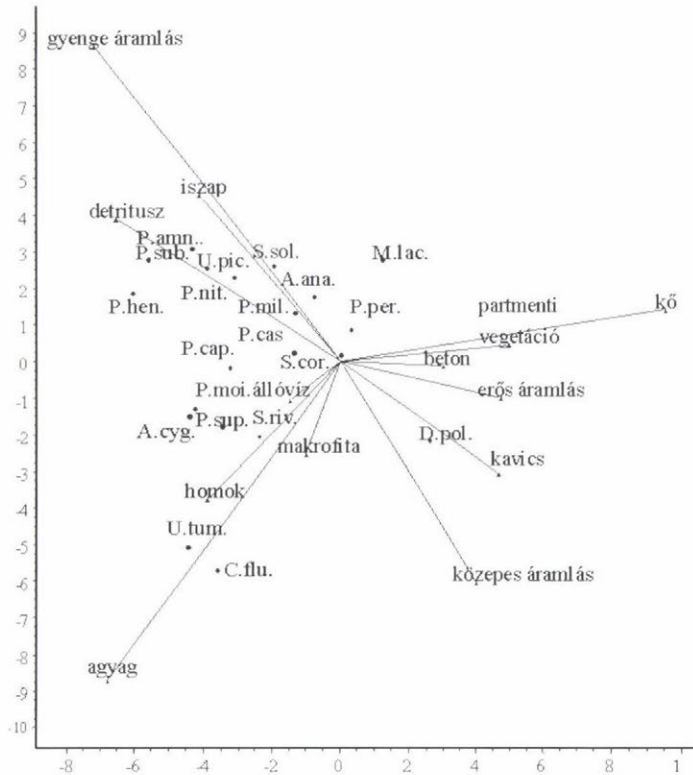
A kagylóállomány szerkezetének alakulása a főkoordináta analízissel készített ordinációs ábrán tekinthető át (3. ábra). Az ábrán egyes kagylók csoportokba rendeződnek, ami mutatja, hogy hasonlóak az igényeik, azonos környezeti feltételek mellett élnek.



3. ábra. A kagylófaj-együttesek állományszerkezetének alakulása. Jelmagyarázat: lásd 1. táblázat. A kagylófajok ordinációja a mintavételi helyek alapján (összes lelőhely, euklideszi távolság). A legelterjedtebb *Pisidium* fajok: *P. henslowanum*, *P. nitidum*, *P. subtruncatum* jól elkülönülnek az ábrán. A nagy méretű kagylófauna: *Anodonta cf. anatina*, *A. cf. cygnea*, *Unio tumidus*, *U. pictorum* és *P. casertanum* var. *ponderosum*, *P. milium*, *Sphaerium solidum* egymás mellett jelennek meg. A *Dreissena polymorpha polymorpha* eltérő életmódjának köszönhetően elkülönül a többi kagylófajtól, a kozmopolita *P. casertanum* az ábra közepén található.

Figure 3. The composition of mussels' communities. Legends: see Table 1. The ordination of mussel species based on sampling sites (all sites, euclidian distance). The most wide-spread *Pisidium* species: *P. henslowanum*, *P. nitidum*, *P. subtruncatum* separates on the figure. The large-sized mussels: *Anodonta cf. anatina*, *A. cf. cygnea*, *Unio tumidus*, *U. pictorum* and *P. casertanum* var. *ponderosum*, *P. milium*, *Sphaerium solidum* appeared near each other. The *Dreissena polymorpha polymorpha* separates from the other mussels according to its sessile life strategy, the cosmopolite *P. casertanum* is situated in the middle of the figure.

A nagyméretű kagylók (*Anodonta cf. anatina*, *Anodonta cf. cygnea*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*) a *Pisidium casertanum* var. *ponderosum*, *Pisidium milium* és *Sphaerium solidum* fajok mellett helyezkednek el. A *Pisidium amnicum*, *Pisidium moitessierianum*, *Corbicula fluminea*, *Sphaerium rivicola* kagylófajok egymás közelében helyezkednek el. A *Pisidium casertanum* faj az ábra közepén látható, a Dunában legelterjedtebb *Pisidium* fajok (*Pisidium henslowianum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium supinum*) külön csoportot alkotnak. A *Musculium lacustre*, *Sphaerium corneum*, *Dreissena polymorpha polymorpha* elkülönül a többi kagylófajtól.



4. ábra. A kagylófajok és környezeti változók (alzat, áramlás) kapcsolata. Jelmagyarázat: lásd 1. táblázat. A kagylófajok és környezeti változók ordinációja a mintavételi helyek alapján (összes lelőhely, RDA triplot). Az ábra kitűnően mutatja, hogy a beton, kő, kavics alzat minőség mellett az áramlás, az iszap, agyag mellé pedig az állóvízi jelleg csoportosul. A kagylófajok a rájuk jellemző környezeti értékek mellett tűnnek fel.

Figure 4. The relationship between the mussel species and two environmental parameters (the current velocity and the substrate quality). Legends: see the Table 1. The ordination of mussel species and habitat characteristics based on sampling sites (all sites, RDA triplot). The figure shows the relation between the current velocity and the nature of bottom: the stones, gravels are near the fast and medium current, the clay, silt are near the slow and none current. The mussel species appear near their environmental claims.

A kagylófajok és környezeti változók (alzat, áramlás, növényzet) kapcsolatára a redundancia analízissel készült ordináció vetít fényt (4. ábra). Az ábra azt mutatja, hogy a beton, kő, kavics alzat minőség mellé az áramlás, az iszap, agyag alzatminőség mellé pedig az állóvízi jelleg csoportosul.

Értékelés

A magyarországi Duna-szakaszon gyűjtött 19 kagylófaj között a védett *Unio crassus*, és *Pseudoanodonta complanata complanata* nem fordult elő, azonban országosan ritka kagylófajok, mint a *Sphaerium rivicola*, *Sphaerium solidum*, *Pisidium amnicum* és *Pisidium milium* (FEHÉR et al. 2004) előfordultak a mintákban. A *Sphaerium solidum*, melynek a magyarországi Duna-szakaszon való megjelenését VARGA & JUHÁSZ (2002) közli először, és további helyeken való előfordulásáról is származnak adatok (VARGA et al. 2003), nagyobb példányszámban került elő Nagymaros területéről. A Dunában megtalálható 4 behurcolt, invazív kagylófaj (*Dreissena polymorpha polymorpha*, *Corbicula fluminea*, *Corbicula fluminalis*, *Sinanodonta woodiana*) közül a *Dreissena polymorpha polymorpha* és *Corbicula fluminea* került elő. A *Corbicula fluminea*, mely a Duna alsó szakaszán jelent meg először (CSÁNYI 1998–99), rohamos mértékű terjedésének köszönhetően ma már az egyik legtömegesebben előforduló faj, a Szigetközben a hullámtéri ágrendszerekben is tért hódít. Németországban már korábban megtalálták (TITTIZER 1997), így nem lehet tudni, hogy a szigetközi példány délről, vagy északról került az adott helyre, de mindkét esemény ugyanakkora eséllyel következhetett be. A Rajnában a *Corbicula fluminea* rohamos léptékű elterjedése a víz felmelegedésével, a vízminőség romlásával, és az 1986-os Sandoz katasztrófa következtében egyes kompetitor fajok eltűnésével összefüggésben állt (Den HARTOG et al. 1992). A Dunában az elmúlt évtizedek során a víz átlaghőmérsékletében szintén növekedés figyelhető meg, ami kapcsolatban állhat a termofil (FRENCH & SCHLOSSER 1991) *Corbicula fluminea* gyors elterjedésével. A vízminőségben a Rajnáéhoz hasonló mértékű romlás nem tapasztalható. A kagyló alapvető tulajdonsága a gyors szaporodó- és kolonizációs képesség (MORTON 1977, CATALDO & BOLTOVSKY 1999), így hajókkal behurcolt, véletlenszerűen bekövetkezett esemény hatására is létrejöhetett a mostani helyzet.

A magyarországi Duna-szakaszon a legkonstansabb és legnagyobb dominanciájú kagylófajoknak a nagy része potamobiont, folyóvizet kedvelő faj (*Sphaerium corneum*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium supinum*). A kagylófajegyüttesek állományszerkezetét tekintve kimutatható, hogy egyes fajok azonos élőhelyi feltételeket kedvelnek. A nagyméretű kagylók (*Anodonta cf. anatina*, *Anodonta cf. cygnea*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*) csoportja az állóvízi, iszapos élőhelyet kedveli a *Pisidium casertanum* var. *ponderosum*, *Pisidium milium*, *Sphaerium solidum* kisméretű borsó- és gömbkagylóval együtt. A *Pisidium amnicum*, *Pisidium moitessierianum* kagylófajok a szerves törmelékkal teli, finom iszapos élőhelyeken találhatók gyenge áramlási viszonyok között. A *Pisidium amnicum* a legnagyobb a borsókagylók között, mérete egy gömbkagylóval vetekszik. A *Pisidium moitessierianum* az előbb említett kagylófajjal ellentétben a legkisebb méretekkel rendelkezik a genuson belül. A *Pisidium casertanum* egy igazán kozmopolita, euriök kagylófaj, a nem legelterjedtebb faja: pocsolyáktól egészen a nagyvizekig mindenhol fellelhető (RICHNOVSZKY & PINTÉR 1979), többféle alzattípushoz és áramlásvi-

szonyhoz képes alkalmazkodni. A *Corbicula fluminea*, *Sphaerium rivicola* azonos habitat viszonyok között él, a szerves anyaggal teli, gyenge-közepes áramlási viszonyokkal jellemezhető élőhelyhez kötődik. A *Sphaerium rivicola* populációinak a száma az utóbbi időben csökken, és fennáll annak a veszélye, hogy a *Corbicula fluminea* egy kompetíciós versenyben a *Sphaerium rivicola* nagyobb ütemű hanyatlását idézi elő, és ez a faj hazai Duna-szakaszáról való eltűnését eredményezheti. A Dunában legelterjedtebb *Pisidium* fajok külön csoportot alkotnak. A *Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum* és *Pisidium supinum* faj a gyenge, vagy közepesen erős áramlással rendelkező folyóvízi körülmények között, általában együtt fordul elő. A *Pisidium henslowanum* és *Pisidium supinum* elterjedése azonban különbözött a Budapest feletti és alatti Duna-szakaszon. A Mosoni-Dunában és a Budapest alatti Duna-szakaszon a *Pisidium henslowanum* jelent meg többször, Budapest felett és környékén pedig a *Pisidium supinum* fordult elő gyakrabban. Ennek egyik magyarázata lehet, hogy a *Pisidium henslowanum* inkább a lassabb folyású vizeket, mellékágakat, holtágakat kedveli, míg a *Pisidium supinum* az áramlóbb vizekben jelenik meg, állóvízben csak kivételes esetekben fordul elő (SOÓS 1957). A *Musculium lacustre* leginkább az állóvízi, iszapos környezetet kedveli, tavak, holtágak, öblök csendesebb vizeiben él. Paks területéről nagy számban került elő, ami utalhat a termofilításra, és összhangban áll az r-stratégista életmóddal is (HEARD 1997). A *Sphaerium corneum*, a gömbkagylók leginkább kozmopolita faja közepesen erős áramlás mellett él, a Duna teljes hossz-szelvényében megtalálható egyenletes eloszlást mutatva. A behurcolt, invazív *Dreissena polymorpha polymorpha* elkülönül a többi fajtól, mivel kifejezetten erős áramlás mellett, kavicsos és köves alzaton él, ami azzal hozható összefüggésbe, hogy életmódja miatt szilárd felületre van szüksége. A *Pisidium personatum* forrásokban, és azok kifolyásában, árkokban, patakokban él (SOÓS 1957). A gyűjtött példányok Nagymaros, Göd és Paks területéről származnak, mindhárom helyen könnyen bekerülhettek a Dunába ömlő kisebb patakokból.

A folyóvíz bentikus élőlényközösségének alakulását számos tényező befolyásolja, amelyek között a legfontosabbak az áramlási viszonyok, az alzat minősége, a víz oxigén- és tápanyag ellátottsága és a szennyezettség mértéke. A Duna hossz-szelvényét változatos áramlási viszonyok és vele összefüggő hordalék-összetétel kíséri. A folyó ezen mutatóinak mozaikos jellege maga után vonja az élővilág mozaikosságát is. A kagylóállomány és az alzat-áramlás viszonyának elemzéséből kiderül, hogy a kagylófajok többsége az iszappal és detritusszal borított részeket kedveli, valamint a lassabb áramlással, vagy állóvízi jelleggel rendelkező élőhelyeken fordul elő, vagyis zömében limnophilnak tekinthető. A kisebb mértékű, gyenge vagy közepes áramlás mellett élő, folyóvízi körülményeket kedvelő potamobiont fajok, a *Sphaerium corneum*, *Sphaerium rivicola*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*, *Pisidium subtruncatum* és *Pisidium supinum* a Dunára jellemző kagylófaunát alkotják, a legelterjedtebbek és a legnagyobb mennyiségben fordulnak elő. Akad azonban reophil faj is, a *Dreissena polymorpha polymorpha*, amely életmódjában különbözik a többi kagylótól, az ún. byssus fonalainak a segítségével az alzathoz, és egyéb felületekhez tudja rögzíteni magát.

Köszönetnyilvánítás. A kutatómunka az OTKA anyagi támogatásával, a T 025419, T 037468 és T 046180 számú pályázat keretében folyt. Köszönet illeti MAJOROS GÁBORT a kagylók határozásánál, NOSEK JÁNOST és TÖRÖK JÚLIÁT az értékelésnél nyújtott segítségért.

Irodalom

- BERCZIK Á. (1966): Über die Wasserfauna im Anland der ungarischen Donauabschnittes (Danubialia Hungarica, XXXV). – Opusc. Zool. 6 (1): 79–91.
- BOTHÁR A. (1966): Beiträge zur Kenntnis der Weichtierfauna der ungarischen Donau. – Opusc. Zool. 6 (1): 93–107.
- CATALDO D. & BOLTOVSKOY D. (1999): Population dynamics of *Corbicula fluminea* in the Parana River Delta (Argentina). – *Hydrobiologia* 380: 153–163.
- CLESSIN S. (1887): Molluskenfauna Österreich-Ungarns und Schweiz. Nürnberg.
- CSÁNYI B. (1998–1999): Spreading invaders along the Danubien highway: first record of *Corbicula fluminea* and *C. fluminalis* in Hungary. – *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 23: 343–345.
- CSÁNYI B. (1994): The macrozoobenthon community of the Danube between Rajka and Budapest. – *Miscellanea Zoologica Hungarica* 9: 105–116.
- CSÁNYI B. (1996): Macrozoobenthon community of the Danube river between Rajka and Mohács (1849–1447 rkm), Konferenz der IAD, Baja - Ungarn, Wissenschaftliche Referate.
- CSIKI E. (1918): Mollusca. In *Fauna Regni Hungariae*. pp.1–44.
- Den HARTOG C., Den BRINK F.W.B.V. & Der VELDE G.V. (1992): Why was the invasion of the river Rhine by *Corophium curvispinum* and *Corbicula* species so successful? – *J. Natural History* 26: 1121–1129.
- De ZWART D. & TRIVEDI R.C. (1992): Draft manual on water quality evaluation. The Netherlands.
- DUDICH E. (1948): A Duna állatvilága. – *Természettudomány* III. 6: 166–180.
- DUDICH E. (1967): Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung. In Liepolt R.(ed.): *Limnologie der Donau* Stuttgart.
- ELLIS A. E. (1962): No. 13. – *British Freshwater Bivalve Molluscs*, The Linnean Society of London, Synopses of the British Fauna.
- FALKNER G., BANK R. A. & PROSCHWITZ T. von (2001): Check-list of the non-marine molluscan species-group taxa of states of northern, atlantic and central Europe (CLECOM I). – *Heldia* 4: 1–76.
- FEHÉR Z. & GUBÁNYI A. (2001): A magyarországi puhatestűek elterjedése. – *Az MTM Puhatestűgyűjteményének katalógusa*, Budapest.
- FEHÉR Z., MAJOROS G. & VARGA A. (2004): A scoring method for the assessment of rarity and conservation value of the Hungarian freshwater molluscs. – *Heldia* 6:127–140.
- FRANK, C., JUNGBLUTH, J. & RICHOVSZKY, A (1990): Die Mollusken der Donau vom Schwarzenwald bis zum Schwarzen Meer. – Budapest, pp. 142.
- FRENCH J.R.P. & SCHLOSSER D.W. (1991): Growth and overwinter survival of the Asiatic clam, *Corbicula fluminea*, in the St. Clair River, Michigan. – *Hydrobiologia* 219: 165–170.
- GEBHARDT A. (1961): A Mohácsi-sziget és az Alsó-Duna árterének Mollusca faunája. – *Állattani Közlemények* 48 (1–4): 43–55.
- GLÖER P. & MEIER-BROOK C. (1998): Süßwassermollusken, 12. Aufl., Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.
- HAZAY J. (1880–1881): Die Mollusken-Fauna von Budapest. – *Malakozool. Blätter*, N. F., 3: 1–69 és 160–192, 4: 43–221.
- HEARD W.H. (1997): Reproduction of fingernail clams (Sphaeriidae: Sphaerium and Musculium). – *Malacologia* 16(2): 421–455.
- MAJOROS G. (1987): Csigák gyűjtése talajmintákból. – *Malakológiai Tájékoztató* 6: 5–18.

- MORTON B. (1997): The population dynamics of *Corbicula fluminea* in Plover Cove Reservoir, Hong Kong. – *J. Zool. Lond.* 181: 21–42.
- NOSEK J. (1996): Untersuchung der wirbellosen Wassermakrofauna in der Kleinen Schüttinsel (Szigetköz), Konferenz der IAD, Baja - Ungarn, Wissenschaftliche Referate.
- PINTÉR I. (1957): Adatok Keszthely környékének Mollusca-faunájához. – *Állattani Közlemények* 46: 99–114.
- PINTÉR L. & SUARA R. (2004): Magyarországi puhatestűek katalógusa. – MTM, Budapest.
- PODANI J. (1997): Syn-Tax 5.1 A new version for PC and Macintosh computers. *Coenoses* 12: 149–152.
- RICHNOVSZKY A. (1963): Baja és környékének Mollusca faunája. – *Állattani Közlemények* 50: 121–127.
- RICHNOVSZKY A. (1967): Data of the Mollusc Fauna of the Flood Area of the Danube. – *Opusc. Zool.* 7 (1): 195–205.
- RICHNOVSZKY A. (1970): A magyarországi Duna-szakasz puhatestű faunájának ökológiai viszonyai. – *Állattani Közlemények* 57: 125–130.
- RICHNOVSZKY A. & PINTÉR L. (1979): A vízcisgák és kagylók (Mollusca) kishatározója. – In: FELFÖLDY L. (ed.): *Vízügyi Hidrológia* 6: 1–206, Budapest (Vízügyi dokumentációs és Továbbképző Intézet).
- SOÓS L. (1957): Mollusca – Lamellibranchia (Bivalvia). – In SZÉKESY V. (ed.): *Fauna Hungariae* 19(1): 1–32 Budapest, Akadémiai Kiadó.
- TITTIZER T. (1997): Erstnachweis von *Corbicula fluminea/fluminalis* in der Donau. *Lauterbornia* H. 31: Dinkelscherben.
- TYAHUN SZ. (1977): Populationdynamische Untersuchungen der Mesofauna in den Laichkrautbeständen des Donauarmes von Soroksár. – *Opusc. Zool.* 13(1–2): 83–106.
- VARGA A., CSÁNYI B. & MAJOROS G. (1998–1999): Kagylófajok elterjedésének adatai hazai folyókban az elmúlt évtized faunisztikai feltárása alapján II. (Mollusca-Bivalvia). – *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 23: 347–367.
- VARGA A. & JUHÁSZ P. (2002): *Sphaerium* (*Cyrenastrum*) *solidum* (Normand, 1844) a species new to the fauna of Hungary (Bivalvia, Sphaeriidae). *Folia Historico-naturalia Musei Matraensis* 26: 121–124.
- VARGA A., KOVÁCS T. & JUHÁSZ P. (2003). *Sphaerium* (*Cyrenastrum*) *solidum* (Normand, 1844), *Corbicula fluminea* (O.F. Müller, 1774) újabb magyarországi előfordulása (Bivalvia: Sphaeriidae, Corbiculidae). *Malakológiai Tájékoztató* 21: 69–72.
- VARGA A. & UHERKOVICH Á. (2002): Malakológiai vizsgálatok a Duna-Dráva Nemzeti Park Gemenci Tájvédelmi Körzetében (Mollusca). – *Malakológiai Tájékoztató* 20: 107–141. Gyöngyös.
- VARGA A. & CSÁNYI B. (1996): Malakológiai vizsgálatok a magyarországi felső Duna árterének víztereiben (1994). – *Malakológiai Tájékoztató* 15: 77–88.
- WAGNER J. (1943): Magyarország Pisidiumai (Die Pisidien Ungarns). – *Ann. Mus. Nat. Hung.* 36: 1–10.

Faunistical and ecological research of mussel species in the Hungarian Danube section

ERIKA BÓDIS & NÁNDOR OERTEL

Having available reference communities in the field of hidrobiology is becoming increasingly necessary. The aim of this study was to find and determine the mussel species living in the whole Hungarian Danube section, which could serve as a basis of the following malacological researches. The collection was carried out from 56 different sampling sites of the Danube in the period of 1998–2001. 19 species were found in the Hungarian Danube section. Between the collected species two, the *Dreissena polymorpha polymorpha* and *Corbicula fluminea* are invasive mussels. The *Corbicula fluminea* occurred first in Hungary in 1999 summer, and a year later its number increased tremendously. Protected species (*Unio crassus*, *Pseudoanodonta complanata complanata*) were not found, but rare species in Hungary (*Sphaerium rivicola*, *Sphaerium solidum*, *Pisidium amnicum*, *Pisidium milium*) appeared in the samples. The occurrence of *Sphaerium solidum* have been observed in the region of Nagymaros, where this mussel was identified in large amount. The most wide-spread 5 mussel species in the Hungarian Danube section in order: *Dreissena polymorpha polymorpha*, *Pisidium subtruncatum*, *Sphaerium corneum*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium nitidum*. The most abundant 5 species are in order: *Corbicula fluminea*, *Pisidium supinum*, *Pisidium subtruncatum*, *Pisidium henslowanum*, *Sphaerium corneum*. These mentioned species are potamobiont, demand flowing environment, and create a representative danubian mussel fauna.

Keywords: Danube, mussel, *Pisidium*, *Sphaerium*, *Corbicula*.

A külső hőmérséklet hatása a közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) hibernációjára

NYITRAI VIKTOR¹, NÉMETH ISTVÁN² és ALTBÄCKER VILMOS³

ELTE Etológia Tanszék, H 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.
¹ viktor.nyitrai@gmail.com, ² canis@ludens.elte.hu, ³ altbac@ludens.elte.hu

Összefoglalás. A hazánkban is élő közönséges ürge (*Spermophilus citellus*) életciklusában meghatározó az augusztustól márciusig tartó hibernációs periódus, melyet két jól elkülöníthető szakasz folytonos váltakozása jellemez egészen a felébredésig. Ezek az úgynevezett eutermikus (arousal), illetve hipotermikus (torpor) állapotok, melyek energia igénye között jelentős különbség van. Szeminaturális vizsgálatban összefüggést találtak a torpor fázisok hossza és a hibernáció alatti külső hőmérséklet között. Laboratóriumi kísérletünkben arra kívántunk válaszolni, hogy mesterséges körülmények között kialakított hőmérséklet-különbségnek van-e hatása a hibernáció mintázatára a hibernáció szakaszaitól függően? A kezelések kialakításánál alapvető törekvésünk az volt, hogy a kezelési hőmérsékletek egyike a terepen tapasztalható szimulálja (5°C), a másik pedig egy annál 5°C-kal magasabb hőmérsékleti tartományt. A fészekdoboz hőmérsékletének regisztrálásán keresztül nyomon követtük az állatok testhőmérséklet-változásait, ezzel párhuzamosan, napi 24 órán át kamerával rögzítettük a fészken kívüli aktivitásukat. Eredményeink szerint a kezelés hatásos volt az egyedek tömegváltozására, emellett az 5°C-os csoportban a torpor fázis hosszabbnak adódott, mint a 10°C-osban. Eltérés volt tapasztalható a hibernáció középső és késői szakaszában megfigyelhető mintázatok között is, a hőmérséklet-től függetlenül. A kapott eredményekből feltételezhető egy, a környezeti hőmérsékletre is reagáló belső ritmus megléte, amely organizálja a spontán felébredések hibernáció alatti gyakoriságát.

Kulcsszavak: téli álom, torpor, belső ritmus, hőmérséklet, szezonális.

Bevezetés

A környezetben szezonálisan bekövetkező kedvezőtlen időszakokban, szárazság, táplálékhiány, tartósan alacsony vagy magas hőmérséklet, esetleg valamilyen más szélsőséges körülmény miatt erősen lecsökkenhetnek egy szervezet túlélési és szaporodási esélyei. Ez ellen bizonyos fajok úgy védekeznek, hogy ezt az időszakot nyugalomban, inaktívan töltik, elhalasztva a fejlődést és szaporodást egy olyan időszakra, amikor a kedvezőtlen feltételek már megszűntek. Ilyen védekező és energiakonzerváló mechanizmus a hibernáció, amellyel a fajok leginkább a téli hideghez és táplálékhiányhoz alkalmazkodtak.

A hibernáció széles körben elterjedt jelenség az állatvilágban, sok emlős, sőt több madárfaj is így védekezik a kedvezőtlen külső körülményekkel szemben (BARCLAY et al. 2001, KÖRTNER & GEISER 2000). A jelenség a trópusi övben élő madaraknál (Ausztrália, *Podargus strigoides*: KÖRTNER et al. 2000) és egyes főemlősöknél (Madagaszkár, *Cheirogaleus medius*: DAUSMANN et al. 2004) is megfigyelhető. Bár ebben az esetben kedvezőtlen körülmény a száraz évszak és a táplálékhiány, a hibernáció alatti testhőmérséklet mintázataik mégis hasonlítá-

nak a mérsékelt övi emlősök, így a hörcsögök (*Cricetus cricetus*: WABMER & WOLLNIK 1997) és ürgék hibernációs mintázataihoz (*Spermophilus citellus*: HUT et al. 2002).

A hazánkban élő közönséges ürge (*S. citellus*), a többi *Spermophilus* fajhoz hasonlóan, nem raktároz el táplálékot, hanem a korábban felhalmozott barna zsírszövet tápanyagait felhasználva vészeli át a kedvezőtlen téli periódust (HUMPHRIES et al. 2003). Hibernációja általában augusztustól márciusig tart, ebben az időszakban földbe ásott, 80–100 centiméter mélységben elhelyezkedő fészekkamrájába húzódik vissza a tél elől (HUT & SCHARF 1998). Ezt követően testhőmérséklete lecsökken, anyagcsereje hirtelen lelassul; kezdetét veszi a hibernáció.

Az alacsony hőmérsékletű (hipotermikus) nyugalmi fázis, másnéven torpor állapot, azonban nem folyamatos, hanem időről időre megszakad a hibernáció folyamán (HUT et al. 2002). Ekkor az állat testhőmérséklete megemelkedik és eléri az éber állapotra jellemző hőmérsékletet. Úgynevezett arousal állapotba kerül. Az egy napnál mindig rövidebb arousal fázis után testhőmérséklete visszasüllyed a környezeti hőmérséklet körüli értékre, újra kezdetét veszi egy torpor fázis. A hibernáció tehát két állapot, a hipotermikus torpor, és az eutermikus arousal fázis folyamatos váltakozásával jellemezhető.

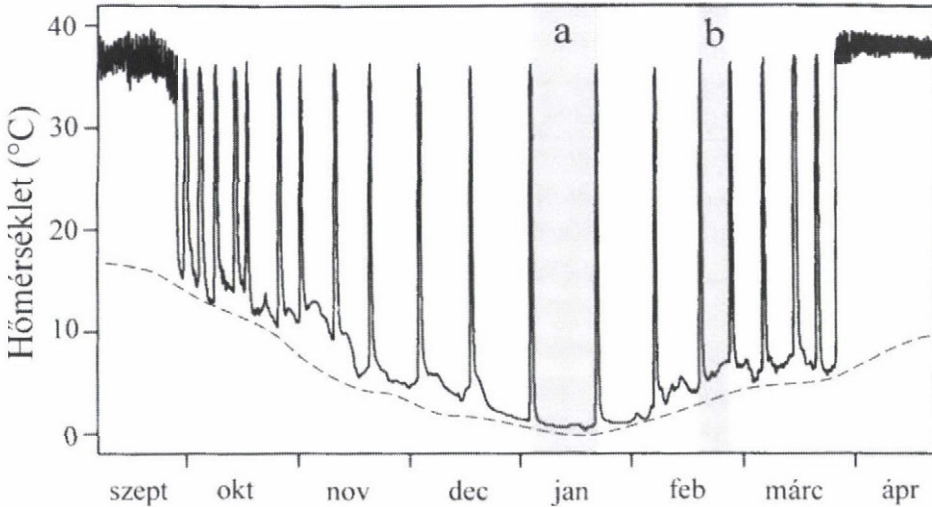
A torpor fázisban lelassult anyagcsere minimális mértékben csökkenti az állat energia-készleteit, az arousal fázis azonban igen energiaigényes folyamat: a hibernáció alatti energiakiadás jelentős részben (körülbelül 80–85%-ban) ebben a szakaszban történik, miközben az arousal fázisok a hibernáció idejének csak kis részét (körülbelül 9%-át) teszik ki (STRIJKSTRA et al. 1999).

Már az 50-es évek óta sejtetik a hőmérséklet kiemelt, talán egyedüli szerepét a téli álmom szabályozásában. WADE egészen korai munkájában (WADE 1950) az ürgék (*Citellus franklinii* és *C. tridecemlineatus* – ma már mindkettő *Spermophilus*) felszínre-jöveteli időzítése évek közötti varianciájának legjobb magyarázó faktoraként a talaj hőmérsékletét, fagyottságát emelte ki, mint a felszínre ásás fizikai korlátját.

A modern biotelemetrikus módszerek megjelenésével, a természetes körülmények között vizsgált *Spermophilus* fajoknál már kimutatható volt a környezet (talaj) hőmérséklete és az állatok hibernációs mintázatai közötti kapcsolat (*S. richardsonii*: WANG 1973, *S. columbianus*: YOUNG 1990). Ugyanezt bizonyította HUT et al. (2002) a közönséges ürge esetében természetes körülmények között.

A hibernáció középső szakaszában (január-február) áttelelési mélységben, a talaj hőmérséklete eléri az éves minimumot. Ez az érték hazánkban kb. +5 °C (BACSÓ 1966). Ugyanekkor az ürgék torpor fázisai megnyúlnak, az arousal fázisok ritkábbá válnak, mint az ezt megelőző, illetve az ezt követő időszakban, amikor a talajhőmérséklet is mintegy 5°C-kal magasabb (1. ábra).

A fenti vizsgálatok egyikében sem lehetséges szétválasztani a hőmérséklet önálló hatását az esetleges időhatástól, az önálló mintázat-szerveződéstől, melyet az idegéletteni kutatások alapján feltételezhetünk (RUBY et al. 2002). Jelen laboratóriumi kísérletünkben a hőmérséklet hatását illetve a belső ritmus szerepét vizsgáltuk a hibernációs mintázatra a hibernáció középső és befejező időszakában.



1. ábra. Semi-naturális körülmények között áttelelő ürge hibernációs mintázata. A folyamatos vonal az állat testhőmérsékletét, a szaggatott vonal a föld hőmérsékletét jelöli. A januári időszakban, alacsony talaj hőmérsékletnél a torpor fázisok megnyúlnak (szürke sáv, a), február-márciusban, magasabb hőmérsékleten lerövidülnek (szürke sáv, b) (HUT et al. 2002 alapján).

Figure 1. Hibernation pattern of ground squirrels.

Anyag és módszer

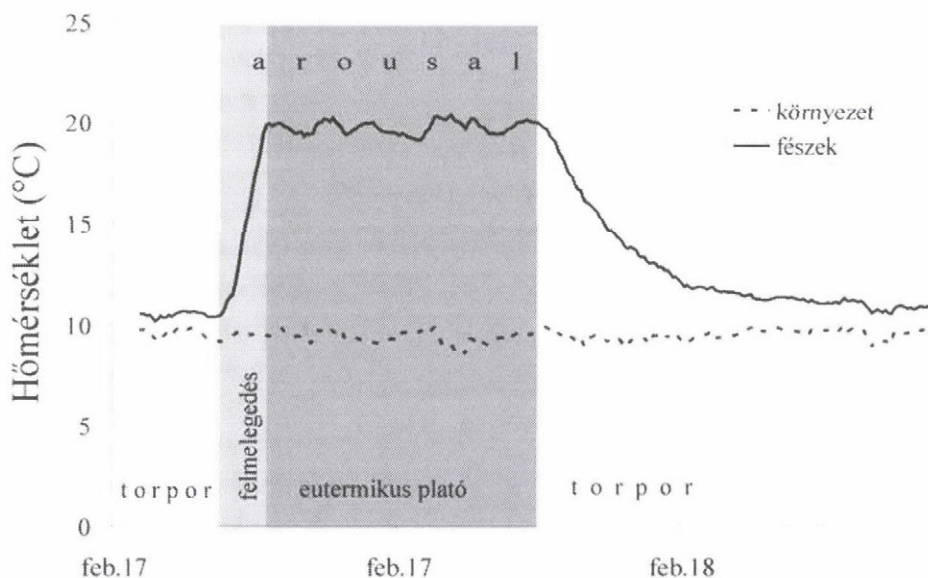
A kísérletben résztvevő közönséges ürgeket befogásuktól (2003. 08. 21.) a kísérlet megkezdéséig (2004. 01. 01) az ELTE Etológia Tanszékének gödi kutatóállomásán helyeztük el. Az állatokat önitatóval felszerelt, fémrácsos tetejű, műanyag rágszalódobozokban tartottuk (15x36x21 cm), egyedenként elkülönítve. A rágszalódobozokban faforgács almot használtunk. Fészeküreg gyanánt a rágszalódobozokba hengeres alakú (16x8 cm), műanyag dobozokat helyeztünk. A helyiség mesterséges megvilágítása sötét-világos ciklust követett; 10 óra világos (09:00-tól 19:00-ig), 14 óra sötét. Ebben az időszakban nyúltáp (nyúlhízaló táp: Galgavit Kft.) és víz ad libitum állt rendelkezésükre, melyeket a kísérlet kezdetekor megvontunk tőlük. A fűtetlen helyiségben a hőmérsékletet nem szabályoztuk, értékeit nem regisztráltuk.

A véletlenszerűen kiválasztott 7–7 egyed mindegyike torpor állapotban volt a kezelés kezdetekor. A kialakított csoportok átlagos testtömege nem különbözött (Student's t-teszt: $t(12)=0,417$, $p=0,684$). Az állatokat korábbi fészekdobozukban, az ELTE TTK Etológia Tanszékének klímakamrájában elhelyezett két, felülről nyitott hűtőpultba helyeztük. A hűtők (ISA NOBILE ICEBERG 200 S.G.) egyikében a kezelési hőmérsékletet $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ -ra, a másikban $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ -ra állítottuk be. A helyiségben állandó, vörös megvilágítást alkalmaz-

tunk, mivel HUT et al. (2000) szerint a látható fény vörös tartományában a közönséges ürge szemlencséje nagy elnyelést mutat. A megvilágítás erőssége 84 Lux volt. A kezelés 2004. 04. 09-ig tartott.

A fészek hőmérsékletének folyamatos regisztrálásán keresztül következtettünk az állatok testhőmérséklet változásaira (STRIJKSTRA et al. 1999). A fészek hőmérséklete 5–10 perc késéssel követi az állatok testhőmérsékletének változását (NÉMETH nem publikált adatok). A hőmérsékletet a fészekdoboz belsejében elhelyezett hőérzékelővel mértük. A fészkek és környezetük hőmérsékletét egy általunk kifejlesztett, automata számítógépes rendszer tízpercenként rögzítette. A regisztrált adatokat grafikusán jelenítettük meg. Az egyes fázisok és szakaszok hosszát STRIJKSTRA 1999-es munkája alapján definiáltuk (2. ábra).

Az arousal fázis kezdetét, amely megegyezik a torpor fázis végével, az a vizuálisan meghatározott pont jelentette, amely után a hőmérsékletemelkedés (felmelegedési szakasz: 2. ábra) elérte az eutermikus testhőmérsékletéhez tartozó fészekhőmérséklet vízszintes szakaszát. Ettől a ponttól az arousal fázis végéig tartott az eutermikus plató szakasz, melynek a végét a vizuálisan definiált hűlési görbe első pontja jelentette (2. ábra). A hűlési görbét, mint passzív hűlési folyamatot nem számítjuk az arousal fázishoz (STRIJKSTRA 1999).



2. ábra. Egy spontán ébredés (arousal fázis) jellegzetes szakaszai. Példa egy arousal fázis időbeli lefutására a hibernáció középső szakaszában. Az ábra a hibernáció során megjelenő jellegzetes mintázati egységeket mutatja be.

Figure 2. Example of the temporal pattern of an arousal episode.

Az állatok fészekdobozon kívüli aktivitását kamerák segítségével (Elmo Ptc 150 SO) 24 órán keresztül követtük nyomon a kísérlet teljes időtartama alatt. A kamerák 30 másodpercenként készített képeit számítógépen gyűjtöttük a későbbi elemzésekhez (Dir-Con Kft. (2002): DC Video System 3.0, Budapest).

A vizeletürítés regisztrálásához 1m/m %-os fenolftalein oldattal átitatott itatóspapírt használtunk, melynek felületét 0,1 N KOH oldattal kezeltük. Szabad szemmel, és a videofelvételeken is jól kivehető volt a rágcsládobozban elhelyezett papíron hagyott vizeletfolt, amely világos területként jól elkülönült a papír piros alapszínétől. A folt nagyságából az előre elkészített kalibráló sor (1, 2, 5 és 10 milliliter víz által a papíron hagyott folt nagysága) segítségével becsültük a vizelet mennyiségét milliliterben. DESJARDINS et al. (1973) alapján a rágcslók vizelete UV tartományban (248 nm) kékes fénnel különül el, így lehetővé vált a foltok pontos körülhatárolása.

A testtömeget 6–14 napos rendszerességgel mértük, amikor az összes állat torpor fázisban volt, így a méréssel a legkisebb zavarást okoztuk. A tömegmérést fokozott óvatossággal, digitális mérleg (PHILIPS HR 2388, 1.0 gramm) segítségével végeztük. Az állatokat a mérés után azonnal visszahelyeztük a fészekbe.

Az analízishez a hibernáció középső és befejező időszakának három egymást követő arousal és az azokhoz tartozó torpor fázis adatait használtuk fel. Az egyedi értékeket időszakonként három fázis (torpor és arousal) átlaga alkotja. Az ennek megfelelő időszakok adatai az 1. táblázatban láthatók.

1. táblázat. Az egyes időszakok tartama kezelésként. A középső és befejező időszakok kezdeteinek és végeinek medián időpontja és intervallumai. A zárójelben a mintaméretet vannak. A befejező időszakban a 10°C-on teletetett csoportból két állatot kellett kihagyni technikai okok (ID 13 és 15), az 5°C-on tartott csoportból elhullás következtében (ID 11) illetve elégtelen számú felbredés (ID 2) miatt hagyunk ki két egyedet. A kihagyott egyedek a meglévő adatok alapján a kizárásig az adott csoport egyedeinek megfelelően viselkedtek.

Table 1. Timing of the periods by treatments.

	Középső időszak		Befejező időszak	
	kezdet	vége	kezdet	vége
10 °C	01.20. (7)	02.11. (7)	03.19. (5)	03.31. (5)
	01.16–01.23	02.05.–02.14.	03.16.–03.25.	03.15.–04.03.
5 °C	01.08 (7)	02.14 (7)	03.03. (5)	03.09. (5)
	01.14–01.22.	02.04–02.25	02.25.–04.01.	03.07.–03.23.

Az adatok eloszlását Kolmogorov-Smirnov illeszkedés-vizsgálattal teszteltük. Ha az adatok normál eloszlásúak voltak, paraméteres tesztek alkalmaztunk (Pearson korreláció, lineáris regresszió, t-teszt, ismételt ANOVA). Ellenkező esetben, illetve diszkrét értelmezési tartománnyal rendelkező változók esetén nem paraméteres eljárást (Mann-whitney U-teszt) alkalmaztunk. Az adatok kiértékeléséhez az SPSS for Windows 9.0.1 (SPSS Inc. 1999) programcsomagot használtuk.

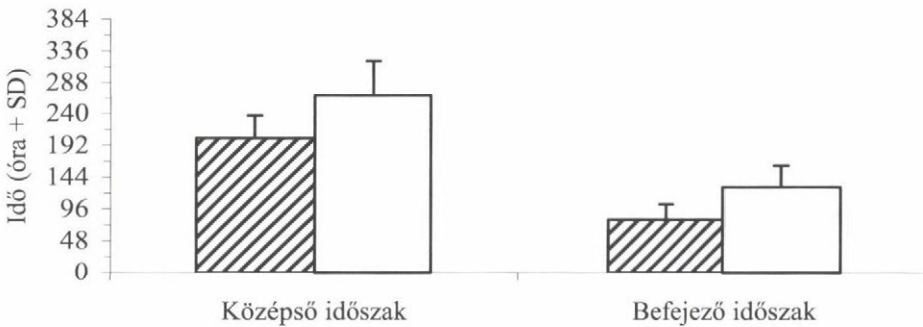
Eredmények

A kezelés hatásosan változtatta meg a fészkek hőmérsékletét. A torpor fázisban az állatok csak csökkent mértékben képesek manipulálni környezetük hőmérsékletét. Ekkor a fészkhőmérsékletek eltérnek a csoportok között, de a csoportokon belül, a hibernáció középső és befejező időszakának értékei között nem volt szignifikáns eltérés (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8)=29,39$, $p = 0,00'$, Időszak: $F(1,8) = 0,06$, $p = 0,81$, Interakció: $F(1,1,8) = 0,27$, $p = 0,34$).

Az arousal fázisban, az eutermikus plató szakasz hőmérsékletében nem volt különbség a kezelt csoportok között, de az időszakok között már eltérés tapasztalható. Az ébredést megelőző időszakban a felmelegedés nagyobb mértékű volt mind a két csoportban (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 1,16$, $p = 0,312$ Időszak: $F(1,8) = 9,42$, $p = 0,01$ Interakció: $F(1,1,8) = 0,050$, $p = 0,82$).

A továbbiakban összehasonlítottuk a torpor és az arousal fázis, utóbbin belül, pedig az ébredési, illetve az eutermikus (plató) szakasz hosszát a két hőmérsékleti csoport, valamint a kísérlet fent említett időszakai között. Minden állat esetében három-három arousal fázis adatait használtuk fel a hibernáció adott szakaszából.

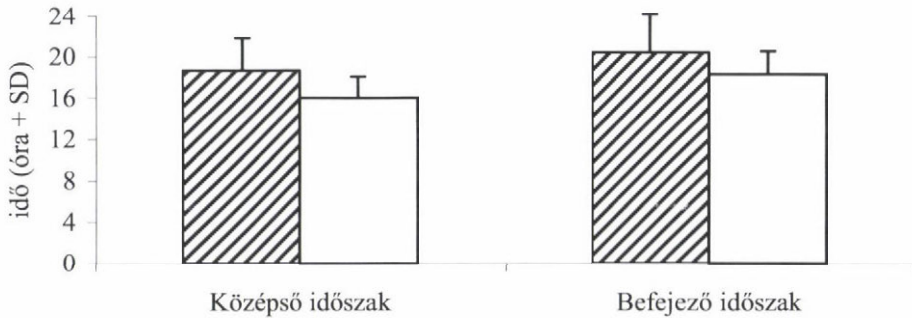
A 10°C -on tartott állatok torpor hossza a hibernáció mindkét szakaszában rövidebb volt (3. ábra). A befejező időszakban, a torpor mindkét csoportban lerövidült a középső időszakhoz képest (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 9,74$, $p = 0,01$, Időszak: $F(1,8) = 75,90$, $p = 0,00'$, Interakció: $F(1,1,8) = 0,29$, $p = 0,60$).



3. ábra. A kezelés és a szezon hatással volt a torpor fázisok hosszára. A 10°C -on tartott állatok (csíkozott oszlop, $n=5$) és az 5°C -on áttelelő állatok (üres oszlop, $n=5$) torpor fázis hossza. Ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 9,741$, $p = 0,014$, Időszak: $F(1,8) = 75,901$, $p = 0,0000'$, Interakció: $F(1,1,8) = 0,293$, $p = 0,602$.

Figure 3. The effect of the temperature and the season on torpor bout duration.

Az arousal fázis ébredési szakasza az 5°C-on tartott állatoknál (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 18,85$, $P = 0,00$ Szakasz: $F(1,8) = 1,14$, $p = 0,31$ Interakció: $F(1,1,8) = 0,10$, $p = 0,75$), az eutermikus-plató szakasz, pedig a 10°C-os csoportban volt hosszabb időtartamú (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 15,64$, $p = 0,00$ Időszak: $F(1,8) = 3,14$, $p = 0,11$ Interakció: $F(1,1,8) = 0,07$, $p = 0,78$). A kettő együttes hosszában, vagyis az arousal fázis teljes hosszában nem volt eltérés sem a két hőmérsékleti csoport, sem a hibernáció középső és befejező időszaka között a csoportokon belül (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 3,36$, $p = 0,10$ Időszak: $F(1,8) = 2,68$, $p = 0,13$ Interakció: $F(1,1,8) = 0,04$, $p = 0,84$, 4. ábra).



4. ábra. Az arousal fázisok mindig rövidebbek egy napnál. 10°C-on (csíkozott oszlop, $n=5$) és 5°C-on áttelelő (üres oszlop, $n=5$) állatok fázishosszai. Ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 3,368$, $p = 0,103$ Időszak: $F(1,8) = 2,684$, $p = 0,139$ Interakció: $F(1,1,8) = 0,041$, $p = 0,843$.

Figure 4. The arousal episodes are always shorter than a day.

A kezelés hatással volt az állatok hibernáció alatti testtömeg-változására, a 10°C-on tartott állatok tömege nagyobb mértékben csökkent a vizsgálat során, mint az 5°C-on tartottaké (t-teszt: $t(12) = 2,85$, $p = 0,01$, 2. táblázat).

A relatív testtömeg-csökkenés az ébredésszámmal nem mutatott szignifikáns összefüggést ($r = 0,52$, $p = 0,05$, $N = 14$). A kezelési csoportokat külön-külön vizsgálva azt találtuk, hogy az 5°C-on tartott állatok testtömeg-csökkenése összefügg ($r = 0,98$, $p = 0,00$, $N = 7$), a 10°C-os csoport állataié, pedig nem függ össze az ébredésszámmal ($r = 0,28$, $p = 0,53$, $N = 7$).

Az előbújási latencia, a rövidebb ébredési szakasszal összhangban, a 10 °C-on tartott csoportban rövidebb volt, mint az 5 °C-osban. A hibernáció középső és befejező időszakának értékei között egyik csoporton belül sem volt különbség (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 8,84$, $p = 0,01$, Időszak: $F(1,8) = 0,10$, $p = 0,75$, Interakció: $F(1,1,8) = 0,37$, $p = 0,55$).

A fészekdobozon kívül töltött időre nem volt hatással sem a kezelés, sem a hibernációs időszak (ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 0,21$, $p = 0,65$, Időszak: $F(1,8) = 0,03$, $p = 0,84$, Interakció: $F(1,1,8) = 4,45$, $p = 0,06$). Az arousal fázisban a magasabb hőmérsékleten tartott állatok valamivel kevesebb időt töltöttek a fészken kívül a hibernáció középső időszakában, mint a befejező időszakban. Az alacsonyabb hőmérsékleti csoport egyedeinél ennek éppen a fordítottja volt tapasztalható. A különbség azonban nem szignifikáns (5. ábra).

2. táblázat. A felébredések és a tömegváltozás a kísérlet során. Az arousal állapotok hossza és a napi relatív testtömeg-csökkenés a kísérlet alatt. n.s. : nem szignifikáns különbség, *: $p < 0,05$.

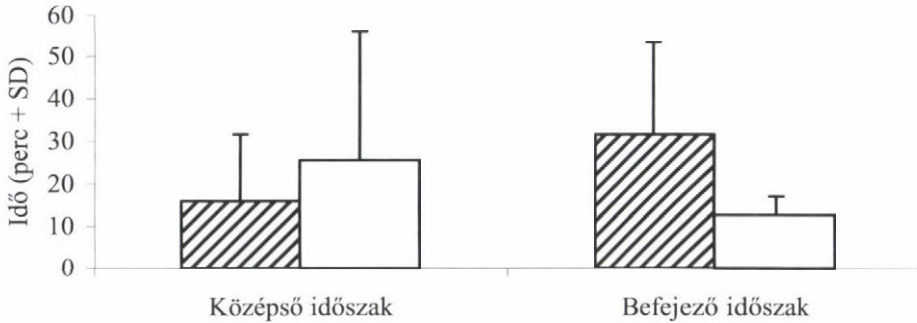
Table 2. Arousal episodes and weight loss during the experiment.

	ID	arousal állapotok hossza (nap)	testtömeg- csökkenés (%)
10 °C	3	12	0,26
	5	11	0,22
	6	13	0,24
	13	9	0,32
	15	8	0,28
	17	16	0,28
	18	14	0,26
	20	9	0,19
5 °C	4	9	0,2
	11	10	0,21
	12	11	0,23
	14	12	0,23
	2	5	0,14
	21	16	0,27
10 °C		11,8±1,05	0,27±0,01
5 °C		10,2±1,26	0,21±0,01
P		n.s.	*

Az ürített vizelet mennyiségét a befejező időszakban vizsgáltuk. A kezelés nem befolyásolta a vizeletürítés mennyiségét (t-teszt: $t(9) = 0,28$, $p = 0,78$). A vizelet mennyisége nem függött össze a torpor fázis hosszával egyik csoport esetén sem (5°C: $R^2=0,15$, $t_{(3)}=0,72$, $p=0,51$; 10°C: $R^2=0,00$, $t_{(3)}=0,15$, $p=0,88$). A termelődött vizelet mennyisége, és az erre az időszakra becsült tömegváltozás sem függött össze egymással (5°C: $r=0,22$, $p=0,71$, $N=5$; 10°C: $r=0,10$, $p=0,89$, $N=4$).

Értékelés

Manipulációs kísérletünkben ürgék hibernációs mintázatát elemeztük a környezeti hőmérséklet függvényében, a téli álm közepső és késői időszakában. A hibernációs mintázat eredményeink szerint befolyásolja a környezeti hőmérséklet: magasabb hőmérsékleten csökken a torpor hossza, ennek megfelelően megnő az arousal fázis gyakorisága. A mintázat kialakításában azonban valószínűleg az ürge belső ritmusa is részt vesz, mert a hibernáció befejező időszakában az állatok a kezeléstől függetlenül mindkét csoportban gyakrabban kerültek



5. ábra. A fészken kívüli aktivitásban a kezelés nem okozott szignifikáns változást. 10°C-on (csíkozott oszlop, n=5) és 5°C-on tartott (üres oszlop, n=5) állatok által a fészken kívül töltött idő. Ismételt ANOVA: Kezelés: $F(1,8) = 0,21$, $p = 0,65$, Időszak: $F(1,8) = 0,03$, $p = 0,84$, Interakció: $F(1,1,8) = 4,45$, $p = 0,06$.

Figure 5. The outnest activity did not change during the experiment.

arousal fázisba, mint a középső szakaszban. Ilyen belső ritmusgeneráló központ létezését ürge esetében korábbi vizsgálatok során már kimutatták (RUBY et al. 2002). Ezzel egybeesengenek a kísérleteink során kapott eredmények is. Kísérletünkben, a hibernáció befejező időszakban – látszólag minden külső hatás nélkül – csökkent a torpor fázisok hossza (lásd 3. ábra).

Míg a torpor fázis esetében az energetikai előny kézenfekvőnek tűnik (a lelassult anyagcsere minimálisra csökkenti a lehetséges az energiaveszteséget), addig az arousal fázis funkciójára a számos részeredmény ellenére sem létezik átfogó és egyértelmű magyarázat. Ūrgék (hibernációhoz adaptálódott) és patkányok (nem adaptálódott) májsejtjeinek összehasonlításából kiderült, hogy a hibernáció folyamatában fontos szerepet betöltő glükokortikoid hormon-receptor komplexek sejtmagba jutása alacsony hőmérsékleten gátolt mind patkánynál mind az Ūrgénél. A hőmérséklet emelésével a gátlás megszűnik (ZIVADINOVIC & ANDJUS 1995). Az arousal fázis kialakulásának kényszerét DAAN et al. (1991) idegéletteni alapokon vizsgálta. Eredményeik szerint torpor állapotban nincsenek REM ciklusok az elvezetett EEG regisztrátumokban. Ezek alapján a szerzők a magasabb szintű agykérgi funkciók kiesését feltételezik alacsony testhőmérsékleten, melyek normál testhőmérsékleten visszatérnek.

A magasabb hőmérsékleten tartott állatoknál, nemcsak az energiaigényes arousal fázisok gyakorisága, de a testtömeg-veszteség is nagyobb mértékűnek adódott, mint az alacsonyabb hőmérsékletű csoportban. A két hőmérsékleten az arousal fázisok hossza és a fészkek hőmérséklete nem különbözött. Az energiakiadás tehát nem azáltal nőtt, hogy az arousal hossza változott, hanem azáltal, hogy a torporhossz lerövidült és a torpor fázisok alatt a testhőmérséklet megemelkedett (STRIJKSTRA et al. 1999). Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a közönséges ürge esetében előnyösebb az 5 fokos hőmérsékleten történő hibernáció. Igaz ez nemcsak a túlélés, hanem a felébredés utáni szaporodási siker szempontjából

is, hiszen a nagyobb testtömeggel ébredő, jobb kondíciójú egyedek tavasszal, több nősténnyel párosodva, több utódot hozhatnak létre (MILLES I et al. 1999). STRIJKSTRA és munkatársai (1999) szerint az ürgék a hibernációs periódust megelőzően nem mutatnak táplálék-raktározó viselkedést, és csupán saját tartalékaikra hagyatkoznak a tavaszi felébredésig. Ezzel szemben GEDEON et al. (nem publikált adatok) terepi vizsgálataik során, kora tavasszal kiásott ürgejáratokban friss ürületek találtak, amelyből valószínűsíthető, hogy a közönséges ürge a hibernációs időszakban is táplálkozik, például elfogyaszthatja a fészekanyagot. A nagyobb táplálékkészlettel rendelkező mókusegyed nagyobb eséllyel csökkentheti az áttelelés alatti súlyvesztését, és így előnybe kerül a többiekkel szemben (KEMP & KEITH 1970). Ürgéknél azonban a gyakrabban felébredő csoport súlyvesztése nagyobb volt, mint ritkábban felébredő társaiké, így a táplálkozás nem kompenzálta a felmelegedéshez szükséges energiavesztését.

Mivel minden, a fészekdobozát az arousal alatt elhagyó állat esetében történt vizeletürítés, valószínűsíthető, hogy ez lehet a felébredés egyik lehetséges oka. A hibernáció alatt csökken az anyagcsere, de a barna zsírszövet lebontásából jelentős mennyiségű víz keletkezik (NICHOLS & LOCKE, 1984). Mennyisége kb. 1,07 ml egy gramm zsírszövet lebontásakor (GORIS et al. 2000). Ennek eltávolítása a fészekanyag átmedvesítése nélkül kell hogy megtörténjen. Az anyagcsere eltérő sebessége miatt a két csoportban eltérő idő alatt válhat esedékessé a vizelet ürítése, aminek a hőmérséklettől független mennyisége is a hólyagürítés kényszerére utal. Nem elhanyagolható szempont az sem, hogy az arousal alatt a fészket – a videofelvételek alapján az esetek többségében – hosszabb-rövidebb időre elhagyó, aktívan mozgó állat információhoz juthat a felszíni környezet viszonyairól. Teheti ezt pusztán azáltal is, hogy a viszonylag kis hőingással jellemezhető, erősen puffertelt földalatti közeget elhagyva, a felszín közelébe juthat. Ilyen módon érzékelheti a felszínen uralkodó hőmérsékletet, esetleg fényviszonyokat, és ez, főleg a hibernáció késői szakaszában, szintén befolyásolhatja az állat ezt követő hibernációs viselkedését. A gyakrabban bekövetkező arousal fázisok, vagy – még inkább – a rövidebb torpor fázisok tehát előnyt jelentenek, hiszen az ürge hamarabb tudomást szerezhet a tavasz beköszöntéről, a hőmérséklet emelkedéséről, a vegetáció állapotáról. Az éberebb egyednek a hibernációt befejezve, kevesebb riválissal kell megküzdenie a territóriumért, a későbbiekben, pedig nagyobb eséllyel szerezhet megtermékenyíthető nőstényeket (MICHENER 1983).

Valószínűsíthető, hogy a környezethez való, hosszú ideig tartó adaptáció folyamán kialakult belső szabályozás igazodik egy – evolúciós léptékben – meglehetősen kevésbé változékony (téli) környezeti mintázathoz, és létezhet egy energetikailag optimális hibernációs hőmérséklet. A sarki ürge (*S. parryi*) vizsgálata során bebizonyosodott (BUCK & BARNES 2000), hogy a hibernáció alatti anyagcsere sebesség optimum elvet követ. Egy bizonyos „optimális” hibernációs hőmérsékletnél alacsonyabb, vagy magasabb hőmérsékleten egyaránt megnövekedett energiakiadás tapasztalható. Mivel a téli minimális hőmérséklet a talajfelszíntől való mélységgel változik, az ürgék áttelelésében mind a teletőkamra pozíciója mind a fészekanyag szigetelő képessége kritikus lehet. Ezen ismeretek alapján értelmezhetővé válhat a lokális viszonyokhoz történő alkalmazkodás, például a hegyvidéki és az alföldi ürgeállományok eltérő teletőhely választása, illetve jóslhatók a környezeti változások, például a globális melegedés során módosuló áttelelési siker (INOUE et al. 2000) és élőhely eltolódás (HUMPHRIES et al. 2002), amely alapvetően befolyásolhatja e veszélyeztetett faj jövőjét.

Köszönetnyilvánítás: Ezúton szeretnénk köszönetet mondani SZALMA JÓZSEFnek a kísérlethez szükséges szoftver és hardver kialakításában nyújtott segítségéért. Ez a munka az OTKA T 043711 számú pályázat támogatásával készült.

Irodalom

- BACSÓ N. (1966): Bevezetés az agrometeorológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- BARCLAY R. M. R., LAUSEN C. L. & HOLLIS L. (2001): What's hot and what's not: defining torpor in free ranging birds and mammals. – *Can. J. Zool.* 79: 1885–1890.
- BUCK C. L. & BARNES B. M. (2000): Effects of ambient temperature on metabolic rate, respiratory quotient, and torpor in an arctic hibernator. – *Am. J. Physiol.* 279: R255–R262.
- DAAN, S., BARNES B. M. & STRIJKSTRA A. (1991): Warming up for sleep? – ground squirrels sleep during arousals from hibernation. *Neurosci. Lett.* 128: 265–268.
- DAUSMANN K. H., GLOS J., GANZHORN J. U. & HELDMAIER G. (2004): Hibernation in a tropical primate. *Nature* 429: 825–826.
- DESJARDINS C., MARUNIAK J. A. & BRONSON F. H. (1973): Social rank in house mice: differentiation revealed by ultraviolet visualisation of urinary marking patterns. – *Science* 182: 939–941.
- GORIS A. H. C., WESTERTERP-PLANTENGA M. S. & WESTERTERP K. R. (2000): Under-eating and under-recording of habitual food intake in obese men: selective under-reporting of fat intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 71: 130–134.
- HUMPHRIES M. M., THOMAS D. W. & KRAMER D. L. (2003): The role of energy availability in mammalian hibernation: a cost-benefit approach. *Physiol. Biochem. Zool.* 76: 165–179.
- HUT R. A., BARNES B. M. & DAAN S. (2002): Body temperature patterns before, during, and after semi-natural hibernation in the European ground squirrel. – *J. Comp. Physiol. B* 172: 47–58.
- HUT R. A. & SCHARF A. (1998): Endoscopic observations on tunnel blocking behaviour in the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). – *Z. Säugetierk.* 63: 377–380.
- HUT R. A., SCHEPER A. & DAAN S. (2000): Can the circadian system of a diurnal and a nocturnal rodent entrain to ultraviolet light. *J. Comp. Physiol. A* 186: 707–715.
- INOUE, D. W., BARR, B., ARMITAGE, K. B. & INOUE B. D. (2000): Climate change is affecting altitudinal migrants and hibernating species. *PNAS* 97: 1630–1633.
- KEMP G. A. & KEITH L. B. (1970): Dynamics and regulation of red squirrel populations. – *Ecology* 51: 763–779.
- KÖRTNER G., BRIGHAM R. M. & GEISER F. (2000): Winter torpor in a large bird. – *Nature* 407: 318
- KÖRTNER, G. & GEISER, F. (2000): Temporal organization of daily torpor and hibernation: circadian and circannual rhythms. – *Chronobiol. Intern.* 17: 103–128.
- MICHENER, G. R. (1983): Spring emergence schedules and vernal behavior of Richardson's ground squirrels: why do males emerge from hibernation before females? – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 14:29–38.
- MILLES E., STRIJKSTRA A. M., HOFFMANN I.E., DITTAMI J. P. & DAAN S. (1999): Sex and age differences in body mass, morphology, and annual cycle in European ground squirrels, *Spermophilus citellus*. *J. Mammal.* 80: 218–231.
- NICHOLLS D. G. & LOCKE R. M. (1984): Thermogenic mechanisms in brown fat. – *Physiol. Rev.* 64: 1–64.
- RUBY N. F., DARK J., BURNS D. E., HELLER H. C. & ZUCKER I. (2002): The suprachiasmatic nucleus is essential for circadian body temperature rhythms in hibernating ground squirrels. – *J. Neurosci.* 22: 357–364.
- STRIJKSTRA, A. M., HUT, R. A., MILLES E. & S. DAAN (1999): Energy expenditure during hibernation in European ground squirrels. In: Strijkstra A. M.: Periodic euthermy during in the European ground squirrel: causes and consequences. (Ph.D. Dissertation, University of Groningen.

- WABMER T. & WOLLNIK F. (1997): Timing of torpor bouts during hibernation in European hamsters (*Cricetus cricetus* L.). – *J. Comp. Physiol. B.* 167: 270–279.
- WADE O. (1950): Soil temperatures, weather conditions, and emergence of ground squirrels from hibernation. – *J. Mamm.* 31: 158–161.
- WANG L. C. H. (1973): Radiotelemetric study of hibernation under natural and laboratory conditions. – *Am. J. Physiol.* 224: 673–67.
- YOUNG P. J. (1990): Hibernating patterns of free-ranging Columbian ground squirrels. – *Oecologia* 83: 504–511.
- ZIVADINOVIC D. & ANDJUS R. K. (1995): In vitro and in vivo thermal activation of steroid-receptor complexes from rats and ground squirrels (*Spermophilus citellus*). – *Comp. Biochem. Physiol. B* 110: 451–462.

Effects of ambient temperature on hibernation in European ground squirrel (*Spermophilus citellus*)

VIKTOR NYITRAI, ISTVÁN NÉMETH & VILMOS ALTBÄCKER

The hibernation period that starts in August and lasts until March in Hungary is a very important part of the life cycle of the European ground squirrel (*Spermophilus citellus*). During the hibernation the ground squirrels can be found either in hypothermic torpor or in euthermic arousal state. The two different states occurring alternately have different energy requirements. In experiments done under semi-natural conditions correlation was found between the length of the torpor periods and the ambient temperature during the hibernation. In our experiment we examined the influence of artificially generated ambient temperatures on hibernation patterns in different periods of the hibernation. One of the applied ambient temperatures simulated the natural (5°C), the other a 5 degrees warmer environment. Through the registration of the temperature of the nest boxes we observed the changes in the body temperatures of the animals and recorded their activity outside the nest box with cameras. We found that the treatment affected the mass changes of the ground squirrels during the hibernation, and in the 5°C group the torpor period was longer than in the 10°C group. Difference was found between the patterns of the middle and those of the later period of the hibernation as well, independently of the ambient temperatures. From the results we can presume the existence of an optimal hibernating temperature and an inner mechanism reflecting the ambient temperature that organizes the frequency of the arousal episodes during the hibernation.

Keywords: winter torpor, rhythm, ambient temperature, seasonality.

Adatok a nyest (*Martes foina* Erxleben, 1777) táplálkozásához és területhasználatához ember által zavart környezetben

HELTAI MIKLÓS, SZŐCS EMESE, BALOGH VIKTOR és SZABÓ LÁSZLÓ

Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék. H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.
E mail: Heltai.Miklos@vvt.gau.hu

Összefoglalás. A nyest állománya és elterjedése is nő egész Európában és Magyarországon. Az elmúlt évtizedekben megfigyelhető, hogy lakott területeken is gyakran megtelepszik, ahol kártétele is előfordulhat. Munkánk során célunk volt, hogy egy ember által jelentősen zavart területen (1) bizonyítsuk a faj rendszeres jelenlétét; (2) megismerjük táplálkozási szokásait, különös tekintettel az ember jelenlététől függő forrásokra; (3) becsüljük a nyest által használt mozgáskörzet nagyságát. A faj jelenlétét mozgásérzékelős automata fényképezőgéppel, élve fogó csapdázással és közvetett jelek megfigyelésével bizonyítottuk. Fényképfelvételekkel a ragadozó nappali aktivitását is sikerült bizonyítani. A táplálkozás-vizsgálatok eredményei szerint a nyest legfontosabb táplálékbazisát különböző gyümölcsök alkották (68,8 tömeg% és 30,1%-os gyakoriság), míg másodlagos táplálékforrásnak a kismélsők bizonyultak (16,6 tömeg%). A kismélsők közül a vizsgálati területen leggyakoribbnak a sárganyakú erdei egér (*Apodemus flavicollis*, 66,7%) és a mezei pocok (*Microtus arvalis*, 12,5%) tekinthető a kismélsős csapdázások eredményei alapján. A legfontosabb táplálékforrások, a gyümölcsök, búvóhelytől mért átlagos távolsága alapján a nyest lehetséges mozgáskörzete 27,5 hektár.

Kulcsszavak: nyest, táplálkozás, lakott terület.

Bevezetés

A hatvanas, hetvenes évek óta a nyest állománya Európa-szerte növekedik. Újra megtelepedett korábbi elterjedési területein, valamint a lakott területeken újakat is elfoglalt. Továbbra is hiányzik a Brit-szigetektől, Norvégiából, Svédországból, Finnországból és Észak-Oroszországból. Elterjedésének északkeleti határa nagyjából a Tallin-Moszkva-Rosztov egyenes mentén van. Több mediterrán szigeten sincs jelen, így például hiányzik Mallorcáról, Korzikáról és Szardíniáról is. Életfeltételeit egyaránt megtalálja hegységekben, mezőgazdaságilag művelt területek szegélyeiben, külvárosokban és városokban is. Jelenléte elsősorban a búvóhely meglététől függ, ami egyaránt lehet kis barlangokban, odvas fákban, szénakazalban, vagy éppen a padláson, esetleg a tető héjazatában. A városi nyestek esetében a nyolcvanas évektől tapasztalják, hogy az autók elektromos rendszerét szétrágják (MITCHELL-JONES et al. 1999).

Magyarországon végzett felmérések alapján megállapítható, hogy az ország területének mintegy negyötödén állandóan előfordul ez a faj (HELTAI 2002). Az állomány növekedését az 1994 óta vezetett vadászati statisztikák is jól jelzik. Az átlagos éves terítékek 250 és 550 elejtett példány között folyamatos növekedést mutattak (CSÁNYI 1999, 2000, 2001, 2002,

2003). A terítékadatokból kitűnik, hogy legmagasabb az egyedszáma Békés-, Szolnok-, Heves-, Győr-, Vas- és Zala megyékben (HELTAI 2002).

Táplálékanalízisek eredményeiből, valamint a nyolcvanas évek eleje óta a városi populációk vizsgálatával foglalkozó publikációk adataiból következtethetünk a faj közönségességére és az ember által is lakott területeken történő térhódítására (HOLISOVÁ & OBRTEL 1982, RASMUSSEN & MADSEN 1985, RASMUSSEN et al. 1986, ROMANOWSKI & LESINSKI 1991, LODE 1994, GENOVESI et al. 1996, PANDOLFI et al. 1996).

Magyarországon táplálkozásáról először LANSZKI (2002a) publikált adatokat a Borsodi-Mezőség északi területein, valamint a Somogyi-dombságban természetes körülmények között élő nyestek hullatékainak analízise alapján. Szintén tőle származik az első leírás lakott területeken élő nyestek táplálkozásáról, melyben kiemeli, hogy az általa vizsgált populáció egyedei nagy valószínűséggel nem kizárólag lakott területen éltek, hiszen táplálékukban rendszeresen megjelentek olyan komponensek, amikhez csak szabadterületen lehetett hozzáférni (LANSZKI 2002a, 2002b). APÁTHYRNÉ (1998) szintén városi területeken élő nyestek táplálkozását tanulmányozta. Eredményei szerint a nyest komoly versenytársává válhat a házimacskáknak, míg a kutyák jelenléte általában riasztólag hat rá. Zsákmányolásukon kívül egyéb kellemetlenségeket is okoznak a tetőszigetelések megrongálásával, éjszakai lár-mázásukkal, a kocsik gumiabroncsainak és elektromos vezetékeinek megrágásával.

Lakott területeken való megtelepedésével a nyest kártétele is egyre gyakoribbá és anyagi értelemben is jelentőssé válhat. Falusi környezetben elsősorban a házi állatok elpusztításával (LANSZKINÉ & LANSZKI 2005), míg a városokban főleg az autók megrongálásával okoz érzékeny károkat (WINKLER 2005). Ahhoz, hogy az ebből adódó nehézségek kezelhetők legyenek, meg kell ismernünk azokat a legfontosabb forrásokat, amik az emberi környezetben vonzóak lehetnek a faj számára. Célunk tehát az volt, hogy egy ember által zavart környezetben (1) vizsgáljuk, hogy a faj rendszeresen jelen van-e; (2) megismerjük táplálkozási szokásait különös tekintettel az ember jelenlététől függő forrásokra; (3) a potenciális táplálékforrások alapján megbecsüljük a nyest által használt mozgáskörzet nagyságát.

Módszerek

Vizsgálati területünk a gödöllői Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék épületének kertje és közvetlen környezete voltak. A terület nagysága kb. 1,58 ha, a kertben öt épület található. A helyszín, elhelyezkedését tekintve egy hétvégi vagy erdőszéli háznak felel meg. Az emberi zavarás állandó, sokszor hétvégén is megfordul valaki az épületekben. Ugyanakkor vannak nyugodt időszakok is, így megfelelő búvóhely lehet a Tanszék főépületének padlása. A terület fás, ligetes, a fő fafajok a tölgy (*Quercus* sp.), a juhar (*Acer* sp.) és a kőris (*Fraxinus* sp.). Az aljnövényzet dús, bodzabokrok (*Sambucus* sp.) és tuják (*Thuja* sp.) tarkítják. A Tanszék kertjével határos kiserdőre a talajfelszint és a fák egy részét borító borostyánréteg (*Hedera helix*) jellemző még az említetteken túl. Ez az erdő-részlet elhagyatott, ember által kevésbé zavart terület. A cserjeszint sűrű, bodza (*Sambucus* sp.), kecskerágó (*Euonymus verrucosus*), galagonya (*Crataegus monogyna*) továbbá odvas fák, tölgy (*Quercus* sp.), gyertyán (*Carpinus* sp.) és néhol akác (*Robinia pseudo-acacia*)

található a területen. Ideális élőhelyet biztosít kisemlősök számára – amelyek táplálékforrást jelentenek – és megfelelő búvóhelyet a nyestnek.

A nyest jelenlétét közvetlen módon automata mozgásérzékelős fényképezőgéppel és élvefogó csapdázással bizonyítottuk. A Tölgyessy-féle automata mozgásérzékelős fényképezőgép egy kompakt kisfilmes fényképezőgép időjárásálló, fűthető tokba szerelve. A készülék külső áramforrásról üzemel és a mozgásérzékelő „látómezejébe” belépő állat önmaga hozza működésbe. Ezt a készüléket 2004. januárjában, három hetes időtartamra helyeztük ki a Tanszék főépületének padlására. A csapdázásnál kétféle csapdatípust használtunk: nagyméretű, kétajtós ládacsapdát (150x35x45cm) és kisebb méretű, egyajtós nyestcsapdát (70x15x15cm). A csapdák anyaga ponthegeesztett drótháló. A ládacsapda két oldalán lecsúszó ajtóval, míg a nyestcsapda egy oldalán lecsapódó ajtóval rendelkezik. A zárszerkezetet mindkét eszköznél taposólemez működteti. A csalétek alma, főtt tojás és csirkenyak volt. A csapdákat napjában kétszer, reggel és este ellenőriztük. A csapdázás során a célzott fajon kívül összesen 16 alkalommal fogtunk a területen kóborló házi macskákat. Minden befogott állatot színes spray-vel megjelöltünk, lefényképeztük, majd elengedtük.

A faj jelenlétét a vizsgálati területen a teljes vizsgálati időszak alatt (2004. január–október) a nyestre jellemző és egyértelműen azonosítható közvetett jelek, így például talpnyomok (NÁHLIK 1990), hullatékok (LANSZKI 2002a) és táplálékmaradványok alapján ellenőriztük. A rendszeres jelenlétet az ismétlődő, közvetett jelek frissessége alapján határoztuk meg.

A táplálkozásvizsgálat során 49 ürülmintát dolgoztuk fel. A hullatékot a főépület padlásán gyűjtöttük három alkalommal, 2004. februárjában, áprilisában és júniusában. A mintákat GOSZCZYNSKI (1986), APÁTHYNÉ (1998) és LANSZKI (2002a, 2002b) által alkalmazott módszerek alapján készítettük elő. Először kb. fél napra vízbe áztattuk az ürületeket, utána 1 mm-es lyukbőségű szitán, folyó víz alatt átmostuk, majd légszáraz tömegig szárítottuk. A légszáraz tömeget megmértük és a következő táplálék csoportokra osztottuk a mintákat: madarak, kisemlősök, növények, rovarok és gerinctelenek, egyéb emészthetetlen részek (háztartási hulladék). Az egyes csoportokba a hullatékban visszamaradt szőrszálak, csontok, tojáshéjak, tollak, magok, rovarmaradványok alapján soroltuk a meg nem emésztett táplálékmaradványokat. Ezután minden mintánál külön megmértük az egyes táplálék csoportba sorolt maradványok tömegét és a minta légszáraz tömegéhez viszonyítva meghatároztuk a csoportok tömegszázalékos arányát, HOLISOVA & OBRTEL (1982) módszerét alkalmazva. Ezen kívül meghatároztuk az egyes táplálék csoportok százalékos relatív előfordulási gyakoriságát is. Ezt a következő módon számoltuk ki: (adott táplálék csoport előfordulása a mintákban) $\times 100 /$ (az összes táplálék csoport előfordulása a mintákban) (LANSZKI 2002a).

A kisemlős csapdázás során a nyest számára táplálékforrásként potenciálisan rendelkezésre álló kisemlős fajösszetételt állapítottuk meg. A felmérést két alkalommal (2004. július 19.–23. és 2004. szeptember 13.–17.) végeztük, mindannyiszor négy csapdaéjszakán keresztül, alkalmanként 52 csapdával. Az eszköz élvefogó facsapda (180x70x70mm), a csalétek füstölt szalonna és száraz szemes kukorica volt. A befogott egyedeket jelölés (első lábujjperc levágása) és faj azonosítás után szabadon engedték.

A nyest által használt legkisebb ismert terület nagyságát az ürülmintákban talált könnyen azonosítható növényi maradványok alapján becsültük meg. Felkerestük az egyes

vélhető források helyét, kézi GPS készülékkel (Garmin Geko 301) meghatároztuk az EOV-koordinátákat, majd azokat Map Source 6.3-as verziójú program segítségével térképre illesztettük. Meghatároztuk az egyes pontok Tanszék padlásától (a hulladék mintagyűjtés helyszínétől) légvonalban mért távolságát. Az átlagos távolságot vettük akciórádiusznak, és $r^2\pi$ alapján számoltuk ki a lehetséges mozgáskörzetet.

Eredmények

A Tanszék főépületének padlására kihelyezett fényképezőgép nyolc alkalommal is lefényképezte a nyestet (1. ábra). A képek, egy kivételével éjszaka készültek, megerősítve a nyest éjszakai életmódját. A csapdázás 29 csapdaéjszakája alatt egy nyestet sikerült fogni, a kertet és a kiserdőt elválasztó fakerítésnél. A csapdázás további szakaszában csak házi macskákat fogtunk a nagyméretű ládacsapdákkal. A padlásra kihelyezett csapdával nem sikerült megfogni a nyestet, annak ellenére, hogy a csapda helyét a róla készült képek alapján választottuk ki. A friss hó leesése után rendszeresen ellenőriztük a Tanszék udvarát és minden alkalommal találtunk nyest lábnyomokat. A párhuzamosan álló, jól látható öt ujj nyestre utal és egyértelműen megkülönböztethető a macska gömbölyded lábnyomától, amin csak négy ujj látható. A Tanszék főépületének egyik sarkán kaparásnyomokat találtunk, amelyek a tető szélén lévő lyukhoz vezettek, itt juthatott be a padlásra a nyest (a lyuk körüli sárfoltok pedig a bundájáról kerülhettek oda). A padlás területén, több helyen is megtaláltuk a nyest jellegzetes, csavarodott, kb. kisujj vastagságú ürülékét, a padlásra vezető lépcsőforduló oldalfalán pedig több helyen is lecsurgó vizelet látható. Továbbá tojánhéjat és gyöngytyúktollat is találtunk a padláson, melyek nagy valószínűséggel a nyest táplálékmaradványai és a szomszédos Szaporodásbiológiai Tanszékről származhatnak. Az említett nyomok együttesen a faj rendszeres jelenlétét bizonyították a vizsgálati időszakban és területen.

A Tanszéken élő nyest legfontosabb táplálékát mindkét számítási mód alapján a gyümölcsfélék képezték (1. táblázat). Leggyakoribb a cseresznye, szilva, ringló, alma és eperfa termése volt), de találtunk még paprikamagot, napraforgómagot és fűszálakat is. A tömeg százalékos arány szerint (továbbiakban *T*) 68,8%-ban, a százalékos relatív előfordulási gyakoriság alapján (továbbiakban *E*) 30,1%-ban növények alkották a nyest táplálékát. A *T* szerint 16,6%-kal a kisemlősök csoportja, míg az *E* szerint 20,6%-kal a madarak és tojások csoportja volt a második legfontosabb táplálék. A madarak közül a kistestű énekesmadarak voltak gyakori táplálékok. Két mintában találtunk szajkó tollat és a nagyobb testű madártól (házi szárnyas) származó tollak is gyakoriak voltak. Tojánhéjat is sok mintában találtunk. A rovtáplálék aránya nagyon alacsony volt (*T*: 0,5%), de gyakori tápláléknak számított (*E*: 15,8%). Puhatestűek rendszeres fogyasztására utaló jelet nem találtunk, csak egy mintában volt csigaház. Ezen kívül a minták közel felében találtunk konyhai és egyéb hulladékot, így szalámi héjat, mübelet, befőttes gumi darabot, papírt, műanyag zsinórt, továbbá köveket és autó kábelének darabját.

A Tanszék kertjében végzett kisemlős csapdázás alkalmával egyetlen sárganyakú erdei egeret fogtunk. A szomszédos kiserdőben végzett csapdázás során viszont 24 fogásunk volt. Leggyakoribb faj a sárganyakú erdei egér volt (*Apodemus flavicollis*, 66,7%) második,

a mezei pocok (*Microtus arvalis*, 12,5%). De fogtunk még közönséges erdei egeret (*Apodemus sylvaticus*, 8,3%), házi egeret (*Mus musculus*, 8,3%), és mezei cickányt (*Crocidura leucodon* 4,2%) is.



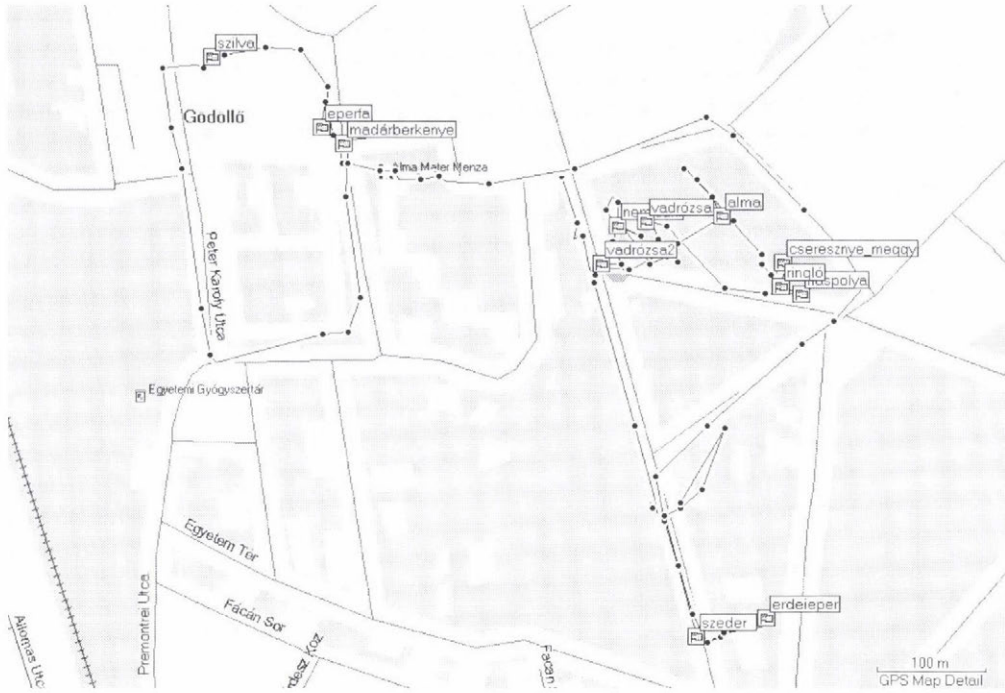
1. ábra. Nyest a padlason.
Figure 1. Stone marten on the attic.

1. táblázat. a nyest táplálék összetétele (n=49 hulladék).
Table 1. Food composition of stone marten (n= 49 scats).

Táplálék taxon	Tömeg százalékos arány	Százalékos relatív előfordulás	Előfordulás a mintákban (eset)
Növényi részek	68,8	30,1	44
Madarak	12,4	20,6	30
Kisemlősök	16,6	17,1	25
Gerinctelenek	0,5	15,8	23
Egyéb, konyhai hulladék	1,7	16,4	24
Összes előfordulás			146

A területhasználót a hulladékokban talált gyümölcsmagok lehetséges termőhelyei alapján számítottuk, abból kiindulva, hogy a Tanszék padlása (mint búvóhely) és a táplálkozó hely közötti távolságot a nyest akció rádiuszának tekinthetjük. Ez a módszer természetesen csak egy óvatos becslésre alkalmas, hiszen nem tudhatjuk biztosan, hogy a nyest valóban azon növények termését fogyasztotta, melyeket megtaláltunk. A gyümölcstermő növények

Tanszéktől mért távolságából számolt átlagos távolság 296,3 méter volt. Ez egy olyan jelkés kör sugara, amely lefedi a nyest lehetséges, legkisebb ismert mozgáskörzetét. A nyest által használt terület általunk becsült nagysága kb. 27,5 ha (2. ábra).



2. ábra. A nyest mozgáskörzetének becslése a hullatékokból azonosított növényfajok alapján.
 Figure 2. Home range size estimation of stone marten on the basis of known fruit contents in scats.

Értékelés

Közvetlen és közvetett módszerekkel egyaránt bizonyítottuk a nyest rendszeres jelenlétét és területhasználatát egy az ember által erősen zavart épületben, illetve közvetlen környezetében. Míg a korábbi hazai munkák vizsgálati területeinek kiválasztása (APÁTHYNE 1998, LANSZKI 2002b) főként a közvetett jelek azonosítása alapján történt, addig esetünkben többféle közvetlen megfigyelésekkel is tudtuk ezt igazolni. Az állat befogása után, a menekülési útvonal nyomon követésével megtaláltunk egy másik természetes búvóhelyet is a padlás közelében egy faodúban (SZŐCS & BALOGH 2005), amely valószínűleg alternatív pihenőhelyként szolgál akkor, amikor az épületek padlásán túl nagy az emberi zavarás. Az ember gyakoribbá váló megjelenése különösen akkor, ha a búvóhelyen nincs szaporulat és rendelkezésre áll alternatív rejtőzködési lehetőség a nyest időszakos eltűnését okozhatja az adott búvóhelyről (HELTAI & SZEMETHY 2003) anélkül, hogy territóriumát feladná. Ezt az

elképzelést erősíti, hogy a kísérleti területnek számító padlás rendbetétele és kitakarítása után ott a nyest jelenléte megszűnt (SZŐCS & BALOGH 2005), míg a valószínűsíthetően a territóriumhoz tartozó udvaron hullatéka azóta is rendszeresen megtalálható.

A fényképpel bizonyítható nappali aktivitás nem meglepő ugyan, de mindenképpen a búvóhely – azaz a Tanszéki épület padlásának – biztonságosságát mutatja. POSSILLICO és munkatársai (1995) rádiós jelölésen alapuló vizsgálatai szerint a nyest aktív periódusának közel 70%-a éjszakára esik. Nappal inkább nyáron és tavasszal aktívak, míg télen és ősszel inkább az éjszakai aktivitás jellemző a fajra. Az aktivitást alapvetően a fotoperiódus és a hőmérséklet határozza meg, egyéb időjárási tényezőknek arra nincs hatása.

A 49 vizsgált ürülék minta alapján a legfontosabb táplálékforrást a gyümölcsfélék képeztek. Ezek között megtalálhatók olyanok, amiket a faj természetes körülmények között is fogyaszthat (cseresznye, szilva, ringló, stb.), de a paprikamagról már feltételezhető, hogy valamilyen ember által hátrahagyott szemétből (például: uzonnából) került ki. A gyümölcsök fontosságát lakott területen és természetes élőhelyeken számos hazai vizsgálat megerősítette már (GOSZCZYNSKI 1986, LANSZKI 2002a, 2002b, APÁTHYRNÉ 1998). Az eredmények csak a hozzáférhető fajokban különböztek egymástól. A ragadozó életmódra utaló kisemlős, illetve madár és tojásfogyasztás másodlagos fontosságú volt. E táplálékforrások elsősorban a természetes élőhelyi körülmények között élő nyest esetében töltenek be ennél fontosabb szerepet (RASMUSSEN & MADSEN 1985, ROMANOWSKI & LESINSKI 1991, LANSZKI 2002a, 2002b). A madár eredetű táplálékban szintén előfordultak olyan táplálékmaradványok, így háziszárnyasok, amelyek egyértelműen az élőhelyen jelenlévő emberhez kötődnek. A tojás is kedvelt táplálék lehetett, mert sokszor egyéb madártól származó maradvány nélkül szerepelt a héj a mintában. A kisemlős táplálékban feltehetően a sárganyakú erdei egér és a mezei pocok szerepelt, mivel a csapdázási eredmények alapján e fajok bizonyultak a leggyakoribbnak, de részletesebb határozást nem végeztünk. Az egyéb táplálékfeleségek között kimutatott hulladékok, kábelmaradványok, papírok egyaránt igazolják a nyest játékoságát és kártételének előfordulási lehetőségét. Összességében a táplálékvizsgálatok eredményei megerősítik, hogy a nyest az adott élőhelyen legkönnyebben hozzáférhető táplálékot választja és táplálkozásában egyaránt kimutathatók generalista és opportunisták elemek (LANSZKI 2002a, 2002b).

A nyest soliter, territóriumot tartó kistestű menyétféle, melynek mozgáskörzete erőteljesen függ korától, nemétől, az élőhely minőségétől, az éven belüli időszaktól és a fajtársak jelenlététől (HERMANN 1994, SEILER et al. 1994, GENOVESI & BOITANI 1995, APÁTHYRNÉ 2003). HERMANN (1994) eredményei szerint az adult nőstények mozgáskörzete (16–30 ha) kisebb, mint a hímeké (41–60 ha) és a felnőtt egyedek mozgáskörzete kisebb (16–61 ha), ha az csak lakott területen belül helyezkedik el, mint ha a környező természetes élőhelyeket is magába foglalja (185–310 ha). Egy másik németországi – Göttingen melletti – rádiótelemetriás jelölésen alapuló vizsgálat lakott területen 65,7 hektáros mozgáskörzetet becsült felnőtt nyest esetében (SEILER et al. 1994). Bár az általunk alkalmazott közvetett mozgáskörzet becslés számos bizonytalansággal terhelt, mégis úgy tűnik, hogy egy felnőtt, territóriumát tartó egyed táplálkozását és legkisebb ismert mozgáskörzetét határoztuk meg.

A nyest rendszeres jelenléte és nappali aktivitása bizonyította, hogy nem tart az ember közelségétől, sőt a számára „mesterségesen” biztosított, azaz természetesen élőhelyén nem hozzáférhető táplálékokat képes hasznosítani. Azonban a vizsgált élőhelyen e táplálékforrások számára nem jelentenek ökológiai korlátot, vagyis jelenléte valószínűleg nem függ a „mesterségesen” biztosított táplálékforrások hozzáférhetőségétől. Ugyanakkor azt tapasztal-

tuk, hogy a bűvőhelyét ért közvetlen zavarás hatására valószínűleg bűvőhelyet változtatott anélkül, hogy territóriumát elhagyta volna (SZÓCS & BALOGH 2005). Mindez arra utal, hogy a nyest által az embernek okozott károk és egyéb kellemetlenségek rövidtávon ugyan csökkenthetők vagy megszüntethetők a használt bűvőhely zavarásával, de hosszú távú megoldást semmiképpen nem nyújt. Átfogó kezelési, gazdálkodási megoldásra van szükség, amelyben egyaránt szerepel az ismeretterjesztés, a beköltözött faj(ok) elriasztása, befogása, az általuk okozott esetleges károk mérséklése. Erre lehetőséget pedig egy egységes koncepció alapján kidolgozott városi vadgazdálkodási modell biztosíthat (ADAMS et al. 2005).

Irodalom

- ADAMS C. E., LINDSEY K. J. & ASH S. (2005): Urban Wildlife Management. – CRC press, UK, London.
- APÁTHYNYÉ T. M. (1998): Data to the diet of the urban stone marten (*Martes foina*) in Budapest. – *Opusc. Zool.*, XXXI: 113–118
- APÁTHYNYÉ T. M. (2003): Az emlősök szőrmintáinak információtartalma, a szőrhatározás módszertana és a módszer gyakorlati alkalmazása. – PhD értekezés, ELTE Biológiai Doktori Iskola, Budapest.
- CSÁNYI S. (Szerk.) (1999): Vadgazdálkodási Adattár 1994–1998. GATE Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- CSÁNYI S. (Szerk.) (2000): Az 1999/2000. vadászati év vadgazdálkodási eredményei és a 2000. tavaszi vadállomány becslési adatok. Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- CSÁNYI S. (Szerk.) (2001): Vadgazdálkodási adattár. 2000/2001. vadászati év. Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- CSÁNYI S. (Szerk.) (2002): Vadgazdálkodási adattár. 2001/2002. vadászati év. Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- CSÁNYI S. (Szerk.) (2003): Vadgazdálkodási adattár. 2002/2003. vadászati év. Szent István Egyetem Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- GENOVESI P., & BOITANI L. (1995): Preliminary data on the social ecology of the stone marten (*Martes foina* Erxleben 1777) in Tuscany. – *Hystrix* 7(1–2): 159–163.
- GENOVESI P., SECCHI M. & BOITANI L. (1996): Diet of stone martens: An example of ecological flexibility. – *Journal of Zoology* 238: 545–555.
- GOSZCZYNSKI, J. (1986): Diet of Foxes and Martens in Central Poland. – *Acta Theriologica* 31. (36): 491–506.
- HELTAI M. (2002): Emlős ragadozók magyarországi helyzete és elterjedése. – PhD értekezés, Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő
- HELTAI M. & SZEMETHY L. (2003): Ragadozók a kertekben, nyestek a padláson. – *A Vadgazda* 2(10): 24–29.
- HERMANN A. (1994): Habitat use and spatial organization by the stone marten. In: BUSTKIRK S. W., HARESTAD A. S., RAPHAEL M.G. and POWELL R. (eds.) (1994): *Martens, Sables, and Fishers. – Biology and Conservation*. Cornell University Press. London, UK. 122–136.
- HOLISOVA V. & OBRTEL R. (1982): Scat analytical data on the diet of urban stone martens, *Martes foina* (Mustelidae, Mammalia). – *Folia Zoologica* 31. (1): 21–30.
- LANSZKI J. (2002a): Magyarországon élő ragadozó emlősök táplálkozás-ökológiája. – *Natura Somogyiensis*, Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár.
- LANSZKI J. (2002b): Nyestek (*Martes foina* Erxl.) táplálkozási szokásainak összehasonlító vizsgálata mezőgazdasági és urbánus környezetben. – *Natura Somogyiensis* 3: 131–145.
- LANSZKINÉ SZ. G. & LANSZKI J. (2005): Urbanizálódó ragadozó emlősök lakossági megfigyelése és megítélése két Somogy megyei faluban. – *Acta Agraria Kaposváriensis* 9. (1): 51–58

- LODE T. (1994): Feeding habits of the Stone marten *Martes foina* and environmental factors in western France. – *Zeitschrift für Säugetierkunde* 59: 189–191.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI BOGDANOWIC, W., KRYSZTEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOBRALIK V. & ZIMA J. (1999): *The Atlas of European Mammals*. – Academic Press, London
- NÁHLIK A. (1990): *Nyomkalauz*. – Venatus Könyvkiadó, Budapest.
- PANDOLFI M., MARINIS DE A.M., & PETROV I. (1996): Fruits as a winter feeding resource in the diet of Stone marten (*Martes foina*) in east-central Italy. – *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61: 215–220.
- POSILLICO M., SERAFINI P., & LOVARI S. (1995): Activity patterns of the stone marten *Martes foina* Erxleben, 1777, in relation to some environmental factors. – *Hystrix* 7(1–2): 79–97.
- RASMUSSEN A. M. & MADSEN A. B. (1985): The diet of the Stone Marten (*Martes foina*) in Denmark. – *Nature Jutlandica* 21: 141–144.
- RASMUSSEN A. M., MADSEN A. B., ASFERG T., JENSEN B. & ROSENGAARD M. (1986): Undersøgelser over husmåren (*Martes foina*) i Danmark [Investigations of the stone marten (*Martes foina*) in Denmark], HÆFTE 41, Vildbiologisk Station.
- ROMANOWSKI J. & LESINSKI G. (1991): A note on the diet of stone marten in southeastern Romania. – *Acta Theriologica* 36. (1–2): 201–204.
- SEILER A., KRÜGER H. H. & FESTETICS A. (1994): Reaction of a male Stone marten (*Martes foina*, Erxleben, 1777) to foreign faeces within its territory: a field experiment. – *Z. Säugetierkunde* 59: 58–60.
- SZŐCS E. & BALOGH V. (2005): A nyest táplálkozásának és viselkedésének vizsgálata ember által zavart környezetben. – OTDK dolgozat. Szent István Egyetem, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Gödöllő.
- WINKLER R. (2005): *Nagyvárosi természetbúvár*. – Tercium Kiadó, Budapest.

Study on the feeding habits and home range use of one stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) specimen in an urban area

MIKLÓS HELTAI, EMESE SZŐCS, VIKTOR BALOGH & LÁSZLÓ SZABÓ

The stone marten is a predator with increasing stock and spreading area of Europe and Hungary too. In the past decades it's sedentation on inhabited areas, where the caused damages are getting more notable can be experienced everywhere on the continent. Our aim was to prove the regular presence of the species on an area highly disturbed by human; to come to know it's feeding habits with special regard to the sources depended on the presence of people; to estimate the size of the home range used by the stone marten according to the potential food sources (mainly fruits). We proved the presence of the species with an automatic photo camera equipped with a motion sensor, with live trapping and with observing the indirect signs. With the pictures made by the photo camera we could also prove the daytime activity of the predator. According to the results of the scat-analysis (n=49 samples) the most important food sources were different fruits (68,8% weight percentage, and 30,14% percentage of occurrence), while the secondary food sources were proved to be small mammals (16,6 weight percentage). The yellow-necked mouse (66,7%) and the common vole (12,5%) can be considered the most common species among the small mammals on the research area, according to the small mammals live trapping's results. According to the average distance of the most important food sources, the fruits measured from the hiding-place the minimum used territory of the stone marten is 27,5 ha.

Keywords: stone marten, feeding habits, urban area.

Az Állattani Szakosztály ülései *₁ (2001. október 10. – 2002. október 9.)

NAGY PÉTER *₂

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

914. előadózás, 2001. október 10-én

Az ülést az Elnök és az Elnökhelyettes távollétében a Hallgatóság korelnöke, NAGY BARNABÁS vezette le.

1. KENYERES ZOLTÁN, SZINETÁR CSABA: *Magyarország álkaszáspókjai*. Az előadás szövege a 88(1) kötetben olvasható. TAKÁCS ESZTER az iránt érdeklődött, épületen belül nincsenek-e ellenségei, konkurrencsei az álkaszáspókoknak? Az Előadó szerint nem igazán kell ilyen antagonistákkal számolniuk. NAGY BARNABÁS a terjedés módozatai iránt érdeklődött. Az Előadó szerint ez véletlenszerű behurcolással történhet, de a kérdés teljes egészében még nem felderített.

2. NAGY PÉTER: *A Tiszát ért cianidszennyezés hatása a fonálféregre*. Az előzmények rövid ismertetése után a KAC támogatásával a Felső-Tiszavidéken lezajlott egyéves munka fontosabb eredményeivel ismerkedhetett meg a Szakosztály Közönsége. A Szamos és Tisza partjainak négy mintavételi helyén a feltételezett expozíciós zónából gyűjtött minták nematológiai analízise az egyed-és taxonszámok megállapítása mellett a Maturity Index értékeinek kiszámításán alapult. A cianidszennyezést illetően a mérgeg levonulása utáni hetekben gyűjtött mintákon sem látszott egyértelmű toxikus hatásra utaló eredmény. Ennek feltételezhető oka az volt, hogy a szennyezés csóvája nem érte el a partot ebben a régióban. A nehézfémekre vonatkozó vizsgálatok feltárták a területek közötti szisztematikus különbségeket: a Vásárosnaményi hídnál gyűjtött minták rendszeresen jobb parti talajállapotokat indikáltak, mint az Olcsvaapáti révtől és az Aranyosapáti csónakkikötőtől származóak. Utóbbi helyeken egyébként igen ingadozóak voltak a nematológiai paraméterek értékei. Ezek az eredmények a kémiai analitikai adatok fényében valószínűsítik ismételt szennyezési hullámok levonulását, amelyeket a Szamos szállíthatott a Tiszába a nagy port felverő cianidszennyezés után is. A fonálféreg-együttesek vizsgálata összességében drasztikus toxicitási hatások hiányáról, azonban közepes, de gyakori bolygatásokról árulkodott a vizsgált partszakaszokra vonatkozóan. Így az itt észlelt komplex, rövidtávon nem túl súlyosnak tűnő hatásoknak közép- és lehetőség szerint hosszú távú monitoring vizsgálata is indokolt lenne a helyzet megnyugtató tisztázása érdekében. NAGY BARNABÁS azt kérdezte, hogy „mit fizettek a románok” ezekért az eredményekért. Előadó válaszában kifejtette, hogy értékelésünket egy adott helyzetről a vizsgálati eredmények fényében kell kialakítanunk, akkor is, ha ezek nem felelnek meg eredeti elképzeléseinknek. Jelen esetben a vártnál kevésbé súlyos hatások egyik lehetséges oka, hogy a nehézfém-szennyezés nem rakódott még ki, illetve nem került aktív, felvehető formába a parti területek talajában a Felső-Tiszavidéken.

3. HERCZEG GÁBOR: *Kompetíció hatása a pannonyikra*. Az előadás szövege a 88(1) kötetben olvasható. FARKAS JÁNOS a jelölés módja és a farokledobás gyakorisága iránt érdeklődött. Megtudhatuk, hogy a gyíkok fejtetői részét jelölték körömlakkal, ami több mint két hétig is megmaradt az állatokon. A visszafogás azonban rendkívül csekély mértékű volt, összesen egy esetben fordult elő. A

*₁ Az Állattani Szakosztály 2001. október 10. – 2002. október 9. közötti üléseinek jegyzőkönyve a 88. kötetből sajnálatos módon kimaradt. Jelen kötetünkben a hiányt pótoljuk. A szerkesztők az Olvasók szíves clnzését kérik.

*₂ Az Állattani Szakosztály jegyzője.

farokledobás nem gyakori e fajnál. NAGY BARNABÁS azt kérdezte, mennyi pannon gyík élhet a Sas-hegyen. Előadó szerint erre nem lehet egzakt választ adni, de ahhoz valószínűleg elég nagy számban élnek még ott, hogy ne lehessen a populáció közvetlen veszélyeztetettségéről beszélni. Ami a populációk izoláltságát illeti, a fali gyík összeköttetésben van más területeken élő fajtársak populációival, a másik két faj azonban izolált.

4. MICHL GÁBOR: *Ízelítő Dél-Afrika és India madár- és emlősvilágából*. A diaképes előadást bevezető gondolatok közül megemlítendő, hogy Indiában a túlnépesedés, az egyre intenzívebb és e miatt destruktívabb területhasználat, az esőerdők megmaradt foltjainak beszűkülése jelent gondot, míg Dél-Afrikában az alacsonyabb népsűrűség és a fejlettebb gazdasági viszonyok következtében kedvezőbbek az (Indiainál eredetileg kevésbé változatos) fauna és más természeti értékek védelmének kilátásai. Az élmények közül a legérdekesebbek, talán az indiai elefántlovaglás részletei, a félsivatagi nektármadarak párzására vonatkozó információk és a Kalahári-sivatag, valamint az Okavango-mocsárvidékének állatvilágát bemutató képsorok voltak.

előadóiülés, 2001. november 5-én

Ez a kihelyezett ülés az 1999 novemberében esedékes - adminisztratív hiba miatt nem megfelelően számított - 897. ülés pótlásaként került megrendezésre a Fővárosi Állat-és Növénykert szervezésében.

„*A rákosi vipera (Vipera ursinii rakosiensis)*”

PERSÁNYI MIKLÓS Főigazgató bevezetőjét követően az alábbi angol nyelvű előadások hangzottak el:

1. ULYSSES B. SEAL (USA): *Introduction to the IUCN Conservation Breeding Specialist Group.*
2. KORSÓS ZOLTÁN: *The biology and ecology of Vipera ursinii rakosiensis*
3. GÖRAN NILSON (Svédország): *V. ursinii rakosiensis and Eurasian vipers - a systematic approach*
4. KEITH CORBETT (Nagy-Britannia): *Conservation of V. ursinii rakosiensis*
5. PÉCHY TAMÁS: *Conservation works on the field*
6. KRECSÁK LÁSZLÓ (Románia): *Situation of V. ursinii moldavica in Romania*
7. TATIANA KOTIENKO (Ukrajna): *Situation of V. renardi in Ukraina*
8. ALEXANDER WESTERSTRÖM (Svédország): *On Vipera ursinii in Bulgaria*

915. előadóiülés, 2001. december 5-én

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

VÁSÁRHELYI TAMÁS köszöntötte NAGY BARNABÁST 80. születésnapja alkalmából.

1. SOMLAI SZILÁRD: *A Balaton-felvidéki Nemzeti Park története, bemutatása*. Bevezetésként a Park történetét, általános jellemzését hallhatta a Szakosztály hallgatósága. Megtudhattuk, hogy az általános koncepció részeként egyes természetvédelmi szempontból kevésbé értékes területeket „feláldoznak”. Itt a látogatók fogadására a Park természeti értékeinek bemutatására koncentrálnak. Ezen az áron más, sérülékenyebb területekről távol tarthatók a kívülállók. Ilyen bemutatott terület például a Kányavári sziget, a kápolnapusztai bivalyrezervátum, vagy a Diás-sziget. Ezek után a Park egyes területegységeinek (például Badacsony, Tapolcai-medence, Tihanyi-félsziget) diaképes bemutatóját tekinthettük meg. A jövőre vonatkozó tervek között említésre került három tanösvény megnyitása és a Park frissen elkészült hosszú távú fejlesztési koncepciója. FARKAS JÁNOS a Diás-sziget elárasztásáról és a Parkban fellelhető csoportos szálláshelyekről érdeklődött. Előadó válaszában kifejtette, hogy a kutatóház és környéke nem lesz elárasztva és Bakonybél környékén tervezik csoportok befogadására is alkalmas szálláshely kialakítását. PAPP JENŐ az iránt érdeklődött, hogy a Somló-hegy miért nem lett a Nemzeti Park része és hogy áll a keleti irányú bővítés ügye. Megtudhattuk, hogy a Somlót nem lehetett más élőhelyekkel ésszerű módon összekötni, a keletre fekvő területek parkhoz csatolását pedig évekkal ezelőtt felterjesztették, azóta aláírásra vár. VÁSÁRHELYI TAMÁS azt kérdezte, hogy ahol a Park a vízig terjed, ott a védettség a Balaton területére is kiterjed-e. Mint kiderült, ez nem így van.

Ehelyett a tó olyan ramsari terület, amely időszakosan védett; télen igen, nyáron nem. A kérdés rendezése szintén folyamatban van.

2. MEGYER CSABA: *Javasolt NATURA 2000 területek természeti értékei*. Sok, nagy területű élőhely került fel a NATURA 2000 területek listájára. Veszprém megyében 26 Zala megyében 20 (ezek közül 9 ill. 18 jelenleg nem védett). A madarakon kívül 90 állatfaj jelenléte jelentett szempontot a területek kijelölésében. Számos faj hazai példányszáma kötelező kijelölést indokolna, ami nem biztos, hogy megoldható. Területben kifejezve az aktuális 75 000 ha-os szinthez képest további 200 000 ha lenne a növekmény. A védetté nyilvánítási küzdelemben gyengíti a pozíciókat, hogy viszonylag kevés adatot tudnak készen prezentálni. Ebből viszont következik, hogy rengeteg kutatásra érdemes témát lehet találni a területen. A problémák között említésre került, hogy a Kis-Balaton kötelezően kijelölendő terület lenne, ami viszont lehetetlenné tenné a második ütem elárasztását. A Balatonon telente előforduló vízimadarak létszáma meghaladja a kijelölési küszöböt, nyáron viszont az idegenforgalomé a főszerep. A fokozottan védett fajok nagy része (például fehér gólya: 90%, fekete gólya: 75%) nem védet területen költött. Ezt követően egyes társulások és fontosabb védett állatfajok diaképeit tekinthették meg. NAGY PÉTER azt kérdezte, mennyire folytat(hat)nak a Park szakemberei konfrontatív stratégiát a védendő területek felterjesztésében. Az Előadó elmondta, hogy nekik a direktívák értelmében meg van kötve a kezük; minden indokolt területet felterjesztettek (például a Balatonra cső 60 000 ha-t). SZÉL GYŐZŐ hozzászólásában megemlítette a remetebogár előfordulását Nyírád mellől.

3. KENYERES ZOLTÁN, BAUER NORBERT ÉS NAGY BARNABÁS: *Élőhelyek állapotváltozásának vizsgálata a Balaton-felvidéken - Növényzet, egyenesszárnyú együttesek felvételezése a Tihanyi-félsziget néhány élőhelyén*. Bevezetésként a megismételt kutatások hazai történetéről hallhattunk, a biomonitoring, különös tekintettel a NBmR tükrében. Ezt követte a Tihanyi-félsziget védettségének, terület-használatának története. Az előadás fő témáját 1947-ben gyűjtött adatsorok összevetése képezte a napjainkban lebonyolított megismételt vizsgálatok eredményeivel. A faunisztikai változásokat 4 faj eltűnése (ezek már akkor is kis létszámban, vagy veszélyeztetett helyeken fordultak elő) és 1 faj felbukkanásának kimutatása jelentette. A chortobiont fajok aránya 1/3 résszel csökkent (valószínűleg a legeltetés és az aszály hatására), a geo-chortobiont és geobiontoké pedig emelkedett. A juhlegeltetés '90-es években újraindult folyamata, valamint mezofil gyepeken a szikesedés degradációs hatást jelentett. Konklúzióként azonban az is elhangzott, hogy a „természetesség-vizsgálatok” során sok aspektusból kell vizsgálni egy területet. Így figyelembe kell venni az Orthoptera-k és a növények különböző érzékenységet egyes bolygatásokra (például égetés). FARKAS JÁNOS azt kérdezte, hogy a vizsgálat csak egyenesszárnyúakra vonatkozott-e? Megtudhattuk, hogy igen. SZIRÁKI GYÖRGY azt kérdezte, abszolút értelemben milyen ez az elszegényedett Orthoptera fauna? A válaszadó szerint jónak mondható, mint minden olyan területé, ami csak egy kicsit is természetközeli. NAGY BARNABÁS szerint a mintegy 30-40%-os fajszám-csökkenés nagyfokú elszegényedésre utal. Ez bekövetkezhetett a turizmus, az élőhelyek fragmentálódása, a szőlőművelés vagy akár a balatoni szünyogirtás hatására is. MEGYER CSABA hozzáfűzte, hogy az egyre fokozódó lakossági nyomás miatt a védekezést a (kutatók által megjelölt) legértékesebb területekre kellene koncentrálni, a többi valószínűleg záros határidőn belül veszendőbe megy. APÁTHYNE TÓTH MÁRIA azt kérdezte, hogy a legeltetés, kaszálás, égetés hosszú távon biztosan negatív hatású beavatkozást jelent-e. SZÉL GYŐZŐ elmondta, hogy egy futóboгарakkal foglalkozó KAC-pályázat alapján vannak a területen nagyon jónak tűnő élőhelyek.

4. MEGYER CSABA: *Szakközpont, TDK-lehetőségek a Balaton-felvidéken*. A Tájvédelmi Körzetek vezetői és természetvédelmi örök által beküldött javaslatok listáján 80%-ban a turizmussal összefüggő kérdések domináltak. Szakmai szempontból legérdekesebb lenne a NATURA-kijelölést megalapozó 38 madár- és 90 egyéb állatfaj kutatása, valamint a „közhiedelmek” megerősítése vagy megcáfolása (például montán bükkösök, mint más társulásoknál jobb élőhelyek). A kutatók felé azt az elvárást fogalmazták meg, hogy ne alapfelmérést végezzenek, hanem arra irányuló kutatásokat, hogy mit kellene tenni hogy az adott állapotok (legalább) fennmaradjanak. Lehetséges diák munkák témájaként felmerült, hogy komplex kezelési tervek helyett meg lehetne fogalmazni korlátozásokat, például a listás fajok élőhelyi igényei alapján az adott élőhely, illetve faj fennmaradása érdekében. Előadó a prio-

ritások között említette, hogy vannak élőhelyek, ahonnan 1-2 szakterületre vonatkozóan áll már rendelkezésre információ. Ugyanitt más csoportok helyzetét is érdemes lenne felmérni.

916. előadóiülés, 2002. január 9-én

Az ülést az Elnök és az Elnökhelyettes távollétében a Szakosztály Titkára, FARKAS JÁNOS vezette le.

1. HORVÁTH GYÖZÖ: *Az északi pocok populációsintű monitorozása a Kis-Balaton területén.* Az előadás szövege a 89(2) kötetben olvasható. HORNUNG ERZSÉBET azt kérdezte, hogy a jelölés-visszafogás adatok alapján következtetett abszolút létszámok alapján hogyan viszonyulnak egymáshoz a fajlétszámok a vizsgálati területen. Megtudhattuk, hogy a zárt modell alapján történt becslés nem teszi lehetővé abszolút létszámok megbecsülését. SZINETÁR CSABA az iránt érdeklődött, hogy az égetés következtében elpusztult, vagy elvándorolt-e az állomány és indokolt-e a faj ilyen magas szintű védelme. Nem lehet megmondani, mi volt a nagymérvű létszámcsökkenés pontos oka, de az állomány nagyságra vonatkozó ismeretek szerint az égetés és a nagy volumenű vízszintingadozás kedvezőtlen a populáció számára. CSORBA GÁBOR megjegyzése alapján a kiemelt védettség oka a potenciális veszélyeztetettség volt, többek között a vízrendezés és a szigetszerű előfordulás következtében. FARKAS JÁNOS hozzáfűzte, hogy a vízszintingadozás az ő kutatócsoportjának eredményei alapján is nagyon meghatározó.

2. *Kisemlős kutatások a Pécsi Tudományegyetemen.* A témához tartozó kutatások áttekintését ismerhettük meg, szakdolgozati témáktól az országos programokig. A fő tevékenységek közül a köpetanalízis az országos bagolyköpet monitorozás részeként, míg a csapdázás az NBmR-hez tartozó kisemlős monitorozás keretében folyik. Az előadás hátralévő részében diplomaterves, illetve TDK-s hallgatók foglalták össze dolgozataik fontosabb konklúzióit néhány percben.

3. LANSZKI JÓZSEF, HELTAI MIKLÓS: *Az aransakál táplálékviszonyainak vizsgálata a Dél-Dunántúlon.* A faj hazai elterjedésére vonatkozó adatok ismertetésével és a hasonló niche-t benépesítő ragadozó fajok (róka, hermelin) összehasonlításával kezdődött az előadás. A hullatékanalízises módszerrel végzett vizsgálat adatai alapján kiderült, hogy minden évszakban kisemlős fajok domináltak az aransakál táplálékában. Ellentétben a rókával, a vadászati idényben a nagyvadakból származó táplálékfogyasztása növekszik, nyáron pedig a döggutak megdézsmálása révén a háziállatok húsa is felkerül a faj „étlapjára”. A további összehasonlításból kiderült, hogy az aransakál növényi részekből sokkal kevesebbet fogyaszt, mint a róka, halakból, kételtüekből, hüllőkből és gerinctelenekből viszont valamivel többet. A területek és populációk táplálékpreferencia cluster analízise alapján egyes területeken a préda fajok súlyának hasonlósága nagyfokú egyezést mutat az aransakál és a vörös róka között. HORNUNG ERZSÉBET azt kérdezte, hogy ha a két faj táplálékspektruma ilyen nagy mértékben átfed, milyen niche-dimenzió mentén szegregálódnak. Előadó szerint a kompetíció mellett az elkerülés is szerepet játszik; személyes megfigyelés szerint a róka tart a sakáltól. SZINETÁR CSABA a hazai állomány feltételezett nagysága iránt érdeklődött. Ennek kapcsán megtudhattuk, hogy az előző évben 59 sakált ejtettek el és a megfigyelések száma is emelkedett. A (valószínűleg jelentősen alábecsült) feltételezhető egyedszám mintegy 170-180 példány.

4. LANSZKI JÓZSEF: *A vidra halpreferenciája.* Az eredmények alapján megállapítható, hogy a ponty esetében a 0,5-1 kg közötti tömegű egyedeket preferálta a vidra, de más halfajok esetében is ez volt a preferált tömeg-tartomány. Az 1 kg feletti egyedeket elkerülte a ragadozó, a 0,5 kg alatti tömegű egyedek viszont fontos részét képezték a táplálékának. Szembetűnő volt még a nyíltvízi élőhelyeken élő halak elkerülése, a vízinövényekkel benőtt régiókban élő halak preferálása. A süllőre vonatkozó adatsorok nagyon heterogénnek bizonyultak.

5. CSORBA GÁBOR: *Denevérek nyomában a világban.* Diaképes bemutatót láthattunk többek között Vietnam, Laosz, Taivan, Mongólia, Nepál, Malaysia, Törökország és egyes Közép-amerikai országok tájairól, természeti értékeiről, különös tekintettel a denevérfaunájukra.

917. előadóiülés, 2002. február 6-án

Az ülést a Szakosztály választmányának megbeszélése előzte meg.

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

1. FORRÓ LÁSZLÓ: FOLYAMI RÁKOK A MAGYAR FAUNÁBAN · BEVEZETŐ ÁTTEKINTÉS. Magyarország rákfaunáját mintegy 400 faj alkotja. Közülük több mint 300 planktonikus. Három faj sorolható a tízlábú rákok közé. Újabbban feltűnt két újabb ide tartozó faj is, a cifrarák (*Orconectes limosus*) és a jelzőrák (*Pacifastacus leniusculus*). Rajtuk kívül négy, a szomszédos országokban is csak tenyészetekben előforduló faj megjelenésére lehet potenciálisan számítani. Ezek előfordulásáról kevés ismeret áll rendelkezésre. A hazai fajok az élőhelyek leromlása és a rákpestis következtében erősen fenyegetettek. A témában az utolsó áttekintő mű ENTZ GÉZA tollából jelent meg, 1901-ben. A terület hazánkban gyengén kutatott.

2. PUKY MIKLÓS: *Folyami rákok természetvédelme és a cifrarák előfordulása a Duna magyarországi szakaszán*. Az említett tízlábúak a legveszélyeztetettebb állatsoportok egyikét alkotják, világszerte mintegy 200 kiemelten veszélyeztetett fajjal. A hazánkban előforduló fajok ismertetését azoknak az UTM-négyzeteknek a bemutatása követte, ahonnan bármilyen adat rendelkezésre áll. A cifrarák (*Orconectes limosus*) „ürügyén” (amely Nyugat-Európában már domináns szerepet játszik, de 60 év alatt Magyarországon is stabilan megtelepedett), a sikeres invazív fajok jellemzését hallhattuk. A veszélyeztető tényezők közül Előadó kiemelte az információhiányt. MERKL OTTÓ megjegyezte, hogy a Soroksári Duna-ágban nyílszögnek a kecskerákok, még sincs adat erre az előfordulásra vonatkozóan.

3. ILLÉS PÉTER: *Adatok a kövirák előfordulásához és biológiájához a Kőszegi-hegységben*. A kövirák hazánk legritkábbnak tartott Decapoda faja. Diaképes bemutatót láthattunk e fajról, élőhelyéről, az előfordulás felmérését célzó munka jeleneteiről. Megtudhattuk, hogy a faj egyedsűrűsége mintegy 0,11-0,22 egyed négyzetméterenként. Egyes élőhelyek tételesen is bemutatásra kerültek. A veszélyeztető tényezők közül kiemelhető a rákpestis terjedésének lehetősége.

4. ILLÉS PÉTER: *A jelzőrák előfordulása Magyarországon*. Először az Észak-Amerikából származó rákfajt közeli rokonaitól megkülönböztető bélyegeit, majd Közép-európai elterjedésének adatait ismerhettük meg. Ausztriában például különösen a Répce mentén és Bécs környékén terjed. Hazánkban a Gyöngyös-patak néhány tíz méteres szakaszán már stabil populációt alkot. Szó esett a *Brachiobdella* nadályfajok okozta ektoparazitás fertőzésekről. Mivel a faj vándorló életmódot folytat, így felbukkanása máshol is várható. MERKL OTTÓ az iránt érdeklődött, hogy írásos nyoma van-e már a faj hazai előfordulásának. Most tervezik az adatok publikálását.

5. ROGOVSKY ZOLTÁN: *A Fialatok Természetismereti Klubja kövirák állományfelmérésének eredményei*. A munka a Börzsöny és a Visegrádi-hegység egyes területeire terjedt ki. A vizsgált területek élőhelyeinek listája magába foglalja az Apátkúti-patakat, a Királyrét közeli Szén-patakat és a nagybörzsöny környéki patakokat. Az állomány 80-90%-a azonban az Apátkúti-patakban fordult elő és egy 1994-es szennyezés során valószínűleg kipusztult. A vizsgálatok kiterjedtek a morfometria, a kor-eloszlás, a szaporodás, a sérülések és betegségek, az előfordulás, a napi aktivitás és a veszélyeztető tényezők kérdésköreire. A faj egyedei általában olyan tiszta hegyi patakokban fordulnak elő, amelyek közepes vagy lassú folyásúak, köves aljzattal és 15 cm-nél kisebb mélységgel jellemezhetőek. Bár az állatok leginkább szürkületől éjjel 1 óráig aktívak, borús időben nappal is előmerészkednek rejtékhegyeiről. Az állatok mintegy felén volt észlelhető 1-2 sérülés, tekintet nélkül az ivarukra. A betegségek között a *Brachiobdella* fertőzöttség dominál, ez elérheti a 65%-os szintet is, míg a gombás megbetegedések az állomány kb. 35%-át érintik. A veszélyeztető tényezők közül említésre került az úthálózat kiépülése, amely az egyes élőhelyek könnyebb megközelítését teszi lehetővé. A vízszint változásai esetleg csak indirekt módon vezethetők vissza az emberi beavatkozásokra, azonban a települési szennyezések, a víztestbe való beavatkozások már direkt emberi bolygatásnak minősíthetők. A vízminőség és az előfordulás kapcsán elhangzott, hogy állnak ugyan rendelkezésre vízkémiai adatok, de ezek egyelőre nincsenek feldolgozva. Valószínűsíthető azonban, hogy a nagyobb pusztulások, például az Apátkúti-patakban tapasztalt, valamilyen (szerves) szennyeződésre vezethetők vissza. A faj megőrzésére tett javaslatok keretében elhangzott, hogy fontos lenne az (elsősorban szakmai) közvé-

lemény szélesebb körű bevonása. SZINETÁR CSABA az iránt érdeklődött, hány évig élhetnek ezek az állatok és ez hogyan határozható meg. Az előadó szerint erre nincs adat és a kormeghatározás eleve egy problémás kérdése a kövirákok kutatásának. VÁSÁRHELYI TAMÁS azt kérdezte, nem volna-e értelme a faj visszatelepítésének olyan élőhelyekre, ahol korábban előfordult, és ahol a víz minősége ezt lehetővé tenné. Válaszként elhangzott, hogy a vizsgálat célja részben éppen e kérdés megválaszolása volt, és hogy már vannak sikeres szaporítási és keltetési kísérletek.

6. KONTSCHÁN JENŐ: Gyűjtőúton Kenyában. Az előadás a 2001 októberében és novemberében Mombasa környékén, az Indiai-óceán partvidékén és a Tsavo Nemzeti Parkban tett gyűjtőt emlékéit idézte fel, diavetítés formájában.

918. előadóiülés, 2002. március 6-án

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

1. FARKAS JÁNOS, ECKER ERZSÉBET, DELI VIKTÓRIA, NYÁRÁDI MARIANN: *Kisemlős-vizsgálatok az ELTE-n*. Bevezetésként a vizsgálatok helyszínétől szolgáló területek felsorolását és a Szentendre térségében elterülő cseres-tölgyes erdő bemutatását hallhatta a Szakosztályülés közönsége. Itt a 3 éve bekövetkezett bozótirtás eredményeként fragmentált élőhely jött létre, ahol a jelenlegi állapot, egyes populációdinamikai paraméterek, diverzitás, ivararányok és a home-range vizsgálata zajlik. A sárganyakú erdei egerekre vonatkozó vizsgálatok azt a megállapítást eredményezték, hogy a hímek általában nagyobb tömegűek. Októberben és áprilisban tömegcsökkenés figyelhető meg. A home range becslések alapján nincs szignifikáns különbség, de a nőstények által használt terület valamivel nagyobb. Húsz évvel ezelőtti adatokkal összehasonlítva megállapítható, hogy kevesebb sárganyakú erdei egér található és fajszegényebb is lett a kisemlős fauna. Ennek valószínűsíthető oka a megnövekedett predációs nyomás (rókák létszámnövekedése a veszedelem elleni immunizálás következtében, a vadászóállomány erősödése, több nyest és macskabagoly jelenléte).

2. TÓTH LÁSZLÓ, GUBÁNYI ANDRÁS, PALATITZ PÉTER, VOZÁR ÁGNES, BERA MÁRTA: *A pirók egér populáció-dinamikai vizsgálata a Körös-Maros Nemzeti Park területén*. A faj ma elfogadott neve: „pirók erdeieger”. A vizsgálat részben a NBmR-hez illeszkedve, részben egy, a nappali ragadozómadarak állományviszonyainak, táplálékösszetételének, szaporodási sikerének felmérését kutató programhoz kapcsolódva zajlott. A négy mikrohabitatra kiterjedő kutatás során megállapítható volt, hogy a pirókeger és a mezei pocok hasonló (zsombékos) élőhelyeket részesít előnyben. Pocok gradáció esetén a pirókeger populáció összeomlik, később újra felépül. Ilyenkor a két faj „felosztja” egymás között a területet. Az adott évi nyhe tél a populációk létszámán is lemérhető volt, míg az egészséges kondíciója is jelezte a kisemlős populációk méretének kedvező alakulását.

3. GUBÁNYI ANDRÁS, MÉSZÁROS ANITA: *Kisemlős-közösségek vizsgálata magassásos társulásokban, különös tekintettel az északi pocokra*. Az északi-pocok 2001-től Vörös könyves, fokozottan védett státusú faj. A vizsgálatok helyszíne a Tóköz és a Szigetköz volt. Évente 4 mintavétel során egyedi jelöléssel látták el az állatokat. A fogási napló adatai alapján kiderült, hogy mutatkozott némi eltérés a két terület fajlistájában és az északi pocok populációmérete éves viszonylatban változásokon ment keresztül. A Tóközben főként bokros, nádtippanos, sásos és nádas területekre, míg a Szigetközben kiszáradó sásos és nádas területekre terjedt ki a vizsgálat. A területválasztást a vízellátottság és a vegetáció befolyásolta. Az északi pocok a kiválasztott területeken karakterfajként jelentkezett.

4. DELI VIKTÓRIA: *Az erdei fülesbagoly táplálékválasztása*. A vizsgálat helye a monori református temető volt. Az alapkérdés az volt, hogy az egyes évszakok között mutat-e változásokat a préda mérete. Megtudhattuk, hogy télen több egér alkotja a madarak zsákmányát (főleg a *Mus* genus fajtái), míg az *Apodemus*-ok közepes mennyiségben fordulnak elő a „menüben”. A kiegészítésként folytatott élvefogó kisemlőscsapás befogás eredménye alapján a kukoricásokban az egerek domináltak, amelyek létszáma a nádasban is meghaladta a pocokot és a cickányokét. A kaszálókon és sásos csapdate-riületeken ellenben pocokból volt több mint egerekből és cickányokból.

5. APÁTHYRNÉ TÓTH MÁRIA: *A szőrhatározás alkalmazásának lehetősége az emlősök kutatásában.* Az előadás az 1-2 évtizedes múlta visszatekintő vizsgálati módszer részleteit és problémáit taglalta. Az emlősök szőre az azonos szerkezet ellenére változatosságot is mutathat, például az életmód függvényében. Mivel a morfológiai leírások ép fedőszőrökre vonatkoznak, de az identifikáció céljaira nem könnyű ilyeneket találni, ezért fontos a megfelelő bélyegek kiválasztása. A problémák közé tartoznak még a kor, a testtájék, a színezet miatti átfedések okozta esetleges zavaró hatások is. Fentiek miatt érdemes az adott élőhelyre vonatkozó törzsanyagot készíteni. A szőrszálakon vizsgált bélyegek általában a hosszúságot, a legvastagabb részen mért keresztmetszetet, valamint a medulla és a teljes szőrszál szélességének hányadosát foglalják magukba. A kutatások hazánkban elsősorban a menyétfélék családjára, valamint a borzra, vadmacskára, vidrára és rókára terjednek ki. A gyakorlati alkalmazások között említésre került az ürülék, gyomortartalom, illetve köpetek alapján végezhető tápláléklánc vizsgálatok köre, a kotorékok, fészkek, odúk lakottságára vonatkozó kutatások témája, valamint a mozgáskörzetek, élőhely preferencia felderítése céljából alkalmazott szőrscspadázás. Az emlősszőr vizsgálata lehetőséget teremt egyedszintű azonosításra is.

6. ZSEBŐK SÁNDOR: *A denevérek vizsgálatának akusztikus módszerei.* A számunkra nem hallható akusztikus tartományban kiadott hangok lelassítva az emberi fül számára is felfoghatók. A számítógépes frekvenciakép vizsgálatok alapján a fajok 3 csoportba sorolhatók. Bár bizonyos fajok többféle hangtípust is alkalmaznak, az egyes fajok általában mégis felismerhetők hangképük alapján. Megkülönböztethetők egymástól a tájékozdási, táplálkozási és kommunikációs hangok. Az előadás tárgyalta még az ultrahang átalakításának technikai részleteit, amelyek alkalmazása során sok információ elveszhet. A fajhatározási módszerek között el kell választani a terepi és a számítógépes eljárásokat. A mintavétel során ezek együttesen is alkalmazhatók. Az újabb kutatási irányok körül a 3 mikrofon segítségével végezhető térbeli helymeghatározás kapott említést.

7. NAGY DÉNES: *A tiszai vidrapopuláció táplálkozásának vizsgálata.* Magyarország a vidraállomány szempontjából „nagy hatalomnak” számít, amelyhez csak Skócia mérhető. A vizsgálat alapfeladata a Tiszát ért ciánszennyezés utáni regenerálódás felmérése volt. Az eredmények alapján úgy tűnik, az állomány képes volt regenerálódni. Az ürülékvizsgálatok alapján elvégzett táplálékanalízis eredményei alapján a vidra leggyakoribb zsákmányai az ezüstkárász és a törpeharcsa voltak (területől függő sorrendben), de emlősök (például pészmapocok és vízipocok) elfogyasztására is fény derült. A mintából 16 halfaj nyomain kerültek elő és feltételezhető, hogy a Tisza halfaunája is megváltozott a szennyezés következtében. Fentiekben kívül puhatestűek, rovarok, kétlélűek, sőt növények maradványait is megtalálták a felmérés során. Mivel a folyómederben végzett gyűjtések igen nehézkesek például a víz mozgása következtében, amely eltünteti a nyomokat, érdemes bevonni a vizsgálatokba a csatornák partjait is.

8. GERA PÁL: *A vidra védelme halastavaknál.* Ez a kérdés a rendszerváltás óta okoz problémát, a halastavak magánkézbe adása következtében. A tulajdonosnak ráadásul jogszabályi előírások alapján is védekeznie kell a vidra ellen. A gazdálkodás és a természetvédelem érdekellentétét az is élezi, hogy sem a támogatás, sem a kárpótlás kérdése nem megoldott jelenleg. Ez az illegális megoldásoknak (például orrvadászat) kedvez. Az élvefogó csapdázás és a befogott egyedek elszállítása nem jelenthet megoldást, mert a nagy egyedszám miatt hamarosan újabb példány jelenik meg a területen. Az eseti kilövési engedélyek kiadását természetvédelmi körökben is támogatják.

9. FODOR ANDREA, PUKY MIKLÓS: *Kétlélű fejlődési rendellenességek előfordulása Magyarországon.* Ilyen eseteket az 18. század óta regisztrálnak Magyarországon, alacsony gyakorisággal. Előfordulásuk a 90-es években vált tömegessé, ami földrajzilag kiterjedt, nagyarányú és tartós jelenségekben nyilvánul meg. Ezek feltételezett oka, hogy a vízben zajló poszt embrionális fejlődés és a bőr áteresztőképessége miatt a környezeti stresszorok igen erősen hatnak a kétlélűek szervezetére. A kiváltó tényezők között olyan antropogén hatásokat kell megemlíteni, mint például az élővizek peszticid-, nehézfém- és sugárterhelése. Extrém hőmérsékleti és denzitási viszonyok, illetve paraziták erős fertőzése is hozzájárulhat ilyen problémák kialakulásához. Gyakran a sérülés utáni regeneráció hagy ilyen nyomot maga után. A hazánkban előforduló 18 fajból 11-nél regisztráltak már fejlődési rendellenességeket. Ezek 80%-ban a hátsó végtagra terjednek ki és leggyakrabban, az esetek 54%-ban a vő-

röshasú unkát érintik. A leggyakoribb az ujjak hiánya, de az ujjak összenövése, a sokujjúság, a hajlott végtalagalakulás és a szemnélküliség is előfordulhat. Egy kiugró eset volt a Szeremle környéki: itt 70% feletti gyakorisággal előforduló, 9 féle deformációt magába foglaló probléma komplexet regisztráltak. Valószínűleg egy-egy deformitás kialakulásában is több faktor együttes hatása játszik szerepet.

10. PUKY MIKLÓS: *Sri Lanka-i élmények*. Egy diavetítéses előadás keretében láthattuk egy, a Nemzetközi Herpetológiai Kongresszus apropóján tett utazás érdekesebb képeit és hallhattuk a polgárháborútól sújtott ország fontosabb természeti adatainak ismertetését.

919. előadóiülés, 2002. április 3-án

Ünnepi ülés a Magyar Természettudományi Múzeum 200 éves jubileuma alkalmából. Ez alkalommal zajlott a Szakosztály Vezetőségének megválasztása is a 2002-2006-os időszakra.

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

1. MATSKÁSI ISTVÁN: *Köszöntő*. A Múzeum 200 évvel ezelőtti megalapítása ugyan gróf SZÉCHENYI FERENC nevéhez fűződik, de abban felesége, FESTETICS JULIANNA is elévülhetetlen érdemeket szerzett. Az ő herbáriuma és kőzetgyűjteménye az első fontosabb leltári tárgyak közé tartozott. Napjainkra az Állattár mind mennyiségi, mind minőségi szempontból jelentős súlyra tett szert a Múzeumon belül, állománya körülbelül egy közepes méretű akadémiai kutatóintézetének felel meg. Végezetül a Múzeum aktuális fejlesztésének folyamatáról, a bővítés lépéseiről hallhatott a Szakosztály Közönsége.

2. FARKAS JÁNOS: *Titkári beszámoló*. A Szakosztály leköszönő Titkára beszámolójában adatokkal szolgált az elmúlt négy év fontosabb fejleményeivel kapcsolatban. Megtudhattuk, hogy a taglétszám stagnált, az előadó üléseken a részvétel 20-100 fő között ingadozott (átlagosan 26, illetve 39 fő volt a vegyes, illetve a tematikus előadóüléseken). A ciklusban legtöbbször előadó tagtárs GERA PÁL volt. Minden nagyobb hazai zoológiai műhely képviselői megszólaltak az elmúlt 4 évben, de legaktívabbak az MTM és az MTA NKI munkatársai voltak. Az átlagéletkor jelentősen csökkent: a vezetőség talán ezt az áttörést, egy új generáció bevonását tarthatja legnagyobb eredményének. Emellett azonban sok régebbi tag aktivitása csökkenni látszott. Az ő ismételt bevonásuk kihívást jelenthet majd az új vezetőségnek. Végezetül javaslatok hangoztak el a következő vezetőség számára, például egy titkárhelyettesi poszt megalakítására. VÁSÁRHELYI TAMÁS a titkári beszámolót elfogadásra javasolta. A beszámoló egyhangú elfogadását követően a Szakosztály vezetése leköszönt. A leköszönő Elnök átadta a szót DÓZSA FARKAS KLÁRÁNAK a választás levezetése céljából. Ezt követően a Jelölőbizottság vezetője, KOZÁR FERENC ismertette a jelöltek listáját. A jelöltlista elfogadását és a szavazólapok fénymásolását a szavazás, majd a szavazatszámolás követte.

3. CSORBA GÁBOR: *A Múzeum és a Szakosztály kapcsolatáról*. Az előadás tulajdonképpen a Múzeum Állattárának és a Szakosztálynak a kapcsolatára koncentrált, kitérve azonban az Állattár megalapítása előtti időkre is. Így például azokra a mozgalmas időkre, amikor a frissen alapított múzeumnak kétszer is költöznie kellett a napóleoni háborúk során Először Temesvárra, majd a visszatérés után röviddel Nagyváradra. Ezekben az időkben ráadásul Pesten is gyakran „vándorolt” a gyűjtemény, ami a napjaink tortúráját végigélő múzeumi munkatársak számára alighanem elképzelhetetlen lenne... Az első nagyobb gyűjteményvásárlás 1812-ben történt. Ezt követően is vásárlások és adakozások jelentették a gyűjtemény feltöltésének fontosabb módozatait. 1846-ban alakult meg a „Természetiek Tára”, mint a MTM jogelődje. 1891-ben alakult meg az Állattani Szakosztály, amelynek első előadása - mintegy szimbolikus módon - a Múzeum gyűjteményének néhány ritka és becses állatáról szólt... A „békebeli időszak” után a 20. század közepén is viharos évek következtek, míg az elmúlt évek újra a bővülés perspektíváit hozták el az új helyre költözött Állattár számára. Egy rövid diavetítés az épületek múltbeli és jelenlegi képét villantotta fel. Végezetül Előadó kitért arra a kérdésre is, hogy miért fontos a Szakosztály a Múzeumnak? Egyrészt a hagyományok, a nevelési funkciók miatt, de azért is, mert a legjelentősebb hazai zoológiai fórumként a Szakosztály fontos bázist jelent a Múzeum jövőbeli feladatainak elvégzéséhez is.

Ezt követően az eredmények ismertetése hangzott el. Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS, alelnök: HORNUNG ERZSÉBET, titkár: FARKAS JÁNOS, titkárhelyettes: SZÖVÉNYI GERGELY, jegyző: NAGY PÉTER, tagok: DÓZSA-FARKAS KLÁRA, BAKONYI GÁBOR, KISBENEDEK TIBOR, SZINETÁR CSABA, KISS ISTVÁN, BANKOVICS ATTILA, SAMU FERENC.

Az ülés MAHUNKA SÁNDOR és VÁSÁRHELYI TAMÁS pohárköszöntőjével folytatódott, majd nagy elődök tárgyainak bemutatása következett. Ennek keretében először egy 1821-ből származó leltári könyvet tekinthetünk meg. Utána MÓCZÁR LÁSZLÓ mutatta be BÍRÓ LAJOS tárgyait. Ezt követően többek között FRIVALDSZKY IMRE, ENDRÓDI SEBŐ, HERMAN OTTÓ, HORVÁTH GÉZA és SOÓS LAJOS tárgyaiból láthattunk néhányat. Az „Ismeretlen Zoológus” börtáskájáról a „kollektív emlékezet” kiderítette, hogy az valószínűleg DUDICH ENDRE táskája lehetett. Ezek után BOGNÁR SÁNDOR mondott el egy történetet HERMAN OTTÓ és JABLONOWSKI vitájáról, majd JENSER GÁBOR szolt ENDRÓDI SEBŐ tevékenységéről a Kertészeti Egyetem Rovartani Tanszékén. Ezt követően az ülés kötetlen beszélgetéssé alakult, amelynek során a Tagok közelebbről is megismerhették a magyar zoológiatörténet ritkán látható ereklyéit.

920. előadózás, 2002. május 8-án
Az Őrségi Nemzeti Park bemutatkozása

Elnök: HORNUNG ERZSÉBET

1. HAVAS MÁRTA, MARKOVICS TIBOR: *Bemutakozik az Őrségi Nemzeti Park.* Magyarország legfiatalabb – alig két hónappal korábban felavatott – Nemzeti Parkjának előzményeit a Vendvidék és az Őrség Tájvédelmi Körzetei jelentették. Mai területe 44 000 hektár, amelyből 3100 ha-t tesznek ki a fokozottan védett területek. 44 községre terjed ki, melyek közül háromnak teljes belterülete védett, a szerves településszerkezet megőrzése érdekében. A Nemzeti Park Igazgatóságának hatásköre Vas és Zala megyére terjed ki. Ide tartozik a Vendvidéken és az Őrség teljes területén kívül a Rába völgy egy része is. A Park természeti jellemzői között említhető a mozaikosság, a mikrotájak változatossága, a felhagyott gyepterületek gyors vissza-erdősülése, a 63%-os erdőborítottság. Az épített környezet meghatározói a szerves-, valamint a szórványtelepülések, amelyek alkalmas terepet jelentenek az építészeti hagyományok megőrzésének. Az előadást a terület természeti értékeit, tájegységeit bemutató diaképvetítés zárta.

2. GYURÁČZ JÓZSEF, VÍG KÁROLY: *Az Őrség zoológiai kutatásának áttekintése.* A címben foglalt tevékenység első írásos gyümölcsét NEMES-NÉPI ZAKÁL GYÖRGY 1818-ban kiadott, de csak a 20. század második felében felfedezett munkája jelentette. A 19. század végén JABLONOWSKY és CHERNEL munkája bővítette a téma szakirodalmát, majd 1935-ben VAKARCS KÁLMÁN közölt adatokat Vas vármegye állatvilágáról. A későbbiekben az MTA, az MTM, az ERTI és az ELTE szakemberei (köztük LOKSA IMRE) folytattak kiterjedt vizsgálódást. HORVÁTH ERNŐ 1976–91 között szervezte az Alpokalja természeti képe kutatási programot. A Savaria Múzeum Természettudományi Osztálya 1993–94-ben folytatta e vizsgálatokat az Őrség területére koncentrálván. Ezt követően a soproni egyetem szakemberei végeztek átfogó florisztikai és faunisztikai kutatásokat. Kiemelendő még CSABA JÓZSEF és BARBÁCSY ZOLTÁN kutatómunkájának jelentősége. A kutatók eredményeire építve a BDF Állattani Tanszéke koordinálta az Őrségi Nemzeti Park természetvédelmi kezelési tervének előkészítő munkálatait.

3. AMBRUS ANDRÁS, KOVÁCS TIBOR: *Az Őrségi Nemzeti Park vizeinek rovarvilága.* A Szakosztály közönsége diavetítéssel egybekötött előadást tekinthetett meg a Nemzeti Park területeire jellemző szitakötőfajokról. Egyes fajokat, illetve viselkedési formákat a Szerzők videofilmrészletek segítségével mutattak be.

4. DANKOVICS RÓBERT: *Az Őrségi Nemzeti Park területén végzett kételtű faunisztikai kutatások.* Az előzmények (NEMES-NÉPI ZAKÁL GYÖRGY, SZABÓ ISTVÁN és DELY OLIVÉR munkáinak) áttekintése után a hozzájuk szervesen kapcsolódó újabb helyi kutatásokról kaphattunk áttekintést, amelyek már a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer részeként folynak. Minden hazánk területén előforduló kételtűfajt sikerült kimutatni innen. Az összes fajszám mégis nehezen lenne megállapítható a tarajos göte rendszerezési problémáiból adódó bizonytalanságok következtében. Az érdekesebb eredmények

közül kiemelendő például az alpesi göte rendkívül alacsony tengerszintfeletti magasságokon (300 m körül is) regisztrált előfordulása, a foltos szalamandra Vendvidékhez kötődő elterjedése, valamint a békák jól kimutatható élőhelyhez kötődő előfordulása. A korongnyelvű békák közül a sárgahasú unka az igazán jellemző, míg a vöröshasú unka behúzódása a Rába felől jelenleg is zajlik.

5. KELEMEN GÁBOR, HAVAS MÁRTA: *Órségi hangulatok*. Az előadóiülés méltó záróakkordjaként a Nemzeti Park tájainak és régi településeinek szépségét megidéző diaporáma előadást tekinthetett meg a Szakosztály közönsége.

921. előadóiülés, 2002. június 5-én

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

VÁSÁRHELYI TAMÁS bevezetőjében köszöntötte a Magyar Biológiai Társaság Közgyűlése által oklevéllel jutalmazott Tiszteletbeli tagokat. Szakosztályunk tagjai közül GERE GÉZÁT, MÓCZÁR LÁSZLÓT és NAGY BARNABÁST érte ez a kitüntetés.

1. HECKER KRISTÓF, BAKÓ BOTOND: *Magyarországi pelefafajok élőhelypreferenciájának országos szintű vizsgálata*. Az előadás szövege a 88(2) kötetben olvasható. SZIRÁKI GYÖRGY azt kérdezte, az eredményeket mennyiben befolyásolhatták a Gödöllő környéki nagy kiterjedésű telepített akácok. Az előadó válaszában elmondta, hogy a pelefafajok elterjedése tekintetében a növényzet összetételénél fontosabb a vegetáció struktúrája. DÓZSA FARKAS KLÁRA az odú felépítésének részletei iránt érdeklődött.

2. HARGITAI RITA, BÁRDOS LÁSZLÓ, MATUS ZOLTÁN, MICHL GÁBOR, TÓTH GYULA, PÉCZELY PÉTER, TÖRÖK JÁNOS: *Tojásrakás előtti anyai befektetés örvös légykapó nőtényeknél*. A kutatás során tesztoszteron- és karotinoidtartalom elemzése segítségével vizsgálták a nőtények tojásrakás előtti befektetését. Az eredmények alapján kimutatható, hogy a fiatal, „szubadult” hímekkel párosodott nőtények a tojások összetétele révén próbálták kompenzálni a hímek valószínűsíthetően gyengébb ivadéknéveli képességéből adódó várható hátrányokat. Hasonlóképpen megfigyelték, hogy a fészekaljon belül utójára lerakott tojás összetétele, minősége jobb volt a korábbiakénál.

3. CSER BALÁZS: *Makroszkópikus gerinctelenek Kárpátalja patakjaiban*. Kárpátalja vízfolyásainak gerinctelen makrofaunája kevésbé kutatott életközösség, pedig rendkívül sok és sokféle élőhelyet biztosít számukra a Kárpátok legcsapadékosabb területe. Nagy kiterjedésű természetes állapotú erdők is találhatóak még ezen a vidéken a durva pusztítások ellenére is. A gerinctelen makrofauna gyűjtések a Tisza forrásvidékén és néhány mellékpatakja mentén 1995–2000 júliusában–augusztusában történtek, kézhálósával, egycélúval, minőségi mintavétellel. A megtalált kérészfajok száma 32, ebből 10 bizonyult újnak Kárpátalja területére (*Caenis beskidensis*, *Caenis pusilla*, *Ecdyonurus alpinus*, *Ecdyonurus parahelveticus*, *Ecdyonurus picteti*, *Rhithrogena carpatoalpina*, *Rhithrogena endenensis*, *Rhithrogena hybrida*, *Rhithrogena iridina*, *Rhithrogena puytoraci*), így az innen ismert fajok száma 71-re emelkedett. A hegyvidéki fajok mintegy fele megtalálható a Felső-Tisza alföldi szakaszán is. A relatív előfordulási gyakoriságok alapján 3 faj igen gyakori, 4 gyakori, 4 mérsékelten gyakori, 8 ritka és 12 szórványos. Jellemző, hogy a teljes egyedszám 77%-át a rovarok adják, és csak az EPT-komplex a 63%-át, a kérészek pedig 37%-át. Jellemző az is, hogy a forrásregiótól lefelé fokozatosan csökken a felemás lábú rák/rovar egyedszám arány, ami összefüggésben áll a patak méretével és a vízbe hulló szervesanyag mennyiségével. Az egyéb gerinctelen csoportok közül kiemelendők a puhatestűek, amelyek feltűnően kicsi faj- és egyedszámmal képviseltetik magukat: csak a forráscsigát (*Bythinella austriaca*) sikerült megtalálni, irodalmi adatok alapján pedig még a sapkacsiga (*Ancylus fluviatilis*) él itt. Ennek egyik okaként a vízjárásban mutatkozó nagy ingadozás, illetve az igen erős sodrás említhető. A jelentős számban jelenlévő felemás lábú rákokat egy faj, a *Gammarus balcanicus* képviseli, de a forrásokból előkerült néhány *Niphargus sp.* példány is. A fajösszetétel alapján az élőhelyek 2/3-a tipikus krenon-ritron, illetve ritron szakaszjellegű, és mintegy 1/3-a ritron-epipotamon átmeneti jellegű. A vízfolyások falvak feletti szakaszai szennyezésmentesek, de lejjebb is jellemző a nagyfokú öntisztulási képesség. A további kutatómunka során pontos mennyiségi mintavétellel, nagyobb mintaelemszámmal lehetővé válik az élőhelyek csoportosítása, a szakaszjelleg feltárása és mindenképpen várható újabb, esetleg tudományra új fajok felbukkanása is.

4. PAIS ISTVÁN, SZIRÁKI GYÖRGY: *Emlékezés DR. UJHELYI SÁNDORRA*. Az előadás szövege a 88(1) kötetben olvasható.

Az ülést követően került sor a 10 éve elhunyt LOKSA IMRE nevét viselő terem felavatására, amelynek hangulatát az egykori kiváló pedagógus és kutató emlékét idéző fogadás tette teljessé.

922. előadóülés, 2002. október 9-én

Elnök: VÁSÁRHELYI TAMÁS

Az előadóülés első mozzanataként VÁSÁRHELYI TAMÁS mondott elnöki köszöntőt az ELTE Biológiai Múzeumának újbóli megnyitását üdvözölve.

1. ZBORAY GÉZA: *Az ELTE újra megnyitott zoológiai múzeumának bemutatása*. Az Egyetem jogelődjének alapítása után bő 200 évvel, 1862-ben, MARGÓ TIVADAR tanszékvezetői pályafutása alatt nyílt meg az első tudományos igényű gyűjtemény bemutatóhelye. A kezdeti mostoha körülményekhez képest a Trefort-féle épület 1886-os átadása jelentett fordulópontot; itt már a tanszék területének jelentős hányadát tette ki a zoológiai és anatómiai múzeum, amely akkoriban 500 teljes csontváznak és 800 egyéb preparátumnak a bemutatására vállalkozott. 1945 elején egy aknatalalat következtében a múzeum helyiségei tönkrementek, a szakmai anyag maradékát pedig a szétvált utódintézmények kapták meg. A gyűjtemény azóta sem állt újra össze. Az Előadó mintegy 10 éven át próbálta megvalósítani a múzeum újbóli megnyitására irányuló törekvéseit. Az inspirációkat többek között a SOTE múzeuma, az ásványtani gyűjtemény és a társtanszékeken megnyilvánuló hasonló szándékok jelentették. Pénzügyi és egyéb természetű nehézségek leküzdését követően mostanra sikerült a gyűjteményt (ha nem is kész, de már) átadható formába önteni. Előadó végezetül kifejezte köszönetét mindazoknak, akik e fontos eredmény elérését tevőlegesen elősegítették. NAGY BARNABÁS az iránt érdeklődött, milyen fontos kiegészítések vannak még hátra. Sokat lehet még tenni a feliratok, berendezési tárgyak és a képanyag fejlesztése érdekében, és ha valakinek birtokában vannak a múzeum szempontjából releváns tárgyak, azokat is szívesen fogadják. MÓCZÁR LÁSZLÓ kommentárja szerint a régi múzeum képanyagából is ki lehetne tenni néhányat. Ilyen képek is vannak már, de e téren is szívesen veszik az esetleges kiegészítéseket. SZIRÁKI GYÖRGY a gyűjtemény adminisztratív státusza iránt érdeklődött, tekintettel arra, hogy nyilvántartásba vett gyűjtemények esetén több pályázati és egyéb lehetőség áll rendelkezésre a fejlesztésre, fenntartásra. Az Előadó válasza szerint ilyen irányú lépések is folyamatban vannak.

Az ELTE Zoológiai Múzeuma hétfői, szerdai és pénteki napokon 10–16 óra között látogatható, igény szerint szakmai vezetéssel.

2. SZINETÁR CSABA: *Beszámoló a 20. Európai Arachnológiai Kollokviumról*. Az arachnológia európai képviselőinek összejövetelei több mint 4 évtizedes múltra tekinthetnek ugyan vissza, de 1992-ig magyar részvétel nélkül zajlottak ezek az események. Az utóbbi 10 évben azonban lassan, de biztosan növekedett a magyar résztvevők száma. Ennek a növekvő aktivitásnak és főleg a hazai kutatók elismertségének volt köszönhető, hogy a 20. Európai Arachnológiai Kollokviumnak hazánk adhatott otthont. A konferenciát a Berzsenyi Dániel Főiskola Állattani Tanszéke és a Magyar Tudományos Akadémia Növényvédelmi Kutatóintézete szervezte. A rendezvény lebonyolítására Szombathelyen került sor. Az előadás tematikája a szervezőmunka kulisszatitkainak felvillantásától a színvonalas szakmai rendezvény lebonyolításának részleteiig ívelt. Megismerhettük a szervezőbizottság egyes lépéseit a támogatók felkutatásától a kongresszust kísérő és népszerűsítő kiadványok összeállításáig. Megtudhattuk, hogy a kontinens 30 országából 120 szakmai delegált érkezett, akik összesen száznál is több előadáson, illetve poszteren tették közzé eredményeiket. Az előadás érdekes színpoltja volt a pókokat ábrázoló régi képeslapokból összeállított kiadvány. Ezt követően a rendezvényhez kapcsolódó képeket tekinthettünk meg. A kollokvium ismertetéséhez fűzött kommentárjában VÁSÁRHELYI TAMÁS elismerő hangon szolt egy Magyarországon megrendezett színvonalas szakmai rendezvény pozitív hozadékaival a hazai tudományosság megbecsültsége szempontjából. PAPP JENŐ az iránt érdeklődött, hogy hozzávetőlegesen hány pókász tevékenykedhet ma hazánkban. A rendezvényre 15 fő jelentke-

zett prezentációval. Az amatorként tevékenykedő pókászok számának megbecslésére Előadó nem vállalkozott.

3. SAMU FERENC: *Tudományos újdonságok a 20. Európai Arachnológiai Kollokviumról.* Néhány érdekes eredmény rövid ismertetését hallhattuk a rendezvény kínálta széles választékból. Többek között egy olyan japán előadás került említésre, amely a csupalábállatok (Pantopoda) morfológiai jellemzőit tárgyalta a lehetséges evolúciós konklúziók szempontjából. Megismerhettünk egy internet-en működő európai pókhatározót, kiemelve annak egyik fő előnyét, a folyamatos bővíthetőséget. Szó volt a pókok bioindikációs alkalmazásainak módszereiről is. A fajok ritkasága, előfordulása illetve hiánya egy adott élőhelyen, kiegészítve biológiai sajátosságaikkal (például diszperzió, életmenet), fontos indikátor jelleg. A nehézfémek hatásainak vizsgálata során például kiderült, hogy az ilyen jellegű terhelések elsősorban a pókok fekunditására hatottak erőteljesen. A mezőgazdasági ökológia tárgykörében a pókfajok terjedése kapcsán elhangzott, hogy a szegélyből a kultúrnövényre annál inkább terjednek a pókok, minél kisebbek a strukturális különbségek a vegetációban. Az előadás végén vetítést láthattunk Borneó pókjairól. ZBORAY GÉZA az iránt érdeklődött, hogy tenyésztett, vagy begyűjtött egyedeken folynak-e a kísérletek. Előadó válaszában elmondta, hogy általában tenyésztik ugyan a pókokat, de genetikai tisztaság szempontjából nem szokták vizsgálni őket. HORNUNG ERZSÉBET gratulált a két Előadónak a hazai pókászat fellendítésében kifejtett munkájáért, tervszerű utánpótlásnevelő tevékenységéért.

4. SZINETÁR CSABA: *Dr. LOKSA IMRE időszakos emlékkiállításának megnyitása.* Előadó meleg szavakkal nyitotta meg új helyén a hazai pókászat közelmúltjának kiemelkedő személyisége munkásságának fontos állomásait felelevenítő időszakos kiállítást, amely előzőleg a 20. Európai Arachnológiai Kollokvium ideje alatt, annak társrendezvényeként volt megtekinthető.

Az Állattani Szakosztály ülései (2005. február 2. – 2005. december 7.)

NAGY PÉTER*

Szent István Egyetem Állattani és Ökológiai Tanszék, H 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

938. előadóiülés, 2005. február 2-án

Az ülést GERE GÉZA vezette.

1. KONTSCHÁN JENŐ: *A Balkán-félsziget korongatkáinak faunisztikai és állatföldrajzi vizsgálata*. Az előadás témájával szolgáló kutatási terület bemutatása és az adatforrások felsorolását követően az eredmények országonkénti felsorolását hallhattuk, a faunára, illetve a tudományra új fajok kiemelésével. Ezt egyes fajok és genus-ok bemutatása követte, feltárt, illetve vélelmezett előfordulási adatok alapján. NAGY PÉTER azt kérdezte, történtek-e molekuláris biológiai vizsgálatok egyes, csak minuciózus bélyegek (például szőrhossz) alapján elkülöníthető fajokkal. Előadó azt válaszolta, hogy nem, mert egyrészt szerinte „új faj az, amit a hozzáértő taxonómus annak mond”, másrészt olyan kevés egyedről (esetenként csak 1-2 példányról) volt szó, amiket vétek lenne feláldozni ezekért a vizsgálatokért.

2. MURÁNYI DÁVID: *A Balkán álkérészfajfaunájának kutatástörténeti és állatföldrajzi áttekintése*. Az előadás Magyarország speciális helyzetéből indult ki, hazánkat egyrészt a „Balkán kapujaként”, másrészt a legközelebbi olyan országgént aposztrofálva, ahol magas szintű zootaxonomiai kutatás folyik. Az eredményeket az álkérészek előfordulása szempontjából leginkább meghatározó két tényező, a vízgyűjtő rendszerek és a domborzati viszonyok alapján csoportosítva láthattuk. Megtudhattuk, hogy a 2500 m feletti magashegységeknek van mikroendemikus álkérészfajfaunája. A kutatástörténeti áttekintés során kiderült, hogy a magyar PONGRÁCZ SÁNDOR az elsők között közölt adatokat a területről, még a múlt század elején. Ezek után az Előadó áttekintette a terület országainak fajszámát, kiemelve az endemizmusokat. Az endemizmusok részletes ismertetése és a Közép-európai kapcsolatok áttekintése során az a következtetés adódott, hogy az Alpok és a Kárpátok felé sokkal szorosabb faunisztikai kapcsolatok mutatkoznak, mint Anatólia irányába. FARKAS JÁNOS az Észak- illetve Délbalkáni területek fajszáma, endemizmusai iránt érdeklődött. Az Előadó válaszul kifejtette, hogy a középső és a déli területek sokkal gazdagabbak endemizmusokban.

3. SZIRÁKI GYÖRGY: *Érvényes kérészfaj a Baëtis pentapleobodes UJHELYI, 1966*. Az előadás szövege jelen kötetünkben olvasható. MÓCZÁR LÁSZLÓ annak a véleményének adott hangot, hogy az elhangzottak alapján a *B. nexus*-t „nomen nudum”-nak kellene minősíteni, amely kategória nagyobb csoportoknál (például a hártýásszárnyúaknál) elég gyakori.

4. GERA PÁL: *Vidra nagyhatalomból vidraszegény Magyarországra? Az előadás fő célja egy, a vidrák aktuális helyzetét bemutató kiadvány ismertetése volt. A helyzetértékelés*

* Az Állattani Szakosztály jegyzője.

alapja egy több éve zajló, az ország egész területére kiterjedő, kéthetenkénti gyakoriságú adatgyűjtés. Ezek alapján megfigyelhető volt, hogy a 2000-2003 közötti években megkezdődött a faj hazai visszaszorulása egyes potenciális élőhelyeken. Ennek feltételezett fő okai az időjárás alakulásában (szárazabb évek), egyes vizes élőhelyek tönkretételében (pl. autótutak építése következtében) és az orvvadászat elharapózásában keresendők. Az érintett területek: Szatmári síkság, Tiszahát, Északi-középhegység, Dunántúli-középhegység, Zselic-ség, Kisalföld a Szigetközzel. Végezetül elhangzott, hogy szintén figyelemre méltó lenne a vidránál ritkább, nehezebben kutatható, de valószínűleg erőteljesen visszaszorulóban lévő hermelin helyzete is. NAGY PÉTER az iránt érdeklődött, mennyire váltak be az útépitések során alkalmazott alagutak, illetve mit lehet tudni egyes fertőző betegségekről (pl. veszettség, szopornyica) vidrákra gyakorolt hatásairól. Utóbbi kérdéssel nem álltak információk az Előadó rendelkezésére. Az utak elkerülését elősegítő műtárgyak a megfigyelések szerint jól működnek az emlős ragadozók védelme szempontjából, főleg, ha kialakításuk kavicsos patakmedrekkel, átereszekkel társul. Ide sorolható például a Tác-Gorsium-nál az M7-es autópálya alatt húzódó Sárviz-csatorna. FARKAS JÁNOS az évente elütött vidrák körülbelüli száma iránt érdeklődött. Megtudhattuk, hogy ez a szám mintegy 25-30-ra tehető és növekvő tendenciát mutat, valószínűleg az autóforgalom bővülésének következtében. KONTSCHÁN JENŐ felvetette, hogy nem a korábban „felpumpált” állomány természetes szintre csökkenése zajlik-e manapság? Az Előadó szerint részben ez történik, de Magyarország természetes ökoszisztémái feltétlenül alkalmasak stabil vidraállományok fenntartására és nem lenne szabad a helyzetnek romlania a fent felsorolt tényezők miatt.

939. előadónál, 2005. március 2-án

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette.

1. BÖSZE SZILVIA: *A közönséges mókus hazai állományainak viselkedésökológiája*. Az előadás anyagául szolgáló vizsgálat különböző módon gyűjtött adatok elemzéséből állt. Ezen belül külön említésre került az ún. „Mókusleső” program. Az adatok feldolgozása során kivilágolt, hogy a hazai mókusállomány egyedei az őshonos, lombhullató erdők által dominált UTM-négyzetekben bizonyultak gyakoribbaknak, szemben a Nyugat-európai mókusok túlelű erdők iránti preferenciájával. A vizsgálatok magukban foglalták az egyes színváltozatok elterjedésének kérdését is. A faj helyzetét aláásó veszélyek között említésre kerültek egyes lokális kipusztulások, erdőgazdálkodási problémák, valamint az amerikai szürke mókus (*Sciurus carolinensis*) esetleges megjelenése, amely különösen egy vírus terjesztése révén jelenthet komoly fenyegetést a hazai mókusállományra. A javasolt természetvédelmi beavatkozások magukban foglalták a helyes erdőgazdálkodási gyakorlat alkalmazását, a faj természetes visszatelepülésének elősegítését, a hazai mókusállomány monitorozásának kidolgozását és elterjesztését, valamint az amerikai szürke mókus kisállatkereskedelmi forgalmazásának tiltását. NAGY PÉTER az iránt érdeklődött, minek tudható be a hazai mókusállomány eltérő élőhelypreferenciája a Nyugat-európai mókusokhoz képest. Az Előadó szerint ez alfaj-szintű különbségekre vezethető vissza; a Hazánkban és például Olaszországban előforduló alfaj egyedei a lombos erdőket részesítik előnyben, míg a Nyugat-Európában élők a túlelűeket. HUSVÁR LÁSZLÓ megjegyzése szerint a Lyme-kór meg-

jelenése ahhoz köthető, hogy Szibériából származó rönkfák között három mókus bekerült hazánkba és kettő közülük „eltűnt”.

2. KONTSCHÁN JENŐ: *Akarológiai érdekességek, avagy milyen állatok tartoznak az Opilioacarida és a Holothyrida rendekbe?* Megtudhattuk, hogy míg az előbbi csoport a legősibb atka-rendet alkotja, addig az utóbbi rend képviselői a legnagyobb atkák közé tartoznak, és a szóban forgó rendek polifiletikusak. Ezt követően új fajok és genus-ok bemutatását láthattuk, faunisztikai adatokkal kiegészítve, többek között a Karib-szigetek és Kenya területéről.

3. KORSÓS ZOLTÁN és HENRIK ENGHOFF: *Egy rendkívül szokatlan állatföldrajzi elterjedés: Hirudipictus taiwanensis sp. n.* Az előadásban egy kladogram-ot láthattunk a ma élő ikerszelvényesek rokonsági viszonyairól, majd bemutatásra kerültek a tárgyalandó csoport rokonsági viszonyai, valamint a taxonok elterjedésének okai.

4. KONTSCHÁN JENŐ: *Gyűjtőúton a Dominikai-köztársaságban.* A diaképes előadásban az egzotikus országban készült élet-és tájképeket láthattunk, majd a jellemző növényzet és állatvilág (elsősorban a rovar-és pókfauna) bemutatása következett.

940. előadóülés, 2005. április 6-án

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette.

Napirend előtt FÓNAGY ADRIENN kért szót és ismertette a Marie Curie ösztöndíjak lehetőségét és a bírálat rendszerét, pályázásra, illetve bírálói részvételre buzdítva a zoológus társadalmat.

1. PEREGOVITS LÁSZLÓ: *SYNTHESIS – új lehetőség Európa nagy természetrajzi gyűjteményeinek látogatására.* Az előadásban megismerhettük a CETAF (Centre of European Taxonomic Facilites) intézményét. Ez a nagy természettudományos gyűjteménnyel bíró európai intézmények szövetsége. Ma ezen intézményekben van a világban őrzött természetrajzi példányok több mint fele. A cél továbbképzés, gyűjtés és fejlesztés, a megőrzés elősegítése, és az hogy az egyesített gyűjtemények egyetlen nagy, „virtuális múzeumi” szolgáltatóként működjenek a hozzáférés szempontjából. Ennek eszközei: kutatócsere, konferenciák, publikációs adatbázisok létrehozása EU-s finanszírozással. Ezt követően a hálózat tevékenységének bemutatását hallhattuk, különös tekintettel a koordináció, komplementaritás, gyűjtési szabványok kérdésére, valamint új gyűjteménytípusok tárolására és a nem invazív vizsgálati módszerek alkalmazására. Végül megtudhattuk a soron következő kiírási határidőket és tanácsok hangzottak el ennek a pályázati formának a kihasználására vonatkozóan.

2. HERBERT ZETTEL: *On Asian Aquatic Heteroptera.* A bécsi Természettudományi Múzeum munkatársa a vízipoloskák felosztásának rövid ismertetését követően bemutatta 1992 óta (zömében egzotikus területeken, például Fülöp-szigetek, Indonézia, Thaiföld, Vietnam) folyó kutatómunkájának egyes eredményeit. Érdekességként elhangzott, hogy a Fülöp-szigeteken, amely a világ egyik legkiemelkedőbb endemizmus-központja, egy 6 km²-es területen több fajt (köztük kb. fele részben a tudomány számára még leiratlanokat) találtak, mint egész Közép-Európában.

3. FARKAS SÁNDOR: *Adatok a szárazföldi ászkarákok Tolna-megyei elterjedéséhez.* A vizsgálat a Dél-Dunántúl (Somogy, Tolna és Baranya megyék) 185 UTM-negyzetére terjedt

ki. A módszerek ismertetését követően az eredményekről hallhattunk. Különösen Tolna megyére jellemző, hogy a mezőgazdasági tevékenység következtében nagyon kevés természetes élőhely található itt. Ezzel együtt ebben a megyében 22 fajt sikerült fellelni. A teljes vizsgálat adatai alapján csoportosíthatók a fajok gyakoriságuk, faunisztikai érdekességük, illetve karakterfaj-jellegük alapján. VILISICS FERENC az iránt érdeklődött, hogy az *Armadillidium opacum* faj honnan került elő. Megtudhattuk, hogy tölgyerdőben sikerült begyűjteni. HORNUNG ERZSÉBET gratulált és megkérdezte, hogy milyen mikroélethezelyekre vonatkozó adatok kerültek rögzítésre. Előadó elmondása szerint feljegyezte, hogy az adott faj pontosan milyen mikrokörnyezetben találta meg.

4. MOLNÁR ÁKOS: *A hansági élőhelyrekonstrukció vízbogarainak vizsgálata*. A munka egy Fertő-Hanság Nemzeti Parkban elvégzett láprekonstrukciós vizsgálat részeként zajlott le, a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer vízi makrogerinctelenekre vonatkozó módszerei alapján. A munka során 27 faj mintegy 5400 egyedét sikerült begyűjteni. A fauna összetétele megfelelt a víztértől várható fajkészletnek. Említést kaptak a faunisztikai, illetve természetvédelmi szempontból kiemelendő vízbogárfajok, helyi és az országosan jellemző gyakoriságuk összehasonlításával. Ordinációs vizsgálatok eredményeként kiderült, hogy az év eleji jelentős különbségek az egyes víztípusok bogárfaunája között a nyári és őszi időszak során fokozatosan csökkennek. Ennek egyik lehetséges magyarázata a másodlagos vízterek könnyebb felmelegedésében kereshető. SÓLYMOS PÉTER azt kérdezte, hogy az országos és helyi gyakoriságok összehasonlítása hogyan történt. Erre irodalmi adatok szolgáltatottak alapot. BAKONYI GÁBOR a hasonlósági vizsgálatok klaszter analízisek alapján történő interpretálása iránt érdeklődött. Történtek ilyen erőfeszítések, de az eredmények kevésbé voltak látványosak. FARKAS JÁNOS megjegyzésében méltatta az Előadó által elvégzett munkát.

5. VILISICS FERENC: *Terepi adatlap talajlakó gerinctelenek élőhely-preferencia vizsgálataihoz*. Az ilyen természetű tevékenységek egyik előzménye egy brit munka, amely „laikusok” bevonásával elvégezhető adatgyűjtés céljából indult. A munka fő szempontjai az alábbiak voltak: átültetés a hazai viszonyokra, a mintavétel körülményeinek pontos dokumentálása, élőhelyi adottságok lehető legszélesebb körű bemutatása, adatbázis-késztség, felhasználóbarát felépítés és ellenálló kivitel. Bemutatásra került az adatlap, majd egy előtanulmány fontosabb eredményeit ismerhettük meg. Konklúzióként elhangzott, hogy sokkal több adatra lenne szükség, újabb hazai élőhelyek bevonásával. Végül megismerhettük a munka folytatásának távlati céljait, amelyek között szerepel az adatlapok minél szélesebb körű alkalmazása, elterjedési térképek kialakítása. FARKAS JÁNOS azt kérdezte, a módszer mennyire alkalmazható egyéb gerinctelenekre és hogyan vethetők össze az élőhelytípusok és a mikrohabitat-ok. Más kategóriaként jelennek meg az egyes vegetációs területek, míg a mikrohabitatok kérdése az állatok aktivitásán is múlik. HORNUNG ERZSÉBET elmondása szerint az adatlap eddig formájában inkább az Intézet kutatócsoportja által művelt, talajfelszínen mozgó csoportokra (ászkák, csigák, futóbogarak) alkalmazható. SÓLYMOS PÉTER szerint a csiga-együttesek például a kisléptékű nedvesség-gradiensekre jobban reagálnak, mint a növényi cönózisokra. KONTSCHÁN JENŐ az iránt érdeklődött, hogy a mezofaunára is tervezik-e az adatlap használatát. Az Előadó szerint ezt – a szükséges átalakításokkal – érdemes lenne próbálni.

941. előadóiülés, 2005. május 4-én

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette. Az összefoglaló elkészítéséért SÓLYMOS PÉTERT illeti köszönet.

1. FÜKÖH LEVENTE: *A Malakológiai Tájékoztató - egy önálló malakológiai szaklap 25 éve*. A Szerző bemutatta a Malakológiai Tájékoztató keletkezésének körülményeit, és eddigi „életútját”. A kezdetben hírlevél funkciójú kiadvány fokozatosan alakult át szakfolyóirattá és ma már a Zoological Records is jegyzi a lapot.

2. SÜMEGI PÁL, KROLOPP ENDRE, RUDNER EDINA és GULYÁS SÁNDOR: *Az erdőrefúgiumok bizonyítása malakológiai és anthrakológiai eredmények összehasonlításával Magyarországon*. A szerzők több hazai negyedidőszaki lelőhely anyagának ismertetésén keresztül bemutatták a paleoökológiai elemzések lehetőségeinek perspektíváit. Az eredmények rávilágítottak a biosztratigráfia és a radiokarbon kronológia elválaszthatatlanságára.

3. GULYÁS SÁNDOR, TÓTH ANIKÓ és SÜMEGI PÁL: *Neolitikori kagylófogyasztás néhány aspektusa Magyarországon*. A szerzők hazai régészeti lelőhelyek kagyló anyagát dolgozták fel és vizsgálták a kagylófogyasztás jelentőségét. Az eredmények alapján arra következtettek, hogy a kagylófogyasztás jelentőségét elsősorban a népcsoportok kultúrája határozza meg.

4. DOMOKOS TAMÁS: *Újabb adatok a Nagy- és a Kistatársánc (Orosháza - Pusztaföldvár DS85, 84) csigafaunájához és csigaegyütteseihez*. A szerző a csiga-együttesek és a mikrodomborzat közötti érdekes viszonyra koncentrált. A csigafajok előfordulásainak magyarázata további kutatásokat igényel.

5. FEHÉR ZOLTÁN, MATHIAS GLAUBRECHT és THOMAS VON RINTELEN: *A magyarországi Corbicula-k (Bivalvia: Corbiculidae) rendszertani helyzete*. A szerzők arra a kérdésre próbáltak választ adni, hogy voltaképpen hány *Corbicula* faj él Magyarországon? A bámulatoosan zavarba ejtő taxon bemutatása során kiderült, hogy erre a kérdésre jelenleg nem lehet egyértelmű választ adni.

6. SÓLYMOS PÉTER: *A hazai Mollusca-fauna fajgazdagságával összefüggő tényezők vizsgálata*. A szerző több térbeli léptéken vizsgálta a történeti-regionális hatások, valamint a környezeti tényezők szerepét a csiga-fauna gazdagságának és összetételének formálásában. Kiderült, hogy mindegyik tényező hatása kimutatható, de azok eltérő térbeli léptéken hatnak.

942. előadóiülés, 2005. október 5-én

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette. Bevezetőjében köszöntötte a szüreti időszak miatt különleges aktualitásokkal bíró együttes ülés Hallgatóságát, amely erre az alkalomra kiégszült a MBT Környezet- és Természetvédelmi Szakosztályának közönségével is.

1. SURÁNYI DEZSŐ: *Az organikus szőlőművelés és borkultúra nem álom... (Egy ősi kultúrnövény fajtaválasztásának dilemmái)* Az aktuális helyzetkép felvázolását egy történeti bevezetés előzte meg. A XIX. század végének nagy szőlőpusztulásai egész országrészekre kihatóan megváltoztatták a termesztési szokásokat. Napjainkban – az elmúlt évtizedek uralkodó szemléletmódjának folyományaként a gazdák hajlamosak a mennyiséget a minőség elé helyezni. Ez elvezet a minőségi borok kontra tömegfogyasztás antagonizmusához. A

biotermesztés lehetőségei között említést kapott a rezisztens fajták fontossága. Hazánkban a mintegy 200 történelmi fajta közül kb. 140 még ma is létezik és hungaricum-ként alkalmas lenne a biotermesztésre. Szóba kerültek olyan fogások, amelyek segítségével befolyásolható a borok cukorfoka, zamata. Megtudhattuk azt is, hogy a kadarka eredetű borok, magas mikroelem-tartalmuknál fogva szinte „gyógyszernek” számítanak.

2. JENSER GÁBOR: *Kártevők és bioszőlő termesztés*. Az előadás arra kereste a választ, miért probléma a bioszőlő termesztése, amikor évezredek át sikeresen termelt szőlőt az emberiség, szintetikus növényvédő szerek alkalmazása nélkül. A filoxéra megjelenése előtt a rovarkártevők nem okoztak különösebben súlyos gondokat. Az új kihívás azonban egy teljesen új termelési rendszer intenzív felütésével járt együtt, amellett, hogy hozzájárult a tömeges kivándorláshoz és a helyzet megoldása állami beavatkozásokat is igényelt. A korszerű biotermesztés lehetőségei között a fajtaválasztás mellett olyan régi „fogások” felélesztése is szerepel, mint a csonkázás, amely a szőlőlevél atka szaporodási helyeit csökkenti drasztikusan. A szőlómoly elleni permetezés megszüntetése pedig nagymértékben kedvez a természetes ellenségeknek (például a ragadozó atkáknak). Összességében kiderült, hogy a figyelmes, okszerű és környezetkímélő szőlőműveléssel járó emberi ráfordításokat kompenzálja az, hogy egészségesebb és értékesebb terméket lehet így előállítani.

3. NÉMETH KRISZTINA: *Telepített ragadozó atkák jelentősége szőlőültetvényekben*. Az előadásban ismertetett kísérlet átfogó célja egy 300 ha-os ültetvény környezetkímélőbb művelése volt, amelyet egy természetvédelmi terület közelsége is indokolt. A területen eredetileg hagyományos művelésű fajtákat termesztettek, nagy mennyiségű vegyszerrel permetezve és a növényvédelmi előrejelzések mellőzésével. A kutatás olyan technológiaváltással járt, amelynek során szintetikus szerek elhagyása mellett kitinszintézist gátló vegyületek alkalmazására, illetve egyes területeken ragadozó atkák betelepítésére került sor. A kutatásba bevont atkafajnak (*Typhlodromus pyri*) tesztelték egy magyar, illetve egy cseh törzsét, létszámváltozás szempontjából. A magyar eredetű atkák szaporodási sikere meghaladta a külföldről betelepített törzs egyedeiét. A kísérlet további eredményei között szerepelt, hogy a zoofág atkák az alsó és középső levélszinteken helyezkedtek el, így a csonkázás nem befolyásolta létszámviszonyaikat. Ezen kívül megtudhattuk, hogy a növényvédelmi technológiai eljárások megfelelő megválasztása az atkákkal nem betelepített területeken is kedvezett a zoofág fajok szaporodásának. Ebből az a következtetés vonható le más kultúrákra (például almaültetvényekre) is, hogy nem feltétlenül kell betelepíteni a ragadozó atkákat, mert az integrált védekezés segít a jelenlévők felszaporodásában. Kiemelendő továbbá a természetvédelmi területek jelentősége a természetes korlátozó szervezetek fennmaradásában.

4. HORVÁTH ZOLTÁN és VECSERI CSABA: *Biológiai gyomirtás lehetősége homoki szőlőültetvényekben*. Bácsalmás környékén egy 4300 ha-os, német családok által az 1780-as évek óta művelt területen folytak a vizsgálatok, amelyek döntően a selyemkóró elleni védekezési lehetőségekre irányultak. A növény a 30-as években Baja környékén bukkant fel először. Valószínűleg egy szíriai eredetű gyapotszállítmánnyal kerülhetett be. Azóta is a bácskai szőlőkultúrák kiirthatatlan gyomnövénye, emellett pedig irodalmi adatok szerint mintegy 50 vírus fenntartónövénye is. A vizsgálatok eredményei alapján a lovagbodobács és az *Aphis nerii* oleander levéltetű jöhet számba, mint természetes ellenség. Együttesen mintegy 20-30 %-ban segítenek csökkenteni a selyemkóró elterjedését homoki szőlőkben. Hátrányuk viszont az, hogy kismértékben mindkét faj károsíthatja a napraforgó állományait.

Az ülés végén még VÁSÁRHELYI TAMÁS és JENSER GÁBOR folytatott eszmecsere-t HORVÁTH GÉZÁNAK (aki egyébként minden idők nemzetközileg legelismertebb zoológusának tekinthető) a filoxéra felismerésében betöltött szerepéről.

943. előadóülés, 2005. október 14.-15.-én

Az ülésre Szekszárdon került sor, a Varangy Akciócsoport fennállásának 20. évfordulója alkalmából, közösen a Tolna-megyei Természetvédelmi Alapítvánnyal, a MBT Környezet-és Természetvédelmi Szakosztályával, valamint a Csapó Dániel Középiskola, Mezőgazdasági Szakképző Iskola és Kollégiummal.

A két nap során az alábbi témákban hangzottak el előadások:

2005. október 14.

1. *Őszi békamentés – Sajtótájékoztató terepbejárással*
 2. PUKY MIKLÓS: *Kételtűek természetvédelmi helyzete és a közúti gázolások jelentősége: nemzetközi áttekintés és hazai problémafelvetés*
 3. *Úton – ZÖLDI ISTVÁN filmje.*
 4. CSÁSZÁR ZSUZSA és SZITTA TAMÁS: *A békamentéssel kapcsolatos feladatok és eredmények a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság területén.*
 5. FEHÉR CSABA: *Békamentés Zalacsánynál*
 6. VIDRA TAMÁS és NÉMETH ANDRÁS: *(Barna ásó)békamentés Farnos határában*
 7. KÉTHELYI NAGY SÁNDOR: *Elfogynak a békák? (Békamentés Biatorbágyon)*
 8. LELKES ANDRÁS és RÁDI RÓZSA: *Békamentés Lendvadedesen*
 9. PÓNYA ZSOLT és BLASKOVITS ZOLTÁN: *Kételtűmentés az 5112-es úton, bevezetés az esti programhoz*
- Ezt követte a kételtűek mentése az 5112-es úton.

2005. október 15.

1. BODÓ JÁNOS: *Hogyan építsünk fóliakerítést? Helyszín: 5112-es út, 21-22 km*
2. BODÓ JÁNOS: *Békamentés Sikondán*
3. VOGEL ZSOLT: *Kételtűek átvezetésének műszaki megoldásai az utakon.*
4. FORGÁCH BALÁZS és BÁNFI PÉTER: *Békamentés Szabadkigyóson*
5. PELLINGER ATTILA: *Kételtű- és hullómentés a Fertő -Hanság Nemzeti Parkban*
6. FARKAS JÁNOS, TÓTH MÁRIA és PUKY MIKLÓS: *Kételtűek, hullók és emlősök átkelése Győr-Sopron-Moson megyei közúti műszaki megoldásokon*
7. FENYVESI LÁSZLÓ: *Béka- és madármentés a 7-es főúton*
8. JÓNÁS SZABOLCS és PUKY MIKLÓS: *Országos közúti kételtű gázolás felmérés*
9. PUKY MIKLÓS: *Zárszó*

944. előadórülés, 2005. november 10-én

Emlékkülés FÁBIÁN GYULA Professzor születésének 90. és halálának 20. évfordulója alkalmából.

Az előadásokat a szakosztály Választmányának, majd az Állattani Közlemények Szerkesztőbizottságának ülése előzte meg.

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette. Szakosztályunk Elnöke meleg hangon üdvözölte az ülést tekintélyes számú Hallgatóságát és felidézte néhány személyes élményét FÁBIÁN Professzor személyével kapcsolatban.

1. FÁBIÁN DÉNES ZOLTÁN: *A családi háttér.* Az előadás felidézte a Professzor pályájának kezdeti lépéseit a szombathelyi gyermekkortól a kolozsvári tanársegédi időszakig, amelyet 3 év frontszolgálat szakított meg. A háború után a tihanyi évek következtek. Ezt a rendkívül termékeny időszakot külföldi ösztöndíjak elnyerése és a gyermekek születése tette még emlékezetesebbé. Világszínvonalú genetikai kutatásainak kényszerű befejezését követően a Professzor Gödöllőn kezdett új korszakot, ahol nyugállományba vonulásáig, mintegy másfél évtizeden keresztül tanszékvezetőként tevékenykedett. Visszavonulását, majd Honoris Causa doktori kinevezését követően, életének 70. évében érte a halál.

2. FÁBIÁN GYULA: *A vadász és íjász.* Összefoglalást kaptunk egy eredményekben gazdag életpálya fél évszázados ívéről, amelyet elejétől végéig meghatározott az íj és az íjászat értő szeretete. Ezt számos szakmai eredményen kívül (a fiatalkori versenyhelyezésektől a későbbi íjrekonstrukciókig) íjászzal kapcsolatos cikkek, egy film és szakirodalmi fordítások igazolják. Mindeközben, ha lehetőségei engedték, a Professzor solymászzal is foglalkozott. Így saját példájával is igyekezett igazolni fiatalkori, cserkészként megfogalmazott elvét, amely szerint távoli (indián és egyéb) példák helyett a régi magyar hagyományok követését kellene a fiatalok elé állítani célként. Egyes kezdeményezései máig hatnak, annak a fiatal tanítványokból álló társaságnak köszönhetően, amely azonosulva a fenti elképzelésekkel, körülvette az idős Professzort. Az előadást gazdag képanyag illusztrálta FÁBIÁN GYULA egyes korszakaiból, azok íjászzal kapcsolatos összefüggéseit bemutatva. .

3. BAKONYI GÁBOR: *A professzor.* Az előadás összefoglalta FÁBIÁN GYULA Professzor életpályájának fontosabb eredményeit és az ebből levonható tanulságokat. Az Előadó bevalolt célja az volt, hogy felidézze a Hallgatóság idősebb tagjainak emlékeit, míg a fiatalabbak számára tanulságokkal szolgáljon karrierjük építése szempontjából. Ennek érdekében olyan, ma is aktuális szempontokra épült az összefoglaló, mint a kezdeti lépések (VISNYA ALADÁR múzeumigazgató segítségével), a kutató kreativitása, a csapatmunka fontossága, a kitartás és áldozatkészség szerepe, valamint a témaváltások képessége, a sokoldalúság. A politika a múlt században gyakran avatkozott be drasztikus eszközökkel a tudományba. Ezt példázza FÁBIÁN Professzor életútja is, aki azonban – fenti erényeinek köszönhetően – ennek ellenére is nagyon jelentős pályafutást mondhatott magáénak. Szakirodalmi tevékenységével a mai napig a legjobb hazai zoológusok közé tartozik. Tanáregyéniségként pedig máig ható szerepet töltött be a magyar biológusok, zoológusok, illetve agrárszakemberek képésében.

Az emlékkülés befejeztével a Hallgatóság meglekinthette a Természettudományi Múzeumnak „A világ összetett szemmel” című időszak kiállítását.

945. előadózás, 2005. december 7-én

Az ülést VÁSÁRHELYI TAMÁS vezette. Elnöki bevezetőjében elmondta, hogy a Magyar Biológiai Társaság eredményes évet zárt 2005-ben. Az Állattani Közlemények c. folyóiratnál pedig szerkesztőváltás történt: BAKONYI GÁBOR 6 évi tevékenységet követően lemondott. Az elmúlt idő alatt sikerült felszámolni a lap megjelenésében fennálló többéves lemaradást, és gyors átfutási idejű naprakész folyóirattá alakítani a Közleményeket, amelyek célkitűzése lehet az Impact Factor megszerzése. Fentiek miatt a Szakosztály Elnöke köszönetét fejezte ki BAKONYI GÁBORNAK és KISS ISTVÁNNAK.

1. KOVÁCS GÁBOR, SZINETÁR CSABA és EICHARDT JÁNOS: *A márványos álkaszáspók (Holocnemus pluchei) előkerülése Magyarországon*. A genus-ba – jelenlegi ismereteink szerint – három faj tartozik. Ezek egyike a márványos álkaszáspók, amelynek hazai előfordulása mindeddig nem volt ismeretes. Az utóbbi években azonban először Szeged, majd Hódmezővásárhely és Budapest területéről is előkerült, összesen közel 40 példányban. Az előadás a gyűjtési adatok összefoglalása mellett a hazai álkaszáspók-fajok morfológiáját és előhelypreferencia viszonyait is részletezte, kitérve a faj szaporodásbiológiájára vonatkozó megfigyelésekre is. MÓCZÁR LÁSZLÓ hozzászólásban kommentárt fűzött a faj magyar névéhez és gratulált az előadáshoz..

2. MÁTRAI NORBERT és GYURÁCS JÓZSEF: *A nádi tücsökmadár (Locustella luscinioides) őszi vonulása egy Dél-magyarországi nádashban*. Az előadás a faj hazai vonulási és fészkelési szokásainak ismertetésével kezdődött. Említést érdemelt az a hiányosság, hogy rendkívül kevés a külföldi megkerülési adat, annak ellenére, hogy a nádi tücsökmadár a 10 leggyakrabban gyűrűzött faj egyike. A Sumonyi Madárvártán végzett vizsgálatok célkitűzései alapvetően a morfológiai paraméterek és a vonulási viszonyok közötti összefüggések tisztázására irányultak. A kutatások 20 éve alatt több mint 2500 egyed adatait sikerült begyűjteni. Az eredmények kiértékelése rávilágított arra, hogy két hipotetikus populáció különíthető el, az augusztus közepe előtt, illetve ez után vonuló madarak csoportjai. A területen a nádi tücsökmadár egyedek horizontálisan (a parttól a vízig) egyenletesen oszlottak el és kb. 1 méter magassáig emelkedtek táplálékszerzés közben. Ezzel szemben a nádiposzáta fajok a nádas felsőbb részeiben szerzik be egyébként hasonló összetételű táplálékukat. SZINETÁR CSABA felvetette, hogy nem lehetne-e a feltételezett különbségeket a hazai és az északabbra fészkelő populációk morfológiai bélyegei között helyben (pl. Lengyelországban) végzett gyűrűzéssel tesztelni. A válaszból kiderült, hogy a lehetőség elvileg fennáll, de (elsősorban technikai okok miatt) egy ilyen vizsgálat sikeres kivitelezése nehézségekbe ütközne. PETRÓ EDE javasolta egy szárny-allometriás vizsgálat alkalmazását.

3. BÓDIS ERIKA és OERTEL NÁNDOR: *A magyarországi Duna-szakasz apró méretű kagyló faunája*. Az előadás anyaga jelen kötetünkben olvasható. Az előadás vitája során SZINETÁR CSABA a vándorkagyló rheofilitása iránt érdeklődött, amely különösen a faj balatoni elterjedtségének fényében tűnhet kérdésesnek. A válaszból kiderült, hogy a vándorkagyló a többi, Dunában előforduló fajhoz képest bizonyult rheofil tulajdonságúnak, de rendkívül tág tűrőképessége következtében szinte bárhol előfordulhat.

4. KONTSCHÁN JENŐ: *Acarológiai érdekességek II.: Atkák utazása más gerincteleneken*. Az előadásból megtudhattuk, hogy bár az atkák utazása más állatokon szinte mindenki által ismert jelenség, a szakemberek még alapvonalakban sem feltétlenül értenek egyet. Így például az sem egyértelműen tisztázott, forézisról vagy parazitizmusról van-e szó általában. Az

egy esak bemutatását gazdaállatok, illetve lelőhelyek szerinti csoportosításban tekinthettük át, külön kiemelve azokat az eseteket, amelyek faunisztikai érdekességek, pl. új fajok megfigyelésével jártak.

Zárszavában a Szakosztály Elnőke köszöntötte az ülés első három előadóját, abból az alkalomból, hogy első ízben szerepeltek a szakosztály Közönsége előtt, majd elmondta, hogy a jövő év tavaszán lejár a Választmány mandátuma, ami miatt új vezetőség megválasztására lesz szükség. Végezetül boldog ünnepeket és eredményes 2006-os esztendőt kívánt a Tagságnak.

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

Az Állattani Közlemények célja az állattan szakterületeivel kapcsolatos hazai és a nemzetközi természettudományos eredmények bemutatása az állattani tudományok magyar nyelven történő művelésének fenntartása és fejlesztése érdekében.

Az Állattani Közleményekben tudományterületi áttekintések (review), közlemények és rövid közlemények, valamint könyvismertetések, illetve a szakterületen dolgozók tájékoztatását szolgáló információs anyagok jelennek meg. Tudományterületi áttekintések írására a szerkesztőbizottság esetenként kér fel szerzőt.

A folyóirat elsősorban olyan eredeti (máshol még nem publikált) dolgozatokat közöl, melyek anyagai az Állattani Szakosztály ülésein elhangzottak. A szerkesztőbizottság döntése alapján anyagok előadás nélkül is megjelenhetnek.

A kéziratok tagolása

Cím és szerző(k). A cím legyen rövid, lényegre törő. A szerző(k) neve alatt pontos postai és e-mail címe is szerepeljen.

Összefoglalás. A legfontosabb eredmények bemutatása, legfeljebb 200 szóban. Az összefoglalásban nem szerepelhetnek irodalmi hivatkozások.

Kulcsszavak. Legfeljebb öt szó vagy kifejezés.

Bevezetés. A témához tartozó legfontosabb publikációk eredményeinek áttekintése annak megjelölésével, hogy milyen új tudományos kérdés(ek) megválaszolását tűzi ki célul.

Módszerek. A dolgozatban alkalmazott eljárások leírása olyan módon, hogy az elegendő információt tartalmazzon egy zoológus számára a közleményben leírtak megisméltéséhez.

Eredmények. A kapott eredmények világos és lényegre törő leírása. Eredményeit táblázatban vagy grafikonon közölje aszerint, hogy melyik megjelenítési mód informatívabb az eredmények dokumentálása és megértése szempontjából. Alapadatok terjedelmes közlése nem javasolt, amennyiben nem ez a cél, illetve ha grafikus feldolgozásuk is szerepel a dolgozatban.

Értékelés. A célkitűzésekben megfogalmazott kérdésekre adott válaszok a saját és a szakirodalmi eredmények tükrében. Világosan derüljön ki, hogy milyen új tudományos megállapításokat tartalmaz a dolgozat.

Köszönetnyilvánítás. Legfeljebb 10 sor hosszúságú lehet.

Irodalom. A dolgozatban hivatkozott irodalmakat szoros ábécérendben, ezen belül időrendben, sorszámozás nélkül az alábbiakban következő minták szerint kérjük közölni.

Idegen nyelvű cím és összefoglaló. Legfeljebb 20 sorban foglalja össze a legfontosabb eredményeket. Elsősorban angol nyelvű összefoglalókat várunk. Ezek nyelvi lektoráltatása a szerző feladata. Egy közleményhez csupán egy idegen nyelven csatolható összefoglaló.

Futó fejléc. Kérjük, adjon javaslatot 5-6 szóból álló rövidített címre a futó fejléchez.

Előadás időpontja. Kérjük adja meg annak az Állattani Szakosztály ülésnek a sorszámát és pontos dátumát, amikor a most leadott kéziratának anyagából előadását megtartotta.

A rövid közlemények tagolása a következő: cím, rövid összefoglalás, a munka leírása a közlemények tagolásának megfelelően (de a fejezetek címeinek kiírása nélkül), irodalom. A rövid közlemény teljes hosszúsága nem haladhatja meg a 6 gépelt oldalt.

Az irodalomjegyzék összeállítása és a hivatkozások módjai

Folyóiratban megjelent közlemény:

- FÁBIÁN GY. (1938a): Rendszertani tanulmány a Haplothrips genusról (Thysanoptera). – Folia Ent. Hung. 4: 7–36.
- FÁBIÁN GY. (1938b): Rojtos szárnyú rovarok Kőszeg vidékéről. – Vasi Szemle 5: 346–349. (A Kőszegi Múzeum Közleményei [Publ. Mus. Ginsiensis] 1: 1–4.)
- SEY O. (1979): Life cycle and geographical distribution of *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 (Trematoda: Paramphistomata). – Acta Vet. Acad. Sci. Hung. 27: 115–130.
- VÁNGEL J. (1905a): Adatok Magyarország rovarfaunájához. I. Odonata. Szitakötők. – Rovartani Lapok 12: 12–14.
- JENSER G., MESZLENY A. & SZALAY-MARZSÓ L. (1980): Study on the flight activity of aphid vectors of plum pox virus. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 15: 397–401.

Könyv, könyvrészlet:

- MÓCZÁR L. (1969): Állathatózó I–II. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- BENEDEK P. (1967): Poloskák VII. Heteroptera VII. (In: Magyarország Állatvilága 17/7 86 pp.). – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- LOKSA I. (1988): Ikerszelvényesek - Diplopoda. – In: JERMY T. & BALÁZS K. (szerk.). A növényvédelmi állattan kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 183–187.
- WILSON E. O. & WILLIS E. O. (1975): Applied biogeography. – In: CODY M. L. & DIAMOND J. M. (eds.). Ecology and evolution of communities. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 523–534.

Egyéb helyen megjelent dolgozat, számítógépes program:

- CZÓGLER K. (1927): A szegedvidéki kagylók. Faunabiológiai tanulmány. – Szegedi Áll. Baross Gábor Reáliskola 1926–27. évi értesítője, pp. 3–29.
- CZÓGLER K. (1951): Életrajzi és irodalmi munkásság jegyzéke. – Kézirat.
- KESSELYÁK A. (1946): A Tisza természettudományi monográfiájának tervezete. – Az Alföldi Tudományos Intézet Évkönyve, Szeged, pp. 309–320.
- STUMPF I. (1981): Vízcicsigákból származó trematoda-cerkáriák fénymikroszkópos vizsgálata. – Doktori értekezés, JATE, Szeged.
- VITUKI (1978): Tisza I. Vízrajzi atlasz. – Vízgazdálkodási Tud. Kutató Központ, Budapest.
- STATSOFT Inc. (1995): STATISTICA for Windows (Program manual), Tulsa.

A **szöveg közben** TÓTH (1998), illetve TÓTH (1998, 1999), kettőnél több szerző esetén TÓTH et al. (1999), illetve (TÓTH & SZABÓ 1998, TÓTH et al. 1999) formában kell hivatkozni. Ha ugyanazon szerzők egyazon évben megjelent cikkére hivatkoznak, akkor az „a, b, c” stb. betűkkel különböztesse meg azokat, például: TÓTH (1998a), TÓTH (1998b,c,d). A „nyomtatás alatt” kifejezés csak elfogadott kéziratok esetében használható.

A kéziratok benyújtásának módja

A kéziratot két példányban nyomtatva, valamint IBM-kompatibilis lemezen (floppy disc), vagy elektronikus úton mindenféle szerkesztés (sorkizárás, vastagítás, aláhúzás, tabulátorjelek, címsorszámozás, oldalszámozás, futó fejléc, stb.) nélkül kérjük beküldeni. Kizárólag a faj és genus tudományos elnevezéseket kell a szövegben (irodalomjegyzékben nem) dőlt (kurzív) betűvel, illetve a szövegben, irodalomjegyzékben bárhol előforduló személyneveket kell „kiskapitális – small caps” betűvel írni. Ez alól csak a fajok leíróinak neve képez kivételt. A nyomtatott, valamint az elektronikus formában beküldött anyagnak teljesen egyezőnek kell lennie. Külön file-ba mentse a szöveget, az ábrákat és a táb-

lázatok, valamint azok címeit. Lehetőség szerint a Microsoft Word és Microsoft Excel programokat használja. Tüntesse fel a használt program verziószámát is.

Kérjük, hogy a kéziratot fogalmazza lényegre törően, világos magyar nyelven. A nyelvhelyeséget ellenőrizze a számítógépes programmal is. A tudományos neveket, idegen szavakat, személyek neveit ne ragozza. A nyomtatott példányokat Times New Roman betűtípussal, 12-es betűnagysággal, kettes sorközszel, oldalanként 25 sorral gépelve, legalább 3 cm széles margókkal küldje el a szerkesztőnek. Az ábrák és táblázatok 2 másolt példányán kívül mellékelje azok nyomdai munkákhoz felhasználható eredeti példányait is. A közlemény teljes terjedelme nem haladhatja meg a 20 oldalt (kb. 40 000 leütés).

Az ábrák (térkép, habituskép, grafikon, fotó) és táblázatok maximális mérete 13x18,5 cm lehet. Teljes méretű, feles vagy negyed-es nagyságú ábrákat és táblázatokat fogadunk el. Az ábrák, táblázatok legyenek egyszerűek, áttekinthetőek, nyomdai sokszorosításra alkalmas minőségűek, amelyeket keretezni nem kell, háttérmintázatokat ne alkalmazzon. A táblázatokat úgy készítse el, hogy azokban csak vízszintes vonalak szerepeljenek. A táblázatokat a „Word” táblázatszerkesztőjével készítse el, ne használjon tabulátor-behúzásokat és szóközöket a táblázatszerű megjelenítéshez. A táblázatokat és ábrákat olyan formában kérjük lemezen küldeni, hogy a megfelelő program használatával azok szükség esetén módosíthatók (méret, tagolás, minták, feliratok), tehát ne csupán olvashatóak legyenek. A táblázatokat, ábrákat „scannelt” formában küldve nem kérjük. Az ábrákon ne szerepeltesse azok sorszámát és címét, kizárólag olyan jelöléseket alkalmazzon, amelyek Times New Roman szabványbetűvel készültek. Fontos, hogy ábrái körül szerkesztéssel ne hagyjon üres teret, közvetlenül a hasznos ábrarész szélén adja meg a határát, mert ellenkező esetben a szöveg közé illesztés gondot jelent. Amennyiben az ábrát, táblázatot különleges okok miatt a megadott méretre nem tudja elkészíteni, akkor ügyeljen arra, hogy olyan méretű betűket, jeleket alkalmazzon, melyek a kicsinyítést követően még jól olvashatóak (minimum 8 pontos) lesznek. Javasoljuk, hogy ábráit, táblázatait a beküldést megelőzően próbaként helyezze el egy 13x18,5 cm szövegtükör méretű word-munkalapon, ekkor látni fogja, hogy hol kell változtatni.

A nyomtatott példányban a szöveg után következzenek a táblázatok és ábrák külön lapokon. Adja meg az összes ábra és táblázat aláírását együtt egy külön lapon. Az ábrák és táblázatok címeit (a jelmagyarázattal együtt) az összefoglalónak megfelelő idegen nyelven is készítse el. Az ábrákban és táblázatokban azonban csak magyar nyelvű feliratok legyenek. A táblázatokat és ábrákat ne illessze a szövegbe. Mindegyik ábra és táblázat nyomtatott változatának hátoldalára ceruzával írja fel annak sorszámát. Fénykép fekete-fehérben történő közlésére indokolt esetben lehetőség van, ehhez kitűnő minőségű fekete-fehér vagy színes fényképet kérünk. Színes képek közlésére csak abban az esetben van lehetőség, ha a felmerülő nyomdai többletköltségeket a szerző kifizeti. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell alkalmazni. Nyelvhelyesség tekintetében „A magyar helyesírás szabályai” című könyv legutolsó kiadása az irányadó.

A bírálat rendszere

A beérkezett kéziratokat két lektor bírálja el. A megjelenésről a lektori vélemények alapján a szerkesztőbizottság dönt. Az el nem fogadott kéziratokat a szerzőnek visszaküldjük. Az elfogadott, de módosításokat kívánó kéziratokat és a számítógépes lemezt javításra, a lektorok és a technikai szerkesztő véleményével együtt, átdolgozásra visszaküldjük a szerzőnek.

A javítást igénylő kéziratok átdolgozása

Az átdolgozott, javított, végleges kéziratokat egy példányban nyomtatva, valamint lemezen (vagy elektronikus úton) – a korábbiakban már megadott szempontoknak megfelelően kérjük beküldeni.

Egyebek

Nyomatás előtt korrekktúrára küldjük vissza a szerkesztett kéziratot az első szerzőnek. Ekkor már csupán apró javításokra van lehetőség. Több, egész mondatot, ábrát vagy táblázatot érintő változtatást csak a szerző költségére tudunk elvégezni. A szerkesztőnek jogában áll a kéziratban változtatásokat végezni. A kéziratokat a dolgozat megjelenéséig, a lektori véleményeket pedig a dolgozat megjelenése után egy évig őrizzük meg. A szerző (több szerző esetén az első szerző) részére 25 különnyomatot küldünk. A kézirat szerkesztésével kapcsolatban a technikai szerkesztőhöz, egyéb kérdésekben a szerkesztőhöz fordulhat felvilágosításért.

Az Állattani Közlemények – visszatérve a korábbi hagyományhoz – évente egy kötet két füzetében jelenik meg. A meghatározott terjedelmi korlátokon belül megjelenő cikkek kéziratát folyamatosan lehet leadni, és azok folyamatosan kerülnek elfogadásra, feldolgozásra. A Szakosztály ülésein előadott anyagok kéziratái a kötetbe soroláskor elsőbbséget élveznek a más módon megjelenetni kívánt kéziratokkal szemben.

Amennyiben a szerző számára igen fontos lenne a leadott kézirat mielőbbi megjelenése, akkor erre lehetőséget biztosítunk gyorsított lektorálás, szerkesztés révén. Ilyen esetben a kézirat leadásának végső határideje az aktuális füzet megjelenése előtt három hónappal van. Az így leadott kéziratok szerzőire, a megjelentetés feltételeire ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint a hagyományos esetben. A füzet megnövelt terjedelme és a többlet szervezési feladatok miatt felmerülő költségeket azonban a szerző viseli. Az ilyen módon elfogadott kéziratok kizárólag a lezárt kötet terjedelmén belül jelennek meg, a szokásos eljárásban beküldött kéziratok megjelenését nem befolyásolják.

Lehetőség van konferenciák, szakmai találkozók anyagának megjelentetésére is. Abban az esetben, ha a tervezett kötet terjedelmébe anélkül belefér, hogy a szokásos módon leadott kéziratok megjelenését befolyásolná, akkor közreadása a rendelkezésre álló források terhére történhet. Amennyiben a terjedelmi korlátok miatt az adott kötetben nem lenne elhelyezhető, úgy a megnövelt oldalszám kapcsán felmerülő többletköltségeket biztosítani kell. Lehetőség van arra is, hogy teljes kötetet kitöltő szakmai rendezvények anyagai jelenjenek meg, ekkor a kötet előállításának teljes költségét a rendezvény szervezői biztosítják.

Szerkesztő: dr. Bakonyi Gábor

Technikai szerkesztő: dr. Kiss István

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék – H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Telefon: (28) 522 085, Fax: (28) 410 804

E-mail: Bakonyi.Gabor@mkk.szie.hu / Kiss.Istvan@mkk.szie.hu

Nyomdakészre szerkesztette

DR. KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Nyomdai munkálatok

Szent István Egyetem Kiadó

Igazgató: LAJOS MIHÁLY

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Megjelent

B/5 méretben, 150 példányban

2005. december

Contents

Obituary:

BARNABÁS NAGY, GYÖRGY SZIRÁKI, TAMÁS VÁSÁRHELYI & ELŐD KONDOROSY: In memoriam – DR. BÉLA KIS (1924–2003).....	3
--	---

Review:

VERONIKA BÓKONY, ANDRÁS LIKER, TAMÁS SZÉKELY, JÁNOS KIS & ISTVÁN SZENTIRMAI: Adaptive significance of melanin-based plumage coloration in birds: a role for sexual signalling?.....	17
--	----

Original papers:

GYÖRGY SZIRÁKI: <i>Baetis pentaplebedes</i> Ujhelyi, 1966 (Ephemeroptera: Baetidae) is a valid species.....	29
OXÁNA BÁNSZEGI, VILMOS ALTBÄCKER & ÁGNES BILKÓ: The effects of intrauterine position on morphology and behaviour of female rabbits	33
ÉRIKA BÓDIS & NÁNDOR OERTEL: Faunistical and ecological research of mussel species in the Hungarian Danube section.....	45
VIKTOR NYITRAL, ISTVÁN NÉMETH & VILMOS ALTBÄCKER: Effects of ambient temperature on hibernation in European ground squirrel (<i>Spermophilus citellus</i>).....	63
MIKLÓS HELTAL, EMESE SZÖCS, VIKTOR BALOGH & LÁSZLÓ SZABÓ: Study on the feeding habits and home range use of one stone marten (<i>Martes foina</i> Erxleben, 1777) specimen in an urban area	75

PÉTER NAGY: Activity of the Zoological Society (from 10. October 2001 till 9. October 2002).....	85
PÉTER NAGY: Activity of the Zoological Society (from 06. February 2005 till 7. December 2005).....	97

Guide to the Authors.....	107
---------------------------	-----

Tartalom

Megemlékezés

NAGY BARNABÁS, SZIRÁKI GYÖRGY, VÁSÁRHELYI TAMÁS és KONDOROSY ELŐD: KIS BÉLA (1924–2003) életútja és munkásságának méltatása	3
--	---

Tudományterületi áttekintés

BÓKONY VERONIKA, LIKER ANDRÁS, SZÉKELY TAMÁS, KIS JÁNOS és SZENTIRMAI ISTVÁN: A melanin alapú színezet funkciója madaraknál: a hódító fekete?.....	17
---	----

Tudományos közlemények:

SZIRÁKI GYÖRGY: A <i>Baetis pentaplebedes</i> Ujhelyi, 1966 (Ephemeroptera, Baetidae) érvényes faj.....	29
BÁNSZEGI OXÁNA, ALTBÄCKER VILMOS és BILKÓ ÁGNES: Méhen belüli pozíció hatása a morfológiára és a viselkedésre házinyulaknál.....	33
BÓDIS ERIKA és OERTEL NÁNDOR: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a magyarországi Duna-szakasz kagylóin	45
NYITRAI VIKTOR, NÉMETH ISTVÁN és ALTBÄCKER VILMOS: A külső hőmérséklet hatása a közönséges ürge (<i>Spermophilus citellus</i>) hibernációjára	63
HELTAI MIKLÓS, SZÖCS EMESE, BALOGH VIKTOR és SZABÓ LÁSZLÓ: Adatok a nyest (<i>Martes foina</i> Erxleben, 1777) táplálkozásához és területhasználatához ember által zavart környezetben	75

NAGY PÉTER: Az Állattani Szakosztály ülései (2001. október 10. – 2002. október 9.)	85
NAGY PÉTER: Az Állattani Szakosztály ülései (2005. február 2. – 2005. december 7.)	97

<i>Útmutató a szerzők részére</i>	107
---	-----