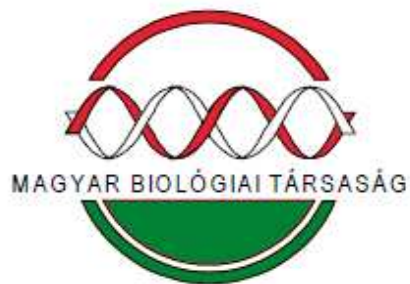


TERMÉSZETVÉDELMI KÖZLEMÉNYEK

17. ÉVFOLYAM

A Magyar Biológiai Társaság
Környezet- és Természetvédelmi
Szakosztályának közleményei



Budapest, 2011

A folyóirat szerkesztő bizottságának tagjai:

Báldi András (elnök)

Horváth Ferenc

Horváth Győző

Kiss István

Liker András

Lőkös László

Margóczy Katalin

Peregovits László

Szerkesztőség címe:

Báldi András

Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Kutatóközpont
2163 Vácrátót Alkotmány u. 2-4.

E-mail: baldi.andras@okologia.mta.hu

ISSN 1216-4585

© Magyar Biológiai Társaság
1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.

Tartalomjegyzék

Kovács Eszter, Kelemen Eszter, Pataki György: Ökoszisztéma szolgáltatások a tudományterületek és a szakpolitikák metszéspontjaiban	1-11
Molnár Zsolt: Hortobágyi pásztorok hagyományos ökológiai tudása a legeltetéséről, kaszálásáról és ennek természetvédelmi vonatkozásai	12-30
Földesi Rita: A zengőlegyek (Diptera: Syrphidae) szerepe a beporzásban és a biológiai védekezésben	31-41
Kenyeres Zoltán: Természetes és természetközeli gyepek egyenesszárnyú-együttese (Orthoptera) a Bakonyvidéken	42-56
Faggyas Szabolcs, Vajda Zoltán: A herpetofauna védelme a Duna-Tisza köze útjain	57-64
Frank Krisztián: Egy fokozottan védett faj, a haragos sikló (<i>Dolichophis caspius</i> Gmelin, 1789) természetvédelmi helyzetének megítélése dél-dunántúli középiskolások körében	65-75

Contents

Kovács, E., Kelemen, E., Pataki, G. Ecosystem services at the science-policy interface and between scientific fields	1-11
Molnár, Z. Traditional ecological knowledge of herdsmen on pasturing and mowing – implications for nature conservation management	12-30
Földesi, R. The role of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in pollination and biological control	31-41
Kenyeres, Z. Orthopteran assemblages (Orthoptera) of natural and semi-natural grasslands in the Bakony Region	42-56
Faggyas, S., Vajda, Z. Herpetofauna protection on the roads of the Duna-Tisza köze region, Hungary	57-64
Frank, K. Conservation attitudes of high school students in southern Transdanubia toward a strictly protected species, the Large Whip Snake (<i>Dolichophis caspius</i> Gmelin, 1789)	65-75

Ökoszisztéma szolgáltatások a tudományterületek és a szakpolitikák metszéspontjaiban

Kovács Eszter¹, Kelemen Eszter¹, Pataki György^{1,2}

¹ Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Környezetgazdaságtani Tanszék, Környezeti Társadalomkutatók Tanszéki Csoport (ESSRG)

2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

² Budapesti Corvinus Egyetem, Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék
1093 Budapest, Fővám tér 8.

E-mail: kovacs.eszter@kti.szie.hu

Összefoglaló: Az ökoszisztéma szolgáltatások fogalma az ENSZ által kezdeményezett Millennium Ökoszisztéma Felméréssel (Millennium Ecosystem Assessment: MEA) a 2000-es évek elején került be a köztudatba, s azóta meghatározó eleme lett a tudományos kutatásoknak és a természetvédelmi politikának. Az ökoszisztéma szolgáltatások, mint koncepció, használhatóságával kapcsolatban azonban megoszlanak a vélemények. A megítélés nehézségét az adja, hogy olyan fogalomról van szó, amely egyrészt a közpolitika és a tudomány határán áll, másrészt a természet- és a társadalomtudományok metszéspontjában helyezkedik el. Mivel jelenleg is tart még a fogalomtisztázási folyamat, ezért az ökoszisztéma szolgáltatás koncepció közpolitikai célú alkalmazását óvatosan kell kezelni, s nem mindegy, milyen döntéshozatali szituációban és milyen kérdések megválaszolásához hívjuk segítségül. A koncepció természet- és társadalomtudományok közötti jellege egyrészt nehézséget jelent az egységes értelmezhetőség szempontjából, másrészt alkalmat teremthet a tudományközi párbeszédre. Egymásra épülő, komplex kutatások indulhatnak, illetve a tudományágak eltérő megközelítései közös tanulásra adnak lehetőséget.

Kulcsszavak: ökoszisztéma szolgáltatások, természetvédelmi politika, természet- és társadalomtudományok közötti párbeszéd, tudomány és közpolitika közötti párbeszéd

Bevezetés

Az ökoszisztéma szolgáltatások fogalom eredete ugyan visszavezethető a 1970-s évekre (Westman 1977, Ehrlich & Ehrlich 1981), de a szakirodalomban az 1990-s években lett általánosan elterjedt (Gómez-Baggethun *et al.* 2010). Népszerűsítéséhez nagyban hozzájárult az ENSZ 2001-ben indult ötéves Millennium Ökoszisztéma Felmérése (Millennium Ecosystem Assessment: MEA), melynek hatására a 2000-es évek közepétől exponenciálisan növekedett az ökoszisztéma szolgáltatásokkal foglalkozó célzott publikációk száma (Fisher *et al.* 2009, Báldi 2011), és ezzel párhuzamosan számos nemzetközi és európai uniós természetvédelmi politikai dokumentumban jelent meg a fogalom (CBD 2010, Európai Bizottság 2006, 2011).

Az ökoszisztéma szolgáltatások, mint koncepció vagy vizsgálati keret, megítélését és alkalmazhatóságát jelentősen befolyásolja, hogy egyrészt a

természet- és társadalomtudományok, másrészt a tudomány és a közpolitika metszéspontjában álló fogalomról van szó. A cikkben e két jellemzőjére helyezük a hangsúlyt. Megmutatjuk, hogy tudományos oldalról hol tart a fogalom tisztázása, hogyan jelentkezik a kettős (ökológiai és társadalmi) jellege, s milyen fő kérdések merülnek föl a vizsgálata során. Ezzel párhuzamosan a természetvédelmi politikában való megjelenését és a fokozódó elvárásokat is ismertetjük, feltárjuk az alkalmazásban rejlő lehetőségeket, és rávilágítunk a veszélyekre.

Hangsúlyozzuk, hogy társadalomtudósok lévén a saját tudományágunk szemüvegén keresztül értékeljük a megközelítés tudományközi voltát is. Fölvetett kérdéseinkkel és megállapításainkkal további párbeszédre szeretnénk inspirálni a természettudós kollégákat.

Az ökoszisztéma szolgáltatások értelmezése a tudomány oldaláról

Az ökoszisztéma szolgáltatások meghatározása

Az ökoszisztéma szolgáltatásokra számos definíció létezik (Fisher *et al.* 2009, Lamarque 2011). A meghatározások abban megegyeznek, hogy a fogalmat a természeti és a társadalmi rendszer metszéspontjában helyezik el, abban viszont eltérnek, hogy az ökológiai vagy a társadalmi folyamatokra helyezik-e a hangsúlyt. Egyes szerzők az ökoszisztémák ama részeit, állapotait, folyamatait nevezik ökoszisztéma szolgáltatásnak, amelyek az élet fenntartásához szükségesek (pl. Boyd & Banzhaf 2007, Daily 1997, Fisher *et al.* 2009, Fisher & Turner 2008, Gonczlik 2004). Érdeemes megjegyezni, hogy a téma kutatói az ökoszisztéma angolszász értelmezését használják. Ezekben a meghatározásokban a fogalom ökológiai jellege dominál. Más szerzők a használatra, illetve a hasznosságra összpontosítanak (pl. Costanza *et al.* 1997, Díaz *et al.* 2007, MEA 2003, Wallace 2007), s azokat a hasznokat tartják ökoszisztéma szolgáltatásnak, amelyeket az emberek az ökoszisztémákból nyernek. A hasznossághoz kapcsolva megjelenik a szolgáltatások anyagi jóléthez (welfare) vagy a tágabb értelmű jól-léthez (well-being) való hozzájárulása is (Kovács *et al.* 2011). A hasznokra összpontosító definíciókban a fogalom társadalmi oldala az erősebb. A szolgáltatások meghatározása számos szerzőnél szoros kapcsolatban van az ökoszisztéma funkciók fogalmával, amely összekötő kapocsként szolgál az ökoszisztéma és az ökoszisztéma szolgáltatások között. Egyes kutatók ökoszisztéma funkciók alatt az ökoszisztémák ama kapacitását értik, amelyek lehetővé teszik a szolgáltatások biztosítását (Boyd & Banzhaf 2007, De Groot 2006, De Groot *et al.* 2002). Meg kell azonban jegyezni, hogy az ökoszisztéma funkciókra is többféle definíció létezik (pl. Boyd & Banzhaf 2007, Török 2007, Wallace

2007), és sokszor átfedés tapasztalható az ökoszisztéma funkciók és szolgáltatások meghatározása között (v.ö. Daily 1997, Costanza *et al.* 1997). Egyes szerzők a hasznokat is különválasztják a szolgáltatásoktól, és hangsúlyozzák, hogy nem maguk a szolgáltatások a hasznok, hanem a szolgáltatások igénybevétele jelent hasznot az emberek számára (Boyd & Banzhaf 2007).

Az ökoszisztéma szolgáltatások az állomány-áram modellben

Az ökoszisztéma szolgáltatásokat gyakran ábrázolják egy állomány-áram modell elemeként is, ahol az ökoszisztémákat a természeti tőke (mint állomány) fontos részeinek tekintik, amelyek folyamatosan biztosítják a társadalom számára az ökoszisztéma szolgáltatásokat (áramokat) (Costanza *et al.* 1997, Norgaard 2010, magyar fordításban: 2011). Az állomány-áram modellhez kapcsolódni tudnak az ökológusok, akik az ökológiai rendszer állapotát és folyamait vizsgálják, illetve a közgazdászok is, akik általában tőkében és pénzáramokban gondolkodnak. Ennek a modellnek az az egyik jelentősége, hogy felhívja a figyelmet az ökoszisztémák állapotának fontosságára, hiszen azok csak megfelelő állapotban képesek biztosítani a szükséges ökoszisztéma szolgáltatásokat. Túlzott használat, átalakítás vagy degradálás esetén az ökoszisztémák szolgáltatásokat biztosító képessége csökken vagy akár meg is szűnik. A természeti tőkébe tehát be kell fektetnünk, ha azt szeretnénk, hogy továbbra is nyújtsa a fontos szolgáltatásokat. Pozitívumai ellenére az állomány-áram modellnek megjelentek a kritikái is. Norgaard (2010) hangsúlyozza, hogy ez a modell ugyan összekapcsolja az ökológiai és a társadalmi-gazdasági rendszert, de túlságosan leegyszerűsítő, s csak egyet vesz figyelembe az ökoszisztémák működését leíró ökológiai modellekből. Véleménye szerint, mellyel egyetértünk, célszerű lenne nyitva hagyni a lehetőséget más megközelítéseknek is.

Az ökoszisztéma szolgáltatások kategorizálása

A szakirodalom nem egységes a kategorizálás tekintetében sem. Egyes szerzők az ökoszisztémák elemeiből indulnak ki (Norberg 1999), más szerzők az emberi szükségleteket helyezik előtérbe (Gonczlik 2004, Wallace 2007), de legtöbbször valamilyen funkcióalapú kategorizálás a jellemző (De Groot 2006, Hein *et al.* 2006, MEA 2003). A kategóriák között általában szerepelnek az ellátó vagy termelő szolgáltatások, amelyek a mindennapi életünkhöz szükséges anyagi javakat jelentik (pl. élelem, takarmány, energiaforrás); a szabályozó szolgáltatások, amelyek biztonságot, védelmet nyújtanak (pl. árvíz- és erózióvédelem, klímaszabályozás, kórokozók elleni védelem, víztisztítás és szabályozás, megporzás); valamint a kulturális vagy információs szolgáltatások (pl. turizmus, rekreáció, művészi inspiráció, kutatás). Ezen kívül egyes szerzők elkülönítik a támogató szolgáltatások kategóriáját, amelyek a többi szolgáltatás

alapját adó fontos ökológiai folyamatokat jelentik (pl. tápanyagkörforgás, talajképződés, primer produkció) (MEA 2003), az élőhely szolgáltatásokat (pl. biológiai és genetikai sokféleség fenntartása, vándorló fajok életciklusának fenntartása) (De Groot 2006, Hein *et al.* 2006) vagy a hordozó szolgáltatásokat (pl. élettér biztosítása, szállítás) (De Groot 2006). A fenti felsorolásból látható, hogy bár az ellátó, a kulturális és a szabályozó szolgáltatások tekintetében körvonalazódni látszik a szakmai konszenzus, épp az ökológiai szempontból fontos támogató és élőhely szolgáltatások nem minden szerzőnél jelennek meg. Sejthető az is, hogy egyes kategóriák a természettudósok (pl. támogató szolgáltatások), míg mások (pl. kulturális szolgáltatások) a társadalomtudósok érdeklődésére fognak inkább számot tartani.

Az ökoszisztéma szolgáltatások értékelése

Az ökoszisztéma szolgáltatások értékelésének igénye a fogalom megjelenésétől kezdve jelen van a szakirodalomban, és a döntéshozatal befolyásoló szerepével csak erősödött. A természettudományi oldal képviselői kvantitatív, fizikai mutatószámokon alapuló módszereket alkalmaznak, míg a társadalomtudósok a kvantitatív, pénzügyi vagy a kvalitatív értékelési módszereket részesítik előnyben, de mindegyik eljárás összekapcsolható a többszemponútú értékelésben. A társadalomtudósok a szakértői értékelés mellett a társadalmi részvételen alapuló technikákat is használják, így kiegészítve a szakértők pozícióját, és erősítve az érintettek véleményének megjelenítését az értékelési folyamatban (Kelemen *et al.* 2010, Kelemen 2011). A számítógépes háttér fejlődésével megjelentek a természeti és társadalmi rendszer kapcsolatát szimuláló számítógépes modellek (pl. GUMBO, InVEST) (Boumans *et al.* 2002, Nelson *et al.* 2009) és a térképi megjelenítést is szolgáló GIS technikák (De Groot *et al.* 2010, Egoth *et al.* 2008). Az értékelés azonban a rendelkezésre álló módszerek széles skálája ellenére sem teljesen kiforrott (De Groot *et al.* 2010), a fogalom összetettsége, az értékelési módszerek korlátai és az értékelés céljainak sokfélesége miatt.

A természettudományi oldalon a nehézséget az jelenti, hogy a szolgáltatásokat biztosító ökológiai rendszerek komplexek, illetve az erről rendelkezésre álló tudományos ismeretek korlátozottak (Fisher *et al.* 2009, Nielsen & Müller 2009). Egyes ökoszisztéma szolgáltatások nem értékelhetők természettudományos mutatókkal (pl. kulturális szolgáltatások), számos szolgáltatás pedig csak valamilyen közelítő, helyettesítő mutatószámmal (ún. proxy-val) írható le (pl. hulladékbefogadó képesség). A társadalomtudományi oldalon sem problémamentes az értékelés, ugyanis az ökoszisztéma szolgáltatásokhoz kapcsolt értékösszetevők nehezen azonosíthatók és választhatók szét, a szolgáltatások használata társadalmilag és kulturálisan erősen beágyazott, valamint számos szolgáltatás közjószág jellege miatt a szolgáltatások piaca korlátozott, sőt piacosításuk nem is kívánatos (Fisher *et al.*

2009, Kelemen 2011). A korlátozott piac miatt lesznek olyan ökoszisztéma szolgáltatások, amelyek pénzben nem ragadhatók meg (pl. támogató szolgáltatások), vagy csak közelítő (költségalapú vagy keresleti görbét becsülő) módszerekkel értékelhetők (pl. szabályozó szolgáltatások, élőhely szolgáltatások), de ez utóbbi módszerek is módszertani és etikai problémákkal terheltek (Vatn & Bromley 2004). A társadalmi részvételen alapuló kvalitatív módszerekkel részben orvosolhatók a pénzügyi módszerek hiányosságai, de ezeknek az eljárásoknak is vannak korlátai, pl. hogy nem képesek egy mutatószámában összesűríteni az eredményt, s nehezen építhetők be a jelenlegi döntéshozatali mechanizmusokba (Kelemen 2011, Kovács *et al.* 2011). Bizonyos szolgáltatások között kapcsolat is fennállhat, amely lehet egymást erősítő (pl. pollináció és élelmiszertermelés), vagy egymás ellen ható (pl. egyes ellátó és szabályozó szolgáltatások). Ezek föltérképezése és együttes értékelése kihívást jelent a kutatók számára. Egyes szolgáltatások biztosítása és élvezete sokszor eltérő időhorizonton és térbeli kiterjedésben jelentkezik, amely mérésre vonatkozó módszertani kérdéseket és a költségek és hasznok elosztását érintő etikai dilemmákat is fölvet.

Az ökoszisztéma szolgáltatások fogalom a természetvédelmi politikában

Meghatározó nemzetközi kutatási programok

Az ökoszisztéma szolgáltatások természetvédelmi politikában való megjelenését három, az ENSZ irányítása alatt futó nemzetközi kutatás segítette, illetve segíti jelenleg is. A következőkben ezeket foglaljuk össze röviden.

A már korábban hivatkozott MEA célja az volt, hogy a rendelkezésre álló tudományos információk alapján felmérje a Föld ökoszisztémáinak és az általuk nyújtott szolgáltatásoknak az állapotát és trendjeit, valamint tudományos alapot nyújtson a megőrzésükhöz és fenntartható használatukhoz. A felmérés vizsgálati keretének egyik alapeleme volt az ökoszisztéma szolgáltatások megközelítés. A programban megadott definíció ('azok a hasznok, amelyeket az emberek az ökoszisztémából nyernek'), illetve kategorizálás (ellátó, szabályozó, kulturális és támogató) elterjedt a szakirodalomban is. A vizsgálati keretben az ökoszisztéma szolgáltatásokat összekapcsolták az emberek jól-létével, és meghatároztak közvetlen és közvetett befolyásoló tényezőket is (MEA 2003). Megállapításaikban felhívják a figyelmet az ökoszisztéma szolgáltatások és az azokat biztosító ökoszisztémák degradálódására, és kiemelik a kedvezőtlen folyamatok növekvő társadalmi költségeit, amelyek súlyosan érintenek hátrányos helyzetű társadalmi csoportokat és a jövő generációit is (MEA 2005).

A MEA egyfajta folytatásának tekinthető a 2007-2010 közötti, szintén az ENSZ által koordinált Ökoszisztémák és Biodiverzitás Gazdaságtana (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB) program, melynek fő célja az volt, hogy felhívja a figyelmet a biológiai sokféleség és az ökoszisztéma szolgáltatások globális gazdasági hasznaira, valamint a biodiverzitás csökkenésének és az ökoszisztémák degradálódásának növekvő költségeire. Külön javaslatokat fogalmaztak meg a nemzetközi és nemzeti szintű, a regionális és helyi döntéshozók és az üzleti szektor számára. Ebben a kutatásban a hangsúly azonban áttevődött az ökoszisztémák (mint természeti tőke) és szolgáltatásaik pénzbeli értékelésére, valamint az eredmények beépítésére a döntéshozatali mechanizmusokba, leginkább piaci ösztönző eszközök révén (pl. ökoszisztéma szolgáltatások pénzügyi ellentételezése, a káros ösztönzők leépítése, ökoszisztéma szolgáltatások piacainak kialakítása) (Kumar 2010, TEEB 2010). A közgazdasági szemlélet erősödése kedvező abban a tekintetben, hogy a jelen döntéshozatali logikába és rendszerekbe talán jobban becsmpészhető a természet értéke. Ugyanakkor fennáll az a veszély is, hogy leszűkíti az ökoszisztéma szolgáltatásokkal kapcsolatos problémakört és az alkalmazható eszközök táráát.

Az ENSZ irányításával folyamatban van a Környezeti-gazdasági Elszámolási Rendszer (System of Environmental-Economic Accounts, SEEA) felülvizsgálata, amely a nemzeti elszámolási rendszerek mintájára a környezet és a gazdaság közötti kapcsolatok mérésének nemzetközileg egységes elszámolási rendszerét fejleszti. Ennek még csak ajánlás szinten ugyan, de része lesz egy Kísérleti Ökoszisztéma Elszámolás (Experimental Ecosystem Accounts) is. A legjobb gyakorlatokat tartalmazó jelentés megjelenésének tervezett időpontja 2013 eleje (<http://>).

Nemzetközi és magyar természetpolitikai stratégiai dokumentumok

Az ökoszisztéma szolgáltatások természetvédelmi politikában való megjelenését mutatja, hogy a Biológiai Sokféleség Egyezmény részes feleinek 10. konferenciáján (Nagoya, 2010) elfogadott határozatokban számos helyen szerepel ez a fogalom, bár leginkább a biológiai sokféleség mellett, kiegészítésként. A 2011-2020 Biodiverzitás Stratégiai Terv kiinduló megállapításaiban hangsúlyozzák a biológiai sokféleség megőrzése és az emberi jól-léthez nélkülözhetetlen ökoszisztéma szolgáltatások biztosítása közötti kapcsolatot. A tervet bevezető határozatban ösztönzik a részes feleket a biodiverzitás és az ökoszisztéma szolgáltatásokkal kapcsolatos tudományos információk előállítására és használatára, az állapot és trendek monitorozását lehetővé tevő módszerek kidolgozására és indikátorok kifejlesztésére. Hangsúlyozzák, hogy ezek fontosak lesznek a biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó új kormányközi tudománypolitikai platform (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and

Ecosystem Services, IPBES) számára is. A stratégiai dokumentum 20 célkitűzést fogalmaz meg, amelyből kettő foglalkozik közvetlenül az ökoszisztéma szolgáltatásokkal, de más intézkedésekben is szerepel a szolgáltatásokat biztosító ökoszisztémák megőrzése, helyreállítása és a szolgáltatásokból nyerhető hasznok igazságos elosztása. Ösztönzik a biodiverzitás és az ökoszisztéma szolgáltatások értékének nemzeti elszámolási rendszerekbe való beépítését és a kormányzati döntéshozatalba való becsatornázását. Az értékelésnél kiemelik a helyi közösségek és érintett csoportok részvételének fontosságát (CBD 2011).

Az Európai Unió biodiverzitással kapcsolatos stratégiai dokumentumaiban is megjelenik az ökoszisztéma szolgáltatás fogalom. A biodiverzitás csökkenésének megállítását célzó 2006-2010-es akciótervnek már az alcímében is szerepel a kifejezés, és bevezetésében hivatkoznak a MEA-ra. A tíz célkitűzés felében nevesítik az ökoszisztéma szolgáltatásokat, de még konkrét tartalom nélkül (Európai Bizottság 2006). Lényeges változást jelent a 2011-ben elfogadott, 2020-ig tartó Biodiverzitás Stratégia, amelynek a biológiai sokféleség mellett már meghatározó eleme az ökoszisztéma szolgáltatás. Ebben hangsúlyozzák a biodiverzitás és az ökoszisztéma szolgáltatások jól-léthez való hozzájárulását. A terv hat célkitűzése közül egy szól az ökoszisztémák és szolgáltatásaik fenntartásáról, amelyet az ún. zöld infrastruktúra létrehozása és a degradált ökoszisztémák legalább 15%-ának helyreállítása útján kívánnak elérni. Az ehhez a célhoz tartozó 5. intézkedésben a tagállamoknak előírják, hogy 2014-ig térképezzék föl és értékeljék a területükön található ökoszisztémák és szolgáltatásaik állapotát, határozzák meg a szolgáltatások gazdasági értékét, és törekedjenek arra, hogy 2020-ig ezek az értékek beépülhessenek az uniós és nemzeti szintű számviteli és jelentéstételi rendszerekbe. A mező- és erdőgazdálkodásra vonatkozó célkitűzésekben is megjelenik az ökoszisztéma szolgáltatások állapotának javítása (Európai Bizottság 2011).

A hazai természetvédelmi politika stratégiai dokumentumai közül a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programban (NKP), valamint két fontos mellékletében, A biológiai sokféleség megőrzésének stratégiájában (BSS) és a Nemzeti Természetvédelmi Alaptervben (NTA) már szerepel az ökoszisztéma szolgáltatások fogalma. Ezekben a dokumentumokban utalnak a MEA-ra, hangsúlyozzák az ökoszisztéma szolgáltatások fontosságát az emberi társadalom és a gazdaság fennmaradása szempontjából, és felhívják a figyelmet a szolgáltatások csökkenésére. A biológiai sokféleség megőrzése mellett az ökoszisztéma szolgáltatások védelmét is stratégiai célként nevezik meg. Kiemelik annak fontosságát, hogy a társadalom tagjai megfelelő ismeretekkel rendelkezzenek az ökoszisztéma szolgáltatásokról. Arra is utalás történik, hogy az ökoszisztéma szolgáltatások értékével és „árának” megállapításával ma még csak tudományos műhelyekben

foglalkoznak (NKP 2009). Az ökoszisztéma szolgáltatások koncepciója, a Biológiai Sokféleség Egyezmény és az Európai Unió új biodiverzitás stratégiájának hatására, valószínűsíthetően még markánsabban fog majd megjeleníteni a 2014 utáni hazai természetvédelmi politika stratégiai dokumentumaiban.

Összegzés

Az ökoszisztéma szolgáltatás tudományos szempontból még nem tekinthető letisztult koncepciónak, ezért alkalmazásával kapcsolatban óvatosságra intünk. A természet- és társadalomtudományok képviselőinek további együttműködésére van szükség egy közös értelmezési keret megalkotásához, amelyre alapozva meghatározható, hogy milyen kontextusban melyik definíció, tipológia és milyen értékelési módszerek alkalmazása a legcélravezetőbb. További kutatásokat igényel, hogy melyek a megközelítés lehetőségei és korlátai, s alkalmazása mennyiben segítheti a természetvédelmi, illetve gazdaságpolitikai döntéshozást. Ezek a feladatok tovább erősíthetik a párbeszédet a természet- és társadalomtudósok között a természet- és társadalmi-gazdasági rendszer kapcsolatáról, és új típusú, tudományközi kutatásokra ösztönözhetnek. Emellett tudományos szempontból fontos annak vizsgálata is, milyen más modellek, koncepciók tudják leírni a természeti és társadalmi rendszer közötti kapcsolatot, hogy az ökoszisztéma szolgáltatások megközelítés mellett alternatív modellek is megjelenhessenek.

A nemzetközi és hazai természetvédelmi politika stratégiai dokumentumaiban már megjelenik a fogalom, de megfigyelhető, hogy sokszor csak a biológiai sokféleség mellett szerepel, mint megőrzendő érték. Az Európai Unió új biodiverzitás stratégiájában már előírják a számbavételt, a gazdasági érték meghatározását és az érték beépítését a döntéshozatali mechanizmusokba anélkül, hogy figyelembe vennék a fogalom kiforrottságát, az értékelés problémáit és a rendelkezésre álló módszerek korlátait. A témával foglalkozó kutatóknak fontos nyomon követniük ezeket a folyamatokat, s elősegíteniük a tudomány és természetvédelmi politika közötti párbeszédet a döntések minél jobb megalapozása céljából.

*

Köszönetnyilvánítás. – Jelen tanulmány elméleti megalapozásához a SZIE Környezet- és Tájgazdálkodási Intézetében futó OTKA K78514 jelű, "Agrárökoszisztéma szolgáltatások értékelése részvételi technikák alkalmazásával" címet viselő kutatási pályázatunk biztosította a finanszírozási hátteret. A szerzők köszönetet mondanak a Környezeti Társadalomkutatók Tanszéki Csoport tagjainak a témához kapcsolódó műhelyvitákban és kutatásokban való támogató részvételükért. Jelen cikk a VII. Magyar Természetvédelmi Biológia Konferencián,

Debrecenben, 2011. november 5-én elhangzott előadáson alapul, és épít az ott kapott kérdésekre, megjegyzésekre, amelyért köszönet illeti a résztvevőket.

Irodalomjegyzék

- Báldi, A. (2011): Pénzt vagy életet? – *Magyar Tudomány*, **172**: 774–779.
- Boyd, J. & Banzhaf, S. (2009): What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. – *Ecological Economics*, **63**: 616–626.
- Boumans, R., Costanza, R., Farley, J., Wilson, M.A., Portela, R., Rotmans, J., Villa, F., Grasso, M. (2002): Modeling the dynamics of integrated earth system and the value of global ecosystem services using the GUMBO model. – *Ecological Economics*, **41**: 529–560.
- CBD – Convention on Biological Diversity (2010): *X/2. The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets*, Decision adopted by the Conference of the parties to the Convention on Biological Diversity at its tenth meeting.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, E. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. & van den Belt, M. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital – *Nature*, **387**: 253–260.
- Daily, G. (1997): *Nature's Services. – Societal Dependence on Natural Ecosystems*. – Island Press, Washington, DC. 392 pp.
- De Groot, R. S. (2006): Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. – *Landscape and Urban Planning*, **75**: 175–186.
- De Groot R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein L. & L. Willemen (2010): Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. – *Ecological Complexity*, **7**: 260–272.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A. & Boumans, R. M. J. (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. – *Ecological Economics*, **41**: 393–408.
- Díaz, S., Lavorel, S., de Bello, F., Quétier, F., Grigulis, K. & Robson, T. M. (2007): Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. – *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **104** (52): 20684–20689.
- Egoh, B., Reyers, B., Rouget, M., Richardson, D. M., Le Maitre, D. C. & van Jaarsveld A. S. (2008): Mapping ecosystem services for planning and management. – *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **127**: 135–140.
- Ehrlich, P. R. & Ehrlich, A. (1981): *Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*. – Random House New York, 305 pp.
- Európai Bizottság (2006): *A biológiai sokféleség csökkenésének megállítása és azon túl, - az ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartása az emberi jólét érdekében*. A Bizottság közleménye (COM (2006) 216).
- Európai Bizottság (2011): *Életbiztosításunk, természeti tőkénk: a biológiai sokféleséggel kapcsolatos, 2020-ig teljesítendő uniós stratégia*. A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, a Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának (COM (2011) 244).
- Fisher, B., Turner, R. K. (2008): Ecosystem services: Classification for valuation. – *Biological Conservation*, **141**: 1167–1169.
- Fisher, B., Turner, R. K. & Morling, P. (2009): Defining and classifying ecosystem services for decision making. – *Ecological Economics*, **68**: 643–653.

- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R. S., Lomas, P. L. & Montes, C. (2010): The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. – *Ecological Economics*, **69**: 1209–1218.
- Gonczi, A. (2004): Az élő természet adományai. – *Kövász*, **XV**(1-4): 15–43.
- Hein, L., van Koppen, K., de Groot, R. S. & van Ireland, E. C. (2006): Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. – *Ecological Economics*, **57**: 209–228.
- Kelemen E., Bela Gy., & Pataki Gy. (2010): Módszertani útmutató a természet adta javak és szolgáltatások nem pénzbeli értékeléséhez. – *ESSRG Füzetek*, 2. szám, SZIE KTI Környezetgazdaságtani Tanszék, Környezeti Társadalomkutatók Csoport, Gödöllő, 22 pp.
- Kelemen, E. (2011): Árak vagy érvek? – Módszertani dilemmák a természet szolgáltatásainak értékelésében. – *Kövász*, **XV** (1-4): 33–60.
- Kovács, E., Pataki, Gy., Kelemen, E. & Kalóczkai, Á. (2011): Az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma a társadalomkutató szemszögéből. – *Magyar Tudomány*, **172**: 780–787.
- Kumar, P. (szerk.) (2010): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and economic foundations*. – Earthscan, Oxford, Egyesült Királyság, 456 pp.
- Lamarque, P., Quéfier, F. & Lavorel, S. (2011): The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. – *Comptes Rendus Biologies*, **334**: 441–449.
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2003): *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. – Island Press, Washington DC, 212 pp.
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. – World Resource Institute, Washington DC, 137 pp.
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D. R., Chan, K. M., Daily, G. C., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T. H. & Shaw, M. R. (2009): Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. – *Frontiers in Ecology and the Environment*, **7**: 4–11.
- Nielsen, S. N. & Müller, F. (2009): Understanding the functional principles of nature – Proposing another type of ecosystem services. – *Ecological Modelling*, **220**: 1913–1925.
- NKP – Nemzeti Környezetvédelmi Program (2009): *96/2009. (XII. 9.) OGY határozat a 2009-2014 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról*.
- Norberg, J. (1999): Linking Nature's services to ecosystems: some general ecological concepts. – *Ecological Economics*, **29**: 183–202.
- Norgaard, R. (2010): Ecosystem services – From eye-opening metaphor to complexity blinder. – *Ecological Economics*, **69**: 1219–1227.; magyarul Ökoszisztéma szolgáltatások – Hogyan vált egy szemléletes metafora a lényeg elhomályosítójává?; –*Kövász*, **XV** (1–4): 61–92.
- TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity (2010): *Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. – Progress Press, Malta, 36 pp.
- Török, K. (2007): *Bevezetés a restauráció ökológiába*. SZIE Környezettudományi Doktori Iskola anyaga, Jegyzet, 2. átdolgozott kiadás. – ÖBKI, Vácrátót, 41 pp.
- Vatn, A., & Bromley, D. (2004): Választások árak és védőbeszéd nélkül – In: Pataki, Gy. & Takács-Sánta, A. (szerk.) (2004): *Természet és gazdaság Ökológiai közgazdaságtan szöveggyűjtemény*. – Typotex Kiadó, Budapest, pp. 189–218.
- Wallace, K. J. (2007): Classification of ecosystem services – Problems and solutions. *Biological Conservation*, **139**: 235–246.
- Westman, W. E. (1977): How much are nature's services worth? – *Science*, **197**: 960–964.

http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/

Ecosystem services at the science-policy interface and between scientific fields

E. Kovács¹, E. Kelemen¹, Gy. Pataki^{1,2}

¹ *Szent István University, Institute of Environmental and Landscape Management, Department of Environmental Economics, Environmental Social Science Research Group (ESSRG)
Páter Károly u. 1., Gödöllő, H-2100, Hungary*

² *Corvinus University of Budapest, Department of Environmental Economics and Technology
Fővám tér 8. Budapest, H-1093, Hungary
E-mail: kovacs.eszter@kti.szie.hu*

The concept of ecosystem services became popular at the beginning of 2000s after the appearance of the Millennium Ecosystem Assessment. Since then it has become the focus of many scientific research projects and the part of biodiversity policies. However, opinion about the usefulness of the ecosystem services concept still varies. The difficulties emerge from the fact that the concept of ecosystem services stands at the science-policy interface, on the one hand, and at the interface between natural and social sciences, on the other hand. Clarifying the meaning and usefulness of the concept is still unresolved, therefore the ecosystem services approach should be applied in policy with caution. It should be carefully investigated in what decision-making situations and in relation to what policy issues the concept can be most fruitfully applied. Being at the interface between natural and social sciences that characterizes the concept of ecosystem services, while causes some difficulties, also provides an opportunity to cross scientific disciplines and to initiate dialogue between disciplines. It can inspire complex interdisciplinary research, where joint learning process can take place and intensify.

Keywords: ecosystem services, biodiversity policy, dialogue between natural and social sciences, science-policy interface

Hortobágyi pásztorok hagyományos ökológiai tudása a legeltetésről, kaszálásról és ennek természetvédelmi vonatkozásai

Molnár Zsolt

MTA Ökológiai Kutatóközpont,
2163 Vácrátót, Alkotmány u. 2-4.
E-mail: molnar.zsolt@okologia.mta.hu

Összefoglaló: A pásztorok elengedhetetlen részei a Hortobágnak és természetvédelmi kezelésének. Hagyományos ökológiai tudásuk megismerése ezért jelentősen hozzájárulhat a kezelések jobb tervezéséhez és megvalósításához. A pásztorok és a természetvédők tudásának hatékonyabb összekapcsolásával, az eltérő érdekeket figyelembe vevő kezelési kompromisszumok újragondolásával nagy lépést tehetünk az ún. közösségi alapú természetvédelem felé is. Az elmúlt években 78 pásztorral és 29 diplomás Hortobágy-járóval készítettünk interjúkat. Dokumentáltuk a „hagyományos” legeltetés és kaszálás éves és térbeli rendjét, valamint a legelő javításának módjait. A pásztorok és diplomások szempontjainak és javaslatainak összehasonlítása, ill. a fennálló konfliktusok tudatosítása után gondolatokat, javaslatokat fogalmaztunk meg pl. a kaszálás időzítése, a laposszélek kilegeltetése, a telkesítés (telkes helyek trágyázása), a fűavaregetés, a tarlólegeltetés és a tövis(k)ezés kapcsán. Mindezek mellett hangot szeretnénk adni annak a véleménynek is, hogy a jövőbeli természetvédelmi szabályozásnak a jószágot és a pásztorokat nem szabadna ennyire pusztán a kezelés „eszközének” tekintenie. A cikkben bemutatott idézetek (a pásztorokéi és a diplomásokéi egyaránt) adatokkal, tapasztalatokkal többé vagy kevésbé alátámasztott ún. szubjektív igazságok, az adatközlők saját, igaznak tartott véleményei. Ha nem is értünk velük egyet, e gondolatok léteznek, emberek viselkedését befolyásolják, ezért természetvédelmi kezelésesek tervezésekor, végrehajtásakor és „kommunikálásakor” figyelembe kell őket vennünk.

Kulcsszavak: szíkespuszta, pásztorok tudása, gyepkezelés, Hortobágyi Nemzeti Park, közösség-alapú természetvédelem

Bevezetés

A hortobágyi pásztorok hagyományos ökológiai tudásának fontos része a legelő javításával, javulásával és leromlásával, valamint a hortobágyi puszta biomasszájának felhasználásával (a legeltetéssel, kaszálással) kapcsolatos tudás. A Hortobágy környéki pászortudás kapcsán ugyan már sok tanulmány született (pl. Zoltai 1911, Ecsedi 1914, Fazekas 1979, Bellon 1996) a növényzettel kapcsolatos hagyományos ökológiai tudást e munkák csak közvetve és érintőlegesen dokumentálták. Kutatásaink szerint a pásztorok növény- és növényzetismerete meglepően gazdag (Molnár & Hoffmann 2011a,b,c,d). A vadon termő növényfajok esetében eddig 162 népi taxont azonosítottunk (Molnár 2011a), ezzel a pásztorok 243 fajt tudnak néven

nevezni. Élőhelyismeretük is nagy, összesen kb. 40-féle élőhelyet különböztetnek meg (Molnár 2011b). Kimondhatjuk, hogy a hortobágyi pásztorok gazdag természetismeret birtokában legeltetik jószágaikat a szikes pusztán (itt jegyezzük meg, hogy a kis tudású és hanyag, ún. „állatterelgető” embereket nem tekintjük pásztornak).

A pásztorok a legtöbb botanikus és természetvédő szerint is elengedhetetlen részei a hortobágyi tájnak és magának a természetvédelmi kezelésnek is. Hagyományos tudásuk megismerését az alapkutatói és környezeti nevelési szempontok mellett elsősorban azért tartjuk fontosnak, mert mint a tudománytól javarészt független tudásforma, hozzájárulhat a táj természetvédelmi kezelésének jobb tervezéséhez és megvalósításához. A pásztorok ismeretei alapján (1) pontosíthatjuk a pusztáról, annak változásairól, tájtörténetéről alkotott képünket; (2) megismerhetjük, hogyan függenek össze az egyes eltérő legeltetési módok a gyepek állapotával; (3) megismerhetjük a pásztorok véleményét a puszták mai használatáról, a természetvédelmi kezeléssel; és (4) megérthetjük, hogy ők hogyan élik meg a természeti, társadalmi változásokat, és benne pásztori létüket.

Az utóbbi évtizedekben a világban sokfelé megkezdődött az ún. hagyományos ökológiai tudás természetvédelmi célú felhasználása (csak néhány példát említve: Berkes 1999, Berkes *et al.* 2000, Colding & Folke 2001, Menzies 2006, MunkhDalai *et al.* 2007). Ennek több oka van: (1) egyrészt kiderült, hogy a biológusok, természetvédők nem rendelkeznek elegendő tudással a megfelelő természetvédelmi kezelések kidolgozásához és végrehajtásához; (2) másrészt az alapkutatók során kiderült, hogy a hagyományos ökológiai tudás sok eleme hatékonyan felhasználható a kezelések kapcsán (Molnár *et al.* 2009, ill. a fentebbi irodalmak). Míg a világ más tájain a sikeres (vagy éppen sikertelen) együttműködések egyre gyakoribbak, Európában a növényzettel kapcsolatos hagyományos ökológiai tudás kutatása és felhasználása ritka (pl. Parrotta & Agnoletti 2007, Inga 2007, Gomez-Baggethun *et al.* 2010). Talán azért, mert (1) a nyugat-európai országokban az ilyen jellegű tudás már zömmel kihalt (Rotherham 2007); (2) részben éppen ezért a nyugati kutatók szinte kivétel nélkül Európán kívüli országokban, gyakran a trópusokon kutatnak; (3) az ilyen jellegű hagyományos tudásban gazdagabb dél- és kelet-európai országokban tudunkkal alig folynak még ilyen kutatások.

Kutatásaink során a hortobágyi pásztorok hagyományos ökológiai tudását vizsgáltuk. A pásztorok növény- és növényzetismeretének dokumentálása után (Molnár és Hoffmann 2011a,b,c,d, Molnár 2011a,b) jelen cikkünkben a természetvédelmi kezeléssel közvetlenül kapcsolatos tudásukat mutatjuk be: a legeltetés főbb alapelveit, térbeli jellemzőit, éves rendjét, a mező és a széna pásztorok általi jellemzését, a legelőjavítás hagyományos módozatait. A pásztorok tudását Hortobágy-járó diplomásokkal készített interjúk során

gyűjtött adatokkal vetettük össze. A cikk terjedelmi korlátai nem tették lehetővé, hogy a vázolt kezelési és vegetációdinamikai kérdések teljes tudományos irodalmát feldogozzuk, és azok helyi alkalmazhatóságát megvizsgáljuk. Bár eredményeink tartalmaznak a Hortobágy természetvédelmi kezelése kapcsán is releváns konkrét információkat, nem volt célunk „kész” kezelési javaslatokat megfogalmazni, hiszen ehhez a pásztorok tudása csak az egyik tudásforrást jelenti. Az itt elemzetteken kívül sok más szempontot is figyelembe kell ehhez venni pl. a növényzet és az állatvilág legkülönbözőbb csoportjainak igényeit, a gazdasági szabályzók és jövedelmezőség szempontjait, a táji és gazdálkodói eltéréseket és nem utolsósorban a kezelési előírások ellenőrizhetőségét.

A cikkben bemutatott idézetek (a pásztorokéi és a diplomásokéi egyaránt) adatokkal, tapasztalatokkal többé vagy kevésbé alátámasztott ún. szubjektív igazságok (azaz az adatközlők saját, igaznak tartott véleményei). Ha nem is értünk velük egyet, e gondolatok léteznek, emberek viselkedését befolyásolják, ezért természetvédelmi kezelések tervezésekor, végrehajtásakor és „kommunikálásakor” figyelembe kell őket vennünk.

Bár az ideális az lenne, ha a tájban gazdálkodók, a természetvédelmi kezelésért felelős természetvédők, valamint más érdekeltek, ill. külső szakemberek együttes munkájaként készülnének a kezelési tervek, jelen esetben egy botanikus kutató igyekezett meg összegyűjteni a gazdálkodók egy csoportjának a növényzethez kapcsolódó tudását. Kutatásunk így a részvételi természetvédelmi kezelés tervezés egyik első lépésének tekinthető. A 78 pásztor tudását egyrészt saját tapasztalataink birtokában értelmeztük, másrészt a tájban dolgozó 29 más botanikus, természetvédő, madarász és agrárszakember tudását is részben összegyűjtve az ő tudásukkal is összevetettük.

Anyag és módszer

2008-2011 között, 76 terepnap során a Hortobágyot közvetlenül övező településeken 78 pásztorral készítettünk egy vagy több félig-struktúrált, ill. kérdőíves interjút (adataikat lásd in Molnár & Hoffmann 2011a). Megkérdeztük, hogyan és miért úgy legeltettek, legeltetnek, hogy függ a legeltetés az aktuális növényzettől, szokásoktól, szabályozástól. Minél több esetben csatlakoztunk is a legeltetéshez (eddig összesen 26 alkalommal). Az interjúkat diktafonnal rögzítettük. Sajnos a teljes anyag legépelésére egyelőre nem volt módunk, ezért az interjúzás során készített rövid, de pontosságra törekvő lejegyzéseinket használtuk. A szövegben dőlt betű jelzi az idézeteket, az értelmezést segítő szavak zárójelesek, nem dőltek, az egyes pásztorok gondolatait ferde vonással választottuk el (továbbiakat lásd in: Molnár &

Hoffmann 2011d). A pásztorok tudását a Hortobágyot (ill. a tiszántúli szíkeseket) járó diplomásokkal készített interjúk során nyert adatokkal vetettük össze. Igyekeztünk a Hortobágygal kapcsolatban álló minél többféle szakmájú kollégát felkeresni (adatközlők: Aradi Csaba, Biró Marianna, Bodnár Dániel, Bodnár Gabriella, Csathó András István, Csirmaz Imre, Csizi István, Deák Balázs, Deák József Áron, Dunka Béla, Ecsedi Zoltán, Gencsi Zoltán, Góri Szilvia, Götz Csaba, Kapocsi István, Kocsis Attila, Kósa Géza, Kovács Gábor, Margóczy Katalin, Molnár Attila, Papp Mária, Szabó István, Szabó Sándor, Szilágyi Attila, Tar János, Tóth Albert, Tóth Tibor, Varga Zoltán és Végvári Zsolt - 12 természetvédő, 12 agrárszakember, 7 madarász és 8 botanikus). A szíket következetesen hosszú í-vel írjuk. Ennek fő oka, hogy a Tiszántúlon továbbra is így ejtik, ezért a talajtanosok által kezdett szaknyelvi megrövidülését a népi tudás figyelembevételének hiányából vezetjük le, s így helytelennek tartjuk.

Eredmények

Legeltetés

Kérdésünkre, hogy a pásztor mit tehet a legelő minőségének megtartásáért, a legtöbb pásztor elsőre azt válaszolta, hogy ő maga **semmit nem tud tenni** (*a jószág javította / a mező nem ment tönkre, az mindig újult / az időjárás dönt, mi nem tudunk tenni semmit / ha legeltet, nem tudja elrontani / ki van kísérletezve, ez a vidék eztet szereti!*). Ezek a mondatok azt mutatják, hogy a hagyományos rendbe szokott ember éli az életét... Ugyanis ugyanők a következő mondataikban már a legeltetés fortélyairól meséltek, azaz mégiscsak tudatosan és sokféle módon kezelték a legelőt: *nem mindegy, ki támasztja a botot! / az embertől függ, hogyan pásztorít! / egy pásztoembernek az a dóga, hogy a jószágot figyelje / a jószággal vele kellett érezni. A legeltetés kifejezés is jól mutatja, hogy az állatot irányítani kell, különben leromolhat, a legelőt nem használja ki (mindig odaforgatták, ahol jobb mező vót, lakjanak jól / a lábával nem legel a juh! / előtte (kell) menni a jószágnak, mert (különben) csak gázolja a gyepet / a kúton át kell legeltetni, oda kellett legeltetni, nem odahajtani!). Fontos, hogy a jószág **nyugodtan legeljen**, rendesen egyen (*na, kiterült, szélnek legel / a legelést kell megúnatni vele, meg a vizet / látod, szépen, félholdra legel a juh*). A pásztoroknak elmaradhatatlan társa a **kutya**. A bejáratott legeltetés során a kutyáztatás a sokak által gondoltnál ritkább volt: *nem lehetett (szabadott) bodrízatni a juhok, közé kellett menni, úgy legeltetni*. Fontos az is, hogy **elég jószág** legyen a legelőn (*annyi jószágot vállal, hogy tiszta legyen a föld, a piszkos mezőt nem szereti (a jószág); (ha nem legelődik le,) elsavanyodik, elkeseredik (a mező), elszigeteli a fű a földet, elkotúsodik,**

elbűdösödik, nem levegőzik), de **túl sok jószág** se legyen (*ha túl sok a jószág, elvakul, elzsombékosodik / (az egy hektárra jutó számosállatot) a Hortobágyon nehéz eldönteni, ezt is tanút ember találta ki, vót számosállat, de az sacc vót*). Rákérdeztünk arra, hogy milyen az a pásztor, akinek a keze alatt leromlik az állat és a legelő is, mert **rosszul vagy nem legeltet** (*szélnek ereszti a juhát / szabadon megy a birka, csak a széleken fordítja / 70-es években (bejött a) Riga motor, apám mondta: vége a pásztorkodásnak / ha megkutyáztatták, mán kevesebb tejet adott / tegnap a kutya legeltetett, nem te! / magukat tették fontosnak, nem a jószágot*).

A hortobágyi pásztorok a gyepes növényzet föld feletti részét **mezőnek** nevezik. Sokféle mezőt különböztetnek meg (*minden évszaknak megvót a maga mezője / bodorkás mező (Trifolium spp.), harmattartós mező (Agrostis), keserűmező (Eleocharis), perjemező (Alopecurus), bundaszőrmező, Pistahajú mező (Poa angustifolia), porcsinos (Polygonum aviculare), tippan mező (Festuca pseudovina), (bárány)ürmös mező (Artemisia santonicum), eredeti vadmező, vegyes mező, állás mező, továbbiakat lásd in Molnár & Hoffmann 2011c,d*). A mezők jellemzése kapcsán az alábbiakat mondták: *a tippan mező az első, arra iszik, azzal tűr, kemény mező / eredeti vadmező, nem vetett fű, tippantól kezdve mindenféle, változatosabb, nagyobb a tápérték / azért jó a tippanmező, mer mindig tiszta, amikor megújul, nem kell az avart harapni vele, nem válogassa / Pistahajú mező, kegyetlen nehéz lekaszálni, jószág szereti, ősgyep / a szelidmező, amit folyamatosan tud legelni, a vadabb mező el van gazosodva / a bodorka is hasznos, abból kéne sok!* Néhány további idézet, hogy mikor **mit szeret** vagy nem szeret legelni a jószág: *vizes időben lekente a birka (a veresnadrág csenkeszt), amíg nem esett (az eső), nem evett (belőle) / a ló az aprófüvet szereti, a nagy fűvön megy keresztül / a kecske a juhhoz képest diplomát végzett, borzasztóan kitanult, zshivány, megeszi az ördögkerekét. A diplomások közül alig néhányan ismerik a mezőnek a hortobágyi jelentését, legtöbben dús fűvű, kaszálható gyepet, máskor kultúrtájt, faluhátárt vagy szántót értenek alatta. Legtöbbek szerint a Hortobágy kapcsán a mező kifejezés nem is értelmezhető.*

Megvót (megvan) a **legeltetés éves menete**. Egykor olykor nagyon korán kihajtottak (*Mátyás napja, megjön a bíbic, ment a jószág kifele, várni lehetett a tavaszt, nem legelt (a jószág), de kívül vót! / akkor van haszon a birkán, ha csizmatalppal telet*). Jellemzőbb volt, hogy *fődfakadáskor nem engedték a birkát, (mert) kitapossa a tövit a gyepnek / nincs még ereje a fűnek, nem tud böndőt rakni belőle. A **kiverés** után össze kellett szoktatni, ne capolják, üsse le a fejit és egyék. Legelőször a partos részeket járták (a természet (tavasszal) megterít! a szíki mezőbe tavasszal borzasztó eső van / avasban jobban nő a ződ, avasat is megeszi). **Áprilistól** erősödött a mező / május elején hetes eső, attól lett az igazi mező, **májusban**, ha kalapáccsal ütjük a fűvet, akkor is kinő! **Júliustól** szeptemberig gyakran voltak aszályos időszakok (*nyalta a földet a**

tehén, azt ivott rá / olyan mezőtlen világ vót, porzott a gyep / megyen fenekezni, a fertőbe a zombék feketlett / (ahol) nyersebb vót a föld, újabb mező keletkezett / a lapossakba víz vót, megették a gyíkinyt, kákát, sást, a birka a tippan töviről ette a földimohát, túl vótak terhelve a földék). A kopár legelőről, aki csak tehette, ment a **tarlókra** (futóporcsin, apró muhar, tallómező / aratás után tallón, (de) délelőtt még legelőn, mikor melyiket tartottuk jónak). De az **esős nyár** sem kedvez a jószágnak (ha vizes a gyep, nem iszik rá a jószág). Enyhülést a **nyári esők** hoztak (az augusztus a második május! / most fel van ződülve! / augusztusi esőtől van jó őszi mező, visszamentünk a telekre). Az **őszi legeltetést** sokan **őszölésnek** mondják. A őszi mező megint jó volt (a jó őszi mezőhöz július végén, augusztus elején kell egy jó kiadós eső). A késő őszi mező viszont általában már nem jó (ősszel a mező megvíknyúl, a marha csipegeti, 3 óra alatt kijön belőle). **Novembertől** már nemigen legeltettek (lefagy a legelő). Máskor azért a hóig, sőt akár télen is legeltettek (régén a marha vitte a havat a hátán haza, aki másképp tudja, nem jól tudja).

Hogy a **legelő mely részét** járta a jószág, az is sok mindentől függött (egyre messzebbre, kifele legeltetünk, ahogy kopik a mező / ahol fogja a hely, oda ment az ember / a kemény mezőt reggel, harmaton legeltették, (ha szárazon legeltetik) borzasztóan elvisz a lábával is, töri alatta / reggel felállítottam, 7-ig legelt gyöngyharmaton / megvót a járása / az élet szabályoz! napfeljöttnek indította, megbuktatta hazafelé, egy elől ment, ne siessen, legeljen, furulyázva ment elől a juhász / idén nem tudtunk nádalni, a rengeteg víz (miatt); csak szebb, ha ilyen tiszta (a nád le van legelve), amikor száraz, tapostatom, különben zombékos lesz / (a vaksziket) nyalogatja a só végett). A **szakaszolás** ősi tudomány lehet, de a hatékonyság növelése érdekében már a II. világháború előtt is tanították a pásztoroknak (hátasán kezdtük, háta részt jártuk, pocsványos, lapos részt kíméltük, szakaszos legeltetést folytattunk, egy sávot (adtunk), ellegelt, ugyanazon az úton legeltünk, míg jóllakott kedvire, ha jól megkopott a mező (kb. egy hónap után mentek arrébb), ez meg addig pihent; (nyáron) a víz apadt, kiszikkadott, pipaszúrkáló felnőtt, megkezdtük azt szakaszosan, lábával több kárt csinál, mint a szájával, beleengedtük kicsi részt, (majd) kicsaptuk a hátasra, ott is szedegetett, engedték megint kicsit beljebb; (eső után a) háta rész újult, mentünk arra, álltában is jóllakott / nem szabad engedni, hogy egy helyen legyen (mindig máshova) el kell menni, egyenletesen rágjon le, emerre egy hétig, a hirtelen növést meg tudod fogni, a tiszta legelőt szereti, kotús, avaros legelőbe még a tücsök sem tenyészik meg / egy sávot felfogtunk, míg le nem szedte a vastagját, tartottuk véle, pocson nem szereti enni / ha délelőtt kopáron voltunk, akkor délután (jobb mezőn), hogy jóllakjon). A mereven szabályozott szakaszolásnak sok hátránya volt: (a villanypászort) birkánál én nem pártolom, tönkrement (a birka) / tört mindig a jószág.

A széna és kaszálása

A mezőkhöz hasonlóan a **széna** minősége is igen változó (*bodorka, tippan* – a legjobb széna (*Trifolium* spp. és *Festuca pseudovina*) / a pipaszúrkáló (*Alopecurus*) vizezesebb, nincs olyan tápértékű; mindenki a felső földhöz ragaszkodott, a tippanhoz, a tippanból nem hagy íziket, a pipaszúrkálóból gór maga alá / jobban az apróbb tippant kaszáltuk / komócsinos széna (*Phalaris*), amíg nem hányja ki a fejét, jó széna / jobb széna (van az) árokparton, útfélen, mert vegyeses / sósparét (*Atriplex tatarica*) tanyatelken kaszálta télire, szénaként, továbbiakat lásd in Molnár & Hoffmann 2011d).

A téli takarmány egyik fontos része a gyepi széna. A partosabb (magasabb fekvésű) területek voltak a jobb **kaszálók** (a tanyakörnyék jó kaszálónak / inkább a hátsó részt kaszálták, a lapos tápértékben lent áll). A kaszálásnak megvan a maga **ideje**: (május 10-e, 20-a körül) amikor középidejében van (akkor kaszáljuk az ecsetpázsitot), kimutatja a virágzása, mint egy göröngyöt, (ha) feldobunk, felmegy, de gyorsabban jön le! amikor veti a magját, (akkor) már csak böndőtőléknek jó / a legjobb a tippanszéna, vetekszik a lucernával). Az ecsetpázsitos rétek – csapadékosabb június esetén – **később** is adhatnak jó szénát (a teteje felszalad, de az alja sűrű, jó takarmány van abból, egy kicsit felsarjuzik, (de) legjobb széna a tippan, meg a bodorka). Régen olykor még a mélyebb zombékosokat is megkaszálták (a lapost tórsra vágták), aszályos években ugyanakkor csak kisebb területeken kaszáltak. A pásztorok kétféle **sarjút** különböztetnek meg: *kasza után a sarjú, eső után az újulás / a legelés után jobb a fű, mint a kaszálás után* (de nem tudja, miért). A megkérdezett **diplomások** általában tudják, hogy a kaszálás gazdaságilag és természetvédelmileg optimális ideje lényegesen eltér (az agrárosok pontosabban, a többiek közelítőlegesen tudják a széna minősége szempontjából optimális időpontot, néhányan azonban nem tudják: *nincs konkrét tudásom / nem tudom*). Több természetvédő egyáltalán nem engedélyezné a kaszálást a Hortobágyon (*soha nem kaszálnék a Hortobágyon / a Hortobágyon betiltanám a kaszálást / egyáltalán nem érdemes kaszálni, gyönyörűen megvan a terület anélkül*). Meglepődve tapasztaltuk, hogy a pásztorok véleményével szemben (néhány agráros és néhány helyi születésű természetvédő kivételével) legtöbben azt gondolják, hogy az ecsetpázsitosok jobb minőségű kaszálók, mint a veresnadrág vagy pusztai csenkeszes gyepék, sőt többek szerint a csenkeszek nem is kaszálhatók (*nem is kaszálnám, semmi szénája / az Alopecuretum-ot tartom a legjobb kaszálónak, ez teljesen egyértelmű / a Festuca-t kaszálni marhaság / nem való kaszálásnak / az ecsetpázsitos a legjobb / a Festuca-t nem szokás kaszálni / a Festuca-nak jó szénája lenne, ez a hiedelem, én mindenképpen az ecsetpázsitot mondanám, hogy jobb*).

A legelő javítása

A pásztorok szerint a legfontosabb legelőjavítási mód a magasabb térszínek **állásolása, telkesítése** (szaknyelven fektetési trágyázása): *állásoltatja az ember / a telkesföd hízott a trágyától, a trágya nyomja kifele (a füvet) / feküdj a birka mellé, szarjál magadnak legelőt! / nyár végefele leütöttünk egy drankát, odahevert a birka, minden nap 50 métert arrébb tettük / tavasszal a telek tartotta a jószágot / ezért nevelték a telket / itt is megállítod (éjjelre), ott is, mindjárt szelídebb mező nő, jobb ízű, édesebb, jobban fogja a jószág / ahol telkes, ganyajos, mennyivel ződebb! / megállították (a gulyát), magának javította / szarik, peselik, a jó földet is megjavítja. A trágyázás másik fajtája, amikor a hodályban összegyűlt **trágyát szétszórta** (késő ősszel, télen vagy kora tavasszal), majd elboronálták (*óra is (tettek) / direkt legelőt a térszben nem trágyáztunk*). Később megjelent a **műtrágyázás** is előnyeivel, hátrányaival együtt (*tippan kipisztult, meg a perjemező / rendszerváltásig volt műtrágya, most bioökológia (a Hortobágy) / a műtrágyázott gyepen több mező vót, de az állat nem szerette*). Ritkán említik a gyeper **boronálását**, de telkebb helyeken valószínűleg nem lehetett ritka (*megszaggassa, levegődzik, sűrűbb legelő van rajta*). A diplomások (kivéve zömmel a hortobágyi születésűeket) a telkesítésről gyakran nem tudnak (a telekről, mint élőhelyről sem, történelmi jelentést, pl. telkes jobbágy vagy kiharcellázást értenek alatta).*

A fűavar és a kórok – hortobágyi nyelven a *gaz* – **égetése** télen és kora tavasszal rendszeres (de nem minden évben végzett tevékenység) volt a laposokban, árokpartokon, útfelken (*tavasszal meggyújtottam, ami ősszel maradt / jó legelőt nem szabad égetni, jószág kiéli, avasban jobban nő a ződ, avasat is megeszi*). Most az égetés tiltott, pedig sokféle lenne rá szükség a gyepen is (*Nemzeti Park nem engedi*). Általában hasznosnak tartják az égetést, de nem mindig (*jónak, jót tesz, főleg ebben a menetben, (mert) nincs jószág, ha lenne jószág, nem olyan hasznos / két-háromszor gyújtsa meg, (utána) nem nő fű, valahol használ, a laposas részen, máshol nem, a hátsó földön nem, gyökere kiég, repedésekben is ég a gyökér*). A diplomások véleményét lásd a következő fejezetben.

Tövisekenni, tövis(k)ezni általában kellett (*irtottuk esztikével; aszottka szúrkálóval / rákötelezték az embert*). Ma újra töviskelnek az agrár-környezetgazdálkodási program miatt (*3 éve adtak tövisezőt*). Olykor félnek, hogy nem jó növényt szúrnak ki (*Euphorbia cyparissias* kapcsán: *tán nem is szabad, van rajt az a papmacska* (a kutyatejszender hernyója)).

A **nagyüzemi talajjavítást** sokszor és sokféle megtapasztalták a pásztorok (*fekete földet hordták a szíkre, (de) a szík megemésztette a jó földet / vótak itt vad kísérletek a gyepel is, de csak visszakövetelte a természet! / tudósok is rájöttek, hogy nem segít a szíken, hiába termelték a rizset / a szík az visszaadja saját magát! / meg akarja tanítani a szíkföldet dinnyét teremni?*). A

Hortobágyon sokféle próbálkoztak a gazdaságok műgyepekkel, **vetett gyepekkel**. Egyes pásztorok előnyösnek látták a vetett füvet (*télen arra jártunk ki, hóban is tudott enni / kaszálták, gyönyörű vót*), mások szerint problémák is voltak: (a gyepet) *felkalickázta, bevetette, öntözte, büdös vót / vetett fű, csenkesznek nevezték, kinemesítette valaki, ősgyepet kicsinálták*. A korábbi hortobágyi **gyepöntözés** célja a téli takarmány előállítás volt, hogy ne kelljen azt szántón termelni (Götz Csaba személyes közlése). A módszer a pásztorok szerint részben bevált (*szárazabb időben biztos takarmány vót, kétszer lehetett kaszálni*), de gyakrabban inkább nem vált be (*az eredeti ottani fűt kiölte, kotús vót, megbüdösödött / birka nem ette, sikertelen takarmány vót / elölte a tippant, elsasnyúlt, a tippant azt szereti, ami ráesik (víz!)*). A **lecsapolás** hatását sem tartják egyértelműnek a pásztorok (*ha sok eső vót, jó vót, ha nem vót..., nem vót jó*). Meglepő módon az agrárszakemberek szerint sem volt sikeres a szíkjavítás (*semmi nem jött be (a javításból); a szíkes szántó 4 évből csak egykettőben gazdaságos / szíkesekkel csak baj van, nagyszerű, amíg legeltetéssel megoldódott (a használata) / a szikest úgy kellett hagyni, ahogy van, egy módja van, a legeltetés / csak az ősi eredeti növények bírják a sziket*). A gyepjavításokkal más gondok is voltak: *a gyepkutatók között személyes ellentétek voltak, mindegyik meg akarta váltani a hortobágyi gyepet, nem vitték végig a kísérleteket, a gazdák türelme is elfogyott*.

A nagyüzemi **libázással** a pásztorok szerint *majdnem kipusztították a Hortobágyot*. Ugyanakkor a **vadliba** nem árt a gyepnek: *tavasszal a liba lerágta, teleszarta, jobb mező lett (az állás körül)*. Ezzel szemben az *özöm* (azaz sok) **daru** sok kárt csinál a gyepen, *felhasogassa a gyepet, asztalnyi foltokban felfordítsa, (később) tövisk jön rajta*.

A Hortobágy optimális természetvédelmi kezelése a botanikusok, természetvédők, madarászok és részben agrárosok szerint

A táj optimális természetvédelmi kezelése kapcsán az alábbi gondolatokat fogalmazták meg a diplomások arra a kérdésünkre, hogy „mitől lenne jobb a hortobágyi gyep állapota a jövőben?": (1) Többen is hangsúlyozták, hogy ebben a tájban a „kezelés” egy részét **a természetre kell bízni / javítani nem kell** az állapotot, fontos, hogy minél nagyobb részeken **önfenntartó legyen**. Ennek része lehet, hogy természetes nagylegelőkkel „kezeljük” a gyepet (*egyres részeken félvad felé mozgatni a kezelést, nagy elkerítés: sok vadállat farkassal*). (2) Többen hangsúlyozzák a **mozaikosság** és egyben a mozaikos kezelés fontosságát (pl.: *gyep 50 %-án a 30-as évekbeli legeltetést (alkalmaznám), 15 %-án erőteljes túllegeltetést, 15 %-án önfenntartó szikeseket (tartanék fenn) (pl. ahol enyhe lepelerózió van, ott áthajtó legeltetéssel kezelném), a maradékon hagyjuk, hogy a terület dolgozzon*). (3) Legtöbben kiemelten fontosnak tartják a **természetes vízjárás** visszaállítását, fenntartását (*belvízcsatornákat eltömni / a dózerprojekt sokat használt*), bár egyesek szerint

túl sok csatorna lett betemetve (*esztelenül betemetünk, vagyontárgyak kerültek veszélybe*). Kevesen utalnak a talajvízszint-csökkenés miatt beinduló kilúgzódásra (*ha lecsökkent a talajvíz, jellegtelenedik a növényzet a szikesség csökkenése miatt*). A vizes élőhelyrekonstrukciók még sok szempontból kísérleti fázisban vannak, a nyilvánvaló sikerek mellett ezért megoszlanak róluk a vélemények (*az élőhelyrekonstrukciót nem tartom egészségesnek / mesterséges vízzel nem lehet / a nagy árasztás nem jó / több évi szárazontartás fontos bizonyos mocsarakban, a mocsarakat legeltetni kellene / száraz évben kitapostatni, utána nagy vizet adni / Kunkápolnás sokat öregedett / a Kunkápolnási-mocsár kezelése elhibázott / több legeltetés kellene mocsárszéleken*). (4) A kezelés kapcsán a leggyakrabban a **legelő állatok számának fokozását** említették, ebben szinte mindenki egyetért (*többszörözni az állatlétszámot, más nem is nagyon fontos / legeltetéssel lehet leginkább javítani / legeltetés, anélkül ez nem megy! / nem jó, ha nem legeltetik / (azt mondják) a gyepet a jószág teszi jó gyepé / 3 db 600-as mozgógulya kellene (hogy oda lehessen hajtani, ahol szükség van rá) / a vaksziknek (hogy regenerálódjon) a birka segít / marha- és lólegeltetés a juhok helyett / birka lecserélése marhára, a birka tájidegen állatfaj (értve ezalatt, hogy a lóval és marhával szemben a juh ősei nem fordultak elő természetesen az Alföldön a korábbi Holocénban) / (bár) vannak feltétlen juhlegelők*). Az is felmerül, hogy *a terelgetésnek van-e jövője?* A baromfik legelése (elsősorban a libáé) szintén említésre került (*helyenként jó lenne, ha a liba meglegelné, megcsipkedné a gyepet / az összes őshonos háziállatnak meg kell találni a helyét, természeti értéktől függően, pl. libanevelő tó*). (5) A **kaszálást** legtöbbször nem tartják az optimális természetvédelmi kezelés részének (*a természetvédelmi kaszálás egy önbecsapás / a kaszálás nem javít / a rövidtarlójú gépi, nagy területű kaszálás káros*). Az agrárok szerint *a késői kaszálás ront a gyepeken / ha nem tudom legeltetni, legalább kaszáljam*. Néhány esetben a kaszálás, szárzúzás azonban fontos része lehet a kezelésnek (*lőszgyepek fenntartása megfelelő kaszálással / ki kell választani azokat a területeket, amik kézikaszálásért sírnak / a pusztai kis nádásokat lezúzám*). (6) Az elhanyagolt legelőkön a **tövisek irtása** már természetvédelmi szempontból is fontos lenne (*tövikes részek szárzúzása, tisztítókaszálása*) (megjegyezzük, hogy a tövisek túlzott irtása ugyanakkor egyes állatfajok fennmaradása szempontjából káros). A tájidegen **özönfajok irtását** szintén egybehangzóan támogatták (*agresszív fajok irtása / nagymértékű firtás kell*), bár a fasorok eltávolítása kapcsán van ellenvélemény is (*nem kellene tűzzel-vassal a fasorokat irtani, az akácot sem*). (7) 10–20 évvel ezelőtt az **égetés**, mint kezelés még idegen volt a hazai természetvédelem számára. Napjainkban – elsősorban az észak-amerikai tölgyes szavanna egykori indián égetéses kezelésének párhuzamaként – egyre gyakrabban merülnek fel előnyös oldalai, elsősorban az *elgazosodott, elvadult* legelők, laposok miatt (*megfelelő időpontban jó lenne (január, tél), hogy megfussa a*

tetejit, pl. löszgyepen, de szikes réten is / tűz kellene, ha nincs jószág / a nagyon elfilcesedett, elgazosodott (itt értsd: gyomos) területeket gyorsan átfutó tűzzel kellene kezelni / mindenhova rászabadítani időnként a tüzet és a vizet / (egy természetvédő szerint,) amikor a nemzeti park engedi, akkor lehetetlen égetni (november közepétől február végéig) / a tüzet merészebben kellene alkalmazni), bár van, aki szerint az égetés nem segít. (8) A műtrágyázás egyértelmű tiltása mellett több emberben is felmerül, hogy mennyire lenne szükséges **istállótrágyával** vagy más biotrágyával biztosítani a legelők és kaszálók tápanyagszükségletét (nem tartom jónak, hogy ki van tiltva az istállótrágya! – mondta egy természetvédő / biobaktérium trágya, komposzt kellene / porganét szórni a kaszálóra / az éretlen istállótrágya gyommagokat tartalmazhat, ezért veszélyes). (9) **További** említett szempontok: teletetésekor ne tapossák szét a szíkfórákat / lágy időben ne mászkáljanak gépekkel / beékelődő szántók visszagyepesedésének biztosítása / de: a lucerna jobb lehet, mint a gyepek / téli takarmányt állítsuk elő a legeltetési területen kívül, teletessünk a Tisza mellett. A nagyüzemi talaj- és gyepjavítás már csak igen ritkán merül fel (öntözni, de nem lehet). Néhányan a jogi szabályozás előnyeit vagy hátrányait hangsúlyozták (a bérlőket szorosabb pórásra kellene fogni: gyomeltávolítás, megfelelő időpontban kaszálni, amikor a vegetációnak a legjobb / az agrártámogatási rendszerektől kellene védeni a Hortobágyot), mások további kutatásokat sürgettek (kutatás nélkül nem megy ez az egész / melyik gyepek való birkának, marhának, lónak, melyik háziszárnasnak; pulykának, gyöngytyúknak mi a hatása, meg kellene vizsgálni, alkalmas vagy nem alkalmas kezelésre). Egy ember úgy válaszolt, hogy felsorolta mi minden szempontot lehetne/kellene szerinte figyelembe venni: mi a cél? 1. nagyobb biomassza?, 2. madárfajok száma?, 3. ritka madárfajok?, 4. diverzitás fenntartása?, 5. sok legelő állat legyen?, 6. talajvédelem?, 7. növényzeti típusok fenntartása?, 8. növényi biodiverzitás?, 9. erdősítés?

A pásztorkodás és a természetvédelmi kezelés konfliktusa

Interjúink alapján a pásztorkodás és a természetvédelmi kezelés között számos konfliktus van. A nemzeti parkkal szemben megfogalmazott kritikák legfontosabb elemei, hogy korlátozza a kaszálást, visszatartja a „felesleges” vizeket, nem engedélyezi a pusztán a szabad mozgást, ill. hogy a pásztorok szerint nemzeti parkosok, a diplomások szerint a pásztorok nem értenek a puszták megfelelő legeltetéséhez, kaszálásához. Adataink szerint több olyan pásztor is van, akinek semmi pozitív nem jut eszébe a nemzeti park kapcsán (hangsúlyozni szeretnénk, hogy ezek zömmel olyan emberek, akik szeretik a pusztát, ismerik annak élővilágát, és szeretnék, ha a puszták a jövőben is fennmaradna), másfelől több diplomás szerint is a pásztorok már régen nem értenek igazán a helyes legeltetéshez. Ez a szembenállás azért sem szerencsés,

mert a diplomások is hangsúlyozzák, hogy a szíkespuszta kezeléséhez a pásztorkodás elengedhetetlen.

A pásztorok gyakran látványosan nem értik a nemzeti park célkitűzéseit (*sok mindent nem enged, felgazosodott minden, de nekik így jó, a nemzeti park így szereti / miért nem hozza eztet vissza, eztet nehezteljük (a sok madarat) / hogy akarja a pusztát kihasználni, ha beleszól? / egy madár többet ér, mint egy csapat tehén?*). Többek szerint a nemzeti park úri huncutság. A természetvédők egy része látványosan nem ért az állattartáshoz (egy természetvédő szerint, *aki májusban akar kaszálni, az hülye / egy botanikus a június 15-e utáni kaszálásról: a semminél ez is jobb, nem vagyunk elkésve*) vagy nem is érdeklődik iránta (*nem tudom beleélni magamat / (a nemzeti parkosok) nem hallgatnak idős emberekre sem, pásztorokra*). A pásztorok szemében az ilyen diplomás, természetvédő hiteltelenné válik (*ő a papírról beszél, én meg a valóságból! / sok az olyan ember, aki nem ért hozzá / nagyon beleavatkoznak, vaskalapos módon*). Van, aki le is nézi a pásztorok tudását: *nem értenek hozzá, ők ezt már elfelejtették, ha a libák rámennek ősszel, télen, ez jót tesz (a gyepnek), ezt sem tudják* (lásd ennek éppen az ellenkezőjét fentebb), *szocialista iskolában tanulták (a legeltetést biztosan nem), eladják népi tudásnak, félműveltek*. A helyzet kibeszéletlen voltát jól jelzi, hogy a pásztorok több olyan dolgot is a nemzeti park számlájára írnak, amihez annak nincs köze (*nem lett gyakoribb a buszjárat...*).

Megvitatás

A természetvédelmi kezelés és a pásztorok tudása

A természetvédőkre, botanikusokra, madarászokra sajnos ország-, sőt Európa-szerte jellemző, hogy a kezelést zömmel biológiai problémának tekintik (*megfelelő időpontban kell kaszálni, amikor a vegetációnak a legjobb*), és nem veszik figyelembe a helyi lakosság érdekeit, olykor arrogánsan közelítenek a helyi lakosokhoz (*a bérlőket szorosabb pórásra kellene fogni*). Nem hiába írták Mascia és munkatársai (2003) a Conservation Biology oldalain: mivel a természetvédelem emberek viselkedésének megváltozását igényli, ezért a megoldásban nemcsak a biológusokra, hanem a kulturális (ill. ökológiai) antropológusokra (ill. más társadalomkutatókra) is nagy szükség van.

A világban sokfelé tapasztalható hasonló jellegű konfliktus a gyakran távolról érkező, de mindenképpen idegen szemléletű természetvédők és a helyi lakosság között. Megoldásnak a részvételi természetvédelmi kezelés tervezés látszik (community-based management, ICCA Consortium *et al.* 2010). Ha a kezelést a pásztorok, természetvédők és más érdekelték közösen tervezik meg,

olyan kompromisszumok köthetők, amelyek betartatása is könnyebb, mint az utasításos működési elvű kezeléseiké. Az egyeztetések során egyben lehetőség kínálkozik az ún. információs asszimmetria leküzdésére is (az érdekeltek más információval bírnak az egyes kérdésekről, és ez önmagában konfliktus eredményez). Csak két példát említünk: ha egy pásztor tippant emleget, a diplomások nagyobb része nedves rétre gondol (és nem a veresnadrágra), míg a perjes esetén száraz gyepre (és nem az ecsetpázsitosra). A meglévő látványos hatalmi harc csillapodására azonban helyi szinten jó példákat is látunk elsősorban azon természetvédelmi örök esetében, akik a pásztorok tudását elismerik, és a vállalható kompromisszumokat megkeresik. A nemzeti park dolgát az is megkönnyítené, hogy ha ezeken, az általunk javasolt egyeztetéseken tudatosulna a gazdálkodókban, hogy a „jó mezőgazdasági gyakorlat”-ot közvetlenül nem a nemzeti park határozza meg, ez tkp. nem része, hanem előfeltétele a természetvédelmi kezelésnek (pl. hogy a gyepeket nem szabad nehéz gépekkel felválni, és ezzel tönkretenni a legelőt). További probléma, hogy a nemzeti parkban tapasztalható hierarchia okán a döntéshozatali pozíciókban lévők sokszor nem akarják vagy nem tudják figyelembe venni a hagyományos tudással is rendelkező szakemberek véleményét.

Ne felejtjük el, hogy ha a központilag szabályozott természetvédelmi kezelés nem tudja biztosítani a pásztorkodás, a pásztorkultúra fennmaradását, akkor a gyepek kezelését sem alapozhatjuk a jövőben a pásztorkodásra. Ezt egy pásztor így fogalmazta meg: (a nemzeti park) *meg akarja őrizni az ősi pusztai életet, de ezzel (a szabályozással) elpusztítja.*

Mivel a pásztorkodás folyamatosan változik, a ma élő pásztoroktól gyűjthető hagyományos ökológiai tudás is eltér a 19. századi és még jobban az azelőtti pásztorok tudásától. Ezért nincs olyan, hogy „a hagyományos pásztorkodás”. Ráadásul a gyorsan változó külső feltételek, a lassan bár, de változó hortobágyi táj miatt nem egyértelmű, hogy a korábbi vagy éppen az újabban elterjedt módszerek alkalmazandók a kezeléseik során. Bár az újítások jelentős része sajnos egyértelműen károsnak tekinthető (pl. kaszálás nehézgépekkel, „motorral való” legeltetés), hagyni, sőt támogatni kell azokat a változásokat, amelyek a pásztorkodás hosszú távú fennmaradását, a korhoz és tájhoz való alkalmazkodását segítik (pl. a villanykarám használata egyes helyzetekben). Ezekben a fejlesztésekben a természetvédelemnek is komoly szerepe kell vállalnia (és sok helyen már vállal is).

Néhány gondolat szíkespuszták természetvédelmi kezeléséhez

Az alábbiakban néhány olyan kérdést szeretnénk érinteni, amelyek kapcsán a pásztorok véleményét érdemes lenne figyelembe venni a jövőbeni kezeléseik kialakításánál.

Rétek kaszálása. Ez a legfontosabb konfliktus, és megoldása sem könnyű. Az alábbiakat lehet érdemes megfontolni. (1) A Hortobágy Debrecenhez tartozó részén a 19. században és a 20. század elején nem volt szokás a gyepek kaszálása (a szénát az erdőpusztákon gyűjtötték), ugyanakkor a Hortobágy más részein a térképek (pl. a 3. katonai felmérés) is jelentős kaszálókat mutatnak, a pásztorok is hasonlóan nyilatkoztak a 20. század közepéről. Mivel a kaszálókat sokszor évenkénti döntés alapján jelölték ki (részben a legelőkön), a térképeken ábrázolt kaszálóterületek a valóstól lényegesen eltérőek is lehetnek. (2) A pásztorok szerint az ecsetpázsit szénája messze nem kiváló minőségű (a vegyes fű és a veresnadrág sokkal jobb). (3) A pusztai kaszálók egyik fő feladata, hogy szántókat váltson ki a téli takarmány előállítására kapcsán. (4) Ha az ecsetpázsitot május végéig nem kaszáljuk, hirtelen és jelentős minőségromlás áll be, ezt a pásztorok pazarlásnak élik meg (indikátor értékű, hogy az *Alopecurus* neve tavasszal és az őszi újulás után perje (vö. paréj, paraj, póré – azaz minőségi zöld növényi tömeg), míg nyári, lesült állapotában pipaszúrkáló, Molnár & Hoffmann 2011a). (5) Kedvező júniusi időjárás esetén az ecsetpázsitos aljfüvei jelentősen megerősödhetnek, ami kompenzálhatja a korábbi lesülést. (5) A nem kaszált és nem is legeltetett ecsetpázsitos elavarasodik, gyakran fajszegénnyé, homogénné válik. A kaszálás szintén homogenizálhat. (6) A zsombékosság jelentősen növeli a fajdiverzitást, ugyanakkor akadályozza a kaszálást. (7) A májusi kaszálás olyan sarjút eredményezhetne, ami mind a rovarvilág (Varga Zoltán szóbeli közlése), mind a nyári legelő szempontjából hasznos lenne (*ha időben van kaszálva, utána lenne sarjú*). (8) A tarackbúza (*Elymus repens*) az utóbbi időszakban lényegesen felszaporodott a szárazabb ecsetpázsitos réteken (ennek pontos okát nem tudjuk, de az alulhasznosítás és a késői kaszálás ebben szerepet játszhatott). (9) Elképzelhető, hogy a jószág egy részét a Tisza mai és egykori árterén, vagy az ott kaszált takarmányon teletessük. (10) A jelenlegi szabályozás miatt június 16-a reggeltől nagy intenzitással indul meg a kaszálás, az egész táj traktoroktól hangos, bár egyes gazdálkodók a lucerna éppen aktuális második kaszálása miatt a gyepek kaszálását késleltetik (*a minősége már úgyis lecsökkent*). (11) A túzok és a macskahere védelmét a pásztorok jobban megértik, mint a vadlovakét vagy a kisebb madarakét. A madarak védelme esetében a trágya (és ezáltal a bogarak) meglétét és a kilegelt tocsogós laposszéleket a pásztorok és sok diplomás is fontosabb tényezőnek tartja, mint a kaszálást. (12) A természetvédők egy része is károsnak és fenntarthatatlannak tartja a jelenlegi szabályozást (*a természetvédelemnek tudnia kell, hol nem szabad kaszálni / tudjuk, hogy vannak elkaszálások, de kompromisszum szükséges / a nemzeti park túldimenzionálja a kaszálást, akkor is védjük, amikor nincs jelentősége, akkor kellene vágni, amikor kasza alá érett, lehet, hogy van veszteség a madarak oldalán, de sok más állat., és újrahajt még! / kísérletképpen diverzifikálni kellene a kaszálás időpontját, és vizsgálni ennek*

hatását). Az Őrségi Nemzeti Parkban vizsgálatok igazolták, hogy bizonyos védett rovarfajok egyedszámának növelése érdekében szükség van májusi kaszálásra is (Szépligeti & Szentirmai 2011).

Mocsarak, laposszélek kilegeltetése. Korábban általános volt botanikusok és részben természetvédők között is az a nézet, hogy a rétek, mocsarak legeltetése és az ezzel járó taposás degradálja a növényzetet. Mára kiderült, hogy sok esetben nagyobb diverzitást eredményez, ezért megindult a záródott növényzetű mocsarak növényzetének „felnyitása” (pl. Egyekpusztakócsi-mocsarak). A megjelenő nyílt víz és a különböző állapotú iszapfelszínek a növények és állatok esetében egyaránt pozitív értelemben vett diverzitásnövekedést eredményezett (Lesku & Molnár A. 2007). A bivaly és a szürkemarha legeltetése mellett azonban továbbra is kérdés, hogy hol és mekkora szerepet szánunk a mangalicának, valamint a házi libának és kacsának (Ecsedi *et al.* 2006). Az is kérdés, hogy magának a jószágoknak milyen helyzetekben és mennyire tesz jót vagy rosszat az ilyen kezelési célú „felhasználás”. Nem igaz például, hogy a szürkemarha igénytelen, és szereti, ha csak nádat legelhet (*szereti a zöld nádat, de csak ideig-óráig van el benne*). Az igaz, hogy kisebb igényű, mint a modernebb marhafajták, de a mocsarak helyett ez a fajta is szívesebben legeli a partosabb legelők fűvét (Kis 2011a,b).

Állásolás, telkesítés, fektetési trágyázás. A telkek, telkes részek korán kihajtó növényzete fontos legelő. Egyben lehetővé teszi, hogy a szíkebb részek mentesüljenek az ilyenkor még nagy taposási kárral járó legeltetéstől. A telkesítés botanikai szempontból, helyileg egyértelműen káros. Úgy véljük, hogy többek között az évszázadokon át meglévő álláshelyek jellegtelenítették el a löszhátak löszgyepeit. Erdélyi tapasztalataink (Molnár *ined.*) azt mutatják, hogy az állásolást (ott kosarazást) a gyorsan visszatelepedni képes fajok mellett a mélyen gyökerező kétszikűek viselik el. A mai löszgyepeknél talán nem véletlenül éppen ezek a fennmaradt gyakoribb karakterfajai (*Salvia spp.*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum minus*, *Filipendula vulgaris*). A telkek trágyázásának két módja ismert a Hortobágyon: az egyik az éjjeli/delelési álláshelyek néhány naponkénti, hetenkénti változtatása, a másik a hodályban felgyűlt trágya szétszórása. A mai természetvédelmi szabályozás tiltja mindkettőt, részben a feltételezett, gyomfajokat terjesztő hatása miatt. Így a trágyázás kedvező közvetett hatásai sem érvényesülnek. Ezért fogalmazott így az egyik természetvédő: *nem tartom jónak, hogy ki van tiltva az istállótrágya!* Szintén részvételi tervezéssel lehetne megtalálni a jó kompromisszumokat, de újabb kutatásokra, ill. tudásszintetizálásra is szükség lehet (pl. az érett és éretlen trágya, a siló és az egyéb takarmányok eltérő hatása a gyomosodásra).

A felhalmozódott fűavar égetése. A pásztorok és diplomások teljesen egyetértenek abban, hogy a Hortobágyon nőtt az avar mennyisége, és abban is megegyeznek, hogy ez káros (bár egyes pusztarészekben érdemes lehet elavárosodott rétek tudatos fenntartása is). Az elavárosodáson a

jószágállomány növelésével lehetne változtatni. Mivel ez lassan halad, felmerült a felhalmozódott fűavar égetéssel történő eltávolítása (*a tüzet merészebben kellene alkalmazni*). Megfelelő módon végzett kísérletekről egyelőre nincs tudomásunk, így a spontán tüzesetek szolgálnak néhány tanulsággal. A szíkeseken zoológiai szempontból inkább károsnak, botanikai szempontból inkább hasznosnak tűnik a tűz. A pásztorok szerint sem egyértelműen káros vagy hasznos az égetés (lásd előbb). Sajnos a gyeperős és mocsáregégetéssel kapcsolatos hagyományos ökológiai tudás (itt most nem az utóbbi évtizedek gyűjtogatási divatjára gondolunk) hazánkban sem a szíkeseken, sem más tájakban nincs összegyűjtve (az észak-amerikai préri indiánok tűzhasználata kapcsán összegyűjtött tudást lásd pl. Whitney 1994).

Nyári tarlólegeltetés. A nyári aszályok idején általános volt (és helyenként ma is jellemző) a kopárossá vált szíkes legelők helyett a tarlók, ugarok legeltetése. Sok pásztor azonban panaszkodik, hogy nem jut tarlólegelőhöz a megváltozott birtokviszonyok miatt. Kérdés, hogy a természetvédelem tud-e és akar-e ebben a helyzetben segíteni. Egyelőre sajnos az sem egyértelmű, hogy a szántógazdálkodás szempontjából mikor és mennyire kedvező vagy káros a tarlók legeltetése. Napjainkban a parlagfűves tarlók és ugarok legeltetése terjed, hiszen így a tulajdonos mentesül a vegyszerezés vagy a megszántás/tárcsázás költségeitől.

Kutak rendbehozatala. Több pásztor is felvetette, hogy jó lenne, ha kinn a legelőn 2-3 kút is rendelkezésre állna napközbeni itatáshoz. Ekkor el lehetne kerülni, hogy délre mindig vissza kelljen terelni a jószágot az egyetlen „központi” álláshelyre. Így csökkenthető lenne az álláshely körüli legelő túllegeltetése is, ugyanakkor nagyobb területeken javulna a legeltetési helyzet.

Tövis(k)ezés. A legelőn felszaporodó szúrós gyomok eltávolításának bevált módja a tövis(k)ezés. Bár az általunk megkérdezett pásztorok mind hasznosnak tartják, nem szívesen végzik. Egykor a gazdák, de különösen az iskolás gyerekek is besegítettek, ma a gyorsabb gépi szárzúzással próbálkoznak (ami viszont nem a gyökérnyak alatt vágja el a töveket, így vélhetően nem olyan hatásos). Egyes löszgyepeken a tövis(k)ezés fontos kezelési mód lehet.

Bejárási korlátozások. Sok pásztor nem tartja méltányosnak, hogy a helybelieknek is tilos a pusztán a szabad járás. A budapesti Sas-hegyen is gond volt, hogy késő este nem lehetett a hegyre felmenni, ránézni a kivilágított városra. Itt a helyi lakosoknak adott speciális bérletekkel talán megnyugtatóan lehetett rendezni a helyzetet. A Hortobágy esetében is jó lenne egy kompromisszumos megoldást találni. Ha a helyi emberek ki vannak zárva egy korábban általuk birtokolt/használt területről, ez lényegesen csökkenti a terület iránt érzett felelősséget is (*a nemzeti örök (sic) (akkor) még nem sokat bitoroltak, most a határ majdnem felit*).

A pásztorok és a jószág, mint élőlények és mint kezelési „eszközök”

A jelenlegi természetvédelmi szabályozás a jószágot és a pásztorokat sokszor a kezelés „eszközének” tekinti (tisztelet a kivételnek). Ez látványos konfliktushoz vezetett. A Hortobágy természeti értékeinek megőrzése azonban hosszú távon nem képzelhető el pásztorkodás nélkül. A legelők megfelelő természetvédelmi kezeléséhez a hagyományos elveket ismerő/követő, de a természetvédelmi célokat is értő pásztorokra lenne szükség (Kis 2011a). Ehhez újra kellene élesíteni a pásztorképzést, növelni a pásztorok becsületét, erősíteni a pásztorbüszkeséget. Tudjuk, hogy nem könnyű feladat a bejárattott útról áttérni egy olyanra, ahol a pásztor és jószága érdekét is komolyan figyelembe veszi a természetvédelmi kezelés, de enélkül a hortobágyi pásztorkultúra pusztulása nem áll meg, és így egyre nehezebbé fog válni a természetvédelmi kezelés.

*

Köszönetnyilvánítás. – Köszönöm a hortobágyi pásztoroknak és a 29 Hortobágy-járó diplomásnak, hogy megosztották velem tudásukat. Köszönöm ezenkívül Aradi Csaba, Kis József, Kovács Gábor, Máté András és Szilágyi Attila, valamint az ismeretlen lektorok tanácsait.

Irodalomjegyzék

- Bellon T. (1996): *Beklen. A nagykunsági mezővárosok állattartó gazdálkodása a XVIII-XIX. században.* – Karcag.
- Berkes, F. (1999): *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management.* – Philadelphia, Taylor & Francis.
- Berkes, F., Colding, J. & Folke, C. (2000): Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications* **10**: 1251–1262.
- Colding, J. & Folke, C. (2001): Social taboos: „Invisible” system of local resource management and biological conservation. – *Ecological Applications* **11**: 584–600.
- Ecsedi I. (1914): *A Hortobágy puszta élete.* – Debreczen Szab. Kir. Város Könyvnyomda-vállalata, Debrecen.
- Ecsedi Z., ifj. Oláh J. & Szegedi R. (2006): *A vókonyai puszták élőhelyeinek kezelése a madárvilág védelméért.* – Hortobágyi Természetvédelmi Egyesület. Balmazújváros.
- Fazekas M. (1979): *Kunmadaras juhászata.* – Damjanich Múzeum, Karcag.
- Gomez-Baggethun, E., Mingorria, S., Reyes-García, V., Calvet, L. & Montes, C. (2010): Traditional Ecological Knowledge Trends in the Transition to a Market Economy: Empirical Study in the Doñana Natural Areas, *Conservation Biology* **24**: 721–729.
- ICCA Consortium *et al.* (2010): Bio-cultural diversity conserved by indigenous peoples & local communities – examples & analysis examples & analysis. Companion document to IUCN/CEESP Briefing Note No. 10, CENESTA, Tehran, pp. 72.
- Inga, B. (2007): Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) feeding on lichens and mushrooms: traditional ecological knowledge among reindeer-herding Sami in northern Sweden. *Rangifer* **27**: 93–106.
- Kis J. (2011a): Mit tanulhatnak a pásztorok a természetvédőktől, és mit tanulhatnak a természetvédők a pásztoroktól? – In: Lengyel Sz., Varga K. & Kosztyi B. (szerk.): VII.

- Magyar Természetvédelmi Konferencia. Program és absztrakt-kötet, Magyar Biológiai Társaság, Budapest, p. 24.
- Kis J. (2011b): A valamikori legeltetési rend és a pásztorok tudásának lehetőségei a természetvédelmi kezelésekben, Hortobágy térségében. B.Sc. szakdolgozat, Debreceni Egyetem Természetvédelmi és Vadgazdálkodási Tanszék, Debrecen.
- Lesku B. & Molnár A. (2007): *A Hortobágy növényritkaságai*. – Daru füzetek, HNPI, Debrecen.
- Mascia, M.B., Brosius, J.P., Dobson, T.A., Forbes, B.C., Horowitz, L., McKean, M.A. & Turner, N.J. (2003): Conservation and the social sciences. – *Conservation Biology* **17**: 649–650.
- Menzies C.R. (ed.) (2006): *Traditional ecological knowledge and natural resource management*. – University of Nebraska Press, Lincoln and London, 273 pp.
- Molnár Zs., Bartha S. & Babai D. (2009): A népi növényzetismeret és az etnogeobotanikai, ökológiai antropológiai megközelítés szerepe napjaink vegetáció- és táj kutatásában. – *Botanikai Közlemények* **96**: 95–116.
- Molnár Zs. (2011a): A hortobágyi pásztorok növényosztályozása, a vadon termő növények ismertsége, néven nevezettség. – *Cirsicum* (leadva).
- Molnár Zs. (2011b): A hortobágyi pásztorok növényzetismerete. Botanikai Közlemények (nyomdában).
- Molnár Zs. & Hoffmann K. (2011a): A hortobágyi pásztorok növény- és növényzetismerete I.: szíkesek, rétek, mocsarak és löszgyepek növényei, valamint az őshonos fásszárúak és erdei lágyszárúak. – *Déri Múzeum Évkönyve* (elfogadva).
- Molnár Zs. & Hoffmann K. (2011b): A hortobágyi pásztorok növény- és növényzetismerete II.: a telkes helyek, útmezsgyék, csatornapartok és szántóföldek növényei, valamint a nem őshonos fásszárúak. – *Déri Múzeum Évkönyve* (elfogadva).
- Molnár Zs. & Hoffmann K. (2011c): A hortobágyi pásztorok növény- és növényzetismerete III.: élőhelytípusok és jellemzésük. – *Déri Múzeum Évkönyve* (elfogadva).
- Molnár Zs. & Hoffmann K. (2011d): A hortobágyi pásztorok növény- és növényzetismerete IV.: a legeltető állattartás növényzeti vonatkozásai, valamint a hortobágyi növényzet változásának pásztorok általi jellemzése. – *Déri Múzeum Évkönyve* (elfogadva).
- Munkhdalai, A.Z., Elles, B. & Huiping, Z. (2007): Mongolian Nomadic Culture and Ecological Culture: on the Ecological Reconstruction in the Agro-pastoral Mosaic Zone of Northern China. – *Ecological Economics* **62**: 19–26.
- Parrotta, J.A. & Agnoletti, M. (2007): Traditional forest knowledge: Challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management* **249**: 1–4.
- Rotherham, I.D. (2007): The Implications of Perceptions and Cultural Knowledge Loss for the Management of Wooded Landscapes: A UK case-study. – *Forest Ecology and Management* **249**: 100–115.
- Szépligeti M. & Szentirmai I. (2011): Természetvédelmi kezeléseket megalapozó kaszálási kísérlet az Őrségben. – In: Lengyel Sz., Varga K. & Kosztyi B. (szerk.): VII. Magyar Természetvédelmi Konferencia. Program és absztrakt-kötet, Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 79–80.
- Whitney G.G. (1994): *From Coastal Wilderness to Fruited Plain*. – Cambridge University Press, Cambridge, 451 pp.
- Zoltai L. (1911): *Hortobágy*. – Debrecen.

Traditional ecological knowledge of herdsmen on pasturing and mowing – implications for nature conservation management

Zs. Molnár

Centre for Ecological Research Hungarian Academy of Sciences
H-2163 Vácraót, Alkotmány u. 2-4.
E-mail: molnar.zsolt@okologia.mta.hu

Since herdsmen are vital parts of the Hortobágy landscape and its nature conservation management as well, their traditional ecological knowledge could highly contribute to the better planning and execution of conservation management, and to the development of a more community-based management system. 78 herdsmen and 29 botanists, nature conservationists, ornithologists and agronomists were interviewed. Annual cycle of grazing and its spatial patterning were documented, together with the traditional grassland improvement methods. After a comparison of herdsmen' and nature conservationist' knowledge and analysing the conflicts between herdsmen and the national park, recommendations were formulated regarding mowing, grazing of marshes, fertilization, burning, grazing of fallowlands, and eradication of spiny pasture weeds. Citations in our paper are subjective truths, even if we disagree with some of them, they exist, and affect the behavior of people. We also emphasize, that future nature conservation management should regard livestock and herdsmen not simply as a „mean” of conservation management, but as partners in protecting our common natural heritage.

Keywords: community-based management, salt steppe, Hortobágy National Park, herdsmen' knowledge, grassland management

A zengőlegyek (*Diptera: Syrphidae*) szerepe a beporzásban és a biológiai védekezésben

Földesi Rita

MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Intézet, "Lendület" Ökoszisztéma
Szolgáltatás Kutatócsoport
Vácrátót 2163, Alkotmány u. 2-4.
E-mail: foldesri@gmail.com

Összefoglalás: Az ökológiai kutatások során az elmúlt években egyre inkább a figyelem középpontjába került az ökoszisztéma szolgáltatások vizsgálata. Az ökoszisztéma szolgáltatások, mint például a pollináció vagy a biológiai védekezés, azok a hasznok, amelyekhez az emberiség jut az ökoszisztémák működése során. Azonban az emberi beavatkozások (pl. intenzív földhasználat) miatt csökken a természetes élőhelyek száma, amely negatívan hat a pollinátorok és a természetes ellenségek előfordulására, s ezáltal az ökoszisztéma egészséges működésére. A zengőlegyek többszörösen részt vesznek az ökoszisztéma szolgáltatásokban: az imágók beporzó szervezetként, a levéltetű fogyasztó lárvák biokontrollként. Hazánkban mintegy 400 fajuk él.

Kulcsszavak: ökoszisztéma szolgáltatások, pollinátorok, levéltetű predáció, biodiverzitás, levéltetvek kártétele, zengőlegyek élőhelyei

Bevezetés

Ökoszisztéma szolgáltatások alatt értjük azokat az "előnyöket és hasznokat", amelyeket az emberiség az ökoszisztémáktól kap (Báldi 2011). A biodiverzitás csökkenése, az élő rendszerek degradálódása negatívan befolyásolja az ökoszisztéma szolgáltatásokat, melynek eredményeképpen az emberiség ellátása, jóléte is veszélybe kerülhet (Díaz *et al.* 2005). Ennek tulajdonítható, hogy nemzetközi szinten az elmúlt években megnőtt azoknak a kutatásoknak a száma, amelyek ezzel a témával foglalkoznak (Worm *et al.* 2006, Sandhu *et al.* 2008, Winfree & Kremen 2009, Bennett *et al.* 2009, Pejchar & Mooney 2009, Breeze *et al.* 2011, Prager *et al.* 2012).

Ökológusok számára a legfontosabb ökoszisztéma szolgáltatásként említhető a rovarok általi beporzás és a biológiai védekezés, melyek alapvetőek az ökoszisztémák működésében, és amelyeknek a mezőgazdasági termelés hatékonyságának növelésében is szerepe van (Kremen 2005).

A beporzás

A beporzás (pollináció) a növényi ivaros szaporodás egyik formája, amikor a virágpór (pollen) a bibére kerül. A virágos növények legnagyobb része, a hazai fajoknak hozzávetőleg 82 %-a állatok révén porzódik be (Kertészeti Lexikon 2001¹). A pollinációt hazánkban a rovarok végzik, amelyek közül a méhek töltik be a legfontosabb szerepet.

Az agráriumban alkalmazott intenzív földhasználati kezelések (Goulson *et al.* 2008), a természetes élőhelyek eltűnéséhez, illetve a biodiverzitás csökkenéséhez vezetnek (Díaz *et al.* 2005, Sahney & Benton 2008, Török 2009, Pereira *et al.* 2010), beleértve a pollinátorok számának csökkenését is (Steffan-Dewenter *et al.* 2005, Biesmeijer *et al.* 2006, Rands & Whitney 2010), amely mind a természetes ökoszisztémák működését, mind a termesztett növények beporzásának sikerességét veszélyezteti.

A biokontroll

A mezőgazdasági termelés során egyre nagyobb szerepet kap a természeti környezet és a táj védelme, hiszen ezek degradációja, kizsákmányolása a termelést is veszélyezteti. Az intenzív kezelésű területeken nemcsak a kártevők, de azok természetes ellenségei is elpusztulnak, illetve elhagyják a területet (Freemark & Boutin 1995, Filippi-Codaccioni *et al.* 2010). Továbbá míg a kártevők populációjánál hamarabb alakulhat ki rezisztencia a kemikáliák ellen, addig a táplálékhálózat magasabb szintjein helyet foglaló predátorok populációi sérülékenyebbek, jóval lassabban regenerálódnak (Liu *et al.* 2005, Stavrínides & Mills 2009).

A biológiai kontroll (vagy biológiai védekezés) elsősorban az ökológiai gazdálkodás során jut szerephez (Minarro *et al.* 2005, Rossi *et al.* 2006, Penvern *et al.* 2010, Bereczki & Báldi 2011). A biogazdálkodás főbb jellemzői a szintetikus növényvédő szerek és trágyaanyagok nélküli gazdálkodás, a természetes úton előállítható anyagokkal történő növényvédelem, azaz a környezetkímélő növényvédelmi eljárások alkalmazása, a természetes ökoszisztémák által fenntartott egyensúlyra való törekvés, annak elősegítése.

Az egyensúly kialakulásában fontos szerepet töltenek be a kártevőket pusztító ragadozók (katicabogarak, fátyolkák, zengőlegyek) és paraziták (fűrészdarazsak, fűrészlegyek). Kutatások bizonyítják, hogy a fajgazdag,

¹ <http://www.tuja.hu/kerteszeti-lexikon/index.html>

természetes közösségek visszaszorítják a kártevőket (Rieux *et al.* 1999, Thies & Tschardt 1999, Maudsley *et al.* 2002, Bianchi *et al.* 2006).

A zengőlegyek

A zengőlegyek a Kétszárnyúak (*Diptera*) rendjének egyik legnagyobb családját alkotják. Az eddig ismert fajok száma meghaladja a haterzetet. A palearktikus régióban a leírt fajok száma mintegy 1600, Európában hozzávetőleg 800 fajuk ismert (Röder 1990). Magyarországról az eddig előkerült fajok száma megközelítőleg 400 (Tóth 2008).

A közép-európai régióban élő zengőlegyek nagysága 4 és 20 mm között változik. Megjelenésükben gyakran hasonlítanak a méhekre, darazsakra, poszméhekre (lásd az online függelékben). A kutatók között vita tárgya, hogy ez a fajta mimikri mennyiben szolgálja a védelmüket (Rashed *et al.* 2008).

Élőhelyeik

A zengőlegyek olyan élőhelyekhez kötődnek, amelyek elegendő mennyiségű táplálékot nyújtanak mind az imágóknak, mind a lárváknak. Széles elterjedésükhöz az is hozzájárul, hogy kitűnő repülők, így az egyedek könnyen felkereshetnek más biotópokat is, hogy megfelelő mennyiségű tápanyagot találjanak. Ennek ellenére mégis megfigyelhető bizonyos kötődés az élőhelyekhez. Ez elsősorban a lárvák ökológiai igényeihez köthető, amely a családon belül nagyon eltérő. A levéltetvet fogyasztó fajok esetében az imágóknak olyan élőhelyet kell keresniük, amely elegendő mennyiségű levéltetű teleppel rendelkezik a tojásrakáshoz és a lárvák kifejlődéséhez, továbbá megfelelő mennyiségű és minőségű pollen- és nektárforrást nyújt, ami a peteéréshez és a repüléshez szükséges energiát is fedezi. Ennek megfelelően a zengőlegyek elterjedését számos tényező befolyásolhatja: például az erdő, illetve az erdőszegély struktúrája, a vegetáció sokszínűsége, a virágkínálat, a talaj nedvessége, a napsugárzás, a szélvédettség, a civilizációs hatások (Sarhou *et al.* 2005, Hogg *et al.* 2011). Minél változatosabb egy élőhely felépítése, annál nagyobb a zengőlégy fauna diverzitása is. A közép-európai régióban azonban számos olyan élőhely létezik, ahol kifejezetten kevés zengőlégy fordul elő. Ilyenek a túlevelű erdők, a faiskolák, a száraz fenyőerdők, a nyílt gyepek, a mezők és a tengerparti biotópok. A civilizációs hatások erősen befolyásolják a zengőlegyek előfordulását. Az intenzíven kezelt mezőgazdasági területeken, monokultúrákban vagy a nagyvárosokban jóval alacsonyabb a faj- és egyedszám. A csekély virágkínálat, a porszennyezés, a növényvédő szerek

használata negatívan befolyásolja a zengőlegyek előfordulását (Hasken & Poehling 1995, Somaggio 1999).

A zengőlegyek szerepe az ökoszisztéma szolgáltatásokban

A zengőlegyek mind a pollinációban, mind a biokontrollban részt vesznek, azonban eltérő életszakaszban: az imágók a pollinációban, a lárvák pedig a biokontrollban.

Az imágók viráglátogatók, virággal, nektárral, mézharmattal, esetenként kicsurgó növényi nedvekkel táplálkoznak. A *Diptera* renden belül leginkább a zengőlegyek imágóira jellemző, hogy gyümölcsfák, zöldségnövények, rózsafélék, vadvirágok pollenátvitelében vesznek részt (Röder 1990, Fontaine *et al.* 2006). Rendkívül sokféle növényfajt látogatnak a lágyszárúaktól a cserjéken át a fás szárúakig. Egyes fajok imágói akár kétszázféle növényfaj virágán is megfigyelhetők, amint táplálkoznak (Tóth 2001). Azonban van néhány növény, amelyet különösen szívesen látogatnak. Ilyen például a kúszó boglárka, (*Ranunculus repens* L.), a rózsafélék között a cseregalagonya (*Crataegus laevigata* (Poiret)) és a *Fragaria* nemzetség fajai. Hatékony beporzók kalászos gabona kultúrákban (Jauker *et al.* 2009, Meyer *et al.* 2009) és a repcében is (Jauker & Wolters 2008). Hazai vizsgálatok során nagy számban fogtak zengőlegyeket ökológiai gazdálkodású almás kertekben (Földesi & Medgyessy 2009). Legkevésbé a szegfűféléket, keresztesvirágúakat (kivéve az említett repce) és az ajakosokat látogatják. Ennek az az oka, hogy ezek a növények kevés pollent, nektárt termelnek, illetve a zengőlegyek nehezen férnek hozzá (pl. az ajakosok esetében). A pollenátmérő is meghatározza táplálékfelvételüket, ugyanis az imágók csak azokat a pollenszemeket képesek felszívni, amelyek átmérője nem haladja meg a mintegy 100 µm-t (Röder 1990).

Az imágók pollinátor szerepével több tudományos cikk is foglalkozik (Sugiura 1996, Pansarin 2008, Rader *et al.* 2011). Ez annak a ténynek tudható be, hogy a pollinátorok, elsősorban a méhek (*Apidae*) száma az utóbbi években csökkenő tendenciát mutat (Biesmeijer *et al.* 2006, Fitzpatrick *et al.* 2006, Memmott *et al.* 2007). A zengőlegyekről nem áll rendelkezésre nagyléptékű állománycsökkenést igazoló tanulmány, azonban az agrárterületek kezelése meghatározza fajgazdagságukat és egyedszámukat. A virágban szegény monokultúrákban, ahol a természetes élőhelyek is hiányoznak, a pollen- és a nektárforrás korlátozott mennyiségben áll a zengőlegyek imágóinak rendelkezésére, ezért azok kisebb faj- és egyedszámban fordulnak elő. A virágzó növények diverzitása pozitívan hat a zengőlegyek fajgazdagságára, míg magasabb egyedszámuk a zengőlegyek egyedszámát is növeli (Schweiger *et al.* 2007, Meyer *et al.* 2009). Ugyanakkor mivel a zengőlegyek imágói nem

kötődnek lárváik fejlődési helyéhez, és táplálniuk sem kell azokat, ellentétben a méhekkal, így élőhelyükön nagyobb távolságokat képesek megtenni. A méhek kevésbé mobilisak, ezért a pollinációs tevékenységük is kisebb területre terjedhet ki, mint a zengőlegyeké (Jauker *et al.* 2009).

A lárvák táplálkozása igen széles spektrumon mozog. Táplálkozásuk szerint három fő csoportot különböztethetünk meg, úgymint korhadékevők (szaprofágok), növényevők (fitofágok) és ragadozók (zoofágok). Azonban sok lárvát életmódja még nem ismert.

A fitofág lárvák közül egyes fajok túlszaporodva károsítóvá is válhatnak. Ilyen például az *Eumerus strigatus* (Fallén, 1817), ami a termesztett hagymát, illetve dísznövények rizómáját károsíthatja. Egyes feltevések szerint csak másodlagos kártevő, azaz rovarok által már megtámadott hagymán képes maga is kárt okozni. A szaprofág lárvák – mind a szárazföldi, mind a vízi életmódot folytatók – a bomló szerves anyagok degradációjában vesznek részt (pl. xylofág lárvák, *Eristalis* spp.). A legjelentősebb szerepe a ragadozó lárváknak van, amelyek többsége levéltetvekkel (*Aphis* spp.) táplálkozik.

A mintegy 1600 palearktikus elterjedésű zengőlégy faj 30%-ának lárvája ragadozó. Ezek a *Syrphinae* és a *Pipizini* alcsaládba tartoznak. A természetben betöltött biokontroll szerepük alapján elsősorban a ragadozó életmódúakat, ezen belül is a levéltetvekkel táplálkozókat érdemes megemlíteni (Basky 2005, Rossi *et al.* 2006, Almohamad *et al.* 2010). Egyes fajok pajzstetveket, illetve egyéb rovarok lárváit is fogyasztják.

A zengőlegyek fontossága a biológiai védekezésben, mint levéltetű predátorok, a levéltetű igen jelentős károkozására vezethető vissza. A levéltetvek komoly károkat okoznak a kertek, gyümölcsösök, szántóföldek fájain, bokrain, lágyszárú növényeiben, az élelmiszer-, ipari- és dísznövényeken egyaránt. Szívogatásukkal csökkentik a növényekben a tápanyagok mennyiségét, befolyásolhatják a növényi nedvek összetételét, csökkentik a termés hozamot. A hazai klimatikus viszonyok között egyes kalászos gabonák (őszi búza, tavaszi árpa), gumósok (burgonya) és gyümölcsök (alma, őszibarack) védelme indokolja leginkább a levéltetvek elleni évről évre történő vegyszeres védekezést a termésvesztés elkerülése érdekében. Angliában a gabona-levéltetvek által okozott termésvesztést 70-120 millió angol fontra becsülik évektől függően (Basky 2005). A levéltetveknek nemcsak közvetlen, de közvetett károsító hatásuk is van vírus- és mikoplazma vektor szerepük révén (Minks & Harrewijn 1989). Az ellenük való védekezésnek számos lehetősége van: vegyszeres, agrotechnikai és biológiai védekezés.

A növényvédő vegyszeres kezeléseket az Európai Unióban és az unió kívüli fejlett országokban számos tényező – rezisztencia kialakulása, költséges előállítás, élelmiszerbiztonsági kérdések – miatt próbálják csökkenteni, és helyette a biológiai védekezést alkalmazni (Bereczki & Báldi 2011). Nem utolsósorban indokolja ezt a lépést az ökoszisztémák kemikáliákra való

érzékenysége, és a megóvásukra irányuló lépések (Hillocks 2012, Sattler *et al.* 2012, Zhang & Swinton 2012).

Az afidofág (azaz levéltetűvel táplálkozó) zengőlégy lárvák a biológiai védekezés fontos szereplői. Általában nem specializálódnak egy-egy levéltetű fajra, hanem generalisták, azaz széles táplálékspektrummal rendelkeznek. Ez főként a többnemzedékes zengőlégy fajokra jellemző. A lárvák lábatlanok és vakok, ezért kistestű, kevésbé mozgékony rovarokat képesek megfogni. A táplálékfelvétel során a zengőlégy lárva felszúrja a levéltetűt jól fejlett mandibulájával, majd megemeli és kiszívja a testnedveit. A ragadozó lárvák a meleg nappalokat követő alkonyatkor és éjszaka a legaktívabbak, míg nappal a levelek fonákán pihennek. A telelés a talajban, avar vagy kéreg alatt történik a lárvakor utolsó stádiumában. A bábózódás kora tavasszal következik be. Egyes fajok (pl. *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)) azonban bábként, mások (pl. *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Scaeva* spp.) pedig imágóként telelnek.

Az afidofág lárvák étvágya igen nagy: egy harmadik stádiumban lévő *E. balteatus* lárva 200 levéltetűt is elpusztíthat egy éjszaka alatt. A lárvák fejlődési ideje gyakran rövid (8-14 nap), a gyakori fajok pedig több nemzedékkel is rendelkeznek egy évben. Ennek köszönhetően levéltetű tizedelő hatásuk jelentős (Kevan 1999, Michaud & Belliure 2001, Leroy *et al.* 2010) és gyakran jobb, mint a növényvédő vegyszereké, amelyekre a lárvák is érzékenyek (Niehoff & Poehling 1995, Burgio & Somaggio 2007). A levéltetűekért folytatott harcban fontos konkurensaik a hangyák, amelyek a mézharmat miatt védik a levéltetű kolóniákat (Röder 1990, Stewart-Jones *et al.* 2008, Dib *et al.* 2010, Vantaux *et al.* 2011).

A zengőlegyek napi aktivitása

A zengőlegyek aktivitását leginkább a hőmérséklet, a relatív páratartalom, a napsugárzás intenzitása, a szélereőség, valamint az aktivitást megelőző időjárás határozza meg (Röder 1990). Emellett a viráglátogatás függ a napszaktól és a virágok nektártermelésétől. Kora hajnalban az imágók a leveleken tartózkodnak, napfelkelte után pár órával, a hőmérséklet emelkedésével válnak aktívabbá (Keilbach 1954), és a délelőtti órákban a legaktívabbak. Esős, szeles időben nem repülnek, illetve csökken az aktivitásuk (Földesi & Medgyessy 2009), akárcsak nagy hőségben.

Konklúzió

A zengőlegyek mind imágó, mind lárva alakban fontos szereppel rendelkeznek az ökoszisztémákban. Imágóként részt vesznek a pollinációban,

lárvaként a biológiai növényvédelem hasznos szervezetei. A hazai tudományos irodalomban Rácz & Visnyovszky (1985) és Visnyovszky (1989) mutatta be a fontosabb afidofág fajok jellemzőit és jelentőségét a biológiai védekezésben. Ezen kívül Tóth Sándor munkái az ország egyes régióira (2001, 2008), illetve az egészére (2011) kiterjedő részletes faunisztikai adatokat szolgáltatnak a zengőlegyek elterjedéséről és életmódjáról, valamint ragadozó zengőlégy lárvaik levéltetű telepeken való gyűjtéséről is beszámolnak. Ahhoz, hogy az agrárterületeken a zengőlegyek által nyújtott ökoszisztéma szolgáltatások hatásfoka növekedjen, a számukra kedvező habitat kialakítása vezethet. A mezőgazdasági területek és természetes élőhelyek arányának helyes megválasztása, a kezelt területek mellett lévő virágban gazdag fás szegélyek megléte, az inszekticidek használatának mellőzése, vagy mennyiségük csökkentése mind olyan tényező, amelyek kedveznek a zengőlegyek megtelepedéséhez. Nemzetközi szinten napjainkban is szélesebb körben foglalkoznak a zengőlegyek kutatásával, azonban gazdasági hasznuk kiértékeléséhez, a számukra megfelelő tájhasználati módok részletesebb ismeretéhez, és az ökoszisztéma szolgáltatásokban betöltött szerepük pontosabb meghatározásához még további kutatások szükségesek.

*

Köszönetnyilvánítás. – Köszönettel tartozom Báldi Andrásnak, az MTA ÖK ÖBI „Lendület” Ökoszisztéma Szolgáltatás Kutatócsoport vezetőjének az értékes szakmai tanácsokért, valamint a csoport valamennyi tagjának és az MTA ÖK ÖBI dolgozóinak.

Irodalomjegyzék

- Almohamad, R., Verheggen, F. J., Francis, F., Lognay, G. & Haubruge, E. (2010): Assessment of oviposition site quality by aphidophagous hoverflies reaction to conspecific larvae. – *Anim. Behav.* **79**: 589–594.
- Báldi, A. (2011): Pénzt vagy életet. – *Magyar Tudomány* **7**: 774–779.
- Basky Zs. (2005): *Levéltetvek.* – Mezőgazda Kiadó, Budapest, 263 pp.
- Bennett, E. M., Peterson, G. D. & Gordon, L. J. (2009): Understanding relationships among multiple ecosystem services. – *Ecol. Letters* **12**: 1394–1404.
- Berezki, K. & Báldi, A. (2011): A biológiai védekezés hazai és nemzetközi trendjei. – *Biokontroll* **2**: 12–17.
- Bianchi, F. J. J. A., Booij, C. J. H. & Tscharntke, T. (2006): Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. – *Proc. R. S. B. Biol. Sci.* **273**: 1715–1727.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P. M., Reemer, M., Ohlemuehler, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J. & Kunin, W. E. (2006): Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. – *Science* **313**: 351–354.
- Breeze, T. D., Bailey, A. P., Balcombe, K. G. & Potts, S. G. (2011): Pollination services in the UK: How important are honeybees? – *Agric. Ecosyst. Environ.* **142**: 137–143.

- Burgio, G. & Sommaggio, D. (2007): Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **120**: 416–422.
- Dib, H., Simon, S., Sauphanor, B. & Capowiez, Y. (2010): The role of natural enemies on the population dynamics of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini (*Hemiptera: Aphididae*) in organic apple orchards in south-eastern France. – *Biol. Control* **55**: 97–109.
- Díaz, S., Tilman, D., Fargione, J., Chapin, F.S., Dirzo, R., Kitzberger, T., Gemmill, B., Zobel, M., Vilá, M., Mitchell, C., Wilby, A., Daily, G. C., Galetti, M., Laurance, W. F., Pretty, J., Naylor, R. L., Power, A. & Harvell, D. (2005): Biodiversity regulation of ecosystem services. In: Hassan, H., Scholes, R. & Ash, N. (Eds): *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*. – Island Press, Washington DC, USA, pp. 297–329.
- Filippi-Codaccioni, O., Devictor, V., Bas, Y., Clobert, J. & Julliard, R. (2010): Specialist response to proportion of arable land and pesticide input in agricultural landscapes. – *Biol. Conserv.* **143**: 883–890.
- Fitzpatrick, Ú., Murray, T. E., Paxton, R. J., Breen, J., Cotton, D., Santorum, V. & Brown, M. J. F. (2006): Rarity and decline in bumblebees – a test of causes and correlates in the Irish fauna. – *Biol. Conserv.* **136**: 185–194.
- Fontaine, C., Dajoz, I., Meriguet, J. & Loreau, M. (2006) Functional diversity of plant-pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *PLoS Biol* **4**:129–135.
- Földesi, R. & Medgyessy, I. (2009): Zengőlégy-együttesek (*Diptera: Syrphidae*) összetétele és szerepe egy ökológiai (bio) gazdálkodású almaültetvényben. – *Agr. Közl.* **27**: 57–61.
- Freemark, K. & Boutin, C. (1995): Impacts of agricultural herbicide use on terrestrial wildlife in temperate landscapes: A review with special reference to North America. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **52**: 67–91.
- Goulson, D., Lye, G. C. & Darvill, B. (2008): Decline and conservation of bumble bees. – *Ann. Rev. Entomol.* **53**: 191–208.
- Hasken, K. H. & Poehling, H. M. (1995): Effects of different intensities of fertilisers and pesticides on aphids and aphid predators in winter wheat. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **52**: 45–50.
- Hillocks, R. J. (2012): Farming with fewer pesticides: EU pesticide review and resulting challenges for UK agriculture. – *Crop Protection* **31**: 85–93.
- Hogg, B. N., Bugg, R. L. & Daane, K. M. (2011): Attractiveness of common insectary and harvestable floral resources to beneficial insects. – *Biol. Control* **56**: 76–84.
- Jauker, F., Diekötter, T., Schwarzbach, F. & Wolters, V. (2009): Pollinator dispersal in an agricultural matrix: opposing responses of wild bees and hoverflies to landscape structure and distance from main habitat. – *Landsc. Ecol.* **24**: 547–555.
- Jauker F. & Wolters, V. (2008): Hover flies are efficient pollinators of oilseed rape. *Oecologia* **156**: 819–823.
- Keilbach, R. (1954): *Goldaugen, Schwebfliegen und Marienkäfer: Nützlinge als Blattlausfresser und Blütenbestäuber*. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 63 pp.
- Kevan, P. G. (1999): Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **74**: 373–393.
- Kremen, C. (2005): Managing for ecosystem services: what do we need to know about their ecology? – *Ecol. Letters* **8**: 468–479.
- Leroy, P. D., Verheggen, F. J., Capella, Q., Francis, F. & Haubruge, E. (2010): An introduction device for the aphidophagous hoverfly *Episyrphus balteatus* (De Geer) (*Diptera: Syrphidae*). – *Biol. Control* **54**: 181–188.
- Liu, B., Zhang, Y. & Chen, L. (2005): The dynamical behaviors of a Lotka–Volterra predator–prey model concerning integrated pest management. – *Nonlinear Analysis: Real World Applications* **6**: (2). 227–243.

- Maudsley, M., Seeley, B. & Lewis, O. (2002): Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **89**: 77–89.
- Memmott, J., Craze, P. G., Waser, N. M. & Price, M. V. (2007): Global warming and the disruption of plant–pollinator interactions. – *Ecol. Letters* **10**: 710–717.
- Meyer, B., Jauker F. & Dewenter, I. F. (2009): Contrasting resource-dependent responses of hoverfly richness and density to landscape structure. – *Basic Appl. Ecol.* **10**: 178–186.
- Michaud, J. P. & Belliure, B. (2001): Impact of Syrphid Predation on Production of Migrants in Colonies of the Brown Citrus Aphid, *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae). – *Biol. Control* **21**: 91–95.
- Minarro, M., Hemptinne, J. L. & Dapena, E. (2005): Colonization of apple orchards by predators of *Dysaphis plantaginea*: sequential arrival, response to prey abundance and consequences for biological control. – *Biol. Control* **50**: 403–414.
- Minks, A. K. & Harrewijn, P. (1989): *World Crop Pests, 2C, Aphids. Their biology, natural enemies and control*. – Elsevier Science Publishers B.V. 314 pp.
- Niehoff, B. & Poehling, H. M. (1995): Population dynamics of aphids and syrphid larvae in winter wheat treated with different rates of pirimicarb. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **52**: 51–55.
- Pansarin, E. R. (2008): Reproductive biology and pollination of *Govenia utriculata*: A syrphid fly orchid pollinated through a pollen-deceptive mechanism. – *Plant Sp. Biol.* **23**: 90–96.
- Pejchar, L. & Mooney, H. A. (2009): Invasive species, ecosystem services and human well-being. – *Trends Ecol. Evol.* **24**: 497–504.
- Penvern, S., Bellon, S., Fauriel, J. & Sauphanor, B. (2010): Peach orchard protection strategies and aphid communities: Towards an integrated agroecosystem approach. – *Crop Protection* **29**: 1148–1156.
- Pereira H. M., Leadley P. W., Proenca V., Alkemade, R., Scharlemann, J. P. W., Fernandez-Manjarrés, J. F., Araújo, M. B., Balvanera, P., Biggs, R., Cheung, W. W. L., Chini, L., Cooper, H. D., Gilman, E. L., Guénette, S., Hurtt, G. C., Huntington, H. P., Mace, G. M., Oberdorff, T., Revenga, C., Rodrigues, P., Scholes, R. J., Sumaila, U. S. & Walpole, M. (2010): Scenarios for Global Biodiversity in the 21st Century. – *Science* **330**: 1496–1501.
- Prager, K., Reed, M. & Scott, A. (2012): Encouraging collaboration for the provision of ecosystem services at a landscape scale – Rethinking agri-environmental payments. – *Land Use Policy* **29**: 244–249.
- Rader, R., Edwards, W., Westcott, D. A., Cunningham, S. A. & Howlett, B. G. (2011): Pollen transport differs among bees and flies in a human-modified landscape. – *Divers. Distrib.* **17**: 519–529.
- Rands, S. A. & Whitney, H. M. (2010): Effects of pollinator density-dependent preferences on field margin visitations in the midst of agricultural monocultures: A modelling approach. – *Ecol. Model.* **221**: 1310–1316.
- Rashed, A., Khan, M. I., Dawson, J. W., Yack, J. E. & Sherratta, T. N. (2008): Do hoverflies (Diptera: Syrphidae) sound like the Hymenoptera they morphologically resemble? – *Behav. Ecol.* **20**: 396–402.
- Rácz, V. & Visnyovszky, É. (1985): Changes in the abundance of aphidophagous Heteroptera and Syrphids occurring in maize stands of different management types. – *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* **20** (1–2): 193–200.
- Rieux, R., Simon, S. & Defrance, H. (1999): Role of hedgerows and ground cover management on arthropod populations in pear orchards. – *Agric. Ecosyst. Environ.* **73**: 119–127.
- Rossi, J., Gamba, U., Pinna, M., Spagnolo, S., Visentin, C. & Alma A. (2006): Hoverflies in organic apple orchards in north-western Italy. – *Bull. Insect.* **59**: 111–114.
- Röder, G. (1990): *Biologie der Schwebfliegen Deutschlands*. – Erna Bauer Verlag, Keltern-Weiler, 575 pp.

- Sahney, S. & Benton, M. J. (2008): Recovery from the most profound mass extinction of all time. – *Proc. R. S. B. Biol. Sci.* **275**: 759–765.
- Sandhu, H. S., Wratten, S. D., Cullen, R. & Case, B. (2008): The future of farming: The value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach. – *Ecol. Econ.* **64**: 835–848.
- Sarthou, J. P., Ouin, A., Arrignon, F., Barreau, G. & Bouyjou, B. (2005): Landscape parameters explain the distribution and abundance of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). – *Eur. J. Entomol.* **102**: 539–545.
- Sattler, C., Stachowb, U. & Berger, G. (2012): Expert knowledge-based assessment of farming practices for different biotic indicators using fuzzy logic. – *J. Environ. Manage.* **95**: 132–143.
- Schweiger, O., Musche, M., Bailey, D., Billeter, R., Diekötter, T., Hendrickx, F., Herzog, F., Liira, J., Maelfait, J. P., Speelmans, M. & Dziock, F. (2007): Functional richness of local hoverfly communities (Diptera, Syrphidae) in response to landuse across temperate Europe. – *Oikos* **116**: 461–472.
- Sommaggio, D. (1999): Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators? – *Agric. Ecosyst. Environ.* **74**: 343–356.
- Stavrínides, M. C. & Mills, N. J. (2009): Demographic effects of pesticides on biological control of Pacific spider mite (*Tetranychus pacificus*) by the western predatory mite (*Galendromus occidentalis*). – *Biol. Control* **48**: 267–273.
- Steffan-Dewenter, I., Potts, S. G. & Packer, L. (2005): Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. – *Trends Ecol. Evol.* **20**: 651–652.
- Stewart-Jones, A., Pope, T. W., Fitzgerald, J. D. & Poppy, G. M. (2008): The effect of ant attendance on the success of rosy apple aphid populations, natural enemy abundance and apple damage in orchards. – *Agric. For. Entomol.* **10**: 37–43.
- Sugiura, N. (1996): Pollination of the orchid *Epipactis thunbergii* by syrphidflies (Diptera: Syrphidae). – *Ecol. Res.* **11**: 249–255.
- Thies, C. & Tschamtker, T. (1999): Landscape structure and biological control in agroecosystems. – *Science* **285**: 893–895.
- Tóth, S. (2001): *A Bakonyvidék zengőlégy faunája (Diptera: Syrphidae). A Bakony természettudományi kutatásának eredményei* 25. – Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, 448 pp.
- Tóth, S. (2008): A Mecsek zengőlégy faunája (Diptera: Syrphidae). – *Act. Nat. Pannon.* **3**: 5–138.
- Tóth, S. (2011): Magyarország zengőlégy faunája (Diptera: Syrphidae). – *E-Act. Nat. Pannon. Suppl.* **1**: 5–408.
- Török, K. (2009): A Föld ökológiai állapota és perspektívái. – *Magyar Tudomány* **1**: 48–53.
- Vantaux, A., Van den Ende, W., Billen, J. & Wenseleers, T. (2011): Large interclone differences in melezitose secretion in the facultatively ant-tended black bean aphid *Aphis fabae*. – *J. Ins. Physiol.* **57**: 1614–1621.
- Visnyovszky, É. (1989): Kétszárnyúak. – In: Balázs, K. & Mészáros, Z. (szerk.): *Biológiai védekezés természetes ellenségekkel*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 136–144.
- Winfrey, R. & Kremen, C. (2009): Are ecosystem services stabilized by differences among species? A test using crop pollination. – *Proc. R. Soc. B. Biol. Sc.* **276**: 229–237.
- Worm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B. S., Jackson, J. B. C., Lotze, H. K., Micheli, F., Palumbi, S. R., Sala, E., Selkoe, K. A., Stachowicz, J. J. & Watson, R. (2006): Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. – *Science* **314**: 787–790.
- Zhang, W. & Swinton, S. M. (2012): Optimal control of soybean aphid in the presence of natural enemies and the implied value of their ecosystem services. – *J. Environ. Manage.* **96**: 7–16.

A cikkhez tartozó **Online Függelék** a folyóirat honlapján találhatóak (<http://www.mbtktv.mtesz.hu/kiadvanyok.html>).

1.Függelék: Fényképek a zengőlegyek sokféleségének bemutatására.

The role of hoverflies (*Diptera: Syrphidae*) in pollination and biological control

R. Földesi

MTA ÖK Centre for Ecological Research

H-2163 Vácrátót Alkotmány u. 2-4.

E-mail: foldesri@gmail.com

In last years the research of ecosystem services became the centre of attention in the ecological studies. The ecosystem services, e.g. pollination and biological control are benefits for human life during the working of ecosystems. However by human disturbance (e.g. intensive agricultural landuse) the number of natural habitats is reduced, which has negatively effect on occurrence of pollinators and natural enemies, and thereby the healthy working of ecosystem. The hoverflies take part with many roles in ecosystem services: the imagoes are pollinators, the aphidophagous larvae as biocontrols. 400 species are known from Hungary.

Keywords: ecosystem services, pollinators, predacious of aphids, biodiversity, damage of aphids, habitats of hoverflies

Természetes és természetközeli gyepek egyenesszárnyú-együttese (Orthoptera) a Bakonyvidéken

Kenyeres Zoltán

*Acrida Természetvédelmi Kutató BT.
8300 Tapolca, Deák F. u. 7.,
E-mail: kenyeres.zol@gmail.com*

Összefoglaló: A közlemény a Bakonyvidék természetes és természetközeli gyeptípusaiban végzett vizsgálatok eredményeiről számol be. Az elemzések során 43 mintavételi területen készített, 656 fűhálós mintavétel adatai kerültek felhasználásra. Az eredmények szerint a Bakonyvidéken a következő élőhely-típusokhoz rendelhetők egyedi egyenesszárnyú együttes-típusok: (1) Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek; (2) Kaszálórétek; (3) Félsszáraz gyepek; (4) Nyílt homoki gyepek; (5) Cserjésedett félsszáraz gyepek; (6) Zárt száraz gyepek; (7) Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek. Jelen vizsgálat is megerősítette, hogy az egyenesszárnyú-együttesek szerveződése jól felismerhető és általánosítható összefüggések szerint zajlik, kevés lokálisan egyedi jellemzővel. Ez jelentősen megkönnyíti egységes és perspektivikus megőrzési stratégiák kialakítását.

Kulcsszavak: Bakonyvidék, természetes gyepek, egyenesszárnyú-együttesek, szerkezet, megőrzés

Bevezetés

Az egyenesszárnyúak természetvédelmi biológiai vizsgálata – a szintén népszerű közösségi ökológiai és akusztikai kutatások mellett – napjainkra a hazai és nemzetközi biológiai kutatások közkedvelt területévé vált. Az egyenesszárnyúaknál a kezelhető fajszám (Báldi & Kisbenedek 1997) jó mintavételezhetőséggel, gyors és egyértelmű, – térben és időben egyaránt markánsan megnyilvánuló – élőhelyindikációs jelenségekkel (Noss 1990, Spellerberg 1991, Pearson 1994) társul. A fentiek miatt a hivatalos természetvédelem téma iránti érdeklődése gyors felfutás után magas szinten maradt (élőhely-természetesség vizsgálatok, élőhelykezeléssel kapcsolatos kutatások, monitorozó-rendszerek stb.).

A csoport természetvédelmi jelentősége a fentieknél jóval szélesebb biológiai alapokon nyugszik. Ezek közül ki kell emelni a gerincesek táplálkozásában játszott szerepet, melynek nagyságrendje ugyan erősen élőhelyfüggő – a kis élőhelyfoltok hálózatában jóval kisebb, mint a nagy foltok esetében (Báldi & Kisbenedek 1999) –, de minden esetben kiemelkedő. Az egyenesszárnyúak madarak táplálkozásában játszott jelentős szerepe (Joern 1986) mellett más állatcsoportok, illetve fajok is fogyasztói a taxon egyedeinek. A kisebb fogyasztási és természetvédelmi jelentőségű pók

(Kajak *et al.* 1968), rablólegyek (Joern & Rudd 1982, Rees & Onsager 1982) mellett példaként említhető a nemzetközi természetvédelem fokozott figyelmét élvező rákosi vipera, mely – kisebb rágcásalók, gyíkok, földön fészkelő madarak fiókái mellett – alapvetően egyenesszárnyúakkal táplálkozik (Dankovics 2005, Szövényi 2007). Franciaországi vizsgálatok alapján a parlagi viperák főképp egy bizonyos mérethatár (16–17 mm) feletti szöcske- és sáska-példányokat fogyasztanak (Baron 1992).

A növényevő egyenesszárnyúak táplálkozása bizonyítottan szabályozó tényezője a növényi produkciónak, különösen a kis fitomasszával jellemezhető gyepekben, ill. időszakokban (pl. tavasz, kaszálás után) (Rodell 1977), valamint a számottevő gradációkkal érintett területeken (Joern 1989). Az egyenesszárnyúak az anyag- és energiaáramlásban – kapcsolódva egy számos további rovarcsoporttal együtt betöltött ökológiai funkcióhoz (Curry 2006) – az ürülékükkel a talajba jutó cellulózbontó baktériumok által indirekt módon is részt vesznek (Hunter 2001, Rácz 2002).

A fenti természetvédelmi biológiai jelenségek és összefüggések feltárását több orthopterológiai kutatási téma is szolgálja. Ezek közé tartozik a természetes és természetközeli gyepek egyenesszárnyú-együtteseinek szerkezet-vizsgálata. Ilyen jellegű kutatások eredményei a Bakonyvidékről eddig nem kerültek közlésre. A Dunántúli-középhegység jelentős részét kitevő terület természetes és természetközeli gyepeiben élő egyenesszárnyú-együttesek vizsgálatát a természetes élőhelyek (azon belül a gyepek) jelentős felszínborítása, a területről ismert számos védett, Natura 2000, ill. Habitat Direktívás faj potenciális élőhelyeinek jelentős lokális kiterjedése is indokolta. Ennek alapján a következő kérdésekre kerestük a választ: (1) A kutatási területen milyen, egyedi jellemzőkkel bíró egyenesszárnyú-együttesek fordulnak elő; (2) Az egyenesszárnyú-együttesek milyen szerkezeti jellemzőkkel írhatók le (életforma-spektrum, ökológiai igény, indikátorfajok stb.); (3) A lokális együttesek beilleszthetők-e a korábban leírt típusok közé.

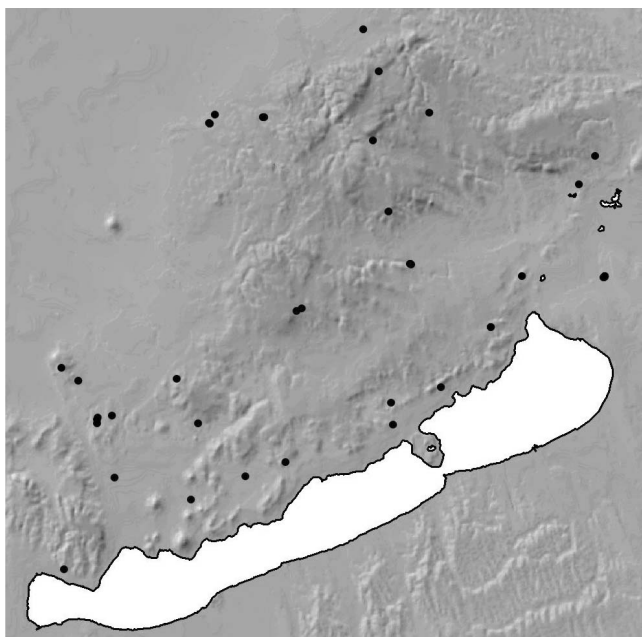
Terület és módszer

A kutatási területnek tekintett Bakonyvidéket délen-délkeleten a Balaton és a Mezőföld, nyugaton a Hévízi-meridionális-völgy és a Kisalföld, északon-északkeleten a Pannonhalmi-dombság és az Igmánd-Kisbéri-medence, keleten a Móri-árok határolja [Bulla (1962), Pécsi & Somogyi (1967) hagyományos természetföldrajzi értelmezése – a Pannonhalmi-dombság kivételével]. A területen a természetes és természetközelinek tekinthető élőhelyek részesedése a Corine LC 2000 térkép alapján ~60%. Az egyenesszárnyúak legfontosabb potenciális élőhelyeinek számító természetes gyepek, legelő és átmeneti cserjés élőhelyek részaránya 17,5%. A kiemelt jelentőségű potenciális egyenesszárnyú

élőhelyek aránya ennél a valóságban azonban valamivel nagyobb, ugyanis a Corine térkép kategorizálása és léptéke nem nyújt lehetőséget az erdőként besorolt egyenesszárnyú élőhelyek (tisztások, erdőszegélyek, cserjések stb.) területi meghatározására.

Az egyenesszárnyú-együttesek feltárásához 2000 és 2009 között, 43 mintavételi területen (1. ábra) készített 656 mintavétel eredményei kerültek felhasználásra.

1. ábra: A mintavételi területek elhelyezkedése



Az együttesek szezonális különbségeinek torzító hatását kiküszöbölendő kevés kivétellel csak olyan mintavételi pontok eredménye került az elemzett adatbázisba, melyekről ismétléses adatsorok álltak rendelkezésre. Mivel az egyenesszárnyú-együttesek szerkezete jelentős éven belüli különbségeket mutat (Nagy & Rácz 1996, Nagy 2006, Szövényi *et al.* 2007) az elemzések 167 összevont [3–4 (azonos év júniusi, júliusi, augusztusi és szeptemberi időszaka) adatsor összevonása mintavételi pontonként] mintával történtek. A minták növénytársulások közötti megoszlása a következő volt: *Junco obtusiflori-Schoenetum nigricantis*: 44; *Succiso-Molinietum*: 5; *Cirsio cani-Festucetum pratensis*: 3; *Anthyllido-Festucetum rubrae*: 9; *Pastinaco-Arrhenatheretum*: 9; *Salvio-Festucetum rupicola*: 6; *Brachypodietum pinnati* állományok (társulásként nem definiált *Brachypodium pinnatum* dominálta gyepek): 8; *Sanguisorbo minoris-Brometum erecti*: 21; *Corynephorum canescentis*: 5; *Koelerio-Corynephorum*: 3; *Festucetum vaginatae*: 3; *Luzulo-Callunetum*:

10; *Chrysopogono-Caricetum humilis*: 38; *Seseli leucospermi-Festucetum pallentis*: 3.

Az összevont minták jól reprezentálták a Bakonyvidéken előforduló, egyenesszárnyúak szempontjából releváns növénytársulásokat és Á-NÉR élőhely-kategóriákat.

A mintavételek fűhálózással történtek. 10 × 10 m-es kvadrátokban 300 fűháló csapással (fűháló Ø 30 cm) gyűjtött állatokat tekintettük egy mintának. A fűhálós mintavételeket egyeléssel egészítettük ki. Egyelés kizárólag a mintaterületekre korlátozva, néhány, a fűhálózás során a mintákba általában nem, vagy csak ritkán kerülő faj, kis egyedszámú (1–2) jelenlétének kimutatása, a jobb reprezentativitás érdekében történt. Az egyeléses egyedszámokat a fűhálós minták eredményeihez egyszerűen hozzáadtuk. A lárvaegyedeket a lehetséges mértékig meghatároztuk és feljegyeztük, de az elemzésbe ezeket az adatokat nem vontuk be.

Az állatok meghatározásához Harz (1957, 1975) munkáit használtuk, a nevezéktan Nagy (2003) nomenklatúráját követi.

A fajok életforma-típus és hőigény szerinti besorolása Ingrisich & Köhler (1998) tipizálása alapján történt. Alkalmazott életformatípusok: arboricol, arbusticol, silvicol, pratnicol, graminicol, geophil és pseudopsammophil. A pseudopsammophil életforma típus leírását ld. Krištín *et al.* (2009) munkájában. A fajok hőigény szerinti tipizálása során szintén Ingrisich & Köhler (1998) megállapításait alkalmaztuk: thermophil, mérsékelten-thermophil, mesophil, mérsékelten-hygrophil, hygrophil.

A mintavételi eredmények statisztikai elemzése klaszter analízissel (Ward módszer, Euklidészi távolság) és főkomponens analízissel (PCA) történt (az adatsorok a normalitás-feltételnek a Kolmogorov-Smirnov próba alapján megfeleltek) (Statistica 6.0, Statsoft 1995 és PAST 1.95, Hammer *et al.* 2001). Az eredménycsoportok diagnosztikus fajait az Indval 2.0 (Dufrière & Legendre 1997) program segítségével határoztuk meg (relatív gyakorisági értékek, 999 random permutáció, $p < 0,05$, indikátor fajok csak a maximum indikátorértékeknel figyelembe véve, a dendrogram-topológia a klaszter analízis eredménye alapján létrehozva).

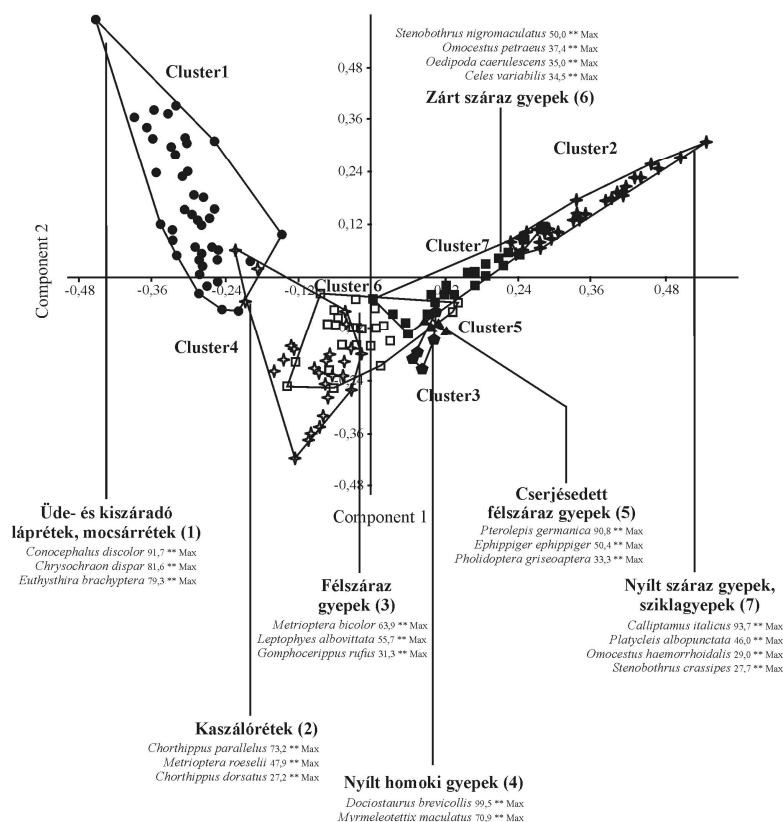
Az elkülönített mintacsoportok egyenesszárnyú-együtteseire vonatkozó származtatott változók a következők voltak: domináns fajok relatív gyakorisága (d%); egyenesszárnyú fajok száma; arbusticol, geophil, graminicol, pratnicol, pseudopsammophil és silvicol életforma-típusok relatív gyakorisága; hygrophil, mérsékelten-hygrophil, mesophil, mérsékelten-thermophil és thermophil hőigény-típusok relatív gyakorisága; az egyes magasabb taxonok (*Ensifera*, *Caelifera*, *Bradyporidae*, *Conocephalidae*, *Phaneropteridae*, *Tettigoniidae*, *Gryllidae*, *Tetrigidae*, *Acrididae*) relatív gyakorisága. A fenti paraméterek értékeit χ^2 -próbával és diszkriminancia analízissel vetettük össze.

Eredmények

Az egyenesszárnyú együttesek vizsgálatát célzó 656 fűhálós minta 57 egyenesszárnyú faj (1. függelék) 8498 egyedét tartalmazta. 5 védett faj került elő, a gyakorisági kategóriák (Rácz 1998) alapján ritka (I) és szórványos (II) fajok száma 8, ill. 14 volt.

A klaszter analízis (Ward módszer, Euklidészi távolság, az egyenesszárnyú fajok relatív gyakoriság értékeivel) (2. ábra) mintacsoportjai az alábbi élőhely-típusokkal voltak azonosíthatók: (a) Zárt száraz gyepek; (b) Félszáraz gyepek; (c) Cserjésedett félszáraz gyepek; (d) Kaszálórétek; (e) Nyílt homoki gyepek; (f) Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek; (g) Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek.

2. ábra: A Bakonyvidéken feltárt egyenesszárnyú együttes-típusok. PCA, a klaszter-analízis (Ward módszer, Euklidészi távolság) csoportok és az indikátorfajok (IndVal, 499, $p < 0,05$, IV) feltüntetésével (n=167, S=57, relatív gyakorisági értékek)



A fajok relatív gyakorisági értékeivel végzett PCA elemzés szintén a fenti csoportokat különítette el, melyek patkó elrendeződést mutattak. Az élőhely-típusok az egyenesszárnyú-együttesek alapján – feltehetően egy vízellátottság-grádiens mentén – a következő sorrendbe rendeződtek: (a) Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek; (b) Kaszálórétek; (c) Félszáraz gyepek; (d) Nyílt homoki gyepek; (e) Cserjésedett félszáraz gyepek; (f) Zárt száraz gyepek; (g) Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek (2. ábra).

A fenti élőhely-típusokhoz kötődő egyenesszárnyú-együttesek fajösszetételét, mennyiségi jellemzőit, valamint legfontosabb közösségparamétereit a 2. és 3. függelék, az indikátorfajokat a 2. ábra mutatja.

Az „Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek” mintacsoport indikátorfajainak hygrophil és mesophil fajok (*Conocephalus discolor*, *Chrysochraon dispar*, *Euthystira brachyptera*) bizonyultak. Az említett fajok egyben az élőhely-típus domináns fajai is. A d% mintánkénti értékeit, ill. azok szórását figyelembe véve a három faj közül főképp a *Chrysochraon dispar* és az *Euthystira brachyptera* előfordulása jellemzi ezt az együttes-típust. Az „Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek” típushoz tartozó mintákban feltűnő még a száraz gyepekhez kötődő, tágtűrésű fajok (*Chorthippus brunneus*, *Chorthippus biguttulus*, *Stenobothrus lineatus*, *Euchorthippus declivus*) hiánya.

Az IndVal elemzés által a „Kaszálórétek” mintacsoport indikátorfajainak jelölt *Chorthippus parallelus*, *Metrioptera roeselii* és *Chorthippus dorsatus* fajok karakter jellegét a *Chorthippus dorsatus* kivételével a dominancia-értékek elemzése is megerősítette.

Az IndVal elemzés alapján a „Félszáraz gyepek” – dominancia-értékek elemzése által megerősített – indikátorfajai a *Metrioptera bicolor*, a *Leptophyes albovittata* és a *Gomphocerippus rufus*.

A „Nyílt homoki gyepek” indikátorfajaiként az IndVal a *Dociostaurus brevicollis* és *Myrmeleotettix maculatus* fajokat jelölte meg. E fajok a dominancia viszonyok alapján is karakterfajnak tekinthetők.

A „Cserjésedett félszáraz gyepek” indikátorfajainak jelölt *Pterolepis germanica*, *Ephippiger ephippiger* és *Pholidoptera griseoptera* fajok közül azok karakter jellegét a dominancia-értékek elemzése a *Pholidoptera griseoptera* esetében nem erősítette meg.

A „Zárt száraz gyepek” indikátorfajainak bizonyult a *Stenobothrus nigromaculatus*, az *Omocestus petraeus*, az *Oedipoda caerulea* és a *Celes variabilis*. A fajok karakter jellegét a dominancia-értékek elemzése a *Celes variabilis* és az *Omocestus petraeus* esetében nem erősítette meg. A dominancia-értékek alapján számos egyéb faj karakterfajként való kezelése is felvethető, de ennek elfogadhatóságát jelentősen csökkenti az értékek jelentős szórása.

A „Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek” indikátorfajai között találunk rövidfűvű gyepekhez kötődő (*Calliptamus italicus*, *Stenobothrus crassipes*) és

vertikálisan strukturált gyepekhez kötődő (*Platycleis albopunctata*, *Omocestus haemorrhoidalis*) fajokat egyaránt. A domináns fajok vizsgálata e fajok közül csak a *Calliptamus italicus* karakterfaj jellegét erősítette meg, a többi faj domináns fajként fordul elő más együttesekben is, a mintacsoportban pedig azok mintánkénti dominanciája kis százaléktételeket mutat, nagy szórással.

Az „Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek” együttes-típust a karakterisztikus együttes-szerkezeti mutatók alapján jellemzi a pratinicol fajok abszolút dominanciája, a mérsékelt-thermophil és thermophil fajok rendkívül alárendelt részesedése, valamint a *Conocephalidae* család markáns jelenléte. A pratinicol fajok ilyen mérvű dominanciája csak a „Kaszálórétek” esetében figyelhető meg, viszont ott a hőigény tekintetében a dominancia-értékek eloszlása a thermophil fajok felé tolódott, a *Conocephalidae* fajok előfordulása rendkívül alárendelt, az *Ensifera/Caelifera* arány az „Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek” együttes-típusnál jellemző ~30–70%-al szemben ~15–85%.

A „Félszáraz gyepek” élőhelyi jellemzői (irtás eredet, előfordulás erdei tisztásokon, szegély élőhelyeken stb.) lehetővé teszik az arbusticol és silvicol fajok domináns jelenlétét. Ez utóbbiak még jellemzőbbek a „Cserjésedett félszáraz gyepek” élőhely-típusban. Míg a „Félszáraz gyepek” együttes-típusban a mesophil fajok előfordulása a leginkább jellemző, addig a „Cserjésedett félszáraz gyepek”-et a thermophil fajok uralják. Előbbi kiegyenlített *Ensifera/Caelifera* arányával szemben a „Cserjésedett félszáraz gyepek”-ben az *Ensifera* taxon részesedése 87,5% [főképp a *Tettigoniidae* család részesedése jelentős (78,13%)].

A „Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek” és „Zárt száraz gyepek” együttes-szerkezeti különbségei a taxonok előfordulási arányaival nem kifejezhetők, mind az *Ensifera/Caelifera* arány, mind a családok részesedései kiegyenlítettek.

Hőigény tekintetében is jelentős a hasonlóság, mindkét együttes-típust a mérsékelt-thermophil, ill. thermophil fajok uralják, utóbbiak azonban a „Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek” együttes-típusban ~15 %-kal magasabb értéket mutatnak. Az életforma-típusok tekintetében ennél is jelentősebb a különbség a két élőhely-típus között

A „Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek” típust a graminicol fajok, a „Zárt száraz gyepek” típust a pratinicol fajok uralják.

A „Nyílt homoki gyepek” együttes-szerkezetének egyediségét a pseudopsammophil, a thermophil és az *Acrididae* fajok egymásból következő abszolút dominanciája adja.

Értékelés

A vizsgálatok során kimutatott 57 egyenesszárnyú faj a Bakonyvidékről jelenleg ismert fajok számának (84) 67,8%-a. A Bakonyvidéken megerősített előfordulással rendelkező 13 védett, ill. fokozottan védett faj közül 5 került elő (*Isophya costata*, *Poecilimon fussii*, *Poecilimon intermedius*, *Acrida ungarica*, *Celes variabilis*). Az előfordulási adatok és a fajok élőhely-választásával kapcsolatos ismeretek alapján a vizsgált részterületeken potenciálisan 8 védett faj előfordulása volt várható, a realizált szám ennek ismeretében jó eredménynek tekinthető. Az előkerült védett fajok közül a *Celes variabilis* a Zárt száraz gyepek együttes-típus indikátor-fajának bizonyult. A többi védett faj együttesekhez való kötődése nem volt kimutatható. Ezek élőhely-választásának vizsgálata nem a közösségi ökológia, mint inkább az autökológia keretein belül lehetséges.

Annak megfelelően, hogy az egyenesszárnyú-együttesek nem növénytársulásokhoz, hanem hasonló szerkezeti paraméterekkel rendelkező magasabb szintű növényzeti egységekhez (pl. cönotaxonómiai osztály) kötődnek (Gallé *et al.* 1985, Evans 1988, Kemp *et al.* 1990, Fielding & Brusven 1993, Varga 1997, Bauer *et al.* 2004), a növénytársulás szinten kezelt bakonyvidéki mintavételi eredmények elválásai is magasabb cönotaxonómiai szinten történtek meg.

Az Üde- és kiszáradó lápréti, mocsárréti együttes-típus karakterfajainak tekinthető a *Chrysochraon dispar* és az *Euthystira brachyptera*, az együttes-típust jellemzi a pratinicol fajok abszolút dominanciája, a xerophil jellegű fajok alárendelt részesedése és a *Conocephalidae* család markáns jelenléte. Ennek háttérében a Wingerden *et al.* (1991) által megállapított tényezők állhatnak, mely szerint az üde gyepek együtteseinek szerveződésében meghatározó, hogy a magas és dús növényzet árnyékoló hatása negatívan befolyásolja a thermophil fajok egyedfejlődését. Az élőhely-típusban jellemző *Juncus* fajok a nemzetközi eredmények alapján is jól predikálják a *Conocephalus* fajok előfordulását (Poschmann *et al.* 2009). Az együttes-típus a leírt hazai együttes-típusok közül leginkább Nagy *et al.* (2007), szintén *Euthystira brachyptera* dominanciájára épülő „homogén zárt gyepek” és még inkább Rác (1998) „kiszáradó láprétek” és „sík és dombvidéki mocsárrétek” együttes-típusával azonosítható (utóbbiak kapcsán szintén a fenti két faj kerül említésre legfontosabb karakterfajként, igaz a szerző az üde láp és mocsárréteket nem választja le a kaszálórétekről).

A Kaszálóréti együttes-típus karakterfajai a *Chorthippus parallelus* és a *Metrioptera roeselii*. Marini *et al.* (2008) az előbbi fajt szintén az intenzíven kaszált gyepterületeken kifejezetten jellemzőnek és gyakorinak találta. A *Metrioptera roeselii* főképp a kaszálás előtti időszakban volt gyakori a mintavételekben – annak megfelelően, hogy a tapasztalatok alapján az üde, dús

növényzetű élőhelyeket preferálja (Poniatowski & Fartmann 2008). A Bakonyvidéken feltárt együttest a pratnicol fajok dominálják, hőigény tekintetében az együttes a thermophil fajok felé tolódott. A feltárt kaszálórési együttes-típus Magyarországról leírt fajkombinációk egyikéhez sem illeszthető, a legnagyobb hasonlóság Rácz (2002) *Salvio-Festucetum rupicolae* növénytársuláshoz rendelt együttes-típusával mutatkozik. Az együttes-szerkezetet kialakító tényezők kapcsán meg kell jegyezni, hogy a kaszálás a gypmikroklima befolyásolásán (Guido & Chemini 2000, Bauer & Kenyeres 2006) és a mechanikai eredetű mortalitáson (Gardiner & Hill 2006) túl a predációt (madarak) erősítő hatásán keresztül közvetve is hat az együttesek szerveződésére (Ingrisch & Köhler 1998).

Az, hogy a bakonyvidéki *Félszáraz gyepek* együttes-típus karakterfajai a *Metriopectera bicolor*, a *Leptophyes albovittata* és a *Gomphocerippus rufus* a vonatkozó nemzetközi (Gavlas *et al.* 2007, Fartmann *et al.* 2008, Poniatowski & Fartmann 2008) és hazai irodalmaknak (Varga 1997, Nagy *et al.* 2007) egyaránt ellentmond. Az ide tartozó, főképp irtás eredetű, ill. erdei környezetben előforduló bakonyvidéki élőhelyeket jellemzi az arbusticol és silvicol fajok markáns jelenléte. A lokális félszáraz gyepek klimatikus jellemzői a mesophil fajok jelentős egyedszámmal való előfordulását csak a kora nyári időszakban teszik lehetővé. A fenti fajkombináció nem került még említésre a hazai irodalomban és az egyéb közösségparaméterek alapján sem azonosítható egyik leírt együttes-típussal sem. Ezen élőhelyek más magyarországi előfordulásoktól eltérő, egyedi vonásai – melyet Illyés *et al.* (2009) növénycönológiai alapokon is kimutatott – leginkább a thermophil és mérsékelt-thermophil fajok késő nyári magasabb részesedésében mutatkozik meg, ami feltehetően a Bakonyvidéken található félszáraz gyepek éven belüli mikroklimatikus változásaival függ össze (Kenyeres 2010).

A *Nyílt homoki gyepek* karakterfajainak bizonyult a *Dociostaurus brevicollis* és a *Myrmeleotettix maculatus*. Utóbbi fajt – németországi vizsgálatok alapján – Poniatowski & Fartmann (2008) is a gyér növényzetű, száraz, meleg klímájú gyepek karakterfajának tartja. A *Dociostaurus brevicollis* fajt a szlovákiai homoki élőhelyeken is karakterfajnak találták (Krištín *et al.* 2004). Az együttes szerkezeti egyediségét abszolút pseudopsammophil, thermophil és *Acrididae* dominanciája adja. Az együttes-típus a homoki területekről leírt magyarországi fajkombinációk közül Rácz (2002) *Corynephorretum canescentis* típusához áll a legközelebb, azzal a különbséggel, hogy a bakonyi állományokban az *Acrida ungarica* előfordul, de nem karakterfajként.

Az *Cserjésedett félszáraz gyepek* karakterfajai a *Pterolepis germanica* és az *Ephippiger ephippiger*. A *Pterolepis germanica* a faj areájának nagy részén, így annak északi és nyugati peremén is a vertikálisan strukturált, cserjésedő, száraz, meleg szegélyélőhelyeken a legjellemzőbb (Holuša & Kočárek 2008,

Braud 2008). Gavlas *et al.* (2007) az *Ephippiger ephippiger* fajt szintén a cserjés, magas gyepképző növényfajokkal jellemezhető élőhelyek karakterfajának találta. Élőhely-szerkezeti okokból jellemzik az együttest az arbusticol, a silvicol, a thermophil fajok, valamint az *Ensifera* és különösen a *Tettigoniidae* taxon magas részaránya. Az együttes-típus Magyarországról eddig még nem került leírásra.

A *Nyílt száraz gyepek*, *sziklagyepek* és a *Zárt száraz gyepek* elkülöníthetők együttes-szerkezeti karakterisztikák alapján, de az átfedések száma viszonylag jelentős. *Nyílt száraz gyepek* karakterfajaként a *Calliptamus italicus*, a *Zárt száraz gyepek* karakterfajaként a *Stenobothrus nigromaculatus* nevezhető meg. Ez utóbbi faj élőhelyigényeivel kapcsolatban hasonló eredményre jutott Behrens & Fartmann (2004) is. A *Calliptamus italicus* nyílt gyepekhez való kötődése hosszú ideje ismert, ennek megfelelően általában az egyenesszárnyú-együttesek primer szukcessziójának korai fajai között szerepel (Bieringer 2002, Picaud & Petit 2007). A két együttes-típus közötti különbség a taxonok előfordulási arányaival és a hőigény-spektrumokkal nem kifejezhető, az életforma-típusok alapján azonban a két élőhely-típus elkülöníthető. A *Nyílt száraz gyepeket*, *sziklagyepeket* a graminicol, a *Zárt száraz gyepeket* a pratinicol fajok uralják. Ez a különbség azonban nem volt elegendő ahhoz, hogy a két típust a szerkezeti paraméterek értékeit vizsgáló χ^2 -próbával és diszkriminancia analízissel el lehessen különíteni. A *Nyílt száraz gyepek*, *sziklagyepek* együttes-típus gyakorlatilag azonos a korábban „Nyílt mészkő és dolomit sziklagyepek” (Nagy *et al.* 2007) néven leírt együttes-típussal, a *Zárt száraz gyepek* együttes-szerkezet Rácz (2002) *Pulsatillo-Festucetum stipetosum* növénytársuláshoz kötött, ill. a Nagy *et al.* (2007) által „Zártabb sziklafüves lejtősztyepek” néven leírt együttes-típusnak feleltethető meg leginkább.

Természetvédelmi vonatkozások összegzése

A természetvédelmi szempontból kiemelt figyelemmel kezelt fajok (védett, fokozottan védett, Natura 2000), ill. a hazai gyakorisági kategóriák alapján ritka, vagy szórványos előfordulású fajok mintavételekben tapasztalható relatíve magas száma annak volt elsősorban köszönhető, hogy a mintaterületeket kizárólag természetes, vagy természetközeli gyepekben jelöltük ki. Ez azt a korábbi megfigyelésünket támasztja alá, mely szerint az egyenesszárnyúak természetvédelmi szempontból jelentős fajainak vizsgálata során javasolt preferálni az adott terület növényzet alapján legjobb természetességi állapotú részterületeit.

A Bakonyvidékről származó eredmények nagyrészt beilleszthetők voltak a korábbi hazai és nemzetközi tapasztalatok közé. Ez a téma szempontjából

eddig nem vizsgált területen erősítette meg, hogy hasonló élőhelyi feltételekkel rendelkező természetes és természetközeli élőhelyeken – földrajzi helyzettől függetlenül – hasonló szerkezeti jellemzőket és természetességi állapotot mutató egyenesszárnyú-együttesek szerveződnek.

A vizsgált élőhely-típusok közül a *Félszáraz gyepek*; a *Nyílt homoki gyepek*; a *Cserjésedett félszáraz gyepek*; a *Zárt száraz gyepek*, valamint a *Nyílt száraz gyepek*, *sziklagyepek* esetében a felvételezett területek egyikén sem folyik semmilyen fenntartó kezelés (kaszálás, legeltetés). A felvételezett *Kaszálórét* előfordulások mindegyikét, valamint az *Úde- és kiszáradó láprétek*, *mocsárrétek* élőhely-típus vizsgált állományainak mintegy felét rendszeres (évi egy) kaszálással tartják fenn. A kaszált gyepekben előforduló egyenesszárnyú-együttesek és fajok megőrzése kapcsán megállapítható, hogy a jelenlegi kezelés azokat számottevően nem veszélyezteti, azonban hatása a termőhelyi viszonyoktól és a környező élőhelyek minőségi jellemzőitől erősen meghatározott: (1) kaszátlan foltok meghagyása, ill. nem meghagyása erőteljesen befolyásolja a hygrophil fajok részarányát, szezonon belüli fennmaradását; (2) a késő nyári–őszii időszak együttes-szerkezetében meghatározó a sarjúhozam mértéke, mely a tapasztalataink szerint nem a kaszálás jellegétől és időpontjától, hanem elsősorban az élőhely vízellátottságától függ; (3) csapadékviszonyokat figyelmen kívül hagyó kaszálás, ill. többszöri kaszálás esetén a fenntartó kezelés extrém mértékben befolyásolja az egyenesszárnyú-együttesek dominancia-viszonyait. Utóbbi megállapítások jól kapcsolhatók azon nemzetközi vizsgálati eredményekhez, melyek szerint a területkezelés jellege erősen befolyásolja az egyenesszárnyú-együttesek természetességi állapotát (Guido & Chemini 2000, Kruess & Tschardtke 2002, Knop *et al.* 2006).

Az egyenesszárnyú-együttesek szerkezetét befolyásoló legerőteljesebb diszturbanciának számító intenzív legeltetés – mely elsősorban a növényzet-szerkezet komplexitásának drasztikus csökkenésén keresztül fejt ki negatív hatását (Fielding & Brusven 1993, Kisbenedek 1995) – a vizsgált gyepek területén, ill. azok szűkebb környezetében sem jellemző.

A Bakonyvidék vizsgálatba vont természetes és természetközeli gyepterületeinek jelenlegi kezelése az egyenesszárnyú-együttesek és fajok megőrzése szempontjából leginkább meghatározó vegetációstruktúra-heterogenitás fenntartását biztosítani látszik.

*

Köszönetnyilvánítás. – A szerző köszönetét fejezi ki Bauer Norbert Úrnak az egyenesszárnyú-együttesek vizsgálatához nyújtott sokrétű segítségéért, valamint Dr. Szövényi Gergely és Dr. Báldi András Úrnak a vizsgálati eredményekkel kapcsolatos kritikai észrevételekért és módszertani javaslatokért.

Irodalomjegyzék

- Baron, J. P. (1992): Regime et cycles alimentaires de la vipère d 'Orsinii (*Vipera ursinii* Bonaparte, 1835) au Mont Ventoux, France. – *Revue d 'Ecologie La Terre et la Vie* **47**: 287–311.
- Báldi, A. & Kisbenedek, T. (1997): Orthopteran assemblages as indicators of grassland naturalness in Hungary. – *Agric. Ecosyst. and Environ.* **66**: 121–129.
- Báldi, A. & Kisbenedek, T. (1999): Orthopterans in small steppe patches: an investigation for the best-fit model of the species-area curve and evidences for their non-random distribution in the patches. – *Acta Oecol.* **20**: 125–132.
- Bauer, N., Kenyeres, Z. & Kisbenedek, T. (2004): A comparison of cluster analysis and diversity-ordering in community classification. – *Community Ecol.* **5**(2): 189–196.
- Bauer, N. & Kenyeres, Z. (2006): Data to the microclimate of some characteristic grassland associations of the Transdanubian Mountains. – *Acta Bot. Hung.* **48**(1–2): 9–27.
- Behrens, M. & Fartmann, T. (2004): Habitatpräferenzen und Phänologie der Heidegrashüpfer *Stenobothrus lineatus*, *Stenobothrus nigromaculatus* und *Stenobothrus stigmaticus* in der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen). – *Articulata* **19**(2): 141–165.
- Bieringer, G. (2002): Response of Orthoptera species (*Tettigoniidae* and *Acrididae*) to wildfires in a Central European dry grassland. – *J. Orthop. Res.* **11**(2): 237–242.
- Braud, Y. (2008): Sur la présence de *Rhacocleis germanica* (Herrich-Schaeffer, 1840) et de *Rhacocleis poneli* Harz et Voisin, 1987 en France continentale (*Orthoptera*, *Ensifera*, *Decticinae*). – *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques* **12**: 65–72.
- Bulla, B. (1962): *Magyarországi természeti földrajza.* – Tankönyvkiadó, Budapest, 424 pp.
- Curry, J. (2006): The invertebrate fauna of grassland and its influence on productivity. III. Effects on soil fertility and plant growth. – *Grass Forage Sci.* **42**(4): 325–341.
- Dankovics, R. (2005): A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*, Méhely 1893) elterjedés-története és természetvédelmi helyzete a Fertő–Hanság Nemzeti Parkban. – *Praenorica* **8**: 119–135.
- Dufrêne, M. & Legendre, P. (1997): Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. – *Ecol. Monogr.* **67**: 345–366.
- Evans, E. W. (1988): Grasshopper (*Orthoptera: Acrididae*) assemblages of tall grass prairie: influences of fire frequency, topography and vegetation. – *Can. J. Zool.* **66**: 1495–1501.
- Fartmann, T., Behrens, M. & Loritz, H. (2008): Orthopteran communities in the conifer-broadleaved woodland zone of the Russian Far East. – *Eur. J. Entomol.* **105**: 673–680.
- Fielding, D. J. & Brusven, M. A. (1993): Spatial analysis of grasshoppers density and ecological disturbance on southern Idaho rangeland – *Agric. Ecosyst. Environ.* **43**: 31–47.
- Gallé, L., Györffy, Gy., Körmöczi, L., Szőnyi, G. & Harmat, B. (1985): Különböző közösségtípusok élőhely heterogenitás indikációja homokpusztai gyepen. – *OKTH Évkönyv*: 230–271.
- Gardiner, T. & Hill, J. (2006): Mortality of Orthoptera caused by mechanical mowing of grassland. – *Br. J. of Entomol. Nat. Hist.* **19**: 38–40.

- Gavlas, V., Bednár, J. & Krištín, A. (2007): Comparative study on orthopteroid assemblages along a moisture gradient in the Western Carpathians. – *Biologia* **62**(1): 95–102.
- Guido, M. & Chemini, C. (2000): Response of Orthoptera assemblage composition to land-use in the southern Alps of Italy. – *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* **73**: 353–367.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia Electronica* **4** (1): 1–9.
- Harz, K. (1957): *Die Geradflügler Mitteleuropas*. – VEB Gustav Fischer Verlag., Jena, 494 pp.
- Harz, K. (1975): *Die Orthopteren Europas*. – Dr. W. Junk N.V., Publishers, The Hague, 939 pp.
- Holuša, J. & Kočárek, P. (2008): The occurrence of *Pterolepis germanica* (Herrich-Schaeffer, 1840) in Slovakia (*Orthoptera: Tettigoniidae*). – *Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae* **93**: 1–6.
- Hunter, M. D. (2001): Insect population dynamics meets ecosystem ecology: effects of herbivory on soil nutrient dynamics. – *Agric. For. Entomol.* **3**(2): 77–84.
- Illyés, E., Bauer, N. & Botta-Dukát, Z. (2009): Classification of semi-dry grassland vegetation in Hungary. – *Preslia* **81**: 239–260.
- Ingrisch, S. & Köhler, G. (1998): *Die Heuschrecken Mitteleuropas*. – Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 629, Westarp Wissenschaften, Magdeburg, 460 pp.
- Joern, A. (1986): Experimental study of avian predation on coexisting grasshopper populations (*Orthoptera: Acrididae*) in a sandhills grassland. – *Oikos* **46**: 243–249.
- Joern, A. (1989): Insect herbivory in the transition to California annual grasslands: did grasshoppers deliver de coup de grass? – In: Huenneke, L. F. & Mooney, H. (eds.): *Grassland Structure and Function: California Annual Grassland*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 117–134.
- Joern, A. & Rudd, N. T. (1982): Impact of predation by the robber fly *Proctacanthus milbertii* (Diptera: Asilidae) on grasshopper (*Orthoptera: Acrididae*) populations. – *Oecologia* **55**: 42–46.
- Kajak, A., Andrzejewska, L. & Wojcik, Z. (1968): The role of spiders in the decrease of damage caused by Acridoidea on meadows – experimental investigations. – *Ekol. Pol. Ser. A16*: 1–10.
- Kemp, W. P., Harvey, S. J. & O'Neil, K. M. (1990): Pattern of vegetation and grasshopper community composition. – *Oecologia* **83**: 299–308.
- Kenyeres, Z. (2010): Egyenesszárnyú (*Orthoptera*) fajok és együttesek a Bakonyvidéken. – Doktori (PhD) értekezés, Juhász-Nagy Pál Doktori Iskola, Debrecen, 118 pp.
- Kisbenedek, T. (1995): The effects of sheep grazing on the community structure of grasshoppers (*Orthoptera*). – *Fol. Ent. Hung.* **16**: 45–56.
- Knop, E., Kleijn, D., Herzog, F. & Schmid, B. (2006): Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. – *J. Appl. Ecol.* **43**: 120–127.
- Krištín, A., Kaňuch, P. & Sárossy, M. (2004): Grasshoppers and crickets (*Orthoptera*) and mantids (Mantodea) of sand dunes in the Danube lowland (S-Slovakia). – *Lin. Biol. Beitr.* **36**(1): 273–286.
- Krištín, A., Kanuch, P., Fabriciusova, V. & Gavlas, V. (2009): Responses on habitat and global change of some Mediterranean Orthopteran species occurring in blown sands in Central Europe. – 10th International Congress of Orthopterology, Metaleptea, Special Conference Issue, Orthopterists' Society and Akdeniz University, 42.
- Kruess, A. & Tschamtker, T. (2002): Grazing intensity and the diversity of Orthoptera, butterflies and trap-nesting bees and wasps. – *Conserv. Biol.* **16**: 1570–1580.
- Marini, L., Fontana, P., Scotton, M. & Klimek, S. (2008): Vascular plant and Orthoptera diversity in relation to grassland management and landscape composition in the European Alps. – *J. Appl. Ecol.* **45**: 361–370.
- Nagy, A., Orci, K. M., Rácz, I. A. & Varga, Z. (2007): Hazai gyeptípusok egyenesszárnyúí. – In: Forró, L. (szerk.): *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 349–356.

- Nagy, B. (2003): A revised check-list of Orthoptera-species of Hungary supplemented by Hungarian names of grasshopper species. – *Fol. Ent. Hung.* **64**: 85–94.
- Nagy, B. (2006): A Mecsek Orthoptera faunájának jellegzetes vonásai. – *Natura Somogyiensis* **9**: 153–166.
- Nagy, B. & Rácz, I. (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Bükk National Park*, MTM, Budapest, pp. 95–123.
- Noss, R. F. (1990): Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach – *Conserv. Biol.* **4**: 355–364.
- Pearson, D. L. (1994): Selecting indicator taxa for the quantitative assesment of biodiversity. – *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B* **345**: 75–79.
- Pécsi, M. & Somogyi, S. (1967): Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. – *Földrajzi Közlemények* **15**(4): 285–304.
- Picaud, F. & Petit, D. P. (2007): Primary succession of Orthoptera on mine tailings: role of vegetation. – *Ann. Soc. Entomol. Fr.* **43**(1): 69–79.
- Poniatowski, D. & Fartmann, T. (2008): The classification of insect communities: Lessons from orthopteran assemblages of semi-dry calcareous grasslands in central Germany. – *Eur. J. Entomol.* **105**: 659–671.
- Poschmann, C., Unterberg, U., Poniatowski, D. & Fartmann, T. (2009): Ökologie der Kurzflügeligen Schwertschrecke *Conocephalus dorsalis* (Latreille, 1804) im Feuchtgrünland des Münsterlandes (Nordwestdeutschland). – *Articulata* **24**(1/2): 49–67.
- Rácz, I. (1998): Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. – *Articulata* **13**(1): 53–69.
- Rácz, I. A. (2002): Phytocoenoses and their Orthoptera assemblages. – *Acta Biologica Debrecina* **24**: 39–53.
- Rees, N. E. & Onsager, J. A. (1982): Influence of predators on the efficiency of *Blaesoxipha* spp. parasites of the migratory grasshopper. – *Environ. Entomol.* **11**: 426–428.
- Rodell, Ch. F. (1977): A grasshopper model for a grassland ecosystem. – *Ecology* **58**: 1746–1755.
- Spellerberg, I. F. (1991): *Monitoring Ecological Change*. – Cambridge Univ. Press, Cambridge, 344 pp.
- StatSoft, Inc. (1995): STATISTICA for Windows (Computer program manual). – StatSoft, Inc., 2325 East 13th Street, Tulsa.
- Szövényi, G. (2007): Egyenesszárnyú rovarok és együtteseik tér-időbeli változásai a rákosi vipera kiskunsági élőhelyein. – *Rosalia* **3**: 167–183.
- Szövényi, G., Nagy, B. & Puskás, G. (2007): A Mecsek egyenesszárnyú rovar (*Orthoptera*) faunája és együttese. – *Acta Naturalia Pannonica* **2**: 73–106.
- Varga, Z. (1997): Trockenrasen im pannonischen Raum: Zusammenhang der physiognomischen Struktur und der floristischen Komposition mit den Insektenzönosen. – *Phytocoenologia* **27**(4): 509–571.
- Wingerden, W. K. R. E., Musters, J. C. M. & Maaskamp, F. I. M. (1991): The influence of temperature on the duration of egg development in west European grasshoppers (*Orthoptera: Acrididae*). – *Oecologia* **87**: 417–423.

A cikkhez tartozó **Online Függelékek** a folyóirat honlapján találhatóak

(<http://www.mbtktv.mtesz.hu/kiadvanyok.html>).

1. Függelék: A mintavételek során kimutatott egyenesszárnyú fajok földrajzi elterjedése (Et), faunaelem (Fe) és életforma-típus (Éf), valamint hőigény (Hi) szerinti besorolása (Ingrisch & Köhler 1999 munkája alapján), valamint a hazai gyakorisági adatok alapján megállapított természetvédelmi kategóriája (Tk) (Rác 1998) (Védett fajok félkövérrel szedve)

2. Függelék: Az együttes-szerkezeti vizsgálatok klaszter-csoportok szerint összevont adatai (Kr: Kaszálórétek; Nyszgy: Nyílt száraz gyepek, sziklagyepek; Üklrm: Üde- és kiszáradó láprétek, mocsárrétek; Fszgy: Félzáraz gyepek; Csfzgy: Cserjésedett félzáraz gyepek; Zszgy: Zárt száraz gyepek; Nyhgy: Nyílt homoki gyepek)

3. Függelék: A Bakonyvidéken feltárt egyenesszárnyú együttes-típusok legfontosabb szerkezeti mutatói.

Orthopteran assemblages (Orthoptera) of natural and semi-natural grasslands in the Bakony Region

Z. Kenyeres

Acrida Conservational Research L.P.

H-8300 Tapolca, Deák F. u. 7.

E-mail: kenyeres.zol@gmail.com

Orthopteran assemblages of the natural and semi-natural grasslands of the Bakony Region were researched. 656 samples (collected by sweep-netting) of 43 sampling areas were used for the analyses. Based on the results Orthopteran assemblages of the Bakony Region are related to the following habitat-types: (1) Calcareous fens, drying fens and marshy meadows; (2) Hayfields; (3) Semi-dry grasslands; (4) Open sandy grasslands; (5) Scrubby semi-dry grasslands; (6) Closed dry grasslands; (7) Open dry grasslands, rocky grasslands. It is confirmed in a new geographical region that natural and semi-natural habitats having similar structural features are characterized by Orthopteran assemblages with similar composition and naturalness – independently from their geographical situation. Based on the above facts, shaping successful global conservational strategies is possible.

Key words: Bakony Region, natural grasslands, Orthopteran assemblages, structure, conservation

A herpetofauna védelme a Duna-Tisza köze útjain

Faggyas Szabolcs, Vajda Zoltán

*Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság
6000 Kecskemét, Liszt Ferenc u. 19.
E-mail: faggyasz@knp.hu*

Összefoglaló: A Duna-Tisza köze földrajzi adottságainak köszönhetően számos természetes és ember alkotta vizes élőhellyel rendelkezik: folyómedrek, lápos-mocsaras területek, szikes tavak, holtágak, kubikgödrök, csatornák, halastavak sokasága. A terület viszonylag nem túl sűrű közúthálózata is jelentősen izolálja egymástól a különböző élőhelyeket, mely komoly problémát okoz azon fajok számára, melyek élőhelyük és szaporodó helyük között vándorlásra kényszerülnek. A Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság több módszert is alkalmazott a vándorló kételtű populációk megvédése érdekében: ideiglenes terelőket és a hozzá kapcsolódó vödörpapdákat; illetve állandó, de jóval költségesebb módszert, a fix terelőrendszereket és átjárókat.

A KNPI több veszélyes útszakaszon EU-s pályázat (KEOP) keretében kívánja véglegesen megoldani a kételtűállomány védelmét. Ennek során az egyik pályázat segítségével az 52. számú főút alatt három új átjáró került kialakításra, további két meglévő átterest pedig a hozzájuk kapcsolódó terelőhálókkal sikerült aktívvá tenni.

Egy újabb pályázat keretében három helyszínen összesen 26 db átjáró és mintegy 4 km hosszán az út mindkét oldalán kialakítandó terelőrendszer terveit készítették el: a Pusztaszéri Tájvédelmi Körzet Szeri-pusztát érintő részén Ópusztaszer és Baks között több mint három kilométer hosszán mintegy 20 átjáró kerül kialakításra, az 5-ös számú főút alatt a Natura 2000-es balástyai Müller-székhez kötődő kételtűállományt négy, míg a mórahalmi Nagy-Széksós-tóhoz kötődő kételtű állományt két átjáró létesítésével igyekezünk megóvni. A projekt keretében egy Magyarországon új technológiát fogunk alkalmazni: ebben az esetben nem az aszfaltba mélyen besüllyesztett csőről van szó, hanem az aszfalttal egy szintben lévő, kételtűeknek és más kisebb testű állatok számára is kedvező, átvilágított elemek beépítésére kerül sor (ACO Wildlife PRO: ACO Climate tunnel). Az alkalmazandó technológia előnye, hogy a terelőelemek és az átjárók is polimer betonból készülnek, így azok számos pozitív tulajdonságuk mellett várhatóan jóval hosszabb életűek lesznek a hagyományos műanyag terelőknél.

Kulcsszavak: ACO Climate tunnel, kételtűek mentése, Duna-Tisza köze, ACO Wildlife PRO

Bevezetés

A Duna-Tisza köze földrajzi adottságainak köszönhetően számos vizes élőhellyel rendelkezik. A Duna egykori vándorlásának következtében kialakult egykori folyómedrek, lápos-mocsaras területek, szikes tavak, szélfújta medencék kiegészítve az ember munkája révén létrejött holtágak, kubikgödrök, csatornák, halastavak sokaságával kifejezetten ideális körülményeket biztosítanak a vizes élőhelyekhez erősen kötődő kételtűeknek (Faggyas 2010).

Sokszor, sok helyen elhangzott már, ebben a cikkben is fontos hangsúlyozni, hogy Magyarországon minden kételtű- és hüllőfaj védett.

Védelmük nemcsak a beszűkült élőhelyek és a környezetre való érzékenyséjük miatt indokolt, hanem azért is, mert a vizes élőhelyekben bővelkedő alföldi táj számos védett- és fokozottan védett vízmadárnak nyújt a kétéltűek révén megfelelő táplálékbázist. A legjelentősebb ilyen élőhelyek többek között a Felső-kiskunsági szikes tavak, az izsáki Kolon-tó, a Péteri-tó, a gátéri Fehér-tó, a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet vizes élőhelyei, az Őrjeg, a Turjánvidék, a Duna és a Tisza ártéri területei és a Duna-Tisza közti Homokhátság szikes tavai, mocsarai. Ezek közül számos víztest a Ramsari egyezmény hatálya alá tartozik (Faggyas 2010).

A Duna-Tisza közén kialakult közúthálózat ugyan nem tekinthető rendkívül sűrűnek, mégis jelentősen feldarabolja a különböző élőhelyeket. A kiépített úthálózat a vonalas létesítményekre jellemzően keskeny, de hosszú gátként húzódik a feldarabolódott élőhelyek között, így a fajok a megfelelő életvitelükhöz szükséges évszakos vonulást az úthálózat keresztezése nélkül nem tudják megoldani. A hazai kétéltűekre jellemző vándorlás rendszerint a szárazabb telelőhelyek és a szaporodáshoz szükséges vizes élőhelyek között zajlik. Szerencsés esetben a két terület közötti vonulás közutak keresztezése nélkül is megvalósulhat, gyakran azonban a vonuló állatok útja egy forgalmas úttesten vezet keresztül. Vonulási időszakban ilyenkor tömegesen gázolják el a járművek a védett állatfajok egyedeit. Elsősorban az M5-ös autópálya (Gaskó 2008), az 5. számú, és az 51-es, 52-es és 53-as számú főút, de több helyi jelentőségű, alsóbb rendű közút, sőt egyes földutak is komoly veszélyt jelentenek a kétéltűek számára.

Erre jó helyi példa, hogy egy, a Kolon-tó melletti földes út aszfaltozásáról azután mondtak le a helyi vezetők, mikor elborzasztó fényképekkel támasztották alá a szakemberek, hogy már az aszfaltozás előtti forgalom is milyen nagyságrendű pusztulást okoz a kétéltűek és a hullók körében (Németh szóbeli közlés).

Emberi segítség nélkül elkerülhetetlen ezen állatok tömeges pusztulása, ezért a nemzeti parkok szakemberei a civil szervezetek, magánszemélyek együttműködésével próbálja a kétéltűek számára biztosítani az úton való biztonságos átkelést (Faggyas 2010).

A Duna-Tisza köze herpetofaunája

A *The Fauna of the Kiskunság National Park* című monográfia a Kiskunság területén 11 kétéltű- és 10 hullófaj előfordulásáról tesz említést (Dely 1987). A mű nem taglalja az önálló fajnak tekinthető, és a Duna-Tisza közén előforduló kis tavibékát (*Pelophylax lessonae* Camerano, 1882), mivel azt korábban a tavibéka (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771) és a kecskebéka (*Pelophylax* kl. *esculentus* Linnaeus, 1758) hibridjének tekintették, azaz nem

minősült önálló fajnak. A kis tavibékát, mint önálló fajt csak mintegy 30 évvel ezelőtt írták le, miután kiderült a „zöldbékák” bonyolult hibridizációs rendszere (Juhász 2009). A genetikai vizsgálatok kimutatták, hogy a kecskebéka a tavibéka és a kis tavibéka hibridje; a három taxonból álló csoportot kecskebéka fajcsoportnak nevezik (Puky *et al.* 2005).

Cikkünkben elsősorban a herpetofauna azon fajaira koncentrálnak, amelyek életciklusuk során a vízhez erősen kötődnek, mivel rendszerint ezeket a fajokat érinthetik az évszakos vonulással járó vonalas létesítményekkel kapcsolatos konfliktusok. Természetesen az előforduló kétélűfajok mindegyike ebbe a körbe tartozik, míg a hüllők közül a mocsári teknős (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) és a vízisikló (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758) a leginkább említésre méltó fajok.

A farkos kétélűek rendjét (*Caudata*) a Duna-Tisza közén a pettyes göte (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758) és a sokáig a tarajos göte (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768) alfajának tartott, mára azonban önálló fajként leírt dunai tarajosgöte (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu, 1903) képviseli. Ez utóbbi faj értékét tovább növeli, hogy a kétélűek körében az egyetlen kárpát-medencei endemizmus (Faggyas 2010) ami az Alföld egyes területein tömeges lehet (Puky 1999).

Hazánk farkatlan kétélűi közül a sárgahasú unka (*Bombina variegata* Linnaeus, 1758) és a gyepi béka (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) kivételével mindegyik faj jelen van a Duna-Tisza közén. A vöröshasú unka (*Bombina bombina* Linnaeus, 1758) a legkisebb pocsolyáktól a nagyobb tavakig szinte minden vizes élőhelyen előfordul. A vöröshasú unka zöldhátú változata (*Bombina bombina var. viridis* Marián), amely a Duna-Tisza közén több helyen is előfordul, rendszerint a törzsalakkal együtt található meg (Marián 1960, Bankovics 1979, Zalatnai *et al.* 2008).

A barna ásóbéka (*Pelobates fuscus* Laurenti, 1768) hazánkban majdnem kizárólag síkvidéken, főleg laza kötésű, homokos talajon fordul elő (Dely 1967). Éjszakai állat, mely a Duna-Tisza közén rendkívül gyakori.

Mind a barna varangy (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758), mind a zöld varangy (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) előfordul a területen, az utóbbi viszonylag gyakori (Faggyas 2010).

A zöld levelibéka (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758) ugyancsak gyakori alföldi békafaj. Az ujjai végén lévő tapadókorongok segítségével függőleges felületen is kiválóan mászik, ezért a közlekedés hatásaitól a legnehezebben megóvható békafaj (Puky *et al.* 2005).

A valódi békafélék családjába (*Ranidae*) tartozó három hazai bajuszos, más néven barnabékánk közül a mocsári béka (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) és az erdei béka (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) fordul elő a térségben. A mocsári béka a Tisza (ld. Gyovai 1989), az erdei béka a Duna (ld. pl. Puky 2000) menti ligeterdőkben gyakori.

A zöldbékák bonyolult hibridizációs rendszeréről a fejezetben már tettünk említést. Természetes körülmények között a fajcsoport tagjai általában közösen fordulnak elő (Puky *et al.* 2005). A kecskebéka fajcsoport fajainak elkülönítése morfológiai bélyegek alapján nem végezhető el teljes pontossággal (Christiansen, 2005), bár az állományok azonosítását terepi körülmények között segítheti a fajok jellegzetesen elkülönülő hangja (Wycherley *et al.* 2002).

A mocsári teknős (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) és a vízisikló (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758), mint a Duna-Tisza közének két leginkább vízhez kötődő hullője vonulási hajlamuk miatt (Pásztor *et al.* 2008) szintén említést érdemel. Vízhez, valamint vizes élőhelyekhez kötődik a kockás sikló (*Natrix tessellata* Laurenti, 1768), valamint az elevenesülő gyík (*Zootaca vivipara* Jacquin, 1787) is, azonban ezen fajok Duna-Tisza közti előfordulása szórányosnak mondható, ezért gázolásuk sem gyakori. A többi hullófaj elsősorban az aszfalton való napozás miatt tartózkodik huzamosabb ideig a közutakon, ebből a szempontból leginkább veszélyeztetett faj a zöld gyík (*Lacerta viridis* Laurenti, 1768) és a ürge gyík (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758).

Lehetséges megoldások

Természetesen a kételtűek genetikailag kódolt vonulását nehéz lenne befolyásolni, mint ahogy a motorizáció és ezáltal a közúthálózat csökkenését sem remélhetjük, ezért olyan megoldást kell választani, ami minden félnek jó: az állatoknak és az autósoknak egyaránt.

Több megoldás létezik a probléma megoldására: A legolcsóbb és sok esetben legcélravezetőbb megoldás az ideiglenes terelők és a hozzá kapcsolódó vödörcsapdák lehelyezése. Ekkor a vödörbe esett békákat meghatározott időszakonként kell átvinni a túoldalra. A terelőelem készülhet műanyag hálóból, fóliából, fából, nádból, esetleg betonból is. Az időtállóság és karbantartás szempontjából mindenképp ez utóbbi az ideális (Faggyas 2010, Faggyas & Vajda 2011). A módszer hátránya, hogy nagy a munkaigénye, illetve a teljes népességben (populációban) könnyen elterjesztheti az esetleg fellépő fertőző betegségeket. Ennek ellenére számos helyen alkalmazzák a módszert hazánkban is. Farnos térségében a 2007 óta mintegy 1,5 km hosszan felállított terelők mentén 2011-ben már 75 vödörcsapda működött (Flórián & Kavecsánszki 2011), ez év tavaszán a Garancsi-tónál építettek ki terelőket elsősorban a barna varangyok mentésére (Munkácsy & Mudra 2011). Az MTA Duna-kutató Intézetének munkatársai 22 helyszínen vizsgálták ezen ideiglenes rendszerek működését (Puky 2011). Ezek között szerepel a mórahalmi Nagy-Széksós-tó környezetében 2009-ben létesített nádszövetes terelőrendszer is,

amelyet a Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület (CSEMETE) üzemeltet. A figyelemfelkeltés érdekében ezen a több felmérés szerint is kiemelkedő értékekkel bíró helyszínen békaábrázolással kiegészített veszélyt jelző táblát is kihelyeztek (Gaskó 2009).

Állandó, emberi felügyeletet nem igénylő műszaki megoldás az út alatti átereszek, átjárók kialakítása, melyek két végéhez a terelőelemekkel kell az állatokat vezetni. A terelőrendszer kialakításánál arra is törekedni kell, hogy minél ívesebben, kis törésekkel létesüljön, hiszen az éles törésekben a békák megállnak, feltorlódnak és nem mennek tovább az átjáróhoz, ezáltal nem jutnak el a potenciális szaporodó-, illetve telelőhelyekre (Faggyas 2010). Hazánkban az első ilyen kétéltű-szemponitú intézkedés 1986-ban Parassapuszta térségében történt, ahol a vízátereszeket átalakították és terelőrendszert építettek ki (Csincsa 1986). Az ilyen jellegű hazai műszaki megoldások jelentős részéhez hasonlóan azonban (Puky & Vogel 2004) a rendszer hatékonysága sokáig nem volt megfelelő, így azt a mai napig folyamatosan javítani kellett (Mechura *et al.* 2011). A Fertő-tó partján a 90-es évek közepén kezdődött meg egy állandó kiépítésű, átereszekből és terelőfalból álló rendszer kialakítása Fertőboz és Hidegség községek között, amely ma a legkritikusabb szakaszon biztosítja a vonuló kétéltű-populáció védelmét. Kibővítésének tervezése folyamatban van a több mint 10 éves működtetés tapasztalatainak figyelembe vételével (Pellinger 2008).

Alkalmazott megoldások

A pályázati források az elmúlt években megnövelték a már elkészült, illetve elnyert, a megvalósítás fázisában lévő kétéltűek közötti átvezetését lehetővé tevő projektek számának növekedését. A Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) pályázati konstrukció keretében a Kiskunsági Nemzeti Park területén 2010-ben az 52. számú főút alatt három új átjárót sikerült kialakítani, további két meglévő átereszt pedig aktívvá tenni, a hozzájuk kapcsolódó terelőháló kiépítésével együtt. Ezáltal biztonságos összeköttetés alakult ki a Kiskunsági Nemzeti Park Felső-kiskunsági szikes tavak területiségének fragmentált területei között. A 2010-es év jelentős csapadékmennyisége által megnövelt vízszintnek köszönhetően az átjárón halak is átkeltek már (Faggyas 2010).

Természetesen ez a szakasz nem oldja meg a Duna-Tisza köze kétéltű-vonulási problémáit, ezért újabb kétéltűátjárók kialakítása van folyamatban a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság irányításával. Három helyszínen összesen 26 db átjáró és mintegy négy km hosszan az út mindkét oldalán terelőrendszer kerül kialakításra. A legjelentősebb szakasz a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet Szeri-pusztát érintő része, ahol Ópusztaszer és Baks között

több mint három kilométer hosszan 20 átjáró kialakításának előkészítését végezzük. Az 5-ös számú főút alatt a Natura 2000-es balástyai Müller-székhez kötődő kétéltűállományt négy, míg a mórhalmi Nagy-Széksós-tóhoz kötődő állományt két átjáró létesítésével óvjuk, természetesen az átjárókhöz kapcsolódó terelőrendszer kiépítésével. Az utóbbi három helyszínen megvalósuló projekt előnye, hogy a terelőelemek polimer betonból készülnek, ezért azok várhatóan jóval hosszabb életűek lesznek a hagyományos műanyag hálónál. Az átjárók megválasztásánál is igyekeztünk 21. századi, Magyarországon eddig nem alkalmazott technológiát meghonosítani, hiszen ebben az esetben nem az úttest alá mélyen lesüllyesztett csőről van szó, hanem az aszfalttal egy szintben lévő, kétéltűeknek kedvező, átvilágított elemek beépítésére kerül sor (Faggyas 2010, Faggyas & Vajda 2011). A technológiát szállító ACO Wildlife PRO rendszer Németországban már jól bevált, számos referenciával rendelkezik. Reméljük hazánkban is mielőbb elterjed, ezzel is elősegítve a kétéltű-populációk évszakos vonulását.

Természetesen az átjárók megépülését követően kiemelten fontos tevékenység a rendszer hatékonyságának vizsgálata, hogy a megszerzett tapasztalatokkal tovább javíthassuk a hasonló rendszerek megfelelő működését.

Irodalomjegyzék

- Bankovics, A. (1979): Gerinces állatok. – In: Tóth, K. (szerk.): *Nemzeti park a Kiskunságban*. Natura, Budapest, pp. 256–261.
- Christiansen, D. G. (2005): A microsatellite-based method for genotyping diploid and triploid water frogs of the *Rana esculenta* hybrid komplex. – *Molecular Ecology Notes*. **5**(1): 190–193.
- Csincsá, T. (1986): Természetvédelem és közlekedés a 2. sz. főúton. – *Közlekedéstudományi szemle* **36**(7): 312–314.
- Dely, O. Gy. (1967): *Kétéltűek - Amphibia*. – *Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae)*, XX, 3. füzet, Akadémiai Kiadó, Budapest, 80 p.
- Dely, O. Gy. (1987): Amphibians and reptiles of the Kiskunság. – In: Mahunka, S (szerk.): *The fauna of the Kiskunság National Park, II*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 404–426.
- Faggyas, Sz. (2010): Vándorlás uniós támogatással. Mentőöv a kiskunsági kétéltűeknek. – *TermészetBÚVÁR*. **65**(6): 36–37.
- Faggyas, Sz. & Vajda, Z. (2011): Kétéltűvédelem a Duna-Tisza közén. – In: Tóth, M. & Puky, M. (szerk.): *Vonalas létesítmények és élővilág: Hogyan létezhetnek egymás mellett? Vonalas létesítmények IENE Műhelytalálkozó*. Program és kivonatkiötet. Magyar Biológiai Társaság Környezet- és Természetvédelmi Szakosztály – Varangy Akiócsoport egyesület, Budapest, pp. 13–14.
- Flórián, N. & Kavecsánszki, A. (2011): Barna ásóbékák (*Pelobates fuscus*) vonulása a Tápió-Hajta vidékén. – In: Tóth, M. & Puky, M. (szerk.): *Vonalas létesítmények és élővilág: Hogyan létezhetnek egymás mellett? Vonalas létesítmények IENE Műhelytalálkozó*. Program és kivonatkiötet. Magyar Biológiai Társaság Környezet- és Természetvédelmi Szakosztály – Varangy Akiócsoport Egyesület, Budapest, p. 17.

- Gaskó, B. (2008): Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről. I. Adatok az M5-ös autópálya nyomvonaláról és Szeged tágabb környékéről. *Studia Naturalia*. 4. pp. 394.
- Gaskó, B. (2009): Csongrád megye természetes és természetközeli élőhelyeinek védelméről. II. Javaslatok természetes és természetközeli élőhelyek védelmére a Kiskunsági Homokhát délkeleti felében (Kelebia, Öttömös, Ásotthalom, Mórahalom). *Studia Naturalia*. 5: 1–486.
- Gyovai, F. (1989): Demographic analysis of the moor frog (*Rana arvalis* Wolterstorffi Fejérváry 1919) population in Fraxino pannonicae - *Alnetum of the Tisza basin*. *Tiscia*. XXIV: 107–119.
- Juhász, L. (2009): *Hazánk kétéltűi és hiüllői*. – Mezőgazda kiadó, Budapest, 88 p.
- Marián, M. (1960): *Adatok a Felső-Tisza herpetofaunájához*. – Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Szeged, pp. 207–231.
- Mechura, T., Gémesi, D., Vogel, Zs., Szövényi, G. & Puky, M. (2011): Közúti kétéltűtjárók hatékonysága a 2. sz. út Hont-Parassapuszta közötti szakaszán 2007 és 2011 között. – In: Tóth, M. & Puky, M. (szerk.): *Vonalas létesítmények és élővilág: Hogyan létezhetnek egymás mellett? Vonalas létesítmények IENE Műhelytalálkozó*. Program és kivonatkiötet. Magyar Biológiai Társaság Környezet- és Természetvédelmi Szakosztály – Varangy Akciócsoport egyesület, Budapest, pp. 26–27.
- Munkácsy, B. & Mudra, V. (2011): Békamentés a Garancsi-tónál. – In: Tóth, M. & Puky, M. (szerk.): *Vonalas létesítmények és élővilág: Hogyan létezhetnek egymás mellett? Vonalas létesítmények IENE Műhelytalálkozó*. Program és kivonatkiötet. Magyar Biológiai Társaság Környezet- és Természetvédelmi Szakosztály – Varangy Akciócsoport egyesület, Budapest, pp. 28–29.
- Pásztor, L., Farkas, J. & Veresné, Sz., H. (2008): *Konfliktustérkép és kapcsolódó tanulmány a védett és fokozottan védett gerinces állatok közúti elűtéséről*. – MTA-TAKI – ELTE – UNITEF Kft., Budapest, 71 p.
- Pellinger, A. (2008): Sikeresen működő átereszek és terelők tapasztalatai a Fertő-Hanság Nemzeti Park területén. – In: Vörös, J. (szerk.): *Hazai kétéltűek kutatása és védelme. Előadóiülés összefoglalók*. Magyar Természettudományi Múzeum – Magyar Biológiai Társaság, Budapest, p. 15.
- Puky M. (1999): A Körös-Maros Nemzeti Park kétéltűfaunájának helyzete, kutatottsága, országos és nemzetközi jelentősége. *Crisicum II*. 207–213.
- Puky, M. (2000): A comprehensive three-year herpetological survey in the Gemenc Region of the Danube - Dráva National Park, Hungary. *Opuscula Zoologica Budapest*. XXXII: 113–128.
- Puky, M. (2011): Kétéltűek védelmére létesített ideiglenes műszaki megoldások Magyarországon: Elhelyezés, műszaki jellemzők, fejlesztési-korrekciós lehetőségek. – In: Tóth, M. & Puky, M. (szerk.): *Vonalas létesítmények és élővilág: Hogyan létezhetnek egymás mellett? Vonalas létesítmények IENE Műhelytalálkozó*. Program és kivonatkiötet. Magyar Biológiai Társaság Környezet- és Természetvédelmi Szakosztály – Varangy Akciócsoport egyesület, Budapest, pp. 13–14.
- Puky, M., Schád, P. & Szövényi, G. (2005): *Magyarország herpetológiai atlasza/Herpetological atlas of Hungary*. Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 207 p.
- Puky, M. & Vogel, Zs. (2004): Amphibian mitigation measures on Hungarian roads: design, efficiency, problems and possible improvement, need for a co-ordinated European environmental education strategy. *Proceedings of the IENE Conference on Habitat fragmentation due to transportation infrastructure*. 13-15 November, 2003, Brussels. Infra Eco Network Europe, Brussels. CR-ROM. 1–13.
- Solomampianina, G. & Molnár, N. (2011): Occurrence of True Frogs (Ranidae L.) in the region of Szeged as related to aquatic habitat parameters. *Tiscia*. 38: 11–18.

- Wycherley, J., Doran, S. & Beebee, T. J. C. (2002): Male advertisement call characters as phylogeographical indicators in European water frogs. *Biological Journal of the Linnean Society*. **77**(3): 355–365.
- Zalatnai, M., Ilosvay, Gy., Györfy, Gy. & Csehó, G. (2008): *Tanulmány a mórhalmi Nagy-Széksós – tón végrehajtandó vizes – élőhely rehabilitációhoz. Zárójelentés.* – CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület, Szeged, 138 p.

Herpetofauna protection on the roads of the Duna-Tisza köze region, Hungary

Sz. Faggyas, Z. Vajda

*Kiskunság National Park Directorate
H-6000 Kecskemét, Liszt Ferenc u. 19.
E-mail: faggyasz@knp.hu*

Due to the geography of the lowlands in the Great Hungarian Plain between the River Tisza and Danube a large number of various wetland types exists there. These marshes, bogs, oxbow lakes and artificial wetlands such as channels, canals and fishponds provide ideal habitats for amphibians. In the Kiskunság area the road network is not very dense; nevertheless it still causes fragmentation by isolating the different habitat patches. For many migrating populations movement between the different habitats is impossible without crossing busy roads. With no human intervention massive amphibian road kills occurs at those sites.

In many cases the erection of deflector walls with the installation of temporary bucket traps is the cheapest rescue operation. A permanent but more expensive solution is the installation of fixed guiding fences to lead the migrating animals through tunnels built under the road. The Kiskunság National Park Directorate initiated two construction programs with the help of EU founded (KEOP) projects. It has already installed 5 underpasses along highway No. 52 with more than 3 km long guiding fences.

In the near future a new system of tunnels, namely ACO Climate tunnels will be built. Two different types - the so-called near-surface tunnels and the flush surface tunnels - are available to ensure that the best solution can be found even for complicated locations. The crucial transition zone to the tunnel is formed by the 'ACO Entrance unit' together with the adjacent 'ACO Guide wall' elements. The entrance is cone-shaped to guide the animals into the tunnel.

In the framework of the planned project a total of 26 climate tunnels and about four-kilometer-long guiding fences will be installed on both sides of the road at three sites (between Ópusztaszer and Baks, near Balástya and near Mórhalom).

Keywords: ACO Climate tunnel, ACO Wildlife PRO, amphibian migration, Duna-Tisza köze

Egy fokozottan védett faj, a haragos sikló (*Dolichophis caspius* Gmelin, 1789) természetvédelmi helyzetének megítélése dél-dunántúli középiskolások körében

Frank Krisztián

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u.40
E-mail: chrisf@freemail.hu

Összefoglaló: A haragos sikló Európa legnagyobb termetű kígyója, Magyarországon a legkisebb elterjedési területű siklófaj. A magyarországi állományok a délkelet-európai összefüggő elterjedési területről leszakadt populációk, jócskán elszigeteltek a legközelebbi összefüggő elterjedési területtől. A faj 1996 óta fokozottan védett Magyarországon. Habár a társadalomra általánosságban úgy tekintenek, hogy alacsony szintű tudást birtokol a természetvédelem terminológiáját és módszertanát illetően, a természetvédelmi illetve gazdálkodási intézkedések esetében a közvélemény fontos döntést befolyásoló tényezővé vált. A közvélemény kvantifikálása fontos komponense az ökológiai ismeretek természetvédelmi kezelésekké alakításának, a kérdőívek pedig könnyen használható eszközök ökológiai, természetvédelmi kérdések megítélésének vizsgálatára. Jelen kutatás arra kereste a választ, hogy a középiskolás diákok körében mennyire ismert és aktuális kérdés a fajvédelem, a diákoknak mi a véleménye az állatfajok védelméről, elfogadják vagy elutasítják, illetve aktívan is részt vennének-e fajvédelmi intézkedésekben, továbbá, hogy érdeklődnek-e a téma iránt. A kapott válaszok alapján a diákok kevéssé ismerik a fajt, viszont nem zárkoznak el további ismeretek megszerzése elől. Konkrét természetvédelmi ismereteik szegényesek, viszont pozitívnak, fogékonyak mutatkoznak a felvilágosító tevékenység iránt. Ezért a természetvédelmi tájékoztatási tevékenység fokozásával annak kitüntetett alanyai lehetnek.

Kulcsszavak: haragos sikló, kérdőív, megítélés, természetvédelem

Bevezetés

A haragos sikló (*Dolichophis caspius* Gmelin, 1789) Európa legnagyobb termetű kígyója, Magyarországon a legkisebb elterjedési területű siklófaj (Dely 1978, Puky *et al.* 2005, Korsós 2007). Előfordulási területe a Kárpát-medencétől a Balkán-félszigeten át a Fekete-tenger keleti oldaláig, a Kaukázusig terjed. A Balkánon magába foglalja Horvátország, Szerbia, Románia, Bulgária, Albánia, Görögország egyes területeit és az Égei-szigeteket, valamint Törökországot is (Dely 1978, Tóth 2002, Bellaagh & Bakó 2004, Puky *et al.* 2005, Bellaagh *et al.* 2006, Krčmar *et al.* 2007). A magyarországi állományok a délkelet-európai összefüggő elterjedési területről

leszakadt populációk; ez a faj legészakibb előfordulása, jócskán elszigetelt a legközelebbi összefüggő elterjedési területtől, a populációk az országban egymástól távol, izoláltan élnek (Dely 1997, Bellaagh & Bakó 2004, Puky *et al.* 2005, Korsós 2007). A fajt Magyarországon a Budai-hegységből írták le először 1823-ban, később fölfedezték a Villányi-hegységben (Szársomlyó) élő populációt, illetve az utóbbi években sikerült megfigyelni a Közép dunai löszhátságban is (Dely 1997, Bellaagh & Bakó 2004, Bellaagh *et al.* 2006, Bellaagh *et al.* 2007). A Vörös Könyvben közvetlenül veszélyeztetett fajként van felsorolva, az Európai Unió Habitat Direktívájának IV. függelékében pedig fokozott védelemre jogosult fajként, Magyarországon 1974 óta védett, 1996 óta fokozottan védett, természetvédelmi értéke 500.000 Ft (Rakonczay 1989, Bellaagh & Bakó 2004, Puky *et al.* 2005, Bellaagh *et al.* 2006, Bellaagh *et al.* 2007).

Kérdőíves felmérés alkalmazható, ha egy specifikus emberi célközönség véleményéről, ismereteiről, cselekedeteiről és döntésekhez való hozzáállásáról szeretnénk kvantifikálható információt nyerni (White *et al.* 2005). Kellert volt az első kutató, aki állatokkal és környezettel kapcsolatos attitűdöket vizsgálta kérdőívek segítségével (Kellert 1985, Tomažič 2011), azóta folyamatosan nőtt az ökológiai, természetvédelmi kutatásokban alkalmazott kérdőíves felmérések száma. Ennek oka, hogy a kérdőívek könnyen használható eszközök ökológiai, természetvédelmi kérdések megítélésének vizsgálatára, vad fajokra gyakorolt emberi hatások felmérésére, valamint ökológiai problémát is érintő interdiszciplináris kutatásokban (White *et al.* 2005, Tomažič 2008, Schlegel & Rupf 2010, Fischer *et al.* 2011, Tomažič 2011).

A közvélemény kvantifikálása fontos komponense az ökológiai ismeretek természetvédelmi kezelésekké alakításának, főleg azokon a területeken, ahol a tájékoztatás és oktatás az ember-természet konfliktusok csökkentésére alkalmazott stratégia (Brooks *et al.* 1999, White *et al.* 2005). Habár a társadalomra általánosságban úgy tekintenek, hogy alacsony szintű tudást birtokol a természetvédelem terminológiáját és módszertanát illetően, a természetvédelmi illetve gazdálkodási intézkedések esetében a közvélemény fontos döntést befolyásoló tényezővé vált (Czech *et al.* 1998, Brooks *et al.* 1999, Boldogh 2004, White *et al.* 2005, Kideghesho *et al.* 2007, Fischer *et al.* 2011). Ennek oka, hogy a helyi közösségek együttműködése befolyásolhatja a természetvédelmi intézkedések sikerességét (Brooks *et al.* 1999, Bouton & Frederick 2003, Kideghesho *et al.* 2007), az együttműködés pedig különböző szocio-kulturális tényezők függvényében változik (Bouton & Frederick 2003, Boldogh 2004, White *et al.* 2005). Ebből kifolyólag fontos lenne a helyi közösségek véleményének megismerése és megértése, amely hozzájárulhat a természetvédelmi intézkedések hatékonyabbá tételéhez (Czech *et al.* 1998, Prokop *et al.* 2009).

A legtöbb ökológiai illetve természetvédelmi célzatú kérdőíves vizsgálatot Észak-Amerikában végezték, de Nyugat-Európában és Afrikában is sok hasonló kutatás zajlott. Ezek főleg fajszintű kérdésekre koncentráltak és nagytestű, karizmatikus emlősöket céloztak. Leginkább vad fajok hatásait vizsgálták, fajvédelmi illetve természetvédelmi kezeléssel kapcsolatos kérdéseket kevésbé (White *et al.* 2005, Tomažič 2008, Tomažič 2011). A fóbias viselkedések pszichológiai vizsgálatán kívül, nagyon kevés kutatás foglalkozott a kígyókkal szembeni attitűdök szisztematikus feltárásával (Prokop *et al.* 2009, Tisdell 2010, Tomažič 2011). Magyarországon az eddigi kutatások a biodiverzitás állapotához viszonyulás feltárásán túl főleg ragadozó emlősök megítélésének, észlelésének és kártételének vizsgálatára fókuszáltak (Lanszkiné & Lanszki 2005, Simon 2009, Fischer *et al.* 2011). Kígyókkal kapcsolatban idáig egyetlen Magyarországon végzett, kérdőíves módszert alkalmazó kutatás eredményeit publikálták, amely kígyómarások előfordulását vizsgálta (Malina *et al.* 2008). Természetvédelmi kezelések, intézkedések társadalmi ismertségét, elfogadottságát vizsgáló Magyarországon végzett kutatásról nincs tudomásom.

Jelen kutatás célja annak vizsgálata, hogy a középiskolás diákok körében mennyire ismert és aktuális kérdés a fajvédelem, a diákoknak mi a véleménye az állatfajok védelméről, elfogadják vagy elutasítják, illetve aktívan is részt vennének-e fajvédelmi intézkedésekben, továbbá, hogy érdeklődnek-e a téma iránt. A következő kérdések merültek fel:

- 1) Hogyan viszonyulnak a diákok a különböző állatcsoportokhoz, ezen belül is leginkább a kígyókhoz?
- 2) Milyen arányban vannak, akik hallottak már a haragos siklóról, és nekik milyen pontos ismereteik vannak a faj elterjedéséről?
- 3) Hogyan viszonyulnak természetvédelemhez, mennyire ismernek konkrét természetvédelmi tevékenységeket?

Anyag és módszer

A felmérést önkitöltő kérdőívek (lásd a függelékben) segítségével végeztük, személyes kérdőív kitöltési módszerrel. A kérdőíveken zárt kérdések és nyílt kérdések is szerepeltek. A feltett kérdések három csoportba oszlottak: állatokhoz való viszony; haragos sikló fajismeret és természetvédelmi kezelésekhez, intézkedések megítélése. A kérdőívek előzetesen tesztelve lettek a Pécsi Tudományegyetem biológia alapszakos hallgatóin, a kérdések érthetőségének és egyértelműségének ellenőrzésére.

A felmérés a Baranya megyei Siklós város Tánicsics Mihály Gimnáziumában történt 2009. február 14. és 21. között. Azért erre az iskolára esett a választás, mert ez fekszik legközelebb a haragos sikló dél-dunántúli

elterjedési területéhez, és a terület közelében lakó fiatalok nagy része ebben az iskolában tanul. Mivel a faj elterjedése folszerű és csak az ország nagyon kis területeire terjed ki, az élőhelyekhez közelebb élők között nagyobb arányban vártuk azok jelenlétét, akik rendelkeznek a fajhoz kapcsolódó ismeretekkel. A kérdőívek kitöltését az iskola tanulói végezték órarendi tanórájuk elején. A kérdőívek kitöltése nem volt időkorláthoz kötve, de mindegyik kérdőív elkészült 15 perc alatt. A diákok csak a kérdések értelmezéséhez kérhettek, illetve kaphattak segítséget a felmérést felügyelő személyektől, a kérdések egymás közötti megvitatását nem engedték.

A válaszok eloszlásának összehasonlítása χ^2 -próbával történt a kitöltők neme (fiú – lány), lakhely típusa (város – falu), illetve egyes kérdések esetén a lakhely Szársomlyótól való távolsága (közelben lakó – távol lakó) és a haragos sikló korábbi ismerete (hallott a fajról – nem hallott a fajról) alapján. Ezek a tesztek PAST 2.07 program (Hammer *et al.* 2001) segítségével lettek végrehajtva.

Eredmények

A feldolgozott kérdőívek száma 113, ebből 64-et lányok, 49-et fiúk töltöttek ki. A kérdőívet kitöltők Baranya megye középső és déli részéről érkeztek; a legtöbb válaszadó (55 fő) Siklós városban lakott. Az egyes kérdésekre válaszolók száma esetenként eltért a kitöltött kérdőívek számától, mivel a megkérdezettek több választ is bejelölhettek, illetve egyes kérdések csak a válaszolók egy részére vonatkoztak.

Az állatokhoz való viszonyra vonatkozó kérdések közül az első a kedvenc állatcsoportra vonatkozott. A kérdőívet kitöltők közül mindenki gerinces csoportot jelölt meg. Az emlősök messze a legkedveltebb állatok, a többi gerincest jóval kevesebben választották (1. táblázat). A válaszok eloszlása nem különbözött sem a kitöltők neme ($\chi^2=1,259$ $p>0,05$), sem lakhelye ($\chi^2=3,044$ $p>0,05$) alapján.

1. táblázat. A kérdőívet kitöltő diákokhoz legközelebb álló állatcsoportok.

Állatcsoport	Válaszadók	
	Száma	Aránya
Halak	5	4,24%
Kétéltűek	2	1,69%
Hüllők	8	6,78%
Madarak	5	4,24%
Emlősök	98	83,05%

A kígyókhöz való viszonyra vonatkozó kérdés volt a következő. A válaszok szignifikánsan különböztek a nemek között ($\chi^2=9,946$ $p=0,007$), a lányok többsége fél a kígyóktól, míg a fiúk többsége közömbösen viszonyul az állatokhoz. A lakhely típusa alapján nincs különbség a válaszok eloszlásában ($\chi^2=4,189$ $p>0,05$).

A válaszadók túlnyomó többsége (85,8%) találkozott már élő kígyóval a természetben, de a fiúk nagyobb arányban ($\chi^2=4,598$ $p=0,03$). A városban illetve falun lakók válaszai nem különböztek ($\chi^2=2,365$ $p>0,05$). Az élő kígyóval találkozó reagálására rákérdezve a legtöbben érdeklődve figyelték az állatot, de sok esetben megijedtek a kígyótól. Nyolc esetben (fiúk 6, lányok 2 esetben) erőszakosan reagáltak, bántották is az állatot (1. ábra). A válaszok eloszlása között igen jelentős eltérés van a nemek alapján ($\chi^2=18,347$ $p<0,001$), de nem a lakhely típusa alapján ($\chi^2=2,173$ $p>0,05$).

A diákok véleménye nem volt egységes abban a tekintetben, hogy milyen Magyarországon élő fajoknak lenne szüksége törvényes védelemre (2. táblázat). A legtöbben az emberi hatásokat nehezen viselő fajok, illetve a kipusztulóban lévő fajok választ jelölték meg. Mindenki, aki az egyéb lehetőséget választotta, azt írta, hogy minden Magyarországon élő állatfajnak védelemre lenne szüksége. A válaszok eloszlása között nem volt szignifikáns különbség sem a nemek ($\chi^2=2,667$ $p>0,05$), sem a lakhely típusa alapján ($\chi^2=0,519$ $p>0,05$).

2. táblázat. A kérdőívet kitöltők szerint Magyarországon védendő állatcsoportok.

Állatcsoport	Válaszadók	
	Száma	Aránya
Magyarországon ritka, Európában gyakori fajok	12	9,0 %
Magyarországon gyakori, Európában ritka fajok	15	11,3 %
Kipusztulóban lévő fajok	34	25,6 %
Emberi hatásokat nehezen viselő fajok	40	30,1 %
Valamilyen okból különleges, érdekes fajok	20	15,0 %
Gazdaságilag, vagy egyébként hasznosítható fajok	6	4,5 %
Egyéb	6	4,5 %

Rákérdeztünk, hogy a kérdőívet kitöltők hallottak-e már fajmegőrzési tervekről. Csak kevesen (28,3%) válaszoltak igennel, viszont senki sem tudott fajmegőrzési tervvel rendelkező állatfajokat felsorolni. Azok közül, akik írtak bármit is erre a kérdésre, a legtöbben házasított állatfajtaikat neveztek meg.

Saját bevallása szerint a kérdőívet kitöltők 55,8%-a hallott már korábban a haragos siklóról. A válaszok nem különböztek a nemek ($\chi^2=0,015$ $p>0,05$), illetve a lakhely típusa alapján ($\chi^2=0,516$ $p>0,05$), viszont a Szársomlyó

közeliében lakó diákok körében jelentősen magasabb volt, ami szignifikáns különbözik a távolabb lakók válaszaitól ($\chi^2=4,961$ $p=0,03$). A többség ismeretterjesztő filmben, televíziós műsorban hallott róla. Iskolai oktatás csak a diákok 14,1 %-a tanult a kérdéses fajról; szakkörön pedig 4,2% hallott róla. A válaszok eloszlása nem tért el a nemek alapján ($\chi^2=3,669$ $p>0,05$), viszont különbözött a falun és városban lakók között ($\chi^2=12,759$ $p=0,03$). A haragos sikló elterjedésére vonatkozó kérdésekre adott válaszok megoszlása igen eltérő volt, és a többség nem tudta megjelölni a jó válaszokat. Azon diákok válaszait, akik már hallottak a fajról összehasonlítva a többiek által adott válaszokkal nem tapasztalható jelentős eltérés ($\chi^2=2,206$ $p>0,05$).

Rákérdeztünk arra is, hogy a diákok jártak-e már a Szársomlyón, minden diák nemmel válaszolt.

A kérdőívet kitöltők többségének véleménye szerint az élőhelyek eltűnése, károsítása veszélyezteti a haragos sikló magyarországi állományait, más válaszlehetőséget jóval kevesebben jelöltek meg. A válaszok megoszlása nem tér el a nemek ($\chi^2=2,655$ $p>0,05$), a lakóhely típusa ($\chi^2=3,799$ $p>0,05$), a Szársomlyótól való távolság ($\chi^2=2,078$ $p>0,05$), illetve a faj korábbi ismerete alapján sem ($\chi^2=2,030$ $p>0,05$). Nem meglepő módon a többség szerint szükséges a védelem. A válaszok eloszlása nem különbözik a nemek ($\chi^2=1,289$ $p>0,05$), a lakóhely típusa ($\chi^2=1,332$ $p>0,05$), a Szársomlyótól való távolság ($\chi^2=0,078$ $p>0,05$), illetve a faj korábbi ismerete alapján sem ($\chi^2=1,413$ $p>0,05$). A diákok közül senki sem tud arról, hogy folya bármilyen a faj védelmére irányuló tevékenység az országban.

A válaszadók nagyon kis része (10,6%) venne részt aktívan a faj védelmében, viszont nincs különbség a nemek ($\chi^2=0,241$ $p>0,05$), a lakóhely típusa ($\chi^2=0,005$ $p>0,05$), a Szársomlyótól való távolság ($\chi^2=0,078$ $p>0,05$), illetve a faj korábbi ismeret alapján sem ($\chi^2=0,021$ $p>0,05$). Jóval nagyobb arányban vennének részt a diákok más állatfaj védelmében (61,9%). Ebben az esetben viszont már szignifikánsan eltért a fiúk és lányok ($\chi^2=6,171$ $p<0,05$), illetve a faluban és városban lakók által adott válaszok eloszlása ($\chi^2=3,787$ $p=0,05$).

Rákérdeztünk, hogy a diákok hallotak-e már természetvédelemről az iskolai oktatás alatt. A válaszadók túlnyomó többsége (81,4%) az igen lehetőséget jelölte meg. A tanulók több mint fele (53,1%) jelölte be, hogy szeretne többet megtudni a természetvédelemről. Az utóbbi kérdésnél eltért a fiúk és lányok válaszainak aránya ($\chi^2=14,520$ $p<0,001$), a lányoknál nagyobb mértékű volt az érdeklődés.

Megvitatás

Az állatokhoz fűződő viszonyra adott válaszok alátámasztják, hogy az élővilág egyes csoportjainak emberi megítélése nagyon eltérő, a hüllők pedig a kevésbé kedvelt állatok közé tartoznak (Czech *et al.* 1998, Schlegel & Rupf 2010, Fischer *et al.* 2011, Tomažič 2011). Ez megmutatkozik a kígyókkal szembeni attitűdökben is, sokan félnek a kígyóktól. Ahogy várható volt a lányok nagyobb mértékű félelmet mutattak a kígyókkal szemben, mint a fiúk, aminek okaként általában a férfiak magasabb kockázatvállaló készségét nevezik meg (Prokop *et al.* 2009, Tomažič 2011). Érdekes, hogy sokan találkoztak már élő kígyóval a természetben, de ez az arány is el van tolódva a fiúk javára, aminek oka az lehet, hogy ők több időt töltenek a szabadban, mint a lányok. A kígyóval szembeni viselkedés is különbözött a nemek között, míg a lányok túlnyomó többsége megijedt és elkerülte az állatot, a fiúk nagy része nem is foglalkozott vele, ez megerősítheti, hogy a férfiak kockázatvállalása magasabb, mint a nőké. Szomorú, hogy vannak akik esetlegesen bántják is az állatokat amennyiben találkoznak velük, viszont ezen személyek aránya alacsonynak mondható.

Saját bevallása alapján a kérdőívet kitöltők több mint fele hallott már a haragos siklóról, a Szársomlyó közelében élőknél pedig még magasabb ez az arány. Ezt a magasabb arányt már a felmérés előtt vártuk, a magyarázata pedig az lehet, hogy az emberek a saját otthonukhoz közeli természeti értékeket jobban ismerik, mint távolabbi területek értékeit. Válaszaik alapján viszont még azok is keveset tudtak a faj életmódjáról, akik már hallottak róla; akik pedig még nem, a hüllőkre vonatkozó általános ismereteikkel is viszonylag jól meg tudják tippelni néhány egyszerű kérdésre a helyes választ. Ez igaz lehet egyéb hüllőkre, vagy akár más állatfajokra is.

A diákok véleménye alapján a legkomolyabb veszélyeztető tényező az élőhelyek eltűnése feldarabolódása. Az élőhelykárosítást a szakemberek többsége is fontos tényezőnek tartja, és leginkább a területen működő külfejtéssel szokták azonosítani (Majer 2000, Bellaagh & Bakó 2004). A kérdőívet kitöltők közül sokan az emberi zavaró hatásokat is fontos veszélyeztető tényezőnek vélik, ami annak fényében még veszélyesebbnek tűnik, hogy az emberek szándékosan is képesek bántani, akár el is pusztítani a kígyókat (Majer 2000). Viszont mivel a haragos sikló élőhelyén viszonylag kevesen járnak, a kérdőívet kitöltők közül pedig még senki, ez a faj szempontjából kevésbé jelentős veszélynek látszik.

A közoktatás tananyagában szerepel bizonyos fokú természetvédelmi ismeretek átadása. Talán ennek is köszönhető, hogy a diákok természetvédelemhez való hozzáállása alapvetően pozitív, főleg a lányok

illetve falun lakók esetében. Viszont konkrét ismeretekkel nem rendelkeznek a diákok sem a fajvédelem, sem a természetvédelmi kezelések körében. Ennek oka lehet, hogy az alaptantervben az ember és természet kapcsolatának és viszonyának megismerése és általános természetvédelmi vonatkozásai szerepelnek (Magyar Közlöny 2003). Részletesebb tárgyalást illetve a helyi sajtóságok tanítását viszont a természettudományos órák alacsony száma nem teszi lehetővé.

A veszélyeztetett fajok védelme nagyon összetett feladat, melyben fontos a társadalmi ismertség és elfogadás is (Mitrus 2000, Boldogh 2004), ezért a természetvédelmi tevékenység elengedhetetlen része a tájékoztatás. A társadalom kitüntetett rétegét jelentik az iskolás diákok, mivel ők alkotják a közeljövő aktív korú lakosságát, és még fogékonyak az új ismeretek átvételére. A kitöltött kérdőívek alapján az látszik, hogy a diákok természetvédelmi jártassága nem túl jelentős, de még fogékonyak a téma iránt, ezért a természetvédelmi tájékoztatási tevékenység fokozásával annak kitüntetett alanyai lehetnek.

A fajról szerzett extra tudás/ismeret kedvezően befolyásolta a faj megítélését hulló valamint emlős és madárfajoknál is (Schlegel & Rupf 2010, Tisdell 2010, Tomažič 2011), bár a potenciálisan veszélyes állatoknál, mint a kígyók, csak kisebb mértékben (Prokop *et al.* 2009). A tájékoztató és felvilágosító munkának éppen ezért a természetvédelmi tevékenység szerves részét kellene képeznie, mivel növelheti az intézkedések elfogadottságát a lakosság körében. A tantermi oktatás önmagában kevésbé hatékony az élőlények megítélésének javítására, mivel nem alakít ki érzelmi kapcsolatokat emberek és honos fajok között (Schlegel & Rupf 2010). A természetben szerzett élmények illetve adott fajjal kialakuló fizikai kapcsolat hatékonyabban épít fel pozitív attitűdöket, érzelmeket (Tomažič 2008, Prokop *et al.* 2009, Schlegel & Rupf 2010). Ezt figyelembe kellene venni az iskolai oktatás alatt is. Ennek egyik formája a tanórán, demonstrációs célból, élő állatok bemutatása. Ezzel az iskolai tananyag hatékonyan illusztrálható, és annak megértését és megtanulását is segíti (Tomažič 2008, Tomažič 2011). Másik lehetőség a tanulmányi kirándulások szervezése természetes, természetközeli élőhelyekre. Így nemcsak egy faj mutatható be, hanem az élőhelyek komplexitása, illetve az egyes területek sajátosságai is. Ezt a természetvédelemben résztvevő intézmények és szervezetek is segíthetik tanösvények, információs pontok, erdei iskolák kialakításával, valamint szakképzett tájékoztató, oktató személyzet biztosításával, ami hatékonyabbá teszi az ismeretátadást (Mitrus 2000, Schlegel & Rupf 2010).

Fokozná a védett terület elfogadottságát az is, ha a helyi lakosság figyelmét felhívnák a védelemmel kapcsolatos tevékenységekre, akár ismeretterjesztő nyomtatványok, akár szervezett előadások és tájékoztatók formájában (Schlegel & Rupf 2010).

*

Köszönetnyilvánítás. – Köszönettel tartozom a Bakó Évának a siklósi Táncsics Mihály Gimnázium igazgatónőjének, valamint a kérdőív kitöltését vállaló diákoknak, hogy lehetővé tették a felmérést. Szeretném megköszönni Dr. Purger J. Jenőnek a kérdőív összeállításában nyújtott segítségét, illetve a kézirat elkészültéhez adott tanácsait. Hálás vagyok továbbá két anonim lektor tanácsaiért is, amik nagyban hozzájárultak a kézirat végleges formájának kialakulásához.

Irodalomjegyzék

- Bellaagh, M. & Bakó, B. (2004): *Fajmegőrzési tervek. Haragos sikló (Coluber caspius)*. KvVM TVH, Budapest, 20 pp.
- Bellaagh, M. & Báldi, A. & Korsós, Z. (2007): Élőhelypreferencia-vizsgálatok a magyarországi haragossikló állományokon. – *Természetvédelmi Közlemények* **13**: 431–438.
- Bellaagh, M. & Korsós, Z. & Szelényi, G. (2006): A fokozottan védett haragos sikló (*Hierophis caspius*) új, Duna menti lelőhelyei Magyarországon. – *Állattani Közlemények*, **91**: 139–144.
- Boldogh, S. (2004): Fajvédelmi programok tervezése, esernyő- és zászlóshajó-fajok védelme. – *Természetvédelmi Közlemények*, **11**: 45–53.
- Bouton, S. N. & Frederick, P. C. (2003): Stakeholders' perceptions of a wading bird colony as a community resource in the Brazilian Pantanal. – *Conservation Biology*, **17**(1): 297–306.
- Brooks, J. J. & Warren, R. J. & Nelms, W. M. G. & Tarrant, M. A. (1999): Visitor attitudes toward and knowledge of restored bobcats on Cumberland Island National Seashore, Georgia. – *Wildlife Society Bulletin*, **27**(4):1089–1097.
- Czech, B. & Krausman, P. R. & Borkhataria R. (1998): Social construction, political power, and the allocation of benefits to endangered species. – *Conservation Biology*, **12**(5): 1103–1112.
- Dely, O. Gy. (1978): Hüllők-Reptília. In: Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae). XX, 4. Akadémiai Kiadó, Budapest, 120 pp.
- Dely, O. Gy. (1997): A csíkos vagy ugró sikló (*Coluber caspius* Gmelin, 1789) magyarországi előfordulásáról. – *Állattani Közlemények*, **82**: 39–46.
- Fischer, A. & Bednar-Friedl, B. & Langers, F. & Dobrovodská, M. & Geamana, N. & Skogen, K. & Dumortier, M. (2011): Universal criteria for species conservation priorities? Findings from a survey of public view across Europe. – *Biological Conservation*, **144**: 998–1007.
- Hammer, Ø. & Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. – *Palaeontology Electronica*, **4**(1): 1–9.
- Kellert, S. R. (1985): Attitudes toward animals: age-related development among children. – *Journal of Environmental Education*, **16**(3): 29–39.
- Kideghesho, J. R. & Røskaft, E. & Kaltenborn, B. P. (2007): Factors influencing conservation attitudes of local people in Western Serengeti, Tanzania. – *Biodiversity and Conservation*, **16**: 2213–2230.
- Korsós, Z. (2007): A magyarországi hüllőfauna története a jégkorszak után. – In: Forró, L. (szerk.): *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 283–296 pp.
- Krčmar, S. & Mikuska, J. & Kletečki, E. (2007): New Records of *Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789), (Reptilia: Colubridae) in Croatia, Montenegro and Serbia. – *Acta Zoologica Bulgarica*, **59**(1): 101–103.

- Lanszkiné, Sz. G. & Lanszki J. (2005): Urbanizálódó ragadozó emlősök lakossági megfigyelése és megítélése két Somogy megyei faluban. – *Acta Agraria Kaposváriensis*, **9**(1): 51–58.
- Magyar Közlöny (2003): A Magyar Kormány 243/2003. (XII. 17.) rendelete a Nemzeti Alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról. – *Magyar Közlöny*, 147: 11367–11469.
- Majer, J. (2000): Adatok a Szársomlyó (Villányi-hegység) hullófaunájához (Reptilia). – *Dunántúli Dolgozatok (Ser. A) Természettudományi Sorozat*, **10**: 369–383.
- Malina, T. & Krecsák, L. & Korsós, Z. & Takács, Z. (2008): Snakebites in Hungary – Epidemiological and clinical aspects over the past 36 years. – *Toxicon*, **51**: 943–951.
- Mitrus, S. (2000): Protection of the European pond turtle *Emys orbicularis* (L.) in Poland. *Stapfia*, **69**: 119–126.
- Prokop, P. & Özel, M. & Uşak, M. (2009): Cross-cultural comparison of student attitudes toward snakes. – *Society and Animals*, **17**: 224–240.
- Puky, M. & Schád, P. & Szövényi, G. (2005): *Magyarország herpetológiai atlasza / Herpetological atlas of Hungary*. Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 207 pp.
- Rakonczay, Z. (Szerk.) (1989): *Vörös Könyv – A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 359 pp.
- Schlegel, J. & Rupf, R. (2010): Attitudes towards potential animal flagship species in nature conservation: A survey among students of different educational institutions. – *Journal for Nature Conservation*, **18**: 278–290.
- Simon, K. (2009): *Az eurázsiai hiúz (Lynx lynx) magyarországi visszatelepülésének megítélése kérdőíves felmérés alapján*. Szakdolgozat, Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös, 56 pp.
- Tisdell, C. (2010): *The influence of public attitudes on policies for conserving reptiles*. University of Queensland, Queensland, 20 pp.
- Tomažič, I. (2008): The influence of direct experience on students' attitudes to, and knowledge about amphibians. – *Acta Biologica Slovenica*, **51**(1): 39–49.
- Tomažič, I. (2011): Pre-service biology teachers' and primary school students' attitudes toward and knowledge about snakes. – *Eurasian Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, **7**(3): 161–171.
- Tóth, T. (2002): Data on the North Hungarian records of the Large Whip Snake *Coluber caspius*. – *Herpetozoa*, **14**(3/4): 163–167.
- White, P. C. & Vaughan Jennings, N. & Renwick, A. R. & Barker, N. H. L. (2005): Questionnaires in ecology: a review of past use and recommendations for best practice. – *Journal of Applied Ecology* **42**: 421–430.

A cikkhez tartozó **Online Függelék** a folyóirat honlapján találhatóak (<http://www.mbtktv.mtesz.hu/kiadvanyok.html>).

Conservation attitudes of high school students in southern Transdanubia toward a strictly protected species, the Large Whip Snake (*Dolichophis caspius* Gmelin, 1789)

K. Frank

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u.40
E-mail: chrisf@freemail.hu

The Large Whip Snake (*Dolichophis caspius* Gmelin, 1789), one of Europe's large-bodied snakes, it occurs at some highly isolated sites in Hungary. Hungarian individuals are the northernmost specimens in the western portion of the species range, isolated from the contiguous southeast European distribution area. The species is in Hungary strictly protected since 1996. Although general public are seen to have low levels of knowledge with regard to conservation terminology and methodology, public view are increasingly involved in decision-making on management issues. Quantifying public perceptions is becoming a key component in translating ecology into management activity, and questionnaires are suitable tools for studying public perceptions in ecological management. Present study attempted to assess how well-known problem species protection among high school pupils is; what is their opinion about management implications, as well as would they take a part in management activities; and are they interested in conservation measures. On the basis of their answers, the kids have low knowledge about the species, but they are not reserved from obtain further experiences. They look to be positive and interested in other conservation problems, so they could be the object of informing activities.

Keywords: whip snake, questionnaires, evaluation, conservation