

Konzervációbiológia a gyakorlatban: természetvédelmi kezelés és tájrehabilitáció az Egyek-Pusztakócsi LIFE-Nature programban

Lengyel Szabolcs¹, Gőri Szilvia², Lontay László², Kiss Béla²,
Sándor István² és Aradi Csaba²

¹MTA-DE Evolúciógenetikai és Konzervációbiológiai Kutatócsoport
Debreceni Egyetem Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

tel.: (52) 512-900 / 62357, fax: (52) 512-941, e-mail: szabolcs@delfin.unideb.hu

²Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság
4024 Debrecen, Sumen u. 2.

kapcsolattartó szerző: L.Sz.

Összefoglaló: A konzervációbiológia gyakorlati alkalmazása világszerte gyakran akadozik az információk elérhetőségének és/vagy felhasználásának hiánya miatt. Írásunk a konzervációbiológia ismereteinek gyakorlati alkalmazására szolgál például az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer (Hortobágyi Nemzeti Park) rehabilitációjának második, LIFE-Nature pályázat keretében zajló üteme kapcsán. A tájszintű rehabilitációban összesen mintegy 920 ha szántón gyepek rekonstrukciójára, erdőtelepítésre és extenzív „apróvadföldek” művelésére, míg 720 ha mocsár- és gyepterületen a mozaikos élőhelyszerkezet kialakítását célzó természetvédelmi kezelésre (legeltetés, égetés) kerül sor. A program révén nő az élőhelyi sokféleség, kedvezőbb tájszerkezet és az ökológiai adottságokhoz jobban illeszkedő tájhasználat jön létre, melynek tapasztalatai hozzájárulhatnak a tudományos alapú természetvédelem további terjedéséhez.

Kulcsszavak: bizonyítékoko alapuló természetvédelem, restauráció, élőhelydiverzitás, visszagyepesítés, állapot-felmérés, monitoring

Bevezetés

A konzervációbiológia eredményeinek a gyakorlati természetvédelem intézkedésrendszerébe történő átültetése nem csak Magyarországon, de világszerte akadozik. Egy nemrégiben megjelent áttekintő tanulmány szerint az elméleti eredmények alacsony hatásfokkal hasznosulnak a természetvédelmi gyakorlatban még a hazánknál fejlettebb Nyugat-Európában és Észak-Amerikában is (Sutherland *et al.* 2004). A konzervációbiológia tudománya jelentős fejlődésen ment keresztül az utóbbi évtizedekben, azonban ezen ismereteket a legtöbb természetvédelmi munkában figyelmen kívül hagyják. Ennek oka egyrészt a gyakran száraznak tűnő kutatási eredmények nehéz befogadhatósága illetve értelmezése (Pickett *et al.* 1997), másrészt a természetvédelmi beavatkozásokat végzők attitűdje, érdektelensége és/vagy elfoglaltsága. Ezen ismeretek figyelmen kívül hagyása a gyakorlati természetvédelmi munkában meglepő, hiszen ha valami krízisben van, mint a globális biológiai sokféleség (Wilson 1992, Soulé 1985), akkor azt várnánk, hogy a krízist orvosolni próbáló, beavatkozásokat aktuálisan végző természetvédelmi szakemberek minden fellelhető infor-

mációt felkutatnak a beavatkozás tervezése során, a kivitelezés előtt. Az orvostudomány esetében minden ember szinte automatikusan elvárja, hogy a kezelést a lehető legszélesebb, legújabb és megbízható (dokumentált, ellenőrizhető) tudás alapján végezzék az orvosok (Pullin & Knight 2001). Az orvostudományban ez a tudás az egyes konkrét hipotézisekre kidolgozott, kontrollált kísérletes vizsgálatokból származik. Ez a természet „egészségével” foglalkozó konzervációbiológiában sajnos nincs így.

E helyzet kialakulásának legalább négy oka van (Sutherland *et al.* 2004): (1) nagyon kevés megfigyelés, tudományos igényű értékelés létezik; (2) a legtöbb ismeret, tapasztalat a beavatkozásokat/kezeléseket végzők fejében marad; (3) ennek következtében a legtöbb kezelést/beavatkozást anekdotikus (nem dokumentált, nem ellenőrzött) információk alapján végzik; (4) az információk nem pontosak és/vagy nem lehet őket dokumentálni, ami nagyszerű terepet nyújt a „kuruzslásnak”, és megnő a veszélye a mítoszok kialakulásának, a dogmatikus gondolkodás térnyerésének.

Egy nagy-britanniai vizsgálatban például a gyepek kora tavaszi árasztásának határait vizsgálták. Az árasztást hagyományosan a partimadarak számára kedvezőnek vélik, melyek előszeretettel költenek árasztott gyepeken. A hatások részletes vizsgálata azonban kimutatta, hogy az árasztás kiirtotta a talajhoz kötődő ízeltlábúakat és férgeket, így megszűnt a partimadarak legfontosabb táplálékbazisa (Ausden *et al.* 2001). Az optimális megoldás az árasztott és nem árasztott élőhelyek mozaikjának fenntartása lehetne, azonban ezt az elképzelést szintén vizsgálni szükséges (Sutherland *et al.* 2004).

Összegzésképpen, a legtöbb természetvédelmi beavatkozás, kezelés a megfelelő információk hiányában vagy az ilyen információk figyelmen kívül hagyásával zajlik. Ennek következtében nincs előzetes információkon alapuló tervezés, nincs vagy nagyon elnagyolt a dokumentálás, illetve a változások monitoringja, s a legtöbb esetben az eredmények kifelé történő kommunikációja szinte teljesen hiányzik. Mindezek miatt égetően szükséges olyan természetvédelmi beavatkozások, kezeléseik végzése, melyek ismereteken, tudományos bizonyítékokon alapulnak és dokumentált (publikált) információkat eredményeznek a beavatkozások/kezelések hatékonyságáról („evidence-based conservation”, Pullin & Knight 2001, Sutherland *et al.* 2004).

Jelen munkánkban egy olyan komplex tájrehabilitációs program fontosabb lépéseit ismertetjük, melynek tervezésében nagy szerepe volt a konzervációbiológiai ismereteknek, alapozásnak. A cikk célja annak illusztrálása, hogy a konzervációbiológiai tudásanyag megfelelő körültekintéssel hatékonyan alkalmazható a természetvédelmi beavatkozások, kezeléseik tervezésében.

Az egyek-pusztakócsi tájrehabilitációs program főbb lépései

Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer: múlt és jelen

Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer a Hortobágy kistáj nyugati széle és a Tisza ártere között terül el mintegy 5000 hektáron. A Nemzeti Park részét képező, de annak fő területétől elkülönülő védett természeti területet északról Egyek nagyközség és kiterjedt szántóterületek, keletről erdők és halastavak, délről a 33-as főút, illetve a dél-hortobágyi klasszikus

szikes puszták, míg nyugatról a Tisza ártere határolják. A terület legfontosabb természetföldrajzi adottsága, hogy legnagyobb részét a hajdani tiszai áradások két árvízkapun keresztül rendszeresen elárasztották, melynek következtében a „klasszikus” Hortobágyhoz képest jelentős (10-12 m-es) szintkülönbségek alakultak ki (alluviális löszhátak, övzátanosorok, árvízi medrek, holtmedrek stb.). A domborzati különbségek miatt a terület változatos élőhelyeknek ad otthont (Göri 2001). Az alacsonyabban fekvő medrekben a pannonszikes mocsarak hét nagyobb képviselője maradt fenn (nyugatról keletre: Hagymás-lapos, Meggyes-lapos, Csattag-lapos, Kis-Jusztus mocsár, Fekete-rét, Bögő-lapos, Hajdú-fenek). A mocsarak szegélyzónáiban jó vízellátottságú rétek, mocsárrétek alakultak ki. A víz által kevésbé járt területeken pannonszikes gyepek találhatóak. Az árvízmedrek szegélyében, övzátányokon puhafás vagy magasabb térszíneken keményfás ligeterdők alakulhattak ki, míg a magasabb löszhátakon főként löszpusztagyeppek, illetve jobb vízgazdálkodású helyzetben tatárjuharos lösztölgyesek és törpemandulás cserjések lehettek.

A mocsárrendszer területét a történelmi idők kezdete óta számos hatás érte. Az erdőket a 16. és 17. században letermelték, helyüket felszántották. A tájtörténeti elemzés (Kiss *et al.* 2001, Aradi *et al.* 2003) szerint a 18. sz. óta jelentős (az ÉK-re fekvő ohati részeket is tekintve mintegy 60%) a szántóterületek aránya. Az Alföld más részeihez hasonlóan elsősorban a löszön kialakult talajokat vették művelésbe, míg a szikeseket inkább legeltetéssel hasznosították. A termő- illetve legelőterületek növelése érdekében korán elkezdődött a terület lecsapolása, az Árkus-csatornát például már a 17. században kotorták. A legjelentősebb hatást azonban a Tisza szabályozása jelentette (1860-as évek), mely megszüntette a terület kialakításában legfontosabb tájformáló tényezőt, a rendszeres áradásokat. A 20. század elején épültek az első belvízelvezető és lecsapoló csatornák a mocsarak és rétek kiszáritása érdekében, majd az Egyek térségi meliorációs program (1970-es évek) iktatta ki végleg a természetes vízpótlási illetve vízmegtartási lehetőségeket.

A természetes vízpótlás fokozatos megszűntével a terület jelentős szárazodásnak indult. A rétek kiterjedése legalább 50%-kal, a mocsarak kiterjedése pedig mintegy 33%-kal csökkent a II. katonai felmérés (1856-66) óta (Kiss *et al.* 2001, Aradi *et al.* 2003). A valamikori vizes élőhelyek nagy részét, köztük a változatos élőhelyeket kínáló szegélyeket felszántották. A terület vizes élőhelyei és gyepei további jelentős degradációt szenvedtek a intenzív mezőgazdasági vegyszerhasználatból (pesticidok, műtrágyák) származó szennyezés miatt (eutrofizáció, fajszegényedés, homogenizáció).

A negatív folyamatok lassítása érdekében 1976-ban kezdődött a mocsárrendszer rehabilitációja, mely így minden bizonnyal Magyarország legrégebbi, és 5000 hektáros kiterjedésével legnagyobb területű élőhely-rehabilitációs programja. A rehabilitáció első ütemének (1976-1996) célja a vizes élőhelyek hidrológiai helyreállítása volt, melynek során kiépítésre került a hét nagy mocsár vízpótló rendszere, mely a Nyugati-főcsatornán keresztül Tiszavizet vezetett a mocsarakba. Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer, természeti értékeinek leírása valamint a hidrológiai rehabilitáció eredményei máshol kerültek részletes ismertetésre (Göri 2001, Kiss *et al.* 2001, Aradi *et al.* 2003, Lengyel *et al.* 2005).

Veszélyeztető tényezők és a természetvédelmi beavatkozások szükségessége

A terület természeti értékeit veszélyeztető legfontosabb konkrét hatások és problémák a szántók magas aránya (30%) a védett területen belül, a gyepterületeknek a szántók miatt bekövetkező fragmentáltsága (1. ábra) és degradáltsága, a rét-zóna visszaszorulása, a mocsaraknak és gyepeknek a mezőgazdasági eredetű vegyi szennyezés miatt bekövetkező elszegényedése, a mocsarak homogenizációja valamint az optimális természetvédelmi kezelés (legeltetés) hiánya. E problémák részletes ismertetésére az alábbiakban, a projekt konzervációbiológiai kapcsolódásainak tárgyalásánál kerül sor.

A rehabilitáció célkitűzései

A tájléptékű rehabilitáció második ütemének többéves (2000-2003) alapozása során első lépésben táj történeti vizsgálat során elkészítettük a tágabb egyek-pusztakócsi terület II. katonai felmérés idejére (1856-66) jellemző és aktuális (2001) földhasználati térképét (Kiss *et al.* 2001), illetve sor került egy potenciális élőhelytérkép elkészítésére (Lengyel *et al.* 2005).

Az emberi tevékenység (szántóföldi művelés, legeltetés, nádatatás, szennyezés, zavarás stb.) mind a múltban lejajlott események, mind pedig a jelenlegi tájhasználat révén nagymértékben befolyásolja a mocsárrendszer természetvédelmi állapotát. A tájléptékű élőhely-rehabilitáció legfontosabb általános célkitűzése ezért a terület természetességének növelése, az emberi hatások csökkentése, a természetes ökológiai folyamatok működésének elősegítése a mocsárrendszerre valamikor jellemző, dinamikusán változó élőhelymozaik-szerkezetek visszaállítására érdekében. A mocsarak hidrológiai rekonstrukcióját (1976-1996) követően a táj-léptékű rehabilitáció második üteme a gyepterületek helyreállítását és a már rehabilitált mocsarak hatékonyabb védelmét, természetvédelmi kezelését öleli fel.

A tervezés során az egyes területek adottságait, valamint az egyes területek közötti térbeli kapcsolatokat és a tájformáló ökológiai folyamatokat figyelembe véve határoztuk meg a rekonstrukciós munkák területét és ütemezését (1. ábra). A tervezés első lépcsőjében definiáltuk a hosszútávú rehabilitációban elérni kívánt földhasználati célállapotot, figyelembe véve a rehabilitáció jövőben tervezett harmadik szakaszát (térbeli kapcsolatok létesítése a Hortobágy „fő tömege” felé ÉK-i és D-i irányba, ld. Aradi *et al.* 2003). A második lépcsőben a hosszútávú tervek megvalósulásához szükséges középtávú beavatkozások és kezelések meghatározásával, valamint ezeknek a társadalmi-gazdasági környezethez való adaptálásával történt a tervek továbbfejlesztése és LIFE-Nature pályázatként történő megformálása. A „Füves területek rekonstrukciója és mocsarak védelme Egyek-Pusztakócson” című projektet az Európai Unió LIFE-Nature programja támogatásra érdemesnek ítélte (projekt azonosító száma: LIFE04NAT/HU/000119, további információ: <http://life2004.hnp.hu>). A program 2004 szeptembere és 2008 decembere között zajlik, és összes költségének (1 040 000 EURO) 67%-át az Európai Unió támogatása biztosítja.

Várt eredmények

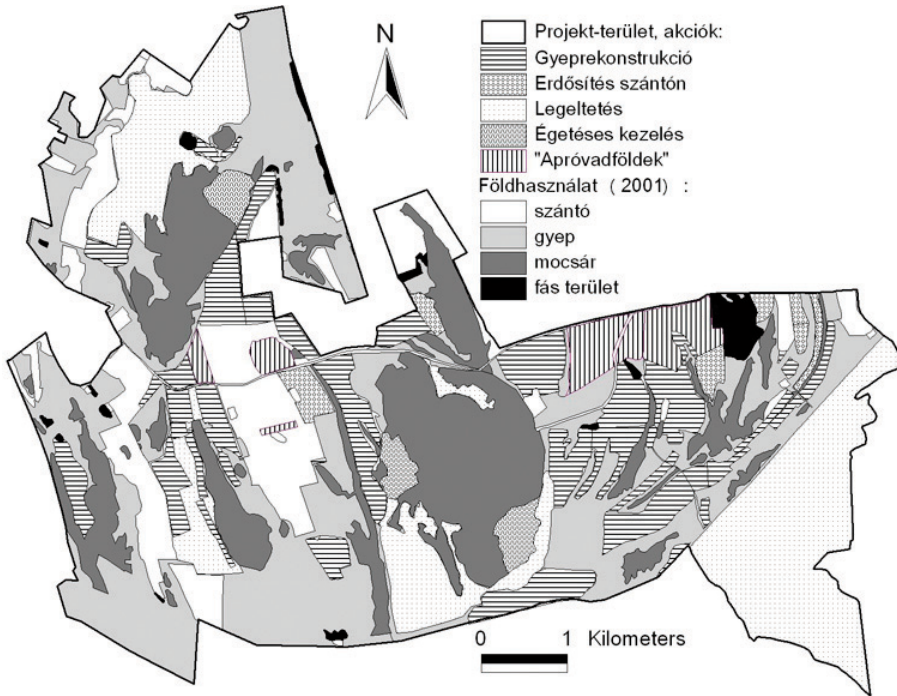
A LIFE-Nature program keretében a táj skáláján mérve is jelentős átalakítás történik, hiszen a kb. 5000 hektáros terület kb. egyharmadán (1640 ha-on) történik konkrét beavatkozás. A szántók aránya például a projekt-területen belül felére (29%-ról 14%-ra) csökken,

s ezen belül az extenzíven, az élővilág érdekeit szem előtt tartva művelt szántók aránya 3% lesz (az összes szántó 24%-a). A gyepterületek aránya (a réteket, mocsarak szegélyzónáit is beleértve) mintegy a harmadával (46%-ról 60%-ra) nő. A gyepek növekményén belül jelentős területet (23%) fognak elfoglalni a potenciális löszpusztagyeppek. A fás területek aránya megkétszereződik, az összes terület mintegy 3%-át fogja kitenni. A homogenizálódott mocsarak élőhelyi sokfélesége az égetés és legeltetés hatására nőni fog. A projekt végére reményeink szerint ily módon természetvédelmi szempontból jóval kedvezőbb tájszerkezet, gazdagabb, sokfélebb élőhelystruktúra és a természetföldrajzi-ökológiai adottságokhoz jobban illeszkedő földhasználat jön létre.

A projekt konzervációbiológiai kapcsolódásai

Fragmentáció

A löszhátakon elhelyezkedő szántóterületek jelentős akadályt (barriert) képezve feldarabolják az alacsonyabban fekvő gyepeket és vizes élőhelyeket, megszüntetik a közöttük valaha létezett térbeli összeköttetéseket (1. ábra). A fragmentációval nemcsak a természeti értékekben gazdagabb élőhelyek területe csökken, mely egyes fajok kipusztulásához vezethet, hanem csökken az élőhelyi sokféleség, és felerősödik a negatív szegélyhatás, így a külső mátrixból származó hatások is (Wilcove *et al.* 1986). A fragmentáció hatásainak mérséklése érdekében a mocsarak és vizes élőhelyek közötti térbeli kapcsolatok visszaalakítására valamint az északi és déli gyepterületek összeköttetésére két ökológiai folyosó kialakítására kerül sor (1. ábra). A mocsarak/gyepek védelme érdekében, a szegélyhatás csökkentésére a kritikus területeken legalább 50 méter széles pufferzónák kerülnek kialakításra (1. ábra). A pufferzónák szélessége szoros pozitív kapcsolatban van a fajgazdagsággal a keresztirányú élőhelygrádiens miatt (Ma *et al.* 2002), így ezen területek fontos átmeneti zónák, illetve a majdani dinamikus változások során fontos refúgiumok lehetnek. E kulcsterületeken a projekt kezdetekor még folyamatos szántóföldi művelést fokozatosan megszüntetjük, s a felszabaduló szántókon gyeprekonstrukciót végzünk, összesen mintegy 680 ha-on (1. ábra). Ezen belül kb. 150 ha magasabban fekvő löszháton a löszpusztagyeppekre, az alacsonyabban fekvő vagy szikes jellegű területeken pedig kb. 530 ha-on a szikes pusztai gyepekre jellemző fűmagkeverékkel történik a visszagyepesítés. A visszagyepesítést a célterületekhez hasonló, közeli területeken kaszált kétszikű-magok szórásával egészítjük ki. A célterületekhez hasonló területek ugyan kis számban, de jelen vannak a terület több pontján is, így várható egyes fajok spontán betelepülése is. Az újonnan gyepesítendő területeken így reményeink szerint idővel jelentős részt fog képviselni hazánk egyik legveszélyeztetettebb szárazföldi élőhelytípusa, a löszpusztagyep.



1. ábra. Az Egyek-Pusztakócsi LIFE-Nature projekt területe. A kis térkép a 2001-es földhasználati állapotot mutatja, míg a nagy térkép a földhasználat mellett a projektben tervezett élőhelyrekonstrukciós és természetvédelmi kezelési tevékenységeket is jelzi. A nyilak a programban rehabilitálandó ökológiai folyosókat mutatják.

Élőhelyek sokfélesége, mozaikszervezetek

Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer földrajzi helyzete és változatos természetföldrajzi adottságai révén átmenetet képez a klasszikus szikes Hortobágy és a Tisza ártere között (Kiss *et al.* 2001) és a többféle biogeográfiai hatás miatt többféle élőhely mozaikstruktúrájaként fogható fel. Az élőhelymozaik-szerkezetek természetvédelmi kezelése különleges ismereteket igényel, mivel az ilyen mozaikstruktúrák térbelileg komplexek és bonyolult, több térbeli léptéken működő és egymással is kölcsönhatásban álló ökológiai folyamatok szabályozzák őket (Hansson *et al.* 1995). A természetvédelmi kezelésnek ideális esetben ezért a mozaikstruktúra egészére kell irányulnia, szem előtt tartva a mozaik minden elemét és az őket meghatározó ökológiai folyamatokat (Wiens 1995).

A mocsárrendszer tájtörténeti vizsgálata, a II. katonai felmérés térképeinek elemzése (Kiss *et al.* 2001, Göri 2001) és a potenciális élőhelytérkép (Lengyel *et al.* 2005), rámutatott arra, hogy az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer mozaikelemei közül legjobban az erdők, fás területek és a rétek szorultak vissza az ember megjelenésével. A hajdan vízjárta élőhelyeken, így az egykori övzátonysorokon jelentős volt a puhafás és keményfás ligeterdők aránya, melynek közeiben valamint a mocsarak szegélyein jelentős volt az év nagy részében vizes hatás alatt álló rétek aránya. A rehabilitációs programban ezért célul tűztük

ki a fás területek kiterjedésének növelését hat helyszínen összesen 80 ha területű szántó erdősítésével, melyek valamikori övzatonysorokon helyezkednek el, vagy a mocsarak védelme szempontjából kritikus területeken vannak. Ez lehetőséget ad egy erdőssztyepp-jellegű mozaikos élőhelyszerkezet kialakítására is, mely az élőhelyi sokféleség növelésén keresztül hozzájárulhat a faji szintű biológiai sokféleség növekedéséhez is.

Természetes zavarások, bolygatások

A mozaikstruktúrák, azaz a különböző élőhelyek különböző szukcessziós stádiumú előfordulásainak összességét természetes körülmények között a természetes zavarások, bolygatások tartják fenn (Watt 1947, Bormann & Likens 1979, Hansson *et al.* 1995). A hortobágyi gyepek esetén természetes zavarásként a tűz, a kiterjedt, lassú, ám a tájat minden alkalommal máshogy „megfutó” árvizek, valamint a nagytestű növényevők illetve a bronzkor óta háziállatok által kifejtett legelés jöhetnek szóba. A zavarások gyakorisága és intenzitása azonban jelentősen különbözhet egymástól. Közismert, hogy a túl nagy (igen gyakori és/vagy intenzív, erőteljes) zavarás, pl. rendszeres égetés, túllegelés hatására csak a zavarástűrő, általában gyom-jellegű fajok maradnak fenn egy területen. A zavarások hiánya, a befolyásoló hatások állandósága azonban az alapvetően nyílt élőhelyek esetén ugyancsak homogenizációt, azaz fajszám-csökkenést eredményezhet (Connell 1978). Az állandó környezeti feltételek következtében beinduló homogenizálódási folyamatokra jó példa a nagy kiterjedésű mocsarak esete, melyek az állandó mennyiségű vízpótlás és az állandó intenzitású nádatás miatt jelentősen homogenizálódtak, több helyen homogén nádasokká alakultak a nyílt vizek, magassásosok, gyékényesek stb. mozaikja helyett.

A mérsékelt zavarás hipotézis (Connell 1978) értelmében maximális biológiai sokféleség közepes szintű zavarásnál várható. A természetvédelmi kezelésnek ezért a legtöbb mozaikos élőhelystruktúra esetén feladata, hogy az adott tájra természetes körülmények között jellemző zavarási mintázatokat térben és időben fenntartsa és/vagy utánozza (Connell 1978, Meffe & Carroll 1997, Pickett *et al.* 1997). A projekt keretében imitálni próbáljuk a hortobágyi tájak kialakulásában szerepet játszó főbb természetes zavarásokat, ezen belül a legelést és a tüzet/égetést, melyek az élőhelyi sokféleség növelésével hozzájárulhatnak a táj fajdiverzitásának növeléséhez is. A cél a nádasok belső szegélyeinek növelése, a nádasok fragmentálása, a pozitív szegélyhatás elősegítése. A projekt keretében ezért magyar szürkemaráhával legeltetjük a homogén nádasok szegélyeit kb. 300 hektáron, mely más helyeken végzett megfigyelések alapján igen hatékonyan bontja meg a homogén nádasot. Ugyanezt próbáljuk elérni a nyár végi égetéssel is, mely egyes vizsgálatok szerint hatékony módszer a nádasok visszaszorítására. Ennek oka, hogy ezen időpontban a nád növény a máskor a rizómában tárolt tápanyagait a virágzatban koncentrálja, és így a víz feletti zöld rész égetéses eltávolításával, majd a következő tavaszi árasztással a tápanyagszegény rizóma könnyebben berohasztható, mint más megoldások esetén. Ezen hipotézis tesztelésére a két legnagyobb mocsár (Csattag-lapos, Fekete-rét) nádasaiban három helyszínen kontrollált égetést végzünk helyszínenként 4 db 1 hektáros nádfolt leégetésével illetve ugyanennyi kontroll (körbevágott, de nem égetett folt) alkalmazásával.

A természetes illetve természetközeli zavarásokat a gyepterületek magyar tarka szarvasmarhával illetve szürkemaráhával valamint juhval végzett legeltetésével is próbáljuk

utánozni mintegy 600 ha-on (1. ábra). Ezen tevékenység elsősorban a bérleti szerződéseknek a projekt keretében meghatározott prioritások szerinti újratárgyalását érinti.

Ragadozó és vízimadarak táplálékbázisának fejlesztése

Habár a projekt egyik fő célja a szántók arányának csökkentése, nem tervezzük az összes szántó visszagyepesítését, mivel ezen területek számos állatfajnak biztosítanak táplálkozóterületet. A területen előforduló ragadozómadár-fajok megtelepedésének elősegítése, állományainak növelése illetve vízimadaraknak táplálkozóterület biztosítása érdekében kb. 150 ha-on extenzíven művelt „apróvadföldeket” alakítunk ki (1. ábra). Ezen szántók kialakításának célja egyrészt a célfajok számára táplálékbázist jelentő kisemlős-fajok (hőrcsög, güzüegér, nyúl stb.) állományainak megerősítése, másrészt az őszi vonuló vízimadarak (darvak, ludak, récék) számára könnyen elérhető táplálék (őszi gabona) biztosítása a vizes élőhelyekhez közeli területeken.

A projekt eddigi eredményei

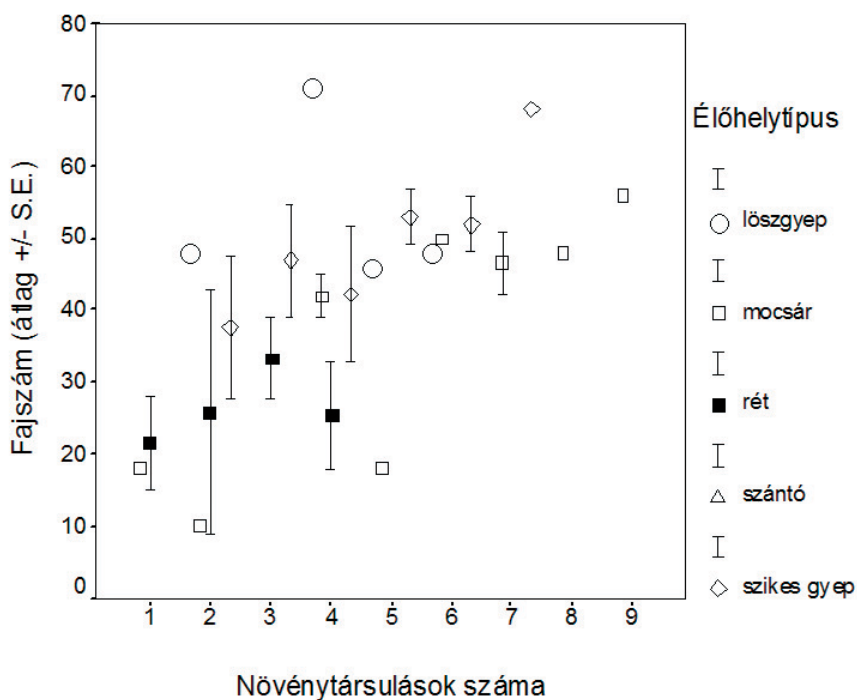
A program első teljes évében (2005) sor került 180 ha szántó visszagyepesítésére, melyből 51 ha magasabban fekvő löszhát gyepesítése löszgyep-magkeverékkel történt. Erdőtelepítésre 22 ha szántón került sor, és 35 ha apróvadföldet műveltettünk. Mivel a 2005-ös év igen csapadékos volt és a mocsarakban magas volt a vízszint, a tűzoltók nem tudták biztosítani a helyszínt, így a homogén nádasok égetéses kezelését a következő évre kellett halasztani. Elkészült a projekt honlapja (<http://life2004.hnp.hu>), rövid ismertető brosúrája, a szükséges kezelési tervek, a programról szóló bemutató anyagok stb.

Az élőhelyrehabilitációs illetve természetvédelmi kezelési tevékenységekhez részletes, terepkísérleteken is alapuló monitoring-rendszert építettünk ki. Ennek első lépéseként, 2004-ben alapállapot-felmérést végeztünk a projekt-terület egy jellemző mintaterületén (1500 ha), melyről részletes, Á-NÉR szerinti élőhelytérképpel rendelkezünk. Az alapállapot-felmérés célja az alapfajkészlet felmérése, az egyes rekonstrukciókhoz/beavatkozásokhoz kapcsolódó célállapotok meghatározása volt, melyek mintegy referenciaként fognak szolgálni a beavatkozások sikerességének mérésében. Az alapállapot-felmérés során a vegetáció felmérésére hagyományos fitocönológiai és szigma-cönológiai mintavételezést (n = 60 élőhelyfolt), a futóbogarak és talajlakó pókok felmérésére talajcsapdázást (n=28), a növényzetlakó poloskák, kabócák, egyenesszárnyúak és pókok felmérésére fűhálós mintavételezést (n = 60) és a foltokat használó madárfajok felmérésére pontszámlálásokat (n=75) alkalmaztunk.

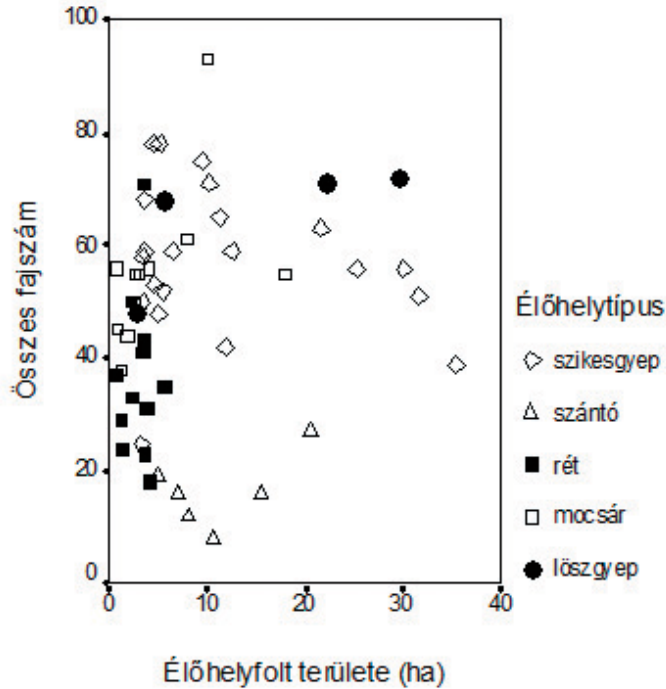
Az alapállapot-felmérésben összesen 471 fajt mutattunk ki. Ennek legnagyobb része, 210 faj ízeltlábú volt (futóbogár: 67 faj, poloska és kabóca: 28, egyenesszárnyú: 31, pók: 84), míg 196 edényes növényfaj és 66 madárfaj került megfigyelésre. Harminc növénytársulást illetve társulásértékű konzociációt különítettünk el és élőhelyfoltként átlagosan mintegy 48 ($\pm 19,5$ S.D.) fajt mutattunk ki.

Ha táj-léptékű rekonstrukciós/kezelési munkába kezdünk, fontos, hogy legalább részben tisztában legyünk azzal, hogy mely tényezők és hogyan befolyásolják az egyes táj-elemek

(élőhelyfoltok) biológiai sokféleségét (Bradshaw 1987). Az alapállapot-felmérés előzetes statisztikai elemzése szerint az élőhelyfoltok fajgazdagságát leginkább azok mozaikossága (a növénytársulások száma illetve diverzitása), mérete (területe) és maga az élőhely típusa határozza meg (többszörös lineáris regresszió; társulásszám, terület, élőhelytípus: $p < 0.05$; foltalak, legközelebbi szomszéd távolsága, növényzet magassága, csupasz talajfelszín aránya, kezelés [kaszálás/legettetés]: n.s.). A mozaikosság, azaz az élőhelyfolton belüli növénytársulások száma a löszgyepmaradványokon kívül minden élőhelytípusban pozitív összefüggést mutatott a fajgazdagsággal (2. ábra). Az élőhelytípusok közül a kis számú löszgyepben volt legmagasabb a fajgazdagság (2. ábra). A foltok területe ugyancsak fontos tényező volt, és általában a fajgazdagság nőtt a területtel (3. ábra). A szikes gyepek esetén azonban a várakozásnak (területtel nő a fajszám) némileg ellentmondó összefüggést tapasztaltunk, mivel ezen élőhelytípusban a területtel csökkent a fajszám (3. ábra), valószínűleg amiatt, mert a nagy kiterjedésű szikes gyepek voltak a legnagyobb mértékben legeltetve. Az ilyen és ehhez hasonló eredmények a projekt későbbi részében viszonyítási alapként fognak szolgálni a kezelések/beavatkozások sikerességének megítéléséhez.



2. ábra. Az élőhelyfoltok fajgazdagsága (összes fajszám) a mozaikosság, azaz a folton belül észlelt növénytársulások számának függvényében. Azon élőhelytípusok esetén, melyeknél több folt is ugyanabba a mozaikosság-kategóriába esett, az átlagot és ± 1 S.E.-t ábrázoltuk.



3. ábra. Az összes fajszám az élőhelyfoltok területének függvényében. A szikes gyep kivételével minden élőhelytípusban nő a fajszám a terület függvényében.

2005-ben az elsőként visszagyepesítésre kerülő szántóterületek zoológiai felmérésére került sor. A szántók túlnyomó részében különböző korú lucerna volt. A futóbogarak és pókok mint két érzékeny predátor indikátor csoport eredményeinek előzetes értékelése azt mutatta, hogy az előkerült fajok döntő része művelt területekre jellemző, az ország egész területén általánosan elterjedt faj. Kimutattunk azonban néhány olyan, löszpusztagyepre és erdőssztyepp-területekre jellemző futóbogárfajt, melyek más típusú élőhelyeken csak ritkán vagy egyáltalán nem fordulnak elő (pl. *Ophonus cephalotes*, *Poecilus punctulatus*, *Poecilus sericeus*, *Pseudoophonus calceatus*, *Harpalus albanicus*). A löszpusztagyepre jellemző ízeltlábú fauna ezen fontos elemeinek jelenléte azt mutatja, hogy ezen fajok nemcsak a kis számú, kis kiterjedésű maradvány löszgyepfoltban, hanem néhányuk közvetlenül a szántókon is megtalálható, mely a visszagyepesítési munkálatok indokoltságát igazolja. Pókok esetében főként élőhelygeneralista, kis számban pedig szikesekre jellemző fajokat találtunk, mely utóbbiak valószínűleg a környező területekről kerültek a szántóföldekre. Ezen ízeltlábúfajok jelenléte bizonyítja azt, hogy a visszaállítani kívánt állapotra jellemző fajkészlet magja jelen van a célterületen vagy környékén, mely fontos feltétele a rekonstrukciós program sikerességének.

Zárszó

A projekt minden terepi akciójához gondosan megtervezett, kísérleteket is alkalmazó monitoring-tevékenységet végzünk a bekövetkező változások nyomonkövetésére, melynek révén a kezelések/beavatkozások eredményességét meg tudjuk ítélni. A monitoring révén minden akcióval kapcsolatban objektív adatokkal és így megalapozott eredményekkel fogunk rendelkezni arról, hogy hogyan változik a táj-léptékű biológiai sokféleség a rekonstrukciók/beavatkozások hatására. A bemutatott LIFE-projekt során szerzett tapasztalatok így hozzájárulhatnak a bizonyítékokon alapuló természetvédelmi tevékenység (evidence-based conservation) további hazai terjedéséhez, és a konzervációbiológia eredményeinek hatékonyabb gyakorlati alkalmazásához.

*

Köszönetnyilvánítás – Ezúton fejezzük ki köszönetünket az Európai Bizottságnak a projekt anyagi támogatásáért (pályázat száma: LIFE04NAT/HU/000119) és a Hortobágyi Nemzeti Parkban dolgozó kollégáinknak a projekt kivitelezésében nyújtott segítségükért.

Irodalomjegyzék

- Aradi Cs., Gőri Sz. & Lengyel Sz. (2003): Az Egyek-Pusztakócsi mocsárrendszer. – In: Teplán I. (szerk.). *A Tisza és vízrendszere*. I. kötet. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, pp. 277–306.
- Ausden, M., Sutherland, W. J. & James, R. (2001): The effects of flooding lowland wet grassland on soil macroinvertebrate prey of breeding wading birds. – *Journal of Applied Ecology* **38**: 320–338.
- Bormann, F. H. & Likens, G. E. (1979): *Pattern and Process in a Forested Ecosystem*. – Springer-Verlag, New York.
- Bradshaw, A. D. (1987): The reclamation of derelict land and the ecology of ecosystems. – In: Jordan III, W. R., Gilpin, M. E. & Aber, J. D. (eds.) *Restoration Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 53–75.
- Connell, J. H. (1978): Diversity in tropical rain forests and coral reefs. – *Science* **199**: 1302–1310.
- Gőri, Sz. (2001): Az Egyek-Pusztakócsi mocsarak újranevesedési folyamatainak értékelése, rehabilitációjának tájleptékű ökológiai elemzése. – Egyetemi doktori (Ph.D.) értekezés, Debrecen Egyetem, Debrecen.
- Hansson, L., Fahrig, L. & Merriam, G. (1995): *Mosaic Landscapes and Ecological Processes*. – Springer Verlag, Berlin.
- Kiss, B., Gőri Sz. és Aradi Cs. (2001): Az Egyek-Pusztakócsi mocsarak kialakulásának tájtörténeti elemzése és további rehabilitációjának megalapozása. – Kutatási jelentés, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen.

- Lengyel, Sz., Aradi, Cs., Sándor, I., Göri, Sz. & Kiss, B. (2005): Master plan for the long-term rehabilitation programme of the Egyek-Pusztakócs marsh system. – Kutatási jelentés, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen.
- Ma, M., Tarmi, S. & Helenius J. (2002): Revisiting the species – area relationship in a semi-natural habitat: Floral richness in agricultural buffer zones in Finland. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* **89**: 137–148.
- Meffe, G. K., Carroll, C. R. (1997): *Principles of Conservation Biology*. – Sinauer Associates, Sunderland.
- Pickett, S. T. A., Ostfeld, R. S., Shachak, M. & Likens, G. E. (eds.) (1997): *The Ecological Basis of Conservation*. Chapman & Hall, New York.
- Pullin, A.S. & Knight, T.M. (2001): Effectiveness in conservation practice: pointers from medicine and public health. – *Conservation Biology* **15**: 50–54.
- Soulé, M. E. (1985): What is conservation biology? – *BioScience* **35**: 727–734.
- Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M. & Knight, T. M. (2004): The need for evidence-based conservation. – *Trends in Ecology and Evolution* **19**: 305–308.
- Watt, A. S. (1947): Pattern and process in the plant community. – *Journal of Ecology* **35**: 1–22.
- Wilcove, D. S., McLellan, C. H. & Dobson, A. P. (1986): Habitat fragmentation in the temperate zone. – In: Soulé, M. E. (ed.): *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, pp. 237–256.
- Wilson, E. O. 1992. *The Diversity of Life*. W. W. Norton & Co., New York.

Conservation biology in practice: nature conservation management and landscape-level rehabilitation in the Egyek-Pusztakócs LIFE-Nature programme (Hortobágy, Hungary)

Szabolcs Lengyel¹, Szilvia Göri², László Lontay², Béla Kiss²,
István Sándor² és Csaba Aradi²

¹ *HAS-UD Evolutionary Genetics and Conservation Biology Research Group
University of Debrecen, Department of Evolutionary Zoology and Human Biology*

² *Hortobágy National Park Directorate
4024 Debrecen, Sumen u. 2, Hungary.*

The practical application of conservation biology often involves difficulties worldwide due to the lack of available information or to the neglect of such information. This paper provides an example on using knowledge from conservation biology in practice by describing the second, EU LIFE-Nature-supported phase of the rehabilitation of the Egyek-Pusztakócs marsh system (Hortobágy National Park). In the landscape-level rehabilitation, grassland reconstruction, afforestation and extensive cultivation of lands for small mammals occur on a total 920 ha arable land, whereas conservation management (grazing, controlled burning) aiming to restore the mosaic-like habitat structures takes place on a total 720 ha marshes and grasslands. The programme will result in increasing habitat diversity, a more favourable landscape structure and a landscape use better adjusted to ecological conditions. The experience gained may contribute to the further advancement of evidence-based conservation in Hungary.

Key-words: restoration, grassland reconstruction, habitat diversity, evidence-based conservation, baseline assessment, monitoring