

A magyarországi földikutya-áttelepítések értékelése

Ruzsa János¹, Schneider Viktor², Farkas János¹ és Németh Attila^{3,4}

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

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

³Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület,
1121 Budapest, Költő u. 21.

⁴Magyar Természetudományi Múzeum,
1088 Budapest, Baross u. 13.
E-mail: dr.attila.nemeth@gmail.com

Összefoglaló: A nyugati földikutyák, *Nannospalax* (superspecies *leucodon*) Magyarország legveszélyeztetettebb emlősállatai közé tartoznak. Sajátos életmódjuk miatt megőrzésük különösen nehéz feladatot jelent a természetvédelem számára. 2013 óta összesen négy áttelepítés történt, amelyek célja új populációk létrehozása, így az állományok számának növelése, ezáltal pedig a földikutyák természetvédelmi helyzetének, hosszútávú fennmaradásuk esélyeinek javítása volt. Az áttelepítések – kezdő évük szerinti sorrendben – Bagamér (2013), Pocsaj (2015), Öttömös (2016) és Baja (2017) települések közelében történtek. Az egyes akciók sikerességének értékelése mellett igyekeztünk magyarázatot találni az áttelepítések eredményessége között megfigyelhető jelentős különbségekre is. Az áttelepítés helyszínének sajátosságai éppolyan fontos befolyásoló tényezőnek bizonyultak, mint az előzetesen kidolgozott protokoll pontos követése. Reményeink szerint a bemutatott eredmények hozzájárulnak a jövőbeli sikeres akciók végrehajtásához.

Kulcsszavak: *Nannospalax* (superspecies *leucodon*), élőhely-alkalmassági vizsgálat, monitoring, Bagamér, Pocsaj, Öttömös, Baja

Bevezetés

Az emberi tevékenység hatására bekövetkező biodiverzitás-csökkenés napjainkra riasztó mértéket öltött, így ez korunk egyik legjelentősebb környezeti problémája (Ceballos *et al.* 2010, Barnosky *et al.* 2011, McGill *et al.* 2015). A probléma azonban nem újkeletű, több száz jól dokumentált eset ismert a történelem előtti és történelmi időkből, amikor az ember okozta egy-egy faj vesztét (Baillie & Cokeliss 2004, Dirzo *et al.* 2014). Ennek ellenére az emberiségnek ezidáig nem sikerült

eszközt találnia a probléma megoldására. A kedvezőtlen folyamatok következményei többnyire nem, vagy csak kivételes erőfeszítésekkel állíthatók helyre (Vida 2018).

Hazánk történetében a természetvédelemnek mélyen gyökerező hagyományai vannak (Andrési 2002, Hadarics 2011), azonban így sem sikerült megakadályozni megannyi faj jelentős mértékű visszaszorulását, sőt kipusztulását (Rakonczay 1989). Mindezen okok miatt a természetvédelmi erőfeszítések globális szinten jelentős eszközt képviselő vissza- és áttelepítések (Griffith *et al.* 1989, Pullin & Bajomi 2008, Seddon *et al.* 2007) az utóbbi időkben a hazai természetvédelemben is mind gyakoribb megoldásokká váltak (Olajos 2012).

Bár az át- és visszatelepítési programok nem mentesek a kockázatoktól, és nem minden veszélyeztetett faj számára jelentik a legjobb megoldást, mégis a jól felépített visszatelepítési programok nyújthatják a legtöbb esélyt a természetes élőhelyén a kihálás szélére sodródott vagy rohamosan fogyatkozó egyedszámú fajok számára (Reading & Kellert 1993). Éppen ezért nem meglepő, hogy már az 1980-as években, csupán Észak-Amerikában, évente 700 áttelepítési program valósult meg (Griffith *et al.* 1989). Az IUCN (Természetvédelmi Világszövetség) áttelepítésekre szakosodott szakosztályának (Re-Introduction Specialist Group) adatbázisa szerint közel 500 állatfajt érintenek a már zajló vagy a közeljövőre tervezett áttelepítési akciók (Seddon *et al.* 2007). A 20. század végéig a legkülönbözőbb gazdasági megfontolásokból, vadászati, halászati célokból számos faj betelepítésére került sor Magyarországon (Márkus 2004). Az 1970-es évektől azonban egy új tudományág, a természetvédelmi biológia (is) kezdett teret hódítani hazánkban (Sterbetz 1979), így a zárttéri szaporítás, a visszavádítás, a visszatelepítés, a mentés jellegű áttelepítés mind inkább része lett a hazai természetvédelmi gyakorlatnak (Márkus 2004). Számos faj hazai át- és visszatelepítésére került sor, meglehetősen változatos eredménnyel (Bajomi 2003). Az érintett fajok is széles rendszertani skálán mozogtak, melyek közül a jelen publikáció témája kapcsán számunkra érdekes rágcslókat a hazai telepítési gyakorlatban sokáig csupán két faj, az ürge és a hód képviselte (Olajos 2012). Míg a hód visszatelepítése egyetlen, sikeres program keretében valósult meg (Bajomi *et al.* 2016), addig az ürge esetében számos különböző, egymástól független akcióra került sor az 1970-es évek végétől napjainkig. Az idők során a programok céljai és az akciók módszertana, kivitelezése is jelentősen változott. Ráadásul az ürge-áttelepítések sikeressége is változatos képet mutat: míg a 2000 előtt áttelepített állományok közül egy sem maradt fenn 2016-ig, addig a 2000 után végrehajtott áttelepítések közel a fele (47%-a) tekinthető hosszú távon sikeresnek (Fidlóczy *et al.* 2017).

A hazai rágcslók talán legveszélyeztetettebb csoportját a Kárpát-medence bennszülött, nyugati földikutyája (*Nannospalax* (superspecies *leucodon*) Nordmann, 1840) fajcsoportba tartozó földikutyafajai képviselik (Csorba *et al.* 2015,

Németh *et al.* 2013a). Ezek a talajlakó életmódhoz tökéletesen alkalmazkodott állatok (Topachevskii 1969, Vidacs *et al.* 2013), sajátos testfelépítésük és különös életmódjuk miatt a hazai emlősfauna egyedülálló tagjai (Vásárhelyi 1926). Bár egykor széles körben elterjedtek voltak Magyarországon, élőhelyeik átalakításának és megszűnésének következtében kritikus helyzetbe kerültek (Németh *et al.* 2013a). Veszélyeztetettségük ellenére ismert hazai előfordulási helyeiknek csupán kevesebb, mint a fele élvez védelmet (Csorba *et al.* 2015), ugyanakkor számos veszélyeztető tényező fenyegeti állományaik fennmaradását (Németh *et al.* 2013a). A földikutyá-populációk jelentős része pedig olyan élőhelyeken található, ahol a fokozottan védett kisemlős megőrzése az állami természetvédelem számára különösen nagy gondot jelent (Németh *et al.* 2020). A hazai földikutyafajok hosszú távú fennmaradásának biztosításához azonban minden, még létező populációra szükség van Magyarországon (Németh *et al.* 2013a). Ezért lehetséges megoldásként már viszonylag korán felmerült a földikutyá-egyedek áttelepítése (Németh *et al.* 2010). Mivel azonban a szakirodalom alapján a földikutyák (vagy más, hasonlóan szélsőséges talajlakó életmódot folytató kisemlősök) áttelepítésére korábban még sehol a világon nem volt példa (Németh *et al.* 2013b), e beavatkozás gondolata sokáig csupán elméleti lehetőség maradt. Végül 2012-ben vette kezdetét a földikutyá-áttelepítés módszertanának kidolgozása. A megszületett protokoll (Németh *et al.* 2013b) számos szempontot figyelembe vesz, és részletesen kitér a földikutyá-áttelepítés során felmerülő kérdésekre és/vagy problémákra, az áttelepítési helyszín kiválasztásától a létrejövő új állomány monitorozásáig. A kidolgozott módszertan segítségével 2013 és 2014 között egy rendkívül sikeres akció zajlott, melynek során egy teljesen új, azóta önállóan is életképes populációt sikerült létrehozni védett területen, Bagamér közelében (Moldován 2014). Mindez arra bátorította a szakembereket, hogy a fokozott veszélynek kitett élőhelyeken fennmaradt állományok egyedeit is jobban védhető területekre próbálják menekíteni. Így vette kezdetét egy belterületi állomány egyedeinek befogása Debrecenben, és áttelepítésük egy Pocsaj közelében fekvő Natura 2000 besorolású területre. Hasonló akciók kezdődtek később a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság működési területén is, Öttömös közelében (Németh *et al.* 2018), valamint Baján (Schneider *et al.* 2019).

Az elvégzett földikutyá-telepítések eredményei változatos képet mutatnak, ugyanakkor mindeddig csupán két akció szakmai értékelésre került sor (Moldován 2014, Schneider *et al.* 2019). Az egyes akciók összehasonlítása, eredményességük egységes szempontrendszerű, átfogó értékelése ez idáig váratott magára. Természetvédelmi szempontból azonban jelentős kérdésről van szó, hiszen a sikeresen és hatékonyan végrehajtható földikutyá-telepítések csökkenthetik a kiszemelt földikutyafaj sérülékenységét azáltal, hogy növelik a populációi számát és jelentősen

növelhetik a földikutyákra vonatkozó ismereteink körét is. Amennyiben sikerül a természetvédelmi gyakorlatban rutinszerűen alkalmazható áttelepítési módszert kidolgozni a hazai földikutyákra, az később akár a világ más tájain élő további talajlakó kisemlősökön is segíthet. Jelen publikációban ezért áttekintjük és értékeljük az eddigi négy földikutya-áttelepítés folyamatát és eredményét. Összegezzük eddigi tapasztalatokat, megpróbáljuk meghatározni a sikerek és kudarcok okait, valamint ajánlásokat fogalmazunk meg a jövőbeli hatékonyabb áttelepítési akciók érdekében.

Módszerek

A monitorozás módszertana

A vizsgálatok és az értékelések során felhasznált állományadatok a létrehozott új populációk monitoringjának eredményeiből származnak. A monitorozás során a földikutyatúrásokat, azok mennyiségének és térbeli-, időbeli eloszlásának változásait követtük nyomon. Az áttelepítések után, az első túrások megjelenésétől kezdve naponta-kétnaponta GPS készülékkel (Garmin Oregon 600) rögzítésre kerültek a földikutyatúrások koordinátái, mintegy 3–4 héten keresztül. Ezt az időszakot követően további 1 évig minimum havi rendszerességű monitorozás zajlott az új populációk élőhelyein. Annak érdekében, hogy minden túrás csak egyszer kerüljön felmérésre, a már rögzített pozíciójú halmokat elsimítottuk. Mindez abban is segített, hogy az ugyanazon a helyen történő újbóli rátúrások is egyértelműen észlelhetőek legyenek. A túrások helyzetét értékelve nyomon követhető az állatok aktivitása, elmozdulása és vándorlása a területen.

Az egyedek szabadon bocsátását követő második évben már nem azonosíthatók egyedi szinten az áttelepített földikutyák. Az állomány felmérésére ekkor már nem a szabadon engedési helyektől kiindulva került sor, hanem az élőhely egészére kiterjedően, a területek térképére ráhelyezett négyzetrácsáló segítségével, vonalas felmérési módszer szerint történt az állomány egyedszámának meghatározása. A földikutyák magányos életmódot folytató, territóriumokat elszántan védő állatok (Vásárhelyi 1926), ezért az egymás szoros közelségében lévő túrásokat egy egyedtől származó életnyomnak tekintettük.

A földikutyák szaporodásáról szintén a túrások, valamint az egyedek aktivitási mintázata árulkodik. A földikutyák egész éves nyomon követése során az egyedek megnövekedett aktivitása révén jól azonosítható a párzás, valamint az utódgondozás időszaka. A fiatalok szétterjedésének idején (nyár elején), a szembetűnően megnövekedő aktivitás mellett bizonyos túrás-morfológiai jellegzetességek is utalhatnak az azévi szaporulatra (Moldován 2014). Egy adott helyen történő

többszöri feltúrás, a dupla vagy háromszoros túrások azt mutatják, hogy a földikutya-egyed jelentős járatépítési tevékenységet folytat. Jellemzően az áttelepítést követően, az elengedés után készítenek ilyeneket az egyedek, amikor új élőhelyükön, az új járatrendszerük kiépítésén dolgoznak, de a nyár során megfigyelhető hasonló túrások szétterjedő fiatalok jelenlétére utalnak (Moldován 2014), akik a szülőtől való elválás részeként, az anya járatrendszeréből kiindulva saját járatrendszert készítenek maguknak (Rado *et al.* 1992).

A monitorozás során gyűjtött adatok térinformatikai feldolgozása és értékelése a Quantum GIS program segítségével történt (QGIS Development Team 2013).

Az áttelepítések sikerességének vizsgálatára alkalmazott módszerek

Az áttelepítések megítélését a sikeresség mérésére használt módszerek is befolyásolhatják (Wolf *et al.* 1996), ezért a szakirodalom szerint javasolt elsősorban demográfiai paramétereket figyelembe venni a sikeresség megállapításához (Seddon 1999), mint:

- (i.) a kiengedett generáció túlélése,
- (ii.) a kiengedett generáció és utódainak szaporodása, valamint
- (iii.) a létrehozott populáció hosszú távú megmaradása.

Vizsgálatunk során ezért – kisebb módosításokkal – az Olajos (2012) által a hazai visszatelepítési programok értékelésére már használt módszert alkalmaztuk. Az általa követett, a sikeresség értékelésére szolgáló módszer (Lee és Hughes 2008) használata mellett ugyanakkor a sikerek és kudarcok okainak feltárására is kísérletet tettünk. Ez utóbbi esetében azt vizsgáltuk, hogy az egyes akciók megvalósításakor milyen mértékben követték különféle, széles körben elfogadott, vagy éppen az érintett állatsoport esetében releváns áttelepítési útmutatók ajánlásait. Az IUCN áttelepítési útmutatójának követése és az adott áttelepítési akció sikeressége közötti kapcsolat vizsgálatának részletes szakirodalma van (Lee és Hughes 2008, Olajos 2012). A hazai szakemberek által kidolgozott földikutya-telepítési útmutatóban (Németh *et al.* 2013b) megfogalmazott ajánlások pedig pont az új földikutya-populációk sikeres létrehozása érdekében születtek meg. Mindezek mellett, az egyes akciók eredményességének értelmezése és értékelése céljából az élőhelyekhez kapcsolódó háttér adatok (élőhelyi jellemzők) széles spektruma is megvizsgáltuk.

A telepítések sikerességi mutatójának kiszámítása

Az új földikutya-állományok létrehozását célzó természetvédelmi beavatkozások sikerességének értékeléséhez egy Lee és Hughes (2008) által kidolgozott, és Olajos (2012) által a hazai viszonyok között már kipróbált, értékelési rendszert módosítottuk úgy, hogy az a földikutyák sajátos jellemzői mellett is használható legyen

(1. melléklet). A szerzőpáros által eredetileg használt hat kritérium közül az első a telepítés minőségének az indikátora, a következő három a kialakuló új populáció sikerességét méri, az ötödik a projekt eredeti céljaihoz képest elért eredményt, a hatodik pedig az új populáció hosszú távú sikerességét vizsgálja. A módosított értékelési rendszerünkben az első pont, vagyis a szabadon engedett egyedek száma változatlanul szerepel. A létrejövő új populáció sikerességének mérésére viszont négy kritériumot használtunk: Az áttelepítés folyamatát közvetlenül túlélte egyedek arányának mérése mellett bekerült az első évet túlélők arányának vizsgálata is, ezenkívül megmaradt a szaporodás meglétére vonatkozó kérdés, valamint az új populáció növekedési rátáját vizsgáló pont. E demográfiai jellegű paraméterek vizsgálata talán a leghatékonyabb módja annak, hogy a létrejött új populáció életképességét, az új élőhely elfoglalása során mutatott sikerességét meghatározzuk (Seddon 1999).

A soron következő mindkét kérdés az új populáció hosszú távú sikerességét vizsgálja azáltal, hogy az önfenntartó populáció meglétére, illetve az állomány gyarapodásának mértékére kérdez rá. Mivel olyan földikutya-populáció, melynek mérete 500 egyedet meghaladó, sajnos mindössze egyetlen található hazánkban az egyébként önfenntartónak és stabilnak tartott állományok között is (Csorba *et al.* 2015), így ezen kritérium használata a földikutyák esetében kevésbé lett volna reális. A több mint 500 egyedből álló önfenntartó populáció (Beck *et al.* 1994) megléte, mint kritérium helyett ezért az áttelepített egyedek számához viszonyított jelenlegi populációméretre kérdezzük rá. Az általunk használt értékelési rendszerben 12 volt az elérhető maximális pontszám, a minimum pedig 0.

Az IUCN áttelepítési javaslataival való egyezés meghatározása

A földikutya-áttelepítési akciók eredményessége mögötti okok feltárásához szintén használtunk egy, Lee és Hughes (2008) által kidolgozott rendszert. A módszer az egyes telepítési akciókat aszerint pontozza, hogy azok az általános áttelepítési útmutatók közül legszélesebb körben használt, IUCN telepítési útmutatójában megfogalmazott ajánlásokkal (IUCN/SSC 1998, 2013) milyen mértékben mutatnak egyezést. E módszert korábban már sikeresen alkalmazták hazai telepítési programok értékelésére (Olajos 2012). Az eredeti értékelési rendszert azonban kissé módosítottuk (2. melléklet) úgy, hogy a földikutya-telepítések szempontjából nem releváns pontokat kihagytuk belőle. Ezáltal az eredetileg használt 43 helyett, csupán 41 kritérium (39 előírás és 2 javaslat) maradt az értékelési rendszerben. Minden kérdésre nullától négy pontig értékelhető választ lehet adni. Az IUCN útmutatóval való teljes egyezés négy, a részleges három, kettő vagy egy pontot ér, míg az útmutatóban leírtaktól való teljes eltérés nulla pontot jelent. A két, az útmutatóban megfogalmazott javaslat után, annak követése esetén további 1–1 pont járhat. Az IUCN útmutatójában található összes kötelező kritérium

egyenlő fontossággal szerepel, így a javaslatra kapható pontokkal együtt, összesen 158 pont érhető el. Ebből 86 a telepítést megelőző tevékenységekre, 40 az előkészületekre, tervezésre és a telepítésre magára, valamint 32 a telepítés utáni tevékenységekre adható.

A földikutya-telepítési útmutató javaslataival való egyezés meghatározása

Mivel a legelső földikutya-áttelepítést megelőzően készült egy rendkívül alapos földikutya-telepítési útmutató (Németh *et al.* 2013b), ezért fontosnak tartottuk megvizsgálni azt is, hogy miként befolyásolta az áttelepítések sikerességét az útmutatóban megfogalmazott ajánlások minél pontosabb követése. Ennek vizsgálatára összeállítottunk egy, a Lee és Hughes (2008) által kidolgozott és az IUCN áttelepítési javaslataival való egyezés meghatározása szolgáló rendszerhez nagyon hasonló, de önálló értékelési rendszert (3. melléklet). A kidolgozott módszer tehát az egyes telepítési akciókat aszerint pontozza, hogy azok a földikutya-telepítési útmutatóban megfogalmazott ajánlásokkal mekkora mértékben mutatnak egyezést. Azonban az értékelési rendszerünkben nem csupán egy-egy megalapozó vizsgálat megléte vagy hiánya szerepel kritériumként, de a vizsgálat eredményére vonatkozó kérdéseket is elhelyeztünk. Amennyiben az akció előkészítése során nem került sor ezeknek a vizsgálatoknak az elvégzésére, abban az esetben ezeket utólag pótoltuk. Az általunk kidolgozott értékelési rendszer összesen 36 kritériumot tartalmaz. Minden kérdésre nullától négy pontig értékelhető választ lehet adni: a földikutya-telepítési útmutatóval való teljes egyezés négy, a részleges három, kettő vagy egy pontot ér, míg az útmutatóban leírtaktól való teljes eltérés nulla pontot jelent. Az összes kritérium egyenlő fontossággal szerepel, így összesen 144 pont érhető el. Mindez úgy áll össze, hogy az áttelepítési helyszín kiválasztása 56, a befogások helyszíneinek kiválasztására 20, a befogások kivitelezésének kérdéseire 24, az ideiglenes tartás metodikájára 4, a szabadon bocsátás kivitelezésére 12, az ellenőrzés és monitoring kérdéseire pedig 28 pont adható.

Élőhelyi jellemzők vizsgálata

Az egyes áttelepítési akciók eredményének megértéséhez, valamint az akciók során szerzett pozitív vagy negatív tapasztalatok okainak feltáráshoz szükség volt a forrásállományok régi élőhelyeinek, valamint az új élőhelyek jellemzőinek összehasonlító vizsgálatára. A vizsgálatokat bizonyos áttelepítési akciók előkészítése során már elvégezték, más esetekben viszont ezek elmaradtak, így utólagos pótlásuk vált szükségessé.

A tájtörténeti vizsgálatok elvégzésére a Katonai Felmérések (Első (1783), Második (1858) és Harmadik (1881)) térképlapjai (http1–3), valamint a II. Világháború idején (1941) készült (http4) katonai térképezések nyújtottak lehetőséget. Az elmúlt fél évszázad során (1959–2007) az élőhelyeken zajlott változásokat

a Lechner Nonprofit Kft. légifilmtárában található felvételek (<http5>) segítettek megismerni. A legutóbbi két évtized változásait a Google Föld program korábbi térképeinek („történelmi térképek”) vizsgálata tette lehetővé (Google Earth Pro, ver. 7.3.2.5776).

Fontos volt a területek talajtani és domborzati jellemzőinek összehasonlítása is. Az érintett területek mikrodomborzatának vizsgálatához a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) 1:10000 EOTR térképei nyújtottak segítséget. A talajtani jellemzők összehasonlításához a Kreybig-féle 1:25000 méretarányú „Átnézetes Talajismereti Térképek”-et használtuk (Kreybig 1934). A térképlapokon egy foltra vonatkoztatva megtaláljuk a fontosabb fizikai és kémiai jellemzőket, a ’Sigmond-féle’ talajosztályokat, valamint az adott foltok reprezentatív talajszelvényeit, és a heterogenitását jellemző eltérő tulajdonságú talajszelvényeket is (Nagy *et al.* 2001).

Mivel a földikutyák kizárólag növényi eredetű táplálékot fogyasztanak, ezért az áttelepítési helyszín növényzeti jellemzői minden bizonnyal hatással lehetnek az áttelepített egyedek életére, viselkedésére. Ehhez csak a már rendelkezésre álló növényzeti adatokat volt lehetőségünk használni. Az áttelepítésekben érintett területekről a helyi nemzeti park igazgatóságok biztosították számunkra a Natura 2000 területhálózat egyes részeire vonatkozó fenntartási tervekhez készített növényzeti felmérések adatait (Kerpely 2014, Magura 2014a, 2014b, Szilágyi 2007); segítségükkel összehasonlíthatóvá vált a forrásállományok élőhelyeinek és az új élőhelyeknek a növényzete. A bajai helyszínről Sipos Ferencnek, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság belső vizsgálata keretében végzett növényzeti felmérési adatai nyújtottak segítséget.

A háttéradatok feldolgozása és értékelése során a Quantum GIS programot (QGIS Development Team 2013) használtuk.

Eredmények

A bagaméri áttelepítés értékelése

A Hajdúsági Tájvédelmi Körzet Kék-Káló menti területének, bagaméri Malomgát nevű részén a 2013-as és a 2014-es évek során összesen 21 földikutyát engedtek szabadon. Az elengedett egyedek közül 9 hím, 12 pedig nőstény volt. A földikutyákat a hajdúhadházi populációból (Liget-legelő) fogták be. Mindkét telepítési évben, az állatok áthelyezését követő első napokban keletkeztek friss túrások. Valamennyi áttelepített egyed túlélte a természetvédelmi beavatkozás okozta stresszhatásokat. Már a 2014-es évben történt párzás az új élőhelyen és fiatal egyedekkel gyarapodott az új populáció (Moldován 2014). Sikerült szaporodóképes állományt létrehozni. A 2016-os állományfelmérés eredményei szerint

legalább 44, a 2019-es szerint legalább 72 egyed fordul elő a területen. A növekedés nem csupán az egyedszámban volt megfigyelhető, a földikutyák az évek során fokozatosan birtokba vették a területet, mostanra mindenhova eljutottak, ahol száraz homoki gyepek találhatóak.

A befogott földikutyá-egyedek áttelepítése révén tehát sikerült életképes, dinamikusan növekedő, öfenntartó földikutyá-populációt létrehozni a Nyírség egyik védett területén, Bagamér közelében. Az akció minden előzetes várakozást felülmúlóan sikeresnek bizonyult.

A pocsaji áttelepítés értékelése

Debrecen északi szélén, egy belterületi lucernatáblában 2014 őszén földikutyá-állományt találtak (Németh *et al.* 2020). A szokatlan élőhelyen előkerült populáció fennmaradását közvetlen veszélyforrások fenyegették (Németh *et al.* 2020), ezért – a sikeres bagaméri akció hatására – a lucernaföldi állomány kimenekítéséről született döntés. A befogott állatok számára – hosszas mérlegelés, valamint számos terület bejárása és vizsgálata után – a Pocsaji-kapu nevű Natura 2000-es terület Löszletörés elnevezésű része került kiválasztásra. Az eredeti terv a teljes állomány befogása és biztonságos élőhelyre telepítése volt, azonban az élőhely sajátos jellemzőiből fakadóan már a befogások kezdetekor számos váratlan nehézséggel kellett szembesülni. A területen élő földikutyák számát korábban jelentősen alulbecsülték, a járatrendszerek nagymértékben eltértek a korábban megismertektől, a nagy méretű, de óvatos példányok befogása pedig további gondot okozott. Az akció 2015-ben vette kezdetét, és 2018-ig összesen 23 példány földikutyá áttelepítésére került sor. Az áttelepített egyedek között 10 hím és 13 nőstény volt.

Az áttelepített egyedek monitoringját további problémák nehezítették. A kiválasztott élőhely szükséges természetvédelmi kezelése csupán részben megoldott. A legeltetés hiánya miatt tavasztól jellemző dús vegetáció következtében évente csak egyetlen időszakban (tél végén, kora tavasszal) van lehetőség az állomány felmérésére. A monitoringozás közben megtalált földikutyacsontok tanúsítják, hogy legalább három egyed elpusztult az új élőhelyen. Ugyanakkor a szaporulatra utaló jelek alapján helyben született egyedek is élnek az állományban. Azonban az új populáció egyedszáma stagnál. Biztató, hogy az állomány térben is terjeszkedett, de az egyedszám nagymértékű növekedésének elmaradása, ami Bagamér esetében olyan szembeűnő volt, mindenképp problémát jelez. A nehézkes monitoring mellett sem túl valószínű ugyanis, hogy a populáció valós egyedszáma nagyságrendekkel nagyobb lehetne az állományfelmérések során megfigyeltnél. Ezáltal egyértelmű kudarcnak semmiképpen sem tekinthető az akció, és biztató jelek is ismertek, de még további erőfeszítésekre van szükség, hogy a Löszletörésen is erős, növekvő állomány jöhessen létre.

Az öttömösi áttelepítés értékelése

A szerb-magyar határ mentén 2015-től kezdődően kiépített határkerítés földikutya-élőhelyeket is fenyegetett. Az építési munkálatok miatt veszélybe került, és ezért eredeti élőhelyükről kimentett egyedek segítségével kísérlet történt egy új földikutya-populáció létrehozására, a Körös-éri Tájvédelmi Körzethez tartozó Öttömösi Baromjárás nevű védett területen. Összesen 17 földikutya áttelepítése történt meg 2016 és 2018 között. Az áthelyezett egyedek között 6 hím és 11 nőstény volt. Már az első példányok elengedését követően jelentkeztek problémák: Az első évben áttelepített 9 egyed közül kettőnek közvetlenül az elengedést követően nyoma veszett. Az ekkor áttelepített állatok többségének ugyanakkor sikerült megtelepednie az új élőhelyen. Az akció kivitelezését azonban nagyban nehezítették azok a szakmai viták, amelyek nyomán gyakorlatilag évről-évre változott az áttelepítés koncepciója és prioritásai, sőt a kivitelezést végző személyek is. A 2017-es évben például ezek következtében mindössze egyetlen példány áttelepítésére került sor, kedvezőtlen időjárási körülmények között, az aktivitási időszak legvégén. A 2018-as évi áttelepítésre vonatkozóan az Agrárminisztérium Természetvédelemért felelős Helyettes Államtitkárságának szakmai tanácsadó szervezeteként működő Földikutya- és Ürgevédelmi Szakértői Csoport alapos szakmai vitát követően, széles szakmai konszenzuson nyugvó, részletes javaslattal állt elő. Sajnos a sok egyeztetés ellenére az áttelepítés kivitelezése során ezektől a javaslatoktól is nagymértékben eltértek.

A monitoring során az állomány gyarapodására, helyben történő szaporodásra vonatkozó adat nem vált ismertté. Az állomány egyedszáma évről-évre lassú, de folyamatos csökkenést mutat. A 2019 tavaszán végzett állományfelmérés során csupán 10 példány jelenlétét sikerült megállapítani. Mindezek alapján nem látszik reális esély arra, hogy egy önfenntartó, a potenciálisan alkalmas élőhely egészét meghódítani képes földikutya-populáció jöjjön létre ezen az élőhelyen.

A bajai áttelepítés értékelése

A Bajai Földikutya Rezervátum közvetlen közelében szükségessé vált egy kisebb töredékállomány kimenekítése egy napelem park építési területéről. A 2017-ben végrehajtott akció során 10 földikutya áttelepítésére került sor a védett terület egy, az akció idején földikutyák által nem lakott részére. Az áttelepített egyedek között 1 hím és 9 nőstény volt. Az akció során a beruházási területen élő valamennyi földikutya befogásra került, és az összes áttelepített egyed mutatott aktivitást az elengedést követően, vagyis nekikezdett saját, új járatrendszerének kiépítésének.

A földikutyák elengedését követő eseményeket és azok lehetséges okait részletesen vizsgálták (Schneider *et al.* 2019). A monitoring adatokból jól látható, hogy az áthelyezett állatok az elengedést követő bő félév folyamán gyakorlatilag

eltűntek a számukra kiválasztott élőhelyről. 2018 nyarára már csupán legfeljebb 2 példány volt megtalálható a területen. A 2019-es állományfelmérés adatai szerint pedig legjobb esetben is csupán egyetlen földikutyta fordulhatott elő a területen. Az áttelepített állomány gyakorlatilag teljes felszámolódását követően aligha várható, hogy új populáció jöhessen létre ezen a területen, az akció sikertelennek tekinthető.

A telepítések sikerességi mutatói és a telepítési útmutatókkal való egyezés mértéke

Az új földikutyta-állományok létrehozását célzó természetvédelmi beavatkozások sikerességi mutatójának kiszámítására kidolgozott értékelési rendszerben a bagaméri populáció létrehozása maximális pontszámot ért el (2. táblázat). A pocsaji telepítés viszont az elérhető összpontszám csupán 67%-át kapta. Az öttömösi és bajai áttelepítések még rosszabbul szerepeltek, előbbi az elérhető maximális pontszám 25%-át, utóbbi csupán 17%-át érte el.

A sikerek és tanulságok okainak feltárása céljából elvégzett, a telepítési útmutatók ajánlásainak való megfelelés vizsgálata során a következő eredményeket kaptuk: Az IUCN telepítési útmutatójában megfogalmazott ajánlásokkal való egyezés mértékét tekintve (3. táblázat) az öttömösi akció érte el a legmagasabb értéket, 83%-os egyezést mutatott a javasolt ajánlásokkal. A második legnagyobb mértékű egyezést, 80%-ot a bagaméri áttelepítés érte el. A pocsaji 77%-os egyezéssel következik, majd a bajai akció zárja a sort a maga 61%-os egyezésével. A földikutyta-telepítésekhez kidolgozott specifikusabb útmutató ajánlásaival való egyezés meghatározása szolgáló értékelési rendszerben a legmagasabb pontszámot, az elérhető maximális érték 95%-át a bagaméri telepítés érte el (4. táblázat). A pocsaji akció az elért 83%-os egyezéssel a második helyen szerepel, majd a bajai telepítés következik a maximálisan elérhető érték 64%-ával, és a sort az öttömösi telepítés zárja, a megfogalmazott ajánlásokkal mutatott 55%-os egyezéssel.

A befogási és az áttelepítési helyszínek élőhelyi jellemzőinek összehasonlítása

A különböző akciók estében nagy különbségeket találhatunk a forráspopulációk élőhelyei és az elengedési helyszínek jellemzői között (1. táblázat). A bagaméri akció során például teljesen azonosak voltak a forrásállomány élőhelyének és az áttelepítési helyszínnel a jellemzői. Tájégtörténetük alapján mindkét területen hosszú idő óta adottak a földikutyák fennmaradása szempontjából nélkülözhetetlen feltételek. A két terület tájképi, domborzati és talajtani tulajdonságai szinte teljesen azonosak, csakúgy, mint a növényzetük. A földikutyák tehát pontosan olyan talajú és domborzatú tájba kerültek, mint ahonnan befogták őket és a rendelkezésükre álló táplálékkinálat is gyakorlatilag azonos volt.

I. táblázat: A befogási- és az áttelepítési helyszínek jellemzőinek összehasonlítása az egyes áttelepítési akciók esetében.

	Helyszín		Helyszín		
	Új populáció	Forráspopuláció	Új populáció	Forráspopuláció	
Tájtörténet	I. katonai felmérés	Bagaméri Malomgát	Hajdúhadház, Liget-legelő	Pocsaji Kapu (Lőszletörés)	Debrecen, lucernaföld
	II. katonai felmérés	száraz gyepek homokbuckás tájban	száraz gyepek, ill. szántók mozaikja homokbuckás tájban	meredek lejtő, gyeppel, nem állt szántóföldi művelés alatt, de a környező területek igen	sík száraz gyepek
	III. katonai felmérés	száraz gyepek homokbuckás tájban	száraz gyepek buckavonulatos tájban	meredek lejtő, gyeppel, nem állt szántóföldi művelés alatt	sík legelő, helyenként vízállásos foltokkal
	1941-es katonai térkép	száraz legelő homokbuckás tájban	homokbuckás száraz legelő	meredek lejtő, száraz legelővel, aljában fassorral, teteje művelés alatt áll	sík száraz legelő
	1950-2000	homokbuckás legelő, száraz gyeppel	homokbuckás legelő, száraz gyeppel	meredek lejtő, száraz legelővel, aljában fassorral, teteje művelés alatt áll	sík legelő, száraz gyeppel
	2000-2020	homokbuckás legelő, száraz gyeppel	hatalmas kiterjedésű, változatos homokpuszta zömében száraz homoki élőhelyekkel	meredek lejtő, gyeppel, alját is művelésbe vonják	szántóföld
Tájkép, geomorfológia	homokbuckás felszín	hatalmas kiterjedésű, változatos homokpuszta zömében száraz homoki élőhelyekkel	meredek lejtő, gyeppel, mely az utóbbi időben cserjésedni kezdett, az aljában pedig regenerálódó parlaggal	szántóföld	
Domborzat	homokbuckás felszín	homokbuckás felszín	lőszlejtő	sík terület	
Talaj	változatos felszín közepes és magas buckákkal és buckaközi mélyedésekkel	változatos felszín közepes és magas buckákkal és buckaközi mélyedésekkel	meredek lejtő	teljesen sík terület	
Növényzet	homoktalaj: durva homok (sárga)	homoktalaj: durva homok (sárga)	mészlepedékes csernozjom talaj	mészlepedékes csernozjom talaj	
	száraz homoki gyepek (homoki sztyeprét)	változatos élőhelyek nagy kiterjedésű száraz homoki gyepekkel (homoki sztyeprétekkel)	lőszgyep	szántóföldi kultúra (lucerna)	

1. táblázat (folytatás): A befogási- és az áttelepítési helyszínek jellemzőinek összehasonlítása az egyes áttelepítési akciók esetében.

	Új populáció	Helyszín			
		Forráspopuláció	Helyszín		
		Forráspopuláció	Új populáció	Forráspopuláció	
Tájtörténet	Öttömösi Baromjárás	szerb-magyar államhatár (Kelebia és Ásotthalom térségében)	Bajai földikútja rezervátum (keleti széle)	Baja (napelempark)	
	I. katonai felmérés	sík füves terület vízállásos foltokkal	futóhomokos homokhátak, homokdűnékkel ill. egy buckákkal övezett, sík felszínű, zárt, száraz gyepek	szántó	homokbuckás táj, száraz gyepek
	II. katonai felmérés	vizenyős rét kicsi homokhátakkal	párhuzamos buckavonulatokkal, helyenként futóhomokos felszínekkel tagolt száraz gyepek ill. ezek szomszédságában egy sík területű zárt, száraz gyepek	nedves kaszáló	homokbuckás táj, száraz gyepek
	III. katonai felmérés	vizenyős rét kicsi homokhátakkal	fátlan legelők párhuzamos buckavonulatokkal ill. ezek szomszédságában sík fátlan legelő	ritkás náddal foltolt legelő	homokbuckás táj, száraz fátlan legelő
	1941-es katonai térkép	vizenyős rét kicsi homokhátakkal	művelés alatt álló területek, ill. tanyák művelt területekkel	részben szántó, részben ritka nádasal borított rét	száraz gyepek
	1950-2000	vizenyős terület, tavak rendszerével, amit később csatornaépítéssel lecsapolnak	tanyák intenzíven művelt szántókkal ill. intenzíven művelt szántók	füves parlag	száraz gyepek
2000-2020	száraz homokpuszta bizonyos években jelentős kiterjedésű időszakos tavakkal	a nagy kiterjedésű felhagyott szántók és elhagyott tanyák helyén maradt parlagok mind inkább begyepesedtek, majd jelentős kiterjedésű területeken történt erdőtelepítés, ami súlyosan fragmentálta a megmaradt gyepeket	füves parlag	száraz gyepek	
Tájkép, geomorfológia	homokbuckás felszín	sík területek	sík terület	tagolt, homokbuckás felszín	
Domborzat	alacsony, lapos buckák és széles, (lapos) sík területek	jellemzően sík homokterületek, egyetlen helyszínen közepes magasságú buckák	közel sík terület, enyhe lejtéssel	korábbi emberi beavatkozások tájsebei révén létrejött erősen tagolt, változatos felszín	
Talaj	kötött homoktalaj: agyagfinom homok (barna), buckákon finom homok (sötét barna)	homoktalaj: durva homok (sárga)	homoktalaj: durva homok (sárga)	homoktalaj: durva homok (sárga)	
Növényzet	száraz homoki gyepek (homoki sztyeprét)	óparlagok, jellegtelen száraz gyepek és degradált száraz homoki gyepek	óparlag és jellegtelen száraz gyepek	jellegtelen száraz gyepek és száraz homoki gyepek (homoki sztyeprét)	

2. táblázat: Az egyes földikutya-áttelepítési akciókhoz tartozó sikerességi mutatók.

Sikerességi kritériumok	Egyes válaszokhoz tartozó pontszámok			
	Bagamér	Pocsaj	Öttömös	Baja
Szabadon engedett egyedek száma	2	2	1	0
Hány % élte túl a telepítést?	2	2	1	2
Hány % élte túl az első évet?	2	1	1	0
Szaporodtak-e?	2	1	0	0
A populáció növekedési rátája	2	1	0	0
Kialakult-e önnfenntartó populáció?	1	1	0	0
Egyedszám minimum megduplázódott-e?	1	0	0	0
Összpontszám	12	8	3	2
Max. elérhető érték %-a	100%	67%	25%	17%

3. táblázat: Az IUCN telepítési útmutatójában megfogalmazott ajánlásokkal való egyezés mértéke az egyes földikutya-áttelepítési akciók tekintetében.

	Telepítést megelőző tevékenység	Előkészületek, tervezés és telepítés	Telepítés utáni tevékenység	Össz.
Bagamér	77%	75%	97%	80%
Pocsaj	78%	75%	75%	77%
Öttömös	80%	90%	81%	83%
Baja	64%	63%	50%	61%

4. táblázat: A földikutya-áttelepítési útmutatóban megfogalmazott ajánlásokkal való egyezés mértéke az egyes földikutya-áttelepítési akciók tekintetében.

	Áttelepítési helyszín kiválasztása	Befogások helyszínének kiválasztása	Befogások kivitelezése	Ideiglenes tartás	Szabadon bocsátás	Ellenőrzés és monitoring	Össz.
Bagamér	89%	100%	96%	100%	100%	100%	95%
Pocsaj	77%	60%	88%	100%	100%	96%	83%
Öttömös	54%	55%	46%	50%	75%	57%	55%
Baja	39%	80%	67%	100%	92%	82%	64%

A további áttelepítési akciók során azonban a földikutyák számára az új élőhelyeken már nem voltak ilyen kedvezők a körülmények. A Lőszletőrésre telepített földikutyák például a korábban megszokottól teljesen különböző viszonyok közé kerültek. Bár talajtani szempontból a két terület nagyon hasonló, de domborzati és növényzeti szempontból jelentősen eltérnek. Míg a lucernaföld egy rendkívül fajszegény, de táplálékban szélsőségesen gazdag élőhely, addig a Lőszletőrés magas fajgazdagságú, de (legalábbis) a szántóföldi kultúrához képest táplálékban szegényebb élőhely.

Az Öttömös közelébe telepített földikutyák esetében első ránézésre nagyon hasonlónak tűnnek a határkerítés mentén elterülő forráspopulációk élőhelyeinek és az áttelepítési helyszínek a jellemzői. Ez a látszólag nagyfokú hasonlóság vezetett ahhoz, hogy nem is került sor alternatív helyszínek vizsgálatára az áttelepítési helyszín kiválasztása során. Azonban az utólag elvégzett vizsgálatok nagyon is eltérő élőhelyi jellemzőket tártak fel. Míg a befogási helyszínek mind ugyanazon az egykori nagy kiterjedésű, buckás, futóhomokos homokhátságon találhatóak, addig az áttelepítési helyszín az előbbtől keletre fekvő, nagy kiterjedésű, lapos és egykor kifejezetten vizenyős területen fekszik. Bár az idők során mind a forrásállományok élőhelyeinek, mind az áttelepítési helyszínek a képe sokat változott az ember tájatalakító tevékenysége nyomán, a két terület eredetéből adódó különbségek máig meghatározók. A forrásállományok élőhelyein durva homokból álló, világos színű, laza szerkezetű talajok találhatóak, míg az áttelepítés helyszínén kifejezetten kemény, kötött, agyagfinomságú homokból álló, sötét színű talaj jellemző (Kreybig 1934). Mivel azonban az áttelepítési helyszín eredetileg lápos és mocsaras vidékét (kékperjés lápréteket és szikes mocsarakat) teljesen lecsapolták, azon napjainkra száraz homoki növényzet alakult ki, csak kis kiterjedésű foltokban megőrizve az eredeti növényzetet (Gaskó 2006). Így a terület az első, felszínes vizsgálatok alapján (legalábbis növényzeti szempontból) ideális földikutyá-élőhelynek látszott.

A bajai akció korábban elvégzett részletes értékelése során kiderült, hogy a kiválasztott áttelepítési helyszín a befogási helytől tájtörténetében, domborzatilag, vízgazdálkodási szempontból és botanikailag is meglehetősen különbözik. Nem tekinthető ideális földikutyá-élőhelynek, és táplálékban szegény jellege miatt a legjobb esetben is csak nagyon kis egyedszámú földikutyá-állomány eltartására lehet képes (Schneider *et al.* 2019).

Diszkusszió

Áttelepítések értékelése: sikerek és tanulságok

Az egyes áttelepítési akciók sikerességének értékelése alapján a bagaméri populáció létrehozása bizonyult messze a legsikeresebbnek. A második helyre, jóval lemaradva, a pocsaji akció került. Azonban egyáltalán nem egyértelmű, hogy ez az akció sikeresnek mondható-e egyáltalán? Bizonyos jelek bizakodásra adnak okot, de az egyedszám látványos növekedésének elmaradása jelzi, hogy az életképes és önfenntartó földikutya-populáció kialakulásához a legoptimistább forgatókönyv szerint is, hosszabb időre és további természetvédelmi (élőhelykezelési és élőhely rekonstrukciós) beavatkozásokra van szükség. A további akciók esetében azonban inkább a sikertelenség okainak feltárása és a szükséges tanulságok levonása lehet a feladat. Az öttömösi akció csupán az elérhető pontszám negyedét kapta. Az egyedszám csökken, szaporodás valószínűleg sosem történt az új élőhelyen, így sikerről biztosan nem beszélhetünk. A bajai akció még ennél is gyengébb pontszámot ért el, gyakorlatilag eltűntek az áttelepített földikutyák az új élőhelyről, így ebben az esetben sikerességi mutatók számítása nélkül is teljesen egyértelmű az akció kudarca (Schneider *et al.* 2019).

A sikeresség tekintetében elért nagyon különböző eredményeknek két oka lehet. Okozhatja a rendelkezésre álló, releváns útmutatók ajánlásaitól való eltérés, de az áttelepítésre kiválasztott új élőhely alkalmatlansága is. Az eredmények alapján ugyanakkor az áttelepítések sikeres vagy a kevésbé sikeres voltát nem az akciók során érintett élőhelyek talajtani jellemzői (homok vagy kötött talaj), sem pedig az akciókban részt vevő földikutyák faji hovatartozása határozta meg (Schneider *et al.* 2019).

Telepítési útmutatók követése

Olajos (2012) eredményeihez hasonlóan azt találtuk, hogy az útmutatók minél pontosabb követése nagyban hozzájárul egy-egy akció sikerességéhez. Az IUCN telepítési útmutatójában foglalt ajánlások követésének vizsgálata azonban meglepő eredményt hozott, ennek alapján az öttömösi telepítés érte el a legmagasabb értéket. Tekintve, hogy ez az akció a sikeresség értékelése során kifejezetten alacsony pontszámot kapott, és sikeresnek így egyáltalán nem tekinthető, az eredmény további magyarázatra szorul. Az öttömösi telepítés az alábbi kritériumok alapján ért el kimagasló pontszámot: a helyi lakosság bevonása, a szocio-ökonómiai vizsgálatok megléte, valamint a hosszútávú finanszírozás biztosítottasága az új állomány fenntartása érdekében. Az akció egy Európai Unió által finanszírozott LIFE projekt keretében valósult meg (Németh *et al.* 2018), így alapvető elvárás volt ezen feltételek teljesítése. A többi áttelepítés során viszont ezek nem voltak hangsúlyo-

sak. Alapvetően ezek mind fontos szempontok, különösen egy univerzális, bármely fajra alkalmazható útmutatóban, az akciók sikerességének értékelése során azonban láthattuk, hogy ezek a szempontok nem meghatározó feltételei a sikeres földikutyatelepítésnek. A földikutyák ugyanis nagyon sajátos életmódot folytató állatok, melyek élőhelyük zavartalansága esetén gyakorlatilag semmilyen interakcióba nem kerülnek a helyi lakossággal. Ezért védett területre történő telepítés esetén a helyi közösséggel kialakított pozitív kapcsolat nem tud jelentősen hozzájárulni az akció sikeréhez. Ugyanakkor általánosságban megállapítható, hogy az IUCN útmutatójának minél pontosabb követése hozzájárulhat ahhoz, hogy egy földikutyatelepítési akció sikeres legyen.

A földikutyatelepítési útmutató javaslatával való egyezés mértéke jobb egyezést mutat a telepítések sikerességének sorrendjével. A földikutyatelepítések annál sikeresebbek voltak, minél pontosabban betartották az útmutató javaslatait. Az ajánlások minél pontosabb betartása, az iránymutatások minél alaposabb követése biztosítékot jelenthet új földikutyapopulációk sikeres létrehozására. Ezért az elmúlt időszakban szakmai körökben felmerült véleménnyel szemben nem a földikutyatelepítési útmutató módosítására, sokkal inkább a benne foglaltak minél következetesebb betartására lenne szükség a sikeresebb földikutyatelepítések érdekében.

Jellemzően sikertelenek bizonyultak az akciók, ha az útmutató eredeti koncepciójától eltérve egy állomány teljes áttelepítésével, kimenekítésével próbálkoztak. Az útmutató létrehozásának eredeti célja ugyanis az volt, hogy elősegítse a földikutyafajok helyzetének javítását azáltal, hogy erős, stabil populációkból befogott egyedek áttelepítése révén potenciálisan alkalmas és védhető élőhelyeken új földikutyapopulációkat hoznak létre (Németh *et al.* 2013b). Veszélybe került földikutyapopulációk sikeres áttelepítése azonban az eddigi eredmények szerint nem megvalósítható. Ezekben az esetekben például, mivel nem nagy és stabil populációkból történik a befogás, nehéz a kellő számú egyed megfogása, és nagyobb az elhullás veszélye is. Így azonban nem sikerül kellő számú és megfelelő ivarárnányú állományt telepíteni az új élőhelyre, ami viszont az új populáció megalapítása szempontjából kritikus jelentőségű lenne. Az elmúlt évek tapasztalatai mindezt kellően igazolták, egyetlen mentőakció-jellegű áttelepítés sem ért el egyértelmű sikert. A földikutyállományokat a jelenlegi tudásunk mellett, úgy tűnik, csakis az eredeti élőhelyükön tudjuk megőrizni, veszélyeztetett élőhelyekről biztonságosabbra telepítésükhöz egyelőre nincsen bevált módszer (Németh *et al.* 2020).

Áttelepítési helyszín kiválasztása

Ha megvizsgáljuk, mely pontokban tértek el leginkább a kevésbé sikeres akciók a földikutyatelepítési útmutató javaslataitól, azt láthatjuk, hogy a forráspopuláció

kijelölésének kérdése mellett a létrehozandó populáció élőhelyének kiválasztása okozta a legtöbb problémát. A kijelölt áttelepítési helyszín körüli gondok a bagaméri telepítésen kívül minden akció esetében felmerültek. Bár láthatunk példát arra is, hogy a kijelölt helyszín teljesen alkalmatlan a földikutyák számára, gyakoribb, hogy az élőhely alapvetően megfelelő, de a forrásállomány élőhelyétől olyan mértékben különbözik, ami már komoly nehézséget jelent a megtelepedés első, kritikus fázisában. A pocsaji áttelepítés esetében pontosan ez történt. Mindez pedig elegendő volt ahhoz, hogy az útmutató ajánlásainak követése mellett is jelentősen rontsa az akció sikerességének mértékét. Az öttömösi akció esetében a probléma összetettebb, mert bár ennek az akciónak a során követték legkevésbé az útmutató ajánlásait, de az élőhely sem tekinthető teljesen megfelelőnek. A bajai telepítés során alapvetően sikerült az útmutató szerint eljárni, de a szerencsétlen helyszínválasztás miatt (ami valószínűleg egyáltalán nem volt alkalmas földikutyák számára), az áttelepítés sikertelenül zárult (Schneider *et al.* 2019).

Ugyanakkor mindezek ellenére a különböző akciók során nagyon különböző mértékű erőfeszítések történtek a probléma megoldására. A pocsaji áttelepítés esetében például egy éven át tartó vizsgálatokat követően több mint tíz helyszínből választották ki a végsőt. Ezzel szemben a bajai kimenekítés alatt mindössze három helyszín közül, de igazán átfogó vizsgálatok nélkül történt a választás. Öttömös esetében viszont fel sem merült alternatív helyszín(ek) lehetősége. Mindezekből az is látható, hogy a mentőakció-jellegű telepítések közepette mennyire korlátozottak a lehetőségek az új élőhely kiválasztására. Stabil állományból létrehozott új populáció kialakítása közben sokkal szabadabban dönthetnek a szakemberek, a lehetséges helyszínek széles spektrumát megvizsgálva. A szóba jöhető forráspopulációk és a lehetséges áttelepítési helyszínek között keresgélve összepárosítható az egymáshoz leginkább hasonlító két élőhely. De veszélyeztetett egyedek kimenekítése során mindegyikre sincsen lehetőség: rövid idő alatt, alapos vizsgálatok nélkül kell döntenie, ami ritkán vezet sikerhez.

További veszélyforrások

Az áttelepítések során felmerülő eltérő szakmai álláspontok és nézetkülönbségek nem kedveznek az akciók sikerének. A szakmai viták okozta kényszerű, kompromisszumos döntések negatív következményei a bajai áttelepítés értékelése során egyértelművé váltak (Schneider *et al.* 2019). Hasonló jelenséget láthatunk ugyanakkor az öttömösi áttelepítés esetében is, ahol jelentős koncepcionális változások következtek be az akció megvalósítása során. Eredetileg egy a bagamérihoz hasonló akció terve merült fel, ahol a Kelebia és Ásotthalom közötti populációból származó egyedekkel hoztak volna létre új populációt. A terv szerint az apró töredékállományok mindegyikéből csak egy-két egyed befogására lett volna

szükség, így a szükséges egyedszám összegyűjtése nem fenyegette volna egyik szub-populáció fennmaradását sem. A védett területen létrejövő új állomány garantálhatta volna az eredeti populáció egészének genetikai fennmaradását. Ezt a koncepciót a Földikutya- és Űrgevédelmi Szakértői Csoport is támogatta 2015-ben. Azonban a szerb-magyar határra épülő határkerítés okozta fenyegetés miatt az eredeti koncepció megváltozott, az akció kezdetekor már a veszélyeztetett egyedek kimenekítése vált a fő prioritássá. Így az eredeti cél már a telepítés első évében is csak részben valósulhatott meg. Később viszont komoly szakmai vitákhoz vezetett annak eldöntése, hogy az eredeti koncepcióhoz való visszatérés, vagy pedig a veszélyeztetett, esetleg csak nehezen védhető töredékállományok teljes áttelepítése legyen a cél. A Földikutya- és Űrgevédelmi Szakértői Csoport több ülésén is napirendre került a téma, amit heves szakmai viták öveztek. Az így született kompromisszumos megoldások következtében egyre nehezebbé vált az akciót a földikutya-telepítési útmutató ajánlásainak megfelelően megvalósítani.

Nehéz realisan megítélni az öttömösi áttelepítés végeredményét. Az eddigi áttelepítési akció kétségkívül súlyosan elhibázott volt: a forrásállomány kiválasztása és a kivitelezés módja is problémás volt. Mindez pedig minimum szuboptimális, de talán alkalmatlan élőhelyen történt, ahol aligha várható, hogy életképes, önfenntartó populáció jöjjön létre. Ugyanakkor, a rendelkezésre álló ismeretek alapján az Öttömösi Baromjárás nevű védett területnek lehet olyan része, amelyen talán lehetséges életképes populáció megalapítása. A kérdés további alapos vizsgálata mindenképpen javasolt. A kelebiai és ásothalmi élőhelyeken élő földikutya-populációval azonban nagyon súlyos genetikai problémák is vannak (Sramkó 2019), ami miatt forráspopulációként való alkalmasságuk is mérlegelésre szorul.

Konklúzió és javaslatok

Új földikutya-populáció létrehozására irányuló áttelepítések során legfontosabb az alapos tervezés még jóval az akció megkezdése előtt. Részletes és pontos terv kidolgozása szükséges az áttelepítés egészét illetően. A kidolgozott koncepciótól pedig az akció kezdetét követően már semmiképpen nem javasolt eltérni. A menet közben született új ötletek, a koncepció újraértelmezése, az ehhez társuló szakmai viták, és az azok eredményeként hozott kényszerű kompromisszumok nagyon nagy mértékben veszélyeztetik az egész akció sikerét.

Egy új földikutya-populáció létrehozásához az alkalmas új élőhely kiválasztása a legfontosabb, de egyben legnehezebb feladat. Ennek során az új élőhely földikutyák szempontjából való biológiai, ökológiai alkalmassága kell, hogy legyen a fő szempont, a potenciális új élőhelyek jogi státuszával szemben (Schneider *et al.* 2019). Az alkalmas befogadó élőhely megtalálását követően a telepítés sikere

érdekében a teljes akció során minél pontosabban követni kell a földikutya-telepítési útmutató ajánlásait.

Az eddigi tapasztalatok alapján nem ismert olyan módszer, mellyel reális esélye lehetne veszélyeztetett földikutya-állományok sikeres áttelepítésnek – bármennyire is fontos is lenne ez a gyakorlati természetvédelmi munka során. Így a helyben való megőrzés fontosságát szükséges hangsúlyozni (Németh *et al.* 2020).

Köszönetnyilvánítás – Köszönettel tartozunk a Hortobágyi és a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságok munkatársainak, amiért munkánkat nem csupán lehetővé tették, de nagymértékben segítettek is. További köszönettel tartozunk a Magyar Természettudományi Múzeumnak, és különösen Dr. Csorba Gábornak a vizsgálatok során nyújtott sokrétű és pótolhatatlan segítségért. Szeretnénk köszönetet mondani Fidlóczky Józsefnek a kézirat minőségének javítása érdekében tett javaslataiért és tanácsaiért. A bemutatott munka és az eredmények részben az Európai Unió LIFE17 IPE/HU/000018 számú pályázatának támogatásából megvalósuló „Grassland LIFE IP” projekt keretében jöttek létre.

Irodalomjegyzék

- Andrési, P. (2002): *Cselekvő természetvédelem*. – Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület – Orchis Természetvédelmi Egyesület, Budapest – Ásotthalom, 266 p.
- Baillie, J. & Cokeliss, Z. (2004): Extinctions in recent time. – In: Baillie, J., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S. N. (eds.): *IUCN Red List of Threatened Species: A Global Species Assessment*, IUCN, Gland – Cambridge, pp. 33–50.
- Bajomi, B. (2003): *Veszélyeztetett állatfajok visszatelepítésének eredményességét befolyásoló tényezők: a kékcőrű réce és az eurázsiai hód magyarországi visszatelepítésének összehasonlító elemzése*. – MSc diplomamunka, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 79 p.
- Bajomi, B., Bera, M., Czabán, D. & Gruber, T. (2016). Eurasian beaver re-introduction in Hungary. – In: Soorae, P. S. (ed.): *Global re-introduction perspectives: 2016. Case-studies from around the globe*. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, Environmental Agency, Gland – Abu-Dhabi, pp. 211–215.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., McGuire, K. C., Mersey, B. & Ferrer, E. A. (2011): Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? – *Nature* **471**: 51–57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- Beck, B. B., Rapaport, I. G., Stanley-Price, M. R. & Wilson, A. C. (1994): Reintroduction of captive reared animals – In: Olney, P. J. S., Mace, J. M. & Feistner, A. T. C. (eds.): *Creative Conservation: Interactive management of wild and captive animals*. Chapman & Hall, London, pp. 265–286.
- Ceballos, G., García, A. & Ehrlich, P. R. (2010): The sixth extinction crisis: loss of animal populations and species. – *Journal of Cosmology* **8**: 1821–1831.
- Csorba, G., Krivek, G., Sendula, T., Homonnay, Z. G., Hegyeli, Zs., Sugár, Sz., Farkas, J., Stojnić N. & Németh, A. (2015): How can scientific research change conservation priorities? – A review of decade-long research on blind mole rats (Rodentia: Spalacinae) in the Carpathian Basin. – *Therya*, **6**: 103–121. <https://doi.org/10.12933/therya-15-245>

- Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J. & Collen, B. (2014): Defaunation in the Anthropocene. – *Science* **345**: 401–406. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- Fidlóczy, J., Sziitta, T., Nagy, L., Dudás, M., Fidlóczy, Zs., Tokaji, K., Altbäcker, V., Németh, A. & Cserkés, T. (2017): Sikerek és tanulságok: Három évtized ürge-áttelepítéseinek tapasztalatai – In: Mizsei, E. & Szepesváry, Cs. (szerk.): „Sikerek és Tanulságok a természetvédelemben” XI. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Absztrakt-kötet. Magyar Biológiai Társaság – MTA Ökológiai Kutatóközpont, pp. 34–35.
- Gaskó, B. (2006): *Javaslatok természetes és természetközeli élőhelyek védelmére a kiskunsági homokhát délkeleti felében (Kelebia, Öttömös, Ásothalom, Mórahalom)*. – Kutatási jelentés, Szeged, 193 p.
- Griffith, B., Scott, J. M., Carpenter, J. W. & Reed, C. (1989): Translocation as a species conservation tool: Status and strategy. – *Science* **245**: 477–480. <https://doi.org/10.1126/science.245.4917.477>
- Hadarics, T. (2011): Rudolf trónörökös, az ornitológus. – *Ornis Hungarica* **19**: 149–163.
- IUCN/SSC (1998): *IUCN Guidelines for Re-introductions*. – IUCN, Gland – Cambridge, 11 p.
- IUCN/SSC (2013): *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. – IUCN Species Survival Commission, Gland, viiii + 57 p.
- Kerpely, K. (2014): *Déli-homokhátság (HUKN20008) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület*. – Natura 2000 Fenntartási Terv, WWF Magyarország, Budapest, 93 p.
- Kreybig, L. (1934): A M. Kir. Földtani Intézet talajfelvételi, vizsgálati és térképezési módszere és célja. – *A Magyar mérnök és Építész Egylet Közlönyének Havi Füzetei* 12., 31 p.
- Lee, R. & Hughes, B. (2008): *Review of Waterbird Re-establishment in the AEW region*. – Research report to AEW. Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge, Gloucestershire, 107 p.
- Magura, T. (szerk.) (2014a): *A Kék-Kálló-völgye (HUHN20016) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület fenntartási terve*. – Natura 2000 Fenntartási Terv, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, 44 p.
- Magura, T. (szerk.) (2014b): *A Pocsaji-kapu (HUHN20010) kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területfenntartási terve*. – Natura 2000 Fenntartási Terv, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, 37 p.
- Márkus, F. (2004): Gerinces állatfajok visszatelepítésének természetrajza Magyarországon, 1970-től napjainkig. – *Termvéd Közlem.* **11**: 359–369.
- McGill, B. J., Dornelas, M., Gotelli, N. J. & Magurran, A. E. (2015): Fifteen forms of biodiversity trend in the Anthropocene. – *Trends Ecol. Evol.* **30**: 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.11.006>
- Moldován, O. (2014): *Az erdélyi földikutyta *Nannospalax (leucodon) transsylvanicus* új populációjának létrehozása és az első év tapasztalatai*. – Diplomamunka, Debreceni Egyetem, Debrecen, 44 p.
- Nagy, J., Németh, T., Szabó, J., Pásztor, L. & Dobos, A. (2001): Tájgazdálkodási körzetek kialakítása a Kreybig-féle „Átnyertes Talajismereti Térképsorozat” alapján. – *Acta Agraria Debreceniensis* **1**: 20–25.
- Németh, A., Farkas, J., Krnács, Gy. & Csorba, G. (2010): *KvVM Fajmegőrzési tervek: Nyugati földikutyta (*Nannospalax leucodon*)*. – KvVM Természetvédelmi Szakállamtitkárság, Budapest, 31 p.
- Németh, A., Csorba, G., Farkas, J., Krnács, Gy., Molnár, A., Boldogh, G. & Szélényi, B. (2013a): *VM Fajmegőrzési tervek: Kárpát-medencei Nyugati földikutyta kisfajok (*Nannospalax* (super-species *leucodon*))*. – VM Környezetügyért Felelős Államtitkárság, Budapest, 68 p. <https://doi.org/10.13140/RG2.2.25180.59529>
- Németh, A., Molnár, A., Szél, L., Horváth, T., Demeter, L. & Csorba, G. (2013b): Hogyan telepítsünk át földikutyát? Módszertani megfontolások szélsőségesen talajlakó rágcsálók megmentéséhez. – *Termvéd Közlem.* **19**: 15–33.

- Németh, A., Cserkés, T., Nagy, L., Altbäcker, V., Horváth, M., Prommer, M. & Váczi, O. (2018): *RaptorsPrey LIFE project (LIFE13 NAT/HU/000183/b)* – Layman’s report (2014–2018). Nimfea Nature Conservation Society, Túrkeve, 28 p.
- Németh, A., Moldován, O. & Szél, L. (2020): Mindig útban? – Városias környezetben fennmaradt földikutya-állományok megőrzésének kihívásai Magyarországon. – *Termvéd Közlem.* **26**: 52–69. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2020.26.52>
- Olajos, T. (2012): *A magyarországi állatfaj-visszatelepítések elemzése az IUCN útmutató alapján.* – BSc diplomamunka, Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájékológiai Tanszék, Gödöllő, 59 p.
- Pullin, A. S. & Bajomi, B. (2008): Are we doing more good than harm? Evaluating effectiveness of nature restoration policy in Europe. – In: *Sixth European Conference on Ecological Restoration.* Ghent, pp. 1–5.
- QGIS Development Team (2013): *QGIS Geographic Information System.* – Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Rado, R., Wollberg, Z. & Terkel, J. (1992): Dispersal of young mole rats (*Spalax ehrenbergi*) from the natal burrow. – *J. Mammal.* **73**: 885–890. <https://doi.org/10.2307/1382211>
- Rakonczay, Z. (szerk.) (1989): *Vörös Könyv: a Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 360 p.
- Reading, R. P. & Kellert, S. R. (1993): Attitudes toward a proposed reintroduction of black footed ferrets (*Mustela nigripes*). – *Conserv. Biol.* **7**: 569–580. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07030569.x>
- Schneider, V., Ruzsa, J., Czabán, D. & Németh, A. (2019): Egy földikutya-áttelepítés tanulságai. – *Termvéd Közlem.* **25**: 14–33. <https://doi.org/10.20332/tvk-jnatconserv.2019.25.14>
- Seddon, P. J. (1999): Persistence without intervention: assessing success in wildlife reintroductions. – *Trends Ecol. Evol.* **14**: 503. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01720-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01720-6)
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P. & Maloney, R. F. (2007): Developing the science of reintroduction biology. – *Conserv. Biol.* **21**: 303–312. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00627.x>
- Sramkó, G. (2019): *Délvidéki földikutya-állományok (Nannospalax montanosyrmienensis) filogeográfiai és populációgenetikai szerkezetének feltárása, genetikai állapotának értékelése céljából de novo SSR fejlesztés az új generációs módszerekkel.* – Kutatási jelentés, Mikepércs, 24 p.
- Sterbetz, I. (1979): *Élő örökségünk. Génerezó, génbank.* – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 194 p.
- Szilágyi, G. (szerk.) (2007): *A Liget-legelő (Geszteréd, Hajdúhadház, Hajdúsámson) javasolt kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület természetvédelmi fenntartási terve.* – Natura 2000 Fenntartási Terv, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, Debrecen, 76 p.
- Topachevskii, V. A. (1969): *Fauna of the USSR: Mammals. Mole rats, Spalacidae.* – Smithsonian Institution and the National Science Foundation, Washington, 308 p.
- Vásárhelyi, I. (1926): Adatok a földikutya (*Spalax hungaricus hungaricus* Nhrng.) életmódjának ismeretéhez. – *Állattani Közlem.* **23**: 169–226.
- Vida, G. (2018): Csökkenő biodiverzitás, növekvő gazdaság. Meddig? – In: Tardy J. & Dévai Gy. (szerk.): *A biodiverzitásról másképp.* Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 14–25.
- Vidacs, J. A., Farkas, J. & Németh, A. (2013): Konvergenciák, divergenciák és adaptáció a talajlakó életmódot folytató emlősöknél. – *Állattani Közlem.* **98**: 21–46.
- Wolf, C. M., Griffith, B., Reed, C. & Temple, S. A. (1996): Avian and mammalian translocations: update and reanalysis of 1987 survey data. – *Conserv. Biol.* **10**: 1142–1154. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10041142.x>

Internetes térképforrások

- http1: I. Katonai Felmérés (1782–85): HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest. <http://mapire.eu/hu/map/firstsurvey/>
- http2: II. Katonai Felmérés (1806–1869): HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest. <http://mapire.eu/hu/map/secondsurvey/>
- http3: III. Katonai Felmérés (1869–1887): HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest. <http://mapire.eu/hu/map/thirdsurvey25000/>
- http4: II. Világháborús Katonai Felmérés (1941): HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum Térképtára, Arcanum Adatbázis Kft., Budapest. <http://mapire.eu/hu/map/hungary1941/>
- http5: 1959–2007 időszakból származó légifelvételek: Digitális légifelvétel archívum, Lechner Nonprofit Kft. légifilmtára (FÖMI, Budapest) <https://www.fentrol.hu/hu/>

Evaluation of the Hungarian blind mole rat translocation projects

János Ruzsa¹, Viktor Schneider², János Farkas¹ & Attila Németh^{3,4}

¹*Eötvös Loránd University, Department of Systematic Zoology and Ecology
H-1117 Budapest, Pázmány Péter stny. 1/C, Hungary*

²*Szent István University, Faculty of Agriculture and Environmental Sciences,
H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1., Hungary*

³*BirdLife Hungary – Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society,
H-1121 Budapest, Költő u. 21., Hungary*

⁴*Hungarian Natural History Museum,
H-1088 Budapest, Baross u. 13., Hungary*

E-mail: dr.attila.nemeth@gmail.com

Lesser blind mole rats, *Nannospalax* (superspecies *leucodon*) are among the most threatened mammals of Hungary. Because of their special lifestyle, the conservation of blind mole rats is especially challenging for nature conservation. Since 2013, a conservation program is underway in order to increase the number of the local blind mole rat populations. Four new populations have been established in the vicinity of different localities, in order of the year started: Bagamér (2013), Pocsaj (2015), Öttömös (2016) and Baja (2017). In this paper we are not only evaluating the success of each action, but we also try to find an explanation for the significant differences among the results of these actions. The features of the relocation site turned out to be just as important as the proper implementation of the recommendations of the blind mole rat translocation protocol. The presented results may contribute to successful conservation measurements in the future.

Keywords: *Nannospalax* (superspecies *leucodon*), habitat suitability analysis, monitoring, Bagamér, Pocsaj, Öttömös, Baja