

Állatfaj-visszatelepítési programok áttekintése nemzetközi és hazai perspektívából

Bajomi Bálint^{1,2*}, Óhegyi Erzsébet³, Olajos Tímea⁴ és
Takács-Sánta András⁵

¹*Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., 1223 Budapest, Park u. 2.*

²*Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.*

³*CEEweb for Biodiversity, 1137 Budapest, Katona József u. 35.*

⁴*Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék,
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*

⁵*ELTE Társadalomtudományi Kar, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A*

*E-mail: bajomi.balint@hoi.hu

Összefoglaló: Igyekeztünk minél teljesebben összegyűjteni az állatfaj-visszatelepítési programok nemzetközi szakirodalmát; a magyar programokat közelebbről is megvizsgáltuk. Adatbázisunkba 8508, 1891 és 2015 közötti anyag bibliográfiai adatait gyűjtöttük össze. Az irodalom mennyisége exponenciális növekedést, majd telítődés utáni fluktuációt mutat. 27 megvalósult magyarországi visszatelepítési programról van tudomásunk. Kimutattuk, hogy az IUCN-útmutató ajánlásainak követése szignifikánsan növeli a program sikerének esélyét. Nemzetközi szinten a projektek éves költségei az elhanyagolható összegtől a 2 millió USA dollárig terjednek. Szignifikáns rendszertani torzulást tapasztaltunk: mind a nemzetközi szakirodalomban, mind a hazai programok között a gerinctelenek kisebb, a madarak és emlősök nagyobb súllyal vannak jelen, mint azt a biodiverzitásban megfigyelhető arányaik indokolnák.

Kulcsszavak: bibliometria, IUCN, költségek, Magyarország, nemzetközi trendek, rendszertani torulás, szakirodalom, visszatelepítés

Bevezetés

A visszatelepítés a természetvédelem egyik gyakran alkalmazott módszere. A sok összegyűlt tapasztalat és kutatás nyomán mára kialakult egy külön tudományág, a „visszatelepítés-biológia”, angolul „*reintroduction biology*” (Seddon *et al.* 2007, Griffiths és Pavajeau 2008). A gyakorlatra koncentrááló területen dolgozó szakemberek célja, hogy kipusztult populációkat állítsanak helyre. Bár a nevében a biológia szerepel, transzdiszciplináris tudományágként más szakterületek – például a szervezetmenedzsment, az állatorvoslás – tudását is tevékenyen használja.

A „visszatelepítés” fogalmának a *Természetvédelmi Világszövetség (International Union for Conservation of Nature, röviden IUCN)* keretében működő *Természetvédelmi Célú Áttelepítések Specialistáinak Csoportja (Conservation Translocation Specialist Group, IUCN SSC CTSG¹)* által megfogalmazott definícióját használjuk, amely mára viszonylag általánossá vált: „A visszatelepítés élőlény(ek) áthelyezése és kiengedése a természetes elterjedési területük (areájuk) olyan részére, ahonnan kipusztultak. A visszatelepítés célja, hogy egy életképes állományt hozzon létre az adott fajból az eredeti areáján belül” (IUCN/SSC 2013). A telepített egyedek származhatnak olyan területről, ahol még előfordul a faj a természetben – ilyen volt a fekete bődöncsiga telepítése Sályra a kácsi forráspopulációból (Fehér *et al.* 2017). A másik lehetőség, amikor állatkertben, vagy erre a célra létrehozott szaporítótelepen élő állatokat engednek ki – erre példa a kékcsőrű réce visszatelepítésére vonatkozó kísérlet (Bajomi 2003).

Kutatásaink során igyekeztünk minél teljesebben összegyűjteni az állatfaj-visszatelepítések nemzetközi szakirodalmát, és feltárni a növekedésük dinamikáját. Megvizsgáltuk, hogy az IUCN által kiadott útmutató (IUCN/SSC 1998) betartása növeli-e a programok sikerességét. Célul tűztük ki a hazai projektek teljes listájának összeállítását is. Egy nemzetközi kérdőív segítségével felmértük, hogy mennyibe kerülnek a visszatelepítési programok. Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a nemzetközi szakirodalomban, illetve a hazai programok terén érvényesülő rendszertani torzulás, azaz a nagyközönség körében népszerűbb rendszertani csoportok felülreprezentáltak-e.

Anyag és módszer

Kutatásaink során nemzetközi szakirodalomnak főként az angol nyelven megjelent publikációkat tekintettük, így az adatbázisunk gerincét, becslésünk szerint majdnem 90%-át ilyen publikációk alkotják. Forrásnak fogadtunk el bármely dokumentumot, amely természetvédelmi célú visszatelepítésről ad hírt. A fő cél a tudományos szakirodalom felderítése volt. Ugyanakkor számos programról nem jelenik meg referált folyóirat-közlemény, hanem egyéb beszámolók (például konferenciapozterek, népszerűsítő cikkek magazinokban, weboldalak) látnak róluk napvilágot, így ezek az írások jelentik a legfőbb forrásokat arról, hogy egyáltalán léteznek ezen programok, és ezek számolnak be a részletekről is. Így mindenképpen fontosak ahhoz, hogy teljes képet alakítsunk ki a szakterületről.

¹Korábbi nevén *Visszatelepítések Specialistáinak Csoportja (Reintroduction Specialist Group, IUCN SSC RSG)*

Ezért döntöttünk úgy, hogy nem csak referált folyóiratcikket vonunk be a kutatásba. Viszont a kereséseknél alkalmazott kulcsszavaink (1. függelék) nem fedték le a tengeri visszatelepítések jelentős részét (Swan *et al.* 2016), így az általunk létrehozott adatbázis fő fókuszát a szárazföldi és édesvízi állatfajok jelentik. Munkánk során igyekeztünk a teljesség igényével összegyűjteni és egy adatbázisba rendezni ezen visszatelepítések nemzetközi szakirodalmát. Ehhez az EndNote (Thomson Reuters és Clarivate 2006–2021) bibliográfiai szoftvert használtuk. Összesen 8 online adatbázisban (1. függelék) végeztünk kereséseket 2007. március 14. és 17. között. A szakirodalom összegyűjtésének részletei egy korábbi cikkünkben olvashatók (Bajomi *et al.* 2010). 2010-ben, 2013-ban és 2020-ban frissítettük és bővítettük az adatbázist, ehhez igyekeztünk ugyanazokat a kulcsszavakat és adatbázisokat használni, ahol lehetett. További kereséseket végeztünk 2016-ban a Zoological Record és 2018-ban az Agricola adatbázisokban, illetve szintén 2018-ban 6 angol nyelvű állam nemzeti (pl. USA, Egyesült Királyság) könyvtárainak katalógusaiban végeztünk kereséseket. A legelső, visszatelepítésekről szóló publikációknak igyekeztünk külön utánajárni a visszatelepítések történetével foglalkozó szakirodalom áttanulmányozásával (pl. Seddon és Armstrong 2016) és az IUCN korábban már említett, áttelepítésekkel foglalkozó munkacsoportjának (*IUCN SSC CTSG*) vezető szakembereivel (Doug Armstrong, Axel Moehrensclager, Phil Seddon) való konzultációval. A Google és a Google Scholar keresőket nem használtuk, mivel nem alkalmasak nagy mennyiségű szakirodalom exportálására. A keresések során számos olyan találat került be az adatbázisba, amely nem a visszatelepítések szakterületéhez kapcsolódik. Így a szűrés folyamata során leválogattuk azon publikációkat, amelyek témájukban megfelelnek az IUCN fentebb idézett visszatelepítés-definíciójának (IUCN/SSC 2013). Az adatbázisba nemcsak peer-reviewed cikkek kerültek be, hanem más típusú publikációk is (2. függelék).

Az adatbázis rekordjait évszám szerint rendszereztük az *EndNote* programban a „*Smart group*” („okos csoport”) funkció segítségével. Külön leíró statisztikát készítettünk a folyóiratcikkekre, melyben a cikkek számát elemeztük az évszám függvényében, majd exponenciális regressziót illesztettünk ezen adatsorra az R programcsomagban (R Core Team 2020). A *Global Re-introduction Perspectives* (későbbi nevén *Global Conservation Translocation Perspectives: 2021*) könyvsorozat 418 esettanulmányát, és a témába vágó hírlevelek cikkeit technikai okokból külön Excel-táblázatban összesítettük, és az adatokat hozzáadtuk az EndNote-adatbázis számaihoz.

2012-ben Kiszely (1999), Márkus (2004) és Bajomi (2011) publikációi alapján, illetve Ötvös Sándor és Müller Tamás személyes közlése alapján összegyűjtöttük a hazánkban történt visszatelepítési programokat (Olajos 2012). 2023-ban az

Arcanum Digitális Tudománytárban kereséseket végeztünk, hogy utánajárjunk a fenti forrásokban bizonytalanként, adathiányosként említett programoknak. Így több programról kiderült, hogy nem teljesíti az IUCN általunk használt definícióját (IUCN 1998), emiatt kihagytuk ezeket az elemzésből. 2021-ben elektronikus levelekben fordultunk a 17 megyei zöldhatóságként működő kormányhivatalhoz, az országos zöldhatóság feladatait ellátó Pest Megyei Kormányhivatalhoz, illetve a 10 magyarországi Nemzeti Park Igazgatóságához, melyekben rákérdeztünk, hogy a működési területükön történtek-e visszatelepítések, és kértük, hogy küldjék el az ezzel kapcsolatos dokumentumaikat. A visszatelepítések magyar vonatkozású irodalmát 2001 óta manuálisan gyűjtjük, és egy külön adatbázisba rendeztük. 2022-ben a fentebb leírt módszerekkel létrehozott nemzetközi szakirodalmi adatbázisunkban az 1891–2015 közötti időszak anyagai között végeztünk kereséseket a „Hungary” és a „magyar” kifejezésekkel, és a találatokat átmásoltuk a magyar adatbázisba. 2011-ben a Lee és Hughes (2008) által készített kérdőív magyar fordítását küldtük ki szakembereknek, akik összesen 9 magyar visszatelepítési programról adtak információkat, ezekből ötöt tudtunk a lineáris regresszió elemzésbe bevonni. Az adatgyűjtéssel azt mértük fel, hogy sikeresebbek-e azon programok, amelyek nagyobb mértékben követik az IUCN útmutatójában leírtakat (IUCN/SSC 1998). Az IUCN-útmutató betartását a következőképp elemeztük: a kérdőívünkben a sorvezető minden egyes pontjára rákérdeztünk, hogy az adott program kivitelezése során az adott ajánlásnak megfelelően végezték-e a természetvédelmi tevékenységet, majd a kiértékelésnél egy pontrendszerrel értékeltük a betartás mértékét és a program sikerességét. Jelen cikkünkben a kutatás fő eredményeit ismertetjük, a további részletek Olajos Tímea szakdolgozatában (Olajos 2012) olvashatók. Egy kitöltetlen kérdőív a 3. függelékben található. Az eredményeket összevontuk a Lee és Hughes (2008) tanulmányában feldolgozott 9 további faj adataival, és együtt dolgoztuk fel. Az útmutatóval való egyezést és a sikeresség 0 és 11 közötti skálán való értékelését a Lee és Hughes (2008) által kidolgozott kérdőív és pontrendszer alapján számítottuk ki.

2012-ben egy anonim kérdőívet küldtünk ki az *IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group* programvezetői számára, mellyel a programok teljes költségeire, időtartamára és a finanszírozás forrására kérdeztünk rá. A nemzetközi szakirodalomról szóló adatbázisunkban is kerestünk adatokat a projektek költségvetésével kapcsolatban. Az eredményeket Óhegyi Erzsébet szakdolgozatában ismertette (Óhegyi 2013), mostani cikkünkben a fontosabb eredményeket közöljük. 2016-ban 1228 olyan szakember címére küldtünk ki kérdőívet, akik az adatbázisunk, illetve a *Zoological Record* kereső szerint levelező szerzőként szerepeltek visszatelepítésekről szóló publikációkban. A fenti

módszerekkel összesen 43 programról szereztünk információkat – ezek egy része 2016-ra már lezárult, mások még folyamatban voltak, előre ismert időtartamban és tervezett költségvetéssel.

Szakirodalmi adatbázisunk 2007-es verziójában rendszertani csoportok (gerinctelenek, halak, kétélűek, hüllők, madarak, emlősök) szerint soroltuk be a publikációkat. Chi-négyzet-próbával megvizsgáltuk, hogy a visszatelepítések szakirodalmának arányai tükrözi-e a tudomány számára ismert fajoknál tapasztalt eloszlást.

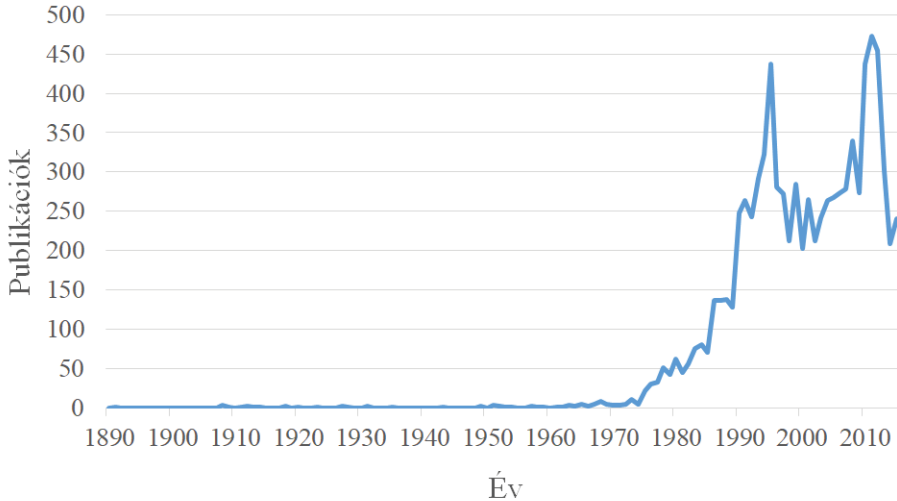
A hazai programokkal kapcsolatban is megvizsgáltuk, hogy tapasztalható-e rendszertani torzulás.

Eredmények

Adatbázisunk egy hosszú távú, 125 éves adatsort ölel fel, 1891. január 1. és 2015. december 31. között. Összesen 8508 bibliográfiai bejegyzést gyűjtöttünk össze benne. Technikai okok miatt az 1891 és 2015 közötti időszak irodalmának egy része még nincsen integrálva az adatbázisba. Az emiatt külön kezelt szakirodalommal együtt az összes publikáció száma 9001 (4. függelék). A fent említett időtartam alatt írt szakirodalom kiterjedését legalább mintegy 70 000 oldalra becsüljük. Az adatbázis rekordjainak és a külön fájlként gyűjtött szakirodalomnak az 56,9%-a tudományos folyóiratcikk, 12,9%-a könyv, könyvfejezet és szerkesztett könyv, 7,8%-a szakmai hírlevélben megjelent cikk. A publikációk típusaira vonatkozó adatok a 2. függelékben találhatóak részletesen kifejtve. A gyűjteménybe bekerültek még ismeretterjesztő magazinban megjelent cikkek, konferenciaposzterek, előadások és konferenciakötetek, jelentések, kéziratok, szakdolgozatok, disszertációk, jogszabályok és jogi dokumentumok, és egyéb, más típusú dokumentumok (2. függelék). Több típusnál (például újságcikkek, weboldalak) nem azért ilyen alacsonyak a számok, mert kevés lenne ezen anyagokból, hanem a keresési módszereink nem ezekre a publikációkra fókuszáltak.

Az 1970-es évekig kevés publikációt találtunk a témában, majd fokozatosan növekedni kezdett a számuk (1. ábra, 4. függelék). 2011-ben már 473 anyagot írtak a szakemberek. de Solla Price (1979) egy tudományterületeken átívelő, egy-egy terület fejlődését leíró mintázatot közölt a tudománymetria egyik alpművének számító írásában: a teljes időtartományban az eloszlás egy logisztikus görbe alakját veszi fel, és a telítődés után oszcillációt látunk. A visszatelepítések irodalma a 2015-ig tartó adatok alapján 1995-ben jutott a telítődés közelébe 437 közzétett publikációval, és utána oszcillál. 1995 és 2015 között minden évben legalább 193 anyag jelent meg. Mivel az adatbázisunkban a folyóiratcikkektől eltérő anyagok

Visszatelepítésekről szóló publikációk száma (1890-2015)

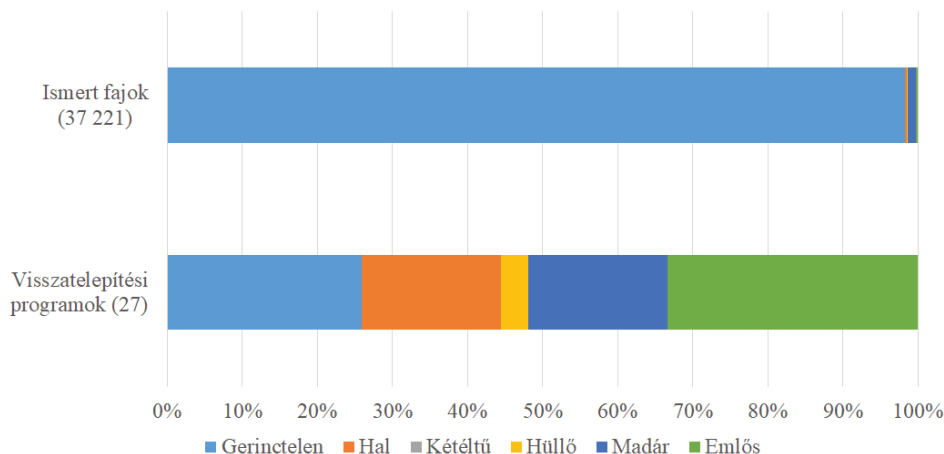


1. ábra: Az általunk összegyűjtött, visszatelepítésekről szóló publikációk eloszlása: az adatbázisban szereplő anyagok és a külön gyűjtött közlemények együttesen.
A nyers adatok a 2. függelékben találhatóak.

jelentős részét „szállító” bibliográfiák közül az utolsó 2002-ben jelent meg, viszont a folyóiratcikket szunderd módon gyűjtöttük 2015-ig, érdemesnek találtuk külön megvizsgálni a szaccikk eloszlását. (A folyóiratcikkek részaránya 56,9% a gyűjteményünkben, 2. függelék.) Csak ezeket vizsgálva 1890 és 2011 között erősen szignifikánsan exponenciális a szaccikk eloszlása (exponenciális regresszió, $p < 2,2 \times 10^{-16}$, illetett R négyzet: 0,7109, reziduális standard hiba: 3,368, $N=122$). 2011 után a folyóiratcikkek száma is oszcillálni kezd, és a de Solla Price (1979) által leírt mintázatot követi. A teljes irodalomból csak a folyóiratcikket kiemelve nem 1995-ben, hanem később, 2011-ben következett be a telítődés. A szaccikk számának növekedését próbáltuk szegmentált regresszióval (*segmented regression*) leírni, de az 1890 és 2015 közötti időszakra illetett regresszió 1974-es, 2006-os és 2011-es töréspontokkal nem volt szignifikáns ($p < 0,522$, illetett R-négyzet: 0,9741, reziduális standard hiba: 12,68, $N=126$).

2023-ban 27 olyan fajról van tudomásunk, amelyekkel kapcsolatban magyarországi visszatelepítési kísérletek történtek: 7 gerinctelen, 5 hal, 0 kétlélű, 1 hulló, 5 madár és 9 emlős fajt gyűjtöttünk össze (2. ábra). Az érintett fajok listája az 5. függelékben található meg. Egyes esetekben – például a közönséges

Az állatok és az állatfaj-visszatelepítési programok arányai Magyarországon



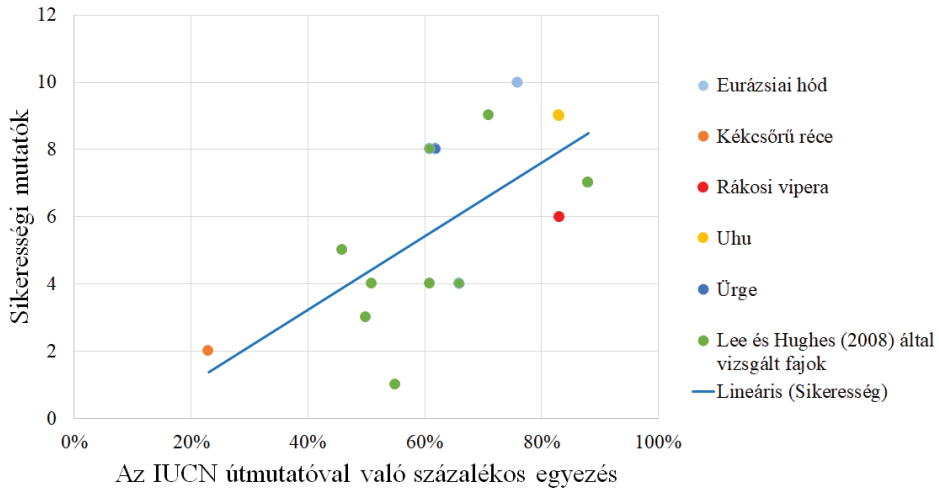
2. ábra: Az állatok és az állatfaj visszatelepítési programok arányai Magyarországon. Szignifikáns különbség van a természetben előforduló fajok és a visszatelepítési programok rendszertani megoszlása között (chi-négyzet próba, $\chi^2=1685$, $df=5$, $P<0.001$; $N=27$).

ürgénél (*Spermophilus citellus*) – az évek során több különböző kezdeményezés is indult a telepítésekre, így a projektek száma ennél magasabb. A fentiekén túl 7 gerinctelen és egy madárfaj esetén merült fel a visszatelepítés ötlete (5. függelék), de ezeknél nem történt még gyakorlati lépés a megvalósítás irányába. A magyar visszatelepítésekről szóló adatbázisunkban nyomtatott kiadványokat, könyvfejezeteket, konferencián bemutatott előadásokat és posztereket, adatsorokat, internetes cikkeket, videókat, közigazgatási dokumentumokat (hatósági engedélyeket, európai uniós akcióterveket), folyóiratcikkeket, magazincikkeket, kéziratokat, újságcikkeket, szórólapokat, sajtóközleményeket, jelentéseket, szakdolgozatokat gyűjtöttünk össze. Ezek összesen 201 tételt tesznek ki. A megvalósulási fázisba jutott 27 kezdeményezésnek csupán 33%-áról, azaz 9 programról született angol nyelvű nemzetközi publikáció.

A magyar és a Lee és Hughes (2008) által vizsgált programok elemzése alapján az 1998-as IUCN-útmutató (IUCN/SSC 1998) minél teljesebb betartása szignifikánsan növeli a programok sikerességének esélyét (lineáris regresszió, $p<0,05$, $r=0,67$, standard hiba: 2,19, $N=14$, 3. ábra). Az elemzésre alkalmas magyar programok sikeressége egy 0 és 11 közötti skálán a 6. függelékben olvasható.

Jelentős rendszertani torzulást tapasztaltunk az ismert állatfajok és a visszatelepítésekkel kapcsolatos nemzetközi publikációk között (chi-

A magyar és a Lee és Hughes (2008) által vizsgált visszatelepítések összevont korrelogramja



3. ábra: Az 1998-as IUCN-útmutató (IUCN/SSC 1998) betartása szignifikánsan növeli a visszatelepítési programok sikerességének esélyét (lineáris regresszió, $p < 0,05$, $r = 0,67$, standard hiba: 2,19, $N = 14$).

négyzet-próba, $\chi^2 = 273\ 929$, $df = 5$, $P < 0.001$; $N = 3436$). A közlemények 54%-a emlősökkel és 30%-a madarakkal foglalkozott. Annak ellenére, hogy az állatok sokféleségének túlnyomó többségét a gerinctelenek, ezen belül a rovarok adják (http1), az általunk talált szakirodalom csupán 4%-a foglalkozott gerinctelenek visszatelepítésével (Bajomi *et al.* 2010). A magyar visszatelepítési programok körében is rendszertani torzulást találtunk a gerinctelen taxonok rovására (chi-négyzet-próba, $\chi^2 = 1685$, $df = 5$, $P < 0.001$; $N = 27$); a madarakkal és emlősökkel foglalkozó programok részaránya meghaladja az 50%-ot (2. ábra). Ezek a számok a projektekre vonatkoznak, nem a róluk szóló publikációkra, ellentétben a fentebb említett nemzetközi elemzésünkkel.

A programok finanszírozásáról kiküldött kérdőívünk válaszai és szakirodalmi adatok azt mutatják, hogy nemzetközi szinten a projektek éves költségei az elhanyagolható összegtől a 2 millió USA-dollárig terjednek, nemzeti valutáról dollárra átszámolva, és az inflációval korrigálva a 2022 augusztusi értékre. A programok teljes költsége a 0 és a 61 millió dollár között változik, míg a programok időtartama az 1 és a 31 év közötti sávban mozog (1. táblázat).

1.táblázat: külföldi és magyar visszatelepítési programok éves költségei nemzeti valutáról USA dollárra átszámítva, az inflációval korrigálva 2022. augusztusi értékre, az éves költségek szerint sorrendbe rendezve.

Faj	Ország	A visszatelepítési program		
		teljes költsége (USD)	időtartama (év)	éves költsége (USD)
Kaliforniai kondor (<i>Gymnogyps californianus</i>)	USA	61 167 279	28	2 058 609
Szürke farkas (<i>Canis lupus</i>)	USA	13 439 051	8	1 679 881
Mezei hörcsög (<i>Cricetus cricetus</i>)	Hollandia	31 034 967	19	1 633 419
7 erszényes faj	Ausztrália	6 636 360	10	663 636
5 erszényes faj	Ausztrália	n.a.	n.a.	633 376
Eurázsiai hiúz (<i>Lynx lynx</i>)	Németország	3 536 932	6	589 489
3 keselyűfaj, tarvarjú (<i>Geronticus eremita</i>)	India, Nepál	12 390 592	23	538 721
Parlagi vipera (<i>Vipera ursinii rakosiensis</i>)	Magyarország	4 904 580	10	490 458
Arany oroslánmajmocska (<i>Leontopithecus rosalia</i>)	Brazília és USA	2 597 400	7	371 057
Przewalski-ló (<i>Equus ferus przewalskii</i>) 1.	Észak- Mongólia	2 603 569	8	325 446
Sziámi krokodil (<i>Crocodylus siamensis</i>)	Kambodzsa	5 575 767	19	293 461
Siketfajd (<i>Tetrao urogallus</i>) 1.	Németország, Brandenburg	2 018 133	9	224 237
Szakállas saskeselyű (<i>Gypaetus barbatus</i>)	Spanyolország	2 129 606	11	193 601
Przewalski-ló (<i>Equus ferus przewalskii</i>) 2.	Dél-Mongólia	3 716 313	25	148 653
Indiai orrszarvú (<i>Rhinoceros unicornis</i>)	India	730 705	5	146 141
Piroscsőrű hokkó (<i>Crax blumenbachii</i>)	Brazília	349 286	3	116 429
Prériróka (<i>Vulpes velox</i>)	Kanada, USA	113 161	1	113 161
Uráli bagoly (<i>Strix uralensis</i>)	Németország	3 380 433	31	109 046
Lármás bozótjáró (<i>Atrichornis clamosus</i>)	Ausztrália	90 482	1	90 482
Haris (<i>Crex crex</i>)	Anglia	505 773	6	84 296

1.táblázat (folytatás): külföldi és magyar visszatelepítési programok éves költségei nemzeti valutáról USA dollárra átszámítva, az inflációval korrigálva 2022. augusztusi értékre, az éves költségek szerint sorrendbe rendezve.

Faj	Ország	A visszatelepítési program		
		teljes költsége (USD)	időtartama (év)	éves költsége (USD)
Keleti szarvascsőrű (<i>Anthracoseros albirostris</i>)	Thaiföld	202 297	3	67 432
Siketfajd (<i>Tetrao urogallus</i>) 2.	Németország, Bajorország	65 428	1	65 428
Törpedisznó (<i>Porcula salvania</i>)	India	1 021 008	16	63 813
Eurázsiai hód (<i>Castor fiber</i>)	Magyarország	799 506	13	61 500
Kanadai vidra (<i>Lontra canadensis</i>)	USA	181 294	3	60 431
Görög teknős (<i>Testudo hermanni</i>)	Franciaország	324 247	6	54 041
Hegyesorrú maréna (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)	Németország	425 878	8	53 235
Európai vidra (<i>Lutra lutra</i>)	Svédország	417 123	8	52 140
Jaguár (<i>Panthera onca</i>)	Kolumbia	99 780	2	49 890
Vándorsólyom (<i>Falco peregrinus</i>)	Németország	801 610	20	40 080
Lazac (<i>Salmo salar</i>)	Egyesült Királyság	137 170	4	34 293
Oroszlán (<i>Panthera leo</i>)				
foltos hiéna (<i>Crocuta crocuta</i>)	Dél-Afrika	76 120	3	25 373
<i>Acanthobrama telavivensis</i> halfaj	Izrael	215 144	9	23 905
<i>Alsophis antiguae</i> siklófaj	Antigua és Bermuda	371 718	22	16 896
Anegada-szigeti sziklaleguán (<i>Cyclura pinguis</i>)	Brit Virgin- szigetek	30 817	3	10 272
Európai bölény (<i>Bison bonasus</i>)	Lengyelország	192 924	19	10 154
Lápi póc (<i>Umbra krameri</i>)	Magyarország	29 323	4	7 331
Görög teknős (<i>Testudo hermanni</i>)	Spanyolország	189 742	29	6 543
Császármadár (<i>Tetrastes bonasia</i>)	Németország	56 632	13	4 356
Óriásvidra (<i>Pteronura brasiliensis</i>)	Kolumbia	12 271	4	3 068
Guanakó (<i>Lama guanicoe</i>)	Argentína	5 180	6	863
Rózsás flamingó (<i>Phoenicopterus roseus</i>)	Brit Virgin- szigetek	17 211	28	615
Siketfajd (<i>Tetrao urogallus</i>) 3.	Csehország	14 933	29	515
Fekete bődöncsiga (<i>Theodoxus prevostianus</i>)	Magyarország	476	3	159
Nagy hősincér (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Csehország	0	?	0

Diszkusszió

A szakterület tudományos szakirodalmára egy paradox helyzet a jellemző: egyrészt hatalmasra, szinte áttekinthetetlené duzzadt az irodalom kiterjedése, ugyanakkor a források csak kisebb részét teszik ki a nemzetközi publikációk. A tudományterület fejlődése szempontjából fontos lenne, hogy minden egyes program eredményét publikálják a nemzetközi szakirodalomban. Ugyanakkor, amennyiben ez megvalósulna, az még tovább növelné a szakirodalom tengerét.

Bár kis mintán, de kimutattuk, hogy az IUCN útmutatójának (IUCN 1998) követése szignifikánsan növeli a visszatelepítési programok sikerének esélyét. Érdeemes lenne hasonló vizsgálatot végezni nagyobb elemszámmal, amelyre a nemzetközi közösség számára kiküldött kérdőívvel lenne lehetőség.

Jelentős rendszertani torzulást mutattunk ki mind a nemzetközi szakirodalomban, mind a hazai programok területén. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy a látványos, karizmatikus emlős- és madárfajok védelmére könnyebb támogatást szerezni, mint a jóval számosabb, de alig ismert és kevésbé látványos gerinctelen fajra.

A programok költségvetései azt mutatják, hogy a visszatelepítésekre költött összegeknek nagyon nagy a szórása. Érdeemes lenne egy további vizsgálat során az adott országok GDP-jével és a programok sikerességével is összevetni a most kapott számokat.

Az alábbiakban kutatásunk eredményei nyomán gyakorlati tanácsokat adunk visszatelepítésekkel foglalkozó szakemberek, döntéshozók és kutatók számára:

Alacsony elemszámú mintán kimutattuk, hogy az IUCN-útmutató követése növeli a siker esélyét. Érdeemes tehát használni az 1998-as és/vagy a 2013-as IUCN útmutatót (IUCN/SSC 1998, 2013). A két útmutató logikája eltérő, nem egyértelmű, hogy a későbbi, továbbfejlesztett verzió jobb lenne az 1998-asnál, így érdemes mind a kettőt áttanulmányozni. Az útmutatók használatát érdemes lenne jogszabályban, a pályázati kiírásokban és/vagy az engedélyezés során minden program vezetői számára előírni.

A nemzetközi szakirodalomban számos szerző felhívja a figyelmet a dokumentálás és publikálás fontosságára (például: Fischer és Lindenmayer 2000, Seddon és Armstrong 2016). A magyar programok túlnyomó többsége nincs megfelelően dokumentálva, főként úgy, hogy nemzetközi szinten is látható legyen, angol nyelven. Ezen érdemes lenne változtatni a jövőben. A visszatelepítés-biológia fejlődése, a tapasztalatok megosztása érdekében fontos, hogy egy-egy program módszereit és eredményeit megismerhesse a hazai és a nemzetközi szakmai közösség. Ez jelenleg csak korlátozottan valósul meg, mivel a programok 66%-áról nem született nemzetközi publikáció, és sok esetben a magyar nyelvű

dokumentáció is hiányos. Az engedélyezés során követelmény lehetne a programok magyar és angol nyelvű dokumentálása és publikálása is Sutherland *et al.* (2010) útmutatójának használatával. Ez utóbbit 3 lépésben érdemes megtenni:

- A program indítása előtt érdemes lenne készíteni egy megvalósíthatósági tanulmányt, akár egy IUCN *Population Viability and Habitat Analysis*-al (IUCN PVHA) megtámogatva.
- Az utolsó telepítés időpontjában célszerű lenne a módszereket, rövid távú eredményeket publikálni.
- A kiengedések lezárulta után 3/5/10 évvel célszerű lenne a monitorozási eredményeket publikálni (ez az időtartam a faj életmenetétől, élettartamától is függ).

Sutherland és munkatársai (2010) cikke madárfaj-visszatelepítésekről szól, de jól használható más taxonok esetében is. A publikációhoz mellékletként érdemes csatolni a Lee és Hughes (2008) által készített kérdőív kitöltött verzióját, melyben így minden fontos információ szerepelni fog a programról. A kérdőív angolul az eredeti tanulmányban (Lee és Hughes 2008), magyarul a jelen cikk 3. függelékében található meg.

A programok eredményének utólagos nyomon követése szorosan összefügg a fentiekkel, így a megfelelő monitorozást hasonlóképp érdemes lenne előírni. A döntéshozóknak érdemes figyelembe venni, hogy ehhez megfelelő forrásokat kell biztosítani.

További javaslatunk, hogy érdemes természetvédelmi biológus kutatókkal együttműködni a program során. A program sikere érdekében biztosítani kell a program által érintett személyek támogatását és a szükséges erőforrások hosszú távú rendelkezésre állását (Seddon és Armstrong 2016).

Egy-egy visszatelepítést érdemes tudományos kísérletként is felfogni (Sarrazin és Barbault 1996): a tervezést, adatgyűjtést és a publikálást ilyen szellemben érdemes végezni, kutatókkal együttműködve. Az esetleges kudarcokat is fontos lenne publikálni, mert nagyon tanulságosak a természetvédelmi szakma számára.

Köszönetnyilvánítás: Bajomi Bálint munkáját a KKP 144068 pályázat támogatja, Óhegyi Erzsébet a DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) ösztöndíjában részesült. Szeretnénk köszönetet nyilvánítani a kérdőíveket megválaszoló programvezetőknek, a zöldhatóságok és nemzetipark-igazgatóságok adatokat szolgáltató munkatársainak, dr. Doug Armstrongnak, Lisette Buyung Alinak és dr. Sonkoly Juditnak.

Irodalomjegyzék

- Bajomi, B. (2003): White-headed duck breeding and reintroduction programme in Hungary, 1982–1992. *Threatened Waterfowl Specialist Group News* (14): 73–76.
- Bajomi, B. (2011): *Az eurázsiai hód (Castor fiber) visszatelepítésének tapasztalatai Magyarországon*. Duna-Dráva Nemzeti Park, Budapest, 54 p.
- Bajomi, B., Pullin, A. S., Stewart, G. B., Takács-Sánta, A. (2010): Bias and dispersal in the animal reintroduction literature. *Oryx* 44: 358–365. <https://doi.org/10.1017/S0030605310000281>
- de Solla Price, D. (1979): *Kis tudomány - nagy tudomány*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 251 p.
- Fehér, Z., Majoros, G., Ötvös, S., Bajomi, B., Sólymos, P. (2017): Successful reintroduction of the endangered black nerite, *Theodoxus prevostianus* (Pfeiffer, 1828) (Gastropoda: Neritidae) in Hungary. *Journal of Molluscan Studies* 83(2): 240–242. <https://doi.org/10.1093/mollus/cyx007>
- Fischer, J., Lindenmayer, D. B. (2000): An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation* 96: 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00048-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00048-3)
- Griffiths, R. A., Pavajeau, L. (2008): Captive breeding, reintroduction, and the conservation of amphibians. *Conservation Biology* 22: 852–861. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00967.x>
- IUCN/SSC (1998): *Guidelines for re-introductions*. IUCN / SSC Re-introduction Specialist Group, Gland és Cambridge, 10 p.
- IUCN/SSC (2013): *Guidelines for reintroductions and other conservation translocations*. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland, 57 p.
- Kiszely, P. (1999): *Astacus astacus* (L.) in the Balaton region (Hungary) - a summary of surveys between 1992–1998 and future prospects. *Freshwater Crayfish* 12: 817–824.
- Lee, R., Hughes, B. (2008): *Review of waterbird re-establishment in the AEWA region*. Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge, 105 p.
- Márkus, F. (2004): Gerinces állatfajok visszatelepítésének természetrajza Magyarországon, 1970-től napjainkig. *Természetvédelmi Közlemények* 11: 359–369.
- Óhegyi, E. (2013): *Az állatfaj-visszatelepítési programok finanszírozása*. MSc. diplomadolgozat, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Szent István Egyetem, Gödöllő, 86 p.
- Olajos, T. (2012): *A magyarországi állatfaj-visszatelepítések elemzése az IUCN útmutató alapján*. BSc. diplomadolgozat, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájékoztatói Tanszék, Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 59 p.
- R Core Team (2020): R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Wien.
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P. (2016): Reintroduction and other conservation translocations: History and future developments. In: Jachowski, D. S., Millspaugh, J. J., Angermeier, P. L., Slotow, R., (eds.): *Reintroduction of Fish and Wildlife Populations*. University of California Press, Oakland, pp. 7–27.
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P., Maloney, R. F. (2007): Developing the science of reintroduction biology. *Conservation Biology* 21: 303–312. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00627.x>
- Seddon, P. J., Armstrong, D. P. (2016): Reintroduction and other conservation translocations: History and future developments. In: Jachowski, D. S.; Millspaugh, J. J., Angermeier, P. L., Slotow, R. (eds.): *Reintroduction of Fish and Wildlife Populations*. University of California Press, pp. 7–27
- Swan, K. D., McPherson, J. M., Seddon, P. J., Moehrensclager, A. (2016): Managing marine Biodiversity: the rising diversity and prevalence of marine conservation translocations. *Conservation Letters* 9(4): 239–251. <https://doi.org/10.1111/conl.12217>

Sutherland, W. J., Armstrong, D., Butchart, S. H. M., Earnhardt, J., Ewen, J., Jamieson, I., Jones, C. G., Lee, R., Newbery, P., Nichols, J. D., Parker, K. A., Sarrazin, F., Seddon, P., Shah, N., Tatayaha, V. (2010): Standards for documenting and monitoring bird reintroduction projects. *Conservation Letters* 3: 229–235. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00113.x>

Thomson Reuters és Clarivate (2006– 2021): *EndNote X-20.4.1*. Thomson Reuters and Clarivate, Philadelphia, PA and Boston, MA, USA.

Internetes forrás:

http1: <https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics>

Függelék:

A cikkhez tartozó Függelékek a folyóirat honlapján találhatóak.

1. függelék: A 2007-es keresésekhez használt adatbázisok és kulcsszavak.
2. függelék: A publikációk megoszlása típus szerint.
3. függelék, a, b és c munkalap: Visszatelepítési kérdőív magyar programokról történő adatgyűjtéshez.
4. függelék: A nemzetközi szakirodalom növekedése – nyers adatok.
5. függelék: A magyar visszatelepítési programok és publikációk rendszertani megoszlása.
6. függelék: Az elemzésre alkalmas magyarországi programok sikeressége.

Review of terrestrial and freshwater animal reintroduction programmes from an international and Hungarian perspective

Bálint Bajomi^{1,2,*}, Erzsébet Óhegyi³, Tímea Olajos⁴
and András Takács-Sánta⁵

¹*Herman Ottó Institute Nonprofit Ltd., Park u. 2, H-1223 Budapest, Hungary*

²*Faculty of Ecology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary*

³*CEEweb for Biodiversity, Katona József u. 35, H-1137 Budapest, Hungary*

⁴*Faculty of Nature Conservation and Landscape Ecology, Szent István University, Páter Károly u. 1, H-2100 Gödöllő, Hungary*

⁵*Faculty of Social Sciences, Eötvös Loránd University, Pázmány Péter sétány 1/A, H-1117 Budapest, Hungary*

*E-mail: bajomi.balint@hoi.hu

We endeavoured to collect the international literature of terrestrial and freshwater animal reintroductions as fully as possible and we examined more closely the Hungarian programmes. We gathered into a database bibliographic data of 8 508 sources produced between 1891 and 2015. The amount of literature showed exponential growth and then fluctuation after saturation. We are aware of 27 implemented Hungarian reintroduction programmes. We showed that following the recommendations of the IUCN guidelines increases significantly the potential of a programme to be successful. In an international perspective, the annual costs of the projects span from a negligible amount to 2 million USD. We found a significant taxonomic bias: in the international literature and also amongst the Hungarian programmes invertebrates are present in a lower, birds and mammals in a higher weight compared to their proportion in biodiversity.

Keywords: bibliometrics, costs, Hungary, international trends, IUCN, reintroduction, scientific literature, taxonomic bias