Természetvédelem III. KVO1017/BIO1016/KVB1310/BIB2141

- Tankönyv:
  - Standovár T. és Primack R.B. 2001. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
    - Esettanulmány gyűjtemény:
      - Goodall, J., Hudson, G. és Maynard T. 2010. Nálatok vannak még állatok? Igaz történetek az állatok megmentéséről. Nyitott Könyvműhely, Budapest.

A kurzussal kapcsolatos aktuális információk:

http://zeus.nye.hu/~szept/kurzusok.htm

Vizsga témakörei

1. Konzervációbiológia története és jelenlegi helyzete.
2. Biológiai sokféleség és vizsgálata. Biológiai sokféleség megoszlása a földön
3. Biológiai sokféleség értéke
4. Kihalások a múltban és a jelenben
5. Élőhelyek pusztulása, fragmentációja, leromlása
6. Túlzott hasznosítás, idegenhonos fajok
7. Kis populációk problémája
8. Populációvédelem elméleti és gyakorlati alapjai
9. Ex situ védelem
10. Védett területek
11. Természetvédelmi kezelés, Restaurációs ökológia
12. Természetvédelem és társadalom

ZH I.

1. Konzervációbiológia története és jelenlegi helyzete.

A természetvédelmi biológia szükségessége

- Katasztrófális pusztulás- Fokozódó érdeklődés
- Rendkívüli mértékű kipusztulás, amely nagyságrendjét tekintve a földtörténet nagy fajpusztulásaival vethető össze.
- Példátlan, hogy egy magát értelmesnek tartó faj áll a háttérben

A legfőbb ok a túlszaporodás és a fokozott forrás használat miatti:

- Élőhely pusztulás (erdők, túllegeltetés, fragmentációs hatások, vizes élőhelyek megszüntetése, az édesvízi és tengeri élőrendszerek szennyezése)
- Növények és állatok túlzott vadászata, halászata illetve begyűjtése;
- Szigetek bennszülött faunáját fenyegető hatások (idegen fajok betelepítése)

- Technológiai fejlődés és következményei (vízerőművek, modern mezőgazdaság, ipar, közlekedés, légkört befolyásoló hatások)

Aggódás a biológiai sokféleségért

- - A jelenlegi fenyegetettség példa nélküli, soha ilyen gyorsan ilyen erőteljes pusztulás nem volt.
- - A kipusztulás egyre gyorsuló ütemű, egyrészt a népességnövekedés, másrészt a technológiai fejlődés nyomán. Ez a folyamat különösen veszélyes a földi értékek és lehetőségek egyenlőtlen eloszlása miatt (Trópusi országok, fejlődő-fejlett világ) – nem prioritás a természet védelme
- - A legtöbb kipusztulást okozó faktor egymást erősítő (szinergista) (savas esők, fakitermelés, túlzott vadászat, halászat, klímaváltozás)
- - Fokozott felismerés, ami rossz az élővilágnak az az emberi faj fennmaradását is veszélyezteti

Konzervációbiológia

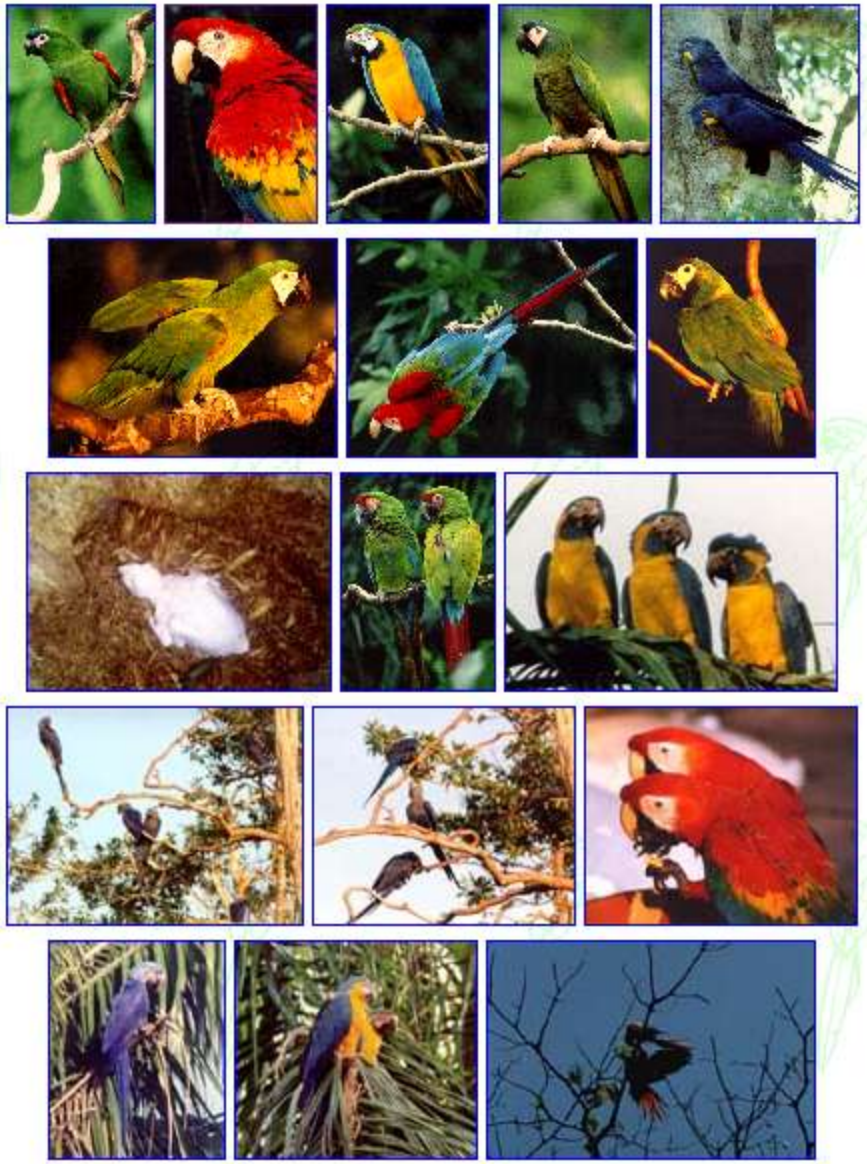
- multidiszciplináris tudomány
- céljai:
  - Vizsgálja az ember hatását a biodiverzitásra
  - Fejlesszen ki módszereket a fajpusztulások megakadályozására, a veszélyeztetett fajok visszaillesztése a társulásokba

Nagypettyes hangyaboglárka története- Anglia

- Sokan úgy gondolják, hogy a természetvédelem pusztán pénz kérdés, a kutatók egyetlen feladata az értékek felmérése???
- Lepkefajok 40%-a kipusztult a XX.sz. elejére, a védett területeken a kipusztulás folytatódott a nem védett területeken ellenben minden rendben
- Ismert volt: Kakukkfű tápnövény, hangyák a hernyó védelmében
- 1930-1970 között 5 rezervátum, mindből kipusztult
- utolsó populáció 250 egyed
- Kutatás – egy adott hangyafajra specializálódott a lepke, Myrmica sabuleti, amely csak a meleg déli, rövid füvű lejtőkön él.
- Intenzív legeltetés felhagyása miatt a hangya eltűnhet – 3 év intenzív kutatás megoldás az 50 éves sikertelenségre

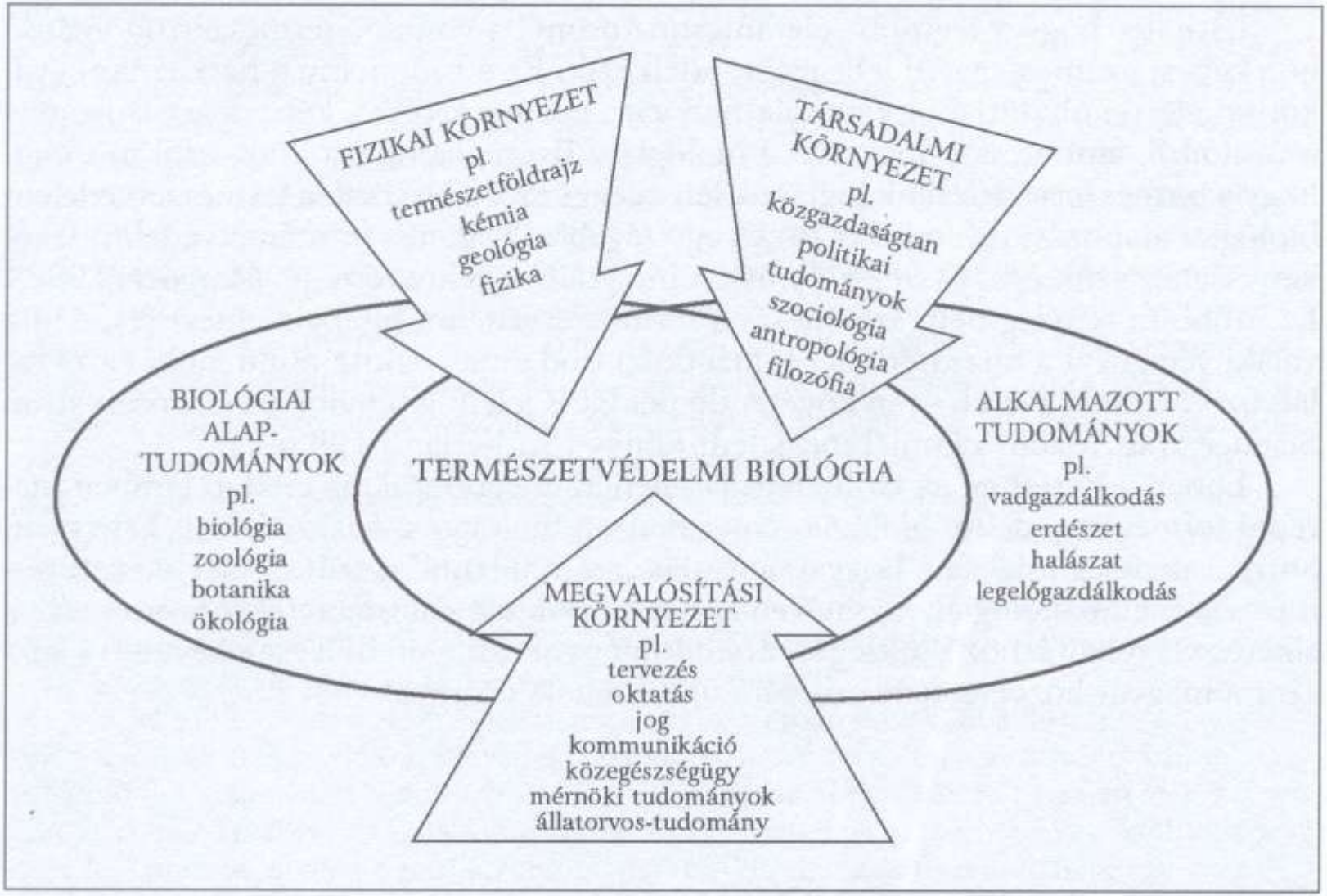
Esettanulmány

- Arapapagályok védelme
- - 16 faj, 9 veszélyeztetett, 1 kihalásnál
- - Vadászat, kereskedelem, élőhely pusztítás
- - pontos feltárás – kulcsforrások, oduk, fiatalabb fiókák nevelése- veszélyeztető tényezők (bányászat, fakitermelés, indián vadászat, kereskedelem
- - védett terület, helyi lakosság bevonása, ökoturizmus, publikáció
- http://www.macawlanding.org/index.shtml
- http://www.lappacr.org/research-and-monitoring.php



Konzervációbiológia

- A korábbi diszciplínák nem elég átfogóak a probléma tisztázásához
- - Mezőgazdaság, erdészet, vadgazdálkodás és halbiológia - főleg a piacgazdaság és a rekreáció céljaiért
- - Populációbiológia, taxonómia, ökológia - az emberi aktivitás hatásának vizsgálata nem elsődleges
- Alapját a populációbiológia, taxonómia, ökológia, biogeográfia és a genetika adja



1.1. ábra. **A természetvédelmi biológia kapcsolata más tudományterületekkel (Jacobson 1990)**

Konzervációbiológia

- A krízist emberi hatások okozzák ezért szükség van a társadalmi-gazdasági környezetet leíró tudományterületekre is

- A konzervációbiológia választ kíván adni a legfontosabb alábbi kérdésekre:

- ❑ a fajok védelmének legjobb stratégiája
- ❑ természetvédelmi terület létrehozása
- ❑ kis populációk genetikai sokféleségének megőrzése
- ❑ a helyi lakosság és a védelem érdekeinek átfogó kezelése

Konzervációbiológia

- Krízis tudomány, krízis helyzetekben válik el sikere, sikertelensége
- Értékvezérelt - Biodiverzitás
- Természetvédelem – Konzervációbiológia (gyógyítás - orvostudomány)

Konzervációbiológia

Gyökerei:

- kínai Taoizmus, japán Sintoizmus - a természetet meg kell őrizni annak spirituális értékei miatt, spirituális - természetes világ kapcsolata.

- hindu vallás, az állatok pusztítása rossz
- indiánok, sajátos rítusok az elpusztított állatokért
- Természeti népek
- Biblia, Noé története, a fajok diverzitásának fontossága

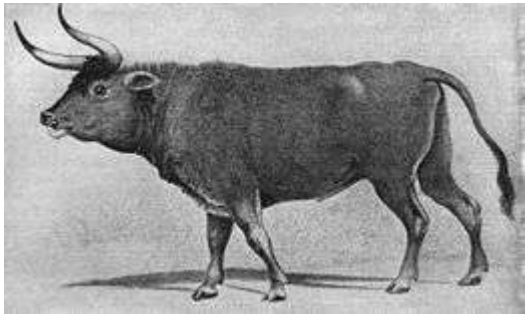
Konzervációbiológia

Európai eredet:

Középkori szemlélet (napjainkig?!) a természetes helyek haszontalanok, az ördög helyei, funkciójuk az ember kiszolgálása

Gyarmatosítás idején vált szükségessé bizonyos természeti értékek megóvása, gazdasági szükséglet alapján (föld erózió, faállomány megóvás,...). (Mauritius 1769, 25% erdő, Tobago 20% erdő). India erdőrendszer a csapadék megőrzésért.

Fajvédelem, vadszarvasmarha (Bos primigenius), 1564-ben lengyel védett terület e faj vadászata tilalmára - kipusztult, de ez a hely őrizte meg az európai bölényt.



Konzervációbiológia

XIX. sz. végére indult meg a természetvédelem U.K.-ban. Természetvédő szervezetek, egyesületek (National Trust, 1895; RSPB 1899).

Erdőtörvények a XIX. sz második felében, 1879-es első erdőtörvény, hasznos állatok és erdők védelmében, Kaán Károly tervei a védett természeti emlékekkel kapcsolatban.

Konzervációbiológia

Amerikai eredet:

- A vadon „templon” jellege (Emerson, 1803-1882),
- David Thoreau (1817-1862), az anyagi javak sokaságának szükségessége fontos ? Walden

Yellowstone, 1873

John Muir (1838-1914) - „Természetmegőrzési etika” - a természeti értékek spirituális értékei fontossabbak az anyagi (pénz) értéknél. Kritika - nem demokratikus gondolat, intellektuelek vs. szegény munkások

Gifford Pinchot (1865-1946) „Természetiforrás megőrző etika” - a természet az ember „természeti erőforrása”. Anyagi értéket adni a természeti dolgoknak. Védelem a jövő hasznosításáért. Fenntartható fejlődés.

Aldo Leopold (1886-1948), „Evolúciós-ökológiai tájetika” Biológiai közösségek - szuperorganizmusok - „ a kicsinek is olyan szerepe van mint a nagynak” a természetes rendszerek és ökológiai folyamatok egészségének fenntartása adja a legnagyobb hosszú távú hasznot az embernek. Adott helyen az ott kialakult közösség a legmegfelelőbb. Vadon területek (wilderness area) kialakítása.

http://www.youtube.com/watch?v=IGIK24N7apQ&feature=player_embedded

Konzerválóbiológia

Jelenlegi helyzet a KB-ben:

Michael Solué - Az első KB konferencia 1978-ban

Vezérelvek:

- Az evolúciós gondolat jegyében szükséges tervezni, annak lehetőséget biztosítani kell
- Nem szabad a változatlanságra törekedni
- Az embert nem szabad kihagyni a megoldásokból

Konzervációbiológia

Etikai alapok a KB-ben:

- A élőszervezetek diverzitása jó
- A populációk és fajok korai kihalása rossz
- Az ökológiai komplexitás jó
- Az evolúció jó
- A biológiai diverzitásnak valódi, belső értéke van

Konzervációbiológia

Természetvédelem 3-as feladata:

- feltárás
- megőrzés
- helyreállítás

2. Biológiai sokféleség és vizsgálata.
Biológiai sokféleség megoszlása a földön

Biológiai sokféleség – mit véd a természetvédelmi biológia?

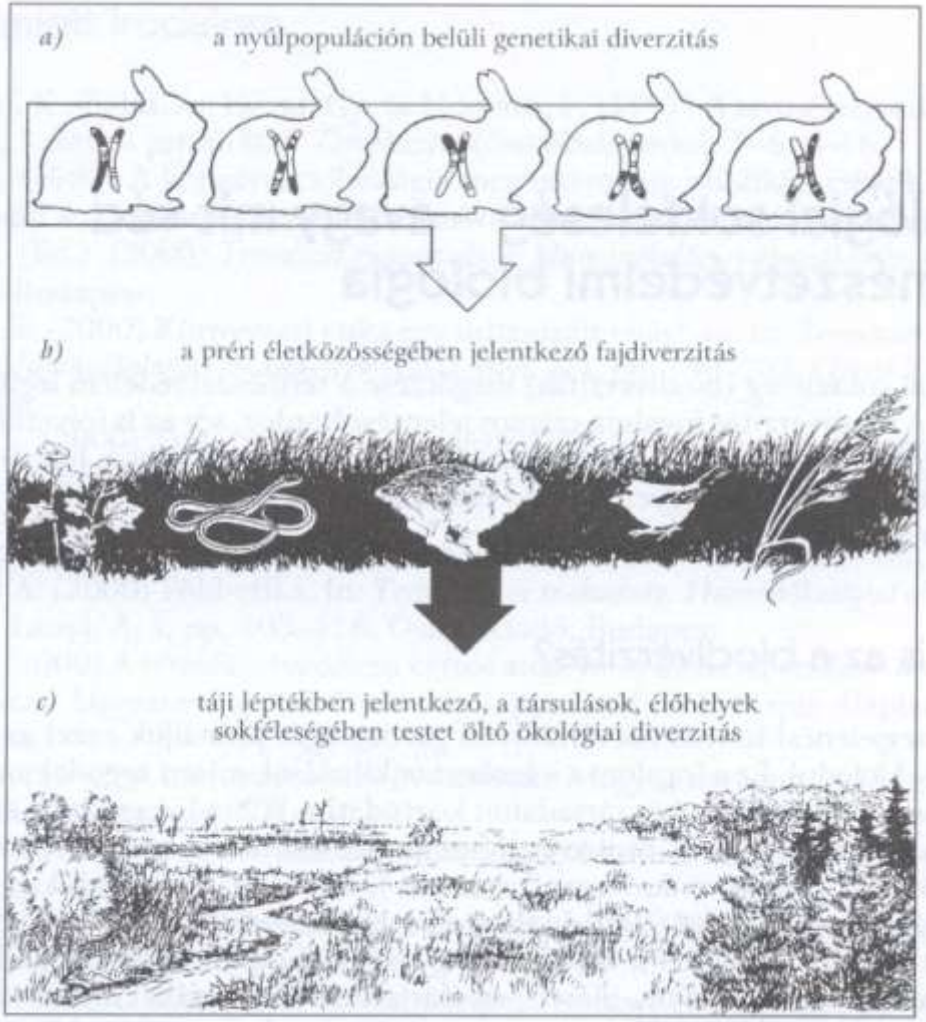
- Számos jelentést hordoz – fontos tisztázni, hogy ki mit ért rajta
  - Koncepció
  - **Mérhető entitás**
  - Tudományterület
  - Társadalmi-politikai felfogás

Biológiai sokféleség – szintek

- Genetikai

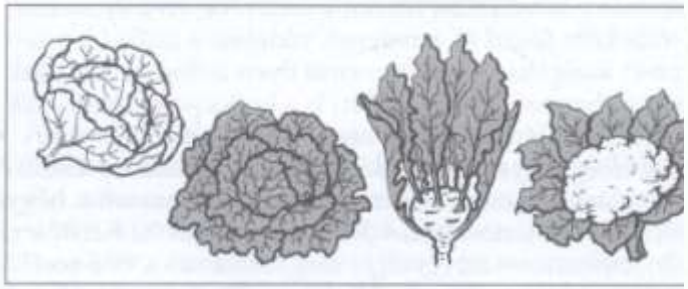
- Taxon

- Ökológiai



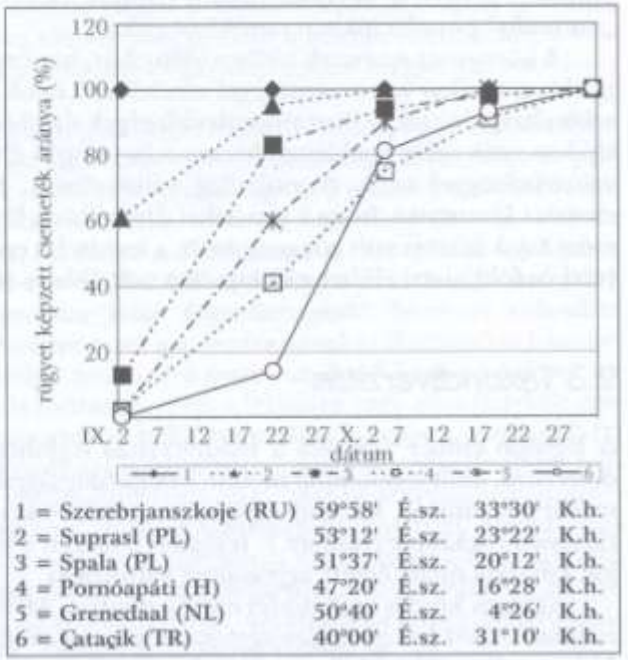
2.1. ábra. **A biológiai diverzitás szintjei (T. Sayre rajza Temple 1991-ből)**
***a)* genetikai diverzitás; *b)* taxondiverzitás; *c)* ökológiai diverzitás**

Genetikai sokféleség



2.2. ábra. Fajon belüli diverzitás a *Brassica oleracea* esetében

2.3. ábra. A teljes éves hajtásnövekedés befejezésének időpontja közös tenyészkertben nevelt, hat eltérő származású erdeifenyő-populáció mintáiban (Mátyás 1987, 1998)
A származások közötti eltéréseken felül kiemelendő az egyes populációkon belül megfigyelhető változatosság e nagyon erős szelekciós nyomás alatt álló tulajdonság esetén.



Genetikai diverzitás

- Fajok közötti (sibling fajok – Drosophila, ÉA piros keresztcsőrű fajok, 7faj)
- Fajon belüli, populációk közötti (pl. káposzta és kutya félék)
- Populáción belüli, egyedek közötti
- Egyedeken belüli – heterozigótaság és ezen lókuszoknak az allélon belüli aránya

- Nagyobb fokú alkalmazkodási képesség (nyírfa araszoló lepke UK, nehézfémeket toleráló növények)
- szélesebb élőhely használat

Genetikai sokféleség

Genetikai diverzitás mérése

Fenotípusos sokféleség –izoenzimek számának mérése

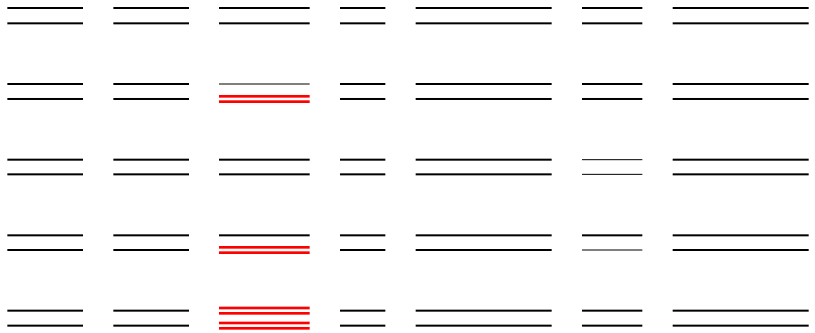
DNS szekvenálás révén közvetlenül

Polimorfizmus (P)

-polimorf lókuszok aránya a populációban (a leggyakoribb allél aránya is kisebb, mint 95%)

Bölények 5 egyed 24 lókuszt vizsgáltak, csak 1 lókusz volt polimorf, 1/24=4.2%.

az adott lókusz esetében két allél, az adott lókuszra nézve 2 heterozigóta, 3 homozigóta egyed.



Heterozigócia (H)

Lókuszonkénti (h_0) és teljes genomra vonatkoztatott heterozigócia (H_0)

Bölénynél h_0=2/5 =0.4, H_0=0.4/24= 0.017

Várható heterozigócia (Hardy-Weinberg szabály szerint, 2pq): (2*0.6*0.4)/24=0.02

Genetikai sokféleség

Genetikai diverzitás mérése

Fajon belüli genetikai diverzitás (H_t)

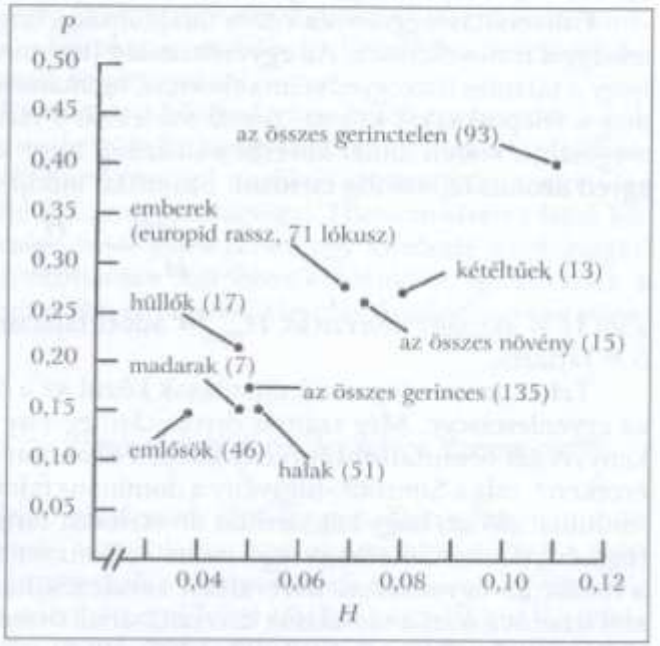
$H_t = H_s + D_{st}$

H_s: egyes populációkon belül

D_{st}: populációk között

Polimorfizmus és heterozigócia pozitívan korrelál

2.5. ábra. A sivatagi halfajok genetikai diverzitásának relatív megoszlása a populációk között különböző lehet (Meffe & Vrijenhock 1988)
Meffe és Vrijenhoek két modellt írt le: a Halál Völgye Modell *a)* szerint a populációk egymástól elszigetelt kis tavakban élnek; a Vízfolyás Hierarchia Modellben *b)* pedig a populációk a vízfolyások révén összeköttetésben vannak egymással, ezért közöttük génkicserélődés lehetséges, amelynek mértéke közelségükkel és a közöttük lévő szakasz átjárhatóságával arányos. D_{st} értéke szignifikánsan nagyobb a Halál Völgye Modell szerint viselkedő fajok esetében.



2.6. ábra. Az alloenzim-vizsgálatok alapján számos élőlénycsoportra meghatározva, a polimorfizmus *(P)* és a heterozigócia *(H)* értékei pozitív korrelációt mutatnak (Hartl & Clark 1989)

Taxon sokféleség

Taxon diverzitás, fajgazdagság, családok, nemzetségek sokfélesége

Fajszám

Diverzitás indexek

Shannon-függvény $H = -\sum_{i-1}^{S} pi * \ln pi$

ahol S: a fajok száma, pi: az i-ik faj relatív gyakorisága

Egyenletesség

E= H/Hmax, H/lnS

Számos további diverzitás index ismert

Diverzitás rendezés – a különböző társulások összehasonlítására

A

Faj	Ni	pi relativ gyakorisag	ln pi	pi * ln pi	1/S	ln (1/S)	(1/S) * ln (1/S)
széncinege	13	0.406	-0.901	-0.366	0.143	-1.946	-0.278
kékcinege	8	0.250	-1.386	-0.347	0.143	-1.946	-0.278
fekete rigó	4	0.125	-2.079	-0.260	0.143	-1.946	-0.278
csuszka	3	0.094	-2.367	-0.222	0.143	-1.946	-0.278
nagy tarkaharkály	2	0.063	-2.773	-0.173	0.143	-1.946	-0.278
szajkó	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
egerészölyv	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
S	**7**						
N	32						
H				**1.584**			
Hmax							1.946
E							**0.814**

B

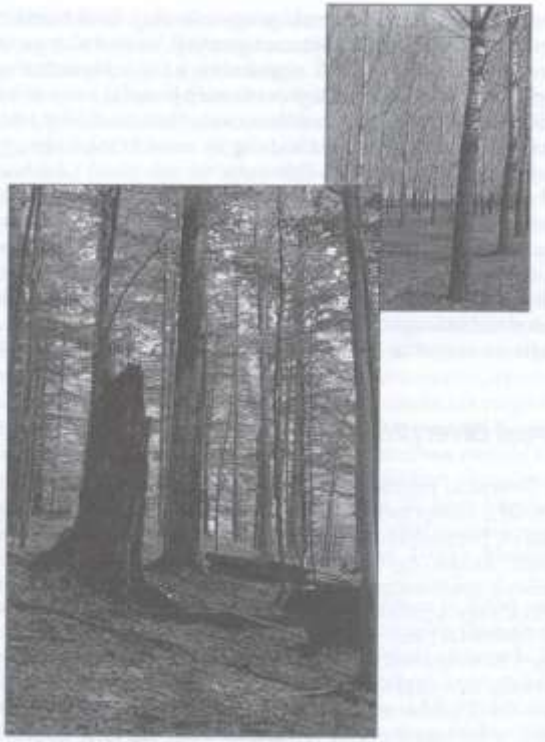
Faj	Ni	pi relativ gyakorisag	ln pi	pi * ln pi	1/S	ln (1/S)	(1/S) * ln (1/S)
széncinege	20	0.625	-0.470	-0.294	0.143	-1.946	-0.278
kékcinege	5	0.156	-1.856	-0.290	0.143	-1.946	-0.278
fekete rigó	3	0.094	-2.367	-0.222	0.143	-1.946	-0.278
csuszka	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
nagy tarkaharkály	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
szajkó	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
egerészölyv	1	0.031	-3.466	-0.108	0.143	-1.946	-0.278
S	**7**						
N	32						
H				**1.239**			
Hmax							1.946
E							**0.637**

Ökológiai sokféleség

Ökológiai diverzitás

-Funkcionális csoportok diverzitása

- Élőhelyek (habitat) diverzitása
- folt diverzitás



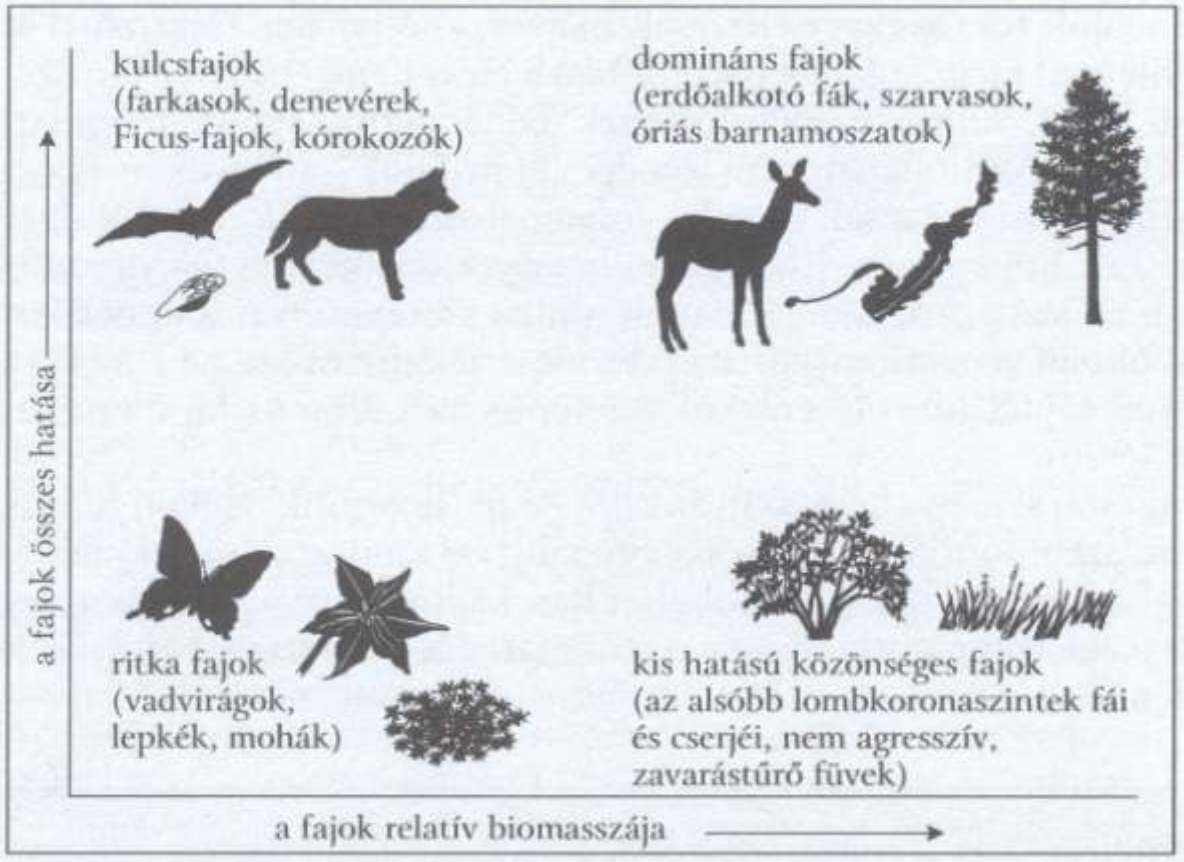
2.4. ábra. A szerkezeti sokféleség különbségei (Fotó: Standovár Tibor és Oláh Zsuzsa)
a) hegyvidéki bükkös erdő; *b)* nyárfaültetvény

Biodiverzitás

Természetvédelmi értékelésben a fajok nem egyenrangúak
- Kocsányostölgy- akác
- természetesség-ritkaság-veszélyeztetettség

Kulcsfajok

- csúcs ragadozók – farkasok – szarvasok, patások felszaporodása – növényzet átalakulása
- repülőkutyák
- ökoszisztéma-mérnök kulcsfajok – hód, elefánt
- növényevő állatok – karib-tenger korallzátonyok halfajok-Diadema sünök algákat – halászat és betegség – algák felszaporodtak
- Ficus fajok, stabil táplálék a gerinces fajok számára



2.7. ábra. **Kulcsfajok, ritka fajok, domináns fajok és közönséges fajok szerepe a befolyás és a biomassza szempontjából (Power et al. alapján)**

Repülő kutyák – a kulcsfajok eltűnése nagyarányú kipusztuláshoz vezethet

Repülő denevérek (Pteropodidae család)
http://en.wikipedia.org/wiki/Pteropus

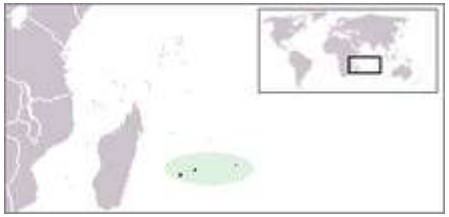
- 200 faj, növények százainak kizárólagos megporzója
- Déli Csendes-óceán szigetein élnek
– Trópusi fafajok megporzói, 186 növényfaj léte függ tőlük
- A magok 80-100% ők juttatják el a talajra.
-
-Guam szigetén két faj már kipusztult, növényfajok nem hoznak termést, magoncok túl közel fejlődnek
- 186 fafaj gazdasági jelentőség (pl. ében, mahagóni)
- Erdők felújítása-nyílt területek átrepülése révén való magelszórásban jelentős szerep

-Jelenlegi helyzet:
    -Vadásszák húsukért, sportból, a gyümölcsültetvényekben okozott kártért
    -Könnyű az akár 1 millió nagyságú csapatok búvóhelyeinek megtalálása
    -Vadászat a szaporodási időszakban
    -Nincs vagy nem megfelelő törvényi védettségük az élőhelyükön

Repülő kutyák – a kulcsfajok eltűnése nagyarányú kipusztuláshoz vezethet

-Védelmi programok:
- -Modell értékű program Mascarenes-szigeteken a Pteropus rodricensist faj esetében
  - -Létszámuk az 1955-ös 1000 pl.-ról 100-ra eset vissza 1974-re
    - -Erdei élőhelyeik csökkenése miatt éhezés és sérülések miatt
  - -1974-től védett faj (CITES keretében is)
  - -Élőhelyük védett lett, fatelepítési program
  - -11 fogságban nevelt denevér kolónia sikeres alapítása
  - -Az állomány helyzete stabilizálódott

http://www.iucnredlist.org/details/18755/0

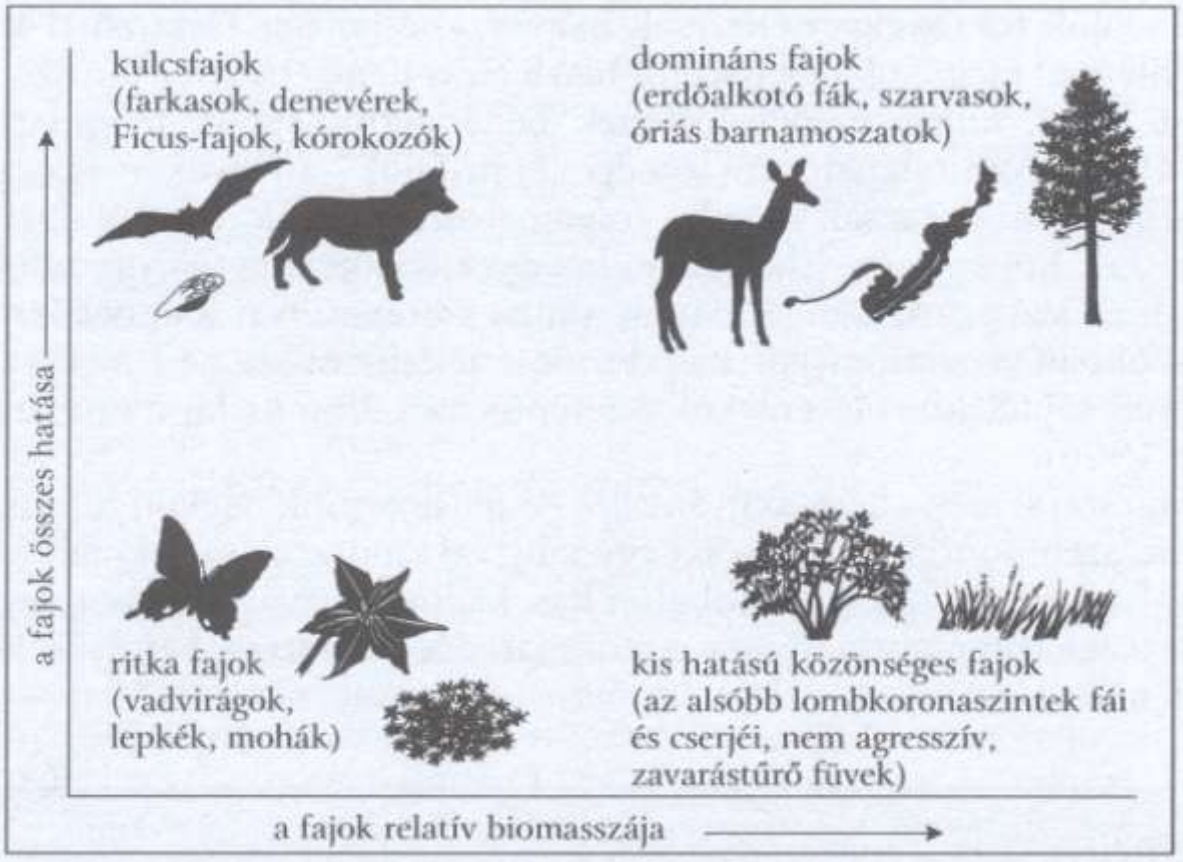


Biodiverzitás

Természetvédelmi értékelésben a fajok nem egyenrangúak
- Kocsányos Tölgy- akác
- természetesség-ritkaság-veszélyeztetettség

Kulcsfajok

- csúcs ragadozók – farkasok – szarvasok, patások felszaporodása – növényzet átalakulása
- repülő denevér
- ökoszisztéma-mérnök kulcsfajok – hód, elefánt
- növényevő állatok – karib-tenger korallzátonyok halfajok-Diadema sünök algákat – halászat és betegség – algák felszaporodtak
- Ficus fajok, stabil táplálék a gerinces fajok számára



2.7. ábra. **Kulcsfajok, ritka fajok, domináns fajok és közönséges fajok szerepe a befolyás és a biomassza szempontjából (Power et al. alapján)**

Ökoszisztéma mérnök fajok

- Hód

Ökoszisztéma mérnök fajok

- Elefánt

Kulcs források

- Azon élőhely típusok, amelyek kiterjedésüktől függetlenül kulcsfontosságú forrásokkal szolgálnak sok faj fennmaradásában pl.:
  - Természetes sózók és ásványianyag-lelőhelyek
  - Vízfolyások mélyvizű üregei
  - Odvas, vastag fák

Biodiverzitás

1992 Rio Konferencia – Biodiverzitás mérésének, monitorozásának szükségessége – Sajnos kivitelezhetetlen minden faj rendszeres monitorozása

- Indikátorok szükségessége
  - kompozíciós (fajösszetétel, diverzitás)
  - szerkezeti (pl. vegetáció struktúra)
  - funkcionális (anyagforgalom)

Biodiverzitás

- Indikátorok
  - könnyen felismerhető
  - olcsón felmérhető
  - jól interpretálható adatok

Indikátorok

- zászlóshajók (panda, kalifornia kondor)

http://wwf.panda.org/what_we_do/endangered_species/

- Ernyő fajok és egyebek (siketfajd, szarvasbogár)

- Lépték problémák (a széles elterjedésű fajok más térbeli léptékben jeleznek, mint pl. a specialista rovarfajok)
- Törekedni kell több indikátorfaj alkalmazására

Ideális indikátor faj jellemzői:

- Egyértelmű taxonómiai státus
- Jól ismert biológiai és életmenet-tulajdonságok
- Jól ismert környezeti tűrőképesség és válaszok a változásokra
- Széles elterjedtség
- Korlátozott mozgékonyság
- Kis genetikai és ökológiai variabilitás
- Populációs trendek jól észrevehetőek
- Specialista
- Könnyen megtalálható és mérhető
- Jelenítsen meg más (politikai, társadalmi, gazdasági) értéket

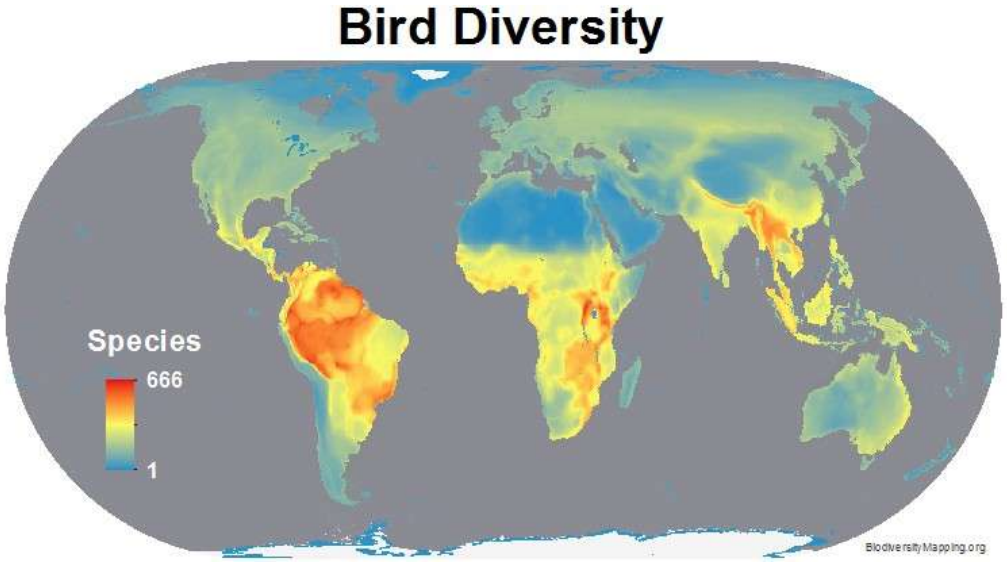
Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

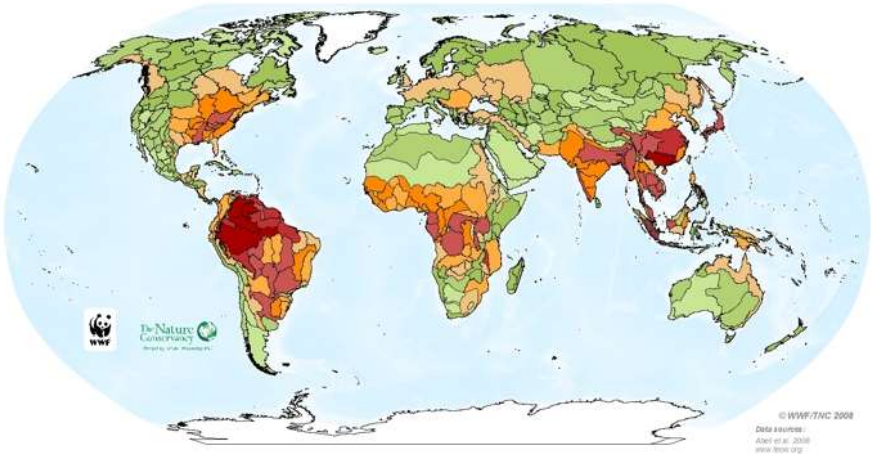
Madarak

halak

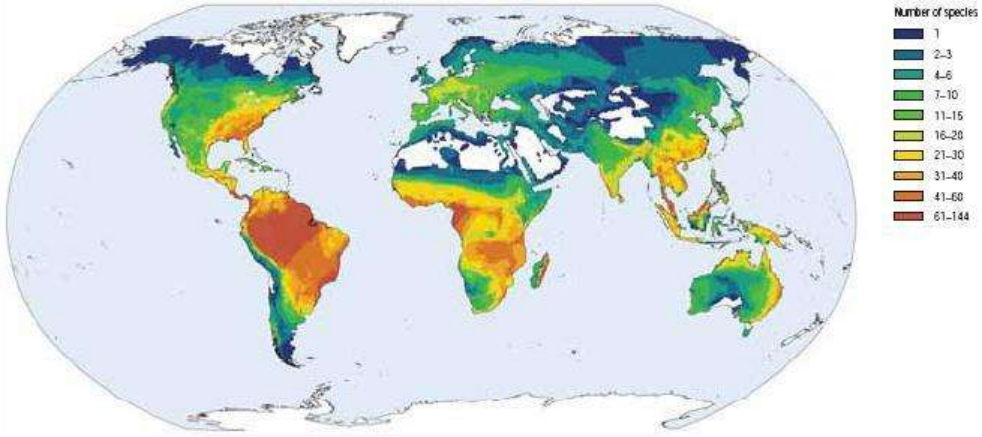
Kétéltűek

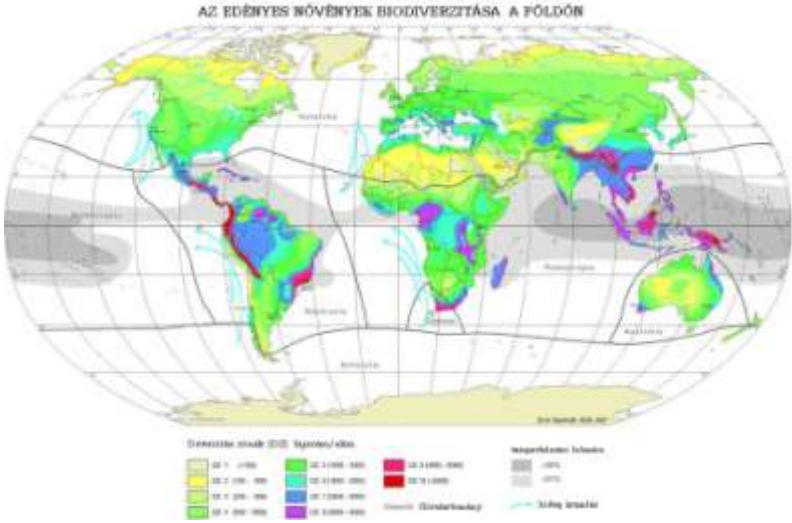
edényes növények





Global diversity of amphibians





Source: GAA 2004

Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:
- trópusi esőerdők, nagy fajszám a rovaroknál

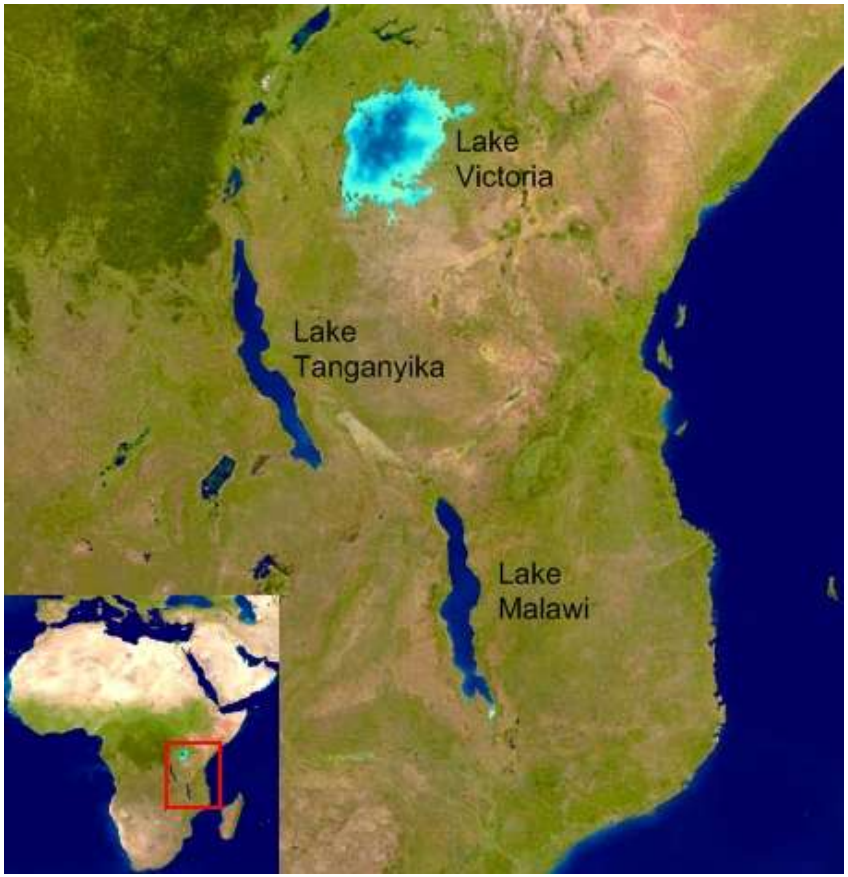
Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:
- korál szirtek, számos törzsnél és osztálynál van nagy fajszám

Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:

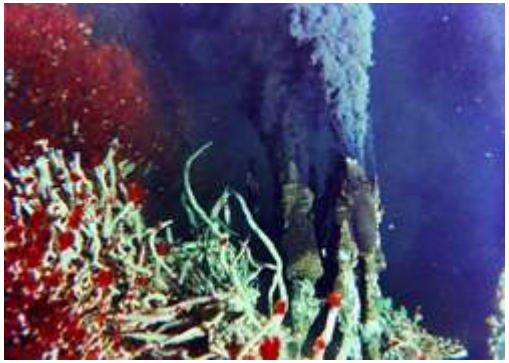
- nagy trópusi tavak, halak és más fajok nagy száma a gyors evolúciós radiáció révén

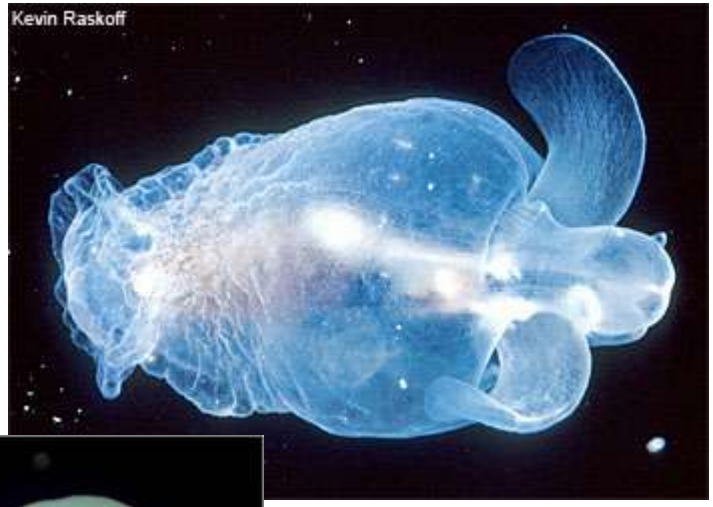


Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:

- Mély tengerek, nagy stabilitású környezet





Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:

- Trópusok szárazabb élőhelyei, bozótosok, gyepek, félsivatagok
- Mérsékelt öv mediterrán területei, Dél-Afrika, Dél-Kalifornia, Délnyugat-Ausztrália, Földközi-tenger melléke

Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

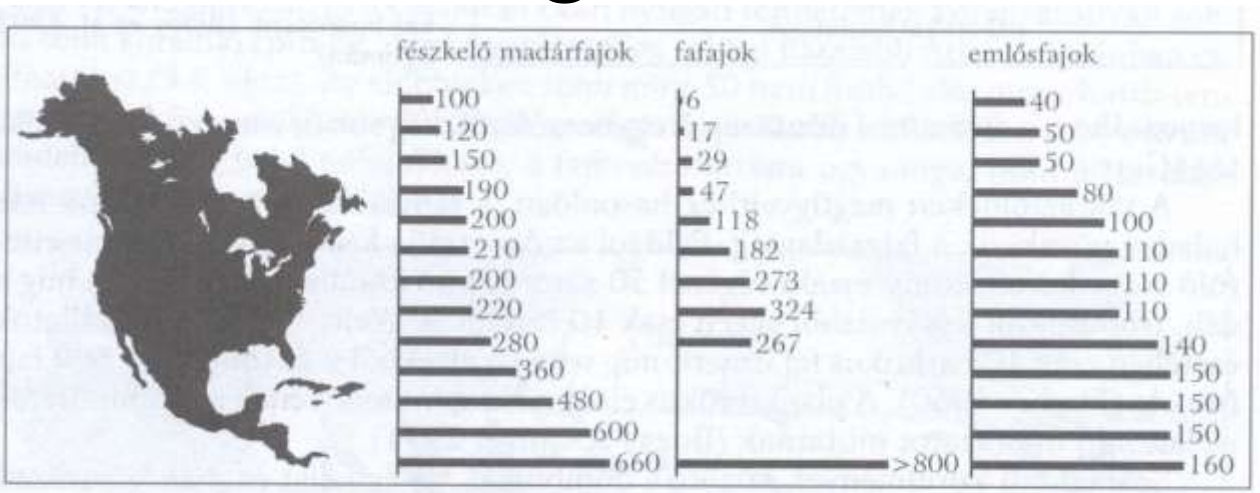
Az adatok a taxonómusok adatai alapján.

Kevés ismeret.

Panamában egy terepi vizsgálat során gyűjtött bogarak 80%-a új volt a tudomány számára. Ez a legjobban feltárt trópusi régió jelenleg.

Biológiai sokféleség a földön

A fajdiverzitás növekszik az egyenlítő felé. Venezuelában 305 emlős faj - Franciaország 113 (hasonló méret). Egy hektáron a Peru vagy Malaysia trópusi erdeiben 300 vagy több fafaj (10cm nagyobb átmérő) míg Európában 30 vagy kevesebb.



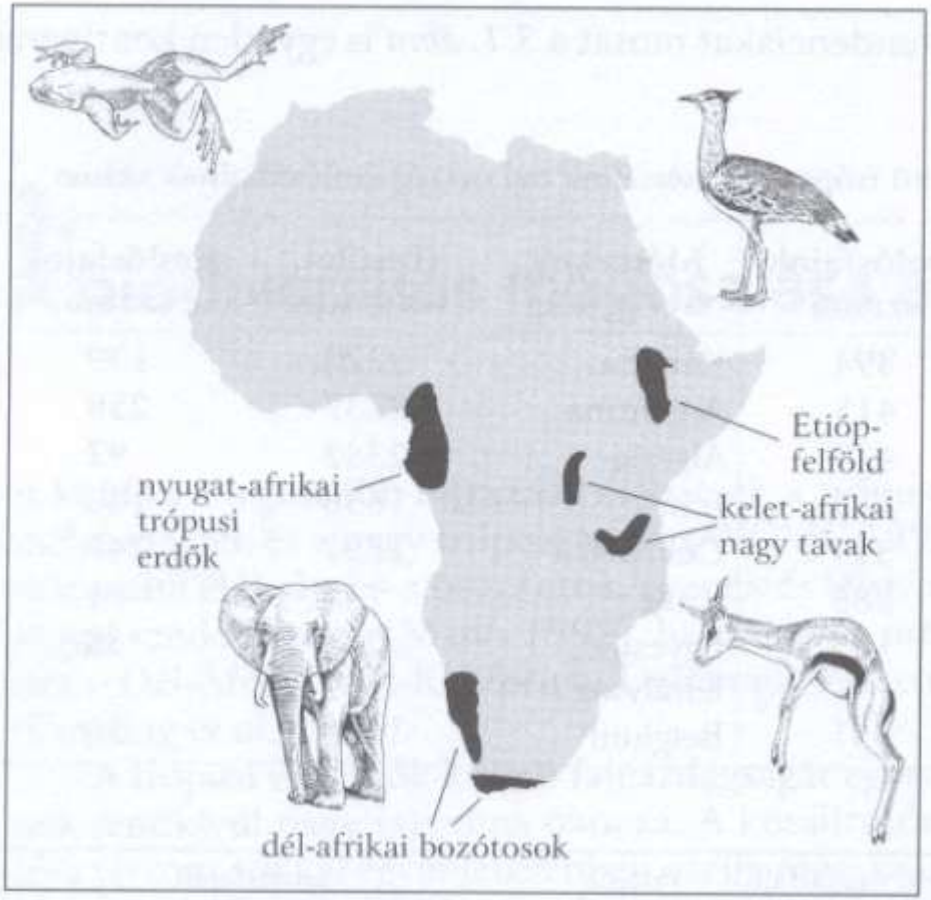
3.1. ábra. Észak-Amerikában – a többi kontinenshez hasonlóan – a madár-, fa- és emlősfajok száma a trópusok felé növekszik (Briggs 1995)
Az oszlopdiagramokon megjelenített fajszámok az ábra bal oldalán elhelyezkedő térkép földrajzi szélességeihez illeszkednek. Néhány alacsony földrajzi szélességű helyhez nem álltak rendelkezésre adatok a fafajok számáról.

3.1. táblázat. Néhány hasonló méretű trópusi és mérsékelt övi ország emlősfajainak száma

Trópusi ország	Terület (1000 km²)	Emlősfajok száma	Mérsékelt övi ország	Terület (1000 km²)	Emlősfajok száma
Brazília	8456	394	Kanada	9220	139
Zaire	2268	415	Argentína	2737	258
Mexikó	1909	439	Algéria	2382	92
Indonézia	1812	515	Irán	1636	140
Kolumbia	1390	359	Dél-Afrika	1221	247
Venezuela	882	288	Chile	748	91
Fülöp-szigetek	298	166	Egyesült Királyság	242	50
Ruanda	25	151	Belgium	40	58

Forrás: WRI 1994

Biológiai sokféleség a földön



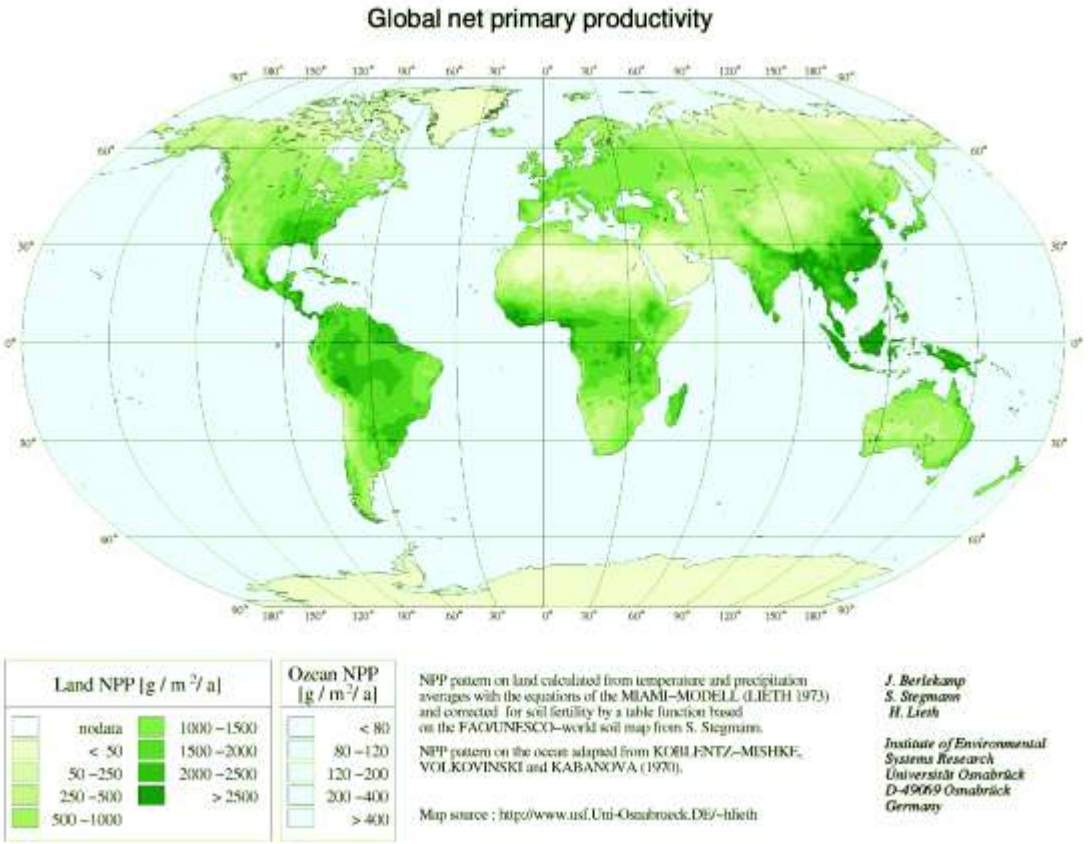
3.2. ábra. Afrikában a madarak, kétéltűek és emlősök fajgazdagsági centrumai nagyjából ugyanazokban a régiókban találhatók: Etióp-felföld, kelet-afrikai nagy tavak, nyugat-afrikai trópusi erdők és a mediterrán klímájú dél-afrikai bozótosok (Bibby et al. 1992 nyomán)

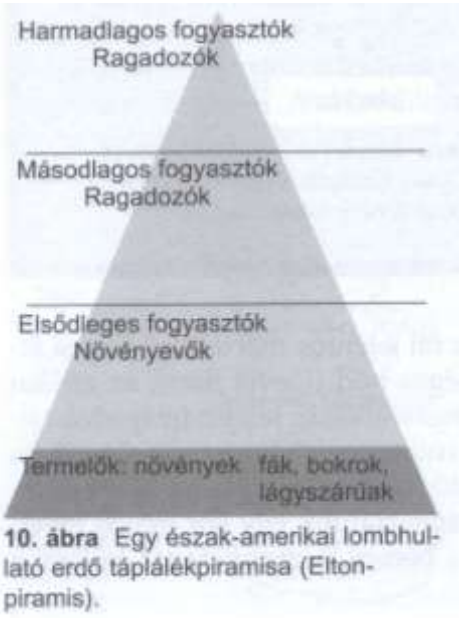
Mi befolyásolja a fajok számát ?

- Domborzat, Éghajlat, egyéb környezeti hatások
  - Tengerszint feletti magasság, besugárzás, csapadék
  - Összetett, változatos geomorfológia pl. magashegységek
  - Tengerek, határzónák a magas fajgazdagsága
- Történeti tényezők
  - Idősebb geológiai képződmények gazdagabbak – több idő áll a rendelkezésre (fajfejlődés, fajbevándorlás, társulás szerveződés, koevolúció)
    - Indiai-Óceán, Csendes-Óceán vs, Atlanti Óceán (50 vs. 20 korall nem)

Miért a trópusokon van a legnagyobb diverzitás ?

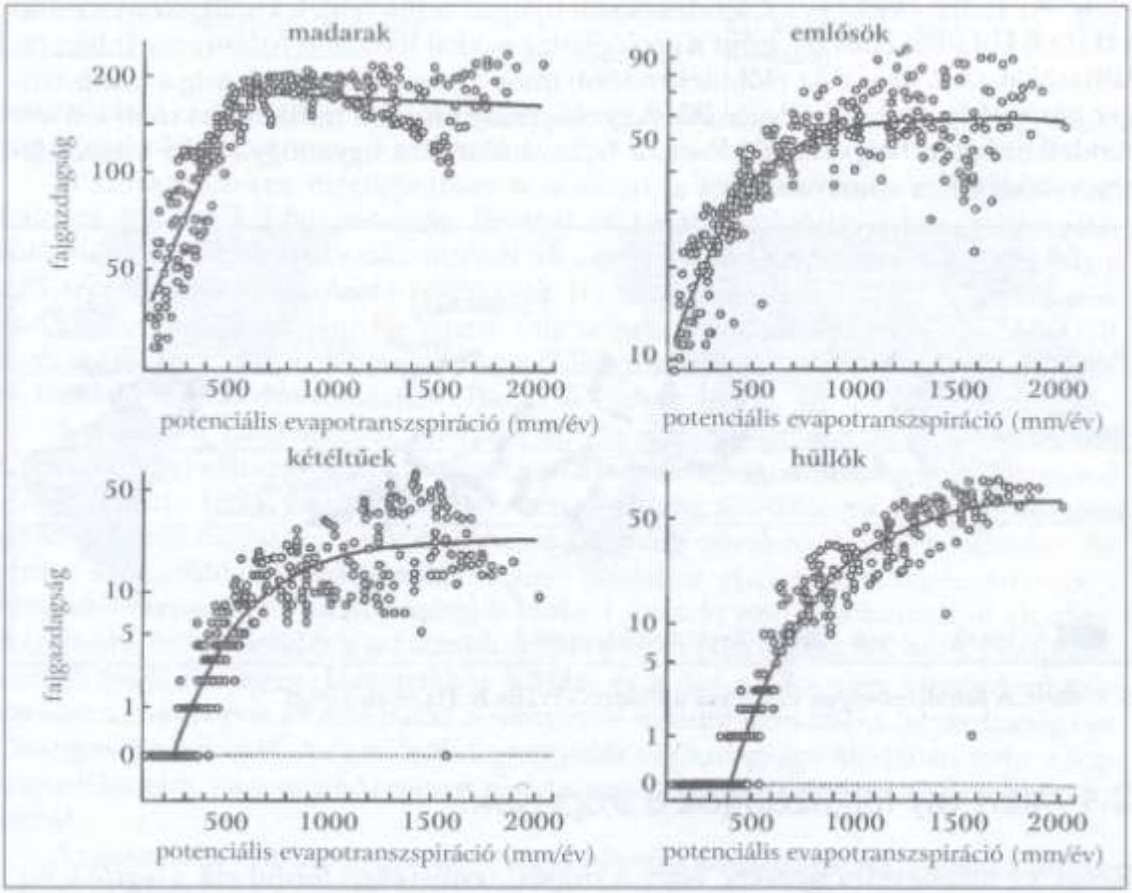
- Nagy biomassza produkció, nagy fajszám lehetősége (táplálék piramis)





10. ábra Egy észak-amerikai lombhullató erdő táplálékpiramisa (Elton-piramis).

- Hozzáférhető energia (mérve a növények párologtatási kapacitásával, PET) és a fajgazdagság kapcsolata

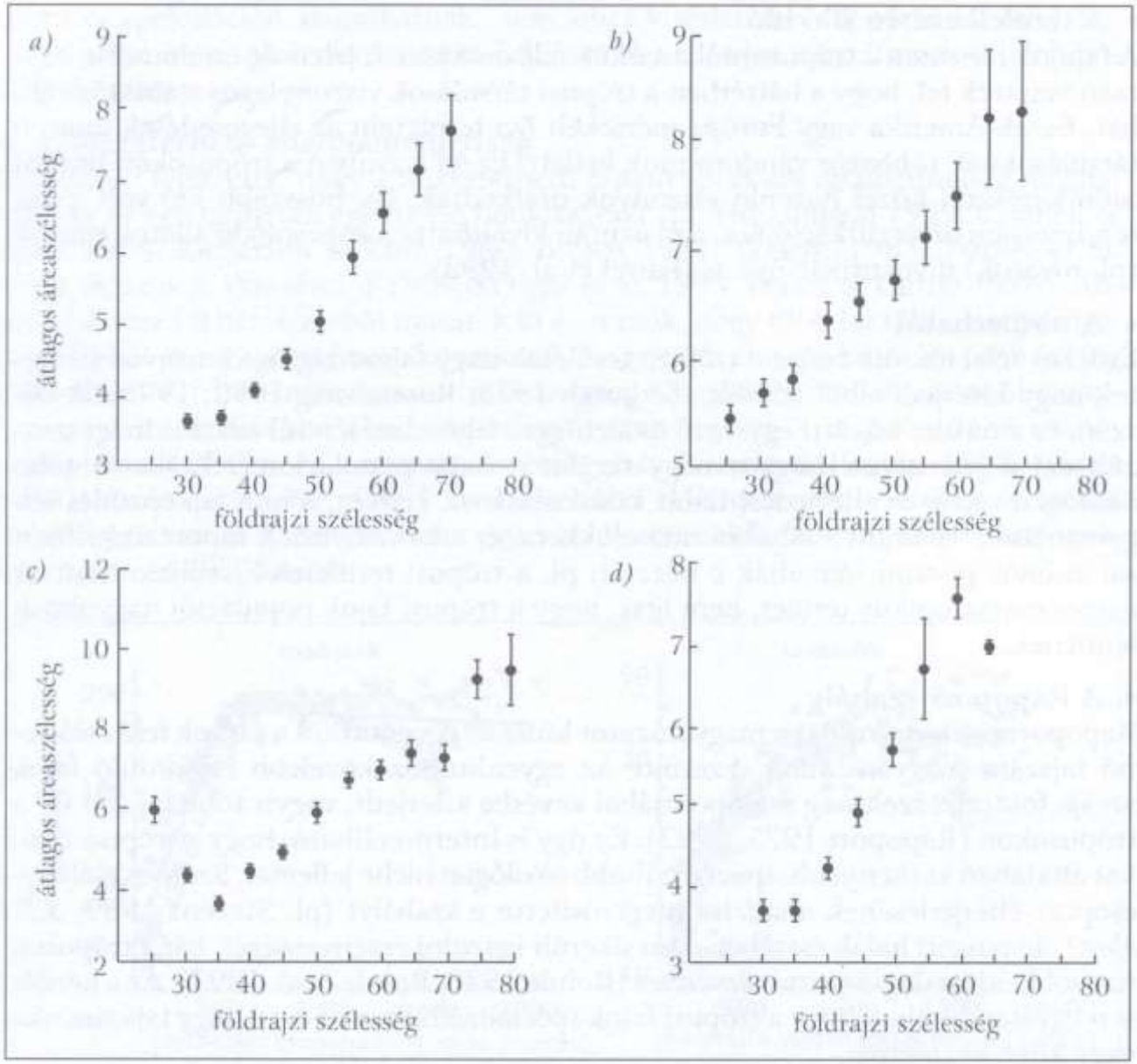


3.4. ábra. A potenciális evapotranszspiráció (PET) és a fajgazdagság közötti összefüggés Észak-Amerikában madarak, emlősök, kétéltűek és hüllők példáján (Currie 1991)

Miért a trópusokon van a legnagyobb diverzitás ?

- Nagy biomassza produkció, nagy fajszám lehetősége (táplálék piramis)
- A trópusokon több idő állt rendelkezésre a speciálizációra
- Terület hatás – nagyobb terület (?)
- Rapoport-szabály – kisebb area, speciálisabb niche

Area: adott faj elterjedési területe



3.5. ábra. **Az átlagos áreaszélesség (szélességi fokokban) és a földrajzi szélesség összefüggése (Stevens 1989)**
***a)* fák; *b)* szilárd házas tengeri puhatestűek; *c)* édesvízi és tengerpartközeli halak; *d)* valamint észak-amerikai hüllők és kétéltűek példáján**

Miért a trópusokon van a legnagyobb diverzitás ?

- Nagy biomassza produkció, nagy fajszám lehetősége (táplálék piramis)
- A trópusokon több idő állt rendelkezésre a speciálizációra
- Terület hatás – nagyobb terület
- Rapoport-szabály – kisebb area, speciálisabb niche
- Stabilabb klíma helyzet a mérsékelt övihez képest. Az olykor jelentős változások nem teszik lehetővé a túlzott specializációt.
- A paraziták, ragadozók lényegesen nagyobb hatása jellemző, kis egyedszám, de változatos fauna, flóra
- A trópusok meleg és nedves klímája kedvezőbb feltételeket biztosít az állat és növénycsoportoknak mint a mérsékelt övi hideg-meleg, száraz-nedves, vonulást, hibernálást igénylő klímája
- Önmegtermékenyítés alacsony rátája

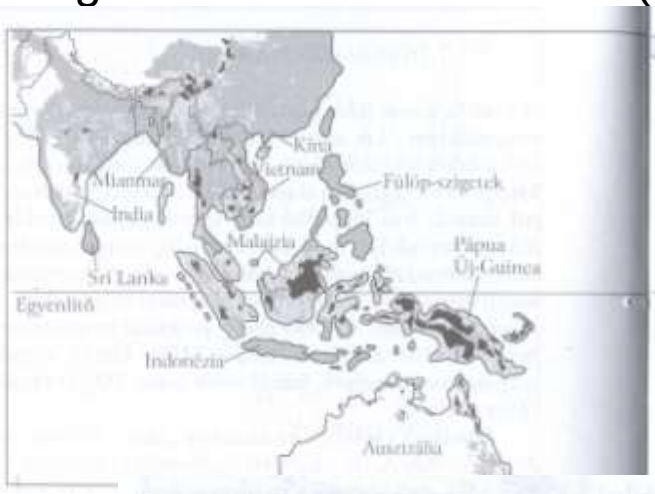
Trópusi esőerdők

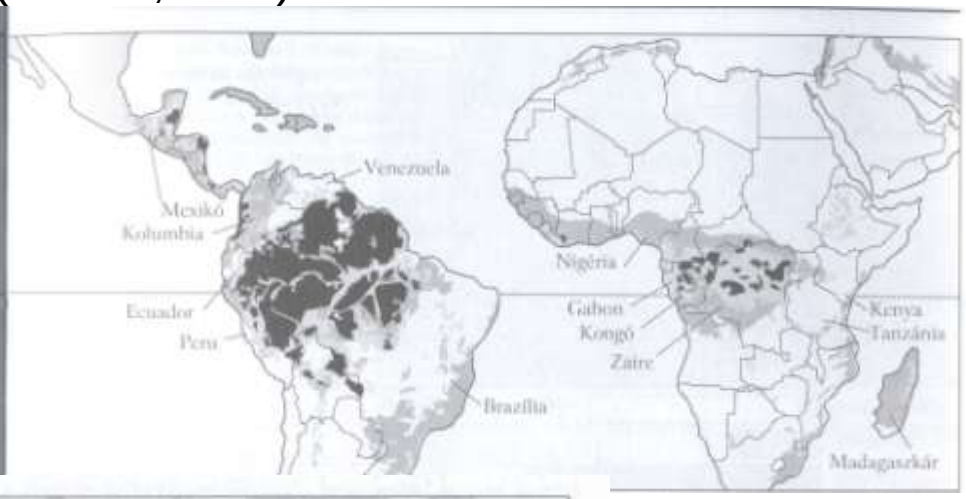
7%-a a földnek, de a világ fajainak a felét. A rovarok esetében 90%, növények 66%, madarak 30%. Trópusi szigeteken a nem tengeri madarak akár 78% (Új-Guinea)

Korallzátonyok (magas produktivitás 2500g/m^2/év, nyíltvizek:125gm^2/év)

Ausztrália, Nagy Koral zátony, 8% a világ halfajainak, 0.1%-a a óceánoknak. Csak az izolált szigeteken van endemizmus (Hawaii, 20%)

3.6. ábra. A trópusi esőerdők főleg Amerika, Afrika és Ázsia nedves egyenlítői vidékein fordulnak elő (Bryant et al. 1997) Nyolcezer évvel ezelőtt a trópusi erdők az ábra tónusos részeit borították. Az emberi tevékenység hatására mára csak a sötétszürkével jelzett területeken van trópusi erdő. A leghalványabb szürke területeket olyan másodlagos erdők borítják, amelyek fakitermelés vagy ültetvényszerű gazdálkodás után alakultak ki. Egyedül a fekete színnel jelölt területeken találhatunk még mindig akkora érintetlen darabokat az elsődleges trópusi erdőkből, amelyek képesek eredeti biodiverzitásuk fenntartására.

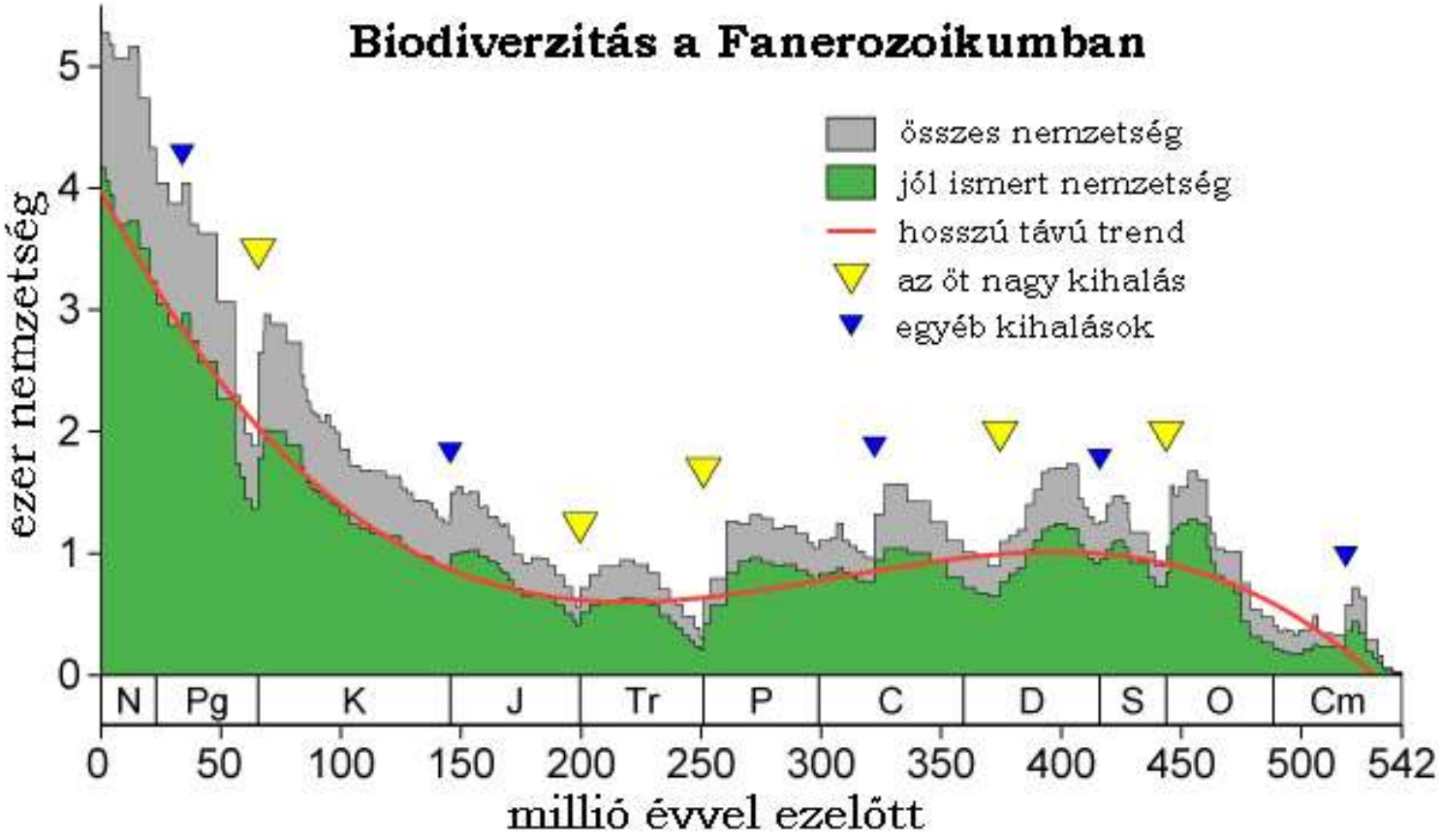




3.3. ábra. A korallzátonyok eloszlása a Földön (Wells & Hannah 1992)

Hány faj él a földön ?

Földünk története során, jelenlegi ismereteink alapján, a legtöbb faj az utóbbi évezredekben élt



Hány faj él a földön ?

Jelenleg ~1.700.000 faj ismert, de az újabb becslések alapján kb. 3-5 millió lehet.
Évente 1-2% -al növekszik a megismert újonnan leírt gerinctelen fajok száma
A rovarok a legkiterjedtebb, 750,000 van leírva.

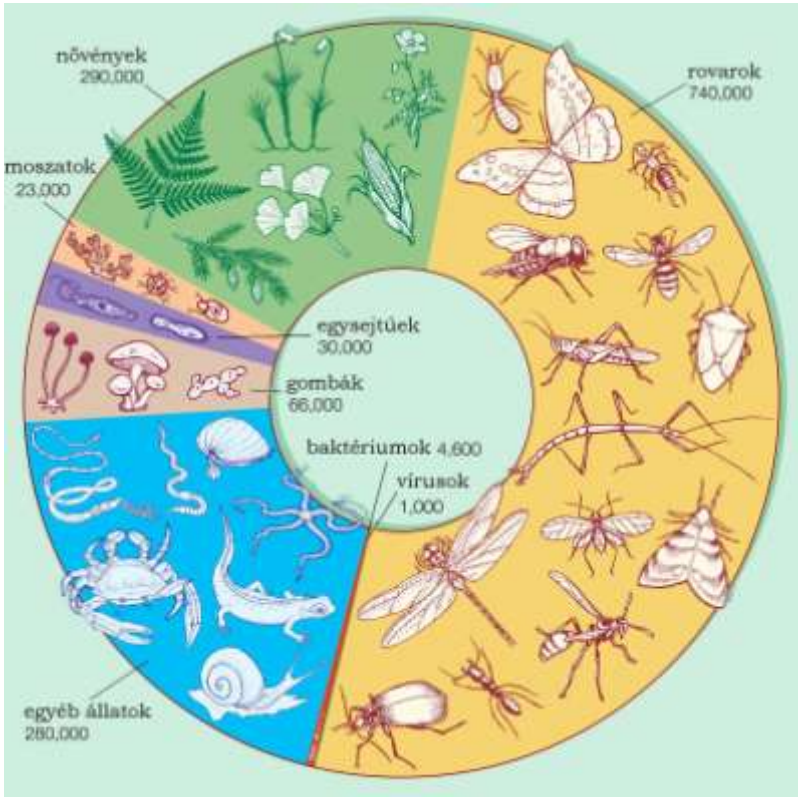
A fajok tényleges számát nem ismerjük, csak becsülni tudjuk:
Egy trópusi fafajon kb. 600 specialista rovarfaj él, a közel 50,000 trópusi fán akár 30 millió rovarfaj.

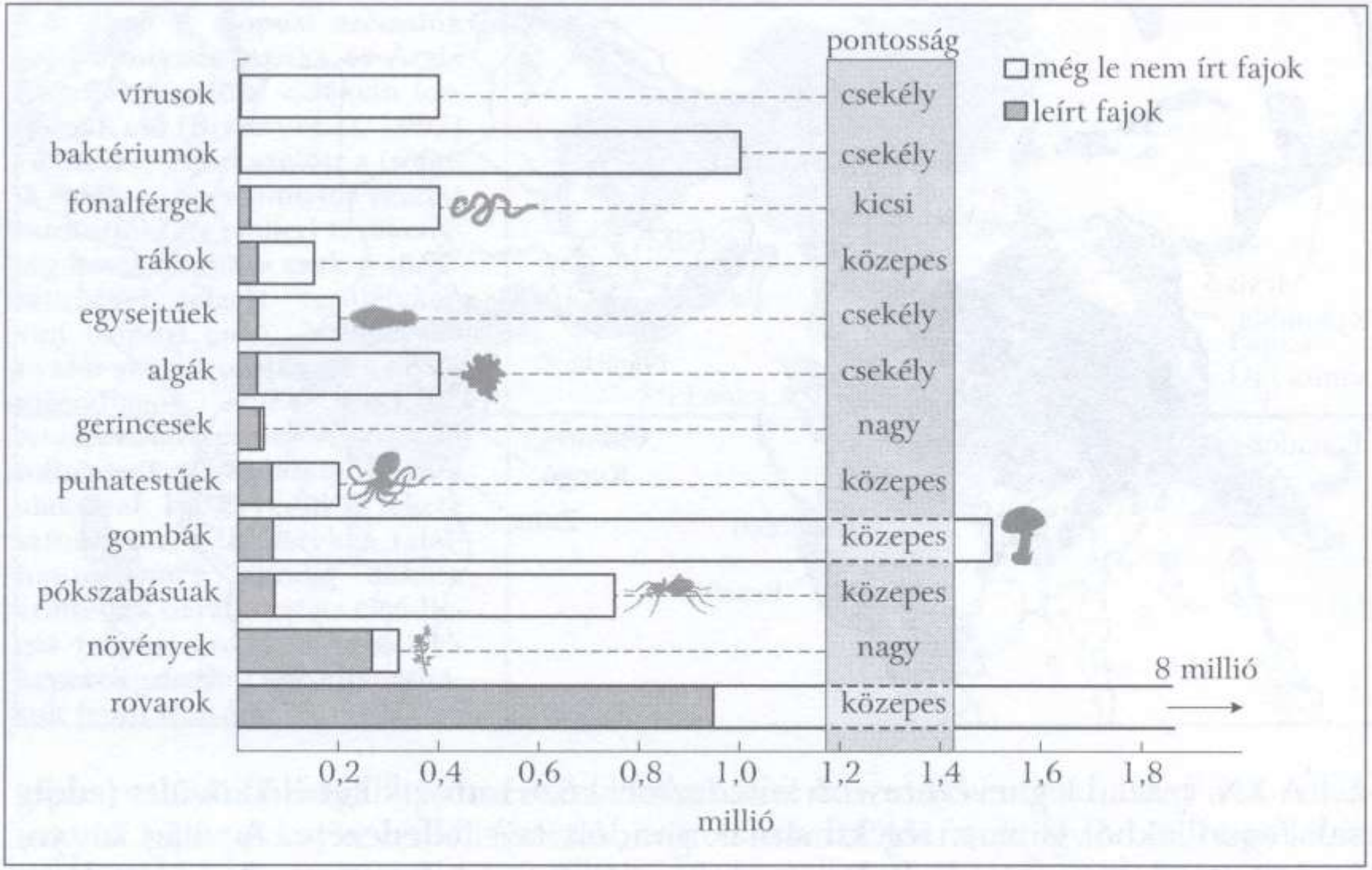
Európában 6* több gombafaj, mint növény, de lehet, hogy a föld 270,000 növényfaján akár 1.7 millió gombafaj.

A növény és rovar fajokra specializálódott baktérium, egysejtű, féreg, vírus fajok száma milliárdot meghaladó lehet (?)
Hengeresférgek, 80 faj (1860-ban) 20,000 faj (1992-ben)

Akár 25-150 millió – 10^{12} faj, 10 millió faj biztosan való-színűsíthető

Csak az utóbbi évtizedekben feltárt társulások
- Lombkorona – trópusi esőerdő
- Tengerfenék
- Földben





3.8. ábra. **Az eddig leírt fajok számát a sötét oszlopok jelzik, a becsült fajszámokat az üres oszlopok mutatják azokra az élőlénycsoportokra, amelyek várhatóan meghaladják a 100 000-es fajszámot (Hammond 1992)**

A gerincesek csak összehasonlítás végett szerepelnek az ábrán. Az eddig még le nem írt fajok számának becslése különösen a mikroorganizmusok esetében erősen spekulatív. A leírt fajok száma könnyen elérheti majd az 5-10 milliót, de egyesek szerint akár a 30-150 milliót is.

Nehézségek a faji sokféleség megismerésében

- Elszigetelt, kis területen élő fajok megtalálása
  - Élő kövületek:
    - bojtosúszós hal (Grand Comoro-szigetek)
    - Wollemi fenyő (Ausztrália)

- Idő és pénzigényes feltáró munkák a trópusokon
  - Pl. Sulawesi szigeteken 1985-ben 1 millió rovar gyűjtése – 2000-re történhet meg a teljes anyag értékelése

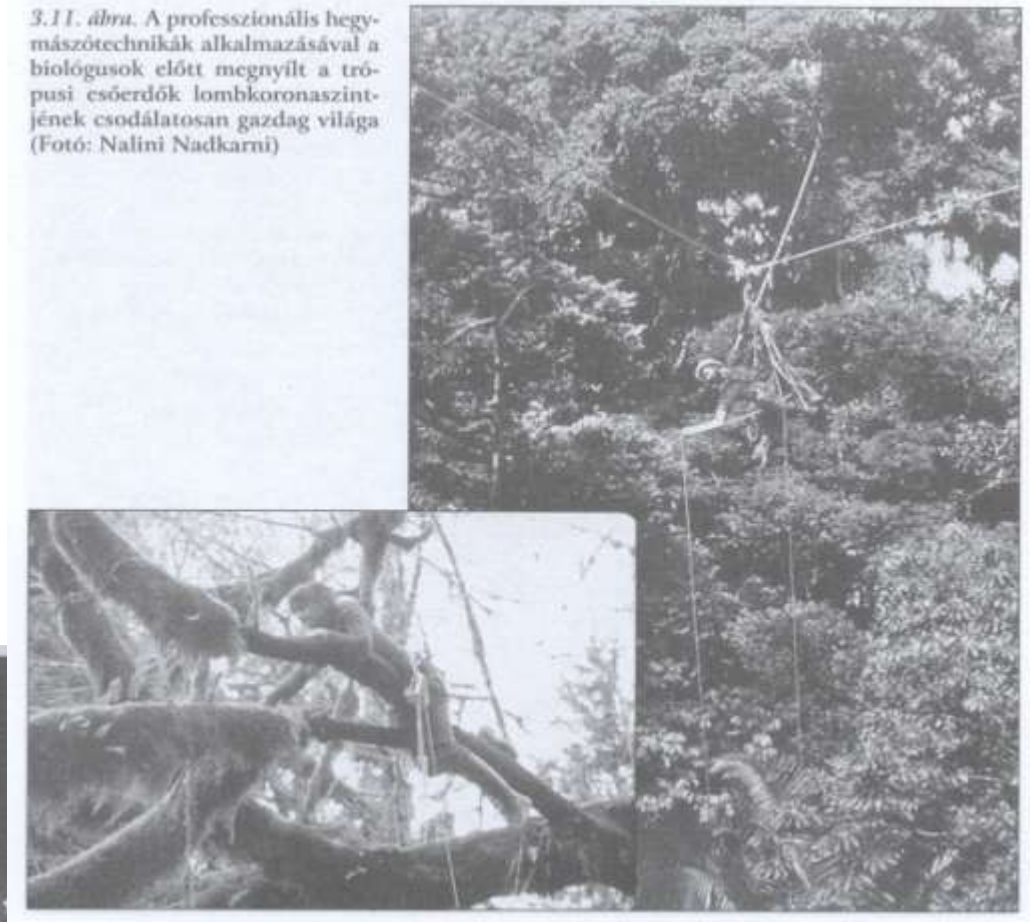
- Képzett, specialista szakemberek alacsony száma

Új módszerek és lehetőségek a sokféleség feltérképezésében

- Trópusi esőerdők (lombkorona szint)
- Mélytengerek
- Földkéreg

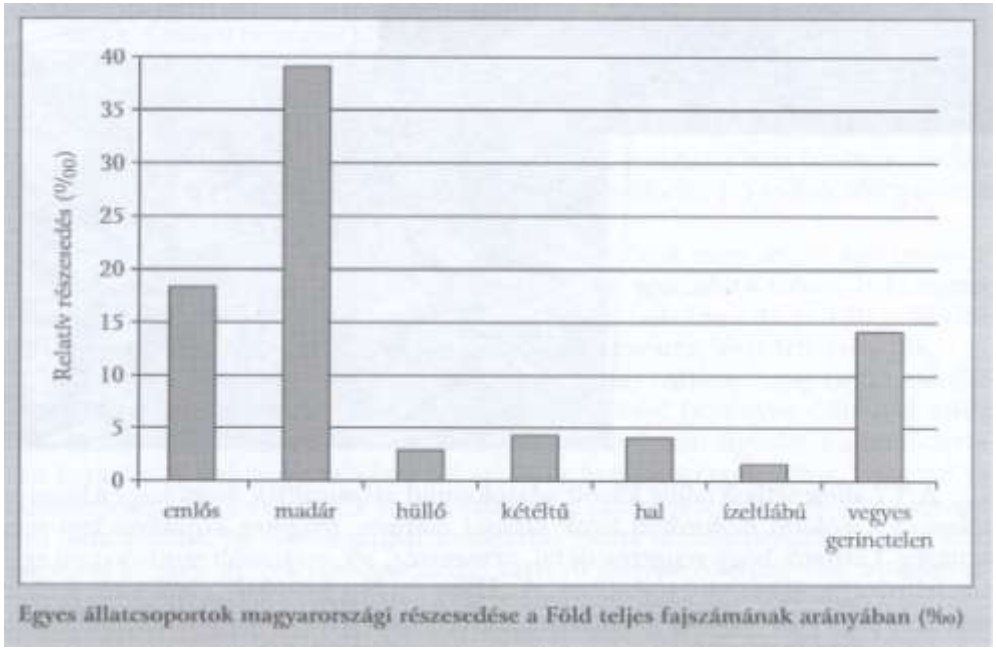
Egy mélytengeri hőforrás életközösségének részlete (Fotó: Kristoff, E./National Geography Image Collection)
A társulást a hatalmas tapogatószakállas *(Riftia pachyptila)* uralja; rákok és kagylók szintén előfordulnak. Az életközösség tápanyag- és energiaforrása a vulkáni hőforrások biztosította dihidrogén-szulfid és az ásványi anyagok.

3.11. ábra. A professzionális hegymászótechnikák alkalmazásával a biológusok előtt megnyílt a trópusi esőerdők lombkoronaszintjének csodálatosan gazdag világa (Fotó: Nalini Nadkarni)



A magyar bióta feltártsága

- A világ jól feltárt része
- A madarak esetében van a legnagyobb részesedés a világon található fajokhoz képest
- Új fajok előfordulásának lehetősége kisebb, mint a trópusokon
- 43000 gerinctelen és 560 gerinces állatfaj
- 2200 edényes növényfaj



Egyes állatcsoportok magyarországi részesedése a Föld teljes fajszámának arányában (‰)

3. Biológiai sokféleség értéke

A biodiverzitás értéke

- Mennyibe kerül a védelem ?
- Mennyit ér maga a biodiverzitás

- Közfelfogás – valaminek az értékét az szabja meg, hogy mennyit adnának érte
- Hagyományos közgazdasági szemlélet hajlamos alábecsülni a természeti erőforrások értékét

Ökológiai gazdaságtan

- Gazdasági nyelvre fordítja le a biodiverzitás különféle szempontú értékelését

- https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_15_reg_kornygazdtan/index.html

A biodiverzitás értéke

Ökológiai gazdaságtan

- gazdasági eredetű okok – a megoldásnak is ezen a területen kell történnie

Üzlet – kölcsönösségen alapul

Probléma – a költségekből és előnyökből nemcsak az üzletben résztvevők részesülnek – Externáliák – szennyvíz/szemét …

Piacelégtelenség – egyes csoportok - előnyök a forrásfelhasználásban a társadalom kárára

A károk figyelembevétele a költség-haszon számításnál – pl. olajfinomító, vízszennyezés

Természeti értékek köztulajdonú erőforrások – kicsi vagy no érték – Közlegelők esete

ÉRTÉKET KELL ADNI!

Közlegelők tragédiája

Adott egy közlegelő, amely tíz tehenet tud eltartani, ahol mindegyik tehén tíz liter tejet ad naponta.

Az egyik gazda egyszer csak gondol egyet, és kicsap még egy tehenet a legelőre. Ekkor egy-egy tehénnek már kevesebb fű jut, ezért mindegyik 10 helyett csupán 9 liter tejet ad naponta – de az a gazda, amelyik két tehenet legeltet, 10 helyett 18 liter tejhez jut.

Ezt idővel észreveszi egy másik gazda, és az is kicsap még egy tehenet a közlegelőre. Ekkor már minden tehén csak 8 liter tejet ad, de a két dezertőrnek(csalónak) fejenként 16 liter teje lesz.

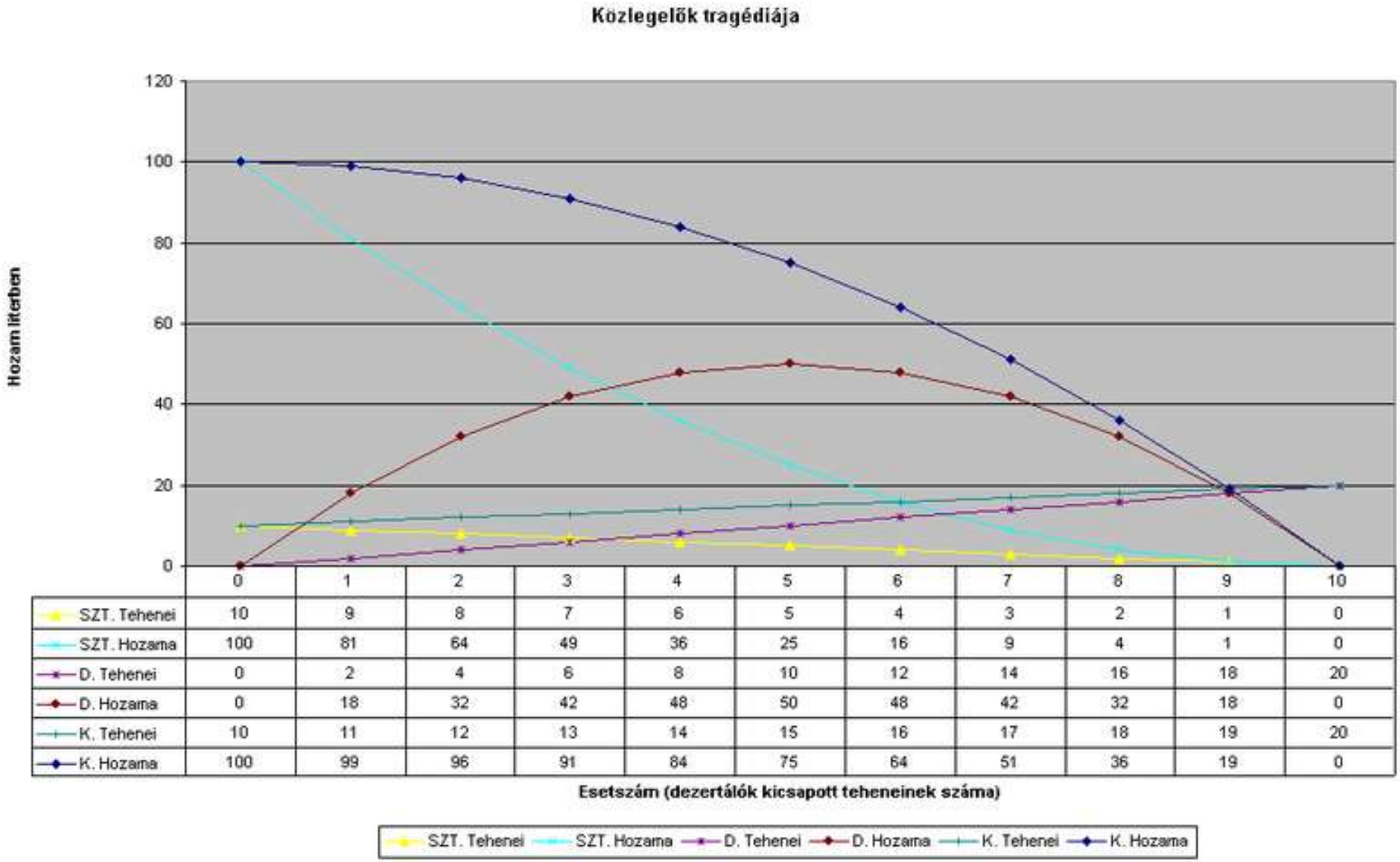
Minden egyes gazda akkor jár jobban, ha még egy tehenet hajt a legelőre. Azonban amikor már legalább hatan cselekednek így, akkor azok is az eredeti 10 liternél kevesebb tejet kapnak, akiknek két tehenük van.

Végül, amikor már nyolc gazda tart két tehenet, a két tehenes gazdák csak négy liter tejet kapnak az eredeti tízhez képest. (A kilencedik gazda már nem nyerne semmit egy második tehénnel.)

Ennek ellenére, ha egy gazda úgy döntene, hogy visszavonja az egyik tehenét, rosszul járna.

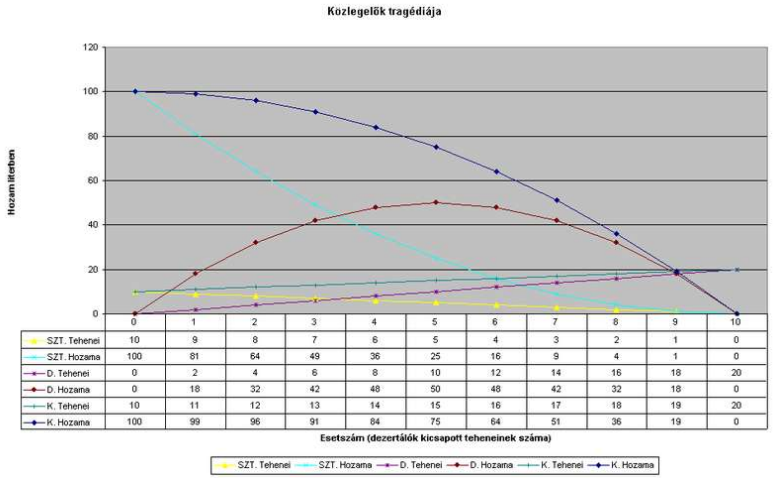
Garrett Hardin (1968) The Tragedy of the Commons. Science

- SZT=szabálytisztelők, D=dezertőrök, K=közösség



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SZT. Tehenei	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SZT. Hozama	100	81	64	49	36	25	16	9	4	1	0
D. Tehenei	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
D. Hozama	0	18	32	42	48	50	48	42	32	18	0
K. Tehenei	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K. Hozama	100	99	96	91	84	75	64	51	36	19	0

- SZT=szabálytisztelők, D=dezertőrök, K=közösség



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SZT. Tehenei	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SZT. Hozama	100	81	64	49	36	25	16	9	4	1	0
D. Tehenei	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
D. Hozama	0	18	32	42	48	50	48	42	32	18	0
K. Tehenei	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K. Hozama	100	99	96	91	84	75	64	51	36	19	0

Megoldás (?!)

(1) Miként lehetne megakadályozni a csoport tagjainak a saját rövid távú érdekeiket szolgáló, ám a csoport jólétét a környezeti problémák révén fenyegető, versengő viselkedését?

(2) Miként lehetne elősegíteni a csoport jólétét szolgáló, a hosszabb távú szempontokat is tekintetbe vevő, együttműködő viselkedést?

- Kisközösségi, nem kormányzati társadalmi folyamatok
- Törvények, szabályozások, illetve ösztönzők
- Az értékrend és a világnézet megváltoztatása
- Ismeretterjesztés (attitűdök megváltoztatása és informálás a cselekvési lehetőségekről)

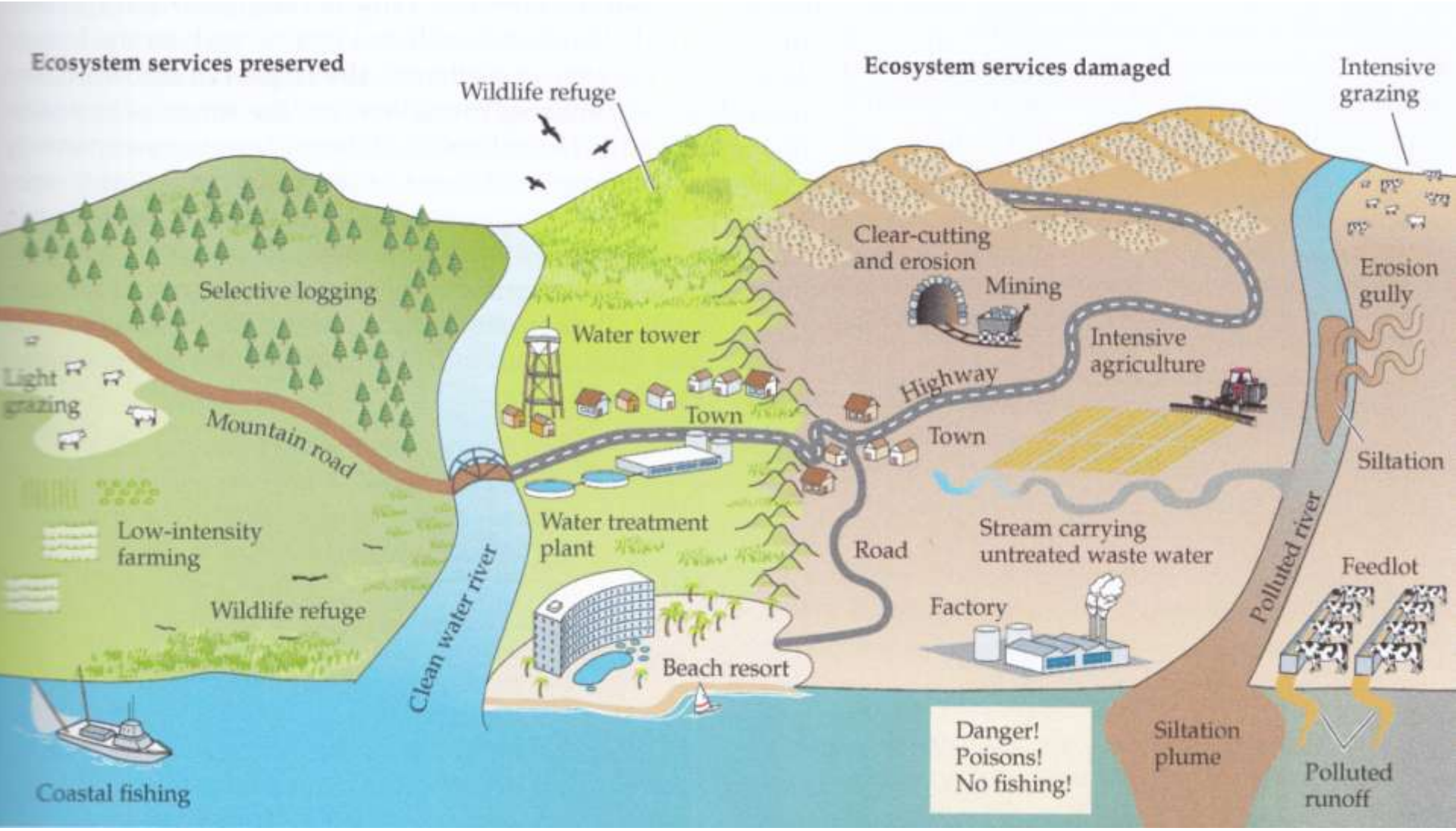
Költség-haszon elemzések – Környezeti hatástanulmány

- Bacuit Bay (Fülöp- szigetek) fakitermelés-halászat-túrizmus

4.1. táblázat. A Bacuit Bay (Palawan, Fülöp-szigetek) két alternatív fejlesztési tervének költség-haszon elemzése (Hodgson & Dixon 1988)

A jövedelem forrása	Megtermelt jövedelem[a] (USD)		
	A fakitermelés megtiltása[b]	Fakitermelés, amíg van faanyag[c]	10 év eredménye[d]
Turizmus	25	6	+19
Halászat	17	9	+ 8
Fakitermelés	0	10	–10
Összes bevétel	42	25	+17

[a] 10 éves periódusra, millió dollárban
[b] A halászat és a turizmus jelentős és fenntartható
[c] A fakitermelés jelentősen csökkenti a halászat és a turizmus bevételeit, és a kitermelhető fakészlet 5 év után teljesen kimerül
[d] Összességében a fakitermelés betiltása a tízéves időszakra kivetítve 68%-kal több jövedelmet biztosított (17 milló $), mint a három tevékenység együttes fenntartása.


Ecosystem services preserved
Wildlife refuge
Ecosystem services damaged
Intensive grazing
Clear-cutting and erosion
Mining
Erosion gully
Selective logging
Water tower
Intensive agriculture
Highway
Light grazing
Mountain road
Town
Town
Siltation
Water treatment plant
Road
Stream carrying untreated waste water
Low-intensity farming
Polluted river
Feedlot
Wildlife refuge
Clean water river
Factory
Beach resort
Danger! Poisons! No fishing!
Siltation plume
Polluted runoff
Coastal fishing

Természeti erőforrások és GDP

- Costa Rica 1980-ban kivágott erdők értéke több, mint amit az eladott fa után kaptak, a talajerózió 17%al csökkentette az agrár teljesítményt
- USA, talajerózió évi 44 milliárd $ kár

- Exxon Valdez katasztrófa 1989, 50 millió liter kőolaj
  - több milliárd a takarításra – nőt a GDP, de a természeti kár nem ismert
- https://www.youtube.com/watch?v=CVm1pB3iJOw https://www.youtube.com/watch?v=UsBYe68PHqg

Természeti erőforrások és GDP

ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare - Fenntartható Gazdasági Jólét Index

Figyelembe veendő pl: mg. Területek elvesztése, vizes élőhelyek feltöltődése, körny.szenny. Emberi egészségre gyakorolt hatásai

GPI – Genuie Progress Indicator - Valódi Fejlődés Mutató

Tényező	K – T – G	Hatás
Személyes fogyasztás	G	+
A jövedelemkülönbségek növekedése	G-T	-
A jövedelemkülönbségek csökkenése	G-T	+
A háztartási munka és gyermeknevelés értéke	G	+
Az önkéntes munka értéke	G	+
Tartós fogyasztási cikkek szolgáltatásai	G-T	+
A kormányzati tőke szolgáltatásai	G-T	+
A bűnözés költségei	T	-
A válások költségei	T	-
A szabadidő csökkenése	T	-
Az alulfoglalkoztatás veszteségei	T-G	-
A munkába járás (ingázás) költségei	T-G	-
A háztartásokban jelentkező szennyezések költségei	K	-
A gépkocsi balesetek költségei	T-G	-
A vízszennyezés költségei	K	-
A levegőszennyezés költségei	K	-
A zaj költségei	K	-
A nedves területek csökkenéséből adódó veszteségek	K	-
A termőföld veszteségek	K	-
A nem megújuló energiaforrások csökkenése	K	-
Más hosszú távú környezeti károk	K	-
Az ózon-réteg csökkenésének költségei	K	-
Az őserdők károsodásai	K	-
Nettó tőke beruházások	G	+/-
Nettó külföldi kölcsön, ill. tartozás egyenlege	G	+/-

GPI – Genuie Progress Indicator - Valódi Fejlődés Mutató

Szlávik (2007) alapján a következő táblázat a GPI összetevőit mutatja abból a szempontból, hogy azok milyen irányba (pozitív vagy negatív) módosítják a jólétet. Az eredeti táblán annyit módosított a szerző, hogy az egyes részmutatókat fenntarthatóság dimenziói (K: környezeti, T: társadalmi, G: gazdasági, T-G: társadalmi-gazdasági, G-T: gazdasági-társadalmi) szerint is besorolta.

Természeti erőforrások és GDP

ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare - Fenntartható Gazdasági Jólét Index

Figyelembe veendő pl: mg. Területek elvesztése, vizes élőhelyek feltöltődése, körny.szenny. Emberi egészségre gyakorolt hatásai

GPI – Genuie Progress Indicator - Valódi Fejlődés Mutató

Lehet-e értéket adni mindennek ?

- Miként lehet mérni egy gyönyörű táj értékét
- Korrupció melegágya

-Közvetlen használati értékek (magánjavak)

-Közvetett használati értékek (közjavak)

-Potenciális érték

-Létezési érték

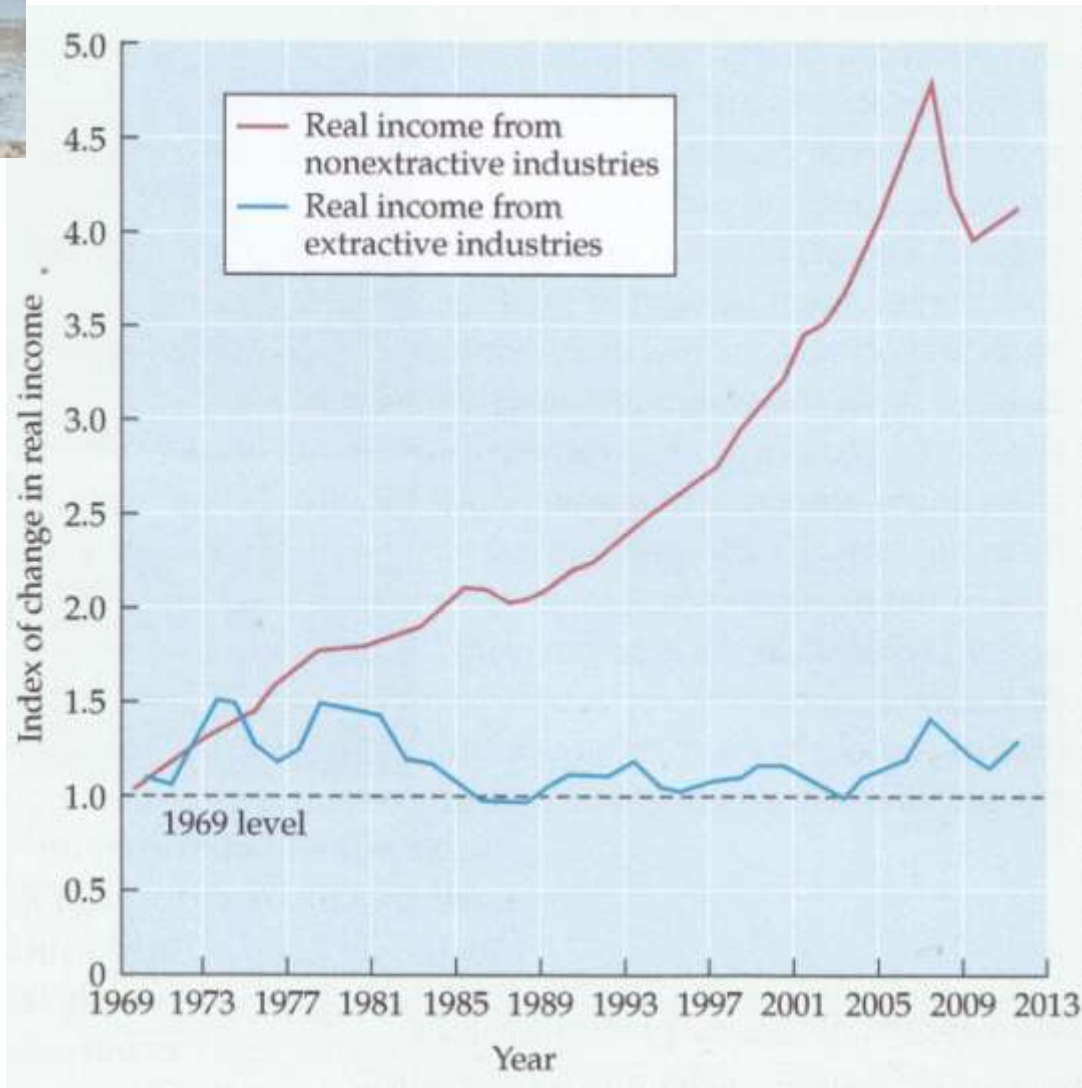
Természeti értékek gazdasági értéke

Yellowstowne régióban (USA)

- a hagyományos „termelő” üzleti tevékenységek (bányászat, fakitermelés, agrár) extractive
- Ökotúrizmus és ahhoz kapcsolódó üzleti tevékenységek (nonextractive)

származó jövedelmek 1969-2013 között

2011-re a hagyományos üzleti tevékenységek a régió bevételének 9%-át adták csak.



Mennyit ér egy faj?

Új liliom faj egy 25 ha területen

1. Nincs az ember számára ismert értéke, nem kell rá költeni (0$)
2. A faj értéke a fennmaradását biztosító terület árával arányos.

   Létezési érték 4000$/ha->100 000$
3. Helyi kertész kizárólagos jogért fizetne, hogy termeszti a magok 10%-ból és öt évig értékesít.

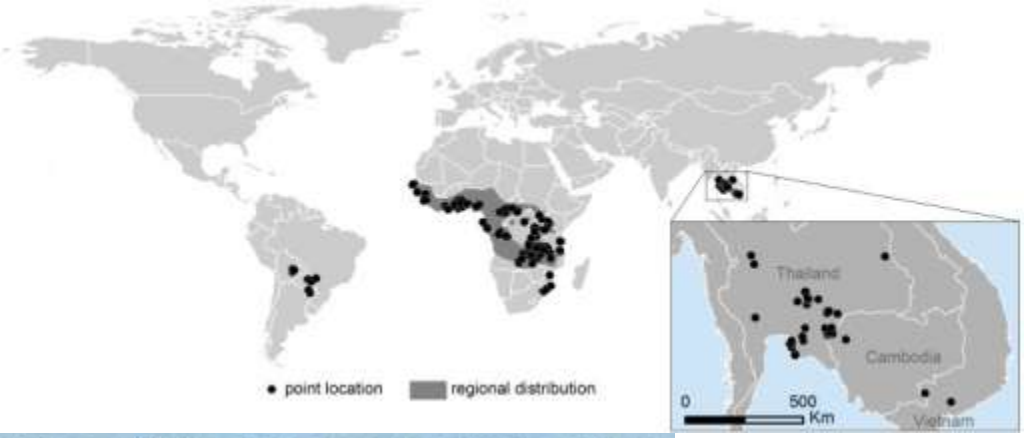
   Termelői érték: 5000$/év-> 25 000$/5 év
4. Évente átlagosan 200 botanikus és természetkedvelő keresi fel a helyet, hogy megnézzék a növényt, 80$-t költve helybeni étkezésre, szállásra és ellátásra.

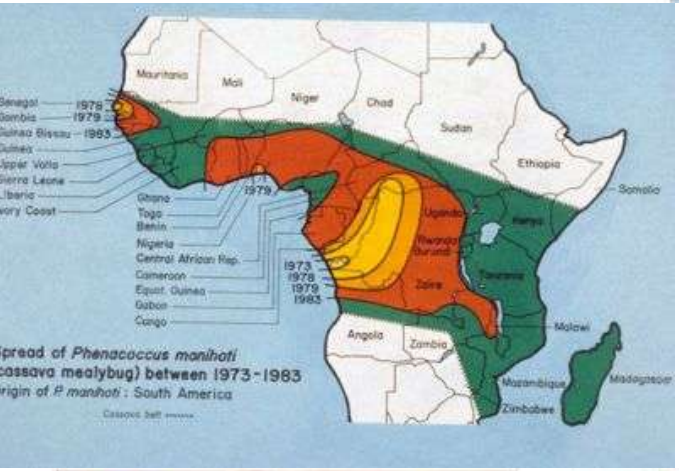
   Természeti túrizmus érték: 200*80$ ->16 000$/év->80 000$/5 év
5. Az utóbbi 10 évben 100 milliárd $ értékű termék 250 000 növényfajból, 1 növényfaj potenciálisan 400 000 $ értéket hozhat.

   Potenciális érték: 400 000 $
6. Lehet, hogy ez a növényfaj olyan anyag előállítására képes, amely az emberiség számára jelent óriási előnyt.

   Becsült érték: 100 billió $ vagy végtelenül nagy érték

kasszava-lisztbogár





- Kasszava (manióka) gyökér
  - Betelepítették Afrikába
  - 200 millió ember napi fő kalóriaforrása
- Véletlenül betelepítették a kasszava-lisztbogarat
  - A kasszava termés 80-90%-al csökkenti
  - Növényvédő szerek nem segítettek
  - Terjedése 300 km/év
- Hosszas keresés után találták meg az Aponagyrus lopezi parazotoid méhfajt Paraguay-ban, amely a petéit a lisztbogár petékbe rakja és a lárvát elpusztítja
  - Csak ebben a lisztbogárban szaporodik
- A lisztbogár kártétele 95%-al csökkent

Kis rovarfaj végtelenül nagy értékkel!

(ก) *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

(ข) *Anagyrus lopezi*

.

közvetlen használati érték (magánjavak)

Fogyasztói használati érték – helyben fogyasztva– vadhús (Botswana 40%, Kongó 80% a fehérje bevitelnek) – gyógyszer (80%-a a világ népességének, Kínában több, mint 5000 faj) - tűzifa

Termelői használati érték – piaci forgalomban - (tűzifa, épületfa, hal és tengeri állatok, gyógynövények, vadontermő gyümölcsök, vadhús, prémek,…stb.) pl. kaszkarabokor 1 millió$ a felvásárlás, de 75 millió$ a gyógyszer (hashajtó) eladási ára

USA GDP 4.5%-a ebből (720 milliárd$ 2012-ben)

Amazónia – hosszabb távon előnyösebb ha gyümölcsöt és nyersgumit gyűjtenek, mint fát vágnak vagy marhát tartanak (6330 $/ha vs. 490$)

- tenyészállatok, növények
- biológiai növényvédelem – pl. kasszava-lisztbogár
- gyógyszerek – madagaszkári rózsameténg – leukémia és vérrákok ellen, 10%-ról 90%-ra növelte a túlélési esélyt – szabadalmi díjak

(A)

(B)

4.4. ábra. A Belize-szigetén élő Antonio Cue maja őseinek tradícióit követve készít orvosságot a helyben előforduló gyógynövényekből, és kutatókkal együttműködve azon fáradozik, hogy a modern gyógyászat számára hasznosítható kémiai vegyületeket nyerjenek ki e növényekből (Fotó: Balick, M. J.)

Természetes ökológiai rendszerek produktivitása

Új tenyészállomány biztosítása

Biológiai növényvédelem

Természetes gyógyszerek (pl madagaszkári rózsameténg) szabadalmi díjak

4.5. ábra. Az INBio taxonómus szakemberei szétválogatják, majd meghatározzák Costa Rica fajait; az itt látható intézetben nagyon sok növény- és rovarfajt katalogizálnak (Fotó: Steve Winter)

Közvetett használati érték, **Ökoszisztéma szolgáltatások**

– közjavak – haszon anélkül, hogy be kellene takarítani

Évente 72 billió$ becsült érték (2013) nagyobb, mint a világ éves összesített GDP-je

Pl. Erdők – erózió védelem, Vizes élőhelyek - víztisztítás

- Nem-fogyasztói használati érték – beporzó rovarok- víztisztítás - CO_2 megkötés

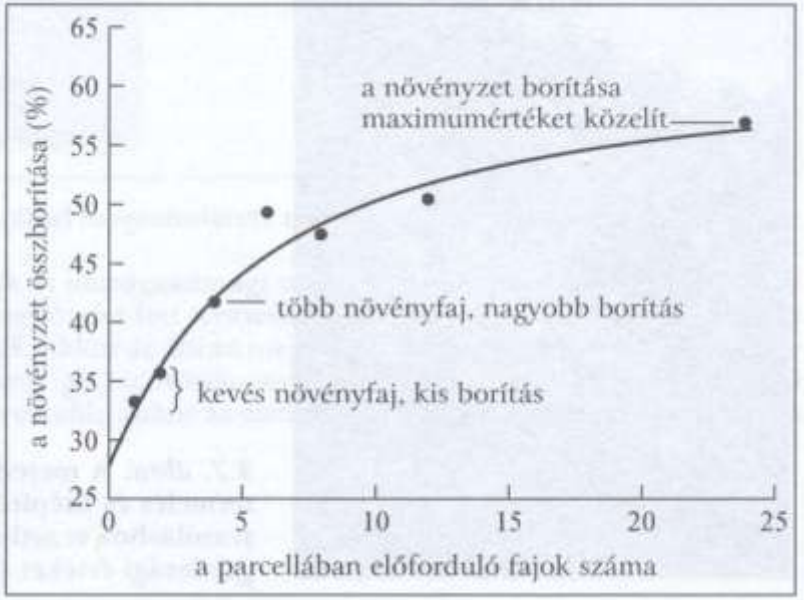
4.2. táblázat. A földi ökoszisztémák néhány fontos típusának becsült értéke az ökológiai gazdaságtan alkalmazásával (Costanza et al. 1997)

Ökoszisztéma[a]	Összterület (millió ha)	Éves érték [$/(ha × év)]	Éves globális érték (billió $/év)
Tengerpartok	3 102	4 052	12,6
Nyílt óceán	33 200	252	8,4
Vizes élőhelyek	330	14 785	4,9
Trópusi erdők	1 900	2 007	3,8
Tavak, folyók	200	8 498	1,7
Egyéb erdők	2 955	302	0,9
Gyepek	3 898	232	0,9
Mezőgazdasági területek	1 400	92	0,1

[a] Sivatagok, tundrák, lakott területek és jeges vagy sziklás élőhelyek nem szerepeltek az analízisben.

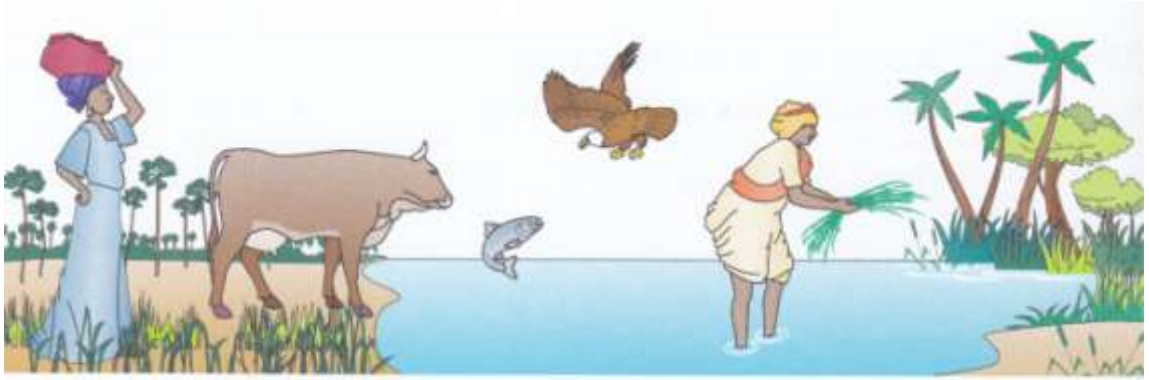
Közvetett használati érték

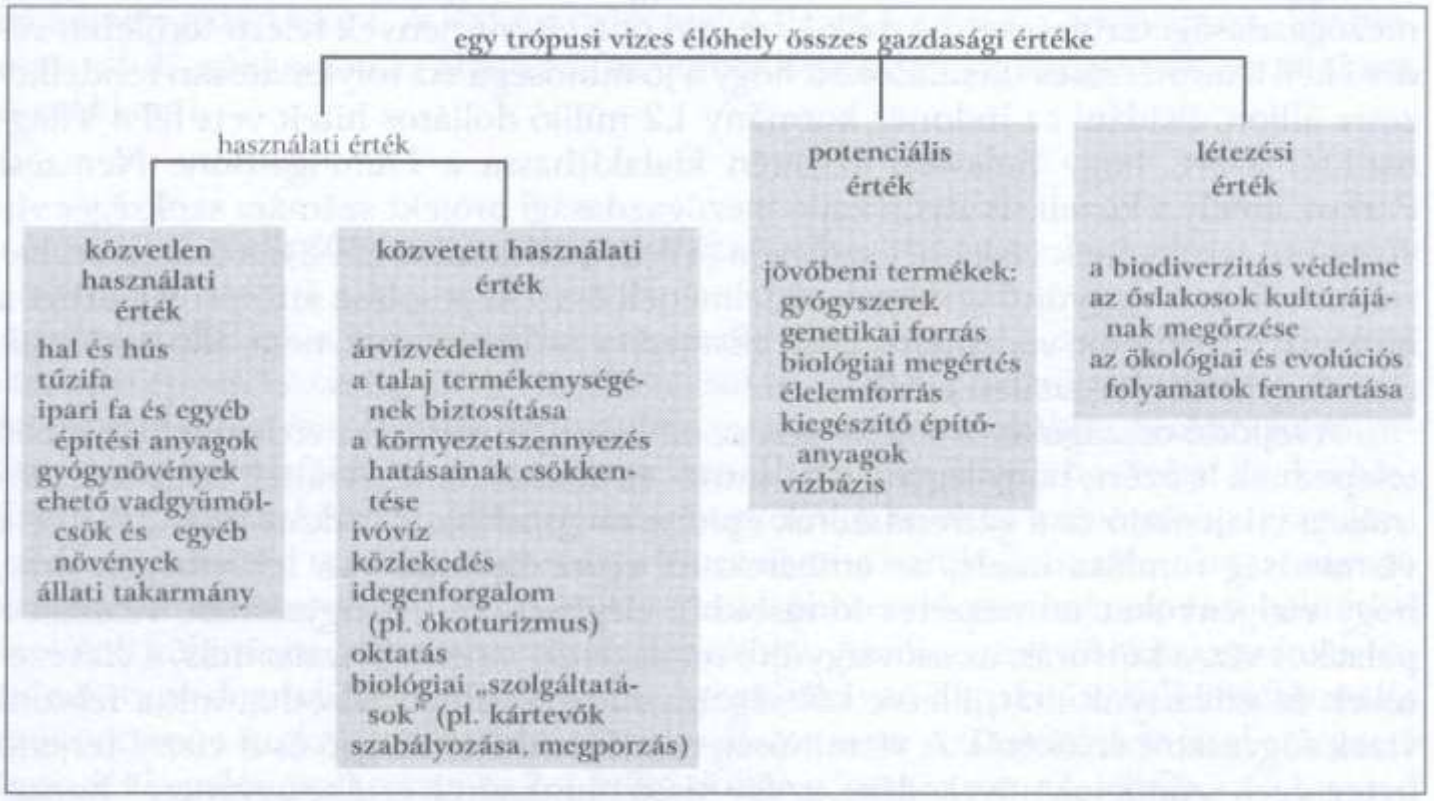
- produktivitás
- víz és talaj védelem
- éghajlat
- hulladék kezelés



4.6. ábra. A diverzitás és a produktivitás közötti pozitív korrelációt bemutató kísérlet eredménye (Tilman et al. 1996)
Egy kísérlet keretében különböző számú, prérin őshonos növényfajt növesztettek a kialakított parcellákban. A legtöbb fajt tartalmazó parcellában nőtt a legtöbb növény, akár a növényfajok borításában, akár az összes megtermelt szárazanyag tömegében fejezték ki a produkciót.

4.7. ábra. A meredek hegyoldalakon végrehajtott fakitermelés és útépítés intenzív talajerózióhoz és földcsuszamláshoz vezethet, ami jelentősen csökkenti az erdők gazdasági értékét (Fotó: Richard Primack)

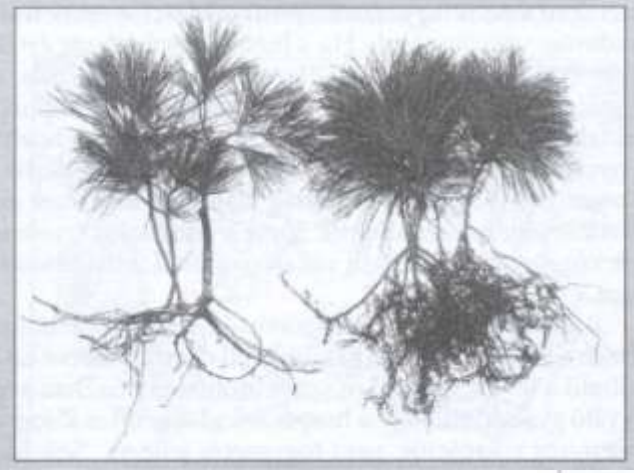




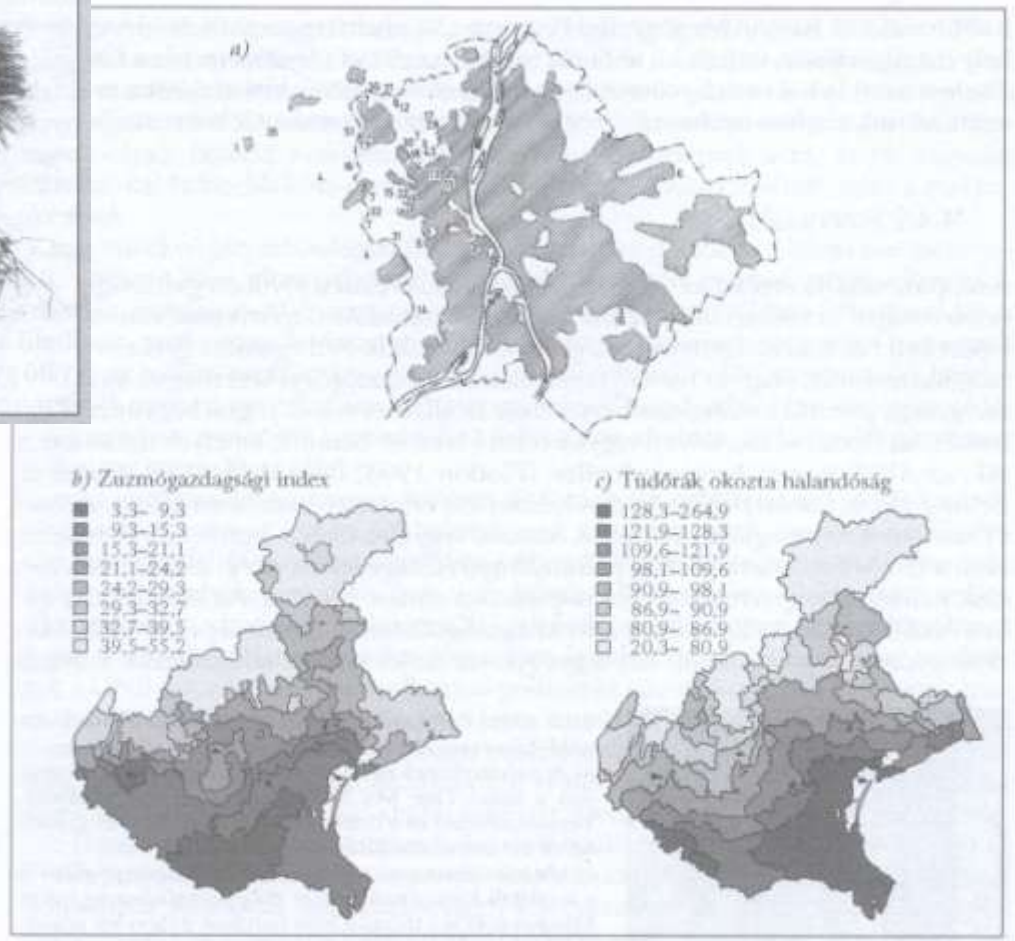
4.8. ábra. Az öntözéses gazdálkodás által megszüntetett trópusi vizes élőhely gazdasági értékelése (Barbier 1993 nyomán)

Közvetett használati érték

- fajok közötti kapcsolat
- tudományos, környezeti jelzők



A mikorrhiza jelenléte jelentősen hozzájárul legtöbb fafajunk növekedéséhez és egészségéhez
A kép bal oldalán látható vézna fenyőcsemetének nincsen mikorrhizája, míg a jobb oldalon látható, szépen fejlett csemete gyökerén jól fejlett mikorrhiza látható.

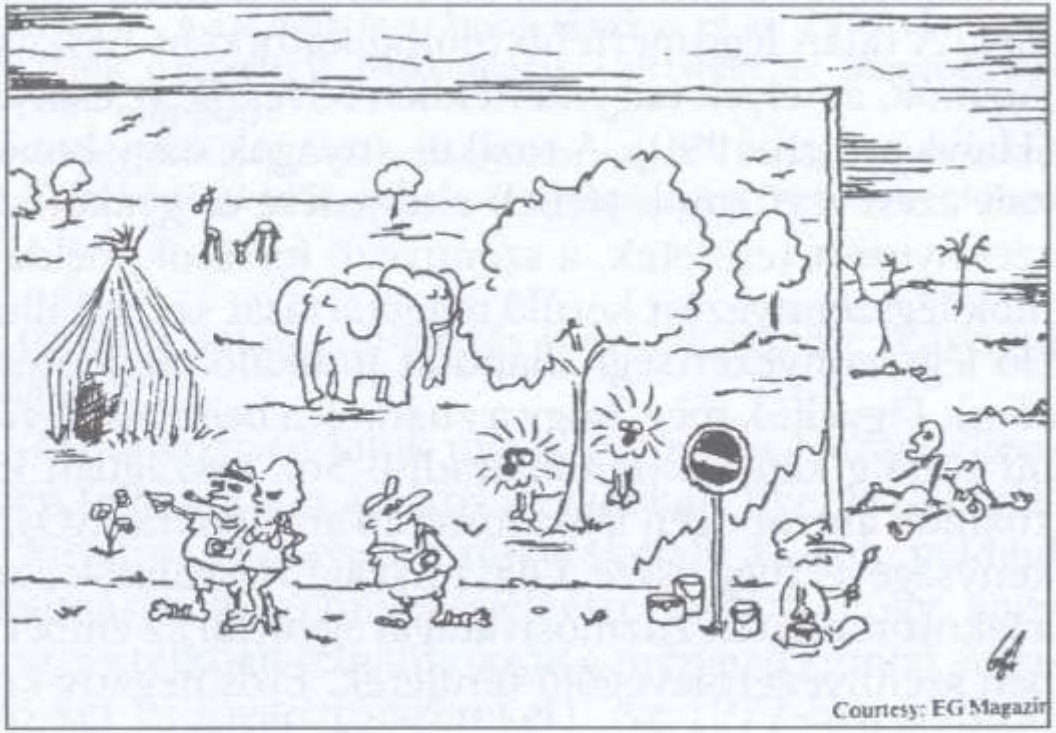


4.10. ábra A zuzmók elterjedése, a légszennyezettség és az egészségkárosodás kapcsolata
a) Budapest és környékének zuzmótérképe – a számok fajszámok (Farkas et al. 1995 alapján)
b) Zuzmógazdagsági index (epifita fajok összesített frekvenciái) 1991-ben az olaszországi Veneto régióban (Cislaghi & Nimis 1997 alapján).
c) Tüdőrák okozta halálozás (megfigyelt gyakoriság / várható gyakoriság × 100) az 55 év alatti helybeli férfiak körében az 1981 és 1988 közötti időszakban az olaszországi Veneto régióban (Cislaghi & Nimis 1997 alapján).

Közvetett használati érték

- rekreáció

ökotúrizmus, 1988-ban 200 millió ember, 235 milliárd$



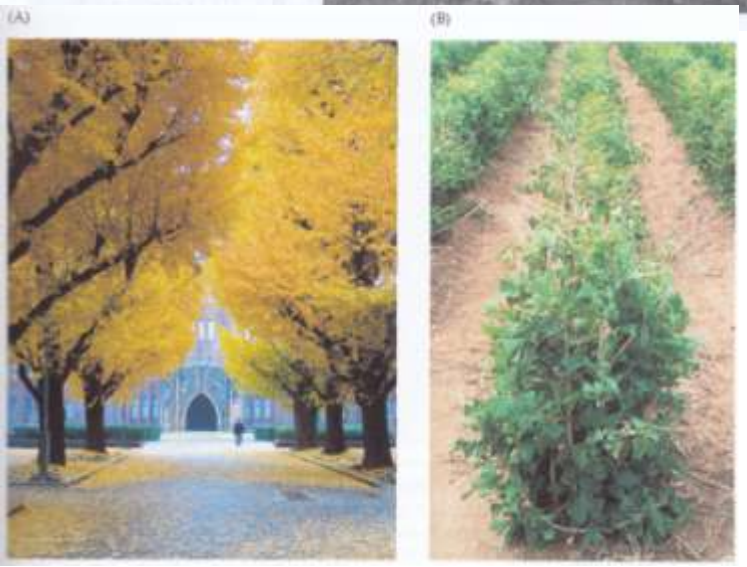
4.9. ábra. Az ökoturizmus esetenként egy „idealizált" fantáziaélményt nyújt, ahelyett, hogy ráébresztené a látogatókat a biológiai sokféleséget veszélyeztető társadalmi és környezetvédelmi problémákra (Karikatúra az EG Magazinból)

4.11. ábra. Páfrányfenyő (Fotó: Peter Del Tredici, Arnold Arboretu, Harvard University)
a) A páfrányfenyő egyetlen vadon fennmaradt állománya a kínai Tian Mu Shan rezervátumban található. Termesztéséből és a belőle kinyerhető gyógyszer gyártásából évi sok százmillió dolláros üzlet nőtt ki.
b) Ma már ültetvényszerűen termesztik a páfrányfenyőt a leveléből kinyerhető értékes gyógyszeralapanyag miatt. Minden évben a törzsön friss hajtások és levelek nőnek, amelyeket learatnak.

potenciális érték

gyógyszer, tiszafa-rák, ginkgo- keringés,

Yellowstone hőforrásaiban élő baktériumból vonták ki a DNS vizsgálatokban döntő PCR módszer enzimjét



Egy mélytengeri hőforrás életközösségének részlete (Fotó: Kristoff, E./National Geography Image Collection)
A társulást a hatalmas tapogatószakállas *(Riftia pachyptila)* uralja; rákok és kagylók szintén előfordulnak. Az életközösség tápanyag- és energiaforrása a vulkáni hőforrások biztosította dihidrogén-szulfid és az ásványi anyagok.

létezési érték

Mennyit fizetnének az emberek, hogy megmaradjon

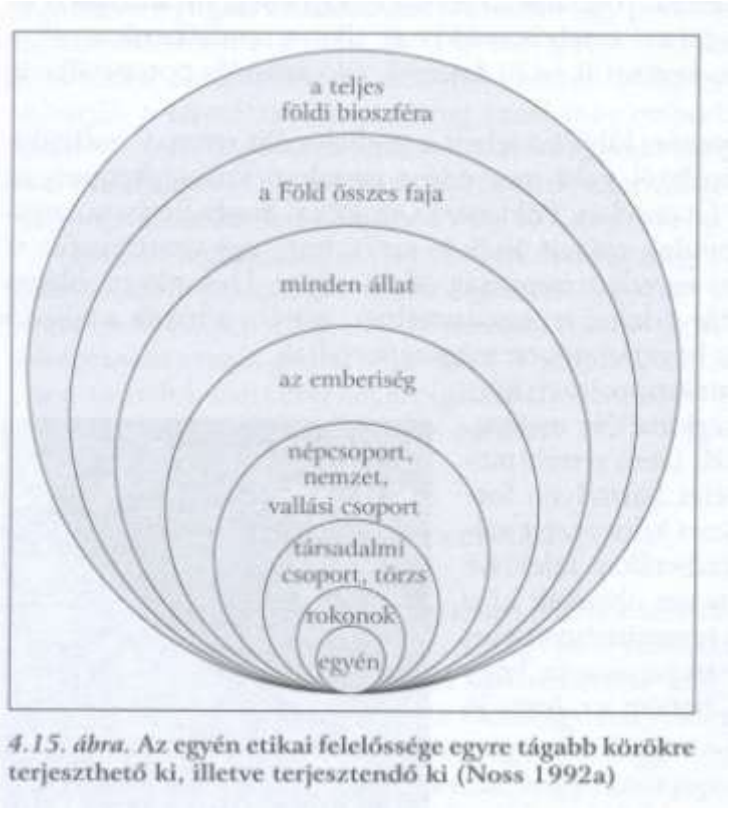
- USA 2.3 milliárd $ évente Term.Véd. szervezeteknek
- Évente az USA-ban akár fejenként 31$-t felajánlanának a fehérfejű rétisas védelmére (Összesen: 9 milliárd $/év)

4.13. ábra. A fehérfejű rétisas az Amerikai Egyesült Államok szimbóluma; nagyon sok ember kinyilvánította hajlandóságát, hogy fizessen annak érdekében, hogy ez a faj fennmaradhasson (Fotó: Jessie Cohen, National Zoological Park)

4.12. ábra. A legtöbb ember számára egy másik faj egyedével való találkozás új tapasztalatot adó, felemeló élmény (Fotó: Scott Kraus, New England Aquarium)
A képen látható emberek egy halászhálóban fennakadt bálnát „üdvözölnek". A hálóhoz rögzített bója tette lehetővé, hogy kiszabadításáig a hálna a felszínen maradjon, s így levegőhöz jusson. Később sikeresen kiszabadították a bálnát a hálóból. Az ilyen jellegű találkozások (amiért többet kell tenni, mint egy szokásos akváriumi vagy „fotoszafari" élményért) minden ember életét gazdagabbá tehetik.

Etikai értékek

Minden fajnak van joga az élethez <->
értékesebb



4.15. ábra. Az egyén etikai felelőssége egyre tágabb körökre terjeszthető ki, illetve terjesztendő ki (Noss 1992a)

Cápahalászat Floridában (Fotó: Paige Chichester)
A cápákat a szabadságukat töltők fogták egy kiránduláson, kiállították a fényképek kedvéért, majd eldobták őket.

Deep Ecology

Életszinvonalhaz való ragaszkodás helyett az életminőség értékelése

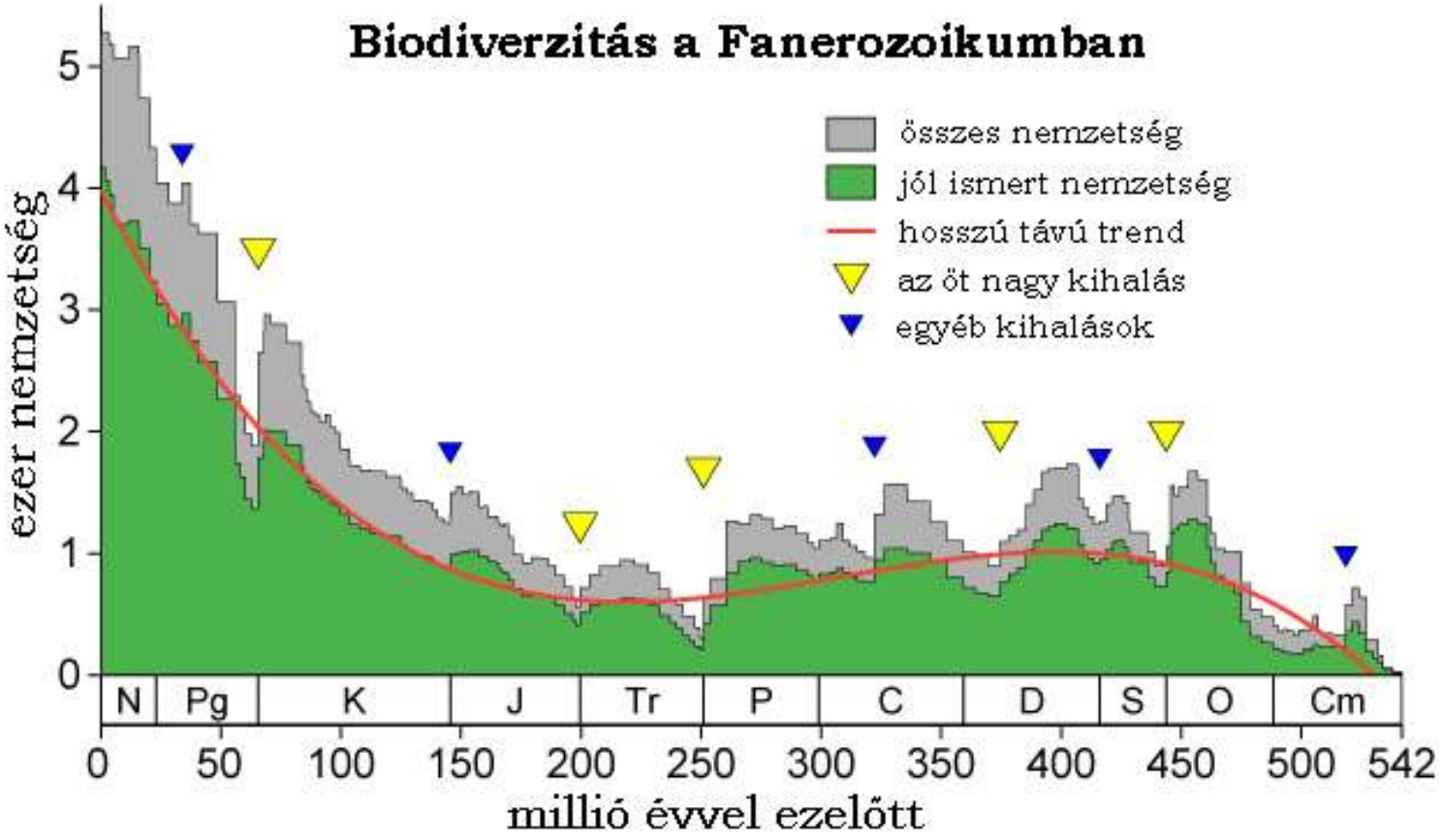
Minden élőlény egyenlő, mindegyiknek egyenlő joga van élete kiteljesítésének

4.3. táblázat. A „modern", uralkodó világszemlélet és a mélyökológia (deep ecology) összehasonlítása

Uralkodó világszemlélet	Mélyökológia
Az ember uralkodik a természeten	Az ember harmóniában él a természettel
A természeti környezet és a fajok az embert szolgáló források	A természetnek hasznosságától független belső értéke van
Egyre növekvő népesség, egyre emelkedő életszínvonal	Stagnáló létszámú, egyszerűen élő népesség
A Föld forrásai kimeríthetetlenek	A Föld forrásai végesek, nagy körültekintéssel hasznosítandók
A technika folyamatos fejlődése fejlődést és megoldást hoz	A megfelelő technológiákat csak a Föld kellő tiszteletével lehet használni
Az anyagi gyarapodás a hangsúlyos	A spirituális, etikai „jólét" a hangsúlyos
Erős központi kormányzat	Biológiailag értelmes régiók szerint kialakított helyi közigazgatás

4. Kihalások a múltban és a jelenben

Földünk története során, jelenlegi ismereteink alapján, a legtöbb faj az utóbbi évezredekben élt



A biodiverzitást veszélyeztető tényezők, kihalás, kihalással veszélyeztetettség

Drámai folyamatok

Szárazföldi Nettó Primer Produkció 50%-át az ember használja fel, a teljes NPP 25%-át.

Extinkció – kihalás

A tenyésztett fajták esetében is (pl. USA Zöldségváltozatok 97%-a pusztult ki)

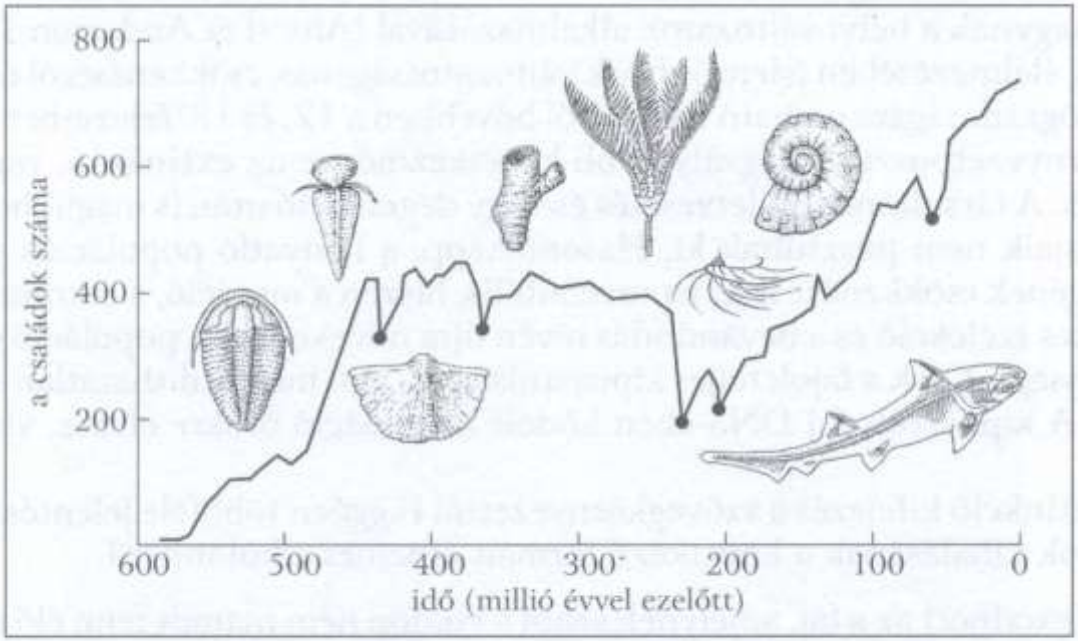
-Kihalt

-Vadon kihalt

-Helyileg kihalt

-Ökológiai értelemben kihalt

Speciáció sebessége - 1 millió évenként 1 család alakult ki a fosszilis leletek alapján a tengeri állatoknál



5.1. ábra. A tengeriélőlény-családok száma folyamatosan emelkedett a geológiai múlt során; e növekedés menetét bemutató ábrán tisztán kivehető az 5.2. ábrán részletesebben bemutatott öt tömeges kihalási időszak (Wilson 1989 nyomán)

Kihalás sebessége a földtörténeti múltban

Természetes jelentős kihalások: 5 alkalommal átlagosan 27 millió évig tartó

Ordovicium 50%

Devon 30%

Perm (250 millió évvel ezelőtt) 95% a tengeri fajoknak – legjelentősebb - 50 millió év a pótláshoz

https://hu.wikipedia.org/wiki/Perm%E2%80%93tri%C3%A1sz_kihal%C3%A1si_esem%C3%A9ny#A_kihal.C3.A1s_lehets.C3.A9ges_okai

https://www.youtube.com/watch?v=xVz7a8Kkg1Y

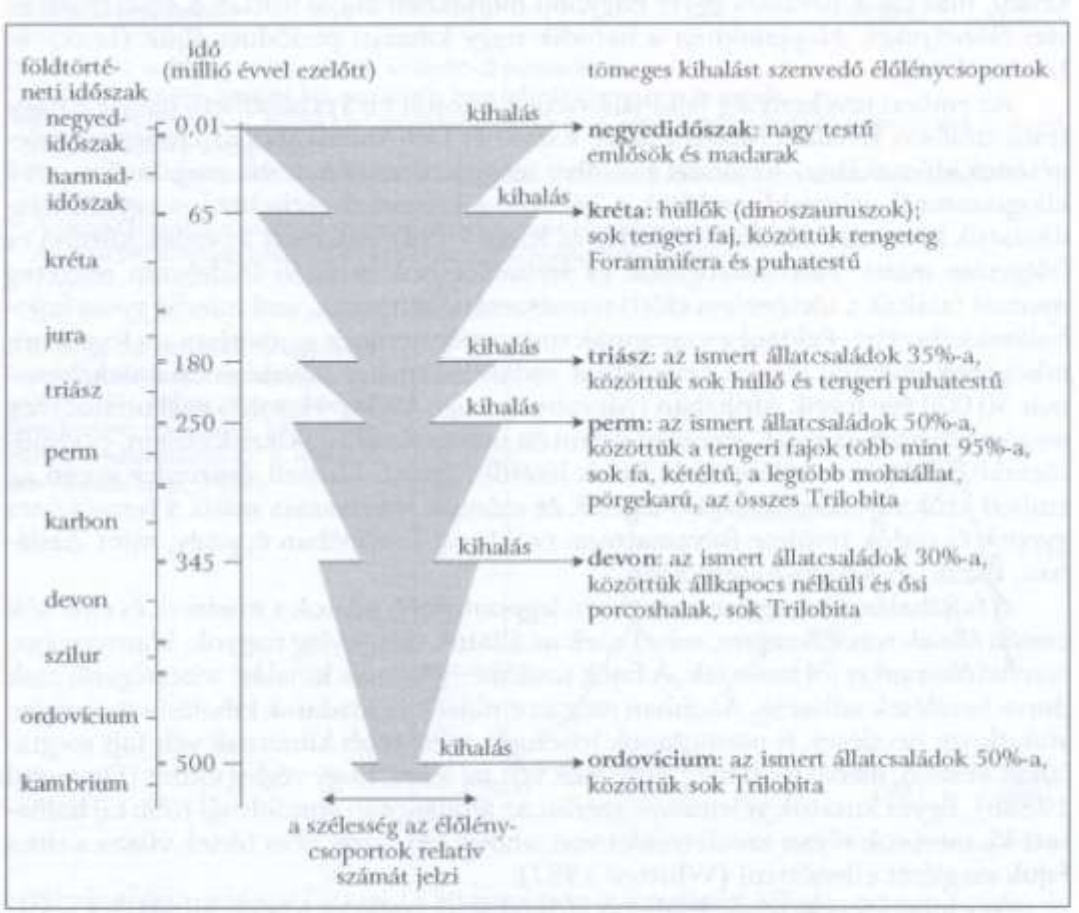
Triász 35%

Kréta (dinoszauruszok)

Negyedidőszak már az ember is benne volt

A legnagyobb fajgazdagság kb. 30 000 évvel ezelőttig, azóta folyamatos csökkenés

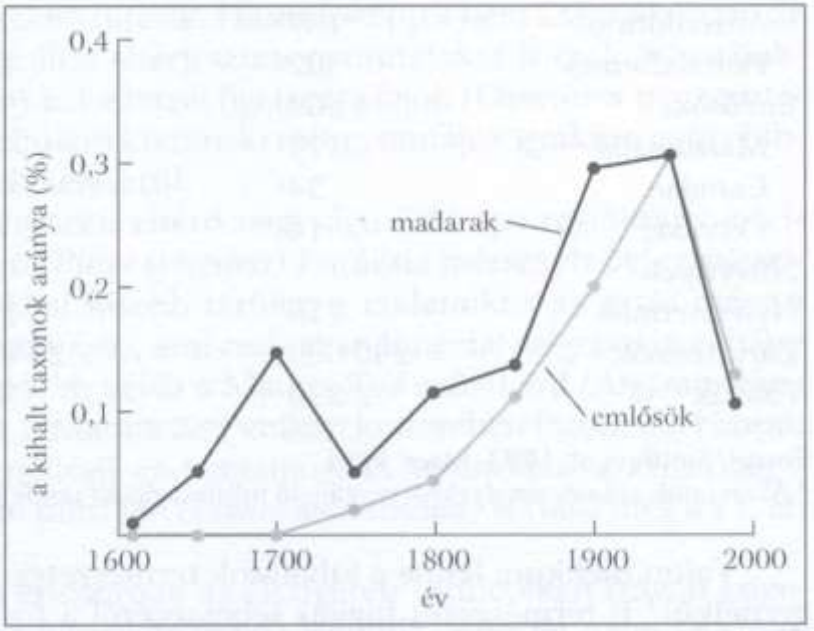
Napjainkban a 6. kihalási periódus



5.2. ábra. **Kihalási időszakok**
Annak ellenére, hogy a családok és fajok száma folyamatosan emelkedett a földtörténeti korok során, az öt tömeges kihalási időszak alkalmával az adott kor élőlénycsoportjainak jelentős százaléka kipusztult. A legdrámaibb fajkihalás a perm időszak végén, mintegy 250 millió évvel ezelőtt történt. A hatodik, az eljegesedések időszakára eső kihalásokért már részben az ember okozta élőhelypusztítás és vadászat is felelős.

Napjainkban a
6. kihalási periódus

5.3. ábra. Az emlősök és madarak kipusztulásának sebessége az utóbbi 400 évben folyamatosan növekedett; az utolsó 150 évben volt a legdrámaibb ez a növekedés (Smith et al. 1993)



– Ausztrália, Észak-, Dél-Amerika 74-86% a megafauna (44kg felett) kipusztult

1600-tól vannak adatok emlősök és madarak esetében (85 emlős és 113 madárfaj pusztult ki a XX. század végéig, ismert fajok 2.1%, 1.3%-a)
1600-1700 között 10 évente pusztult ki faj
1750-1850 között évente - „ -

kihalással fenyegetett az emlősök és madarak 11%-a

5.1. táblázat. Az 1600-tól napjainkig dokumentált fajkihalások

Taxon	Dokumentált fajkipusztulások[a]				Becsült fajszám	A kihalt fajok aránya (%)
	kontinens[b]	sziget[b]	óceán	összesen		
Emlősök	30	51	4	85	4 000	2,1
Madarak	21	92	0	113	9 000	1,3
Hüllők	1	20	0	21	6 300	0,3
Kétéltűek[c]	2	0	0	2	4 200	0,05
Halak[d]	22	1	0	23	19 100	0,1
Gerinctelenek[d]	49	48	1	98	1 000 000	0,01
Virágos növények[e]	245	139	0	384	250 000	0,2

Forrás: Reid & Miller 1989, adatok különböző forrásokból

[a] Valószínűleg sok további faj van, amely még felfedezése előtt kipusztult.

[b] Kontinens néven az 1 millió km² területet meghaladó (Grönlandnál nagyobb) szárazföldek szerepelnek, a kisebbek a szigetek.

[c] Az utóbbi 20 évben a kétéltűek vészes fogyásnak indultak, a kutatók szerint sok kétéltűfaj a kihalás szélén van.

[d] A megadott számok elsősorban Észak-Amerikára és Hawaiira jellemzőek.

[e] A megadott számok alfajokat és változatokat is magukban foglalnak.

5.2. táblázat. **Kihalással fenyegetett fajok száma a fontosabb növény- és állatcsoportok és néhány kiemelt rend és család példáján**

Élőlénycsoport	Becsült fajszám	A veszélyeztetett fajok száma	A veszélyeztetett fajok aránya (%)
Gerinces állatok			
Halak	24 000	452	2
Kétéltűek	3 000	59	2
Hüllők	6 000	167	3
Boidae	17[a]	9	53
Varanidae	29[a]	11	38
Iguanidae	25[a]	17	68
Madarak	9 500	1 029	11
Anseriformes	109[a]	36	33
Psittaciformes	302[a]	118	39
Emlősök	4 500	505	11
Marsupialia	179[a]	86	48
Canidae	34[a]	13	38
Cervidae	14[a]	11	79
Növények			
Nyitvatermők	758	242	32
Zárvatermők	240 000	21 895	9
Pálmák	2 820	925	33

Forrás: Smith et al. 1993, Mace 1994

[a] Azon fajok száma, amelyekről megfelelő információ áll rendelkezésre.

Természetes kipusztulás üteme, 10 millió fajjal számolva, évenként 1-10 faj

(Egy faj kb. 1-10 millió évig él, mielőtt kihal vagy átalakul)

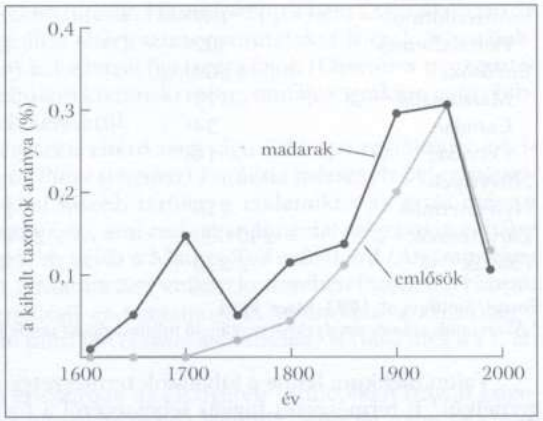
Csak 1850-1950 között 100 madár és emlős faj pusztult ki, 1000-szer több faj ki, mint a természetes pusztulás e fajok esetében

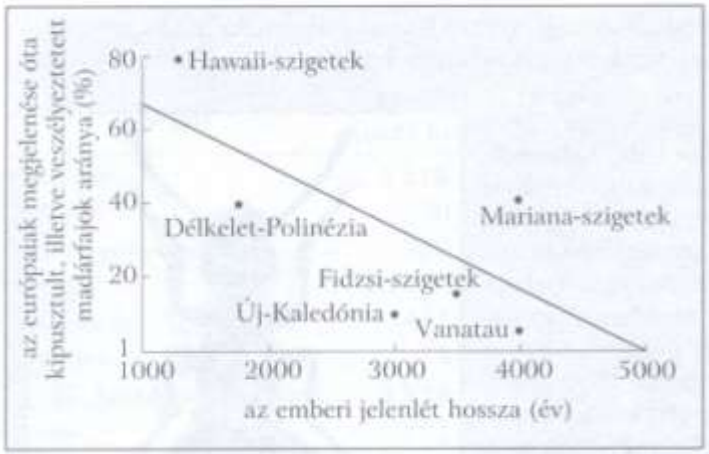
Fajképződés lassabb ütemű:

1 új család kialakulásához

több ezer – akár millió év kell

5.3. ábra. Az emlősök és madarak kipusztulásának sebessége az utóbbi 400 évben folyamatosan növekedett; az utolsó 150 évben volt a legdrámaibb ez a növekedés (Smith et al. 1993)





5.3. táblázat. Néhány régió összes növényfajainak száma és az endemizmusok száma és aránya

Régió	Terület (ezer km²)	Összes fajszám	Az endemikus fajok száma	Az endemikus fajok aránya (%)
Dél-Afrika	2 573	18 550	14 800	80
Fokföld	90	8 578	5 850	68
Délnyugat-Ausztrália	320	3 600	2 450	68
Európa	10 000	10 500	3 500	33
Kalifornia	411	5 046	1 517	30
Panama	75	6 800	1 034	15
Észak-Amerika ÉK-i része	3 238	4 425	599	14
Texas	751	4 196	379	9
Észak- és Dél-Karolina	217	2 995	23	1
Brit-szigetek	308	1 443	17	1

Forrás: Gentry 1986 alapján, az adatok több helyről összegyűjtve

Endemikus fajok fenyegetettsége

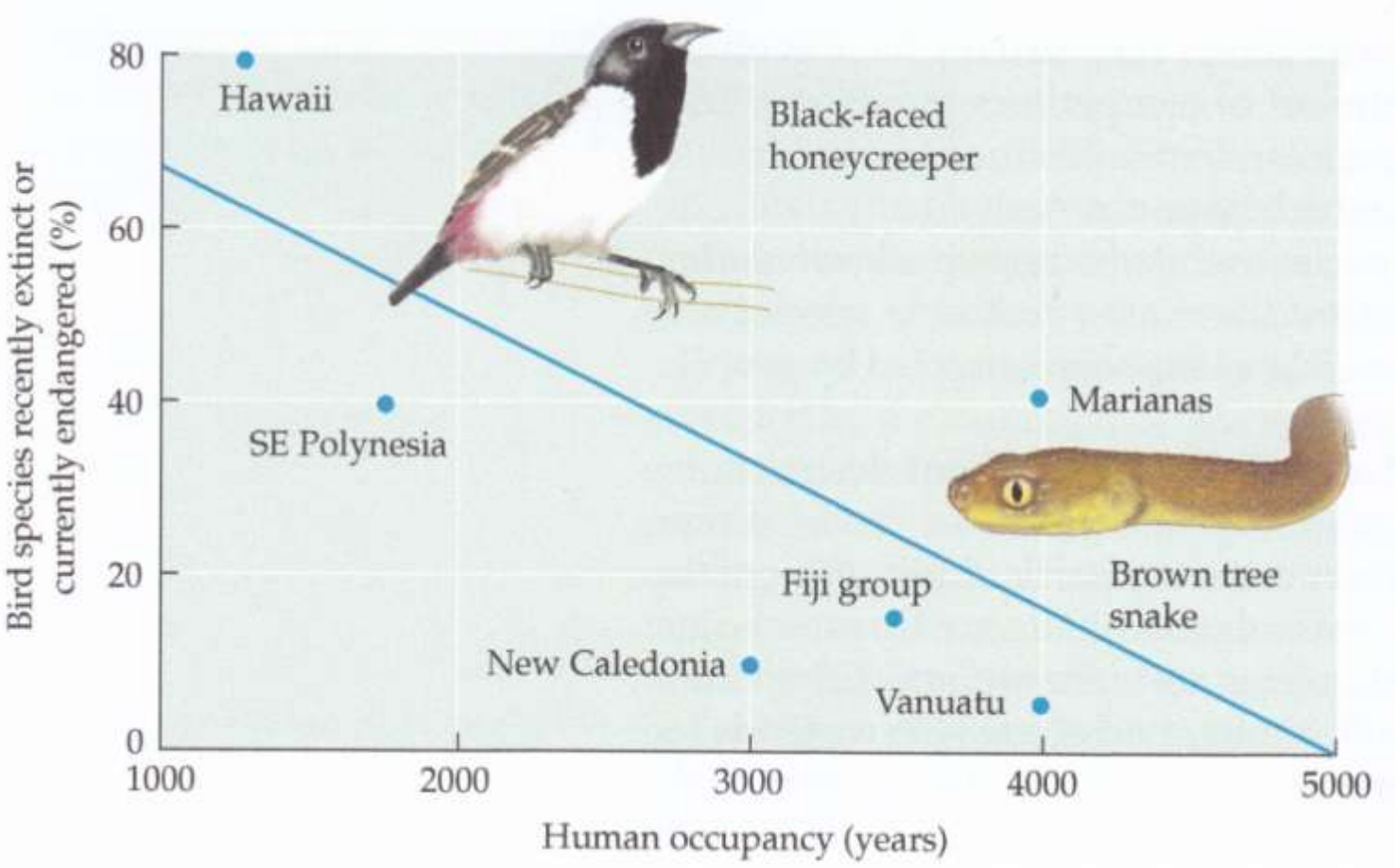
Komodói varánusz
Pilis len – Szénás hegycsoport

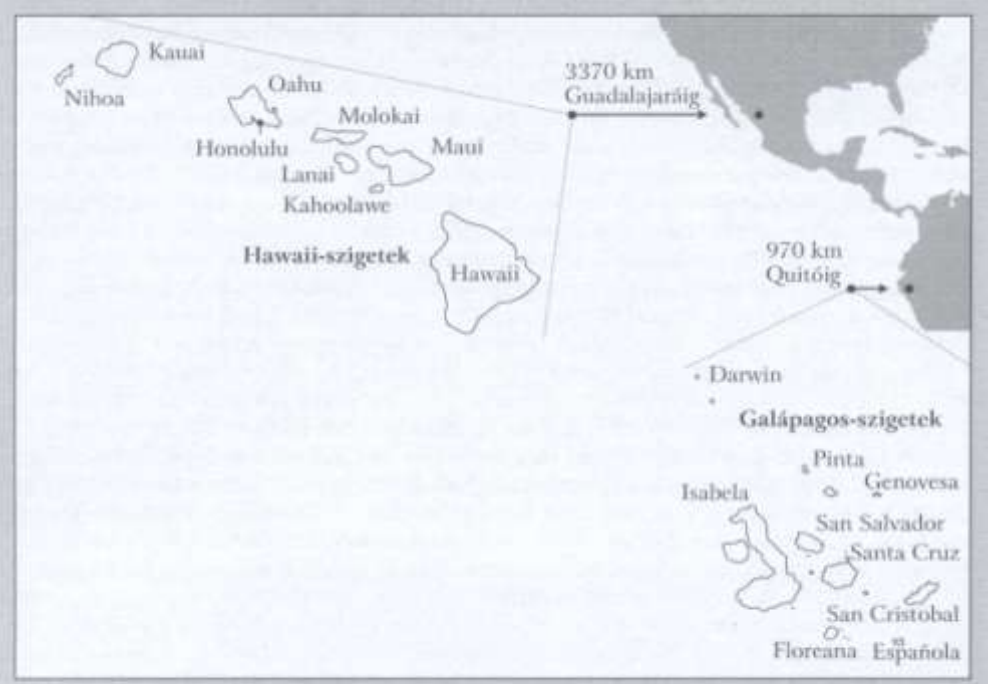
Pl. Madagaszkár főemlősök 93%, békák 99%, növények 65%
Kárpát-medence, magas endemizmus arány, edényesek 9%-a (pl. Pilisi len), csigák 30%-a Pannon régió

Szigetek fenyegetettsége
Óceániai endemikus fajok 80%-a kihalt vagy kihalással fenyegetett

Stefen sziget, Új-Zéland földi álfakusz – világítótorony őr macskája pusztította el az összes egyedet

Pozitív összefüggés az ember szigeteken való jelenléte a kipusztulás között, Hawaii 98 endemikus madárfaj, polinézek 50 madárfaj, 1778 európaiakkal együtt +24 kipusztult, 70%





A kontinensektől távol, az óceánban fekvő Hawaii- és Galápagos-szigeteknek gazdag és súlyosan veszélyeztetett bennszülött élővilága van

5.4. táblázat. Néhány sziget és szigetcsoport növényfajainak száma és veszélyeztetettségi státusa

A sziget(ek) neve	Az őshonos fajok száma	Az endemikus fajok száma	Az endemizmus aránya (%)	A veszélyeztetett endemikus fajok száma	A veszélyeztetett endemikus fajok aránya (%)
Ascensión	25	11	44	9	82
Azori-szigetek	543	5	9	23	42
Galápagos-szigetek	600	229	42	135	59
Hawaii-szigetek	970	883	91	353	40
Juan Fernandez	147	118	80	93	79
Madeira	760	131	17	86	66
Új-Kaledónia	3250	2474	76	146	6
Új-Zéland	2000	1620	81	132	8
Norfolk	174	48	28	45	94
Rodrigues	145	40	28	36	90

Forrás: Reid & Miller 1989 alapján, adatok Davis et al. 1986 és Gentry 1986

Endemikus fajok fenyegetettsége

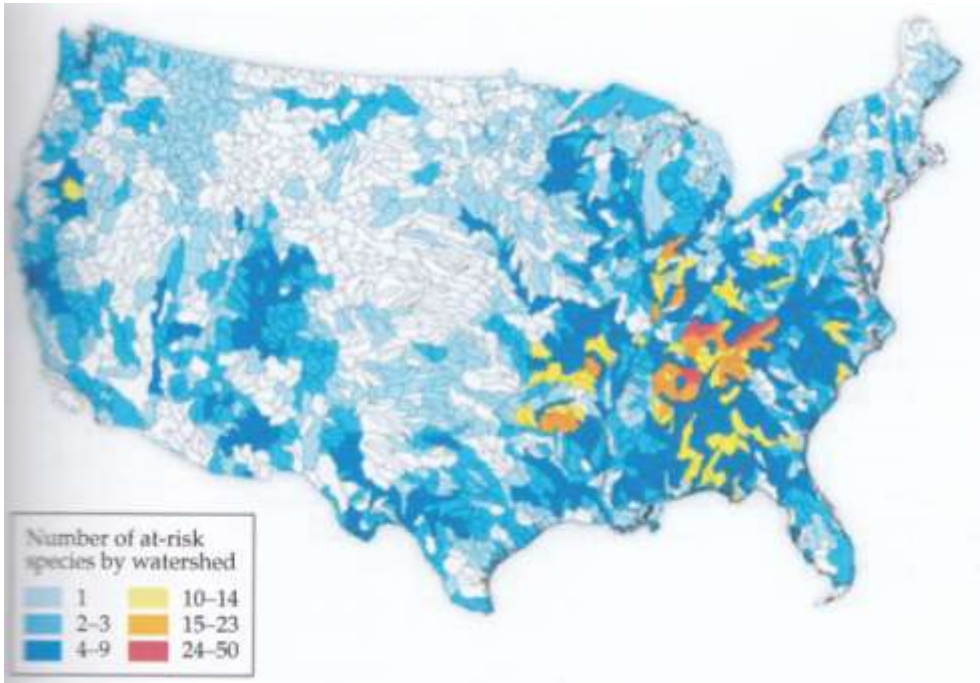
Tengerek és édesvizek

Pusztán 4 tengeri emlős és egy osztriga kipusztulása ismert – de …
Maláj félsziget 266 édesvízi halfajából 122 van meg, Észak-Amerika édesvízi halak és puhatestűek 30%-a fenyegetett.

Gátak, folyószabályozás, szennyezés

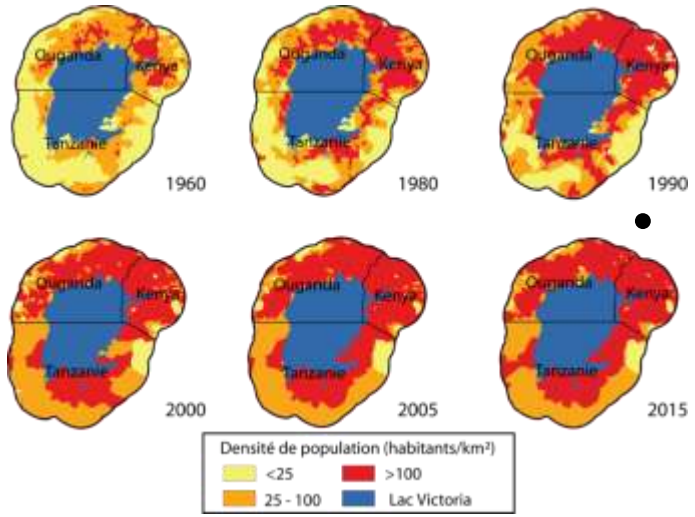
Viktória tó , Nílusi sügér betelepítés – bölcsőszájú halak – intenzív halászat

Kihalással fenyegetett hal és csiga fajok az USA-ban



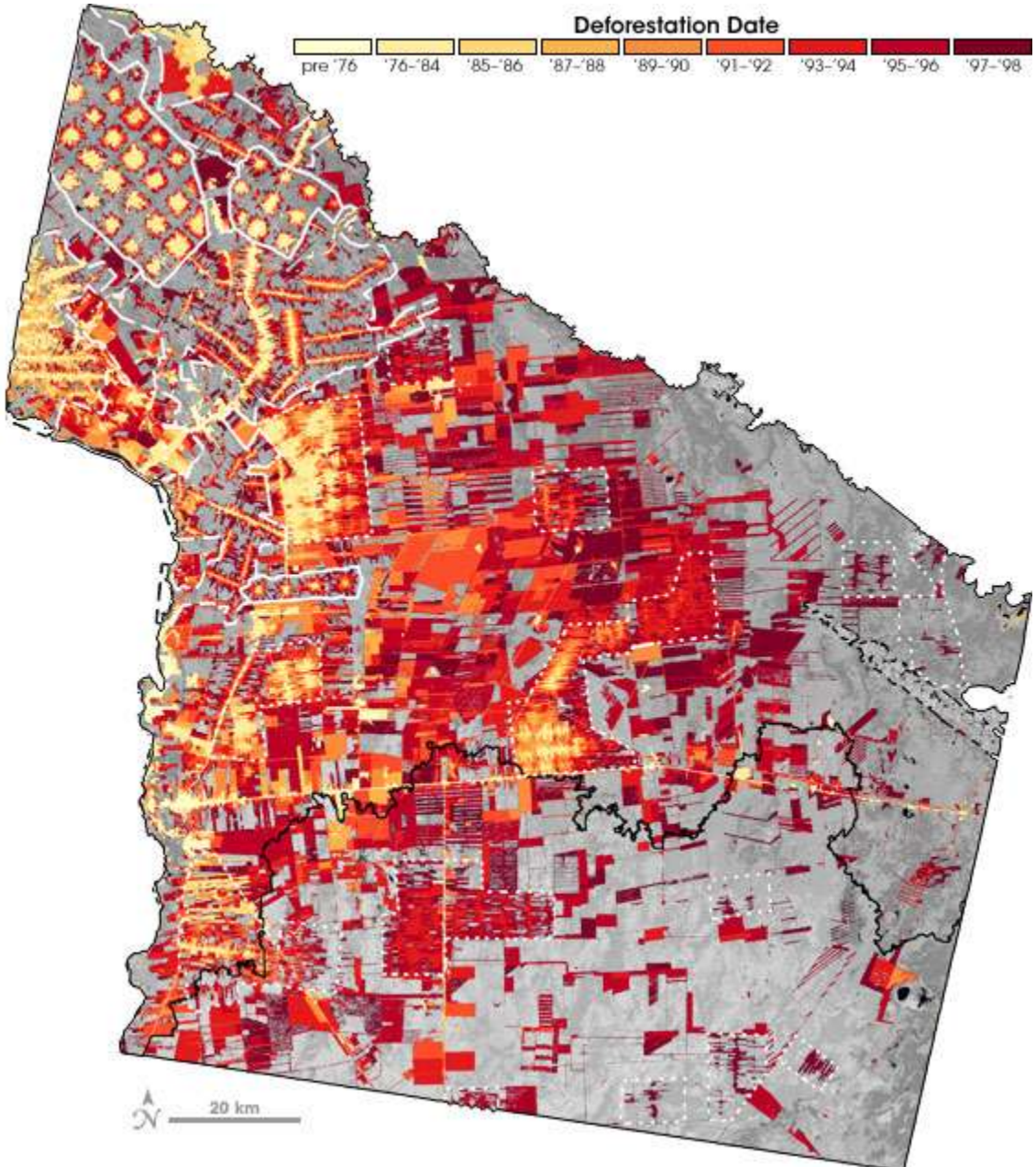
Viktória tó – nílusi sügér

- 400 bennszülött halfaj
- Nílusi sügér betelepítése 1954-1960-tól
- 1978-ban a fogások 2% nílusi sügér, 1986-ban 80%
- Bennszülött halfajok (~200 faj) tömeges eltűnése
- Vízvirágzások gyakoriságának növekedése – anaerob viszonyok már 25 m mélységben, korábban 60 m-nél még oxigén dús, vízi jácint megjelenése



- Sekély vízbe kényszerült fajok, bölcsőszájú halfajok csökkenése, szerves szennyezés (lakosság gyarapodása), gyakoribb vízvirágzás

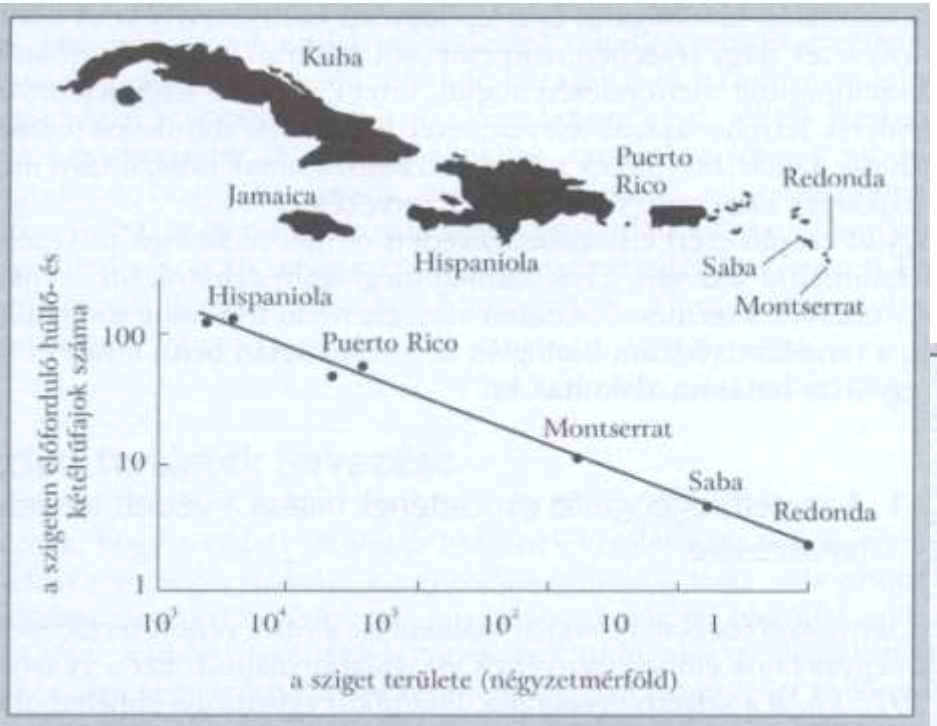
Kihalások sebessége a jelenkorban



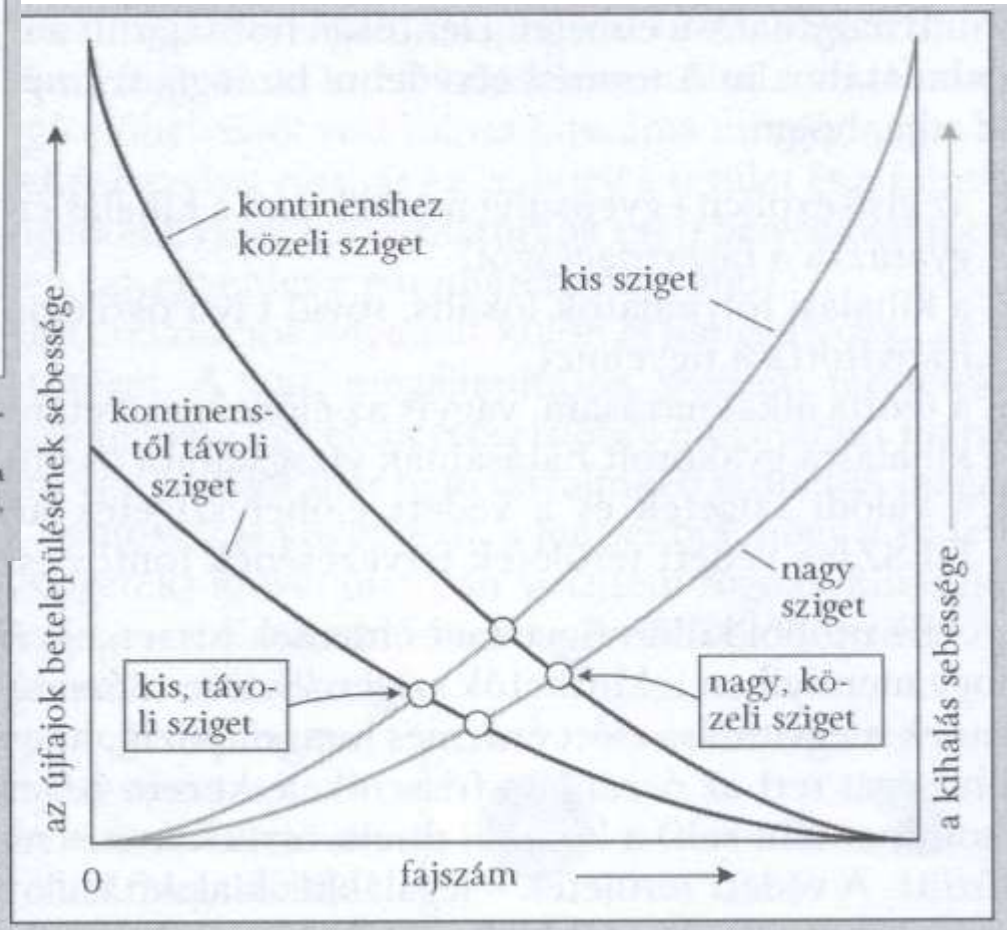
Trópusi esőerdők kitüntetett szerepe a kalkulációkban

(Tierras Bajas, Bolívia)

http://earthobservatory.nasa.gov/Features/Deforestation/deforestation_update4.php



Egy szigeten előforduló fajok száma becsülhető a sziget méretének ismeretében
Az ábrán a Karib térség szigetein előforduló hüllő- és kétéltűfajok száma látszik. Jól megfigyelhető, hogy a nagyobb szigeteken sokkal több faj él, mint a legkisebbeken (Wilson 1989).



Kihalások sebessége a jelenkorban

Trópusi esőerdők kitüntetett szerepe a kalkulációkban

1986-2000 során növényfajok 15%-a, madarak 12%-a várható

10 millió fajjal számolva, esőerdők 1%-át évente kivágják, a fajok 0.2-0.3% pusztul ki, 20-30000 faj, naponta 68, óránként 3 faj. 1993-2003 között 250 000 faj pusztulása

Az 1980-ak évek végén jósoltnál kisebb mértékű pusztulás, de sok az élő holt

Lokális kihalások

Pl.UK ismert élőhelyek 67%-a elpusztult

Kihalással való fenyegetettség

A ritka fajok jóval gyakrabban tekinthetőek veszélyeztetettnek.
De, mikor tekinthető ritkának egy faj?

6.1. táblázat. A Brit-szigetek 160 növényfajának ritkasági kategóriákba történő besorolása a lokális populációméret, a földrajzi elterjedés és az élőhelyigény alapján[a]

Lokális populációméret (tömegességi)	Földrajzi elterjedés (földrajzi)	Élőhelyigény (ökológiai)	Fajszám	Gyakoriság, ritkaság
legalább valahol nagy	széles	generalista	58	gyakori, közönséges
		specialista	71	valamilyen szempontból ritka
	szűk	generalista	6	
		specialista	14	
mindig kicsi	széles	generalista	2	
		specialista	6	
	szűk	generalista	0	–
		specialista	3	abszolút ritka

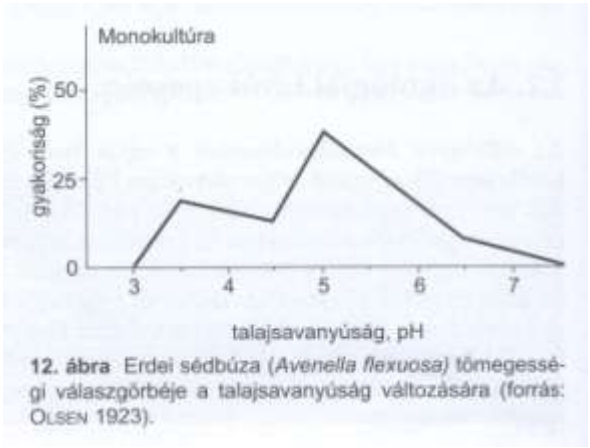
Forrás: Rabinowitz et al. 1986 alapján

[a] A három kritérium alapján 58 faj tekinthető közönségesnek, 3 olyan faj van, amely mindhárom szempont alapján ritka, a többi 99 faj a ritkaság valamelyik kritériumával rendelkezik.

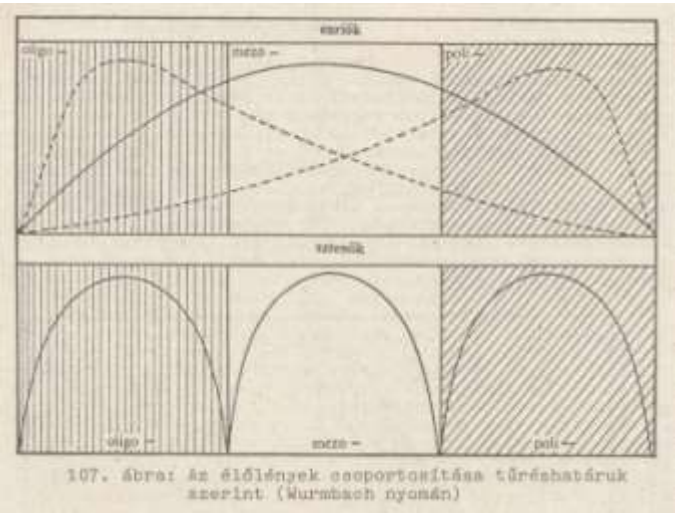
Kihalással való fenyegetettség

A ritka fajok jóval gyakrabban tekinthetőek veszélyeztettnek.
Mikor tekinthető ritkának egy faj?

Élőhely igény

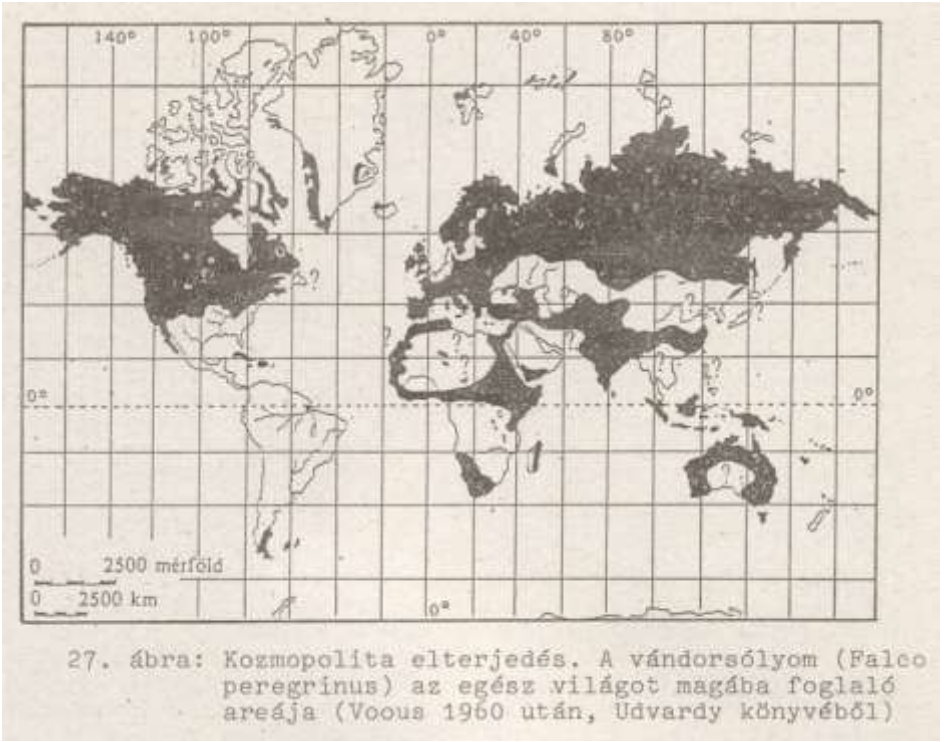


12. ábra Erdei sédbúza (*Avenella flexuosa*) tömegességi válaszgörbéje a talajsavanyúság változására (forrás: Olsen 1923).



107. ábra: Az élőlények csoportosítása tűrőhatáruk szerint (Wurmbach nyomán)

elterjedés



27. ábra: Kozmopolita elterjedés. A vándorsólyom (Falco peregrinus) az egész világot magába foglaló areája (Voous 1960 után, Udvardy könyvéből)

Kihalással való fenyegetettség

-Nagyon kis areájú fajok
-Egy vagy kevés populációval rendelkező fajok
-Kis populációk
-Csökkenő populációk
-Kis egyedsűrűség
-Nagy territórium
-Nagy testméret
-Rosszul terjedő
-Vándorló
-Kis genetikai diverzitás
-Speciális élőhely igény
-K-stratégista
-Kolóniában élő
-Embertől elszigetelten élő
- Hasznosított

6.2. táblázat. **Globális kihalással veszélyeztetett fajok aránya néhány mérsékelt övi országban**

Élőlénycsoport	Argentína	Kanada	Japán	Dél-Afrika	USA [b]
Veszélyeztetett fajok száma					
Emlősök	255	163	186	279	367
Madarak	927	434	632	774	1 090
Hüllők	204	32	85	299	368
Kétéltűek	124	40	58	95	222
Növények	9 000	3 220	4 022	23 000	20 000
Veszélyeztetett fajok aránya (%)[a]					
Emlősök	10,2	4,9	4,8	7,2	10,3
Madarak	1,9	1,6	3,0	1,7	6,1
Hüllők	3,4	3,1	2,4	1,0	4,6
Kétéltűek	0,8	0,0	1,7	1,1	6,3
Növények	1,7	0,3	9,8	5,0	8,5

Forrás: WRI/IIED 1998, WCMC 1992

[a] Az IUCN 3. 4. és 5. (különösen veszélyeztetett, veszélyeztetett, sebezhető) kategóriáinak megfelelő fajok összevont aránya

[b] Csendes-óceáni és a Karib-szigetekkel együtt

Kihalással való fenyegetettség

Feketelábú görény esete:

- prérikutyák, zsákmány, számának drámai csökkenése
- 1970 az utolsó addig ismert vadon élő kolónia kihalt
- 1970 közepén tenyésztés hat egyedből négy elpusztult a szopornyica oltás után
- Újabbak a még szabadon élők közül, beltenyészeti problémák
- 1979-re vadon és fogságban elpusztult
- 1981 új kolóniát találtak nem nyúltak hozzájuk, fele elpusztult, újabb tenyésztési program
- Sikeres tenyésztés, 1987-1991 között 311 egyed
- Sikertelen visszatelepítés, magas predáció
- Erőteljes ragadozó kontrollal tudnak vadon élő kolóniákat kialakítani
- http://www.arkive.org/black-footed-ferret/mustela-nigripes/video-00.html

Wyoming államban, Sybilleben, fogságban tartott kolóniában született fiatal feketelábú görény (Fotó: LuRay Parker, Wyomingi Vad- és Halgazdálkodási Minisztérium)

Az elzárt területen felállított ketrecek lehetővé teszik, hogy a görények megszokják azt a területet, ahol végül szabadon engedik őket. A görények gondozója maszkot visel azért, hogy csökkentse a kockázatát annak, hogy a görényeket emberi betegségek fertőzzék meg. (Fotó: LuRay Parker, Wyomingi Vad- és Halgazdálkodási Minisztérium)

Természetvédelmi kategóriák

IUCN kategóriák

1. Kipusztult
2. Vadon kipusztult
3. Különösen veszélyeztetett
4. Veszélyeztetett
5. Sebezhető
6. Védelemfüggő
7. Veszélyeztetettség közeli
8. Legkevésbé aggasztó helyzetű
9. Hiányosan ismert
10. Be nem sorolt

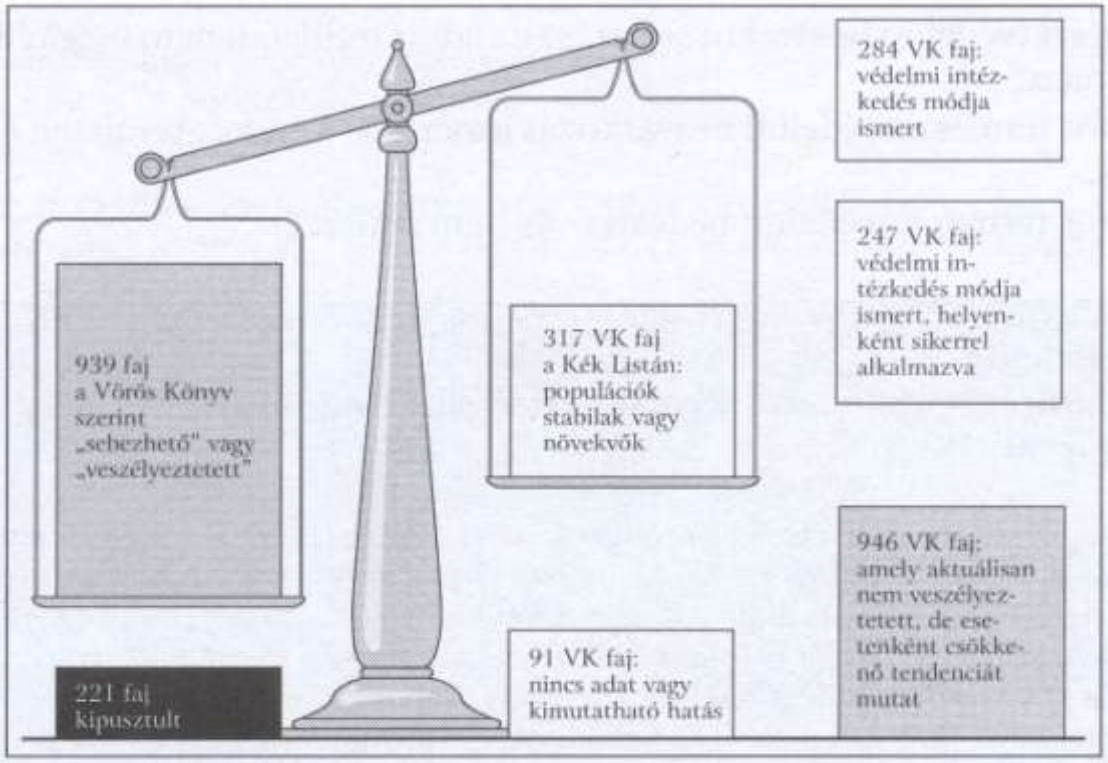
Természetvédelmi kategóriák

Kritikus kategóriák
- Különösen veszélyeztetett, 50% esély a kipusztulásra 10 év, 3 generáció
- Veszélyeztetett, 20 %, 20 év 5 generáció
- Sebezhető, 10% 100 év

Különösen veszélyeztetett
- 250 egyed
- szap.egyed 50
- 80%-os csökkenés 10 év alatt
- 25%-os csökkenés a következő 3 év vagy egy generáció alatt
- 100km^2 kisebb elterjedés
- élőhelypusztulás
- kereskedelmi hasznosítása várható

Vörös lista – Vörös könyv – kritikus kategóriába sorol fajok

Kéklista – azon fajok, amelyek korábban vörös listán voltak, de már lekerültek arról



6.1. ábra. **Svájc három kantonjában újszerű módszert fejlesztettek ki a 2106 vöröskönyves állat- és növényfaj (szürke és fekete dobozok) jelenlegi státusának értékelésére (Gigon et al. 1998 alapján)**
A helyreálló fajok úgynevezett Kék Listáját az a 317 faj alkotja, amelynek egyedszáma a természetvédelmi intézkedések hatására stabilizálódott vagy akár növekedésnek is indult. 247 faj a Kék Lista jelöltje. Az ezek megőrzésére kidolgozott fajvédelmi intézkedéseket már helyenként ellenőrizték, és sikeresnek találták. További 284 olyan faj van, amely esélyes lehet arra, hogy a Kék Listára kerüljön, ha kidolgozzák a szükséges védelmi intézkedéseket. A távlati cél, hogy az ábrán látható mérleg minél inkább átbillenjen a Kék Lista „súlynövekedése" miatt.

5. Élőhelyek pusztulása, fragmentációja, leromlása

A biodiverzitás csökkenésének fő okai:

-élőhelypusztítás
-élőhely-fragmentáció
-élőhelyleromlás (környezetszennyezés)
-fajok túlzott hasznosítása
-idegen fajok
-fertőző betegségek

Élőhelyek:

Emberi tényező
- Európa 15%-a maradt természetes
- 150 év, 1milliárd -7 milliárd ember

Fejlődő országok-növekvő instabilitás-rövid távú használat

7.1. ábra. **Az emberi populáció a XVII. század óta látványosan megnövekedett; a jelenlegi növekedési ütem mellett kevesebb mint 40 év alatt a kétszeresére nő a populáció mérete**

növekedés üteme lassult a fejlett ipari országokban, de még mindig aggasztóan gyors éppen azokban a trópusi országokban, ahol a földi biodiverzitás jelentős része megtalálható.

A földi bioszféra feletti emberi dominanciának három megnyilvánulása van.

1. **A felszín átformálása.** Az emberi földhasználat és a természeti erőforrások iránti igény a jégmentes szárazföld felét átalakította.
2. **A nitrogénforgalom megváltoztatása.** Minden évben az emberi tevékenység (nitrogénkötő növények termesztése, nitrogéntartalmú trágyák használata, fosszilis tüzelőanyagok elégetése) több nitrogént juttat a szárazföldi ökoszisztémákba, mint a természetes biológiai és fizikai folyamatok.
3. **A légkör szénforgalmának megváltoztatása.** A XXI. század közepéig a fosszilis tüzelőanyagok elégetése a légkör szén-dioxid-szintjének megduplázódásához fog vezetni.

Az emberek megélhetésükhöz mindenképpen hasznosítják a természet erőforrásait (nemcsak úgy, hogy tüzelőt, vadhúst és vadon termő

Bizonytalan élet lehetőségek:
Váltógazdálkodás távoli még érintetlen területeken: 1-2 évig használják (pl. erdők felégetése és azon való gazdálkodás) majd felhagyják és újabb területen kezdik újra

A biodiverzitás csökkenésének fő okai:

-élőhelypusztítás
-élőhely-fragmentáció
-élőhelyleromlás (környezetszennyezés)
-fajok túlzott hasznosítása
-idegen fajok
-fertőző betegségek

Élőhelyek:

Emberi tényező
- Európa 15%-a maradt természetes
- 150 év, 1milliárd -7 milliárd ember

- Fokozott forráshasználat
- Felszín átformálás
- N és C forgalom változtatása

Fejlődő országok-növekvő instabilitás-rövid távú használat

7.1. táblázat. Fajkihalást és kihalással veszélyeztetettséget okozó tényezők

Csoport	Az egyes okok fontossága (%)[a]					
	Élőhely-pusztulás	Túlzott hasznosítás[b]	Fajok behurcolása	Ragadozók	Egyéb	Ismeretlen
Kihalt fajok						
Emlősök	19	23	20	1	1	36
Madarak	20	11	22	0	2	37
Hüllők	5	32	42	0	0	21
Halak	35	4	30	0	4	48
Veszélyeztetett fajok[c]						
Emlősök	68	54	6	8	12	–
Madarak	58	30	28	1	1	–
Hüllők	53	63	17	3	6	–
Kétéltűek	77	29	14	–	3	–
Halak	78	12	28	–	2	–

Forrás: Reid & Miller 1989 alapján, az adatok különböző forrásokból származnak

[a] A megadott értékek azon fajok százalékát jelentik, amelyeket az adott tényező befolyásolt. Néhány fajra több tényező is hathatott, ezért a sorösszegek meghaladhatják a 100%-ot.

[b] A túlhasznosítás a kereskedelmi, sport- és megélhetési célú vadászatot ugyanúgy magában foglalja, mint az élő állatok bármilyen célú befogását.

[c] A veszélyeztetett fajok között az IUCN 3–5. kategóriák fajai szerepelnek.

Bizonytalan élet lehetőségek:
Váltógazdálkodás távoli még érintetlen területeken: 1-2 évig használják (pl. erdők felégetése és azon való gazdálkodás) majd felhagyják és újabb területen kezdik újra

Emberi tényezők

Profit termelés (pl. bányászat, szarvasmarha tenyésztés, fakitermelés, ültetvények, duzzasztó művek) – munkahely, adóbevételre hivatkozás – a természeti erőforrások gazdaságtalan kiaknázása, rövid távú haszon, fenntartható hasznosítás feláldozása, helyi lakosok hosszútávú érdekei ellenére

Fejlődő országokban sokszor multinacionális bankok kölcsöneivel zajló beruházások – biológiai sokféleség feláldozása a hitelek törlesztésére

Ha beindul e folyamat, nehéz korlátozni

Bizonytalan politikai helyzetekben, jelentősen felerősödik az érintetlen területek, természeti értékek pusztulása

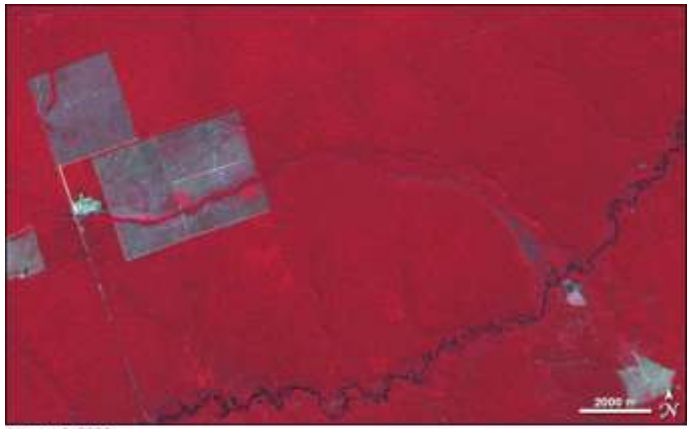
Fokozott forráshasználat a fejlett országokban

USA az indiai átlag polgárhoz képest:

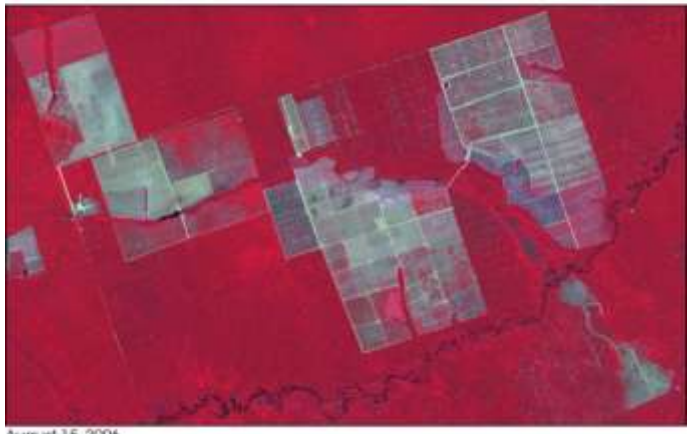
- 43x több kőolajszármazékot
- 34x több alumíniumot
- 386x több papírt használ

7.2. ábra. A fejlett országok polgárai gyakran kritizálják a fejlődő országokat környezetvédelmi politikájuk hiányosságai miatt, de úgy tűnik, vonakodnak beismerni, hogy a probléma jelentős hányadát éppen saját kizsákmányoló forrásfelhasználásuk okozza (Scott Willis karikatúrája © San Jose Mercury News)

Esőerdők pusztulása



August 1, 2001



August 15, 2006

Trópusi erdők – Dél-Amerikán kívül is jelentős csökkenések:

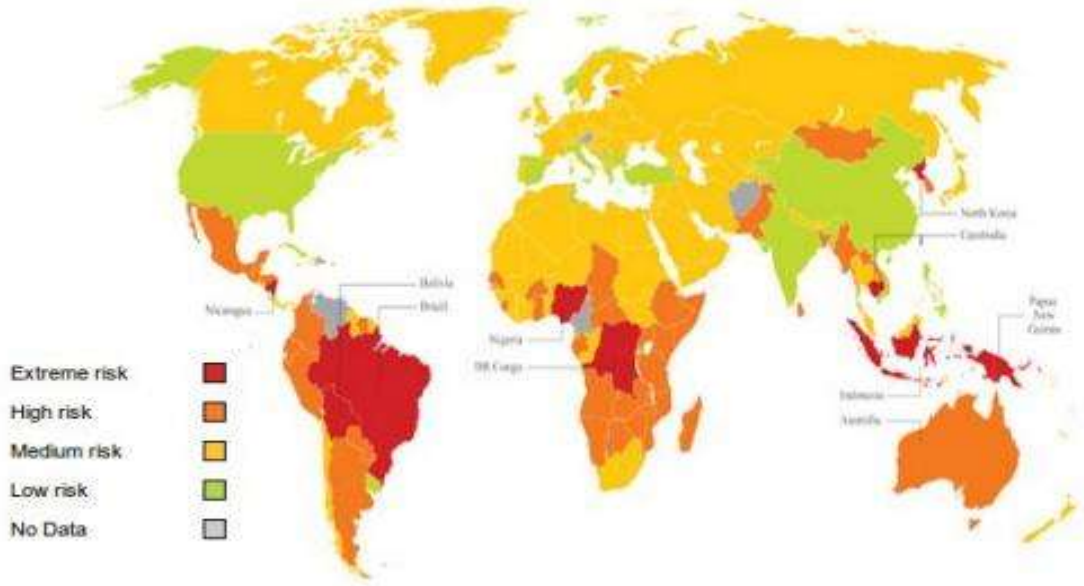
Ázsiában jelentős csökkenés (Banglades, Sri Lanka, Vietnám , „pozitív” helyzet Malajzia, Indonézia

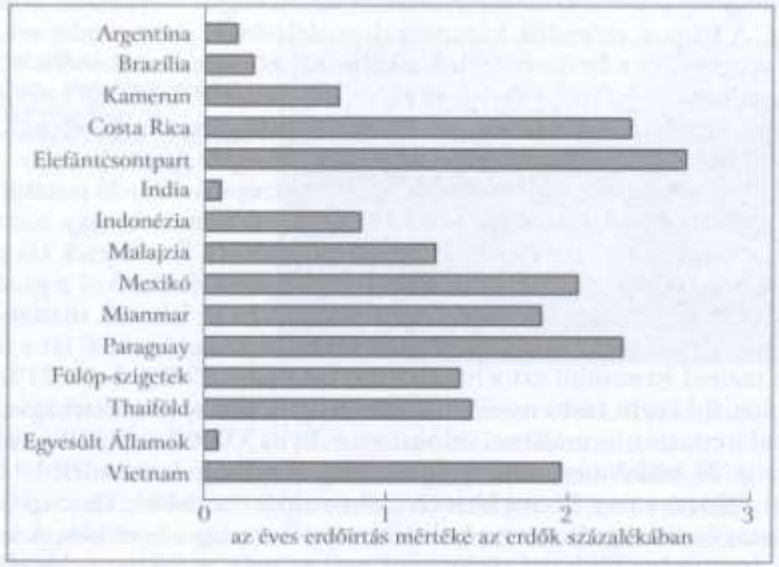
Afrikában hasonló Gambia, Ghana, Ruanda vs. Kongó, Zimbabwe

7.2. táblázat. Az esőerdők pusztulásának mértéke az óvilági trópusok néhány országában

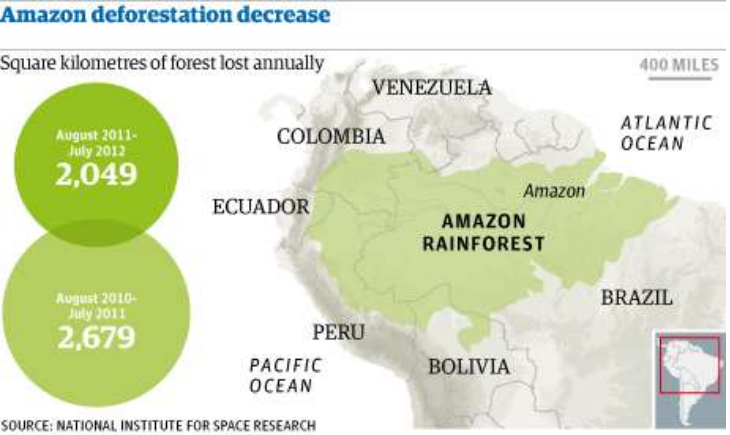
Ország	Megmaradt őserdő (1000 ha)	Élőhelyvesztés (%)
Afrika		
Gambia	122	89
Ghána	4 254	82
Kenya	2 274	71
Madagaszkár	13 049	75
Ruanda	184	80
Zaire	83 255	57
Zimbabwe	17 169	56
Ázsia		
Banglades	482	96
India	49 929	78
Indonézia	60 403	51
Malajzia	18 008	42
Mianmar	24 131	64
Fülöp-szigetek	<1000	97
Sri Lanka	610	86
Thaiföld	13 107	73
Vietnam	6 758	76

Forrás: WRI/UNEP/UNDP 1994





7.3. ábra. Az erdők kivágásával minden évben sok élőhely semmisül meg (A FAO által 1980 és 1990 között gyűjtött adatok alapján becsült éves erdőirtási arányok; Groom & Schumaker 1993)



Esőerdők pusztulása

Évente közel másfél Magyarországnyi terület csökkenés globálisan

Farmerek 61%
Fakitermelés 21%
Marhalegelő 11%
Ültetvény 7%

Hamburger kapcsolat / biodízel

Thaiföld takarmány – 100 ezer ha -> 1millió ha 20 év alatt a holland marhatartásnak

Trópusi száraz erdők

7.4. ábra. Esőerdők irtása mezőgazdasági céllal

a) Váltógazdálkodás Északnyugat-Amazóniában. Az erdőt kivágva, majd felégetve szerzik a termőföldet. A bennszülöttek századokig ezt a módszert alkalmazták, de ha tömegeknek kell a létszükségleteiket kielégíteniük ezen a módon, az esőerdők irtása óriási méreteket ölt. (Fotó: Paul Patmore)

b) Rizsföldek veszik át az esőerdők helyét Délnyugat-Indiában. (Fotó: Richard Primack)

Ültetvények:
-Szója
- Olajpálma

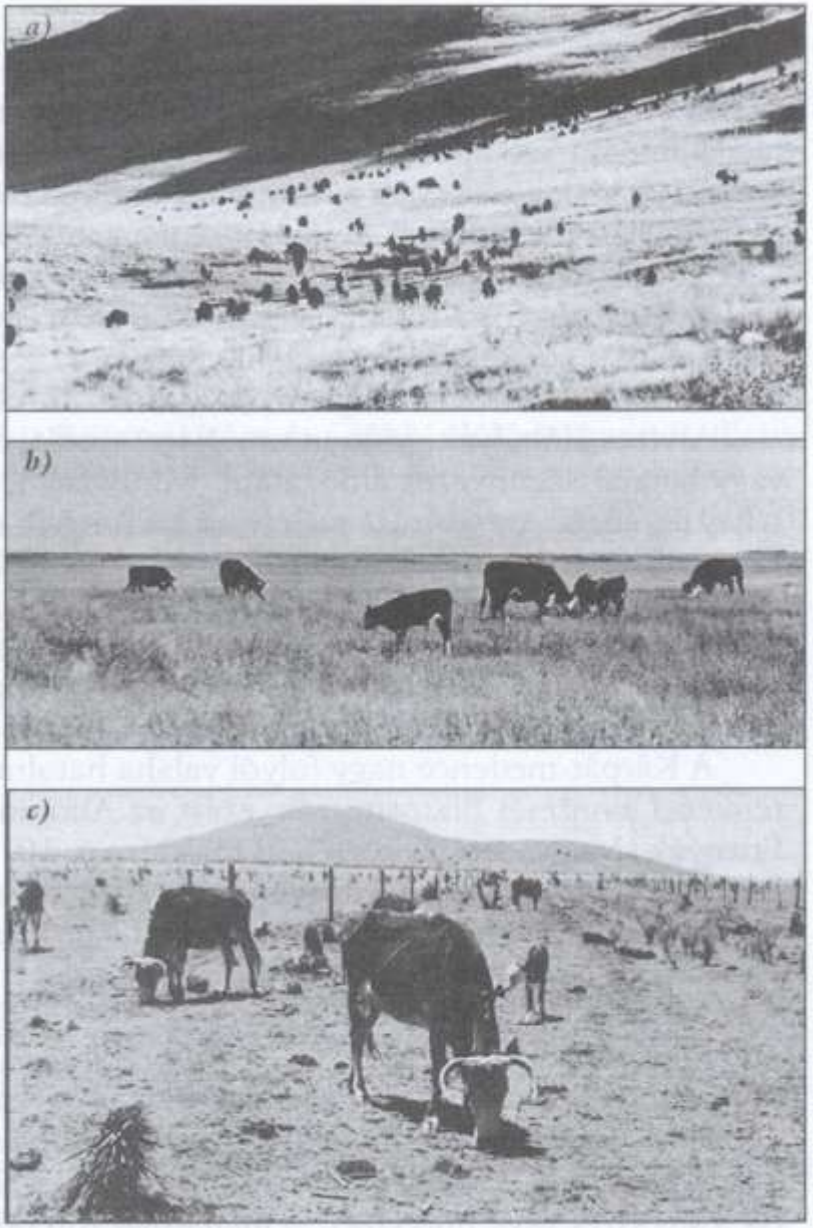
Gyepek

7.5. ábra. A mérsékelt övi füves puszták biodiverzitásuk és mezőgazdasági felhasználhatóságuk miatt egyaránt nagyon értékesek

a) Természetes füves puszta számos őshonos fajjal. National Bison Range, Montana.

b) Marhalegelő egy természetes füves pusztán

c) Sivatagnak tűnő, túllegeltetett füves puszta. Az őshonos fajok már kipusztultak. (A fotókért köszönettel tartozunk: U. S. Fish and Wildlife Service, U. S. Forest Service)



Hazánkban a löszgyepek szinte teljesen eltűntek (maradványok a kunhalmokon, meredek rézsűkben)

Vízi és vizes élőhelyek

Mangrove

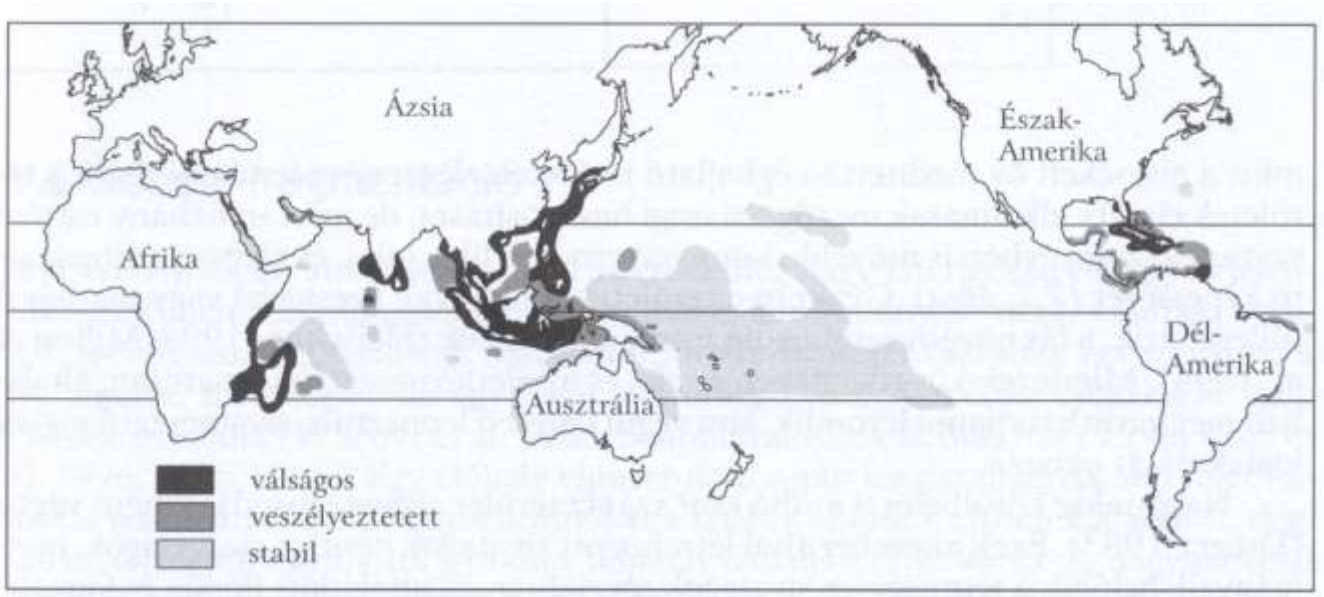
Csökkenés mértéke 70-80%

Korallzátonyok

-vízszennyezés

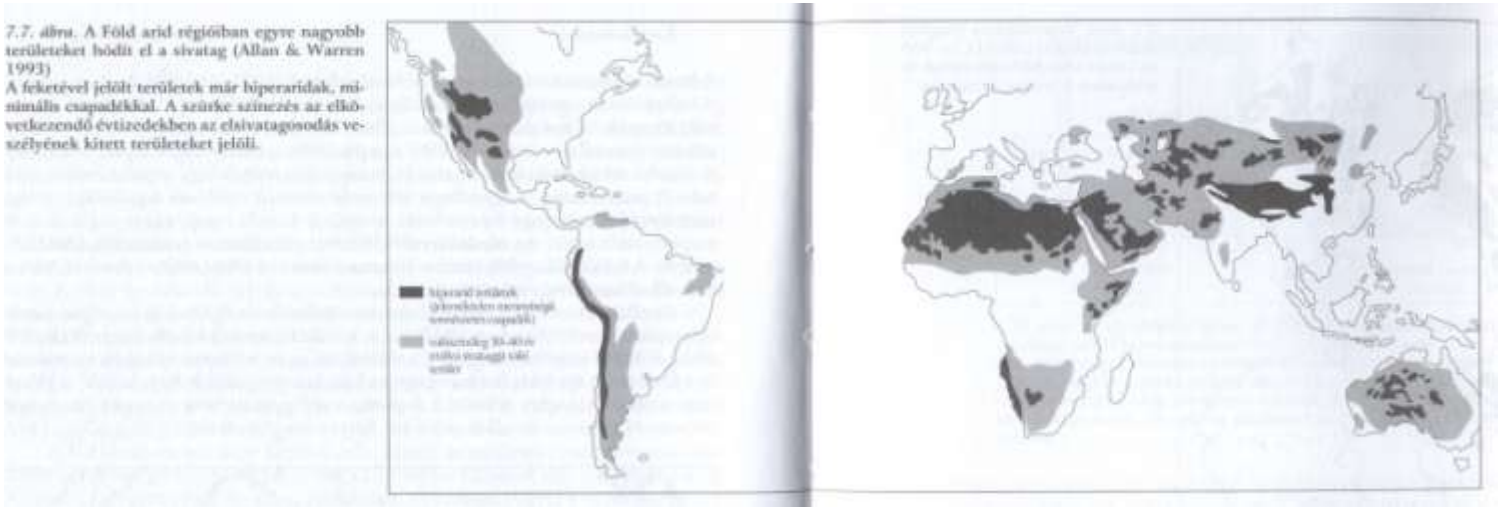
-üledéklerakodás

-túlzott hasznosítás



7.6. ábra. **Hathatós természetvédelmi intézkedések hiányában az emberi tevékenység hatására kiterjedt koralltelepek fognak elpusztulni a következő 40 évben (Weber 1993 alapján)**
A válságos területek azok, amelyeken a jelenlegi tendenciákat figyelembe véve 10–20; veszélyeztetettek pedig azok, amelyeken 21–40 éven belül kipusztulhatnak a korallok.

Elsivatagodás



7.7. ábra. A Föld arid régióban egyre nagyobb területeket hódít el a sivatag (Allan & Warren 1993)
A feketével jelölt területek már hiperaridak, minimális csapadékkal. A szürke színezés az elkövetkezendő évtizedekben az elsivatagosodás veszélyének kitett területeket jelöli.

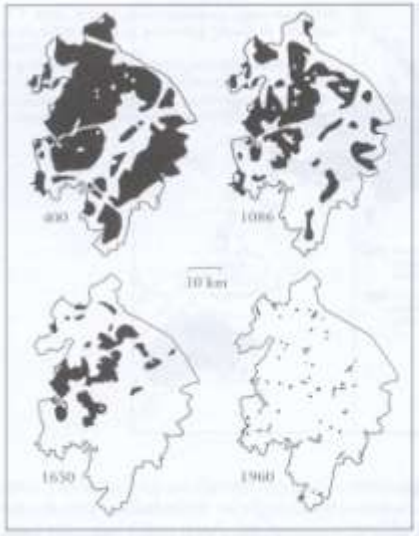
Élőhely-fragmentáció

Diszperzió és fragmentáció

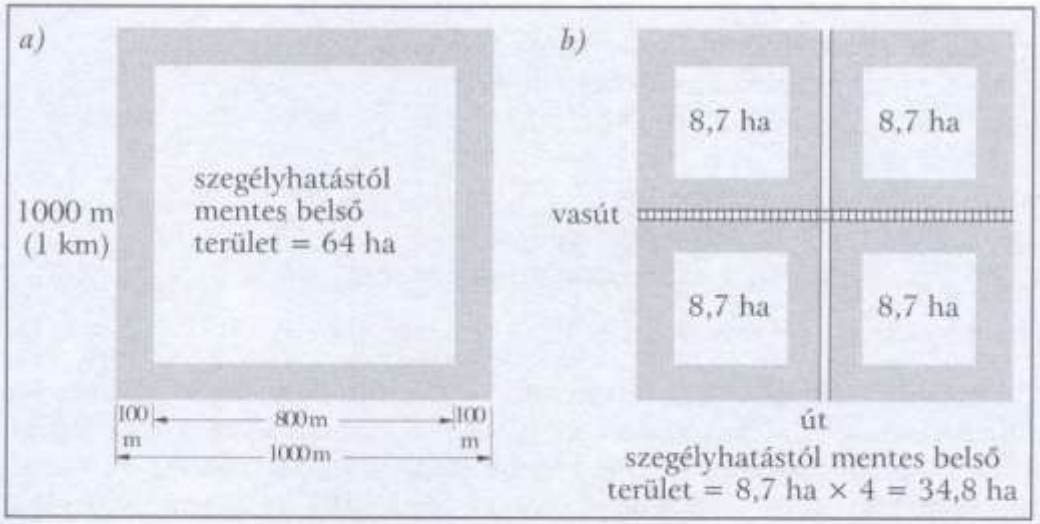
Szegélyhatás
- -mikroklimatikus
- -tűzveszély
- -fajok közötti kapcsolatok

Erdei madarak állománycsökkenése US

Ganajtúró bogarak Amazóniában

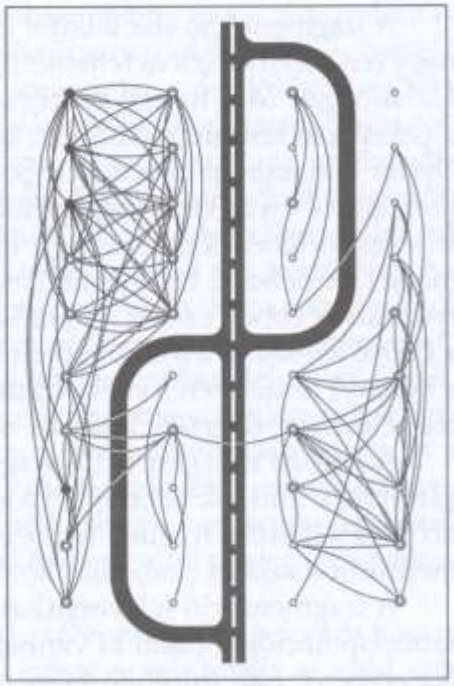


7.8. ábra. Warwickshire (Anglia) erdői (feketével jelölve) i. sz. 400 és 1960 között feldarabolódtak és jelentősen csökkent a területük



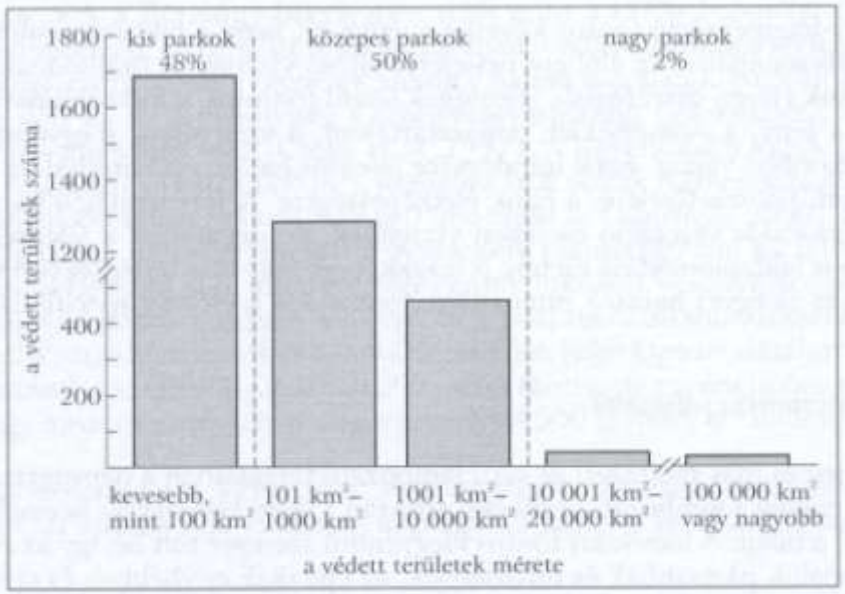
7.10. ábra. Ez az elképzelt példa azt mutatja, milyen jelentős mértékben csökkenti az élőhelyet a fragmentáció és a szegélyhatások
a) 1 km² területű védett rezervátum. Feltételezve, hogy a szegélyhatások 100 méterre hatolnak be (szürke sáv), 64 hektár fészkelésre alkalmas terület marad. *b)* A védett területen áthaladó út és vasút megépítése a csekély területvesztés ellenére az alkalmas fészkelőhelyek közel felét megszünteti.

7.11. ábra. Az utak és pihenőhelyek mozgásukban gátolják az erdei bogárfajokat, gyakorlatilag két alpopulációt alakítanak ki (Mader 1984 alapján)
A pontok olyan talajcsapdát mutatnak, amelyben 100-nál több egyedet találtak, a kettős körrel jelzett csapdában 50 és 100 közötti egyed volt, a körrel jelzettben pedig az adott bogárfaj 20 és 50 közötti egyedét találták meg. A vonalak az elfogott bogarak mozgását mutatják.



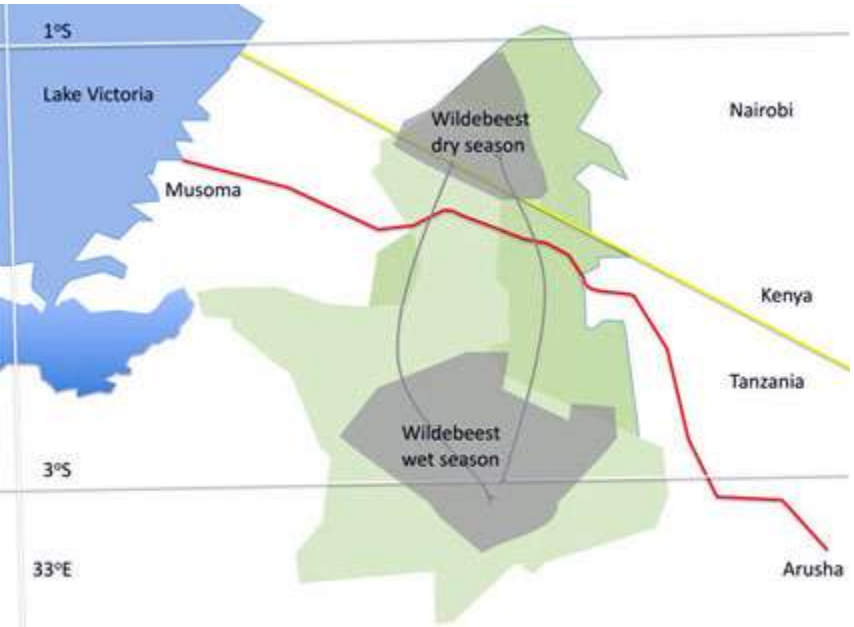
pó, macska stb.) zsákmányává válhatnak. Egy 100 méter széles szántó sok gerinctelen faj számára leküzdhetetlen akadályt jelent. Azzal, hogy az emlősök terjedése korlátozott, sok általuk terjesztett húsos gyümölccsel vagy ragadós terméssel rendelkező növényfaj terjedése is korlátozódik (Santos & Telleria 1994).

Az elszigetelt fragmentumok fajszáma idővel csökken, mert a természetes szukcesszió hatására megváltozó feltételek több faj lokális kihalását okozzák, az új viszonyok között versenyké-



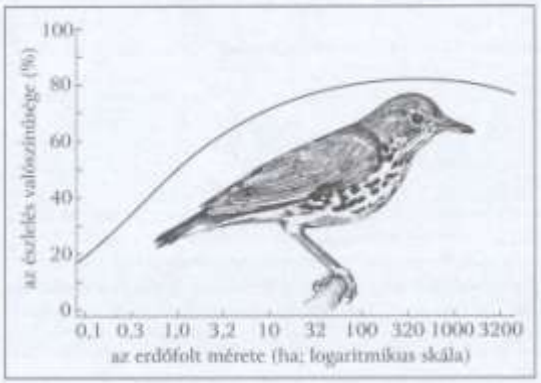
7.12. ábra. A világ nemzeti parkjainak és természetvédelmi területeinek majdnem a fele kisebb, mint 100 km², és a parkok 98%-a nem éri el a 10 000 km²-t (Az IUCN 1982-es adatai.)

- Elszigetelődés növekedése
- Mortalitás növekedése
- Magatartási hatások
- Fizikai környezet
- Kémiai környezet
- Idegen fajok terjedése
- További emberi élőhely pusztítás



Útépítés terve Tanzániában a Serengetin keresztül – A világ egyik legjelentősebb állatvándorlási útjának veszélyeztetése

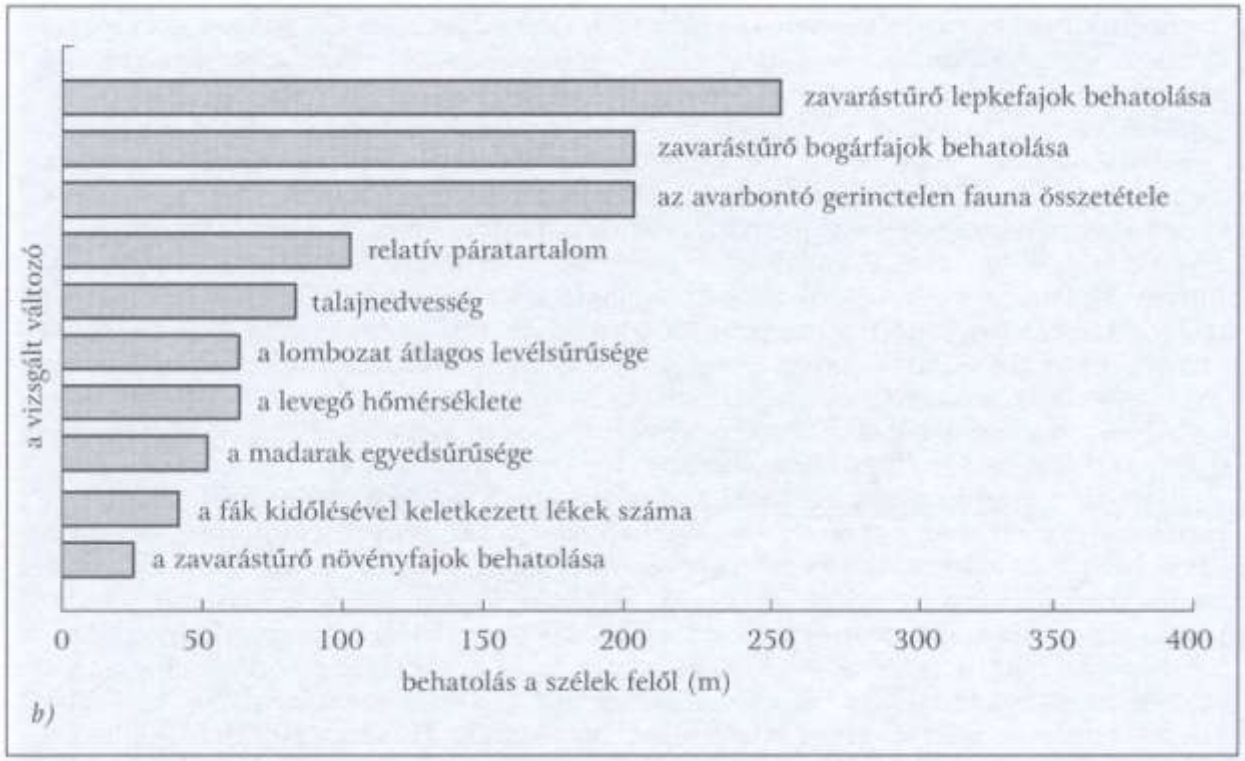
7.13. ábra. Az erdőirtás következtében szegélyhatások figyelhetők meg (Laurance & Bierregaard 1997 alapján, fotó: R. Bierregaard)
a) Brazíliában a legelőterület növelése érdekében irtják az erdőt, így új erdőszegélyek alakulnak ki.
b) Az élőhely-fragmentáció miatt kialakuló szegélyhatások hatótávolsága egy amazóniai esőerdőben. Például a zavarástűrő lepkék a szegély felől 250 m-re vándorolnak be az erdőbe.



7.14. ábra. Az erdei rigó megpillantásának valószínűsége egy marylandi, idős erdőben körülbelül 20%, ha egy 0,1 hektáros fragmentumban állunk, de a valószínűség 80%-ra is nőhet, ha az erdőfolt mérete meghaladja a 100 hektárt (Robbins 1991 in Decker et al. 1991)

Szegélyhatás:

- Mikroklimatikus változások
- Tűzveszély
- Fajok közötti kapcsolat
- Fertőzés veszély



Miért nem örül az ökológus a sok útnak?

NEM a szarvas megy át az úton...
Az út megy át az erdőn!

Az út, mint akadály…

- **Gátolja az egyedek terjedését**
- **Egymástól elszigeteltté teszi a populációkat**
- **Az így létrejött egyre kisebb egyedszámú állományok genetikai változatossága csökken, aminek következtében a fennmaradásuk esélye is.**

- *Egyes kutatók szerint talán ebben a folyamatban rejlik az utak legjelentősebb ökológiai hatása.*

Az érintett élőlény-közösségek sérülékenyebbé válnak

- ***A vidra Európa-szerte veszélyeztetett faj!***
- ***Visszaszorulásának egyik fő okaként a megnövekedett közúti forgalmat tekintik.***

Becslések szerint…

- ***Hollandiában évente mintegy 160 000 emlőst és több mint 650 000 madarat ütnek el,***
- ***Bulgáriában pedig évente 7 000 000 madarat,***
- ***Ausztráliában 5 000 000 kétéltűt és hüllőt,***
- ***Az Egyesült Államok területén naponta 1 000 000 gerinces állatot gázolnak el.***
- *Nem csak a gerincesekre van nagy hatással a forgalom, a rovarok is óriási számban végzik a különféle járművek szélvédőin.*

Az utak jelenlétének hatása a viselkedésre

- ***Élőhely módosítása***
- ***Megváltozott mozgási mintázat***
- ***Csökkent szaporodási siker***
- ***A menekülési reakció módosulása***
- ***A fiziológiai állapot megváltozása***

Bizonyos fajok csak kritikus útsűrűség alatt fordulnak elő

- **Barnamedve, grizzly, farkas, puma**
- *Okai:*

➢ *Az utak közvetlen zavaró hatása.*

➢ *Az utak jelenléte miatt megnövekedett a vadászat.*

- **Csigák, békafajok, bizonyos rágcsálók**

➢ *Megfigyelték ezen fajok esetében, hogy még a burkolatlan, keskeny utakon sem hajlandóak átmenni.*

A fizikai környezet megváltoztatása

- *A talaj sűrűsége*
- *A talaj nedvességtartalma*
- *A levegő portartalma*
- *A felszíni vízfolyások nyomvonala*
- *A terület víz-elfolyásának és az üledékek lerakódásának mintázata*
- *Talajtömörödés*
- *Új fajok megjelenése, az eredeti társulás rovására*
- *A burkolt utak felszíne melegebb a környezeténél, és ez több állatfajt az utak közelébe csábít, így növekszik a gázolásból eredő pusztulás valószínűsége*
- *A vízfolyásokat keresztező utak, sok vízi élőlény mozgását korlátozzák*

A kémiai környezet megváltoztatása

- ***Szennyezések** – nehézfém (főként ólom), só, felszínközeli ólom, káros szerves anyag (pl. dioxin) és az ásványi tápanyaggal való terhelés.*

- ***Ezek a kémiai anyagok a mérgező anyagok elleni védekezés eredményeképpen megváltoztatják a növények kémiai összetételét, és ezzel gyakran csökkentik az anyagcseréhez elengedhetetlen anyagok szintézisét. (Egészségi állapot romlása, gyakran pedig közvetlen pusztulás)***

- ***A káros anyagok felhalmozódása az utak közeléből származó terményeket fogyasztó emberek számára is veszélyt jelent.***

Az idegenhonos fajok terjedésének segítése

3 módja:

- ***Élőhely megváltoztatása***
- ***Őshonos fajok életfeltételeinek lerontása, vagy megszűntetése***
- ***A terjedés spontán vagy emberi közreműködésével való megkönnyítése***

- *„Szép” példája e jelenségnek a hazai középhegységi utak mellett spontán terjedő* ***akác.***
- *A vasút megjelenése és az idegenhonos növényfajok magyarországi elterjedése között is szoros az összefüggés.*
- *Idegenhonos halfajok betelepítése miután a megépült utak ezt lehetővé tették.*

Az emberi élőhelypusztítás és –használat felerősítése

- *Az utak jelenléte a legenyhébb esetben is növeli a turisták, vadászok, sporthorgászok számát.*
- *Természeti erőforrások kiaknázása → (pl. fakitermelés, bányászat)*
- *Az ipari üzemek vagy új lakóövezetek létesítése érdekében épített utak → az előhelyek teljes pusztítását okozzák.*

Az utak sózása

- ***Lehetővé tette az eredetileg erősen sós talajú termőhelyeken (tengerpartokon és szikes pusztákon) előforduló sótűrő növényfajok megtelepedését és terjedését.***

- ***Hazánkban az utóbbi években a téli időszakban sózott utak szegélyein számos olyan faj tűnt fel, ahol a közelben nincs számukra megfelelő élőhely (pl.: magyar sóvirág, kamilla).***

Dán kanálfű út menti terjedését az utak téli sózása miatt a talajban megnövekedett sótartalom teszi lehetővé

A dán kanálfű eddig észlelt út menti előfordulásai Európában és az észlelések dátuma

Élőhelyleromlás

Erdők: alomgyűjtés, vadkár

Gyepek: túllegeltetés, kaszálás elmaradása, műtrágyázás

Szennyezés

Peszticidek

Vízszennyezés

Légszennyezés, savas esők

Globális klímaváltozás

Tömeges halpusztulás a Tiszán (Fotó: NIMFEA Természetvédelmi Egyesület)

7.17. ábra. A levegőszennyezés nagy területek súlyos károsodását okozhatja, de minthogy sokszor láthatatlan, hajlamosak vagyunk megfeledkezni róla (Fotó: ©Reuters/Bettmann)
Az 1991-ben lezajlott öbölháborúban kigyulladt olajkutak globális méretű levegőszennyezést okoztak.

Gyászév a Tiszán: cianid- és nehézfém-szennyezés a Szamoson és a Tiszán 2000 tavaszán

A nagybányai aranybányászat

- Nagybánya a középkor óta az egyik legnagyobb arany-, és ezüstbányász város, évszázados bányász hagyományok.
- Az elmúlt évtizedekben a legtöbb bánya a román állam és az ausztrál Esmeralda Exploration Ltd. közös tulajdona – melyek közül a katasztrófa Aurul bányavállalat területén történt.

Ciánlúgozásos aranykitermelő technológia

- Kohászati technológiának minősülő kémiai eljárás, melyet fémtartalmú ásványok feldolgozása során elsősorban az alacsony fémtartalmú arany kinyerésére alkalmaznak.
- K-, vagy Na-cianid az aranyat feloldja a mechanikailag feldolgozott(aprózott) kőzetanyagból, így aranycianűr keletkezik.
- Zagytárolókban dekantálják a vizes oldatot, többszöri átlúgozás, majd elektrolízissel ejtik ki az aranyat az oldatból.

2000. január. 30. 22:00 – nagybányai zagytározó átszakadása

2000. január. 30. – nagybányai zagytározó átszakadása

- A gátszakadás során nagyjából 110 t ciánvegyület jutott először a Lápos-patakba, abból a Szamosba, végül Gergelyiugornyánál a Tiszába.
- A nagy mennyiségű esőzést követő lefolyó vizek túlduzzasztották a zagytárolót, ez okozta a gátszakadást.

2000. január. 30. – nagybányai zagytározó átszakadása

	Helyszín:	Időpont:	Maximális koncentráció:
1.	Szamos - Csengernél	II. 1.	32,6 mg/l cianid
2.	Tisza - Lónyánál	II. 3.	13,5 mg/l cianid
3.	Tisza - Tiszalöknél	II. 5.	3,7 mg/l cianid
4.	Tisza - Kisköre felett	II. 8.	3,8 mg/l cianid
5.	Tisza - Szolnoknál	II. 9.	3,2 mg/l cianid
6.	Tisza - Tápénál	II. 11.	2,2 mg/l cianid
7.	Tisza - Tiszaszigetnél	II. 11.	1,49 mg/l cianid

Következményei

- A szennyezés során 1241 tonna hal pusztult el, valamint a Szamos és Tisza felső szakaszán a folyókban élő összes planktonfaj és számos makrogerinctelen faj (rákok, árvaszúnyoglárvák 50-60%-a elpusztult).
- A szennyezés legnagyobb veszélye, hogy a teljes táplálékklánc minden tagjával végezhet, köztük a csúcsragadozókkal is.

A második szennyezési hullám

- 2000. március 10-én egy másik zagytárolóból 20000 t nehézfémmel szennyezett zagy került a Vasérbe, majd a Visón keresztül a Tiszába.
- Március 11-én érte el Tiszabecsnél Magyarországot, ekkor 50 t ólom, 20 t réz és 70 t cink haladt át a tiszabecsi folyószelvényen.

A második szennyezési hullám

- Március 15-én egy kisebb hullám érte el Magyarországot.
- Ennek a szennyezési hullámnak a következményeit nehezebb kimutatni, mert nem közvetlenül jelentkeztek, ez hosszútávon a táplálékláncon keresztül lesz értékelhető és kimutatható.

ZH II.

6. Túlzott hasznosítás, idegenhonos fajok

Túlhasznosítás

Már a lőfegyver előtt is jelentős
- momo madár fejdísz Hawaii
- nagytestű emlősök
- nagytestű madarak Moa Új-Zéland
- Dodo

- díszállat kereskedelem (10 milliárd $), díszhal 500-600 millió egyed
- Mahagóni fa – eltűnt a Karib szigetekről, libanoni cédrus csak néhány kis foltban van már csak meg
-Bálnák vadászata a XX.sz közepéig

Maximálisan fenntartható hozam (MFH)

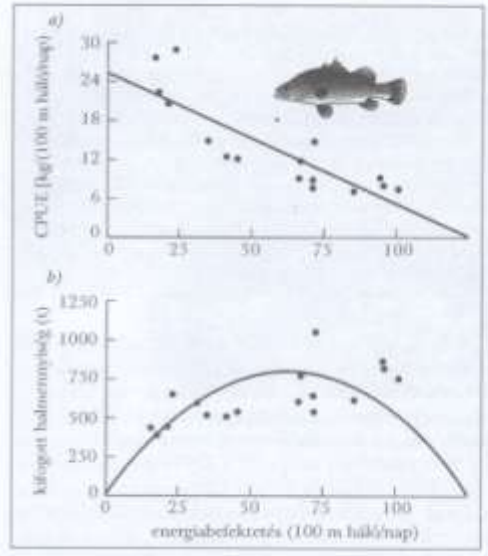
Probléma: ez csak a felső határ lehet, Kanada 1980 tőke hal – 1992 iparág megszűnt, 35000 munkahely

„long line” típusú intenzív halászat a tengereken/óceánokon:

-Véletlen befogások –teknősök, 44000 albatrosz/év

-Nincs táplálék a túlhalászat miatt (pl. magellán pingvin állomány jelentős csökkenése)

tőkehal, ivarérettség 2 évvel vissza.

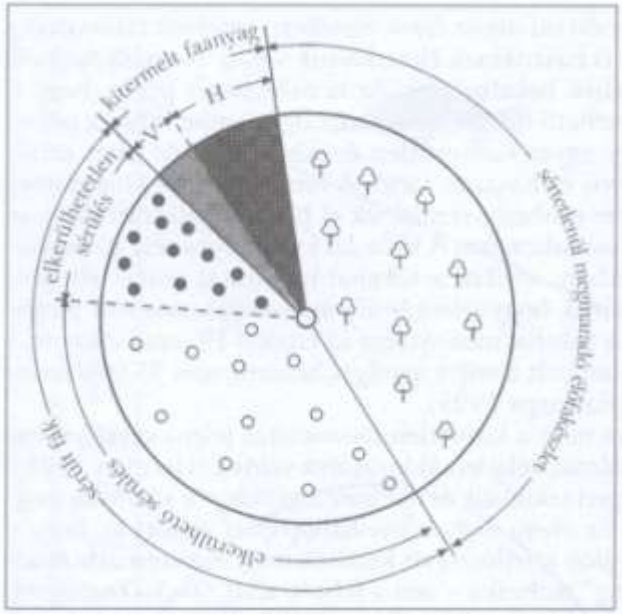


8.3. ábra. A hasznosítható többlet modelljének alkalmazása az északausztráliai *Lates calcarifer* halászatára (King 1995 alapján Sutherland & Reynolds 1998-ból)
Minden adatpont egy évet reprezentál.
a) Az egységnyi energia befektetésével fogott zsákmány mennyisége (CPUE – catch per unit effort [kg/(100 m háló/nap)] a befektetett energia (100 m háló/nap) függvényében. A pontokra illesztett regressziós egyenes: $CPUE = a + bE$, ahol b az egyenes meredeksége, E a befektetett energia, a a tengely metszéspontja.
b) Ezeket a paramétereket felhasználva illeszthető egy Schaefer-függvény ($y = aE + bE^2$) az adatokra, ennek maximuma adja a maximális hozamot biztosító halászatra fordított energia értékét.

8.1. táblázat. A nemzetközi kereskedelemben kiemelten szereplő élőlénycsoportok

Élőlénycsoport	Éves forgalom	Megjegyzések
főemlősök	70 000	leginkább orvosi kísérletekhez, de házi kedvencnek, állatkertek, cirkuszok és magángyűjtemények számára is
madarak	250 000	házi kedvencnek és állatkertek számára, a legtöbb állattenyészetből, de a papagájok legális és illegális kereskedelme is jelentős
hüllők	1 000 000	házi kedvencnek és állatkertek számára; 10–15 millió nyers bőr mintegy 50 millió termékhez; legtöbbjéhez a vadonból, egyre növekvő mértékben állatfarmokról
díszhalak	350 000	a legtöbb tengeri díszhalat vadon fogják be, gyakran illegális módszerekkel
zátonyépítő korallok	1000-2000 tonna	destruktív módszerekkel gyűjtik, akváriumdísznek és ékszernek
orchideák	50 millió	a nemzetközi kereskedelem körülbelül 10%-a vadon gyűjtött
kaktuszok	10 millió	a nemzetközi kereskedelem körülbelül 15%-a vadon gyűjtött

Forrás: Hemley 1994



8.4. ábra. A síkségi trópusi esőerdő szálalásos használatakor a nem hasznosított fákban is komoly károk keletkeznek (Bruenig 1996 alapján Sutherland & Reynolds 1998-ból)
A kör az aktuálisan és potenciálisan gazdaságilag hasznosítható faanyag tömegét jelenti az alábbi részekre osztva: kitermelt faanyag, sérült fák, sértetlen fák. Az elkerülhetetlen kár a közelítés és a kitermelés kapcsán keletkezik, az elkerülhető kárt kezelési hibák, hibás végrehajtás és szakképzetlen fakitermelők alkalmazása okozhatja. A kitermelt faanyag egy része hasznosul (H), a többi a törésből és otthagyásból eredő veszteség (V).

Túlhasznosítás

Már a lőfegyver előtt is jelentős
- momo madár fejdísz Hawaii
- nagytestű emlősök
- nagytestű madarak Moa Új-Zéland
- Dodo

- díszállat kereskedelem (10 milliárd $), díszhal 500-600 millió egyed
- Mahagóni fa – eltűnt a Karib szigetekről, libanoni cédrus csak néhány kis foltban van már csak meg
-Bálnák vadászata a XX.sz közepéig

Maximálisan fenntartható hozam (MFH)

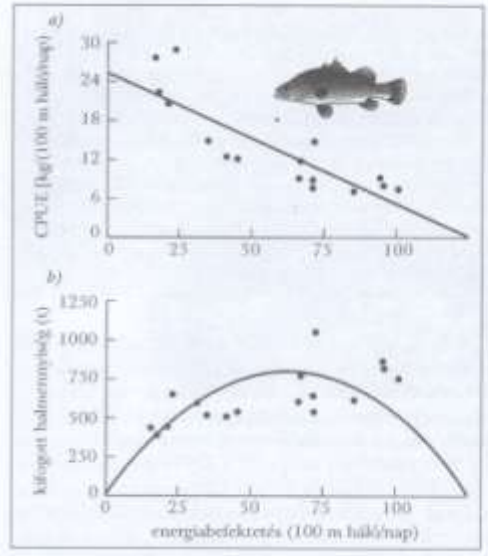
Probléma: ez csak a felső határ lehet, Kanada 1980 tőke hal – 1992 iparág megszűnt, 35000 munkahely

„long line” típusú intenzív halászat a tengereken/óceánokon:

-Véletlen befogások –teknősök, 44000 albatrosz/év

-Nincs táplálék a túlhalászat miatt (pl. magellán pingvin állomány jelentős csökkenése)

tőkehal, ivarérettség 2 évvel vissza.



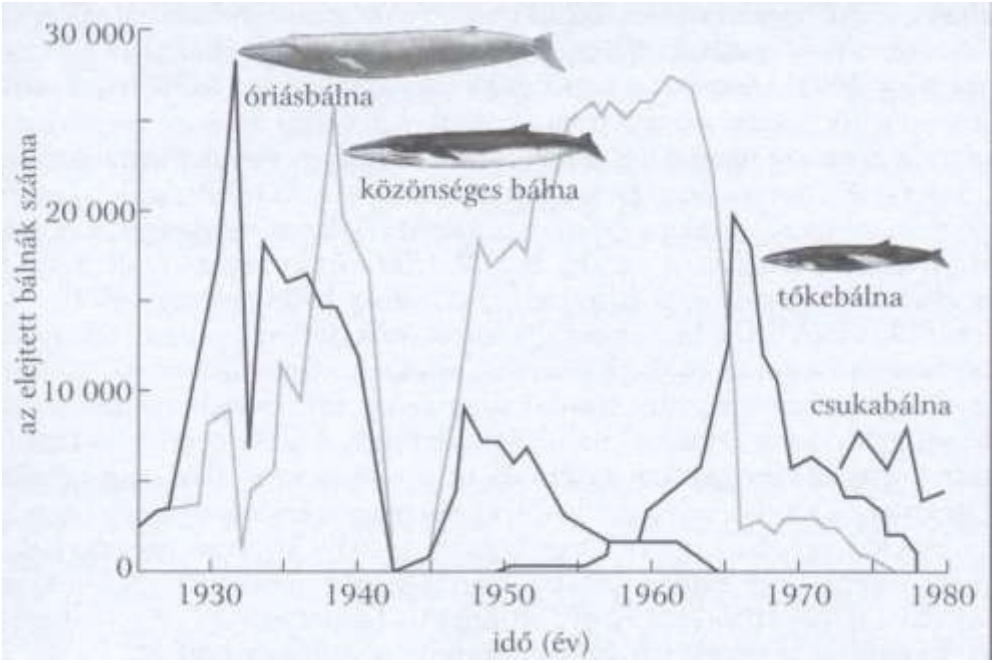
8.3. ábra. A hasznosítható többlet modelljének alkalmazása az északausztráliai *Lates calcarifer* halászatára (King 1995 alapján Sutherland & Reynolds 1998-ból)
Minden adatpont egy évet reprezentál.
a) Az egységnyi energia befektetésével fogott zsákmány mennyisége (CPUE – catch per unit effort [kg/(100 m háló/nap)] a befektetett energia (100 m háló/nap) függvényében. A pontokra illesztett regressziós egyenes: $CPUE = a + bE$, ahol b az egyenes meredeksége, E a befektetett energia, a a tengely metszéspontja.
b) Ezeket a paramétereket felhasználva illeszthető egy Schaefer-függvény ($y = aE + bE^2$) az adatokra, ennek maximuma adja a maximális hozamot biztosító halászatra fordított energia értékét.

Az ember által vadászott cetfajok létszáma a Földön

Faj	A vadászat előtti létszám	A jelenlegi létszám	Fő táplálékuk
Szilászcetek			
óriásbálna	228 000	14 000	plankton
grönlandi bálna	30 000	7 800	plankton
közönséges bálna	548 000	120 000	plankton, halak
szürke bálna	20 000	21 000	rákok
hosszúszárnyú bálna	115 000	10 000	plankton, halak
csukabálna	140 000	725 000	plankton, halak
északfoki bálna	ismeretlen	350	plankton
tőkebálna	256 000	54 000	plankton, halak, lábasfejűek
déli bálna	100 000	3 000	plankton
Fogascetek			
beluga	ismeretlen	50 000	halak, rákok
narvál	ismeretlen	35 000	halak, lábasfejűek, rákok
ámbráscet	2 400 000	1 950 000	halak, lábasfejűek

Forrás: Myers 1993 nyomán. A vadászás előtti létszámadatok erősen becsültek.

Ez a simabálna valószínűleg olyan sérülésekbe halt bele, amelyet egy vonóhálós halászhajó vagy más tengeri jármű okozott; a kutatók az állatot a parton felboncolják, hogy megállapítsák a halál pontos okát, és így a jövőben talán csökkenthető az ehhez hasonló balesetek kockázata (Fotó: Scott Kraus, New England Aquarium)



Újabb fenyegető tényezők

- Hajókkal való ütközés
- Eresztő és egyéb típusú hálóba keveredés.

Idegen fajok

- gyarmatosítás
- Kertészet, mezőgazdaság
- véletlen behurcolás
- Biológiai védekezés

tűzhangya

szigetek – kecske, mangrove sikló
vizes élőhelyek – vizi jácint, oposszumrák – zebrakagyló Kaszpi-tengerből 224.old

Honos, de az emberi hatásra szaporodó fajok (róka)

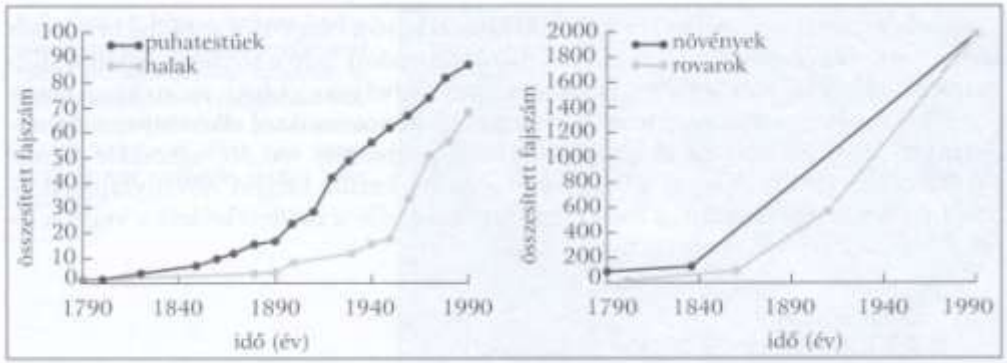
Bolygatott élőhelyek szerepe

Hibridizáció kékcsőrű réce
GMO
Betegségek
Chytridiomycosis gomba betegség a kétéltűek esetében (*Batrachochytrium dendrobatidis)*

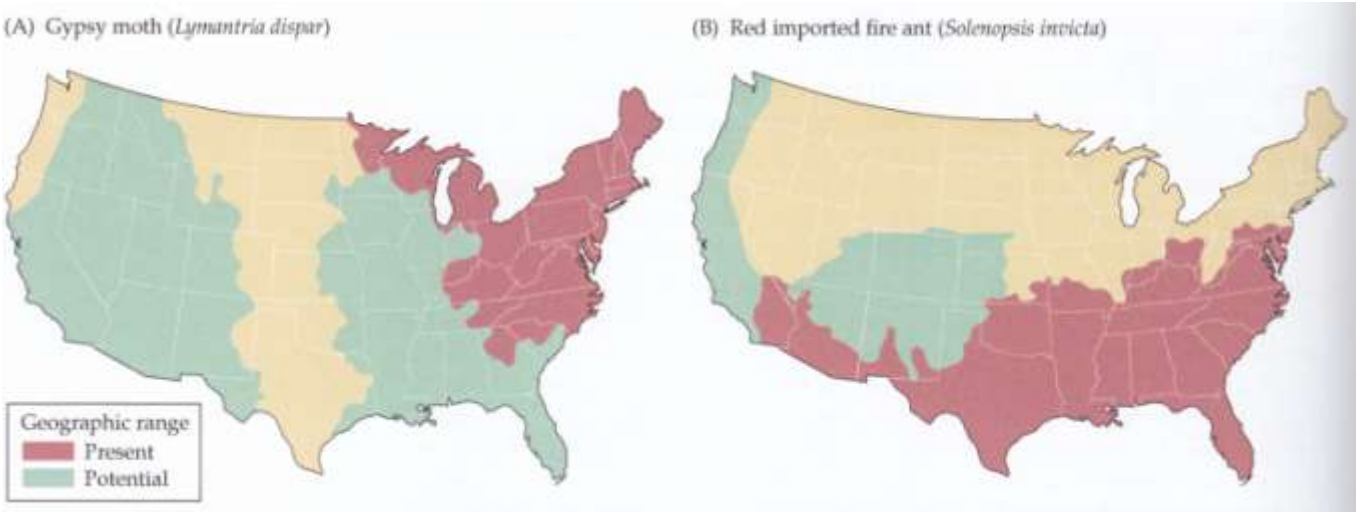
Madárinfluenza
Darvak, rothadó mogyoró
Mauritius galamb
Szilfavész, szú faj által terjesztett gomba

8.9. ábra. A vízi jácint *(Eichornia crassipes)* idegenhonos gyom, amely a Viktória-tó (Afrika) vízfelszínét nagy területeken teljesen beboritja (Fotó: Les Kaufman)

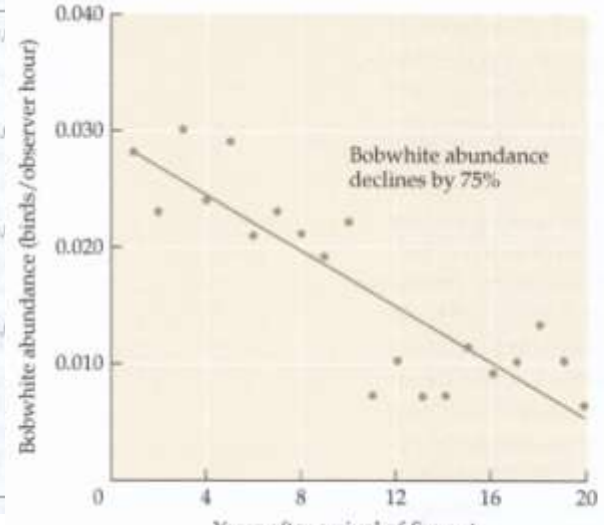
8.8. ábra. A képen látható barna mangrovesiklót *(Boiga irregularis)* több csendes-óceáni szigetre is behurcolták, ahol endemikus madárfajok populációit pusztította ki; ez a felnőtt állat épp most nyelt le egy madarat (Fotó: Julie Savidge)

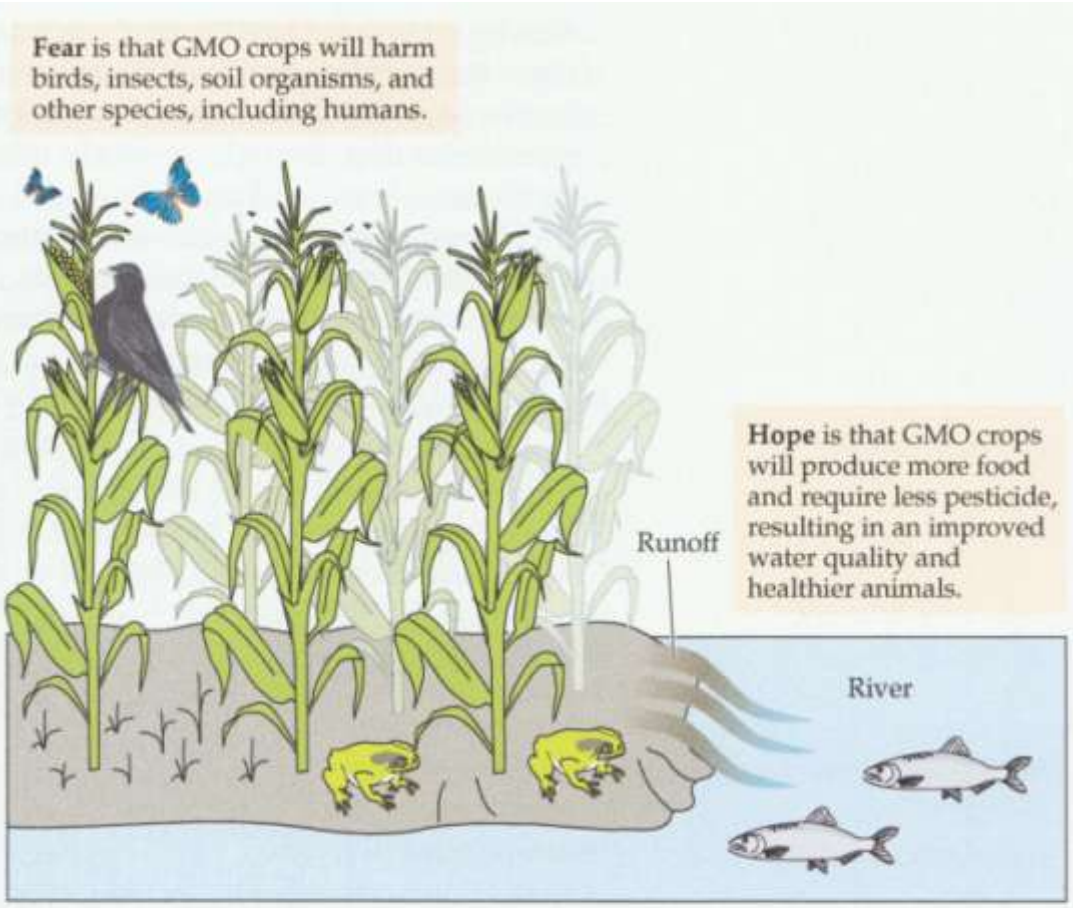


8.6. ábra. Az Egyesült Államokban az idegenhonos puhatestű-, hal-, növény- és rovarfajok száma az idők során folyamatosan növekszik (OTA 1993 alapján)

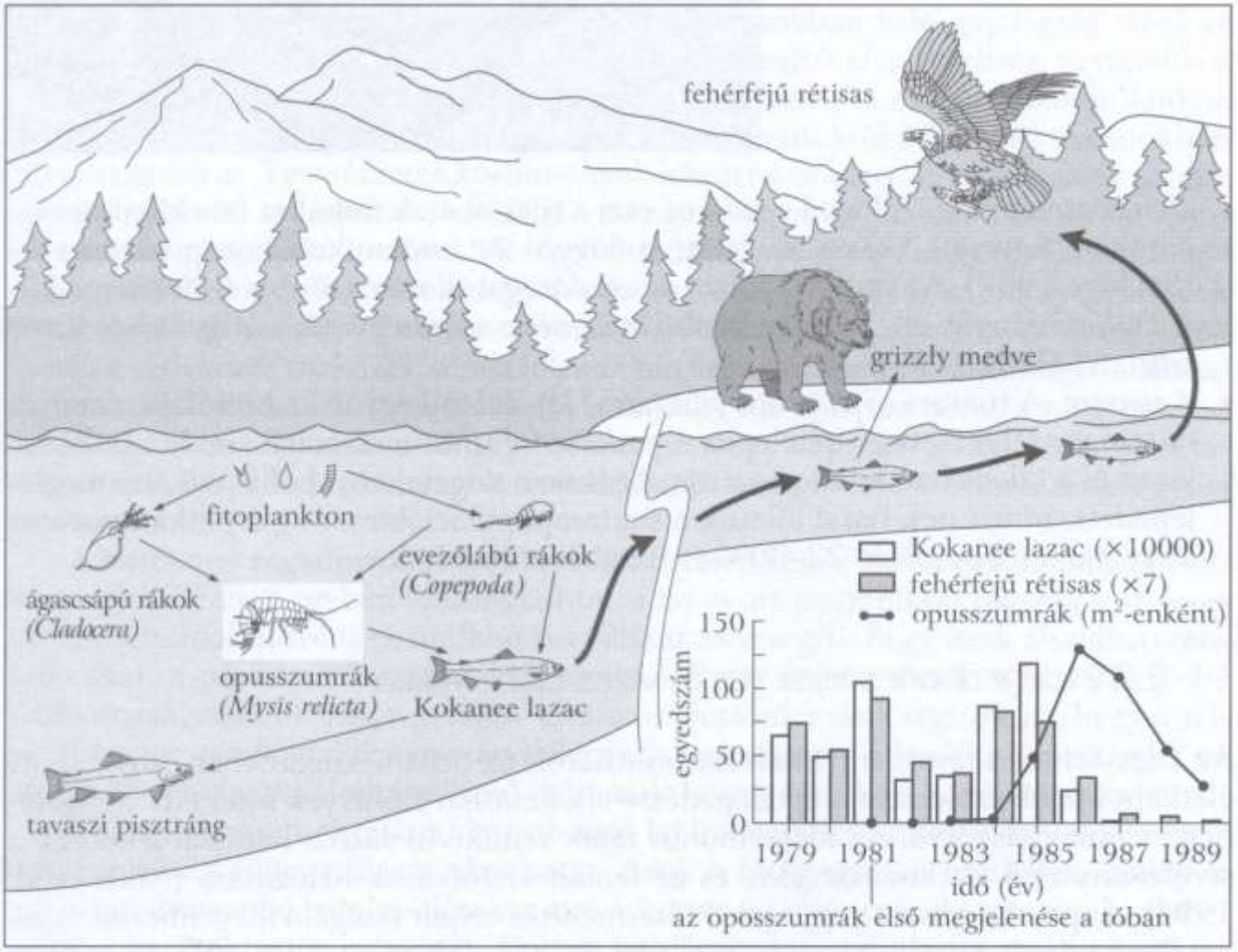


8.7. ábra. Texasban az idegenhonos tűzhangyák *(Solenopsis invicta)* megjelenését követő 20 évben folyamatosan csökkent a virginiai fogasfürj *(Colinus virginianus)* gyakorisága, mert a tűzhangyák főleg költéskor közvetlenül bántalmazhatják a madarat, valamint a rovartáplálék megszerzésében konkurensei lehetnek (Allen et al. 1995 nyomán)

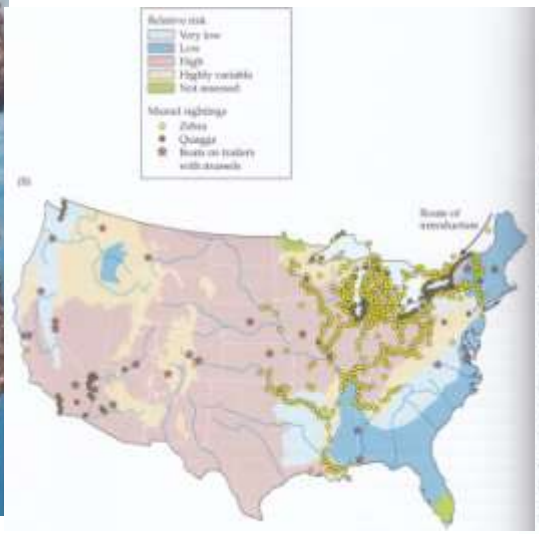




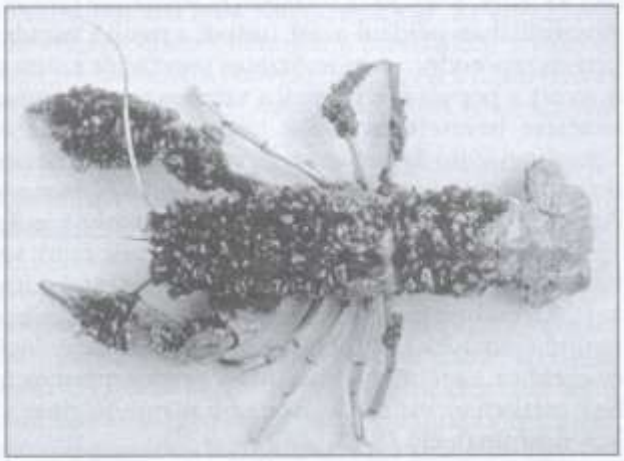
GMO crops have the potential to produce more abundant, cheaper food while requiring less pesticide. However, there is a concern that these crops will hybridize with wild species to create new weeds and diseases, that the crops will harm wild animals that eat them, and that eating food from GMO crops might harm people.



8.10. ábra. **A Flathead-tóban és a befolyó vizekben a táplálékhálózat rendjét megzavarta egy hasadtlábú rákfaj, az oposszumrák *(Mysis relicta)* betelepítése (Spencer et al. 1991 szerint)**
A természetes táplálékláncot csúcsán a Kokanee lazaccal táplálkozó tavi pisztráng, a grizzly medve és a fehérfejű rétisas áll. A Kokanee lazac zooplanktont (ágascsápú és evezőlábú rákok) fogyaszt, ezek pedig algákkal (fitoplanktonnal) táplálkoznak. A Kokanee lazac táplálékbázisának növelésére betelepített opusszumrákok oly sok zooplanktont fogyasztottak, hogy a Kokanee lazac számára összességében sokkal kevesebb elérhető zooplankton maradt. Ez a Kokanee-lazac-populáció egyedszámának drasztikus csökkenéséhez vezetett, amit viszont a fehérfejű rétisas állományának megritkulása követett.

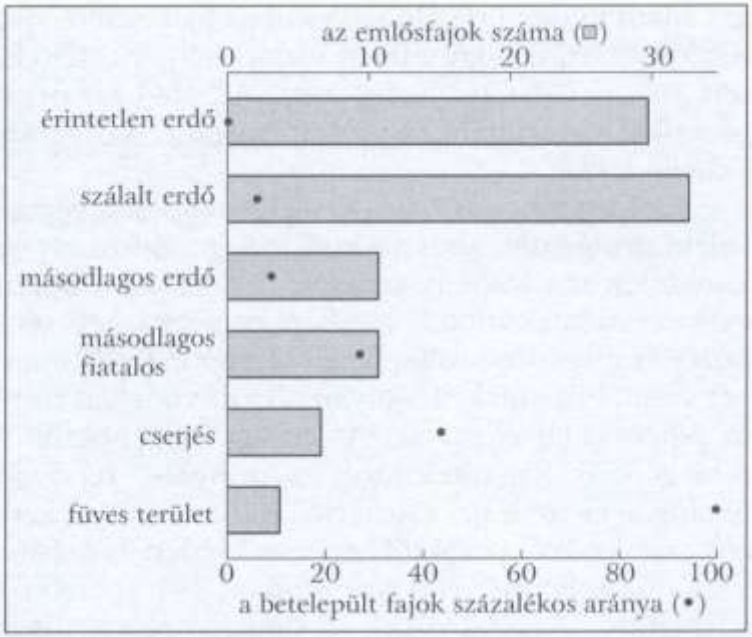


8.11. ábra. A Kaszpi-tengerben őshonos zebrakagyló *(Dreissena polymorpha)* 1988-ban véletlenül került a Nagy-tavakba és a hozzájuk kapcsolódó folyórendszerbe, és azóta hatalmas – és egyre növekvő – területen alkot sűrű populációt, miközben kiszorít más, természetes fajokat (A fotóért köszönettel tartozunk az Ontario Ministry of Natural Resources-nek és a Graphics Library-nek) A képen a körömnyi zebrakagylók szinte teljesen beborítják a folyami rák páncélját.



8.12. ábra. Az észak-amerikai fésűs medúza *(Mnemiopsis leidyi)* különlegesnek és szépnek látszik, de a Fekete-tengerben a halivadékok agresszív pusztítója (Fotó: © L.P.Madin)

8.13. ábra. Dél-Ázsiában a fakitermelés és a mezőgazdasági tevékenység okozta élőhelyleromlás csökkenti az őshonos emlősök számát; a rontott élőhelyeken pedig egyre gyakoribbá válnak az idegenhonos fajok, míg a leginkább degradált társulásban már csak idegenhonos patkányfajok találhatók (Harrison 1968)



8.14. ábra. A képen látható fióka a vadon veszélyeztetett mauritiusi rózsás galamb *(Columba mayeri)* zárt, tenyésztett kolóniájában látott napvilágot, de sajnos egy héten belül elpusztult, mert nagyon fogékony a kiköltésükhöz használt, látszólag egészséges házigalamb által hordozott vírusokra (Fotó: © NYZS/The Wildlife Conservation Society)

7. Kis populációk problémája

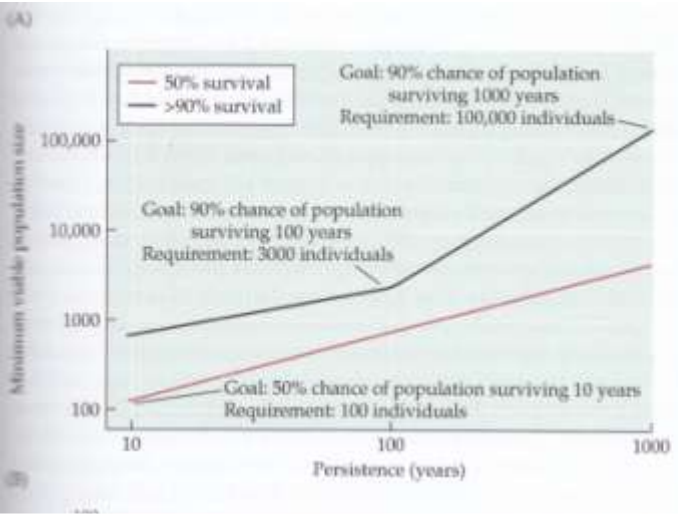
Populáció és fajvédelem

Általános csökkenések – Kis populációk problémája

- Hány egyed szükséges a faj/populáció fennmaradása érdekében ?

MVP (minimum viable population) – 99% esély, hogy 1000 évi fenmarad

Nem az átlagos helyzethez, hanem a lehetséges legrosszabbra kell készülni

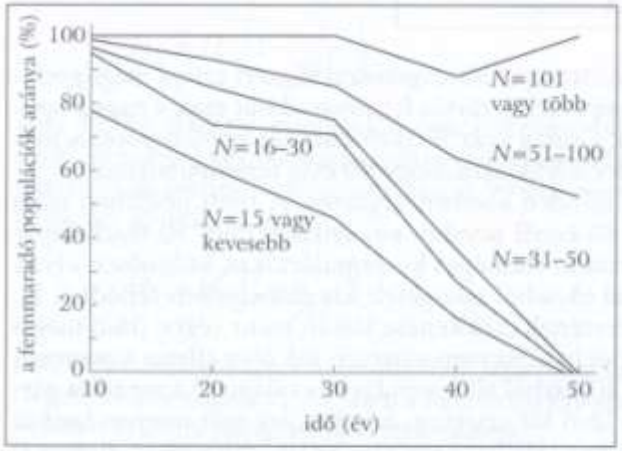


Min. 5000 egyed a gerinceseknél, 10000 a fluktuálóknál

MDA (Minimum Dynamic Area)

Kis emlősöknél- 100-1000 km2

Grizzly 49000 km2 kell 50 egyedhez, 2 420 000 km2 1000 egyedhez



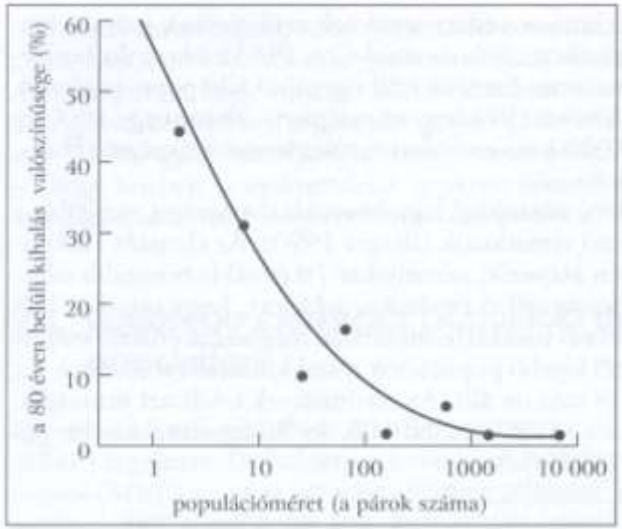
MVP vastagszarvú juh, 100 egyednél nagyobb pop 50 évnél tovább fennmaradt, alatta kipusztul

Madarak csatorna szigetek, 100 párnál nagyobb pop. 80 évig

9.1. ábra. A vastagszarvú juh populációinak mérete és fennmaradási képessége közötti összefüggés (Berger 1990 alapján; fotó: Mark Primack)
Az egyes görbék az adott egyedszámú *(N)* populációkból az adott időpontig túlélők százalékát mutatják. 50 év alatt a 100-nál több egyedet számláló populációk nagy része fennmaradt, viszont az 50-nél kevesebb állatot tartalmazó populációk kihaltak.

Kipusztulás fő oka:

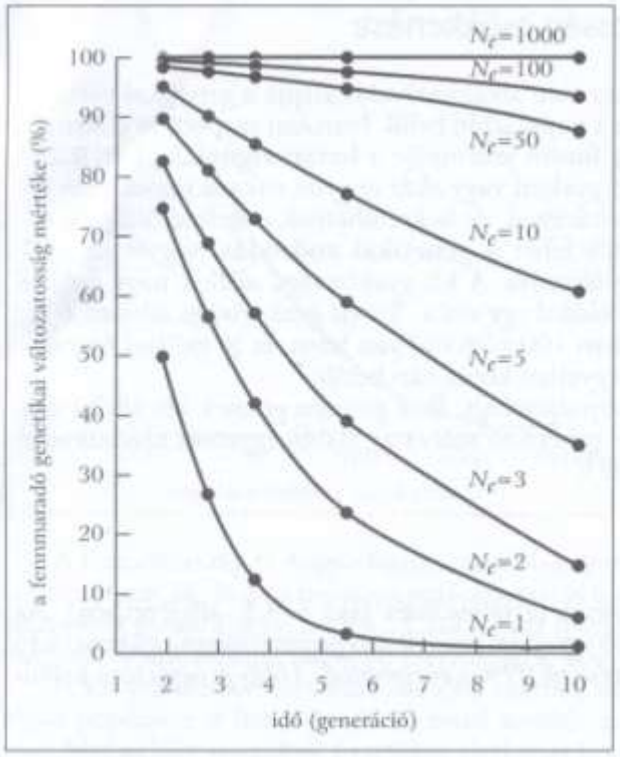
1. Genetikai változatosság elvesztése
2. Demográfiai szélsőségek
3. Biotikus és abiotikus környezet változékonysága



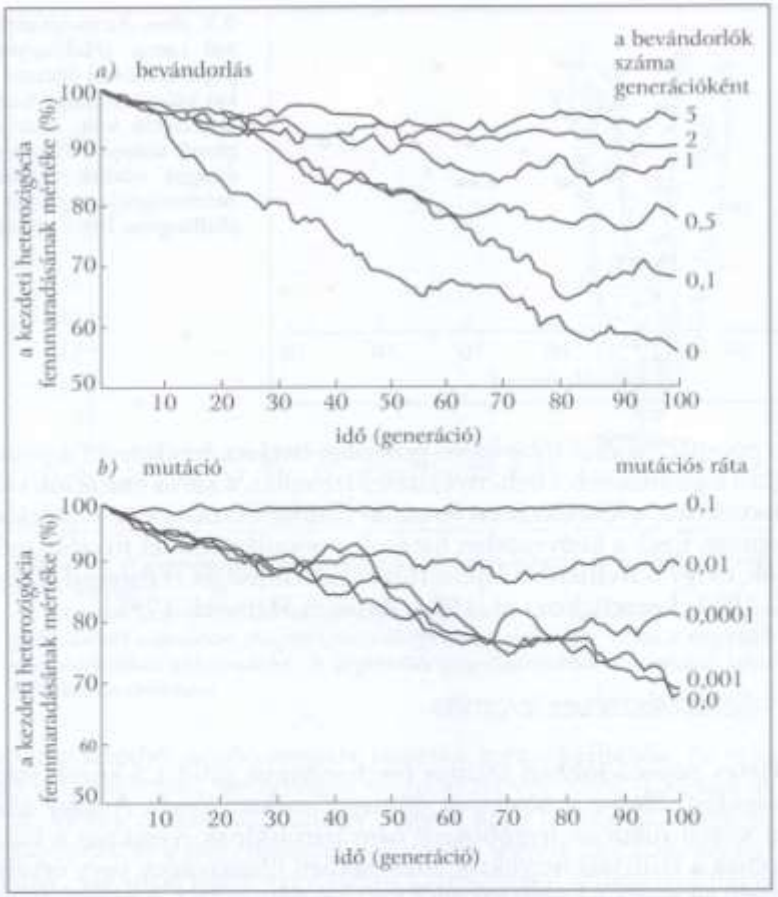
9.2. ábra. Madárfajok 80 éven belüli kihalási rátája a Csatorna-szigeteken (Jones & Diamond 1976)
A pontok a populációméret adott csoportjába tartozó összes faj alapján számolt százalékos kihalási valószínűséget jelölik. A 10-nél kevesebb költőpárt tartalmazó populációk 80 éven belül 39%-os valószínűséggel halnak ki; a 10 és 100 pár közötti populációk kihalásának körülbelül 10% a valószínűsége. A 100 párnál nagyobb populációk kihalási valószínűsége nagyon csekély.

Probléma:

A- genetikai diverzitás elvesztése,
kis mértékű bevándorlás segíthet, mutáció csak nagy populáció méretnél

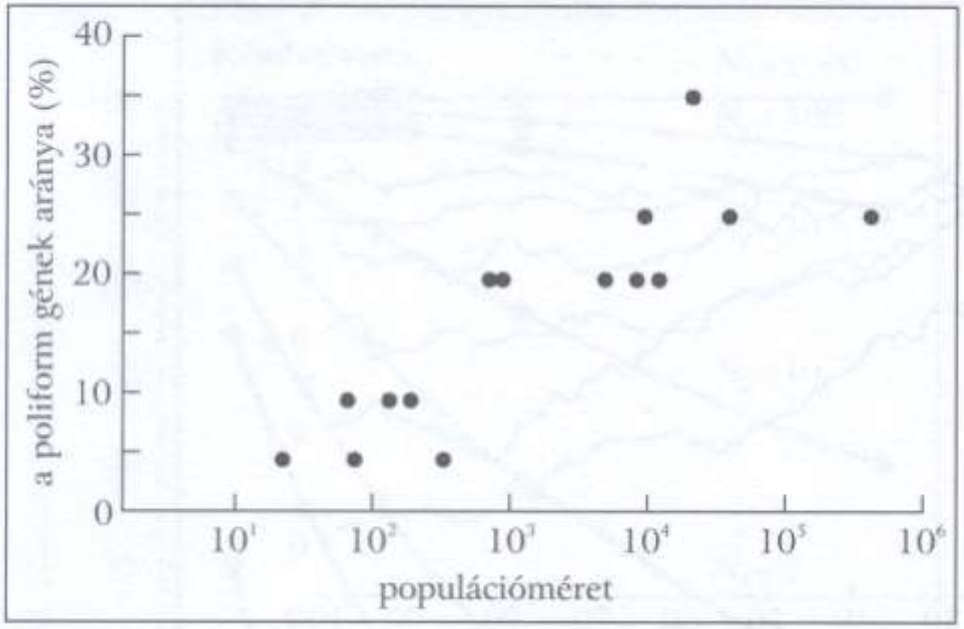


9.3. ábra. A genetikai változatosság kis egyedszámú populációk esetén már tíz generáció alatt jelentősen csökkenhet a véletlen genetikai sodródás miatt
Tíz generáció után a tíz egyedből álló képzeletbeli populáció genetikai változatosságának körülbelül 40%-a, 5 tagú populáció esetén 65%-a, kéttagú populáció esetében viszont 95%-a vész el.



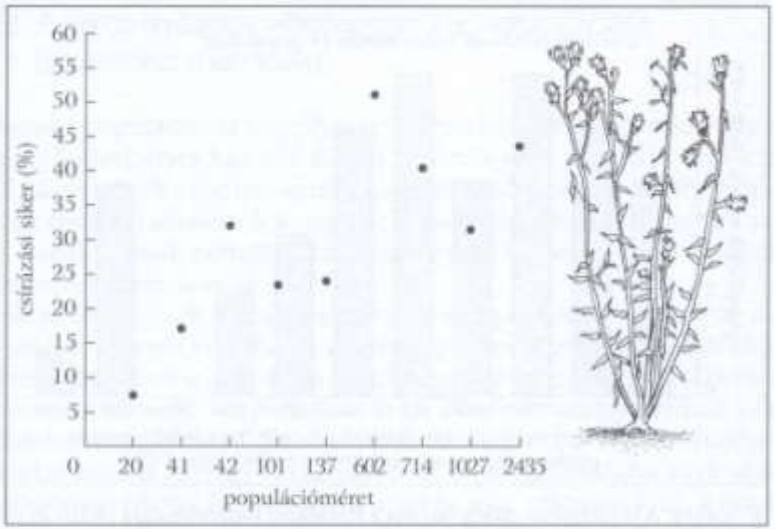
9.4. ábra. A bevándorlás és a mutáció hatása a genetikai változatosságra – 25 szimuláció átlagos eredménye, N_e = 120 (Lacy 1987 alapján)
a) Egy 120 egyedből álló izolált populációban már kevés egyed nagyobb populációból történő bevándorlása is sikeresen megakadályozza a heterozigócia genetikai sodródásból eredő csökkenését; 10 generációnként 1 egyed bevándorlása jelentősen, míg generációnként 1 egyed bevándorlása szinte teljes mértékben kompenzálja a sodródás hatását.
b) A mutáció sokkal kevésbé hatékony a genetikai sodródás hatásának ellensúlyozásában. A modell szerint génenként és generációnként minimum 1%-os (0,01) mutációs ráta szükséges a genetikai sodródás hatásának érdemi kompenzálásához. A természetes populációkban ennél általában sokkal kisebb mutációs rátát figyeltek meg, így valószínűleg a mutáció csak minimális szerepet játszik a kis populációk genetikai változatosságának fenntartásában.

Nagyobb populációkat nagyobb genetikai változatosság jellemzi

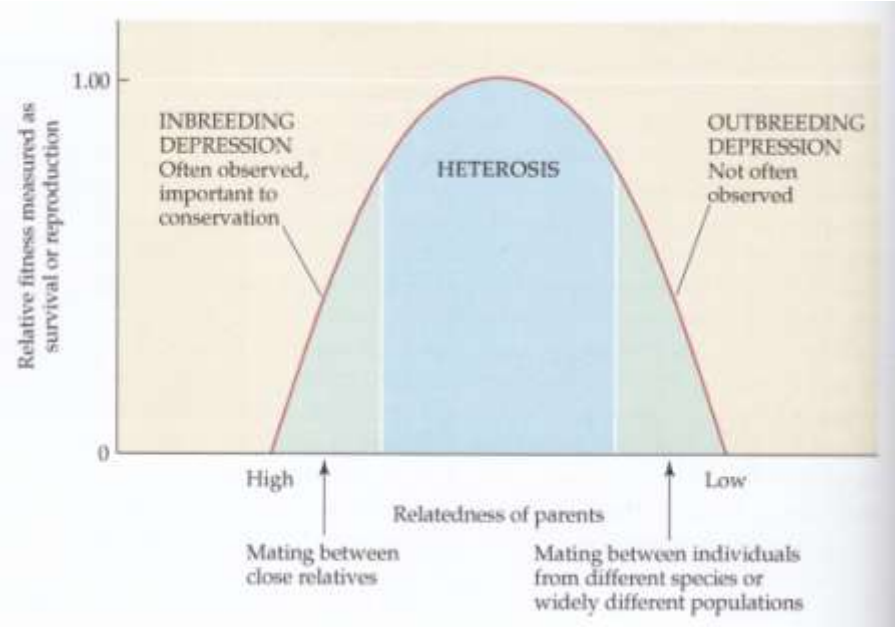


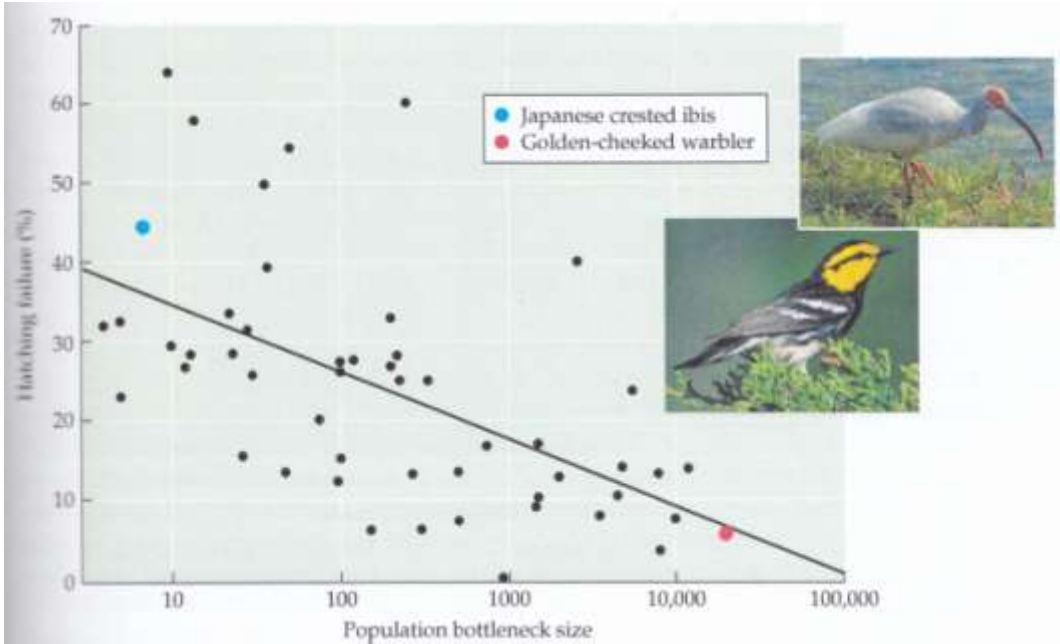
9.5. ábra. Az új-zélandi nyitvatermő cserje *(Halocarpus bidwillii)* populációinak mérete és genetikai változatossága között pozitív korreláció van; akár a polimorf gének arányát, akár a génenkénti átlagos allélok számát, akár a heterozigócia szintjét tekintjük (Billington 1991 alapján)

- Beltenyészetség hatása
- káros mutációk véletlen felhalmozódása
- Hibridizációs leromlás
- Evolúciós flexibilitás elvesztése



9.6. ábra. A populációméret hatása a csírázási sikerre (Heschel & Paige 1995 alapján)
Az Arizona hegyeiben honos *Ipomopsis aggregata* 150 egyednél kisebb populációiból származó magok csírázóképessége rosszabb, mint a nagyobb populációkból származóké. A legkisebb populációkban a csírázási siker jelentősen csökkent.



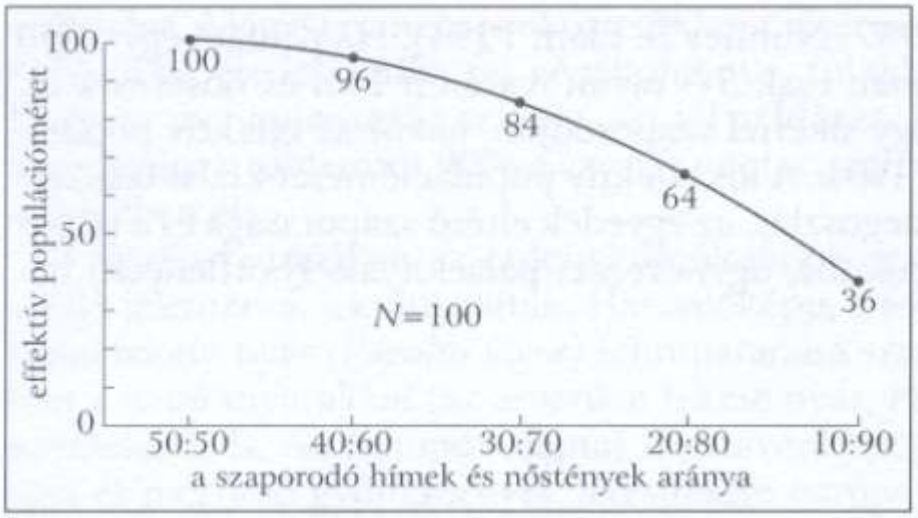


-hibridizációs leromlás – szlovákiai kőszáli kecskéket pótolták török, osztrák és Sinai egyedekkel, ez utóbbiak tavasz helyet télen elletek

– Fekete nyár, amerikai fekete nyár

- evolúciós flexibilitás csökkenése

Ivararány és effektív populáció méret



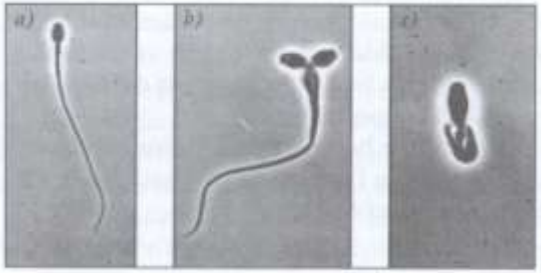
9.9. ábra. Egy 100 szaporodó egyedből álló populáció effektív populációmérete (N_e) az ivararány eltolódásával csökken. Egyenlő megoszlás (50-50 szaporodó hím és nőstény) esetén N_e = 100, de az arány 10-90-re módosulásakor N_e 36-ra csökken.

Effektív pop.méret- függés 50/500/5000

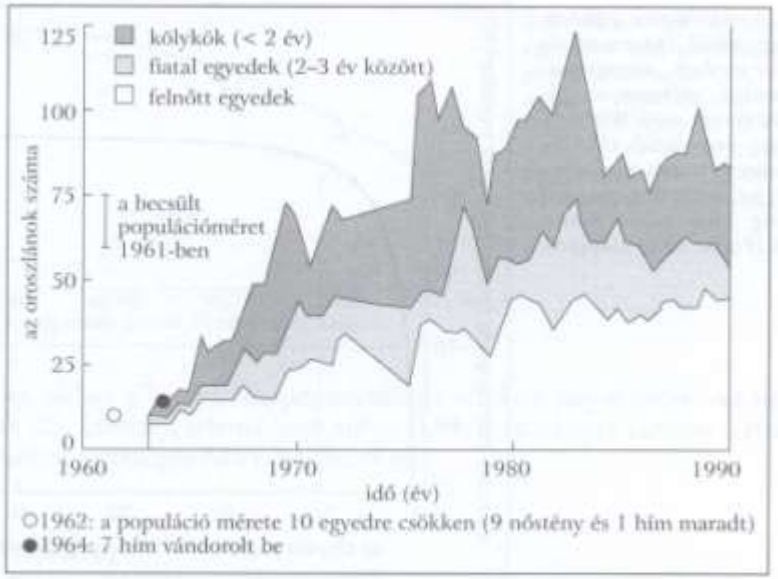
- egyenlőtlen ivarmegoszlás
- eltérő szaporaság
- bottleneck hatás

- Alapító hatás
  - Ngorongoro oroszlánok 60-70 egyed 1962-ig
  - Betegség miatt 9 nősténye, 1 hím maradt
  - 7 hím vándorolt be a populáció létszáma visszaállt
  - De magas spermium deformáció aránya

Effektív pop.méret általában az összegyedszám 11%-át teszi csak ki

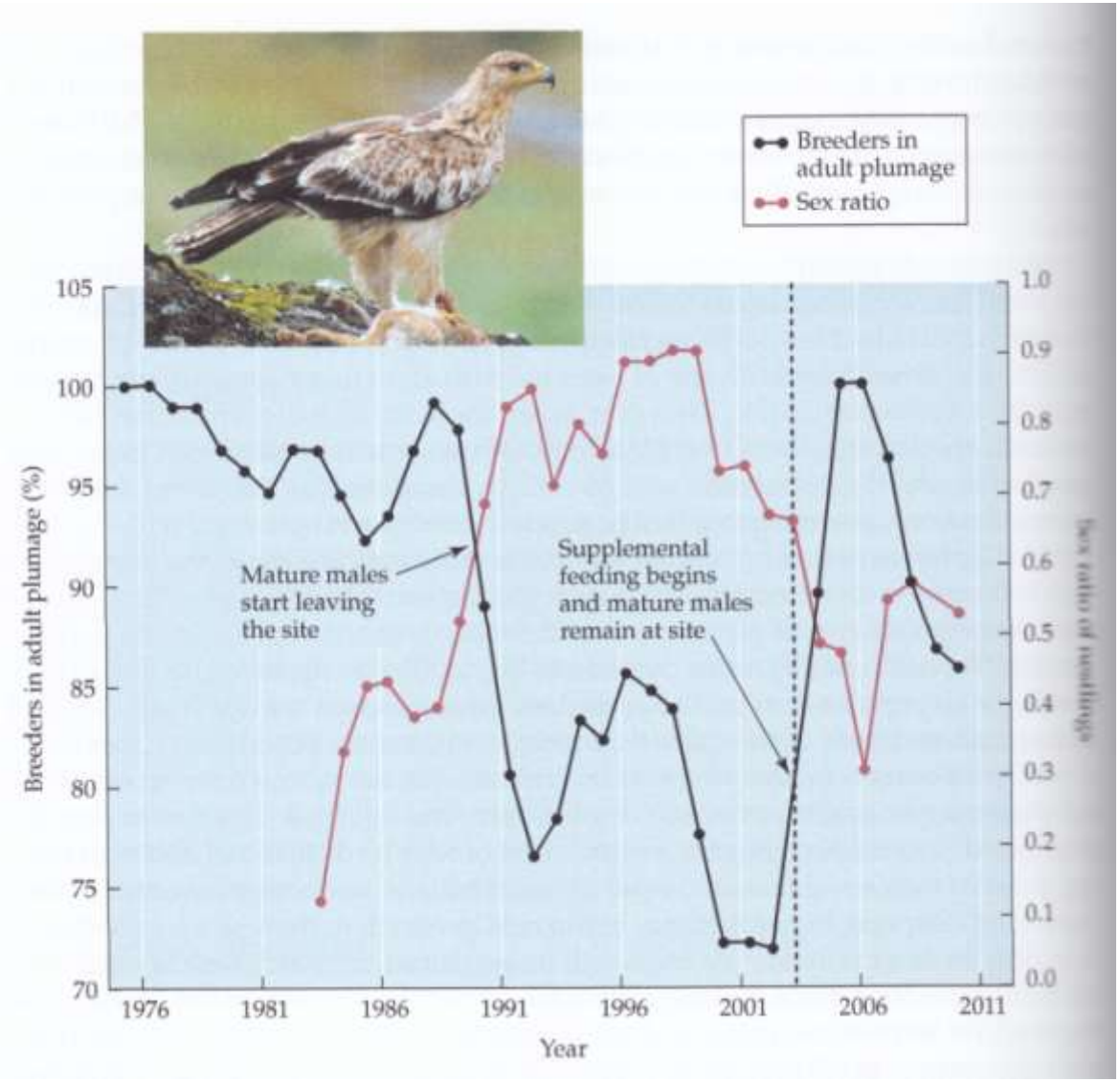


9.12. ábra. A Ngorongoro kráter izolált, beltenyésztett oroszlánpopulációjában gyakori jelenség a hímivarsejtek deformációja (Fotó: D. Wildt)
a) normális, *b)* kétfejű, *c)* működésképtelen, felcsavarodott ostorú hímivarsejt



9.11. ábra. A Ngorongoro kráter oroszlánpopulációjának egyedszám-változása (Packer et al. 1991 alapján)
A populáció 1961-ben körülbelül 61 egyedből állt. Az összeomlás 1962-ben következett be. Azóta a populáció visszanyerte eredeti létszámát, de a hely elszigeteltsége és az idegen egyedek bevándorlásának 1964 óta fennálló hiánya egyértelműen populációs palacknyakhatás kialakulásához vezetett.

9.8. ábra. A kép közepén látható hím elefántfóka sok nőstényből álló háremet tart, ezért az effektív populációméret jóval kisebb a populáció teljes létszámánál, mert csak egy-egy hím egyednek van genetikai hatása a következő generációra (Fotó: Frank S. Balthis)


Breeders in adult plumage
Sex ratio
Breeders in adult plumage (%)
Sex ratio of nestlings
105
100
95
90
85
80
75
70
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
1976
1981
1986
1991
1996
2001
2006
2011
Year
Mature males start leaving the site
Supplemental feeding begins and mature males remain at site

Demográfiai változások

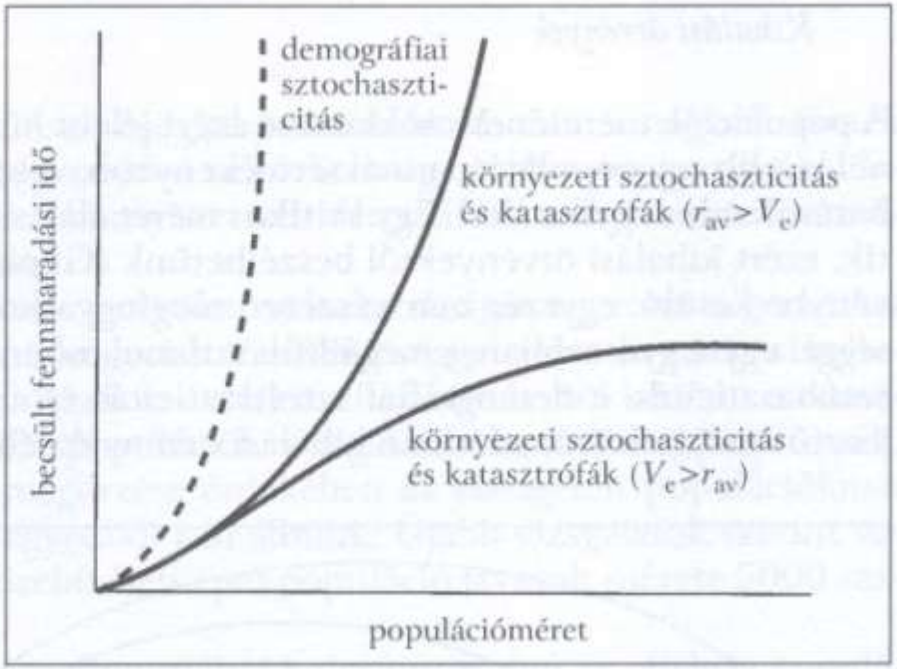
-Demográfiai sztochaszticitás (előre nem látható, véletlen események) kb. 50-es egyedszám alatt

Allé-hatás- bizonyos pop. Méret alatt csökken a szaporodási képesség – bizonyos mértékű denzitás igénye

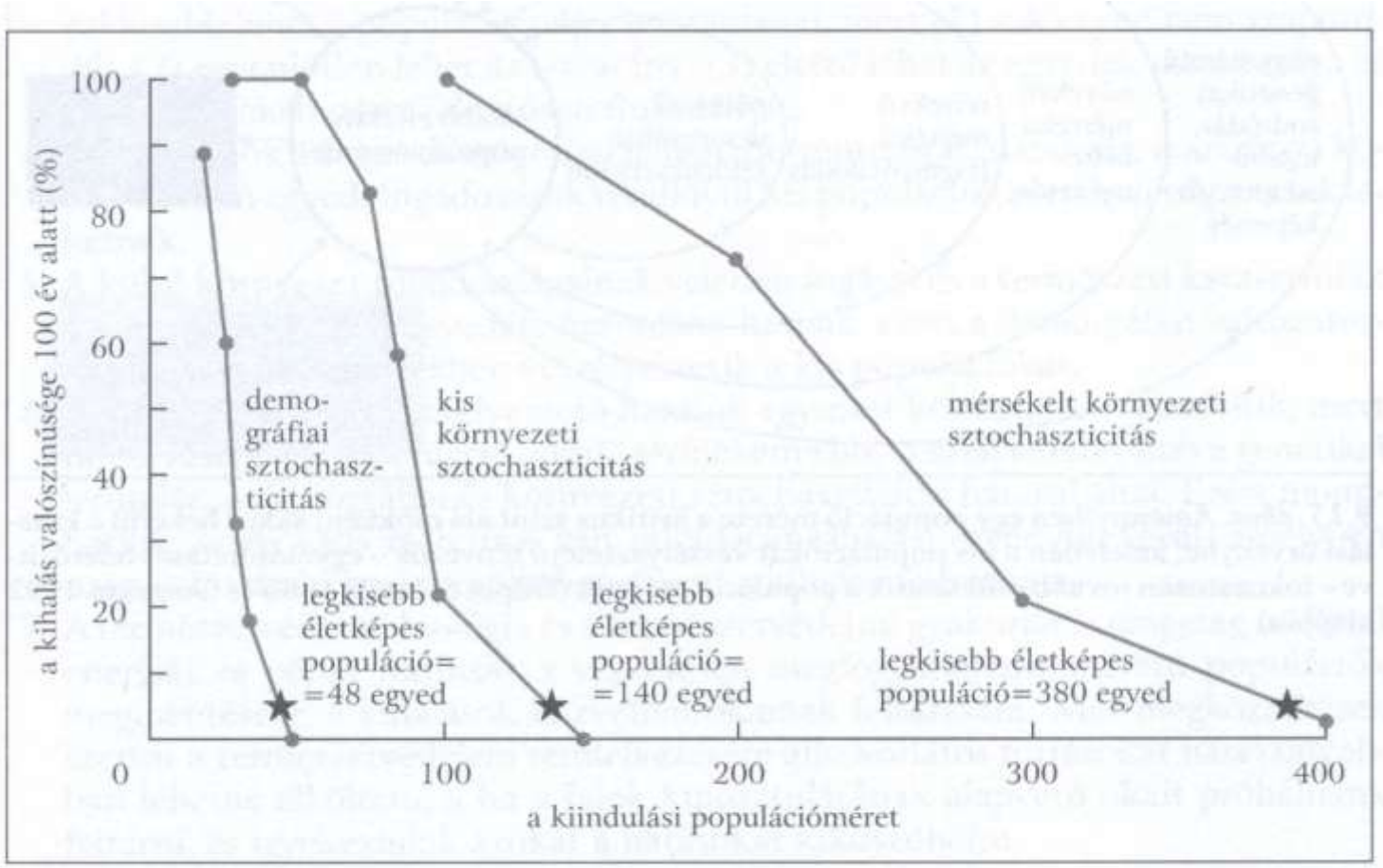
Környezeti sztochaszticitás

A környezeti sztochaszticitásnak jelentősebb a szerepe a kihalásban

9.13. ábra. A várható fennmaradási idő alakulása a populációméret függvényében a demográfiai sztochaszticitásnak, valamint a környezeti sztochaszticitásnak és katasztrófáknak kitett populációk esetében (Simberloff 1998-ból Lande 1993 és Caughley 1994 alapján)
V_e = a populáció szaporodási rátájának a környezet változékonyságából adódó varianciája, míg r_{av} = a populáció átlagos szaporodási rátája.

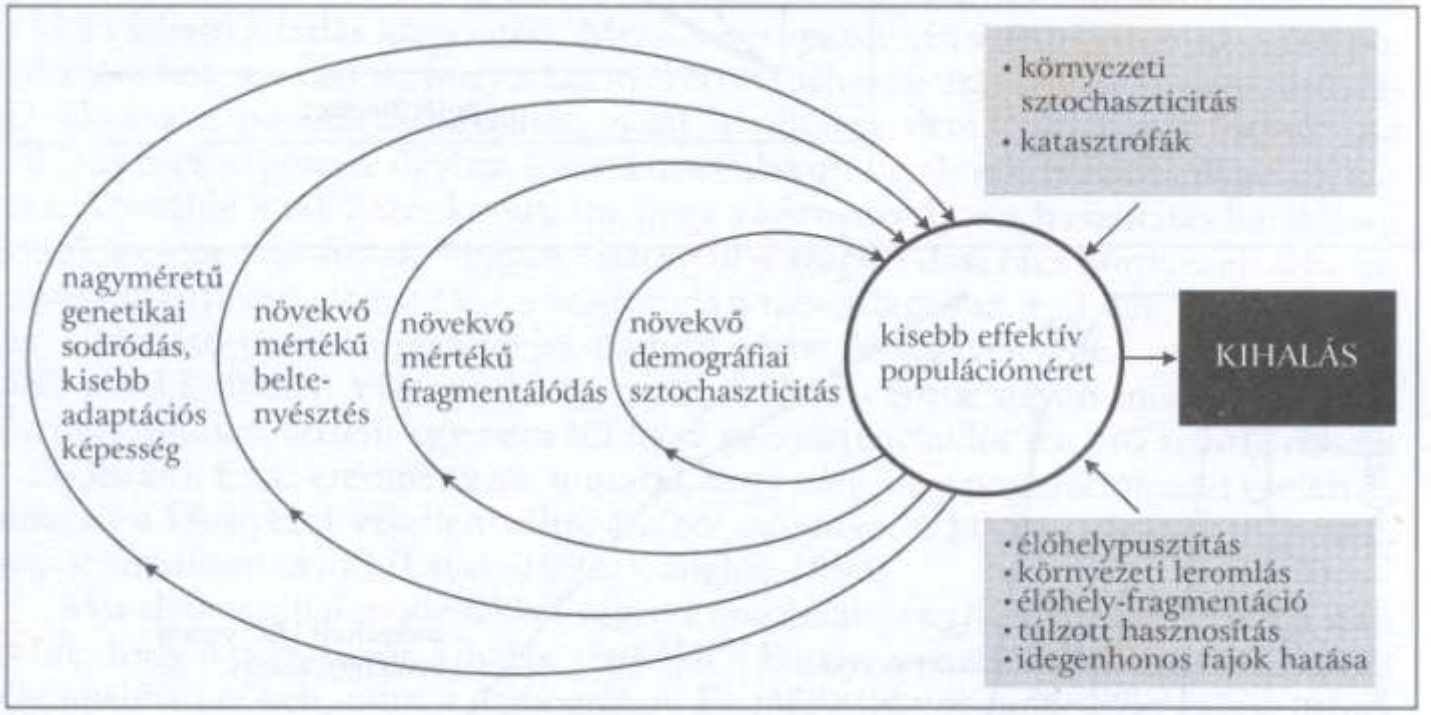


Kis populációk veszélyeztetettsége



9.14. ábra. **Egy mexikói pálmafaj *(Astrocaryum mexicanum)* kihalási valószínűsége a populációméret függvényében, demográfiai sztochaszticitásnak, enyhe és közepes környezeti sztochaszticitásnak kitett populációk esetében (Menges 1992)**
A vizsgálatban a legkisebb életképes populáció mérete (csillaggal jelölve) úgy lett meghatározva, hogy a 100 éven belüli kihalás valószínűsége 5%-nál kisebb legyen.

Kihalási örvények



9.15. ábra. **Amennyiben egy populáció mérete a kritikus szint alá csökken, akkor bekerül a kihalási örvénybe, amelyben a kis populációkat veszélyeztetető tényezők – egymás hatását felerősítve – fokozatosan tovább csökkentik a populáció méretét (Gilpin & Soulé 1986 és Guerrant 1992 alapján)**

Napjaink jelentős dillemája:

Kis populációkkal vagy a csökkenő létszámú populációkkal kell foglalkoznunk?
Small population paradigm (SPP) < - > Decliining population paradigm (DPP)

TRIAGE – Katonaorvosok döntése a front kórházakban – kivel foglalkozzanak? A még biztosan gyógyítható katonákkal vagy a kis eséllyel menthető sebesültekkel, akkor amikor a mentéshez szükséges lehetőségek nem elegendőek.

8. Populációvédelem elméleti és gyakorlati alapjai

Populációvédelem elméleti és gyakorlati alapjai

Vizsgálati szempontok:
- Élőhely
- Diszperzió
- Biológiai kölcsönhatások
- Morfológiai jellemzők
- Élettani jellemzők
- Demográfiai jellemzők
- Viselkedés
- Genetikai jellemzők

Információk gyűjtése
- Irodalom
- Publikálatlan irodalom
- Terepi megfigyelés

Monitorizálás

Populációk, társulások és a környezet állapotának követése – Biodiverzitás Monitorozás

Biodiverzitás monitorozás <-> Biomonitoring

Biodiverzitás monitorozás: Adott fajok, populációk, társulások állapotának és trendjeinek figyelése

Biomonitoring: Populációk, fajok, faj együttesek alkalmazása a fizikia-kémiai környezet állapotváltozójának jelzésére

Felmérési típusok:

- Vizsgálat (Survey): rövid időtartamú standard eljárást használó felmérés
- Hosszú távú vizsgálat sorozat (surveillance): hosszú távú adatsorok gyűjtése, az eredményekre vonatkozóan nincs elvárás
- Monitorozás: Rendszeres felmérés, célja a standarddal való egyezés igazolása/elvetése, az esetleges eltérések és mértékük feltárása

Biodiverzitás Monitorozás

Célok:

- Törvények és egyéb intézkedések hatásosságának értékelése
- Szabályozást kiszolgáló monitoring
- Korai vészjelzés

Biodiverzítás monitorozás Magyarországon

A Rió-i egyezmény aláírása után (1994) kezdődött meg egy országos monitorozó rendszer kialakítása

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR)

Célja:

- Pontos adatok hazánk élővilágáról
- Különböző szerveződési szinteken értelmezhető biológiai sokféleség állapotáról és időbeli változásáról

A rendszer támogatja mind a trendmonitorozás, mind a hipotézistesztelő monitorozás

1997-ben 11 kötetes kiadványban foglalták össze a hazai biodiverzitás monitorozással kapcsolatos módszertani ajánlásokat.

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

- Informatikai alapozás (pdf)
- A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (pdf)
- Növénytársulások, társuláskomplexek és élőhelymozaikok (pdf)
- Növényfajok (pdf)
- Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak (pdf)
- Bogarak (pdf)
- Lepkék (pdf)
- Kétéltűek és hüllők (pdf)
- Madarak (pdf)
- Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása (pdf)
- Élőhely-térképezés, 2. módosított kiadás (pdf) **új!**

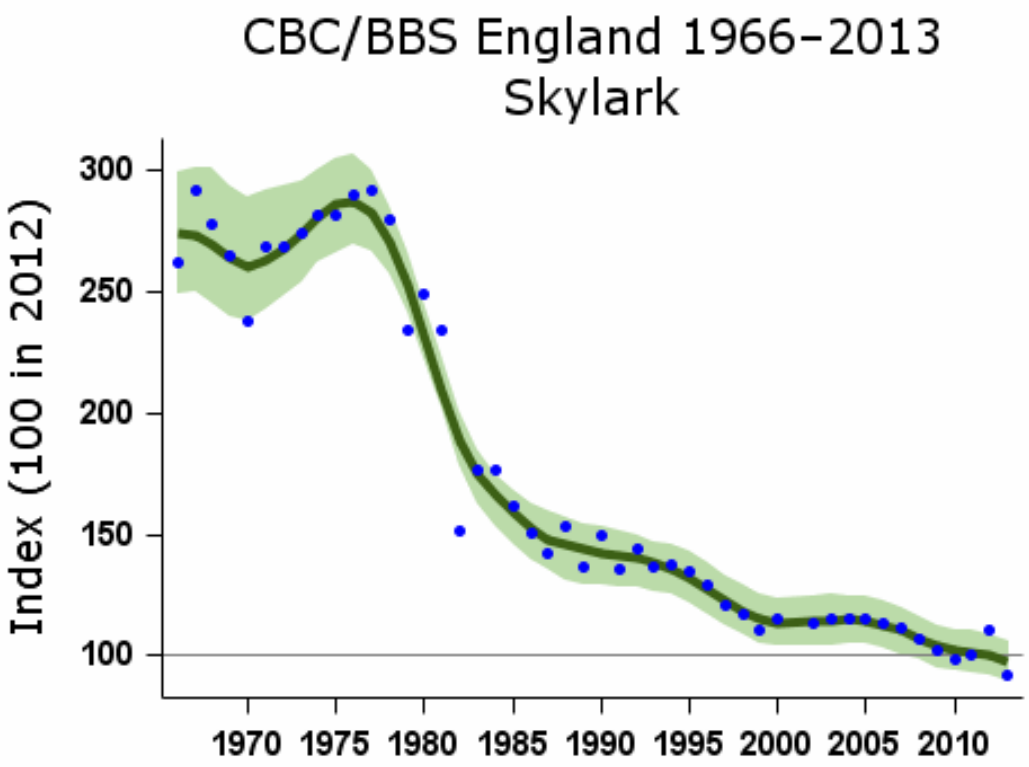
- http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_471

Jelentős kihívások a természeti állapot megőrzésében a XXI.század elején Magyarországon

– EU csatlakozás
  - Jelentős változások a legjelentősebb hazai élőhelyen, a mezőgazdasági területeken
  - Jelentős, nagy területekre kiterjedő infrastruktúrális beruházások (autópályák, utak, település fejlesztések,…stb)

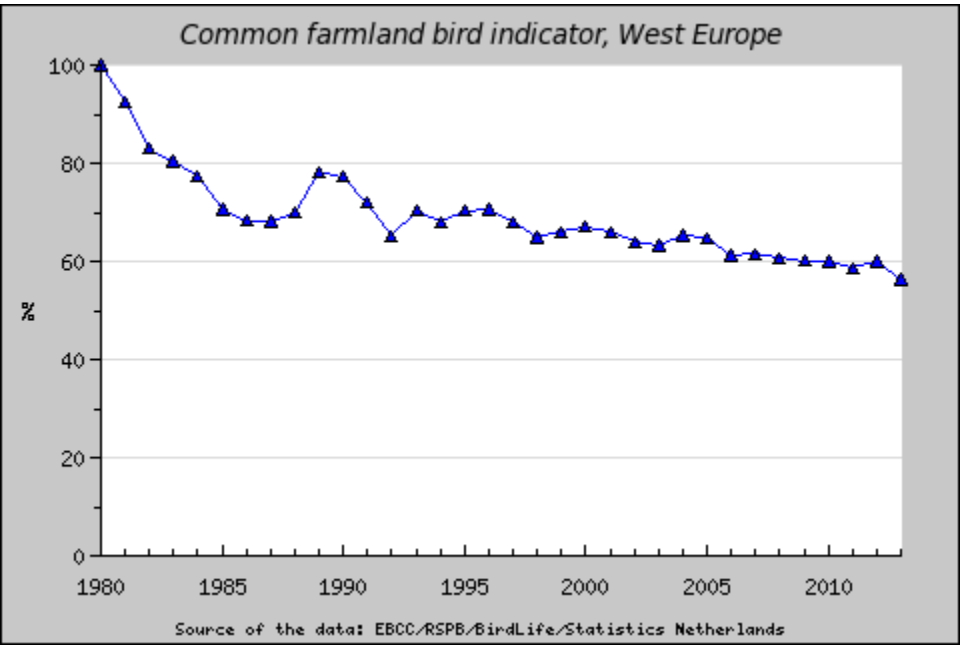
– Globális klímaváltozás és következményei

Drámai állapotok a mezőgazdasági területeken, amelyet az ott fészkelő madárfajok jeleztek elsőként Nyugat-Európában



Mezei pacsirta állománytrendje Angliában

Európai biodiverzitás indikátorok a gyakori madarak alapján

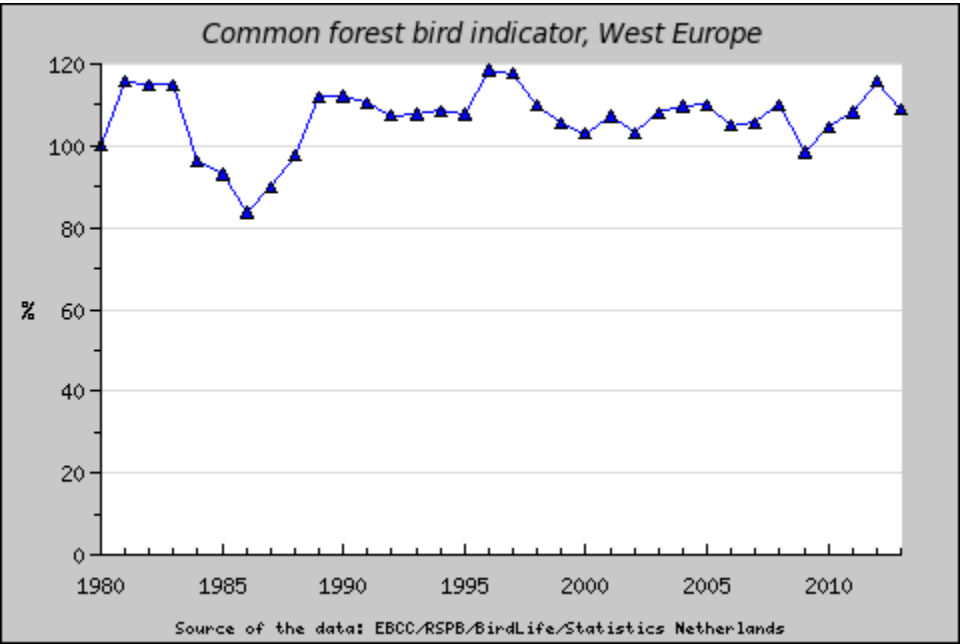


RSPB/EBCC/BirdLife/Statistics Netherland

Agrár élőhelyek gyakori madarai (FBI) 1980-2013

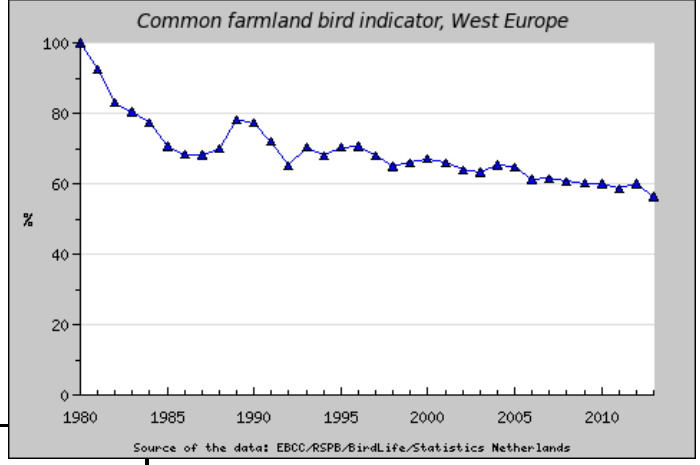
Jelentős állománycsökkenés (-40%) Nyugat-Európában

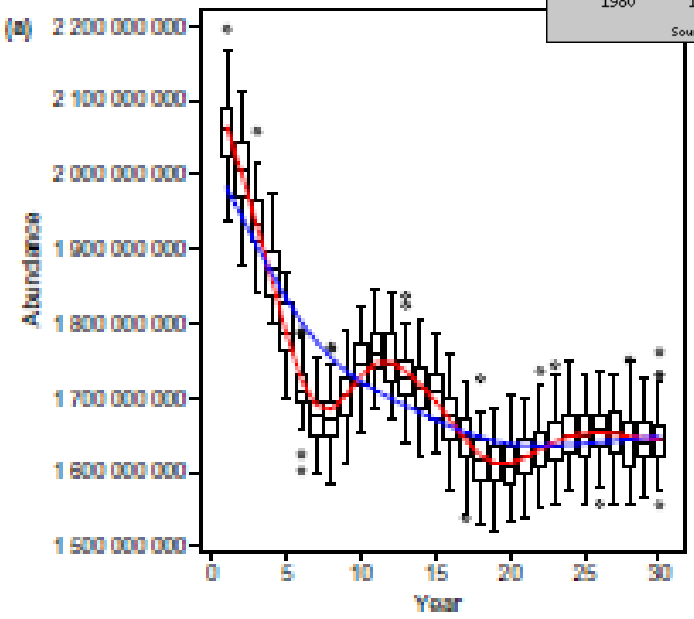
1980 a Közös Agrárpolitika (CAP) kezdete

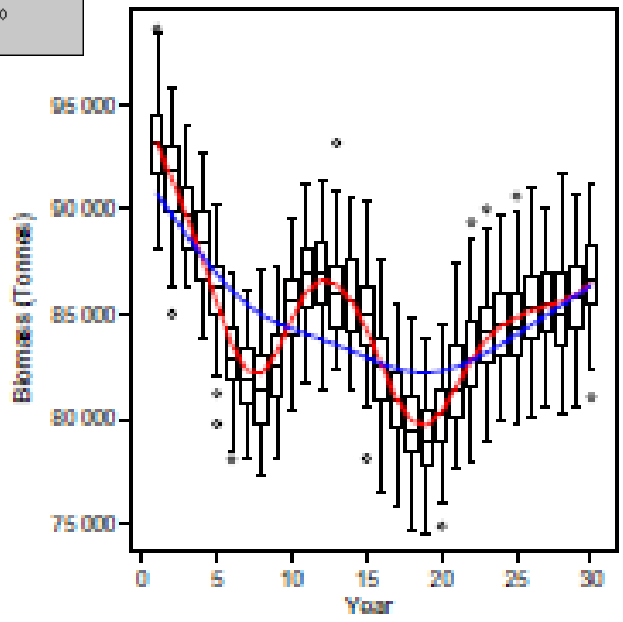


Erdei élőhelyek gyakori madarai

Nincs markáns változás







(a) Az egyedszám és (b) a biomassza becsült értéke a PECMBP keretében vizsgált 144 faj adatai alapján 1980-2010 között. Year=0: 1980. (Inger et al. Ecology Letters, 2014)

421 millió madáregyed tűnt el, (7000 tonna madár biomassza) 1980-1994 között *(Inger et al. Ecology Letters, 2014)*.

Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-

- Gyakori madarak random mintavételezésen alapuló monitorozása Magyarországon, a PECBMS részeként

EBCC Európai Pilot programjaként indult 1998-ban, immáron több mint 1000 magyar önkéntes felmérő közreműködésével zajlik

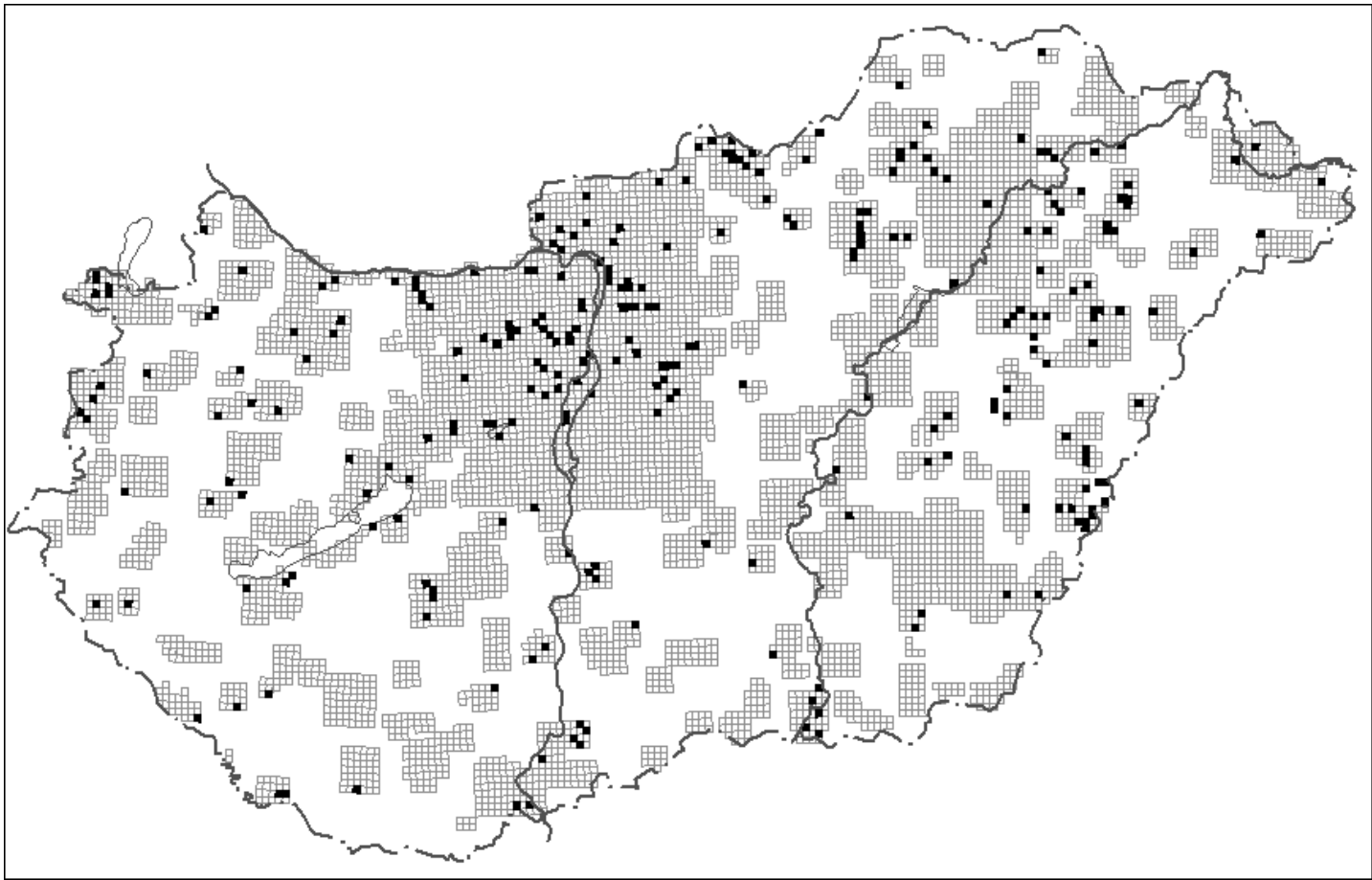
- Szép, T. and Gibbons, D. 2000. Monitoring of common breeding birds in Hungary using a randomised sampling design. The Ring 22: 45-55.
- Szép, T. és Nagy, K. 2002. Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) 1999-2000. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest

– Az első országos, általános, madarakon alapuló biodiverzitás monitoring program Közép-, Kelet-Európában:
  - Megfelelő mintavételezési módszerrel
  - Standard felmérési módszerrel
  - Gyakori fajokat vizsgáló
  - Reprezentatív adatok az ország főbb élőhelyeiről és régióiról

Mintavételi terület kiválasztása I.

A felmérendő 2.5*2.5km-es UTM négyzetek szemi-random kiválasztása:

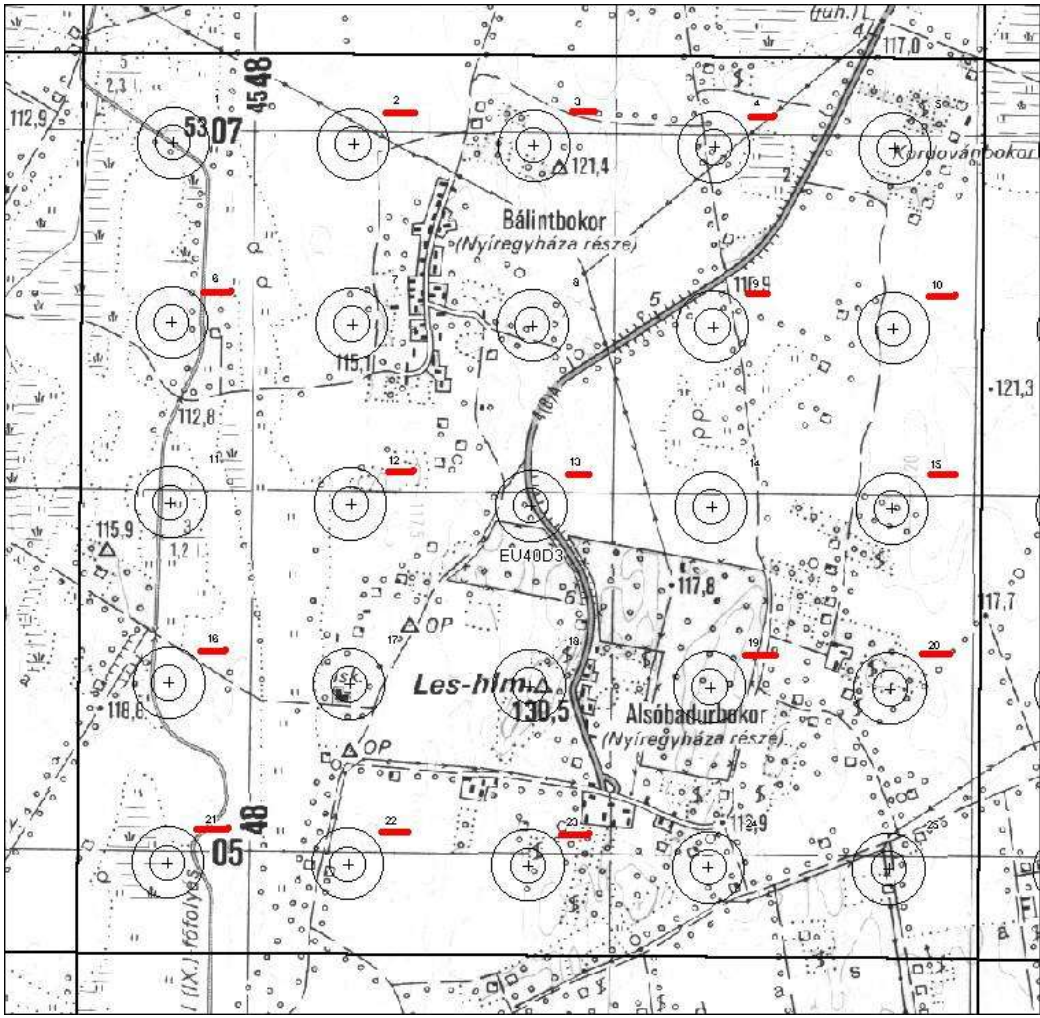
- A megfigyelő min. 100 km^2 területe(ke)t ad meg, amelyen belül random módon jelölik ki a felmérendő 2.5*2.5 km UTM négyzete(ke)t



Mintavételi terület kiválasztása II.

- A véletlen alapon kiválasztott 2,5*2,5 km UTM négyzetben, előre megadott (latin négyzet) 15 db 100 m sugarú felmérő ponton történő számlálás

- Térképek, koordináták a pontos helyszín megadásához
- A kiválasztott kvadrátok és pontok adatai GIS-ben nyilvántartva és kezelve

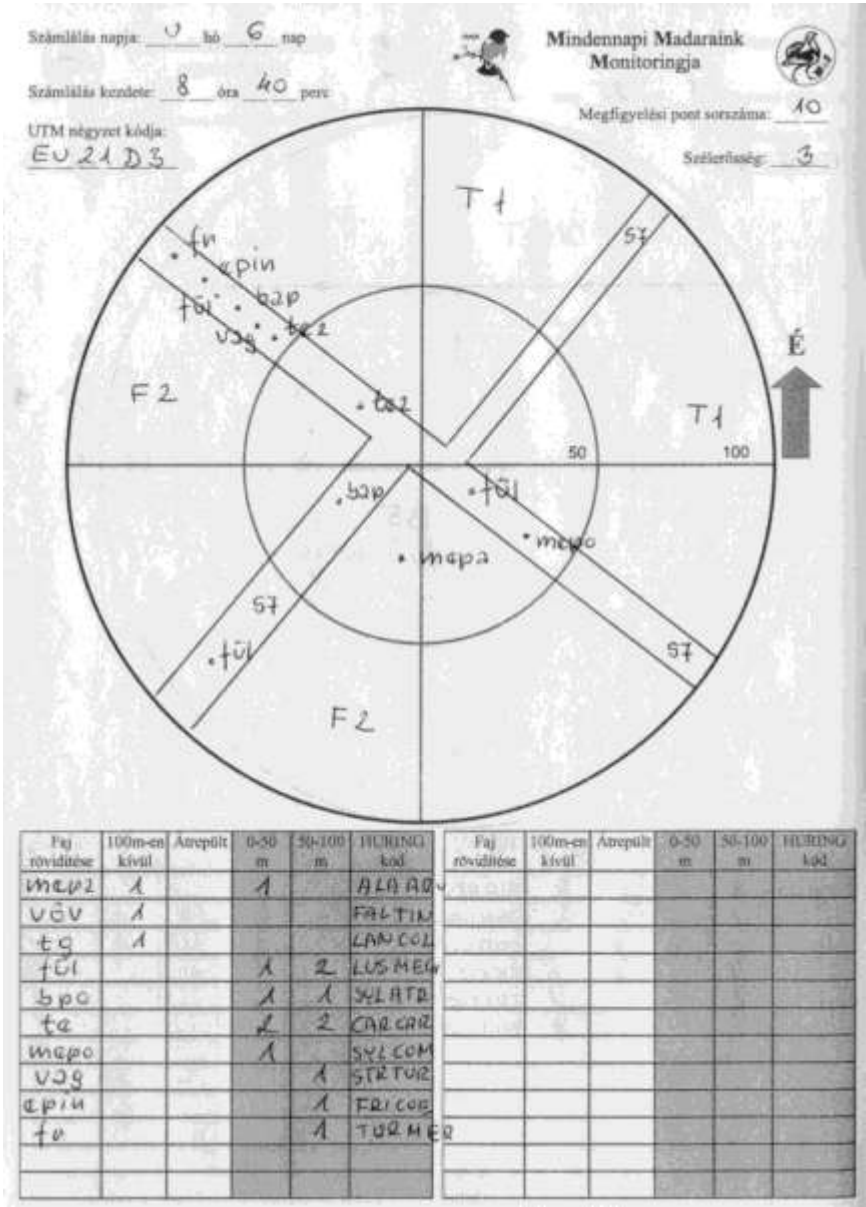


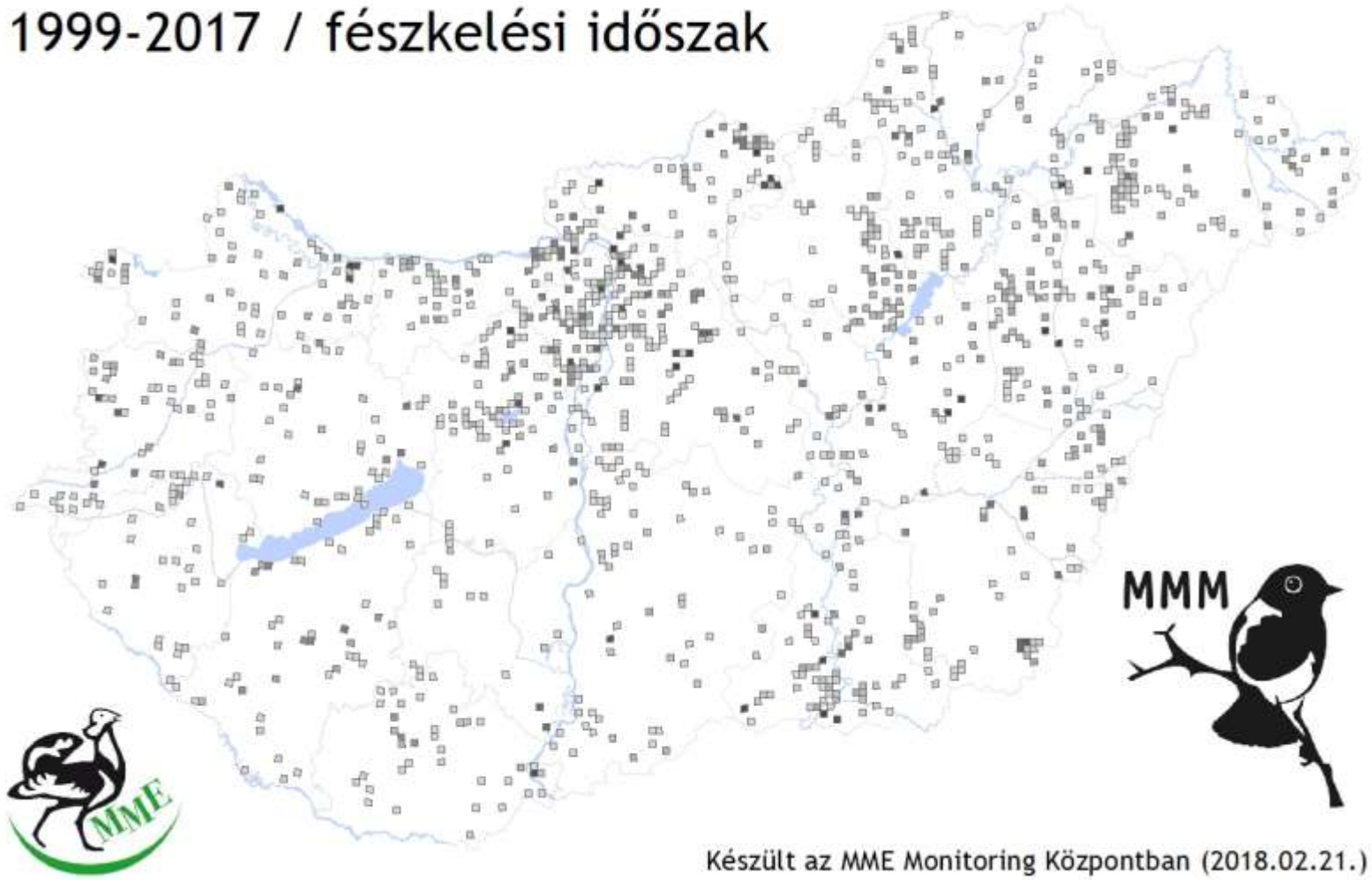
Standard felmérési módszer

5 perces számlálás mind a 15 ponton két alkalommal a fészkelési időszakban

- Első felmérés április 15. és május 10. között
- Második felmérés május 11. és június 10. között
- Az első és második felmérés között minimum 14 nap

- A felmérés reggel 5 és 10 óra között
- A szélerősség a Beaufort skála szerinti 0 és 2 fokozat között
- Esőmentes napokon
- Ugyanazon személy végzi a két felmérést egy éven belül



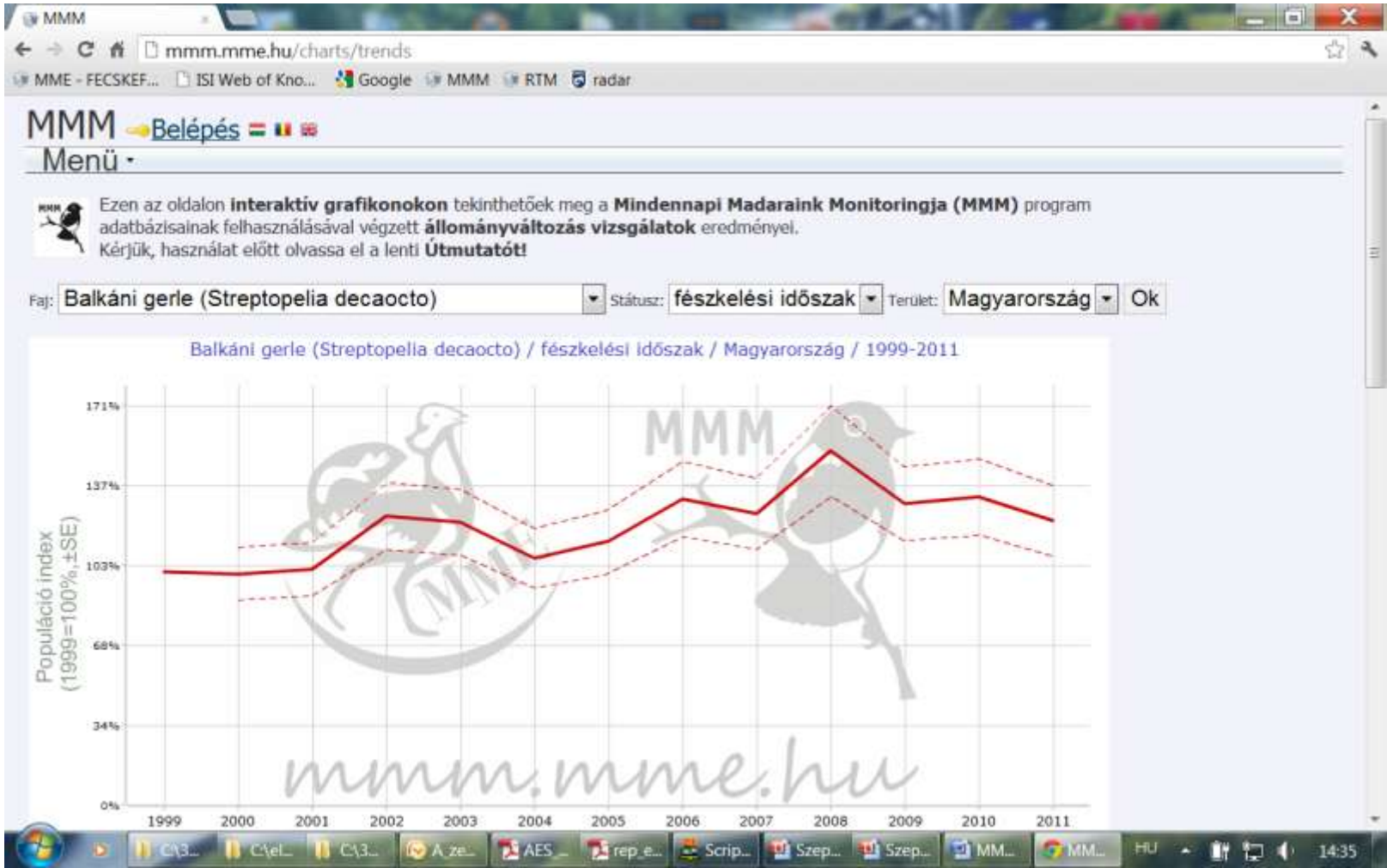


- Több, mint **1000 regisztrált felmérő**
- **Közép-, Kelet-Európa első és legnagyobb adekvát adatbázisa**
- >**16 millió** rekord (UTM, pont, faj, dátum, pd)
- Évente átlagosan ~ 200-300 db felmért négyzet (**Az ország területének ~2%-án rendszeres felmérés!)**

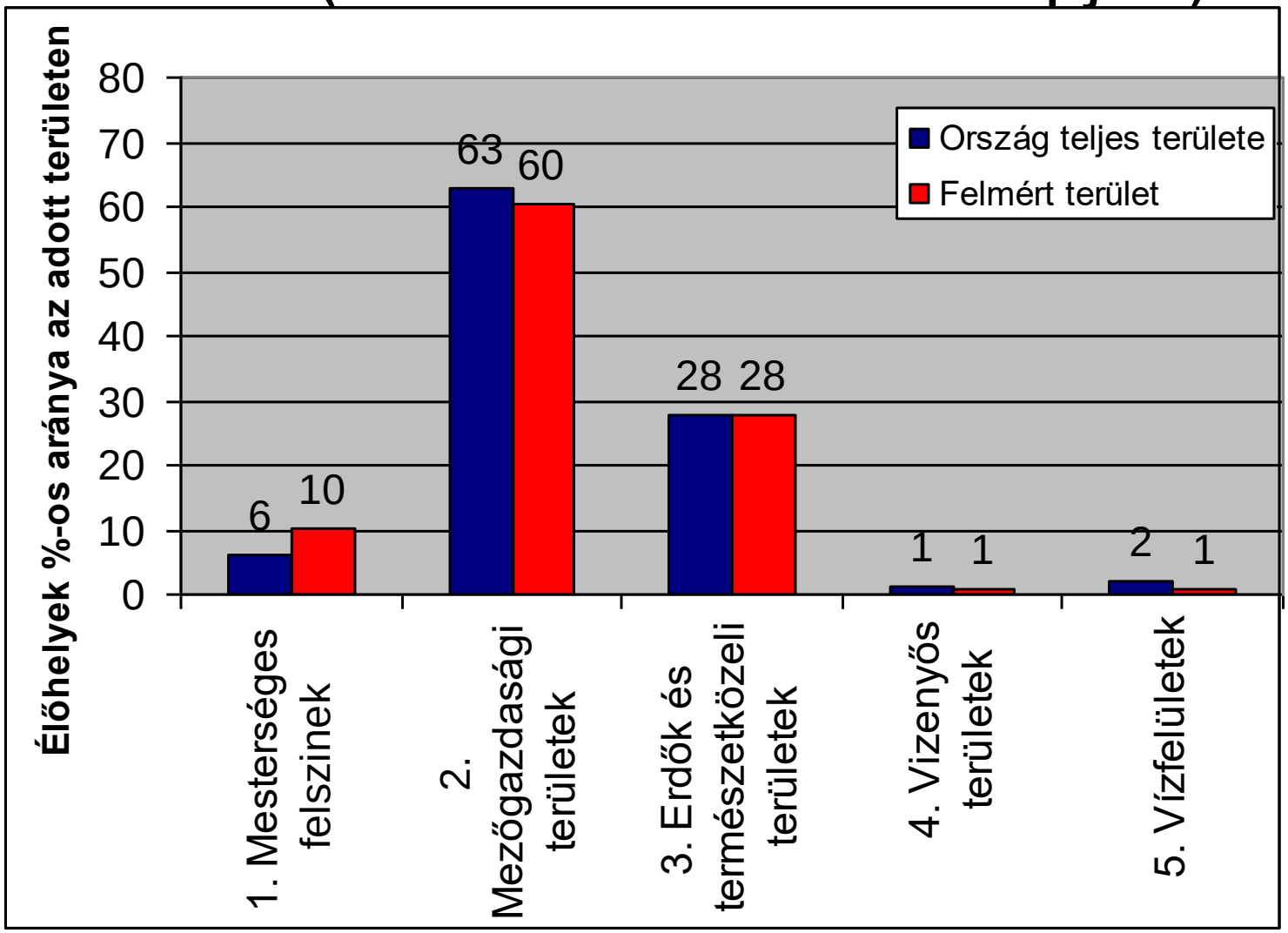
On-line adatbázis

http://mmm.mme.hu

- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése



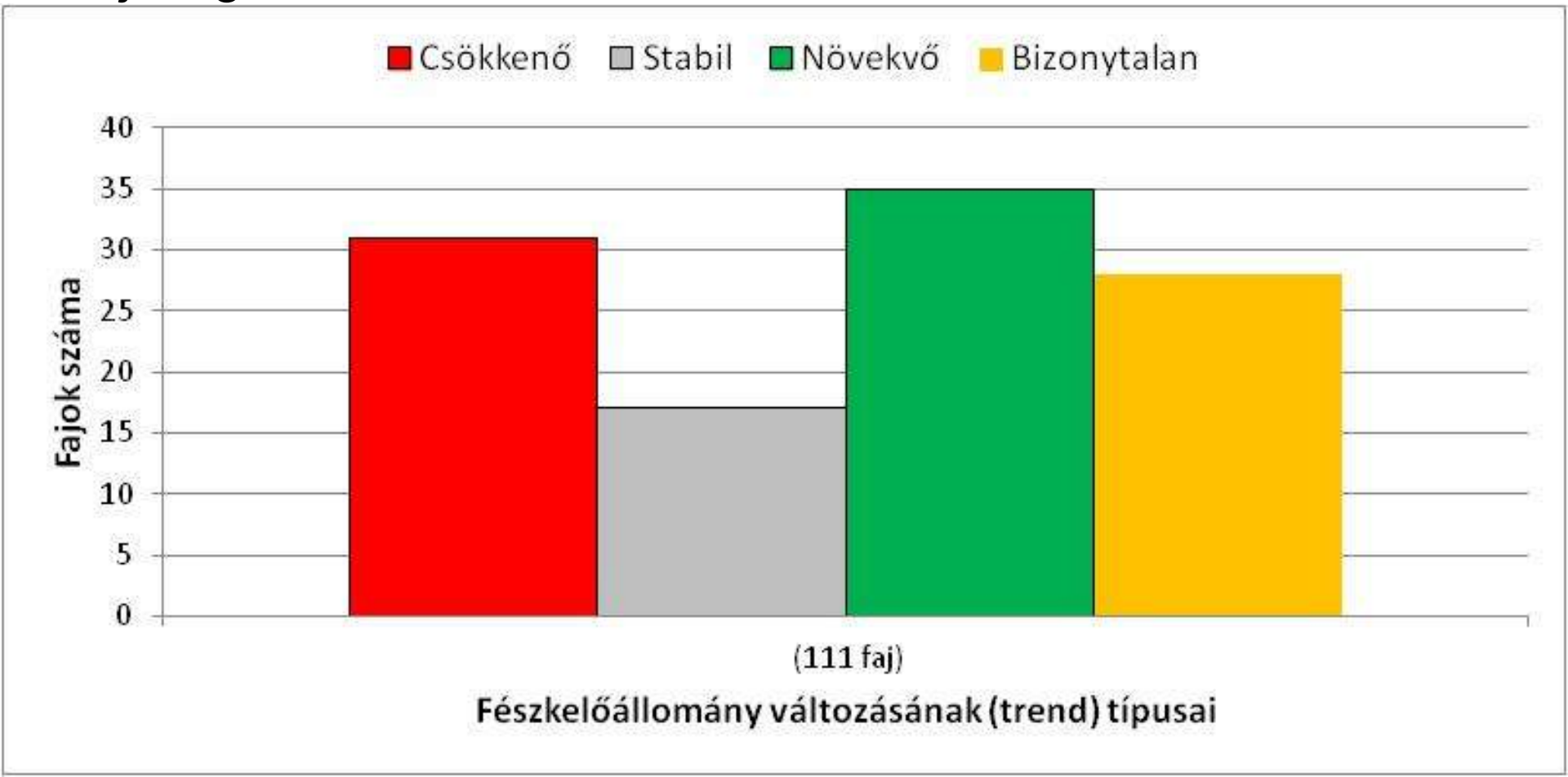
Az élőhelyek eloszlása az MMM-ben - A felmért területek az országos arányokat tükrözik (Corine Landcover alapján)



Tavaszi adatok 1999-2017

111 fészkelő faj esetében volt mód állomány trend vizsgálatra

83 fészkelő faj esetében volt mód megállapítani a trend jellegét TRIM statisztikai elemzése révén



MMM

Búbos pacsirta (GALCRI) , csökkenő, enyhén,
-3.7% évente (-5.0% , -2.4%) változás 18 év alatt: -49% (-61% , -35%)

Populáció index

160%
140%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%

1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017

Év

www.mme.hu

MMM

Füsti fecske (HIRRUS), csökkenő, enyhén,
-3.0% évente (-4.3%, -1.6%) változás 18 év alatt: -42% (-55%, -25%)

Populáció index

160%
140%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%

1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017

Év

www.mme.hu

Élőhely használat és fészkelő állomány trend

*(TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)*

Agrár (35 faj):

Nagy kócsag
Szürke gém
Barázdabillegető
Szarka
Dolmányos varjú
Seregély
Mezei veréb
Tengelic

Egerészölyv
Fácán
Búbosbanka
Karvalyposzáta
Mezei poszáta
Kenderike

Bölömbika
Fehér gólya
Barna rétihéja
Fogoly
Fürj
Bíbic
Piroslábú cankó
Búbos pacsirta
Mezei pacsirta
Füsti fecske
Sárga billegető
Rozsdás csuk
Cigánycsuk
Hantmadár
Réti tücsökmadár
Foltos nádiposzáta
Énekes nádiposzáta
Nádirigó
Töviszúró gébics
Kis őrgébics
Sordély

Erdei (20 faj):

Fekete harkály
Nagy fakopáncs
Közép fakopáncs
Ökörszem
Vörösbegy
Énekes rigó
Csilpcsalpfüzike
Örvös légykapó
Barátcinege
Fenyvescinege
Kék cinege
Csuszka
Szajkó
Erdei pinty
Meggyvágó

Kis fakopáncs
Sisegő füzike
Rövidkarmú fakusz

Erdei pacsirta
Erdei szürkebegy

Vegyes (28 faj):

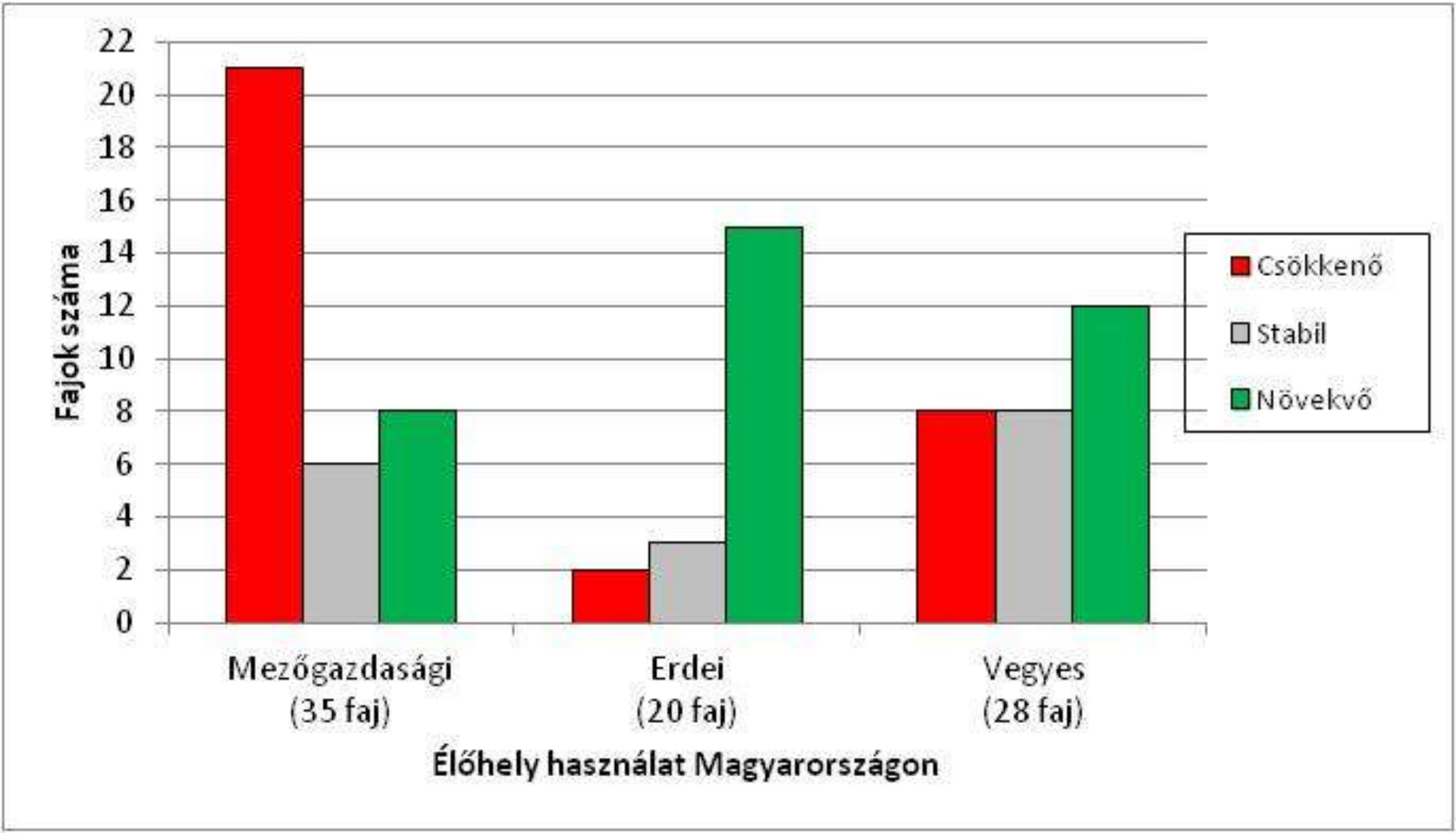
Tőkés réce
Örvös galamb
Balkáni gerle
Nyaktekercs
Zöld küllő
Házi rozsdafarkú
Fekete rigó
Barátposzáta
Őszapó
Széncinege
Zöldike
Citromsármány

Vadgerle
Erdei pityer
Fülemüle
Nádi tücsökmadár
Kis poszáta
Fitiszfüzike
Sárgarigó
Nádi sármány

Kakukk
Molnárfecske
Berki tücsökmadár
Cserregő nádiposzáta
Kerti poszáta
Szürke légykapó
Házi veréb
Csicsörke

Élőhely használat és trend típus Magyarországon 1999-2017

*(TRIM trend kategóriák: csökkenő, stabil, **növekvő**)*



Speciális magyar FBI és erdei indikátorok

Agrár (FBI HU) (16 faj):

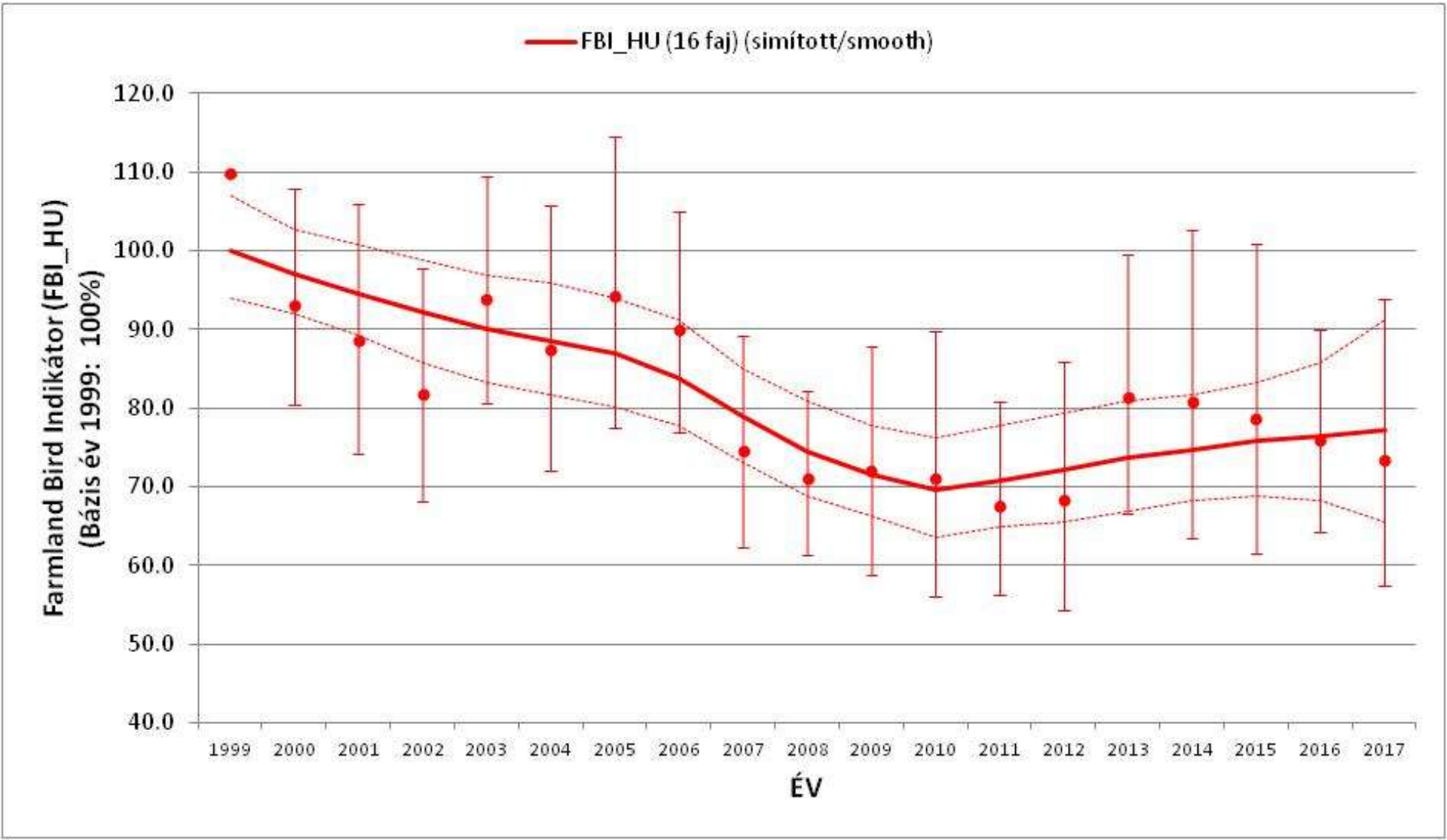
Vörös vércse
Fogoly
Fürj
Bíbic
Gyurgyalag
Búbos pacsirta
Mezei pacsirta
Parlagi pityer
Sárga billegető
Réti tücsökmadár
Karvalyposzáta
Mezei poszáta
Tövisszúró gébics
Kis őrgébics
Seregély
Sordély

Erdei (22 faj):

Kék galamb
Fekete harkály
Nagy fakopáncs
Közép fakopáncs
Kis fakopáncs
Erdei pacsirta
Ökörszem
Erdei szürkebegy
Vörösbegy
Énekes rigó
Léprigó
Sisegő füzike
Csilpcsalpfüzike
Örvös légykapó
Barátcinege
Fenyvescinege
Kék cinege
Csuszka
Rövidkarmú fakusz
Szajkó
Erdei pinty
Meggyvágó

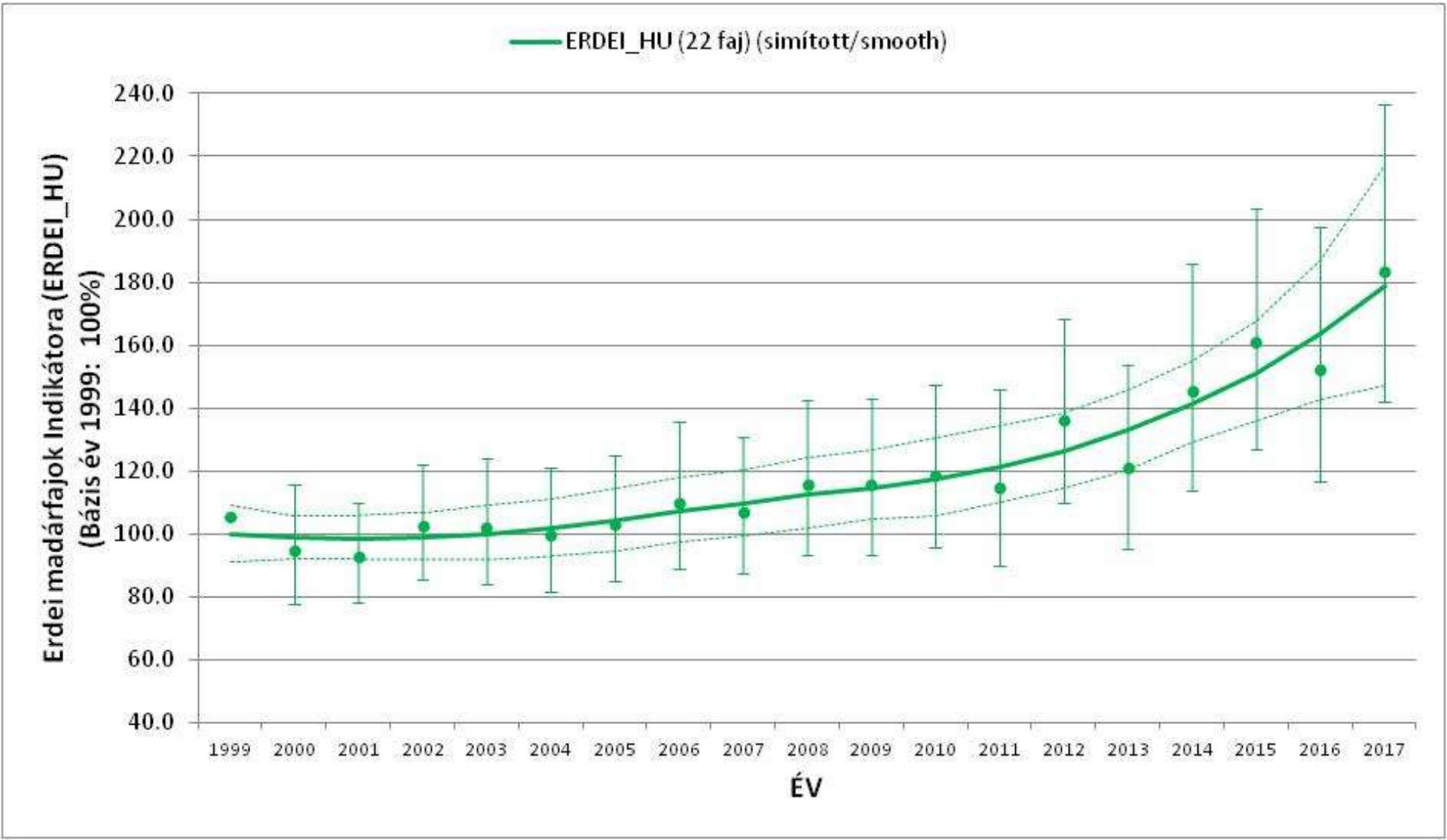
Magyar FBI értékek

FBI index: -22.5% (-35.9, -9.2%) változás 18 év alatt (P<0.01)

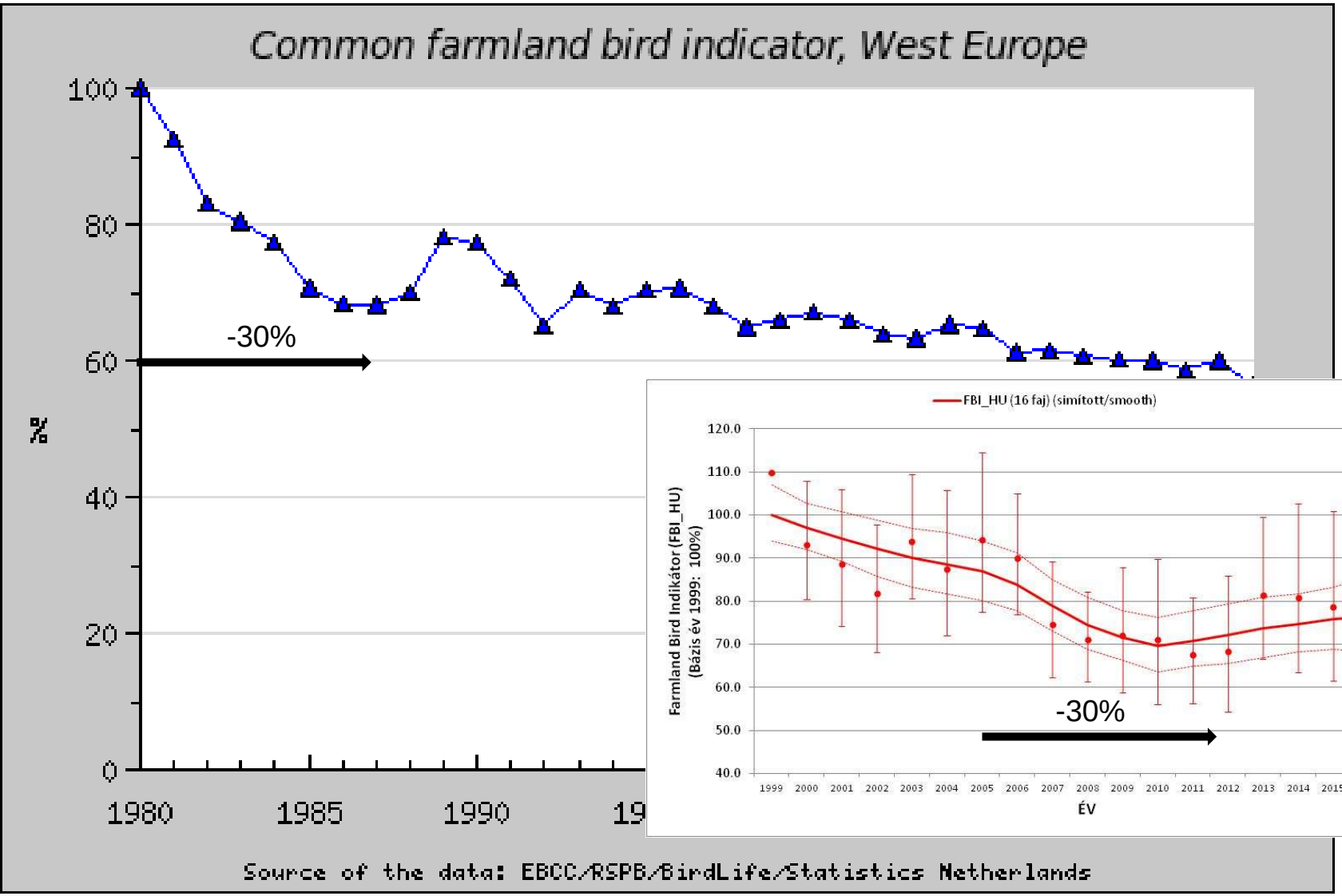


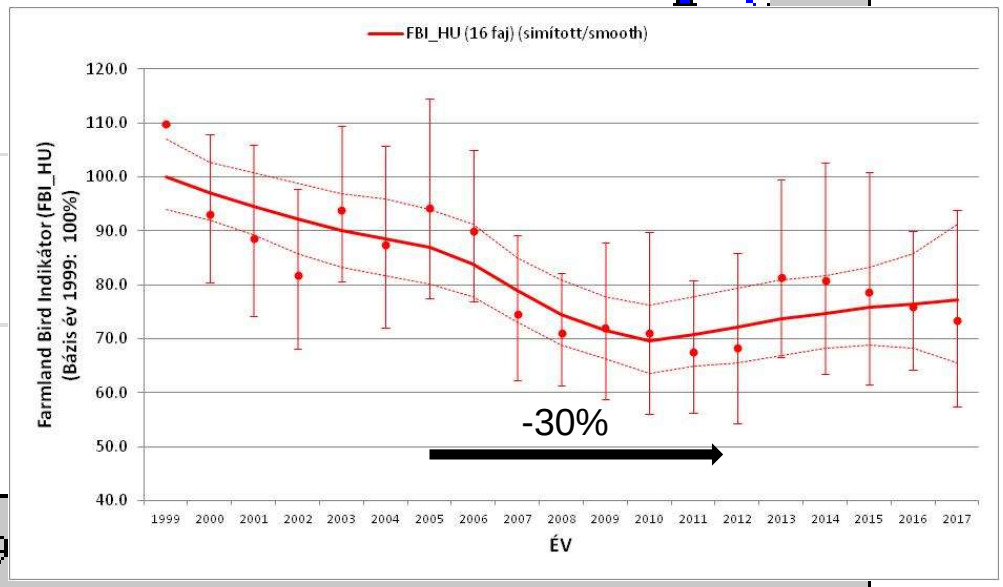
Magyar Erdei értékek

Erdei index: 79.7% (41.2, 118.1%) változás 18 év alatt (P<0.01)



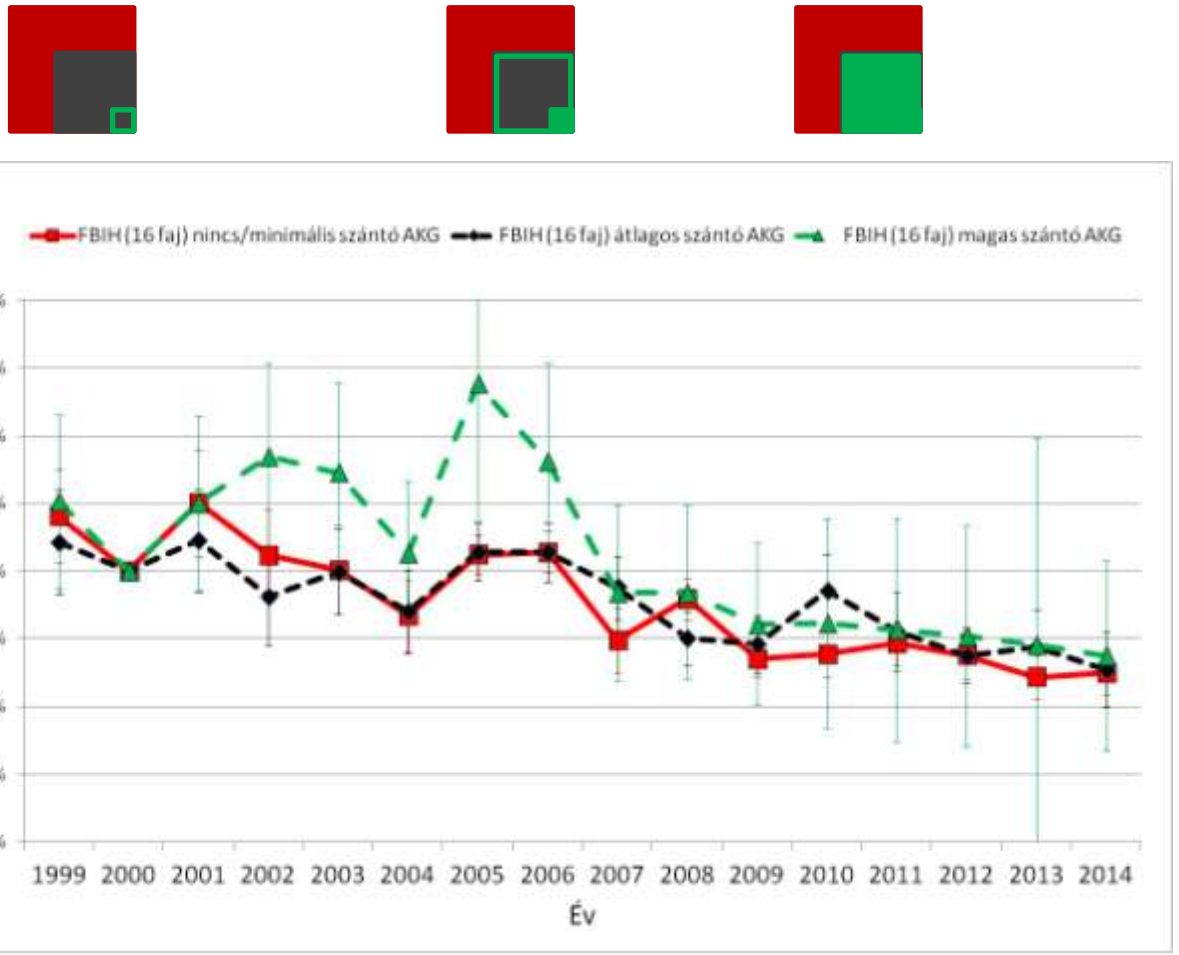
Agrár élőhelyek biodiverzitás indikátor (FBI) értéke Nyugat-Európában és Magyarországon a KAP bevezetésének első 7 évében





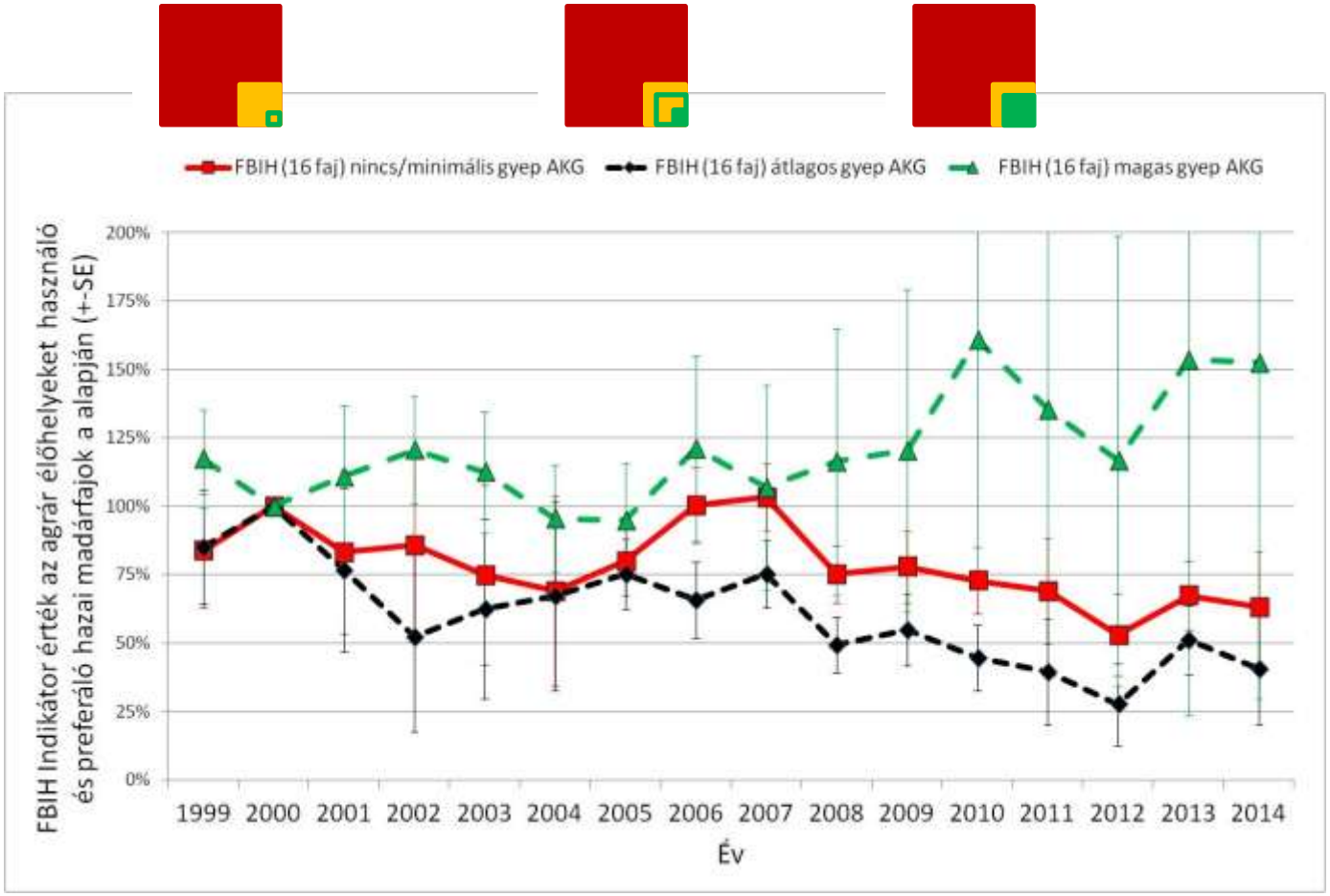
•Az FBI érték 2005-2012 közötti csökkenésének sebessége Magyarországon hasonló a Nyugat-Európában 1980-1987 között lezajlottakhoz!

Szántóföldi agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramok együttes szerepe a KAP negatív hatásainak mérséklésében elenyésző



- Az FBI indikátor csökkentést mutatott mindhárom vizsgált terület típuson a szántó jellegű agrár UTM-ekben
- 2014-ben a csökkenés jelentős volt, mind a szántóföldi AKG célprogramba nem/minimális (62.6%, SE=8.6%), mind az átlagos (63.6%, SE=13.8%) mértékben és mind a magasabb mértékben bevont (68.7%, SE=34.9%)
- UTM-ekben 2000-hez képest, az éves FBI értékek szignifikánsan csökkentek mindhárom típusban ($P<0.001$)
- A csökkenések jelentősen 2006 után mutatkoznak

Gyepes agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramok együttes szerepe a KAP negatív hatásainak mérséklésében jelentős, ha nagy területre terjed ki.



• 2014-ben a legnagyobb csökkenés a gyepgazdálkodási AKG célprogramokba nem/minimális (63.1%, SE=19.2%), illetve átlagos (40.5%, SE=20.2%) mértékben bevont UTM-ekben volt 2000-hez képest, az éves FBI értékek szignifikánsan csökkentek e területeken ($P<0.05$)

•Növekedés volt a gyepgazdálkodási AKG célprogramokban magasabb mértékben bevont (az UTM területének nagyobb, mint 4.287%-án) területeken, ahol az éves FBI értékek szignifikánsan növekedtek ($P<0.01$)

Vonulási stratégia és fészkelő állomány trend

*(TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)*

Állandó (21 faj):

Balkáni gerle
Zöld küllő
Fekete harkály
Nagy fakopáncs
Közép fakopáncs
Őszapó
Barátcinege
Fenyvescinege
Csuszka
Szajkó
Szarka
Dolmányos varjú
Mezei veréb

Egerészölyv
Fácán
Kis fakopáncs
Rövidkarmú fakusz

Fogoly
Búbos pacsirta
Házi veréb
Sordély

Részlegesen rövidtávon vonuló (31 faj):

Nagy kócsag
Tőkés réce
Örvös galamb
Barázdabillegető
Ökörszem
Vörösbegy
Házi rozsdafarkú
Fekete rigó
Énekes rigó
Barátposzáta
Csilpcsalpfüzike
Kék cinege
Széncinege
Seregély
Erdei pinty
Zöldike
Tengelic
Meggyvágó
Citromsármány

Vadgerle
Búbosbanka
Kenderike
Nádi sármány

Bölömbika
Fürj
Bíbic
Piroslábú cankó
Erdei pacsirta
Mezei pacsirta
Cigánycsuk
Csicsörke

Hosszútávon vonuló (29 faj):

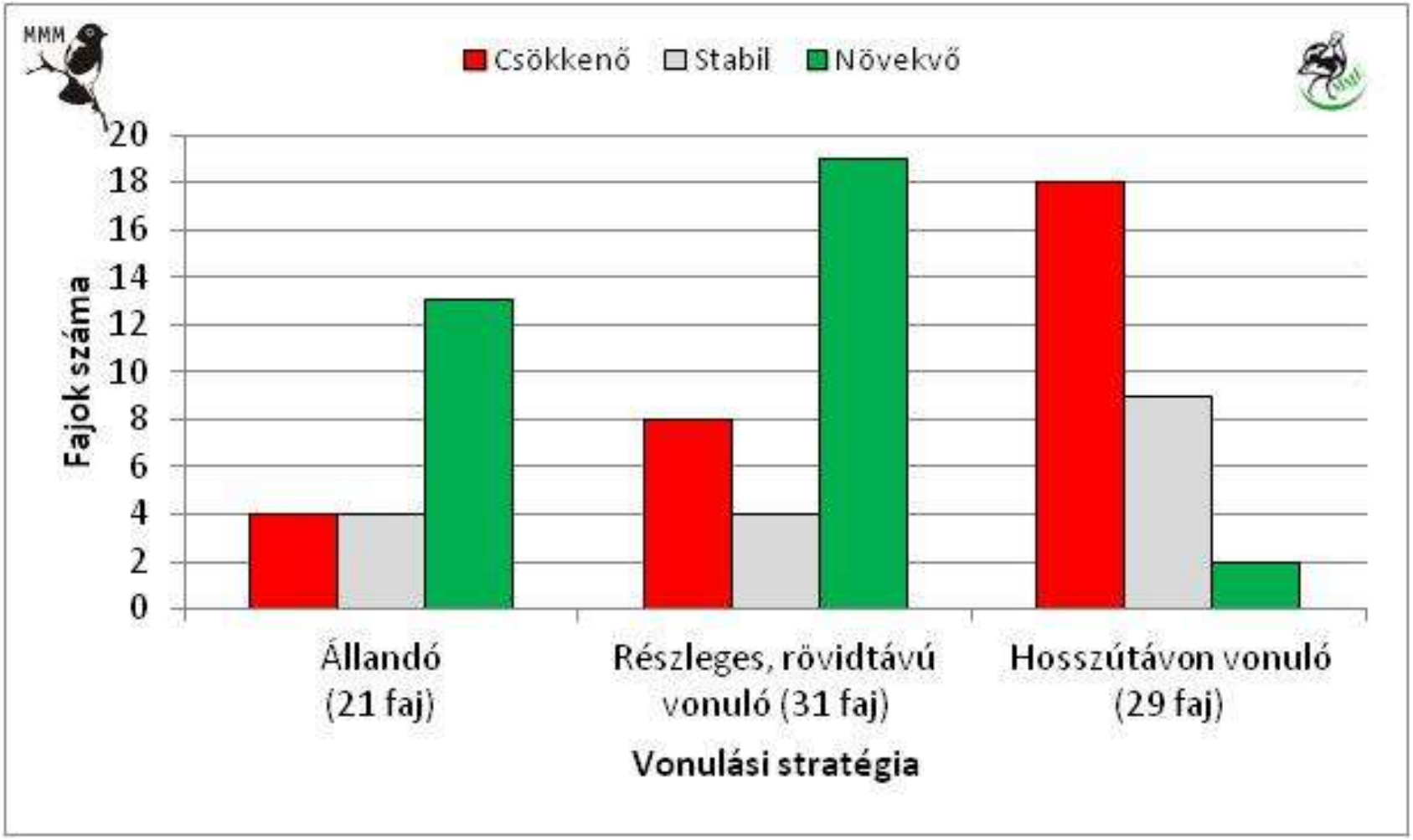
Nyaktekercs
Örvös légykapó

Erdei pityer
Fülemüle
Nádi tücsökmadár
Karvalyposzáta
Kis poszáta
Mezei poszáta
Sisegő füzike
Fitiszfüzike
Sárgarigó

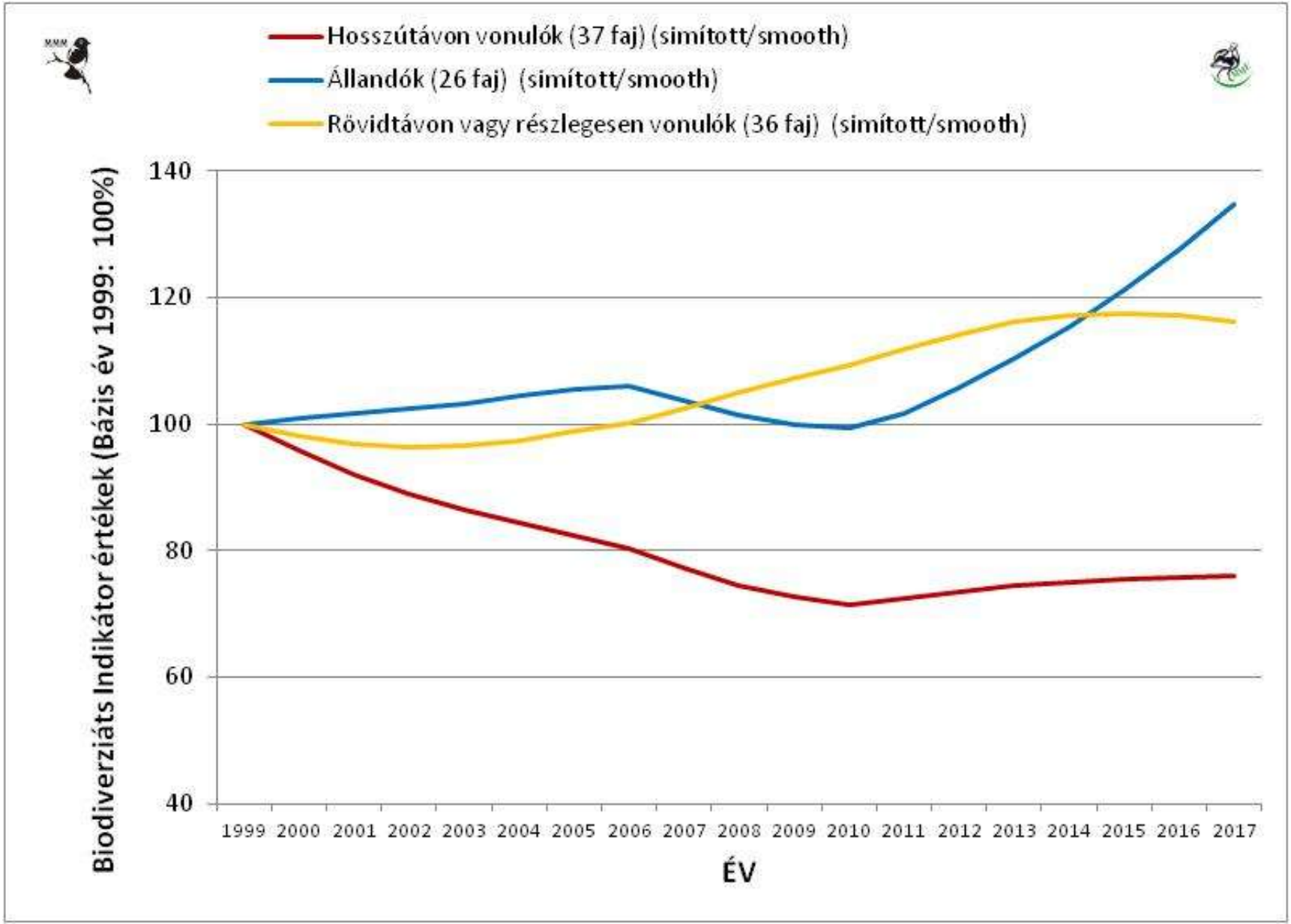
Fehér gólya
Barna rétihéja
Kakukk
Füsti fecske
Molnárfecske
Sárga billegető
Rozsdás csuk
Hantmadár
Réti tücsökmadár
Berki tücsökmadár
Foltos nádiposzáta
Énekes nádiposzáta
Cserregő nádiposzáta
Nádirigó
Kerti poszáta
Szürke légykapó
Töviszúró gébics
Kis őrgébics

Vonulási stratégia és fészkelő állomány trendek 1999-2017

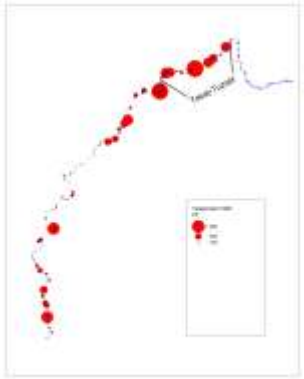
*(TRIM trend kategóriák: csökkenő, stabil, **növekvő**)*

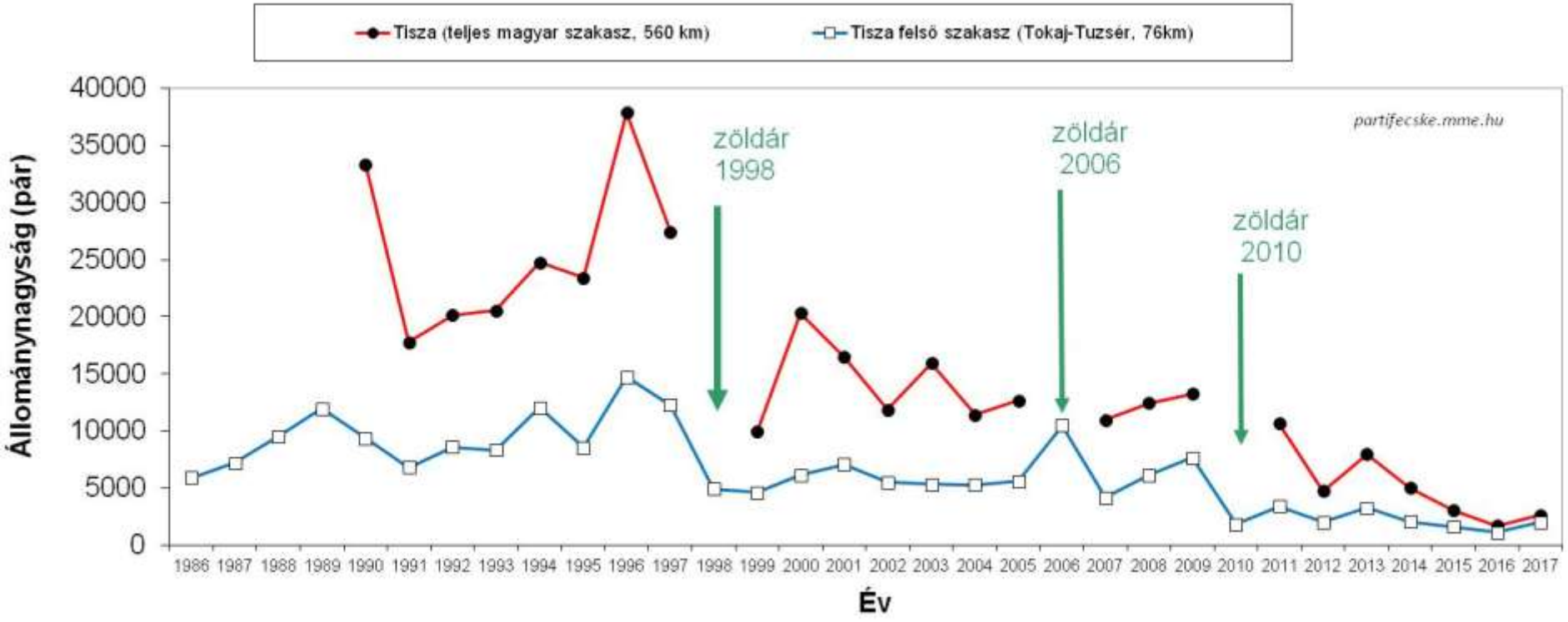


Vonulási stratégia és állomány trend



Partifecske fészkelő állománya Tisza 600 km-es hazai szakaszán és az intenzíven vizsgált Tokaj-Tuzsér szakaszon – 2017-ben az 1990-állománynak csak 8%-a fészkelt!





Telelő fajok állomány trendjei, 2000-2016

Csökkenő (6 faj):

Héja
Kis fakopáncs
Léprigó
Vetési varjú
Házi veréb
Mezei veréb

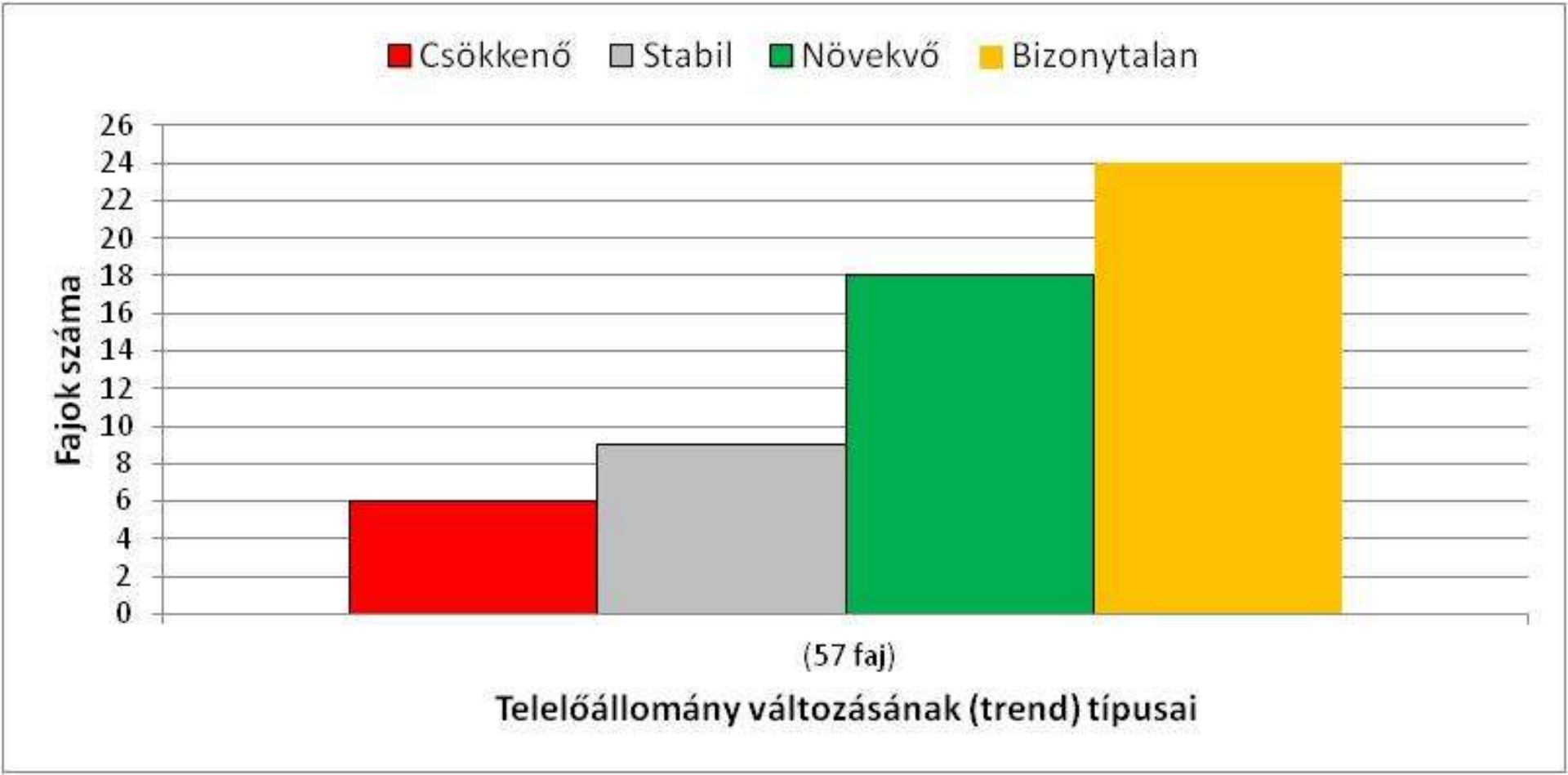
Stabil (9 faj):

Növekvő (18 faj):

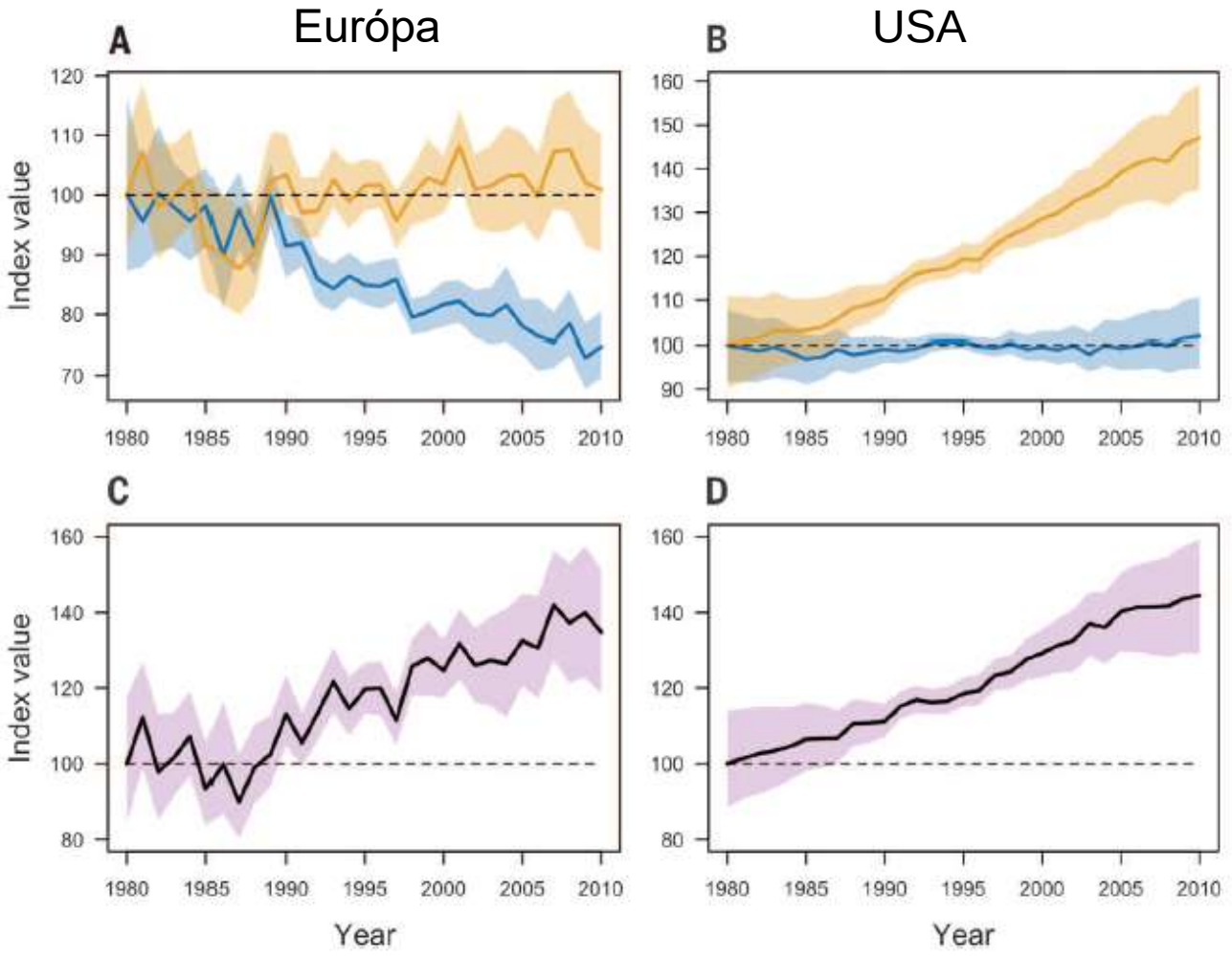
Parlagi galamb
Balkáni gerle
Zöld küllő
Fekete harkály
Nagy fakopáncs
Vörösbegy
Fekete rigó
Őszapó
Barátcinege
Széncinege
Csuszka
Szajkó
Szarka
Dolmányos varjú
Holló
Erdei pinty
Zöldike
Csíz

Téli adatok 2000-2017

- 57 telelő faj esetében volt mód állomány trend vizsgálatra
- 33 telelő faj esetében volt mód megállapítani a trend jellegét TRIM statisztikai elemzése révén



Klímaváltozás és madarak - Európában (145 faj) és az USA-ban (380 faj) a gyakori fajok állományai a klímaváltozás erős, de fajonként eltérő jellegű hatását mutatják



A pozitív klímaváltozási jelleggel (CST+) (piros) és negatív klímaváltozási jelleggel (CST-) (kék) jellemezhető fajcsoportok és a **klímahatás indikátor (CST+/CST-)** indexeinek változása 1980-2010 között Európában, USA-ban. (***Stephen et al. 2016. Science)***

Biodiverzitás helyzete az agrárélőhelyeken Magyarországon

- *Vannak-e a nyugat-európai állapotértékeléssel kompatibilis információk hazánkban?*
  - Igen, az MMM rendszeres, részletes és összehasonlítható adatokkal szolgál

- *Hazánk 2004-es EU csatlakozása óta jelentkeznek-e az EU Közös Agrárpolitikájának (CAP) negatív hatásai?*
  - Igen, a Nyugat-Európában az 1980-ban tapasztalt folyamatokhoz hasonló mértékben és intenzitással!
  - Jelentős csökkenés az ország területének közel 2/3-án!
  - A jelenlegi Agrár-környezetvédelmi programok nem vagy csak részben tudják mérsékelni a negatív folyamatokat!

- *Kimutathatóak-e a klímaváltozás hatásai?*
  - Igen, a hosszútávon vonuló fajok drámai állománycsökkenése és az azzal ellentétesen növekedést mutató állandó, rövidtávon vonuló és hazánkban áttelelő fajok adatai elsőként szolgálnak pontos információkkal.

Metapopulációs struktúra feltárása

.

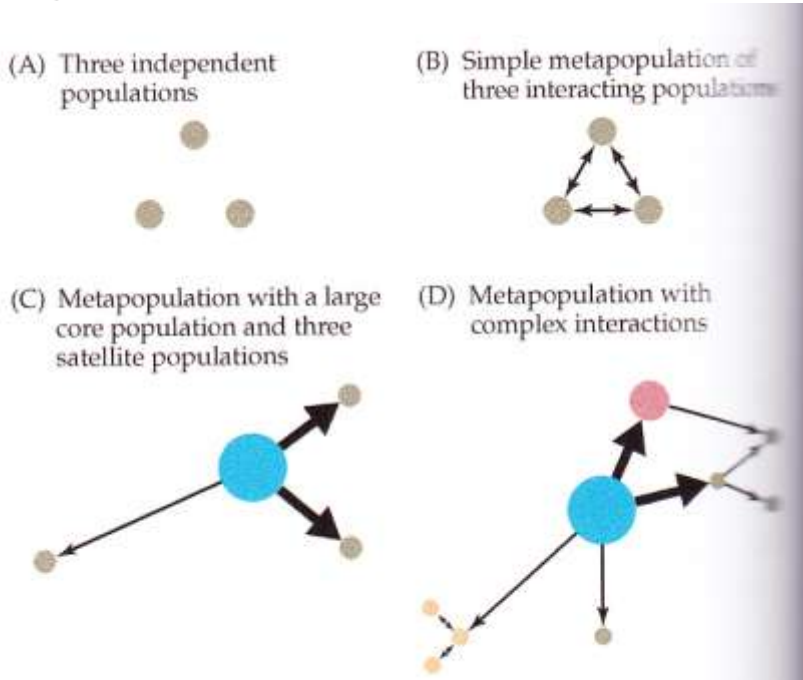
(A) Három független populáció

(B) Metapopuláció, három egymással kapcsolatot tartó állománnyal

(C) Metapopuláció, egy nagy, központi „forrás” állománnyal és 3 periférikus „nyelő” populációval

(D) Metapopuláció komplex

kapcsolatot tartó állományokkal



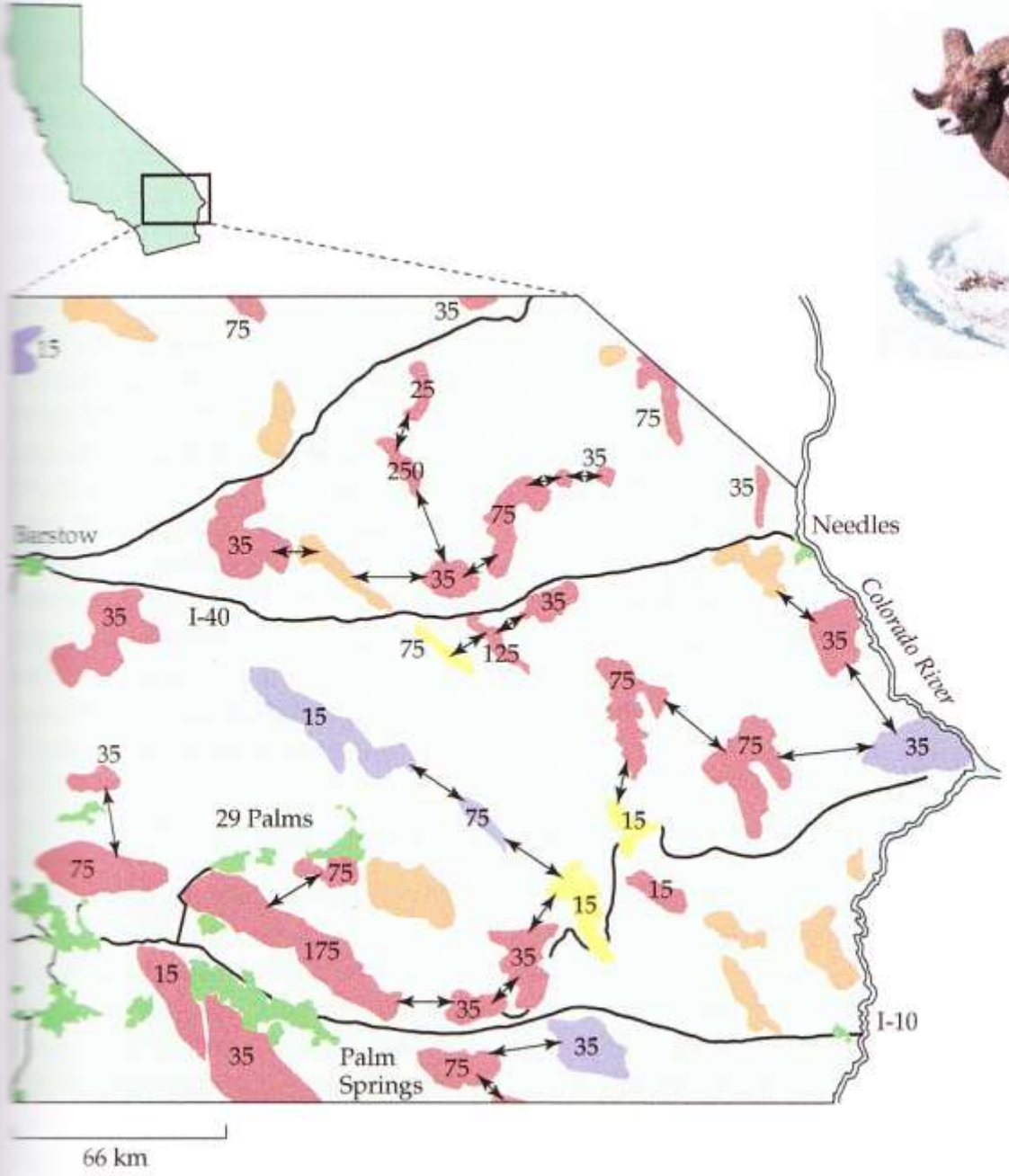


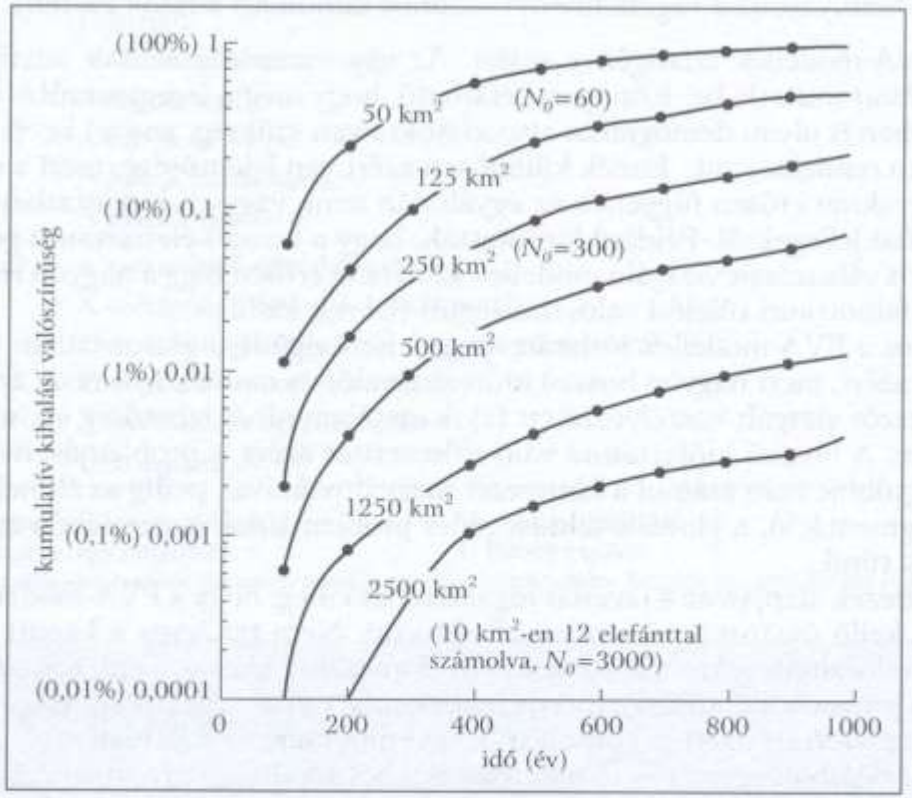
Figure 12.9 Bighorn sheep in the southeastern California desert demonstrate metapopulation structure. The species has permanently occupied the mountain ranges shown in red, with populations of the sizes indicated. Mountain ranges shown in orange do not currently have permanent mountain sheep populations, though they may have been occupied in the past. The species has been reintroduced into the mountain ranges shown in purple; yellow indicates areas where natural recolonization has occurred in the past 15 years. Arrows indicate observed sheep migrations. Human settlements, major highways, and canals—all of which are barriers to the animals' movement—are shown in dark green or as solid black lines. (After Epps et al. 2007.)

Populáció-életkpességi analízis

PVA (Population Viability Analysis)

Adott populáció milyen valószínűséggel
képes fennmaradni az adott
élőhelyen

Elefánt példa (Tsavo)



10.8. ábra. Az elefánt kumulatív kihalási valószínűsége (log skála) az eltelt idő és a védett terület nagyságának függvényében (Armbruster & Lande 1993 után)
Tíz négyzetkilométerenként 12 elefánttal számolva egy 2500 km²-es rezervátumban az induló 3000-es populációméret (N_0) 100 év múlva szinte teljes bizonyossággal fennmarad, és 1000 év elteltével is csak 0,4% a valószínűsége a populáció kihalásának. Egy 250 km²-es rezervátum 300 elefántja 1000 év elteltével 20%-os valószínűséggel kipusztul.

Populáció-életképességi analízis

PVA (Population Viability Analysis)

Probléma – adatok minőségétől való jelentős függés

PVA típusok, analitikus, determinisztikus, sztochasztikus, metapopulációs

10.1. táblázat. **A populáció-életképességi analízis (PVA) főbb modelltípusainak végrehajtásához szükséges adatok**

Adattípus	Szükséges adat	D	S	M	T
Demográfiai	Kor- vagy életszakasz-szerkezet	x	x	x	x
	Életkor az első szaporodáskor		x	x	x
	Minden korcsoport vagy életszakasz átlagos fekunditása		x	P	P
	Minden korcsoport vagy életszakasz átlagos túlélése		x	P	P
	A fekunditás varianciája		x	x	x
	A túlélés varianciája		x	x	x
	Eltartóképesség és denzitásfüggés		x	P	P
	Az eltartóképesség varianciája		x	x	x
	Katasztrófák gyakorisága és súlyossága		x	x	x
	A demográfiai ráták kovarianciája		x	x	x
	A demográfiai ráták térbeli kovarianciája		x	P	P
Táj	Folttípus			x	x
	A foltok közötti távolság			x	x
	A foltok területe			x	x
	A foltok helyzete				x
	A foltok átalakulása				x
	A mátrix típusai				x
Diszperzál	A szétterjedő egyedek száma			P	P
	A szétterjedő egyedek korcsoportja			x	x
	Denzitásfüggő vagy attól független diszperzál			x	x
	Diszperzálkapcsolt mortalitás			x	x
	A bevándorló egyedek száma			P	P
	Útvonalszabályok				x

D: determinisztikus, egy populáció, M: metapopulációs,
S: sztochasztikus, egy populáció, T: térben explicit.
Az egész populációra becsült paramétereket *x*, az élőhelyfoltonként becsült paramétereket *P* jelöli.

- Trimates olvasmány Jane Goodall, Dian Fossey, Birute Galdikas
- A főemlősök intenzív kutatása nemcsak a védelemhez szükséges adatok és információk, hanem a közvélemény tájékoztatását, figyelmének és támogatásának „megnyerését” is szolgálta/szolgálja

Az ember legközelebbi rokonai

Dian Fossey

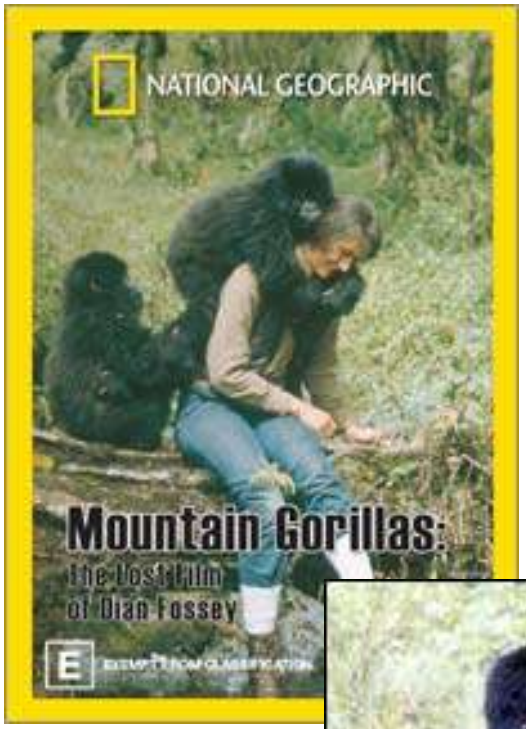
Jane Goodall

Birute Galdikas

Jane Goodall

Gombe Nemzeti Park

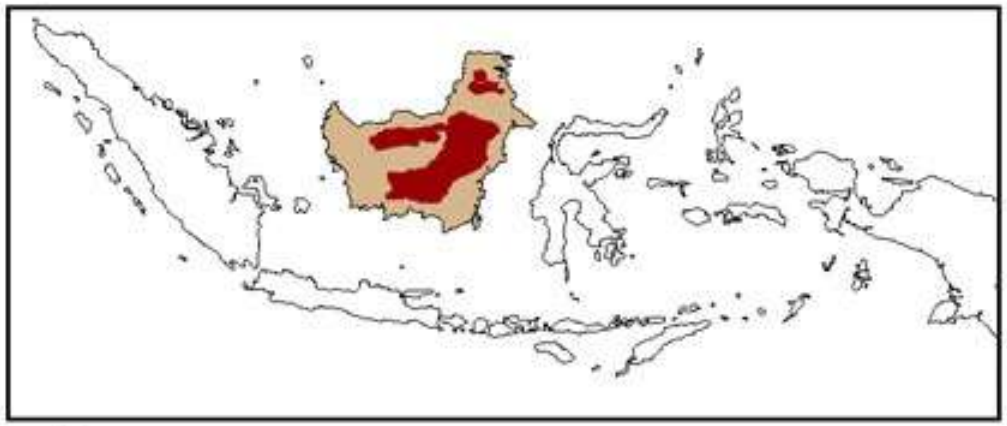
Dian Fossey


NATIONAL GEOGRAPHIC
Mountain Gorillas:
the Lost Film
of Dian Fossey

Courtesy of the Dian
Fossey Gorilla Fund
International

Vulkánoes Nemzeti Park

Birute Galdikas

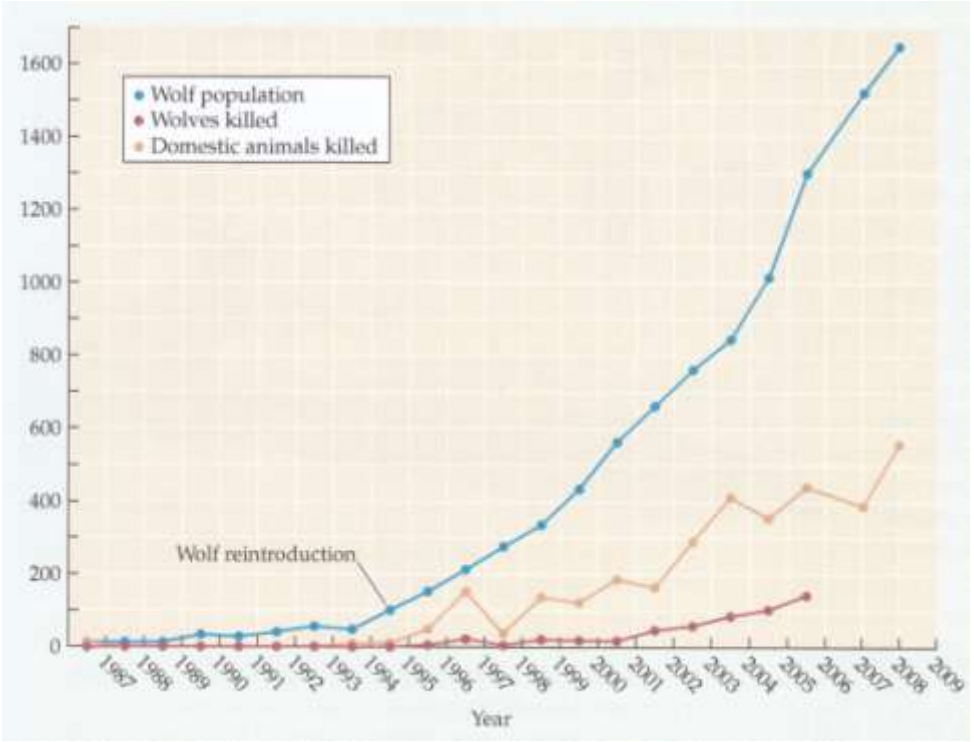


Új populációk létrehozás

Először a pusztulás okainak megszüntetését kell megoldani!

- visszatelepítési

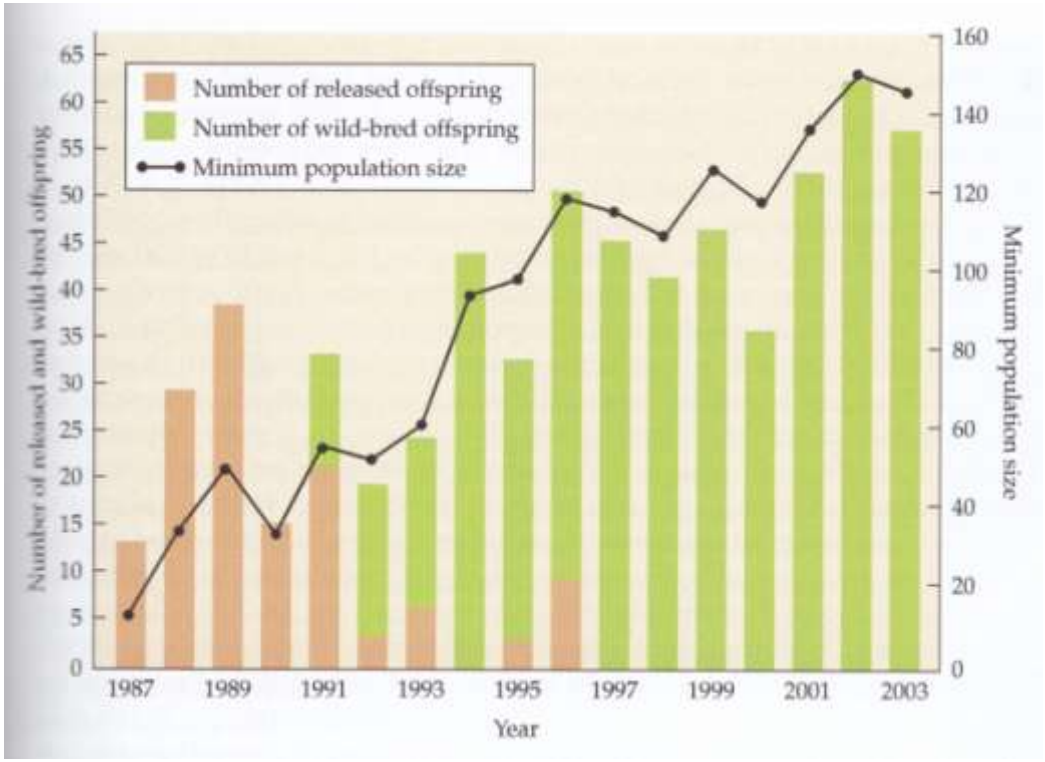
- gyarapítási
- bevezetési programok



Komoly kihívás a szabadon bocsátott állatok viselkedése

Új populációk létrehozás

Mauritius vércse



Új populációk létrehozási programjainak tanulságai 200 program eredményének elemzése alapján

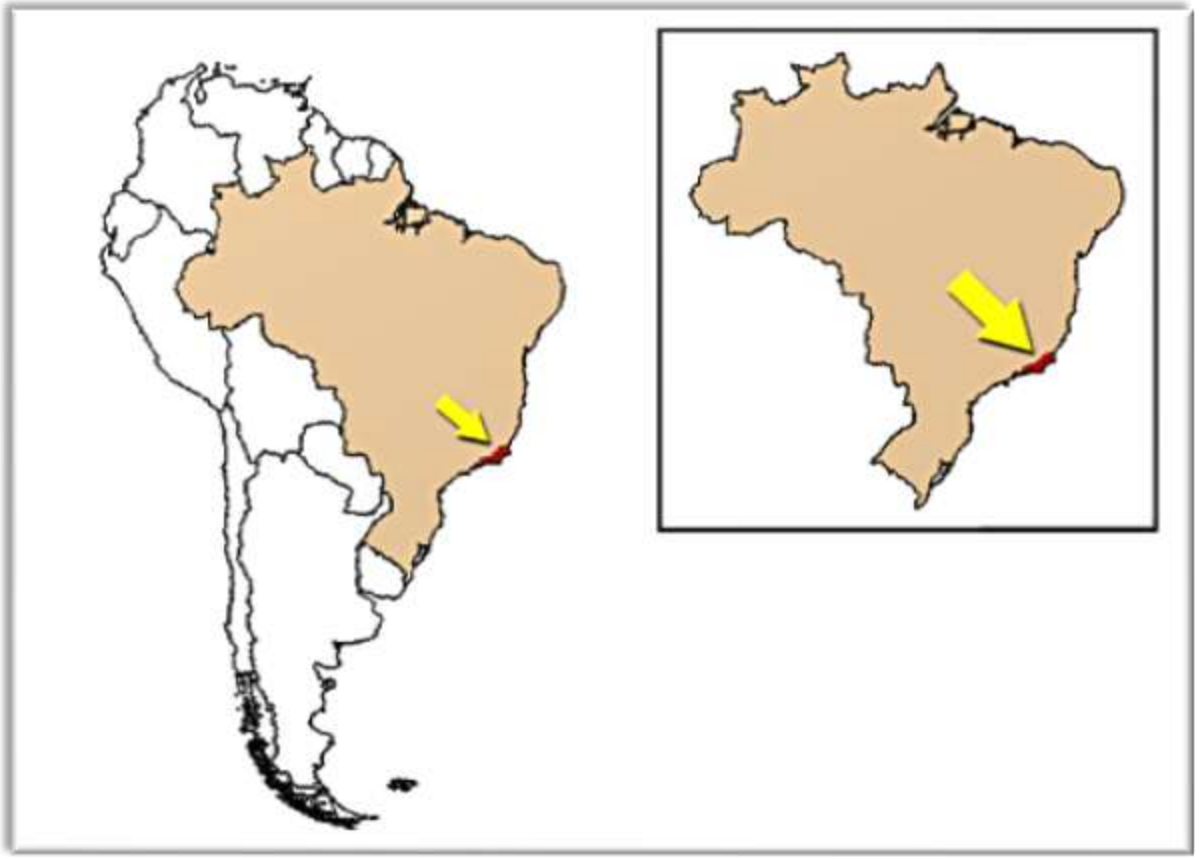
- Nagyvadak sikeresebbek, mint a veszélyeztetett érzékeny fajoknál
- Jó minőségű helyeken sikeresebb (84%), mint a gyengébbeken (38%)
- A hagyományos élőhely szívében nagyobb siker (78%), mint a periférián (48%)
- Vadon befogottaknál sikeresebb (75%), mint a fogságban tartottaknál (38%)
- Növényevők sikeresebbek (77%), mint ragadozók (48%)

- 100 egyed szabadon engedése az optimális
- Növény visszatelepítési programok kevésbé sikeresek
- végveszélyben lévő kétéltűek és hüllőknél kis siker

Esettanulmányok
- Kaliforniai kondor
- Parlagi vipera
- Európai hód
- Kékcsőrű réce

Az arany oroszlánmajmocska

Élőhelye



Megjelenés

- 33-40 cm
- Farka hosszabb, mint a teste
- Súlya 500-700 gramm
- Szőrzete egyöntetű aranyvörös
- Jellegzetessége a fejét körülvevő sörény
- Hangja madárszerűen trillázó
- 17 jól elkülöníthető hangjelzésük van

- http://www.arkive.org/golden-lion-tamarin/leontopithecus-rosalia/video-00.html

Életmódja

- legfeljebb 10 egyedből álló csoportokban élnek
- Egy csoportban csak két-három felnőtt egyed van, a többiek fiatal állatok
- Territóriuma kb. 60 hektár körül mozog
- Nagyon aktív
- Éjszakát egy fa odvában töltik
- A nap legnagyobb részében pedig egyik gyümölcstermő fáról vándorolnak a másikra.
- A talaj fölött 5-10 méteres magasságban tartózkodik
- sűrű növénytakarójú területeket kedveli
- Rovarokat, pókokat , gyümölcsöt, madártojásokat és fanedvet is fogyaszt.

Szaporodás

- domináns nősténynek van joga párosodni
- 145 napos vemhesség után általában két kölyköt hoz világra a nőstény
- kicsiket mindig a domináns hím egyed hordozza
- A kicsik két-három hónapig szopnak
- 16-20 hónapos korukra lesznek ivarérettek
- vadonban 10 évig, fogságban akár 16 évig is élhet

Drasztikusan csökkent a számuk

- rengeteget ejtettek fogságba
- kiírtották az otthonukat
- mezőgazdasági művelés alá vonták a kipusztított erdőket
- a fás területeknek csupán hét százaléka maradt meg

Problémák a megmentési program során

- Fogságban nevelkedett egyedek, tanulás nélkül, a szabadon bocsátás követően
  - Gond a táplálkozásban
  - Ragadozók elkerülésében
  - Tájékozódásban
- Felkészítés fontossága az önálló életre (vad/tanító egyedek, szoktatás a vadonhoz)
- Helyi lakosság érdeklődésének és együttműködésének szükségessége

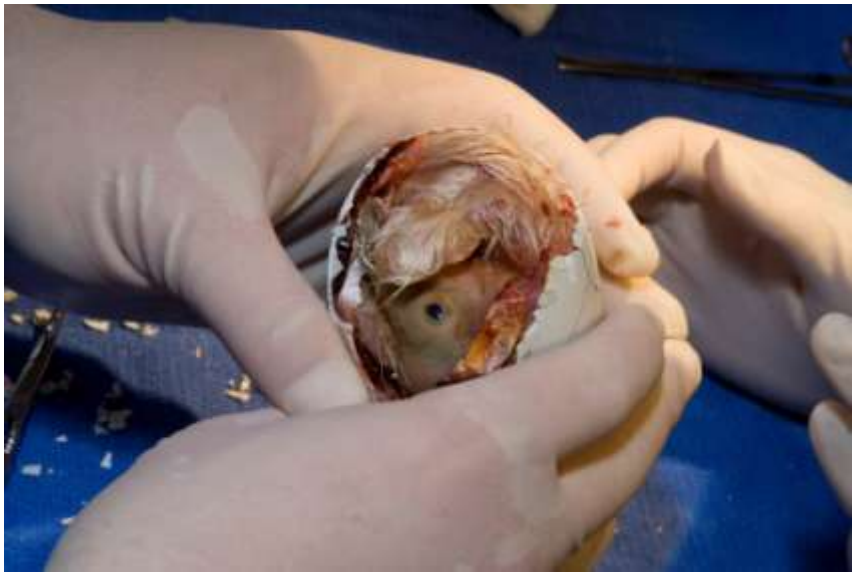
Fontos dátumok

- **1962**: Megkezdték az arany oroszlánmajmocskák fogságban szaporítását és visszatelepítését. Létrehozták a Poco-des-Antas biológiai Rezervátumot.

- **1972**: *„Mentsük meg az oroszlánselyemmajmot”* (akkor így hívták az oroszlánmajmocskát) c. konferencia.
- **1992:** Brazíliában megalakult az AMLD (Associacao Mico-Leao Douardo- Arany oroszlánmajmocska szövetség portugálul) célja a kis állatok fennmaradása.
- **2003**: az arany oroszlánmajmocskák lekerültek a Természetvédelmi Világszövetség nagy fokban veszélyeztetett fajokat felsoroló vörös listáról.

- A kaliforniai kondorkeselyű Észak-Amerika legnagyobb madara.
- Szárnyainak hossza 3 métert is elérheti.
- Repülés közben az emelkedő légáramlatokat kihasználva akár 4600 m magasra is felrepülhet.
- Dögevő, legtöbbször nagy emlősök, mint például szarvasmarhák, őzek tetemével táplálkozik. Ha elegendő táplálék áll rendelkezésére, a keselyű képes annyira belakmározni, hogy pár órán át képtelen a repülésre.

- A kondorkeselyű fiókái lassan nőnek fel, a madarak lassan szaporodnak.
- 6-8 éves korukban párzanak először, a tojó kétévente, mindössze egyetlen tojást rak le.
- Ha azonban a tojást ellopják, újabb tojást rak.
  Amikor ezt a különös szokást észrevették a tudósok, megkezdték a kondorkeselyűk tojásainak begyűjtését.



- 1985-re a kondorkeselyű kihalás szélén állt.
- Ekkor az Egyesült Államok Belügyminisztériuma elrendelte a megmaradt egyedek begyűjtését.
- Egy megmentési program indult amelynek a hosszú távú a célja az volt, hogy a végveszélyben levő kategóriából, a veszélyeztetett kategóriába kerüljenek. Legyen két vadon élő és egy fogságban nevelt populációt hozzanak létre.

<u>Kipusztulás:</u>

- Az, hogy a kihalás szélére került ez a populáció, mind az élőhelypusztítás, a kilövés és a környezetszennyezés következménye.
- A legbiztonságosabb az emberi hatásoktól mentes területeken lenne megfelelő élniük ezeknek a madaraknak.

Tenyésztési program

- Az utolsó befogott kondorok után, felmerült az a probléma, hogy idegen helyen fognak-e szaporodni, megváltozik-e a viselkedésük.
- A fiókákat igyekeztek minden emberi tényezőtől elszigetelni.

- A kaliforniai kondor fogságban nevelése 1992-ban elérte a 80 egyedet, 1996-ra már a 120 egyedet.
- 1992 körül szabadon engedtek pár egyedet, de önveszélyesen viselkedtek (pl. egyesek magasfeszültségű vezetékekre ültek). Úgy, hogy újra begyűjtötték a megmaradt egyedeket.

- Végül arra jutottak a tudósok, hogy Los Padres Nemzeti Park egyik távoli pontján engedik szabadon őket, miután felkészítést kapnak.
- 2,5 hónapig ezen a területen 17 madarat, nagy ketrecben tartottak.
  Betanítás: mű villanypózna; megkergették, megfélemlítették őket.
- Végül kondorokat engedtek szabadon, cél az volt, hogy meghonosítsák a kondort: Arizona, Utah és Nevada egyes részein.

A hód vissza telepítése

http://www.youtube.com/watch?v=3QJl_ia7Si0

A hód tevékenységei

- Növeli az erdei vizes területek, nyílt vízfelszínek kiterjedését
- Új, lassú folyású szakaszokat alakít ki a vízfolyásokon ezzel más fajok számára is megfelelő élőhelyet hoz létre
- Növelheti a vízfolyások halközösségének diverzitását
- Szelektív táplálkozásával a vízparti társulások összetételét, szukcesszióját is módosítja

A hódállomány megfogyatkozása

- Előfordulás:Európa, Ázsia és Észak-Amerika mérsékelt- és hideg égövi erdeiben
- XIX. század végére egyedszámuk mindenütt megfogyatkozott
- Fogyatkozásuk oka :
  - a vizes élőhelyek visszaszorulása
  - a túlzott vadászat
- A XIX. század végére a hód Eurázsiában közel került a kipusztuláshoz
- Csak földrajzilag elkülönült alfajok formájában maradt fenn Franciaországtól Mongóliáig

Hódokat fenyegető veszélyek

- **Mesterséges veszélyforrás:**
  - Halászat (halászháló, varsa használata)
  - Illegális vadászat
  - Kóbor kutyák támadása
  - Nehézfém szennyezés

Hód visszatelepítés

- A fajon belüli genetikai diverzitás megőrzése a nyolc alfaj önfenntartó populációinak megmaradásával lehetséges.
- A hódot egyes országokban már a XIX. században védetté nyilvánították.
- Az első visszatelepítés 1922-ben Svédországban.
- Példáját az évszázad végéig több mint 20 európai ország követte.

Hód visszatelepítés

- A visszatelepítési programoknak négy fő fázisuk van :
  1. megvalósíthatósági tanulmány készítése
  2. előkészítési szakasz
  3. kiengedés
  4. monitorozás

A hód magyarországi előfordulásának története

- Magyarországon kipusztult az 1850-es években
- Újbóli megjelenést lehetővé tette:
  - Vadászat tilalma
  - Visszatelepítés
- Az eurázsiai hód 1988 novembere óta természetvédelmi oltalom alatt áll
- természetvédelmi értéke 50.000 Ft

A hód-visszatelepítések Magyarországon

- Előzménye:
  - Bajorországban 1966-ban
  - Ausztriában pedig 1976-ban megkezdődtek a hód visszatelepítések
  - A telepítések előtt mindig gondos élőhely-felmérés készül

Élőhely-alkalmassági vizsgálatok

Ebben a fázisban a következő kérdések megválaszolására van szükség:

- Hány területen történjen visszatelepítés?
- Melyek legyenek ezen területek?
- Az alternatív helyszínek közül melyek az optimálisak?
- Mekkora populáció létrehozása a cél?
- Mekkora a területek eltartó képessége?

WWF program Magyarországon

- A hód Magyarországra történő visszatelepítése 1994-ben kezdődött.
- A program megvalósítása a Duna alsó szakaszán, Gemencen kezdődött 1996 őszén.
- 1996 szeptembere és 1998 októbere között az Ausztriából, Bajorországból és Lengyelországból származó 33 hódot 10 különböző helyen bocsátották szabadon.
- Az állatok kétharmada elhagyta a szabadon engedés helyszínét, egyharmada a Duna gemenci árterét is.

A hód-visszatelepítések helyszínei

- 1996 - 1998 Gemenc:
  - 33 hód
  - Ausztriából, Bajorországból és Lengyelországból származtak
- 2000-2002 Hanságban
  - 14 példány
  - Bajorországból
- 2001 Felső-Tisza vidékén:
  - Szatmári Tájvédelmi körzet: 10 egyed
  - Kesznyéteni Tájvédelmi Körzet: 15 egyed
  - Tiszaladány és Tiszadob közötti holtágain: 20 egyed

2. táblázat Magyarországi hód-visszatelepítések és előfordulások (A WWF Magyarország adatai alapján, 2006).

	Helyszín	Telepítés éve	Telepített egyedek száma	Családok száma (becsült egyedszám)
TELEPÍTÉS	Gemenc és Karapancsa	1996-1998, 2004	53	13 (kb. 41)
	Hanság	2000, 2002	24	11 (kb. 42)
	Felső-Tisza	2001, 2002	10	0
	Tiszaladány-Tiszadob	2003	20	2 (kb. 8)
	Kesznyéteni TK	2002	15	3 (kb. 11)
	Közép-Tiszai TK	2004, 2005	64	7 (kb. 24)
	Mátra, Domoszló	2005	3	1 (2)
	Mártélyi TK	2006	8	3 (8)
	TELEPÍTÉS ÖSSZESEN		**197**	**39 (kb. 134)**
VÁNDORLÁS	Szigetköz	-	-	80 (kb. 304)
	Esztergom környéke	-	-	1 (kb. 4)
	Rába- és Marcal-mente	-	-	2 (kb. 8)
	Dráva-mente és Zala megye	-	-	6 (kb. 23)
	Egyéb vízparti területek			8 (kb. 17)
	TELEPÍTÉS és VISSZA-TELEPÜLÉS ÖSSZESEN			**137 (kb. 492)**

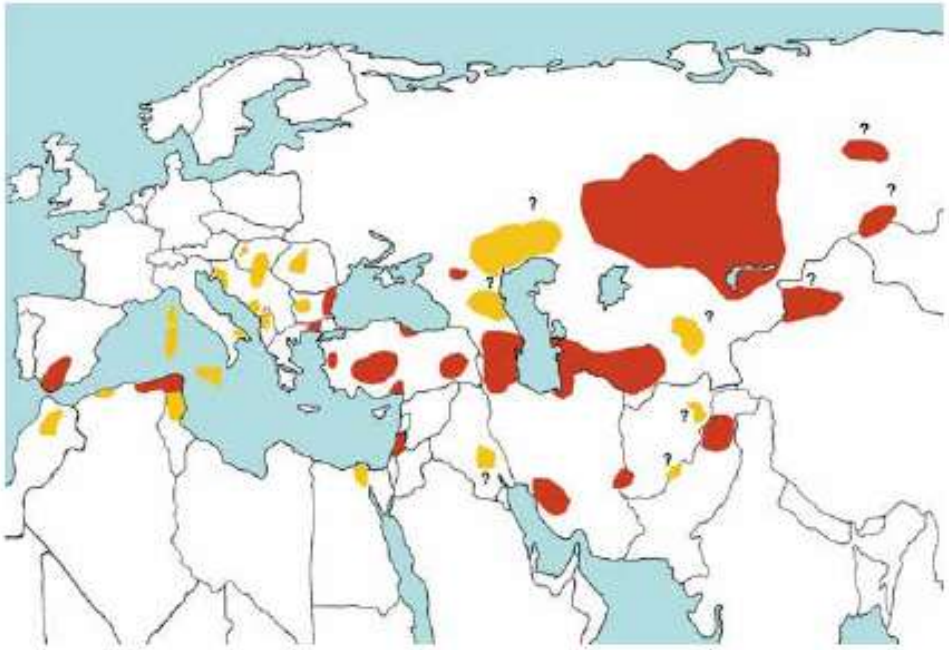
A magyar hódtelepítés sikerei és tanulságai

- félezres hódállomány él:
  - telepítés
  - természetes bevándorlás
- állomány legnagyobb része a szigetközi dunai ágrendszerben fordul elő
  - bevándorlás Ausztriából
  - optimális adottságok miatt
- Tiszalúc:nagyarányú elvándorlás

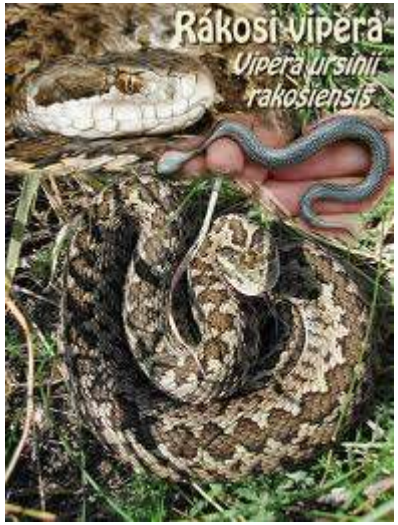
4.1. ábra: Kékcsőrű réce tojó és fiókák. Fotó: Péchy Tamás

A kékcsőrű réce (első próbálkozás Magyarországon, 1980-as évek)

•Mind a szaporítás, mind a visszatelepítés kapcsán több problematikus pont volt, amelyek összeadódva a program sikertelenségét okozták.
•A szaporítás során a tojások jelentős része terméketlen volt, továbbá viselkedési problémák és patkányok kártétele miatt romlott a kelési eredmény.
•A szabadon engedés helyszíne nem volt alkalmas élőhely a kékcsőrű réce számára.



A rákosi vipera megmentését célzó természetvédelmi kezelés



http://www.rakosivipera.hu/

Rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis)*

- sztyeppmaradványok lakója
- a rákosi vipera mérge felnőtt emberre gyakorlatilag veszélytelen
- egyenesszárnyúakkal (sáskákkal, szöcskékkel, tücskökkel) ,gyíkokkal, madárfiókákkal és rágcsálóivadékokkal táplálkoznak

Elterjedése

- Hanságban
- Kiskunságban

Védelmi helyzete

- 1974 óta védett
- 1988 óta fokozottan védett
- 1992-től pedig természetvédelmi szempontból a legkiemeltebb kategóriába tartozik
- természetvédelmi értéke 1 000 000 Ft

Rákosi vipera LIFE-program fő részei

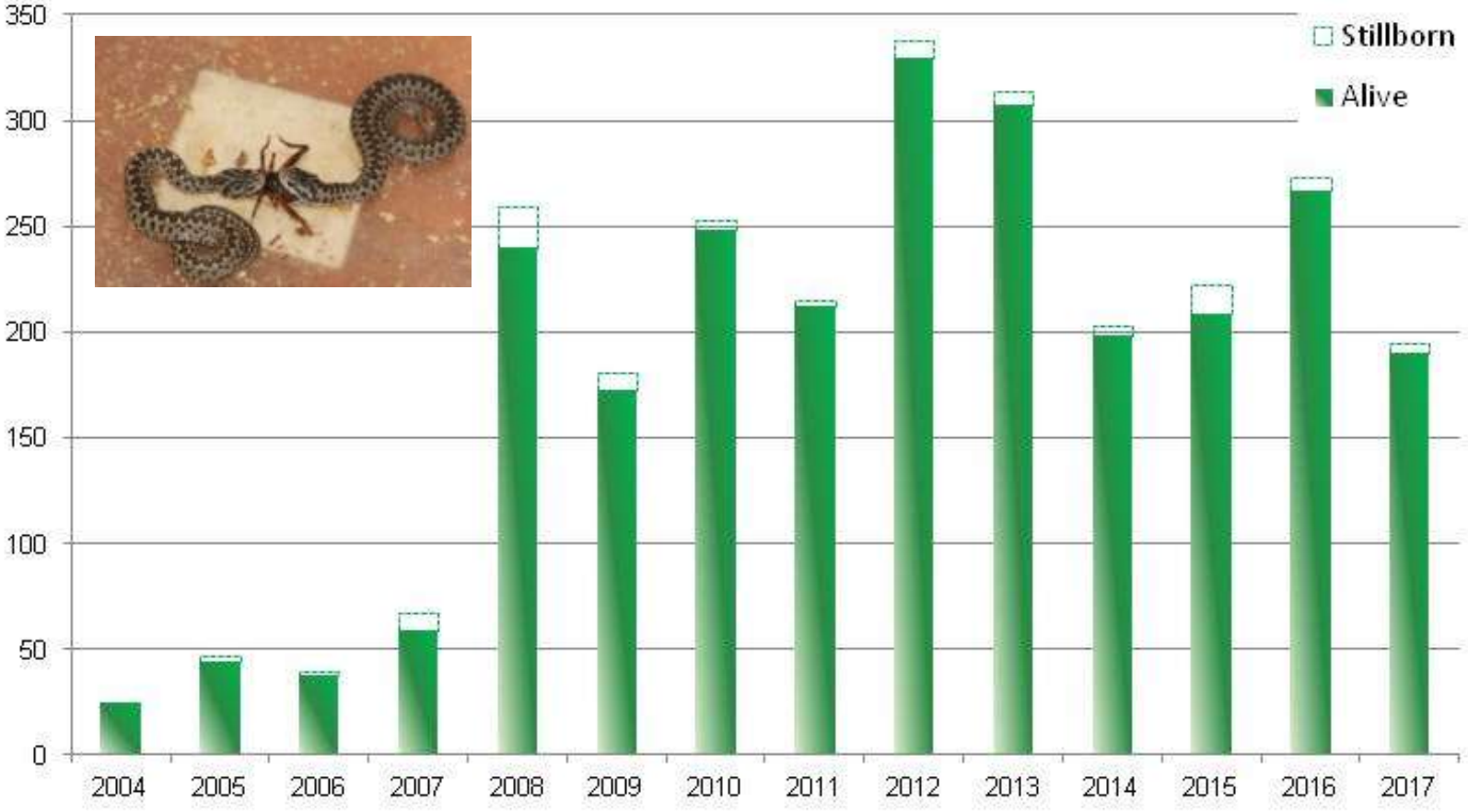
- földvásárlás a faj előfordulási területein;
- élőhelyek területének növelése gyeprekonstrukcióval;
- Rákosivipera-védelmi és Bemutató Központ kialakítása és működtetése;
- tenyészprogramban nevelt egyedek kibocsátása élőhelyekre;
- állománymonitoring és kapcsolódó kutatások;
- lakosság informálása, szemléletformálása a faj helyzetéről, illetve a védelem fontosságáról;
- fajjal és programmal kapcsolatos felmérés a lakosság körében.

http://www.rakosivipera.hu/

Rákosivipera-védelmi Központ

- Kiskunsági Nemzeti Park területén 2004-óta működik
- kígyók tenyésztése 10 egyeddel indult
- mára mintegy 700 vipera él a Központban

2004 óta 2.575 vipera született!



Monitoring és kapcsolódó kutatások

- viperák és egyéb hüllőfajok vizsgálata
- botanikai vizsgálatok
- a viperák fő táplálékbázisát jelentő egyenesszárnyúak

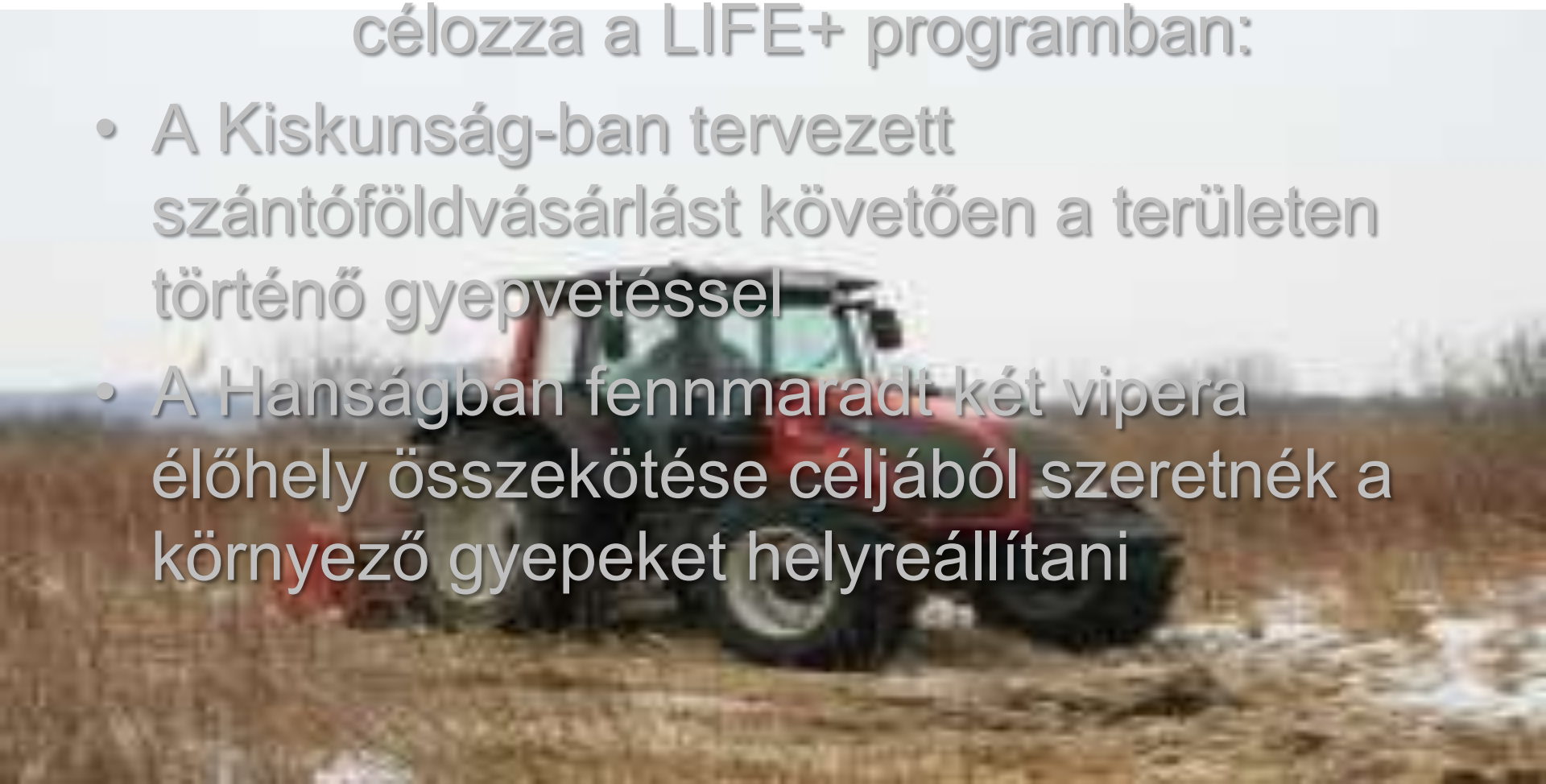
  felmérése
- potenciális búvóhelyek

  kialakítása

Élőhely rekonstrukció

A vipera élőhelyek helyreállítását két akció célozza a LIFE+ programban:

- A Kiskunság-ban tervezett szántóföldvásárlást követően a területen történő gyepvetéssel
- A Hanságban fennmaradt két vipera élőhely összekötése céljából szeretnék a környező gyepeket helyreállítani



A túzok (Otis tarda) világszerte veszélyeztetett faj, több nemzetközi egyezmény védelme alatt áll, Magyarországon pedig a legmagasabb védelmi kategória óvja: fokozottan védett, természetvédelmi értéke 1 000 000 Ft.

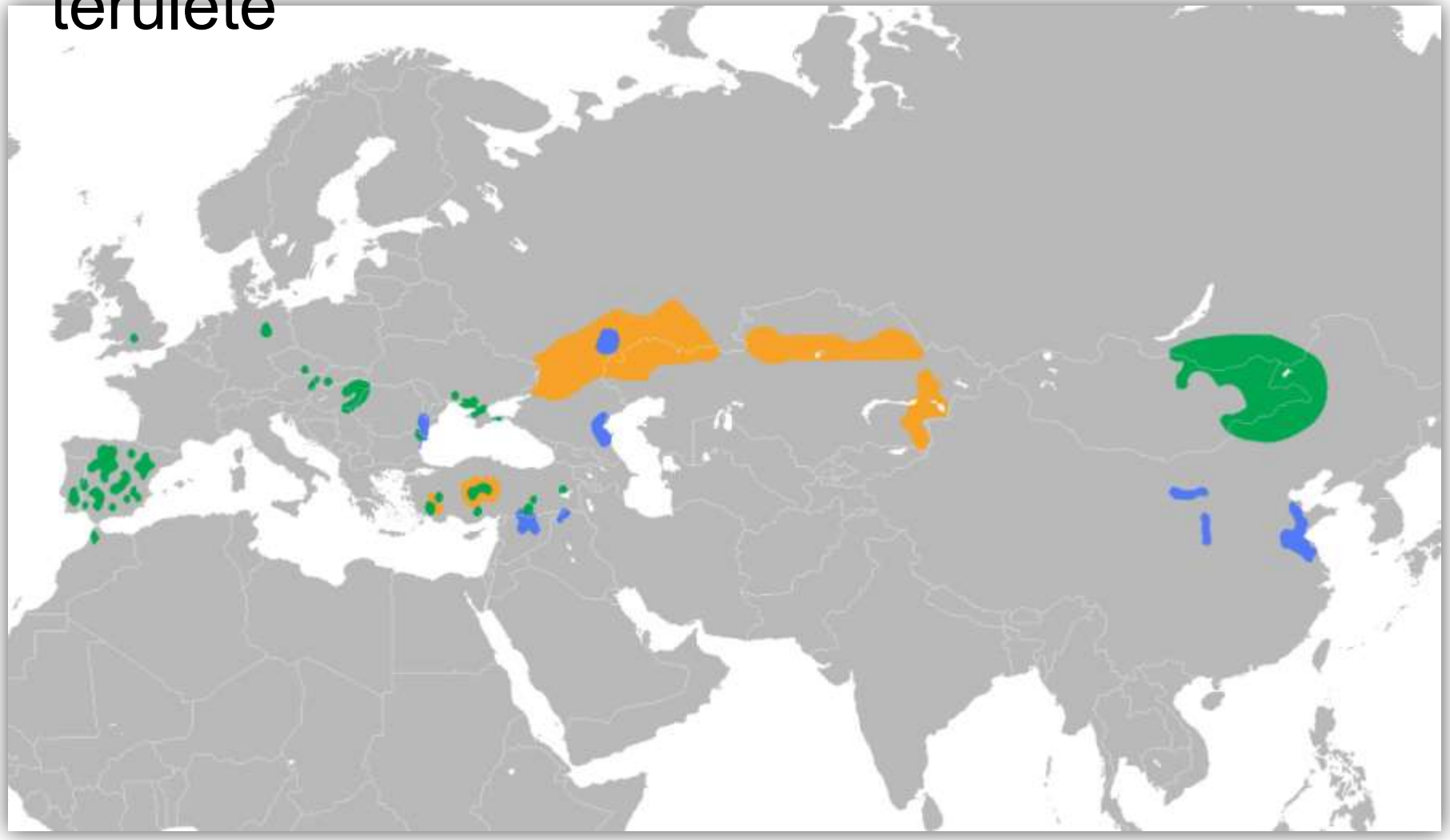
Otis tarda

Darualakúak rendje, túzokfélék családja

Tojók 4-6 kg, kakasok akár 16 kg

Egyedszáma:
Európában 15.000
Magyarországon 1500

Elterjedési területe



Fészkelőterület: nyílt területek, füves puszták és az extenzív mezőgazdasági környezet egyaránt ideális
Tápláléka: tavasztól-őszig magvak, levelek, hajtások, bogarak, egyenesszárnyúak, hernyók, esetenként kisemlősök, gyíkok, madárfiókák, télen kifejezetten növények.

A Kárpát-medencében élő túzokpopuláció általában nem vonul.

Dürgés: március végétől május végéig.
Háremtartás
Fészkelés: április végétől június közepéig
Fészekaljban 2 tojás

Költési idő 20-28 nap
Ivarérettség: kakasok 4-6 év, tyúkok 4 év

http://www.arkive.org/great-bustard/otis-tarda/video-09a.html

Magyarországi állomány helyzete

- **1900 körül 8000 egyed**
- **1969-ben 2765 egyed**
- **1970-es években 3000-3600 egyed**
- **1981-ben 3000 alatt**
- **1986-ben 2000 alatt**
- **1989-ben 1392 egyed**

A hazai állománya az elmúlt évtizedekben jelentősen megfogyatkozott, a korábbi 3000-ről 1200 példányra csökkent.

A csökkenésért legfőképpen az intenzív, nyereségorientált mezőgazdasági termelés tehető felelőssé, bár az állomány összeomlásában kétségkívül nagy szerepe van a vonulási veszteségeknek is.

A túzok ökológiai igényeit nem szem előtt tartó gazdálkodási módszerek, a téli táplálékhiány, és az élőhelyek feldarabolódása, az állomány további csökkenéséhez vezethetnek.

Feladatok

Jogi szabályozás:

- 30 példánynál nagyobb populációk élőhelye túzokkímélő földhasználat támogatást kapjon
- Környezetileg Érzékeny Területek hálózat kialakítása: ugaroltatás, gyepesítés, illetve a túzok számára kedvező növényszerkezet és agrotechnológia alkalmazásának támogatása
- A túzokos területeket károsan érintő beruházásokat nem szabad állami támogatásban részesíteni.
- Védettségi státusz fenntartása

Feladatok

Gyakorlati védelem:

- Gazdálkodók tájékoztatása
- Veszélyeztetett fészkek védelme: előzetes felderítés és védőzóna kialakítása, őrzés
- Mezőgazdasági területeken a fészkek zavartalanságának biztosítása, esetlegesen tojások mentése
- Élőhelyek természetvédelmi tulajdonba vétele, túzokkíméleti területek kialakítása

Feladatok

Gyakorlati védelem:

- Repcevetések biztosítása
- Varjúfélék, rókák, kóbor kutyák állományszabályozása
- Dévaványai túzokrezervátum
- Mesterségesen felnevelt madarak visszavadítása

Feladatok

Kutatás és monitoring:

- Tavaszi szinkronszámlálás
- Szaporodás sikerének vizsgálata
- Gyakorlati védelmi eljárások eredményességének vizsgálata

Tudatformálás és propaganda:

Nagyközönség tájékoztatása

LIFE Túzokvédelmi Program

- Megvalósított tevékenységek:
- Földterületek vásárlása
- Élőhely fejlesztés: visszagyepesítés, lucernatelepítés, repcetelepítés, ugaroltatás
- Télen hó eltávolítás a földekről
- Légvezetékek kiváltása földkábelre
- Fészekmentések számának növekedése
- Madármegfigyelő tornyok, sorompók létesítése
- Kommunikációs anyagok

A nemzeti parkok és a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület évtizedek óta küzdenek a túzokpopuláció fenntartásáért, illetve gyarapításáért.

Az MME ez irányú tevékenységéről a www.mme.hu oldalon találunk bővebb információkat.

Túzokvédelmi területek

- Felső-Kiskunsági szikes puszták
- Solti-sík
- Hevesi-sík
- Borsodi Mezőség
- Hortobágy
- Bihari-sík
- Dévaványai-sík
- Kis-Sárrét
- Mosoni-sík

PARLAGI SAS

- **A parlagi sas egyike kiemelkedő természeti értékeinknek.**

http://www.imperialeagle.hu/

No. of known eastern imperial eagle nests in Hungary (1980-2018)

Magas mérgezési intenzitás

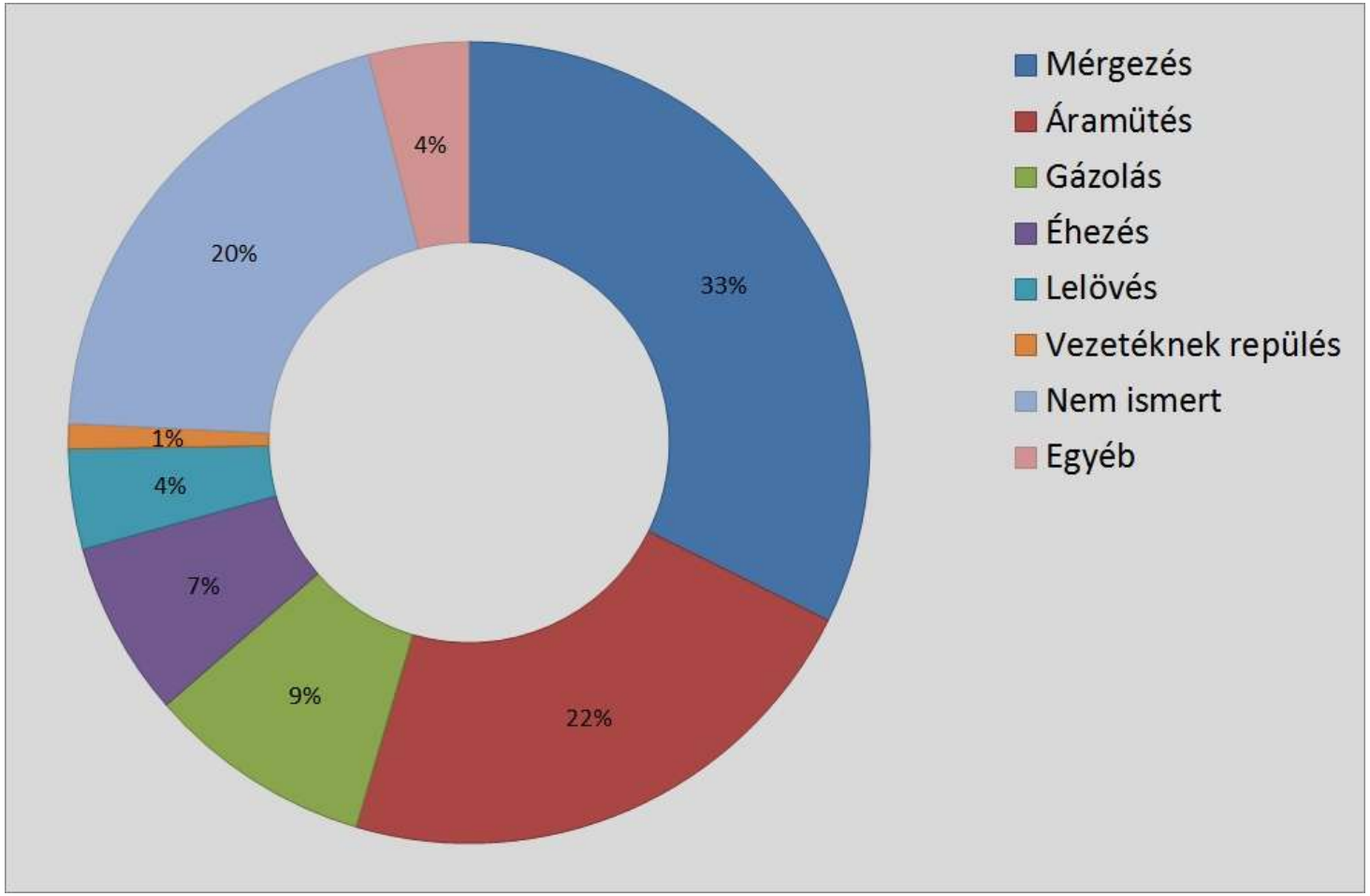
Improved survey

250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0

1980 1982 1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996 1998 2000 2002 2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018

parlagisas.hu
imperialeagle.hu

Halálozási okok a megkerült parlagi sas tetemek alapján (2001-2009)



Forrás: http://parlagisas.hu/

Állományt veszélyeztető tényezők

- Erdő- és mezőgazdálkodás
- Lelövés
- Illegális kereskedelem
- Turizmus
- Tojásgyűjtés
- Mérgezés

Fotó: http://parlagisas.hu/

Mérgezések

Megmérgezett sasok számának alakulása az elmúlt 10 évben
(1998-2009 április, összesen 92 példány)
35
30
25
20
15
10
5
0
3
4
7
4
10
15
7
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009 január-március
parlagi sas
rétisas
szirti sas

Védett madarakat ért mérgezések községhatár szerinti eloszlása
(1998-2008.03.20: 794 példány 77 eset során)
Jelmagyarázat
Fokozottan védett
6 - 11
2 - 5
1
0
Védett
1
2 - 5
6 - 10
11 - 50
51 - 206

Áramütés

- A középfeszültségű szabadvezetékek veszélyt jelentenek a madarakra. A vezetékek oszlopaira felülni próbáló madarak két vezetéket vagy egy vezetéket és egy földelt oszlopelemet egyidejűleg megérintve áramütést szenvednek. Minél nagyobb egy madár, annál inkább ki van téve ennek a veszélynek, de a kisebb testű ragadozók(pl. a vércsék) is nagy számban pusztulnak el áramütés következtében. Az áramütés az esetek többségében azonnali halált okoz.

Védelmi célkitűzések

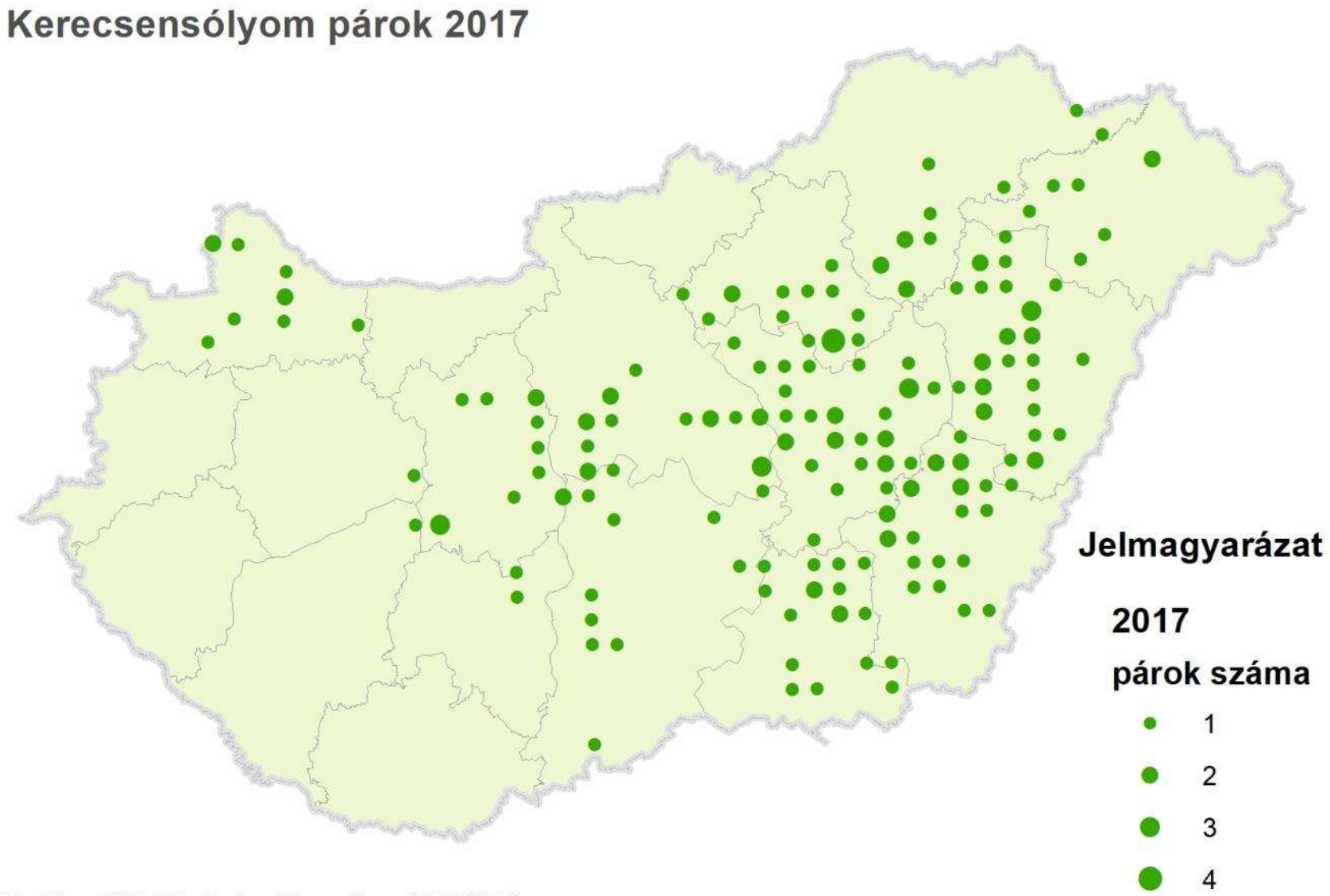
- Jelenlegi populáció megőrzése
- Védőzónák kijelölése
- Erdőtelepítés megakadályozása
- Fészkek megerősítése
- Műfészkek kihelyezése
- Téli etetés

KERECSENSÓLYOM

- **A kerecsensólyom az egyetlen olyan ragadozó madarunk, amely fontos szerepet játszik a magyarság hitvilágában**

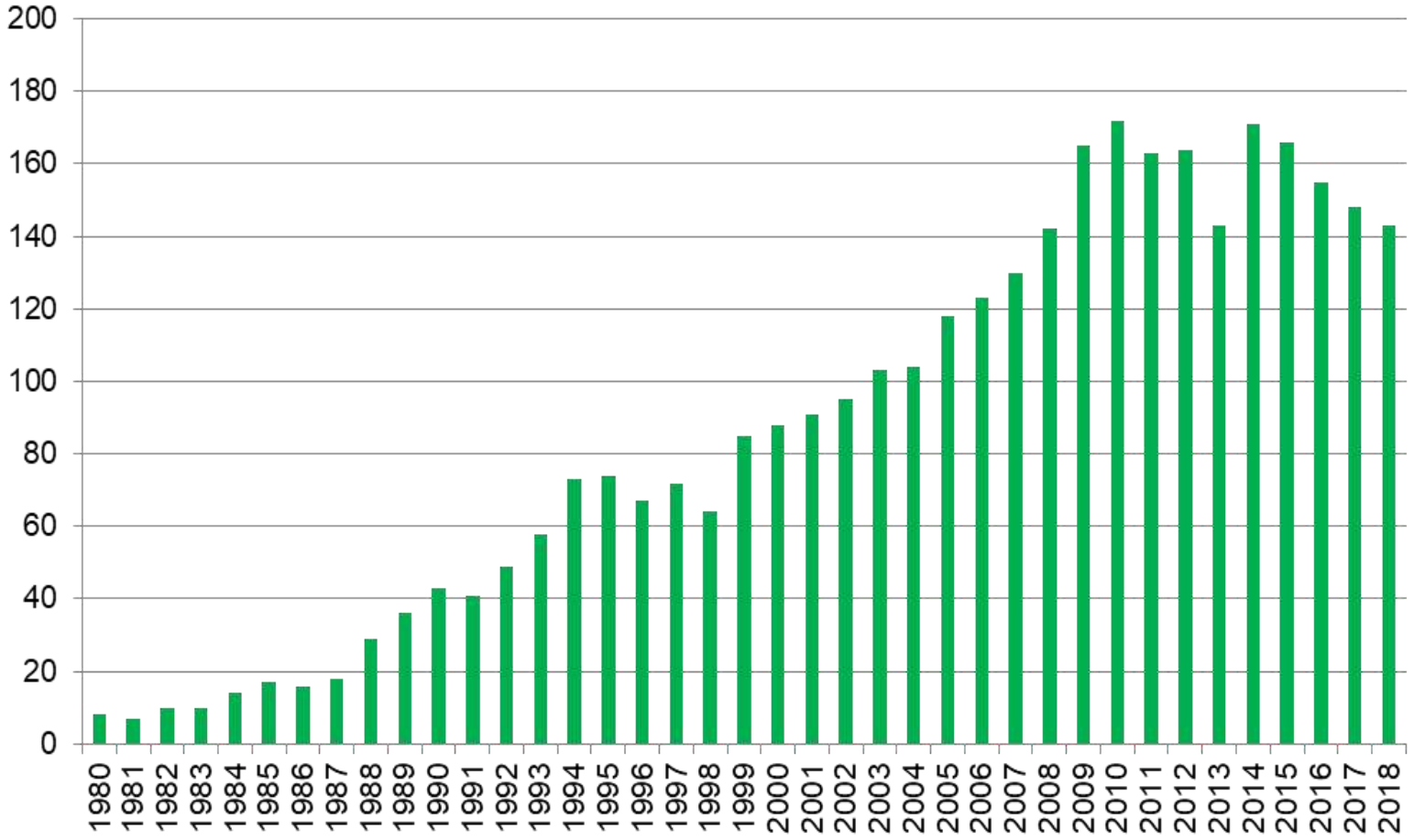
http://sakerlife.mme.hu/

KERECSENSÓLYOM ELTERJEDÉSI TÉRKÉPE 2017



Készült az MME Monitoring Központban, 2018.04.19.

A fészket foglaló kerecsensólyom párok számának alakulása Magyarországon 1980-2018



MME

raptors preylife

Life

NATURA 2000

FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM

Veszélyeztető tényezők

- Áramütés
- Mezőgazdálkodás
- Erdőgazdálkodás
- Illegális kereskedelem
- Mérgezés
- Lelövés

Áramütés

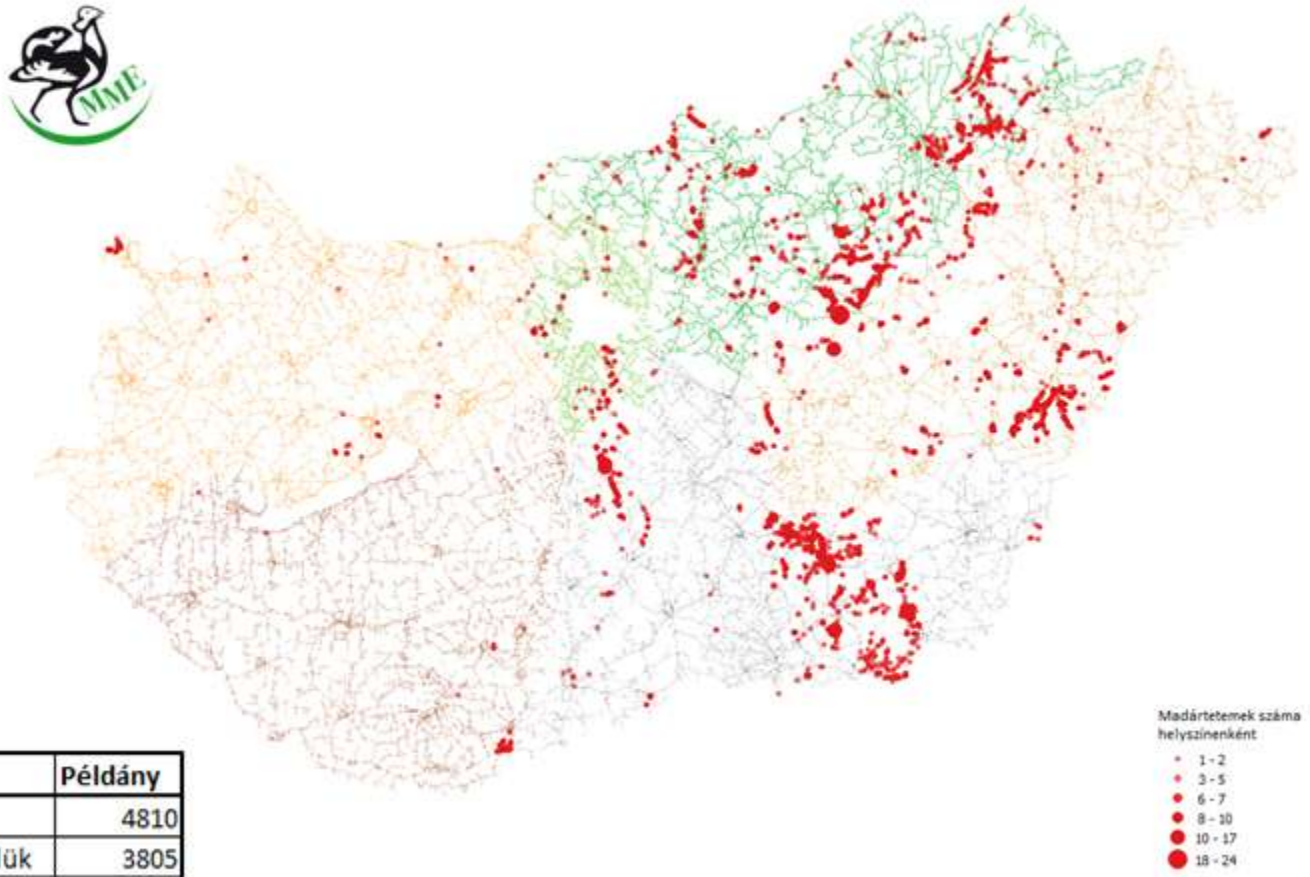
Kedvezőbb típusok

Fokozottan védett fajok

Magyar név	Természetvédelmi érték
rétisas	1 000 000 Ft
parlagi sas	1 000 000 Ft
kerecsensólyom	1 000 000 Ft
kígyászölyv	1 000 000 Ft
fekete gólya	500 000 Ft
kék vércse	500 000 Ft
vándorsólyom	500 000 Ft
uhu	500 000 Ft
szirti sas	500 000 Ft
halászsas	500 000 Ft
szalakóta	500 000 Ft
haris	500 000 Ft
vörös gém	250 000 Ft
fehér gólya	100 000 Ft
pusztai ölyv	100 000 Ft
gyöngybagoly	100 000 Ft
kuvik	100 000 Ft
uráli bagoly	100 000 Ft
bakcsó	100 000 Ft
böjti réce	100 000 Ft
bölömbika	100 000 Ft
nagy kócsag	100 000 Ft
gyurgyalag	100 000 Ft

Regisztrált madárelhullás	Példány
Összesen (védett és nem védett)	4810
Természetvédelmi oltalom alatt áll közülük	3805
Fokozottan védett faj egyede	552
Védett faj egyede	2533

2007-2017 között dokumentált madárpusztulások az MME KFO (középfeszültségű oszlopfelmérés) adatbázis nyilvántartása szerint



Védelmi célkitűzések

- Jelenlegi állomány megőrzése
- Élőhelyi, szaporodási feltételek biztosítása
- Áramütés veszélyét minimálisra kell csökkenteni
- Veszélyeztetett fészkek őrzése
- Műfészkek kihelyezése, meglévők újítása
- Síkvidéki fasorok pótlása, fenntartása

Mesterséges fészkelőhelyek nagyfeszültségű oszlopokon

Módszerek

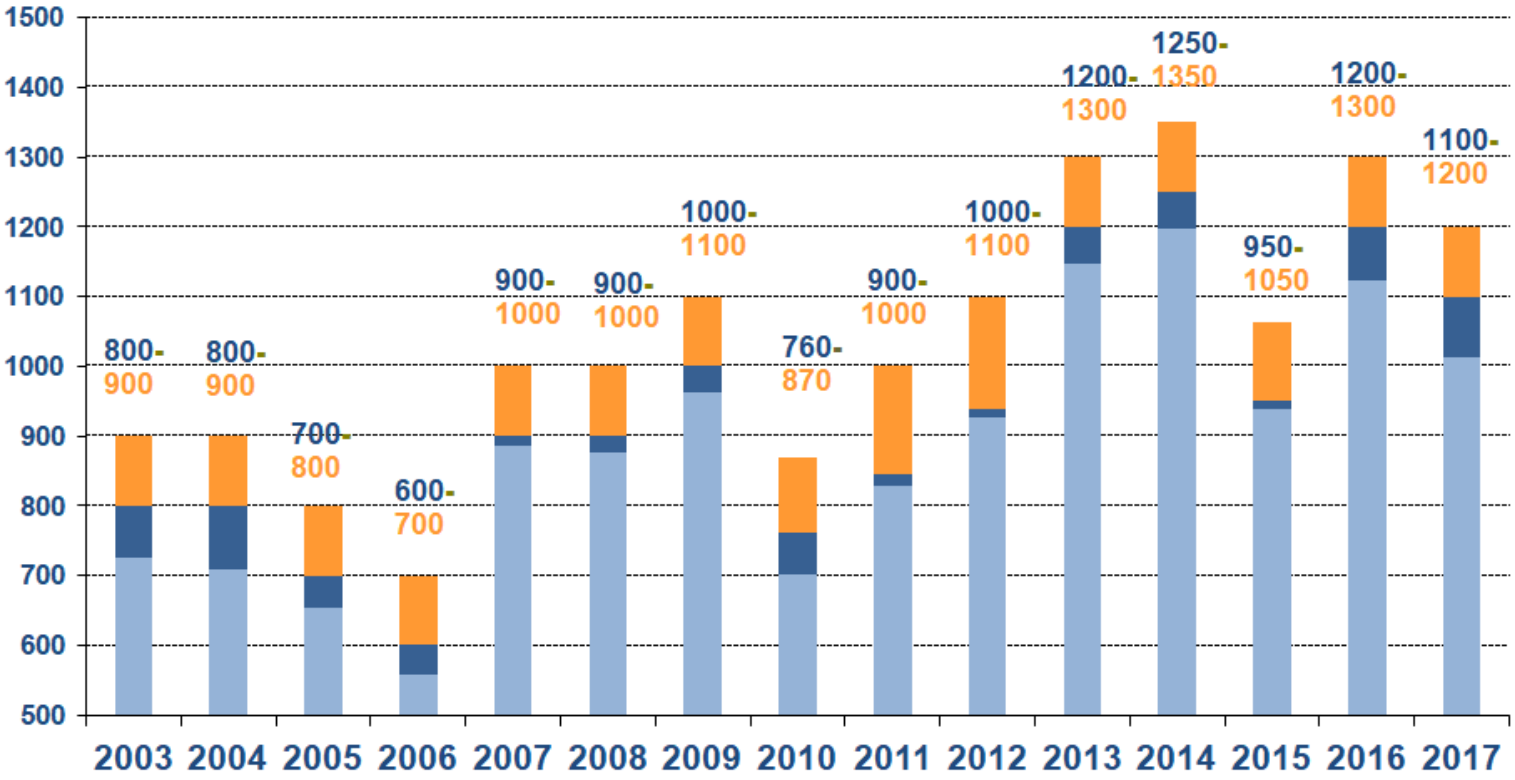
- A projekt a fészkelőhelyek biztosítására helyezi a hangsúlyt, fészkelőhelyek védelmével és megteremtésével, fészkelőládák kihelyezésével az alkalmas élőhelyeken a kerecsenek megtelepedését elősegítendő.
- A program erőfeszítéseket tesz a faj táplálék és élőhely-preferenciájának jobb megismerésére, bevezeti az ürge (*Spermophilus citellus*) – barát élőhely-kezelési módszereket a Natura 2000-es területek kapcsán és javaslatot tesz az agrár-környezetvédelmi támogatások rendszerének módosítására a kedvezőbb élőhely-kezelési gyakorlat támogatásának érdekében. Ürgetelepítésre is sor kerül, néhány lehetséges kerecsensólyom-élőhelyen.

KÉK VÉRCSE

- **A kék vércse térségünk egyetlen telepesen fészkelő ragadozó madara.**

http://kekvercse.mme.hu/

2003-2017



Kék vércse költőpárok száma Magyarországon:

Veszélyeztető tényezők

- Varjútelepek megszűnése
- Táplálkozó- és fészkelő területek elvesztése
- Áramütés
- Ragadozók kártétele
- Lelövés
- Mérgezés

A két védett madár közötti kapcsolat

- A kék vércse nem épít fészket, ezért elsősorban a vetési varjú fészkeit foglalja el.
- Ezért a kék vércse állománya csak a vetési varjak költőtelepeinek megőrzésével biztosítható.

2004

2018

Ládák
IFE/After LIFE

De: az állomány 70%-a műfészekben

2018…

- Élőhelykezelési kutatások

- Varjak állományának megőrzése
- Szombathely (városi telepek jövője?)

- Nyestek elleni megelőző védekezés

Meddig?

Védelmi célkitűzések

- További fogyatkozás megakadályozása
- Megtelepedési lehetőség biztosítása
- Őrzés
- Hagyományos táj arculatának biztosítása

9. Ex situ védelem

Ex situ védelem

A leghatékonyabb védelmi módszer az **in situ** (természetes élőhelyén) védelem

Alacsony populáció méret esetén szükséges az **ex situ** védelem

Első sikeres példák: Dávid szarvas, Przewalski ló

Ex situ védelem helyszínei:

- állatkertek, vadasparkok, akváriumok
- botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Ex situ védelem

Ex situ pozitívumok:
- Pontosabb információk
- Jobb bemutathatóság – PR (kb. 600 millió látogató évente)
- Közvélemény érdeklődésének, támogatásának megnyerése !

negatívum:
- rendkívül költséges – pl. 50* drágább az elefánt, fekete orrszarvú esetében, mint **in situ**

Korlátjai:
- Populáció méret
- Alkalmazkodás a mesterséges helyhez
- Tanulási készségek
- Genetikai változatosság
- Folytonosság – pénzhiány
- Koncentráció – katasztrófa rizikó

12.2. ábra. A modern állatkertek a látogatók oktatását és az állatok megmentését egyaránt szolgálják; a Bronx Zoo látogatói éppen a prérikutyákat figyelik meg egy olyan környezetben, ahol lehetővé válik számukra az állatok viselkedésének utánzása is (Fotó: Michael K. Nichols/ National Geographic Image Collection)

Állatkertek – karizmatikus fajok – figyelem felhívás

A ~2 millió fajból 3000 faj van ex situ körülmények között

A bemutatott fajok számos esetben vadon élő egyedekből. USA-ban csak 100 önfenntartó populáció a ritka emlős fajok esetében

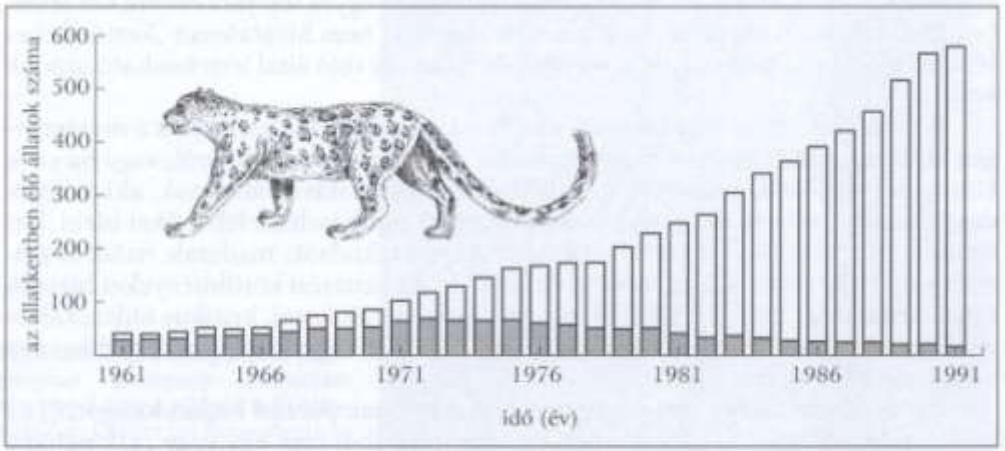
Tenyésztési programokban fajonként 100-150 egyeddel 2000 emlős fajt lehetne megőrizni

Nemzetközi Természetvédelmi Unió (IUCN) speciális csoportja – tanácsadás a veszélyeztetett fajok szaporítási programjaiban

Pl. Nyíregyházi ZOO - Több, mint 50 fajmegmentési programban vesznek részt, sikeresen szaporodik náluk többek között a zsiráf, a lisztmajmocska, a borneói orangután, a bali seregély és a szibériai tigris.

Pótanyás nevelés, mesterséges keltetés, mesterséges megtermékenyítés, embrió átültetés

Részvétel visszatelepítési, gyarapítási programokban

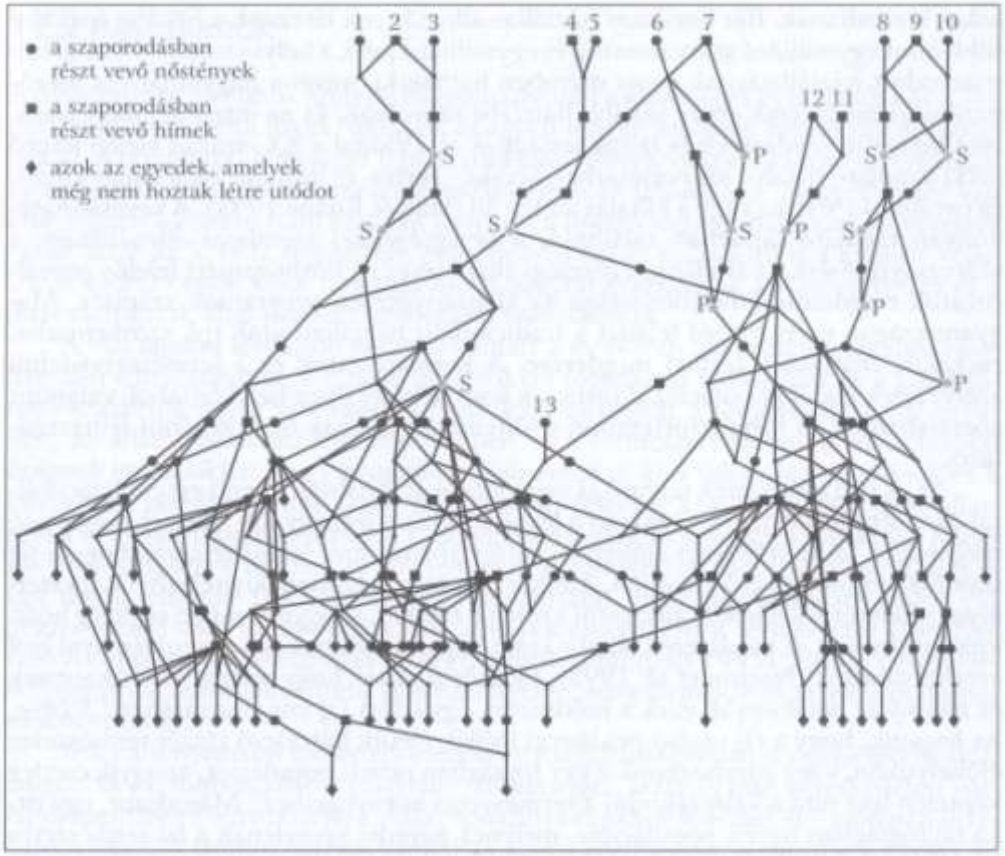


12.3. ábra. A hópárduc *(Panthera uncia)* állatkertekben élő populációjának csak kis hányadát kellett vadon befogni (szürke oszlopok), állományának nagyobb része fogságban tartott populációból származik (fehér oszlopok), mert fogságban jól szaporodik (Blomquist 1995 nyomán)

Sikeres tenyésztési programok

12.4. ábra. Ez a bongóborjú *(Tragelaphus eurycerus)* embrióátültetéssel jött a világra a Cincinnati Zoo Center for Reproduction of Endangered Wildlife telepén; pótanyja egy elandtehén *(Taurotagus oryxi)* (Fotó: © The Cincinnati Zoo)

Beltenyészetség problémája



12.5. ábra. A fogságban tartott populációk gyakran erősen beltenyésztettek; ezt illusztrálja a Przewalski ló egy csoportjának pedigréje (Thomas 1995 alapján)
A 13 alapító számokkal van jelölve. A rokonok közötti párosodás gyakorivá vált. A testvérek közötti (S) és szülő-utód közötti (P) párosodás külön csillaggal van jelölve.

ISIS Nemz. Fajnyilvántartó Rendszer – beltenyésztés ellen 48 ország 405 egység, 4200 faj 180 000 egyed

Fajmegőrzési programok az állatkertekben
http://zoo.hu/konyvtar/szakmai-kuldetes/

Gerinctelen fajok megőrzésének fontossága is egyre jobban előtérbe kerül

Háziállat fajok megőrzése (pl. szürke marha, bivaly, mangalica)
http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu_595

Akváriumok

Tengeri
Édesvízi fajok

Bemutatása
Megismerése
megőrzése

Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

1600 helyen, 80 000 faj 4 millió pd.

Specializálódnak

Hazai legnagyobb Vácrátót, világon UK Kew Garden

http://www.kew.org/index.htm

Ismeretek szerzése, szakértők, közvélemény

Mérsékelt öv túlreprezentált

Magbankok

Főként a mezőgazdasági növényekre- 15% a világ fajainak nem tárolható a magja

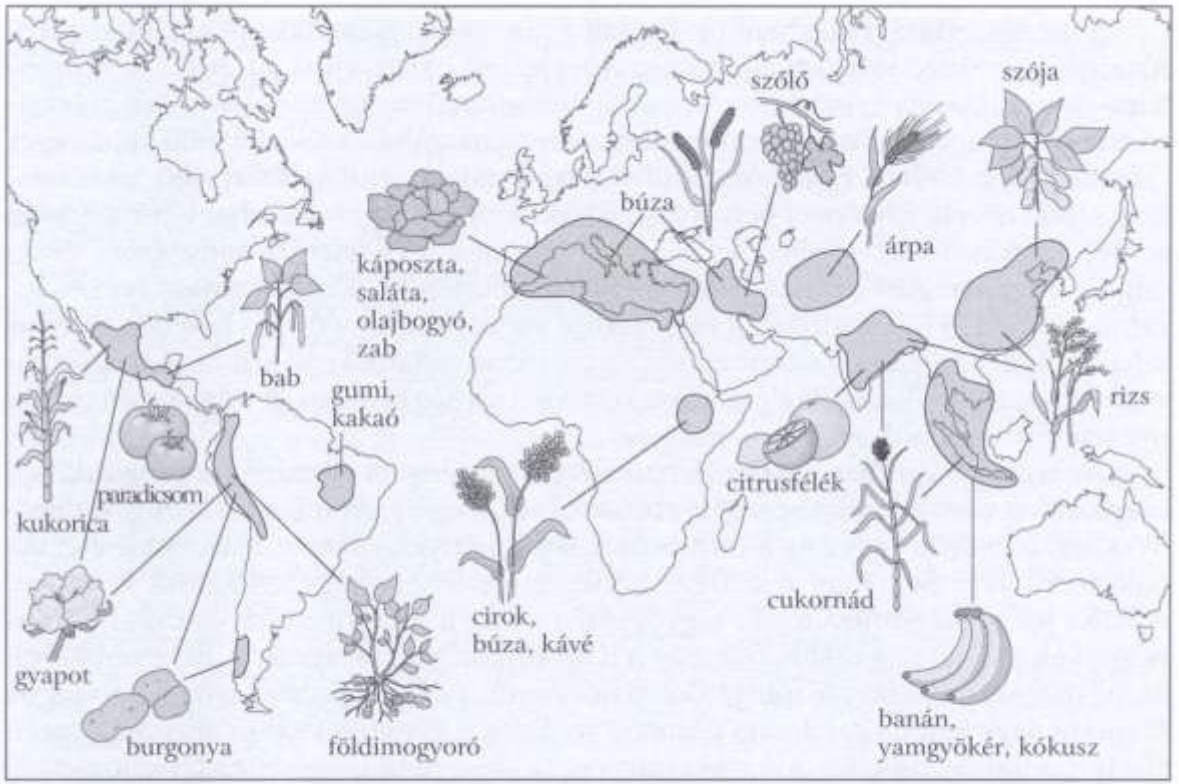
Termesztett fajok diverzitás hot spotjai

12.7. ábra. Egy magbank és működése (Fotó: az USDA jóvoltából)
a) A National Seed Storage Laboratory (NSSL) központja a Colorado Államban, Fort Collinsban.
b) Bizonyos magvakat folyékony nitrogénben, –196 °C-on tárolnak.
c) Az NSSF központjában bizonyos növények magvait hermetikusan záró tasakokban, –20 °C-on tárolják.
d) Sok növényfaj és -fajta magvait gondosan szétválogatják, katalogizálják és tárolják. A részletes cédulák tartalmazzák a növény jellemzőit, a gyűjtés helyét és időpontját.

Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Termesztett fajok diverzitás hot spotjai

Korrekt üzlet szükségessége az országok között



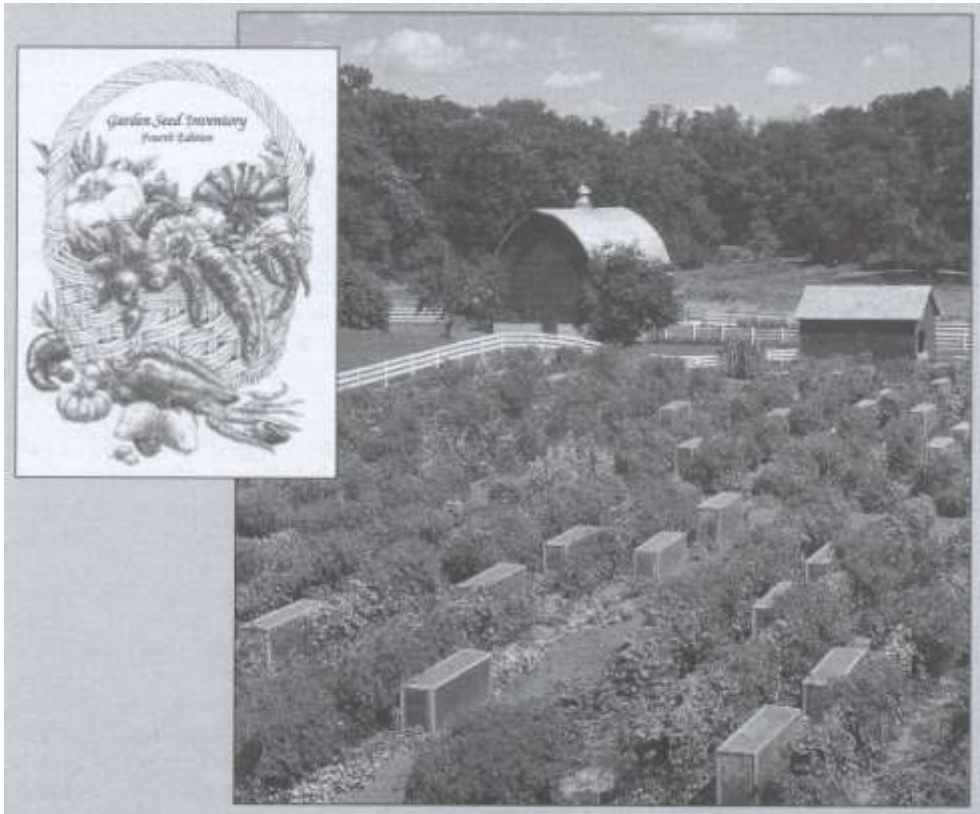
12.9. ábra. **A mezőgazdasági haszonnövények fontos diverzitási forrópontjai a Föld néhány kitüntetett helyén összpontosulnak; ezek a területek pedig gyakran egybeesnek az adott faj kultúrába vonásának első helyszínével vagy olyan területekkel, ahol mind a mai napig tradicionális gazdálkodás keretében termesztik ezeket a fajokat (Garrison Wilkes jóvoltából)**

Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Seed Savers Exchange

Mezőgazdasági fajták (~12 000) megőrzése magánszemélyek, szervezetek cégek részvételével

SSE fajta megőrzés



Az SSE (Seed Savers Exchange – Magmentők) kiadványa és telepe
Ez a szervezet adja ki a Garden Seed Inventory (Kertészeti Mag Leltár) című kiadványt, ami 245 magkatalógus és 6483 zöldségváltozat elérhetőségét tartalmazza. Az SSE központja Iowa államban található Heritage Farm (Örökség Gazdaság), ahol sok ritkaságszámba menő, nehezen fellelhető zöldségváltozatot termesztenek. A képen látható védőberendezések bizonyos változatokat megvédenek keresztmegporzástól.

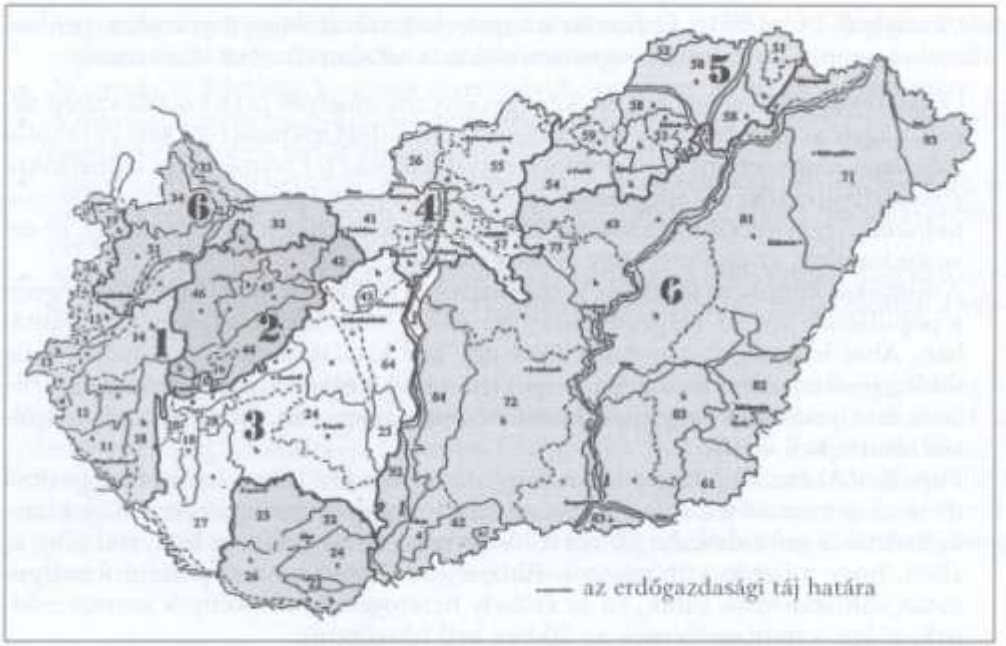
Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Magmintavétel irányelvei:

1. kihalás, unikumok, visszatelepíthetőek, ex situ-ban tenyészthetőek, potenciális gazd. Érték
2. fajonként 5 pop.ból, reprezentatív legyen
3. pop.-ént 10-50 egyed
4. db függ a mag tuléléstől
5. kis szap. fajoknál kevesebb magot

Fák

Megfelelő szaporító anyag, Mo.-on 6 tájegység



12.10. ábra. Fontos erdőalkotó fafajaink (bükk, kocsánytalan tölgy, csertölgy, magas kőris) származási körzetei

In Situ vs. Ex Situ védelem

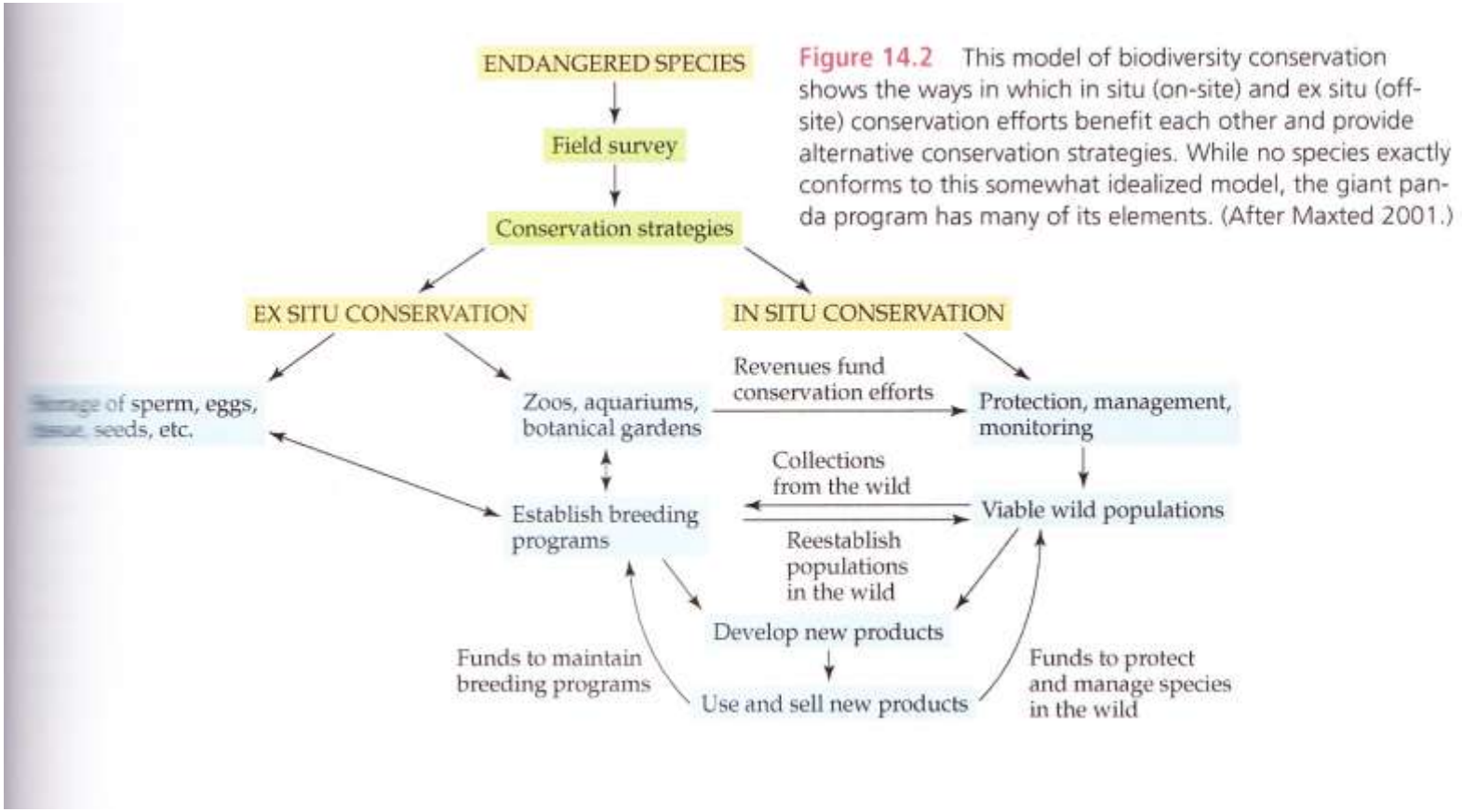


Figure 14.2 This model of biodiversity conservation shows the ways in which in situ (on-site) and ex situ (off-site) conservation efforts benefit each other and provide alternative conservation strategies. While no species exactly conforms to this somewhat idealized model, the giant panda program has many of its elements. (After Maxted 2001.)

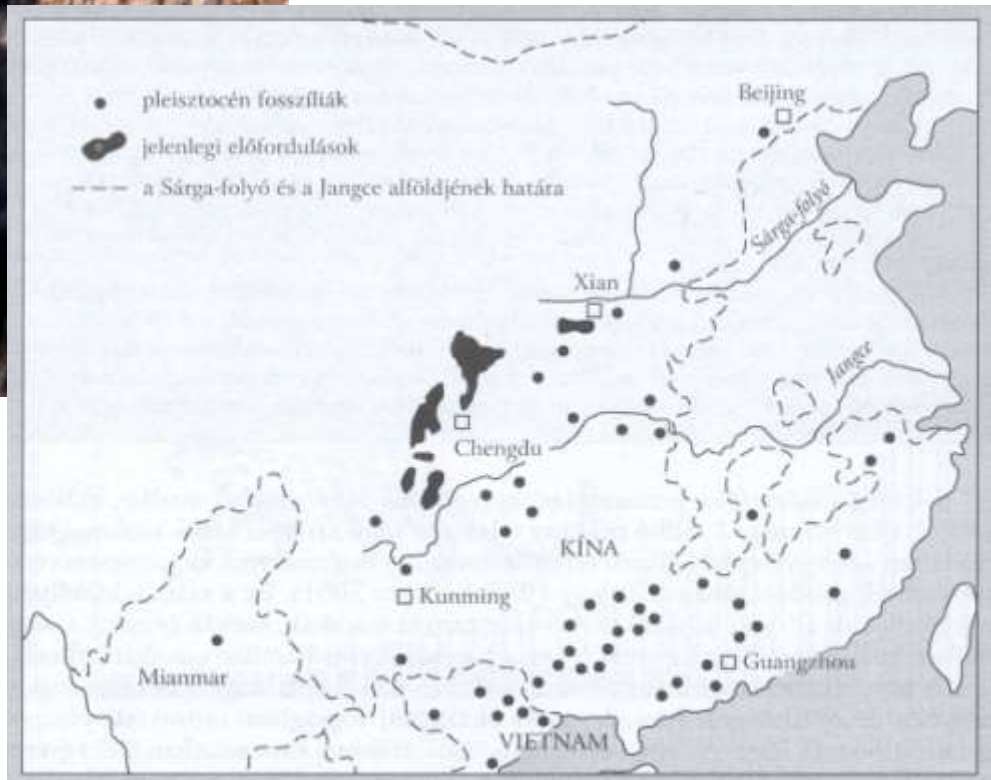
Óriáspanda

- Legismertebb, végveszélyben lévő faj
- Emberek milliói szeretik és ismerik
- A Világ Természetvédelmi Alap címerállata
- Az emberi hatások felerősítik a kihalás veszélyét

Táplálkozása

- Étrendje kizárólag bambuszból áll
- Hiányoznak belőle a szimbionta baktériumok
- Ebből adódik hogy folyamatosan enniük kell
- A bambusz ciklikus pusztulásának megfelelően változtatni kell az étrendjükön
- Emiatt vándorolniuk kell

Panda



Az óriás panda valaha elterjedt faj volt Kína keleti részén, Mianmarban és Vietnamban is; napjainkban elterjedése mindössze néhány területre korlátozódik Chengdu és Xian városok környékén

A „megmentett” pandák

- A bambuszpusztulás idején felkutatták az állatokat
- Ezeket begyűjtötték és állatkertbe vitték őket
- Fogságban nem tudnak úgy szaporodni, mint a szabadban

Szaporodásuk

- Nagyon válogatósak a párválasztásban
- Kevés esetben hoznak létre élő utódot
- Mesterséges megtermékenyítéssel se értek el nagy sikereket
- Az utódok gyakran csak néhány napot élnek

Szaporodásuk

- A nőstények 1 évben csak egyszer tüzelnek
- Mindössze 2- 3 napig termékenyek
- Egy vagy két utódot hoznak világra
- A bocsok rendkívül aprók és gyámoltalanok

Vadászatuk

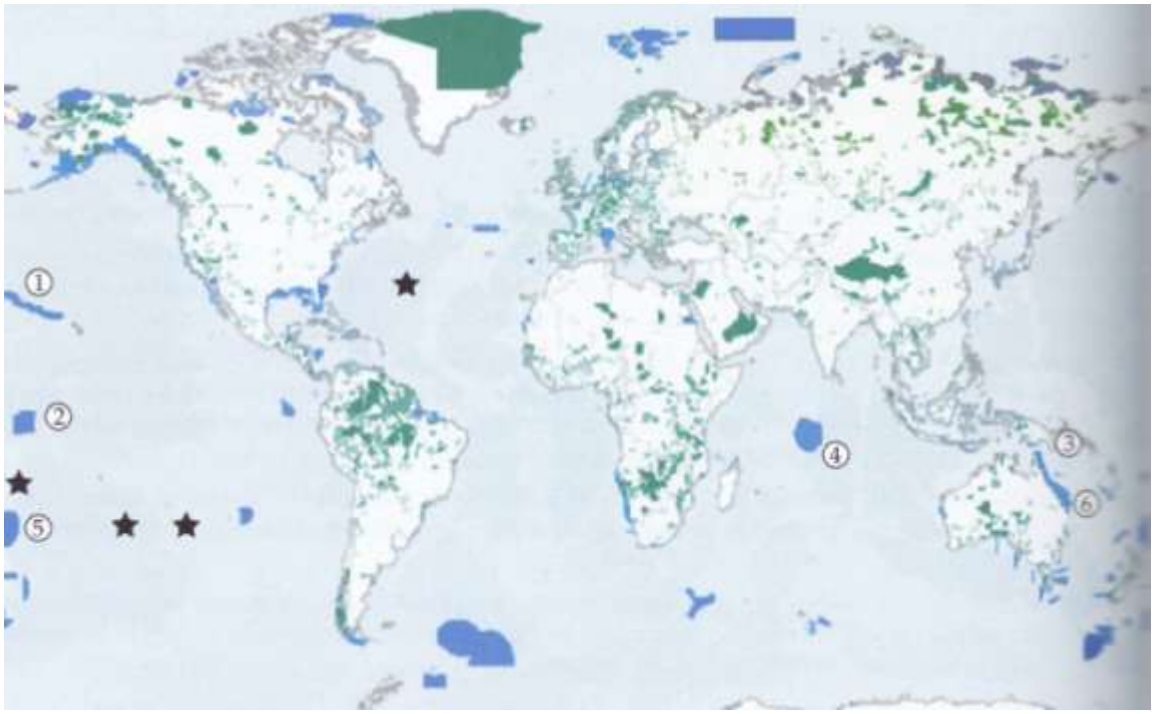
- Bundájukért orvvadászok is pusztítják
- Akár halálbüntetést is lehet a vadászatért kapni
- Próbálják rezervátumokba gyűjteni őket

10. Védett területek

Védett területek, természetvédelem a gyakorlatban

IUCN rendszere

1. vadon területek, szigorúan védettek, a- kutat, monitor, b- rekreáció
2. NP nincs kereskedelmi használat
3. Természeti emlék
4. Kezelt termvéd. Terület
5. Tájvédelmi körzet
6. Védett területek, fenntartható termelés



Közel 140 000 védett terület a Földön (területe 13%-án)

Ebből Grönland teszi ki 3%-ot

Védett területek, természetvédelem a gyakorlatban

IUCN rendszere

1. vadon területek, szigorúan védettek, a- kutat, monitor, b- rekreáció
2. NP nincs kereskedelmi használat
3. Természeti emlék
4. Kezelt termvéd. Terület
5. Tájvédelmi körzet
6. Védett területek, fenntartható termelés

13.1. táblázat. Védett és hasznosított területek a Föld nagy földrajzi régióiban

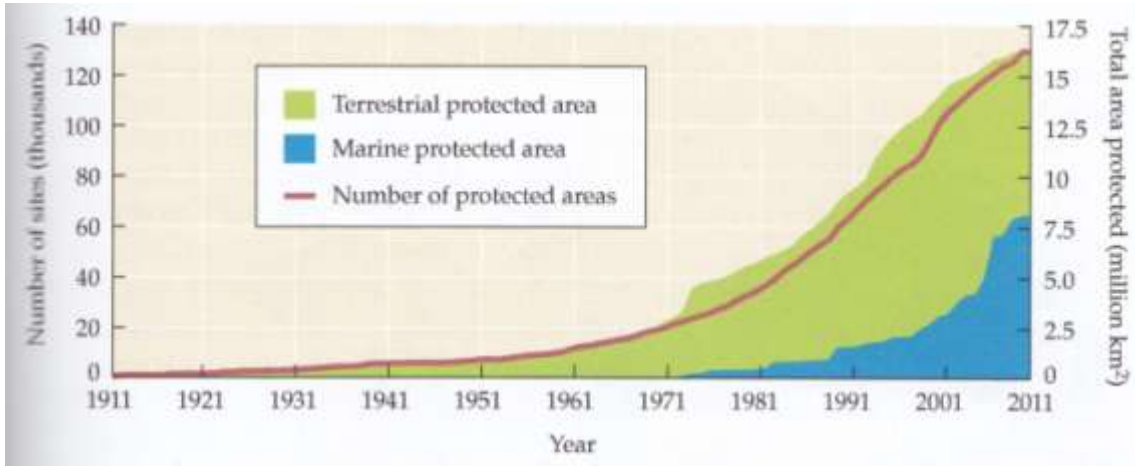
Régió	Védett területek (IUCN I-V. kategóriák)			Hasznosított területek (IUCN VI. kategória)		
	száma	területe (km^2)	aránya (%)	száma	területe (km^2)	aránya (%)
Afrika	704	1 388 930	4,6	1562	746 360	2,5
Ázsia[a]	2181	1 211 610	4,4	1149	306 290	1,1
Észak- és Közép-Amerika	1752	2 632 500	11,7	243	161 470	0,7
Dél-Amerika	667	1 145 960	6,4	679	2 279 350	12,7
Európa	2177	455 330	9,3	143	40 350	0,8
volt Szovjetunió	218	243 300	1,1	1	400	0
Óceánia[b]	920	845 040	9,9	91	50 000	0,6
Összesen[c]	8612	7 922 660	5,9	3868	3 588 480	2,7

Forrás: WRI 1994

[a] A volt Szovjetunió nélkül.

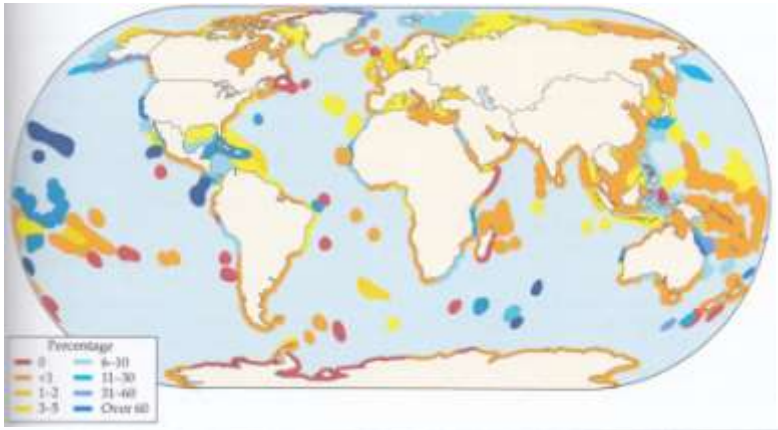
[b] Ausztrália, Új-Zéland és a Csendes-óceán szigetei.

[c] Csak az országos, kormányok által védett területeket foglalja magában, a magántulajdonú és a helyi védettségű területeket nem. Az Antarktiszt szintén nem vettük figyelembe.

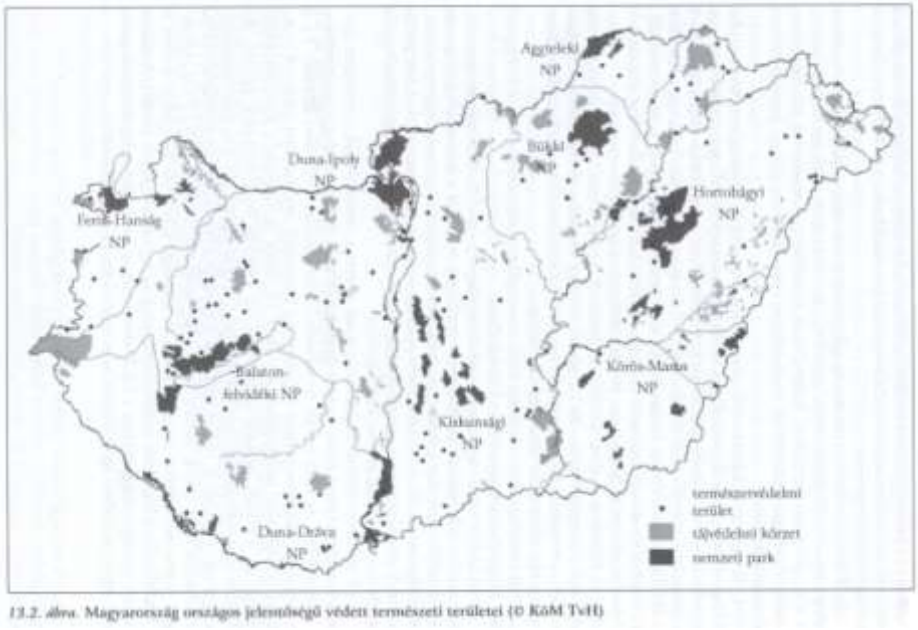


Természetvédelem a gyakorlatban

Alul reprezentáltak a tengeri területek:
Tengerek Oceánok - torkolatoknál
3 legnagyobb
- Nagy Korallzátony Tengeri Park
- Galapagos Tengeri Park
- Északi Tengeri Rezervátum



Védett terület típusok Magyarországon
Nemzeti Park
Tájvédelmi Körzet
Természetvédelmi terület (országos/helyi)
Természeti emlék



13.2. ábra. Magyarország országos jelentőségű védett természeti területei (© KöM TvH)

Ex lege védett területek
Bioszféra rezervátumok – magterület – puffer
Erdőrezervátum

Első debreceni Nagyerdő 1939

2001-ig 9.17% védett, 850 000 ha

NATURA 2000 területekkel, 20%-a védett

Különleges Madárvédelmi Területek
Különleges Természetmegőrzési Területek
http://www.natura.2000.hu/hu

Hazai Nemzeti Parkok

- Aggteleki
- Balatonfelvidéki
- Bükki
- Duna-Dráva
- Duna-Ipoly
- Fertő-Hanság
- Hortobágyi
- Kiskunsági
- Körös-Maros
- Őrségi

Védett területek hatékonysága

Kitüntetett pontokon a leghatékonyabb:

- magassági grádiensek
- geol. form. Egymásra helyeződnek
- Geol. idős helyek
- Szűk keresztmetszetű erőforrások

Az adott területre jellemzők, a reprezentativitás fontossága

Ad hoc terület kijelölés veszélyei:
- nem reprezentatív

13.6. táblázat. **A 14 fő biom relatív védettségi állapota**

Biom	Összes terület (km^2)	A védett területek száma	A védett terület nagysága (km^2)	A védett területek aránya (%)
Trópusi esőerdők és nedves erdők	10 513 210	506	538 334	5,1
Trópusi száraz erdők	17 312 538	799	817 551	4,7
Trópusi gyepek, szavannák	4 264 833	59	235 128	5,5
Szubtrópusi vagy mérsékelt övi esőerdők	3 930 979	899	366 297	9,3
Mérsékelt övi lombhullató erdők	11 216 660	1507	358 240	3,2
Mérsékelt övi örökzöld tűlevelű erdők	3 757 144	776	177 584	4,7
Mérsékelt övi gyepek	8 976 591	194	99 982	0,8
Meleg sivatagok, félsivatagok	24 279 842	300	984 007	4,1
Hideg sivatagok	9 250 252	136	364 720	3,9
Boreális tajgaerdők	15 682 817	429	487 227	3,1
Tundra (sarkvidéki és magashegyi gyepek)	22 017 390	78	1 645 043	7,5
Szigetcsoportok (pl. Hawaii, Galápagosz)	3 252 270	530	322 769	9,9
Tórendszerek (pl. amerikai Nagy-Tavak)	517 694	17	6 635	1,3
Magashegységek (pl. Andok, Himalája)	10 633 145	1277	852 494	8,0

Forrás: IUCN 1994b

Védett területek létrehozása

.

Lépések:

- régió élővilágának és élőhelyeinek leírása, adatok összegzése
- prioritások, természetvédelmi célok meghatározása
- jelenlegi védett területhálózat mennyiben szolgálja a természetvédelmi célokat
- célok elérése érdekében új területek kiválasztása
- védettségi kategóriák meghatározása
- védett terület tervezése
- védett terület létrehozása, kezelések
- abiotikus és biotikus állapot monitorizása, célállapottól való eltérés korai jelzése
- szükséges intézkedések megtétele

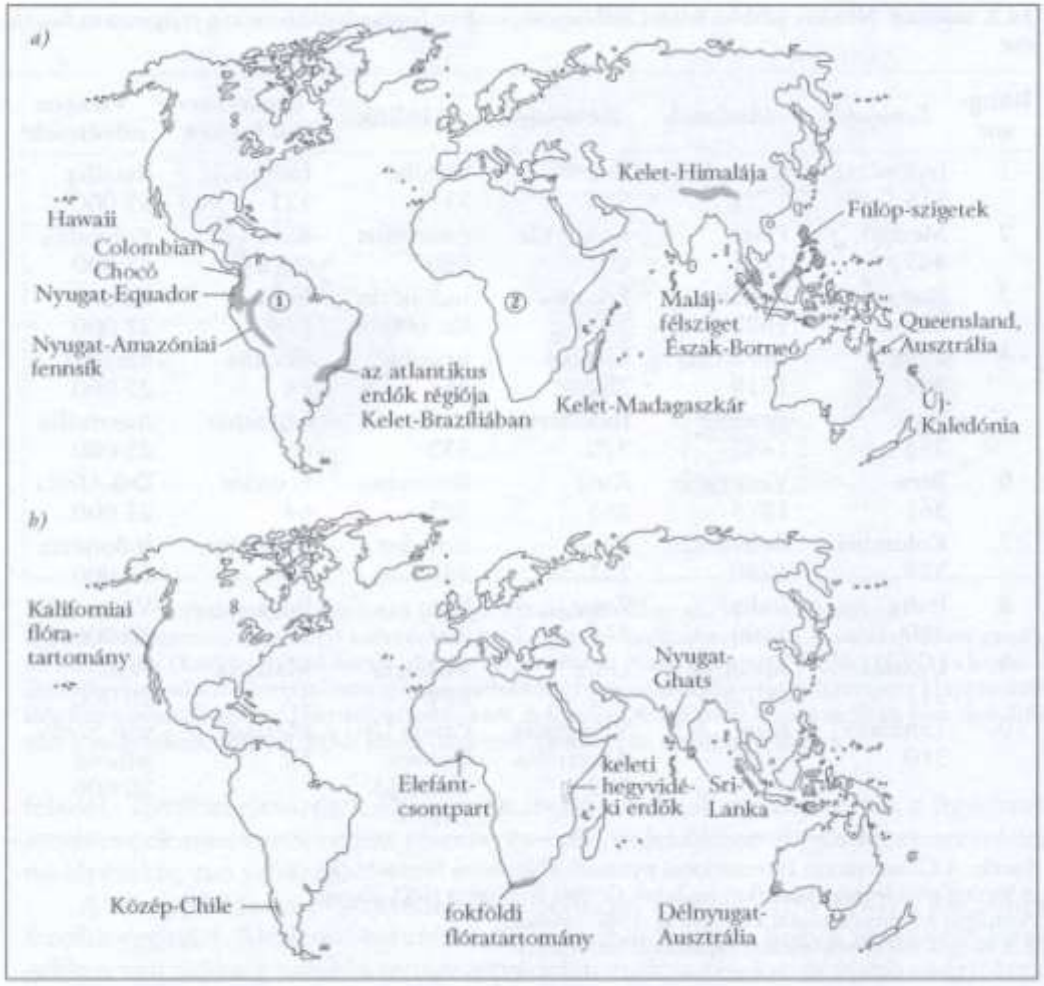
Védett területek létrehozása

.

Prioritások <– >ad hoc kijelölés

- Fajgazdagság
- Indikátor csoportok gazdagsága
- Magasabb rendszertani egységek gazdagsága
- Endemizmus
- Veszélyeztetettség
- Biogeográfiai régiók, közösségek

Hot Spotok



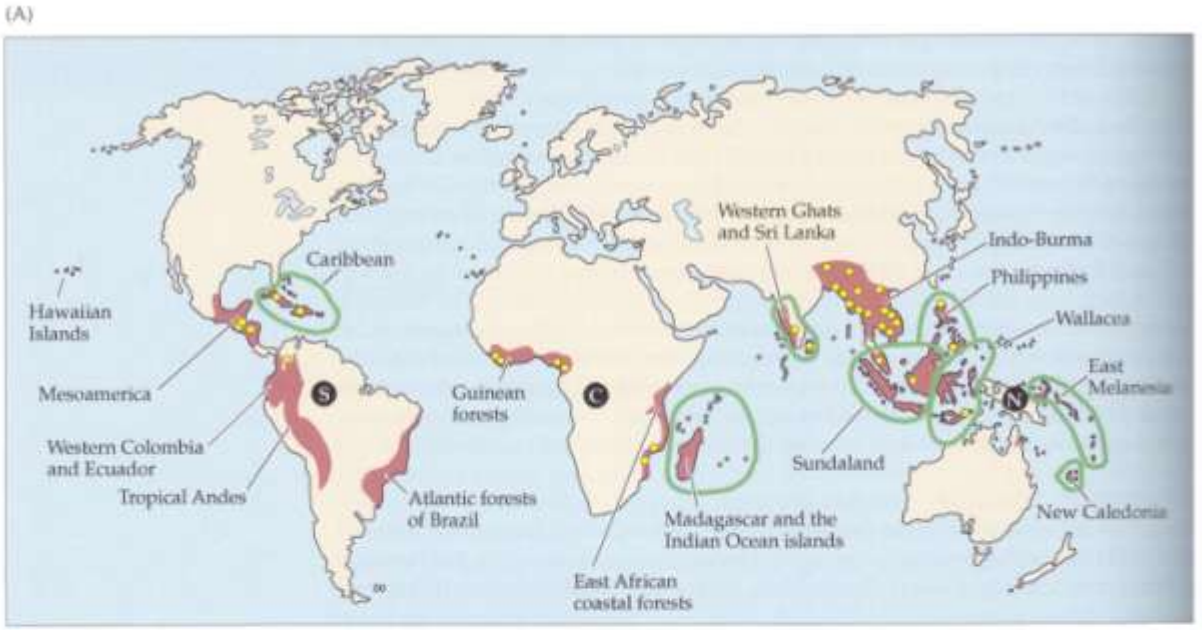
14.1. ábra. **A közvetlen kihalással veszélyeztetettség és az endemizmus forró pontjai (Adatok: Myers 1988a, 1991a)**
a) **A trópusi esőerdők forró pontjai és a Kelet-Himalája. A bekarikázott számok a maradék három kiterjedt trópusi esőerdő vadonterületét jelzik.**
b) **Nyolc extratropikus forró pont.**

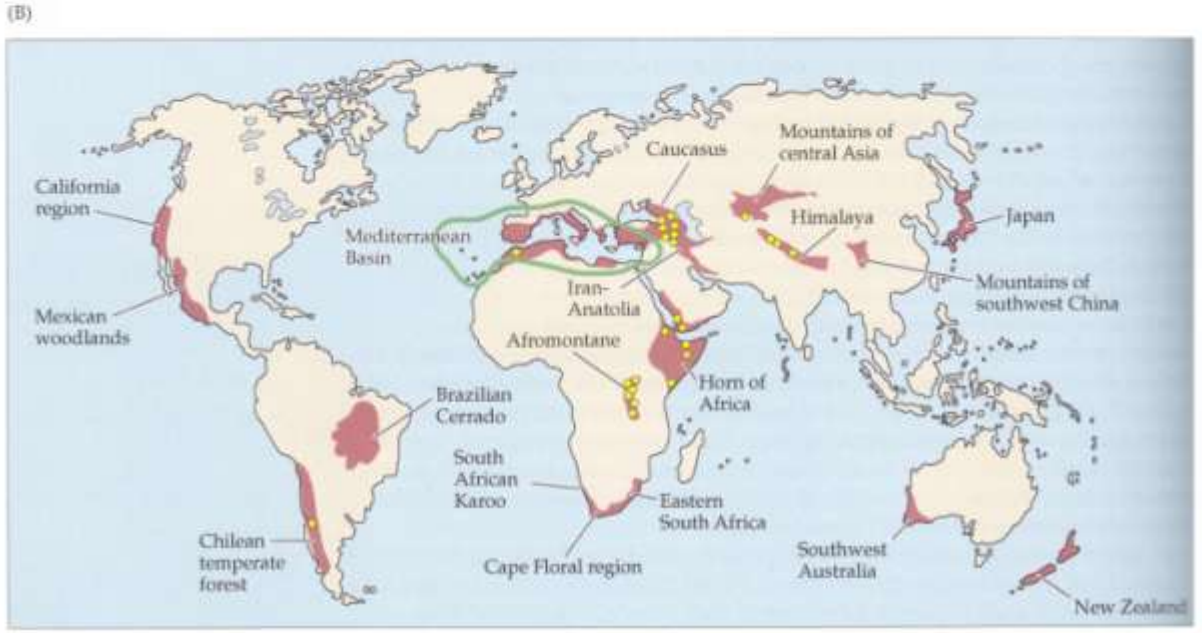
Védett területek létrehozása

Prioritások <– >ad hoc kijelölés

- Fajgazdagság
- Indikátor csoportok gazdagsága
- Magasabb rendszertani egységek gazdagsága
- Endemizmus
- Veszélyeztetettség
- Biogeográfiai régiók, közösségek

Hot Spotok





Védett területek létrehozása

Biodiverzitás Hot Spotok

14.2. ábra. Az endemizmusok forró pontjai (Stattersfield et al. 1998 alapján)
A Birdlife International nevű szervezet feltérképezte a szűk elterjedésű madárfajokban gazdag területeteket (Endemic Bird Areas – EBA). A Centers of Plant Diversity Project (CPD) a korlátozott elterjedésű növényfajokban gazdag helyeket térképezte. A két élőlénycsoport alapján kijelölt forró pontok között jelentős átfedés van. A legtöbb forró pont a trópusokon van. Sok EBA van a szigeteken, míg a CPD-k között számos mediterrán területre eső van.

14.1. táblázat. Néhány forró pont endemikus fajainak száma

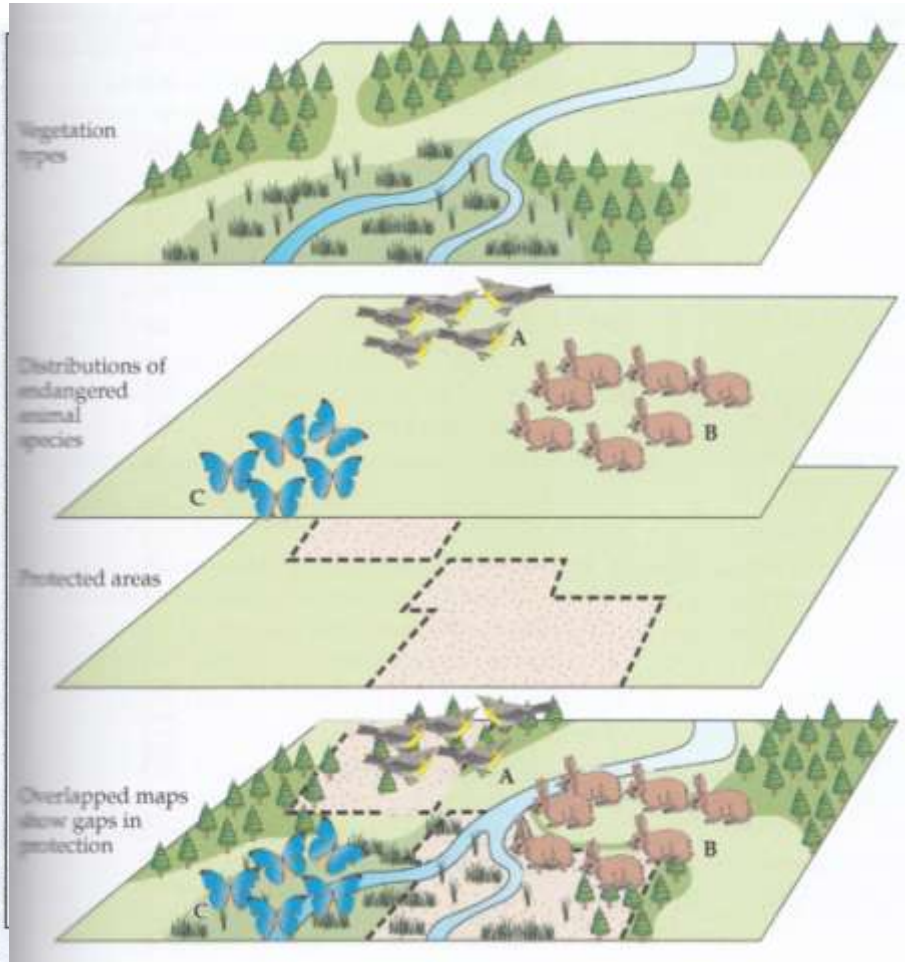
Régió	Terület (km^2)	Edényes növények	Emlősök	Hüllők	Kétéltűek
Amazónia nyugati, magasabb része	100 000	5000	–	–	ca. 70
Brazília atlantikus partvidéke	1 000 000	5000	40	92	168
Ecuador nyugati része	27 000	2500	9	–	–
Kolumbia Chocó	100 000	2500	8	137	111
Fülöp-szigetek	250 000	3700	98	120	41
Borneó északi része	190 000	3500	42	69	47
Maláj-félsziget	120 000	2400	4	25	7
Délnyugat-Ausztrália	113 000	2830	10	25	22
Nyugati Ghátok (India)	50 000	1600	7	91	84
Madagaszkár	62 000	4900	86	234	142
Dél-Afrika fokföldi régiója	134 000	6000	16	43	23
Kaliforniai flóratartomány	324 000	2140	15	25	7
Chile középső területei	140 000	1450	–	–	–
Új-Kaledónia	15 000	1400	2	21	0
Kelet-Himalája	340 000	3500	–	20	25

Forrás: Myers 1988a, WCMC 1992

Gap-elemzés

GIS alkalmazásával http://gapanalysis.usgs.gov/

14.3. ábra. A földrajzi információs rendszerek (Geographic Information System, GIS) lehetőséget adnak a különböző adatféleségek integrálására, térképi megjelenítésére és elemzésére (Scott et al. 1991 alapján)
A képen látható példában vegetációtípusok, veszélyeztetett állatfajok és védett területek elterjedését vetítjük egymásra, ezáltal jól meghatározhatók a védelemre szoruló további területek. Az A faj előfordulási helyei jórészt védett területre esnek, a B fajra ez csak részben, míg a C fajra egyáltalán nem igaz.



Helykiválasztó algoritmusok:
- Komplementaritás - reprezentativitás
- Flexibilitás – több hálózat is lehet
- Pótolhatatlanság

A kiválasztás gyakorlata továbbra is ad hoc jellegű

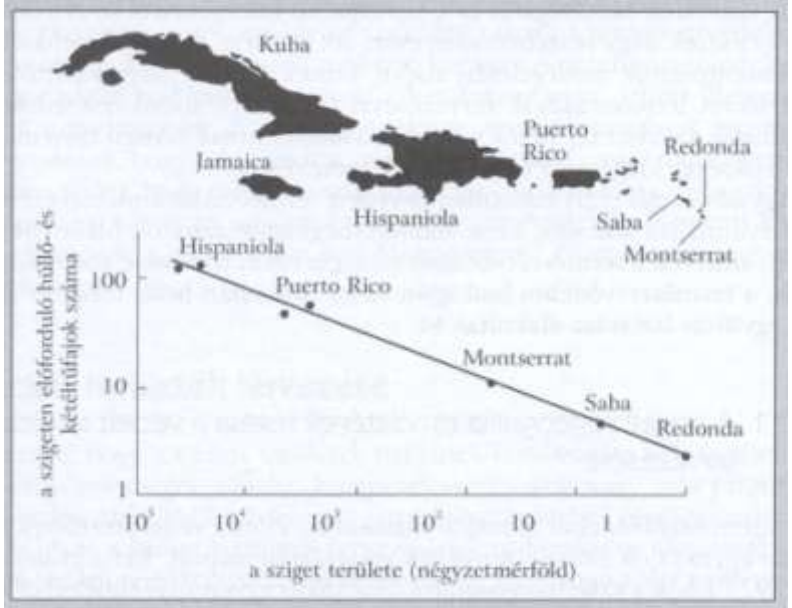
- sok pénz szükséges az adatokhoz és a szakemberekhez

Védett terület tervezése – hosszú utazásra való felkészülés

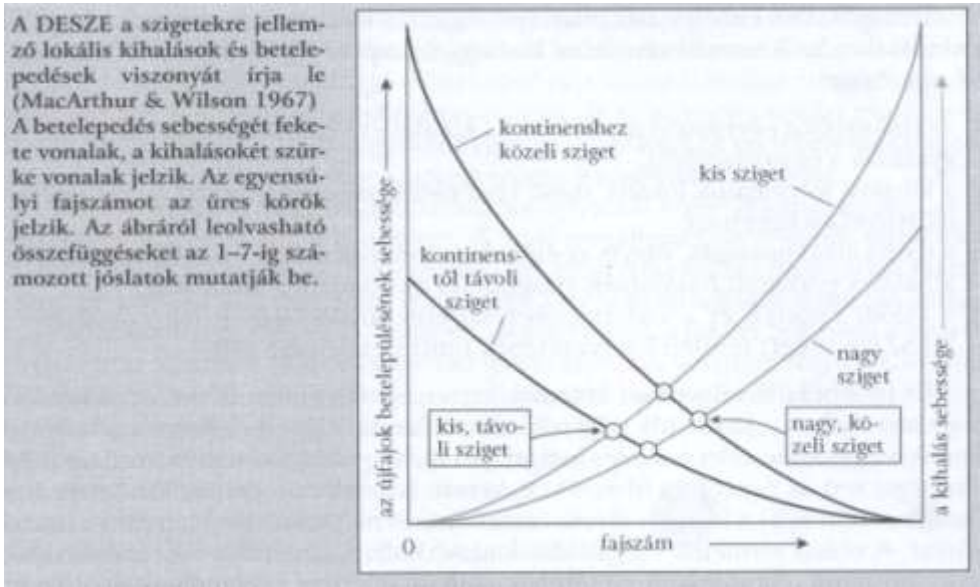
- Szigetbiogeográfia – sziget mérete és távolsága a kontinenstől befolyásolja fajszámot

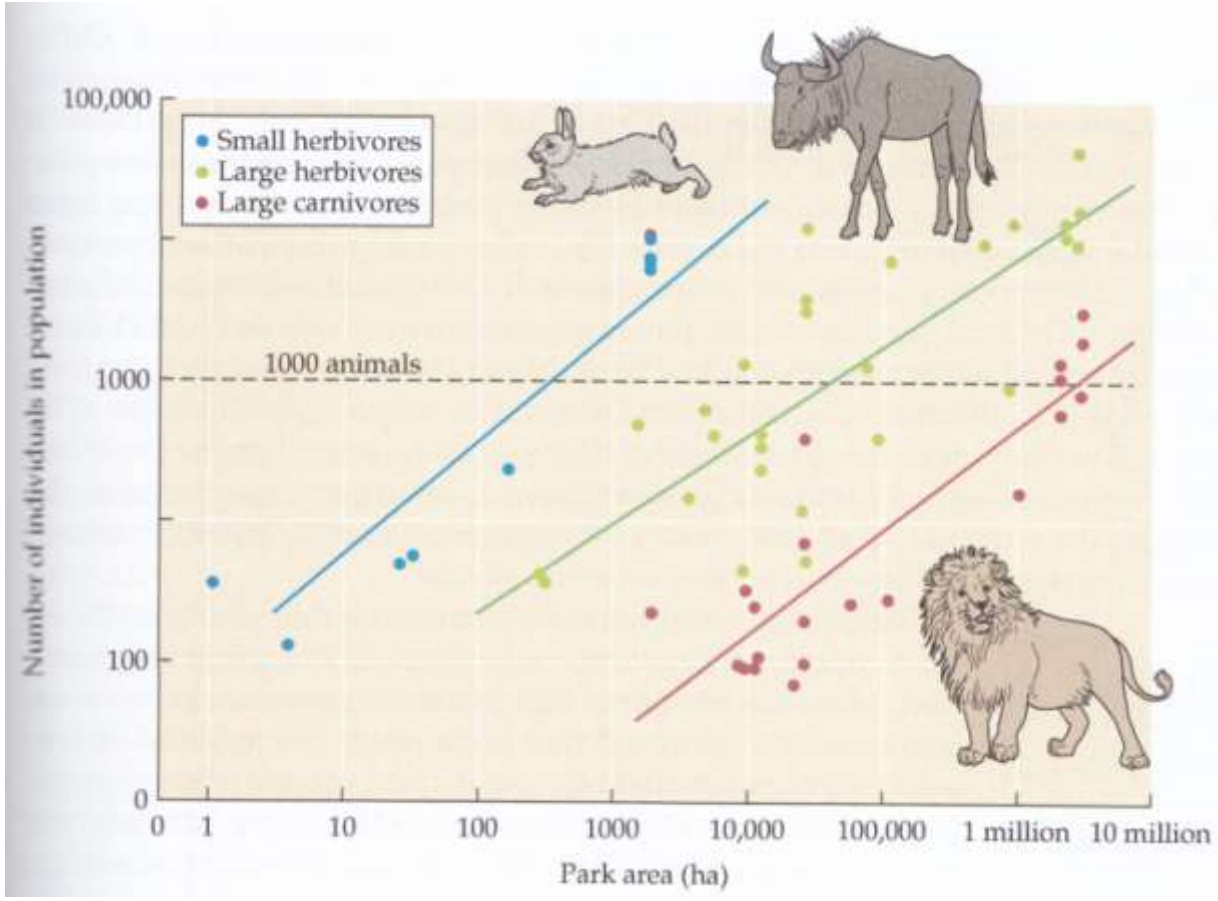
MacArthur és Wilson dinamikus egyensúlyi szigetbiogeográfia elmélete (DESZE)

- terület és fajszám
- izolációs hatás, távoli szigeteken kevesebb faj él
- fajkicserélődés, egy faj egy másik kihalása után telepszik meg
- Lépegető kövek „stepping stones”



Egy szigeten előforduló fajok száma becsülhető a sziget méretének ismeretében
Az ábrán a Karib térség szigetein előforduló hüllő- és kétéltűfajok száma látszik. Jól megfigyelhető, hogy a nagyobb szigeteken sokkal több faj él, mint a legkisebbeken (Wilson 1989).



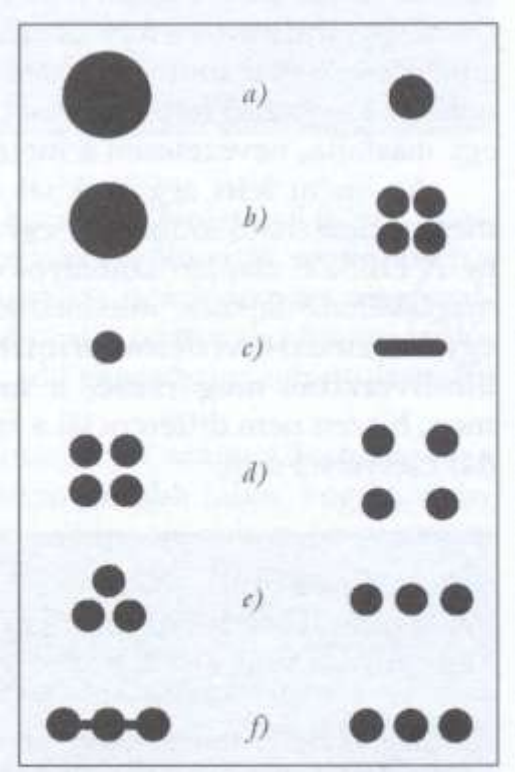

Small herbivores
Large herbivores
Large carnivores
1000 animals
Number of individuals in population
100,000
1000
100
0
0
1
10
100
1000
10,000
100,000
1 million
10 million
Park area (ha)

Kedvező és kedvezőtlen terület típusok

SLOSS vita néhány nagy vagy sok kicsi terület

Tájökológia jelentősége a szigetek közötti mátrix szempontjából

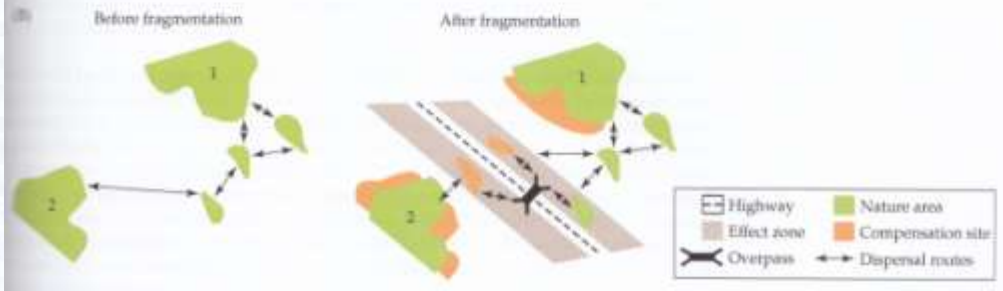
Kis területek is hasznosak lehetnek, de pufferzóna szükséges



14.5. ábra. A védett területek tervezésének a DESZE alapján levezetettnek vélt szabályai, ahol a bal oldalon ábrázolt változat kedvezőbb a jobb oldalinál (IUCN 1980 alapján)

	rosszabb	jobb
a)	nem a teljes ökoszisztéma védett (folyó)	védjünk teljes ökoszisztémát
b)	kisebb védett terület	nagyobb védett terület
c)	szétdarabolt védett terület	egységes védett terület
d)	kevesebb védett terület	több védett terület
e)	izolált védett területek	megőrzött összeköttetés
f)	izolált védett területek	segített kapcsolat
g)	egyfajta élőhely van a védett területen	különböző élőhelyek vannak a védett területen
h)	szabálytalan alakú terület (300 ha védett terület)	a védett terület szinte kör alakú (kevesebb szegélyhatás) (100 ha magterület, 300 ha védett terület)
i)	csak nagy területek	kisebb és nagyobb területek keverten
j)	egyenként kezelt területek	regionálisan együtt kezelt területek
k)	az ember kizárva (állj!)	az emberek nincsenek kizárva; pufferzónák

14.7. ábra. **A védett területek tervezésének szabályai; általában az ábra jobb oldalán bemutatott alternatívát jobbnak tartják a bal oldalinál**

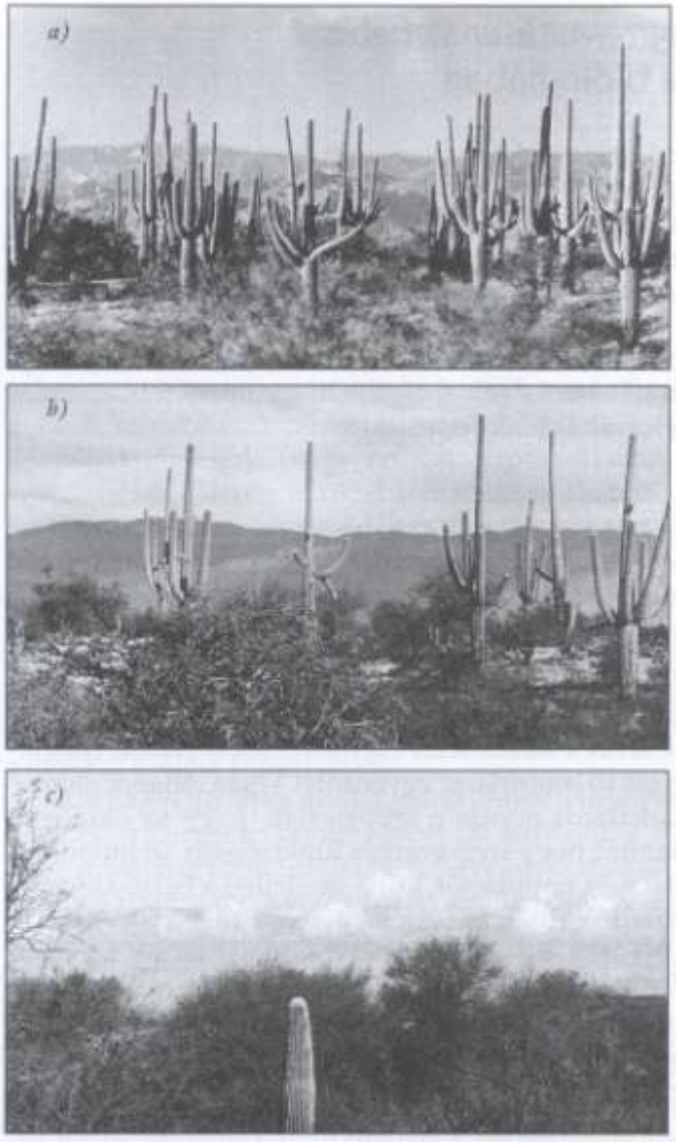


11. Természetvédelmi kezelés, Restaurációs ökológia

Természetvédelmi kezelés

Paradigma váltás – régi, egyensúlyi, zárt rendszerek, önfenntartó rendszerek

Mettler erdő New Jersey, tölgyes, avar tüzek fontossága



15.1. ábra. A saguaro kaktusz visszaszorulása a Saguaro Nemzeti Parkban (Fotó: H.L. Shantz, J.R. Hastings és R.M. Tuner) Minden fotón a legrégebbi fényképen látható egyedek közül a túlélők láthatók, új egyed nincs *a)* 1935; *b)* 1962; *c)* 1986

Tradicionális szemlélet a védett területekkel kapcsolatosan:

- A természet bármely egysége önmagában megőrizhető
- Bármely kiválasztott tájrész alkalmas védett terület létrehozására
- A természetes rendszerek az emberi hatások kiküszöbölése esetén megőrzik egyensúlyukat
- A természetes egyensúlyi állapotukból eltérített rendszerek visszatérnek egyensúlyi állapotukba
- A természetvédelem legfőbb feladata a megőrizni kívánt értékek védetté nyilvánítása és az emberi hatásoktól való mentesítése

Új paradigma a természetvédelmi kezelésben:

- A természetes bolygatások (tűz, szél, árvíz, földrengés, növényevők gradációja,…) az ökológiai rendszerek életének szerves részét képezik
- Adott közösségek állapotát meghatározó szabályozó tényezők részben vagy egészben az adott rendszeren kívülről származnak
- A folyamatokra és kontextusokra és nem a végállapotra kell figyelni
- Azoknak a természeti folyamatoknak a megőrzésére kell törekedni, amelyek lehetővé tették a védendő életközösségek kialakulását

Természetvédelmi kezelés

Bolygatások, természetes perturbáció fontossága

Új paradigma, természeti rendszerek nyitottak, kontextus függőek, a befolyásoló hatások részben vagy egészben a rendszeren kívülről jöhetnek

5.2. táblázat. Példák természetes és természetközeli közösségekre ható fenntartó és romboló diszturbanciákra

Közösségtípus	Fenntartó diszturbancia	Romboló diszturbancia
Természetes		
Ártér	Periodikus elárasztás	Állandó vízborítás, az áradás teljes elmaradása
Természetes erdő	Fakidőlés, hernyórágás, avartűz	Tarvágás, cserjeszint eltávolítás, vegyszerezés
Löszpusztagyep	Enyhe legelés, kisebb aszály	Intenzív legelés, felülvetés, műtrágyázás
Korallzátony	Ciklon, predáció, árapály	Vízszennyezés, kotrás, horgonyzás, kagyló gyűjtés
Természetközeli		
Hegyvidéki kaszáló	Kaszálás, enyhe legelés	Kaszálás felhagyása, beerdősítés
Hazai fafajok alkotta kezelt erdő	Szálaló vágás, kis területű tarvágás, spontán felújítás	Kiterjedt tarvágás, felújítás tájidegen fajjal, vegyszerezés

Néhány konkrét felismerés a természetvédelmi kezelésekkel kapcsolatosan:

- Tűzesetek kiküszöbölése meggátolhatja a védendő közösség uralkodó fafajainak megtelepedését
- Bizonyos szintű legeltetés hiányában nem őrizhető meg az adott társulás
- Bizonyos védendő fajok adott életszakaszaiban olyan forrásokat igényelnek, amelyek a védett területen kívüli foltokban találhatóak meg
- A korai szukcessziós állapothoz kötődő fajok csak olyan folyamatok megőrzésével őrizhetőek meg, amelyek biztosítják ezen szukcessziós fázisok folyamatos jelenlétét

Természetvédelmi kezelések szakmai követelményei:

A természetes folyamatok megtartása a fontos

Fontos, elérendő célok meghatározása

A területek történetének áttekintése

Kezeléssel ismétléses, random területen végzett monitorozott kísérlete

Alkalmazkodó kezelés

Védett területeket fenyegető tényezők feltárása és orvoslása

A kezeléshez szükséges anyagi és emberi erőforrások helyzete

15.1.táblázat. **A világörökség területek fennmaradását veszélyeztető tényezők**

A parkok száma kontinensenként	Azon parkok aránya (%), amelyeknek problémát jelent a							
	fejlesztés[a]	turizmus	külső veszélyeztető forrás[b]	legeltetés és kultúrába vonás	illegális vadászat	tűz, természetes bolygatások	idegenhonos fajok	elégtelen kezelés[c]
Afrika (25)	48	16	36	56	68	52	8	52
Ázsia (10)	40	50	50	40	40	40	10	70
Európa (11)	45	18	18	27	9	18	27	0
Óceánia (10)	70	30	10	40	10	40	60	10
Dél-Amerika (8)	38	63	63	75	63	88	25	63
Észak- és Közép-Amerika (21)	57	33	43	29	33	24	43	10

Forrás: WRI 1992

[a] Fejlesztés a védett területen belül végrehajtott bányászat, fakitermelés és egyéb emberi tevékenység

[b] A védett terület határain kívülről érkező károsító hatás

[c] Az anyagi források, a személyzet és a képzettség hiánya

Természetvédelmi kezelés

Emberi jelenlét

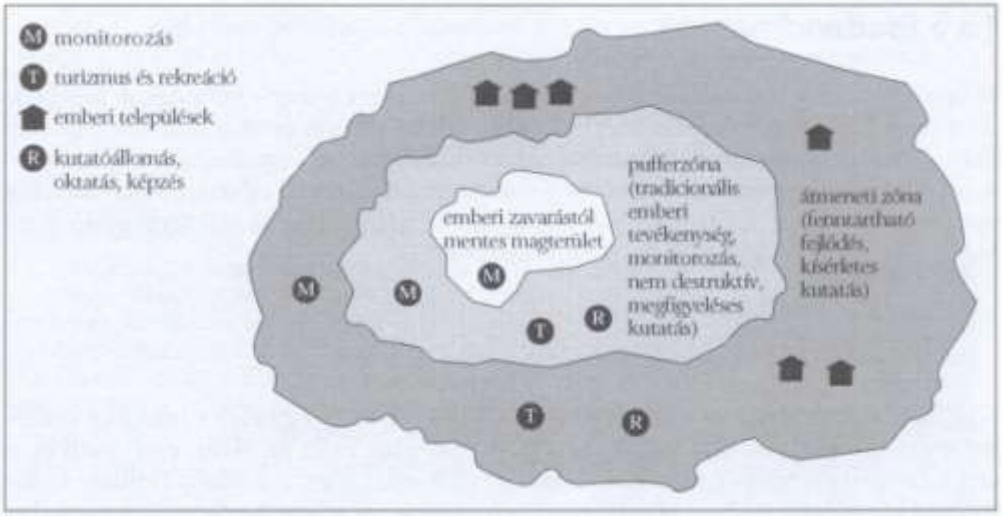
Partnerek – nem ellenségek

15.4. ábra. „Az ökológia a gyakorlatban" című kiállítás (UNESCO, Párizs, 1980) egyik plakátja A múltban követett irányelvek alapján a védett területeket megpróbálták hermetikusan elzárni a külső hatásoktól. E megközelítés nem vett tudomást a védett területeket fenyegető ökológiai és társadalmi veszélyekről. A MAB Program kísérletet tesz arra, hogy a helyi lakosokat érdekeltté tegyék a védett területek fenntartásában.

Természetvédelmi kezelés

MAB bioszféra program, mag területek és puffer zónák

A: természeti övezet, B: Kezelt övezet, C: bemutató övezet



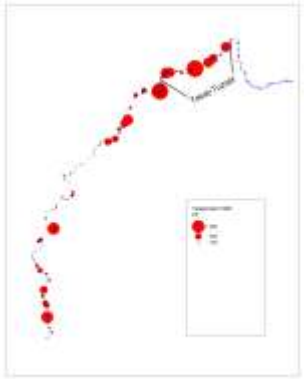
15.5. ábra. Egy MAB bioszféra-rezervátum általános modellje

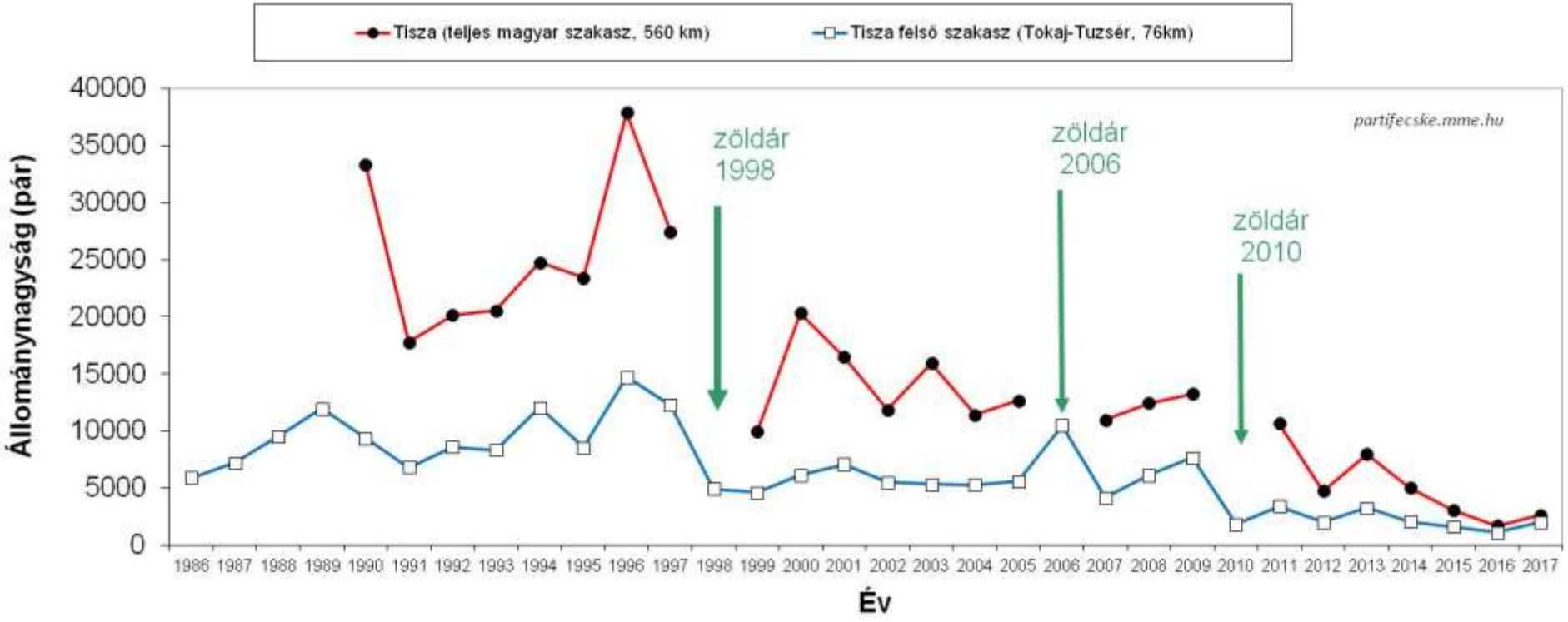
15.3. táblázat. A magyarországi MAB bioszféra-rezervátumok területe

Név	Összes terület (ha)	Magterület (ha)
Hortobágyi Bioszféra-rezervátum	52 173	1 285
Kiskunsági Bioszféra-rezervátum	22 095	2 280
Fertő-tavi Bioszféra-rezervátum	12 542	375
Aggteleki Bioszféra-rezervátum	19 247	230
Pilisi Bioszféra-rezervátum	23 323	1 716
Összesen	**129 380**	**5 886**

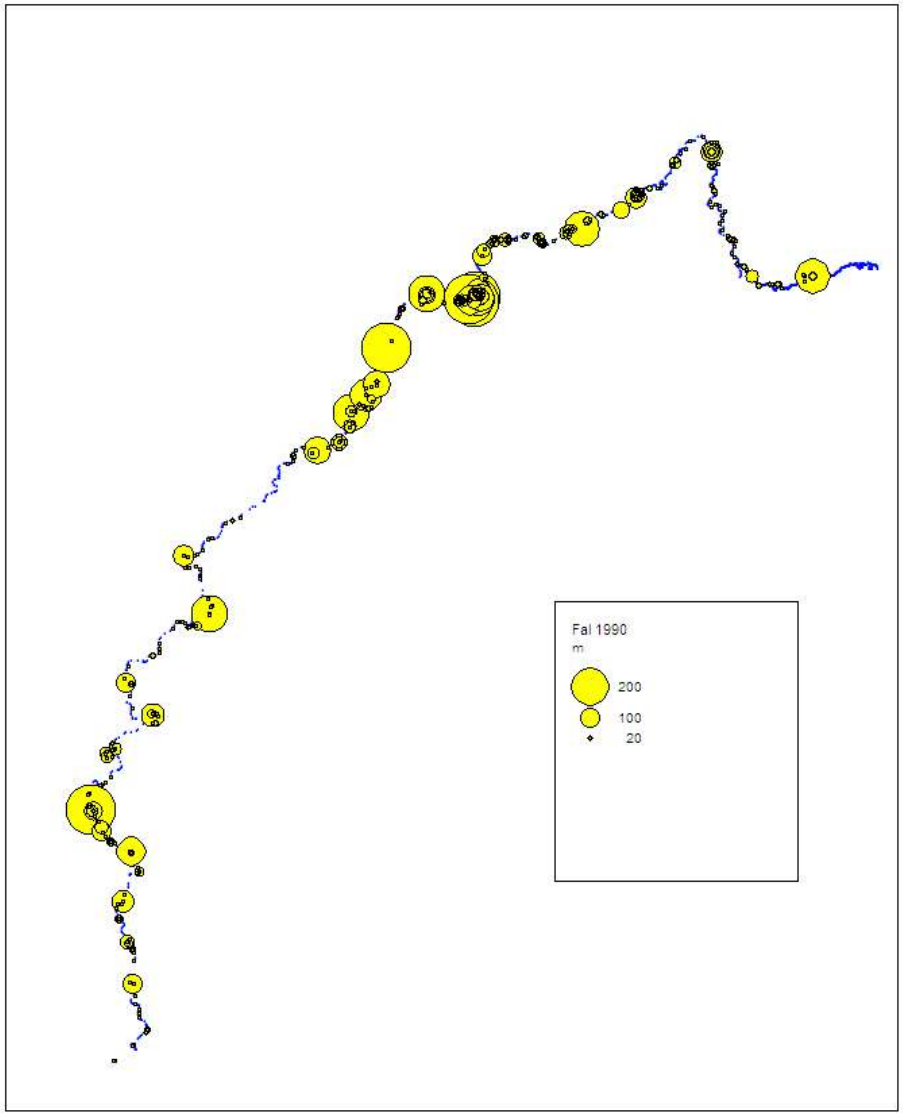
Forrás: Tardy 1995

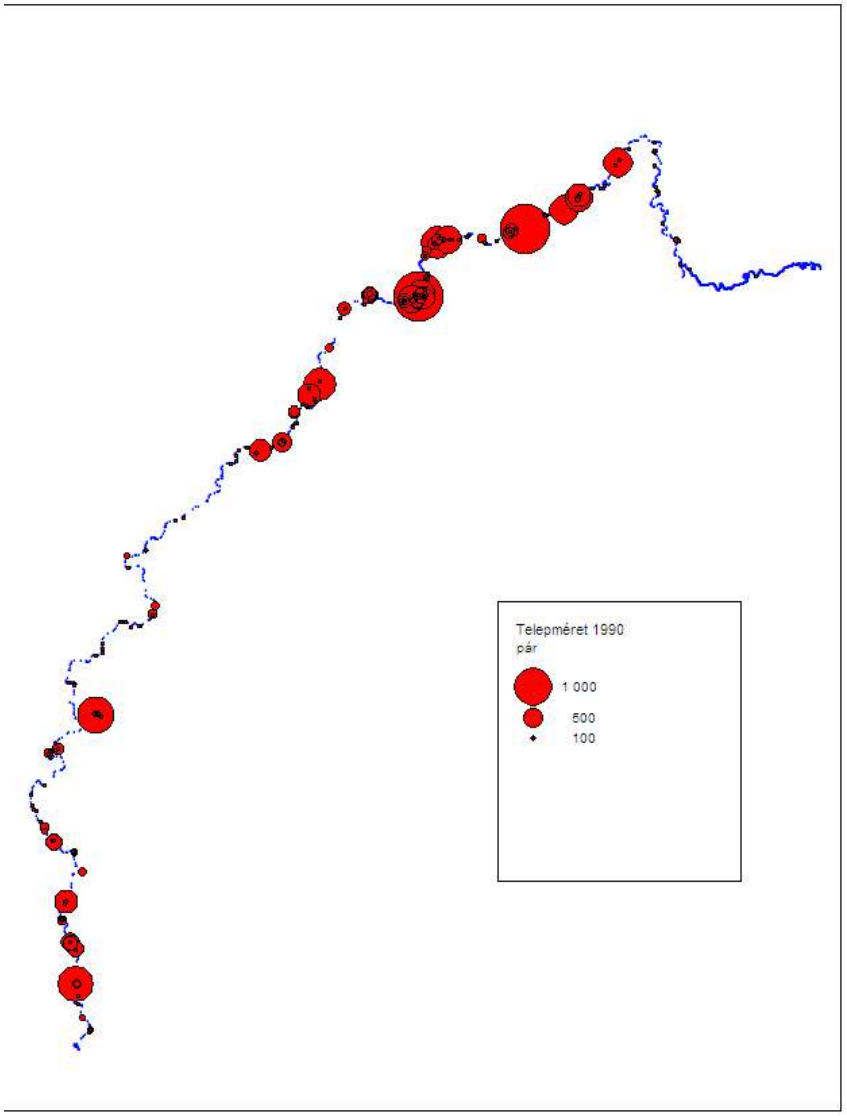
Partifecske fészkelő állománya Tisza 600 km-es hazai szakaszán és az intenzíven vizsgált Tokaj-Tuzsér szakaszon – 2017-ben az 1990-állománynak csak 8%-a fészkelt!





1990





Szakadópartok jelentősége– csak a partifecskéknek jó ?

Szakadópartok – csak a partifecskéknek jó ?

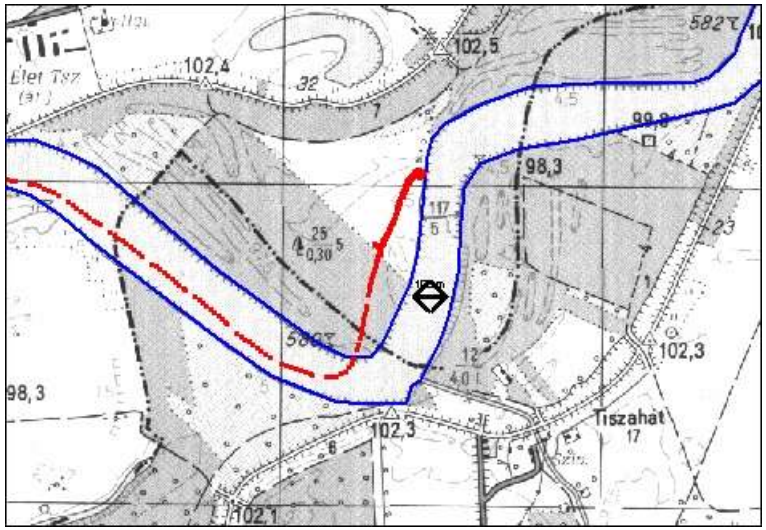
Tiszavirág

- Jelentős telepek a szakadófalak vízalatti részén

Szakadópartok – csak a partifecskéknek jó ?

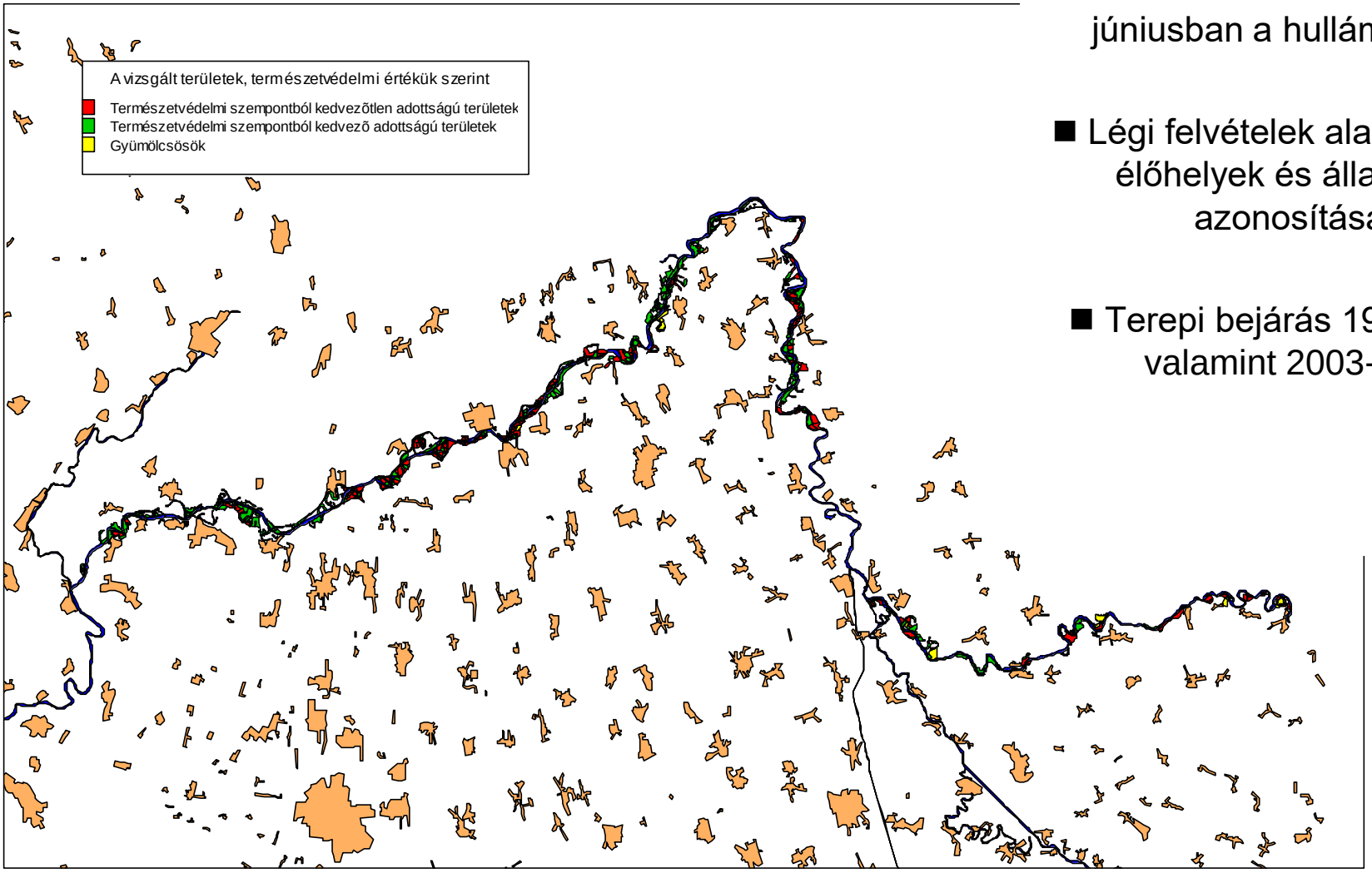
Tiszavirágzás a szakadófalaknál a legintenzívebb

A Tisza romboló - építő munkája



Milyen mértékű a meanderezés szerepe a természetes ártéri ligeterdőkre a Tisza Tokaj feletti szakaszán?

Hullámtérben lévő erdők felmérése Tokaj-Tiszabecs között (~200km) 1991-2003

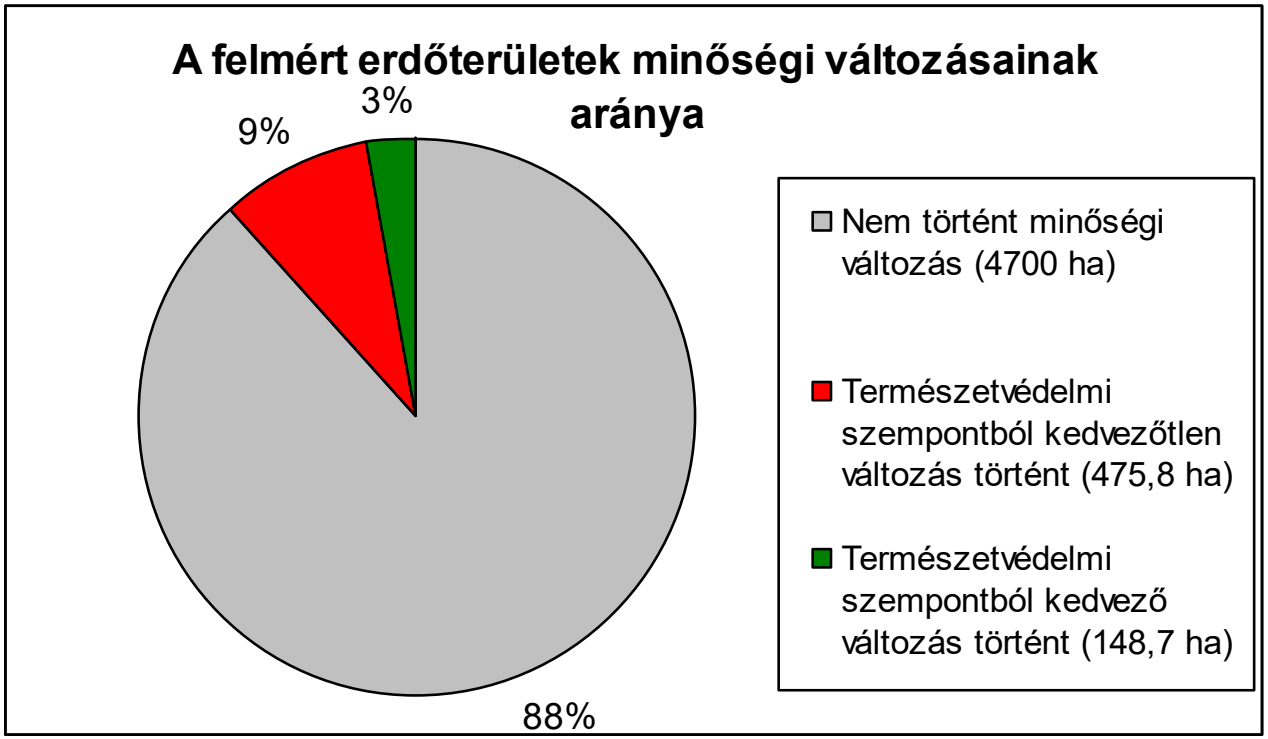


- Légi felvételek készítése 1991 és 2003 során május-júniusban a hullámtérben
- Légi felvételek alapján erdei élőhelyek és állapotuk azonosítása
- Terepi bejárás 1994-1997 valamint 2003-ban

Természetes erdők és nyárfa ültetvények

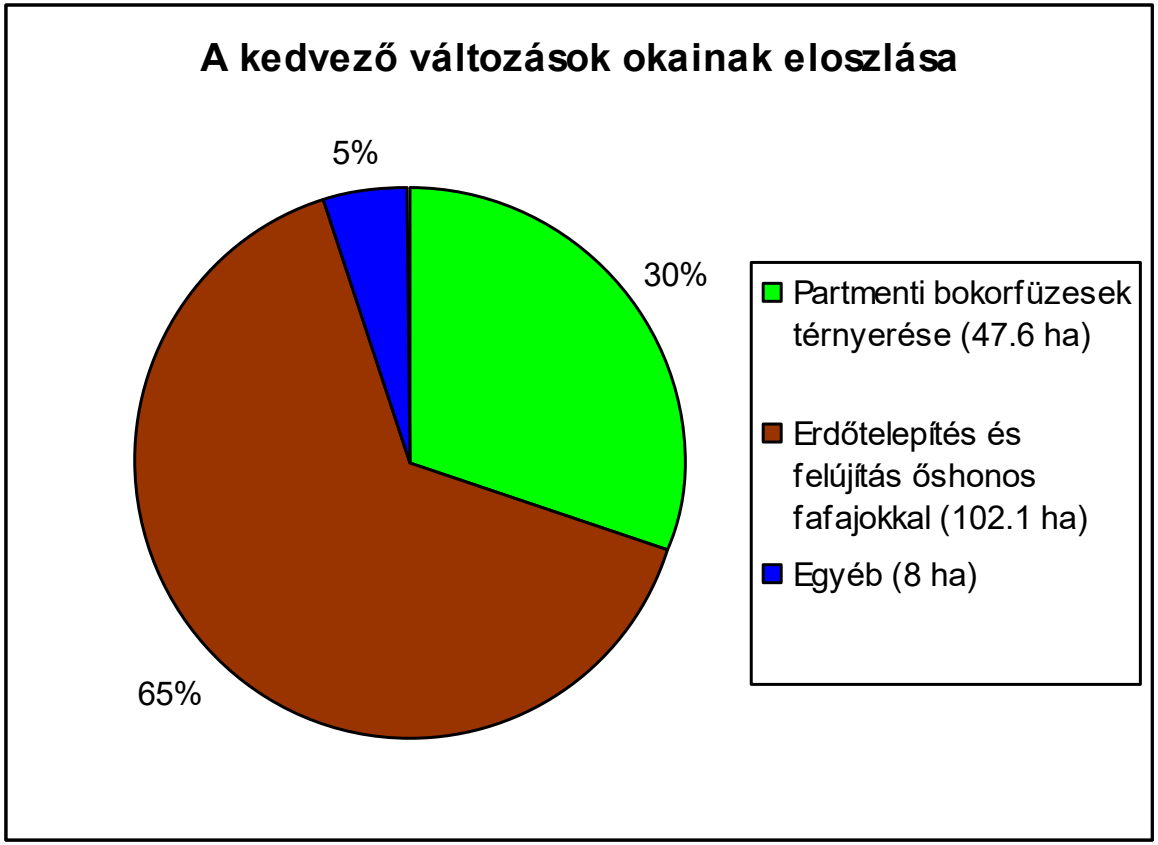
2003

Erdők állapotában bekövetkezett változások a Tisza vizsgált szakaszán 1991-2003 között



- Háromszor több területen volt nagyobb a kedvezőtlen változás (9%), mint a kedvező (3%)

Erdők állapotában bekövetkezett kedvező változások okai 1991-2003 között



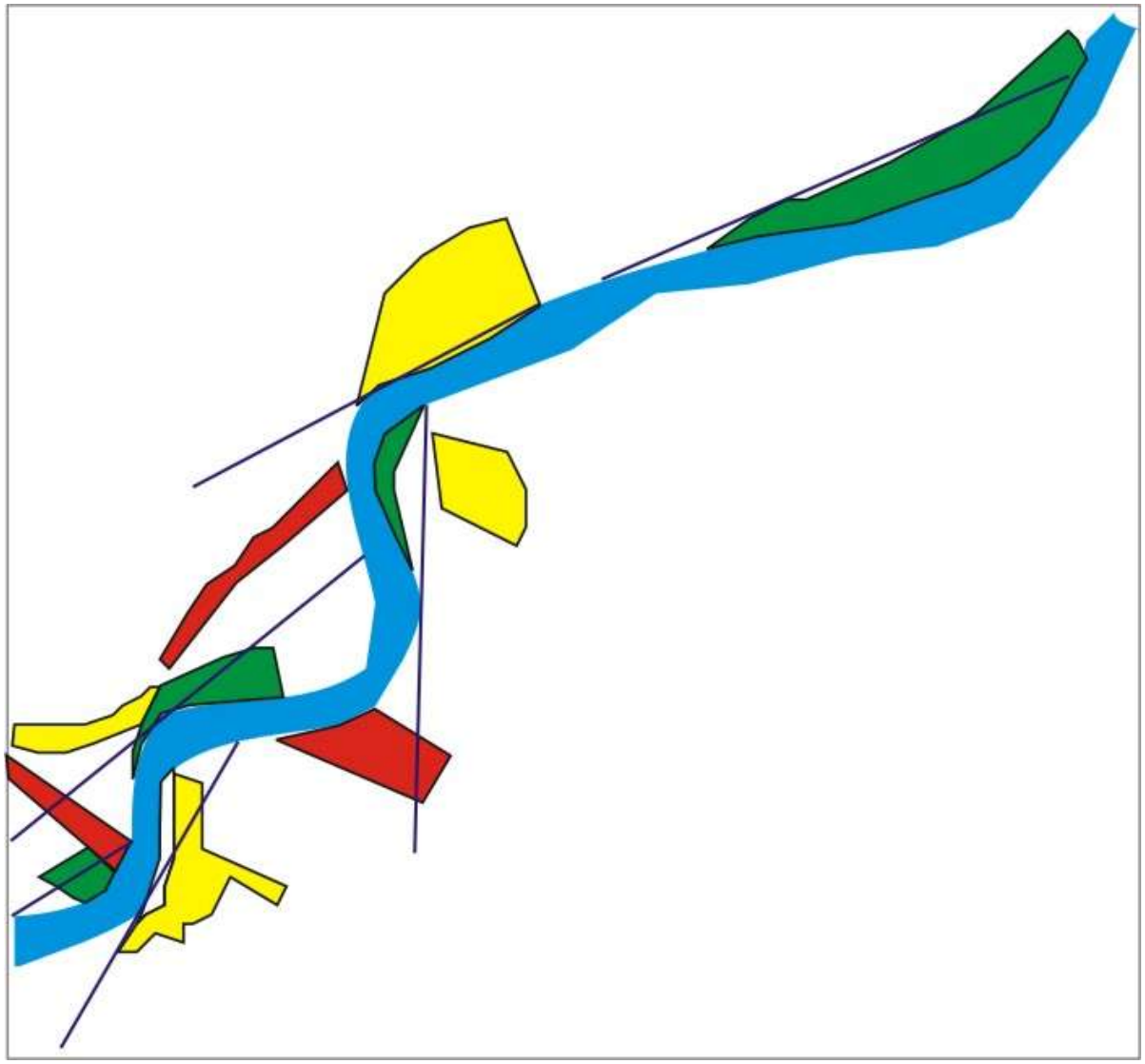
- A lapajokon beinduló szukcessziós folyamatok (0 Ft költséggel) a kedvező folyamatok 1/3-át magyarázzák 12 év alatt

Erdők állapotában bekövetkezett kedvező változások 1991-2003 között

1991

2003

Természetes erdők elhelyezkedése a folyómentén



A folyó inflexiós pontjait összekötő egyeneshez viszonyítva

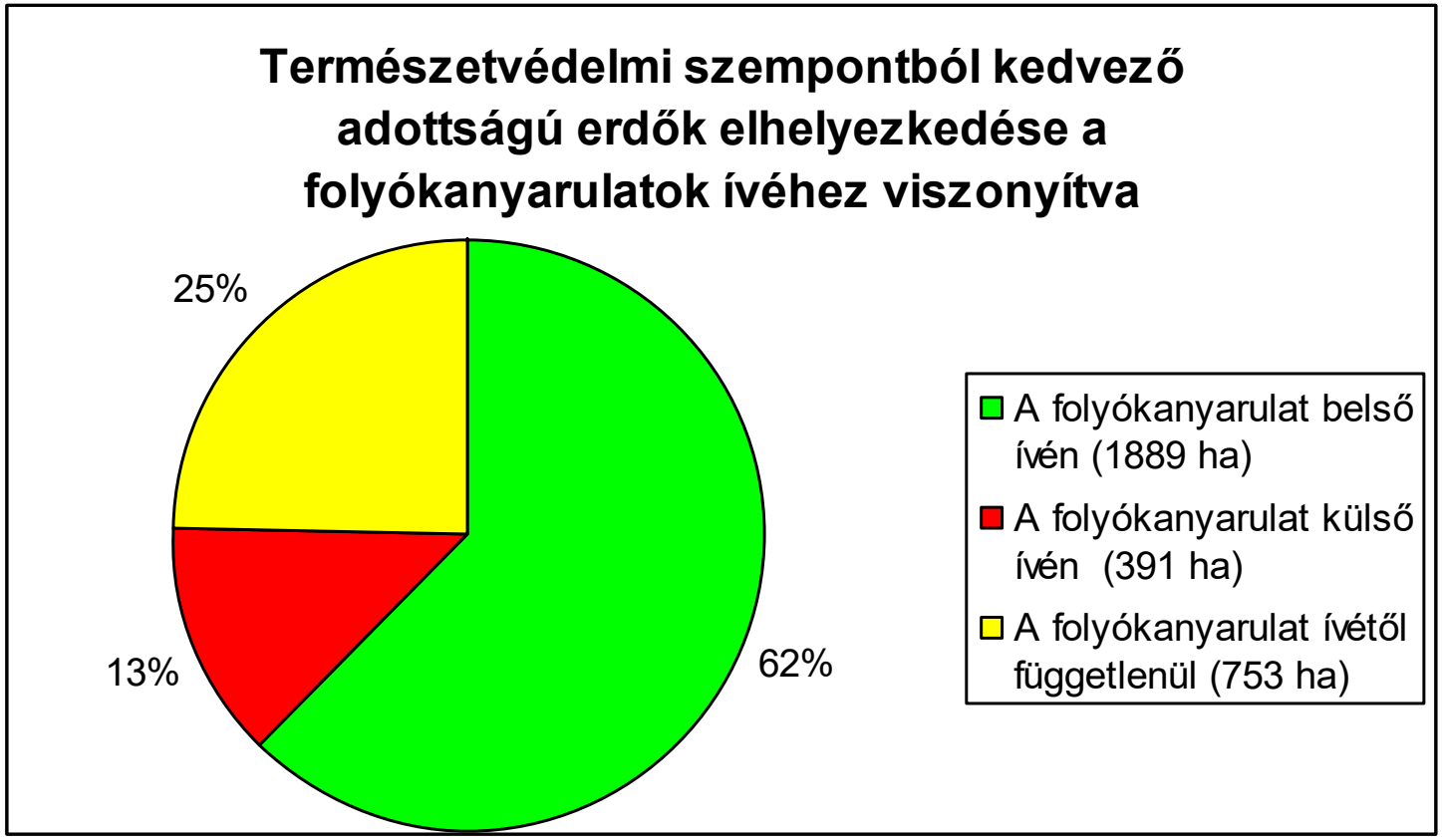
■Belső ív

>= 50% az egyenes és a folyó között

■ Külső ív

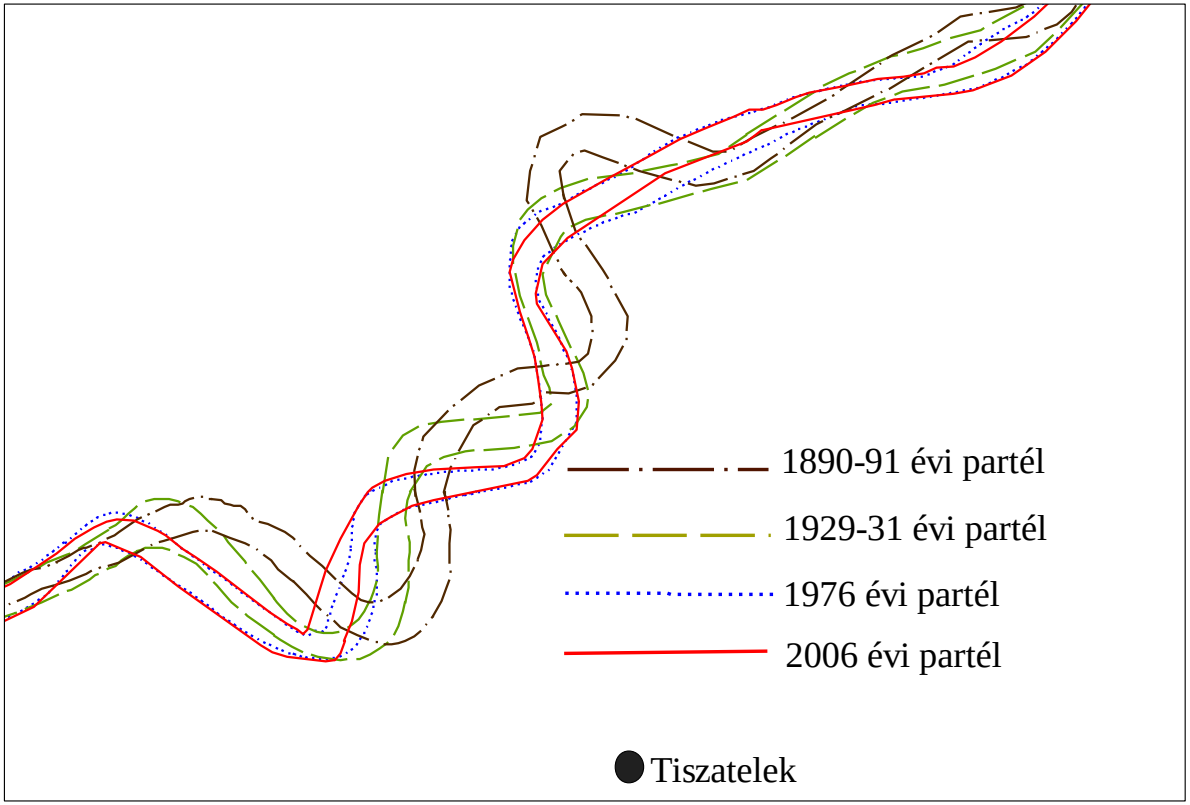
■ Íven kívül

Természetes erdők elhelyezkedése a folyómentén (2003)

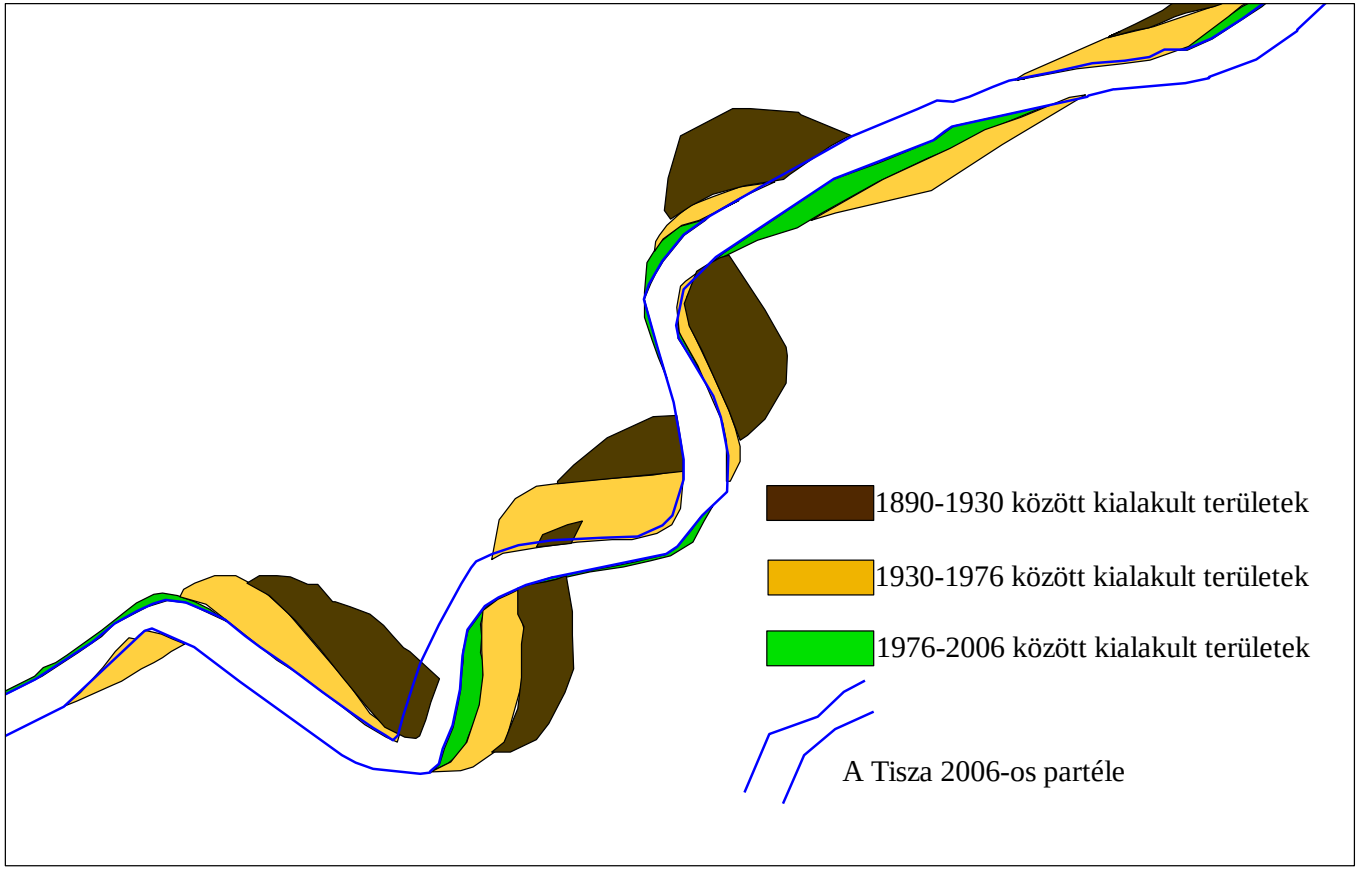


A természetes erdők 2/3-a a folyók belső ívén helyezkedik el, kialakulásukban jelentős szerepe volt a Tisza meanderezésének

Tisza mozgása 1890-2006 között



Tisza mozgása 1890-2006 között

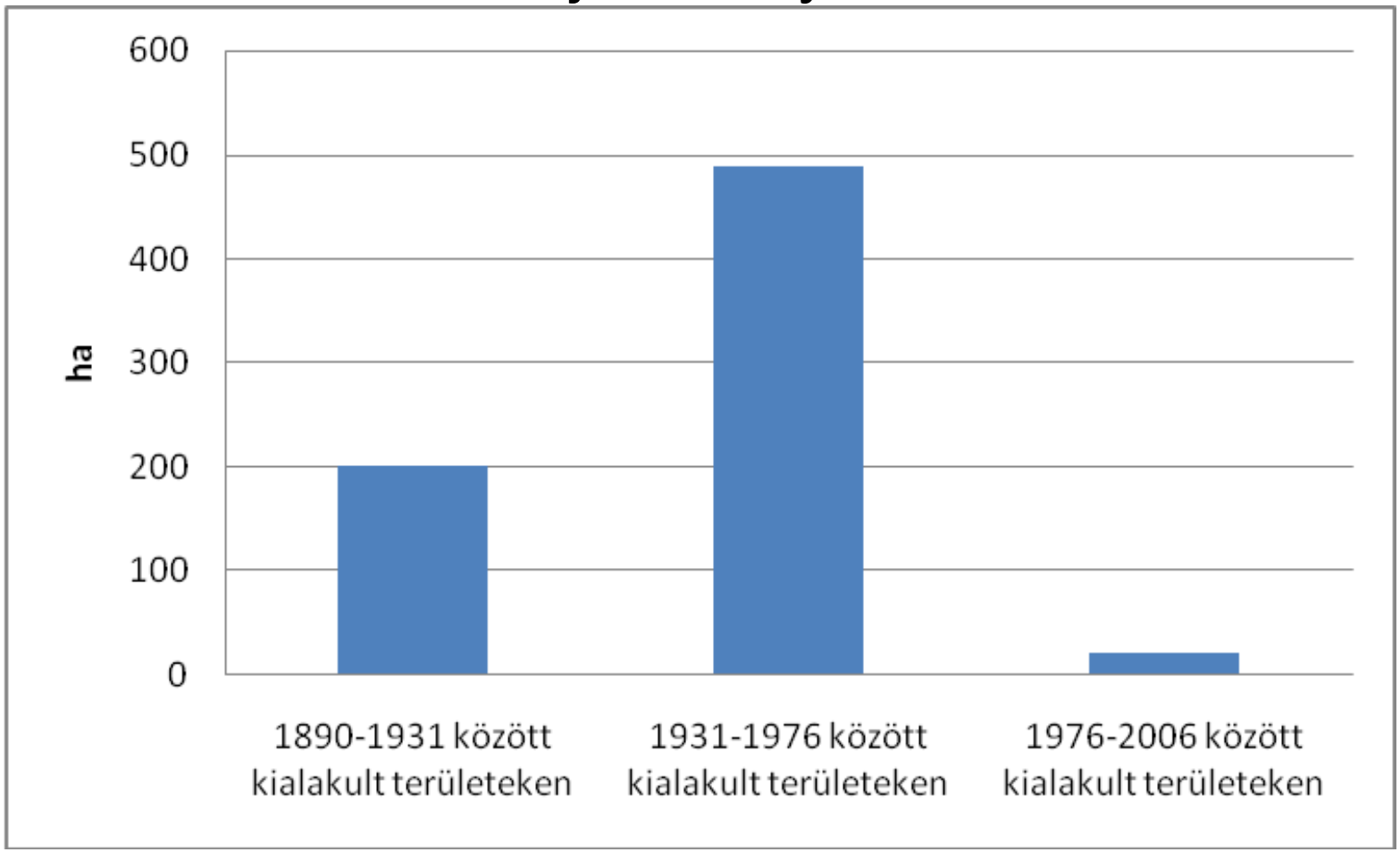


Tisza mozgása révén kialakult „új” területek nagysága Tokaj-Záhony között

- 1891-1931: 878 ha
- 1931-1976: 926 ha
- 1976-2006: 247 ha !!!

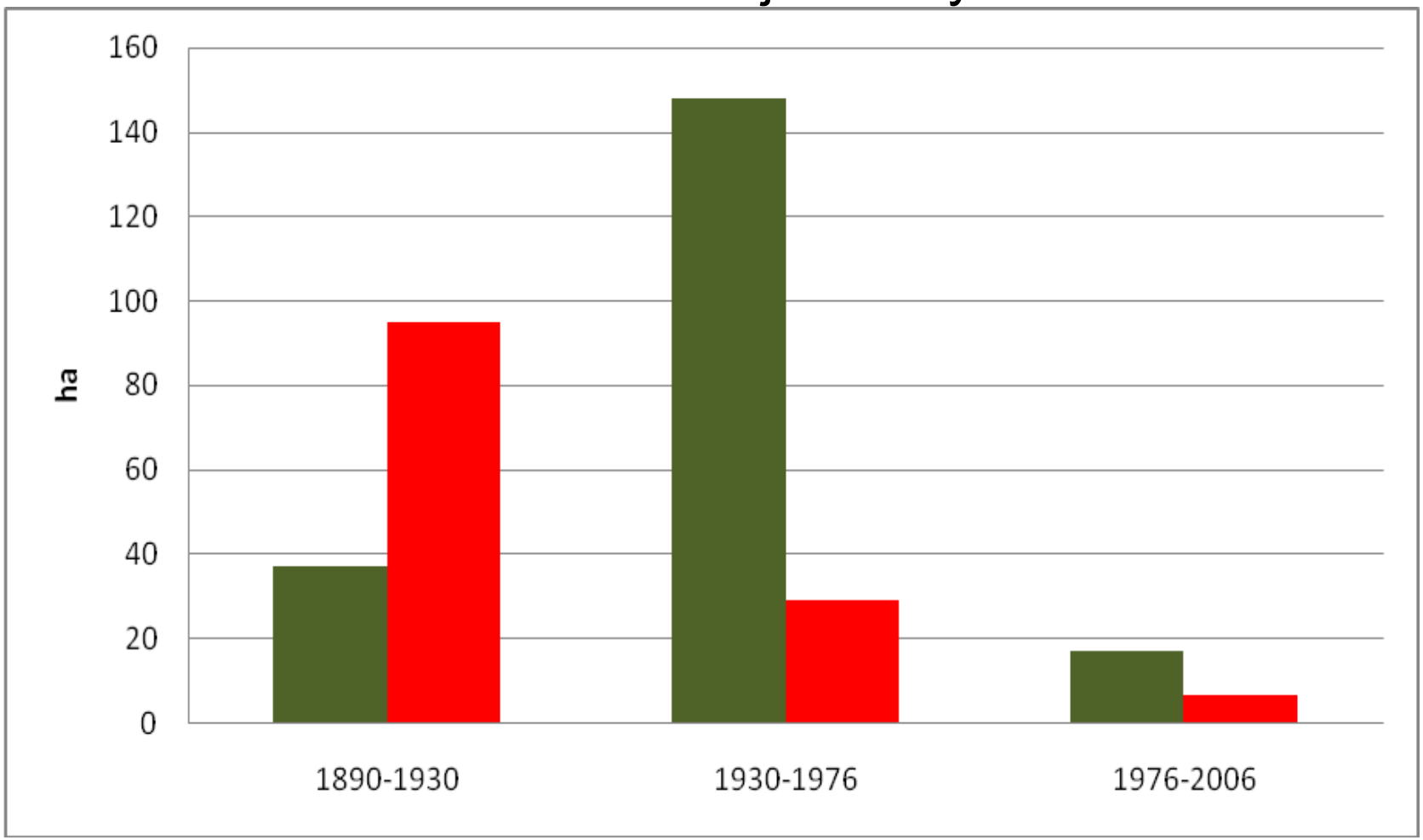
Az utóbbi 30 évben lényegesen kisebb mértékű az „új” területek mérete a folyó meanderezési aktivitásának csökkenése miatt!

A természetes fűz-nyár ligeterdők területi eloszlása (ha) az 1890 óta kialakult területeken Tokaj-Záhony között



Az 1931-1976 között kialakult területek jelentős szerepe a természetes erdők esetében

A kedvező (zöld) és kedvezőtlen (piros) élőhelyi változással jellemezhető területek nagyságának (ha) eloszlása 1991-2003 során Tokaj-Záhony között



Legtöbb kedvezőtlen változás a legrégebben kialakult területeken volt – mi lesz 30-40 év múlva?

A nem védett területek jelentősége

A védett területek önmagukban nem elegendőek a természeti értékek megóvására.

16.1. táblázat. **Néhány kelet-afrikai nemzeti park nagy testű növényevő fajainak jelenlegi, illetve a környező területek leromlása esetére becsült száma**

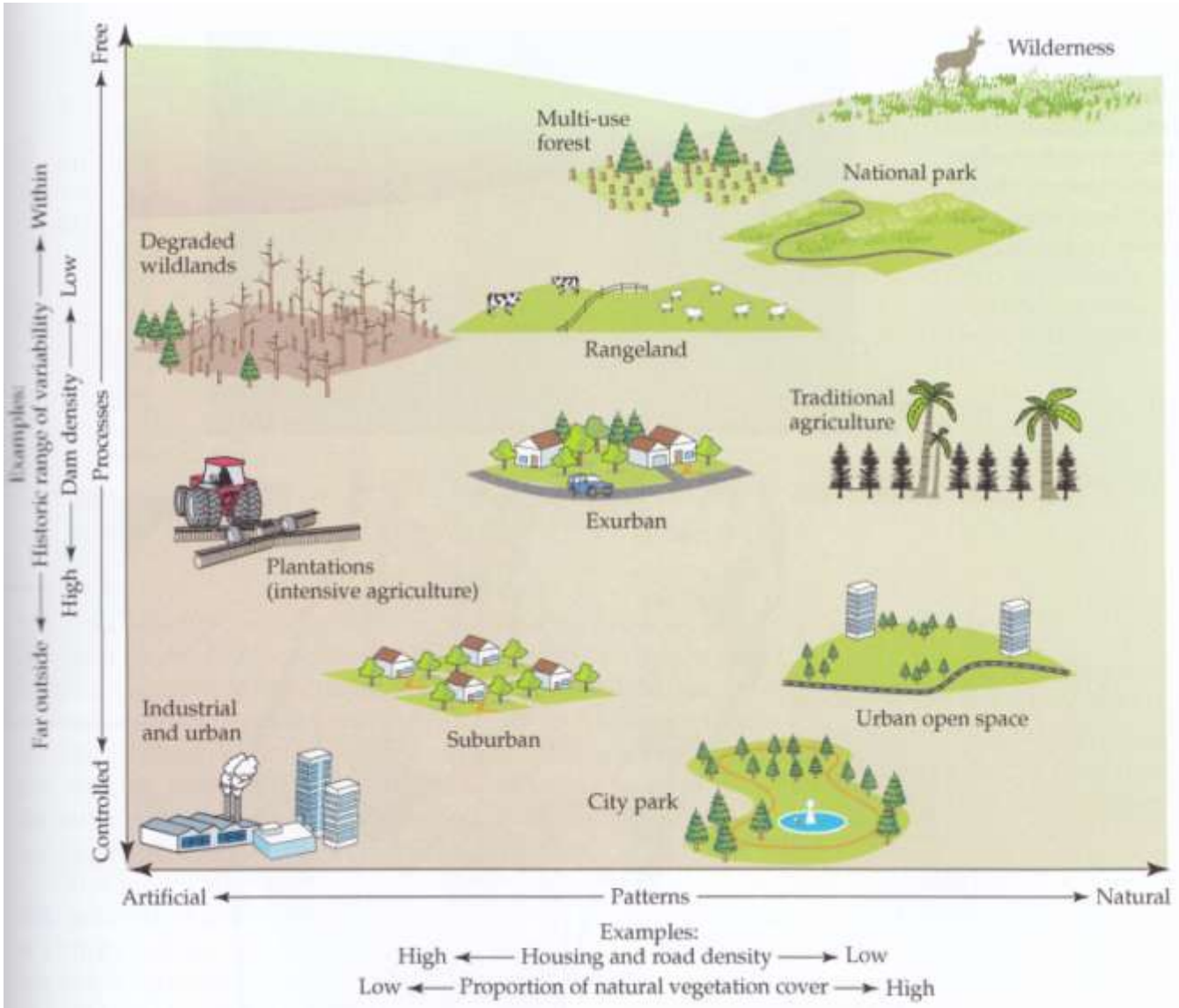
Nemzeti park	Terület (km^2)	A fajok száma a nemzeti parkban	
		jelenleg	kedvezőtlen esetben[a]
Serengeti, Tanzánia	14 504	31	30
Mara, Kenya	1 813	29	22
Meru, Kenya	1 021	26	20
Amboseli, Kenya	388	24	18
Samburu, Kenya	298	25	17
Nairobi, Kenya	114	21	11

Forrás: Western & Ssemakulu 1981 adatai alapján

[a] Arra az esetre becsült fajszámok, amikor a védett területen kívül az állatvilág számára alkalmatlan körülmények uralkodnak mezőgazdasági fejlesztés, vadászat vagy más emberi tevékenység következtében.

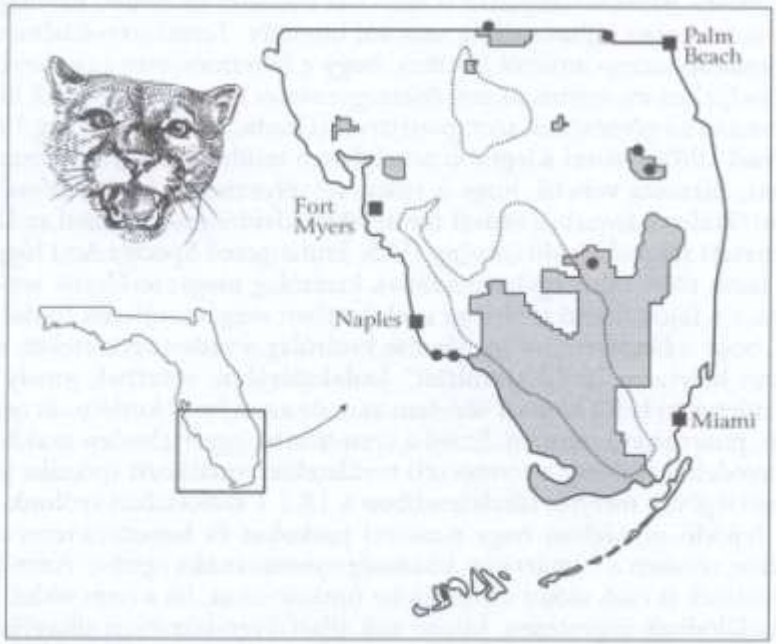
A nem védett területek jelentősége

A védett területek önmagukban nem elegendőek a természeti értékek megóvására.



A nem védett területek jelentősége

A védett területek
önmagukban nem
elegendőek a természeti
értékek megóvására.

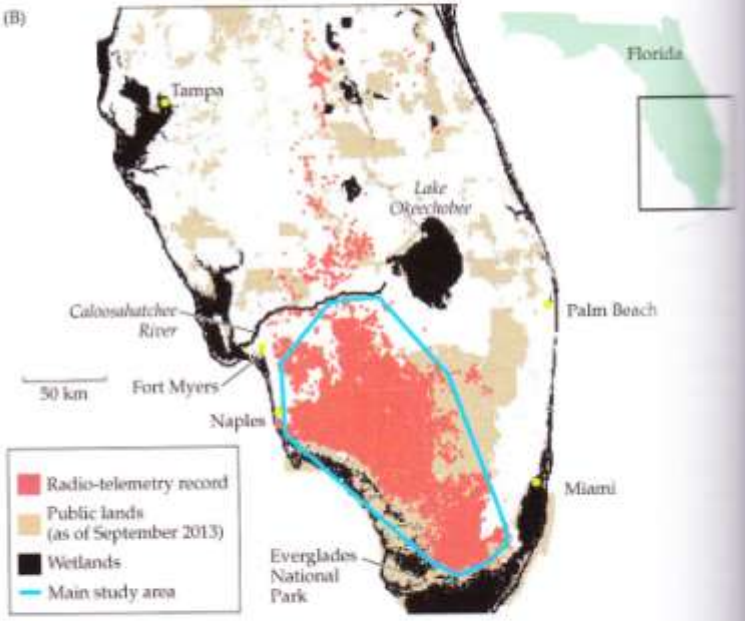


16.1. ábra. A floridai puma *(Felis concolor coyi)* Dél-Floridában mind állami, mind magánterületen előfordul (Maehr 1990 alapján)
A szürke tónus az állami tulajdonú területet mutatja, a pontozott vonallal körülhatárolt terület a rádiótelemetriával kimutatott élőhelyet jelzi, a fekete pontok az egyéb észlelések helyei.

Figure 18.2 (A) The Florida panther is found on both public and private lands in South Florida. (B) The red dots represent 55,000 radio telemetry records of 79 collared panthers. Public lands are shaded brown. (A, photograph courtesy of Larry Richardson, USFWS; B, from Kautz et al. 2006, with updates from R. Kautz.)

(A)

(B)



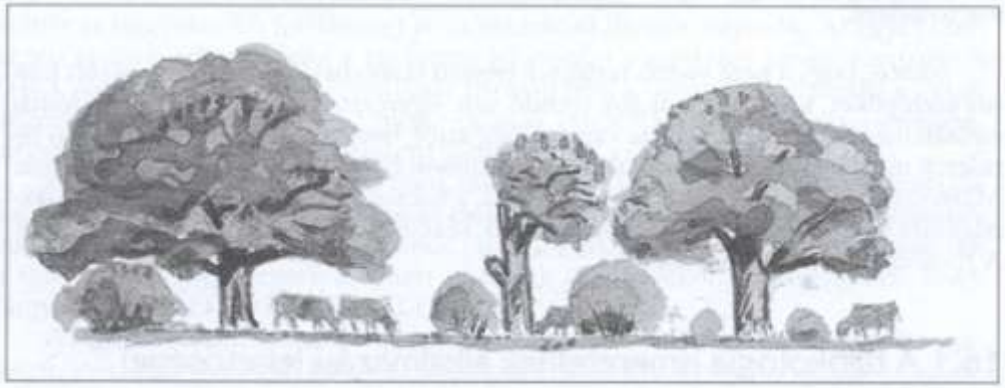
specifically, minimizing habitat fragmentation and maintaining preferred habitats of hardwood forest and cypress swamp. In addition, special road underpasses have been built in the hopes of reducing panther deaths from collisions with motor vehicles. Other big cat species also frequently live outside of protected areas; for example, leopards in India often adapt well to rural landscapes of farms and villages, hunting wild prey at night when they are rarely or never seen by villagers (Athreya et al. 2013).

A nem védett területek jelentősége

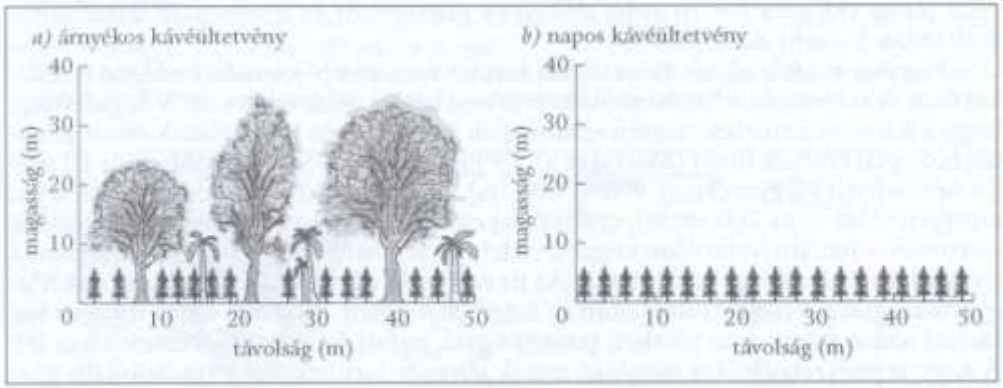
Kiemelt területek a katonai területek, tradícionális kultúrtáj (pl. fás legelők, árnyéktűrő kávé ültetvények)

(A)

(B)



16.2. ábra. Fás legelő
Európa sok kultúrtájában a fás legelőn meghagyott, nagyméretű, idős, elhalt ágakat, odvakat tartalmazó fák jelenléte tette lehetővé az olyan, speciális igényű erdei fajok fennmaradását, amelyek az erdőgazdálkodás által átalakított erdős tájban már nehezen találják meg életfeltételeiket.



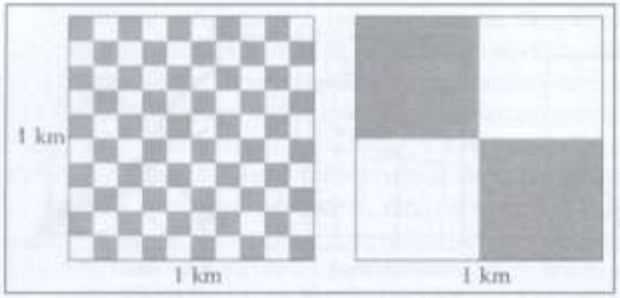
16.3. ábra. Kétféle Costa Rica-i kávéültetvény vázlatos rajza (Fournier In: Perfecto et al. 1996 nyomán)
a) Az árnytűrő kávé az árnyadó fák változatos lombsátra alatt nő, ami egyúttal sok rovar, madár és más élőlény létfeltételeit biztosítja.
b) A fényigényes kávéfajtákat gazdag állatvilág eltartására alkalmatlan monokultúrák formájában termesztik.

Tájökológia fontossága

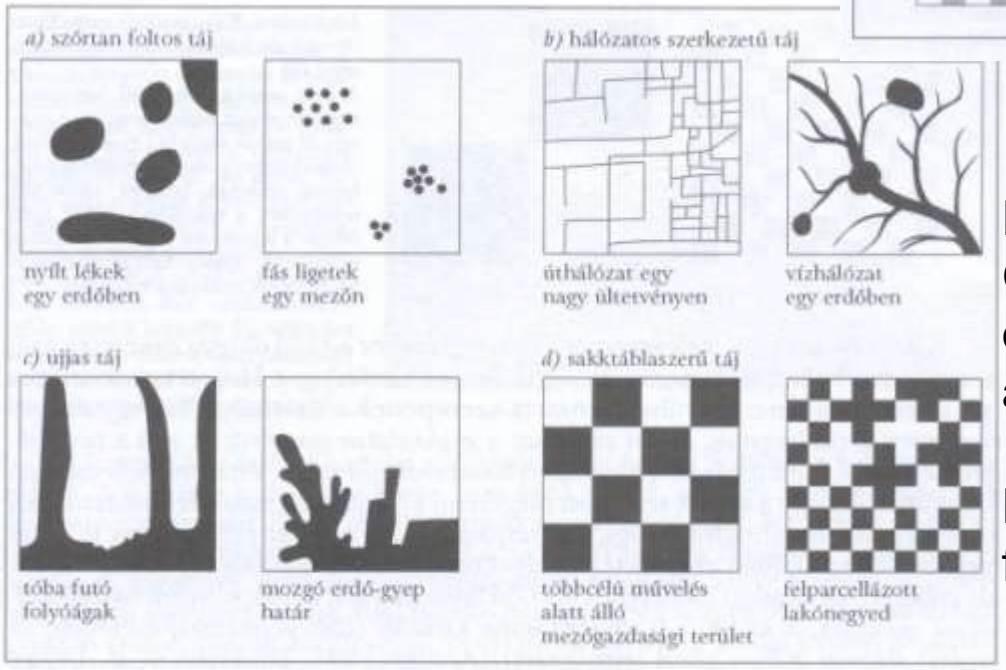
A táji léptékben értelmezhető foltmintázatok leírása, valamint ezeknek a fajok elterjedésére és az ökoszisztéma folyamataira gyakorolt hatásaival foglalkozik.

Mintázat és szemcsézettség

Mátrix szerepe



16.5. ábra. Két, azonos mintázattípusú, de különböző szemcsézettségű táj
A két, egyenként 100 hektáros, négyzet alakú védett területen azonos az erdők (szürke) és a tisztások (fehér) aránya, de az egyikben nagy foltok vannak (durva szemcsés mintázat), a másikban pedig apró foltok a jellemzők (finom szemcsés mintázat). Vajon melyik mintázat mely fajok számára előnyös?



16.4. ábra. A lehetséges tájtípusok négy formája: szórtan foltos; hálózatos szerkezetű; ujjas és sakktáblaszerű táj
A felépítő ökoszisztémák és egyéb tájelemek egyedien ismétlődő mintázatot alkotnak. A tájökológia elsősorban a foltok közötti kölcsönhatásokra, semmint az egyes foltok leírására koncentrál.

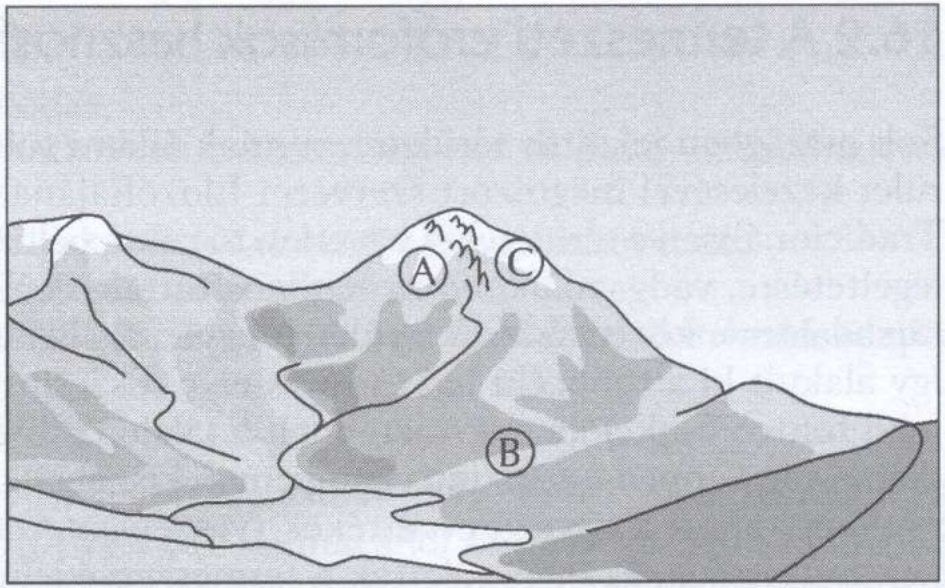
Fragmentációs küszöb:
Gerinceseknél a védett területen kívüli eredeti élőhely méretének ~30% alatti aránya a területen

Ezen érték alatt a védett terület nem tudja funkcióját betölteni

Ökológiai folyosók

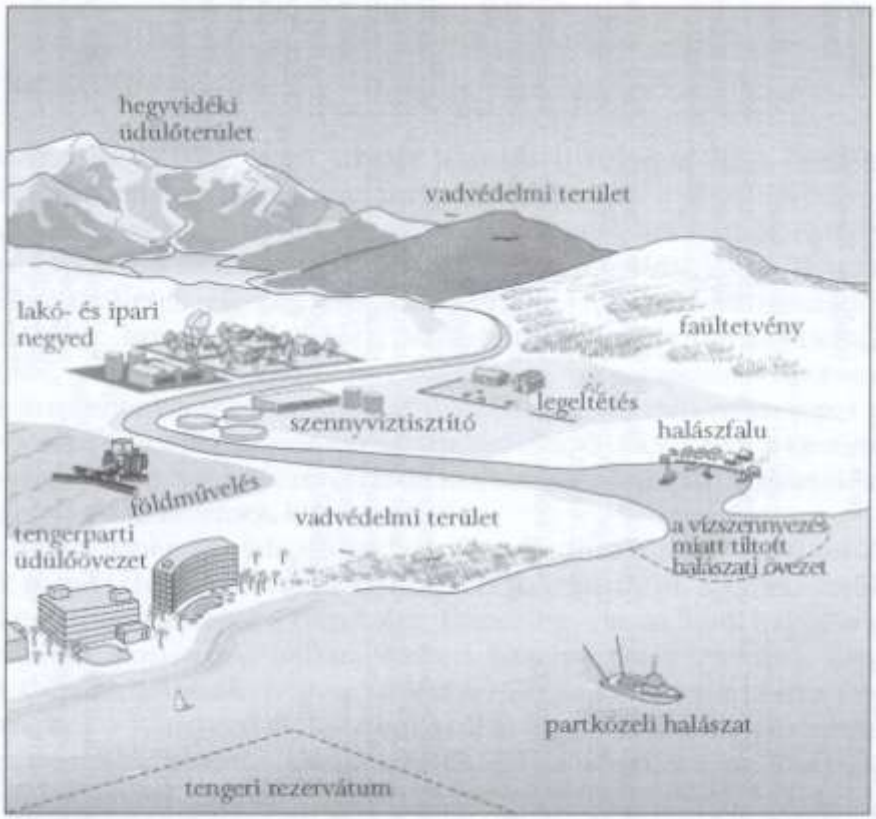
- összekötöttség
- konnektivitás, élőlényspecifikus
- folyosó, ökológiai-természetes, zöld-ember által készített

16.6. ábra. A konnektivitás és az összekötöttség különbözősége
A konnektivitás egy olyan funkcionális paraméter, ami élőlényféleségenként eltérő lehet, s gyakran nem függ össze a tájmozaik összekötöttségével. Az ábrán látható szituációban B és C élőhelyfoltok konnektivitása jelentős, hiszen azonos vízgyűjtőben vannak, míg a fizikailag C-hez közelebb fekvő A folt sokkal izoláltabb, mert a legtöbb faj számára kedvezőtlen feltételeket biztosító és a vándorlást is gátló hegygerinc választja el őket egymástól.



Ecosystem management (EM)

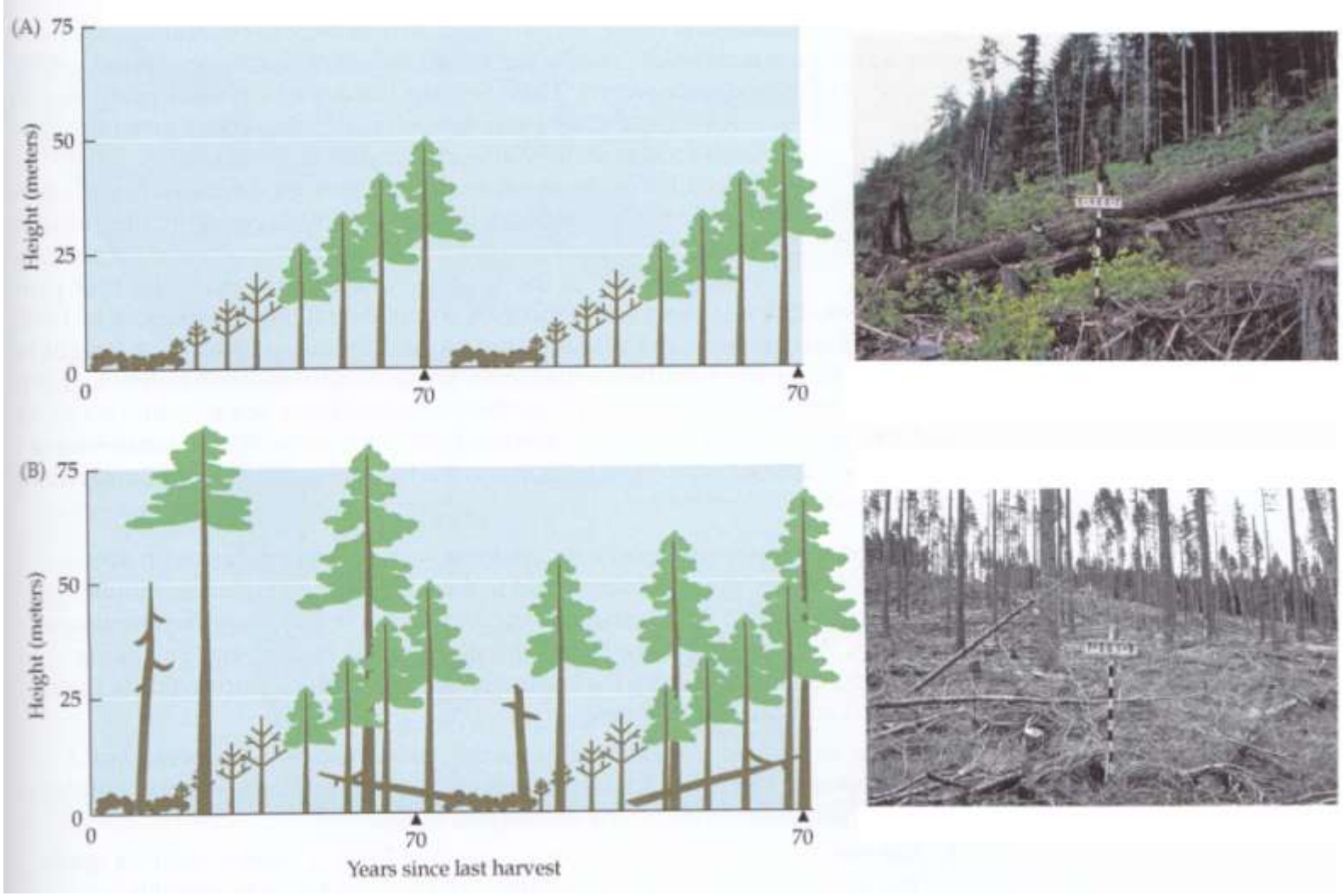
- rendszerszemlélet
- ökológiai és társadalmi rendszerek összetettségének és dinamizmusának értelmezése
- különböző térbeli és időbeli skálák figyelembevétele
- ökológiai alapon elkülönített határok
- bizonytalanságok kezelése, adaptív management
- együttműködésen alapuló döntések



16.7. ábra. Az EM gyakorlatában az érintett ökoszisztéma javaiból részesedő, illetve állapotát befolyásoló érdekcsoportok bevonásával tervezik meg az ökoszisztéma ökológiai állapotának fenntartását is biztosító területhasználatot (Miller 1996 alapján módosítva)
A bemutatott esetben a vízgyűjtő területet sok igény kielégítésére alkalmas módon kell kezelni, miközben az egyes használatok hatással lehetnek egymásra.

16.2. táblázat. **A természeti erőforrásokkal való gazdálkodás paradigmakontínuuma Yaffee 1999 alapján**

	Az Ecosystem management három „arca”				
	Egycélú hasznosítás	Többcélú hasznosítás	Környezetkímélő, többcélú hasznosítás	Ökoszisztéma alapú forráshasznosítás	Ökoregionális gazdálkodás
Célok	Emberi használatra egyetlen forrás kiaknázása	Többféle emberi célt szolgáló hasznosítás	Többféle emberi célt szolgáló használat a környezet adta korlátok elfogadásával	Az ökológiai integritás megőrzésére való törekvés, a fenntartható mértékű emberi használat engedélyezése	Ökorégió léptékű gazdálkodás, az ökoszisztéma folyamatainak fenntartása és helyreállítása, fenntartható emberi használat
Elsődleges biológiai szempont	Bizonyos gazdaságilag hasznos fajok	Gazdaságilag hasznos fajok és termőhelyek, összetétel	Sokféle faj, összetétel és szerkezet	Fajok és ökoszisztémák, összetétel, szerkezet és funkció	Táji léptékű ökoszisztémák, ökológiai folyamatok és funkciók
Térbeli fókusz / határok	Gazdálkodási egység	Gazdálkodási egység	Gazdálkodási egység, problémaadaptált egységek (pl. vízgyűjtő)	Regionális léptékű problémaadaptált egységek (pl. vízgyűjtő), ökológiai alapú határok	Táji léptékű ökoszisztéma-egységek
Vezérelv	Maximális hozam; a hasznosítás korlátját ökonómiai célszerűség szabja meg	Többszempontú maximális fenntartható hozamra törekvés, korlátot az ökonómiai célszerűség szab	Fenntartható hozam, környezeti hatások minimalizálása, biodiverzitás megőrzése, költségek figyelembevétele, közvélemény bevonása	Az ökoszisztéma mint a holisztikus gondolkodás metaforája, rendszerszemlélet, tér- és időbeli skálák, az ökoszisztéma komplexitása és dinamikája, együttműködésen alapuló döntéshozatal, a bizonytalanság figyelembevétele, szervezetek közötti együttműködés	Az ökoszisztéma mint integrált térbeli egység, ami a geográfiai egységek hierarchiájába illeszkedik; az ökoszisztéma komplexitása és dinamikája, együttműködésen alapuló, az ökorégió szintjére decentralizált döntéshozatal, a bizonytalanság figyelembevétele, a kezelés átszervezése az ökorégió határainak figyelembevételével
Ökoszisztéma értelmezés	Ipari indíttatású, a termelés egységeként értelmezi	Ipari indíttatású, a termelés egységeként értelmezi	Korlátos termelés alapelve, a tájat befolyásolja az emberi kezelés, s az visszahat a hasznosítás lehetőségeire	Az adott problémához adaptált koncepció, a biotikus elemek kölcsönhatásaira fókuszál	Adott földrajzi helyen megjelenő ökológiai rendszer
Etikai alapállás	Emberközpontú	Emberközpontú	Emberközpontú	Élőlényközpontú	Ökológiai központú



A- Hagyományos erdőművelés

B- Ökoszisztéma központú erdőművelés

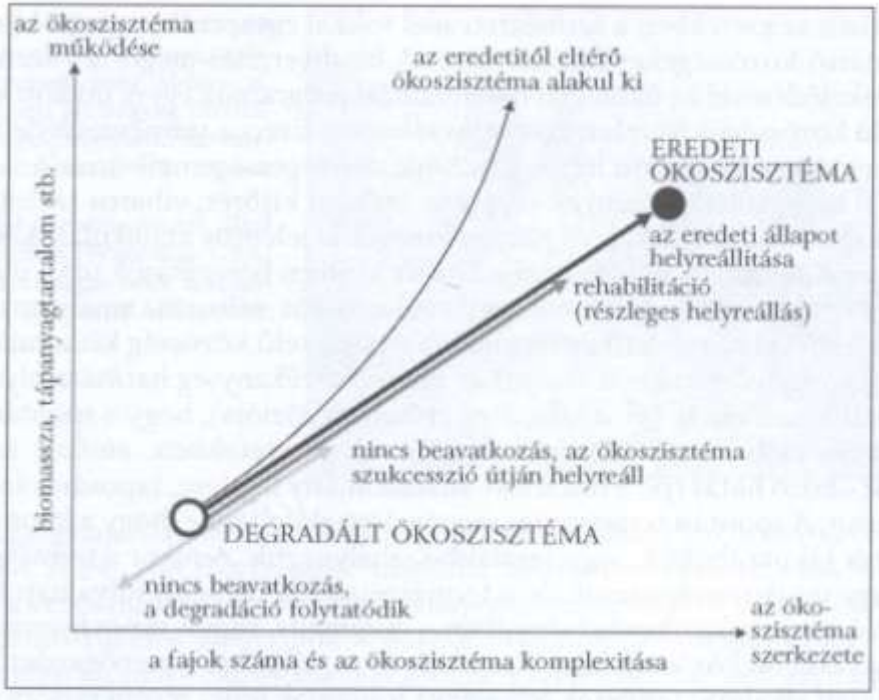
Restaurációs ökológia, élőhely-helyreállítás

A terület tulajdonságainak
megváltoztatása az eredeti, őshonos
élőhely helyreállítására

Kárenyhítési, mitigációs, projektek
része

Típusai:

- be nem avatkozás
- helyettesítés, pl. legelő létrehozása degradált erdő helyén
- rehabilitáció
- kicserélés



17.1. ábra. **A leromlott ökoszisztémák helyreállításának fő típusai (Bradshaw 1987 után)**
A lerontott életközösségek elvesztették eredeti szerkezetüket (fajaikat, és élettelen, illetve élő környezetükkel való kapcsolataikat), és sérült eredeti működésük (biomassza- és talajfelhalmozás, víz- és tápanyagforgalom). El kell dönteni, hogy mi a cselekvés legjobb módja: a lerontott élőhelyet teljesen vagy részlegesen helyreállítani, kicserélni, vagy minden beavatkozást mellőzni.

Restaurációs ökológia, élőhely-helyreállítás lépései

- tervezés, célmeghatározás
- termőhely fizikai és kémiai állapotának aktív átalakítása
- betelepítés
- monitorozás
- adaptív management

Meddőhányók

17.2. ábra A felhagyott bányák legtöbbször intenzív emberi segítséget igényelnek még ahhoz is, hogy az eredeti gazdagság töredékével sem rendelkező zöld növényzet kialakulhasson (Fotó: Jordan et al. 1987)
Egy külszíni szénbányászat által tönkretett terület (Wyoming, USA) helyreállítását segítendő, a munkások 120 000 cserjét ültettek el.

Vizes élőhelyek

pl. Etyek-Pusztakócs

http://real.mtak.hu/4999/1/1132107.pdf

Fertő-Hanság

http://www.ferto-hansag.hu/hu/termeszetvedelem/termeszetvedelmi-kezeles/elohely-helyreallitas.html

Préri helyreállítás

Gyepek, erdők helyreállításának nehézségei
(pl. préri)

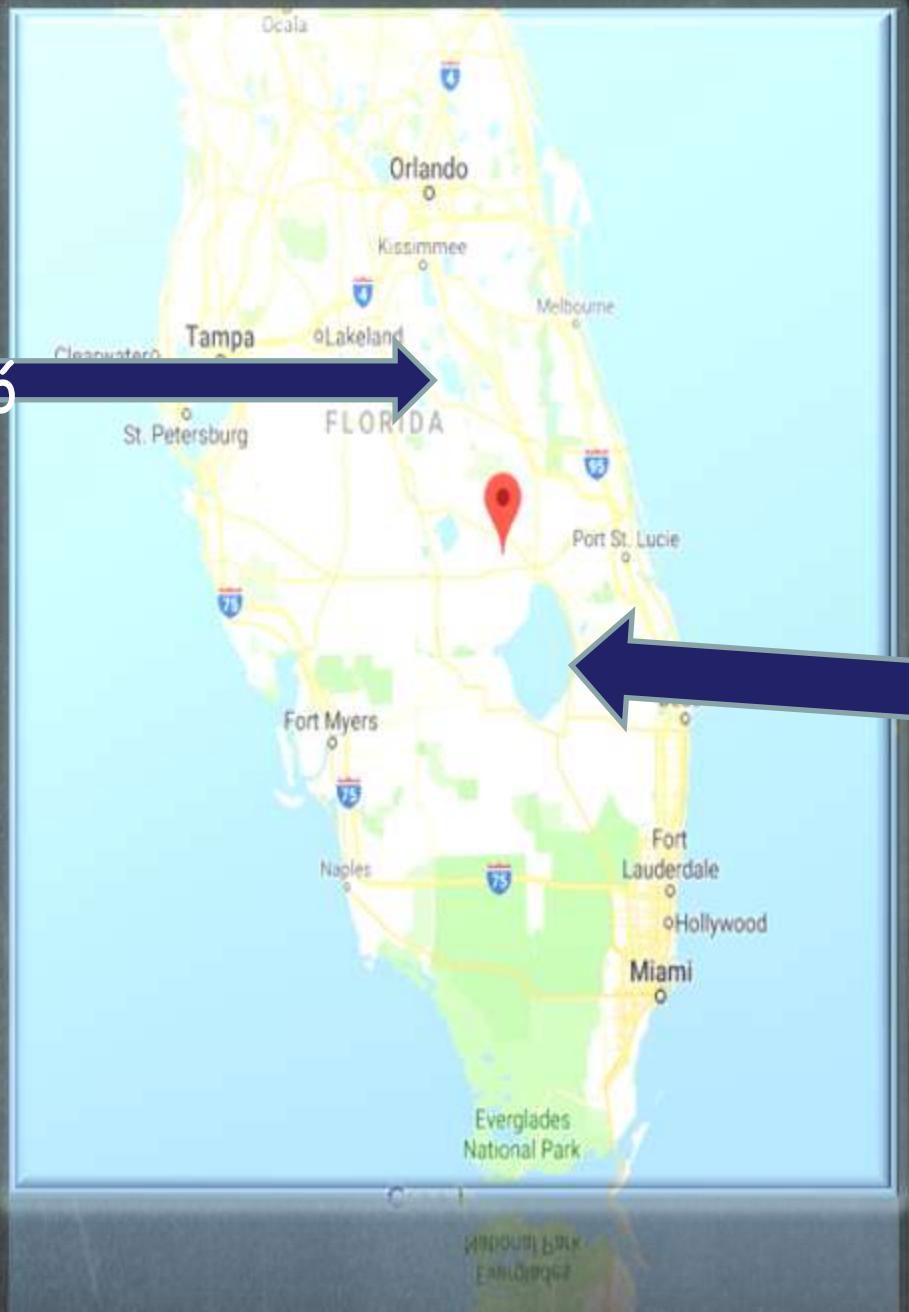
.

17.3. ábra. A préri helyreállítása ötven év távlatából (Fotó: Wisconsin Egyetem Arborétum és Levéltár)
Az 1930-as évek végén a Polgári Természetvédelmi Testület (egyike azon szervezeteknek, melyeket a foglalkoztatottság növelésének érdekében Franklin Roosevelt elnök hozott létre a Nagy Gazdasági Világválság idején) tagjai részt vettek a közép-nyugati préri helyreállítását megkísérlő programban, amelyet a Wisconsin Egyetem vezetett. Munkájuk eredményét az ötven évvel később készült kép mutatja.

A Kissimmee-folyó helyreállítási programja keretében két vízszabályozó műtárgyat (S-65B és S-65C) távolítanak el, és a közöttük levő 37 kilométeres csatornát visszatöltik; a projekt végére 72 kilométeren helyreállítják az eredeti folyómedret, és az áradások újra elönthetik az eredeti árteret (South Florida Water Management District szívességéből)

A Kissimmee-folyó helyreállítása

Kissimmee-tó



Okeechobe e-tó

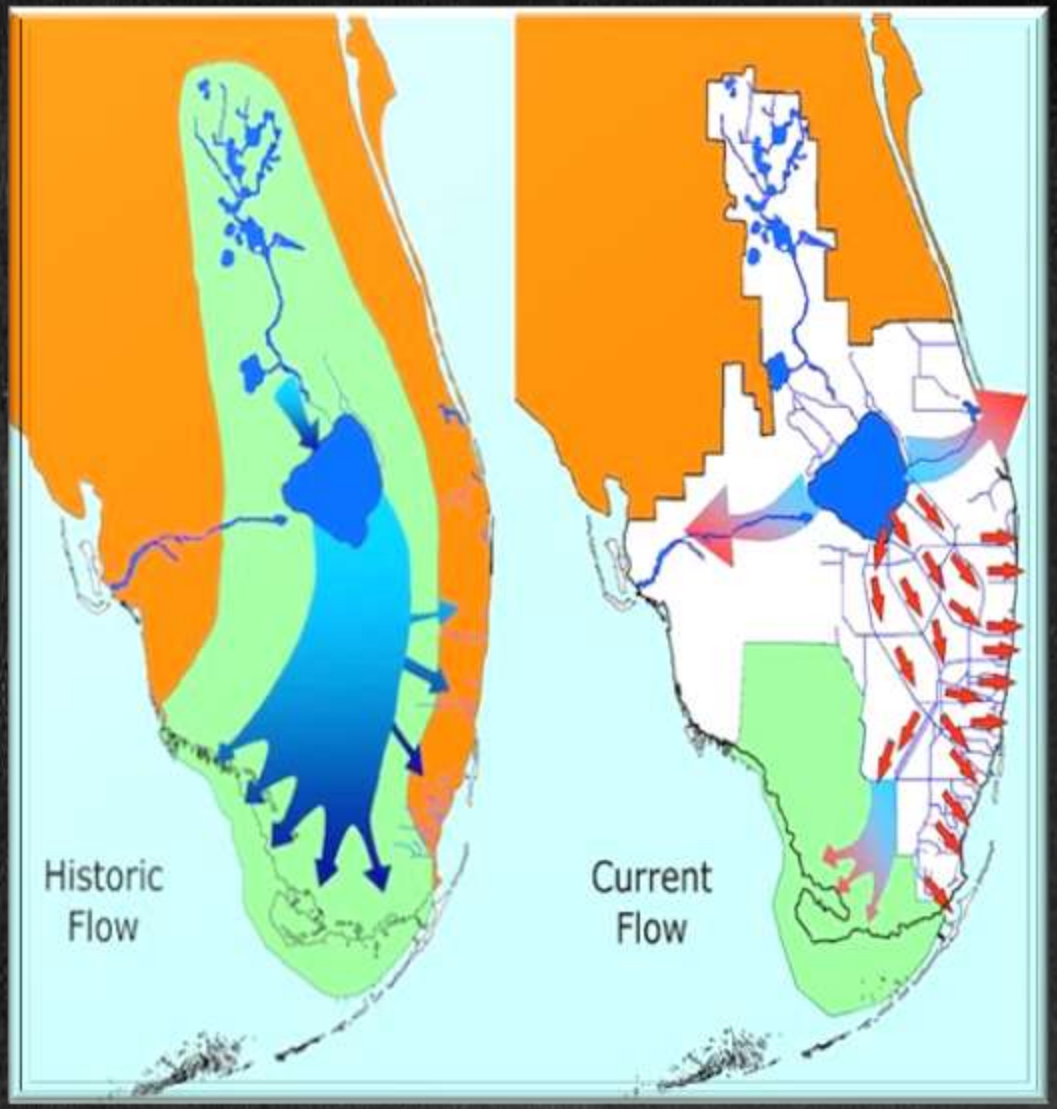
A folyó 166 km hosszan kanyargott.

A nagyszámú tó és kisebb vízfolyás, az alacsony part és a sík ártér egészen egyedi és változatos élőhelykomplexumot hozott létre. A gyakori és hosszan tartó árvizek szintén elősegítették ezen élővilág kialakulását.

1947 – hurrikánok, nagy esőzések

1948 – a kongresszus jóváhagyta a Kissimmee folyó szabályozását

1962 – elkezdődött a C-38 csatorna építése, ami 1971-ig tartott.


Historic
Flow
Current
Flow

Idővel növekedett a társadalmi nyomás ami a helyreállítást akarta elérni.

Vadászok és madarászok: vízimadár-élőhelyek javulását

Halászok: egyes halfajok halászhatóságát

Helyi lakosok vízminőség javulását

1984-ben egy demonstrációs projekt keretein belül bukógátakkal próbálták a hidrológiai jellemzők egy részét visszaállítani. (áradás, változó vízhozam)

Az elöntött területeken már egy éven belül érzékelhetően javulni kezdett a vízi növényzet.

Megnövekedtek a hal és madárpopulációk.

1992-ben a kongresszus jóváhagyta a helyreállítást, aminek munkálatait 12 évre becsülték.

A tényleges helyreállítás 1999-ben kezdődött el.

Az állam 2006-ra tudott elegendő területet vásárolni a folyó helyreállításához.

A Kissimmee-folyó helyreállítási programja keretein belül 2 vízszabályozó műtárgyat távolítanak el, és a köztük lévő 37 km-es csatornát visszatöltik, a projekt végére 72 km-en helyreállítják az eredeti folyómedret,és az áradások újra elönthetik az árteret.

1992-ben 578 millió dollárra becsülték a helyreállítását mindössze egy 35 km-es helyreállítását a csatornának.

A munkálatok még mai napig tartanak. A projekt várhatóan 2020-ban fejeződik be.

„Lessons Learned – Natural Systems Serve a Purpose."

Amerikai hadsereg műszaki alakulata

Konzervációbiológia – Restaurációs ökológia

.

17. 1. táblázat. **A konzervációbiológiai és a restaurációs ökológiai vizsgálatok néhány jellegzetes különbsége**

Vizsgált szempont	Konzervációbiológia	Restaurációs ökológia
Uralkodó szerveződési szint	genetikai, populációs	társulás (ökoszisztéma)
Uralkodó taxon	gerincesek	növények
Uralkodó szakmai kérdéskör	a populáció életképessége, populációdinamika	szukcesszió, szerveződés
Uralkodó vizsgálattípus	leíró, elméleti	kísérletes

Forrás: Young 2000

12. Természetvédelem és társadalom

A természetmegőrzés esélyei, természetvédelmi biológusok szerepe

„Gondolkozhatunk világméretekben, akkor a probléma elkeserítőnek és megoldhatatlannak látszik, vagy gondolkodhatunk a sajátos lehetőségek fogalmaiban is, élhetünk ezekkel a lehetőségekkel, és kezelhetővé tehetjük a problémákat”

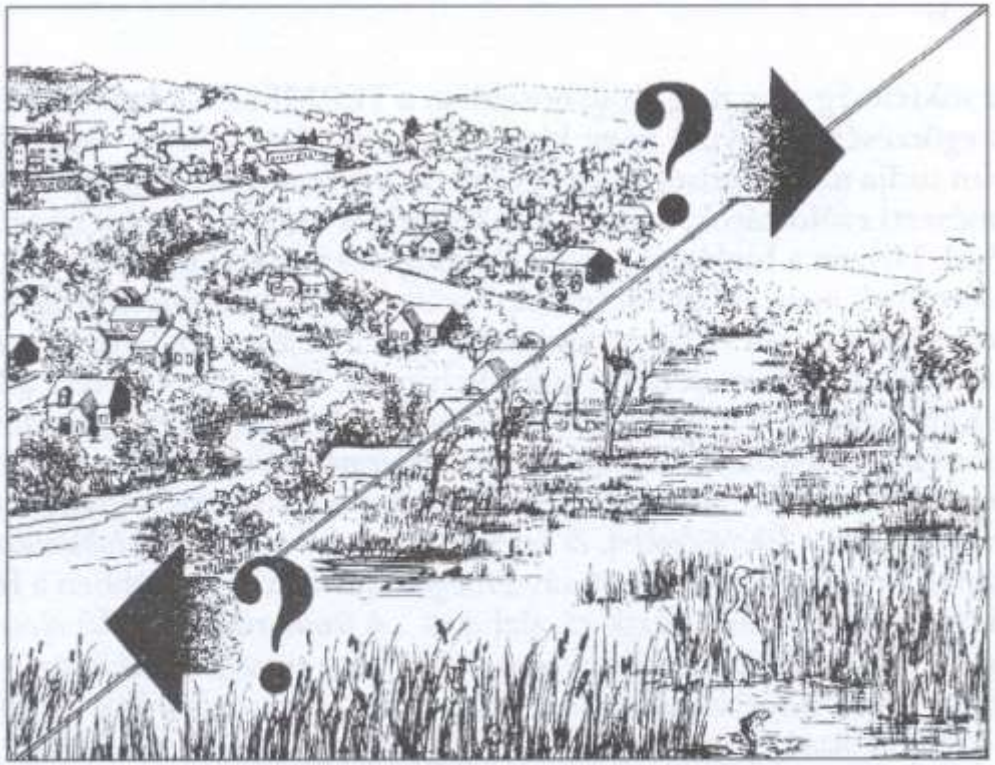
P. Raven

A természetmegőrzés esélyei, természetvédelmi biológusok szerepe

Fenntartható fejlődés

Gazdasági fejlődés –
Gazdasági növekedés ?

A természeti értékek védelme és társadalmi igények kielégítése között konfliktus van.



18.1. ábra. A tevékenységeinket meghatározó döntéshozatal során kompromisszumot kell találni az emberi társadalom igényei és a természeti értékek megőrzése között (Tamara Sayre rajza Gersh & Pickert 1991 alapján)

A természetmegőrzés esélyei, természetvédelmi biológusok szerepe

Jogi eszközök

Nemzeti törvények

1935 erdőtörvény, első természetvédelmi szabályozás Magyarországon

1995 évi környezetvédelmi törvény

Környezeti hatásvizsgálat, környezeti állapotfelvétel

1996 évi természetvédelmi törvény

http://www.termeszetvedelem.hu/

Természeti értékek és területek – ökológiai rendszerek, biológiai sokféleség általános védelme

Tájvédelem, tájértékek - fejlesztések

Természeti területek

ex lege

ökológiai folyosó-hálózat létesítés

védett fajok (több, mint 1700 faj)

.

US Endangered Species Act 1100 őshonos faj,

fajvédelmi tervek

Konfliktusok az új, védelmi listásra kerülő fajokkal kapcsolatban – a szigorúan végrehajtott és betartatott törvények önmagukban nem elegendőek az érintett társadalmi csoportokkal való együttműködés nélkül

Illegális akciók a földtulajdonosok részéről, hogy mentesüljenek a szabályozás alól amikor újabb faj kerül a védett listára (lőj,lapátold el, hallgass!)

Nemzetközi egyezmények

Ramsari, 1971

Világörökség, 1972

Vándorló, vadon élő állatfajok, Bonn, 1979

Washington 1973 (CITES)

Bern, 1979 európai vadon élő növények és állatok

Rió, 1995

EU csatlakozás Madárvédelmi, Habitat direktíva, NATURA 2000 hálózat

http://www.termeszetvedelem.hu/

Orvvadászoktól elkobzott, és fegyverekkel szigorúan őrzött elefántagyarak Kenyában; bár állami bevételt is jelenthetne, de a kenyai kormány az illegális kereskedelem megfékezésére a kereskedelmi forgalmazás helyett az agyarakat megsemmisíti (Fotó: Chris Johns, National Geographic *Képgyűjtemény*)

18.2. ábra. Egy vámosok által megtalált illegális szállítmány (Fotó: AP Pierre Thielmans)
A belga vámosok 1995 augusztusában lefoglaltak egy csempészett vadállatokból és részeikből álló hatalmas szállítmányt. A szállítmány számos, a CITES által tiltott faj részeit tartalmazta, többek között majomkoponyákat, ritka madarak kitömött példányait és tigrisbőröket. A szállítmányból több mint kétezer állat különböző testrészeit azonosították.

A nemzetközi természetvédelmi célú egyezményekhez csatlakozott országok száma

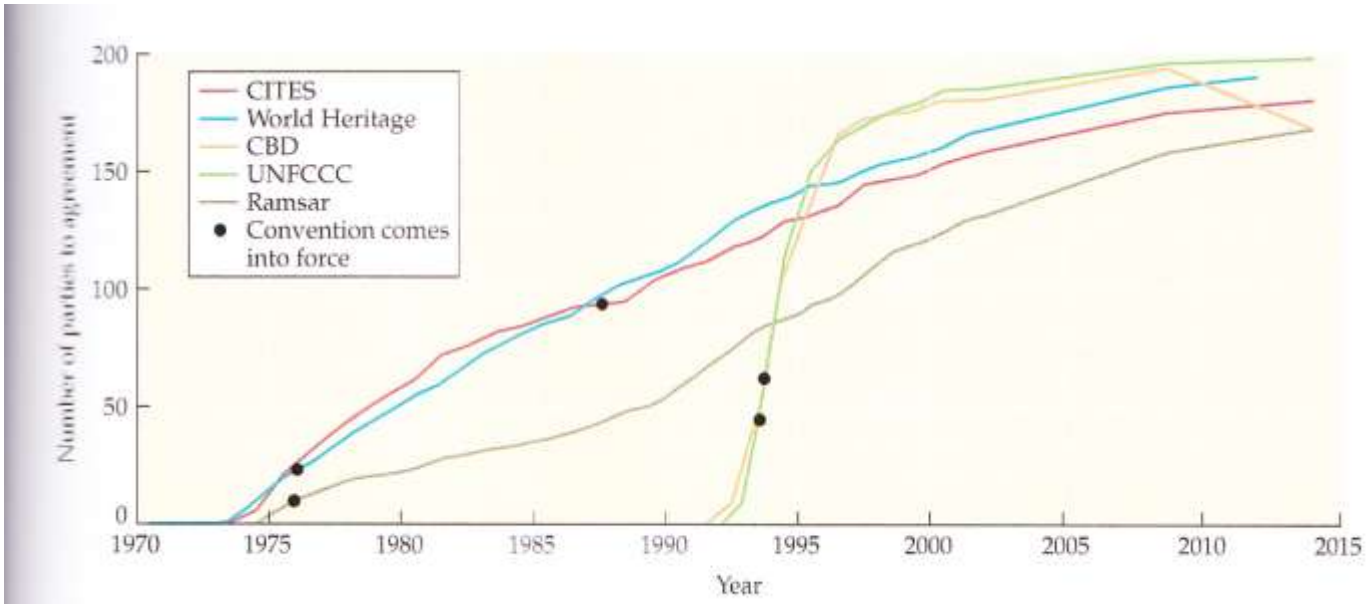
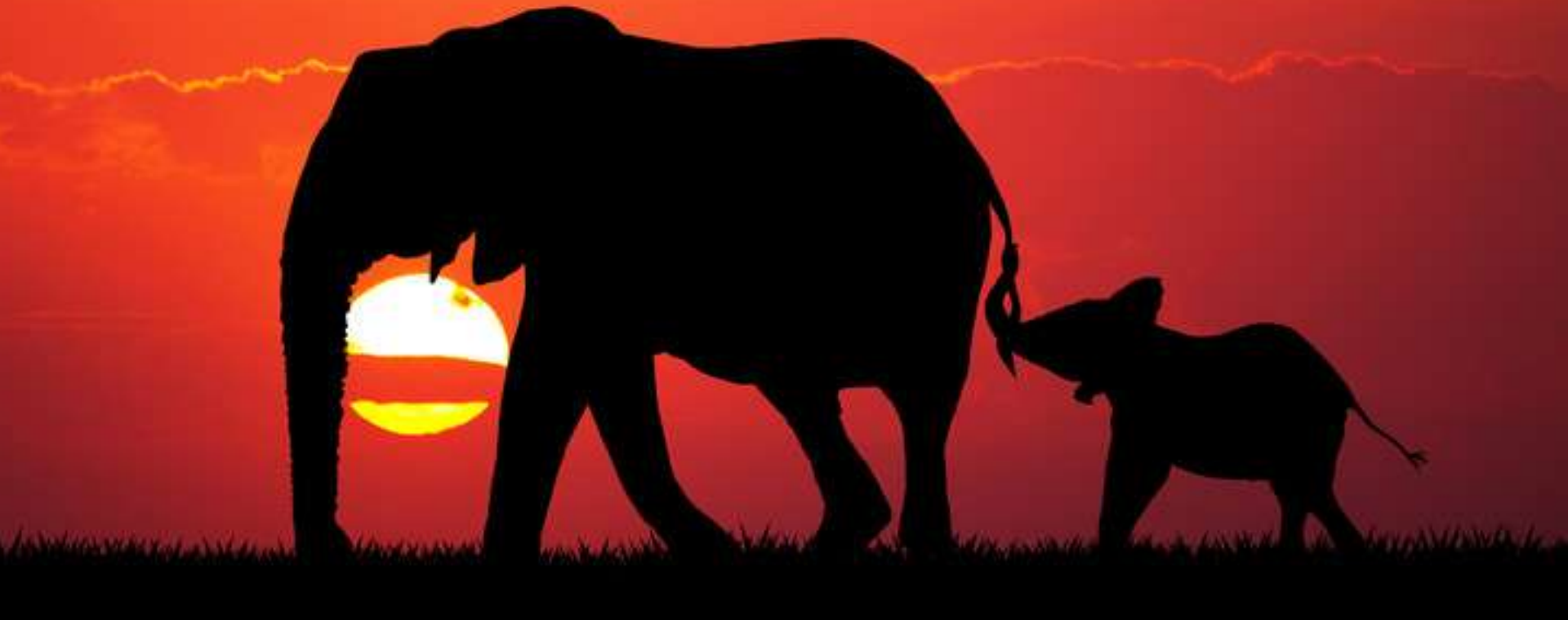


Figure 21.1 Major multinational environmental agreements (MEAs) are negotiated and then ratified by the governments of individual countries, which become "parties," or participants, in the provisions of the agreements or treaties. A treaty comes into force (i.e., countries begin to follow the provisions of the treaty) when it has been signed by a certain number of countries (indicated by a dot). The plot lines show the numbers of countries that have ratified various treaties that provide for biodiversity protection by protecting habitat (the Ramsar Convention on Wetlands of International Importance, the World Heritage Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage), species (Convention on International Trade in Endangered Species/CITES, the Convention on Biological Diversity/CBD), and the environment (United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC). (After WRI 2003, with updates from MEA websites.)

Háború az elefántokért: a fegyverszünet vége?



Háború az elefántokért?

- Háború középpontjában, az elefántcsont iránti kereslet áll.
- Évente több mint 800 tonna = 800.000 kg csont

50kg-os átlag → 100kg / elefánt = 8000 elefánt / év → naponta 22 elefánt

Piaci ára 55

- egy orvvadász viszont csak 6 dollárt kapott érte
  - Ezek a vadászok sokszor maguk a vadőrök voltak
  - Hadsereggel vagy kormányerőkkel a hátuk mögött, országhatár sem volt akadály

- Daniel Arap Moi, Kenya elnöke sürgette az orvvadászok elleni fellépést.

- Richard Leakey-t nevezte ki a Kenyai Vadvédelmi Szolgálat vezetőjévé. (1989)

Felkutatták és letartóztatták az orvvadás

.

Következmények

- Orvvadászat elvesztette vonzerejét
- Ez nem jelenti azt, hogy az elefántok ne lennének továbbra is veszélyben → engedélyezték a tilalom részleges feloldását.

Megfogyatkoztak, majd lesz másik…

- Társas állatokról lévén szó, nem így van → egymástól tanulnak
- Kifejlett egyedekre vadásznak, a 25-60 év közötti elefántokra nagyméretű csont miatt.
- 30 éves kor alatt ritkán párosodnak

- Sajnos 2006-tól kezdett növekedni ismét az orvvadászat, 2011-ben érte ez a csúcspontját.
- 12 év alatt 14 ezer elefántot pusztítottak el.
- Pl. Dél-Afrikai Kruger Nemzeti Parkban aggasztó a helyzet.

Gazdaságpolitikai eszközök

- kompenzációs eszközök
- turisztikai lehetőségek

- Ellentmondásos fejlesztések szerepe a világban

18.4. ábra. A ghanai Volta-folyóra épített vízerőmű (Fotó: a FAO jóvoltából)
A vízgyűjtő erdeit meg kell őrizni a duzzasztómű hatékony működésének érdekében.

A Három Szurdok Gát 400 km hosszan árasztja majd el a Jangce völgyét Kína középső részén, ahol a terep szurdokokat, szakadékokat és hegyoldalakat foglal magában, így a kialakuló víztározó keskeny és mély lesz (Chau nyomán 1995)

A természeti értékekre jelentős negatív hatást gyakorló vizierőmű építési tervek a Mekong folyó mentén Ázsiában

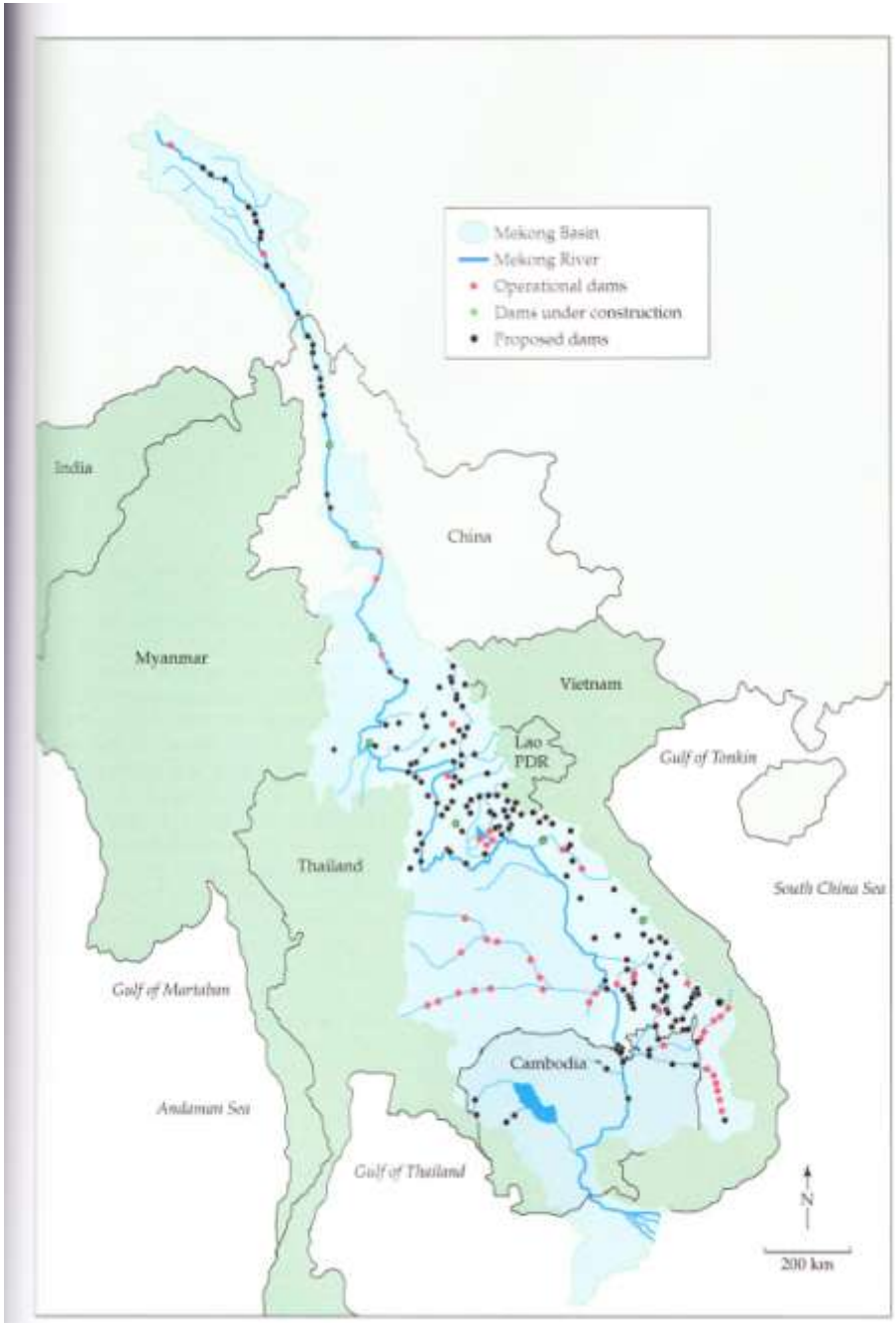


Figure 21.11 Over 100 dams are operational, under construction or being planned for the Mekong River system, with huge environmental effects. (After Grumbine et al. 2012.)

Társadalmi környezet

NGO-k (egyesületek, alapítványok, civil szervezetek)

www.sierraclub.org/home

http://www.wwf.org/

http://birdlife.org

http://www.rspb.org/

http://www.mme.hu/

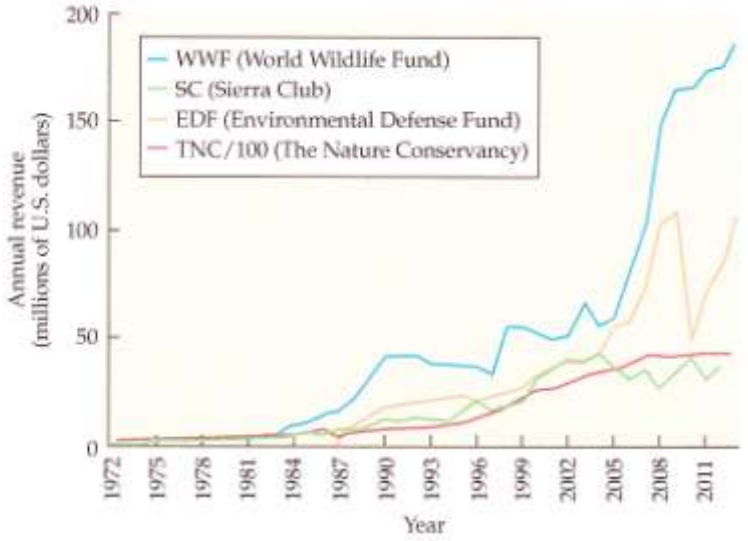


Figure 21.10 Over the past four decades, there has been a dramatic increase in the annual contributions to many conservation organizations, as illustrated by four large NGOs from the United States: The Nature Conservancy, World Wildlife Fund, Environmental Defense, and Sierra Club. Note that the values for The Nature Conservancy should be multiplied by 100; for 2013, its contributions are approximately $5 billion. (After Zaradic et al. 2009, with updates from P. Zaradic.)

Környezetvédelmi és természetvédelmi NGO-k

Országos és helyi természetvédelmi szervezete

Pl. MME helyi csoportjai, Emisszió, Nímfea, …stb.

Védelmi programok, terület vásárlások, védett területek kialakítására, (pl. USA, UK, Hazánk)

Természetvédelmi biológusok szerepe

Tájékoztatás, ismeretterjesztés, oktatás

Pl.

Gerard Durrell

19.1. ábra. Turisták és helyi lakosok együtt figyelik az alkonyatkor a híd alól kirepülő denevérrajokat Austinban (Fotó: Merlin Tuttle, BCI)

Jaques Cousteau

David Attenborough

Gerald Durrell

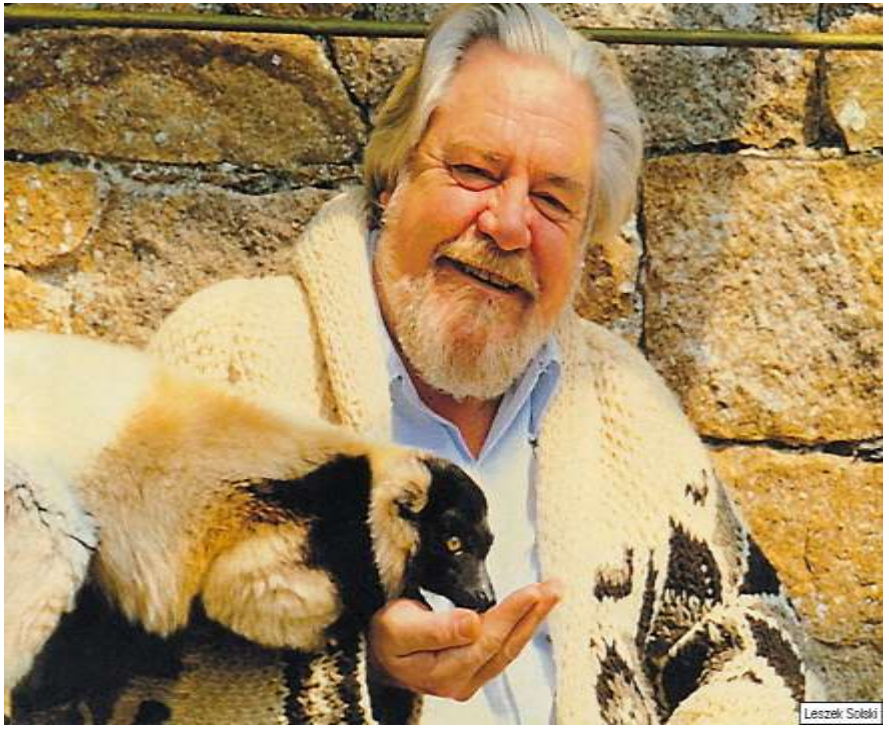
- Gerald Durrell, az állatbarát, aki életének nagy részét a veszélyeztetett fajok védelmének szentelte.

Gerald Durrell (1925-1995)

- Kisfiúként állatok gyűjtésével kezdte
- Állatkertben dolgozott
- Meggyőződése volt, hogy a fajokat meg kell menteni a kihalástól
- Örökségéből számos expedíciót szervezett (1940-1950)

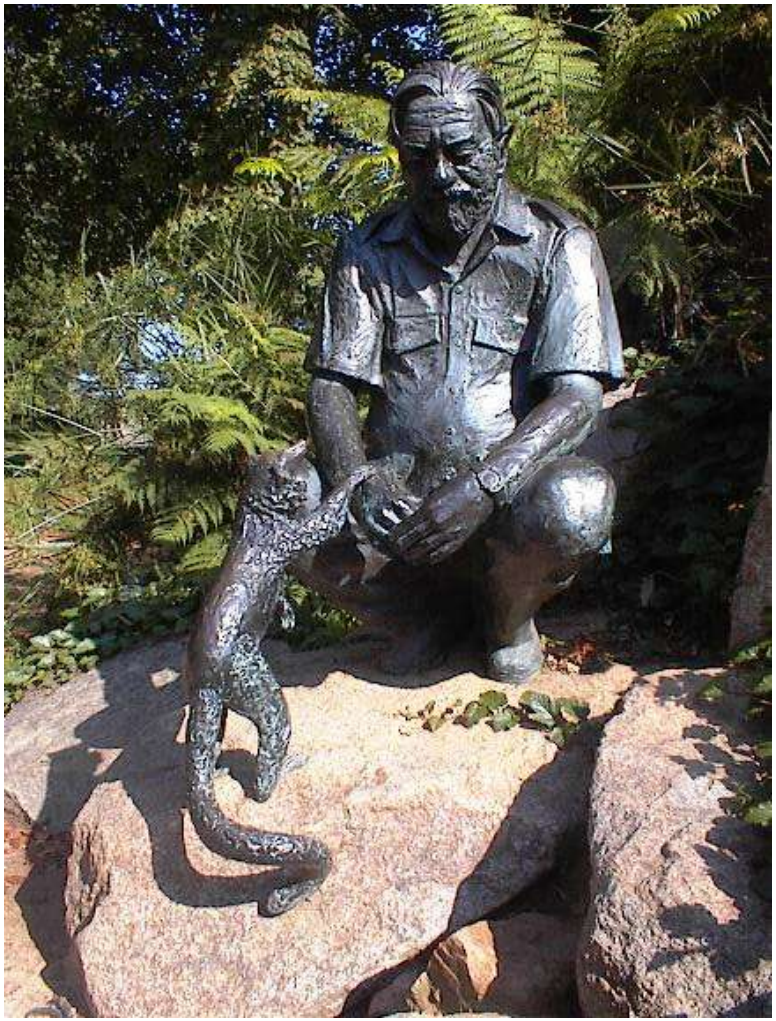
Gerald Durrell (1925-1995)

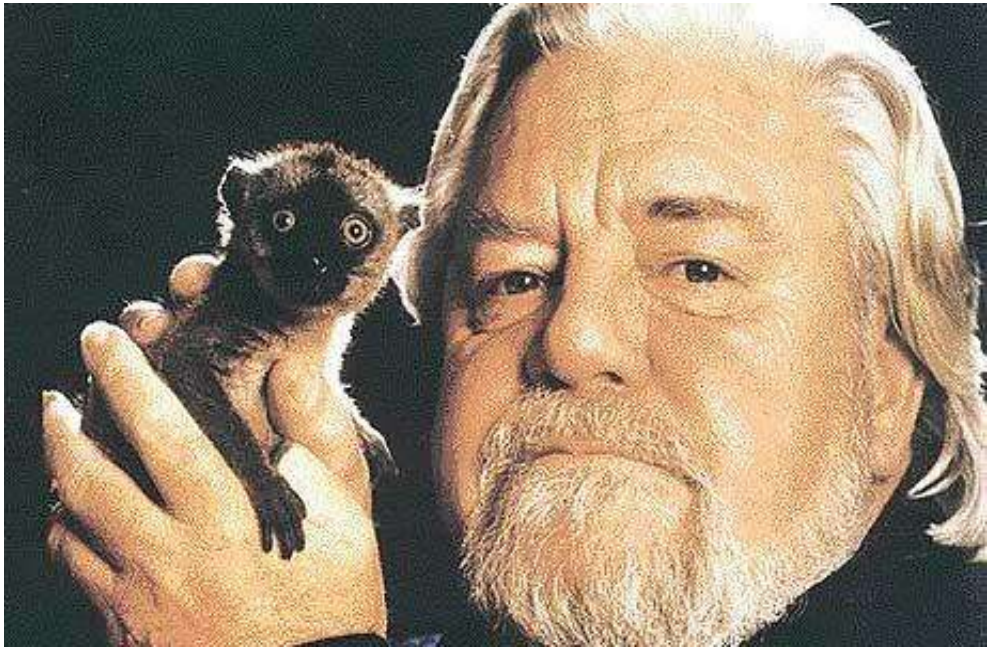
- Amikor elfogyott a pénze, népszerű beszámolókat írt az utazásairól és a szerzői jogdíjakból megvalósíthatta az álmát:
- egy 15 hektáros állatkertet az angliai Jersey szigeten.



Durell állatkertje

- Az állatkert fő célja a vadon élő állatok védelme.
- Durell számos veszélyeztetett faj számára fogságban nevelő programot indított.
- Speciális expedíciókat szervezett a megmentésükre.
- Bírálta az állatkerteket, amelyek akkoriban nem vették tekintetbe az állatok táplálékkal, életkörülményeivel kapcsolatos igényeit.





Durell állatkertje

- Durell állatkertjét az állatok és nem a látogatók szükségleteire tervezte.
- Durell egy olyan programot is elindított állatkertjében, hogy vadbiológusokat képeztek ki, akik a vadon élő állatok szószólóivá váltak.
- Számos könyve, közreműködése rádiós és televíziós műsorokban segített az átlag embert bevezetni a természet világának a csodáiba.

Jacques Cousteau

- Jacques Cousteau, az autodidakta óceánkutató és feltaláló,aki az ócéánok védelmének vált szószólójává.

Jacques Cousteau (1910-1997)

- Feltaláló és filmes
- Az óceánban élő fajok szószólója
- Eredetileg pilóta volt, de egy súlyos baleset után leszerelt, úgy épült fel, hogy a Földközi-tengerhez járt úszni

Jacques Cousteau (1910-1997)

- Felépülése időszakában olyan felszerelések feltalálásában működött közre, amelyek döntő szerepet játszanak a víz alatti felderítésben
- Pl.: vízhatlan szemüveg, víz alatti kamerák, víz alatti légzőkészülék

Jacques Cousteau (1910-1997)

- Calypso nevű hajójával expedíciók sorát kezdte el
- 1950-60 filmjei és televíziós műsorai által finanszírozta a mélytengeri kutatásait
- 1974 megalakította a Cousteau Társaságot a tengeri élővilág védelmére és népszerűsítésére

Hogyan emlékezünk rájuk?

- A legszélesebb körben váltak ismerté, a legnagyobb befolyást gyakorolták
- Pályafutásuk átívelt a huszadik századon, emberek millióit megérintve
- Lecke MINDENKI számára:

Bármilyen foglalkozású legyen is az ember, ha igazán nagy szenvedéllyel rendelkezik a természetszeretet felé, ÓRIÁSI eredményt hozhat illetve érhet el!