

Természetvédelmi Ökológia

- Tankönyv:
 - Standovár T. és Primack R.B. 2001. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
 - Pásztor Erzsébet és Oborny Beáta (szerk). 2007. Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
 - Gallé László (2013) Ökológia. JATEPress
www.doksi.hu

További információk az alábbi WEB lapon:

<http://zeus.nyf.hu/~szept/kurzusok.htm>

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, vizes élőhelyek megszüntetése, az édesvízi és tengeri élőrendszerek szennyezése)
- Növények és állatok túlzott vadászata, illetve begyűjtése; fragmentációs hatások
- 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)
- - Fokozott felismerés a források megőrzésére

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 védett területeken a kipusztulás folytatódott a nem védett területeken ellenben minden rendben
- Kakukkfű tápnövény, hangyák a hernyó védelmében
- 1930-1970 között 5 rezervátum, mindből kipusztult
- utolsó populáció 250 egyed
- Kutatás – egy adott hangyafajra specializálódott, *Myrmica sabuleti*, amely csak a meleg déli, rövid fűű lejtőkön él.
- Intenzív legeltetés felhagyása miatt a hangya eltűnhet – 3 év intenzív kutatás megoldás az 50 éves sikertelenségre



Ökológiai alapok

Krebs (1985): Az ökológia azon interakciók vizsgálatának tudománya, amely interakciók meghatározzák az élőszervezetek eloszlását és egyedszámát. Hol, mikor, mennyi és miért.

Juhász-Nagy Pál (1970):

- Bizonyos szupraindividuális jelenségek érdeklik
- Vizsgálati alapegysége a populáció

Centrális hipotézis:

Bárhon, bármikor, bármilyen populáció a természetben bármilyen mennyiségben megtalálható.

Centrális tény: a CH hamis

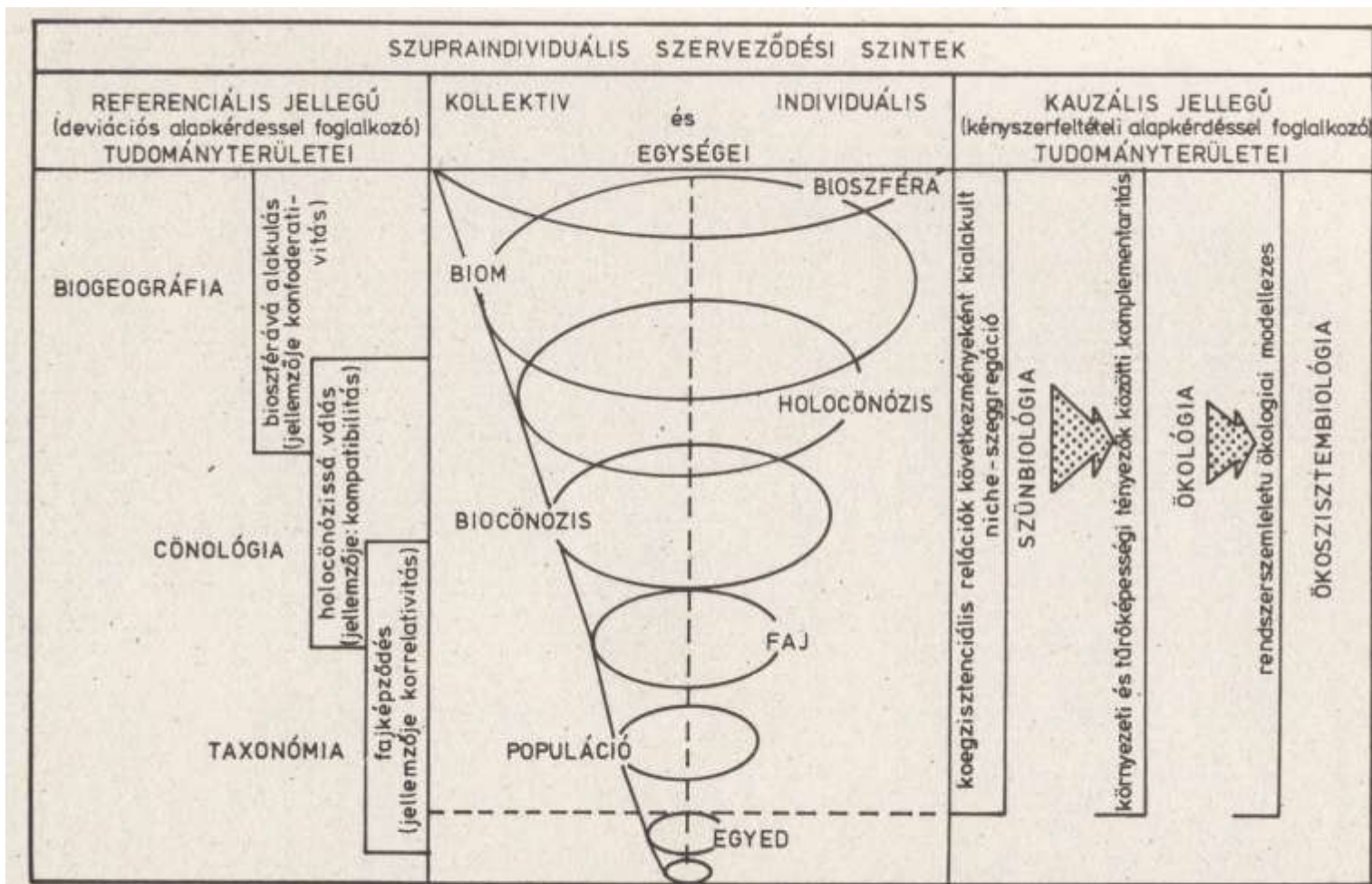
Centrális probléma: Milyen mértékben és miért hamis

Milyen mértékben, deviációs alapkérdés – szünfenobiológia

Miért, kényszerfeltételi alapkérdés - ökológia

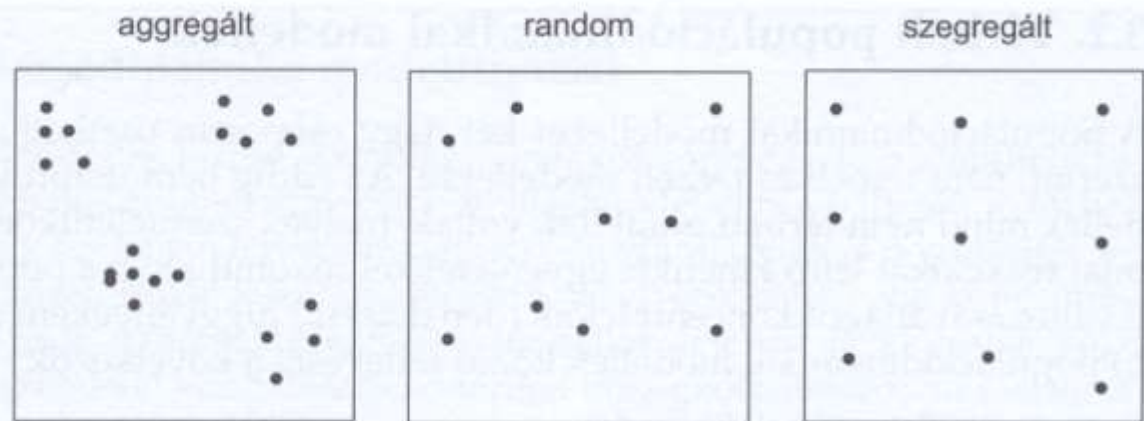
Ökológia vizsgálati szintjei

- Bioszféra
- Bióm
- holocönózis
- Biocönózis
- Faj
- Populáció



9. ábra: Szupraindividuális szerveződési szintek (Jakucs - Dévai - Précsényi 1985. nyomán)

2. ábra A populációmintázatok típusai.



Ökológiai alapelvek - a véletlentől való eltérés okainak feltárásához

1. Általános indikáció elve

-indikátor (élőlények)

-indikandum, amit az indikátorok jeleznek

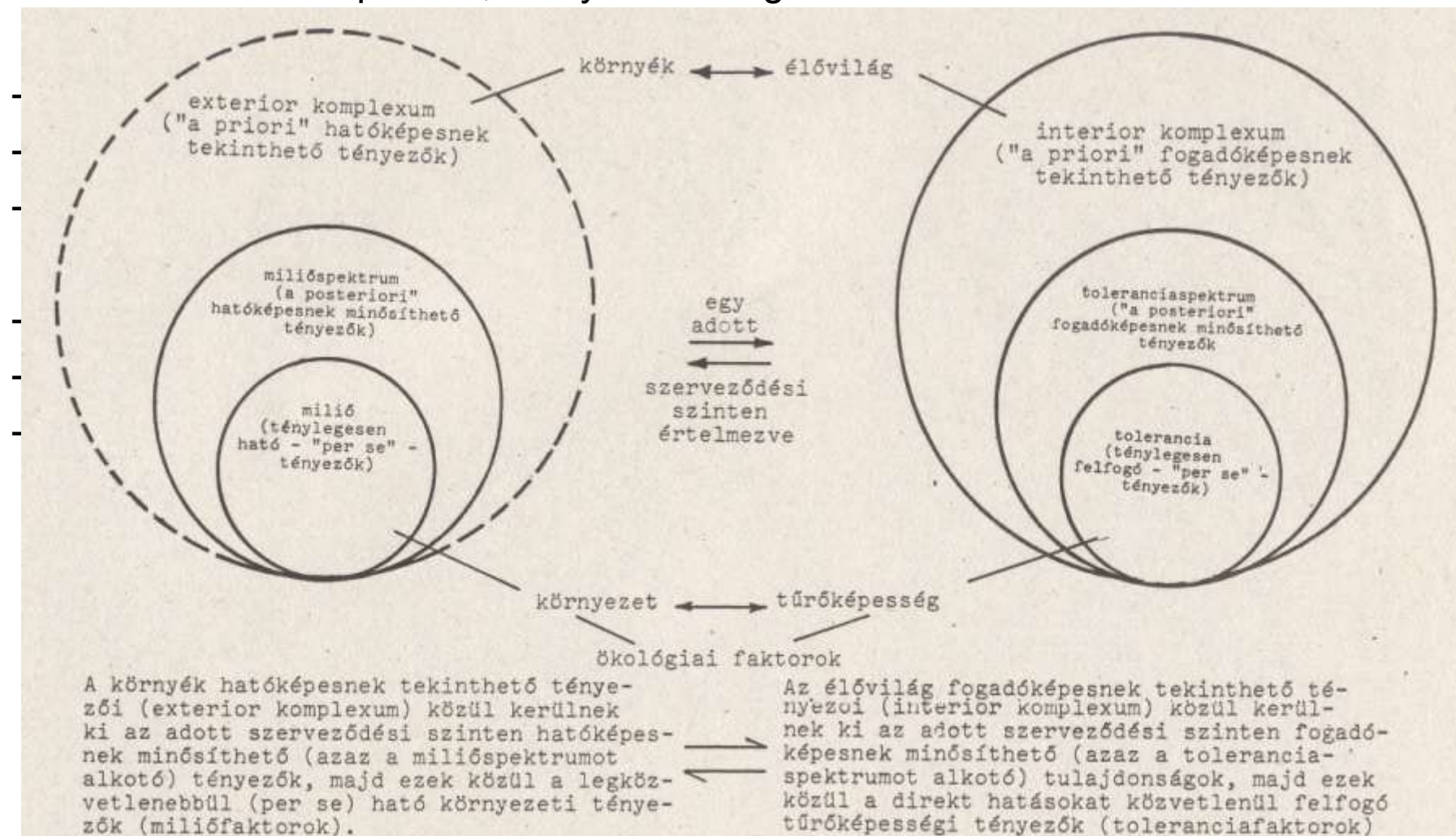


2. Komplementációs elv

- külső és belső környezet együttes kapcsolata

ható és hatást érzékelő

exterior-interior komplexum, környék-élővilág



10. ábra: A környezet-tolerancia fogalom pár értelmezése (Jakucs-Dévai-Précsényi 1985. nyomán)

▪
Külvilág - környezet és nem környezet

Környék - topológiai környezet

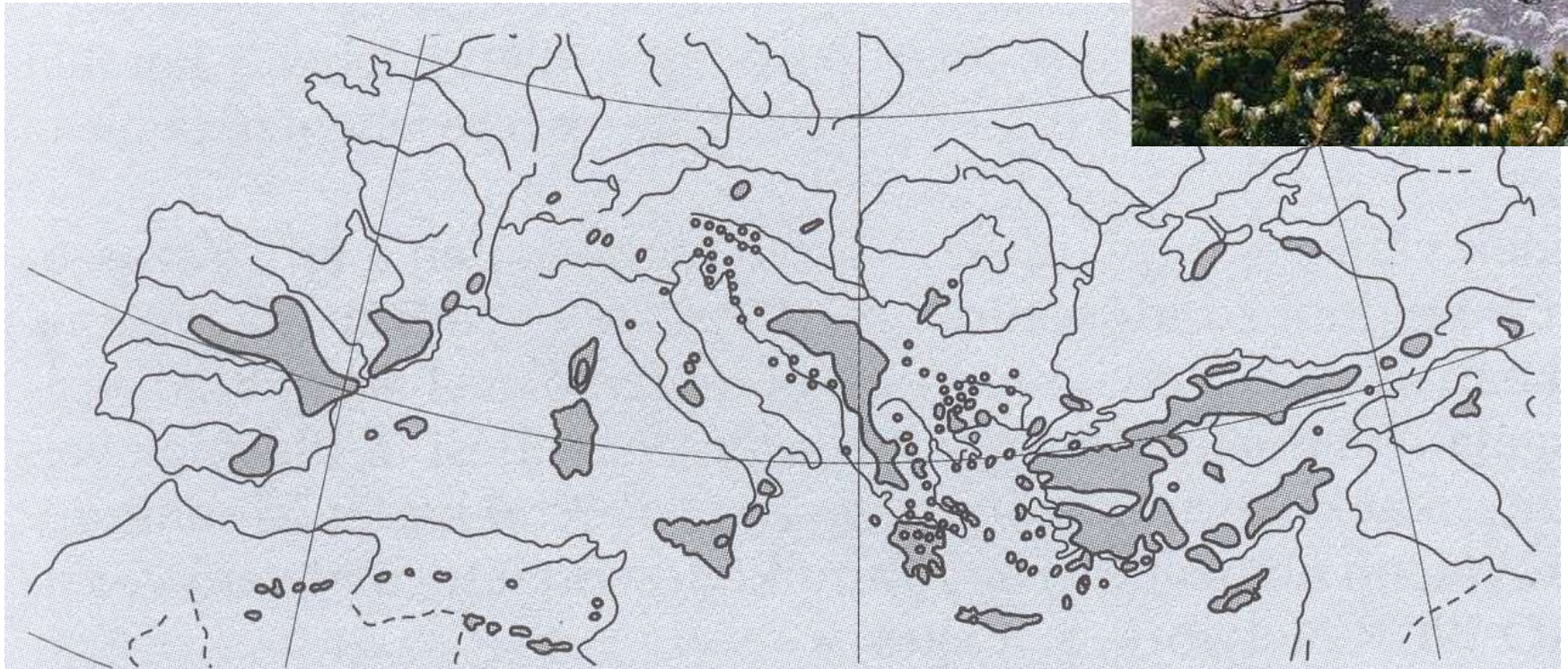
3. Multiplurális környezeti elv:

Ökológiai környezetek sokasága egy adott topológiai és idő térben

4. Limitációs elv:

- környezeti tényezők együttesen hatnak, szinergikus, bármelyik, amely eléri a tűrőképesség határát limitálónak válik. Liebig-féle limitációs elv.

Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?



4. ábra A diszjunkt areájú feketefenyő (*Pinus nigra*) elterjedési térképe (MEUSEL, JÄGER és WEINERT 1965 nyomán).

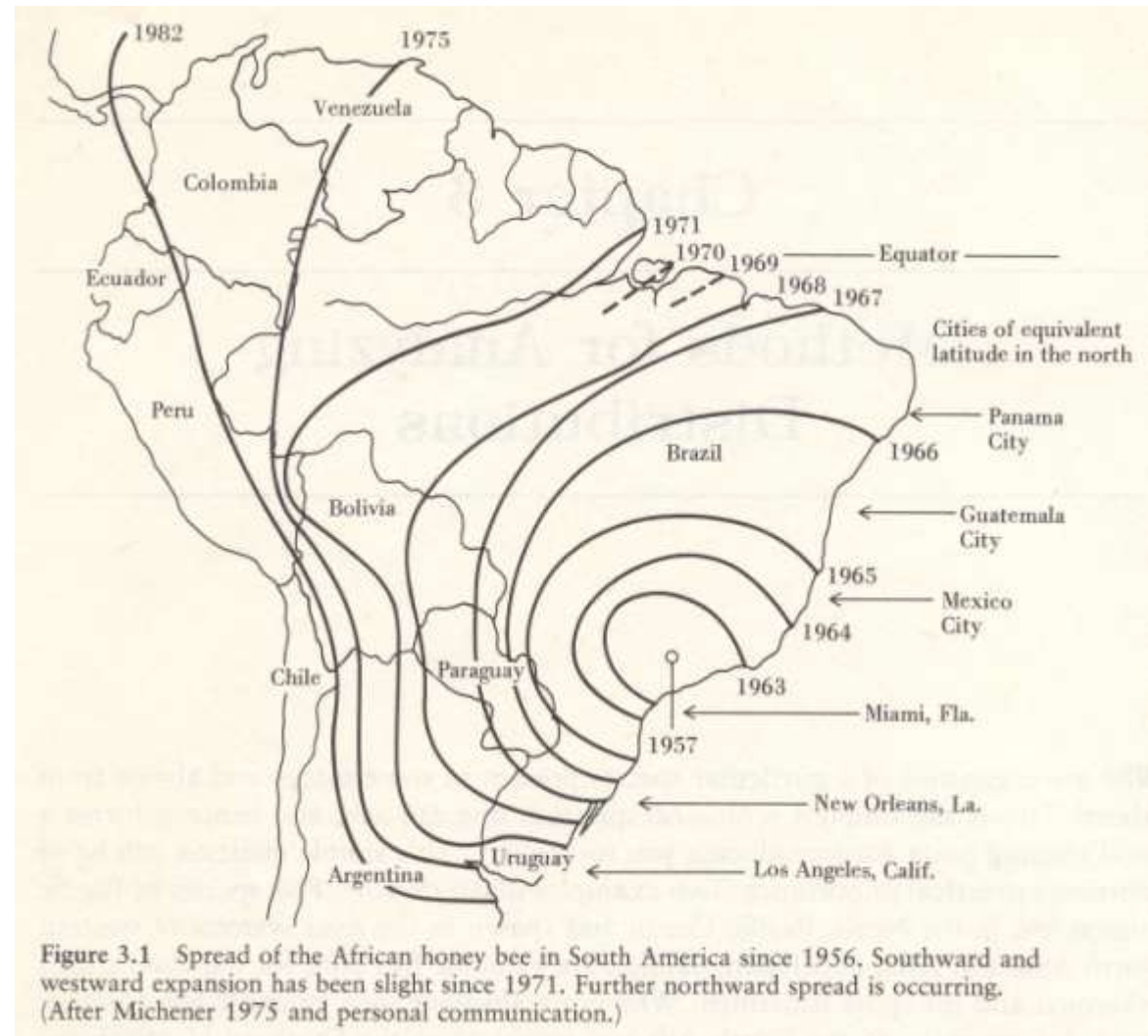
Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

Nem elérhető terület igen ← **Diszperzió** → nem



Diszperzió

- Gyilkos méhek szétterjedése Dél-Amerikában



Diszperzió

A biogeográfia területe

Seregély É-amerikai betelepítése

1850-1889 között több helyszínen, de sikertelen
1918-ban New Yorkban 80+80, de csak 10 év múlva
terjedt el

A fiatal egyedek a legfontosabb szereplők.

Típusai:

- Diffúz
- Ugrásszerű
- A diffúzió evolúciós skálán történik



Akadályok (barrier) szerepe

(Tengerek, sivatagok, magashegységek,...stb)

Megtelepedés és kihalás, a diszperzió sajátja

Evolúciós időben, Dél-Amerikai erszényesek (oposszum)

Miért jó a diszperzió ?

Főként az ideiglenes élőhelyeket használó csoportoknál jelentős mértékű pl. gyomok.

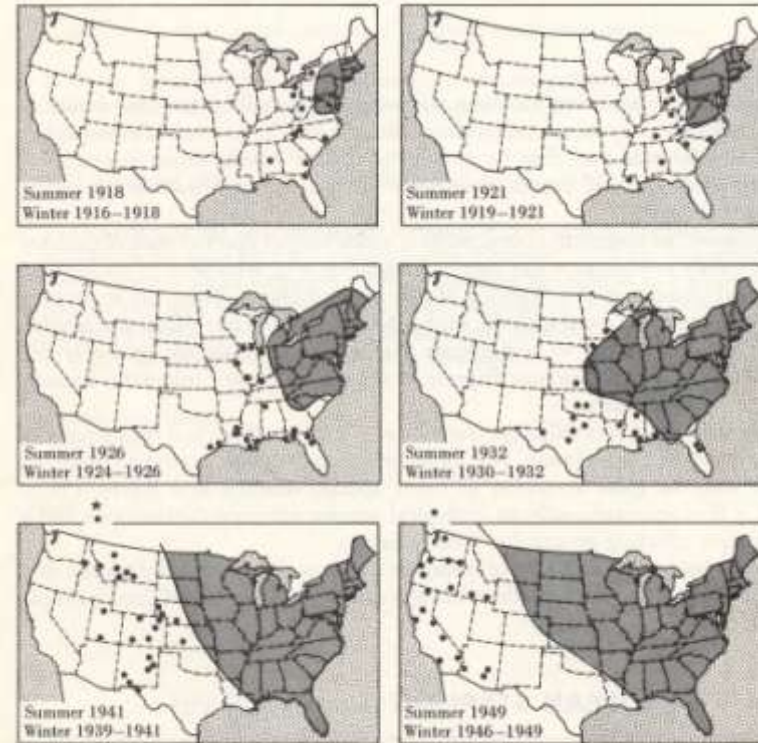
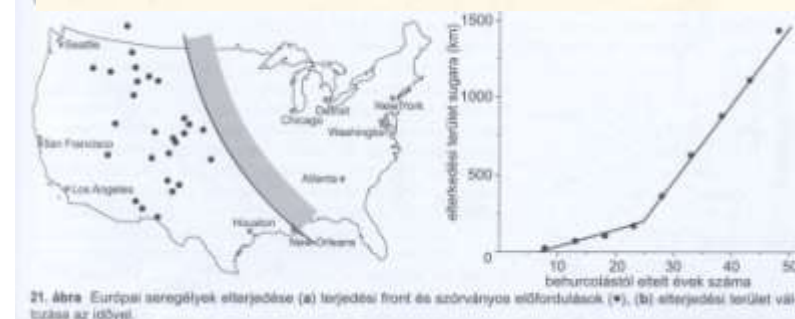
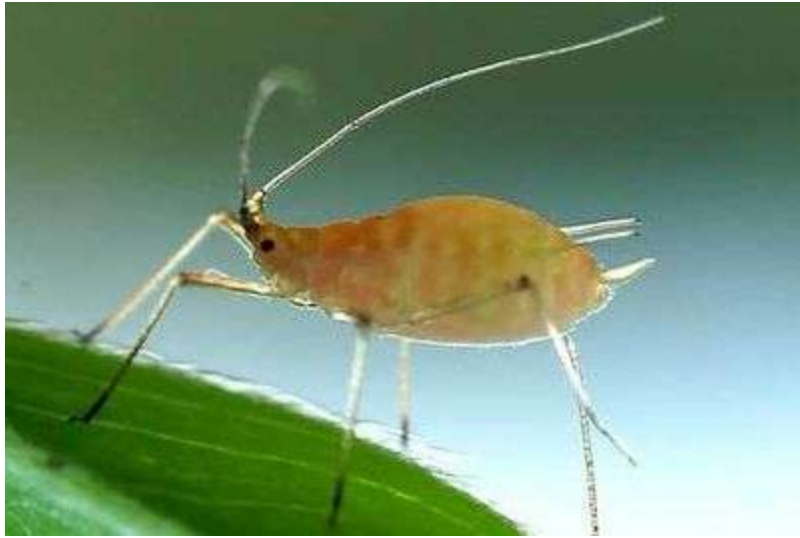


Figure 4.1 Westward expansion of the range of the starling. The shaded area shows the approximate breeding range for a given summer; the dots indicate winter occurrences outside the breeding range for the same year and two or three previous years. The star indicates an unusually advanced breeding record, in 1934, at Camrose, Alberta. (After Kessel 1953.)



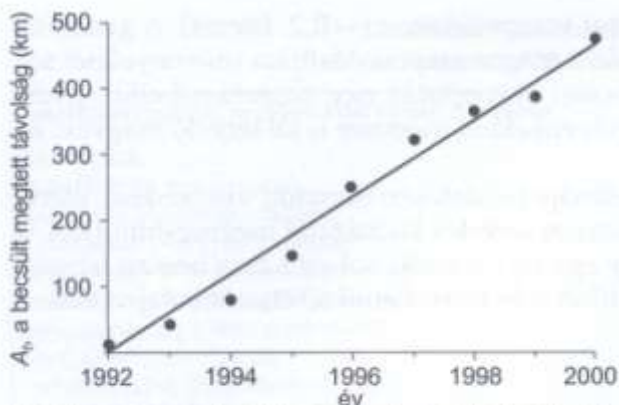
21. ábra. Európai seregélyek elterjedése (a) terjedési front és szóróvonalos időfordulataik (*), (b) elterjedési terület változása az idővel.



Levéltetű szárnyas, szárnyatlan típusok, kedvezőtlen-kedvező körülményekhez való alkalmazkodás (szárnyas forma nagyobb diszperziós képesség)



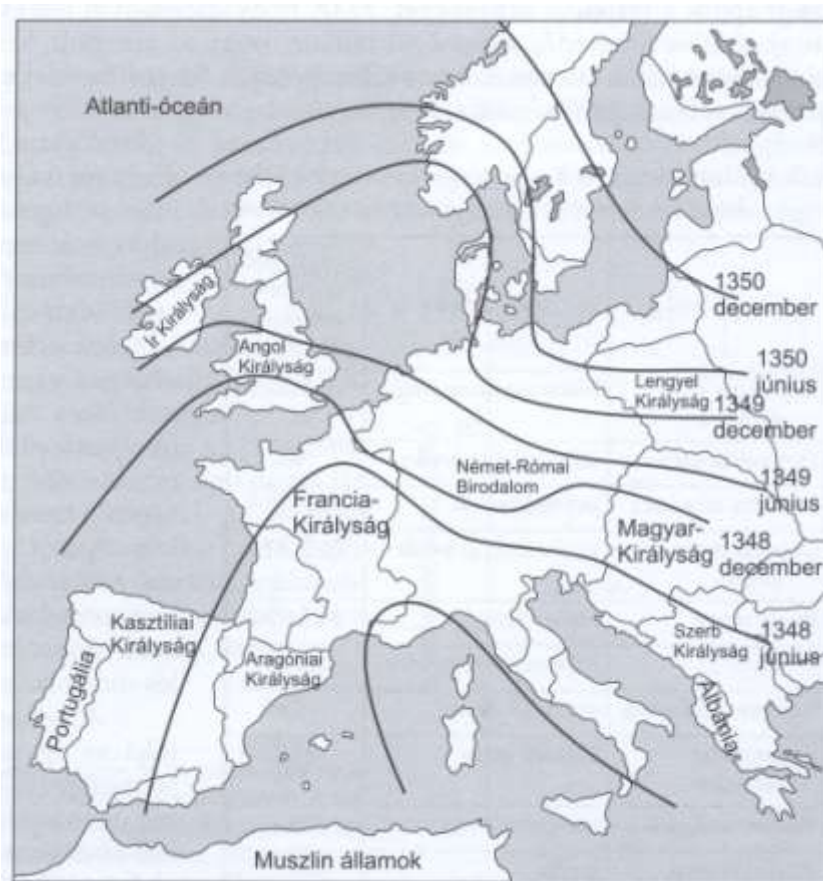
Terjedés sebessége



15. ábra Az amerikai kukoricabogár terjedési sebessége. A pontokra illesztett egyenes a variancia 98%-át magyarázza.

3. táblázat Megfigyelt terjedési sebességek különböző fajok esetén (GROSHOLZ 1996 nyomán).

Latin név	Magyar név	Megfigyelt terjedési sebesség (km/év)
<i>Impatiens glandulifera</i>	bíbor nebáncsvirág	9,4–32,9
<i>Lymantria dispar</i>	erdei gyapjaslepke	9,6
<i>Ondatra zibethica</i>	pézsmapocok	0,9–25,4
<i>Oulema melanopus</i>	vetésfehérítő bogár	26,5–89,5
<i>Pieris rapae</i>	répapillangó	14,7–170
	róka veszettség vírus	30–60
<i>Sciurus caroliensis</i>	szürke mókus	7,66
<i>Streptopelia decaocto</i>	balkáni gerle	43,7
<i>Sturnus vulgaris</i>	seregély	200
<i>Yersinia pestis</i>	pestis	400



14. ábra A pestisjárvány terjedése Európában 1347 és 1350 között. A görbék az elterjedési terület határát jelzik a feltüntetett időpontokban (LANGER 1964).

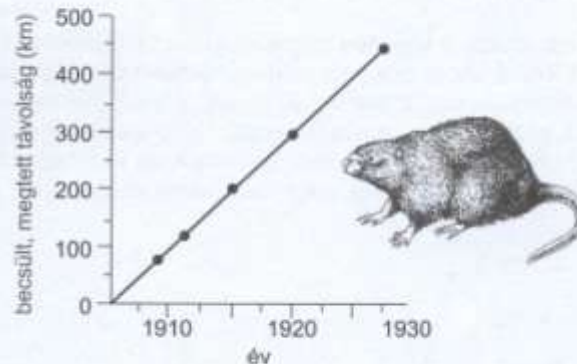
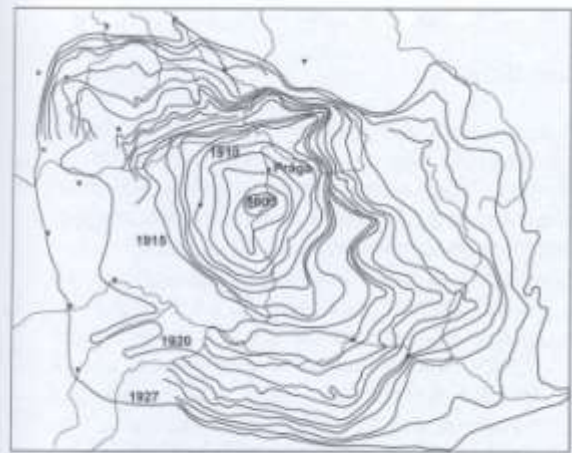
Diszperzió

Invázió

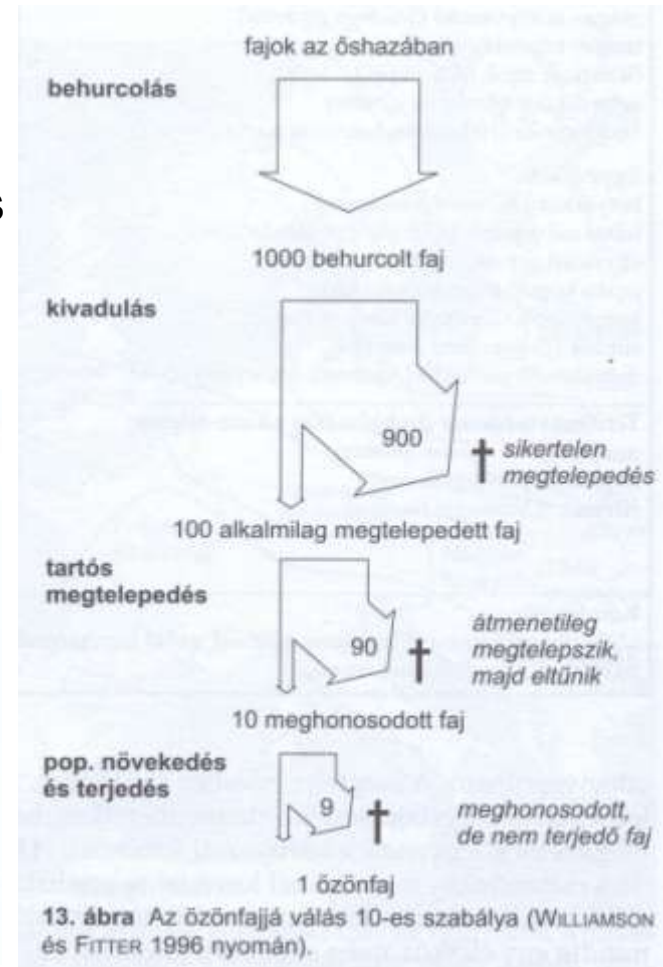
Az ember tudatos vagy az emberi tevékenység közvetett hatására- a faj természetes terjedési akadályait megkerülve jut be új területekre, ahol nagy számban szaporodik – Özönfajok

A meghonosodott fajok kb. 10%-a válik özönfajjá

Az özönfajok (invazív fajok) jelentős természetvédelmi és Gazdasági problémát jelentenek (pl. nílusi sügér, parlagfű, burgonyabogár,...stb)



16. ábra A Prága közelében elengedett 5 darab észak-amerikai eredetű fakó pézsmapocok (*Ondatra zibethica*) egyed által alapított populáció terjedése Közép-Európában 1905 és 1927 között. A kör sugara 11,8 km-rel nőtt évente (CASE 1979 nyomán)



2. táblázat Példák özönnövényekre és behurcolt kártevőkre Magyarországon
(BALOGH és mtsai 2004, TÖRÖK és mtsai 2003, BOTTA-DUKÁT és mtsai 2004 nyomán).

<p>Természetvédelmi problémákat okozó növények:</p> <p>Fásszárúak akác (<i>Robinia pseudoacacia</i>) bálványfa (<i>Ailanthus altissima</i>) gyalogakác (<i>Amorpha fruticosa</i>) kései meggy (<i>Prunus serotina</i>) keskenylevelű ezüstfa (<i>Elaeagnus angustifolia</i>) nyugati ostorfa (<i>Celtis occidentalis</i>) parti szőlő (<i>Vitis riparia</i>) vadszőlő fajok (<i>Parthenocissus</i> spp.) vörös kőris (<i>Fraxinus pennsylvanica</i>) zöld juhar (<i>Acer negundo</i>)</p> <p>Évelő lágyszárúak alkörmös (<i>Phytolacca americana</i>) hibrid japánkeserűfű (<i>Fallopia x bohémica</i>) kanadai aranyvessző (<i>Solidago canadensis</i>) kaukázusi medvetalp (<i>Heracleum mantegazzianum</i>) magas aranyvessző (<i>Solidago gigantea</i>) magas kúpvirág (<i>Rudbeckia laciniata</i>) őszirózsa fajok (<i>Aster</i> spp.) selyemkóró (<i>Asclepias syriaca</i>) vadcsicsóka (<i>Helianthus tuberosus</i> agg.)</p> <p>Egyévesek: betyárkóró (<i>Conyza canadensis</i>) bíbor nebáncsvirág (<i>Impatiens glandulifera</i>) egynyári seprence (<i>Erigeron annuus</i>) japán komló (<i>Humulus scandens</i>) keresztlapu (<i>Erechtites hieracifolia</i>) süntök (<i>Echinocystis lobata</i>) ürömlevelű parlágfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)</p>	<p>Mezőgazdasági gyomok :</p> <p>Évelő lágyszárú: selyemkóró (<i>Asclepias syriaca</i>)</p> <p>Egyévesek: átoktüske (<i>Cenchrus incertus</i>) betyárkóró (<i>Conyza canadensis</i>) fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>) gyomkőles (<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>ruderales</i>) hajszálágú köles (<i>Panicum capillare</i>) íva (<i>Iva xanthiifolia</i>) karcsú disznóparéj (<i>Amaranthus chlorostachys</i>) kicsiny gombvirág (<i>Galinsoga parviflora</i>) olasz szerbtövis (<i>Xanthium italicum</i>) selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>) szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus</i>) szúrós szerbtövis (<i>Xanthium spinosum</i>) ürömlevelű parlágfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)</p>
<p>Természetvédelmi problémákat okozó állatok:</p> <p>muflon (<i>Ovis ammon ammon</i>) naphal (<i>Lepomis gibbosus</i>) cifrarák (<i>Orconectes limosus</i>)</p>	<p>Állati kártevők:</p> <p>burgonyabogár (<i>Leptinotarsa decemlineata</i>) fehér medvelepke (<i>Hyphantria cunea</i>), szőlőgyökértetű vagy filoxéra (<i>Viteus vitifolii</i>) amerikai kukoricabogár (<i>Diabrotica virgifera</i>) vadgesztenye aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i>)</p>
<p>Kórokozók: szőlő peronoszpóra (<i>Plasmopara viticola</i>), szőlő lisztharmat (<i>Uncinula necator</i>), almástermésűek tűzelhalását okozó baktérium (<i>Erwinia amylovora</i>).</p>	

Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

Nem elérhető terület igen ← **Diszperzió** → nem



Habitat igen ← **Magatartás** → nem

Szelekció



Habitat szelekció -

Sok esetben az adott helyen élhetne az élőlény, de ennek ellenére mégsem választja.

Malária szúnyog, nyitott-fedett sűrű növényzetű tavak, akadályok a felszínen, 30 cm magasabb növényzet a vízfelszíne felett, akadályozzák a petézést



Bíbic, a szürkés-barna színű mezőket választja inkább kora tavasszal

Erdei és mezei pityerek - erdei pityernek mező kell, ahol van néhány magas fa.



Habitat szelekció

Fretwell (1972) Ideális szabadeloszlás modellje három különböző minőségű élőhely esetén

X tengely a populáció sűrűsége, Y tengely az élőhely alkalmassága (a) ábra, Y tengely az egyedek száma az adott élőhelyen (b) ábra,

Élőhelytípusok: A – B – C, ahol A legjobb, C a legkevésbé alkalmas

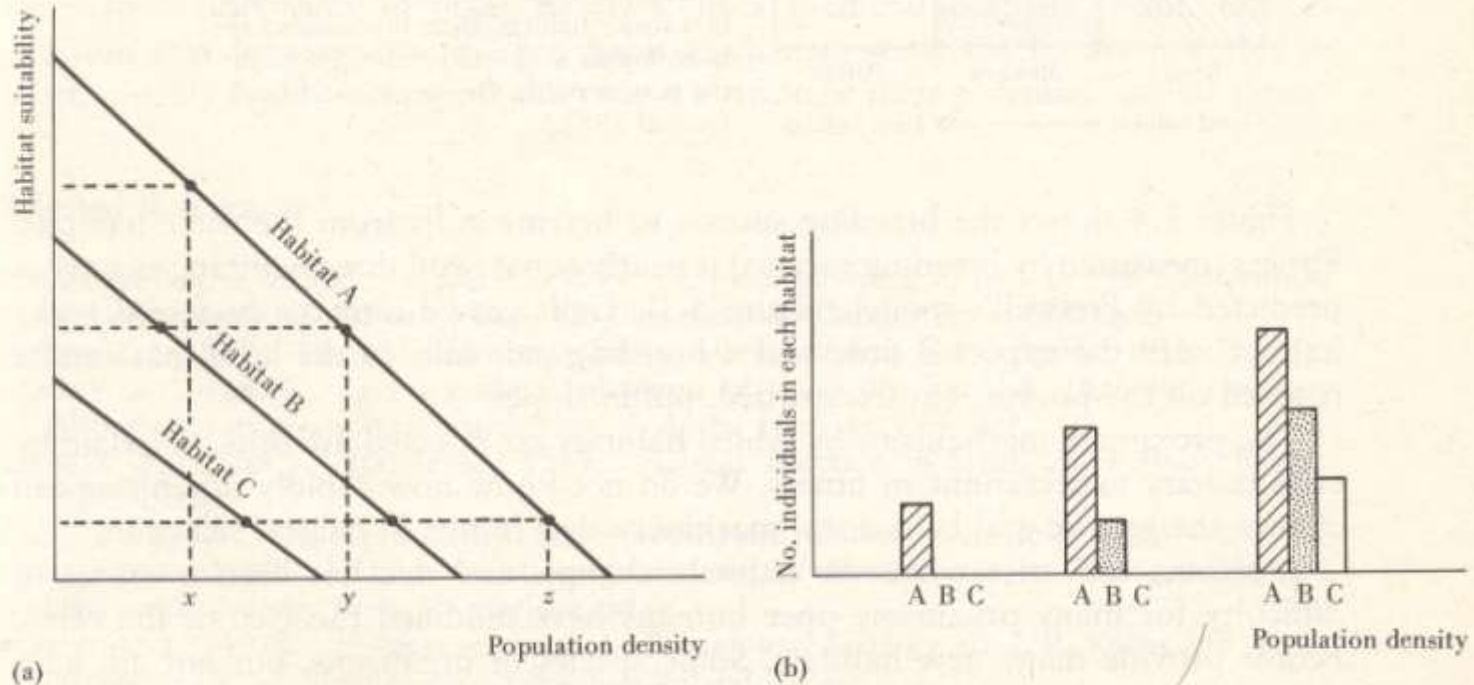


Figure 5.3 A simple model of habitat selection. Three habitats are used for illustration (A = good habitat, C = poor habitat). Habitat suitability is measured by the fitness of individuals living in that habitat. For illustrative purposes, three levels of population density are indicated (x, y, z). At low density x, all individuals live in favored habitat A. At high density z, all three habitats are occupied. (Modified from Fretwell 1972.)

Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

Nem elérhető terület igen ← **Diszperzió** → nem



Habitat igen ← **Magatartás** → nem

Szelekció



Igen ← **Más faj** → nem

Predáció

Kompetíció

Parazitizmus

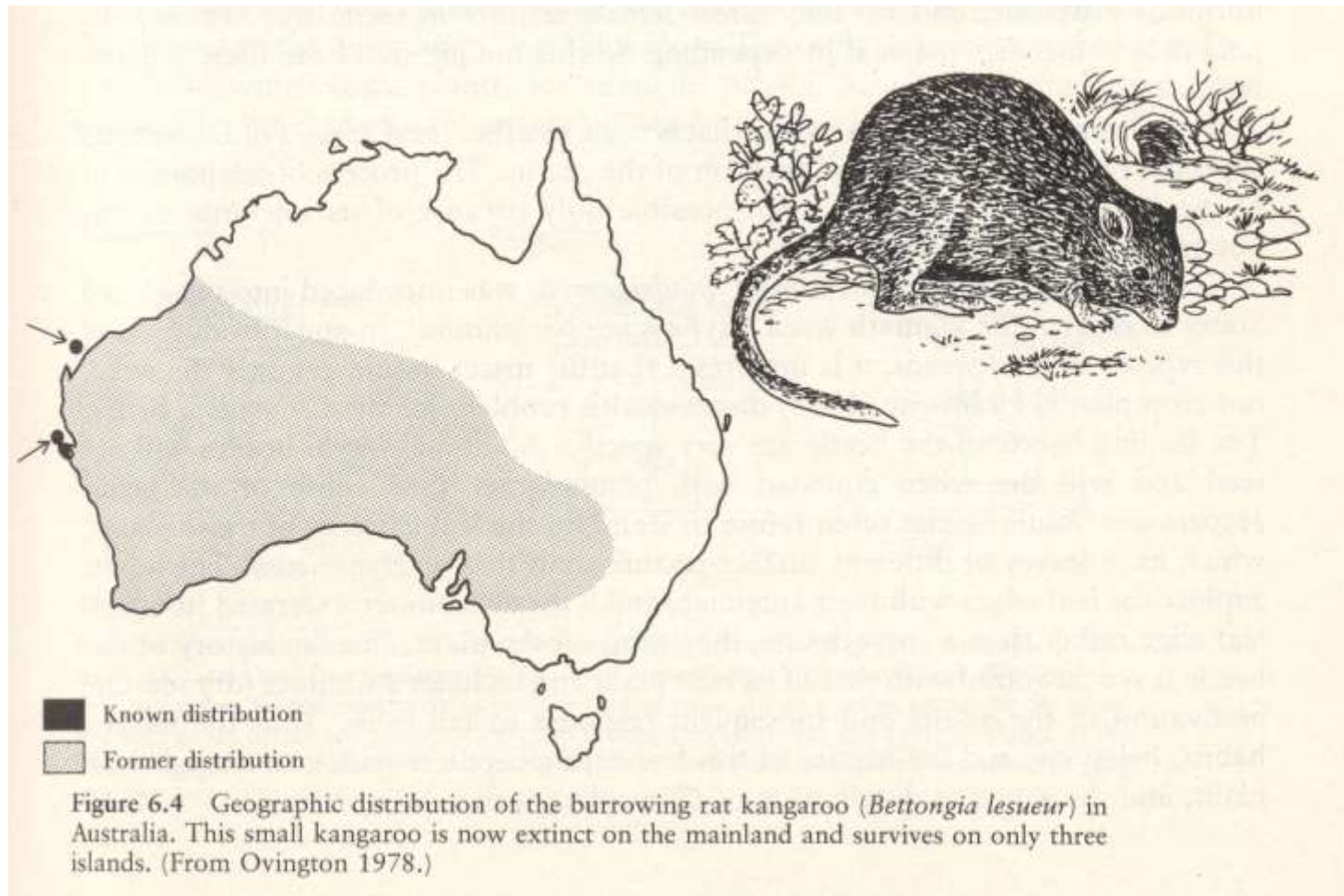
Betegség

Mutualizmus



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

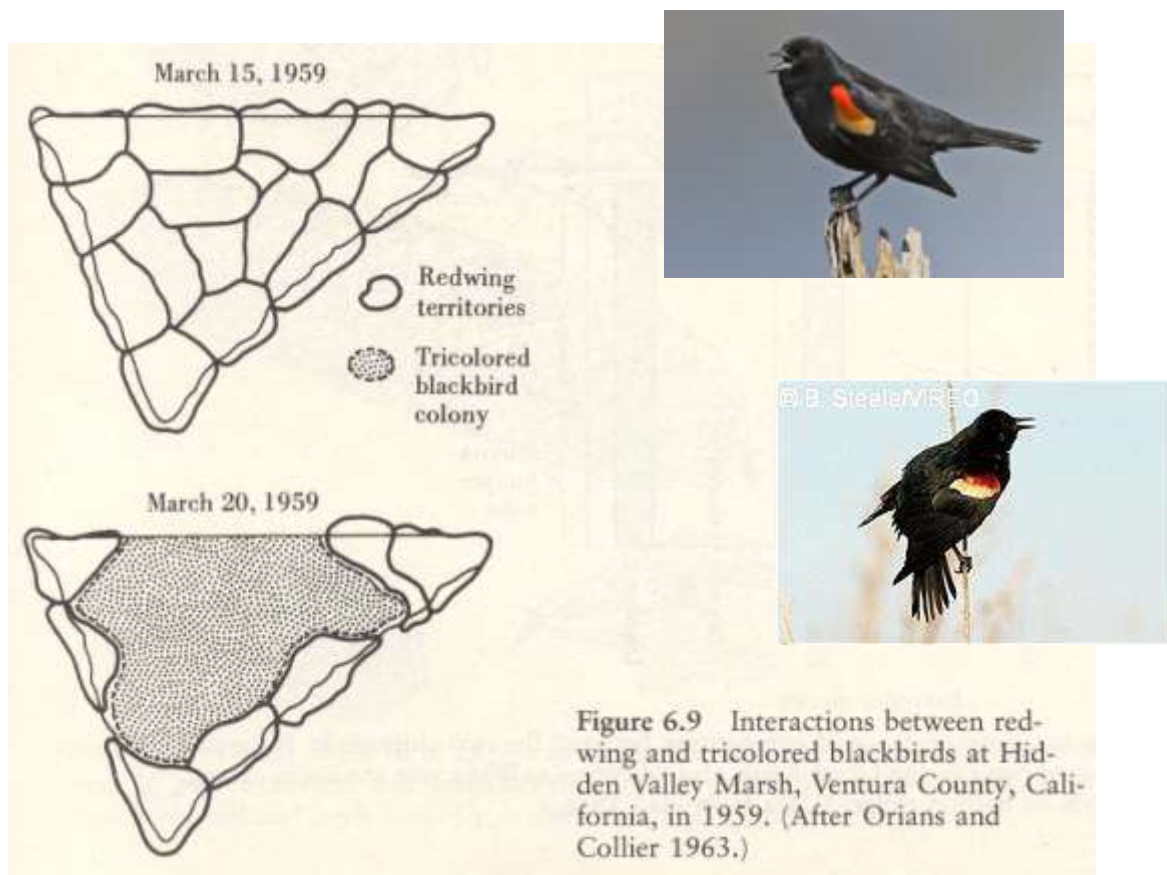
Ausztrál patkánykenguru – róka (predáció) és üregi nyúl (kompetíció)



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Kompetíció

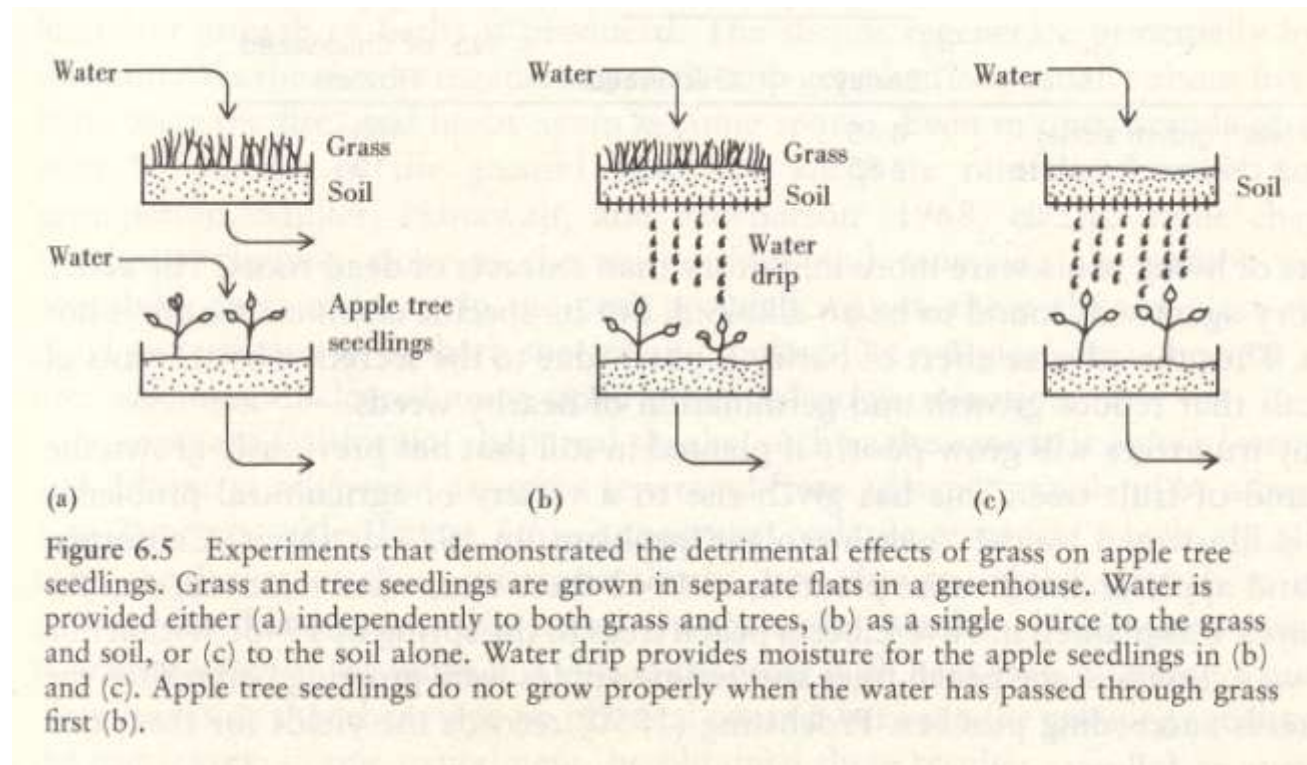
Blackbird (piros szárnyú, redwing, vs. három színű, tricolored), amikor a tricolored megérkezik, akkor a redwing eltűnik.



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Allelopátia - ammenzalizmus

fű-almafa, alma-barack, dió, Kaliforniában chaparral- tűz után gyors fejlődés,
majd ismét kevés mag kikelés



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Parazitizmus

Szúnyogok és rénszarvasok a tundrán

Mutualista kapcsolat

Kolibri és *Heliconia* virág

Hangya (*Pseudomyrmex triplarinus*) fák (*Triplaris americana*)

Bohóc hal és tengeri rózsa

Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

Nem elérhető terület igen ← **Diszperzió** → nem



Habitat igen ← **Magatartás** → nem

Szelekció



Igen ← **Más faj** → nem

Predáció



Parazitizmus



Kompetíció



Betegség



Mutualizmus



Fizikai Kémiai faktorok

Hő

Víz

Fény

Oxigén

Talaj szerkezet

Só tartalom

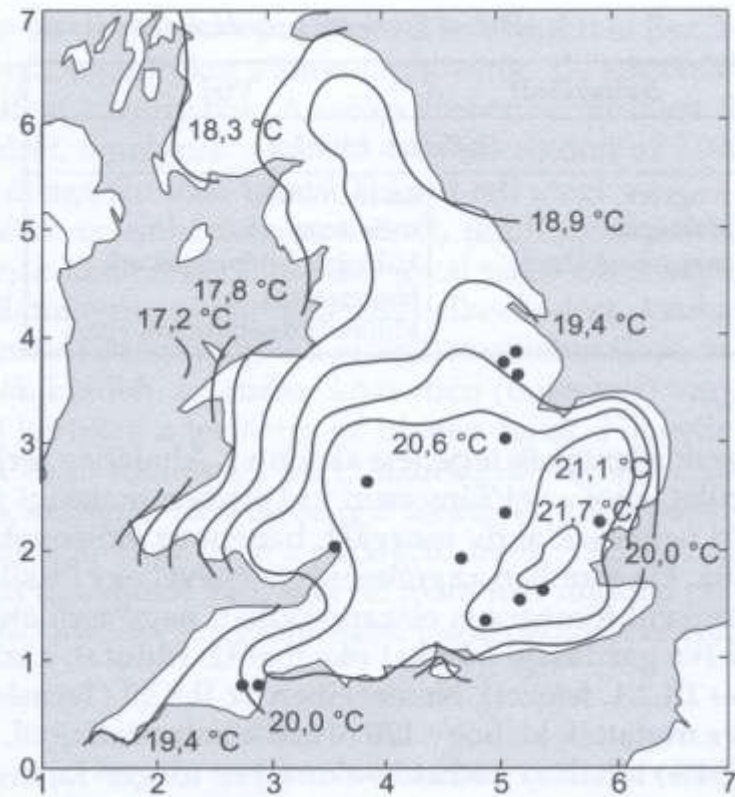
Tűz, áramlás, ...stb

Ph, talaj

tápanyag...

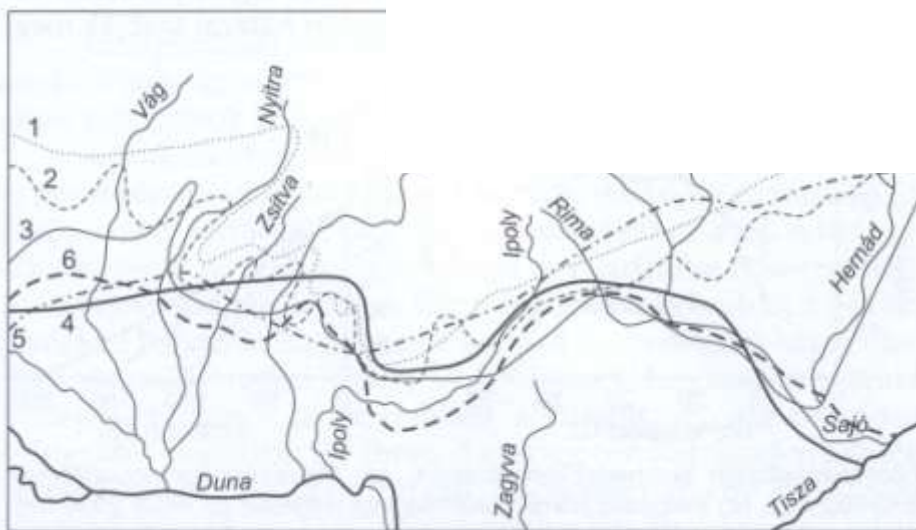
Fizikai kémiai faktorok

11. ábra A kislevelű hárs (*Tilia cordata*) elterjedése Nagy-Britanniában. A fekete pontok azokat a populációkat jelzik, melyekben csíráképes magvak képzését ismétlődően megfigyelték. A folytonos vonalak az augusztusi átlagos napi maximum hőmérsékleti izotermák. A csíráképes magképzés határa alig nyúlik a 20 °C-os izoterma alá (PIGOTT és HUNTLEY 1981).



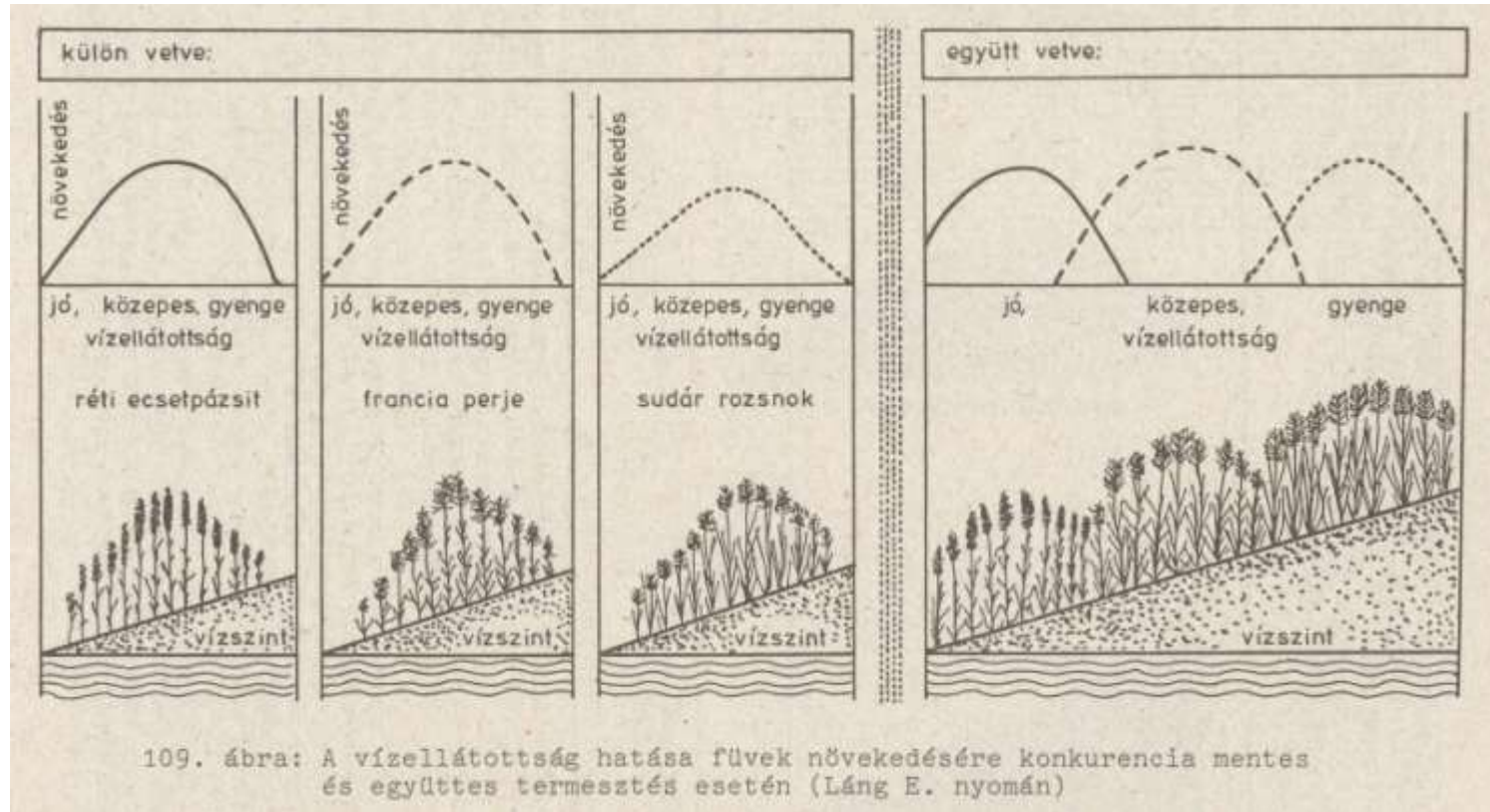
10. ábra A szőlő- vagy Moesz-vonalat jelző néhány növényfaj elterjedésének északi határa (MOESZ 1911 nyomán).

1 molyhos tölgy, *Quercus pubescens*; 2 kék iringó, *Eryngium planum*; 3 mezei fejdvirág, *Cephalaria transsylvanica*; 4 magyar zsálya, *Salvia aethiopsis*; 5 tatárjuhar, *Acer tataricum*; 6 apró keresztfü, *Galium pedemontanum*.

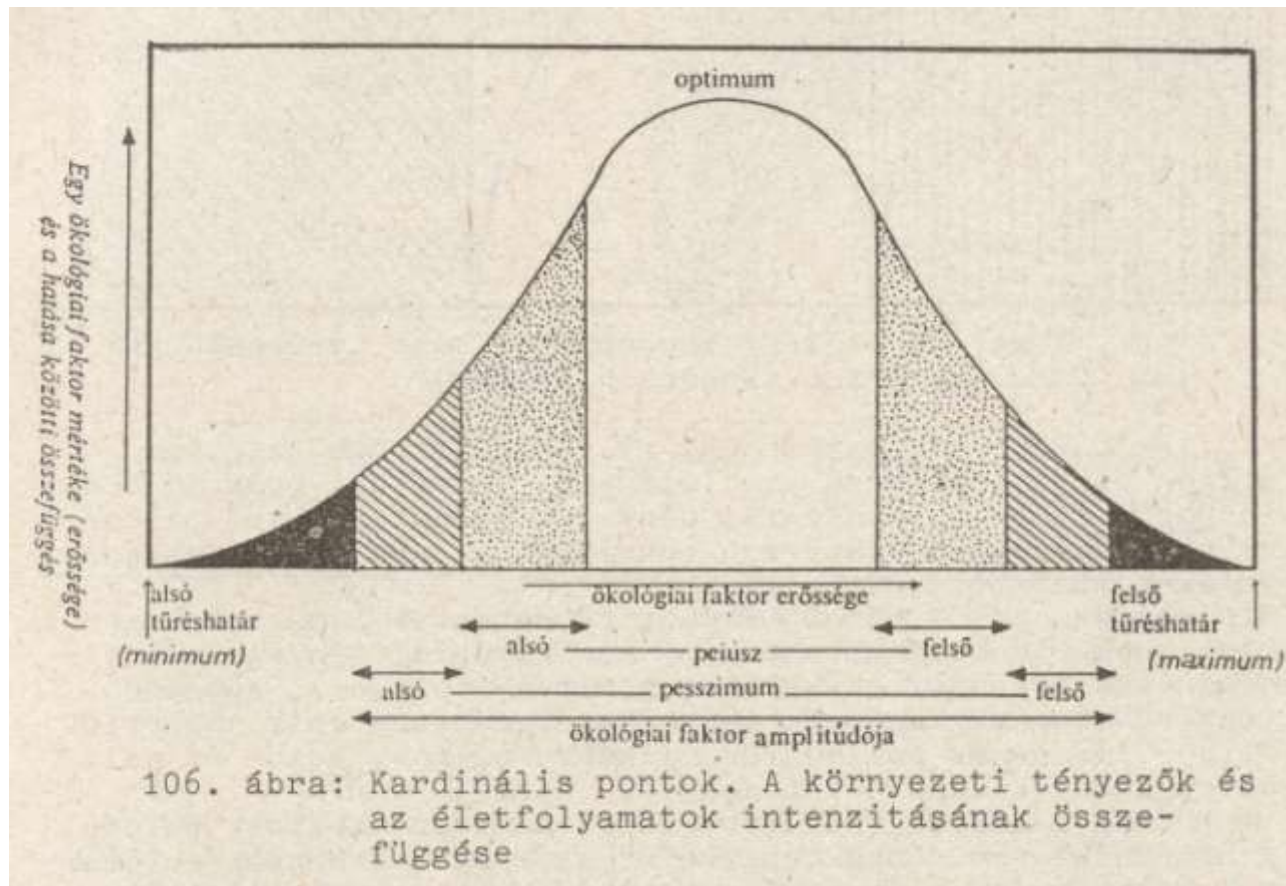


Fizikai kémiai faktorok

Ökofiziológia, Liebig törvény A növények növekedését mindig a a relatíve minimumban lévő tápanyag szabályozza, Minimum elv.



Fizikai kémiai faktorok



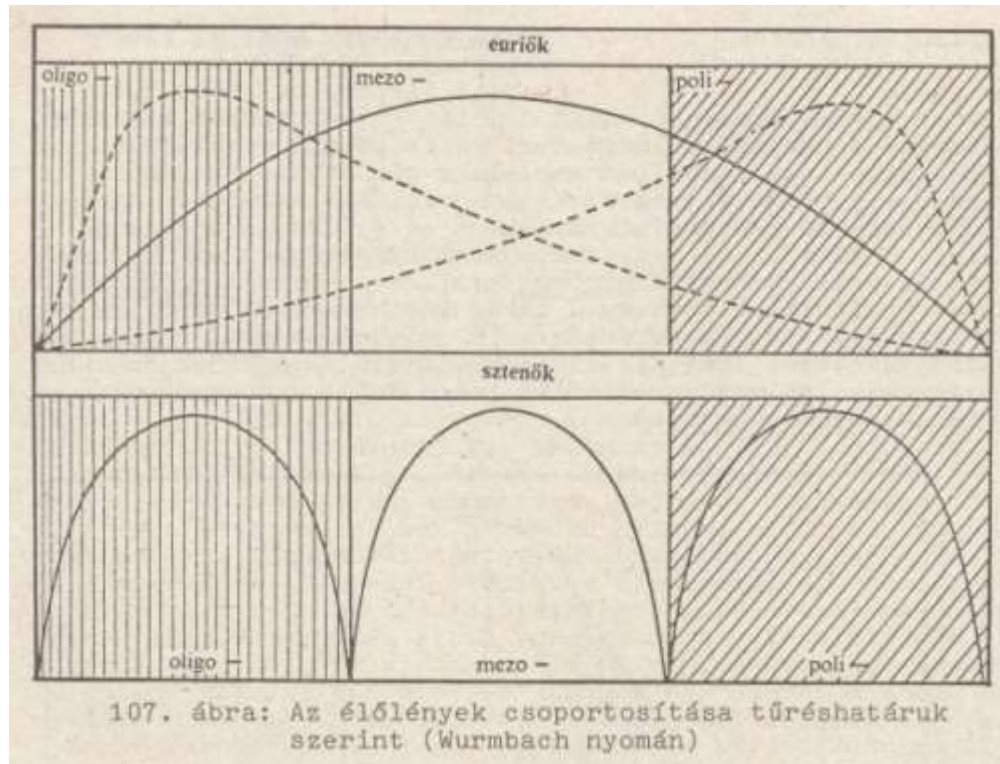
Minimum – Maximum pont – tűrés

optimum

peiusz – szuboptimum

pessziium (nincs szaporodás, visszamaradt fejlődés)

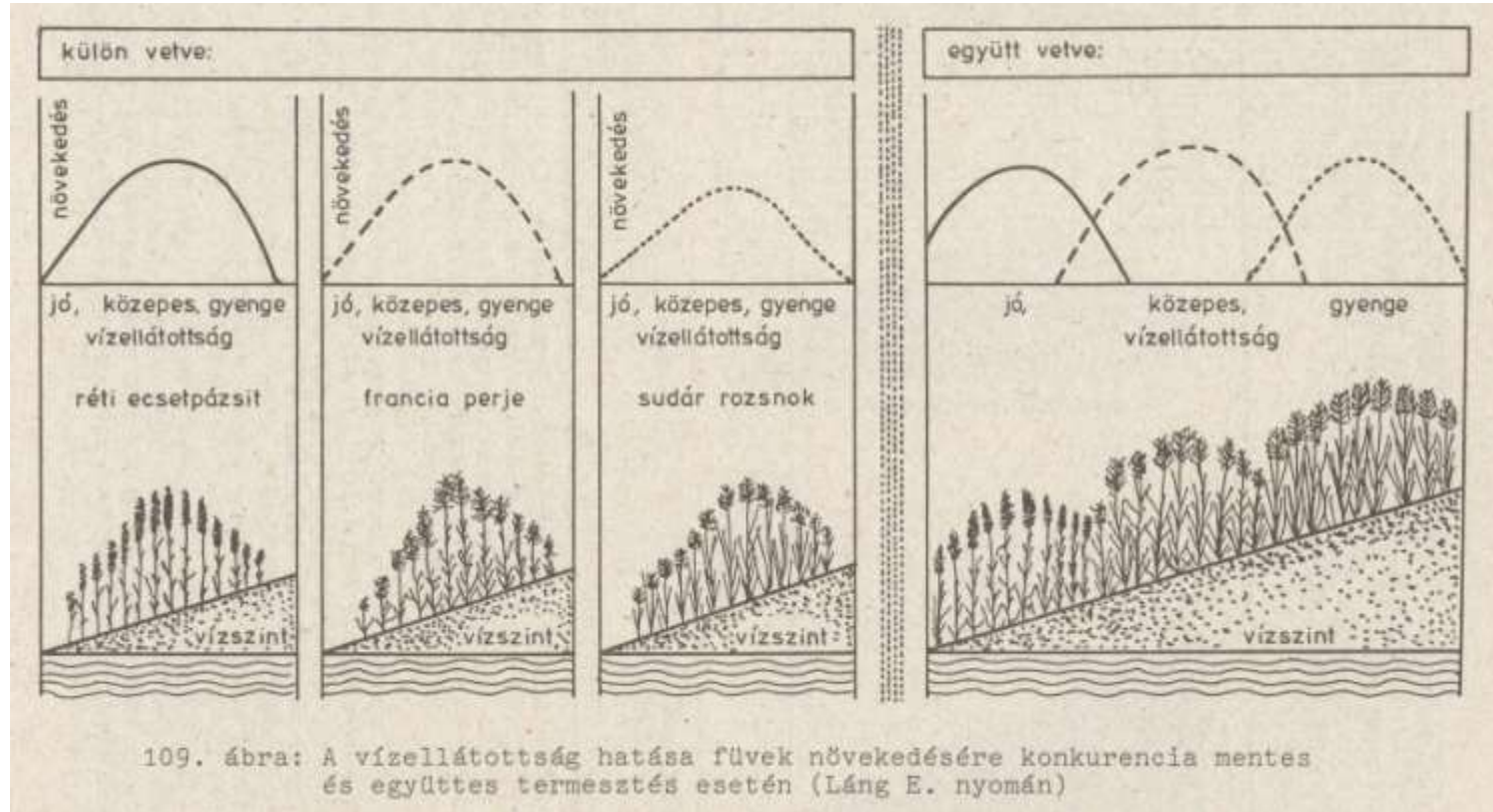
Fizikai kémiai faktorok



Euriök - generalisták

sztenők - specialisták

Fizikai kémiai faktorok



fiziológiai – ökológiai optimum

Klimatikus, edafikus (talaj), hidrológiai

Fény

-heliofil, fényigényes, kukorica

-helio-szkiofil, árnyéktűrők, cukorrépa

-szkiofil, árnyékigényesek, odvas keltike, levelibéka

-szkotofil, sötétségigényes, földgilizta

-hosszúnappalos, búza

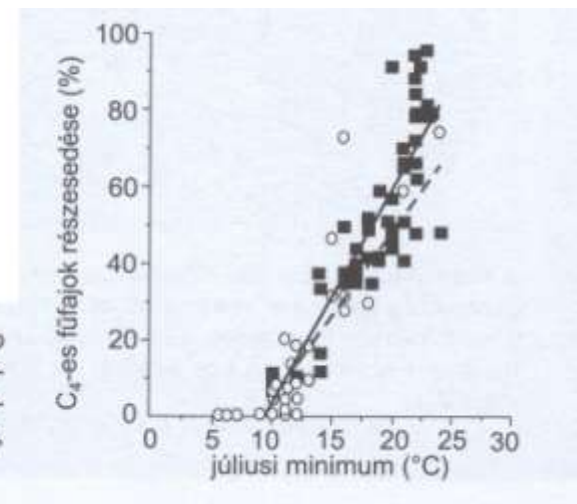
-rövid -", rizs

- spektrum

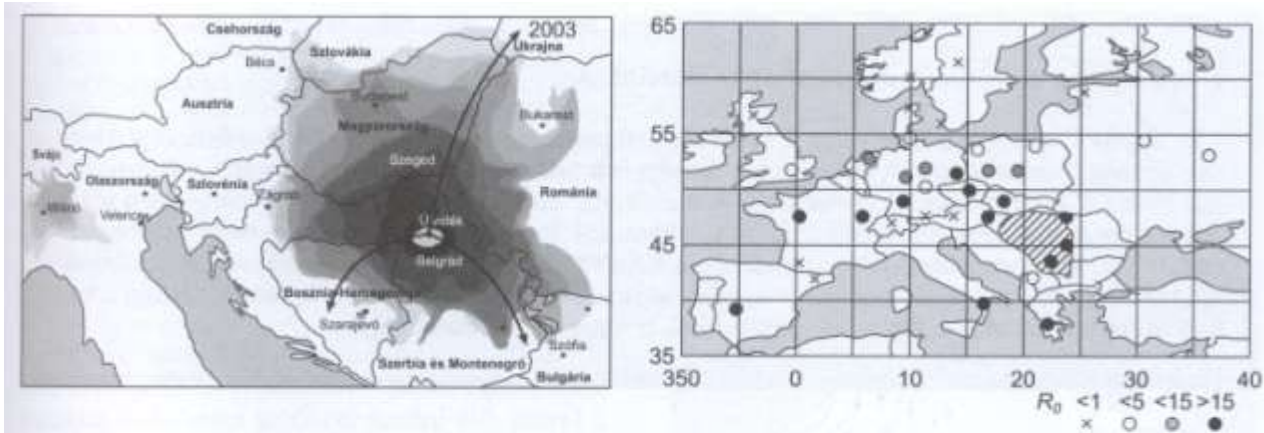
Hőmérséklet

pl. C₄-es fotoszintézisű növények elterjedését a legmelegebb nyári hónap minimum hőmérséklete befolyásolja

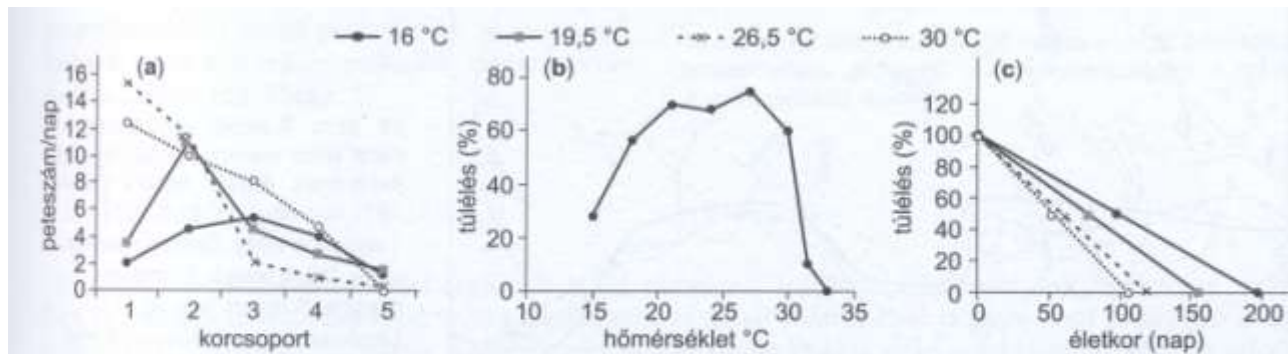
1. ábra C₄-es pázsitfűfajok részesedése a helyi flórában a legmelegebb hónap napi minimumhőmérsékletének függvényében. Az x tengely metszete az elterjedési terület határát adja meg. ○ és ---- közösségek Észak-Amerika nyugati partvidékén Dél-Kaliforniától Alaszkáig, ■ és — keleten, Közép-Mexikótól a Labrador-félszigetig (WAN és SAGE 2001).



Hőmérséklet



8. ábra Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*) (a) terjedése 1992 és 2000 között (<http://www.mkk.szie.hu/dep/nvtt/wcmet/wcmet-2.htm>), (b) élethosszi szaporodási sikere Európa különböző területein, // — kukoricabogár terjedési területe 2000-ben, x — jelölt helyeken a kártevő nem tud megtelepedni (HEMERIK és mtsai 2004 nyomán).



9. ábra Az amerikai kukoricabogár hőmérsékletfüggő életmenet-komponensei. (a) Peteszám korcsoportgörbék hőmérsékletfüggése, (b) túlélés hőmérsékletfüggése, (c) élethossz hőmérsékletfüggése (HEMERIK és mtsai 2004 nyomán).

Hőmérséklet

Seregély – Mynah. Ez a seregély faj azért nem tudott elterjedni Észak-Amerikában, mert az alacsony hőmérséklet miatt kisebb a kelési siker

Több tojás sikeres kikelése (92%) a melegítés hatására Vancouverben, mint ahogy az melegítés nélkül lenne (64%)

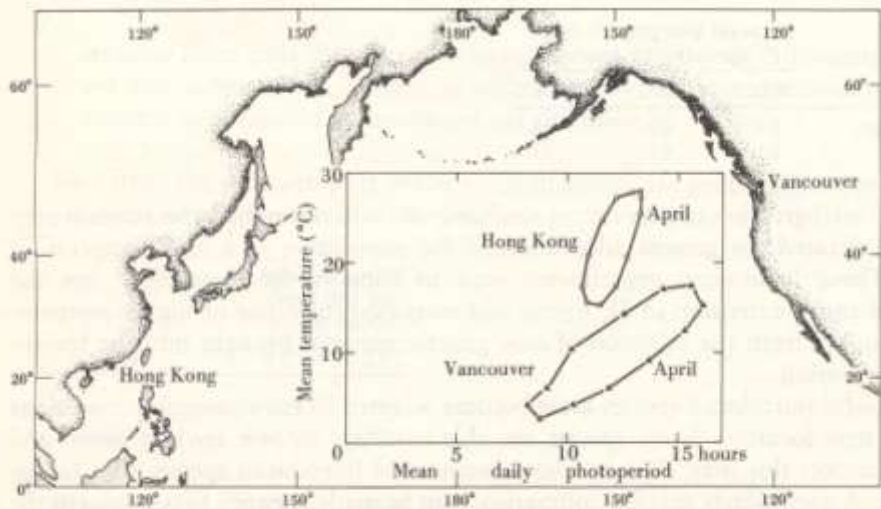


Figure 7.15 Comparison of native (Hong Kong) and introduced (Vancouver) home of the crested mynah (*Sturnus cristatellus*). The climatograms are constructed by connecting means (air temperature and photoperiod) for succeeding calendar months. Egg laying starts in April at both localities. (After Johnson 1971.)

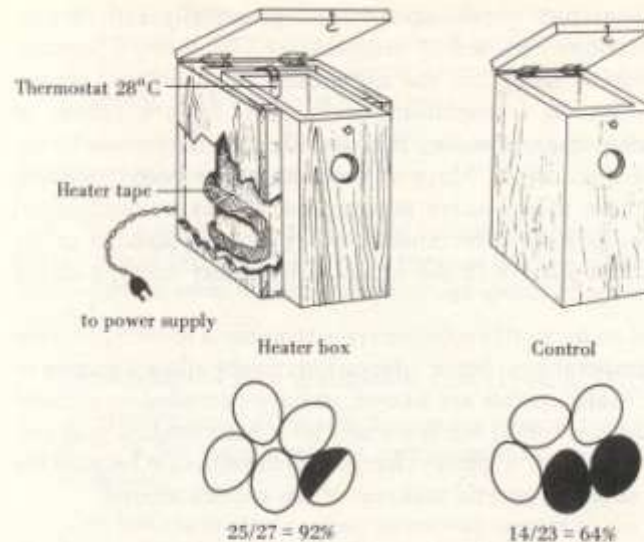


Figure 7.16 Experiment with altered nest microclimate in Vancouver; at five crested mynah nests, a heater was installed and nest temperature was maintained at Hong Kong levels (28°C). Hatching success at these nests is contrasted with the controls exposed to natural temperature fluctuations. (After Johnson 1971.)



Víz

- hidafitonok, vízi, békalencse
- heliofiton, mozsár, nád
- mezofiton, közepes vízellátás, ibolya
- xerofiton, szárazságtűrő, pozsgások
- halofiton, sótűrő, sóvirág

Talaj

szerkezet

Ph

vízháztartás

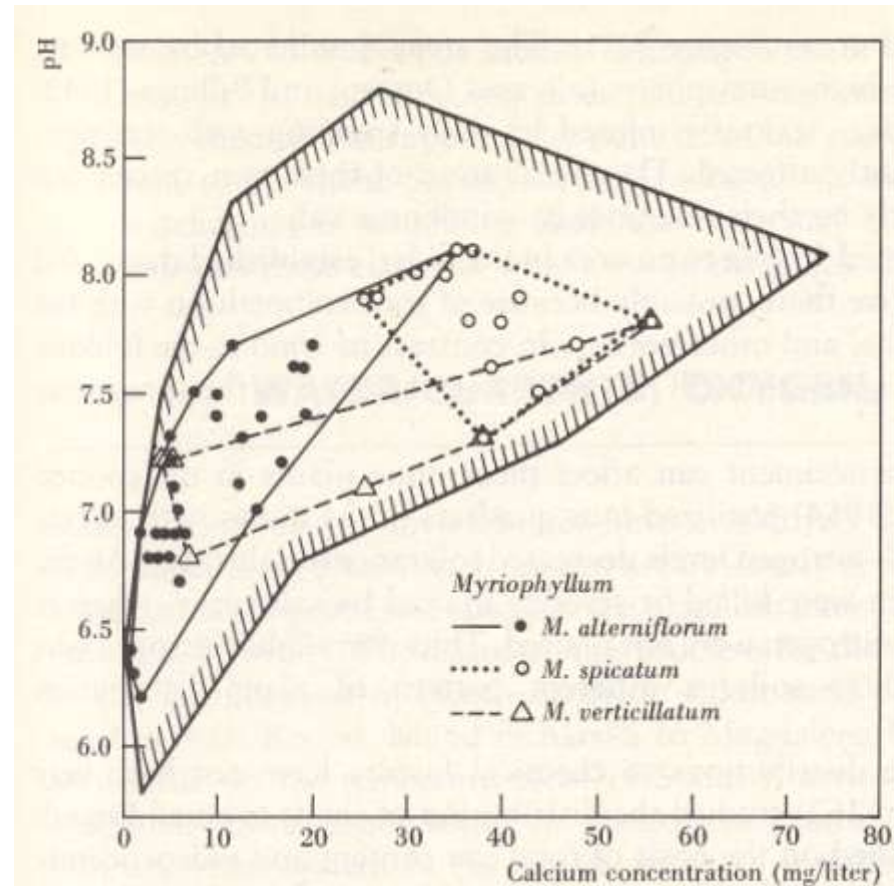


Figure 9.10 Occurrences of the three species of *Myriophyllum* in the lakes of central Sweden in relation to calcium concentration and pH. The shaded envelope encloses the points for all the lakes studied in the region. (After Hutchinson 1970.)

Víz

- hidafitonok, vízi, békalencse
- heliofiton, mozsár, nád
- mezofiton, közepes vízellátás, ibolya
- xerofiton, szárazságtűrő, pozsgások
- halofiton, sótűrő, sóvirág

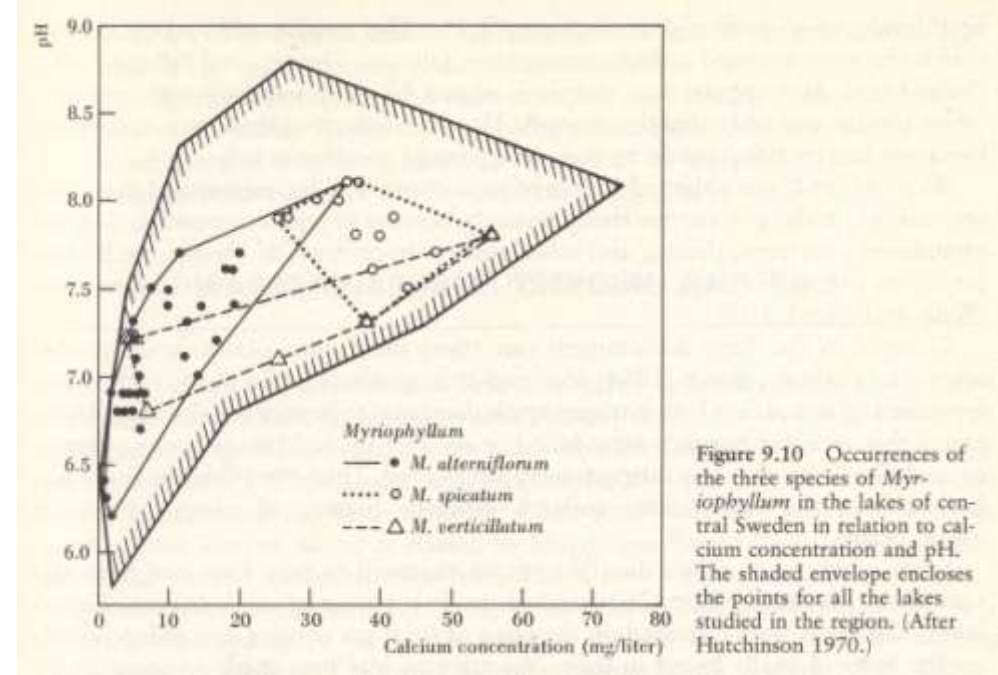
Talaj

szerkezet

Ph

vízháztartás

Tűz



Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

Nem elérhető terület igen ← **Diszperzió** → nem



Habitat igen ← **Magatartás** → nem

Szelekció



Igen ← **Más faj** → nem

Predáció



Parazitizmus



Kompetíció



Betegség



Mutualizmus



Fizikai **Kémiai faktorok**

Hő

Víz

Fény

Oxigén

Talaj szerkezet

Só tartalom

Tűz, áramlás, ...stb

Ph, talaj

tápanyag...

Populáció ökológia

- Biológiai és statisztikai populáció fogalom

Biológiai populáció: Azonos fajhoz tartozó egyedek, amelyek szaporodási közösséget alkotnak

Statisztikai populáció: Adott időben és adott területen lévő egy fajhoz tartozó egyedek

- Méret (N)
egyed, pár, biomassa (genet-klonális fajoknál), telep (szociális rovarok)
- Densitás (D)
- Terület/térfogategységre eső egyedszám

Egyedszám, denzitás mérése

Abszolult módszerek

- teljes számlálás (census)

A vizsgált területen lévő valamennyi egyed felmérése

Ritka, kis denzitású fajoknál alkalmazható

- mintavétel alapján történő becslés

A vizsgált területen kijelölt mintavételi kvadrátok/sávok felmérése, majd azok eredménye alapján becslés

- Sűrűség becslés alapján

kvadrát, sáv

feltételek

- kvadrát állományát pontosan fel kell tudni mérni

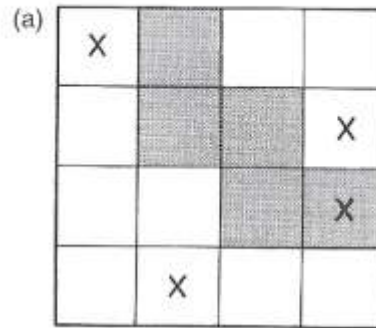
- Minden kvadrát méretét tudni

- Kvadrátoknak reprezentatívnak kell lennie a vizsgált területre nézve

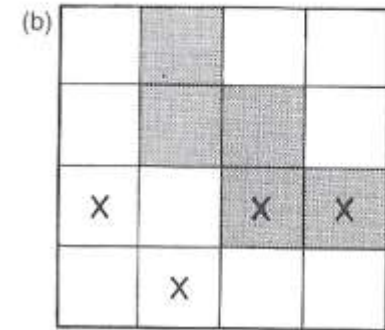
Megfelelő mintavételi stratégia a becslés hibájának minimalizálására

Mintavételi stratégiák

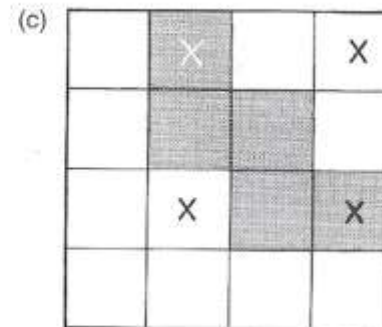
Random (a)



Rétegzett random (b)



Rendszeres (c)



Kerülendő a szubjektíven történő mintavételi hely kiválasztás

Egyedszám, denzitás mérése

- fogás-visszafogás alapján

Pl. Lincoln index:

$$\frac{m_2}{n_2} = \frac{n_1}{N}$$

N: populáció egyedszáma

n_1 : első alkalommal megjelölt majd visszaengedett egyedek száma

n_2 : második alkalommal megfogott egyedek száma

m_2 : második alkalommal megfogott egyedek között a jelölt (első alkalommal megjelölt egyedek száma)

N' : becsült populációnagyság

$$N' = \frac{n_1 * n_2}{m_2}$$

Egyedszám, denzitás mérése

Relatív módszerek - Populációs indexek használata

- Egységnyi idő alatt fogások száma
- Ürülék nyomok száma
- Egységnyi idő alatt hallott egyedek száma
- Begyűjtött bőrök száma
- Rágásnyomok száma
- Kérdőívek alapján közölt szubjektív állománybecslések
- Növényzet borítása
- Elfogyasztott táplálék mennyiség

Partifecskek hosszú távú vizsgálata a Tisza mentén (1986-)



*MME Riparia Ökológiai Kutatócsoport,
Nyíregyházi Főiskola, Környezettudományi
Intézet*

Célok

- A hosszútávon vonuló énekes madarak egyedszámát és eloszlását befolyásoló hatások feltárása
- A telepes fészkelésben szerepet játszó hatások vizsgálata
- Új módszerek fejlesztése a monitoring számára
- Új módszerek fejlesztése a telelő/vonuló területek feltárására
- Természetvédelmi célú kutatások

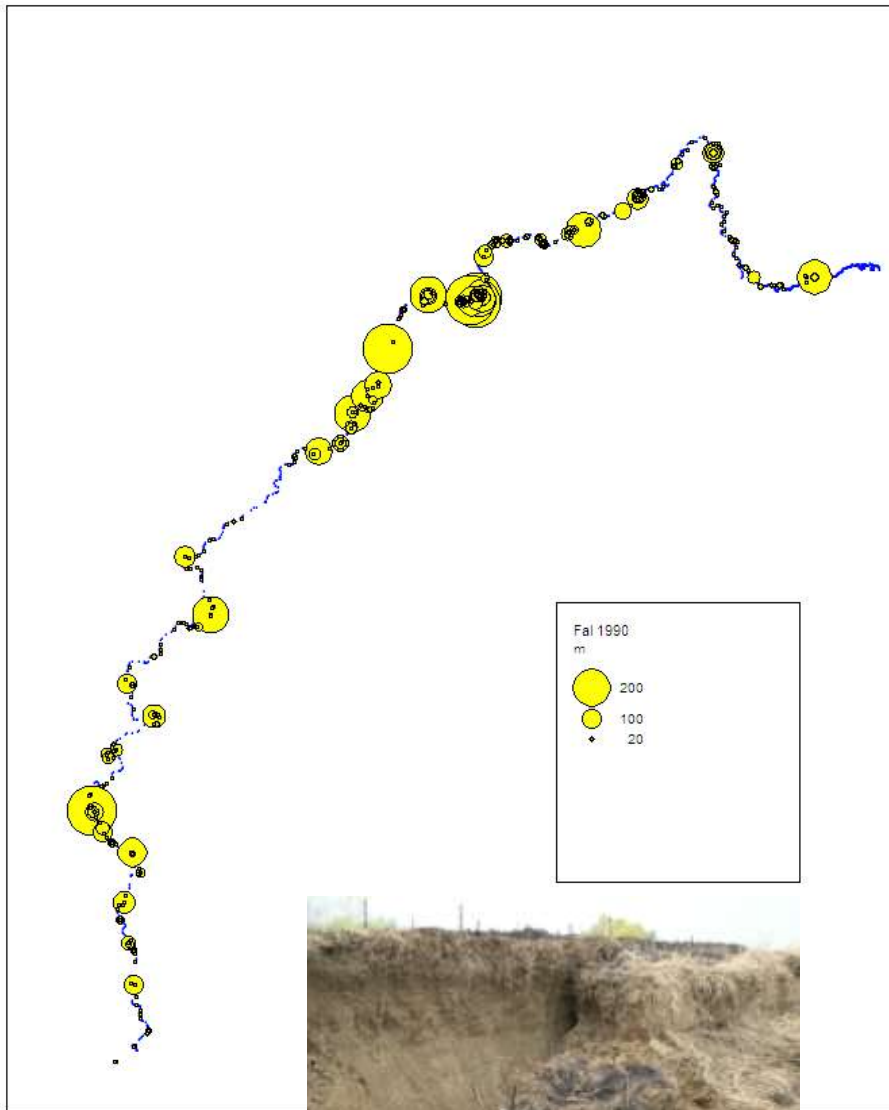








Fészkelőhelyek eloszlása a Tiszán, 1990



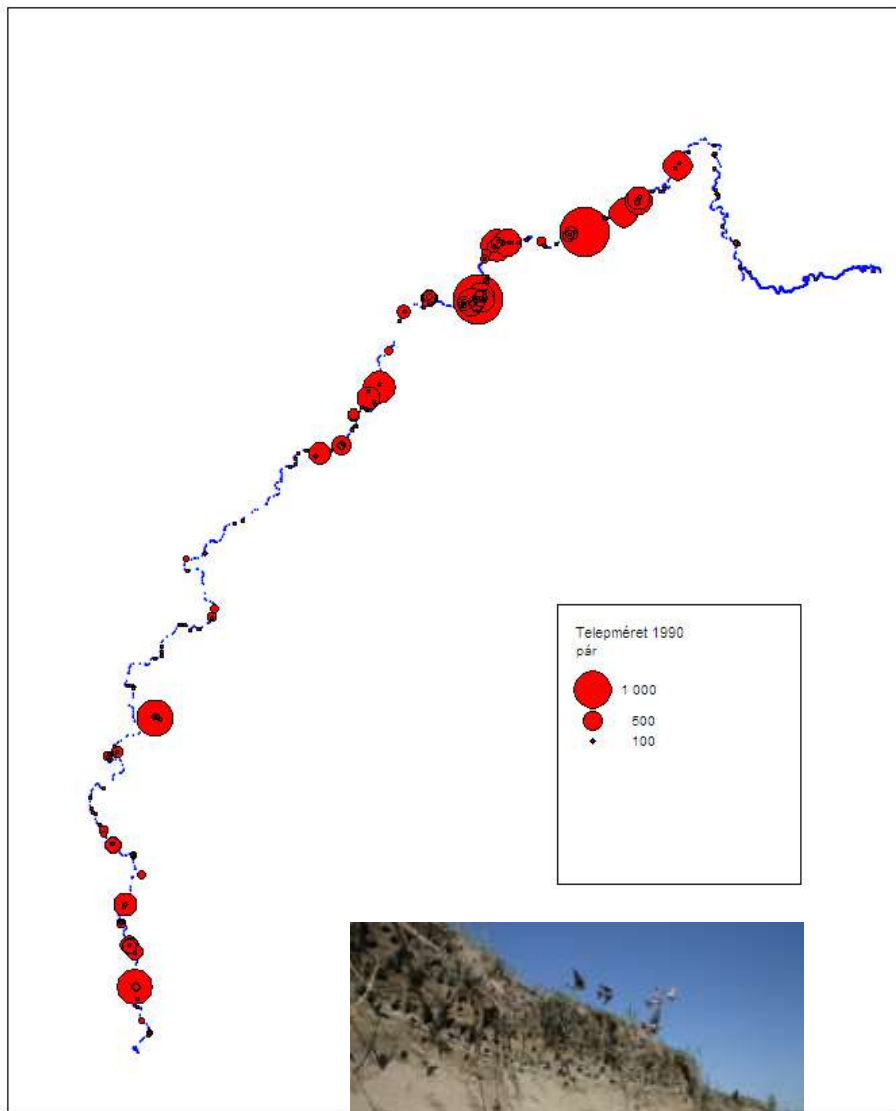
■ Eltérő sűrűségű és nagyságú partfalak folyó mentén

■ Legtöbb, legnagyobb partfal a Tiszaabcs-Tiszaújváros szakaszon

■ Jelentős szakasz a Tiszaékcske-Szeged szakaszon

■ Kis sűrűségű, kicsi méretű falak Tiszaújváros-Tiszaékcske között

Partifecske állomány eloszlása a Tiszán 1990

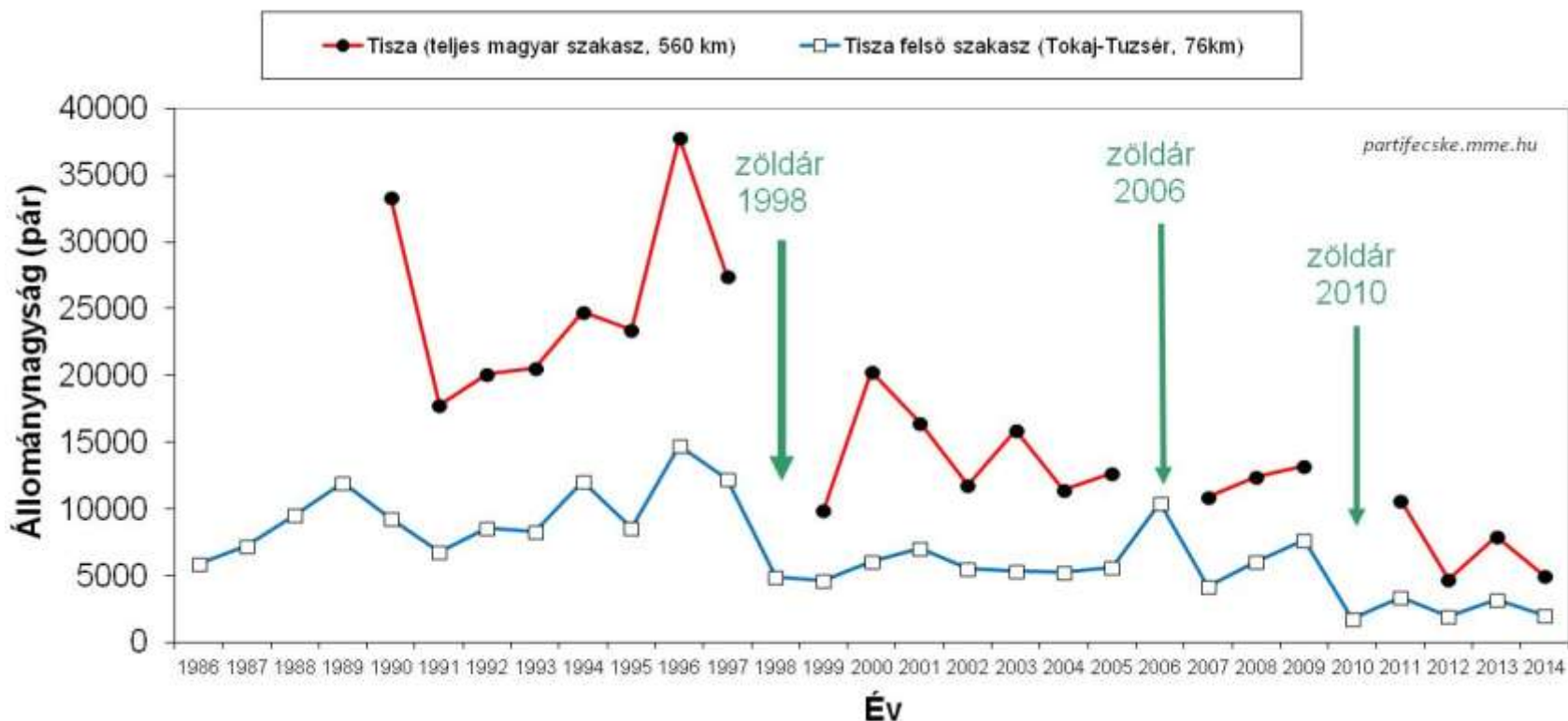
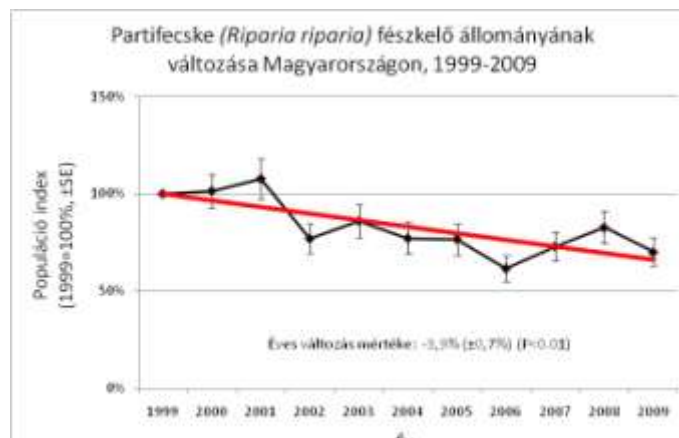


- Jelentős állomány a Tuzsér-Tiszaújváros szakaszon
- Jelentős denzitás a Tuzsér-Tokaj szakaszon

■ Számottevő állomány a Martfű-Szeged szakaszon

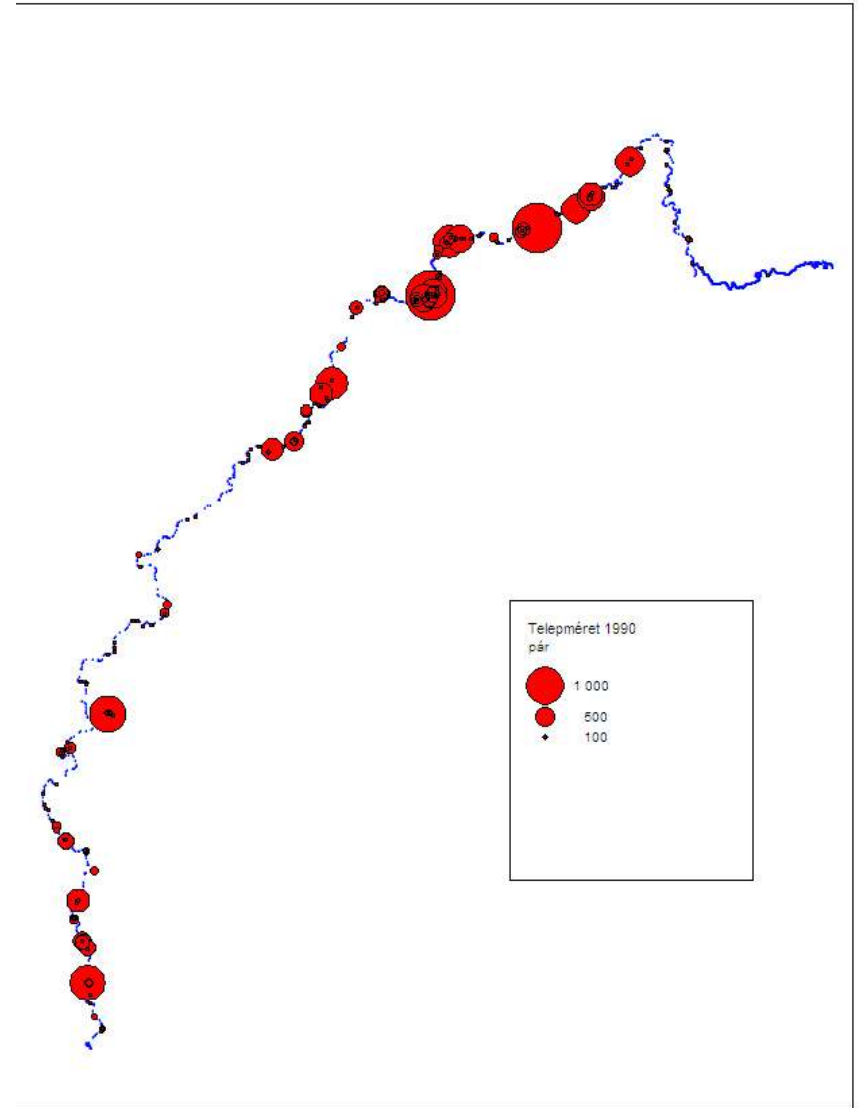
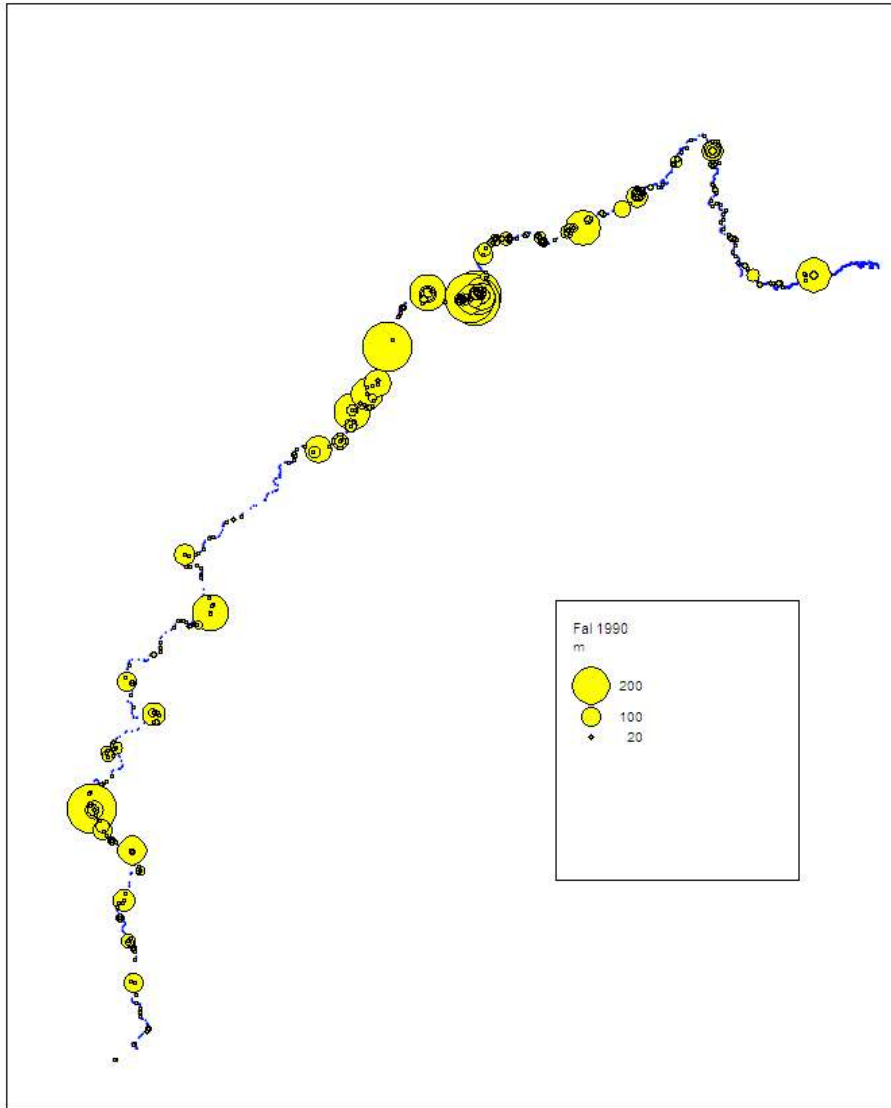
■ Elhanyagolható nagyságú állomány a Tiszaújváros-Martfű szakaszon

Populáció nagysága a Tisza magyar szakaszán

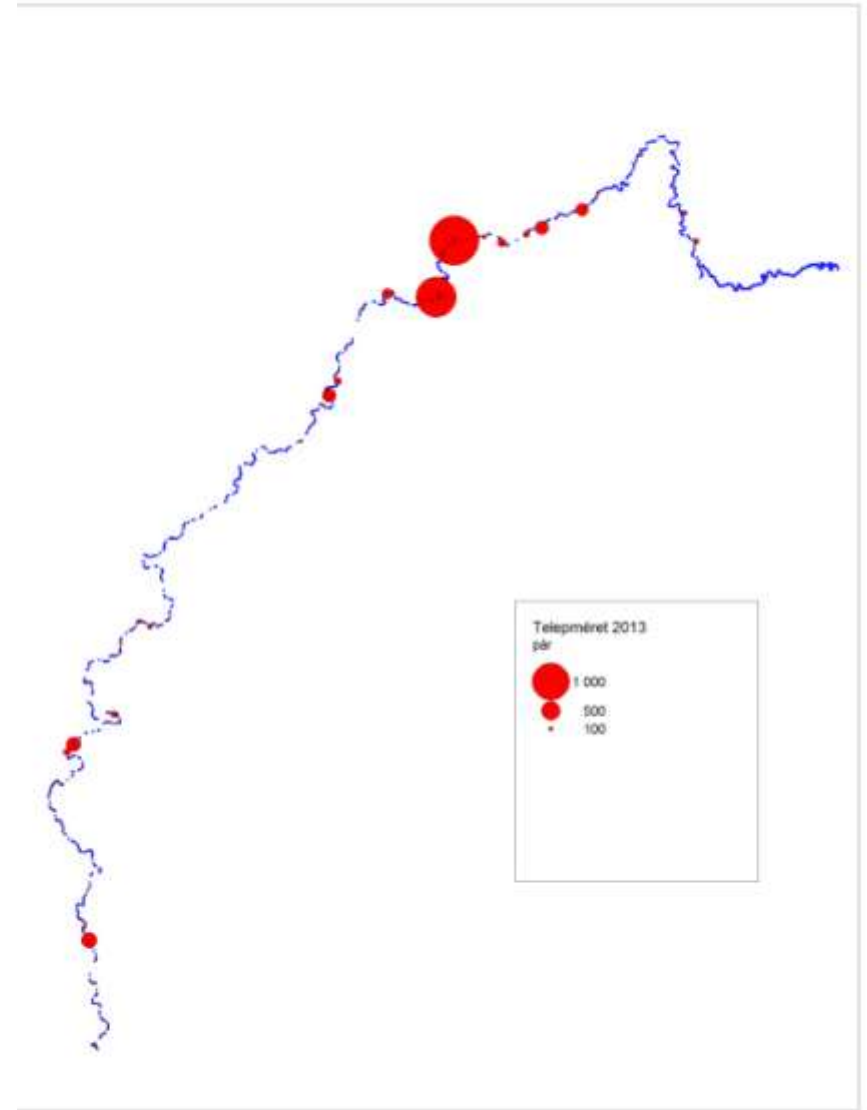
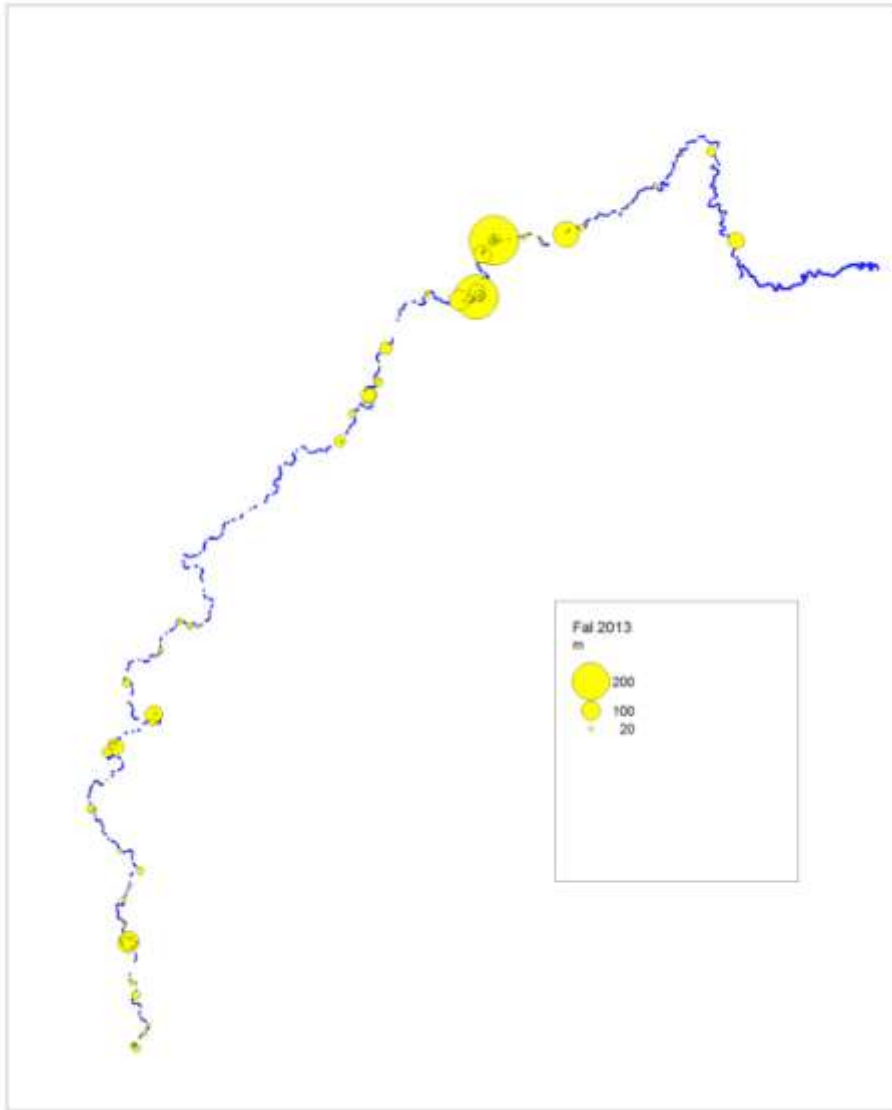


Jelentős éves ingadozás, csökkenő állománynagyság 1998 óta

1990



2013



Vonuló madarak kettő, három, ... „világ” élőlényei

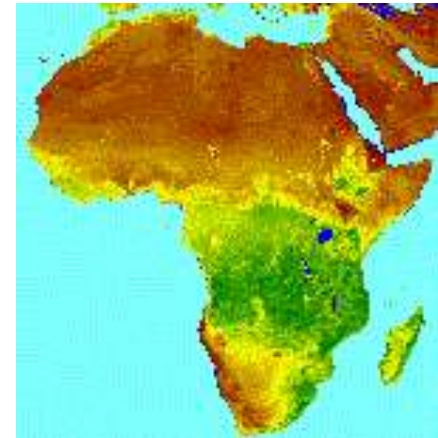


Partifecske (13g)

- 4 hónap fészkelés (Máj.-Aug.)
- 3 hónap őszi vonulás (Szept.-Nov.)
4-6 ezer km
- 3 hónap telelés (Dec.-Feb.)
- 2 hónap tavaszi vonulás (Márc.-Ápr.)
4-6 ezer km

Növekvő természetvédelmi problémák

- Ember általi közvetlen élőhely rombolás, módosítás

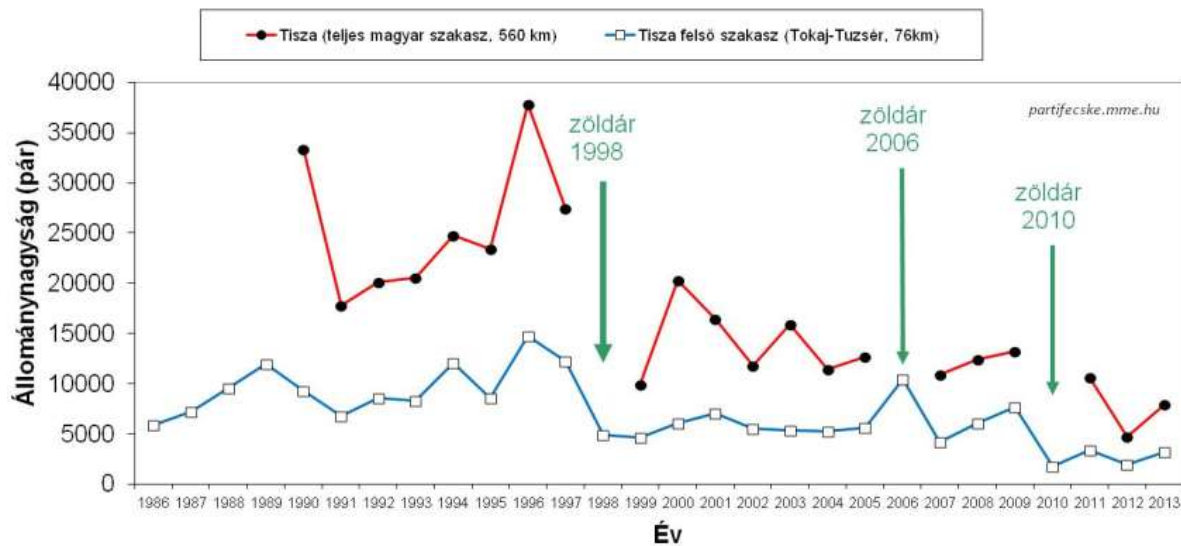


- Klímaváltozás
 - A megszokott időjárási mintázatok átalakulás – rendkívüli helyzetek szaporodása
 - Változó élőhelyek

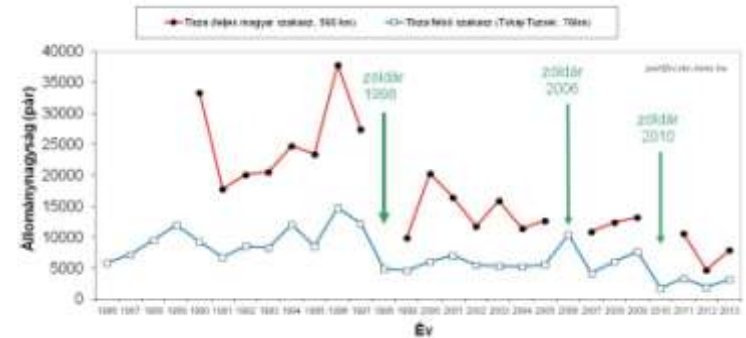
Milyen szerepe lehet az afrikai vonulási/teleelési területeknek a jelentős éves változásokban ?

Afrikai szárazságokat követően drasztikus állománycsökkenések:

- Kis poszáta
- Partifecske
- Foltos nádiposzáta
- Vörösgém
- Fehérgólya

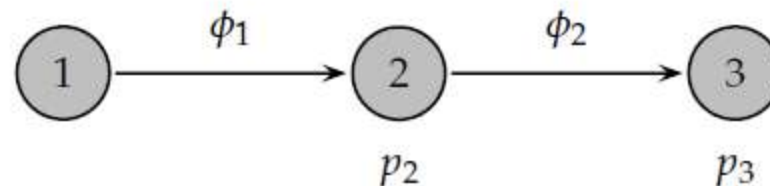


Milyen módon lehet a vonulási/telelési hatásokat detektálni ?



Túlélési ráta (fészkelő szezonok közötti) kitüntetett szerepe

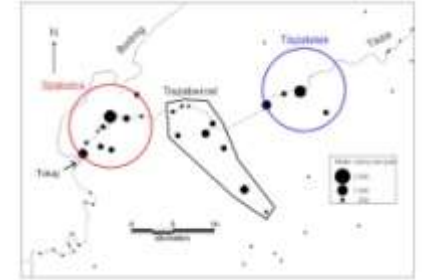
- ◆ Vonulási és telelési körülmények közvetlen hatásának mérhetősége



- Fogás-visszafogás adatok alapján becsühető
 - ◆ Φ túlélési ráta, p fogási ráta
 - ◆ Nagyszámú, rendszeres gyűrűzés
 - ◆ Számítógépes adatnyilvántartás
 - ◆ Fogás-visszafogás eljárások, programcsomagok (MARK, U-CARE, M-SURGE) alkalmazása a modellezéshez és becsléshez



Partifecskek gyűrzése



- Évente 2-10 ezer madár gyűrzése 1986 óta a Tisza Tokaj-Tuzsér szakasza mentén
- Több, mint 140 ezer meggyűrzött madár
- Részletes biometriai adatok felvétele
- Több száz önkéntes közreműködése a jelentős fizikai erőfeszítést igénylő munkához



Akció Riparia tábor





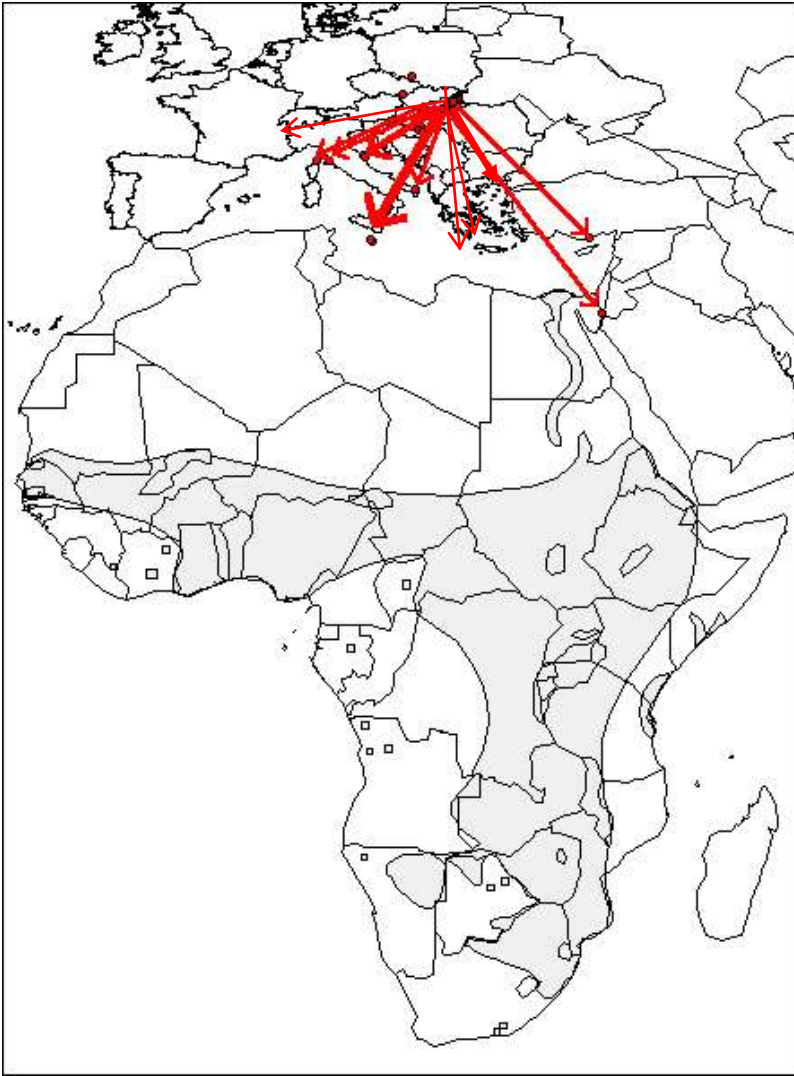








Vonulási és telelési terület ismerete az intenzíven vizsgált tiszai partifecske állomány esetében



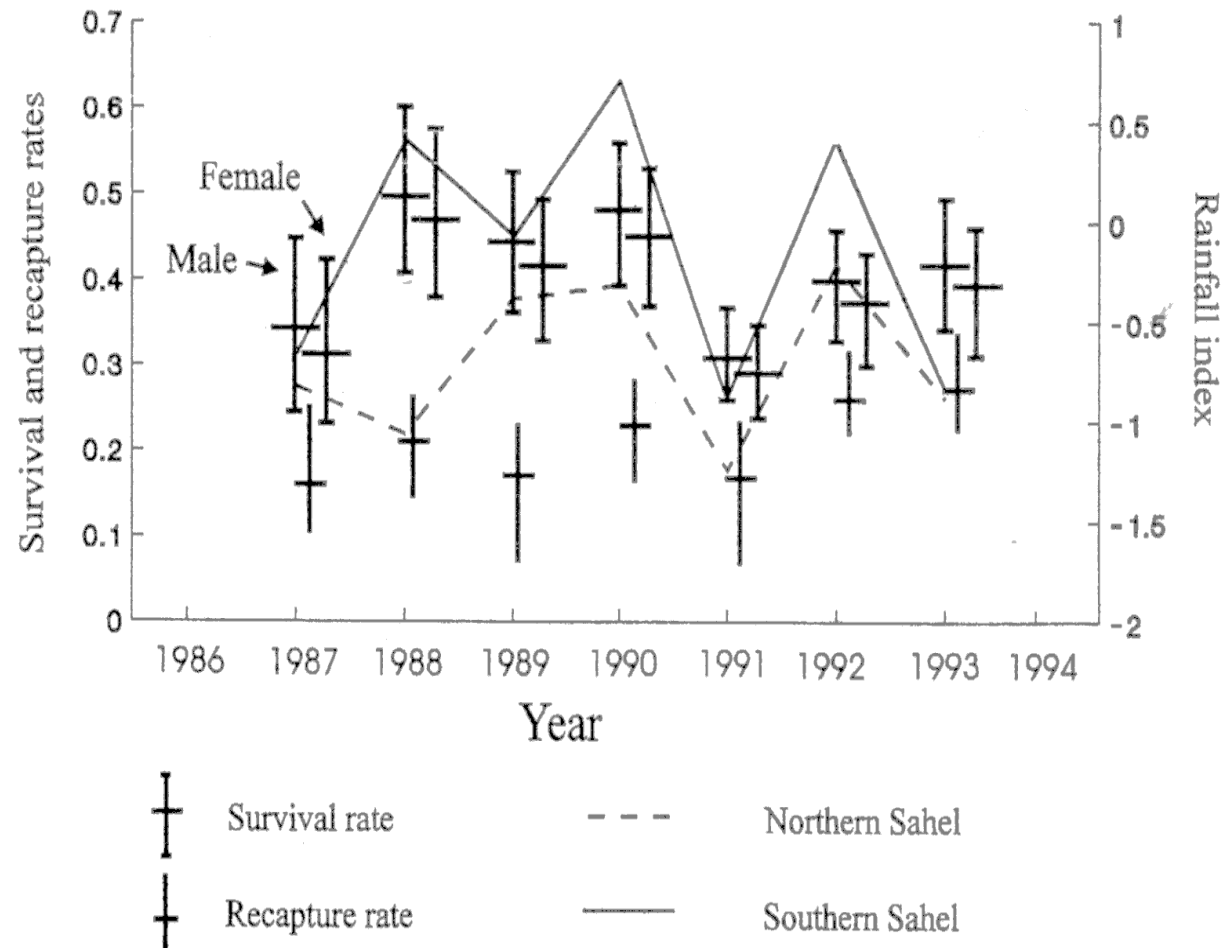
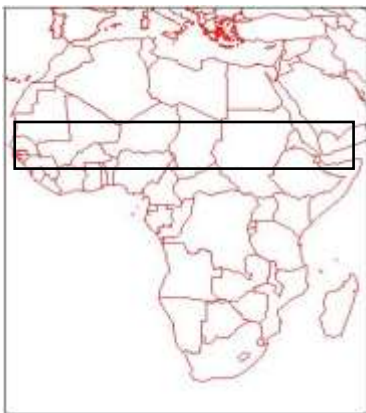
- Közel 140 ezer meggyűrűzött partifecske a Tisza mentén 1984 óta
 - Nincs afrikai megkerülés !

A telelési/vonulási eseményeknek közvetlen és jelentős hatásuk van a túlélési rátára

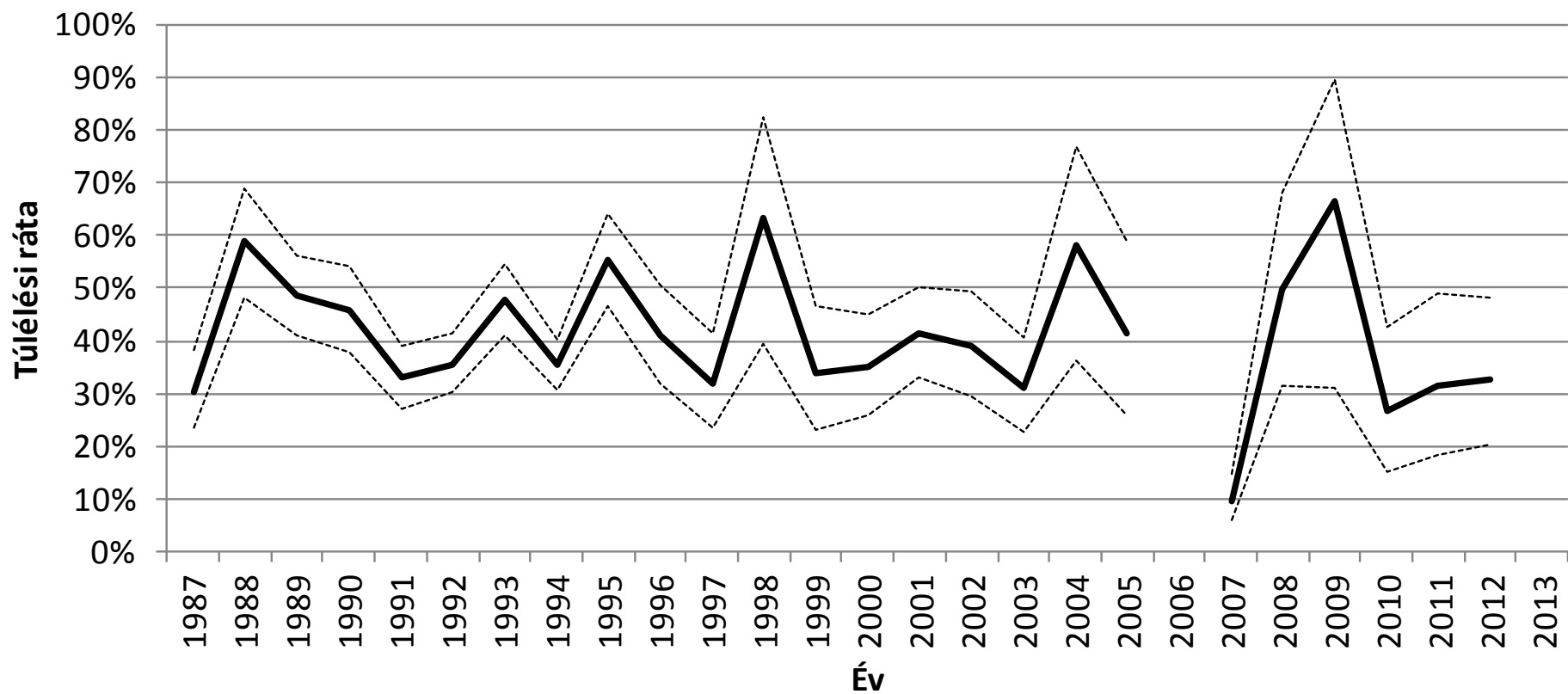
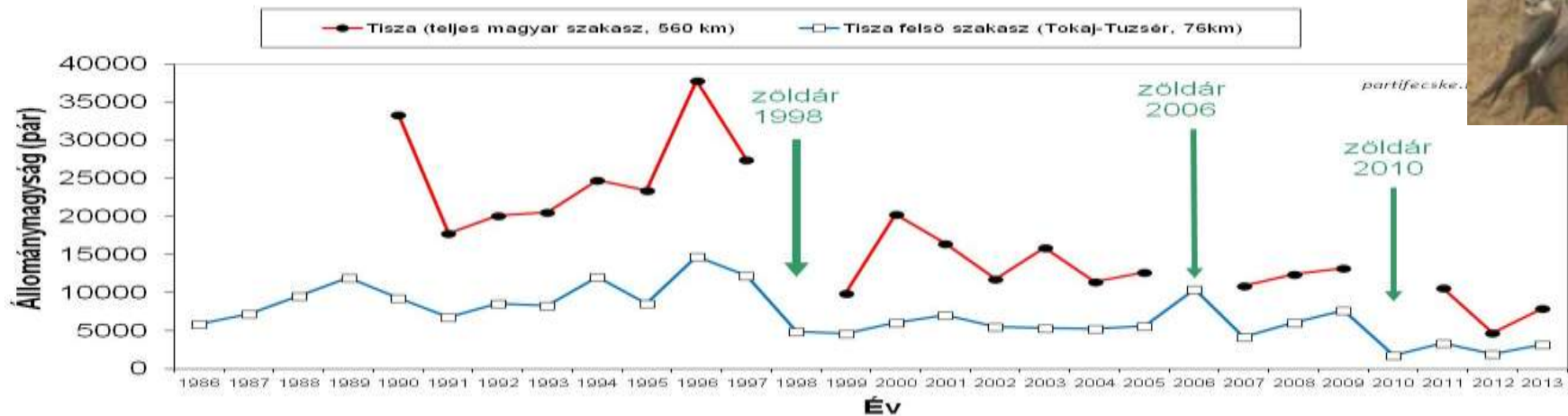
Partifecske túlélési ráta a tiszamentén

vs.

csapadék a Szahel övezetben



(Szép 1995)





• Üregek rendszeres vizsgálata 1995-2011 során:

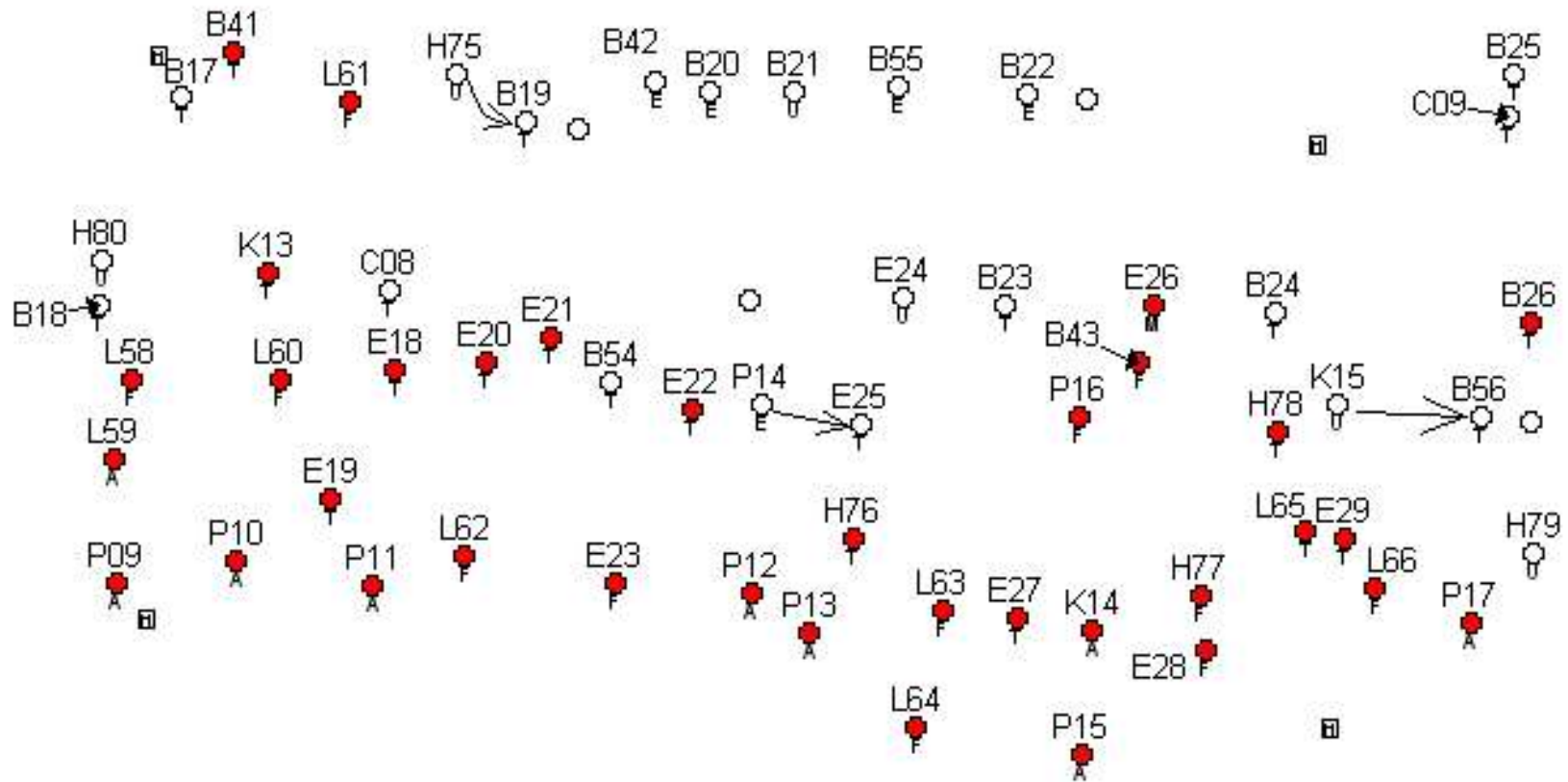
- 143 kolónia
 - 362 szubkolónia
- 22968 üreg
- 12642 fészek





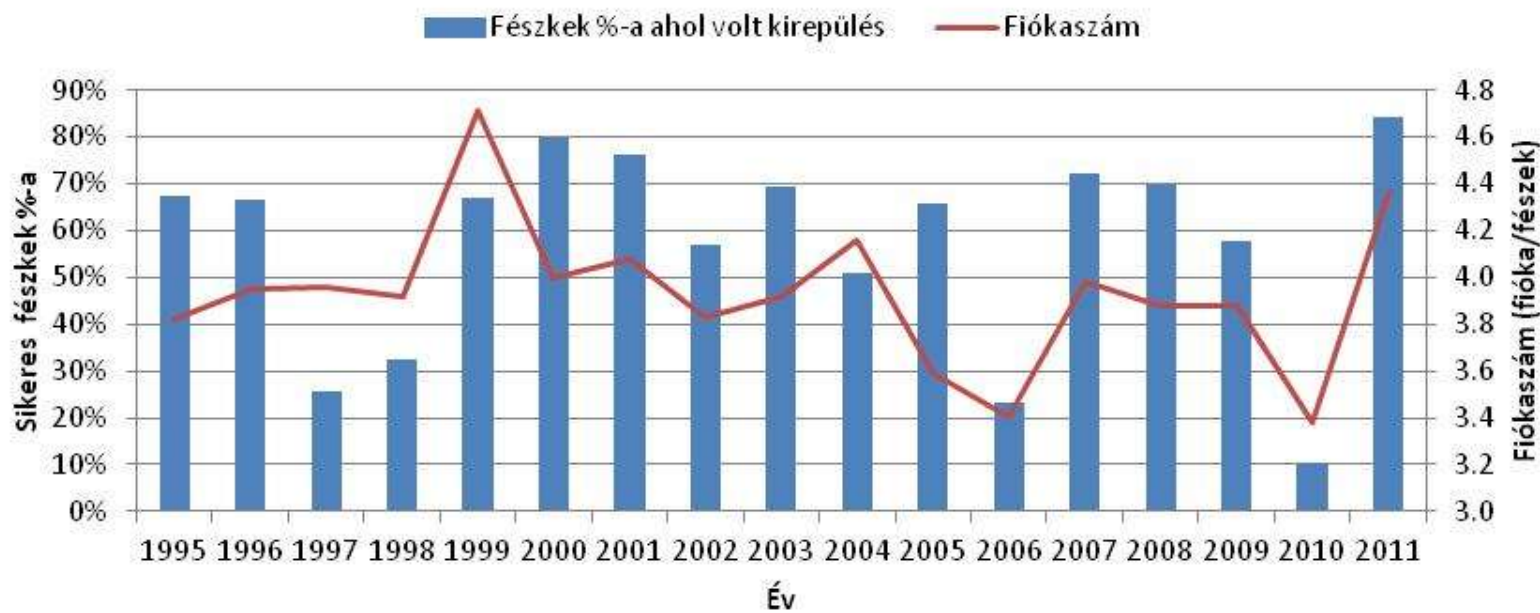


SZAB42

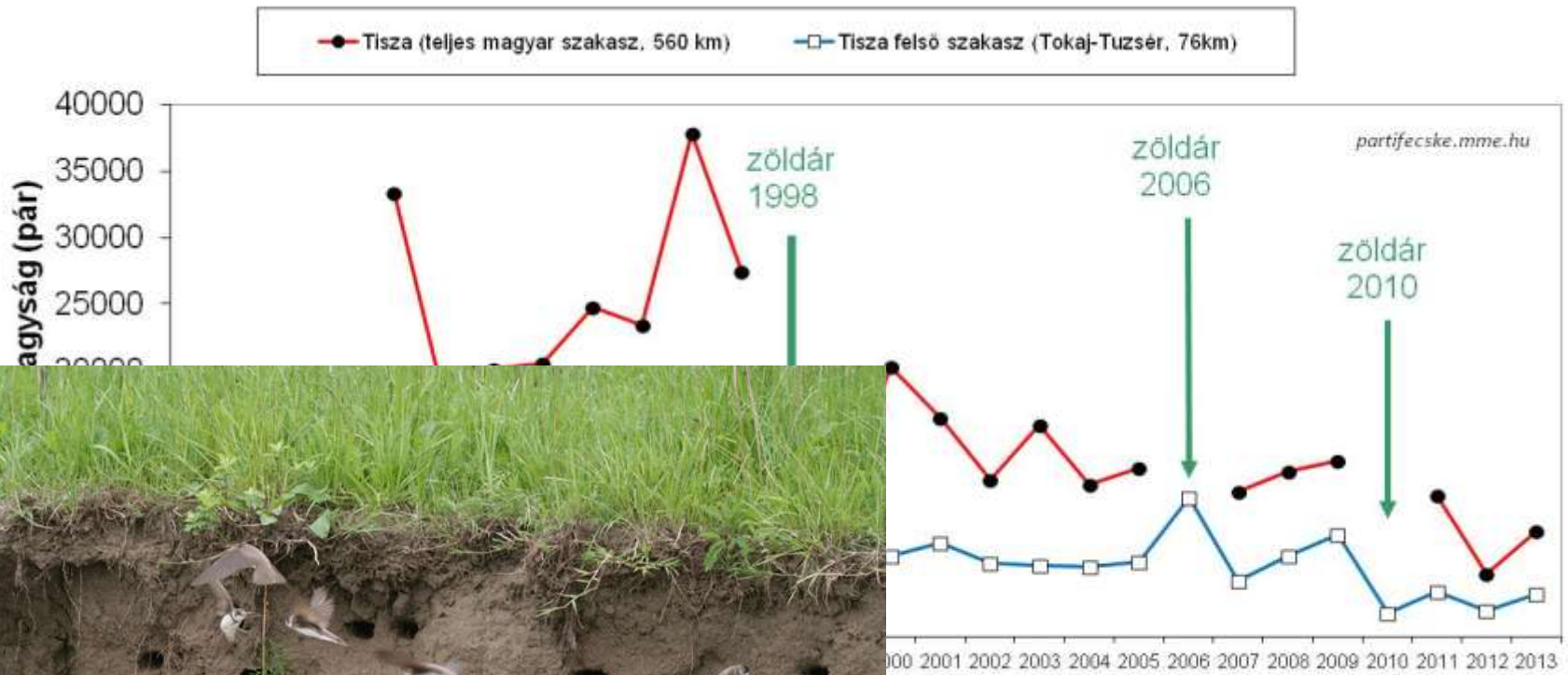


Költési siker

- 2011 az egyik legsikeresebb költés a Tiszán



Populáció nagysága a Tisza magyar szakaszán



Szép T. (c)

... lehet az állományváltozásban



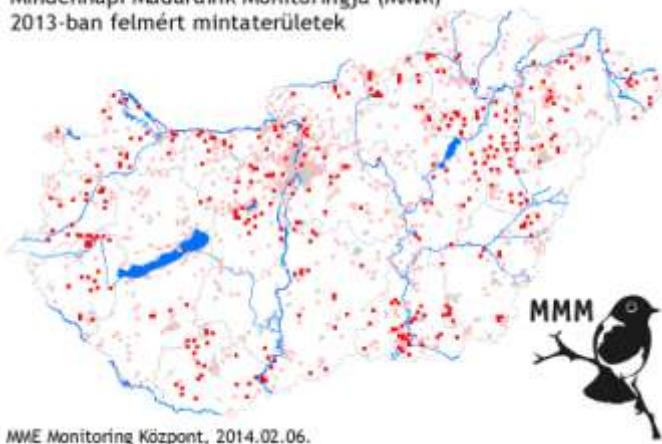






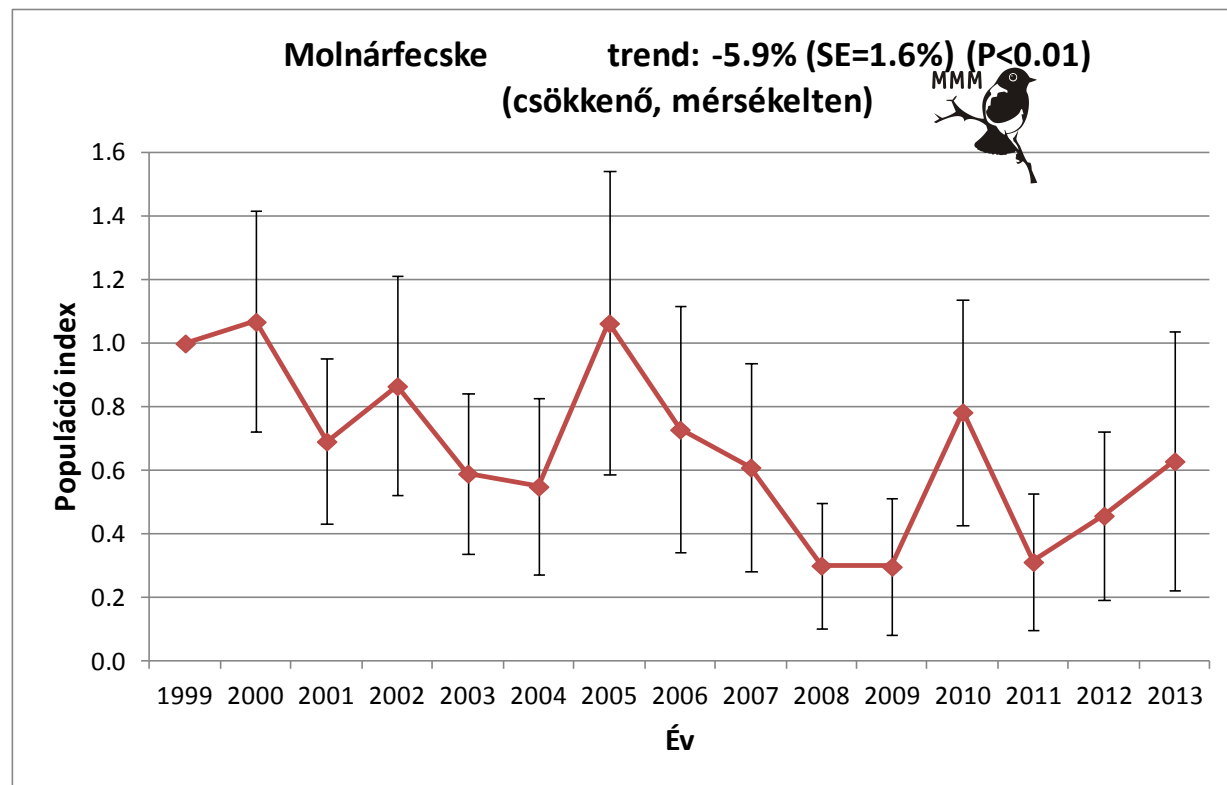
Egyre több hosszútávon vonuló madárfaj állománya mutat jelentős csökkenést Magyarországon a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) országos felmérés alapján

Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM)
2013-ban felmért mintaterületek



MMM:

A felmérők véletlen alapon kiválasztott 2.5*2.5 km UTM négyzetben lévő, véletlen módon elhelyezkedő 15 db 100 m sugarú területen számolják az 5 perc alatt látott madarak számát

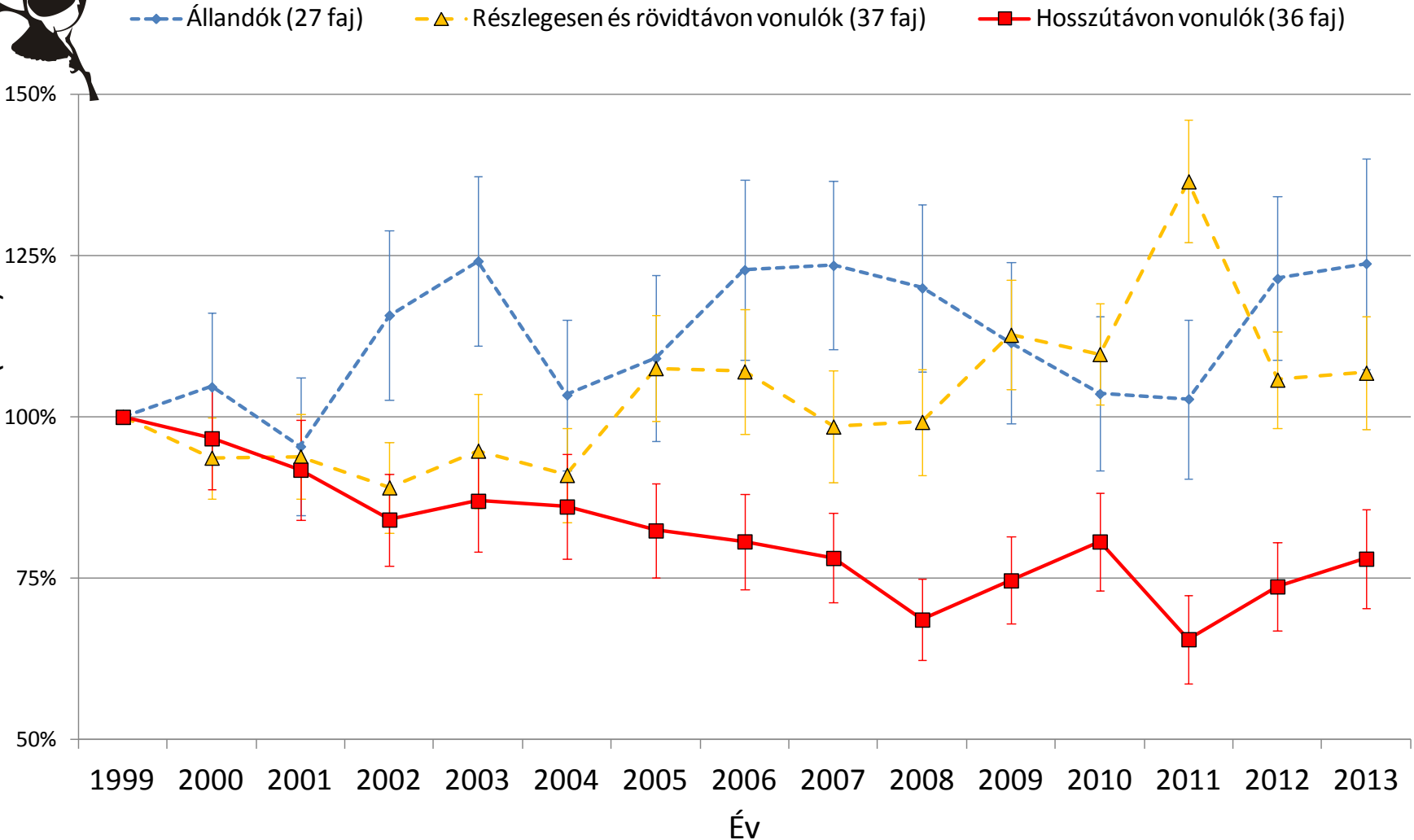


Vonulási stratégia és állomány trend Magyarországon



Különböző vonulási stratégiájú fajok biodiverzitás

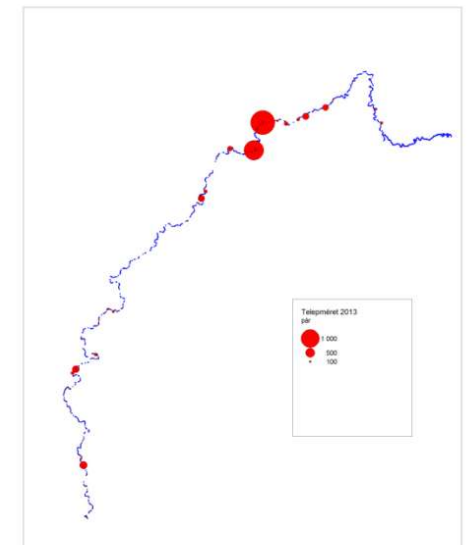
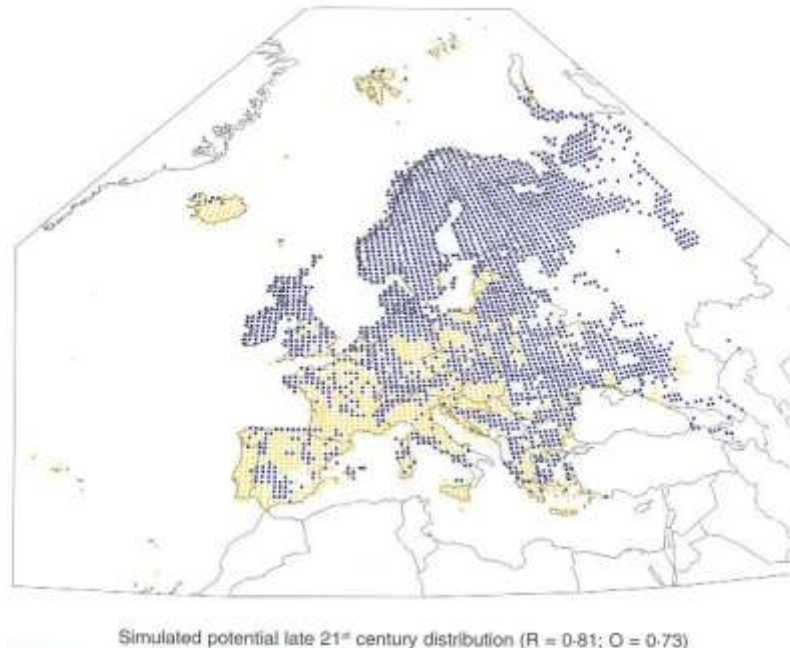
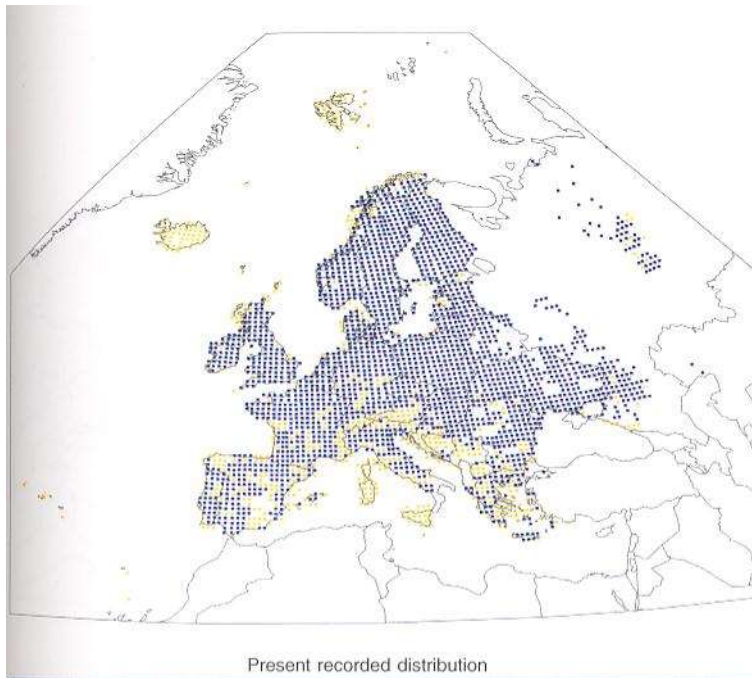
indikátorai (+SE)



A klíma modellek szerint jelentős csökkenés várható a partifecskeknél – főként a Kárpát-Medence déli részén

Partifecske eloszlása Európában
-felső ábra: XX század vége
-alsó ábra: XXI század vége a klíma modellek alapján

Huntley et al. 2007. A Climatic Atlas of European Breeding Birds.



Partifecske állomány 1990, 2013

Elsődleges populációs paraméterek

$$\begin{array}{c} \text{Immigráció} \\ + \\ \text{natalitás} + \mathbf{N} - \text{mortalitás} \\ - \\ \text{Emigráció} \end{array}$$

- natalitás

potenciális fekvendőség embernél (9-11 hónap)

realizált - " – embernél (8 évente egy)

natalitási ráta – utód/időegység

- mortalitás

potenciális élettartam

realizált - " -

nők (Róma 21 év, 1780 UK 39 év, 1976 USA 77

- immigráció-emigráció

Másodlagos populáció paraméterek

- Ivararány
- Korarány
- Elterjedési mintázat
 - pl. random, egyenletes, csoportos,....stb.

Populáció genetikai összetétele

Populáció demográfia

- a populáció korcsoport összetételével és populációgyarapodási összefüggéseivel foglalkozik

Élettábla

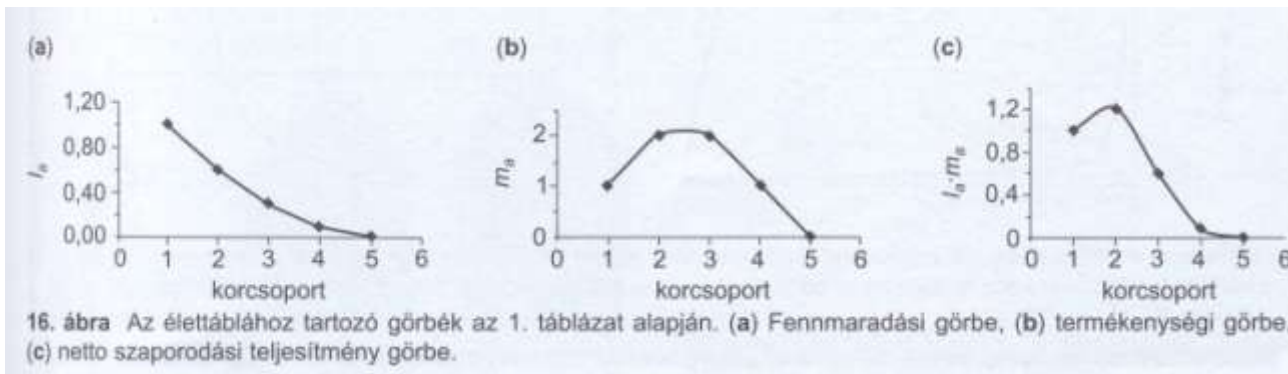
l_a : Túlélők aránya a. korban ($l_a = n_a/n_1$)

m_a : Fejenkénti nettó utódszám a. korban

$l_a \cdot m_a$: nettó szaporodási teljesítmény a. korban

1. táblázat Élettábla

Korcsoport a	Korcsoport egyedszáma n_a	Túlélők ará- nya az 1. korcsoportól a -ig l_a (fennmara- dási arány)	Halálozások száma a és $a+1$ közt d_a	Fejenkénti halál. arány a és $a+1$ közt q_a (mortalitási arány)	Túlélők aránya a kortól $a+1$ -ig p_a túlélési arány	Fejenkénti nettó utód- szám m_a (effektív ter- mékenység)	Korcsopor- tonkénti utódszám F_a (fekunditás)
1	100	1,00	40	0,4	0,6	1	100
2	60	0,60	30	0,5	0,5	2	120
3	30	0,30	21	0,7	0,3	2	60
4	9	0,09	9	1	0	1	9
5	0	0	-	-	-	-	-



Élettábla a Kanadában élő nők adatai alapján (1980-as adatok)

x : stádium

n_x : x stádiumban lévő nők száma

d_x : elpusztult nők száma az x és $x+1$ időpont között

q_x : mortalitás az x és $x+1$ stádium között

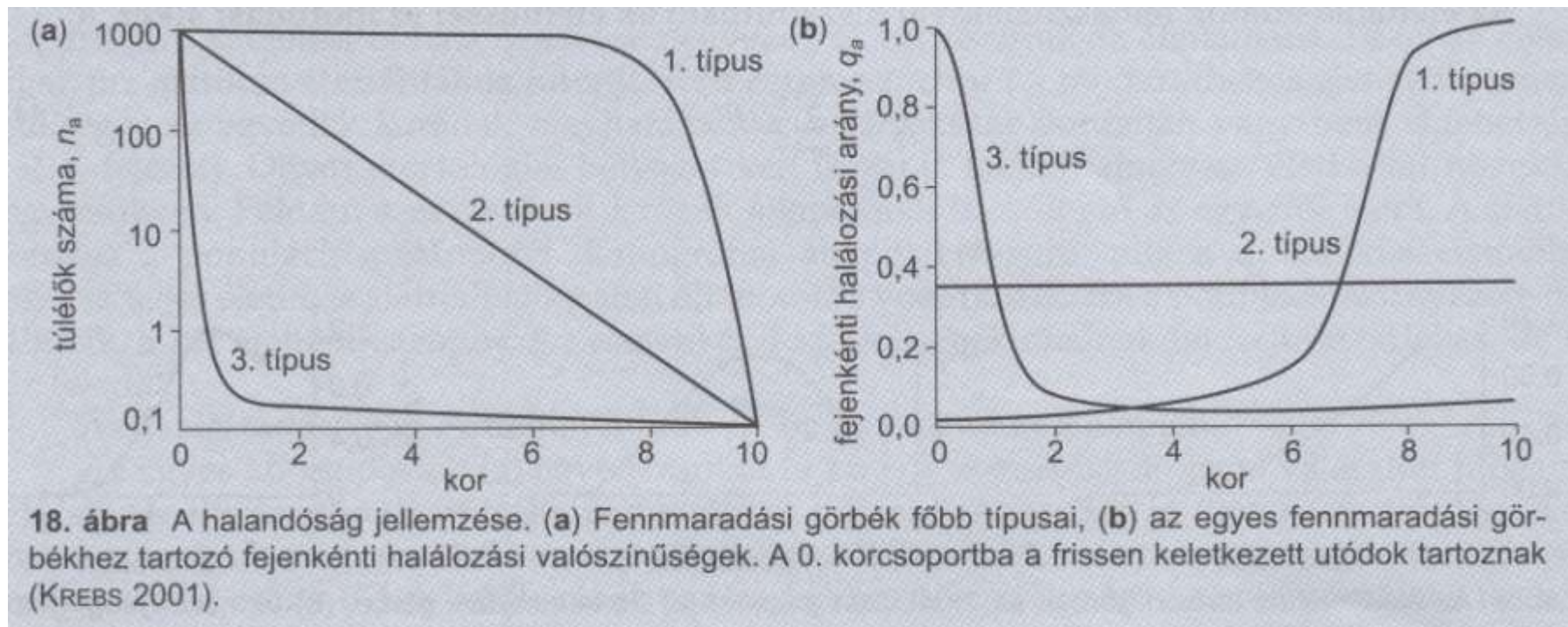
TABLE 11.2
Static Life-Table Data for the Human
Female Population of Canada, 1980

Age Group (yr)	No. in Each Age Group	Deaths in Each Age Group	Mortality Rate per 1000 Persons (1000 q_x)
0-1	173,400	1651	9.52
1-4	685,900	340	0.50
5-9	876,600	218	0.25
10-14	980,300	234	0.24
15-19	1,164,100	568	0.49
20-24	1,136,100	619	0.54
25-29	1,029,300	578	0.56
30-34	933,000	662	0.71
35-39	739,200	818	1.11
40-44	627,000	1039	1.66
45-49	622,400	1664	2.67
50-54	615,100	2574	4.18
55-59	596,000	3878	6.51
60-64	481,200	4853	10.09
65-69	423,400	6803	16.07
70-74	325,600	8421	25.86
75-79	235,100	10,029	42.66
80-84	149,300	10,824	72.50
85 and above	119,200	18,085	151.70

Note. These data were obtained by tallying the number of females in each age group by their 1980 birthdays and by tallying the number of deaths in 1980 for the same age groups.
Source: *Statistics Canada* (1982).

Túlélési görbe

1. típus jelentős mortalitás idős korban (pl. ember)
2. típus a mortalitás állandó a különböző korosztályokban (pl. madarak)
3. típus a mortalitás fiatal korban a legnagyobb (pl. rovarok)



Fekunditási program

b_x : x korban létrehozott nőtények utódok száma (jelölik m_x -el is)

l_x : az x. stádiumot megélt egyedek aránya a születettekhez képest

$$a_x/a_0$$

$$R_0 = \sum_{i=0}^{\infty} l_x b_x$$

alap reprodukciós ráta

Ha $R_0=1$, a populáció nagysága nem változik

TABLE 11.3
Survivorship Table (l_x) and Fertility Table (b_x) for Women
in the United States, 1978

Age Group	Midpoint or Pivotal Age x	Proportion Surviving to Pivotal Age l_x	No. Female Offspring per Female Aged x Per 5-Year Time Unit (b_x)	Product of l_x and b_x (V_x)
0-9	5.0	0.9854	0.0	0.0
10-14	12.5	0.9836	0.0030	0.0029
15-19	17.5	0.9816	0.1310	0.1286
20-24	22.5	0.9785	0.2808	0.2748
25-29	27.5	0.9751	0.2800	0.2730
30-34	32.5	0.9713	0.1478	0.1436
35-39	37.5	0.9663	0.0473	0.0457
40-44	42.5	0.9583	0.0098	0.0094
45-49	47.5	0.9453	0.0005	0.0005
50 and above	—	—	0.0	0.0

$$R_0 = \sum_{i=0}^{\infty} l_x b_x = 0.8785$$

Source: *Statistical Abstract of the United States, 1982* (1982-1983).

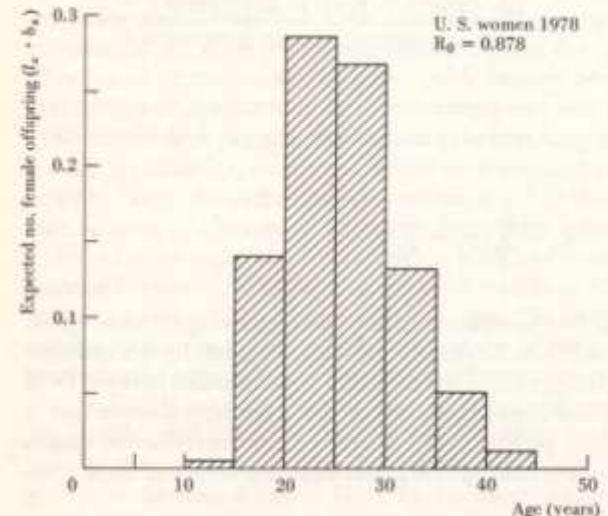


Figure 11.7 Expected number of female offspring for each female in the United States, 1978. Data from Table 11.3. The area under the curve is the net reproductive rate (R_0).

egy nő jövőbeli reprodukív értéke x . évében egy XX.sz eleji ausztrál vizsgálat alapján - nettó szaporodási teljesítmény

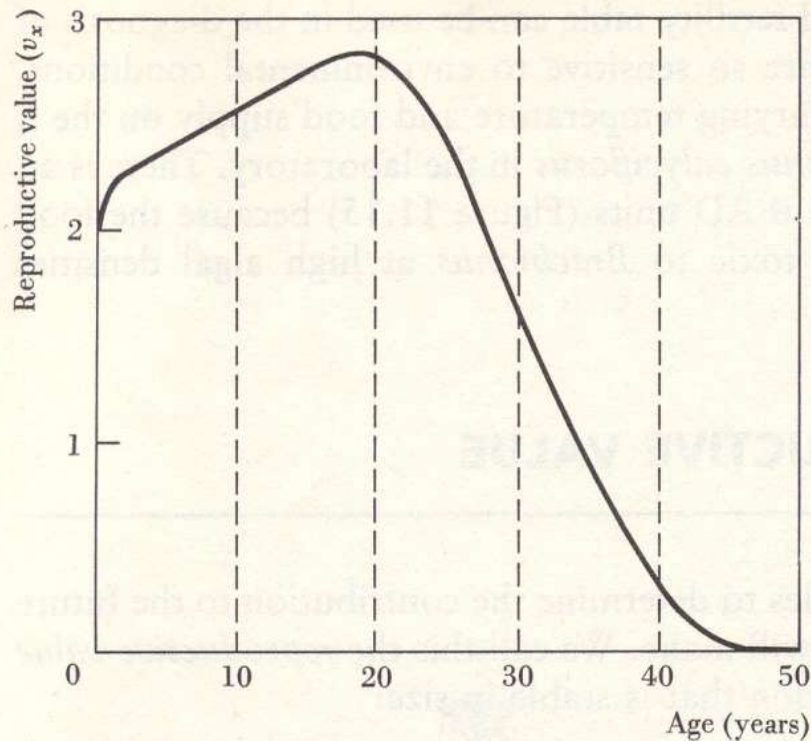
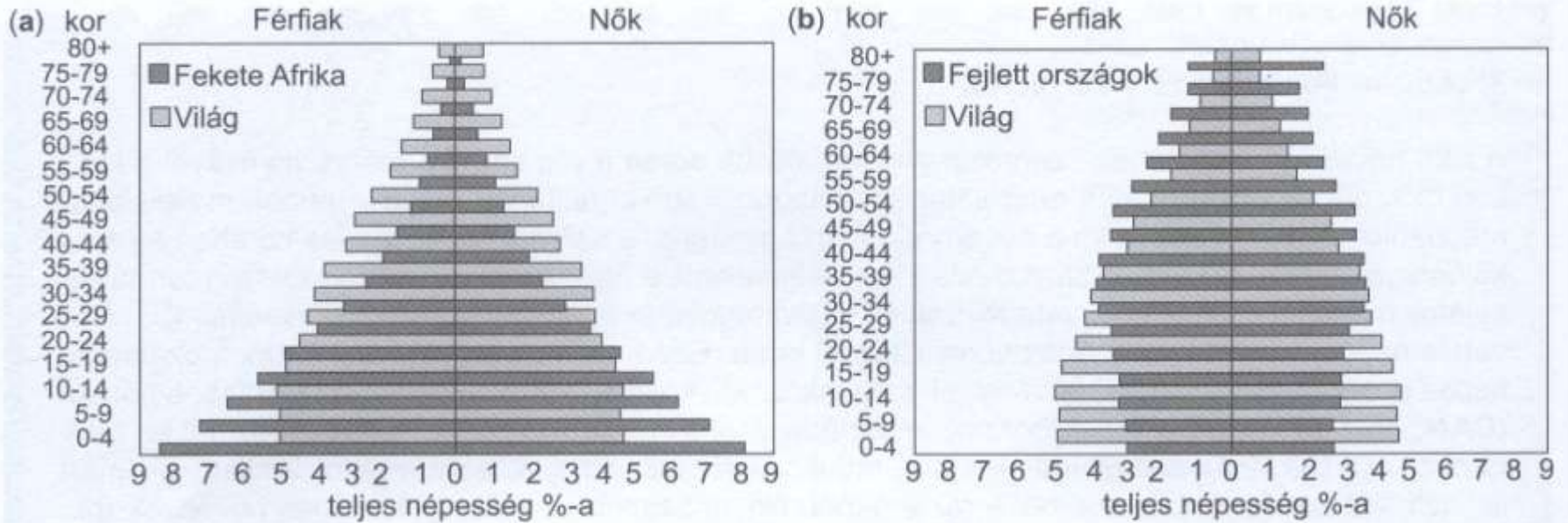
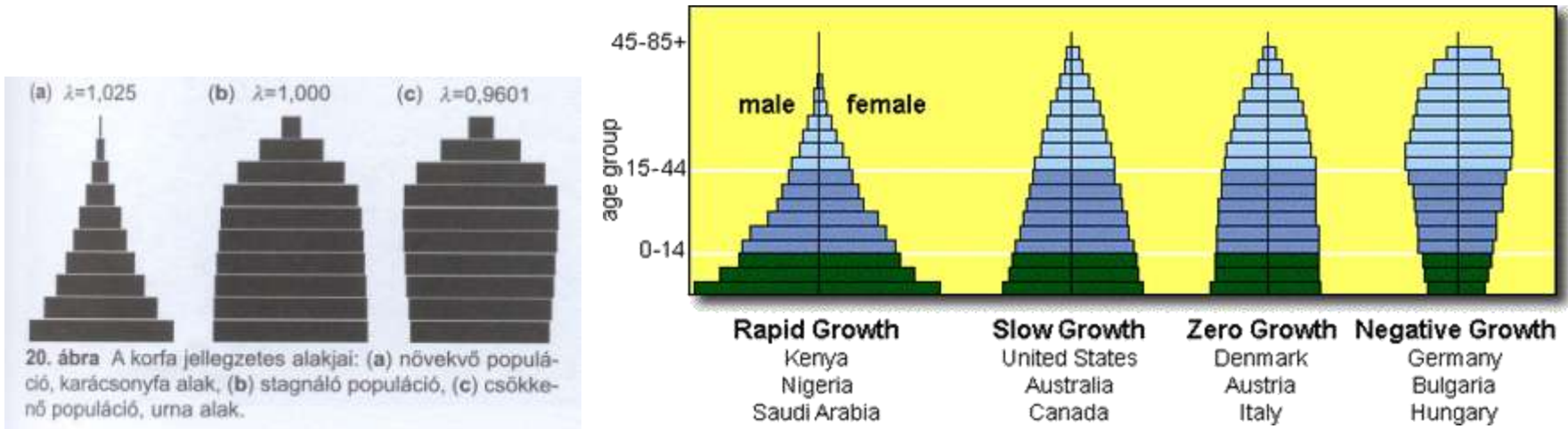


Figure 11.16 Reproductive value of Australian women, 1911. This was the first calculation of reproductive value in a population, done by Sir Ronald Fisher in 1929. (After Fisher 1958.)

Koreloszlás



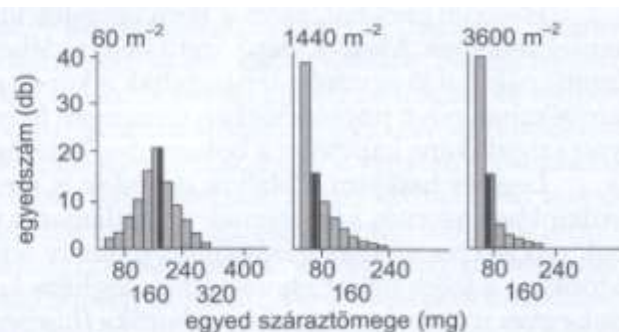
15. ábra A korfák jobb oldalán a nők, bal oldalán a férfiak korcsoportonkénti aránya látható. (a) Gyors növekedésű országok ($r = 2\%$), (b) lassú növekedésű országok ($r = 0,3\%$) a globális megoszláshoz hasonlítva (Global Population Profile 2002).



Növénydemográfia sajátosságai

- Koreloszlás nem egyezik meg a méreteloszlással minden esetben

23. ábra A házi len (*Linum usitatissimum*) három különböző egyedsűrűségben vetett populációjának méreteloszlása hat héttel a kelést követően. A vékony fekete oszlop az átlagos egyedméretet jelöli (BEGON és mtsai 1986).



24. ábra Egy trópusi esőerdei fafaj, *Pentaclethra macroloba* (Fabaceae) állományának egyedfejlődési állapot (stádium) szerinti szerkezete a panamai Barro Colorado-szigeten.

2–7: magoncok kategóriánként 50 cm-rel növekvő hajtásmagassággal;

8–15: kifejlett fák mellmagassági törzsátmérő szerinti kategóriákban;

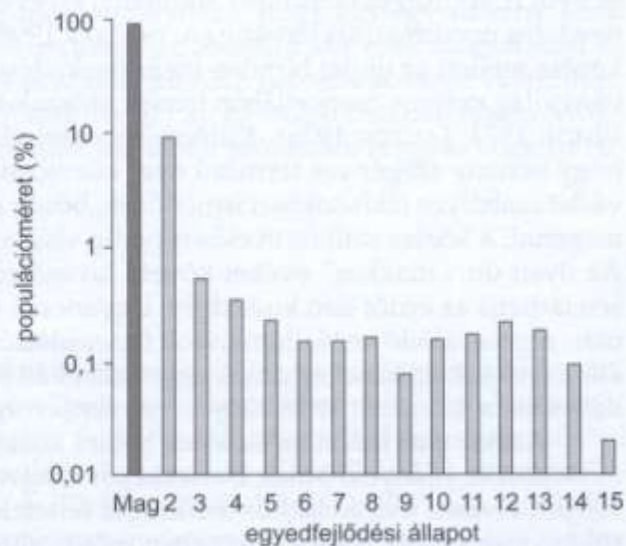
8: 2–5 cm;

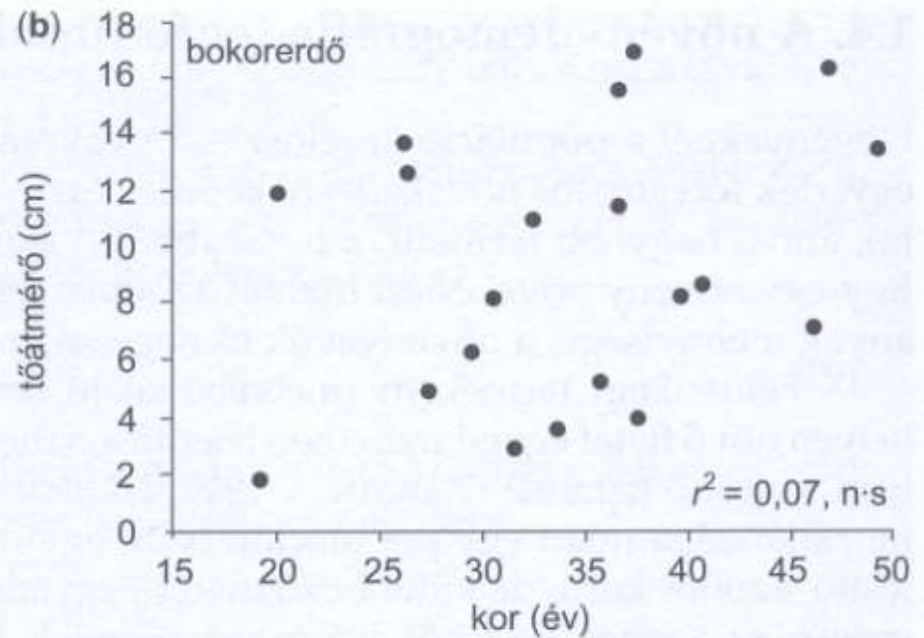
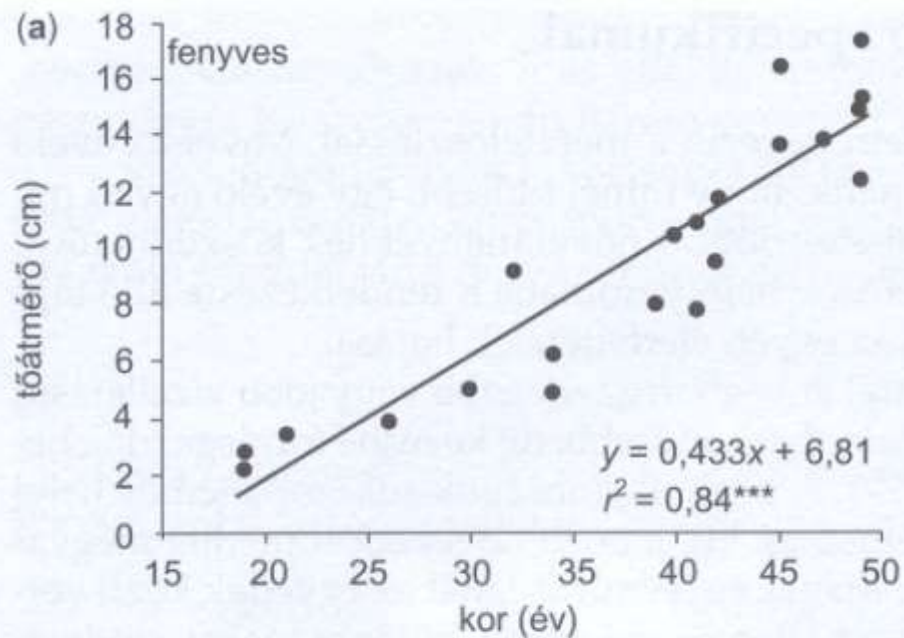
9: 5–10 cm;

10: 10–20 cm;

11–14: 20 cm-ként,

15: > 100 cm. Az y tengely logaritmus-skálázása miatt egy egységnyi különbség az ábrán egy nagyságrendnyi különbséget jelent. (GUREVITCH és mtsai 2002).

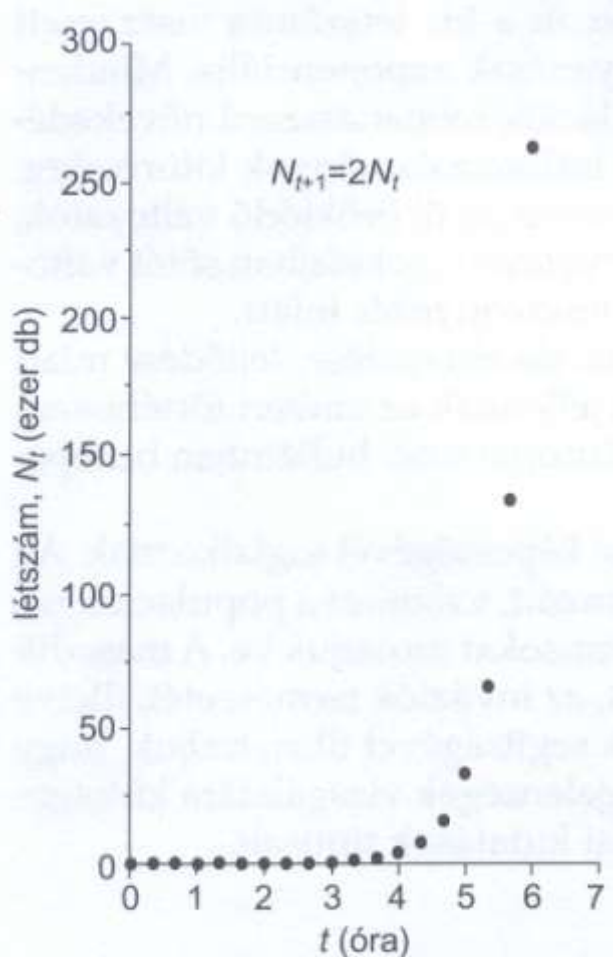




25. ábra Az egyedméret (alapi tőátmérő) és az évgűrűszámlálással megállapított kor közötti összefüggés a virágos kőris (*Fraxinus ornus*) két, eltérő fényklímájú élőhelyen élő populációjánál a Budai-hegységben. Az ábrák jobb alsó sarkában a pontokra illesztett egyenes egyenlete, ill. a korrelációs koefficiens (a) feketefenyves, (b) bokorerdő (CSONTOS és mtsai 2001).

Populációk növekedőképessége

Exponenciális növekedés



1. ábra Egy baktériumtenyészet exponenciális növekedése. Az egyetlen sejttel indított tenyészet létszáma 20 percenként duplázódik, így 6 óra múlva 262 144 baktérium alkotja.

- Escheria coli baktérium növekedése
 - Ha nincs pusztulás akkor a 20 percenként osztódó faj egy tenyészet egy nap alatt egy sejtréteg vastagságban beborítaná ez egész Földet!

Az exponenciális növekedés ütemét az időegységre eső születések és halálozások száma szabja meg

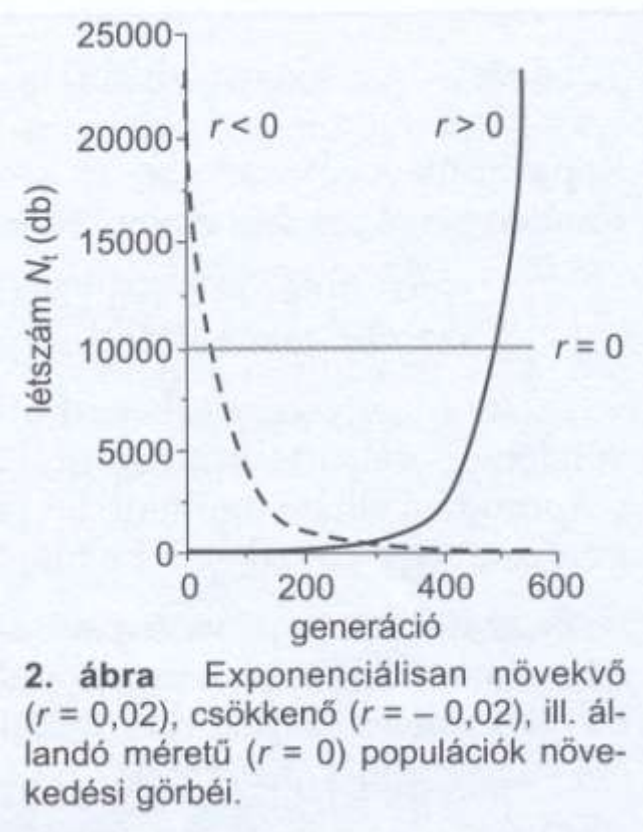
Növényeknél a biomassa növekedésével is mérik

$$N_{t+1} = 2 * N_t$$

Ahol:

- N_t a t-ik időpontban lévő egyedszám
- N_{t+1} a t+1-ik időpontban lévő egyedszám

Populációnövekedési modellek



Az exponenciális növekedés ütemét az időegységre eső születések és halálozások száma szabja meg

Folyamatosan szaporodó (aszezonális) populációknál

r : egyedenkénti növekedési ráta (egy egyedre viszonyítva mennyi a populáció nettó növekedése rövid időre viszonyítva)

$$r = b - d$$

ahol b : egyedenkénti születési ráta

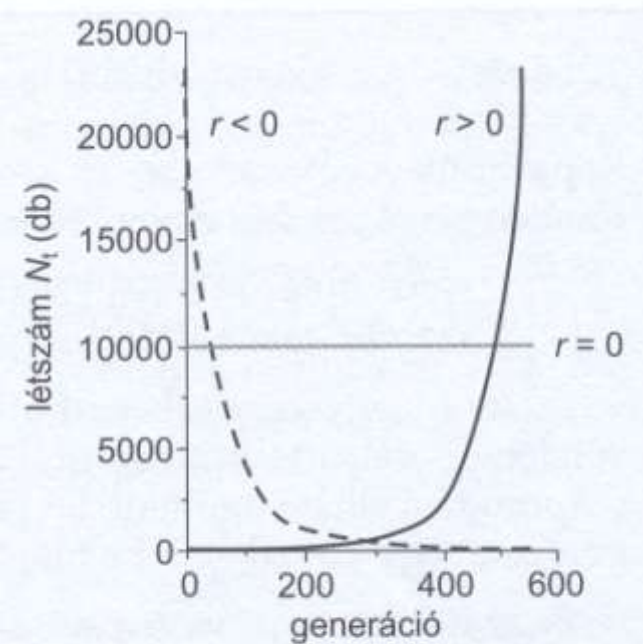
d : egyedenkénti halálozási ráta

dN

$$---- = r * N$$

dt

Populációnövekedési modellek



Az exponenciális növekedés várható, ha

- egyedenkénti növekedési ráta (r) állandó és értéke nagyobb nullánál
- bruttó növekedési ráta (λ) állandó és értéke nagyobb 1

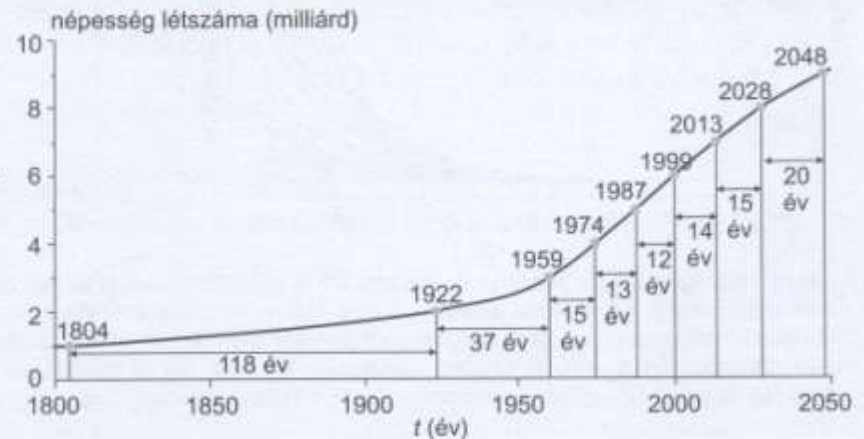
dN

$----- = r * N$

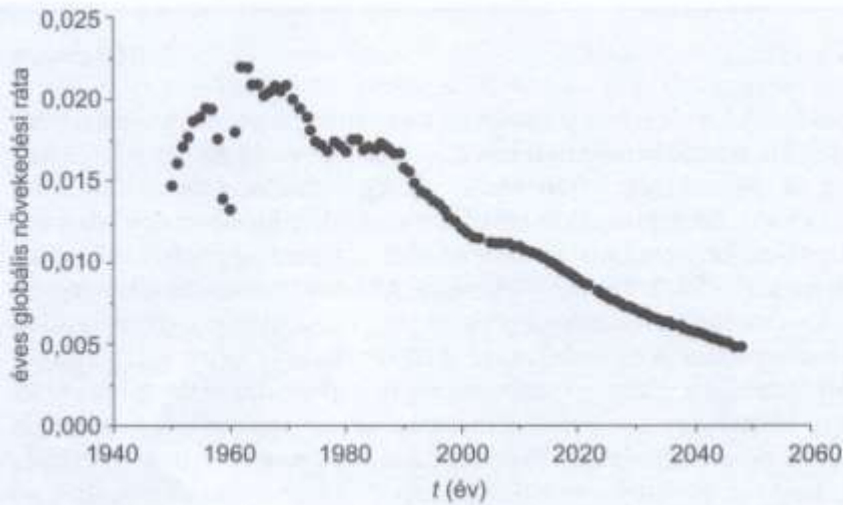
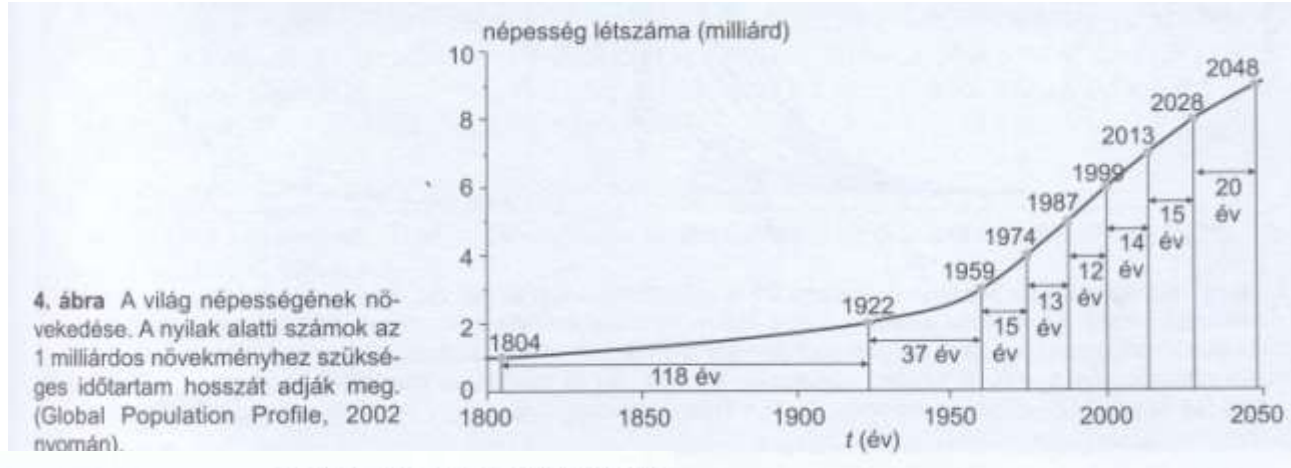
dt

2. ábra Exponenciálisan növekvő ($r = 0,02$), csökkenő ($r = -0,02$), ill. állandó méretű ($r = 0$) populációk növekedési görbéi.

4. ábra A világ népességének növekedése. A nyilak alatti számok az 1 milliárdos növekményhez szükséges időtartam hosszát adják meg. (Global Population Profile, 2002 nyomán).



Populációnövekedési modellek



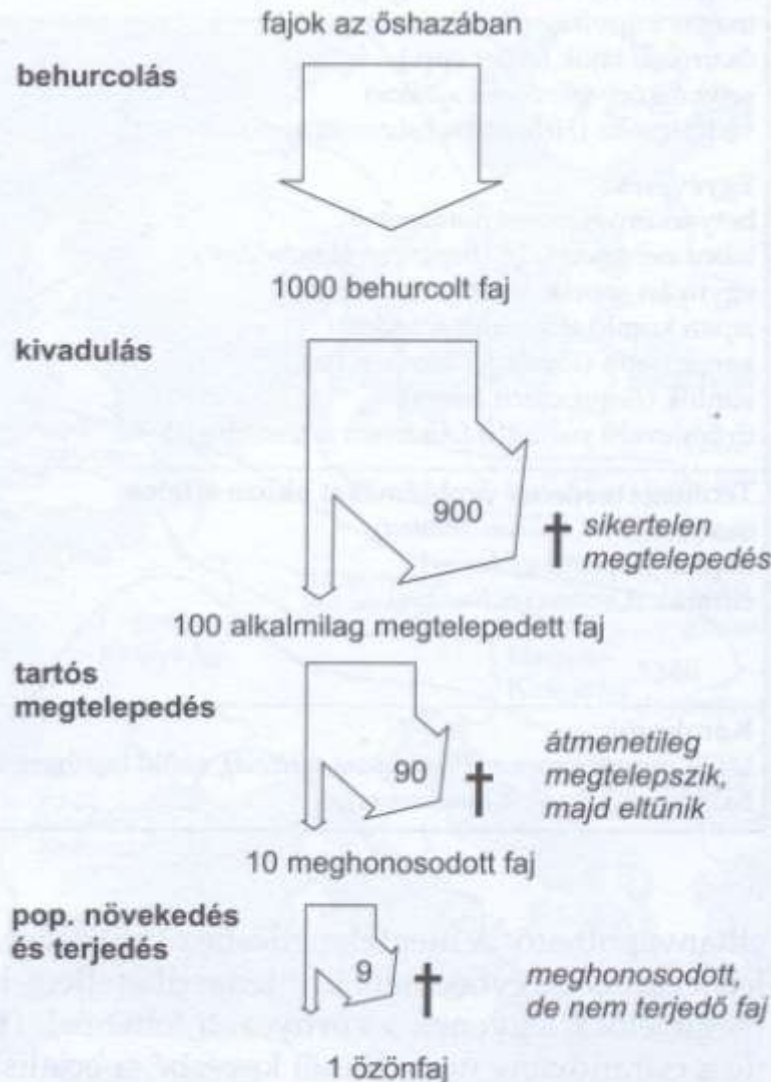
A humán népesség esetében csökkenő növekedési érték jellemző a XX.sz. végétől

Növekedési kapacitás r_0 , λ_0 Adott populáció növekedési ráták maximális értéke adott környezetben (pl. járványok, katasztrófák, új élőhelyek benépesítések)

Exponenciális növekedés

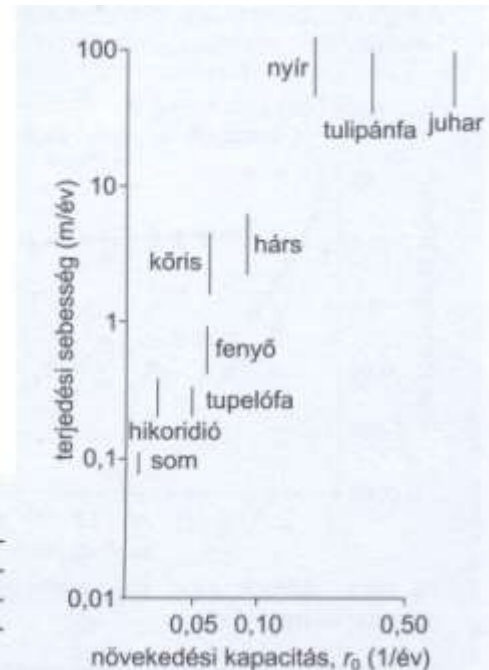
Jellemző a nagy területeken szétterjedő populációkra

- Özönfajok (idegen fajok)
 - Pl. parlagfű, burgonyabogár
- Terjedés sebessége függ a növekedési kapacitástól (r_0)

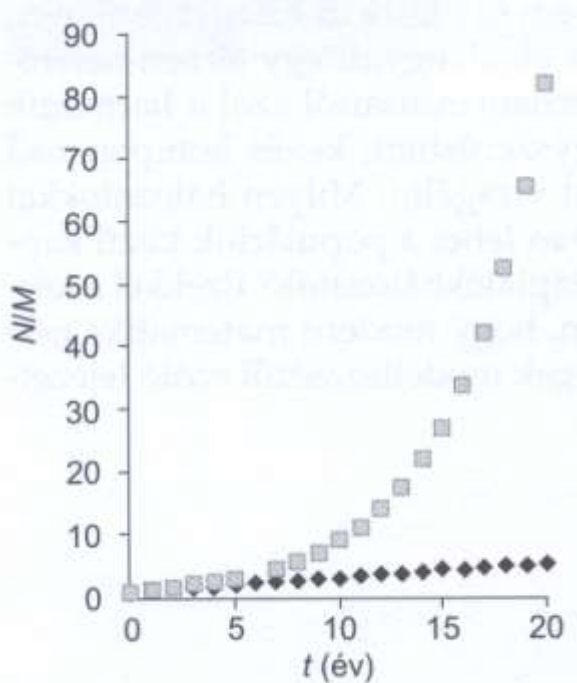


13. ábra Az özönfajjá válás 10-es szabálya (WILLIAMSON és FITTER 1996 nyomán).

17. ábra Az Appalache-hegység déli részén honos fa nemzetségek terjedési sebességének függése a populációk növekedési kapacitásától. A függőleges vonalak a nemzetségbe tartozó fajok terjedési sebességeinek terjedelmét jelzik. Az adatok a szétszóródás és az életmenet jellemzők szabványosított vizsgálatából származó becslések (CLARK és mtsai 2001).



Szabályozott populáció növekedés

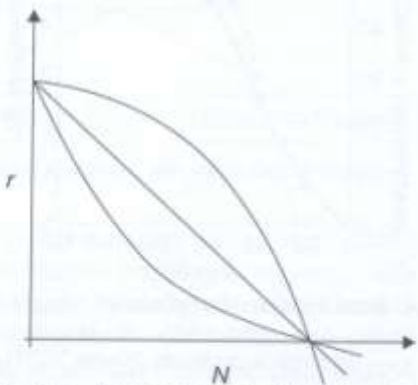


1. ábra Az exponenciális (■) és a lineáris (◆) növekedés összevetése.

A populációk növekedését **szabályozó tényezők** olyan környezeti tényezők lehetnek, amelyek mennyisége a populáció egyedszámának függvényében változnak

– Pl.

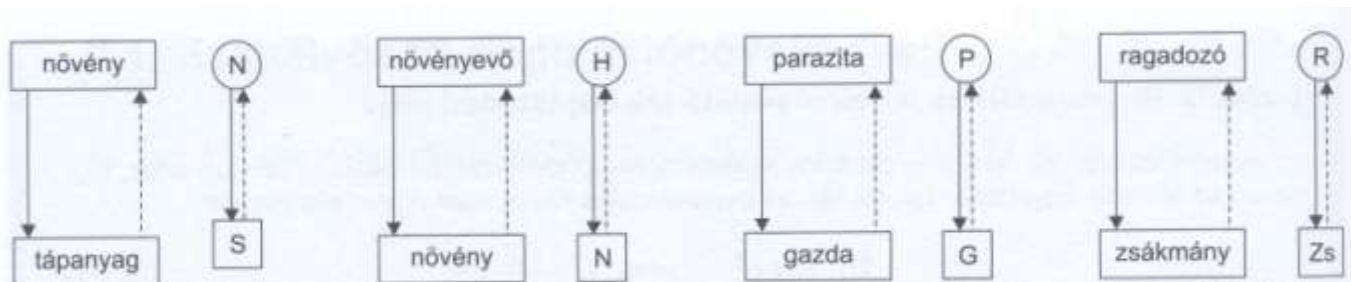
- Tápanyag
- Hely
- Ragadozók
- paraziták



2. ábra A egyedenkénti, pillanatnyi növekedési ráta háromféle denzitásfüggése (konkáv, lineáris, konvex). A függvény alakját a szabályozás mechanizmusa határozza meg.

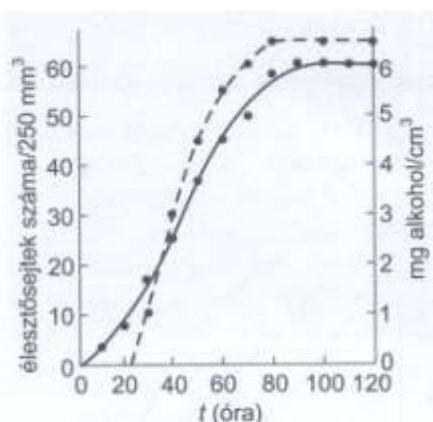
Szabályozott populáció növekedés

- Növekedés szabályozás elemei

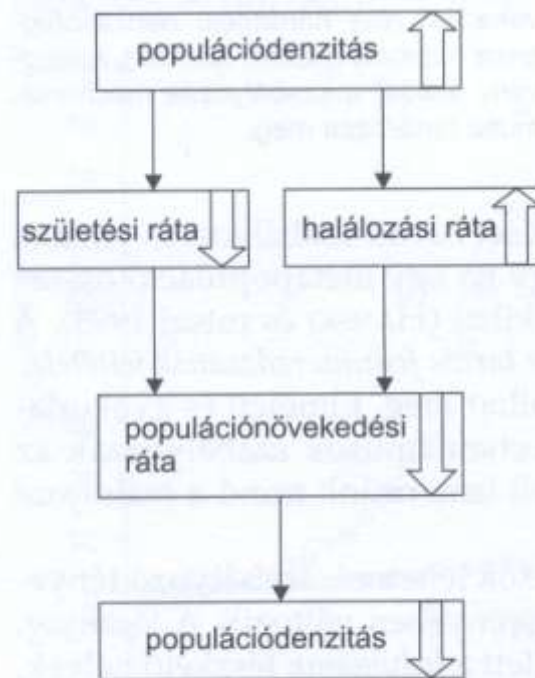


3. ábra A növekedésszabályozás elemei. A tápanyag (S), a tápnövény (N), a gazda (G) és a zsákmány (Zs), mint szabályozó tényezők (□). A növény (N), a növényevő (H), a parazita (P) és a ragadozó (R) populációk (○) hatnak szabályozó tényezőjük mennyiségére, miközben növekedési rátájuk érzékeny rá. A jobb és bal oldali ábrázolás ekvivalens. A továbbiakban piktogramként a jobb oldali ábrákat használjuk. —→ a denzitás hatása a szabályzó tényező mennyiségére, - - - -→ a szabályzó tényező hatása a populáció növekedési rátájára.

- Denzitás függő növekedés



4. ábra Az élesztőtenyészetek növekedése. — populáció növekedése, - - - alkoholkoncentráció (KREBS 2001).



5. ábra Szabályozott növekedés. A vastag nyilak a változás irányát jelzik.

Szabályozott populáció növekedés

Ökológiai korlátozó tényezők:

- Módosító tényezők (csak módosítják az egyedszámot)
- Szabályozó tényezők (a populáció denzitása függvényében befolyásolják a populáció növekedését)



6. ábra Szürke gémekek (*Ardea cinerea*) létszámának ingadozása Nagy-Britanniában. A nyilak a kemény teleket jelzik (GREENWOOD és mtsai 1994, NEWTON 1998 nyomán).

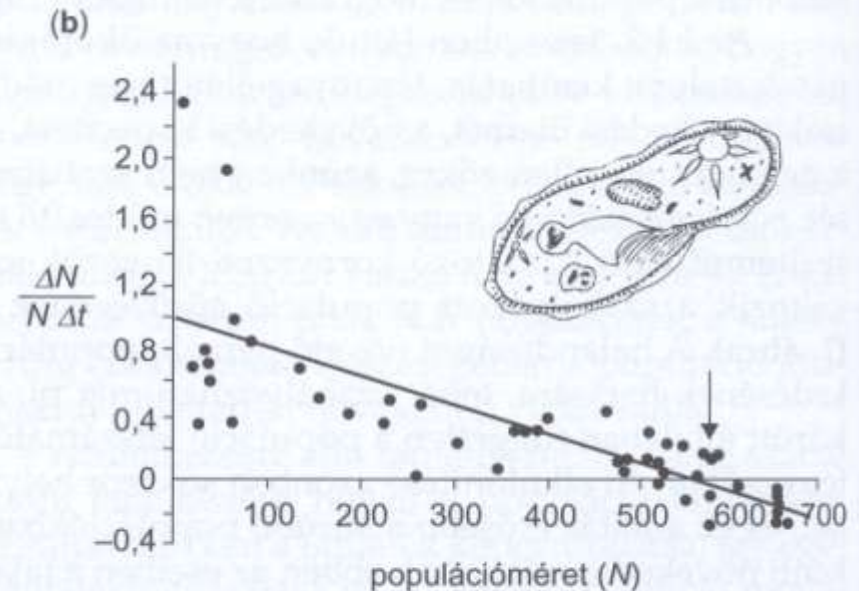
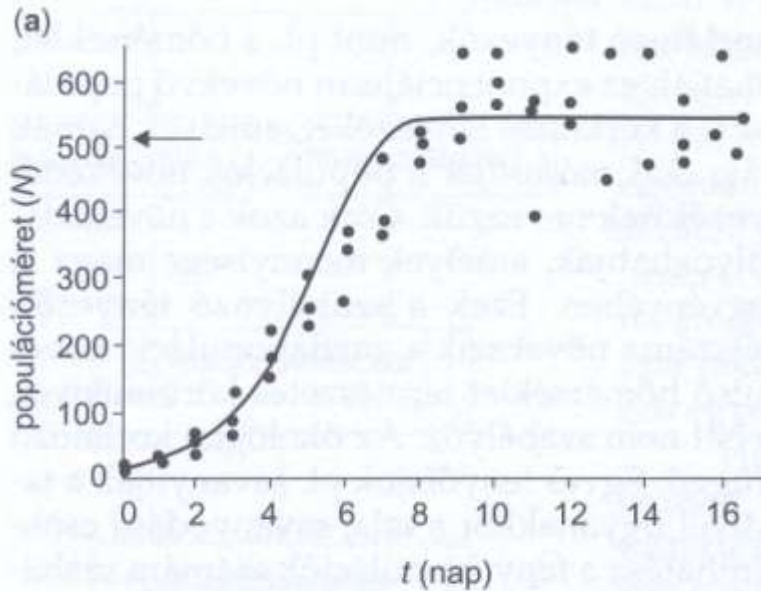


7. ábra Az ökológiai korlátozó tényezők osztályozása.

Logisztikus modell

$$\frac{dN}{dt} = r_0 \cdot N \cdot \frac{K-N}{K}$$

Ahol K : a környezet eltartó képessége $K = \frac{r_0}{a}$, a : denzitás függés mértéke



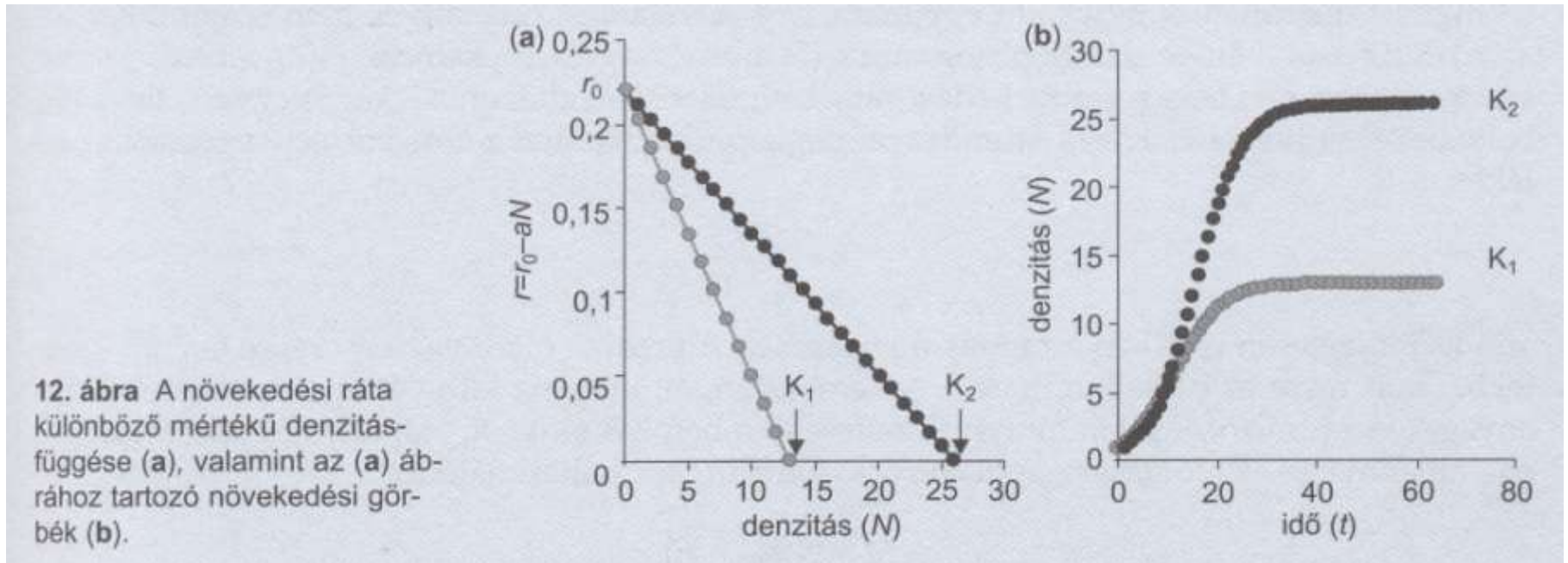
8. ábra A papucsállatka (*Paramecium aurelia*) populáció logisztikus növekedési görbéje. (a) A sejtszám időbeli változása. (b) A sejtenkénti növekedési ráta lineárisan csökken az egyedszámmal. Mindkét ábrán látható, hogy az egyensúlyi denzitás 552 körül van (GAUSE 1934 nyomán, CASE 2000).

Logisztikus modell

$$\frac{dN}{dt} = r_0 * N * \left(1 - \frac{N}{K}\right)$$

$K = r_0 / a$

Minél erősebb a denzitás függése a növekedésnek (a) annál alacsonyabb az egyensúlyi egyedszám (K)



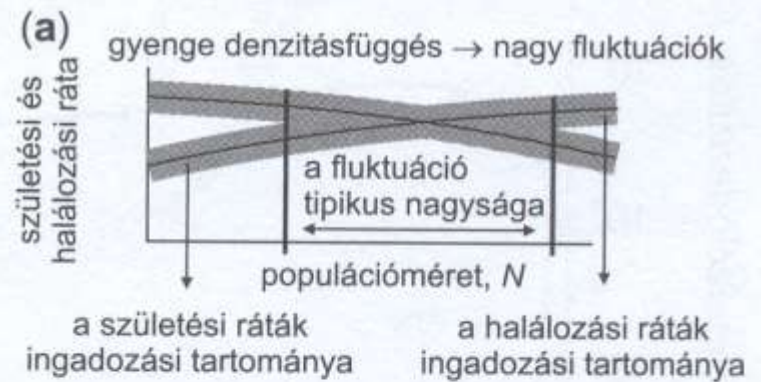
Logisztikus modell

Az egyensúlyi helyzetben tapasztalt állományméret nagyság fluktuáció függ a denzitásfüggés erősségétől

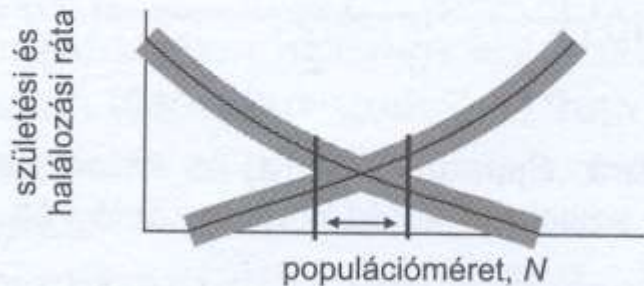
$$K = r_0 / a$$

$$\frac{dN}{dt} = r_0 * N * \frac{K - N}{K}$$

Ahol K: a környezet eltartó képessége



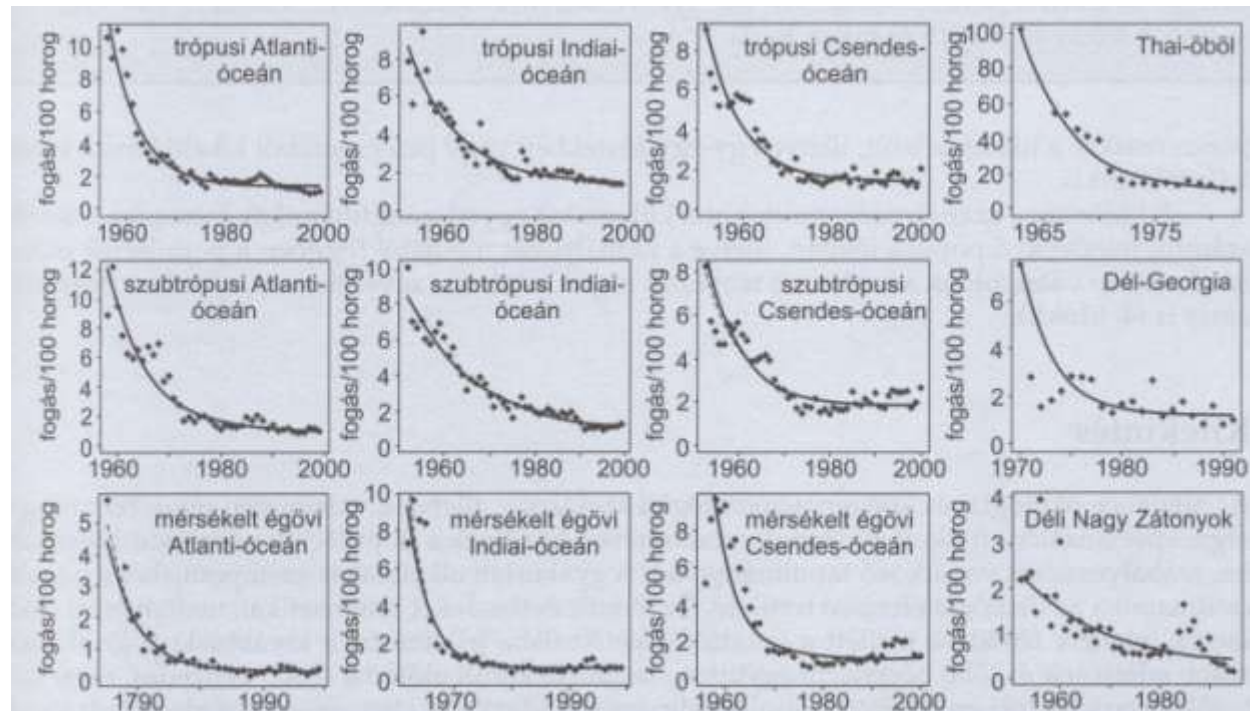
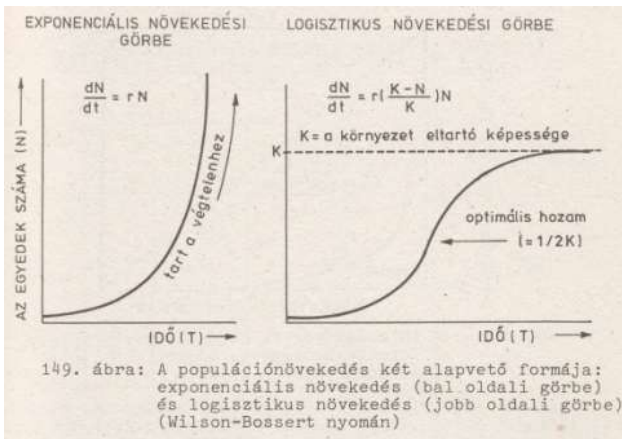
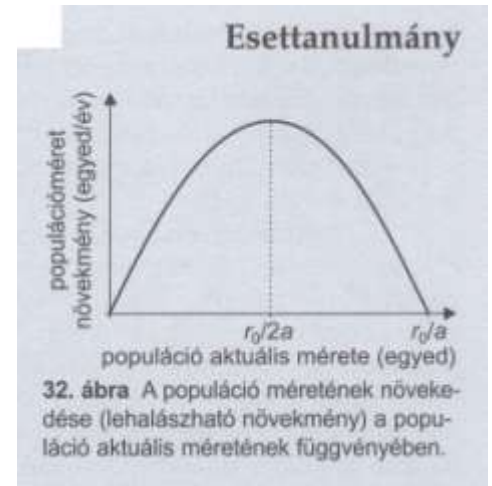
(b) erős denzitásfüggés → kis fluktuációk



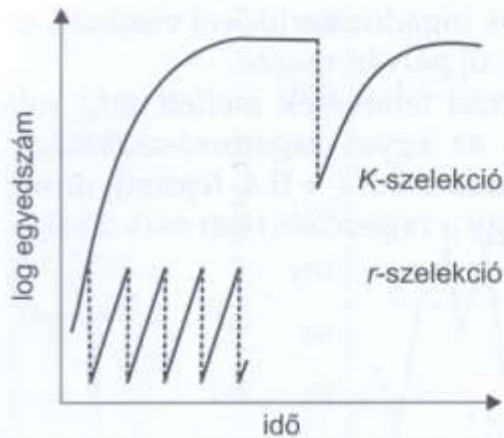
10. ábra Denzitásfüggő születési és halálozási ráták logisztikus növekedés esetén. (a) Gyenge denzitásfüggés, (b) erős denzitásfüggés (CASE 2000 nyomán).

Optimális „lehalászás”

- A maximális populációnövekedési egyedszám szintjét kell biztosítani a fenntartható halászáshoz
- Ennek mértékéhez pontosan ismerni kell N , r_0 , a értékeket - Nehezen biztosítható feltétel az eddigi gyakorlat alapján.



Növekedés szabályozás jellemzése



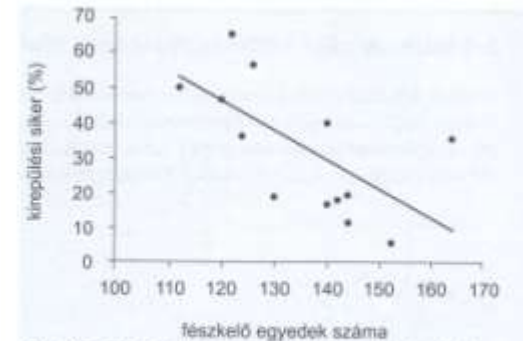
26. ábra Tenyésztési sémák. A szaggatott vonalak a tenyészet kis denzitásra csökkentését jelölik. Az *r*-szelektációs séma átlagosan alacsony denzitáson, a *K*-szelektációs séma átlagosan magas denzitáson tartja a tenyészetet. (Az *y* tengely a denzitás logaritmusát mutatja!)

Tenyésztési sémák (*r*, *K* szelekció)

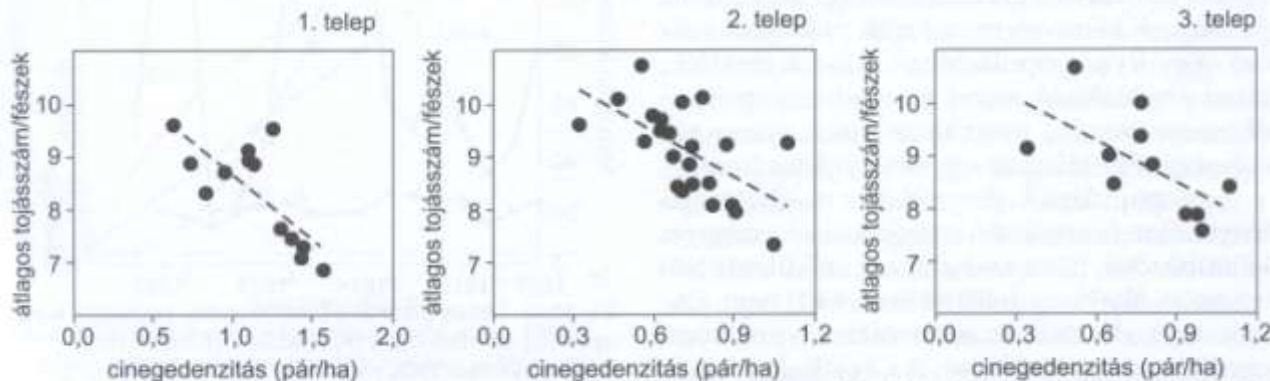
Szabályozás mikéntje:

- születés
- halálozás

II.1. Szabályozott populációnövekedés ■



28. ábra A fészkelés sikeressége (tojások hányad részéből származik kirepülő fióká egy-egy fészekben) különböző méretű bütykös ásólud (*Tadorna tadorna*) populációkban (PATTERSON és mtsai 1983).



27. ábra Széncinege (*Parus major*) párok átlagos tojásszámának függése a fészkelő párok denzitásától (pár/hektár), 3 különböző odutelepen. Egy-egy pont egy-egy év adata (Вотн 2000 nyomán).

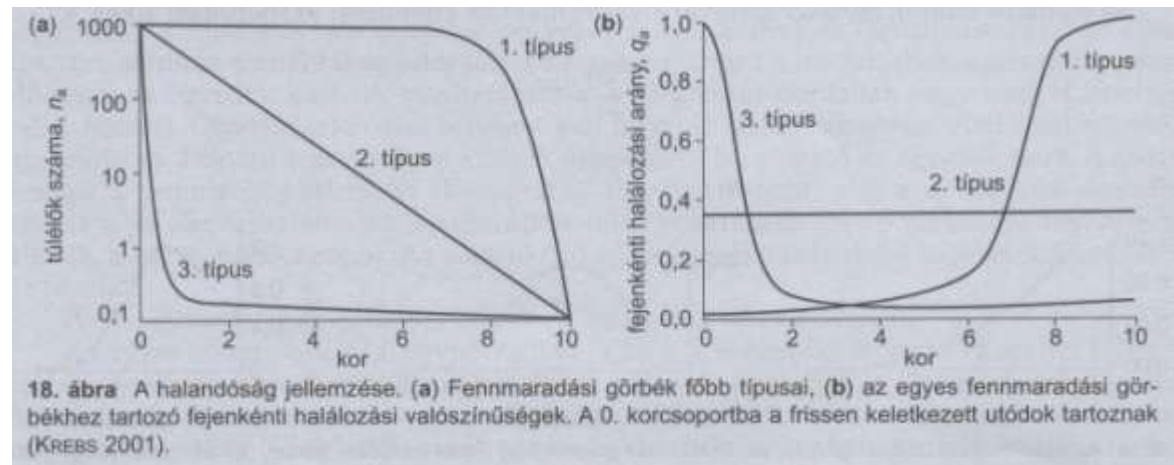
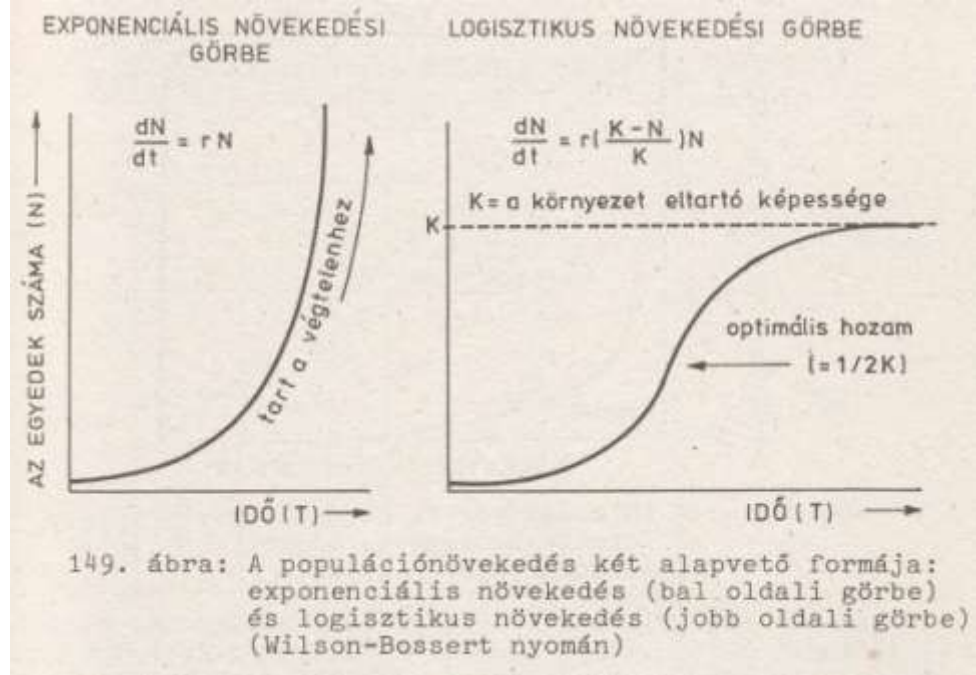
R stratégisták

- exponenciális növekedés
- III. típusú túlélési görbék
- Osziláló pop. Méret
- gyenge kompetíciós képesség
- rövid élettartam

K stratégisták

- logisztikus növekedés
- jó kompetíciós képesség
- I- II. típusú túlélési görbék
- hosszú élettartam
- szülői gondoskodás

R-K kontinuum



Fajok közötti kölcsönhatások

A fajok populációi más fajok populációival együtt létezhetnek, a közöttük lévő kölcsönhatások:

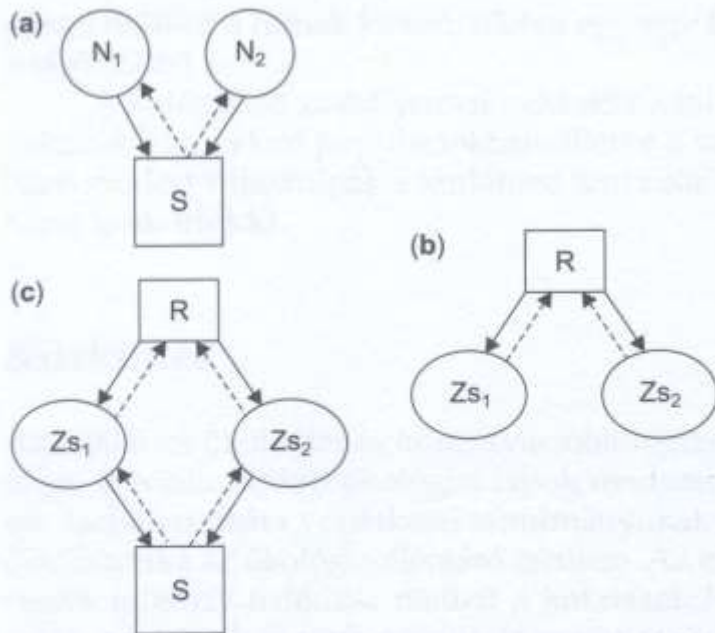
- **Versengés/Kompetíció** - / -
- **Predáció** +/-
- **Kommenzalizmus,** +/0
- **Amenzalizmus, allelopátia** 0/-
- **Mutualizmus, kölcsönösen** +/+
- **Neutralizmus** 0/0



Versengés - kompetíció

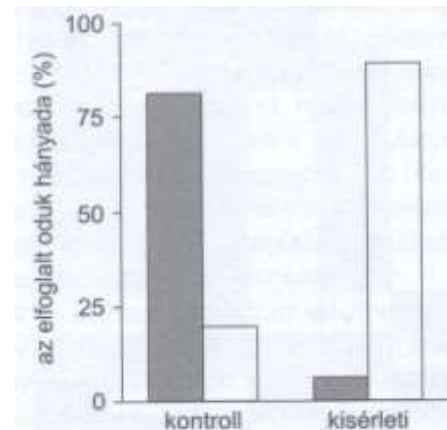
- fajon belüli, denzitás függés
logisztikus növekedés

- fajok közötti



1. ábra A versengés fajtái. (a) Két növénypopuláció (N_1 , N_2) egy tápanyagért (S) verseng, (b) két zsákmánypopuláció (Zs_1 , Zs_2) egy ragadozóval (R) szemben verseng a fennmaradásért, (c) egy ragadozó (R) és egy táplálék (S) szabályoz két populációt. \longrightarrow hatás \dashrightarrow érzékenység.

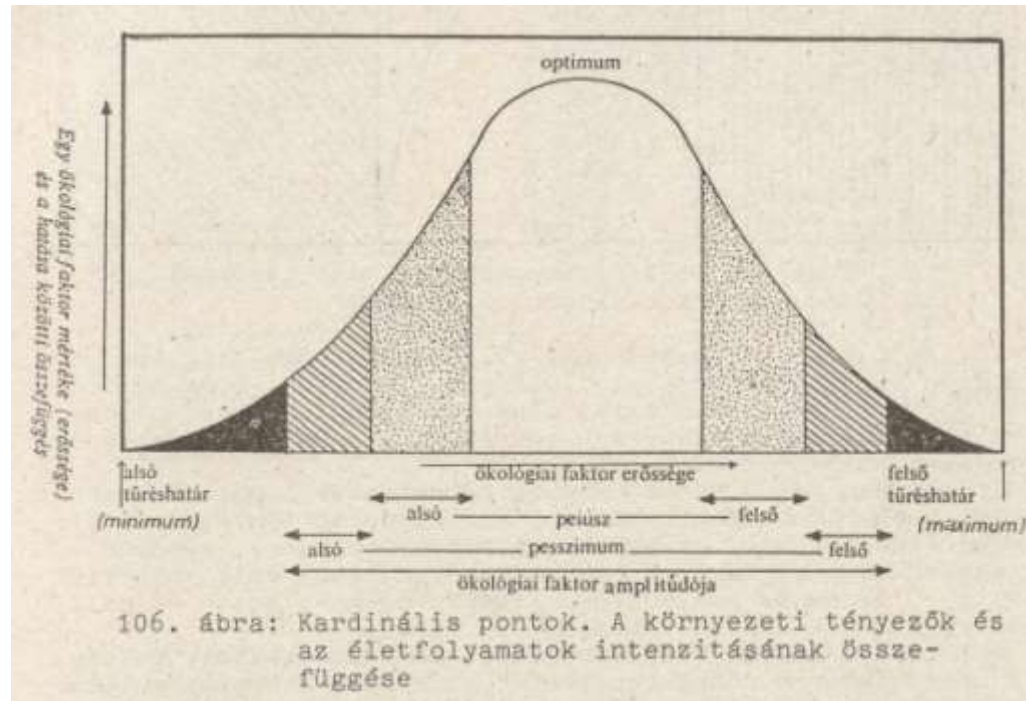
Forrás kompetíció. scramble
Beavatkozó komp. contest



3. ábra Versengés az odúkért. Egyes odutelepeken csökkentették a széncinkék (*Parus major*) és a kékcinkék (*P. caeruleus*) számát (szürke oszlopok). Ennek hatására növekedett az örvös légykapók (*Ficedula hypoleuca*) által elfoglalt odúk száma (fehér oszlop) (GUSTAFFSON 1988).

Niche elmélet alapjai. Kompetíció

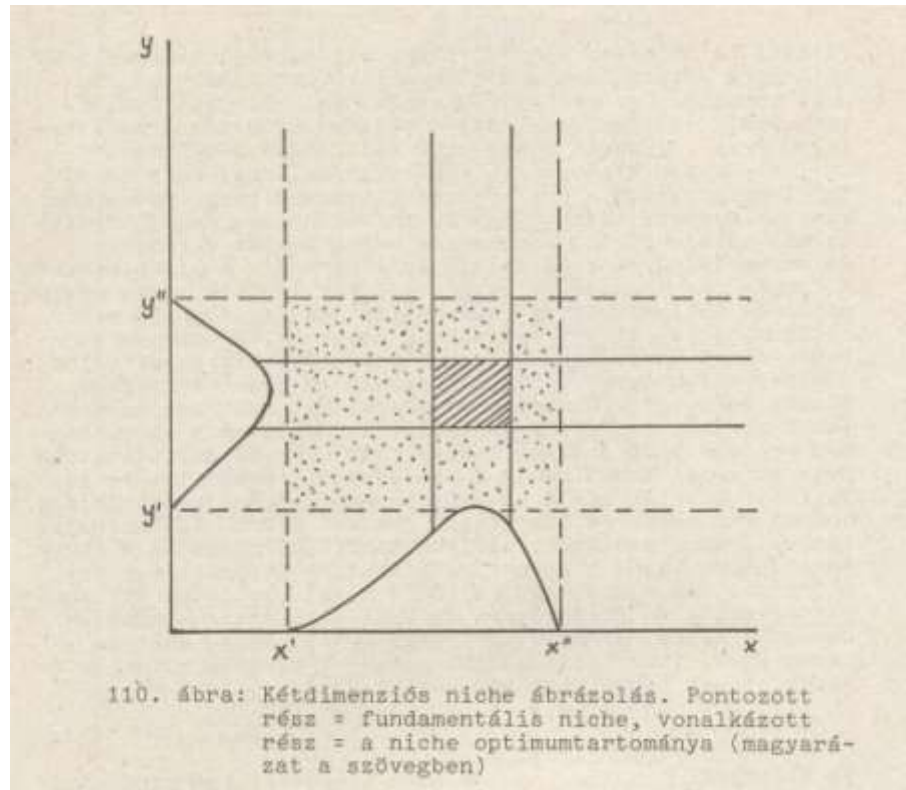
- Életfeltételek és források, amelyek az elterjedést és abundanciát befolyásolják
 - Életfeltételek, amelyek állapota az élőlénytől független: hő, ph, páratartalom, só,...



Niche

Niche: N dimenziós hipertér, amelyben az adott populáció/faj előfordul

- Fundamentális niche, az N dimenziós térnek az a része, ahol az adott faj/populáció életlehetősége biztosított

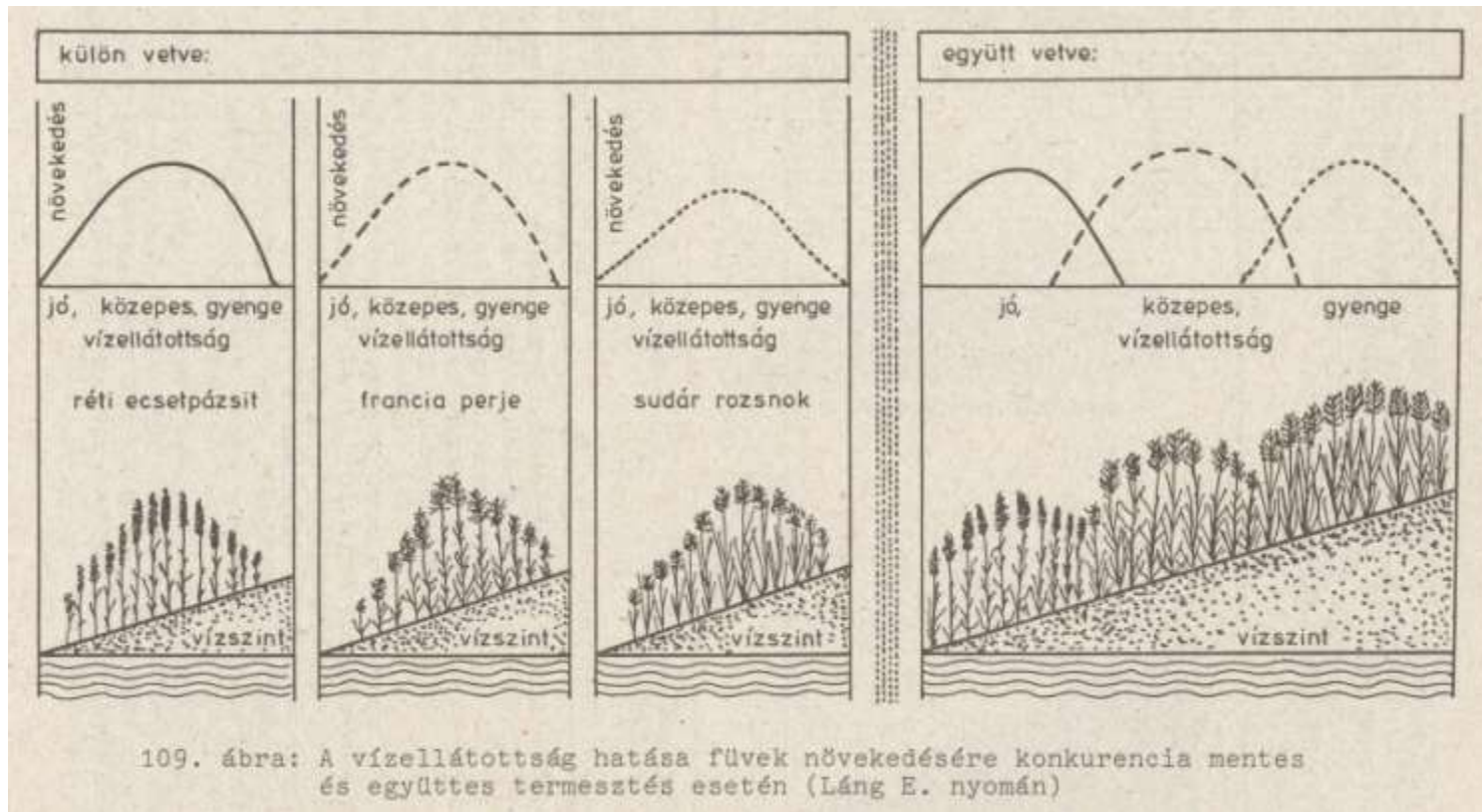


- Realizált niche, az N dimenziós térnek az a része, ahol az adott faj/populáció ténylegesen előfordul

Niche

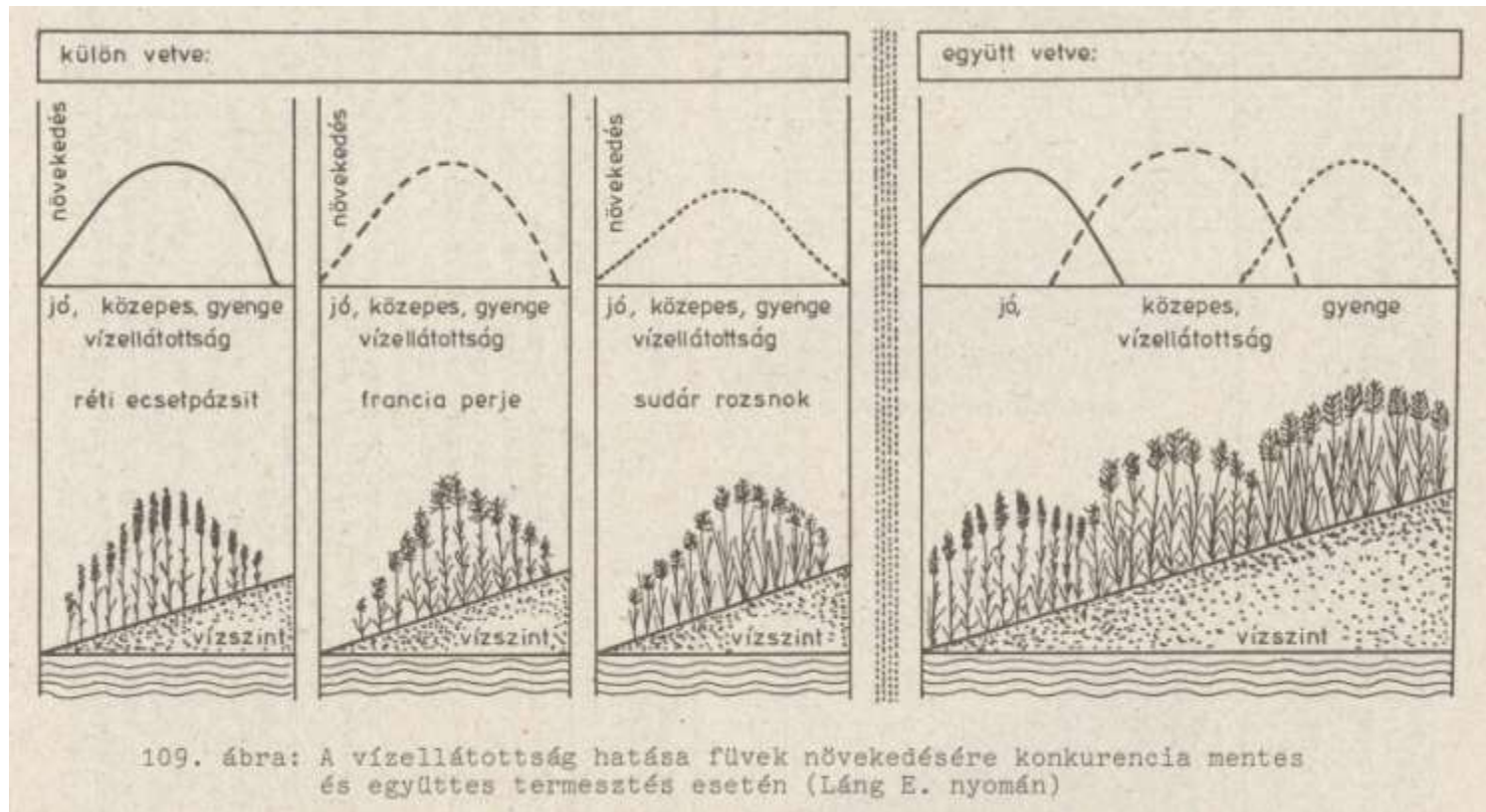
Niche: N dimenziós hipertér, amelyben az adott populáció/faj előfordul

- Fundamentális niche, az N dimenziós térnek az a része, ahol az adott faj/populáció életlehetősége biztosított



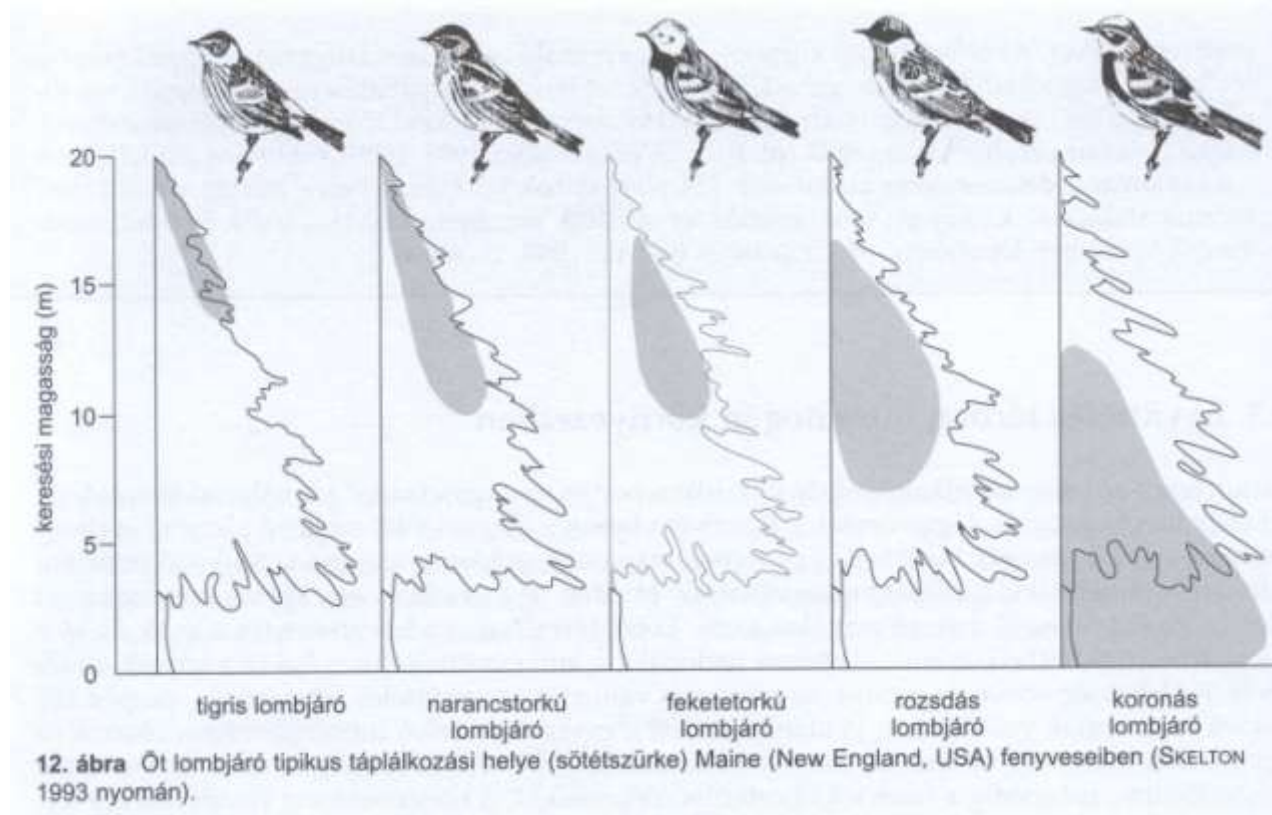
- Realizált niche, az N dimenziós térnek az a része, ahol az adott faj/populáció ténylegesen előfordul

Az élőlények sok esetben nem találhatóak meg olyan helyeken, ahol a létfeltételek, arra módot adnának



Niche elkülönülés

Niche elkülönülés – niche szegregáció



Gause féle kompetitív kizárás elve, tökéletesen egyforma versenytársak, jelentős niche átfedésű fajok nem élhetnek együtt

Ragadozó-préda modellek, Koevolúció, Társulások.

Predáció formái:

- Növényevés, herbivoria
A fogyasztott nem pusztulnak el
- Ragadozás, karnivoria
- Élősködés, parazitizmus <-> parazitoidizmus

Lotka-Volterra ragadozó-zsákmány egyenletek

Ragadozó:

$\frac{dN_1}{dt}$

$$= (B_1 * N_2 - D_1) * N_1$$

dt

Zsákmány:

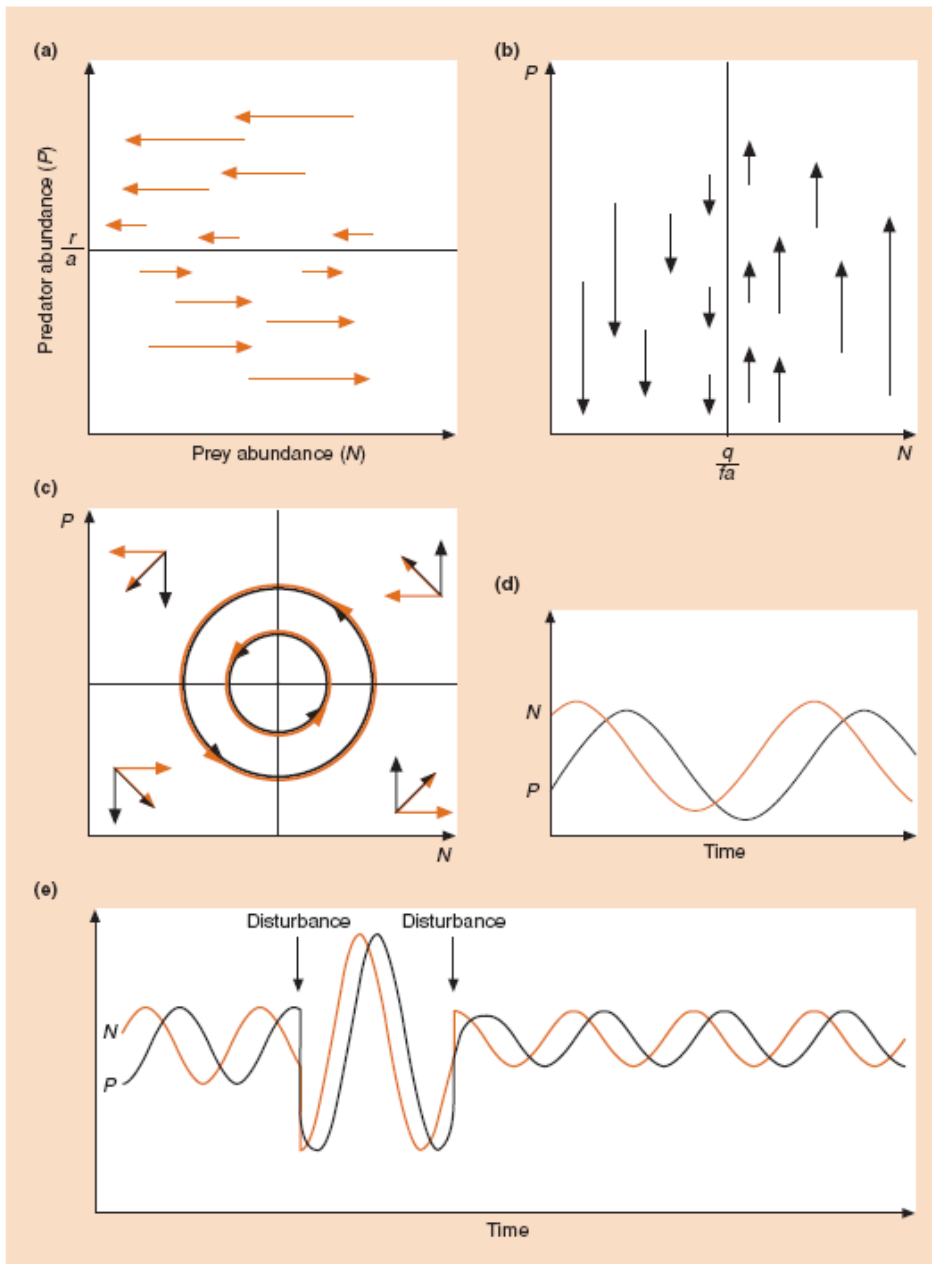
$\frac{dN_2}{dt}$

$$= (B_2 - D_2 * N_1) * N_2$$

dt

B: születési ráta

D: halálozási ráta



Lotka-Volterra ragadozó-zsákmány egyenletek

Ragadozó:

dN_1

$$----- = (B_1 * N_2 - D_1) * N_1$$

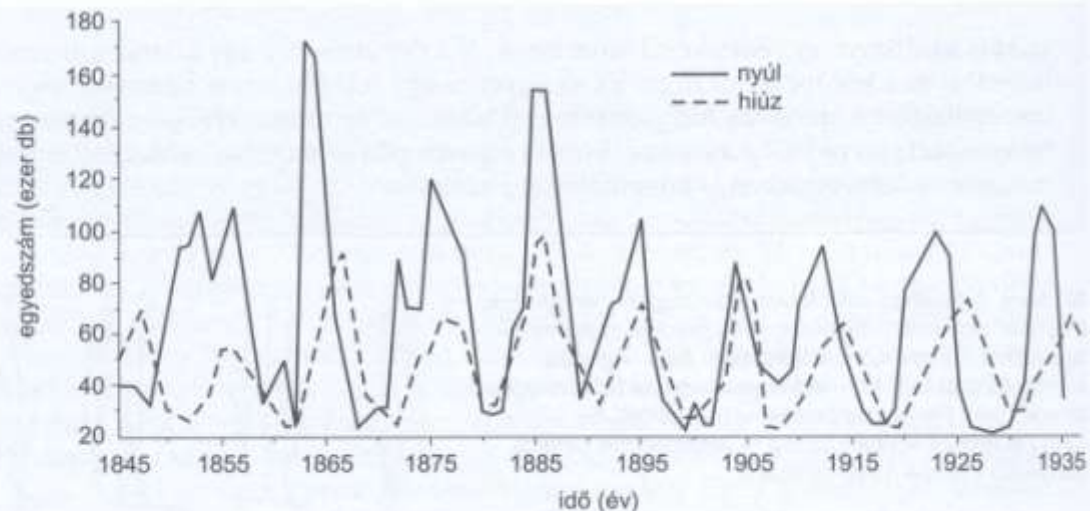
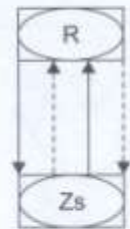
dt

Zsákmány:

dN_2

$$----- = (B_2 - D_2 * N_1) * N_2$$

dt



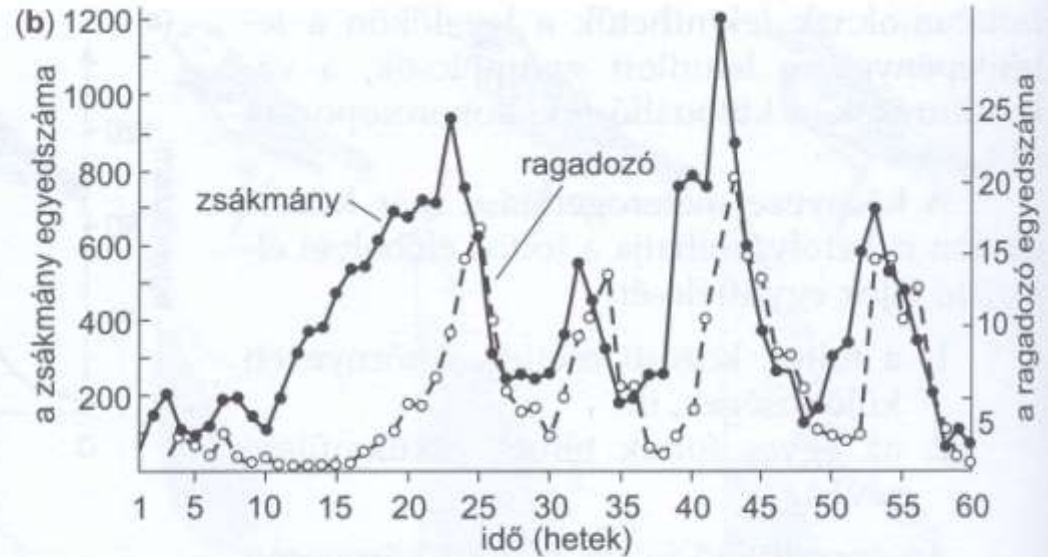
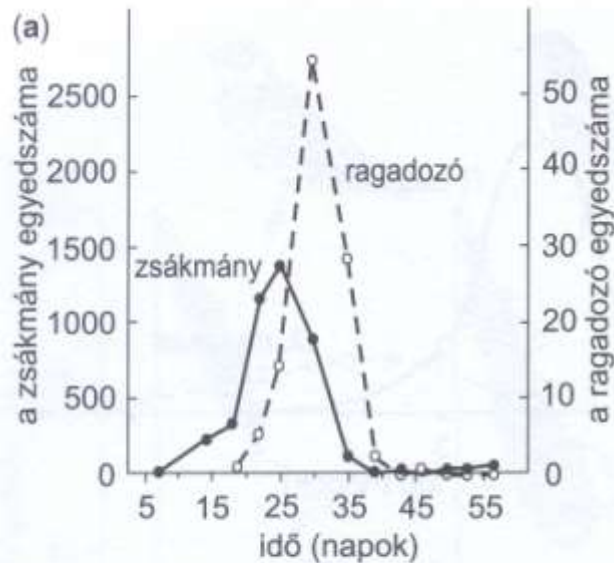
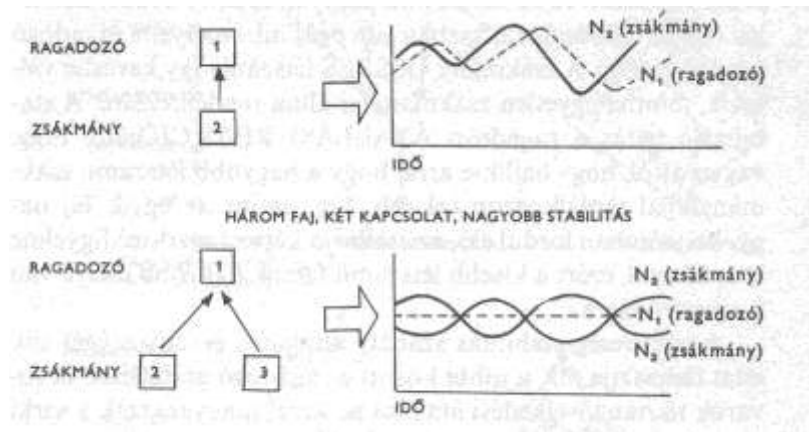
23. ábra A kanadai hiúz és zsákmányállata, a sarki nyúl egyedszámának alakulása prémkereskedelmi adatok alapján 1845 és 1935 között (MACLULICK 1937 nyomán).

Volterra elv: Ha a zsákmány és ragadozót ugyan olyan mértékben pusztítjuk el akkor zsákmány arányosan fog szaporodni, míg a ragadozó arányosan fog csökkenni.

Táplálék hálózat – stabilitás

Stabilitás növekszik:

- Több zsákmány fajjal
- Ragadozó terjedését, a zsákmánynak menedéket adó nagyobb heterogenitással

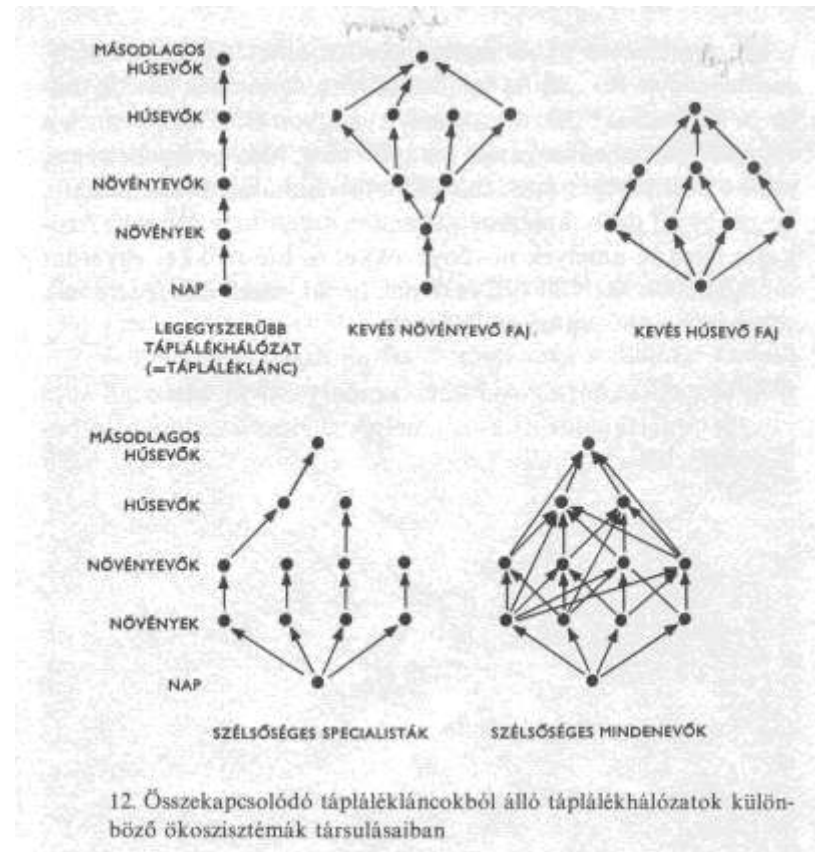


15. ábra Huffaker predációs kísérletei fitofág és ragadozó atkákkal. (a) A predációs kölcsönhatás dinamikája 20 narancs alkotta élőhelyen (HUFFAKER 1958 nyomán), (b) 120 narancs alkotta élőhelyen a ragadozó terjedését gátló petróleumos csíkokkal, ill. a préda menekülését megkönnyítő pálcikákkal és ventilátorokkal (HUFFAKER és mtsai 1958 nyomán).

Táplálékhálózat – stabilitás

Táplálékhálózat jellemzői:

- Hosszúság
- Diverzitás
- Konnektivitás
- Kompartment elrendeződés
- A stabilitás a konnektivitás mértékétől függ

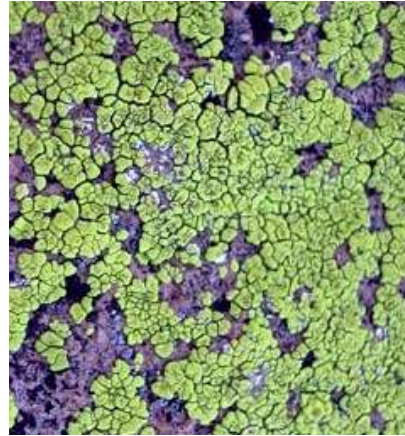


Kölcsönösség-mutualizmus

a fajpárok szoros együttélése

Endoszimbióták -> zuzmó

Fakultatív – obligát



Kérődzők, természetek, mikorrhíza

Hidrák – algák mutualista kapcsolata



N₂ fixáció mutualizmus (Rhizobium baktériumok)

Mitokondrium az eukariótákban

Pollináció



Koevolúció

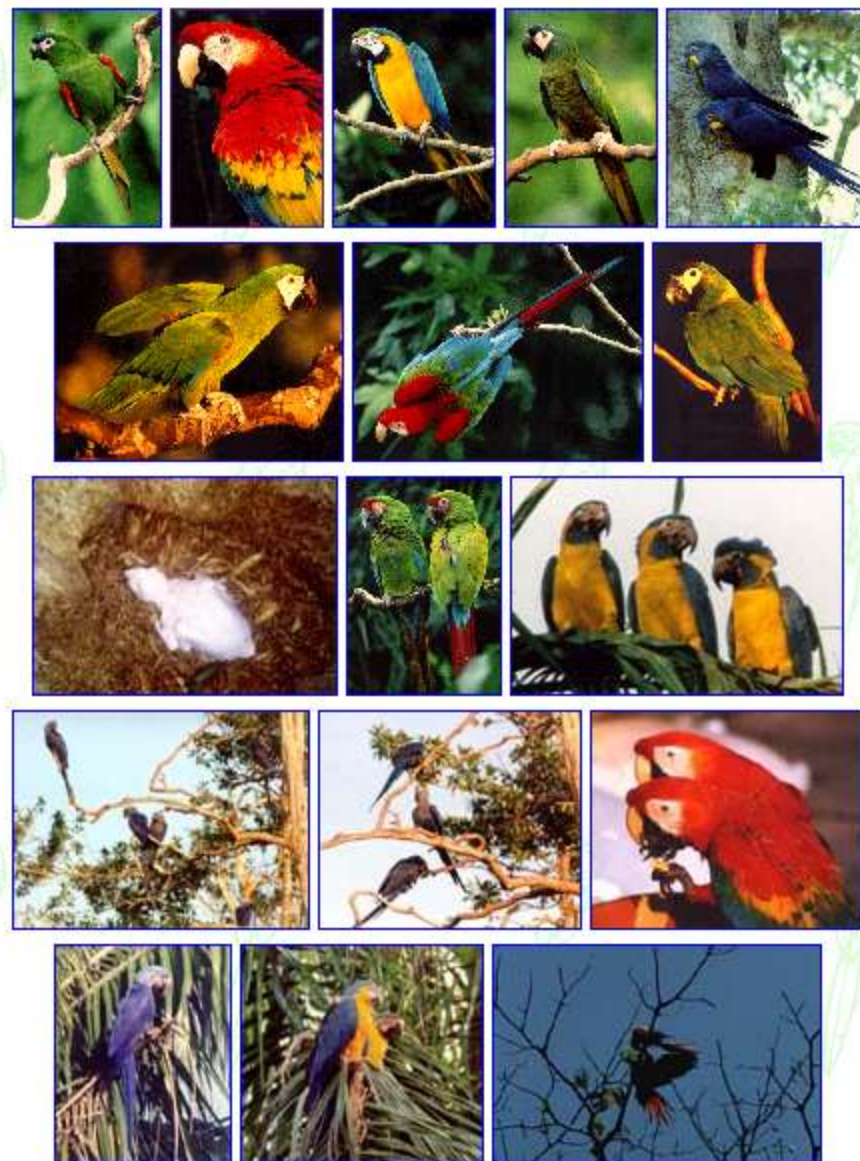


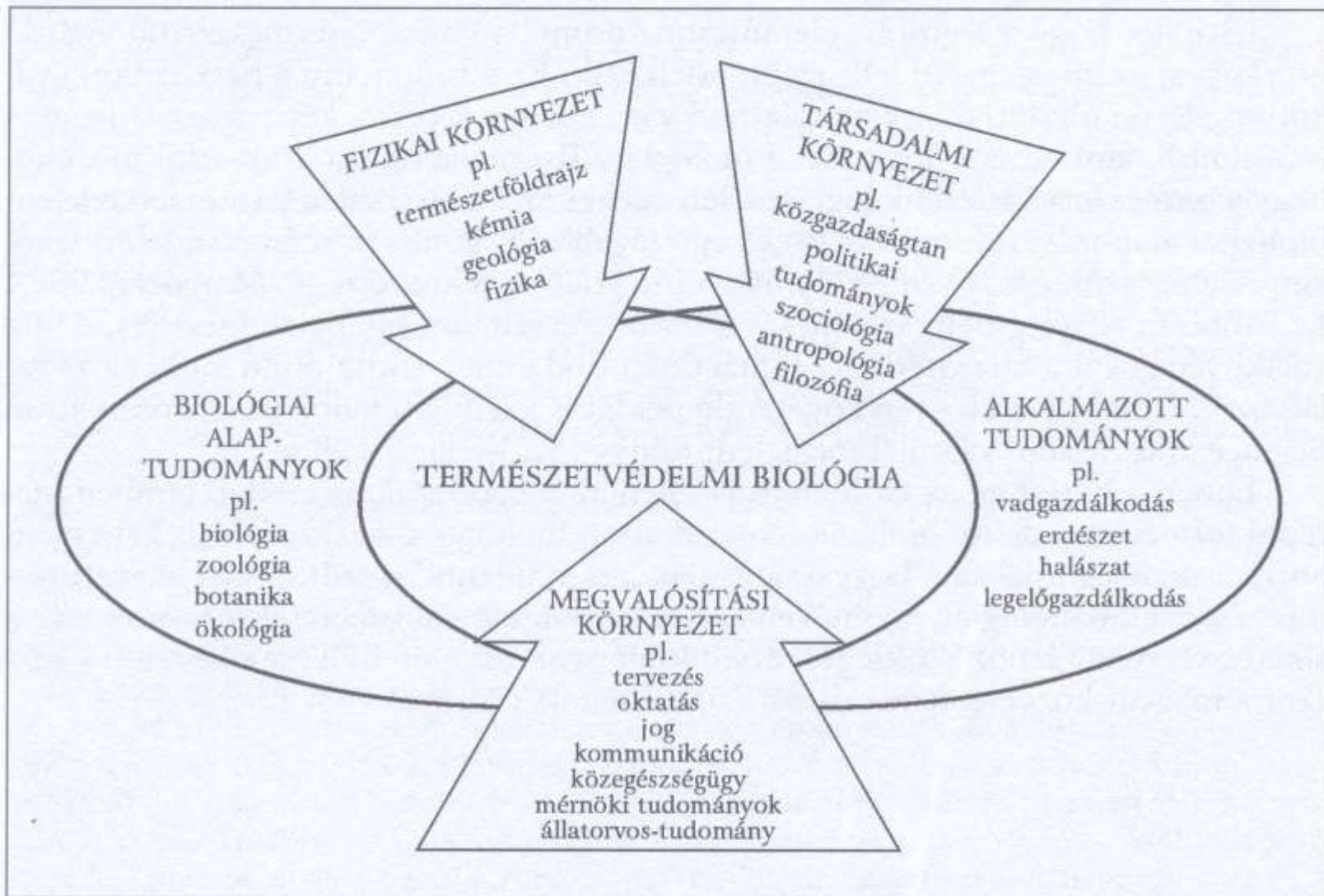
Természetvédelmi biológia

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

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>





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

Természetvédelmi biológia

- 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 hatása nem elsődleges
- Alapját a populációbiológia, taxonómia, ökológia, biogeográfia és a genetika adja

Természetvédelmi biológia

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

Természetvédelmi biológia

- Krízis tudomány, krízis helyzetekben válik el sikere, sikertelensége
- Értékvezérelt - Biodiverzitás
- Természetvédelem – Természetvédelmi biológia (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



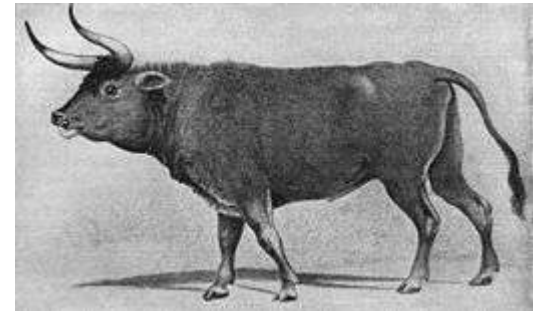
Konzervációbiológia

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.



Természetvédelmi biológia

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

Magyarország - hód kipusztulása 1854-ben.
Erdőtörvények a XIX sz második felében, 1879-es első erdőtörvény, hasznos állatok és erdők védelmében, Kaán Károly terve 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

Természetvédelmi biológia

Jelenlegi helyzet a KB-ben:

Michael Solu  - Az első KB konferencia
1978-ban

Vez relvek:

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

Természetvédelmi biológia

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

Természetvédelmi biológia

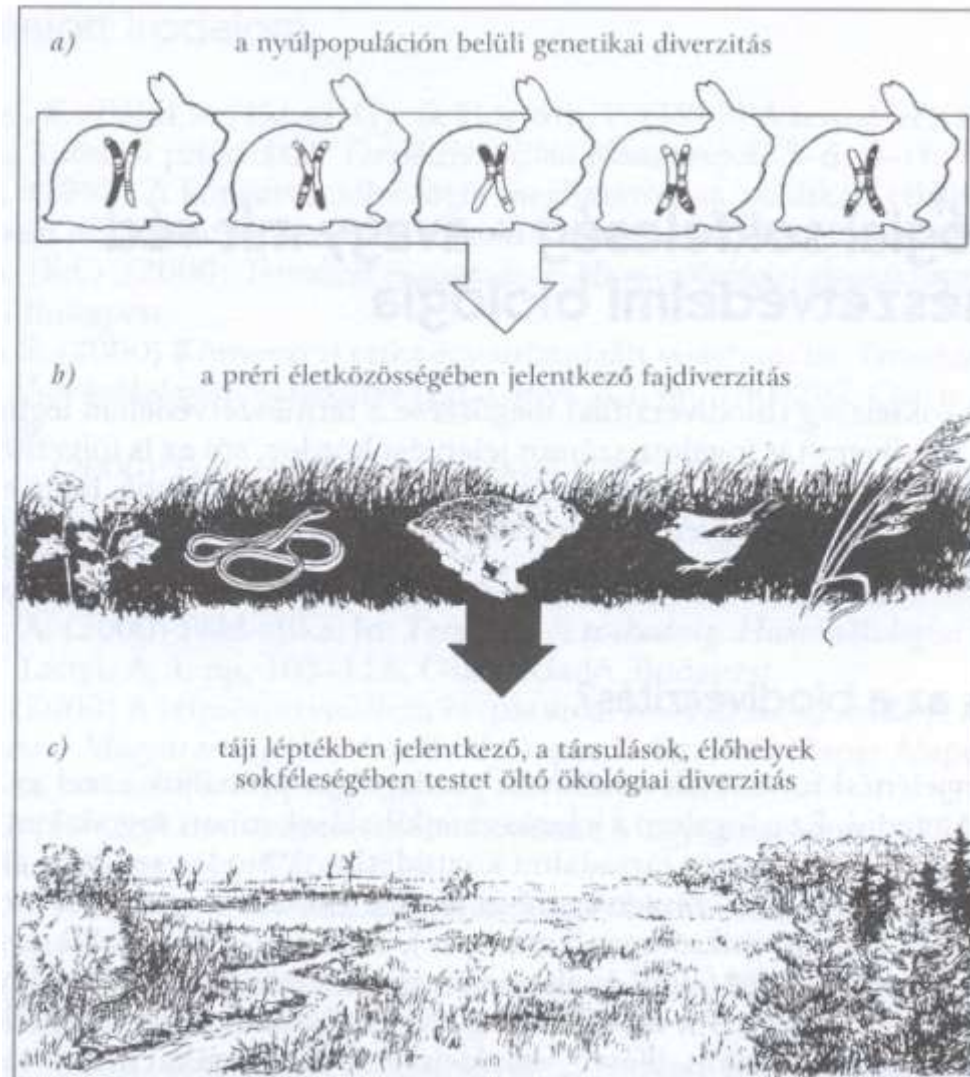
Természetvédelem 3-as feladata:

- feltárás
- megőrzés
- helyreállítás

Biológiai sokféleség – mérhető entitás

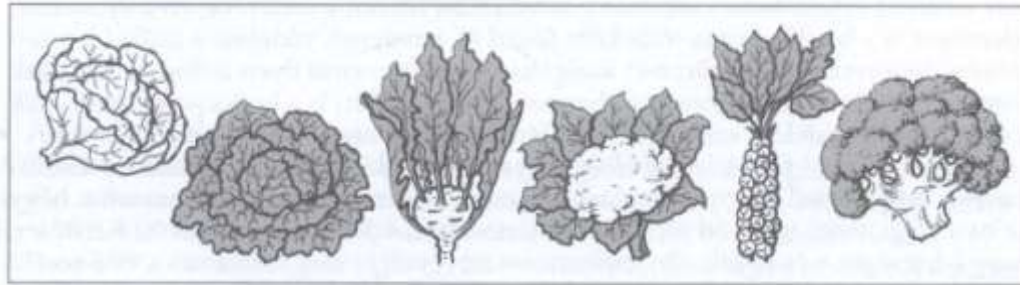
Három szint:

- 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

Genetikai diverzitás

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

Genetikai sokféleség mérése

Fenotípusos sokféleség – izoenzimek
számának mérése

DNS szekvenálás

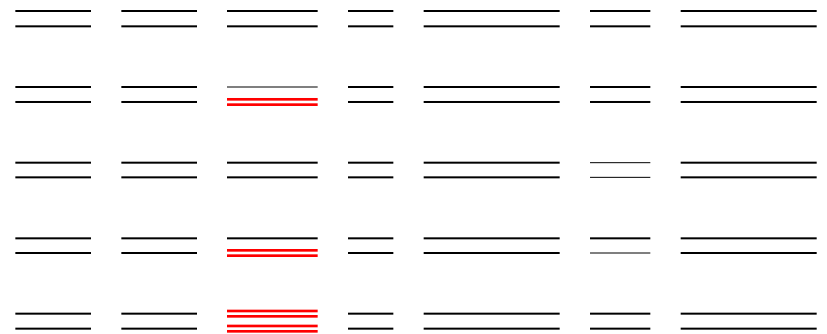
Polimorfizmus (P)

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

Példa:

Bölnyek 5 egyed 24 gént
vizsgáltak, csak 1 gén volt polimorf,
 $1/24=4.2\%$.

az adott gén esetében két allél,
az adott génre nézve 2 heterozigóta,
3 homozigóta egyed.



Heterozigocia (H)

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

Bölnynél $h_0=2/5=0.4$, $H_0=0.4/24=$
 0.017

Várható heterozigocia (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} : populációkon között

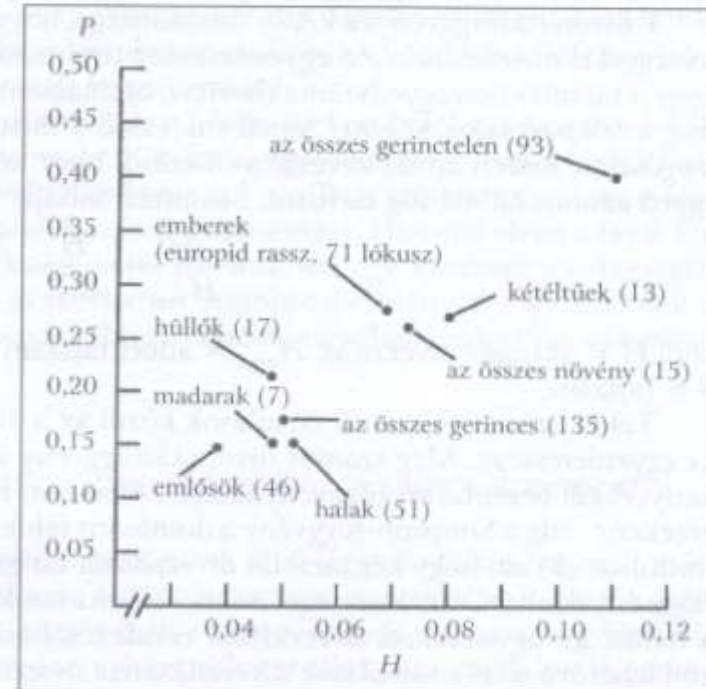
Polimorfizmus és heterozigócia pozitívan korrelál

2.5. ábra. A sivatagi halfajok genetikai diverzitásának relatív megoszlása a populációk között különböző lehet (Meffe & Vrijenhoek 1988)

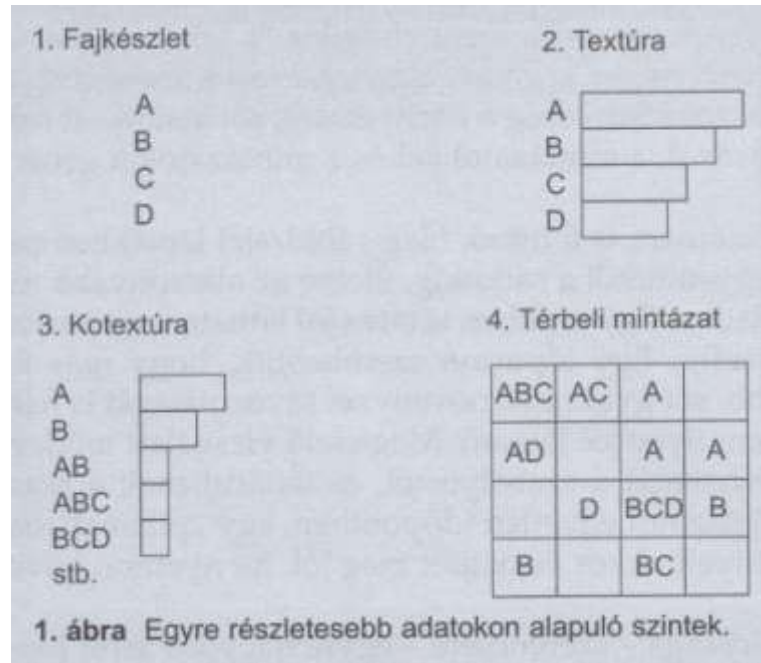
Meffe és Vrijenhoek két modellt írt le: a Halál Völgye Modell *a*) szerint a populációk egymástól elszigetelt kis tavakban élnek; a Vízfolyás Hierarchia Modellben *b*) pedig a populációk a vízfolyások révén összeköttetésben vannak egymással, ezért közöttük génkicserélődés lehetséges, amelynek mértéke 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



- Négy fő szint:
- Fajkészlet - Fajszám
 - Textúra
 - Kotextúra
 - Térbeli mintázat

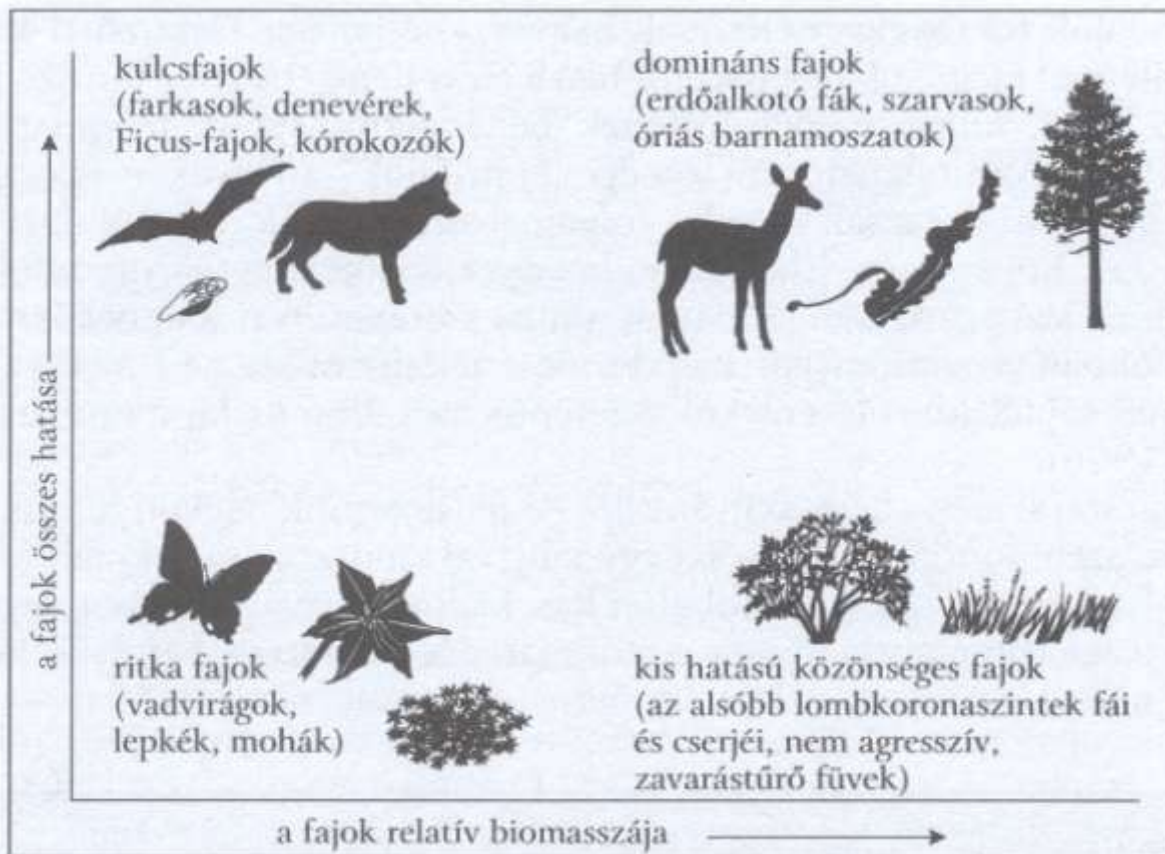
Biodiverzitás

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 kipuштuláshoz 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 kipuштult, 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 húsupért, sportból, a gyümölcstetvényekben 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 kipuштuláshoz vezethet

-Védelmi programok:

-Modell értékű program Mascarenes-szigeteken a *Pteropus rodricensis* 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)

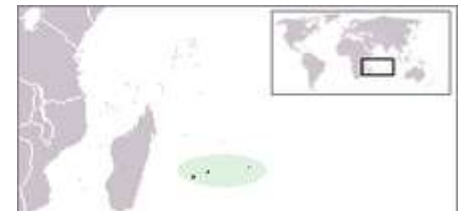
-Élőhelyük védett lett, fatelepitési program

-11 fogságban nevelt denevér kolónia sikeres alapítása

-Az állomány helyzete stabilizálódott



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



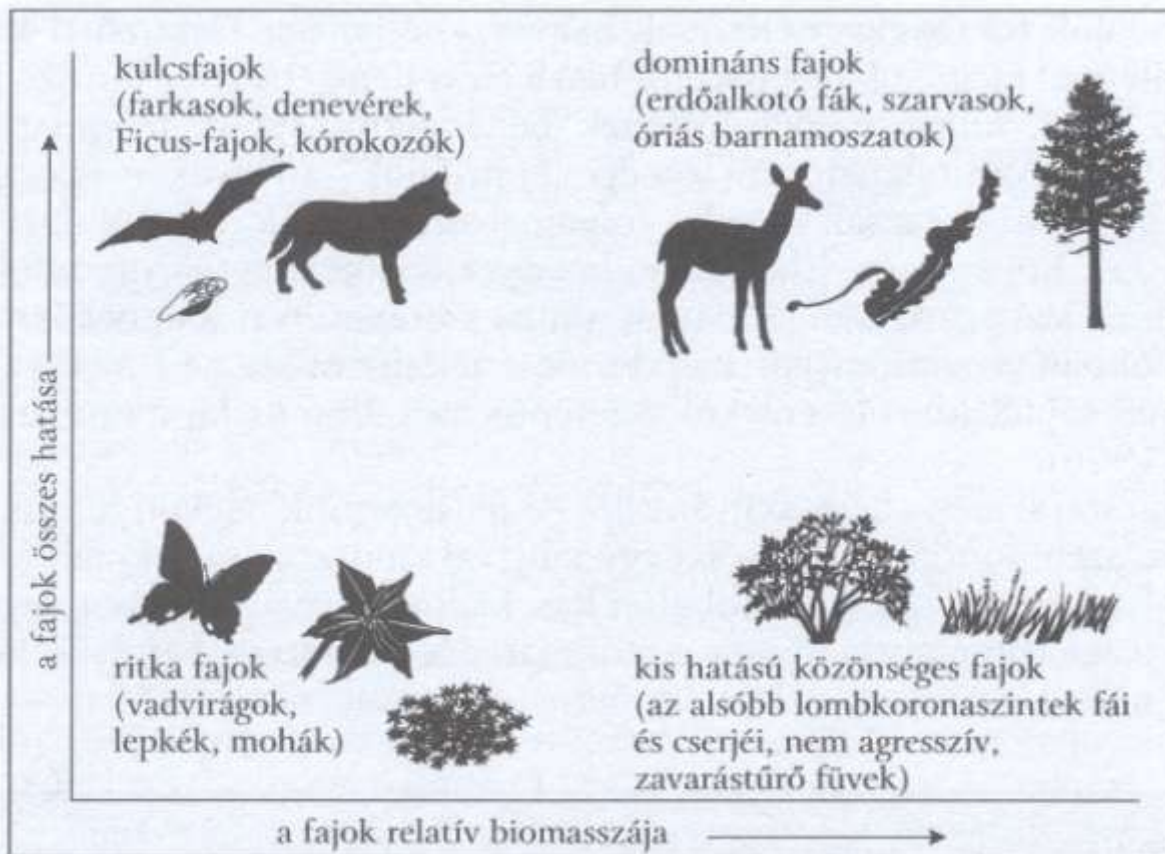
Biodiverzitás

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

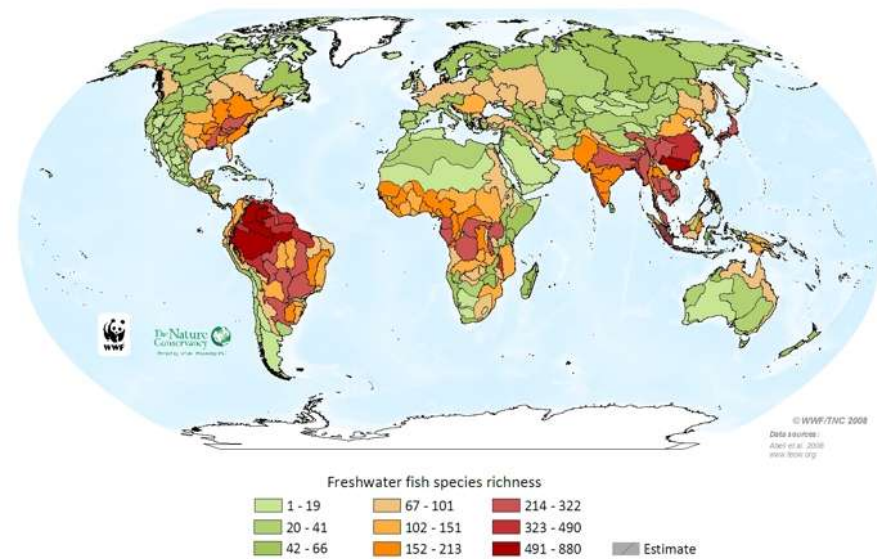
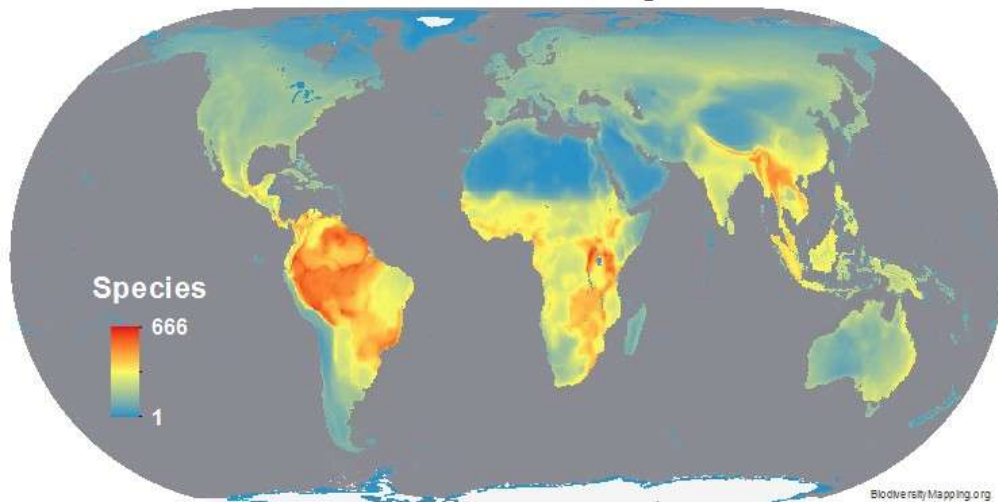


Kulcs források

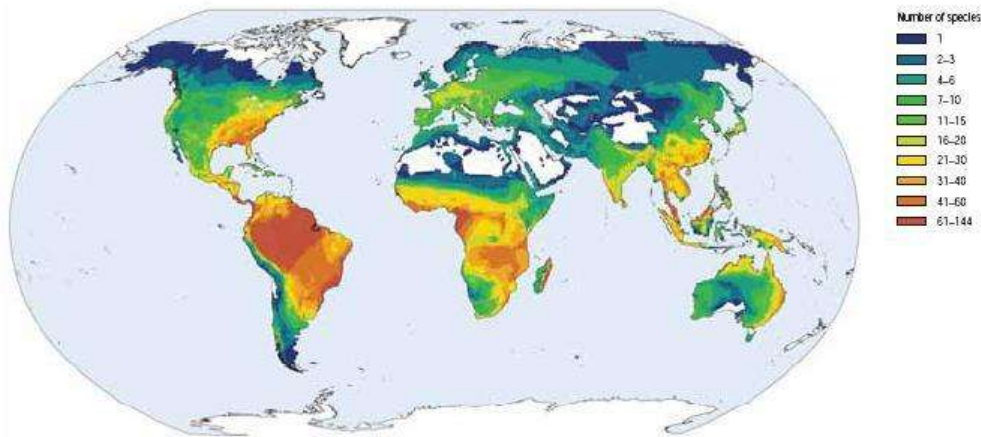
- Azon élőhely típusok, amelyek kiterjedésüktől függetlenül kulcsfontosságú forrásokkal szolgálnak sok faj fennmaradásában pl.:
 - Természetes sózók és ásványianyag-lelőhelyek
 - Vízfolyások mélyvizű üregei
 - Odvas, vastag fák

Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Bird Diversity



Global diversity of amphibians



Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

Leggazdagabb területek:

- trópusi esőerdők, nagy fajsám 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:

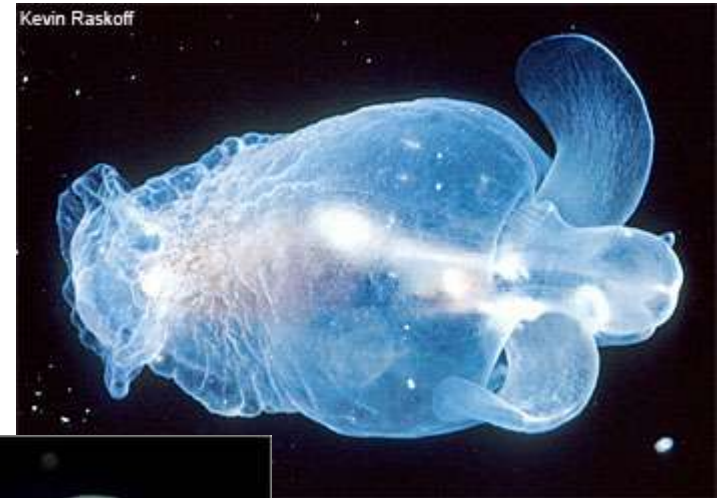
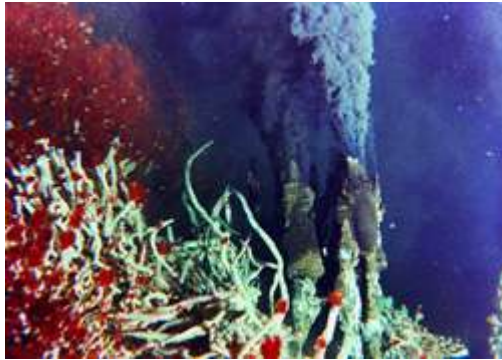
- nagy trópusi tavak, halak és más fajok nagy száma a gyors evolúciós radiáció révén



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.

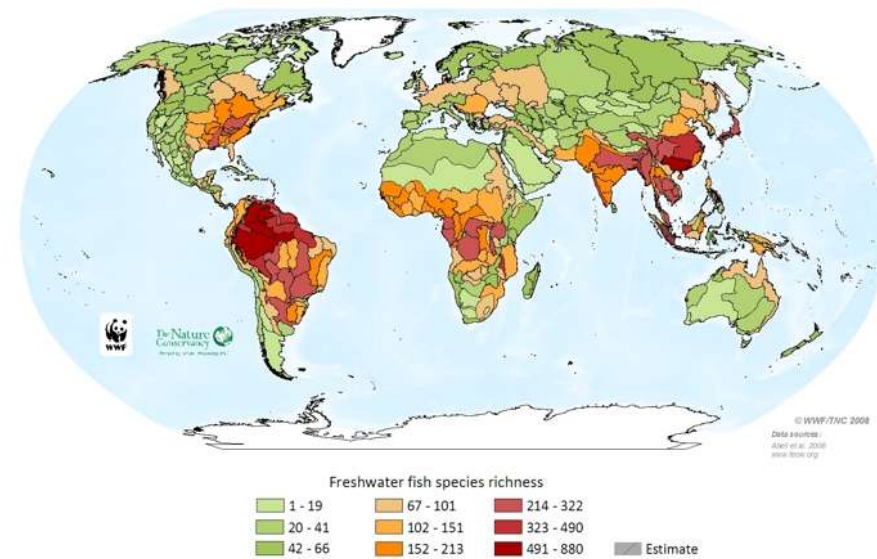
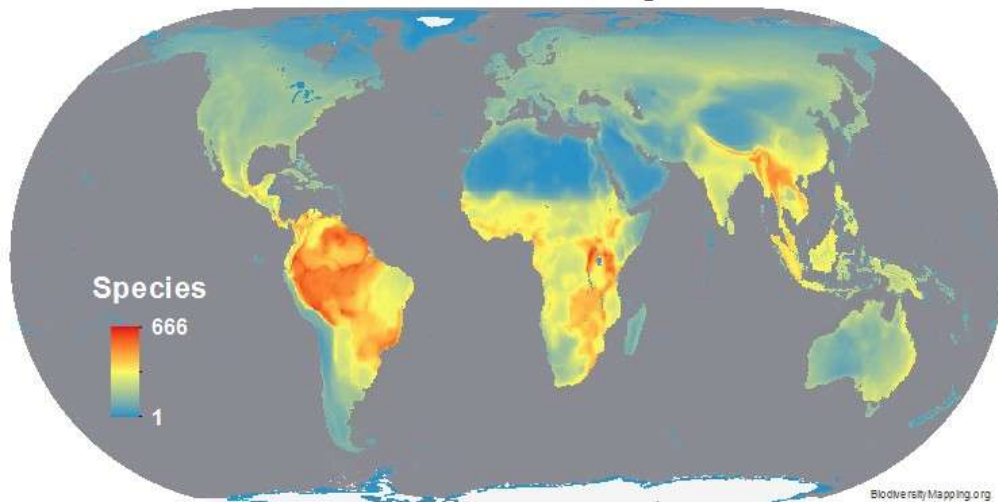
3.1. táblázat. Néhány hasonló méretű trópusi és mérsékelt övi ország emlősfajainak száma

Trópusi ország	Terület (1000 km ²)	Emlősfajok száma	Mérsékelt övi ország	Terület (1000 km ²)	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

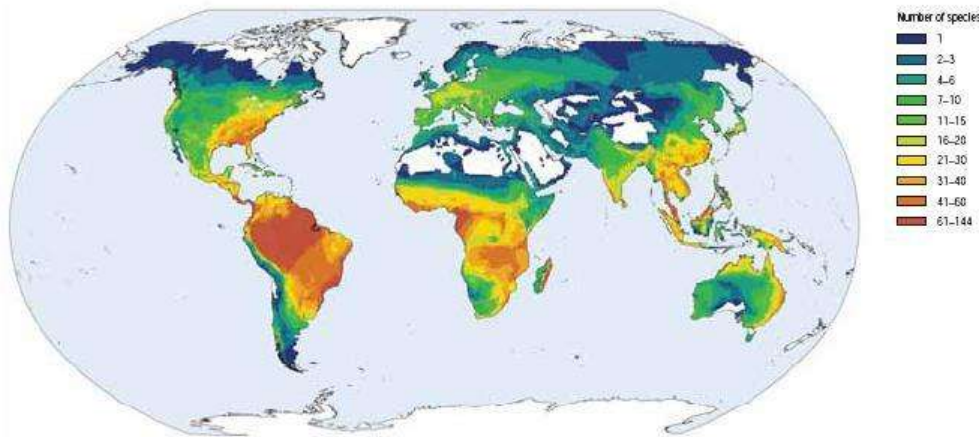
Forrás: WRI 1994

Biológiai diverzitás a föld különböző régióiban

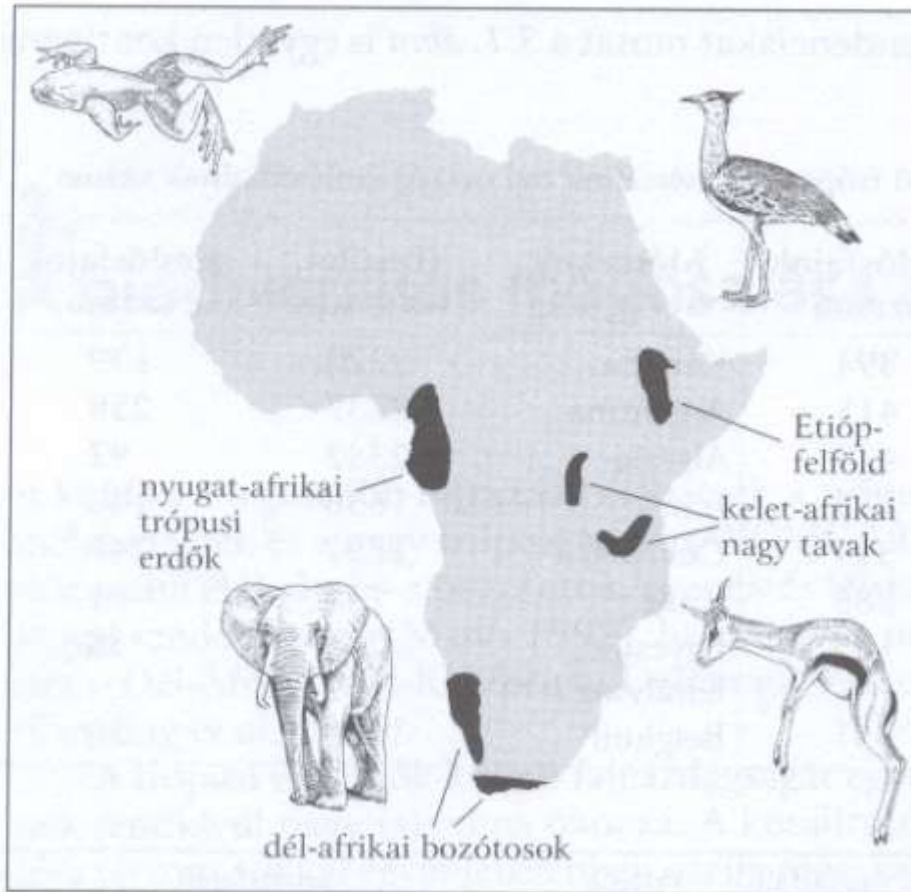
Bird Diversity



Global diversity of amphibians



Biológiai sokféleség a földön



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

Miért a trópusok van a legnagyobb diverzitás ?

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

Biomassza piramis (Elton-piramis)

Biomassza

Primer produkció

- Fitomassza
- Nekromassza

Szekunder produkció

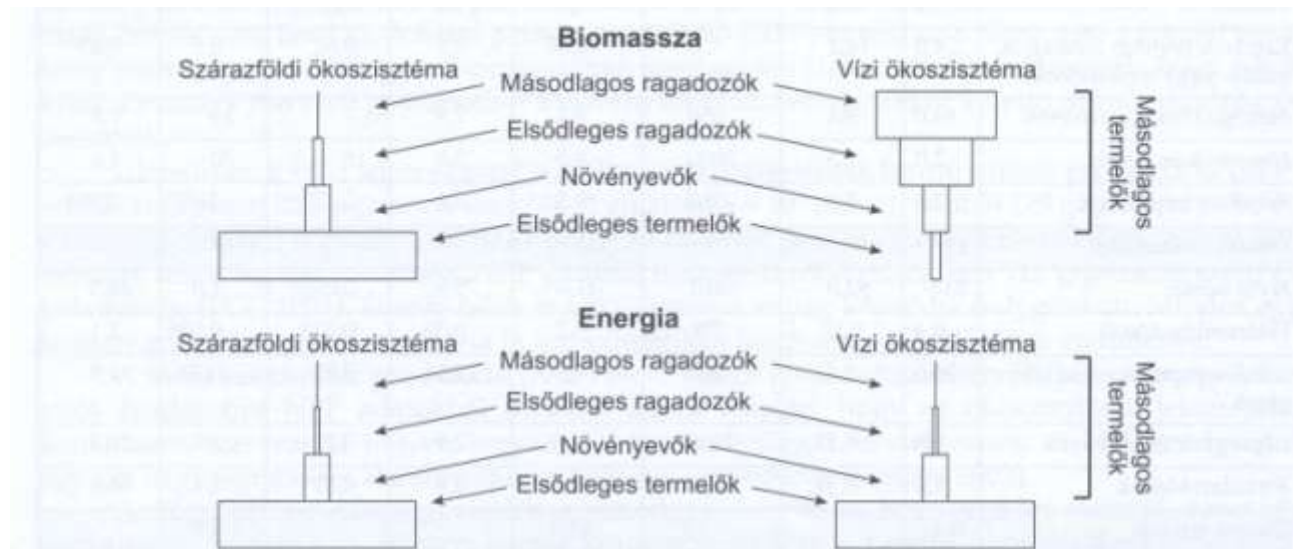
- Zoomassza

Bruttó (BPP) – nettó (NPP) produktum

Produkción és Biomassza aránya:

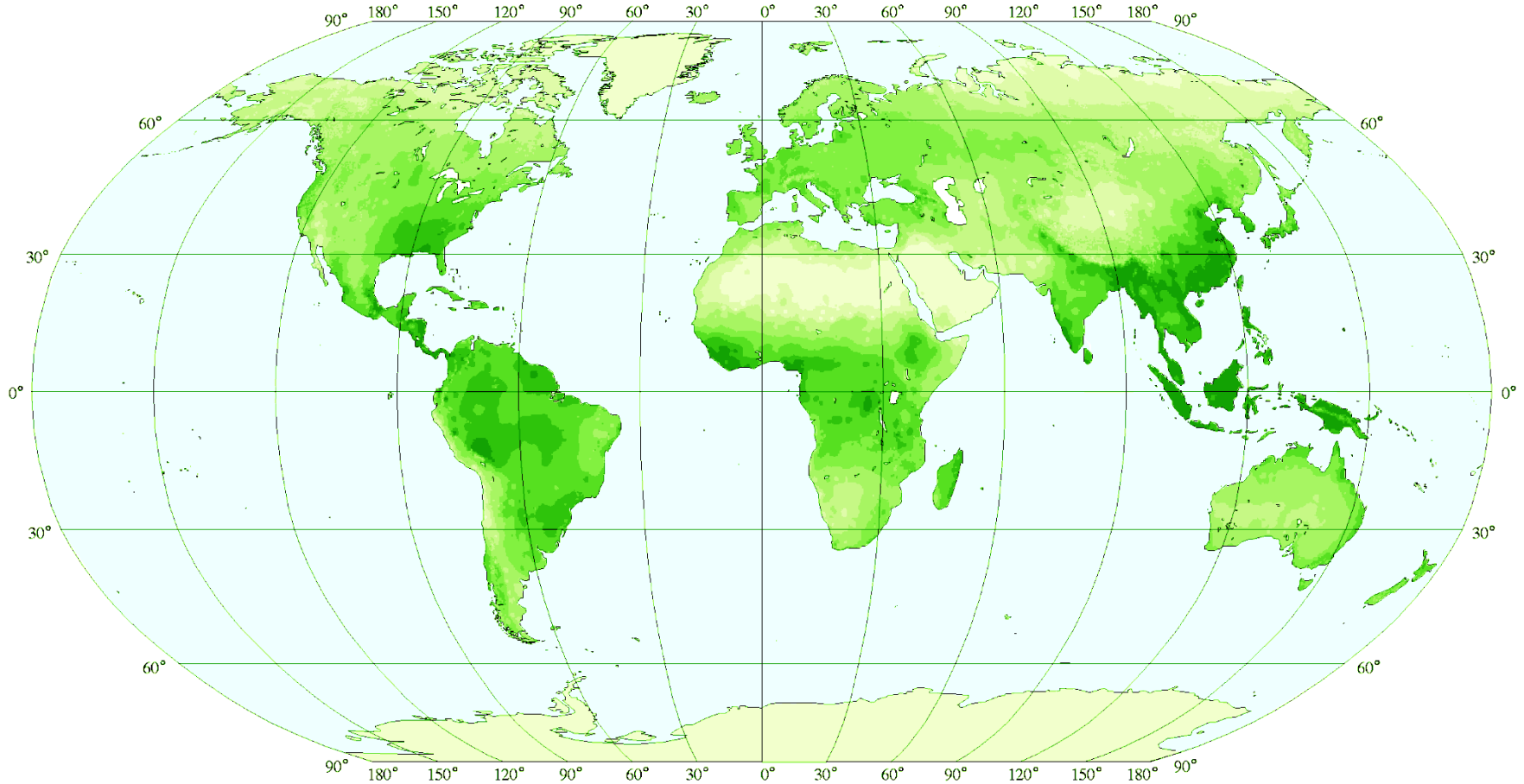
Óceánok: 20










Szárazföld: 0.13








1. ábra A közösségszintű ökoszisztéma energiagazdálkodását szemléletesen jeleníti meg az energiapiramis (szokás Elton-piramisnak is hívni), amiben az egyes szintek energiaösszegét jelzi az emeletek szélessége. A trofikus szinten fölfelé haladva rendre csökken az energia mennyisége a mindegyik szinten fellépő veszteségek (légzés, salakanyagok, stb.) miatt. Bár az energiapiramis szemléletesen mutatja az ökoszisztéma energiagazdálkodását, nincs benne általánosan elfogadott alkalmas hely a lebontó szervezetek feltüntetésére. Érdekes megfigyelés, hogy a különböző — akár más-más rokonsági körbe tartozó — növények egységnyi tömegű biomasszájának teljes energiataralma feltűnően hasonlóan bizonyul. Ezért gyakran nem az energiát, hanem a jobban mérhető, azzal arányosnak tekinthető biomassza tömeget (gramm szárazanyagot vagy gramm szenet) tüntetik fel az energiapiramison. Amennyiben nem energia-, hanem biomasszapiramist rajzolunk, feltesszük, hogy egy egységnyi tömegű biomassza a piramis minden emeletén egyenértékű energetikai szempontból. Vegyük észre ugyanakkor a nyílt vízi ökológiai rendszereknél az energia- és a biomasszapiramis markáns különbségét (forrás: CHAPIN és mtsai 2002)!

Global net primary productivity



Land NPP [g / m ² / a]	
	nodata
	< 50
	50 – 250
	250 – 500
	500 – 1000
	1000 – 1500
	1500 – 2000
	2000 – 2500
	> 2500

Ozean NPP [g / m ² / a]	
	< 80
	80 – 120
	120 – 200
	200 – 400
	> 400

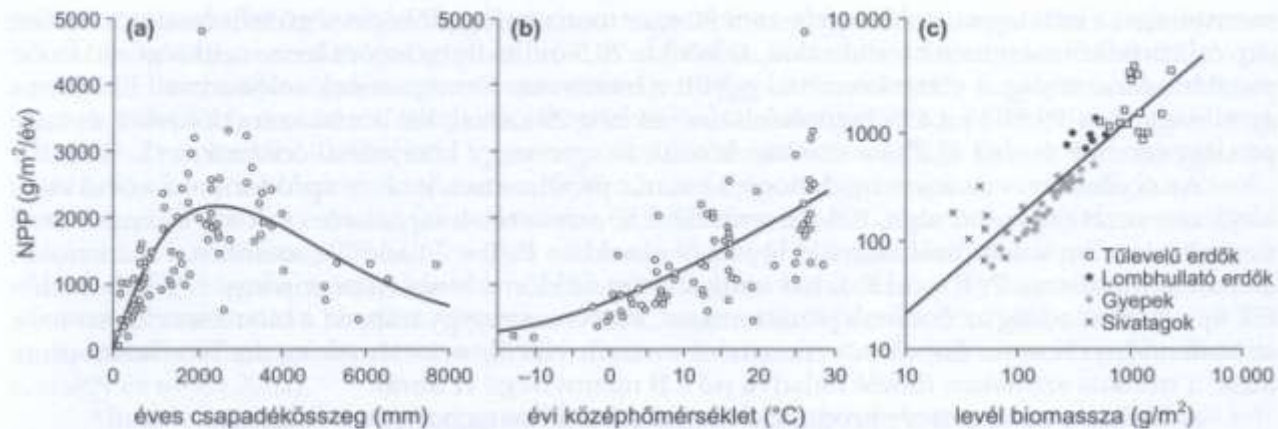
NPP pattern on land calculated from temperature and precipitation averages with the equations of the MIAMI-MODELL (LIETH 1973) and corrected for soil fertility by a table function based on the FAO/UNESCO-world soil map from S. Stegmann.

NPP pattern on the ocean adapted from KOBLENTZ-MISHKE, VOLKOVINSKI and KABANOVA (1970).

Map source : <http://www.usf.Uni-Osnabrueck.DE/~hlieth>

**J. Berlekamp
S. Stegmann
H. Lieth**

*Institute of Environmental
Systems Research
Universität Osnabrück
D-49069 Osnabrück
Germany*

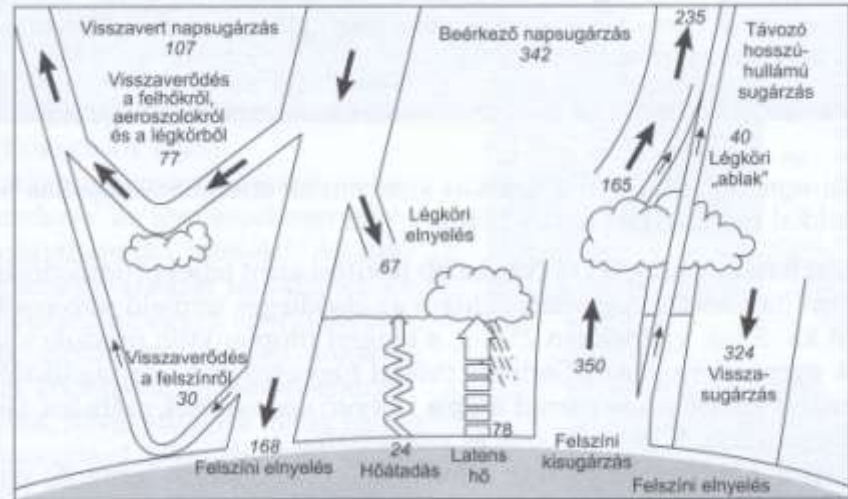


3. ábra A nettó primér produkció (NPP) legfőbb meghatározói szárazföldi ökoszisztémákban. **(a)** Csapadékfüggés. A tundráktól, ill. sivatagoktól a trópusi esőerdőig növekvő csapadékelátottsággal nő az NPP mennyisége (g szárazanyag/m²/év), ám igen magas (> 3000 mm) évi csapadékmennyiség felett már csökken olyan közvetett hatások miatt mint a talaj szűkös oxigénellátottsága, ill. az ásványi tápanyagok kimosódása a talajból. **(b)** Hőmérsékletfüggés. A vízlimitált sivatagokat nem tekintve az NPP mennyisége nő az évi átlaghőmérséklettel. **(c)** A levélzet mennyiségének hatása. Észak-Amerikában kimutatták, hogy a sivatagoktól a tülevelű erdőkig terjedő, széles skálán nő az ökoszisztéma NPP-je a levélzet mennyiségével. Vegyük észre, hogy mindkét skála logaritmikus, tehát az ábra nagyon széles intervallumot ölel fel (forrás: CHAPIN és mtsai 2002; GUREVITCH és mtsai 2002).

IBP program (1964-1974) a biomassza és produkció mérésére.

Energia áramlás

A nap energiájának 0.2-0.5%-át hasznosítják a növények globálisan



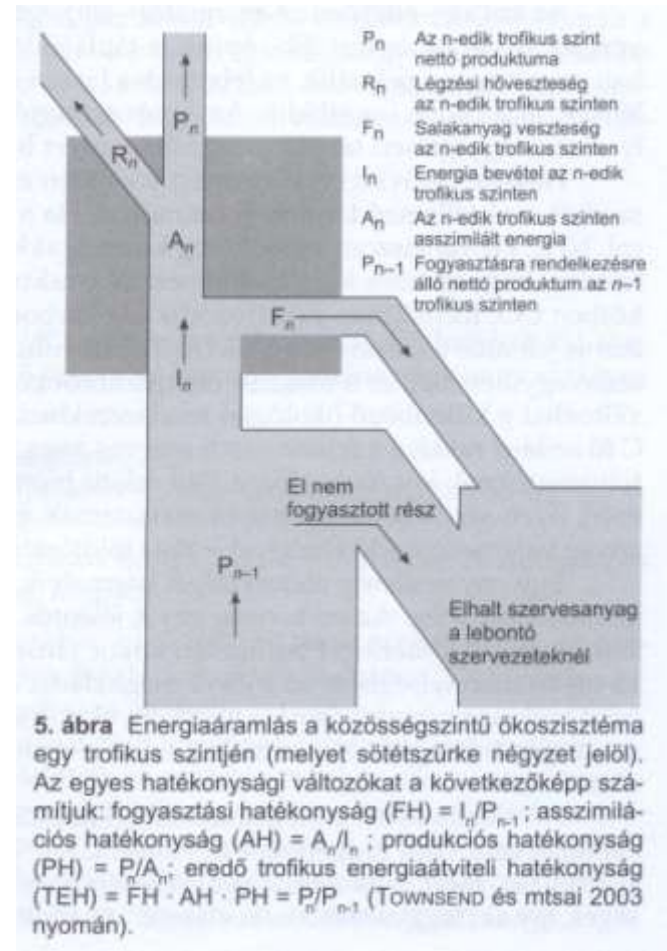
4. ábra A Föld energiamérlege. A légkör külső határára érkező napsugárzás egy része (31%, $107 W/m^2$) közvetlenül, rövidhullámú sugárzás formájában verődik vissza (a légkörben található, számottevő felszínnel rendelkező részecskékről, a felhőzetről vagy a Földfelszínről), nagyobbik hányada viszont (69%, $235 W/m^2$) bolygónk felszínéről hosszuhullámú sugárzás formájában visszaverődve hagyja el a légkört. A légköri üvegházgázok elnyelik a felszínről visszaverődő infravörös sugárzást (az elektromágneses spektrum egy szűk tartománya, az ún. légköri „ablak” kivételével), majd minden irányban — beleértve a Föld felszínét is — visszasugározzák azt (üvegházhatás). A számértékek az energia mennyiségét mutatják W/m^2 egységekben (forrás: IPCC 2001).

Trofikus energiaátviteli hatékonyság (TEH)

$$TEH = FH + AH + PH$$

2-24% között, átlagosan 10%

- Fogyasztási hatékonyság (FH) (5-50%)
- Asszimilációs hatékonyság (AH) (20-50, 80%)
- Produkciós hatékonyság (PH) (1-60%)



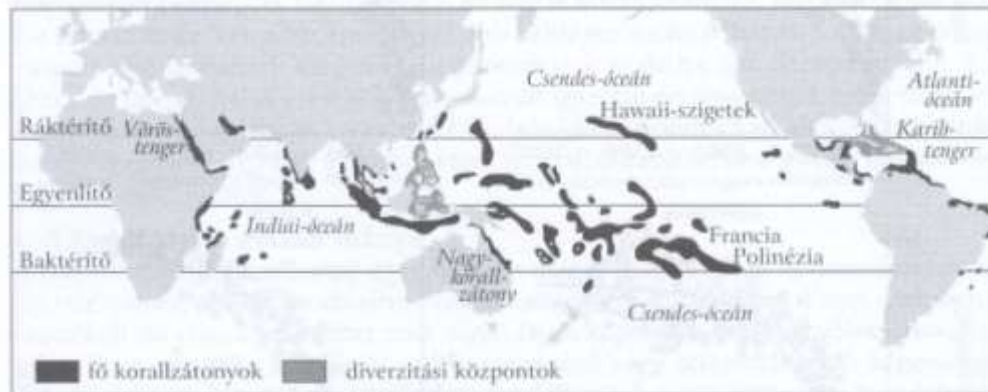
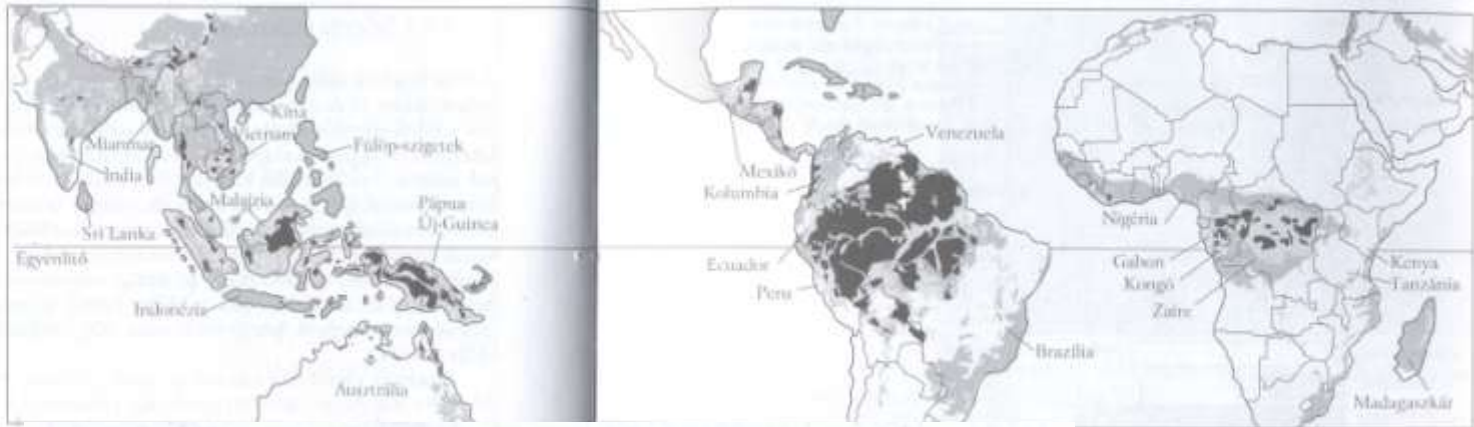
Trópusi esőerdők

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

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 (Beyant et al. 1997) Nyolcezer évvel ezelőtt a trópusi erdők az ábra tónusos részeit borították. Az emberi tevékenység hatására mára csak a sötét-szürkével jelzett területeken van trópusi erdő. A leghalványabb szürke területeket olyan másodlagos erdők borítják, amelyek fakitermelés vagy ültetvényszerű gazdálkodás után alakultak ki. Egyedül a felettel színnel jelölt területeken találhatunk még mindig alacsony érintetlen darabokat az elsődleges trópusi erdőkből, amelyek képesek eredeti biodiverzitásuk fenntartására.



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

Miért a trópusok van a legnagyobb diverzitás ?

- Nagy biomassa produkció, nagy fajszám lehetősége (táplálék piramis)
- 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
- 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
- Önmegtermékenyítés alacsony rátája

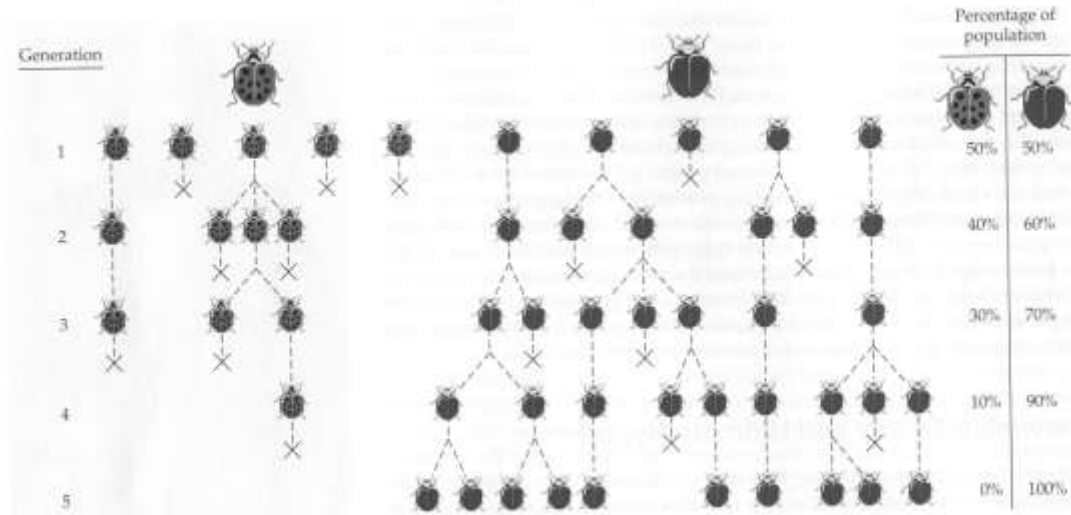
Evolúció és ökológia

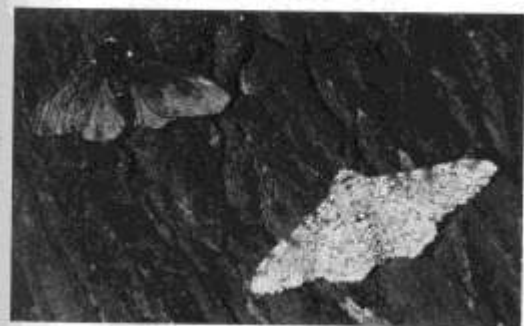
Biológiai evolúció a populációk jellemzőinek időbeli változását jelenti. A géneknek a populációban lévő frekvenciájának generációról-generációra történő változása révén.

Színház- analógia (HUTCHINSON 1965):

- előadás: evolúció
- színészek: élőlények
- színpad, díszlet: ökológia
- rendező: természetes szelekció

Természetes szelekció:
evolúciós időléptékű változások
legfőbb mozgatója és
mechanizmusa (jelenben
is zajlik)





Dark moth

Light moth

10 The salt and pepper moth *Biston betularia*. One typical (light coloration) individual and one melanic (black) individual are shown in each photograph. Photographs (left) by Michael Tweedie; (right) photograph by Bruce Grant.



13. ábra Manchester kömlyékének látképe (a) 1730, (b) 1860 és (c) 1954-ben. Az a és b képet ugyanazon a helyen állva készítették, míg a c ugyanannak a területnek a képe máshonnan fényképezve (Ruce: 2006 nyomán).

Araszoló lepkék ipari melanizmusa Angliában

A városi környezetben kiengedett változatokat kétszer nagyobb valószínűséggel fogták vissza, mint a fehéret

Falusi környezetben fordított helyzet

2. táblázat Szürke pettyesaraszoló lepkék túlélése városon és vidéken.

	sötét változat	világos változat
város		
elengedett (db)	154	82
visszafogott (db)	64	16
visszafogás	53,20%	25%
falu		
elengedett (db)	473	496
visszafogott (db)	30	62
visszafogás	6,30%	12,50%

Evolúció és ökológia

Darwin a természetes szelekcióval magyarázza az Evolúciót:

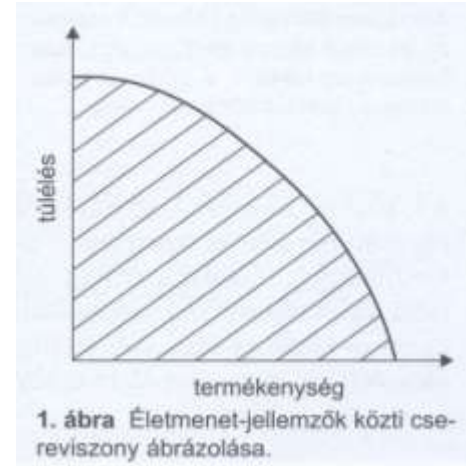
1. variációk, az egyedek nem egyformák
2. Az utódok száma lényegesen nagyobb, mint a szükséges
3. Versengés az utódok között
4. A leginkább megfelelő fog megmaradni
5. Ha a legmegfelelőbb jellegei öröklődnek, akkor azok átadódnak a következő generációra

Rátermettség (fitness): relatív utódszám (evolúciós „siker”)
egész élettartamra vonatkozik, komponensei:

- túlélés
- szaporodási siker

Ha egy tulajdonság magas rátermettséggel jár->terjed,
ha alacsony rátermettség->ritkul, eltűnik

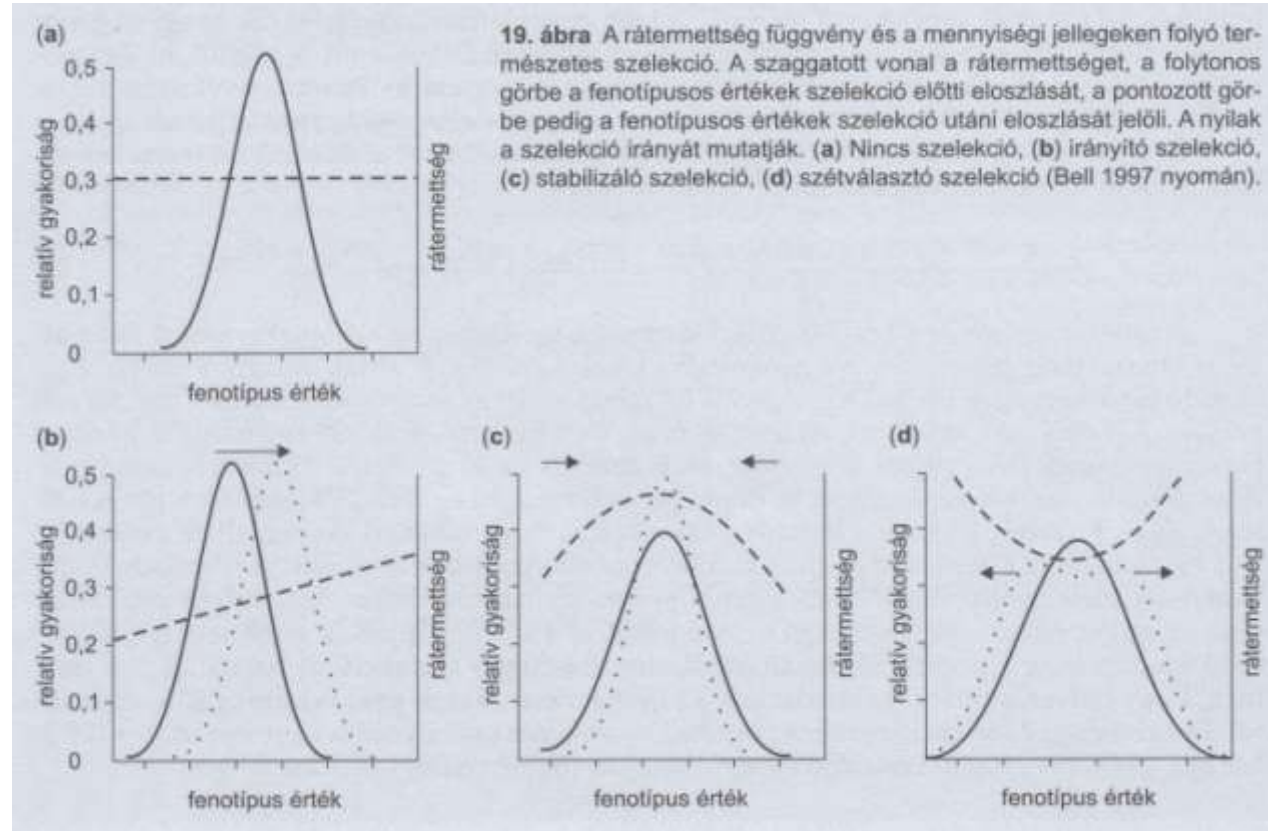
Adaptáció: a természetes szelekció révén olyan tulajdonságok terjednek el,
amelyek jelentősen segítik hordozóik túlélését és szaporodását – ezek az
ADAPTÍV JELLEGEK



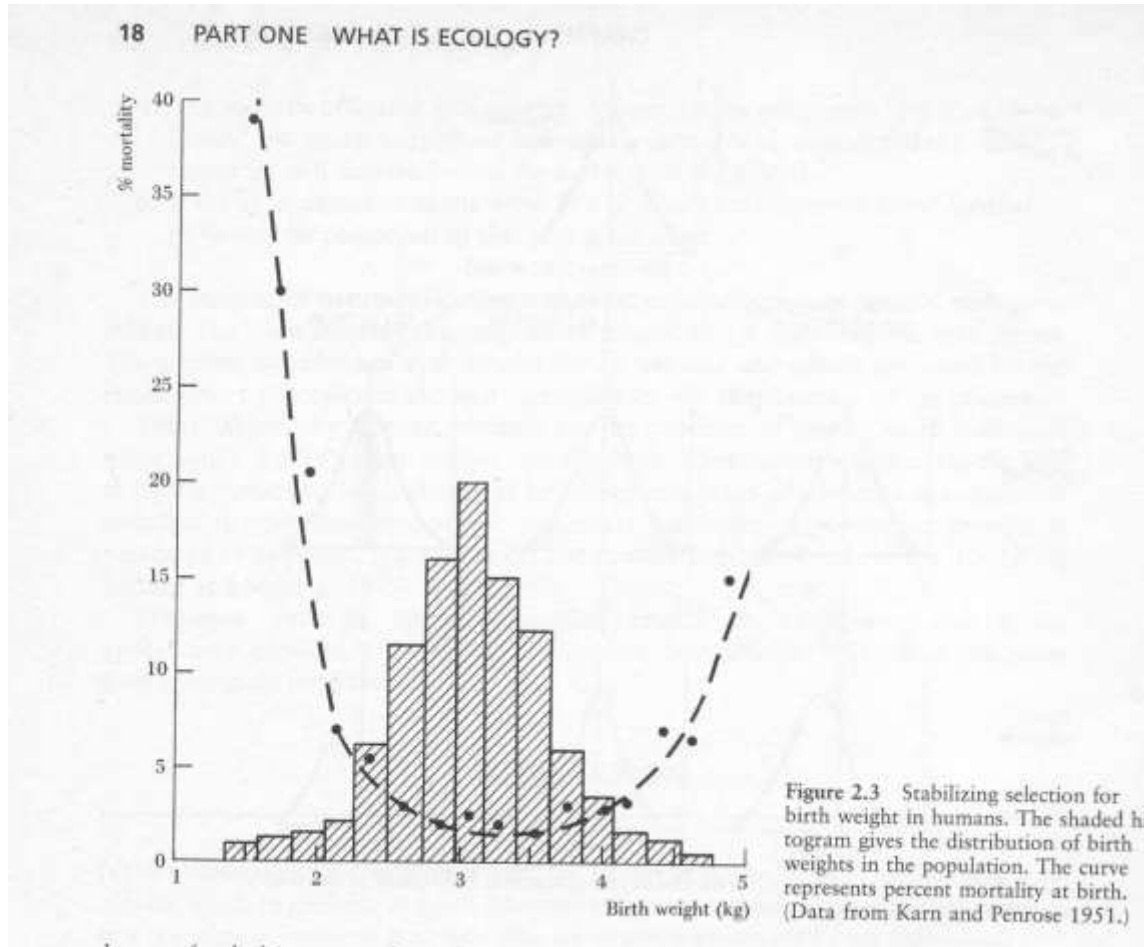
Adaptáció

Természetes szelekció révén ha a fenotípus és a genotípus között korreláció, kapcsolat van.

- irányított szelekció, a leggyakoribb mesterséges szelekció típus
- stabilizáló szelekció
- szétválasztó szelekció, főként izolációs mechanizmusok révén történik

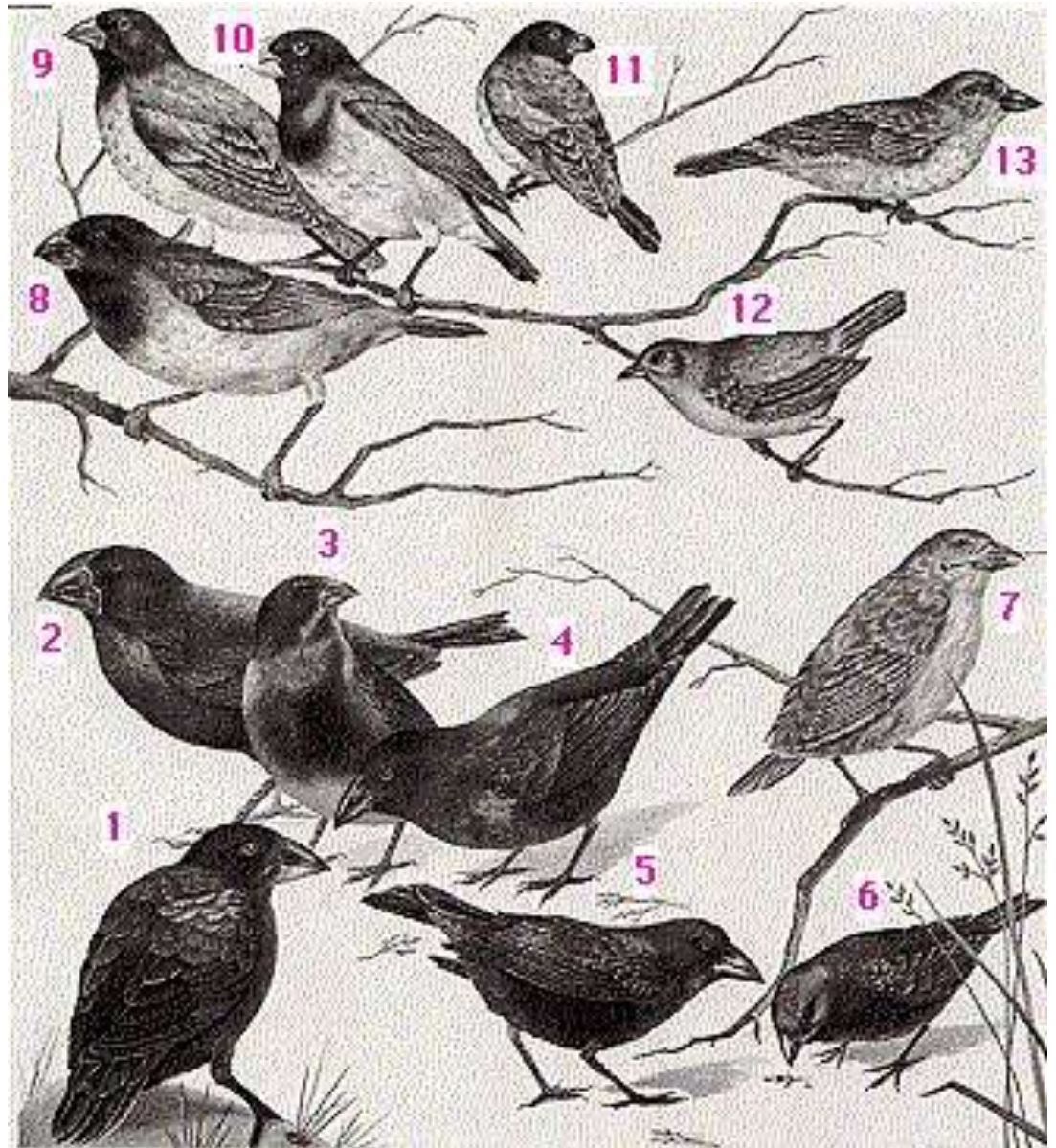


Stabilizáló szelekció az újszülöttek testtömege esetében



Darwin pintyek, Galapagosz szigetek Adaptív radiáció

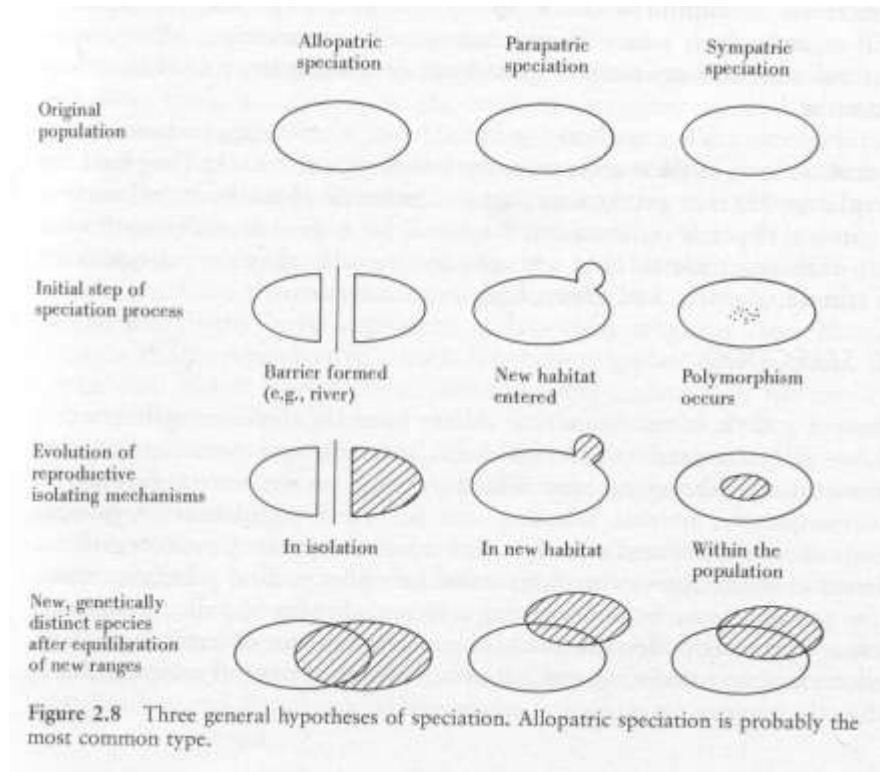
1. Large cactus finch (*Geospiza conirostris*)
2. Large ground finch ([Geospiza magnirostris](#))
3. Medium ground finch ([Geospiza fortis](#))
4. Cactus finch (*Geospiza scandens*)
5. Sharp-beaked ground finch (*Geospiza difficilis*)
6. Small ground finch (*Geospiza fuliginosa*)
7. Woodpecker finch (*Cactospiza pallida*)
8. Vegetarian tree finch (*Platyspiza crassirostris*)
9. Medium tree finch ([Camarhynchus pauper](#))
10. Large tree finch ([Camarhynchus psittacula](#))
11. Small tree finch (*Camarhynchus parvulus*)
12. Warbler finch (*Certhidia olivacea*)
13. Mangrove finch (*Cactospiza heliobates*)



film

Speciáció - Fajképződés

- Allopatrikus, földrajzi elkülönülés
- Szimpatikus, élőhelyi elkülönülés
- Parapatrikus, széli területeken



Genetikai sodródás: a populáció genetikai összetételének (allélgyakoriságának) változása a szaporodó populáció véges mérete miatti véletlenszerű változás miatt

Szelekció egysége

Szelekció a fenotípusra hat

Egysége:

Faj ?

Csoport ?

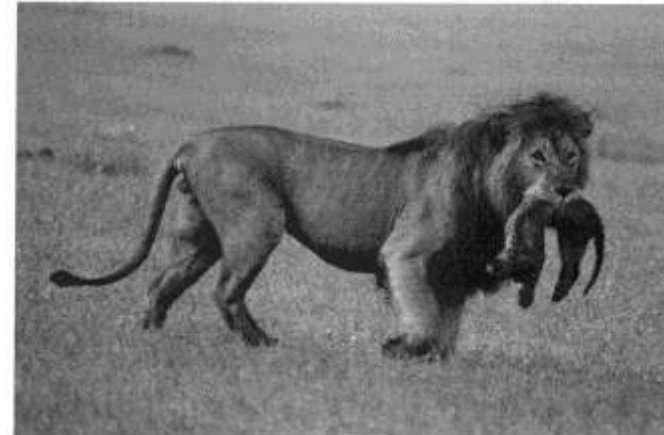
Egyed?

Gén ?!

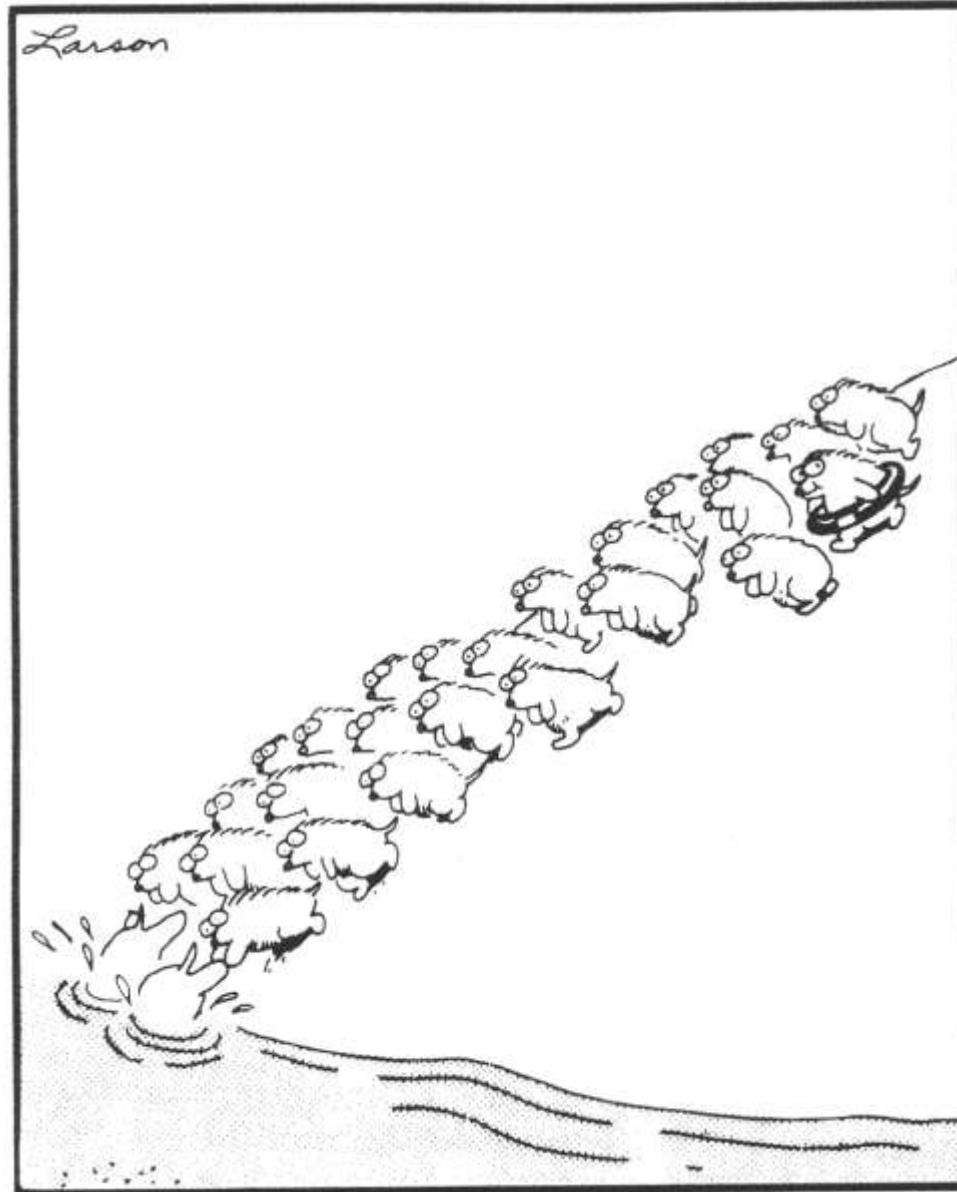
másolatok formájában hosszú ideig léteznek,
elterjedhetnek

- adaptáció: a konkurens allél rovására történő
felszaporodást szolgálja (önző gén elmélet,
WILLIAMS 1966, DAWKINS 1976)

- szomatikus (testi) rész: túlélőgép, gének: replikátorok
- önző gének és altruisztikus viselkedések?



Csoport – egyéni érdek?



Evolúciósan Stabil Stratégia (ESS)

Egyéni <-> csoport érdek

Optimális <-> stabil magatartás

Galamb (Dove) – héja (Hawk) modell

győzelem: 50 pont; várakozás: 10 pont;
sérülés: -100 pont



héja-héja küzdelem

győztese: 50 pont
vesztese: -100 pont ,

(a) Pay-offs: Winner +50 Injury -100
Loser 0 Display -10

(b) Pay-off Matrix: average pay-offs in a fight to the attacker

héja-galamb

győztese: 50 pont
vesztese: 0 pont

galamb-galamb

győztese: 40 pont
vesztese: -10 pont

	Opponent	
Attacker	Hawk	Dove
Hawk	(a) $\frac{1}{2}(50) + \frac{1}{2}(-100)$ = -25	(b) +50
Dove	(c) 0	(d) $\frac{1}{2}(50 - 10) + \frac{1}{2}(-10)$ = +15

- stabil stratégia, héja is, galamb is

- pl. h - héják aránya

1-h - galambok aránya

Költség-haszon:

héja $H = -25h + 50(1-h)$

galamb $G = 0h + 15(1-h)$

$H = G$ $h_{\text{héja}} = 7/12$

$h_{\text{galamb}} = 5/12$

vagyis ESS ha:

1. Az egyedek $7/12$ -e héját , vagy az egyedek $5/12$ -e galambot játszik (tisztá stratégia)

vagy

2. Minden egyed vagy héját vagy galambot játszik $7/12$ ill. $5/12$ valószínűséggel (kevert stratégia)

- nettó nyereség ESS esetén (héja és galamb): **6,25!** -

- héja: $(-25 \times 7/12) + 50 (5/12) = 6,25$

- galamb: $(0 \times 7/12) + 15 (5/12) = 6,25$

- nettó nyereség - csak galamb: 15! – optimális, de nem stabil!!!

- ESS: 6,25 – nem optimális, de stabil!!!

1. A legjobb stratégia mások viselkedésétől függ (frekvencia függő). Nincs legjobb stratégia, csak ESS, amely az adott populációban jelenlévő stratégiáktól és azok költség/haszon jellemzőitől függ.

2. Az ESS stratégia az egyes viselkedési egységek költség/haszon értékétől függ (pl. a megadott számoktól a modellben - pl. ha a haszon \gg veszteség - tiszta héja stratégia). Ez a természetben sok tényezőtől függ és időben és térben változhat.

Példák a természetben:

Komoly harcok (héja stratégia) - nyereség >>> veszteség

- pl. szarvas

- pl. narvál - 60%-on sérülés

- pl. oroszlánfókák

Az ellenfél/tulajdon tisztelete - nyereség < veszteség

- tapogatózó stratégia

Erőfitogtatás

- pl. szarvasok rivalizációja, ritualizált harc
- pl. a béka éneke

Következtetés:

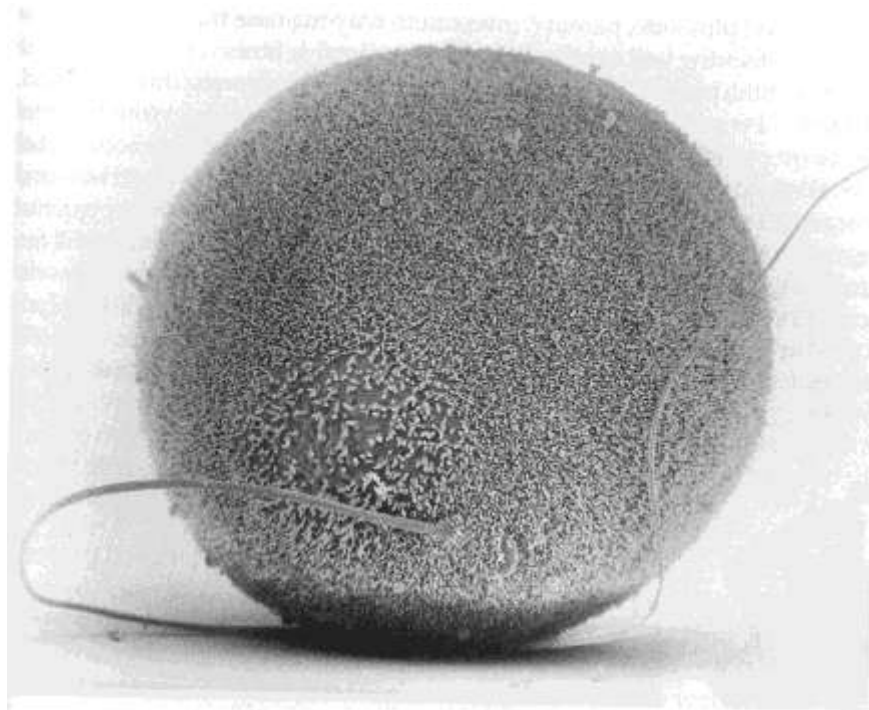
1. Megbízható szignálok
2. Kooperáció a harcoló felek között
3. Többlépcsős ritualizált versengés



Evolúció a mindennapokban

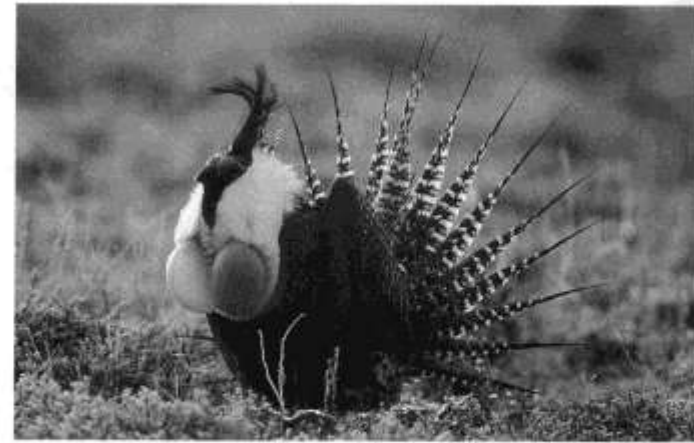
Konfliktusok:

- Ivarok között
- Szülő-utód között



Szexuális szelekció:
Olyan jellegek
szelekciója, amely
a párzási,
párválasztási
sikerességet
növelik

Ivarok között és
Ivaron belül



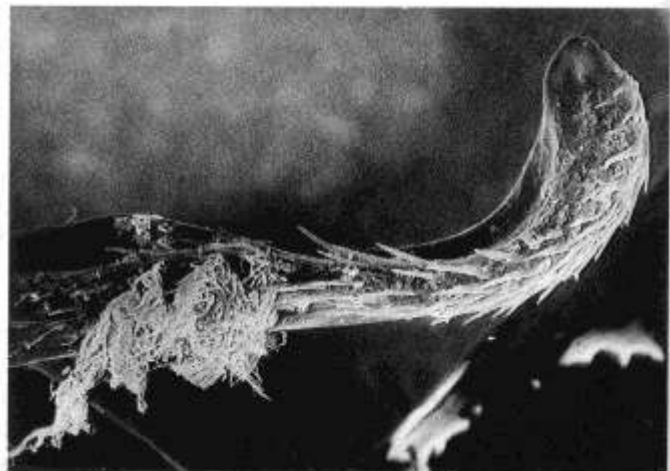
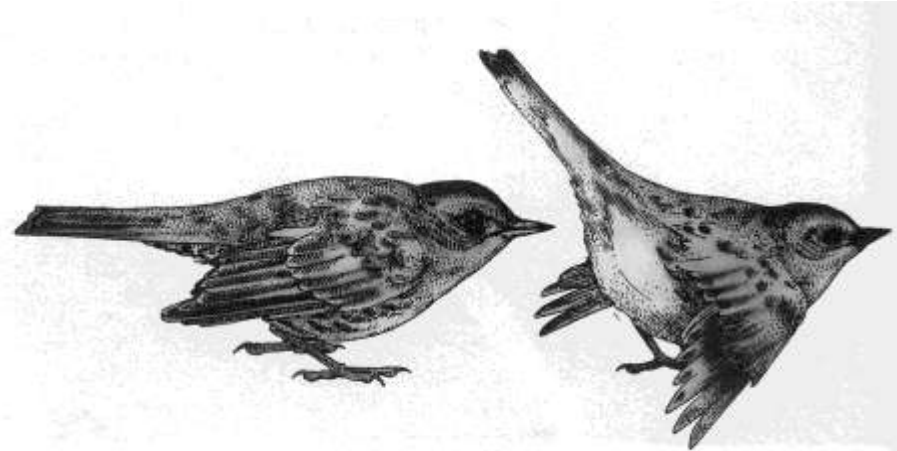
12 Sexually selected "ornaments" of males. Darwin believed that sexual selection via female choice was responsible for the evolution of elaborate plumage and remarkable displays in male birds such as the quetzal (left) and the sage grouse (top right). Darwin argued that the strange horns and snouts of certain beetles (bottom right) also arose via female choice, although males actually use these structures primarily as weapons when fighting for mates. Photographs by Bruce Lyon; Marc Dantzker; and the author.

Szexuális szelekció

Ivaron belül



Spermium kompetíció

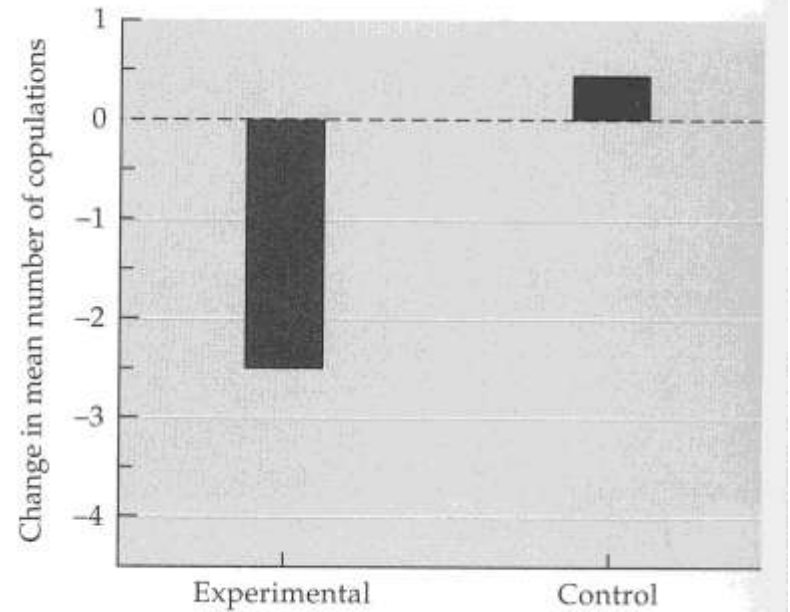
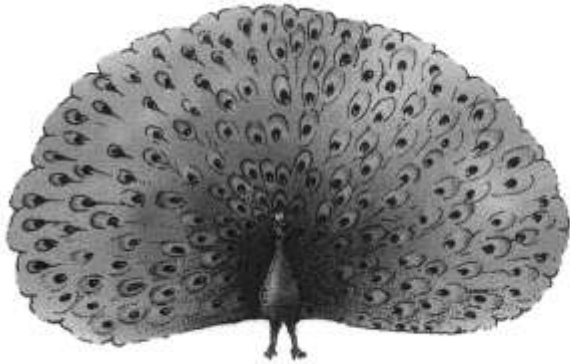


Szexuális szelekció

Ivarok között - Hölgyválasz

film

38 Removal of eyespots from a peacock's tail reduces his attractiveness to females. After 20 eyespots had been cut from their tails, males averaged two fewer mates in the following breeding season compared with their performance in the previous year. After Petrie and Halliday [906].



Miért nem hosszú minden hím faroktolla?

A mesterségesen meghosszabbított faroktollú hímeknek több vedlési problémája – túlélési nehézségek

Csak a legjobb kondícióban lévők engedhetik meg maguknak a hosszú faroktollat.

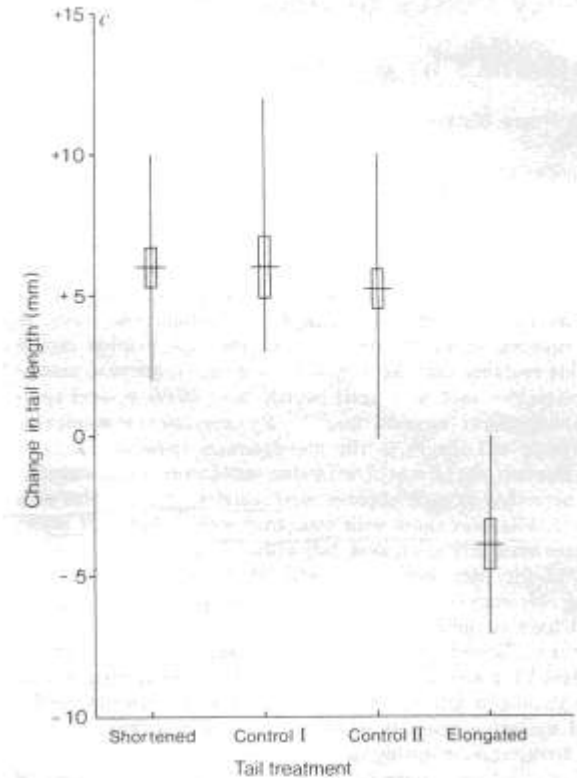
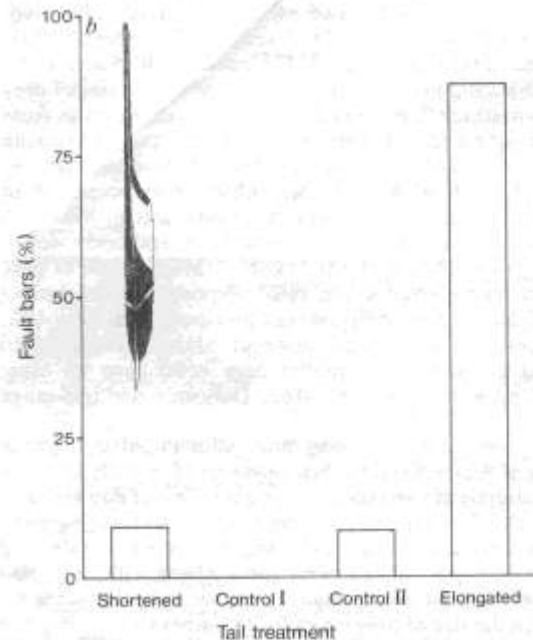
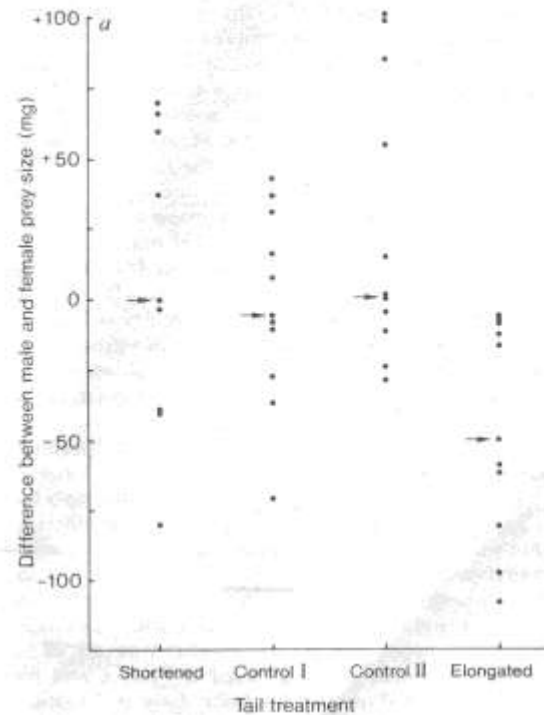
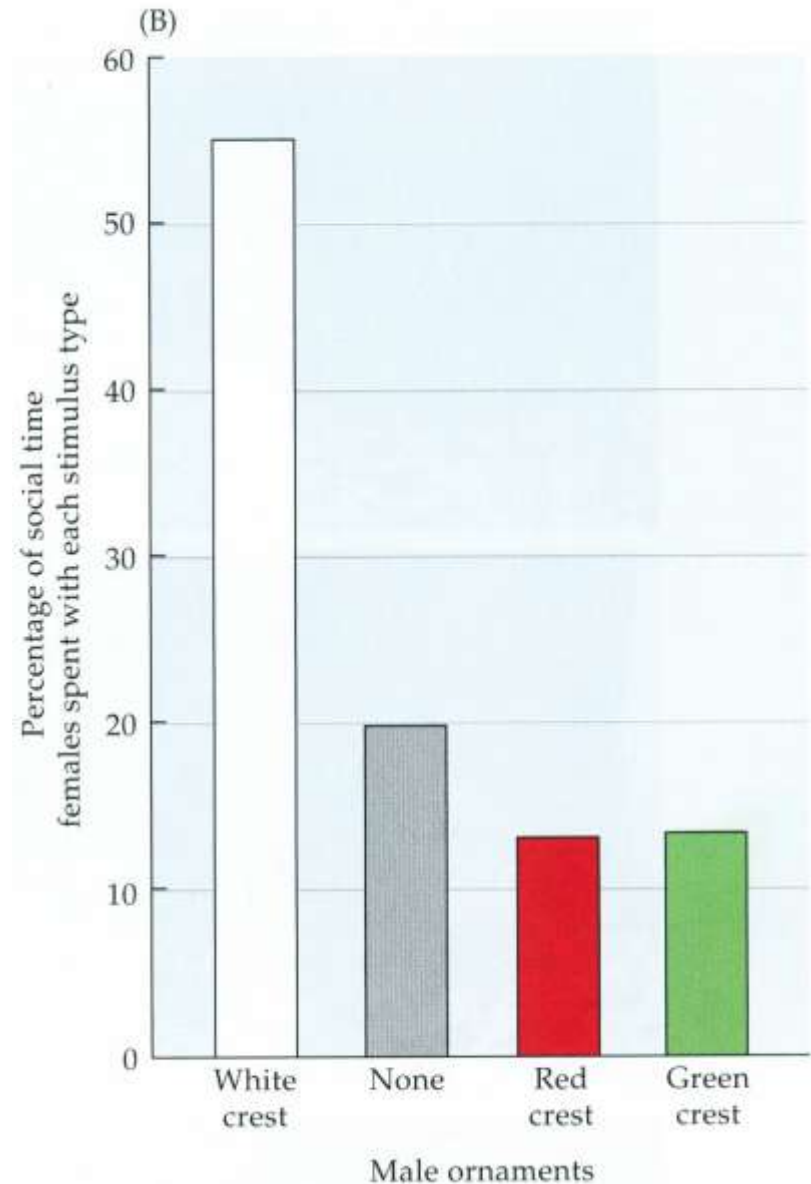


FIG. 1 a Difference in median prey size (mg) taken by males and their mates to offspring aged 8–12 d in their first brood in relation to tail-size manipulation: Arrows indicate medians for each group. The difference in prey size differed among groups ($F=5.25$, $P<0.01$). The group with elongated tails differed from all other groups ($P<0.02$, Duncan's multiple-range test), whereas other groups did not differ ($P>0.10$). b, Proportion of male swallows having fault bars in their tail and wing feathers in relation to tail-size manipulation during the preceding breeding season. The thin white bar (arrow) on the drawing of the feather represents a fault bar. Frequency of males having fault bars differed among groups ($P=3.94 \times 10^{-6}$, Fisher exact probability test). All pairwise comparisons between males with elongated tails and other groups of males were statistically significant ($P<0.01$, Fisher exact probability test), whereas other pairwise comparisons were non-significant ($P>0.10$). c, Change in tail length of male swallows from one year to another as a result of moult in relation to tail-size manipulation during the preceding breeding season. Values are means (horizontal lines), \pm s.d. (vertical bars), and ranges (vertical lines). Sample sizes are 11, 9, 12 and 8 for the four groups. Change in tail length differed among groups ($F=22.29$; $P<0.001$, one-way analysis of variance). The group with elongated tails differed from all other groups ($P<0.01$, Duncan's multiple-range test), whereas all other comparisons were non-significant ($P>0.10$). Tail length did not differ among groups before treatment ($P>0.10$, analysis of variance), but did so after moult ($F=4.41$, $P<0.01$).

Hímek esélye -> nőstények gyengéjének felderítése (sensory exploitation)

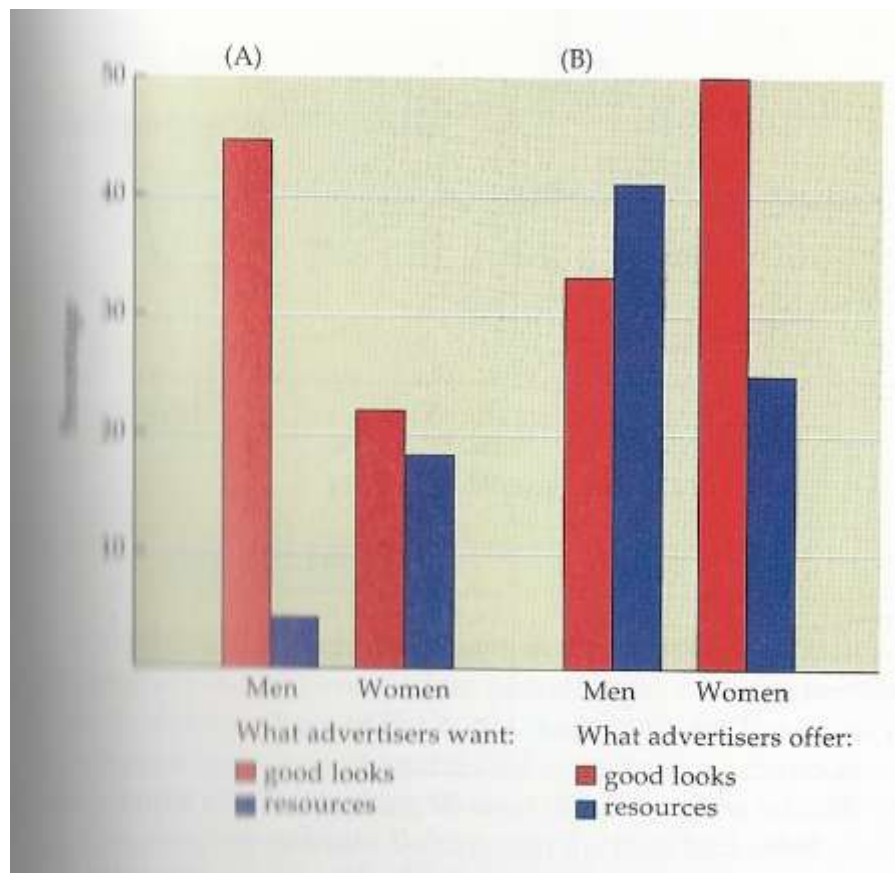
- zebrapinty



Mi az oka? - fehér toll a fészeképítéshez?

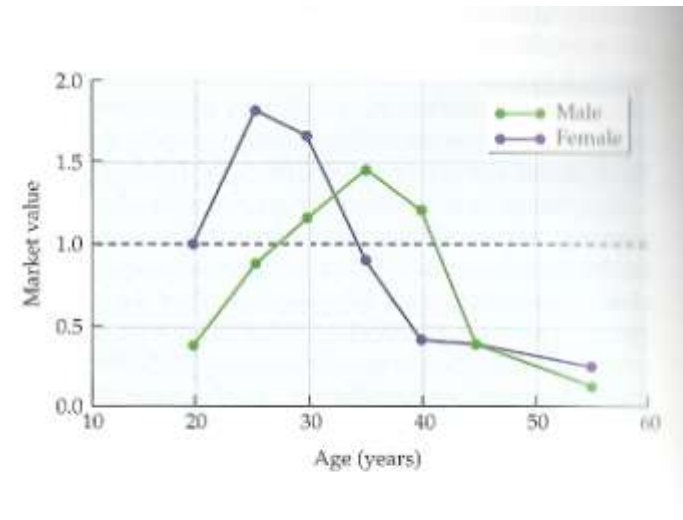
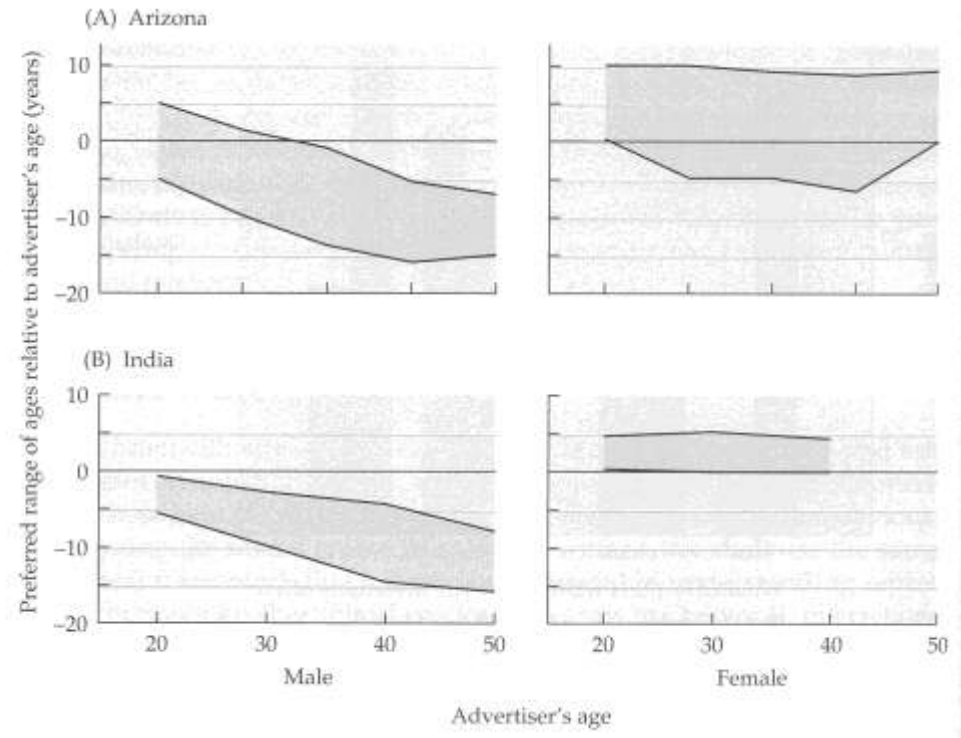
- a rokonoknak sincs fejdísztojai, így az ősoktól sem örökölhették a preferenciát

Az ember valami más ???



Piros oszlopok- jó kinézet, Kék oszlopok – jó anyagi körülmények

6 Different cultures show similar mate preferences. Men advertise for younger women and women advertise for older men in both (A) the *Arizona Solo* and (B) the *Times of New Delhi*, India. The advertisers indicated their own age and the maximum and minimum ages they would accept in potential partners. After Kenrick and Keefe [613].



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.

Egy 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 gomba.

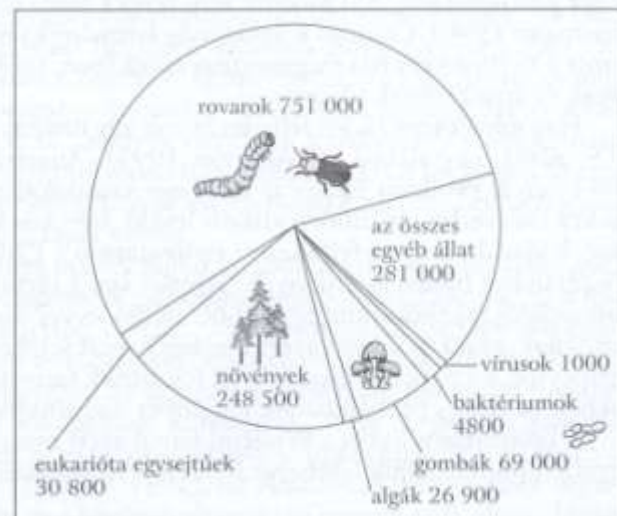
A növény és rovar fajokra specializálódott baktérium, egysejtű, féreg, vírusok.

Hengeresférgek, 80 faj (1860) 20,000 (1992)

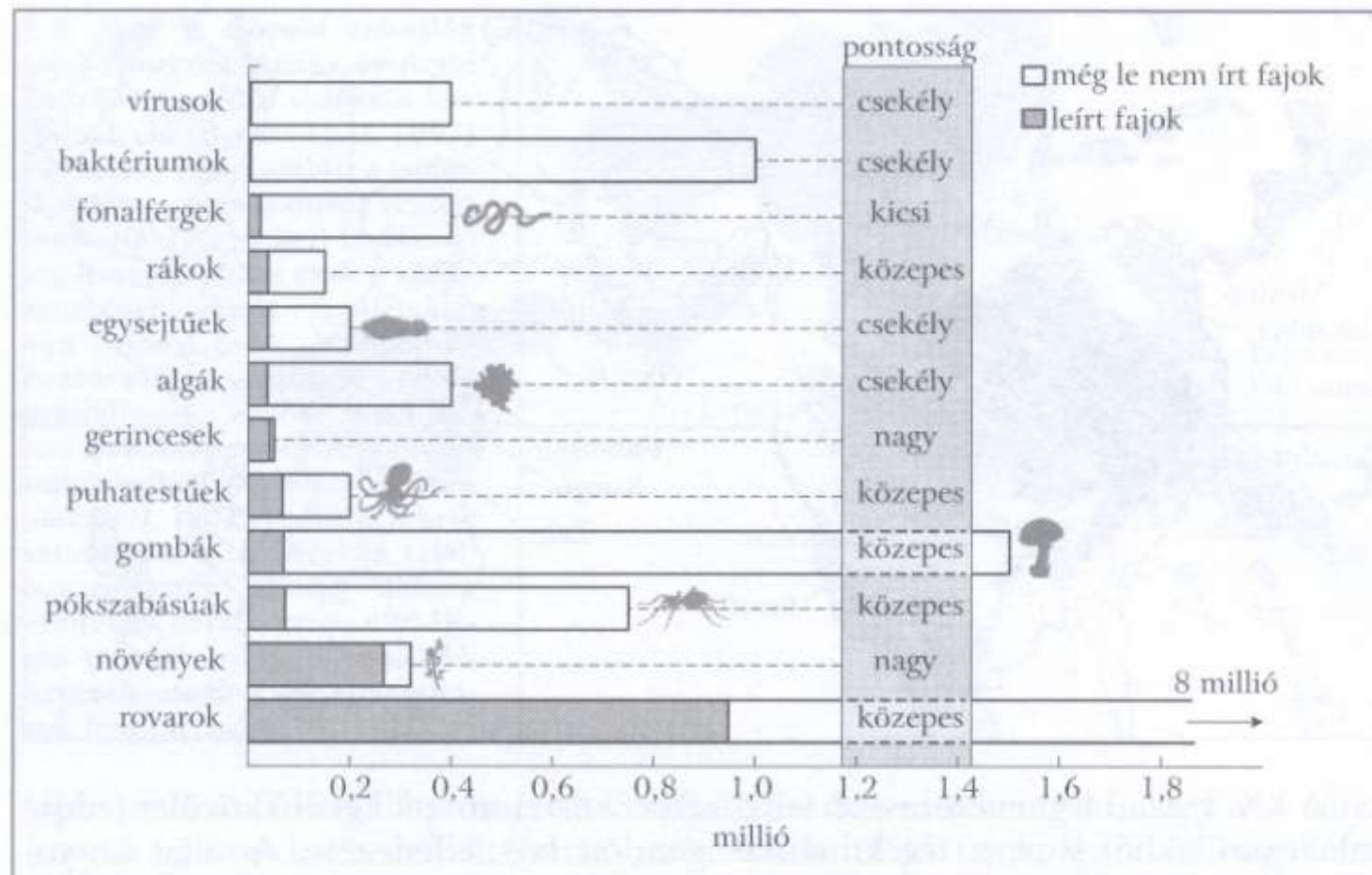
Akár 25-150 millió faj, 10 millió

Csak az utóbbi évtizedekben feltárt társu

- Lombkorona – trópusi esőerdő
- Tengerfenék
- Földben



3.7. ábra. Wilson (1992) adatai szerint a kutatók összesen 1 413 000 fajt írtak le; a fajok leg-többje a rovarok közé tartozik



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)

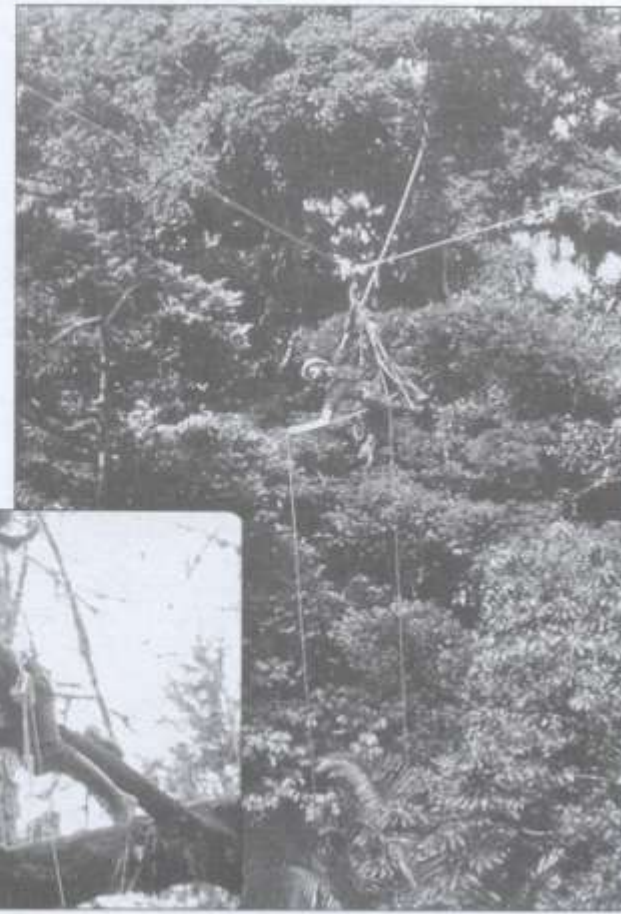
A gerincesek csak összehasonlítás végett szerepelnek az ábrán. Az eddig még le nem írt fajok számának becslése különösen a mikroorganizmusok esetében erősen spekulatív. A leírt fajok száma könnyen elérheti majd az 5-10 milliót, de egyesek szerint akár a 30-150 milliót is.

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

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

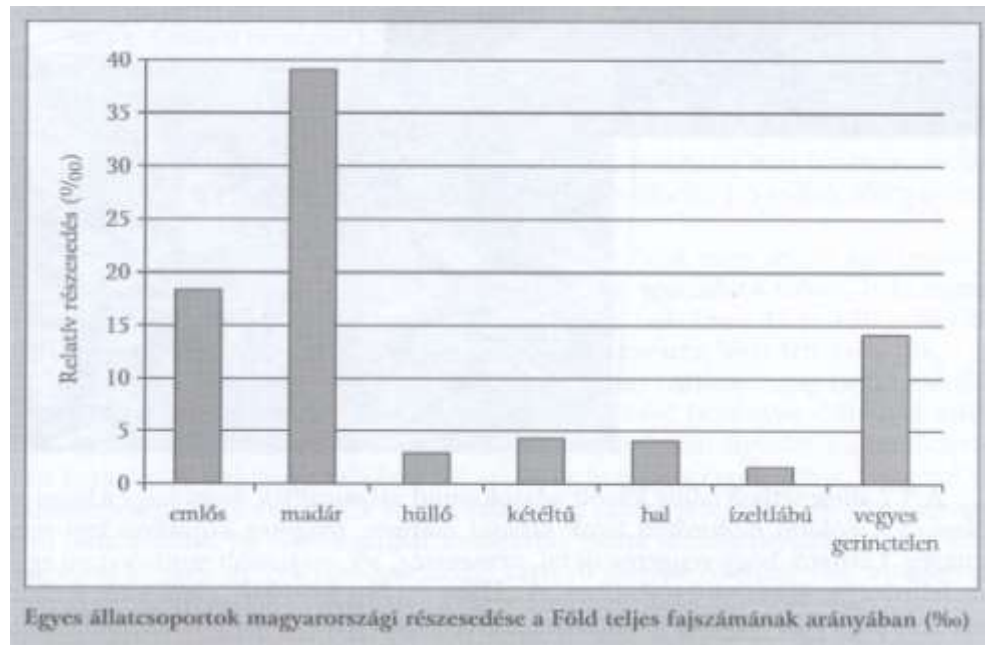


Egy mélytengeri hőforrás életközösségének részlete (Fotó: Kristoff, E./National Geography Image Collection)

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.

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



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

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 a résztvevők részesülnek – Externáliák – szennyvíz/szemét ...

Piacelégtelenség – egyes csoportok előnyök a forrásfelhasználásban a társadalom kárára

A károk figyelembevétele a költség-haszon számításnál – olajfinomító

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

ÉRTÉKET KELL ADNI!

Közlegelő tragédiája

Adott egy közlegelő, amely tíz tehenet tud eltartani, és így mindegyik tehén tíz liter tejet ad.

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 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.

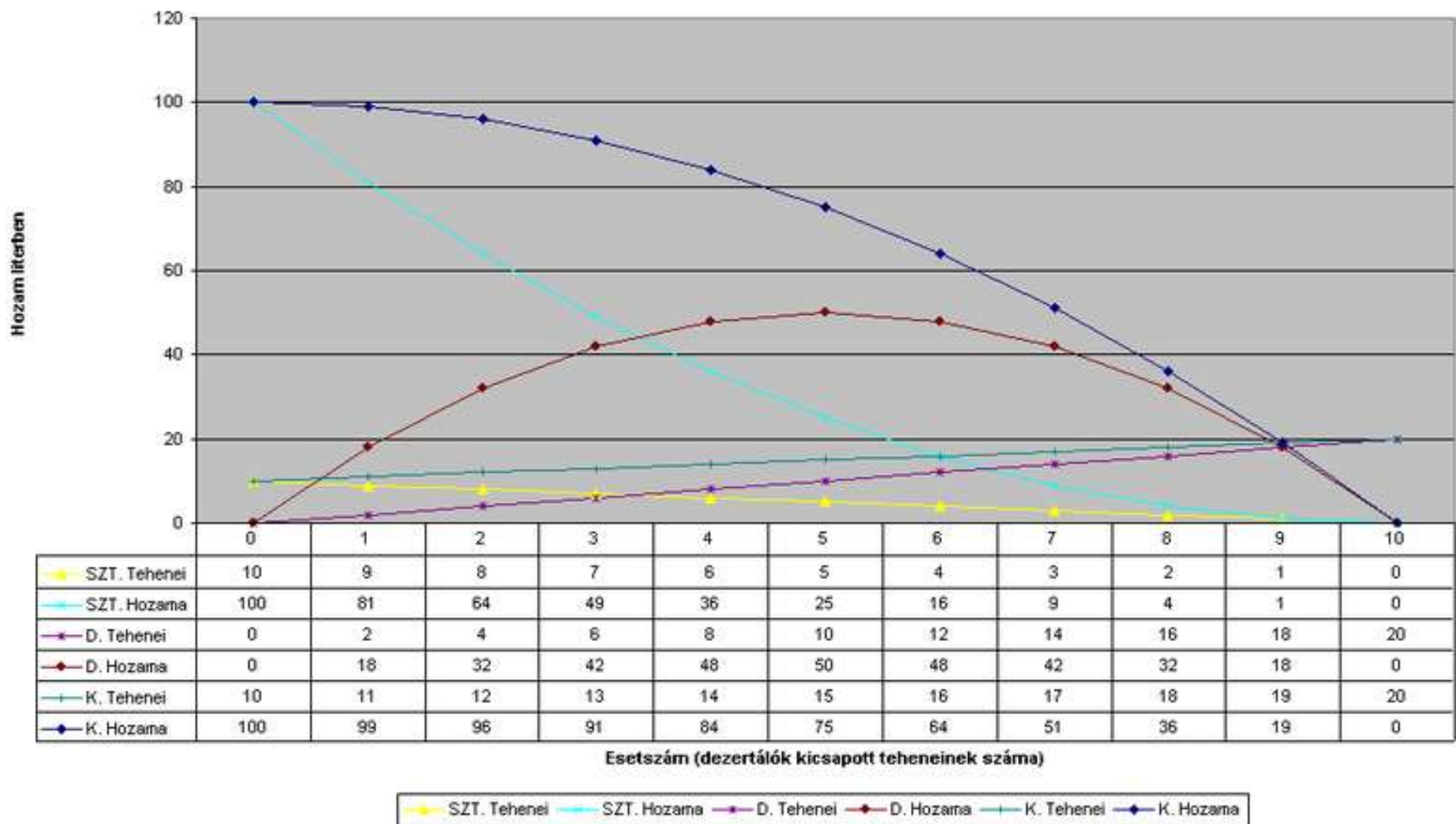
Végül, amikor már nyolc gazda tart két tehenet, a kététehenes gazdák csak négy liter tejet kapnak az eredeti tízhez képest. (A kilencedik gazda már nem nyerne semmit egy második tehénnel.)

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

Közlegelők tragédiája



Költség-haszon elemzések – Környezeti hatástanulmány

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

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 millió \$), mint a három tevékenység együttes fenntartása.

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 – nőtt a GDP, de a természeti kár nem ismert



Természeti erőforrások és GDP

ISEW – Index of Sustainable Economic Welfare

Fenntartható gazdasági jólét mutatószáma

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

Lehet-e értéket adni mindennek ?

- Miként lehet mérni egy gyönyörű táj értékét
- Korruptió melegágya

- Közvetlen használati értékek (magánjavak)
- Közvetett használati értékek (közjavak)
- Potenciális érték
- Létezési érték

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: $200 \cdot 80\$$ ->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

...antizim és ivóvíz... természetes energiatárolás a tűzifa és a (szárított) trágya. Ezeknek az erőforrásoknak úgy lehet meghatározni a fogyasztási értékét, hogy kiszámoljuk, mennyibe kerülne a természeti környezetből származó erőforrások kiváltása benzinnel vagy más tüzelőanyaggal. A Föld sok területén már kimerítették a helyi erőforrásokat, a lakosok pedig képtelenek megvásárolni a szükséges tüzelőanyagot. Ez a helyzet a „szegények energiaválsága”. A szegények egyre messzebbre szerzik be a tüzelőt, és így a lakóhelyek körül növekszik a leirtott, fátlan terület. A múltban az emberek az erőforrások fel-

4.2. ábra. A helyi lakosok által leginkább igényelt természeti erőforrás a tűzifa, különösen Afrikában és Ázsiában (Fotó: Yosef Hadar, World Bank Photo)
A képen egy aprót gyűjtő asszony látható Burkina Fasóban.



4.3. ábra. A természetes anyagok felhasználásának lehetőségei (Fotó: Catherine Pringle/Biological Photo Service és Richard Primack)
a) A kínai orvosok a különböző növényi anyagok és más természetes alapanyagok szűres villantrékát használják. b) A vadon élő állatok – például az ilyen vadállatok – a világ sok országában a lakosság egyik fontos fehérjeforrását adják.

közvetlen használati érték (magánjavak)

Fogyasztói használati érték – pénz nélküli – vadhús – gyógyszer (80%-a a világ népességének)

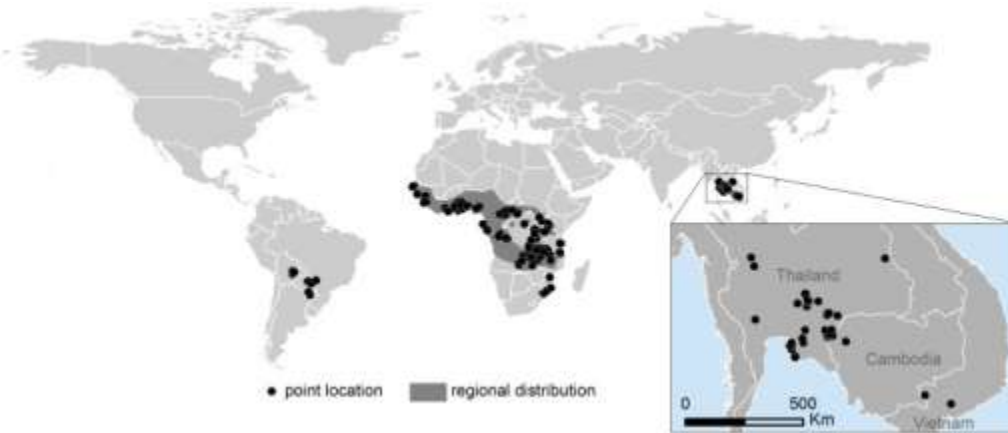
Termelői használati érték – kaszkarabokor 1 millió a felvásárlás, de 75 millió a gyógyszer (hasajtó) eladási ára

USA GDP 4.5% ebből

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

- tenyészállatok, növények
- biológiai növényvédelem – kasszava-lisztbogár
- gyógyszerek – madagaszkári rózsameténg – leukémia és vérrák ellen – szabadalmi díjak

kasszava-lisztbogár



Kasszava (manióka) gyökér

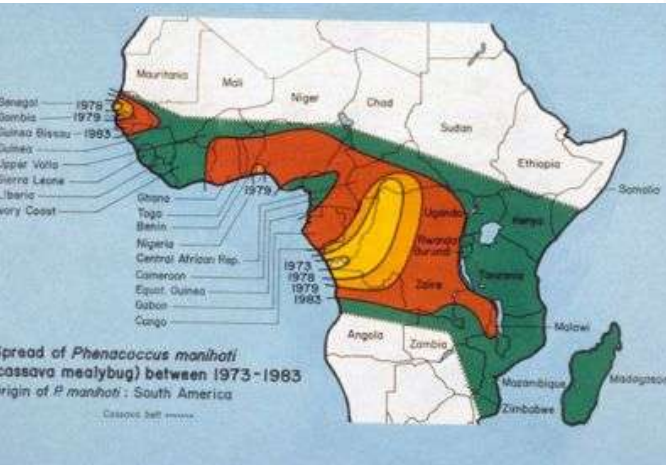
Betelepítették Afrikába

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 *Aponagyris 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



(f) *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

(v) *Anagyris lopezi*



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

4.3. ábra. Fa és erdei termékek kitermelése

a) Sok trópusi országban a fakitermelés fontos jövedelemforrás. A képen egy nagyon szűk elterjedtségű araukáriafélét termelnek ki Chilében. (Fotó: Aljeandro Frid)

b) Az erdei termékek helyi és gyakran nemzetgazdasági szempontból is fontos jövedelmet jelentenek. Sok vidéki embernek jelent jövedelmekiegészítést az erdőben gyűjtött termékek piaci értékesítése. A képen egy Sarawak szigetén (Malajzia) vadmézet és gyümölcsöt áruló család látható. (Fotó: Richard Primack)

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

– közjavak – haszon nélkül, hogy be kellene takarítani

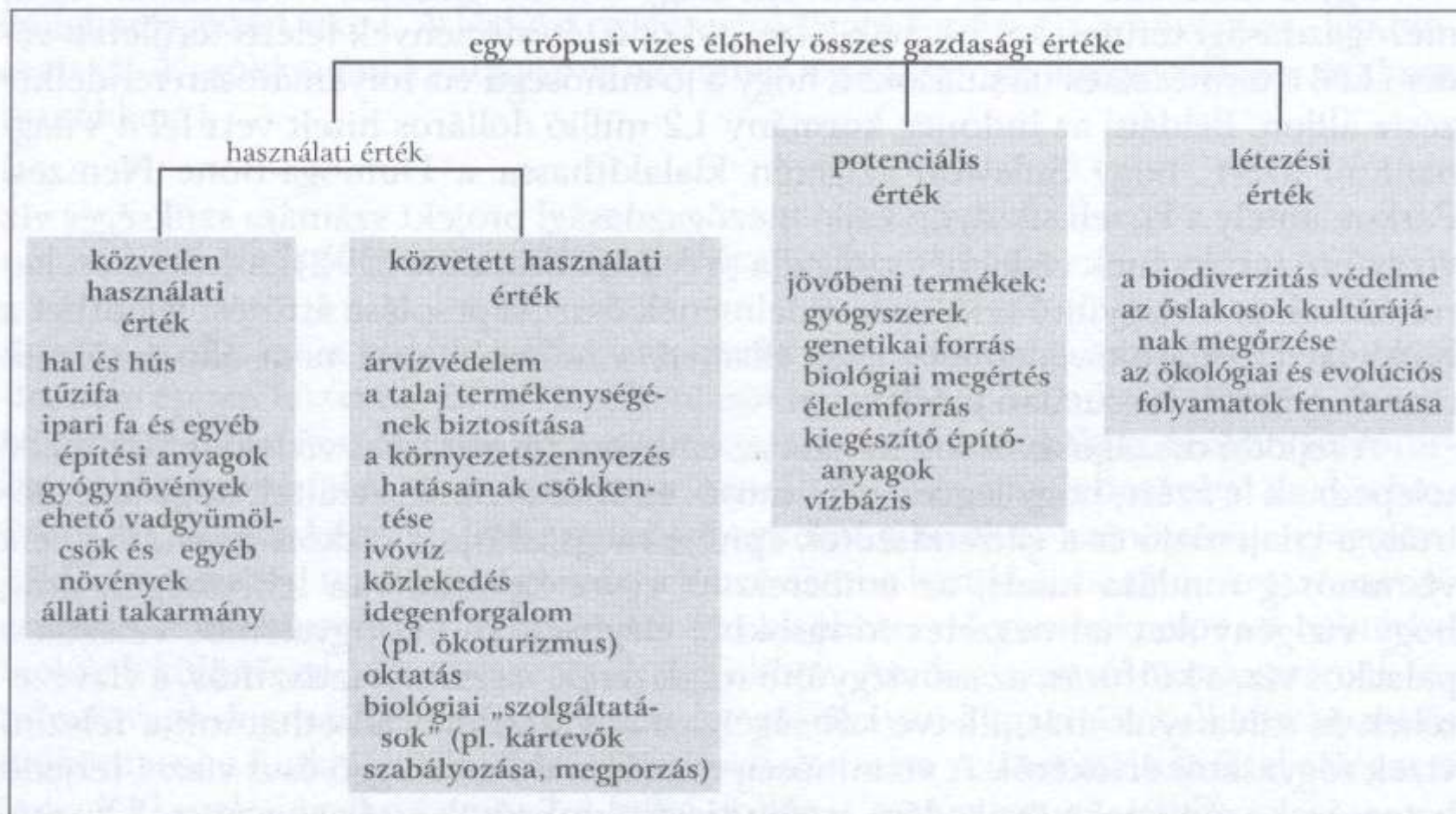
Erdők - erózió

- Nem-fogyasztói használati érték – Ökoszisztéma szolgáltatások- beporzó rovarok- víztisztítás CO2 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.



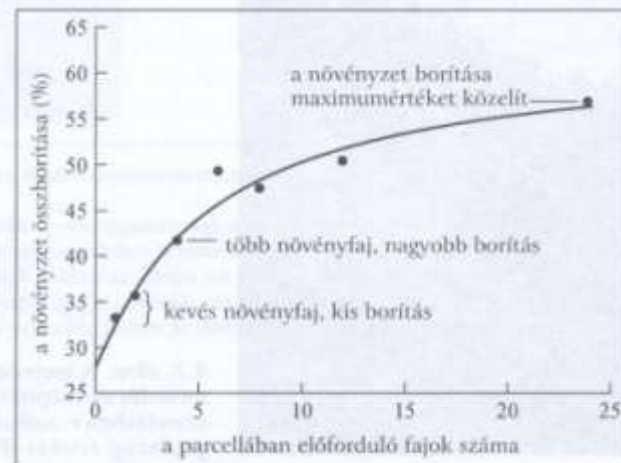
4.8. ábra. Az öntözéses gazdálkodás által megszüntetett trópusi vizes élőhely gazdasági értékelése (Barbier 1993 nyomán)

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 produktíót.



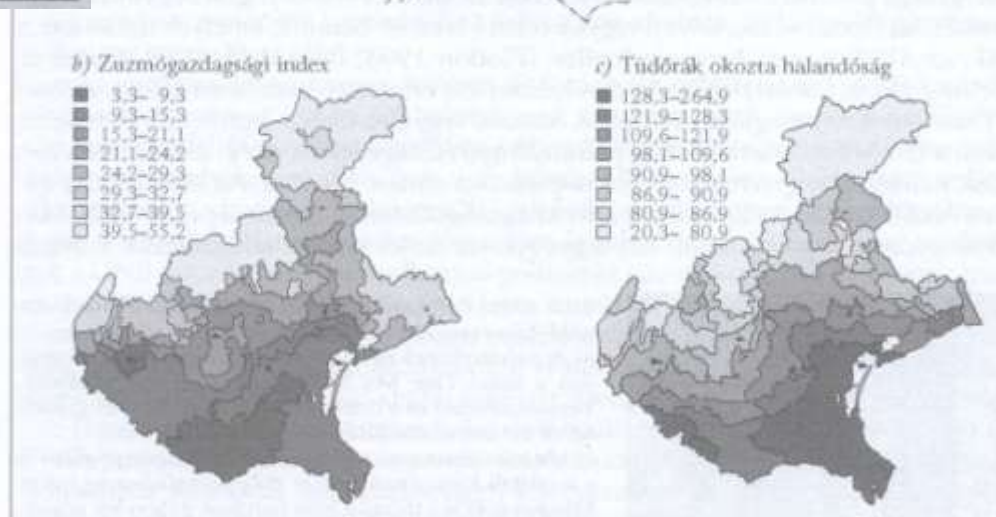
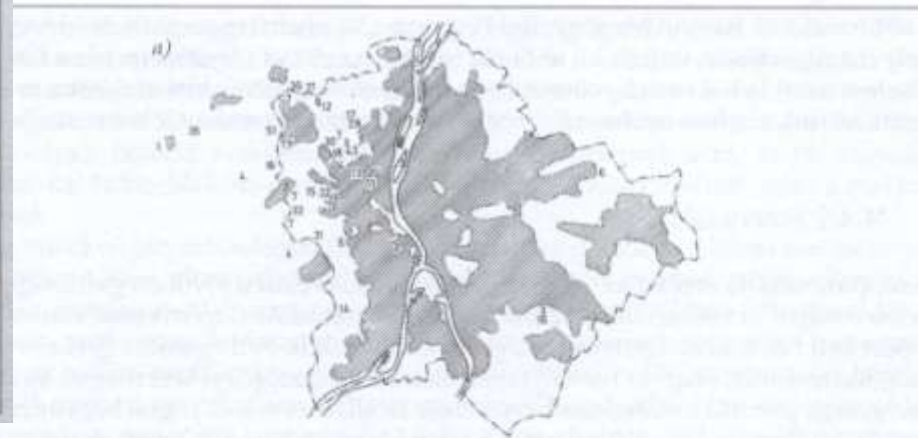
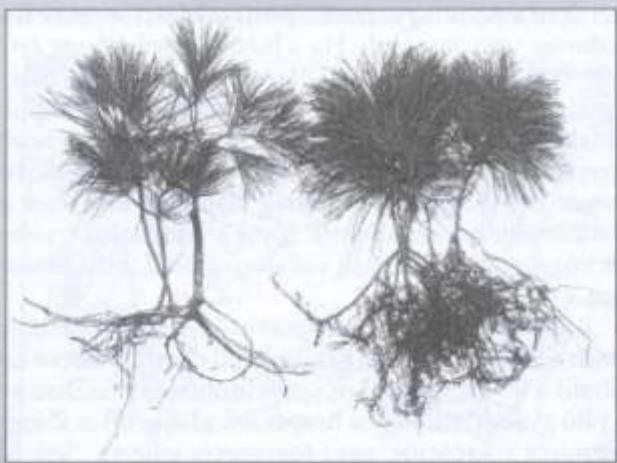
4.7. ábra. A meredek hegyoldalakon végrehajtott faki-termelés és útépités intenzív talajerózióhoz és földcsuszamláshoz vezethet, ami jelentősen csökkenti az erdők gazdasági értékét (Fotó: Richard Primack)

Közvetett használati érték

- fajok közötti kapcsolat
- tudományos, környezeti jelzők

A mikorrhiza jelenléte jelentősen hozzájárul legtöbb fafaunk növekedéséhez és egészségéhez

A kép bal oldalán látható vészna fenyőcsemetének nincsen mikorrhizája, míg a jobb oldalon látható, szépen fejlett csemete gyökerén jól fejlett mikorrhiza látható.



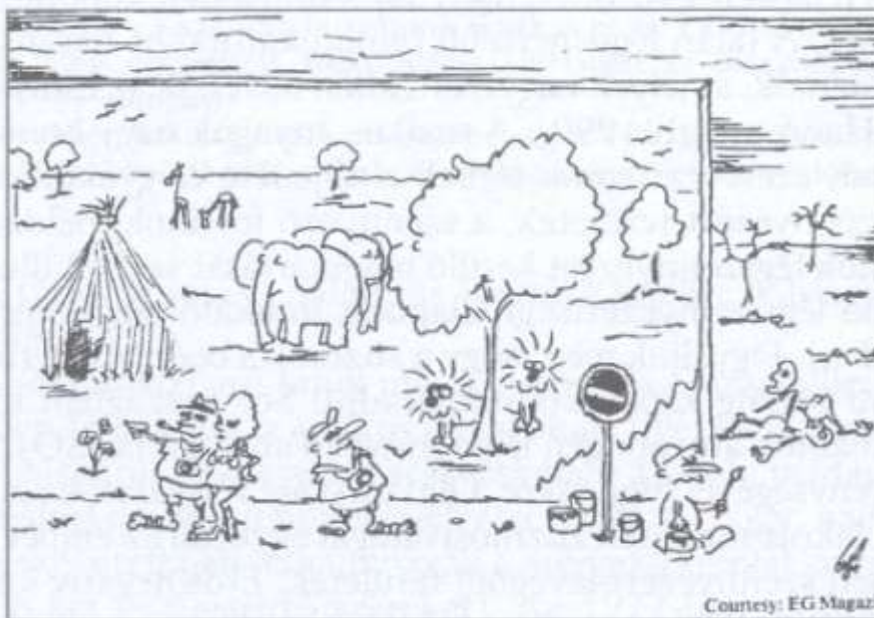
4.10. ábra A zuzmók elterjedése, a légszennyezettség és az egészségkárosodás kapcsolata
a) Budapest és környékének zuzmótérképe - a számok fajszámok (Farkas et al. 1995 alapján)
b) Zuzmógazdagsági index (epifita fajok összesített frekvenciái) 1991-ben az olaszországi Veneto régióban (Cislaghi & Nimis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

Közvetett használati érték

- rekreáció

■

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 ültetvényyszerűen termesztik a páfrányfenyőt a leveléből kinyerhető értékes gyógyszeralapanyag miatt. Minden évben a törzsön friss hajtások és levelek nőnek, amelyeket learatnak.

potenciális érték

gyógyszer, tisztafa-rák,
ginkgo- keringés, PCR
enzim



Egy mélytengeri hóforrás 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 hóforrások 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 19\$-t felajánlanának a fehérfejű rétisas védelmére (5 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 fennmaradjon (Fotó: Jessie Cohen, National Zoological Park)

4.12. ábra. A legtöbb ember számára egy másik faj egyedével való találkozás új tapasztalatot adó, fel-emelő élmény (Fotó: Scott Kraus, New England Aquarium)
A képen látható emberek egy halászhálóban fennakadt bálnát „üd-vözölnek”. A háléhoz rögzített bója tette lehetővé, hogy kiszabadításáig a hálta 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.

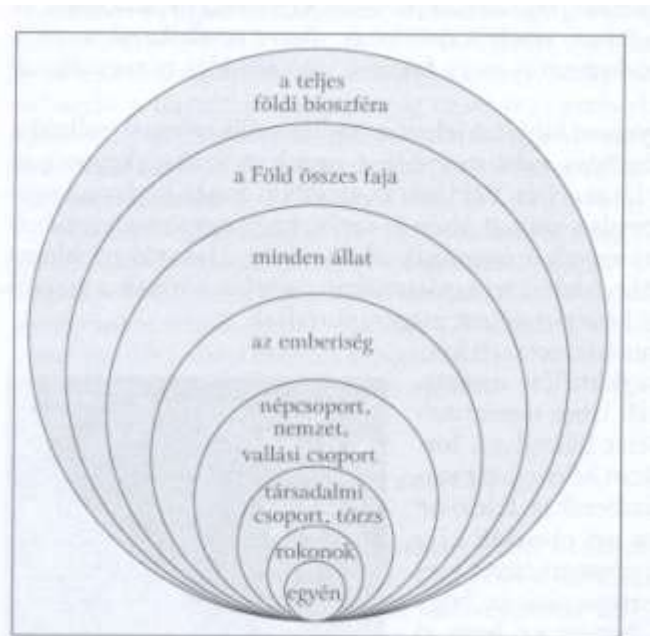


Etikai értékek

Minden fajnak van joga az élethez <-> értékesebb



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



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



Deep Ecology

Életszínvonalhoz 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 természetben	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 kelő tiszteletével lehet használni
Az anyagi gyarapodás a hangsúlyos	A spirituális, etikai „jólét” a hangsúlyos
Erős központi kormányzat	Biológiaiilag értelmes régiók szerint kialakított helyi közigazgatás

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 (USA Zöldségválozatok 97%-a)

- Kihalás
- Vadon kihalt
- Helyileg kihalt
- Ökológiai értelemben kihalt

Speciáció- 1 millió évenként 1 család

Kihalás sebessége a földtörténeti múltban

Természetes kihalások, 5 átlagosan 27 millió évig tartó

Ordovicium 50%

Devon 30%

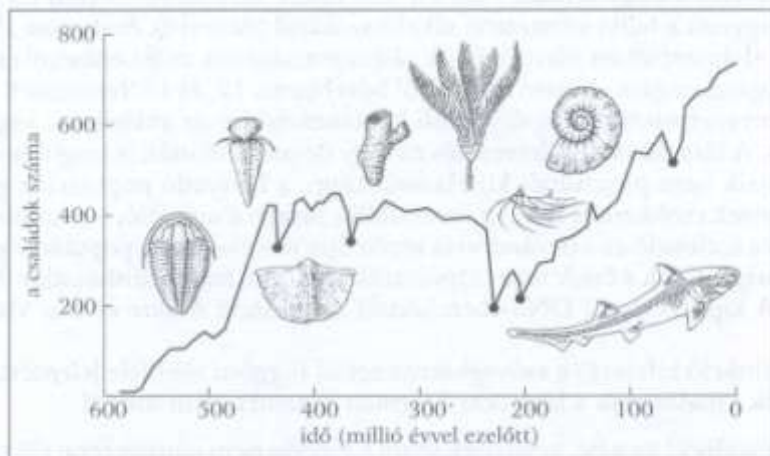
Perm (250 millió évvel ezelőtt) 95% a tengerifajoknak – legjelentősebb 50 millió év a pótláshoz

Triász 35%

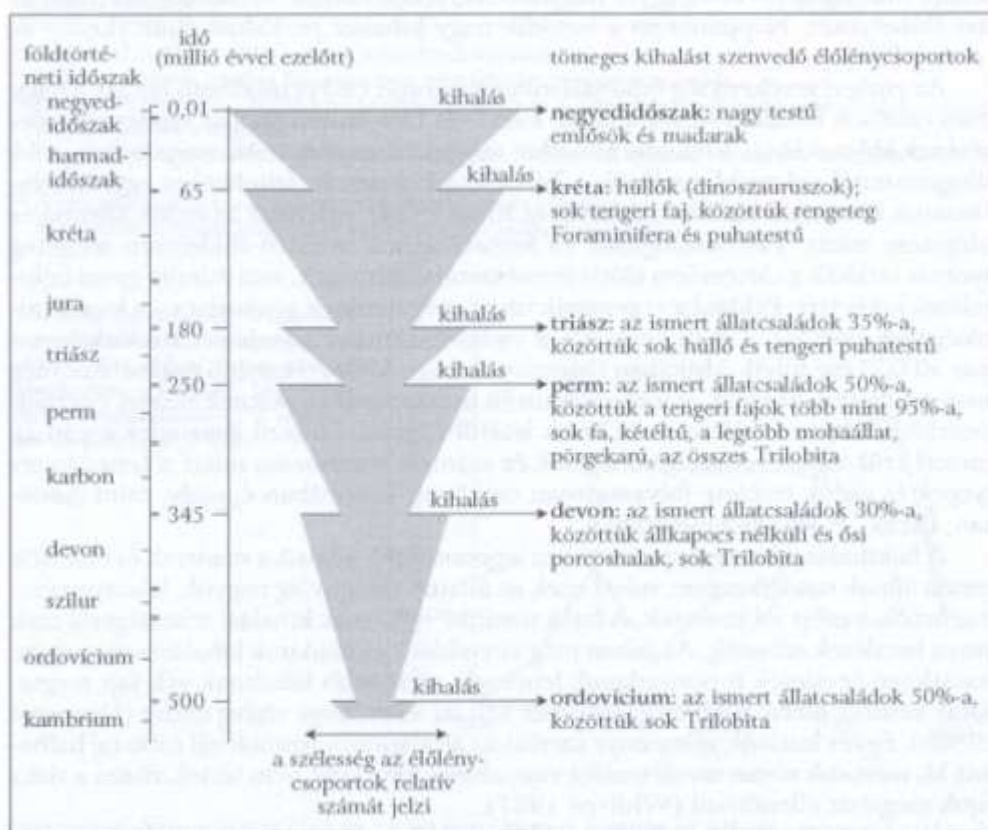
Kréta

Negyedidőszak már az ember is benne volt

Napjainkban a 6. kihalási periódus



5.1. ábra. A tengeri élőlény-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)

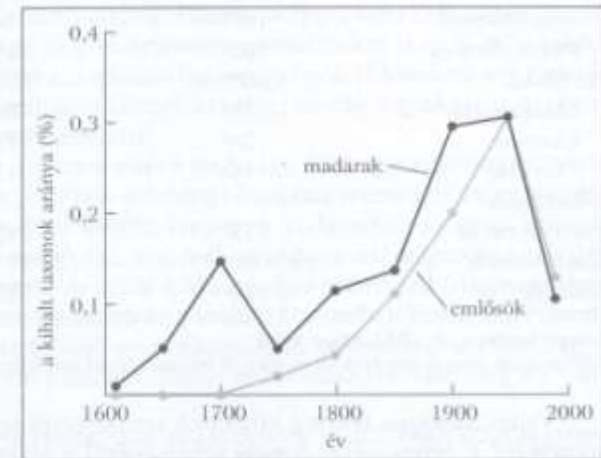


5.2. ábra. Kihalási időszakok

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 eljegesedés idejére 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)



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

1600-tól vannak adatok emlősök és madarak esetében

1600-1700 között 10 évente

1750-1850 között évente

kihalással fenyegetett az emlősök és madarak 11%-a

Természetes kipusztulás üteme, 10 millió fajjal számolva, évenként 1-10 faj
Csak 1850-1950 között 100 madár emlős faj pusztult ki, 1000-szer több faj ki, mint a természetes pusztulás e fajok esetében

Fajképződés lassabb ütemű

5.1. táblázat. Az 1600-tól napjainkig dokumentált fajkihalások

Taxon	Dokumentált fajkipusztulások ^a				Becsült fajsza m	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 vesztes foyásnak indultak, a kutatók szerint sok kétéltűfaj a kihalás szélén van.

^d A megadott számok elsősorban Észak-Amerikára és Hawaiiira jellemzőek.

^e A megadott számok alfajokat és változatokat is magukban foglalnak.

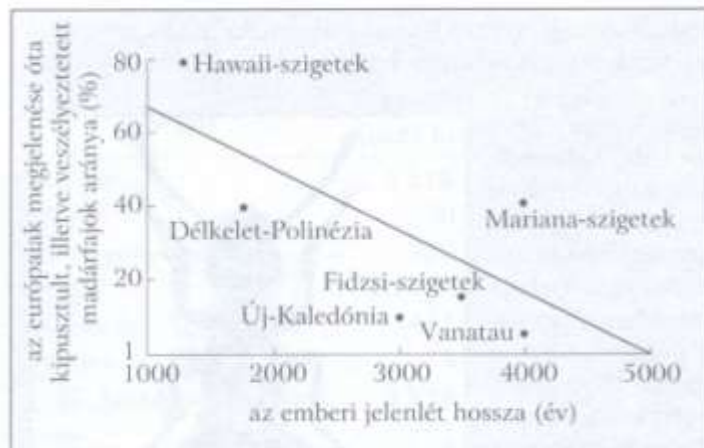
5.2. táblázat. Kihalással fenyegetett fajok száma a fontosabb növény- és állatcsoportok és néhány kiemelt rend és család példáján

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.

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



Régió	Terület (ezer km ²)	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

PI. 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

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

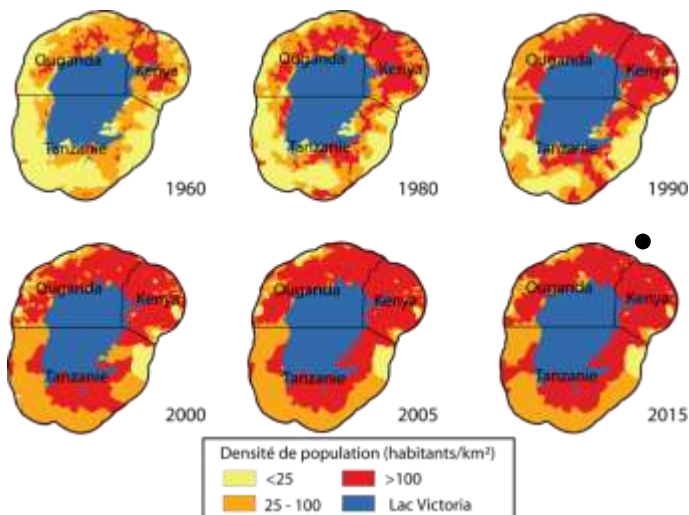
Stefen sziget, Új-Zéland földi álfakusz – világítótorny őr macskája



Viktória tó – nílusi sügér

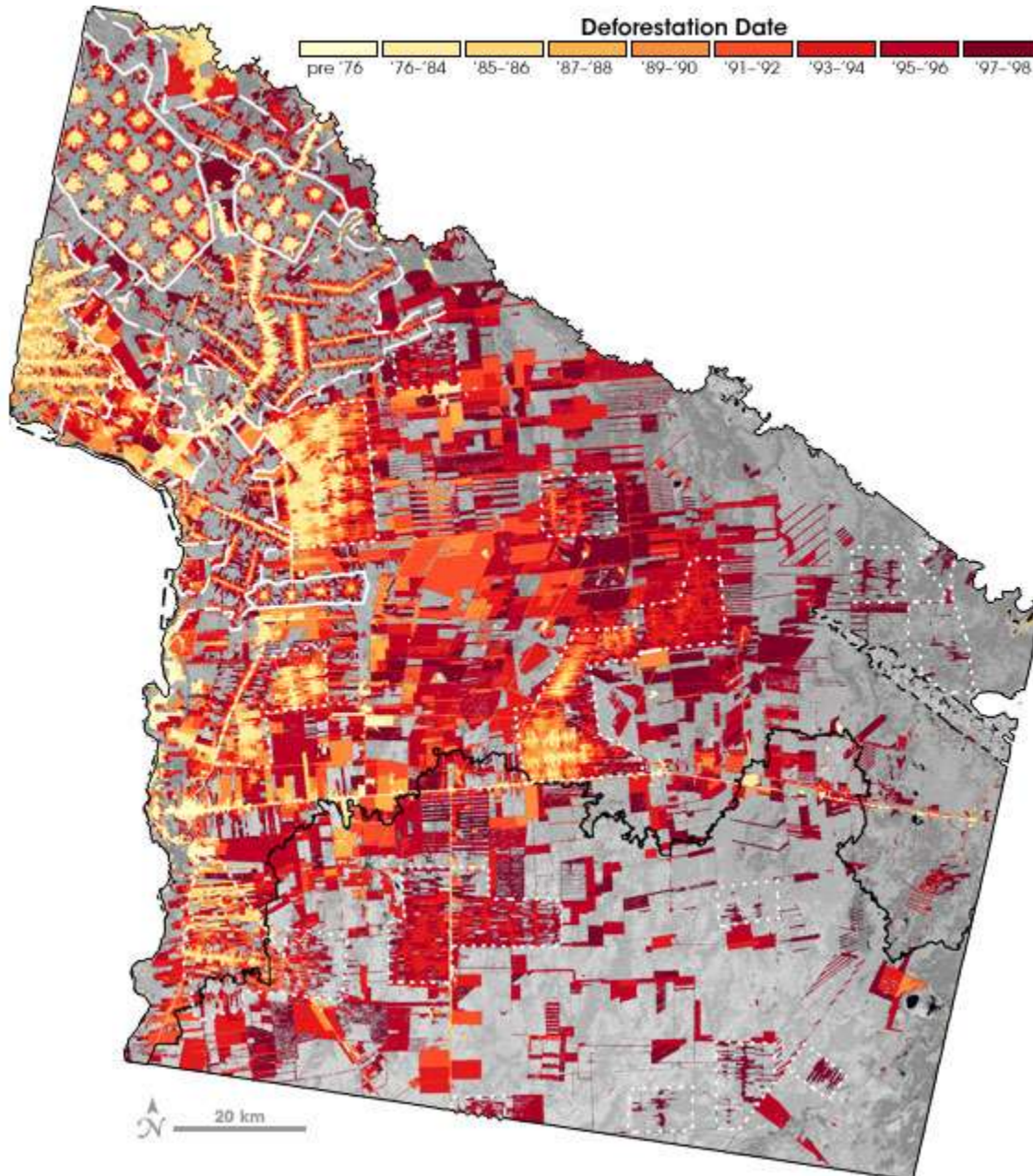


- 400 bennszülött halfaj
- Nílusi sügér betelepítése 1954-1960-tól
- 1978-ban a fogások 2% nílusi sügér, 1986-ban 80%
- Bennszülött halfajok tömeges eltűnése
- Vízvirágzások gyakoriságának növekedése – anaerob viszonyok már 25 m mélységben, korábban 60 m-nél még oxigén dús, vízi jácint megjelenése



- 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

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

PI.UK ismert élőhelyek 67%-a elpusztult

Kihalással való fenyegetettség

Feketelábú görény esete:

- prérikutyák, zsákmány, számának drámai csökkenése
- 1970 az utolsó ismert vadon élő kolónia kihalt
- 1970 közepén tenyésztés hat egyedből négy elpusztult a szopornyica oltás után
- Újabbak a még szabadon élők közül, beltenyészteti 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)



Kihalással való fenyegetettség



- Kis areájú fajok
- Egy vagy kevés populációval rendelkező fajok
- Kis populációk
- Csökkenő populációk
- Kis egyedsűrűségű
- Nagy territóriumu
- Nagy testméretű
- Rosszul terjedő
- Vándorló
- Kis genetikai diverzitású
- Speciális élőhely igényű
- K-stratégisták
- Kolóniában élők
- 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

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

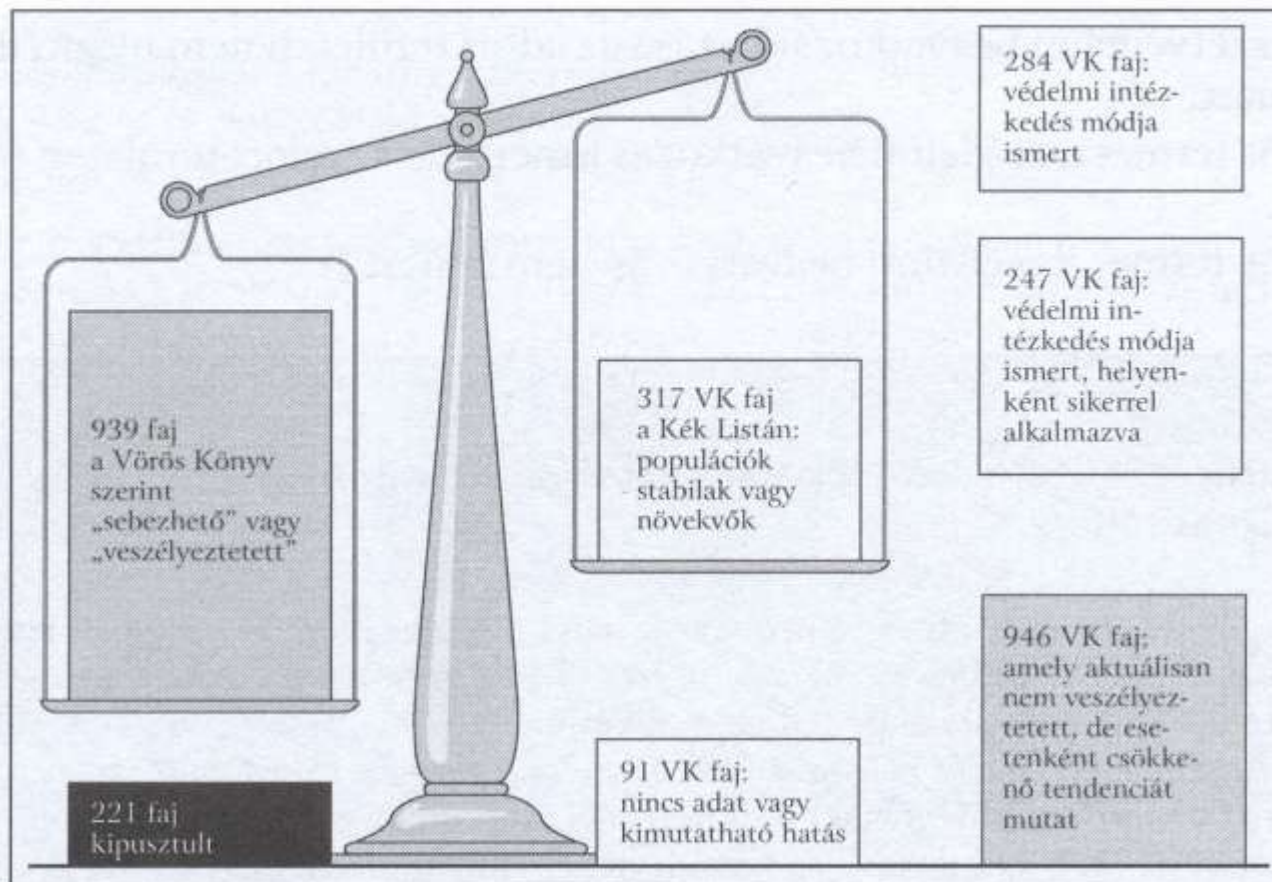
- Különösen veszélyeztetett, 50% esély a kipusztulásra 10 év, 3 generáció
- Veszélyeztetett, 20 %, 20 év 5 generáció
- Sebezhető, 10% 100 év

Különösen veszélyeztetett

- 250 egyed
- szap.egyed 50
- 80%-os csökkenés 10év
- 100km² kisebb elterjedés
- élőhely pusztulás
- kereskedelmi hasznosítás

Vörös lista – Vörös könyv

Kéklista



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.

Élőhelyek pusztulása, fragmentációja és leromlása

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

Emberi tényező

- Európa 15%-a maradt természetes
- 150 év, 1 milliárd-6 milliárd ember

Fokozott forráshasználat

Fejlődő országok-növekvő instabilitás-rövid távú használat

7.1. táblázat. Fajkihalást és kihalással veszélyeztetettséget okozó tényezők

Csoport	Az egyes okok fontossága (%) ^a					Ismeretlen
	Élőhelypusztulás	Túlzott hasznosítás ^b	Fajok behurcolása	Ragadozók	Egyéb	
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.

Square kilometres of forest lost annually



Esőerdők pusztulása

Évente közel másfél
Magyarországnyi terület
csökkenés

Farmerek 61%

Fakitermelés 21%

Marhalegelő 11%

Ültetvény 7%

Hamburger

Thaiföld takarmány – 100 eHa-
1 millio Ha 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)

c) Legelővé alakított, leégetett erdő Amazóniában. Hatalmas erdőterületet pusztítanak így el. (Fotó: The Woods Hole Research Center)



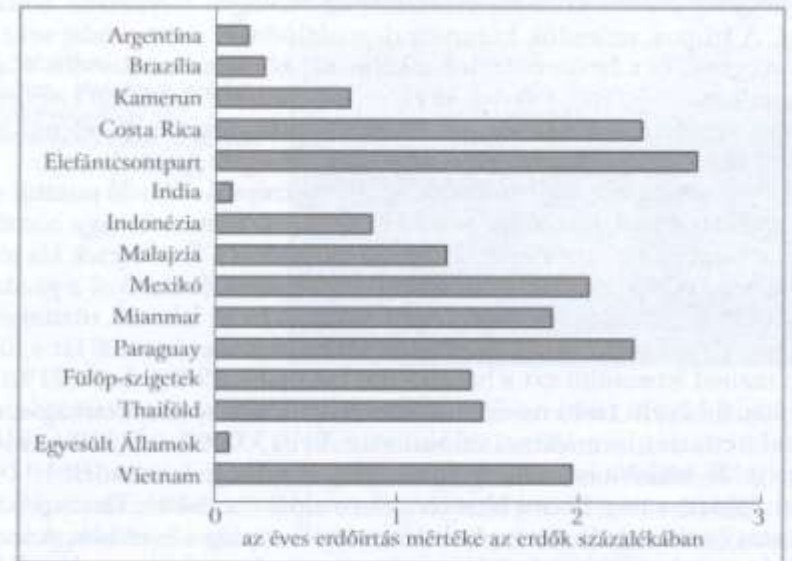
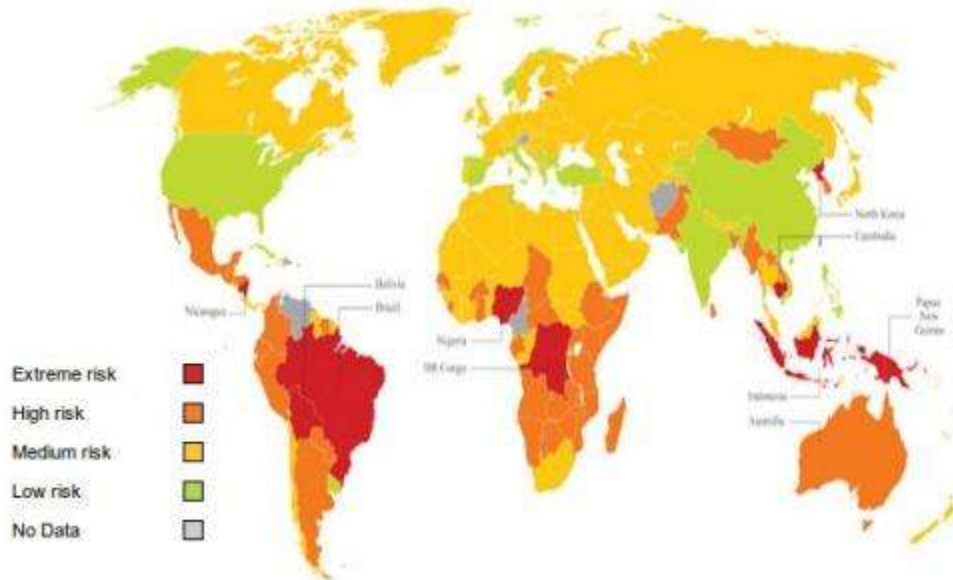
Ország	Megmaradt őserdő (1000 ha)	Élőhelyvesztés (%)
Afrika		
Gambia	122	89
Ghána	4 254	82
Kenya	2 274	71
Madagaszkár	13 049	75
Ruanda	184	80
Zaire	83 255	57
Zimbabwe	17 169	56
Ázsia		
Banglades	482	96
India	49 929	78
Indonézia	60 403	51
Malajzia	18 008	42
Mianmar	24 131	64
Fülöp-szigetek	<1000	97
Sri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

Forrás: WRI/UNEP/UNDP 1994

Trópusi erdők – Dél-Amerikán kívül is jelentős csökkenések:

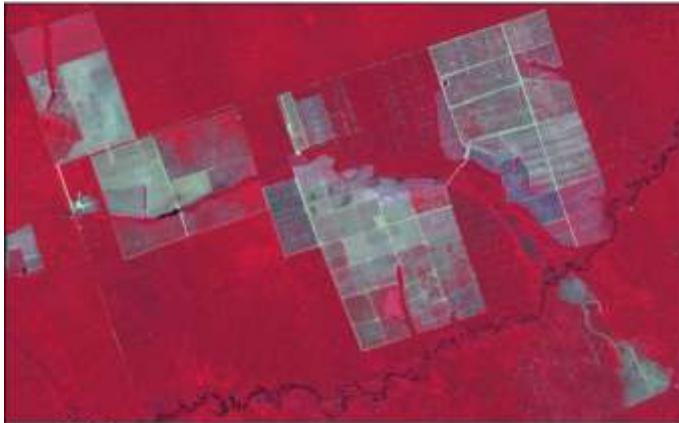
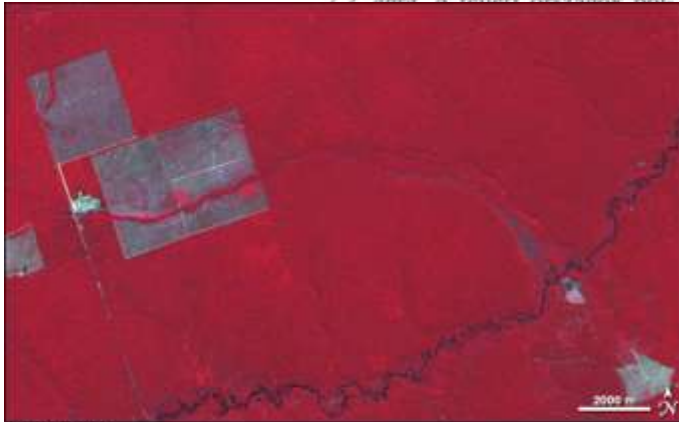
Ázsiában jelentős csökkenés (Banglades, Sri Lanka, Vietnám, „pozitív” helyzet Malajzia, Indonézia)

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



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

Esőerdők pusztulása



http://environment.nationalgeographic.com/environment/photos/rainforest-deforestation/#/rio-chagres-valley_358_600x450.jpg

Fokozott forráshasználat a fejlett országokban
USA az indiai átlag polgárhoz képest:

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

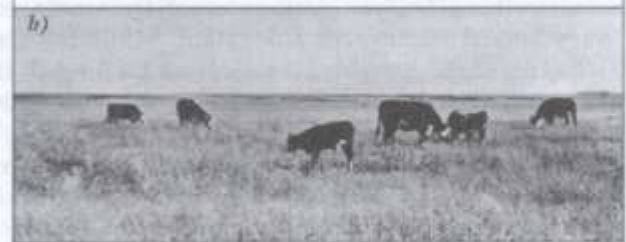
Gyeppek

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



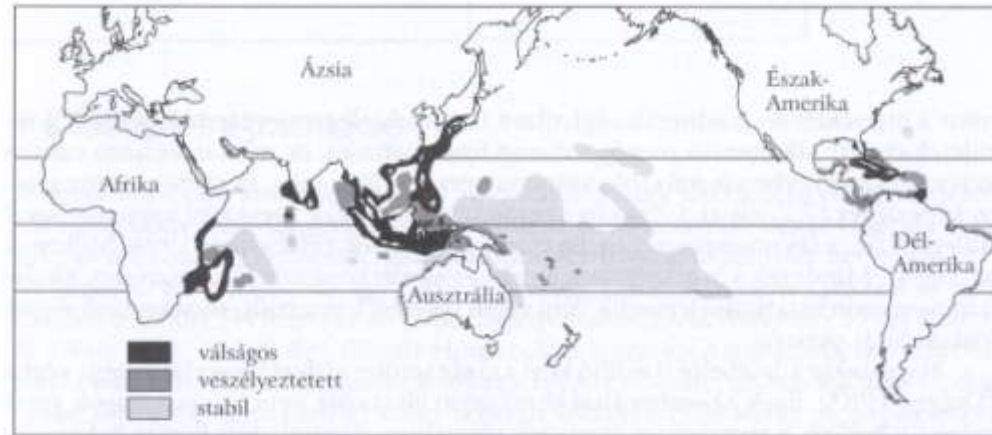
c) Sivatagnak tűnő, túllegeltetett füves puszta. Az őshonos fajok már kipusztultak. (A fotókért köszönettel tartozunk: U. S. Fish and Wildlife Service, U. S. Forest Service)



Vízi és vizes élőhelyek

Mangrove

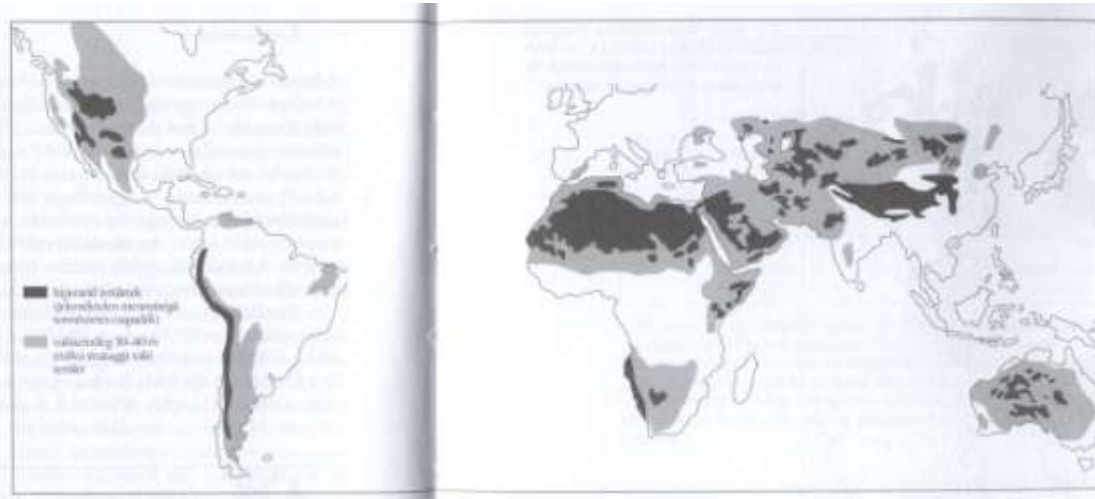
Korallzátonyok



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 korallak.

Elsivatagodás

7.7. ábra. A Föld arid régióiban 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

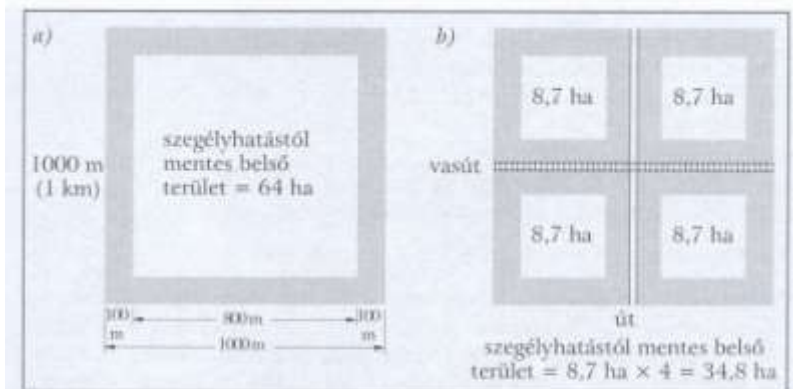
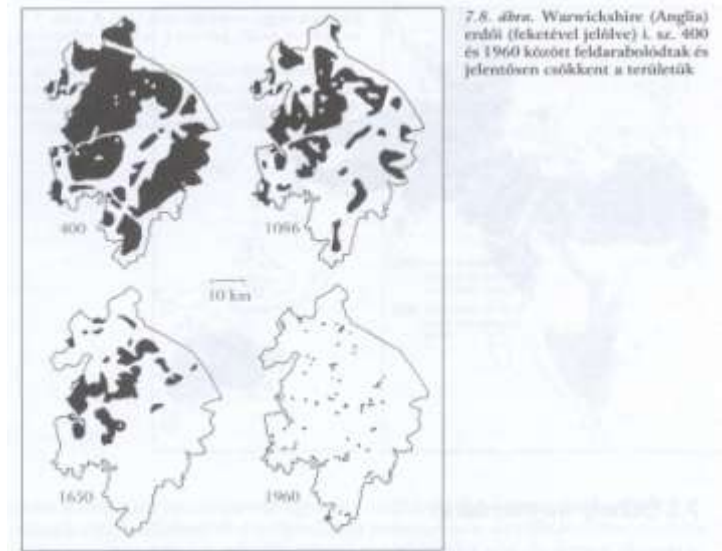
Diszperzió és fragmentáció

Szegélyhatás

- mikroklimatikus
- tűzveszély
- fajok közötti kapcsolatok

Erdei madarak
állománycsökkenése US

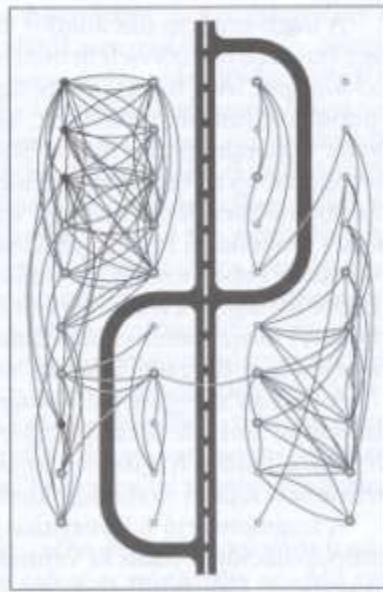
Ganajtúró bogarak
Amazóniában



7.10. 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 felszkelésre alkalmas terület marad. b) A védett területen áthaladó út és vasút megépítése a csekély területvesztés ellenére az alkalmas felszkelőhelyek közel felét megszünteti.

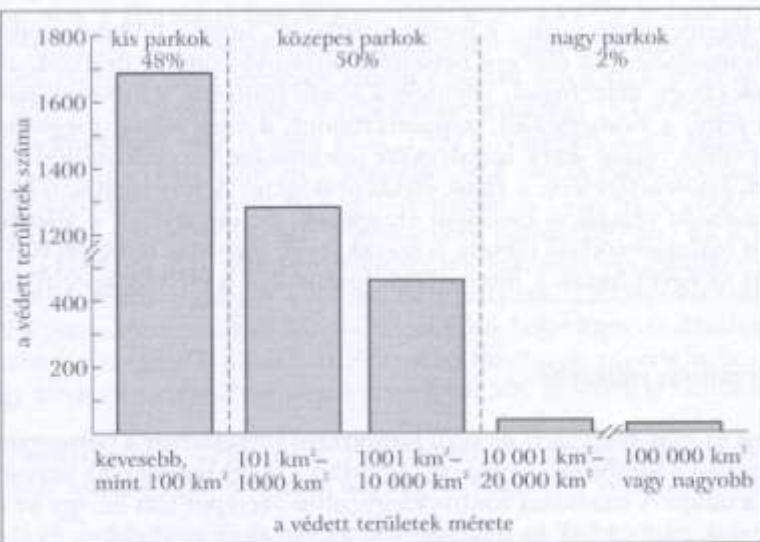
7.11. ábra. Az utak és pihenőhelyek mozgásukban gátolják az erdei bogárfajokat, gyakorlatilag két alpopulációt alakítanak ki (Mader 1984 alapján)

A pontok olyan talajcsapdát mutatnak, amelyben 100-nál több egyedét találták, a kettős körrel jelzett csapdában 50 és 100 közötti egyed volt, a körrel jelzetten pedig az adott bogárfaj 20 és 50 közötti egyedét találták meg. A vonalak az elfogott bogarak mozgását mutatják.



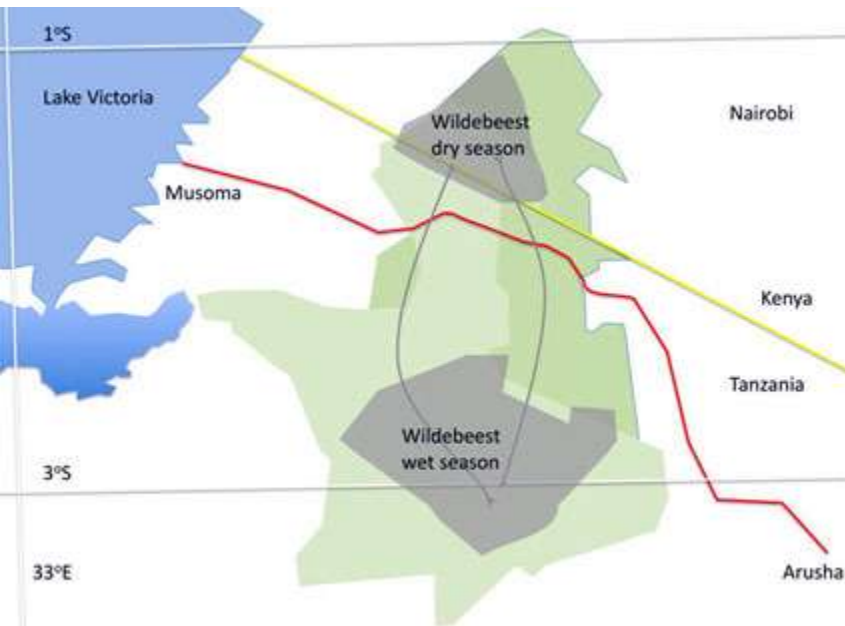
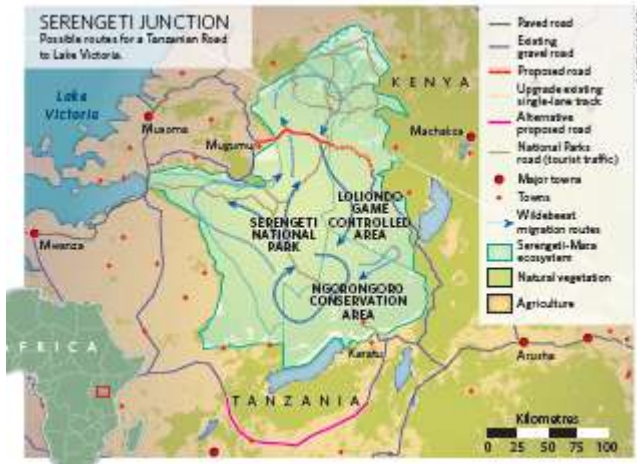
pó, macska stb.) zsákmányává válhatnak. Egy 100 méter széles szántó sok gerinctelen faj számára leküzdhetetlen akadályt jelent. Azzal, hogy az emlősök terjedése korlátozott, sok általuk terjesztett húsos gyümölcsrel vagy ragadós természettel rendelkező növényfaj terjedése is korlátozódik (Santos & Telleria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

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



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.)

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

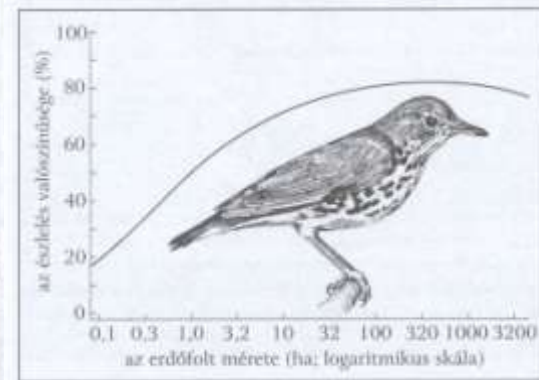


Útépítés terve Tanzániában a Serengetin keresztül – A világ egyik legjelentősebb állatvándorlási útjának veszélyeztetése

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.

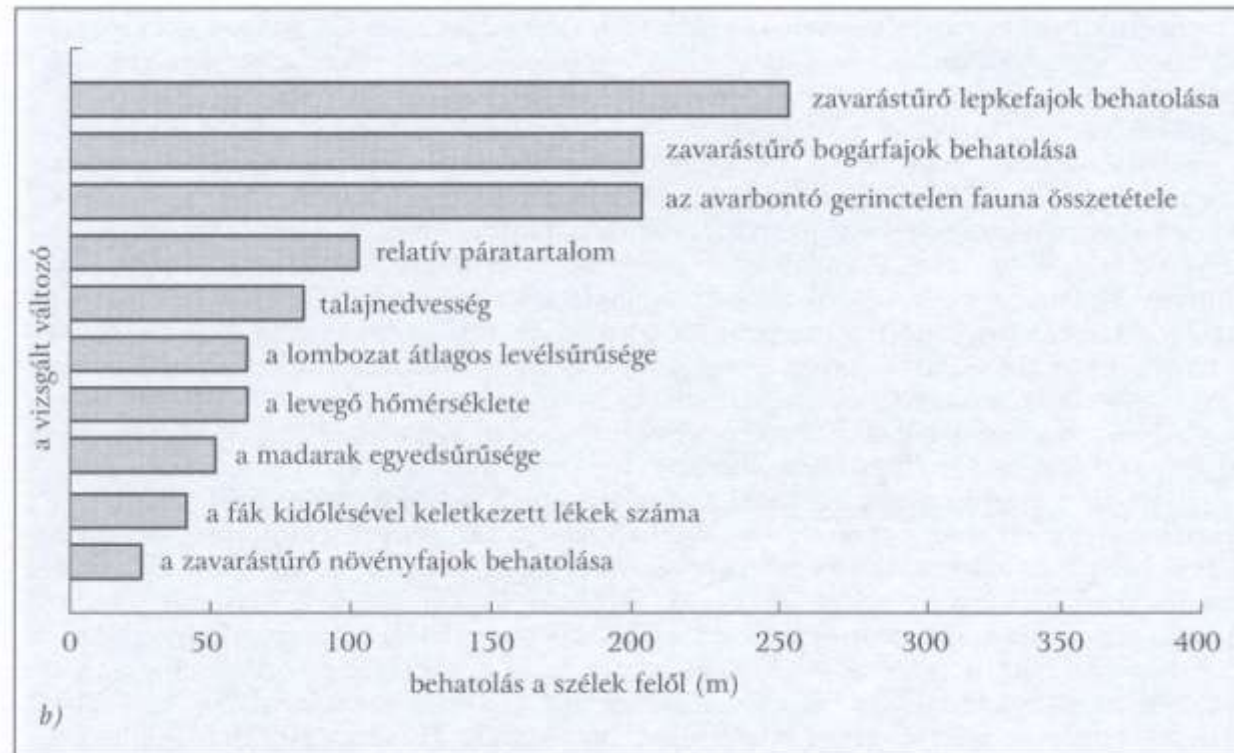
b) Az élőhely-fragmentáció miatt kialakuló szegélyhatások hatótávolsága egy amazóniai esőerdőben. Például a zavarástűrő lepkék a szegély felől 250 m-re vándorolnak be az erdőbe.



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:

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



■

Élőhelyleromlás
Alomgyűjtés, vadkár

Peszticidek

Vízszennyezés

Légszennyezés

Globális klímaváltozás

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.



Tömeges halpusztulás a Tiszán
(Fotó: NIMFEA Természetvédelmi Egyesület)

Túlhasznosítás

Már a lőfegyver előtt is jelentős

- momo madár fejdísz Hawaii
- nagytestű emlősök
- nagytestű madarak Moa Új-Zéland
- Dodo



Felbomlott önszabályozás

- díszállat kereskedelem (10 milliárd \$), díszhal 500-600 millió egyed

bálnák

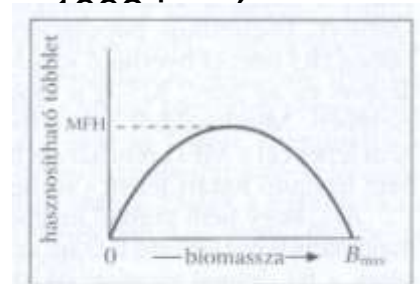
Maximálisan fenntartható hozam (MFH)

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

Véletlen befogások –teknősök, 44000 albatrosz/év „long line”.
Nincs táplálék a túlhalászat miatt

173 millió óvszer Németorsz. 4 tonna korpafű bele

tőkehal, ivarérettség 2 évvel vissza.

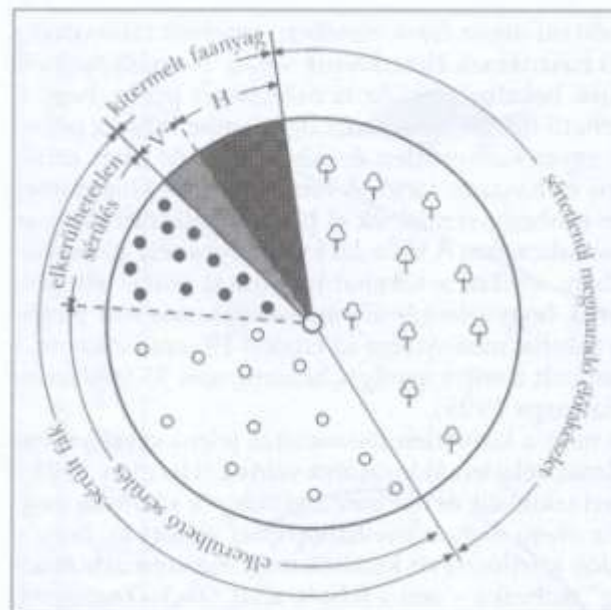


8.2. ábra. A hasznosítható többlet (a mortalitáson felüli, hasznosítható biomassza) és az összes biomassza közötti elméleti összefüggés megadja a maximális fenntartható hozam (MFH) értékét (Sutherland & Reynolds 1998 alapján)

8.1. táblázat. A nemzetközi kereskedelemben kiemelten szereplő élőlénycsoportok

Élőlénycsoport	Éves forgalom	Megjegyzések
főemlősök	25–30 ezer egyed	leginkább orvosi kísérletekhez, de házi kedvencnek, állatkertek, cirkuszok és magángyűtemények számára is
madarak	2–5 millió egyed	házi kedvencnek és állatkertek számára, a legtöbb állattenyésztéssel, de a papagájok legális és illegális kereskedelme is jelentős
hüllők	2–3 millió egyed	házi kedvencnek és állatkertek számára; 10–15 millió nyers bőr mintegy 50 millió termékhez; legtöbbször a vadonból, egyre növekvő mértékben állatfarmokról
díszhalak	500–600 millió egyed	a legtöbb tengeri díszhalat vadon fogják be, gyakran illegális módszerekkel
zátonyépítő korallok	1000–2000 tonna	destruktív módszerekkel gyűjtik, akváriumdísznek és ékszernak
orchideák	9–10 millió egyed	a nemzetközi kereskedelem körülbelül 10%-a vadon gyűjtött
kaktuszok	7–8 millió egyed	a nemzetközi kereskedelem körülbelül 15%-a vadon gyűjtött

Forrás: Hemley 1994



8.4. ábra. A síksági trópusi esőerdő szálfalásos 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 otthagytásból eredő veszteség (V).

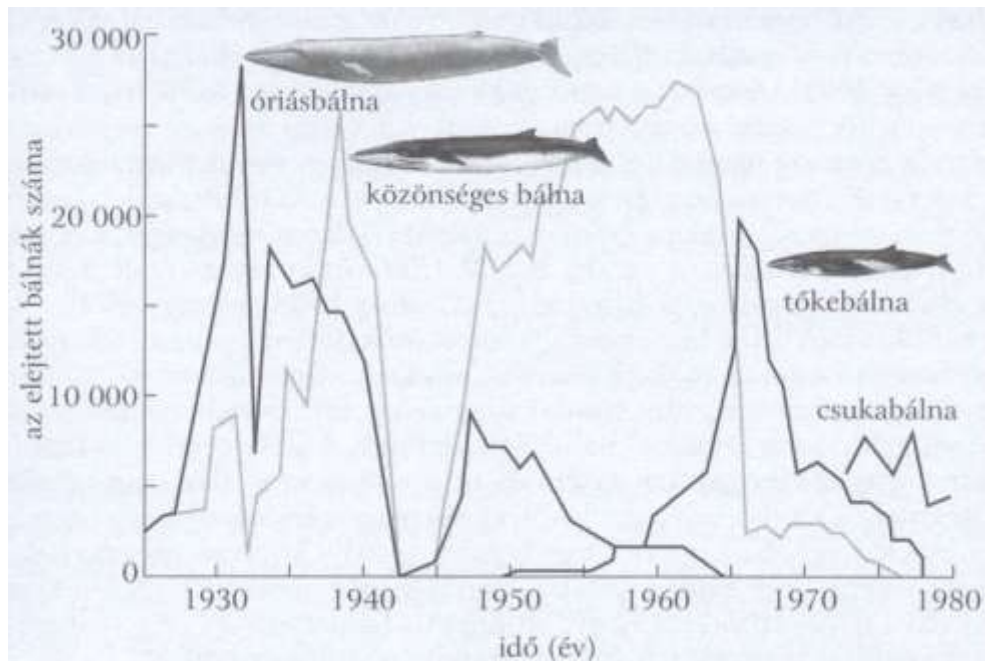
Az ember által vadászott cetfajok létszáma a Földön

Faj	A vadászat előtti létszám	A jelenlegi létszám	Fő táplálékuk
Sziláscetek			
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 becsltek.



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, magrove sikló
vizes élőhelyek – vízi jácint, oposszumrák –
zebrakagyló Kaszpi-tengerből 224.old

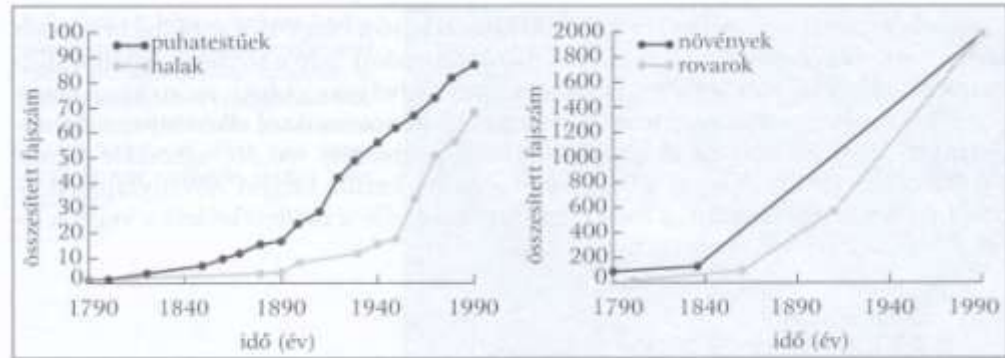
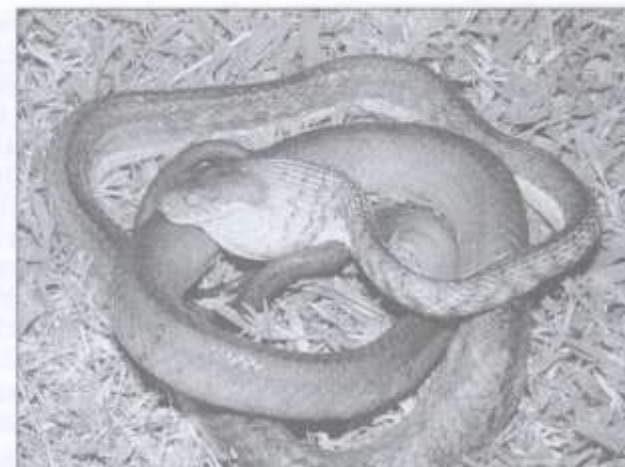
Honos, de az emberi hatásra szaporodó fajok
(róka)

Bolygatott élőhelyek szerepe

Hibridizáció - kékcsőrű réce ruddy kacsá
GMO
Betegségek

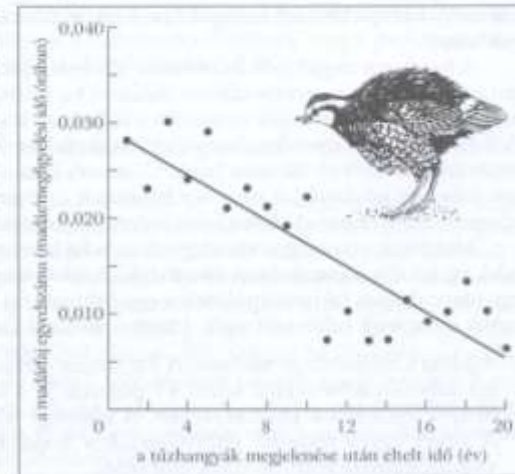
Madárinfluenza
Darvak, rothadó mogyoró
Mauritius galamb
Szilfavész, szú faj által terjesztett gomba

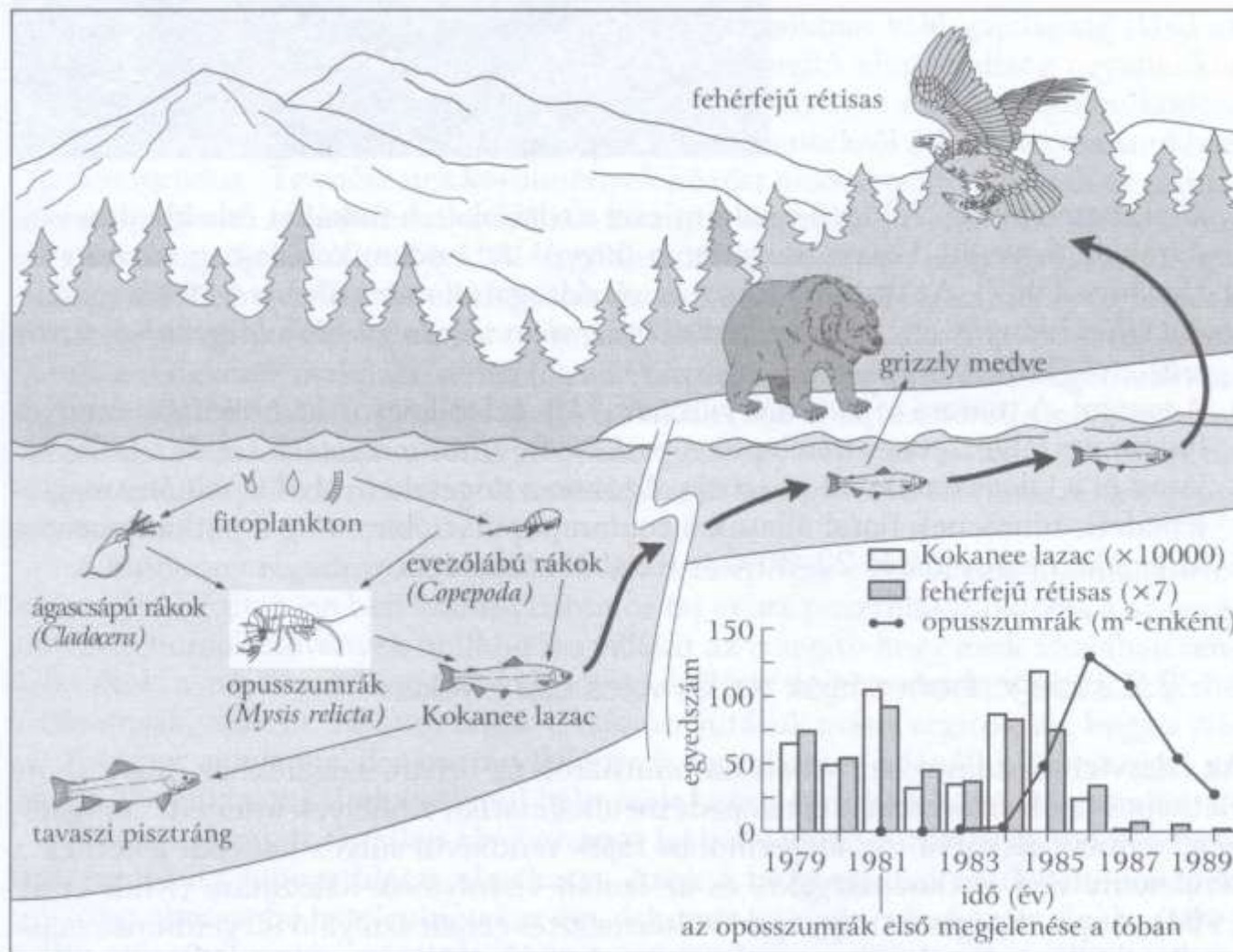
8.8. ábra. A képen látható barna mangrovesiklót (*Boiga irregularis*) több csendes-óceáni szigetre is behurcolták, ahol endemikus madárfajok populációit pusztította ki; ez a felnőtt állat épp most nyelt le egy madarat (Fotó: Julie Savidge)



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

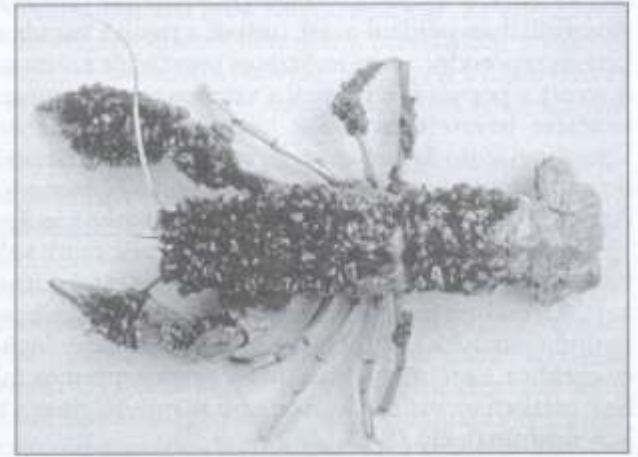
8.7. ábra. Texasban az idegenhonos tűzhangyák (*Solenopsis invicta*) megjelenését követő 20 évben folyamatosan csökkent a virginiai fogasfűj (*Cotinus virginianus*) gyakorisága, mert a tűzhangyák főleg költésük közvetlenül bántalmazhatják a madarat, valamint a rovaráplálék megszerzésében konkurencsei lehetnek (Allen et al. 1995 nyomán)





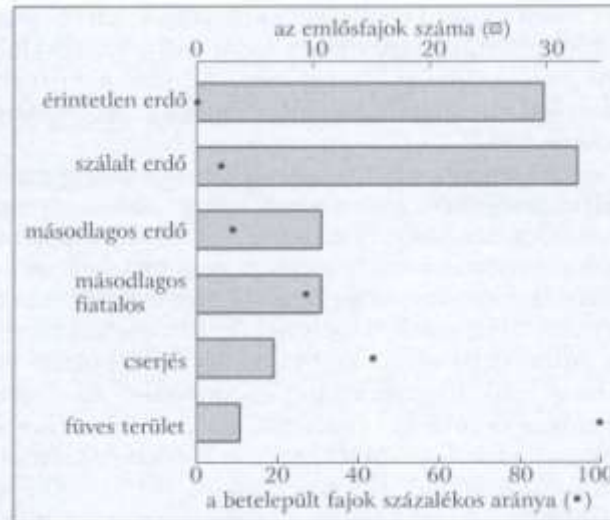
8.10. ábra. A Flathead-tóban és a befolyó vizekben a táplálékhálózat rendjét megzavarta egy hasadt-lábú rákfaj, az opusszumrák (*Mysis relicta*) betelepítése (Spencer et al. 1991 szerint) A természetes tápláléklánc csúcsán a Kokanee lazaccal táplálkozó tavi pisztráng, a grizzly medve és a fehérfejű rétisas áll. A Kokanee lazac zooplankton (ágascsapú 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 körömnői zebrakagylók szinte teljesen beborítják a folyami rák páncélját.



8.12. ábra. Az észak-amerikai fésűs medúza (*Mnemiopsis leidyi*) különlegesen 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 csökkentette az őshonos emlősök számát; a rontott élőhelyeken pedig egyre gyakoribbá válnak az idegenhonos fajok, míg a leginkább degradált társulásokban már csak idegenhonos patkányfajok találhatók (Harrison 1968)



Populáció és fajvédelem

Általános csökkenések – Kis populációk problémája

- Hány egyed szükséges a faj fennmaradása érdekében ?

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

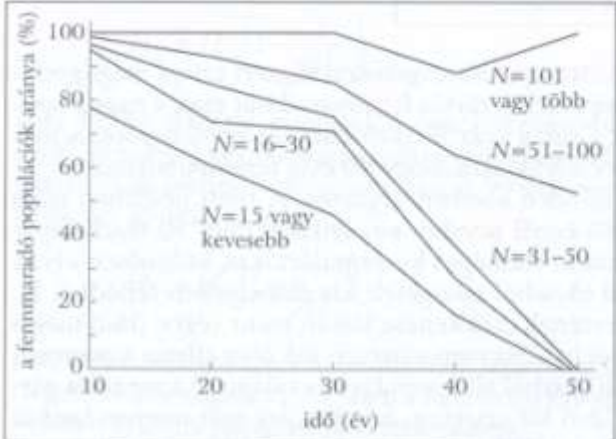
Nem az átlagos helyzethez, hanem a lehetséges legrosszabbra kell
készülni

Min. 5000 egyed a gerinceseknél, 10000 a fluktuálóknál

MDA (Minimum Dynamic Area)

Kis emlősöknél- 100-1000 km²

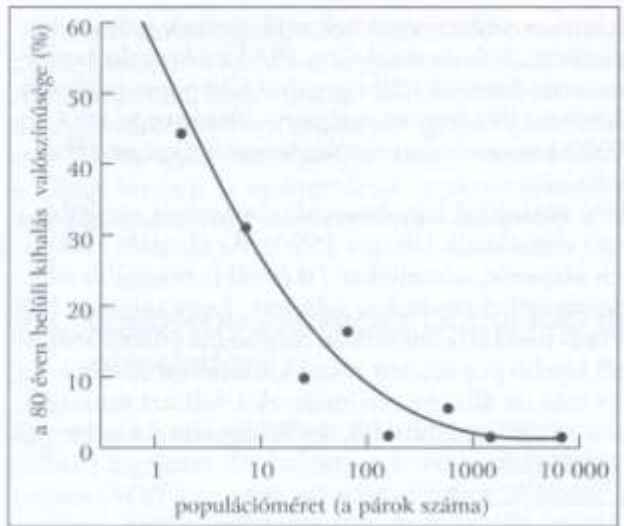
Grizzly 49000 km²



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

Madarak csatorna szigetetek, 100 db nagyobb pop. 80 évig

9.1. ábra. A vastagszarvú juh populációinak mérete és fennmaradási képessége közötti összefüggés (Berger 1990 alapján; foto: 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.



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.

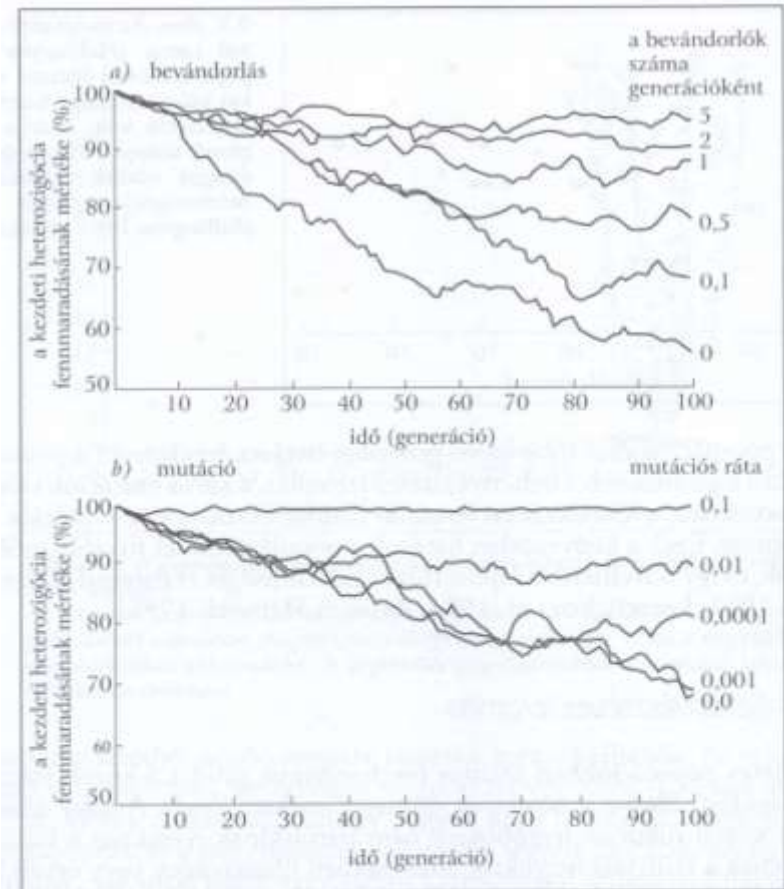
Probléma:

A- genetikai diverzitás elvesztése, beltenyésztés, sodródás

B- demográfiai szélsőségek

C- biotikus és abiotikus változékonyság

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

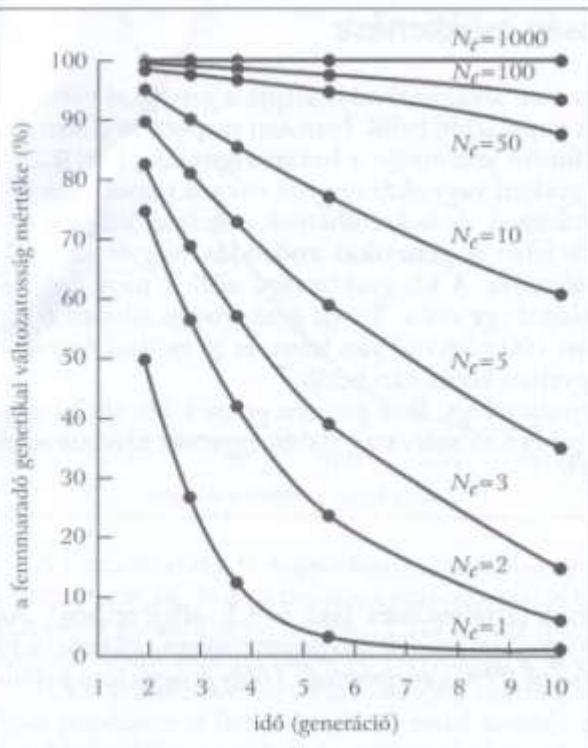


9.3. ábra. A genetikai változatosság kis egyedszámú populációk esetén már tíz generáció alatt jelentősen csökkenhet a véletlen genetikai sodródás miatt. Tíz generáció után a tíz egyedből álló képzeletbeli populáció genetikai változatosságának körülbelül 40%-a, 5 tagú populáció esetén 65%-a, kéttagú populáció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

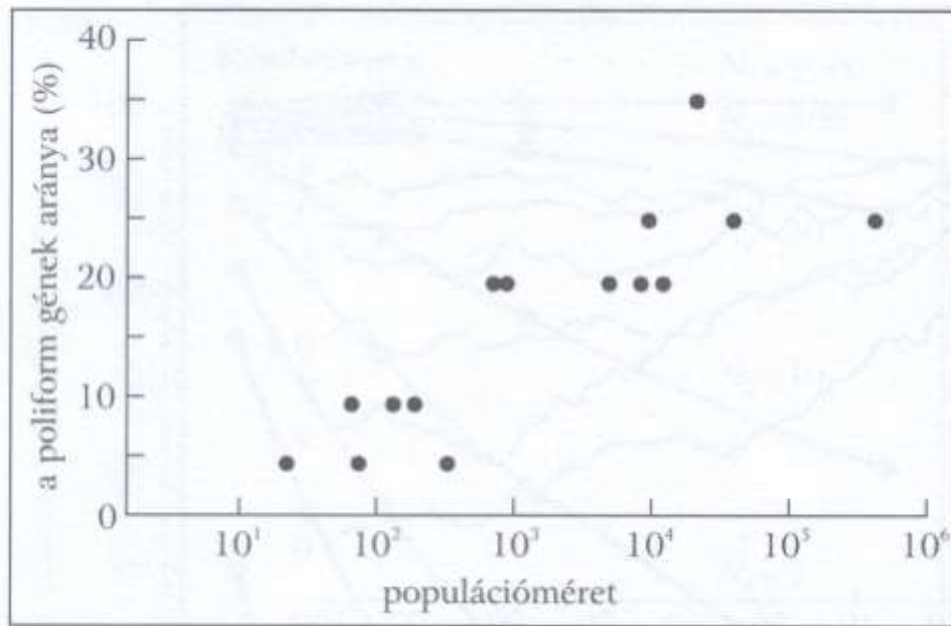
9.4. ábra. A bevándorlás és a mutáció hatása a genetikai változatosságra – 25 szimuláció átlagos eredménye, $N_e = 120$ (Lacy 1987 alapján)

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.

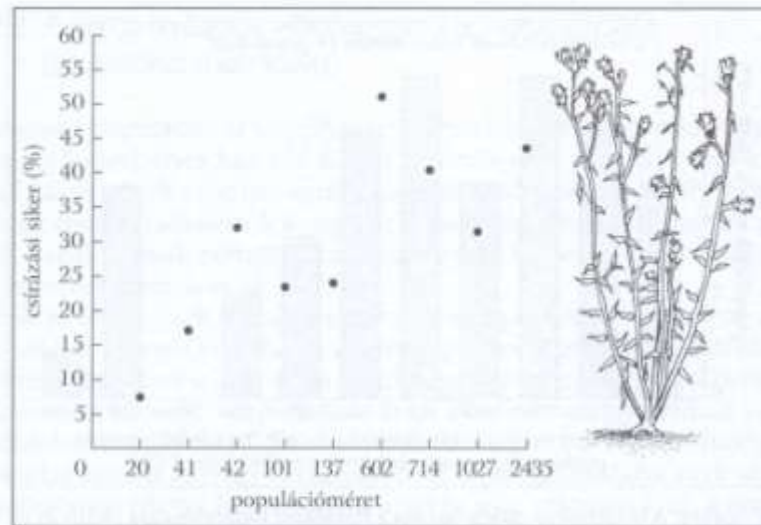


Nagyobb populációkat nagyobb genetikai változatosság jellemzi ■



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



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 csírázóképesége 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, tavasz helyet télen ellettek
- evolúciós flexibilitás csökkenése



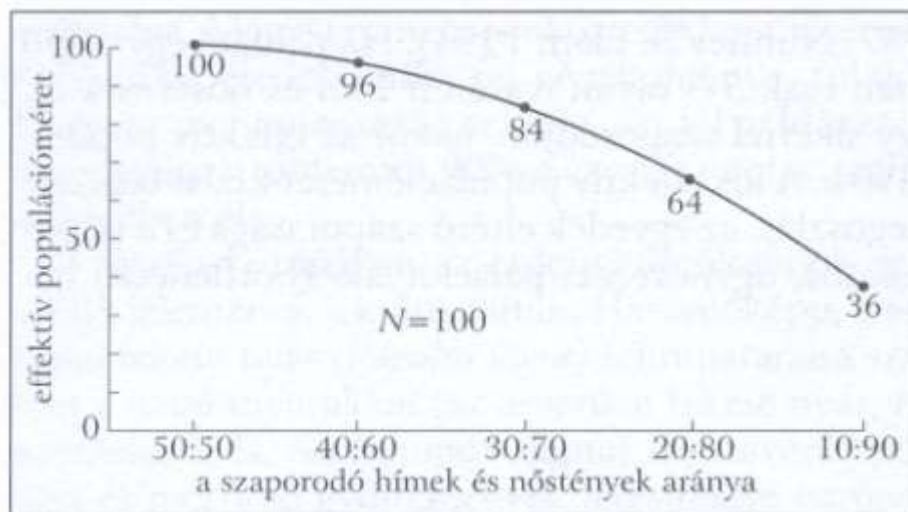
Európai fekete nyár vs. nemesnyár (amerikai feketenyár hibrid)

Effektív pop.méret- függés

50/500/5000

- egyenlőtlen ivarmegoszlás
- eltérő szaporaság

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

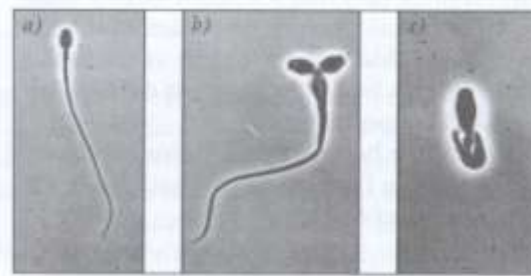


9.9. ábra. Egy 100 szaporodó egyedből álló populáció effektív populációmérete (N_e) az ivararány eltolódásával csökken. Egyenlő megoszlás (50-50 szaporodó hím és nőstény) esetén $N_e = 100$, de az arány 10-90-re módosulásakor N_e 36-ra csökken.

bottleneck hatás

- Alapító hatás

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

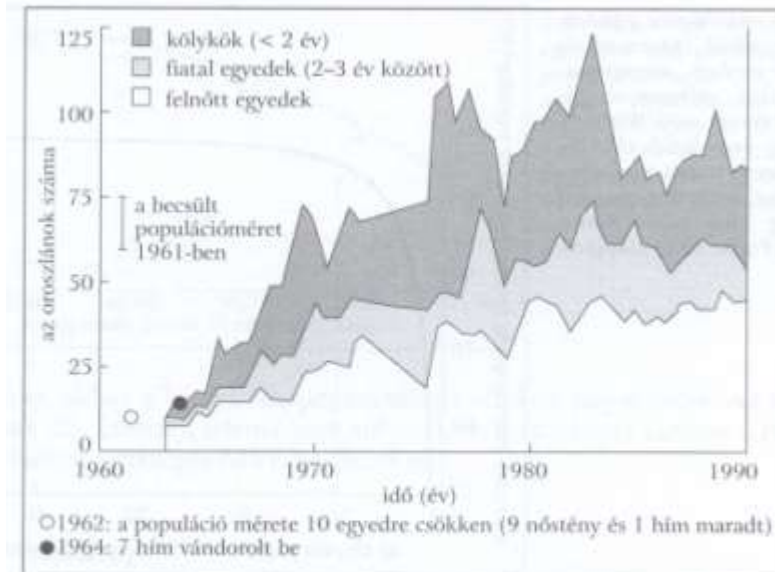


9.12. ábra. A Ngorongoro kráter izolált, beltenyésztett oroszlánpopulációjában gyakori jelenség a hímivarsejtek deformációja (Fotó: D. Wildt)
a) normális, b) kétfejű, c) működésképtelen, felcsavarodott ostorú hímivarsejt

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



9.8. ábra. A kép közepén látható hím elefántfőka sok nőtényből 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)



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.

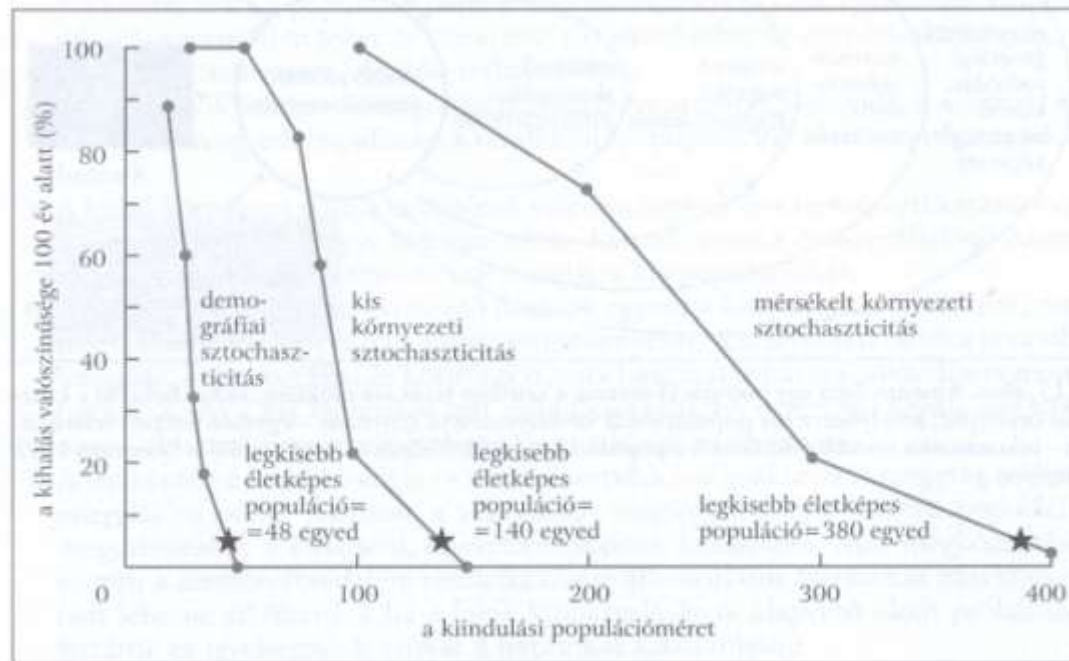
Demográfiai változások

-Demográfiai sztochaszticitás kb. 50-es egyedszám alatt

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

Környezeti sztochaszticitás

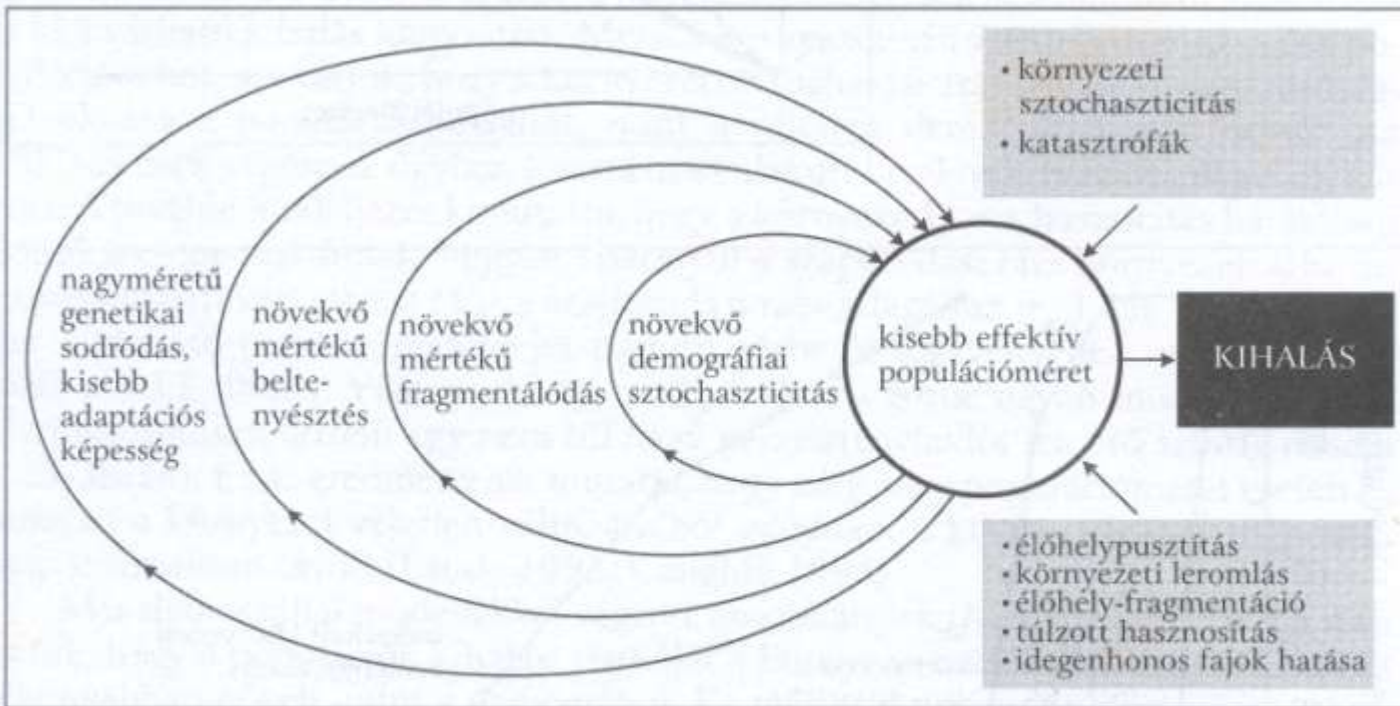
A környezeti sztochaszticitás jelentősebb a szerepe a kihalásban



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)

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

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
 - Új módszerek alkalmazása a hiányzó információkhoz pl. kékvércse védelem

<http://www.kekvercse.mme.hu/hu/gmap>

Monitorozás

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 fizikiai-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 Biodiverzítás-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 hipotézistesztlő monitorozás

1997-ben 11 kötetes kiadványban foglalták össze a hazai biodiverzítás 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 \(pdf\)](#)
- [Kételtűek 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



Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-



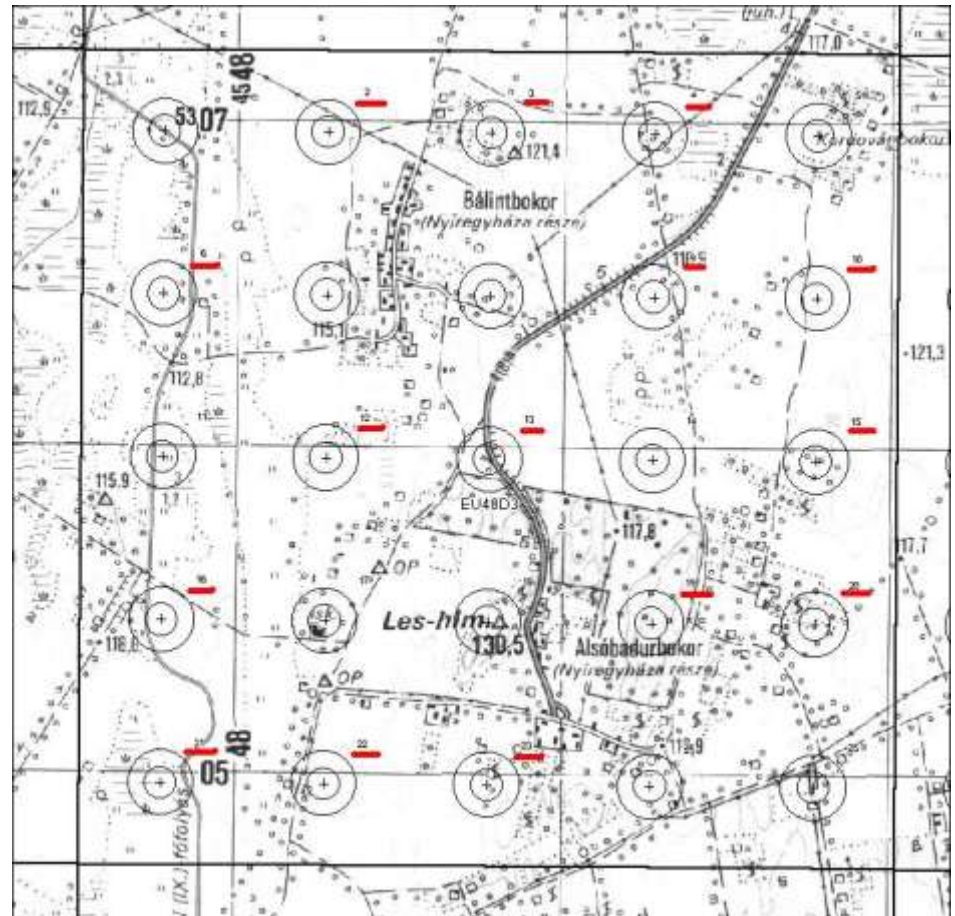
- Gyakori madarak random mintavételezésen alapuló monitorozása Magyarországon, a PECBMS részeként

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

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



Pont transzekt:

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 szél erősség a Beaufort skála szerinti 0 és 2 fokozat között
- Esőmentes napokon
- Ugyanazon személy végzi a két felmérést egy éven belül

Számlálás napja: 0 hó 6 nap

Számlálás kezdete: 8 óra 40 perc

UTM négyzet kódja: EU 21 D 3

Mindennapi Madaraink Monitoringja

Megfigyelési pont sorszáma: 10

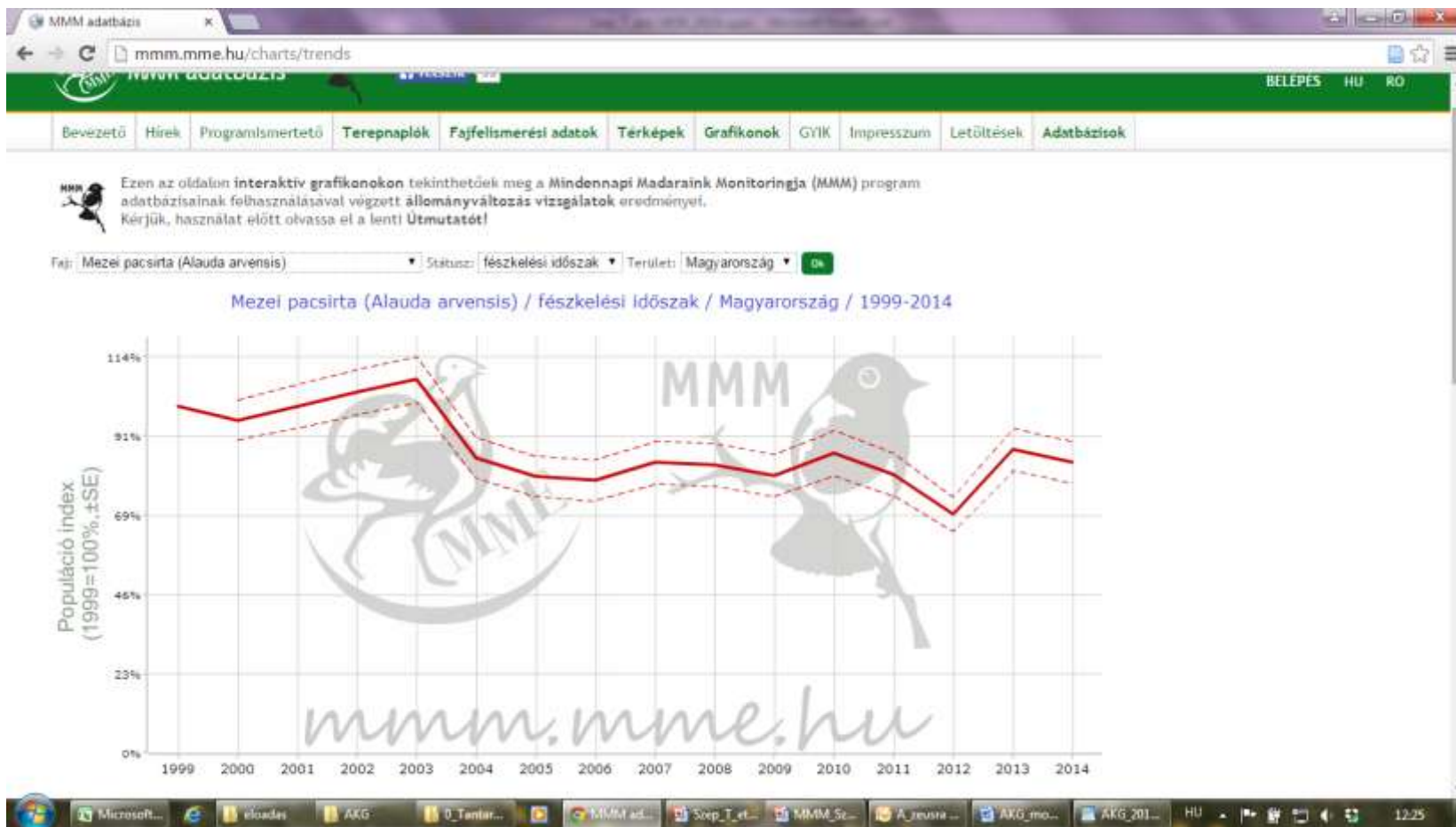
Szélerősség: 3

Faj rövidítése	100m-en kívül	Átrepült	0-50 m	50-100 m	HÍRLENG kód	Faj rövidítése	100m-en kívül	Átrepült	0-50 m	50-100 m	HÍRLENG kód
mepa2	1		1		ALA ADV						
vög	1				FALTIM						
te	1				LAMCOL						
föi			1	2	LUSMEG						
bap			1	1	SILATB						
te			2	2	CARCAR						
mepo			1		SYLCOM						
vög				1	STRTOE						
epin				1	FRILOB						
fo				1	TURMEG						

On-line adatbázis

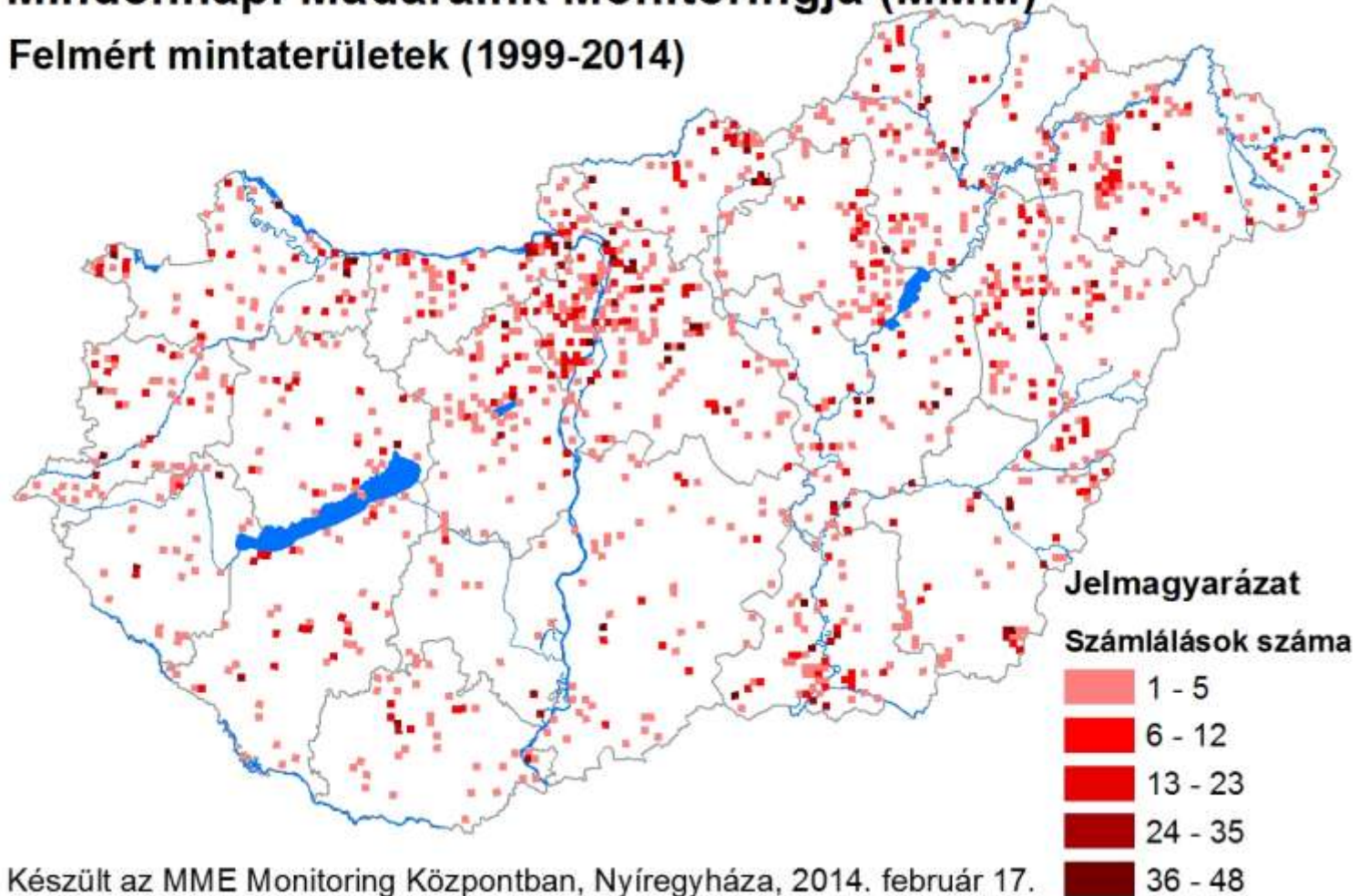
<http://mmm.mme.hu>

- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése



Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM)

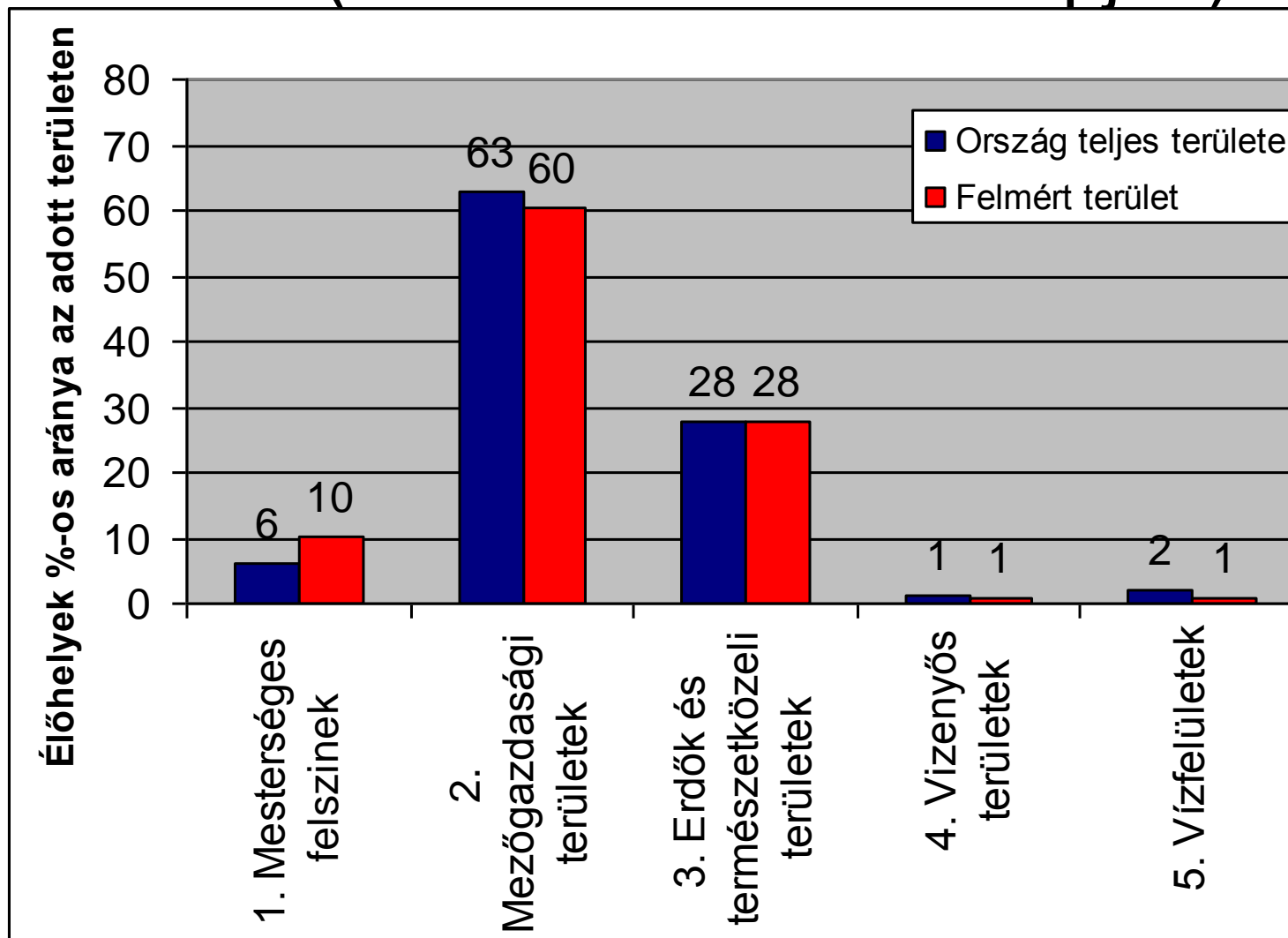
Felmért mintaterületek (1999-2014)

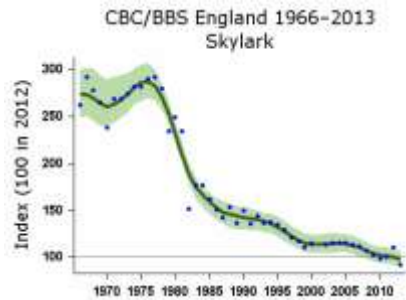


Készült az MME Monitoring Központban, Nyíregyháza, 2014. február 17.

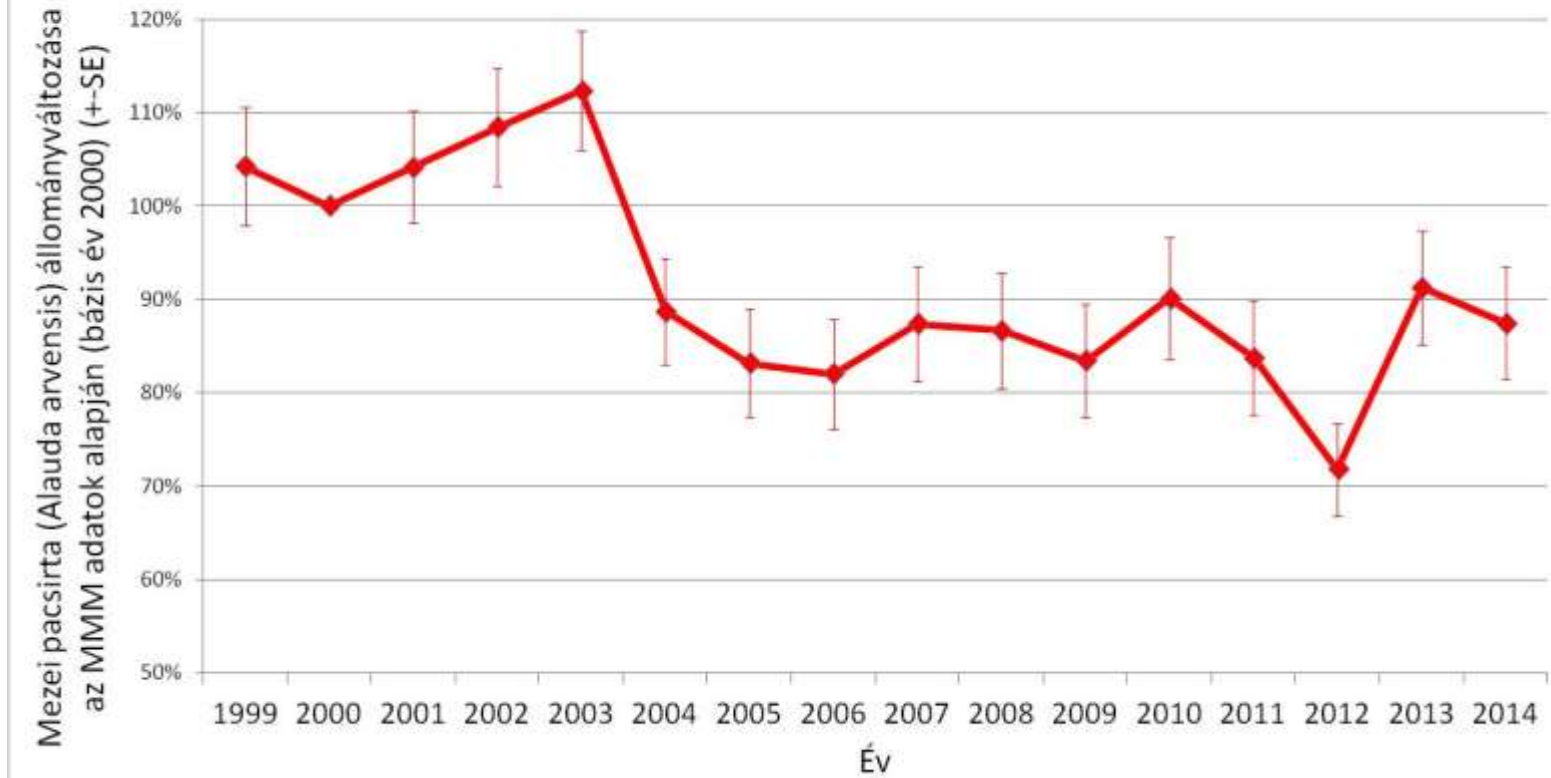
- Több, mint **1000 regisztrált felmérő**
- **Közép-, Kelet-Európa első és legnagyobb adekvát adatbázisa**
- Egyedülálló adatbázis, **14 millió** rekord (UTM, pont, faj, dátum, pd)
- Évente átlagosan ~ 200-300 db felmért négyzet (**Az ország területének ~2%-án rendszeres felmérés!**)

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





Mérsékeltlen csökkenő trend (-1.6% ±0.7%, P<0.01)
Mezei pacsirta



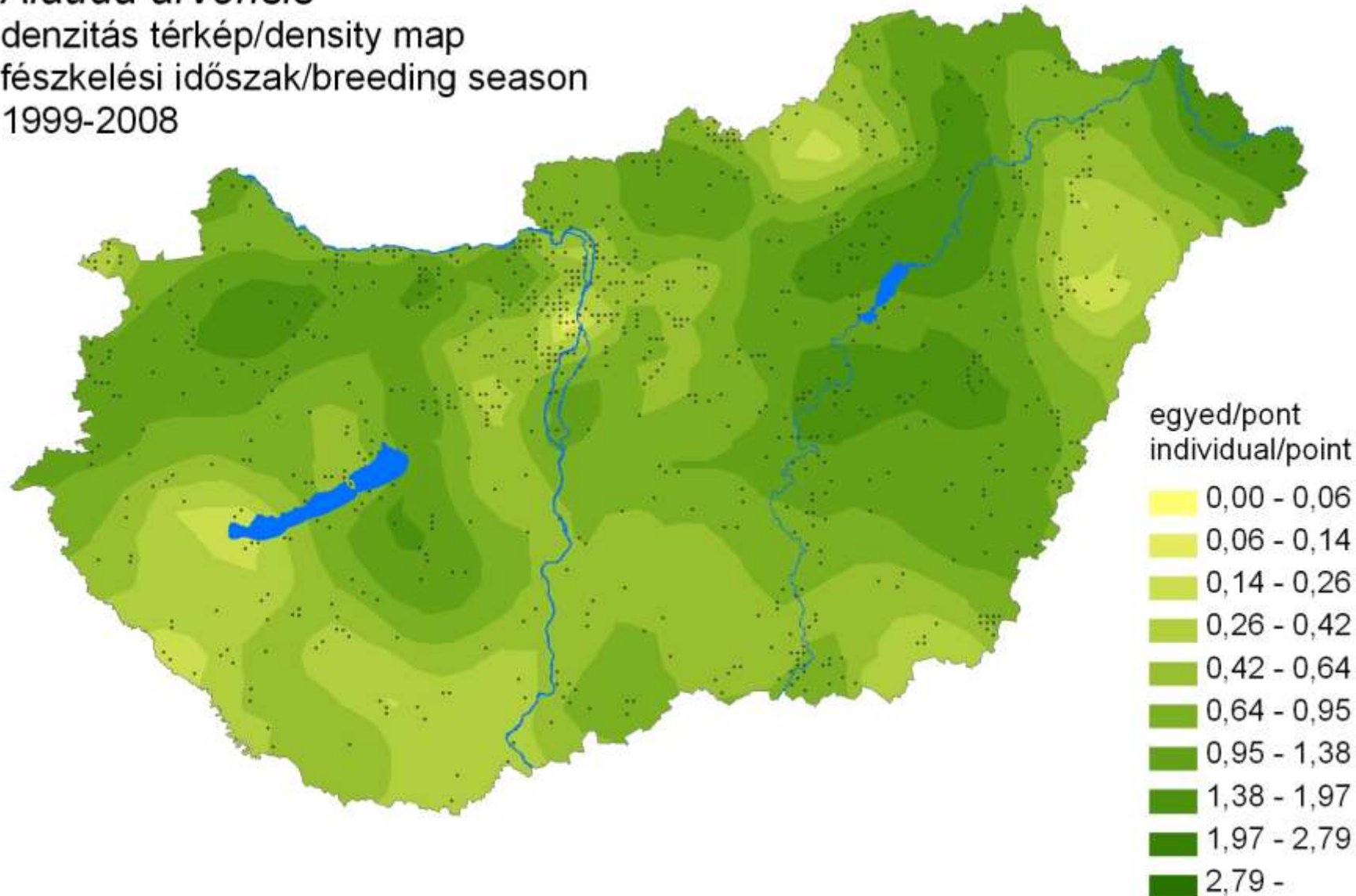
Mezei pacsirta, relatív denzitás Magyarországon

Alauda arvensis

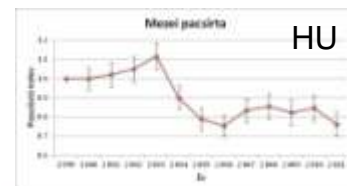
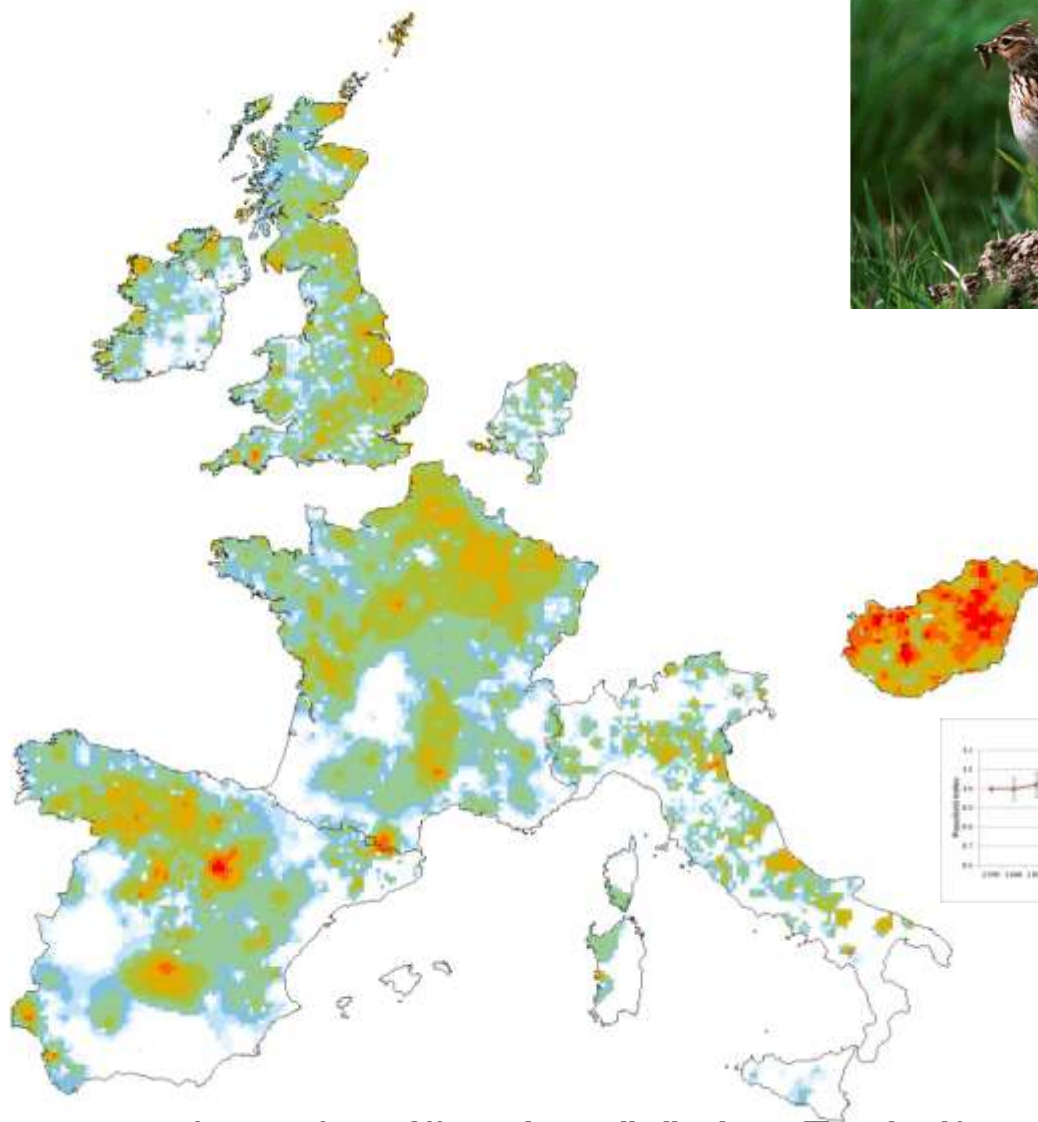
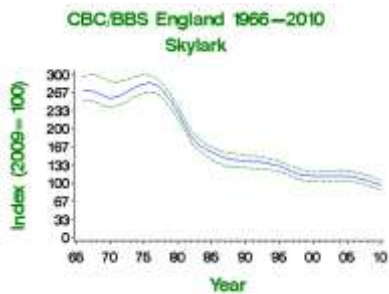
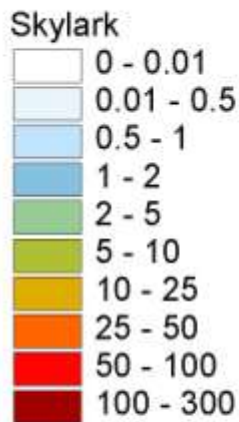
denzitás térkép/density map

fészkelési időszak/breeding season

1999-2008



Állománysűrűség európai léptékhben (2000-2005)



mezei pacsirta állománysűrűsége Európában,
PECBMS

(prepared by Henk Sierdsema, EBCC/SOVON 2005).

Élőhely és trend, fajok besorolása EBCC alapján



Agrár (FBI) (21 faj):

Fehér gólya
Vörös vércse
Fogoly
Bíbic
Vadgerle
Búbos pacsirta
Mezei pacsirta
Füsti fecske
Sárga billegető
Rozsdás csuk
Cigánycsuk
Karvalyposzáta
Mezei poszáta
Tövisszúró gébics
Kis őrgébics
Vetési varjú
Seregély
Mezei veréb
Kenderike
Citromsármány
Sordély

Erdei (22 faj):

Karvaly
Kék galamb
Zöld küllő
Fekete harkály
Közép fakopáncs
Kis fakopáncs
Erdei pityer
Ökörszem
Énekes rigó
Léprigó
Barátposzáta
Sisegő füzike
Csilpcsalpfüzike
Fitiszfüzike
Szürke légykapó
Örvös légykapó
Barátcinege
Fenyvescinege
Csuszka
Rövidkarmú fakusz
Szajkó
Meggyvágó

Egyéb/vegyes (46 faj):

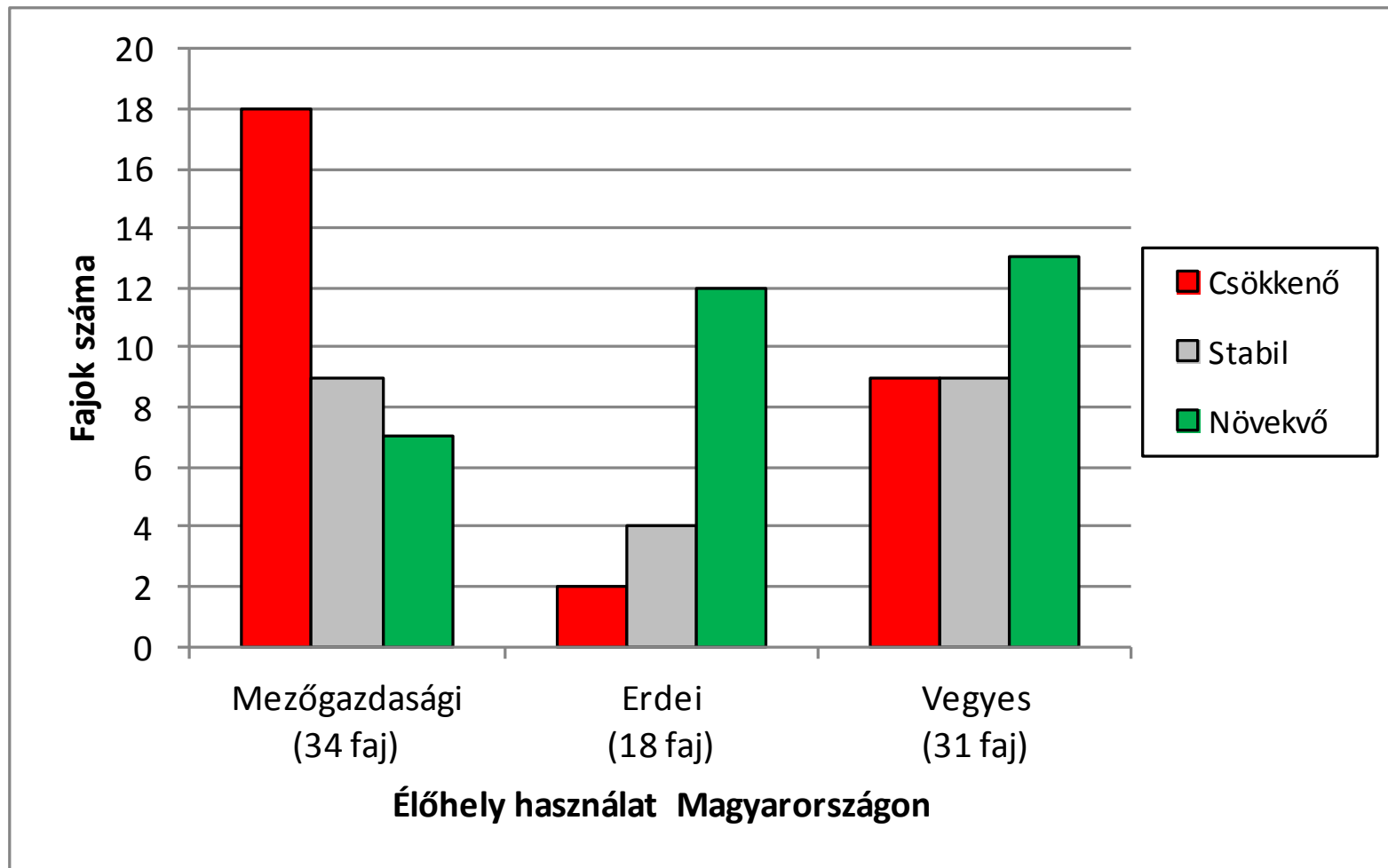
Szürke gém
Tőkés réce
Barna rétihéja
Egerészölyv
Fácán
Szárcsa
Piroslábú cankó
Örvös galamb
Balkáni gerle
Kakukk
Gyurgyalag
Búbosbanka
Nyaktekercs
Nagy fakopáncs
Balkáni fakopáncs
Erdei pacsirta
Molnárfecske
Parlagi pityer
Barázdabillegető
Vörösbegy
Fülemüle
Házi rozsdafarkú

Hantmadár
Fekete rigó
Réti tücsökmadár
Berki tücsökmadár
Foltos nádiposzáta
Énekes nádiposzáta
Cserregő nádiposzáta
Nádirigó
Kerti geze
Kis poszáta
Kerti poszáta
Őszapó
Kék cinege
Széncinege
Sárgarigó
Szarka
Dolmányos varjú
Holló
Házi veréb
Erdei pinty
Csicsörke
Zöldike
Tengelic
Nádi sármány

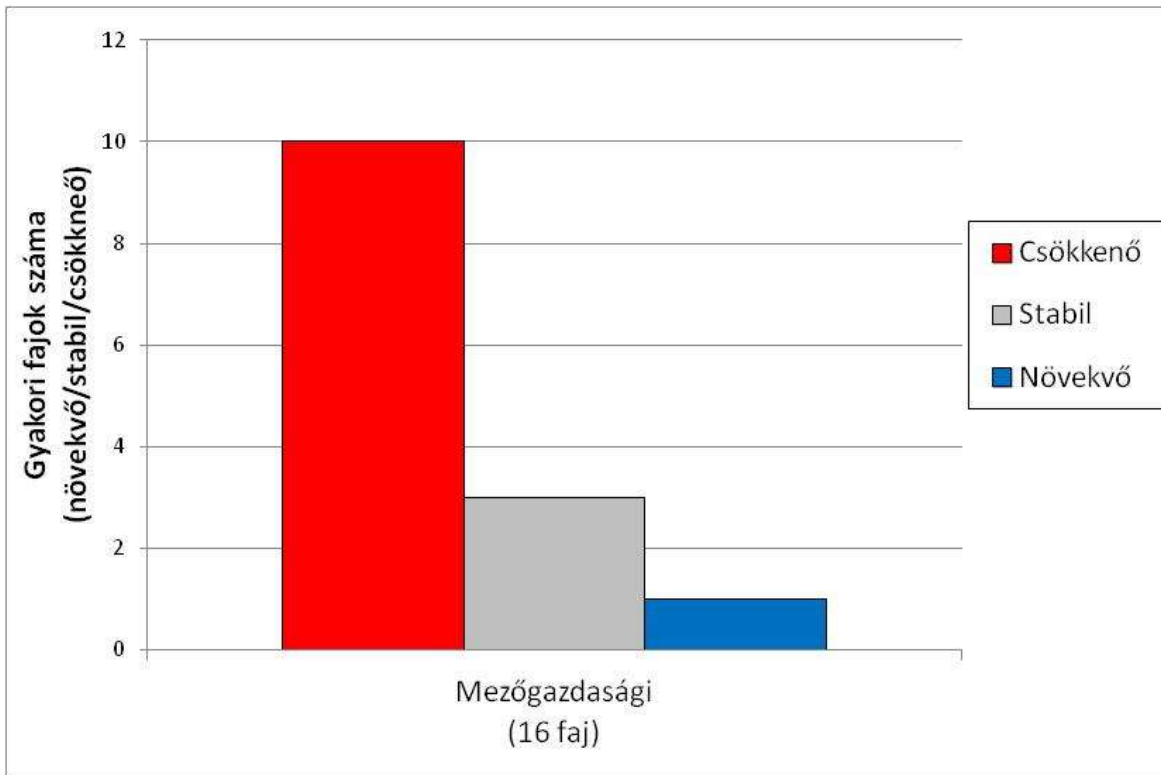
Élőhely használat és trend típus Magyarországon 1999-2014



(TRIM kategóriák: csökkenő, stabil, növekvő)



Agár élőhelyhez kötődő madárfajok trend típusai (TRIM klasszifikáció) Magyarországon 1999-2014



Agrár (FBIH-FH) (16 faj)

Fogoly

Fürj

Bíbic

Búbos pacsirta

Mezei pacsirta

Réti tücsökmadár

Mezei poszáta

Tövisszűrő gébics

Kis őrgébics

Sordély

Populáció trend

(TRIM):

Csökkenő ($P < 0.05$)

Növekvő ($P < 0.05$)

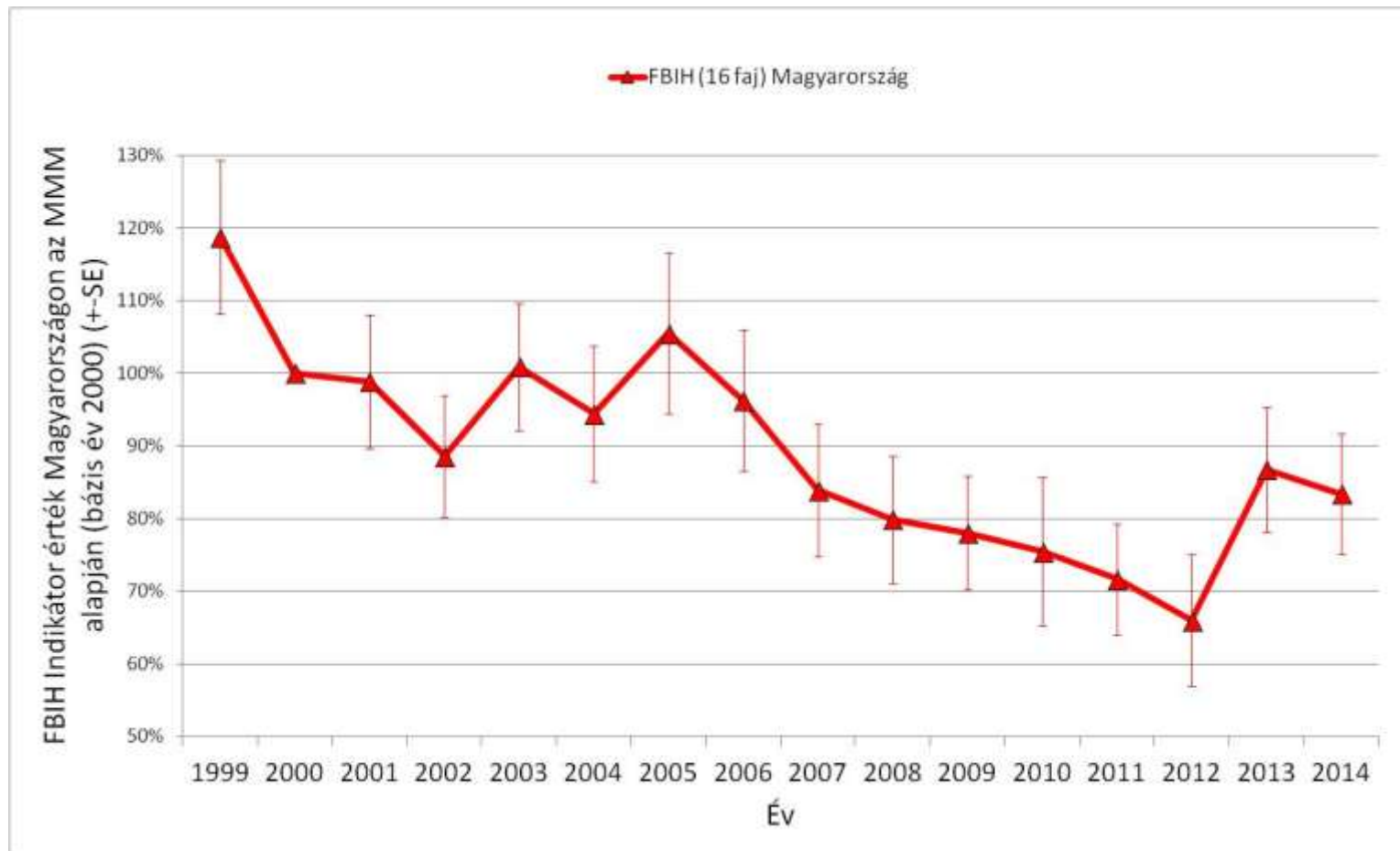
Bizonytalan

Seregély

Gyurgyalag

Parlagi pityer

Agrár élőhelyek biodiverzitás indikátor (FBI) értéke Magyarországon az MMM 1999-2014 adatai alapján

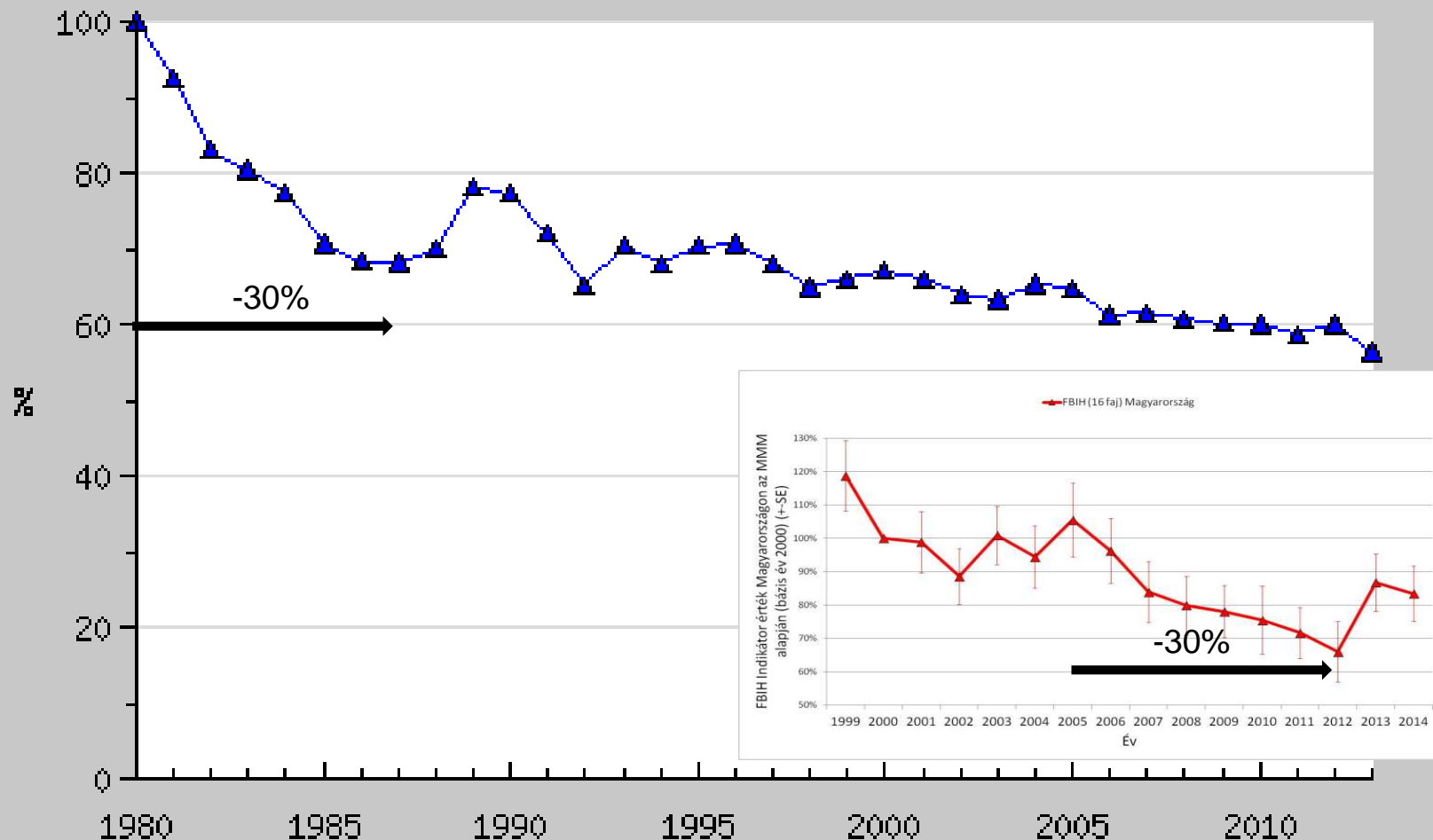


- Az FBI érték szignifikáns csökkenést mutat (éves csökkenés átlagos mértéke -2.3%, SE=0.5%, $P < 0.001$)
- 2014-ben az FBI a 2000. évi 83.3%-ára csökkent (SE=8.3%)
- A csökkenés jelentősen 2005 után erősödött fel

Agrár élőhelyek biodiverzitás indikátor (FBI) értéke Nyugat-Európában és Magyarországon, 1980-2014



Common farmland bird indicator, West Europe



Source of the data: EBCC/RSPB/BirdLife/Statistics Netherlands

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

Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramok szerepe a CAP negatív hatásainak mérséklésében

Szántóföldi célprogramok

- AA) Integrált szántóföldi célprogram
- AB) Tanyás gazdálkodás célprogram
- AC) Ökológiai szántóföldi növénytermesztési célprogram
- AD1) Szántóföldi növénytermesztés tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram
- AD2) Szántóföldi növénytermesztés vadlúd- és daruvédelmi előírásokkal célprogram
- AD3) Szántóföldi növénytermesztés madár- és apróvad élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram
- AD4) Szántóföldi növénytermesztés kék vércse élőhelyfejlesztési előírásokkal célprogram
- AE1) Vízerózió elleni célprogram
- AE2) Szélerózió elleni célprogram

Gyepgazdálkodási célprogramok

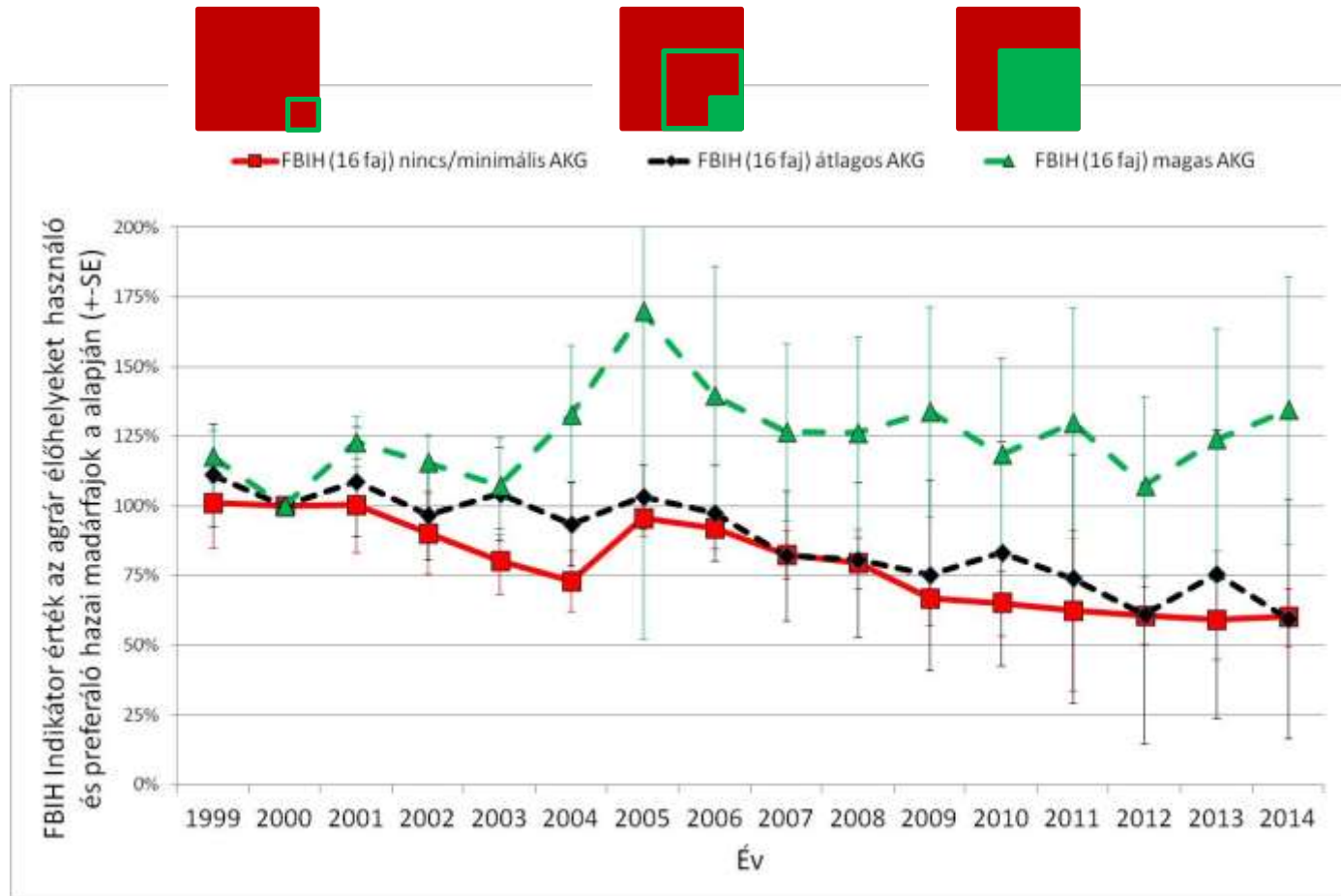
- BA) Extenzív gyepgazdálkodási célprogram
- BB) Ökológiai gyepgazdálkodási célprogram
- BC1) Gyepgazdálkodás tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram
- BC2) Gyepgazdálkodás élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram
- BD1) Környezetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram
- BD2) Természetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram

Gyümölcs és szőlő termesztési célprogramok

- CA) Integrált gyümölcs és szőlőtermesztés célprogram
- CB) Ökológiai gyümölcs és szőlőtermesztés célprogram
- CC) Hagyományos gyümölcstermesztés célprogram

- DA) Nádgazdálkodás célprogram

Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramok együttes szerepe a CAP negatív hatásainak mérséklésében



•Csökkenést azon agrár UTM-ekben, ahol AKG nem/minimális mértékben vagy csak átlagos mértékben kiterjedően folyt (az UTM területének kevesebb, mint 28.219%-án volt valamilyen AKG célprogram). A 2014 évi állomány a 2000 évi 60.2% (SE=10.5%), illetve 59.5% (SE=43.1%) volt, az éves FBI értékek szignifikánsan csökken (P<0.001).

•AKG célprogramok által magasabb mértékben érintett UTM-ekben (az UTM területének több, mint 28.219%-án volt valamilyen AKG) az állomány nagysága nem tért el a 2000. évitől (134.5%, SE=48.1%). E területeken az éves FBI érték nem mutatott szignifikáns csökkenést (P=0.464).

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!
- *Az Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) segítenek-e a hatások mérséklésében/kivédésében?*
 - Igen, de csak a jelenleginél lényegesen nagyobb területekre kiterjedően
 - A szántó élőhelyekkel kapcsolatos AKG célprogramok hatékonyságának növelése különösen szükséges

Vonulási stratégia és fészkelő állomány trend



Állandó (21 faj):

Egerészölyv
Fogoly
Fácán
Parlagi galamb
Balkáni gerle
Zöld küllő
Fekete harkály
Nagy fakopáncs
Balkáni fakopáncs
Búbos pacsirta
Őszapó
Barátcinege
Fenyvescinege
Csuszka
Szajkó
Szarka
Dolmányos varjú
Holló
Házi veréb
Mezei veréb
Sordély

Részlegesen, rövidtávon vonuló (31 faj):

Nagy kócsag
Tőkés réce
Vörös vércse
Fűrj
Bíbic
Piroslábú cankó
Kék galamb
Örvös galamb
Vadgerle
Erdei pacsirta
Mezei pacsirta
Barázdabillegető
Ökörszem
Vörösbegy
Házi rozsdafarkú
Cigánycsuk
Fekete rigó

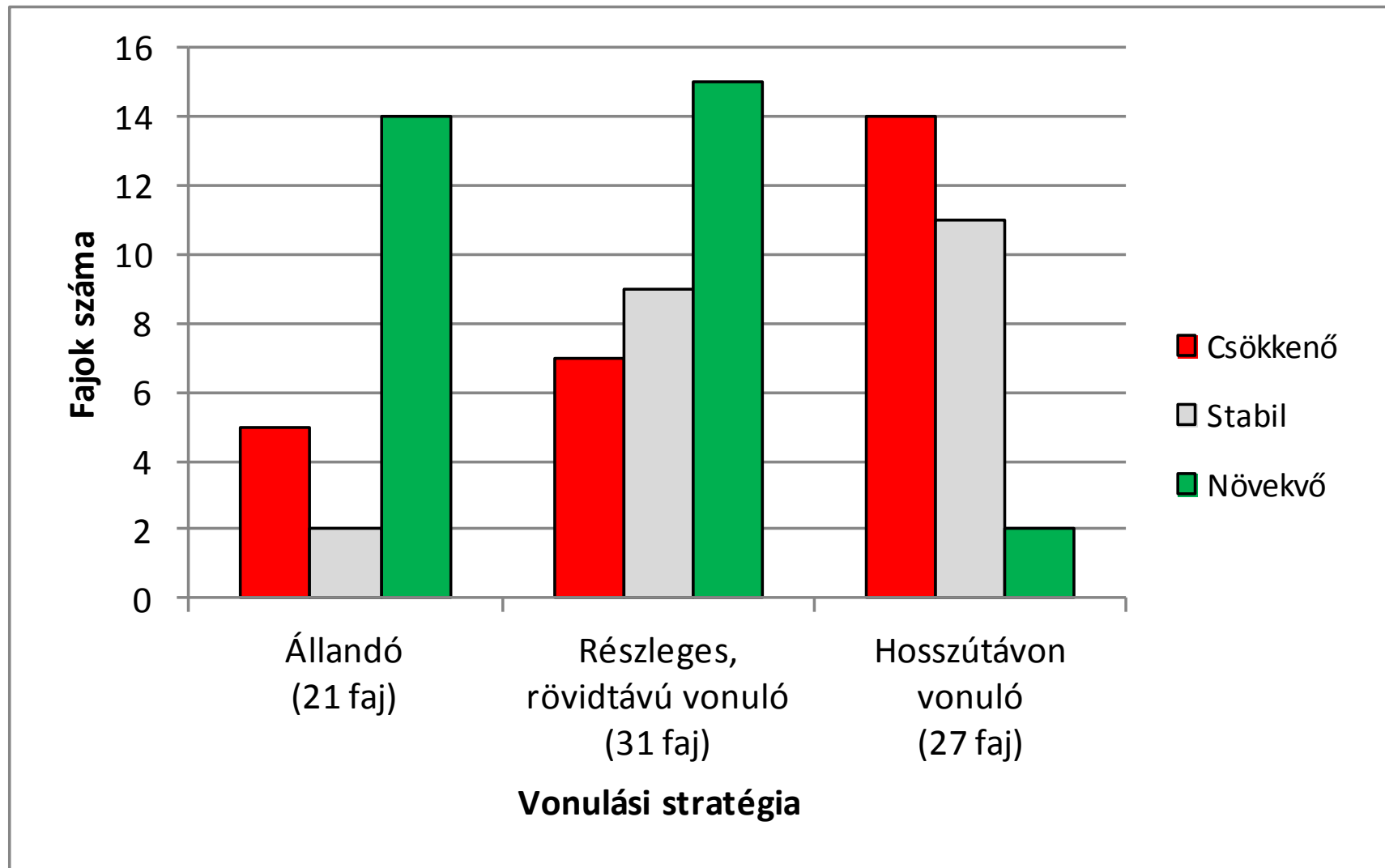
Énekes rigó
Barátposzáta
Csilpcsalpfüzike
Kék cinege
Széncinege
Seregély
Erdei pinty
Csicsörke
Zöldike
Tengelic
Kenderike
Meggyvágó
Citromsármány
Nádi sármány

Hosszútávon vonuló (27 faj):

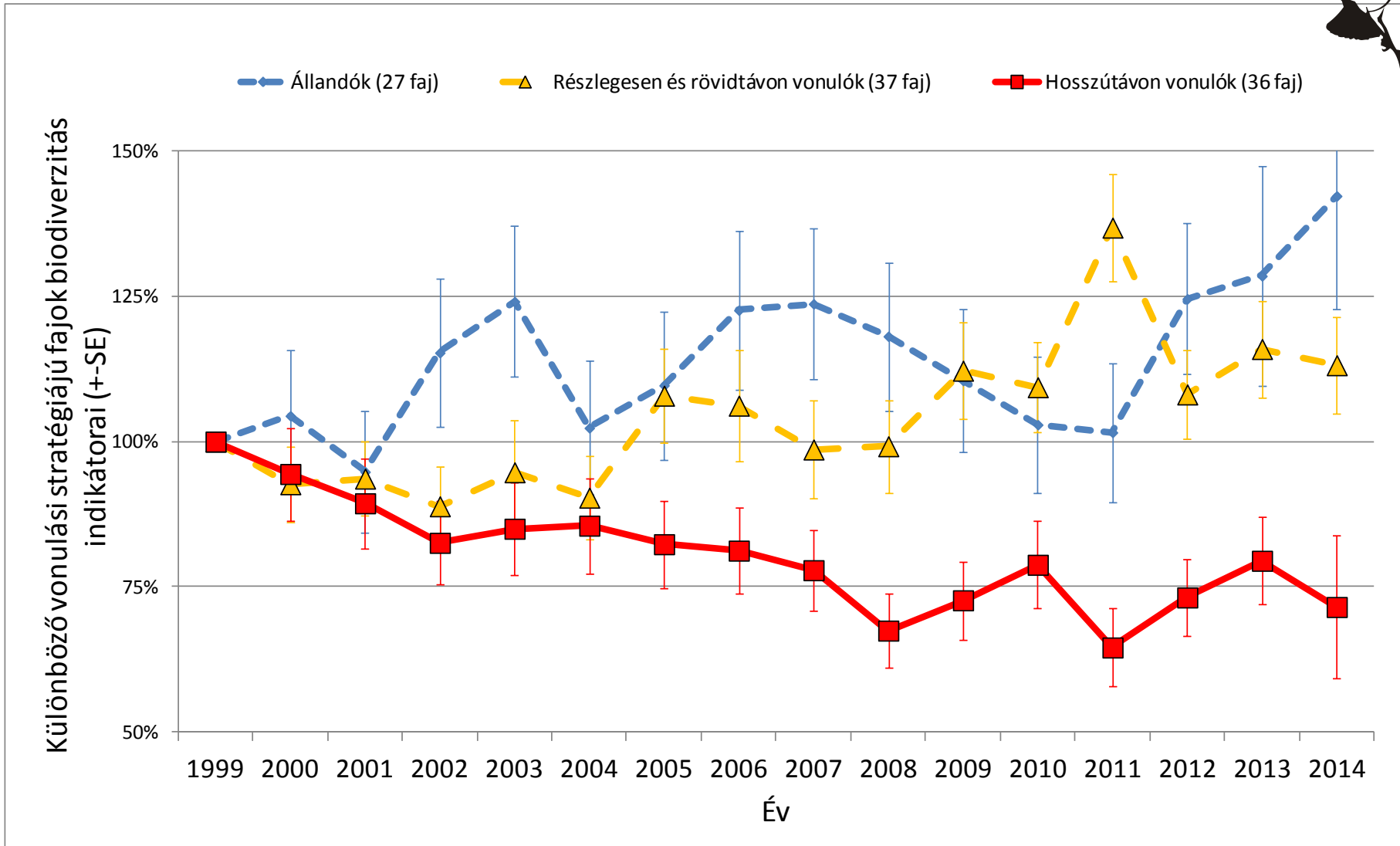
Kakukk
Nyaktekercs
Füsti fecske
Molnárfecske
Erdei pityer
Sárga billegető
Fülemüle
Rozsdás csuk
Hantmadár
Réti tücsökmadár
Berki tücsökmadár
Nádi tücsökmadár
Foltos nádiposzáta
Énekes nádiposzáta
Cserregő nádiposzáta
Nádirigó
Karvalyposzáta
Kis poszáta
Mezei poszáta
Kerti poszáta

Sisegő füzike
Fitiszfüzike
Szürke légykapó
Örvös légykapó
Sárgarigó
Tövisszúró gébics
Kis őrgébics

Vonulási stratégia és fészkelő állomány trendek 1999-2014



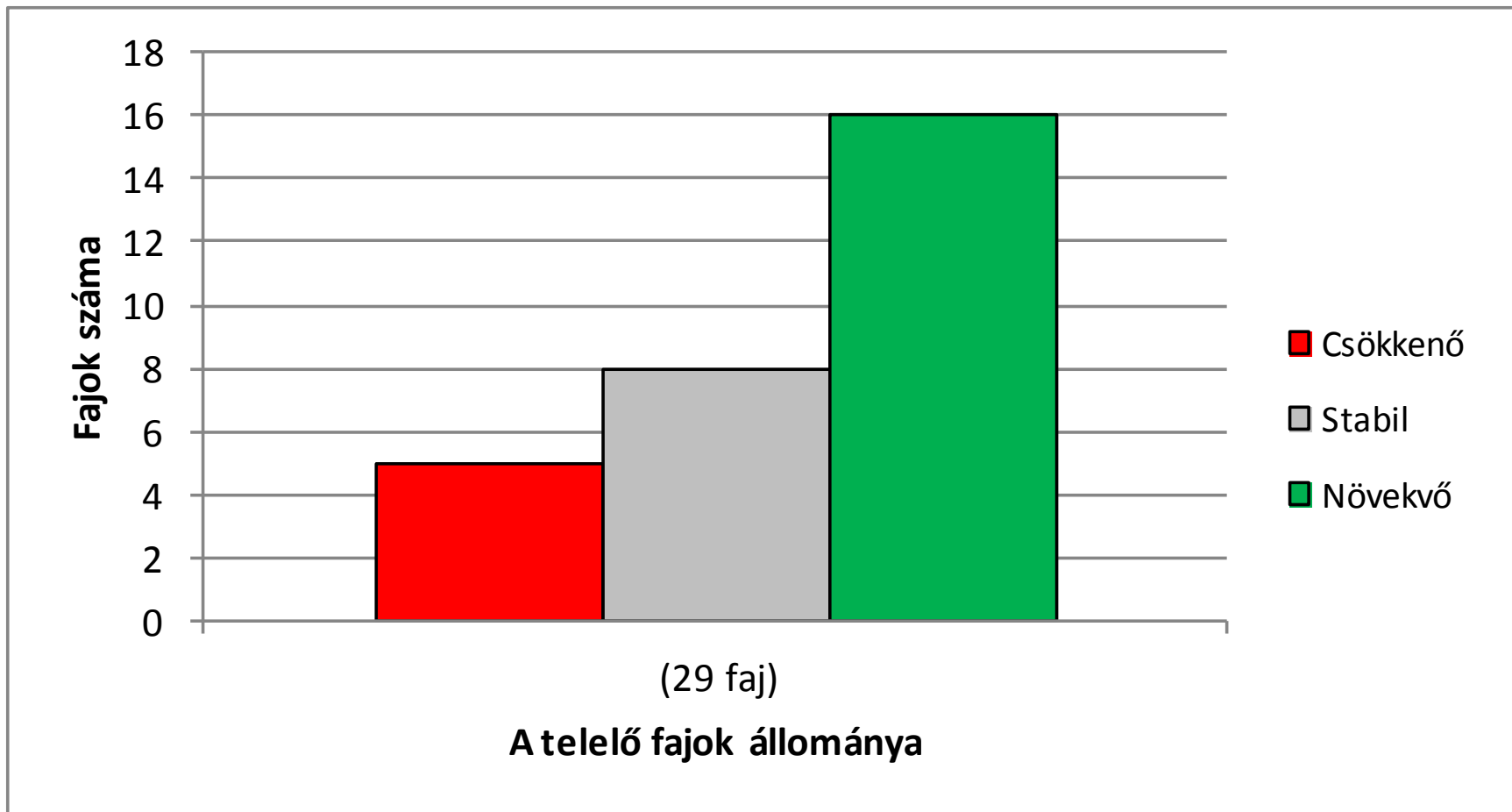
Vonulási stratégia és állomány trend



Globális klímaváltozásnak döntő szerepe van a hosszútávon vonuló fajok csökkenésében (*Gwinner (1996) IBIS; Møller et al. (2008) Proc. Natl Acad. Sci.; Both et al. (2010) Proc. R. Soc. B*)

Telelő fajok állomány trendek

(TRIM kategóriák: csökkenő, stabil, növekvő)





Megállapítások

- Magyarországon jelenleg a hosszútávon vonuló és agrár élőhelyeket használó madárfajok mutatnak markáns csökkenést!
- A hosszútávon vonuló madárfajoknál mind a klímaváltozás, mind az agrárélőhelyek kedvezőtlen változása jelentős szerepet játszik
- A vizsgálandó célok szempontjából megfelelően kifejlesztett, nagyszámú önkéntes bevonásával kivitelezett biodiverzitás monitorozás képes akár országos szinten rendszeres információkkal szolgálni a biológiai sokféleség állapotáról.

- Trimates

(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



A „Trimates”: Dian Fossey (balra); Jane Goodall (középen), és Birute Galdikas; az állati viselkedés tanulmányozásával kezdték, de végül természetvédelmi aktivistává váltak (Fotó: a Leakey Alapítvány jóvoltából)

Jane Goodall



Gombe Nemzeti Park



Dian Fossey

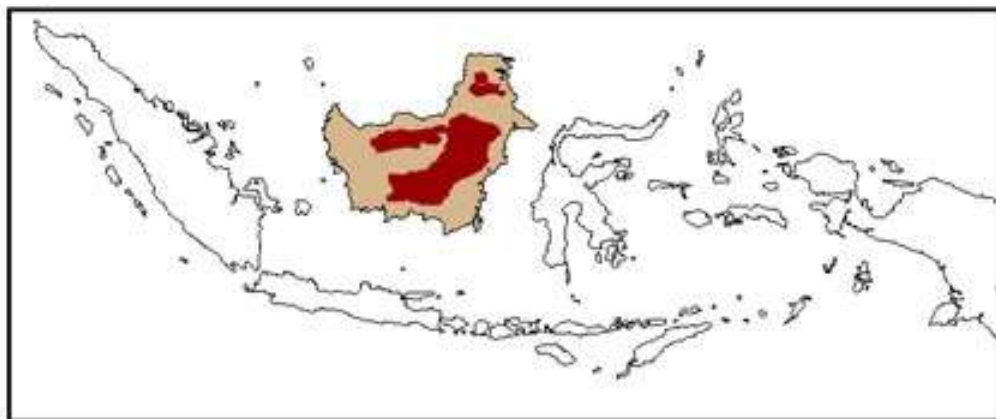


Vulkánoes Nemzeti Park

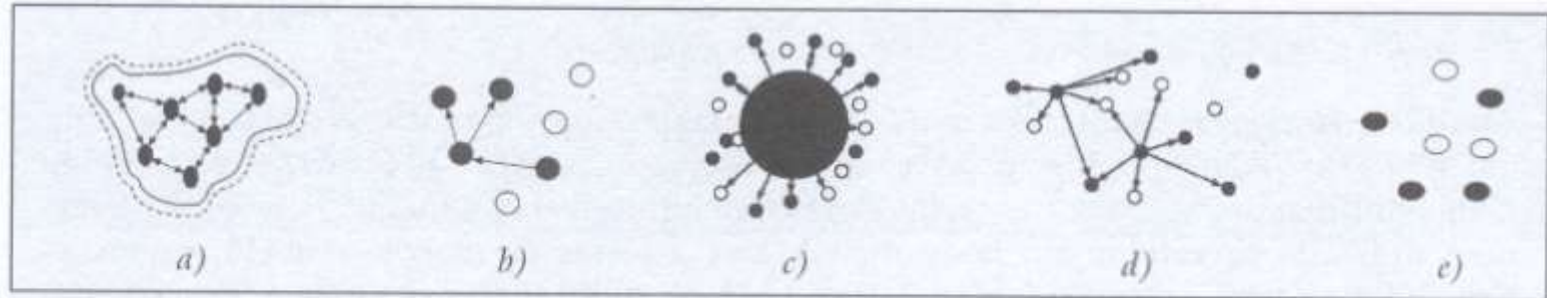


Birute Galdikas





Populációk metapopulációs struktúrája



10.6. ábra. Térben foltos populációs struktúrák (Simberloff 1997 és Hoopes & Harrison 1998 alapján)

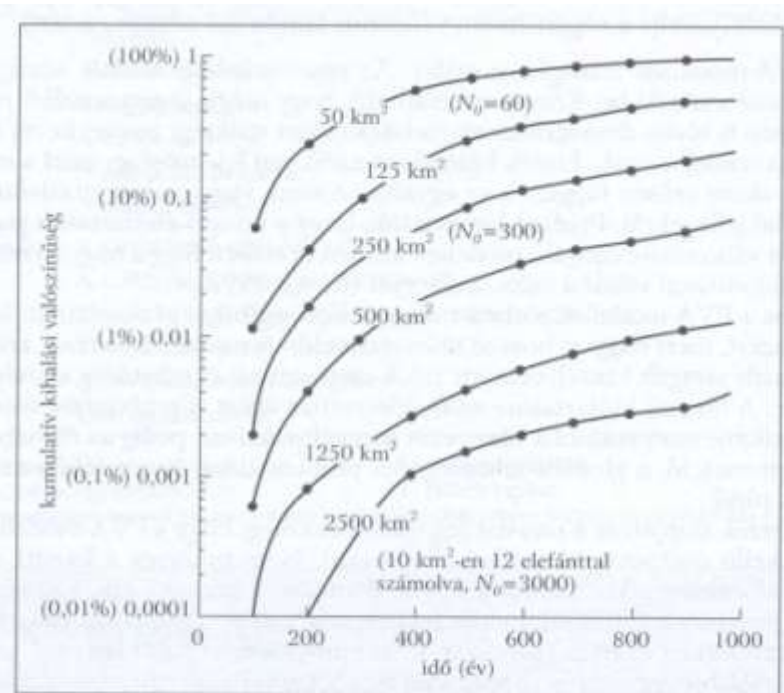
- a) Foltmintázatot mutató, egységes populáció, ahol a foltok kellően közel vannak ahhoz, hogy az egyedek könnyen és szabadon mozogjanak az egyes foltok között a szaggatott vonallal körülhatárolt területen.
- b) Klasszikus Levins-féle metapopuláció.
- c) Kontinens és sziget vagy Boorman–Levitt-féle metapopuláció.
- d) Forrás és nyelő vagy Pulliam-féle metapopuláció.
- e) Nem egyensúlyi metapopuláció.

Nélkülözhetetlen a populáció térbeli és mennyiségi változásának megértéséhez

Populáció-életképességi 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 modelltipusainak 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
	Eltartóképeség és denzitásfüggés		x	P	P
	Az eltartóképeség varianciája		x	x	x
	Katasztrófák gyakorisága és súlyossága		x	x	x
	A demográfiai ráták kovarianciája		x	x	x
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,

S: sztochasztikus, egy populáció,

Az egész populációra becsült paramétereket *x*, az élőhelyfoltokként becsült paramétereket *P* jelöli.

M: metapopulációs,

T: térben explicit.

In situ fajvédelmi programok

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

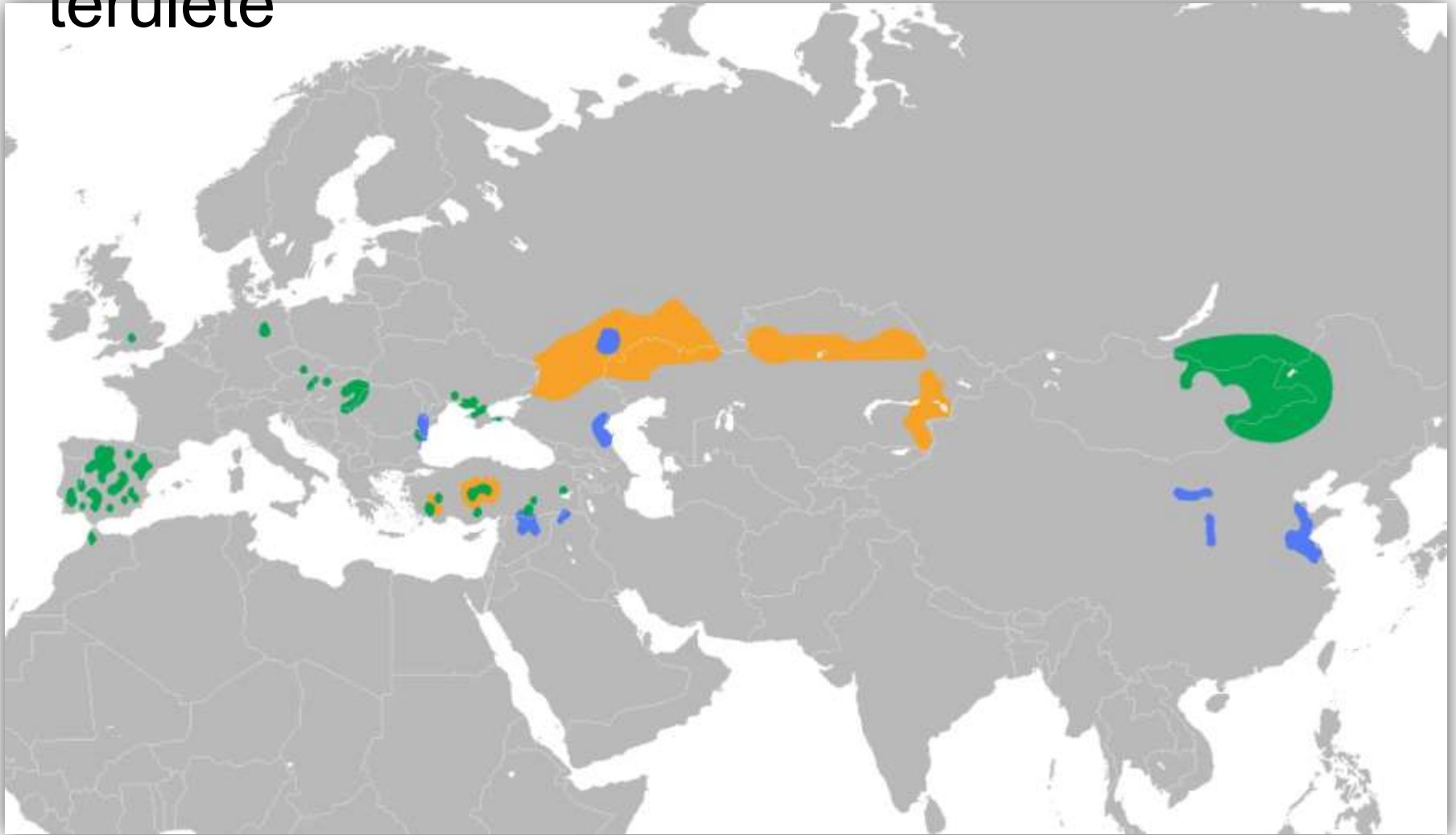
Darualakúak rendje,
túzokfélék családja

Tojók 4-6 kg,
kakasok akár 16 kg

Egyedszáma:
Európában 15.000
Magyarországon 1500



Elterjedési területe



Fészkelő terület: 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

Fészkekaljban 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-ról 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 tűzok 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 tűzokkímélő földhasználat támogatást kapjon
- Környezetileg Érzékeny Területek hálózat kialakítása: ugaroltatás, gyepesítés, illetve a tűzok számára kedvező növény szerkezet és agrotechnológia alkalmazásának támogatása
- A tűzokos területeket károsan érintő beruházásokat nem szabad állami támogatásban részesíteni.
- Védeltségi 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, tűzokkíméleti területek kialakítása

Feladatok



Gyakorlati védelem:

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

Feladatok



Kutatás és monitoring:

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

Tudatformálás és propaganda:

Nagyközönség tájékoztatása



LIFE Tűzokvédelmi 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 tűzokpopuláció fenntartásáért, illetve gyarapításáért.

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

Tűzokvédelmi területek

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

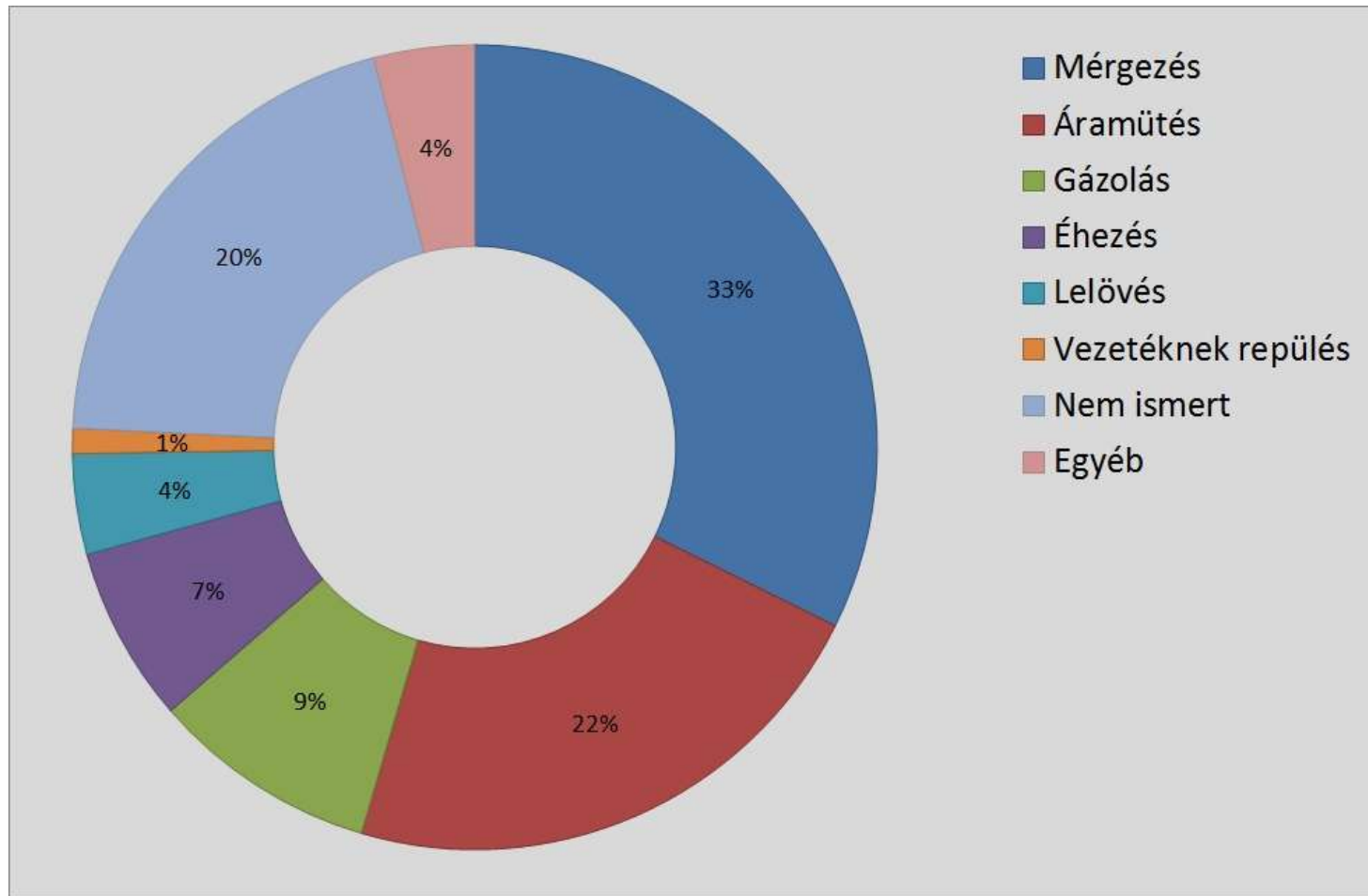
PARLAGI SAS



- A parlagi sas egyike kiemelkedő természeti értékeinknek.

<http://www.imperialeagle.hu/>

Halálzási okok a megkerült parlagis sas tetemek alapján (2001-2009)



Forrás: <http://parlagisas.hu/>

Állományt veszélyeztető tényezők

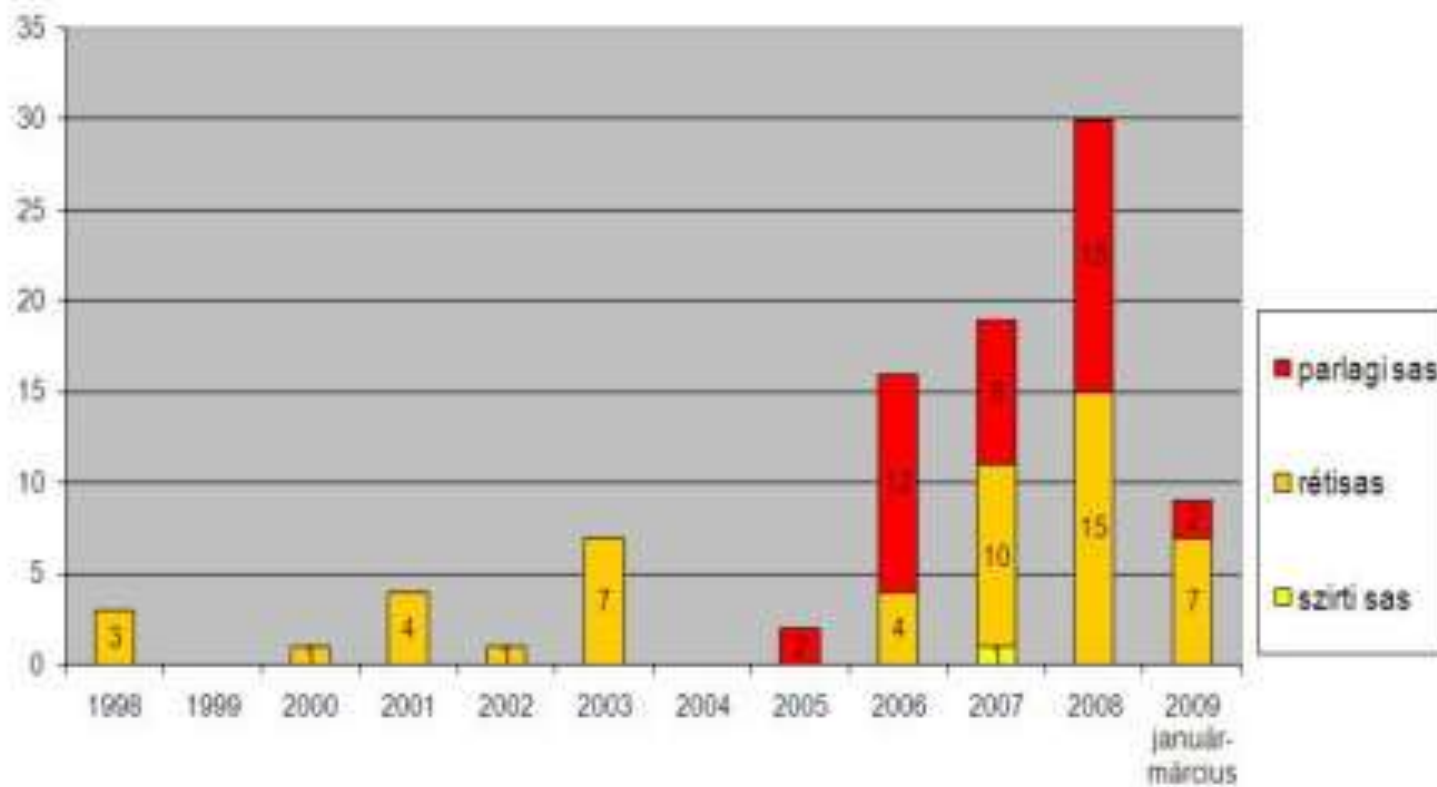
- Erdő- és mezőgazdálkodás
- Lelövés
- Illegális kereskedelem
- Turizmus
- Tojásgyűjtés
- Mérgezés



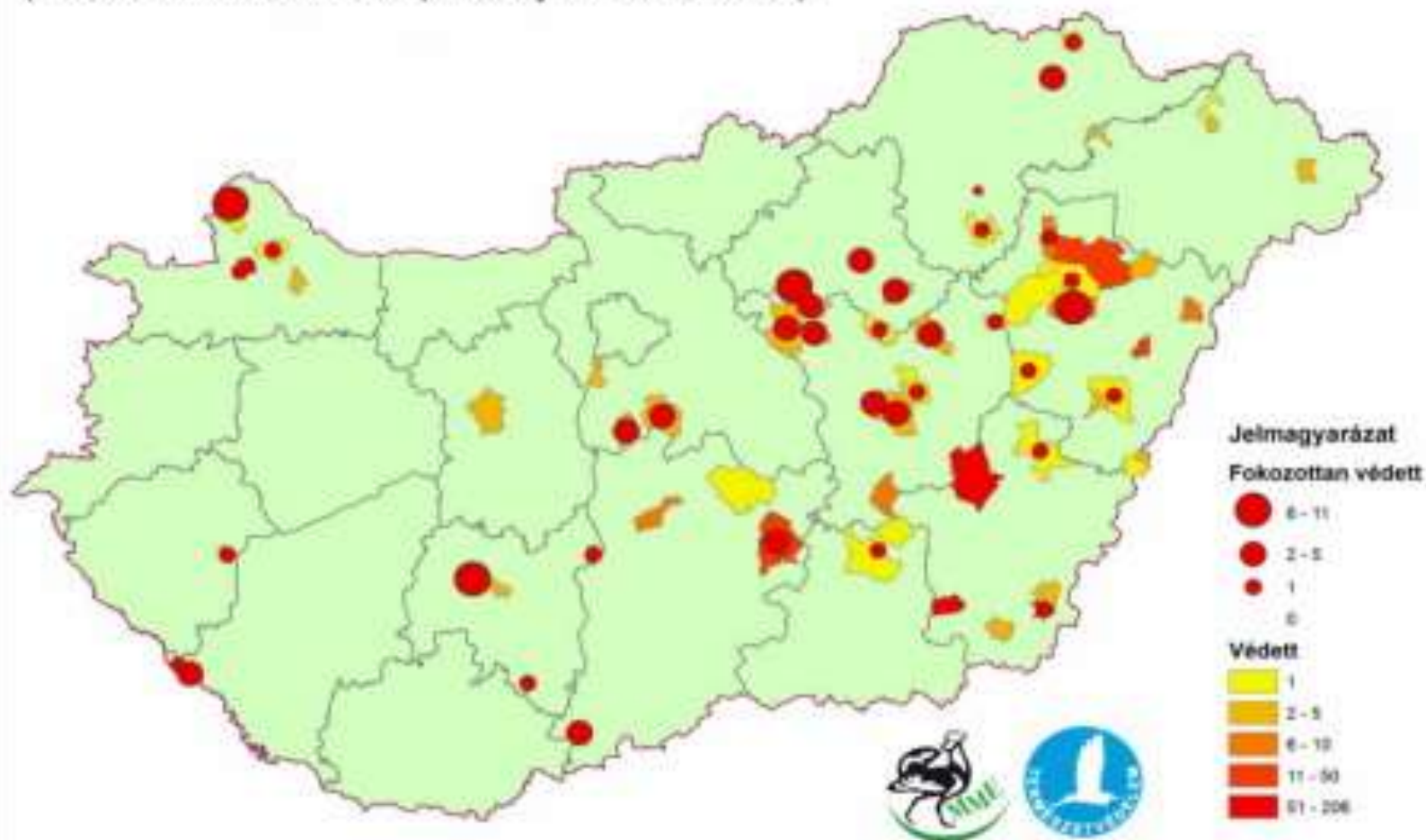
Fotó: <http://parlagisas.hu/>

Mérgezések

Megmérgezett sasok számának alakulása az elmúlt 10 évben
(1998-2009 április, összesen 92 példány)



Védett madarakat ért mérgezések községhatár szerinti eloszlása
(1998-2008.03.20; 794 példány 77 eset során)



Áramütés

- A közép feszültségű 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**

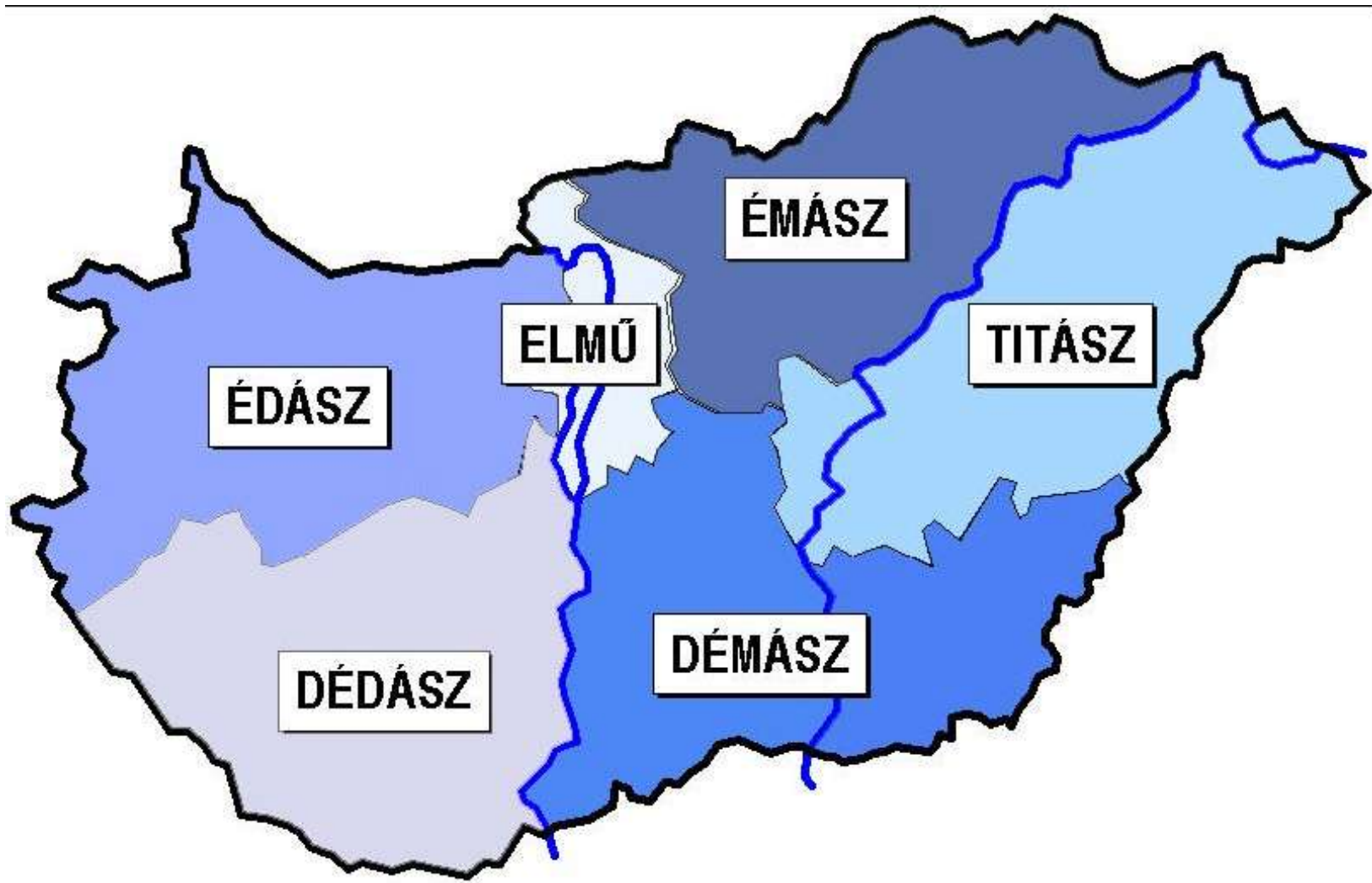
<http://sakerlife.mme.hu/>

Veszélyeztető tényezők

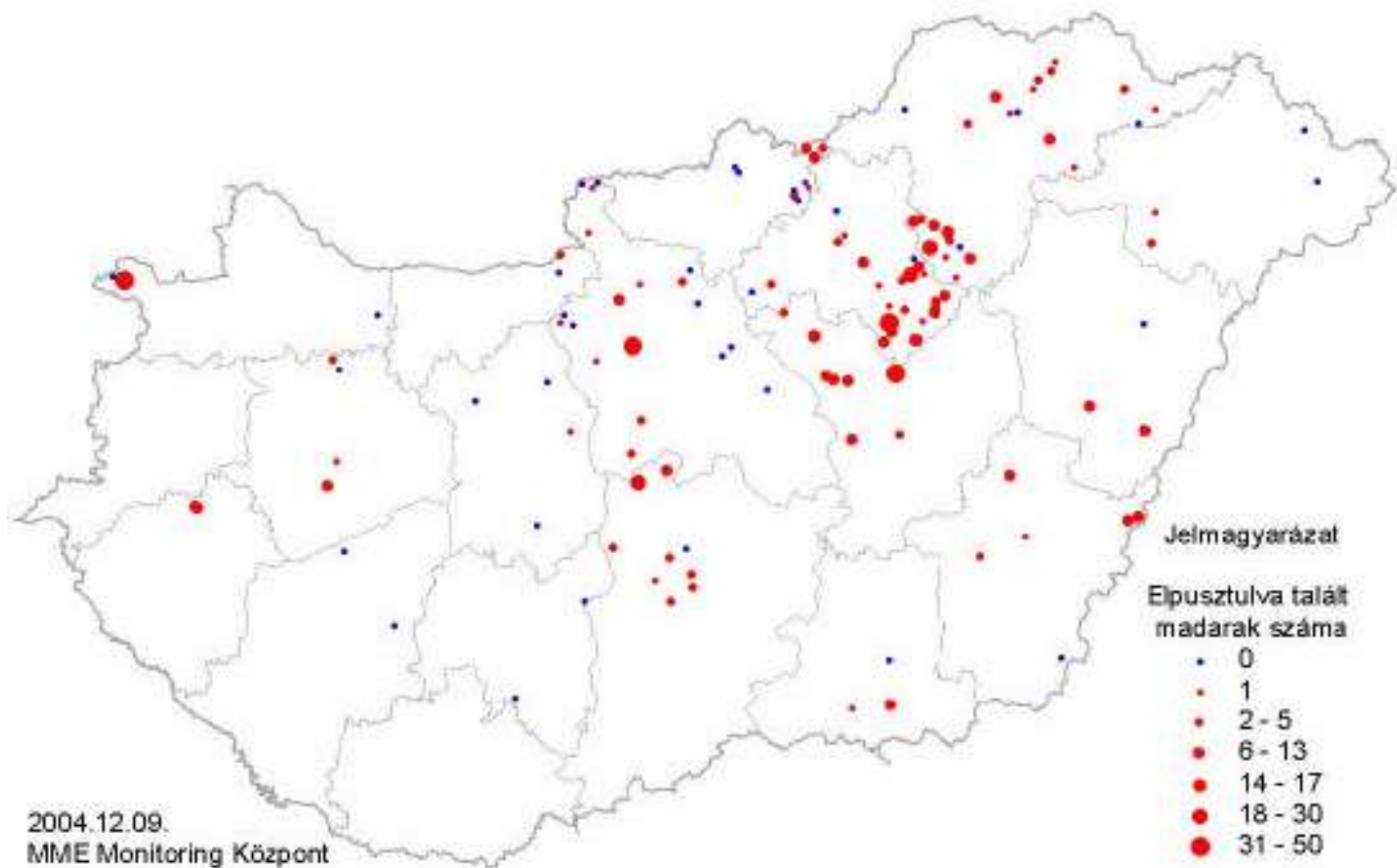
- Áramütés
- Mezőgazdálkodás
- Erdőgazdálkodás
- Illegális kereskedelem
- Mérgezés
- Lelövés

Áramütés





A magyar villamos energia-rendszer elosztó társaságai és ellátó területeik.



Az első országos vezetékfelmérés helyszínei településenként és a talált madártetemek mennyiségének megoszlása.

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

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/>

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.



Védelmi célkitűzések

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

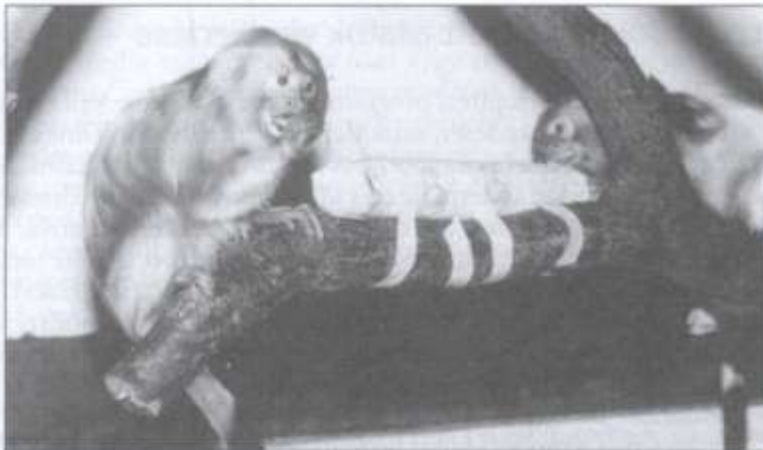
Új populációk létrehozása

Először a pusztulás okainak megszüntetését kell megoldani!

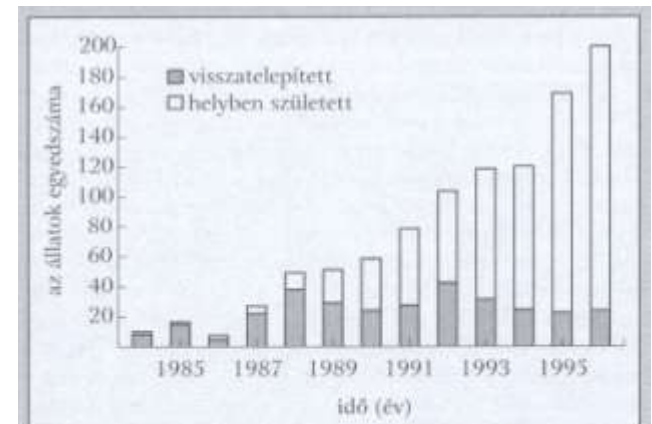
- visszatelepítési
- gyarapítási
- bevezetési programok

- szabadon bocsátott állatok viselkedése

Oroszlán majmocskák programja



11.1. ábra. A fogságban nevelt arany oroszlánmajmocskát megtanítják a vadonban szükséges képességekre; a képen éppen egy komplikált „varázsdobozból” kell kivennie táplálékát (Fotó: Jessie Cohen, National Zoological Park, Smithsonian Institution)



A vadon született állatok aránya a teljes populációban 1996-ra már messze meghaladja a fogságban nevelteket, és ez a visszatelepítési program sikerességére, valamint az önfenntartó populáció kialakulásának esélyére utal (Beck & Martins 1995 alapján)

Új populációk létrehozási programjainak tanulságai 198 program eredményének elemzése alapján

- Nagyvadak sikeresebbek, mint a veszélyeztetett érzékeny fajoknál
- Jó minőségű helyeken sikeresebb
- A hagyományos élőhely szívében nagyobb siker, mint a periferián
- Vadon befogottaknál sikeresebb, mint a fogságban tartottaknál
- Növényevők sikeresebbek
- 100 egyed szabadon engedése az optimális

- végveszélyben lévő kételtűek és hüllőknél kis siker

Esettanulmányok

- Lármás daru
- Parlagi vipera
- Európai hód
- Kékcsőrű réce

- Növények visszatelepítése, rendkívül nehéz

<http://www.arkive.org/california-condor/gymnogyps-californianus/video-00.html>



A rákosi vipera megmentését célzó természetvédelmi kezelés



Rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*)

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



Elterjedése

- Hanságban
- Kiskunságban



Védelmi helyzete



- 1974 óta védett
- 1988 óta fokozottan védett
- 1992-től pedig természetvédelmi szempontból a legkiemelkedőbb kategóriába tartozik
- természetvédelmi értéke 1.000



Rákosi vipera LIFE-program fő részei

- földvásárlás a faj előfordulási területein;
- élőhelyek területének növelése gyeprekonstrukcióval;
- Rákosivipera-védelmi és Bemutató Központ kialakítása és működtetése;
- tenyésztésprogramban 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



Monitoring és kapcsolódó kutatások

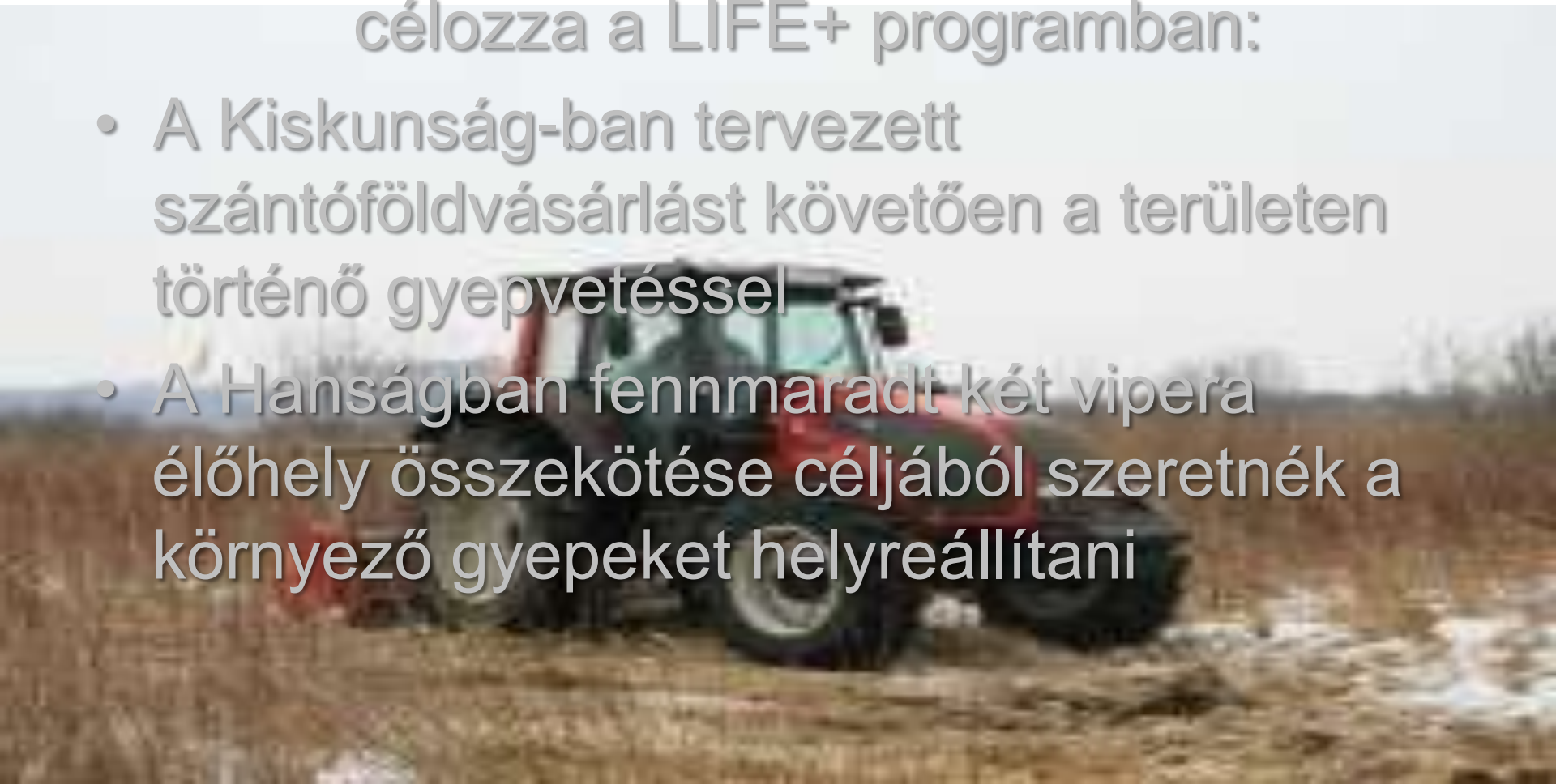
- viperák és egyéb hüllőfajok vizsgálata
- botanikai vizsgálatok
- a viperák fő táplálékbázisát jelentő egyenesszárnyúak felmérése
- potenciális búvóhelye kialakítása



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 hód vissza telepítése



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 égvői erdeiben
- XIX. század végére egyedszámuk mindenütt megfogyatkozott
- Fogyatkozásuk oka :
 - a vizes élőhelyek visszaszorulása
 - a túlzott vadászat
- A XIX. század végére a hód Eurázsiaiában 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?

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:nagymarányú elvándorlás

A magyar hódtelepítés sikerei és tanulságai

- Gemenc:
 - Telepítés: 1996-1998
 - Hat év múlva az egyedszám 80%-ára esett vissza, s ennek is 30%-a a mentett oldalon talált optimális feltételeket a fennmaradáshoz
 - Árhullámok, vagy az aszály a telepítési helyszín elhagyására kényszerítette az állatokat
 - Nagy volt a pusztulás is

A magyar hódtelepítés sikerei és tanulságai

- Hanság:
 - Lassú növekedés figyelhető meg
 - Táplálék
 - Stabil vízszint
- következtetés :
 - hogy az ártéren történ telepítés csak a legritkább esetben jár eredménnyel
 - ezért a jövőben csak az árvízmentesített területeken lenne célravezető a hódok telepítése.
- szükséges:
 - telepítési helyszínek
 - a környező vizes élőhelyek

monitorozása

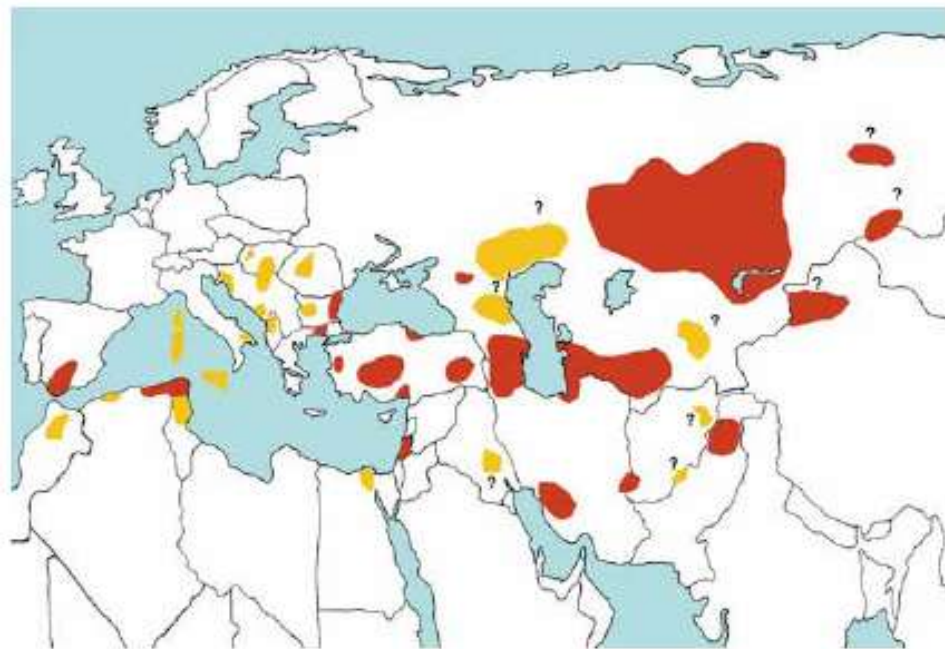


4.1. ábra: Kékcsőrű réce tojó és fiókák. Fotó: Péchy Tamás



A kékcsőrű réce

- 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.



Ex situ védelem

A leghatékonyabb védelmi módszer az **in situ** védelem

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

Első 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)

negatívum:

- rendkívül költséges – 50* drágább az elefánt, fekete orrszarvú, mint a terepen

Korlátjai:

- Populáció méret
- Alkalmazkodás
- 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 prérikuttyákat 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



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 szimbióta 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 Vietnámban 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

Az 1 millió fajból 3000 van ex situ körülmények között

▪

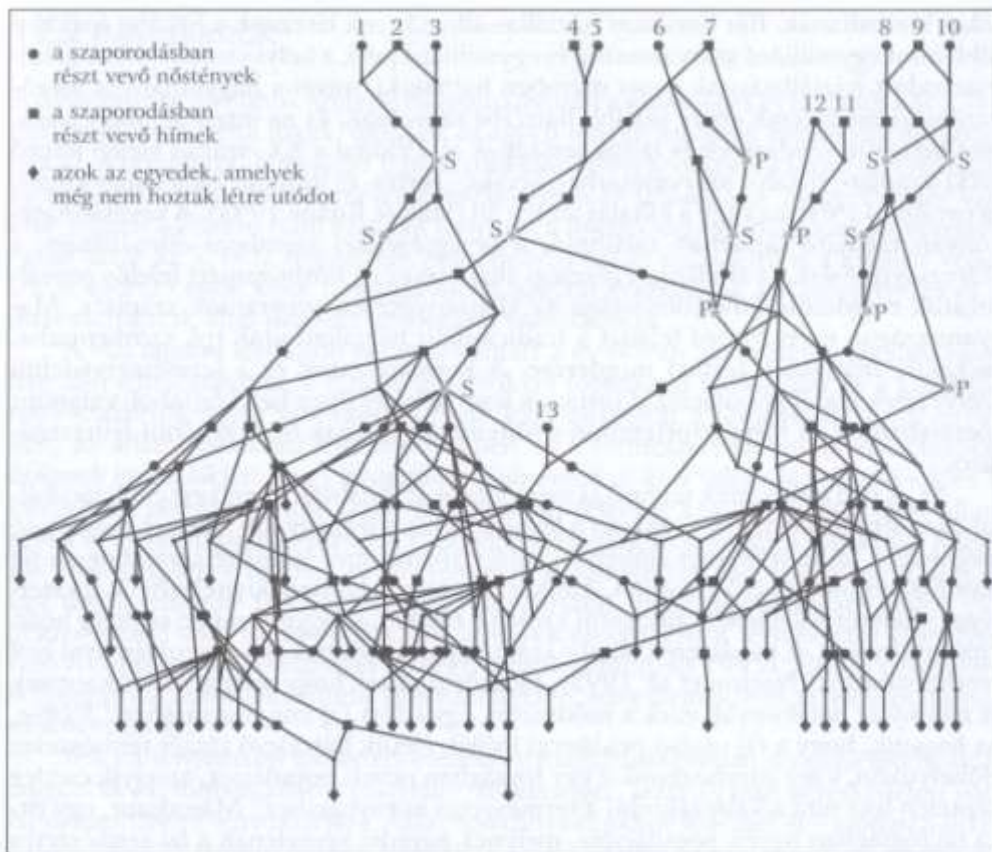
A fajok nagyrésze vadon élőkből, USA 100 önfenntartó populáció

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

IUCN speciális csoportja – tanácsadás

Pótanyás nevelés, mesterséges keltetés, mesterséges megtermékenyítés, embrió átültetés

Beltenyészetség problémája



12.5. ábra. A fogságban tartott populációk gyakran erősen beltenyészettek; 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 pl.

<http://www.sostozoo.hu/index.php?p=speconserve>

Gerinctelen fajok megőrzésének fontossága is egyre jobban előtérbe kerül

Háziállat fajok megőrzése (pl. szürkemarha, 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

Korrekt üzlet szükségessége az
országok között



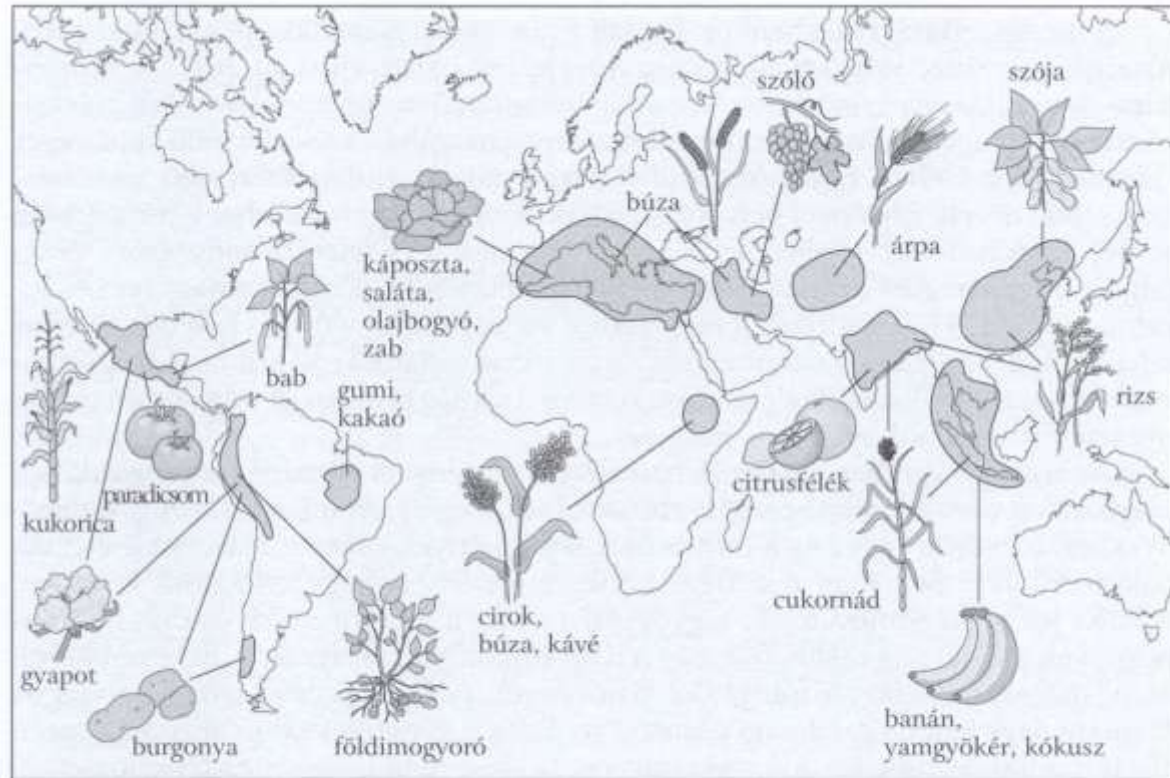
12.7. ábra. Egy magbank és működése (Fotó: az USDA jóvoltából)

- A National Seed Storage Laboratory (NSSL) központja a Colorado Államban, Fort Collinsban.
- Bizonyos magvakat folyékony nitrogénben, $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tárolnak.
- Az NSSF központjában bizonyos növények magvait hermetikusan záró tasakokban, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tárolják.
- 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

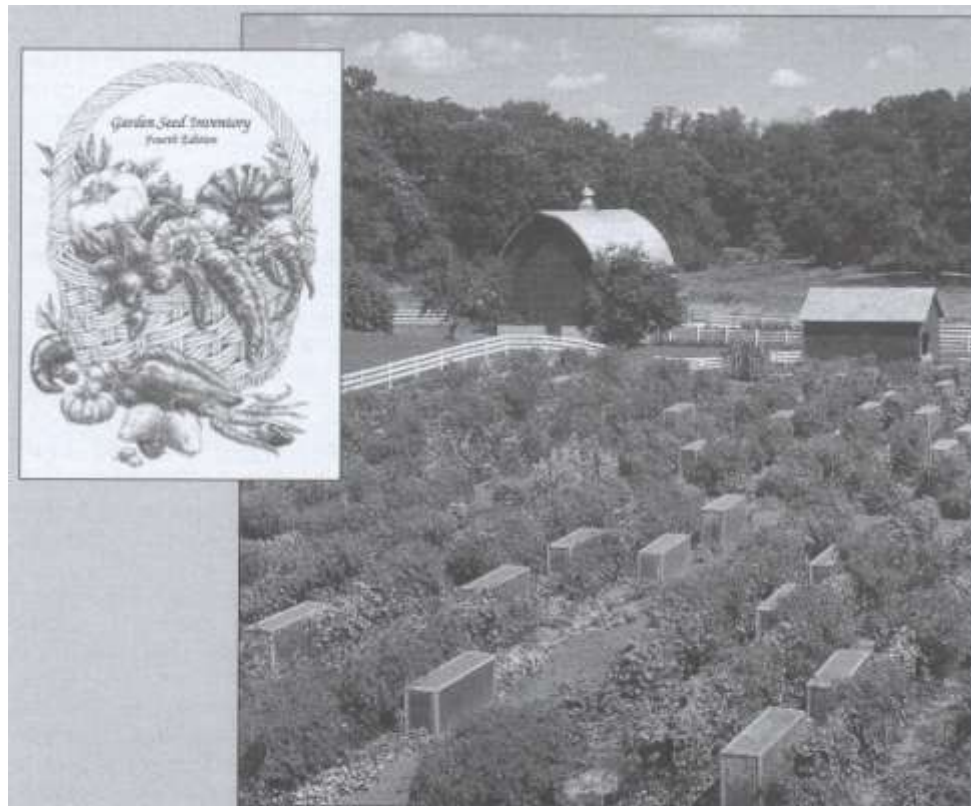


12.9. ábra. A mezőgazdasági haszonnövények fontos diverzitási forrópontjai a Föld néhány ki-tüntetett helyén összpontosulnak; ezek a területek pedig gyakran egybeesnek az adott faj kultú-rába vonásának első helyszínével vagy olyan területekkel, ahol mind a mai napig tradicionális gazdálkodás keretében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

Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Seed Savers Exchange

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 termesztnek. A képen látható védőberendezések bizonyos változatokat megvédenek keresztmegporzástól.

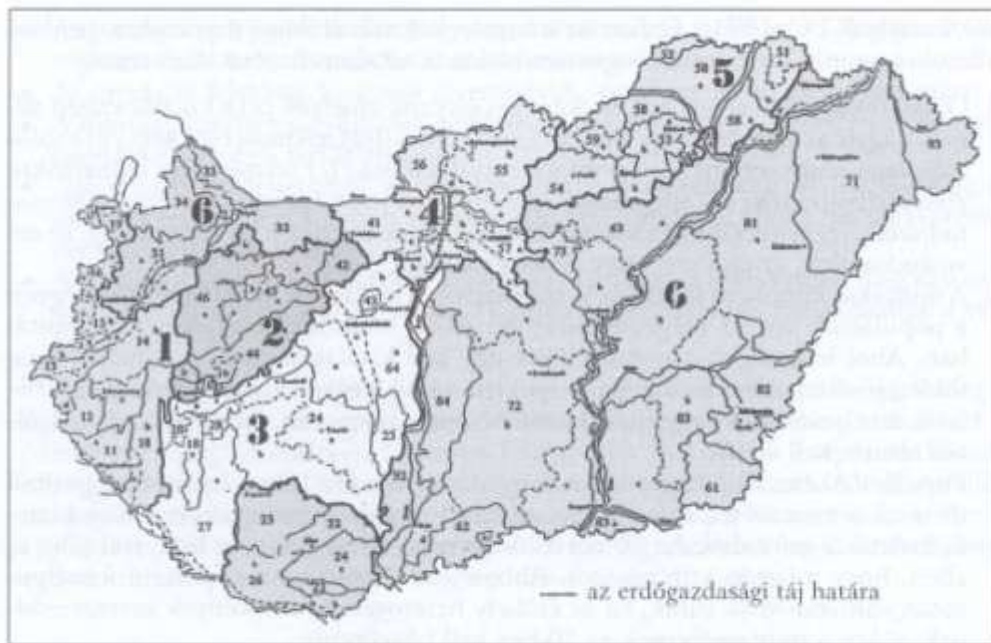
Botanikus kertek, arborétumok, magbankok

Magminta vétel irányelvei:

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

Fák

Megfelelő szaporító anyag, Mo.-on 6 tájegység



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

Természetvédelem a gyakorlatban

IUCN rendszere

1. vadon területek, szigoruan védettek, a-
kutat, monitor, b-
rekreacio
2. NP nincs
kereskedelmi
hasznalat
3. Természeti emlék
4. Kezelt termved.
Terulet
5. tájvédelmi körzet
6. Védett területek,
fenntartható termelés

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

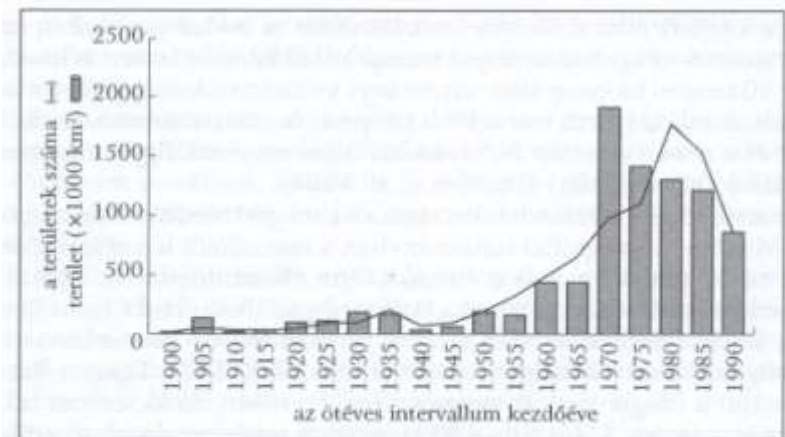
Régió	Védett területek (IUCN I-V. kategóriák)			Hasznosított területek (IUCN VI. kategória)		
	száma	területe (km ²)	aránya (%)	száma	területe (km ²)	aránya (%)
Afrika	704	1 388 930	4,6	1562	746 360	2,5
Ázsia ^a	2181	1 211 610	4,4	1149	306 290	1,1
Észak- és Közép-Amerika	1752	2 632 500	11,7	243	161 470	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 Antarktisz szintén nem vettük figyelembe.



13.1. ábra. Újonnan létesített védett területek (McNeeley et al. 1994 alapján)

Az oszlopdiagram az új védett területek kiterjedését (km²), a vonal az új területek darabszámát jelzi öt éves bontásban.

Természetvédelem a gyakorlatban

Tengerek Óceánok - torkolatoknál
3 legnagyobb
- Nagy Korallzátony Tengeri Park
- Galapágos Tengeri Park
- Északi Tengeri Rezervátum

Magyarország

NP

Tájvédelmi K.

Természetvédelmi terület

Természeti emlék

Ex lege védett területek

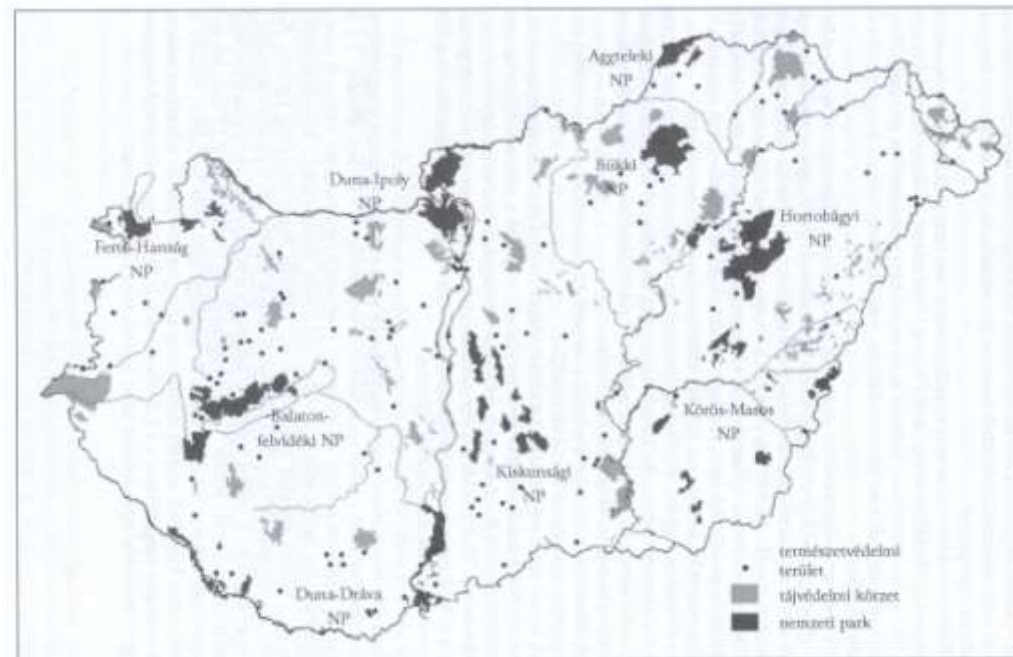
Bioszféra rezervátumok – magterület –
puffer

Erdőrezervátum

Első debreceni Nagyerdő 1939

2001-ig 9.17% védett, 850 000 ha

NATURA 2000 területekkel, 20%-a védett



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

Hatékonyág

▪

Kitüntetett pontokon:

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

Trópusok: a védett területeken a madárfajok 80%-a található

Reprezentativitás

Ad hoc terület kijelölés veszélyei:

- nem reprezentatív

Védett területek létrehozása

▪

Lépések

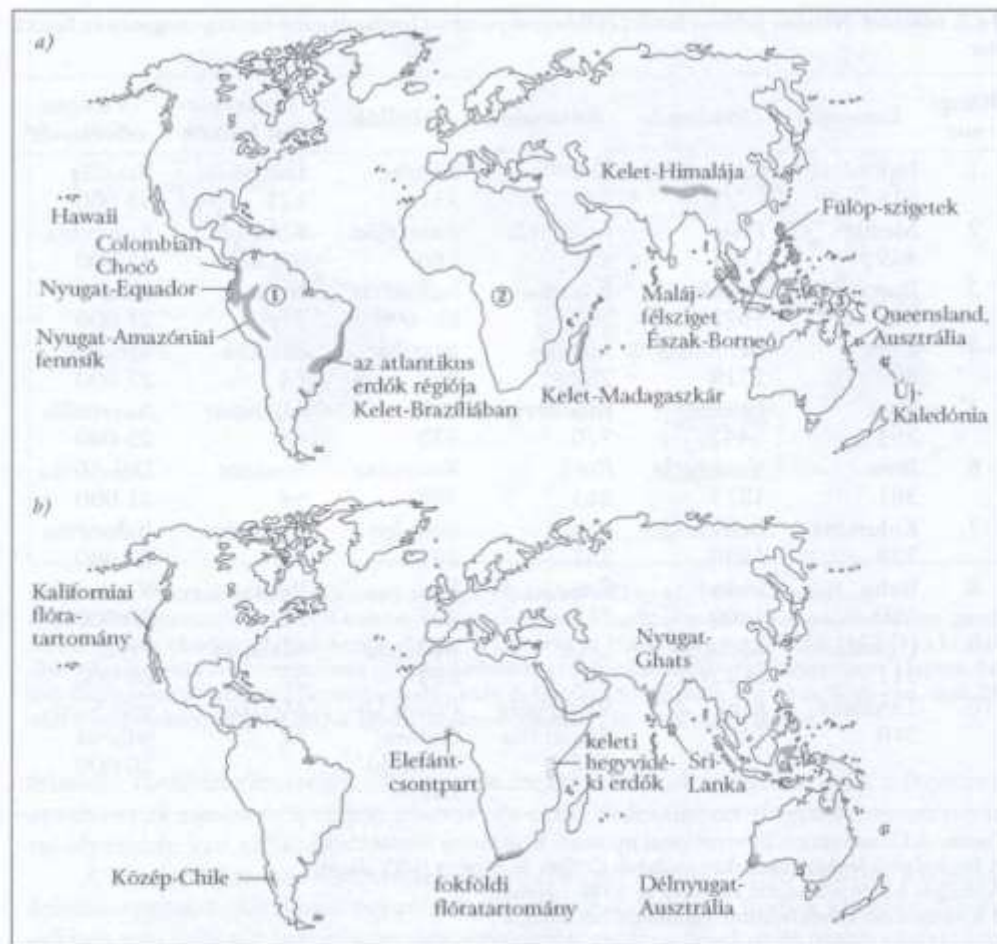
- régió elővilágának és előhelyeinek leírása, adatok összegzése
- prioritások, természetvédelmi célok meghatározása
- jelenlegi védett területhálózat mennyiben szolgálja
- célok elérése érdekében új területek kiválasztása
- védettségi kategóriák meghatározása
- védett terület tervezése
- VT létrehozása, 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

Hot Spots



14.2. ábra. Az endemizmusok forró pontjai (Stattersfield et al. 1998 alapján)

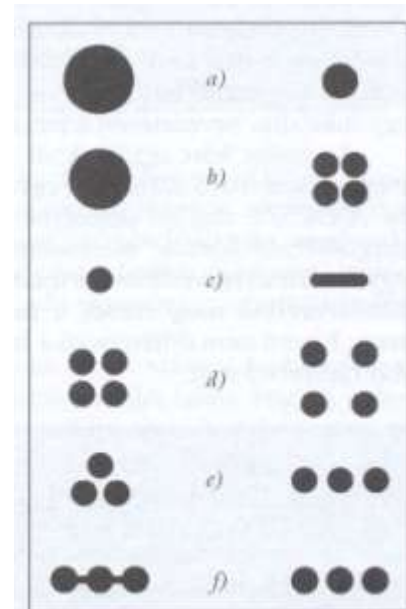
A Birdlife International nevű szervezet feltérképezte a szűk elterjedésű madárfajokban gazdag területeket (Endemic Bird Areas – EBA). A Centers of Plant Diversity Project (CPD) a korlátozott elterjedésű növényfajokban gazdag helyeket térképezte. A két élőlénycsoport alapján kijelölt forró pontok között 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.

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 oldalnál (IUCN 1980 alapján)

	rosszabb	jobb
a)	nem a teljes ökoszisztéma védett 	 védjük 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  300 ha védett terület	 100 ha magterület
h)	szabálytalan alakú terület 	 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

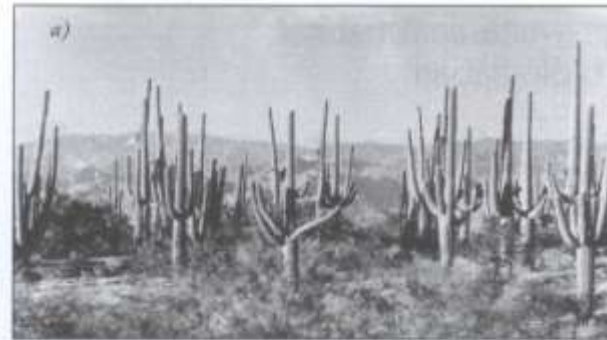
Tradicionális szemlélet a védett területekkel kapcsolatban:

- 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

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. Turner)
Minden fotón a legrégebbi fény-
képen látható egyedek közül a
túlélők láthatók, új egyed nincs
a) 1935; b) 1962; c) 1986

Szukcesszió

A társulások időbeli egymás után következése



- biotikus szukcesszió változatlan makroklimatikus viszonyok között zajlik
- természetes szukcesszió emberi beavatkozás nélkül
- másodlagos szukcesszió vagy emberi beavatkozásra

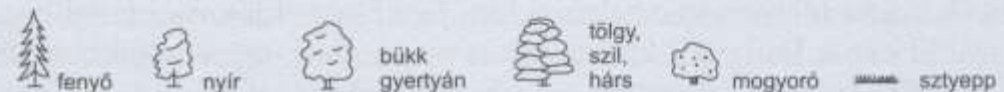
A szukcesszió végső stádiuma a klimax társulás, amely az adott terület klímaviszonyai mellett a legbonyolultabb, legnagyobb szervezettségű társulás (Magyarország területének legnagyobb részén ilyenek a lombos erdőtársulások)

Ha a szukcesszió a klimax felé halad, akkor progresszív, ha a leromlás felé halad (pl. gyomosodás), akkor regresszív irányú

Szukcesszió

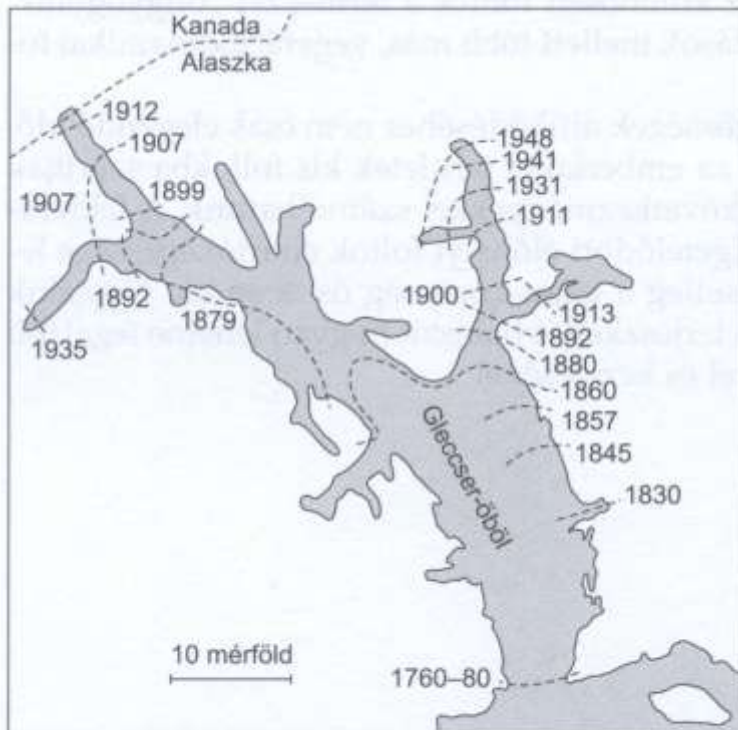
- szekuláris szukcesszió a klimatikus viszonyok hatására alakul és soha nem ismétlődik meg

19. ábra A holocén főbb korszakai (JÁRAI-KOMLÓDI 1997 nyomán).

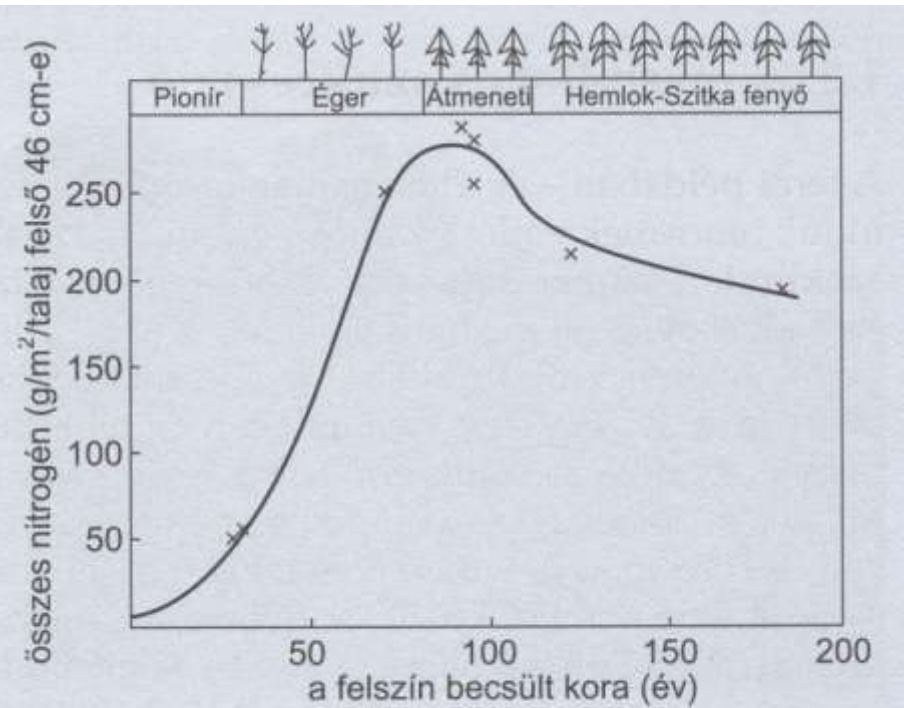


18. ábra Európa feltételezhető növényzete tízezer évvel ezeiőtt (forrás: LANG 1994, idézi JÁRAI-KOMLÓDI 1997).

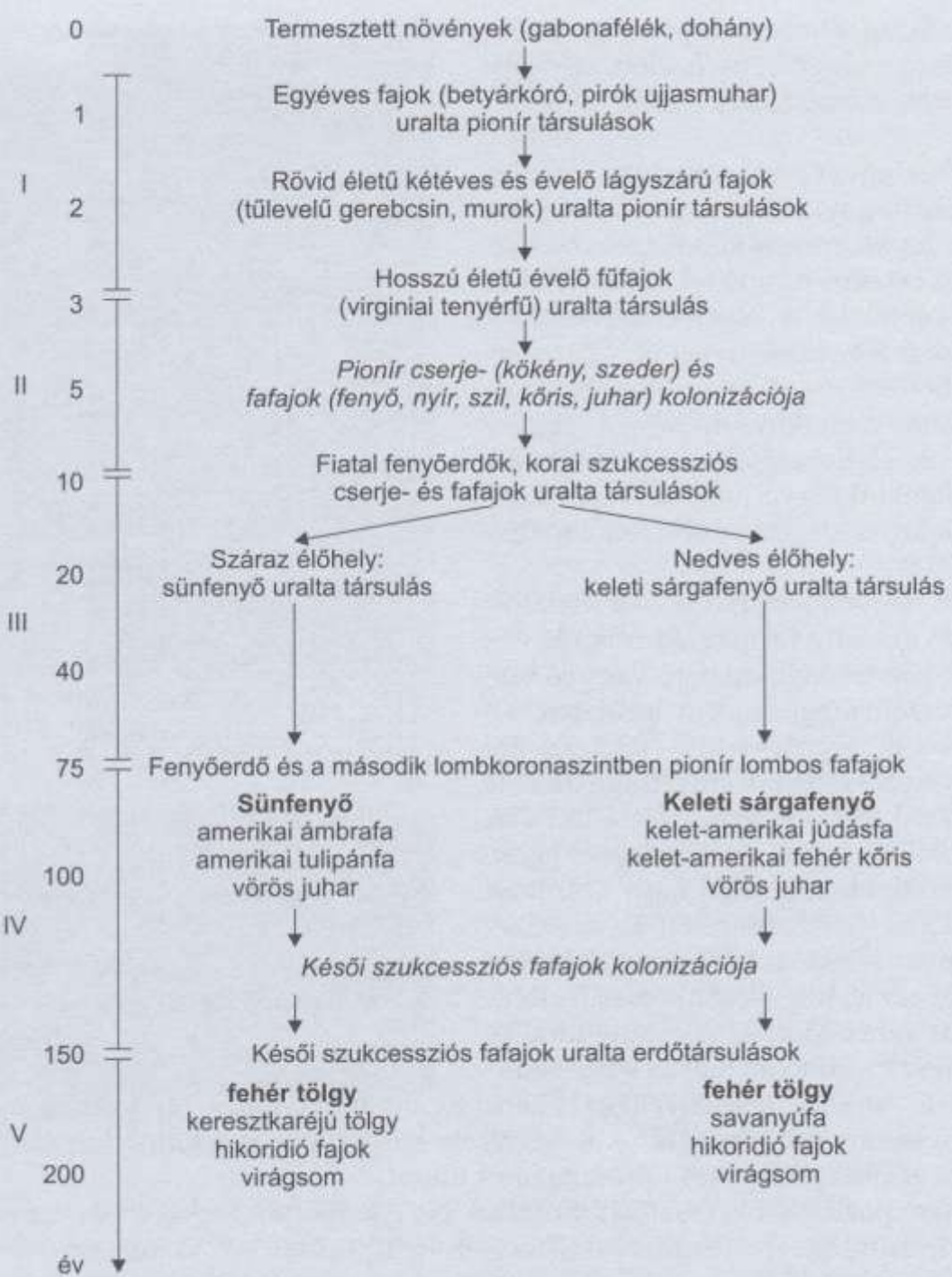
Elsődleges szukcesszió



1. ábra A Gleccser-öböl térképe. Az egyes vonalak mutatják a jég visszahúzódásának állapotát a különböző időpontokban (CROCKER és MAJOR 1955 nyomán).



2. ábra A talaj nitrogéntartalmának változása a Gleccser-öbölben (forrás: CROCKER és MAJOR 1955).

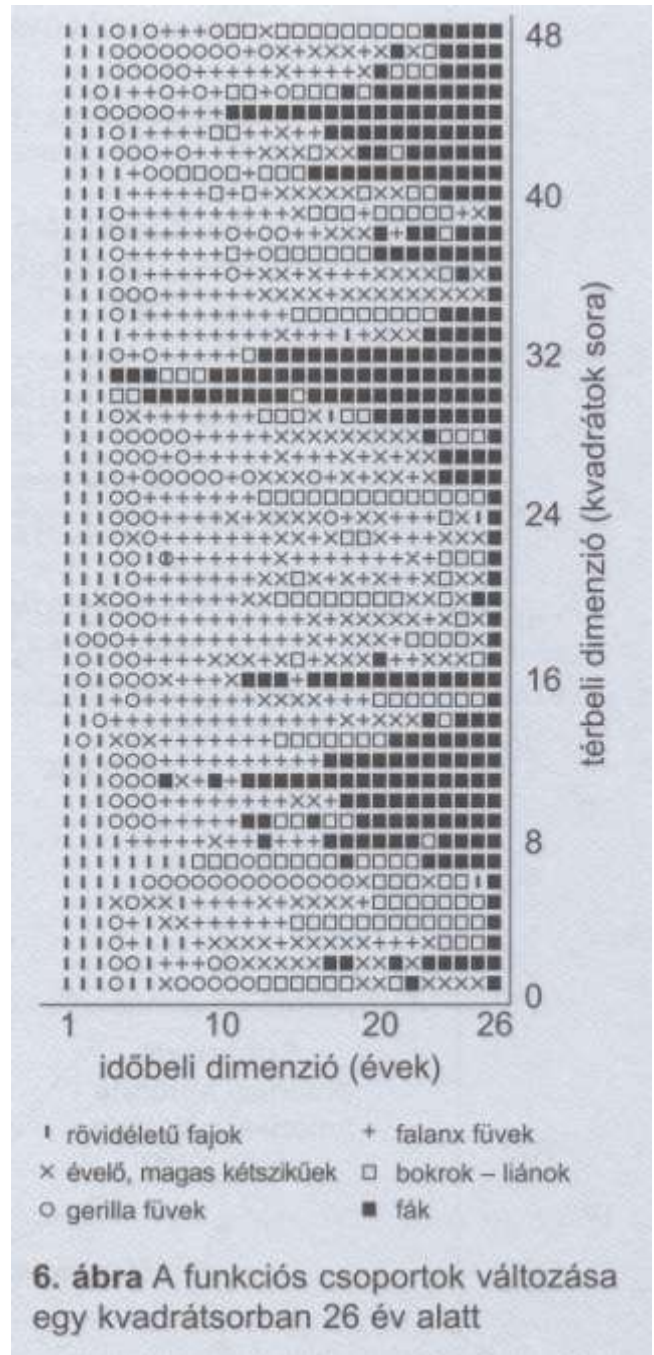


7. ábra Parlagsszukcesszió sémája az USA keleti partvidékén. A szukcesszió öt, főbb szakaszra bontható (I–V). Az eltelt évek száma a függőleges vonal mentén látható. Érdekes, hogy a folyamat képes elágazni (az 1. blokkban bemutatott, elsődleges szukcessziós példához hasonlóan). A száraz- és nedves élőhelyeken más-más fenyőfaj lesz uralkodó, s ezek eltérő módon terelik tovább a szukcessziót. Érdeemes megjegyezni, hogy a zárótársulás legtöbb fajának már a megjelenéséhez is kb. 75 évre van szükség, és a tipikus, sokszintű, fajgazdag erdőközösségek kialakulásához legalább 150 év szükséges.

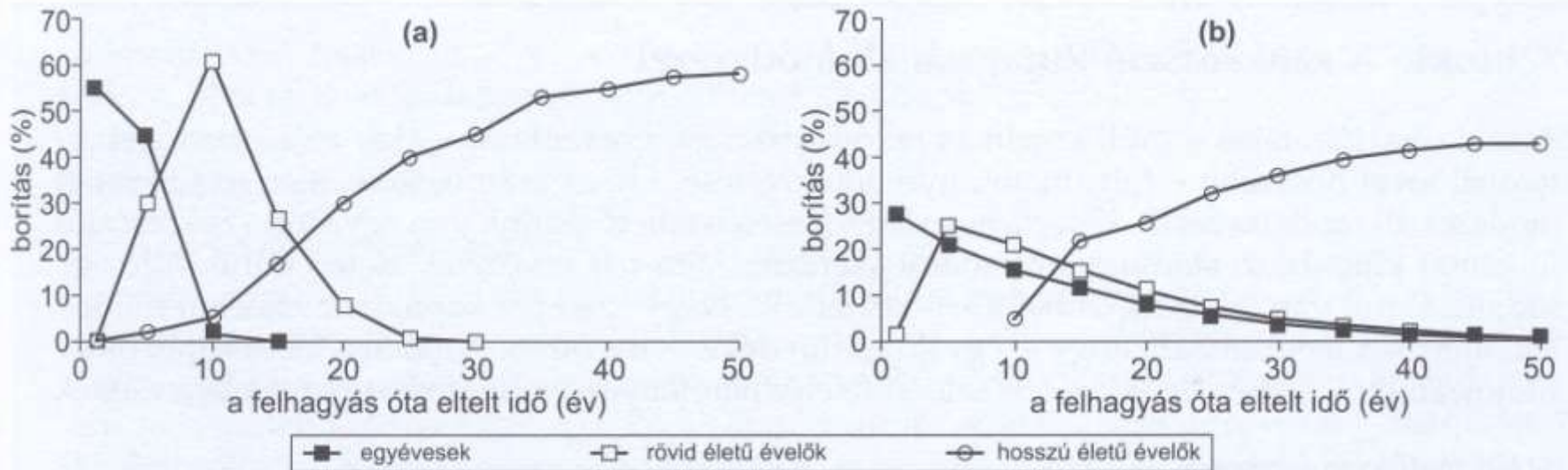
Másodlagos szukcesszió

Szukcesszió

A klimax társulás felé haladva nő a K stratégisták aránya a társulásban

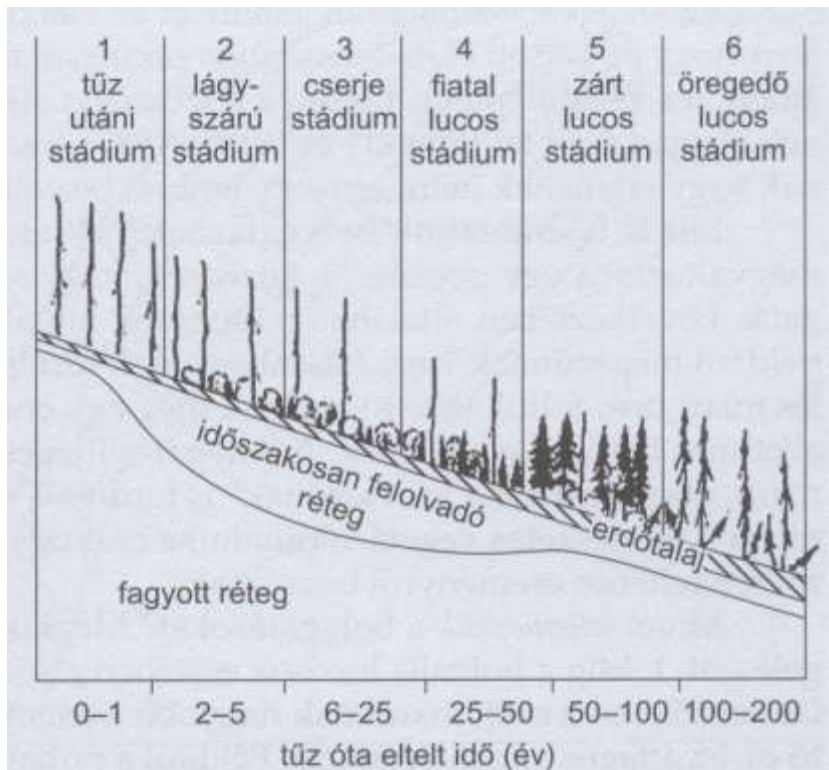


Másodlagos szukcesszió

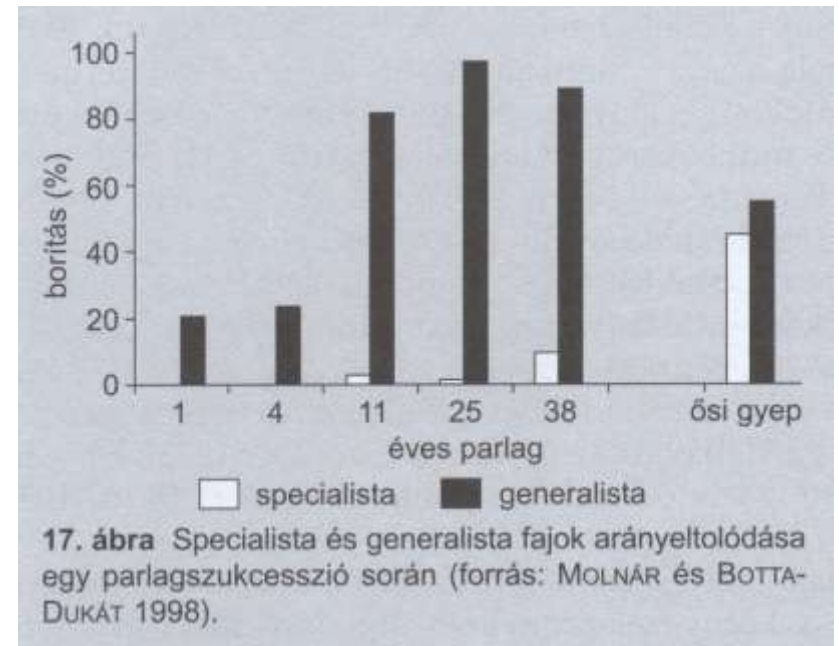


8. ábra A fajok borításának változása száraz parlagok szukcessziója során (a) Csehországban (OSBORNova és mtsai 1990 nyomán), és (b) Észak-Amerikában (Minnesota, TILMAN 1990 nyomán). A fajok alapján úgy tűnne, a két szukcesszió teljesen eltérő, ha azonban a fajok helyett az életformákat tüntetjük fel, azt látjuk, hogy a két szukcesszió menete hasonló. Általában is igaz, hogy ha a közösségek leírására a fajlistát használjuk, akkor a távoli területek közösségei nagyon különbözni fognak. Ha viszont valamilyen származtatott jellemzőt használunk, akkor általános érvényű szabályokat találhatunk.

Másodlagos szukcesszió



14. ábra .Tűz utáni regeneráció (CLEVE és VIERECK 1981 nyomán).



17. ábra Specialista és generalista fajok arányeltolódása egy parlagszukcesszió során (forrás: MOLNÁR és BOTTA-DUKÁT 1998).

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

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 kapcsolatban:

- 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 kezelés

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

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	elég-telen 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

15.2. táblázat. A nemzeti parkok és természetvédelmi területek védelmére rendelkezésre álló személyi és tárgyi feltételek összehasonlítása brazil Amazónia és az USA esetében

Az összehasonlítás szempontja	Brazil Amazónia	USA
Védett területek (km ²)	139 222	326 721
A területkezelők száma	22	4 002
A teljes személyi állomány ^a	65	19 000
Területkezelő / terület (fő/km ²) arány	1:6053	1:82
Azon védett területek százalékos aránya, melyben van legalább egy		
természetvédelmi őr	31	100
irodaépület	45	100
őrhely	52	100
gépjármű	45	100

Forrás: Peres & Terborgh 1995

^a A teljes irodai személyzetet is magában foglalja.

Természetvédelmi kezelés

■

Emberi jelenlét

Partnerek – nem ellenségek

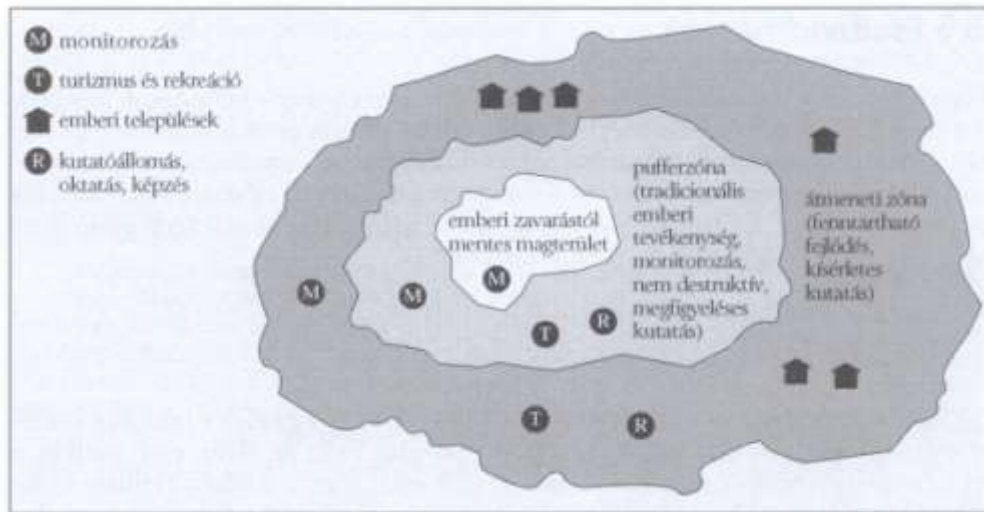


15.4. ábra. „Az ökológia a gyakorlatban” című kiállítás (UNESCO, Párizs, 1980) egyik plakátja. A múltban követett irányelvek alapján a védett területeket megpróbálták hermetikusan elzárni a külső hatásoktól. E megközelítés nem vett tudomást a védett területeket fenyegető ökológiai és társadalmi veszélyekről. 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

A nem védett területek jelentősége

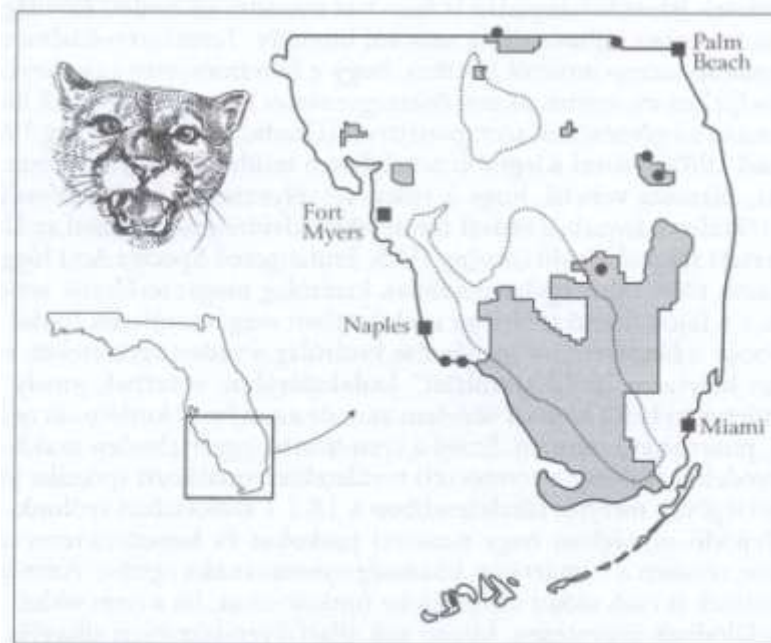
A védett területek önmagukban nem elegendőek a természeti értékek megóvására.

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.

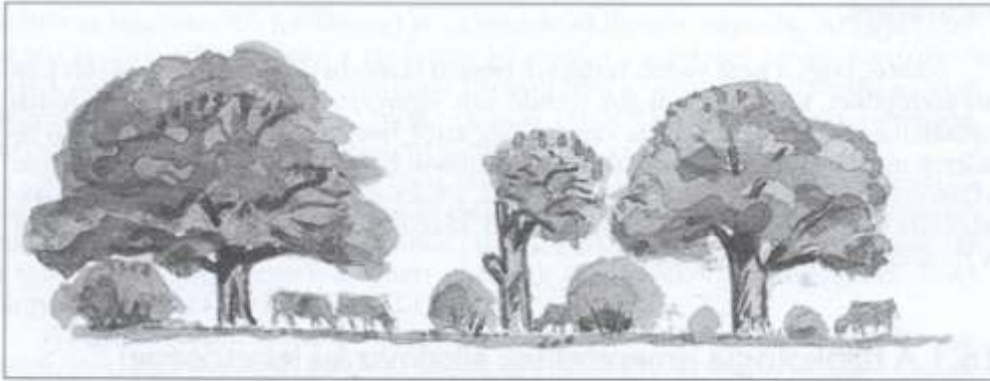


16.1. ábra. A floridai puma (*Felis concolor coryi*) Dél-Floridában mind állami, mind magánterületen előfordul (Machr 1990 alapján)

A szürke tónus az állami tulajdonú területet mutatja, a pontozott vonallal körülhatárolt terület a rádiotelemetriával kimutatott élőhelyet jelzi, a fekete pontok az egyéb észlelések helyei.

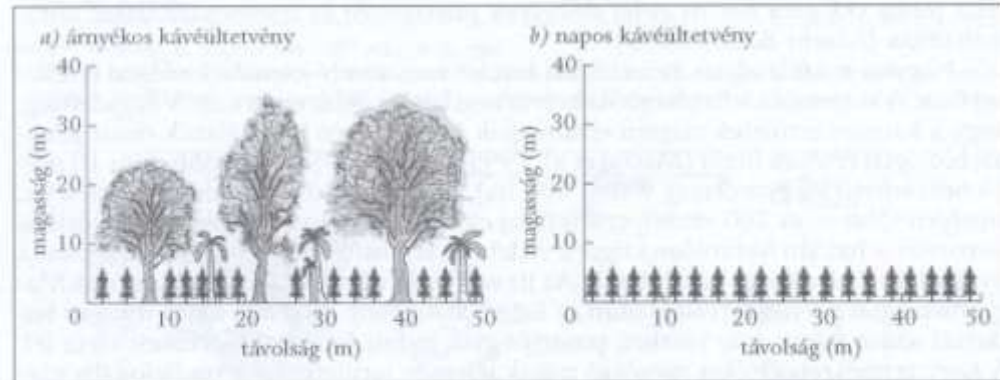
A nem védett területek jelentősége

Kiemelt területek a katonai területek, tradicionális kúltúrtáj (fás legelők, árnytűrő kávé ültetvények)



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)

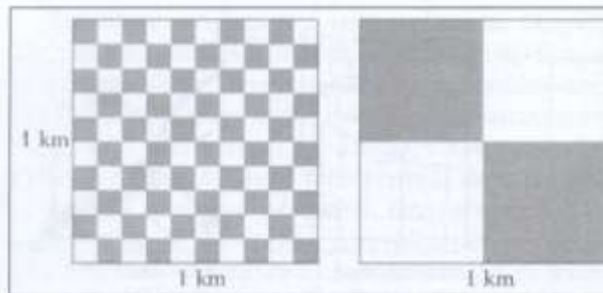
a) Az árnytűrő kávé az árnyadó fák változatos lombsátra alatt nő, ami egyúttal sok rovar, madár és más élőlény létfeltételeit biztosítja.

b) A fényigényes kávéfajtákat gazdag állatvilág eltartására alkalmatlan monokultúrák formájában termesztik.

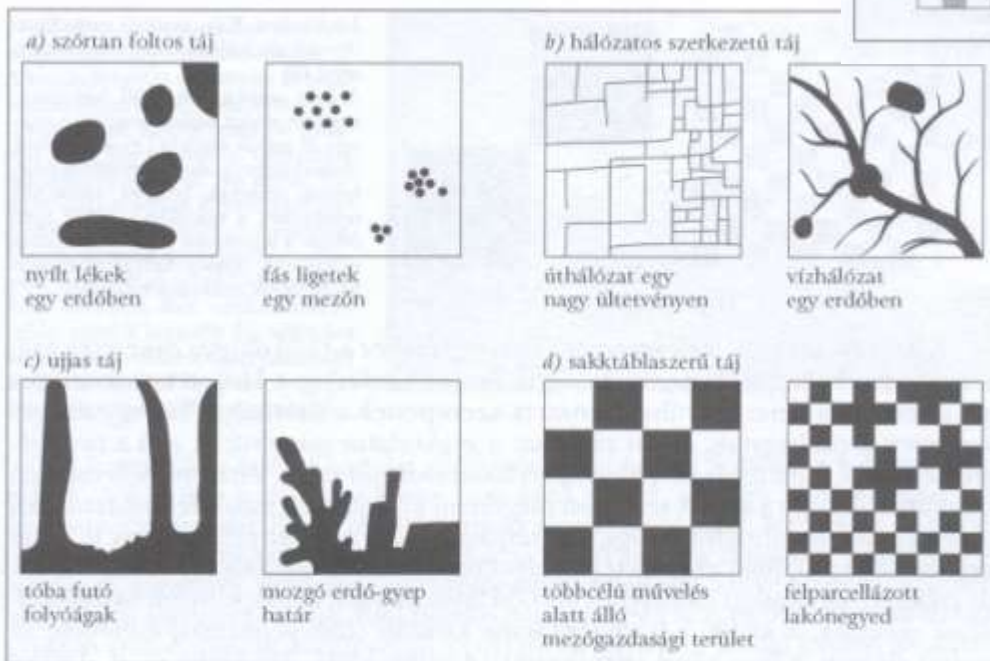
Tájökológia fontossága

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 mintázat-típusú, 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?



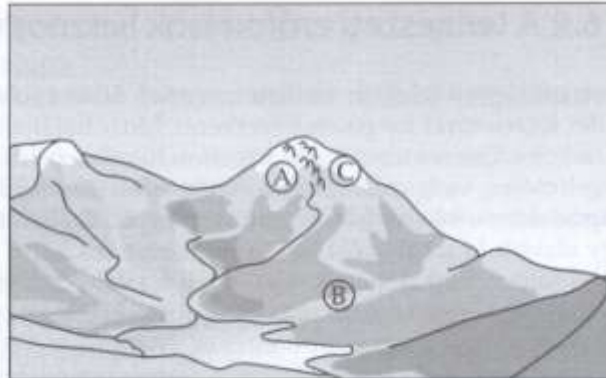
16.4. ábra. A lehetséges tájtipusok négy formája: szórtan foltos; hálózatos szerkezetű; ujjas és sakktáblaszerű táj

A felépítő ökoszisztémák és egyéb tájelemek egyedien ismétlődő mintázatot alkotnak. A tájökológia elsősorban a foltok közötti kölcsönhatásokra, semmint az egyes foltok leírására koncentrálnak.

Ökológiai folyosók

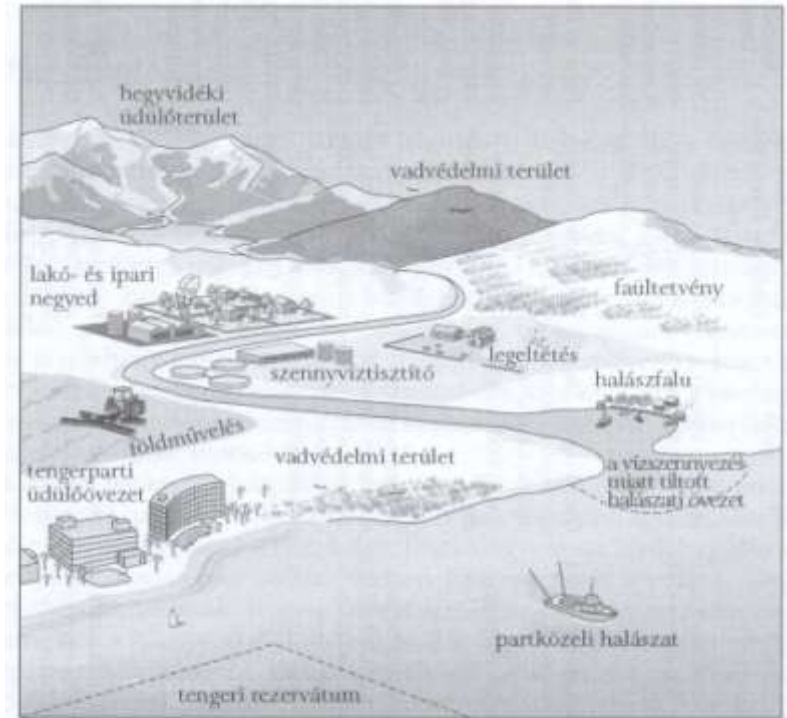
- összekötöttség
- konnektivitás, élőlényspecifikus
- folyosó, ökológiai-természetes, zöld-ember által készített

16.6. ábra. A konnektivitás és az összekötöttség különbözősége
A konnektivitás egy olyan funkcionális paraméter, ami élőlényfélésegenként 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 terület-használatot (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 paradigmakontíniuma Yaffee 1999 alapján

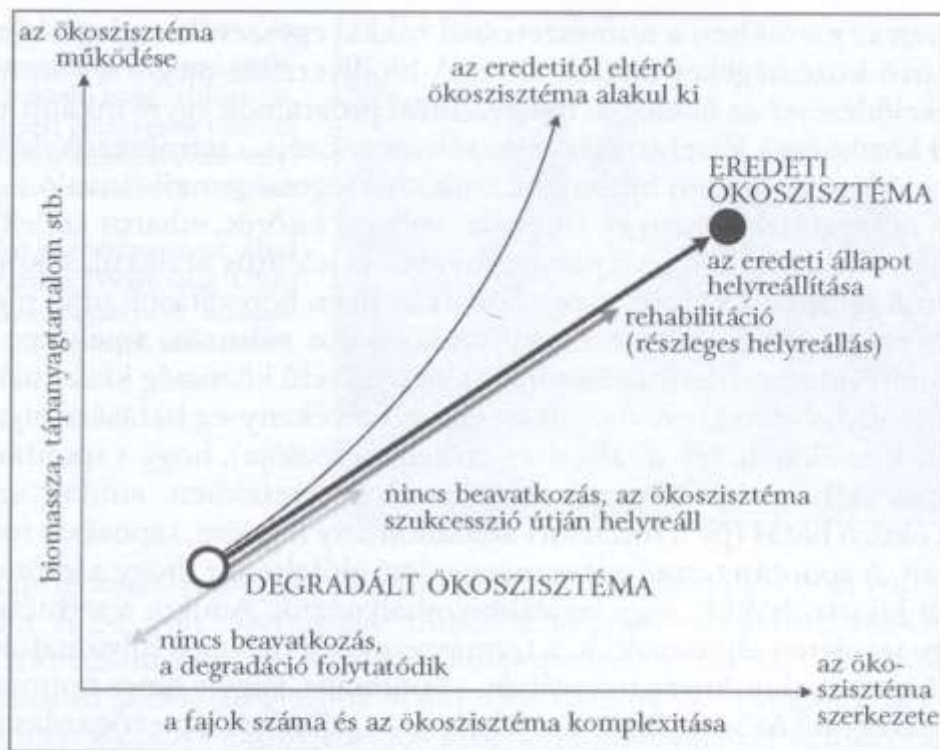
	Az Ecosystem management három „arca”				
	Egycélú hasznosítás	Többcélú hasznosítás	Környezetkímélő, többcélú hasznosítás	Ökoszisztéma alapú forráshasznosítás	Ökoregionális gazdálkodás
Célok	Emberi használatra egyetlen forrás kiaknázása	Többféle emberi célt szolgáló hasznosítás	Többféle emberi célt szolgáló 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	Többszemponutú 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 egységként értelmezi	Ipari indíttatású, a termelés egységként 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

Restaurációs ökológia, élőhely-helyreállítás

Károenyhítési, 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 leromlott 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 leromlott 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

Vizes élőhelyek

pl. Etyek-Pusztakócs

Préri helyreállítás

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 segítő, a munkások 120 000 cserjét ültettek el.





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 előnthatik az eredeti árteret (South Florida Water Management District szivességéből)

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.



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, szervező- dés
Uralkodó vizsgálat típus	leíró, elméleti	kísérletes

Forrás: Young 2000

A természetmegőrzés esélyei, természetvédelmi biológusok szerepe

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

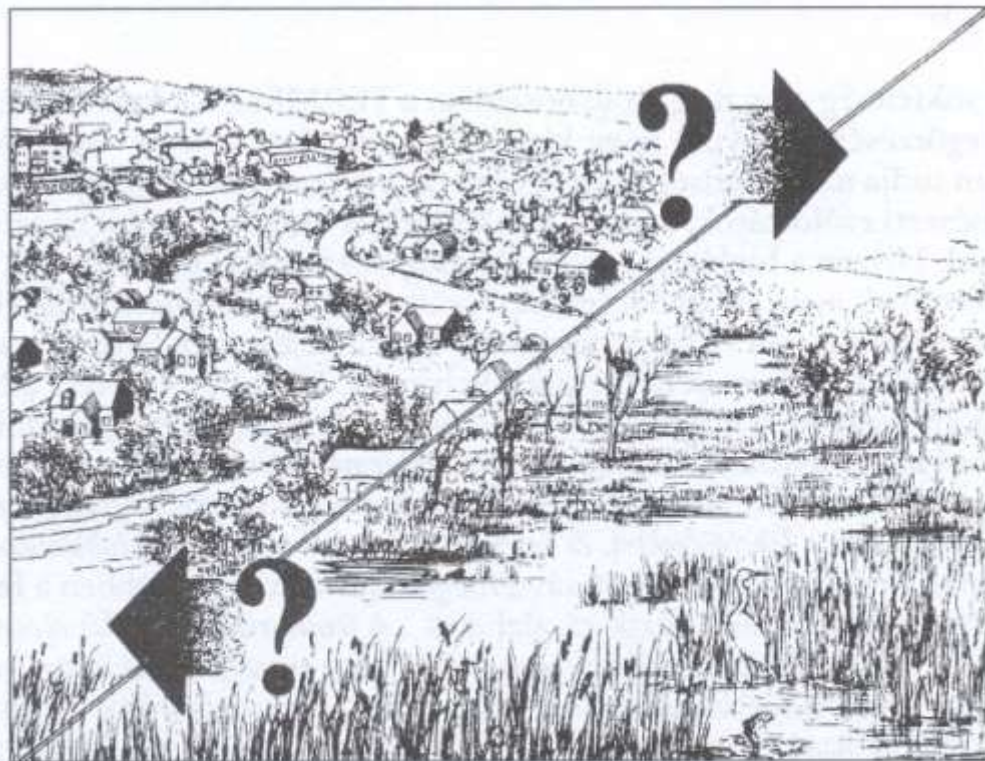
P. Raven

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

1995 évi környezetvédelmi törvény

Környezeti hatásvizsgálat, környezeti állapotfelmérés

1935 erdőtörvény, első természetvédelmi szabályozás

1996 évi természetvédelmi törvény

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

Tájvédelem, tájértékek - fejlesztések

Természeti területek

ex lege

ökológiai folyosó-hálózat létesítés

védett fajok

·
US Endangered Species Act 1100 őshonos faj, fajvédelmi
tervek

konfliktusok az új listásra kerülő fajokkal kapcsolatban.

(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

<http://www.termeszetvedelem.hu/>



Gazdaságpolitikai eszközök

- kompenzációs eszközök (pl. Agrár-környezetvédelmi programok)
- turisztikai lehetőségek
- Ellentmondásos fejlesztések szerepe a világban

18.4. ábra. A ghanai Volta-folyóra épített vízerőmű (Fotó: a FAO jóvoltából)
A vízgűjtő 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)

Társadalmi környezet

NGO-k

<http://www.rspb.org/>

<http://www.wwf.org/>

<http://www.mme.hu/>

Környezetvédelmi és természetvédelmi NGO-k

Országos, helyi szervezetek

Terület vásárlások, US, UK, Hazánk

Természetvédelmi biológusok szerepe

Tájékoztatás, oktatás

Gerard Durrel



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

Jaques Cousteau



Gerald Durrell

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



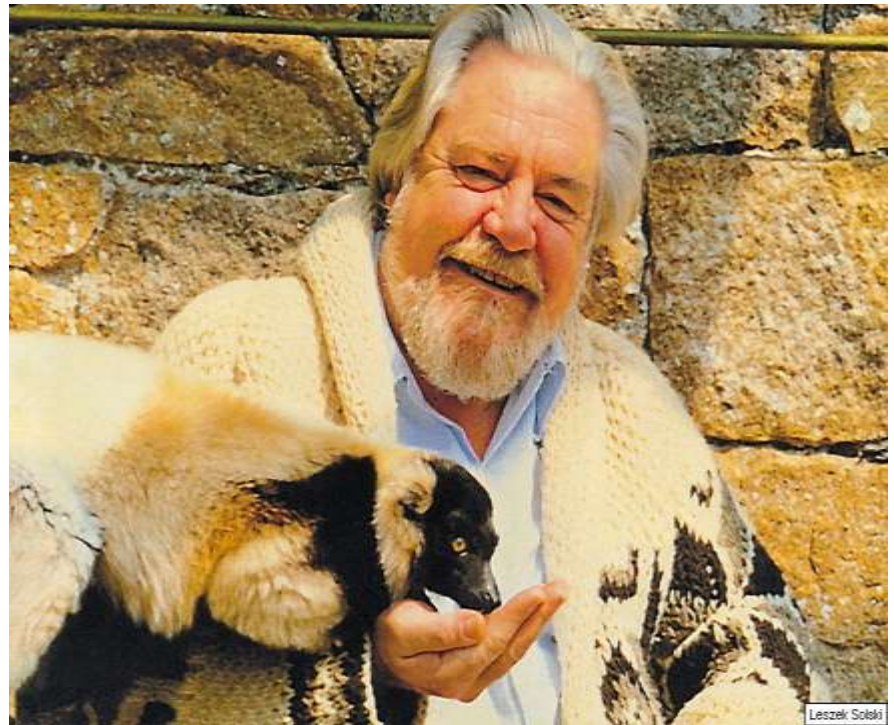
Gerald Durrell (1925-1995)



- 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 jogdíjából megvalósíthatta az álmát:
- egy 15 hektáros állatkertet az angliai Jersey szigeten.

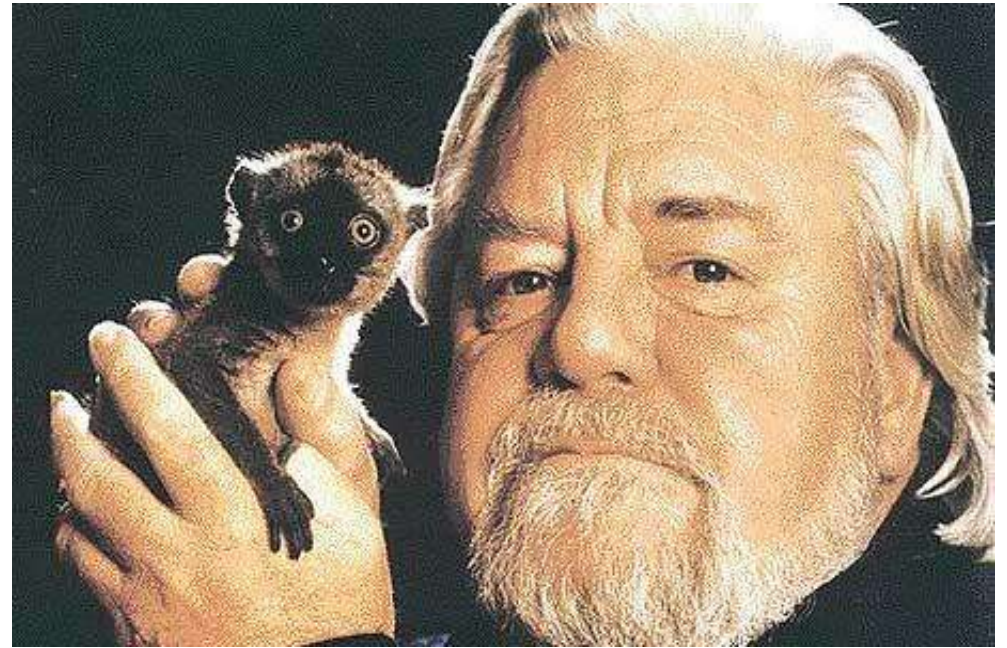
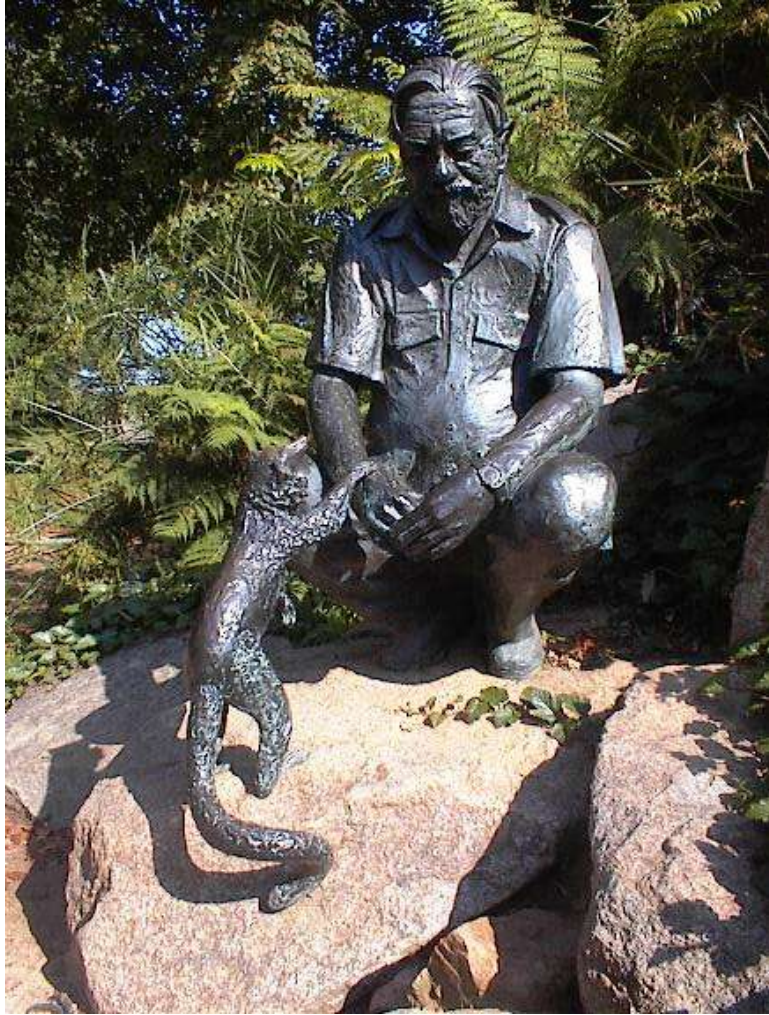


Durell állatkertje

- 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 óceánok védelmének vált szószólójává.



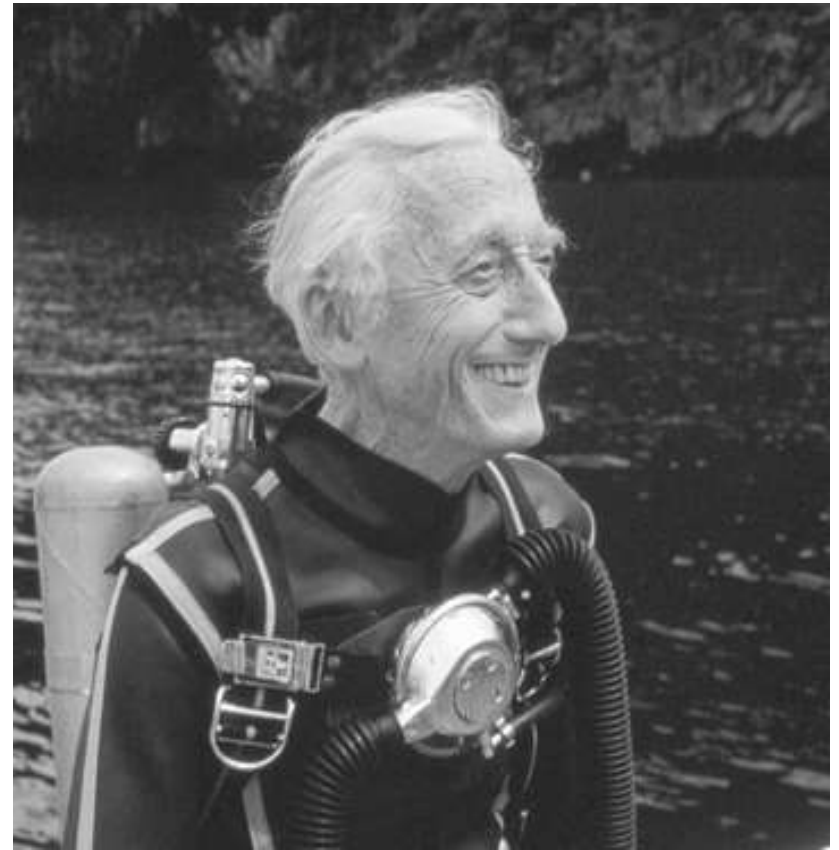
Jacques Cousteau (1910-1997)



- 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