

Ökológia alapjai I.

- <http://zeus.nyf.hu/~szept/kurzusok.htm>
- Tankönyv:
 - Gallé László (2013) Ökológia. JATEPress
www.doksi.hu
 - Pásztor Erzsébet és Oborny Beáta (szerk). 2007.
Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Ajánlott irodalom:
 - Szentesi, Á., Török, J., Izsák, J. (2023) Állatökológia I.II. ELTE
[https://allatokologia.elte.hu/ELTE%20%C3%81llat%C3%B6kol%C3%B3gia%20k%C3%B6nyv_e-book%20\(2024\).pdf](https://allatokologia.elte.hu/ELTE%20%C3%81llat%C3%B6kol%C3%B3gia%20k%C3%B6nyv_e-book%20(2024).pdf)



Vizsga témakörök

1. Ökológia története, kérdései, alapelvei és főbb területei
2. A fajok előfordulását befolyásoló tényezők
3. Populáció fogalma, Populációökológiai vizsgálati módszerek Populációdinamikai paraméterek
4. Populációnövekedési modellek
5. Evolúció és ökológia
6. Fajok közötti kapcsolatok, Niche elmélet, kompetíciós modellek
7. Ragadozó-préda modell, táplálék hálózatok
8. Életközösségek és jellemzésük, A biológiai sokféleség
9. Ökológiai rendszerek anyag- és energia forgalma
10. Természetes és Mesterséges ökológiai rendszerek
11. Biodiverzitás csökkenés és a Globális klímaváltozás okai és következményei

Ökológia története, kérdései, alapelvei és főbb területei

Ökológiai története

Arisztotelész (ie. III. sz): mezei egér csapások (gradációk) az egerek magas szaporasága miatt vannak, amit a ragadozók nem tudnak csökkenteni. Csak a heves esőzések csökkenthetik a létszámukat.

Graunt (1662) Az emberi népesség szaporodási és halálozási rátái, ivar aránya és korstruktúrája kvantitatív mérésének fontossága a lakosság számának követésére. London lakossága 64 évente duplázódna bevándorlás nélkül.

- Leeuwenhoek (1687) gabonabogarak, döglegyek és emberi tetvek szaporodási rátáját vizsgálta. 1 pár döglégy 746,496 utódot képes produkálni három hónap alatt. Az első próbálkozás az állati populációk növekedési rátájának kalkulációjára



Ökológiai története

- Buffon (1756) Hasonló populációs folyamatok az embernél, állatoknál, növényeknél.

A fajok jelentős mértékű szaporodását, számos faktor korlátozhatja pl. A mezei egerek gradációját betegségek és táplálékhiány is kontrollálhatja – nem csak az esők (Arisztotelész), hanem biológiai faktorok

A populációk nagyságának szabályozásának problémáját vetette fel



- Malthus (1798) „Az élőlények száma négyzetesen nő míg a táplálék mennyisége csak lineárisan növekedhet. A táplálék által kontrolált az egyedszám.”



Ökológiai története

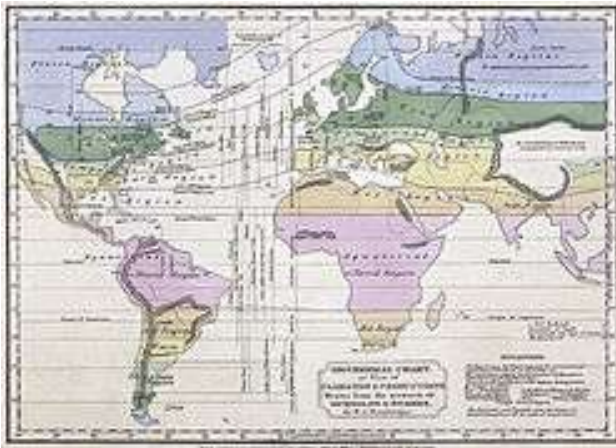
- Möbius (1877) közösségek a tengerpartokon, biocönózis fogalma



- Cowles (1899) Növényi szukcesszió



- Humboldt (XIX sz. közepe) Éghajlat és növényzeti zónák kapcsolatának leírása



Ökológiai története

- Darwin (1859) Természetes szelekció



A XX. sz. elejére a populációk és közösségek szintjén jelentkező alapvető törvényszerűségek felismerése révén az ökológia elindult a tudománnyá fejlődés útján. Gyökerei a Természetismeret (Natural History), emberi demográfia, biometria, és a mezőgazdaság és orvostudomány alkalmazott problémáin alapulnak.

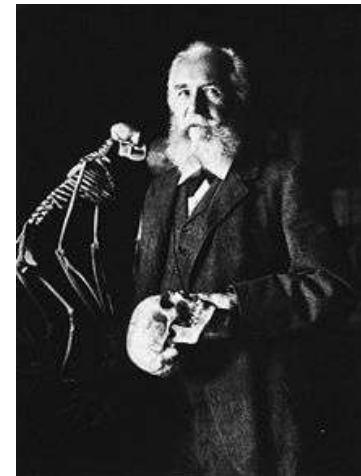
Megfogalmazása:

A szót először Henry Thoreau használta 1858-ban, definíció nélkül



Haeckel (1869): Az ökológiai az élőlények kapcsolatát vizsgálja azok élő és élettelen környezetével. -> **Túl általános megfogalmazás !**

Genetika Fiziológia Etológia
Ökológia
Evolúciótan



Elton (1927): Tudományos természetismeret



Odum (1963): A természet struktúrájának és funkciójának ismerete



Andrewartha (1961): Az élőlények egyedszámának és eloszlásának tudományos vizsgálata - statikus, kihagyja a kapcsolat feltételezését



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



▪

Juhász-Nagy Pál (1970):

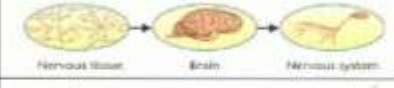


- Bizonyos szupraindividuális (SIO, **Szupra**Individuális **O**rganizáció) jelenségek érdeklik
- Vizsgálati alapegysége a populáció

Biológiai organizáció szintjei



13 **FIGURE 1-21 LEVELS OF ORGANIZATION**

Biosphere	The part of Earth that contains all ecosystems	
Ecosystem	Community and its nonliving surroundings	
Community	Populations that live together in a defined area	
Population	Group of organisms of one type that live in the same area	
Organism	Individual living thing	
Groups of Cells	Tissues, organs, and organ systems	
Cells	Smallest functional unit of life	
Molecules	Groups of atoms; smallest unit of most chemical compounds	

▪

Juhász-Nagy Pál (1970):

- Bizonyos szupraindividuális jelenségek érdeklik
- Vizsgálati alapegysége a populáció

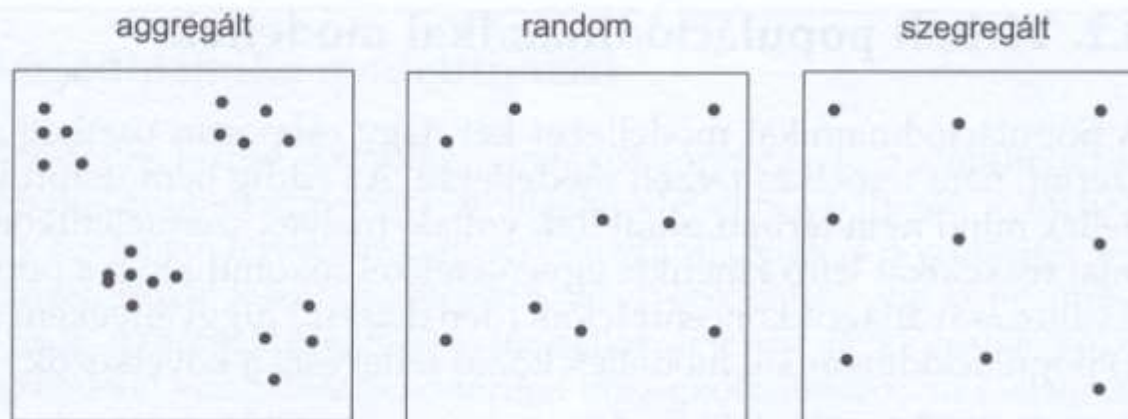
Centrális (null) hipotézis:

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

Centrális tény: a CH hamis

Centrális probléma: Milyen mértékben és miért hamis

2. ábra A populációmintázatok
típusai.



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**

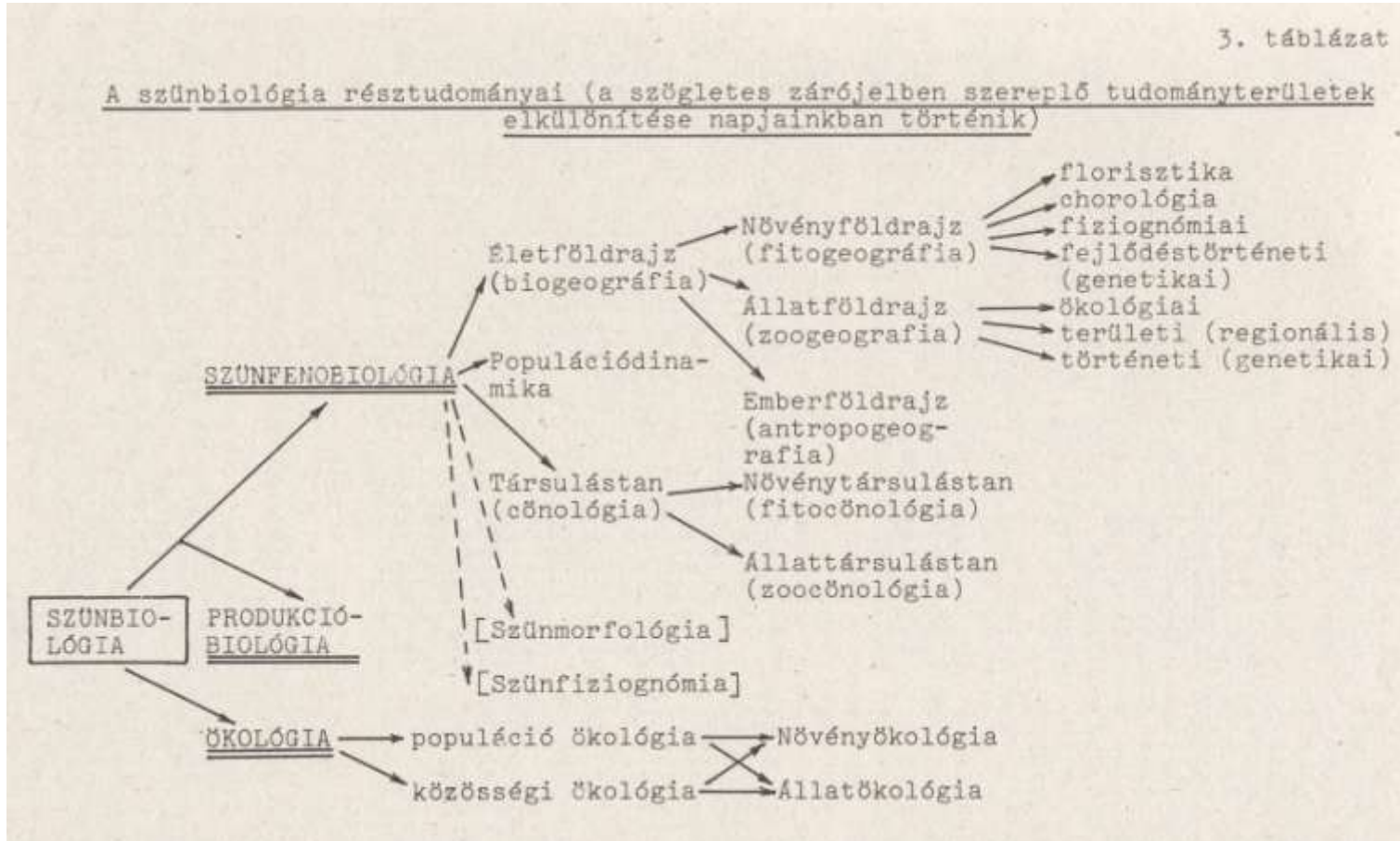
Szünbiológia (Ecology): szünfenobiológia és ökológia együtt

A szűnbiológia - Ecology tárgyalja mindkét kérdést

szűnfenobiológia - milyen mértékben

- biogeográfia
- populációdinamika
- társulástan
- produkcióbiológia

ökológia – miért



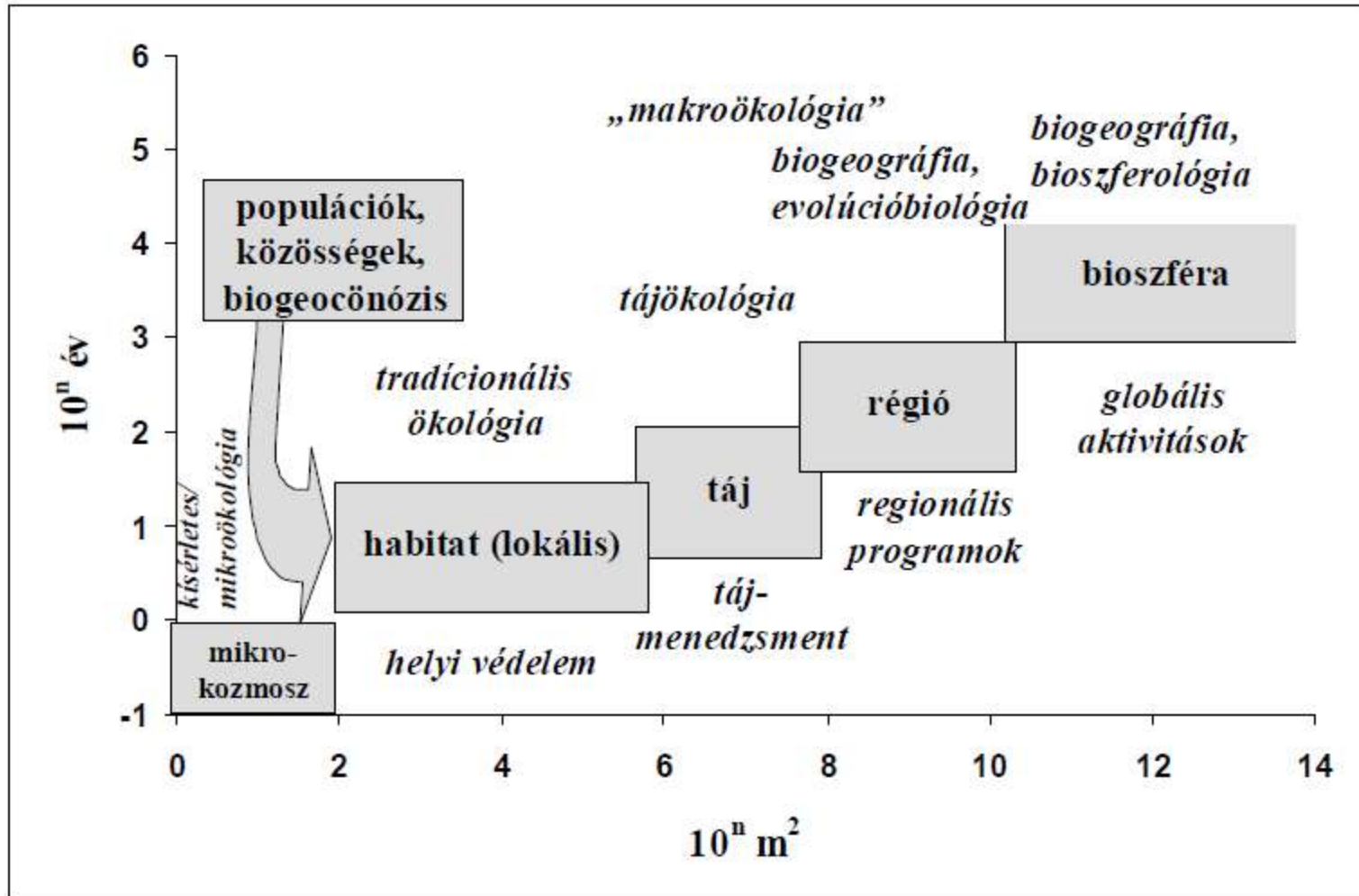
Az ökológia fogalma az MTA Ökológiai Bizottsága megfogalmazása alapján

A biológiához, azon belül pedig az egyedfeletti (szupraindividuális) szerveződési szintekkel foglalkozó szünbiológiához tartozó tudományág.

Tárgya: a populációkra és populáció kollektívumokra hatást gyakoroló "ökológiai-környezeti" és az ezeket a hatásokat fogadó és ezekre reagáló "ökológiai-tűrőképességi" tényezők közvetlen összekapcsoltságának (komplementaritásának) vizsgálata.

Feladata: azoknak a limitálással irányított (szabályozott és vezérelt) jelenségeknek és folyamatoknak (pl. együttélés, sokféleség, mintázat, anyagforgalom, energiaáramlás, produktivitás, szukcesszió stb.) a kutatása, amelyek a populációk és közösségeik tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését (egy adott minőségi állapothoz kapcsolható változásokat) ténylegesen okozzák.

Tér és idő léptékek az ökológiában



Ökológiai alapelvek - a véletlentől való eltérés okainak feltárásához

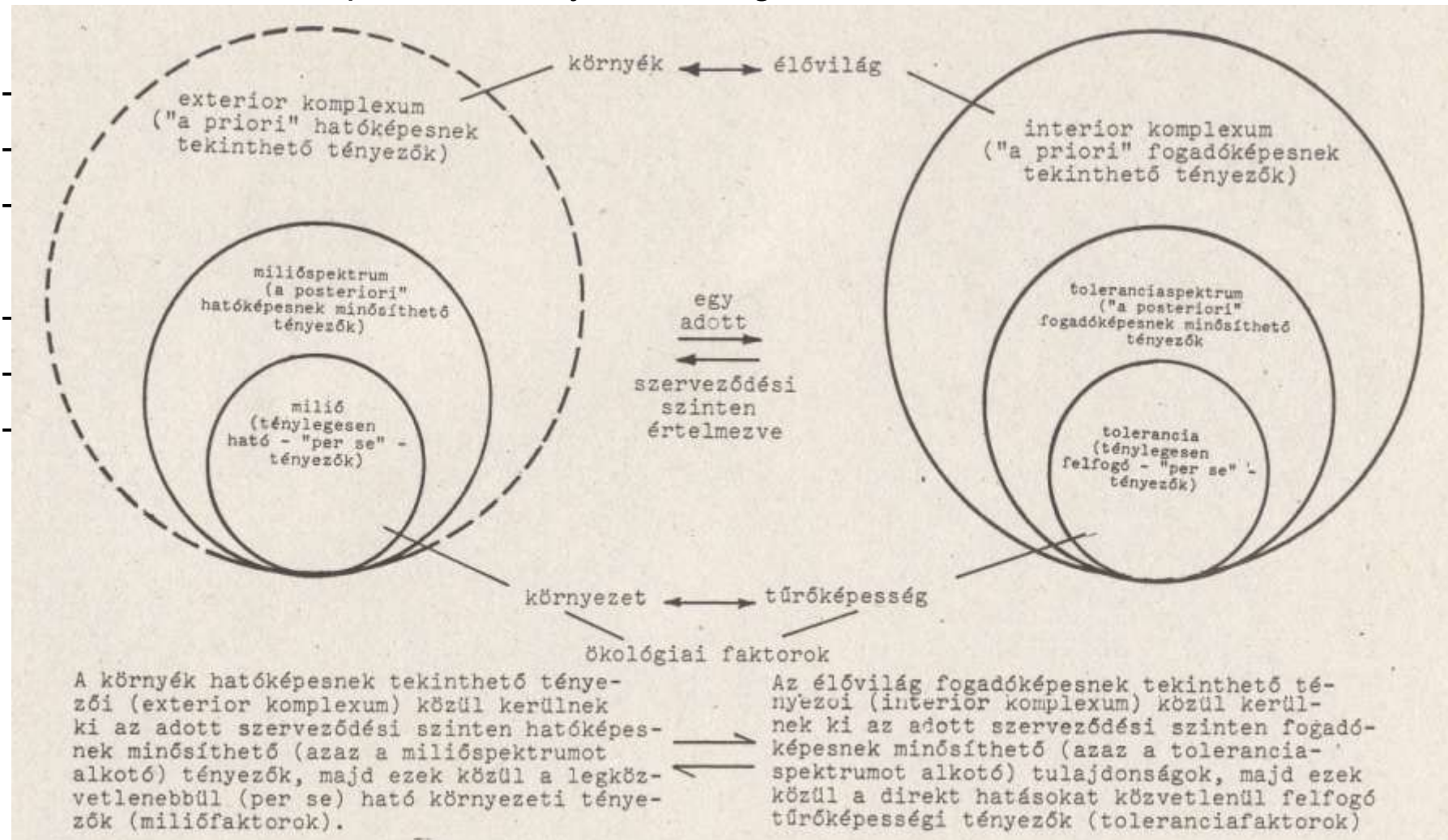
1. Általános indikáció elve

- indikátor (élőlények)
- indikandum, amit az indikátorok jeleznek



2. Komplementáció 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

Ökológiai környezet : a külvilág valamely szupraindividuális biológiai objektumra ténylegesen és közvetlenül ható elemeinek halmaza

Környék - topológiai környezet

Élőhely (habitat, biotóp): az a terület, ahol megfigyeléseink szerint a vizsgált szupraindividuális biológiai objektum előfordul

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 limitálóvá válik. Liebig-féle limitációs elv.

Ökológiai vizsgálatok főbb típusai

- **Leíró**

Természetismeret, populációk, közösségek és azok kapcsolatának leírása

- **Funkcionális**

A kapcsolatok feltárására törekszik, igyekszik azonosítani és elemezni a térben és időben azonos jellegű folyamatokat, jellemzőket. A legközelebbi (proximális) okok felderítése. Hogyan működik a rendszer ?

- **Evolúciós**

Az alapvető-történeti okok feltárása. A természetes szelekció miért részesíti előnyben az adott ökológiai megoldást ?

Hiányosságai: Leíró-el lehet benne veszni; Funkcionális- jelentősen eltávolodhat a valóságtól; Evolúciós-nehezen tesztelhető hipotézisek

Ökológiai vizsgálatok főbb típusai

Növény és Állatökológia

Az állatok mobilisek, lényegesen több interakcióval

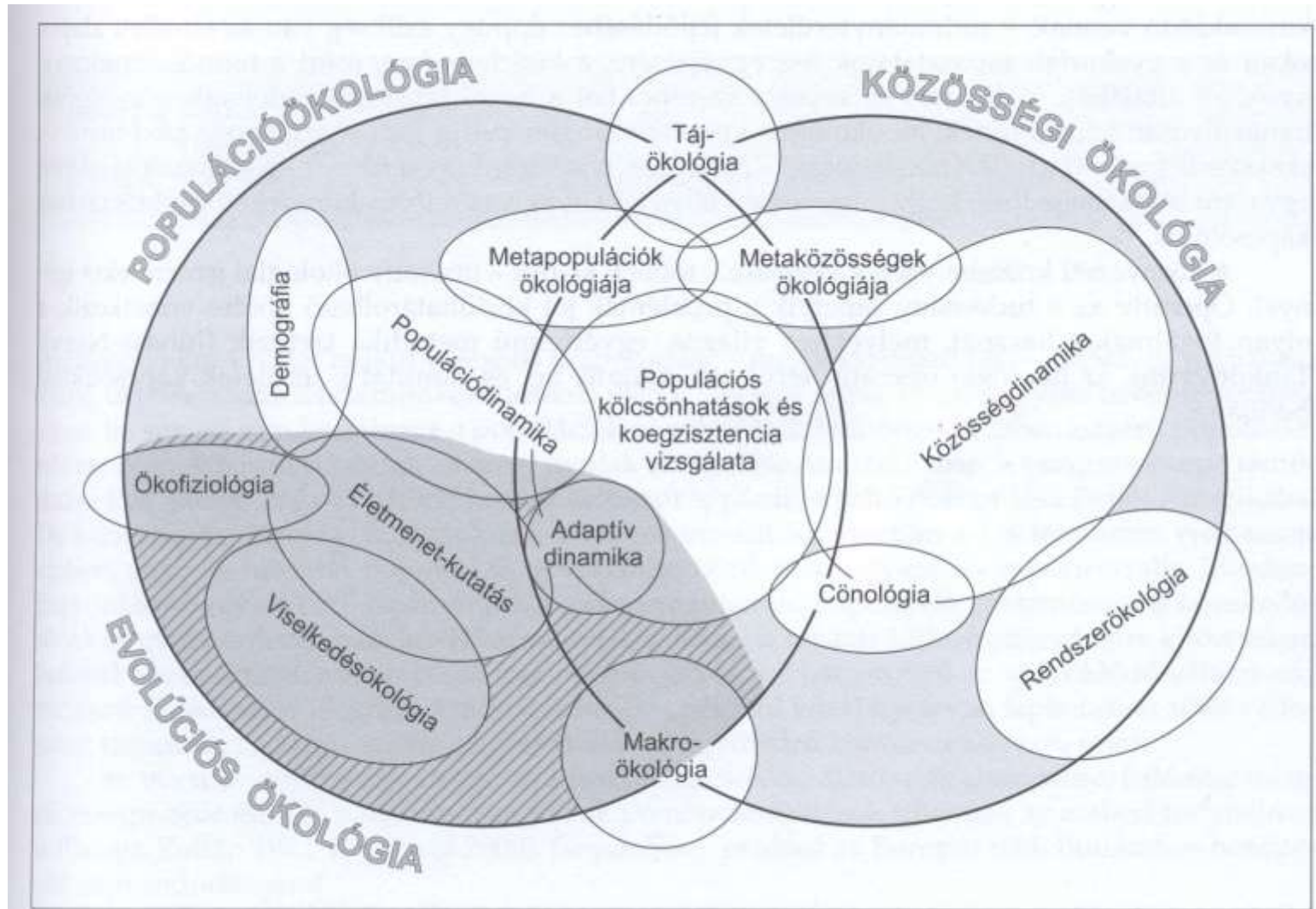
Hidro és teresztris ökológia

Viselkedésökológia

Vizsgálati módszerek

- Terepi megfigyelés
- Kísérletezés
- Modellezés

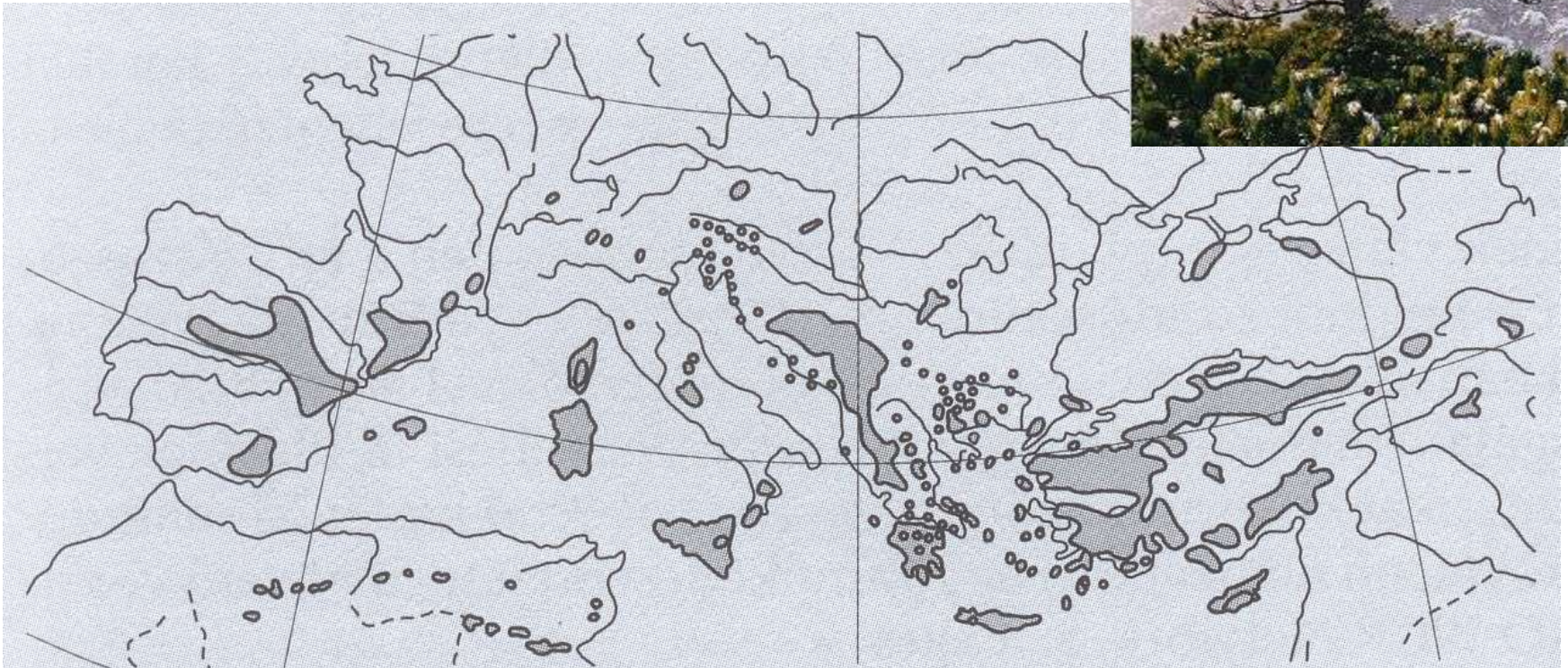
Főbb ökológiai kutatási területek



Az ökológiai kutatások főbb területei. Az ábra nem törekszik teljességre.

A fajok előfordulását befolyásoló tényezők

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: szétterjedés, irányítatlan mozgás

- Születési (natális)
 - Születés és első szaporodás között
- Szaporodási
 - Két egymást követő szaporodás között

Migráció: ismétlődő hosszabb távú mozgás genetikai/környezeti hatásokra pl. madarak vonulása

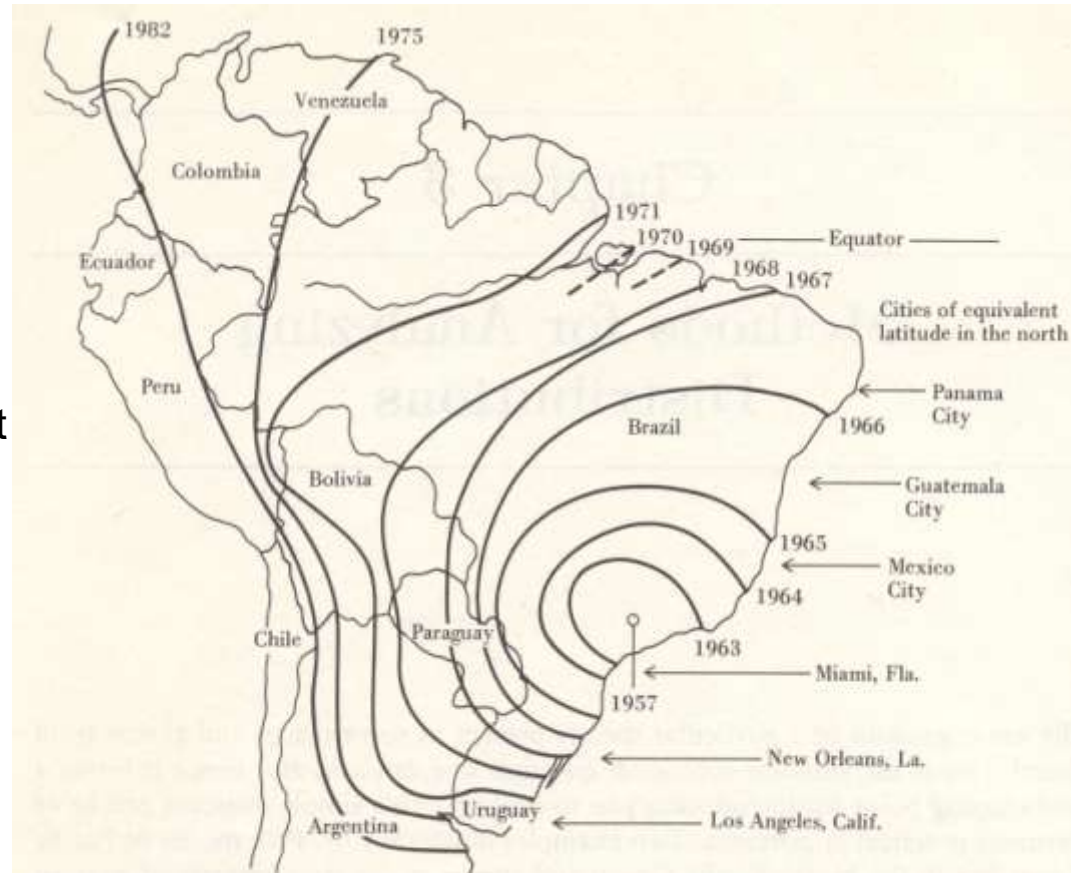


Figure 3.1 Spread of the African honey bee in South America since 1956. Southward and westward expansion has been slight since 1971. Further northward spread is occurring. (After Michener 1975 and personal communication.)

Diszperzió

A biogeográfia területe

Seregély észak-amerikai betelepítése

1850-1889 között több helyszínen, de sikertelen

1918-ban New Yorkban 80 hím+80 tojó, 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 ?

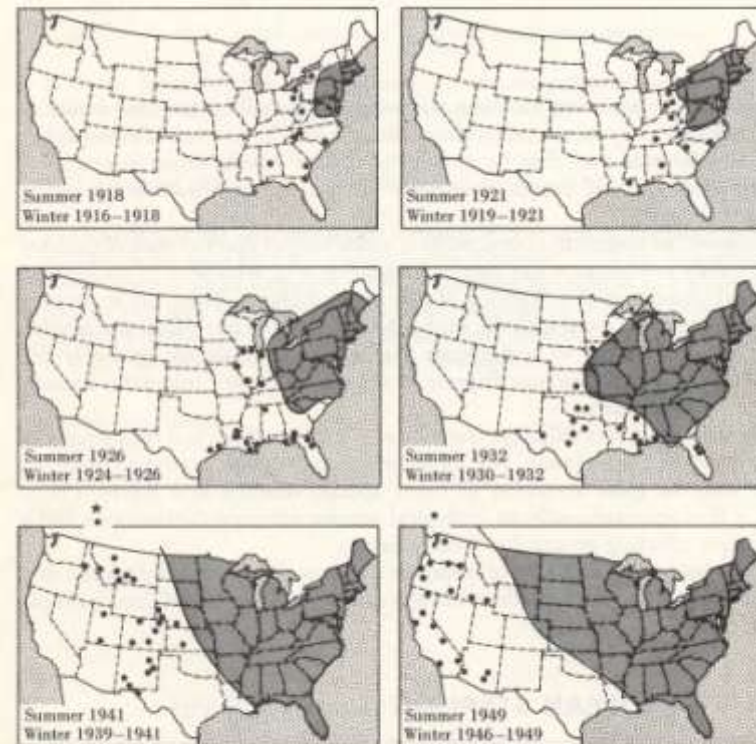
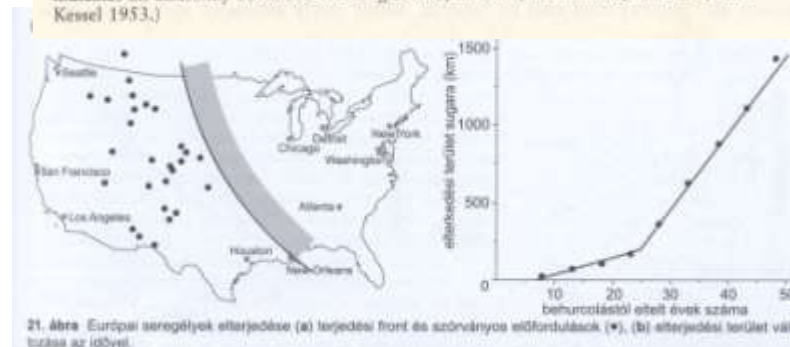


Figure 4.1 Westward expansion of the range of the starling. The shaded area shows the approximate breeding range for a given summer; the dots indicate winter occurrences outside the breeding range for the same year and two or three previous years. The star indicates an unusually advanced breeding record,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



21. ábra. Európai seregélyek elterjedése (a) terjedési front és szóróvíznyi időfordulatok (*). (b) elterjedési terület változása az idővel.

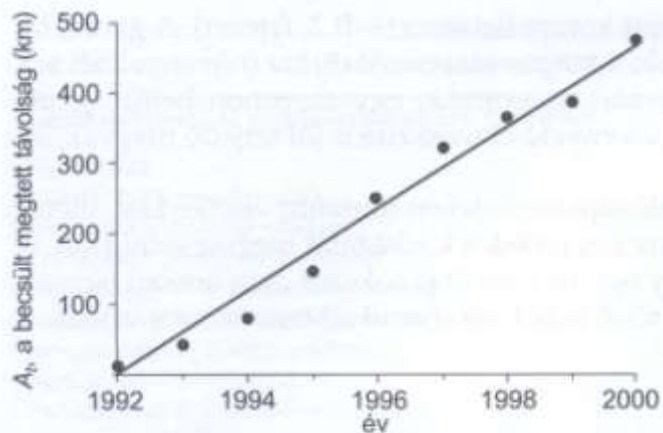
Főként az ideiglenes élőhelyeket használó csoportoknál jelentős mértékű pl. gyomok.



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



Terjedés sebessége



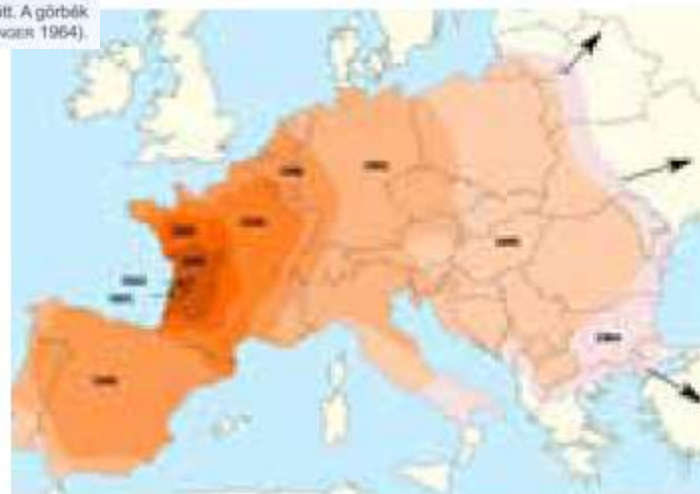
15. ábra Az amerikai kukoricabogár terjedési sebessége. A pontokra illesztett egyenes a variancia 98%-át magyarázza.

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).



6/18. kép. A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*).

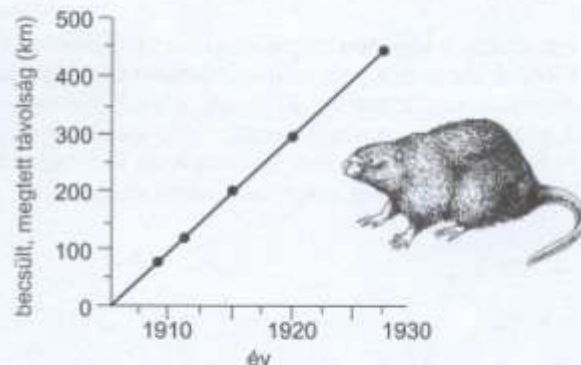
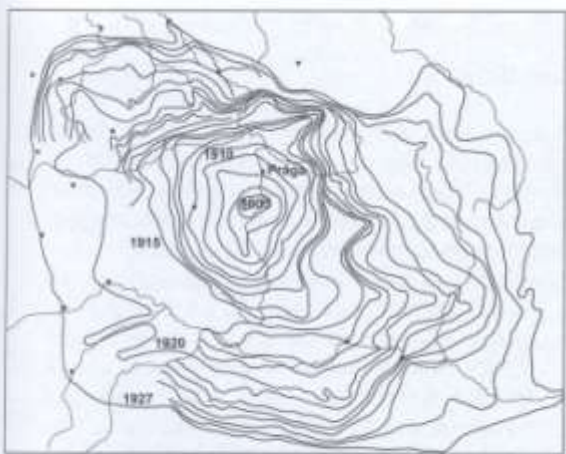
Diszperzió

Invázió

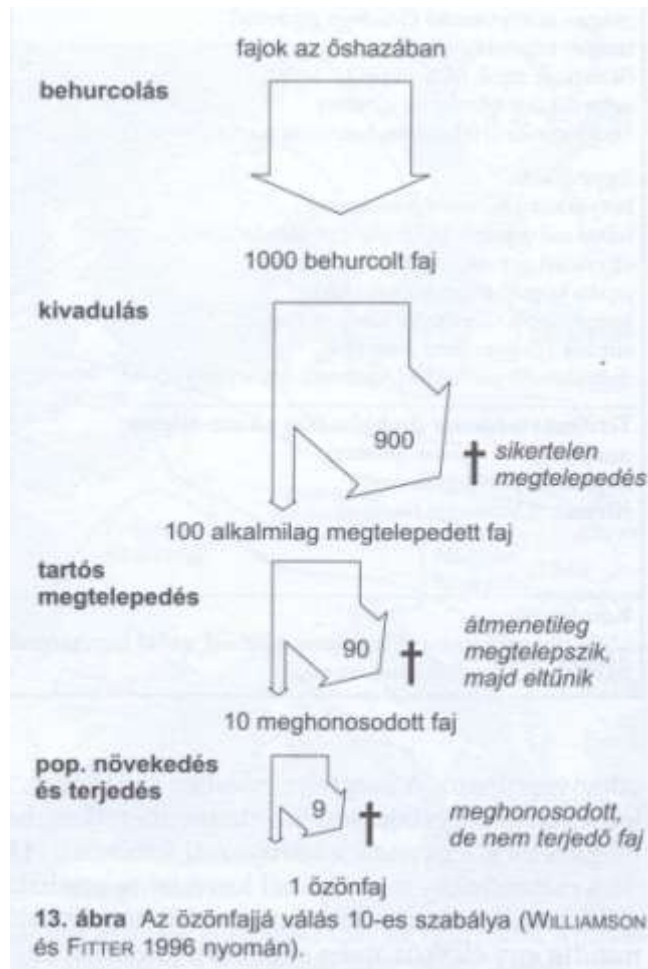
Az ember tudatos vagy az emberi tevékenység közvetett hatására- a faj természetes terjedési akadályait megkerülve jut be új területekre, ahol nagy számban szaporodik – Özönfajok

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 pénzmapocok (*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).

Természetvédelmi problémákat okozó növények: 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>) Évelő lágyszárúak alkörmös (<i>Phytolacca americana</i>) hibrid japánkeserűfű (<i>Fallopia x bohemica</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.) 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>) süntők (<i>Echinocystis lobata</i>) ürömlevelű parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	Mezőgazdasági gyomok : Évelő lágyszárú: selyemkóró (<i>Asclepias syriaca</i>) 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>) hajszálagú kőles (<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 parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)
Természetvédelmi problémákat okozó állatok: muflon (<i>Ovis ammon ammon</i>) naphal (<i>Lepomis gibbosus</i>) ciffrák (<i>Orconectes limosus</i>)	Állati kártevők: 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 aknázómolylepke (<i>Cameraria ohridella</i>)
Kórokozók: szőlő peronoszpóra (<i>Plasmopara viticola</i>), szőlő lisztharmat (<i>Uncinula necator</i>), almástermésűek tűzelhalását okozó baktérium (<i>Erwinia amylovora</i>).	

Mitől függhet egy faj előfordulása egy adott helyen?

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



Habitat igen ← **Magatartás** → nem

Szelekció



Habitat (élőhely) 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, a nőstény a petézést közvetlenül megelőzően a víz felett a levegőben rituális táncot jár, és erre már nem alkalmas a magasra növő növényzet



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



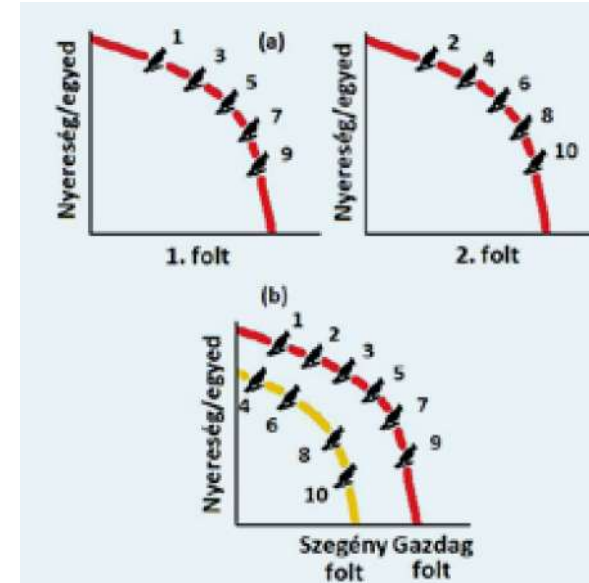
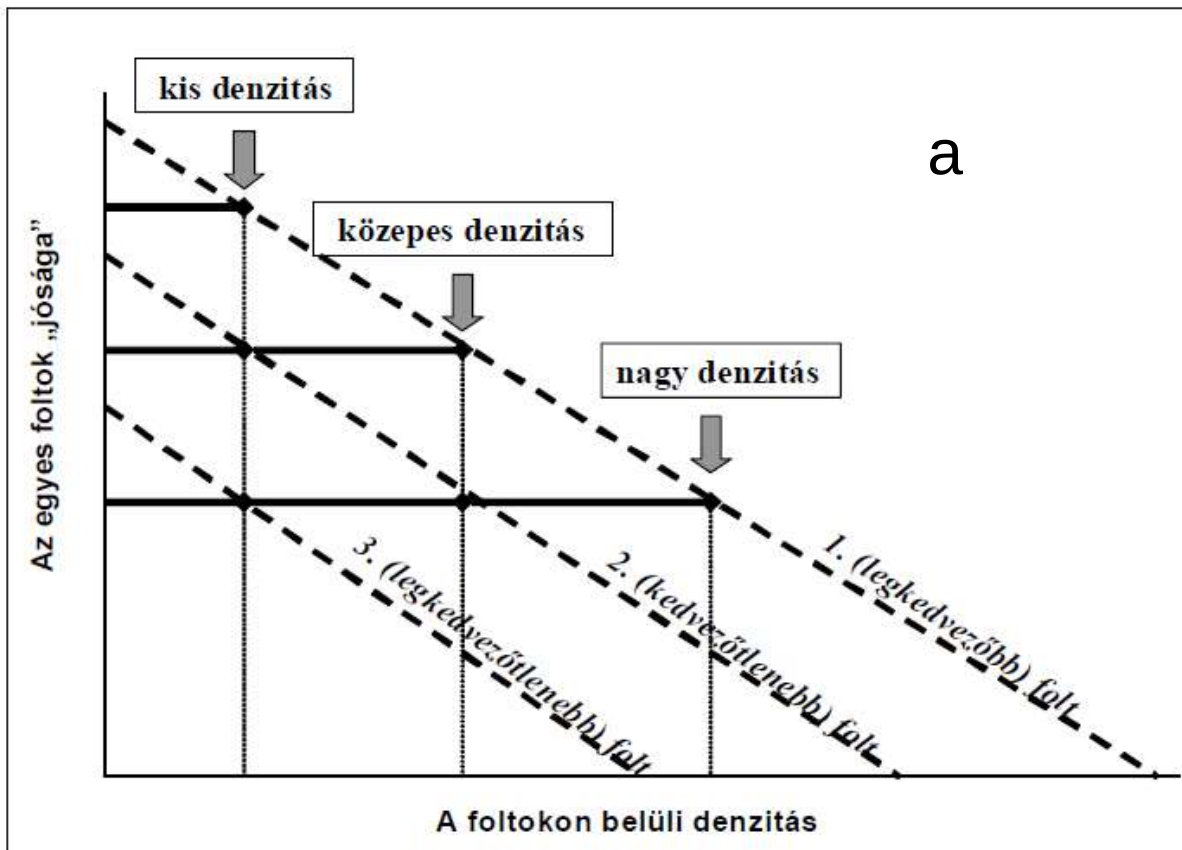
Erdei és mezei pityerek - erdei pityernek mező kell, ahol van néhány magas fa.



Habitat szelekció

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

Vízszintes tengely a populáció sűrűsége, Függőleges tengely az élőhely alkalmassága (a) ábra, (b), Az egyedek száma az adott élőhelyen (b) ábra, Élőhelytípusok: 1. A, 2. B, 3. C, ahol 1. A legjobb, 3. C a legkevésbé alkalmas



16TA12/1. ábra. Nyeresség grafikonok a balkáni gerlek ideális szabad eloszlása esetében.

A gerlek szabadon választhatnak a két táplálékfolt közül, és ideális esetben minden egyednek a nyeresége minden lépéspár (1-2, 3-4, ...) után ugyanakkora lesz. A számok a tíz gerle foltokba való megérkezésének sorrendjét jelölik (a) két megegyező minőségű foltban (5-5 letelepedő egyed), illetve (b) együttesen ábrázolt két eltérő minőségű foltban (4 és 6 egyed). További magyarázat a szövegben.

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

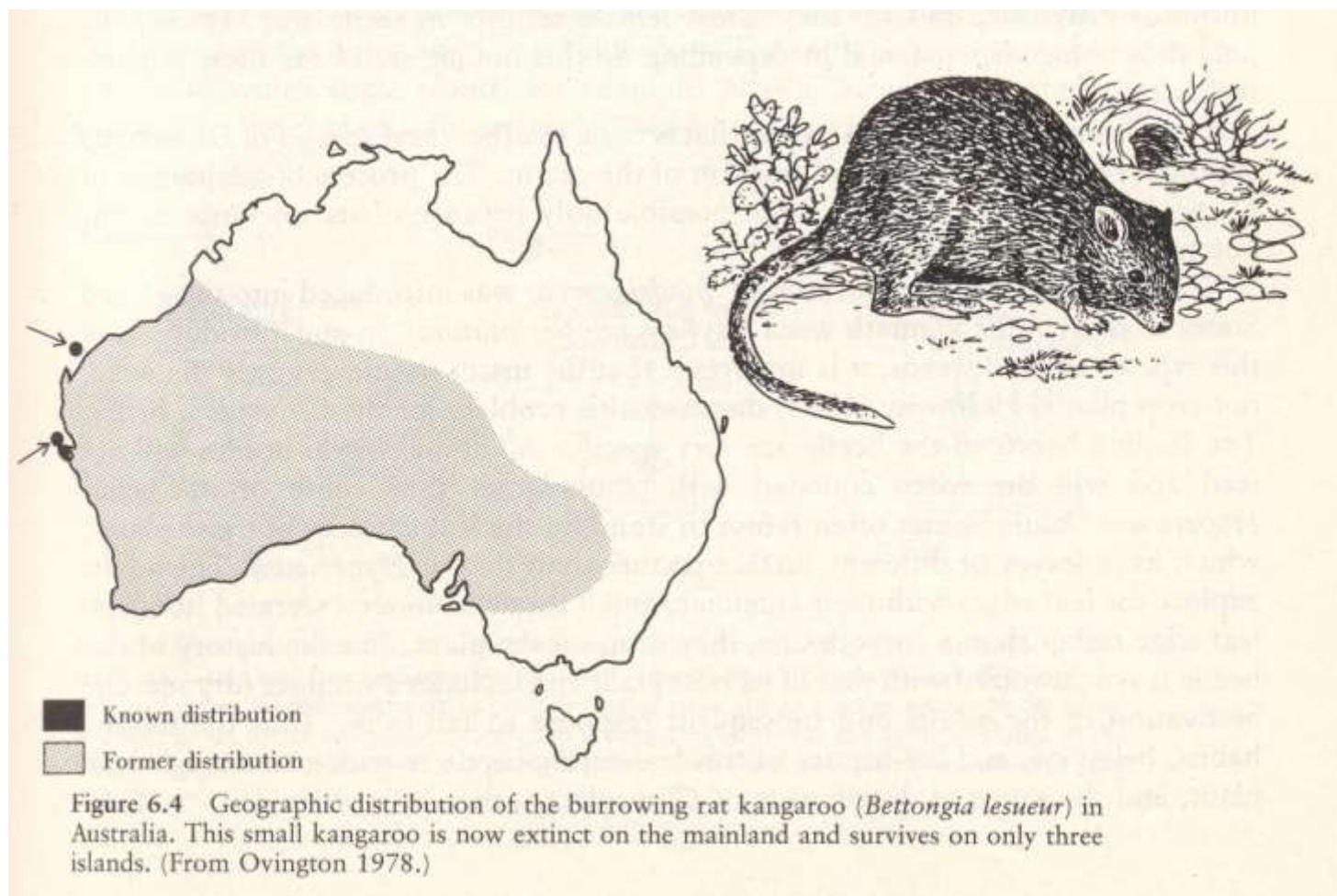
Parazitizmus

Betegség

Mutualizmus

Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

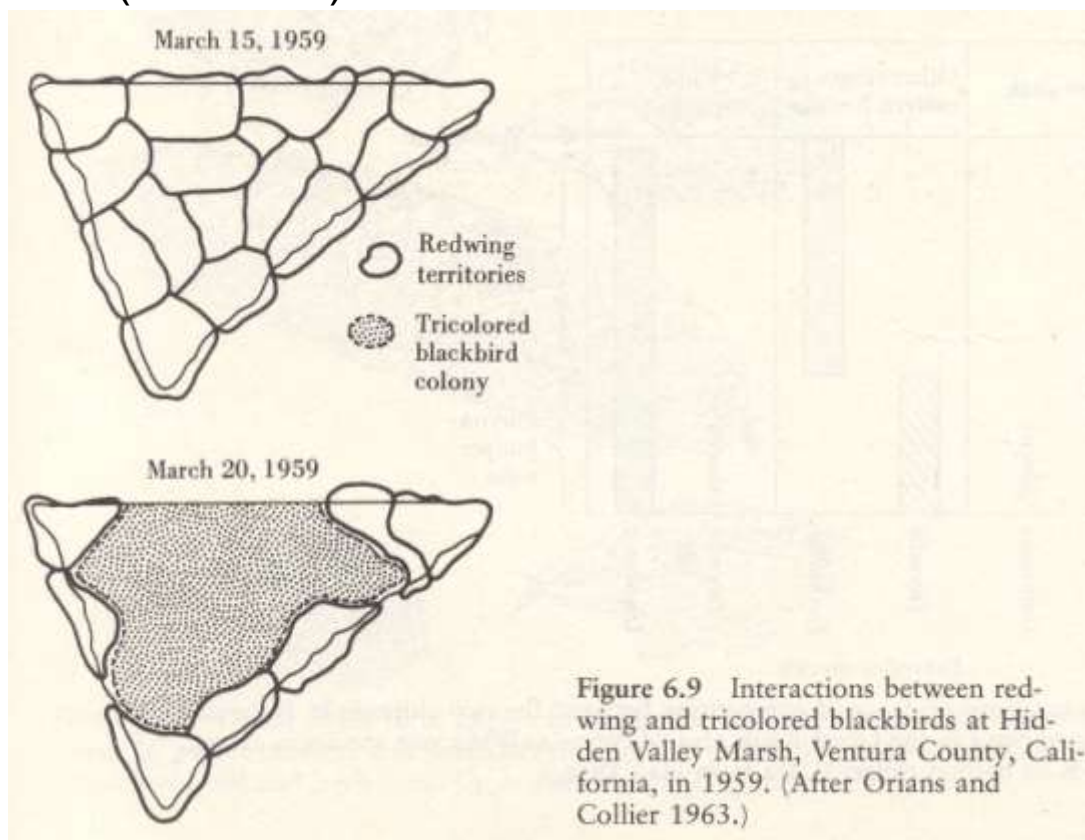
Ausztrál patkánykenguru előfordulása (szürke terület) a kontinens felfedezése előtt és jelenleg (fekete pontok) – róka (predáció) és üregi nyúl (kompetíció) hatása



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

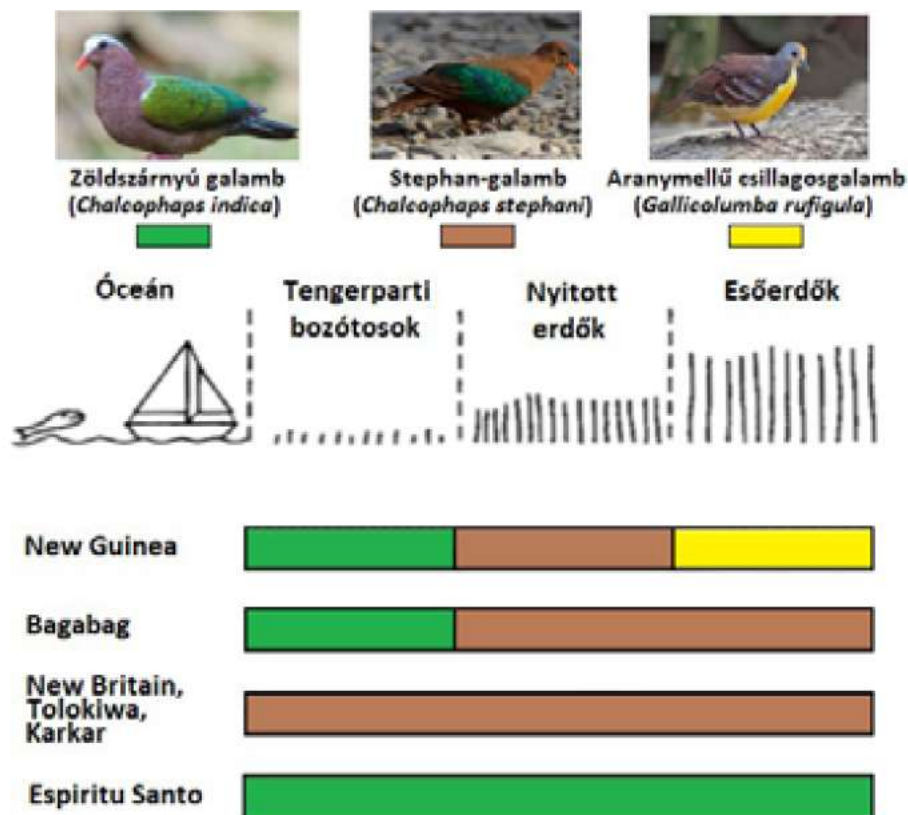
Kompetíció

Piros szárnyú csiröge (Redwing) territóriumok (felső ábra) mielőtt a háromszínű csiröge (Tricolored blackbird) faj egyedei megérkeznek, majd azt követően (alsó ábra).



Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Kompetíció



12/9. ábra. Három új-guineai földigalambfaj élőhelyfelosztása. A főszigeten a zöldszárnnyú galamb (*Chalcophaps indica*) a parti élőhelyeket, a Stephan-galamb (*C. stephani*) a nyitott erdőket és az arany mellű csillagosgalamb (*Gallicolumba rufigula*) pedig a szárazföld belsejében elhelyezkedő esőerdőket népesíti be. Új-Guinea szigetén mindhárom faj él, Bagabagon két faj, a többi feltüntetett szigeten csak egy faj, vagy a Stephan-, vagy a zöldszárnnyú galamb fordul elő [Diamond (1975) nyomán módosítva].

Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Allelopátia

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

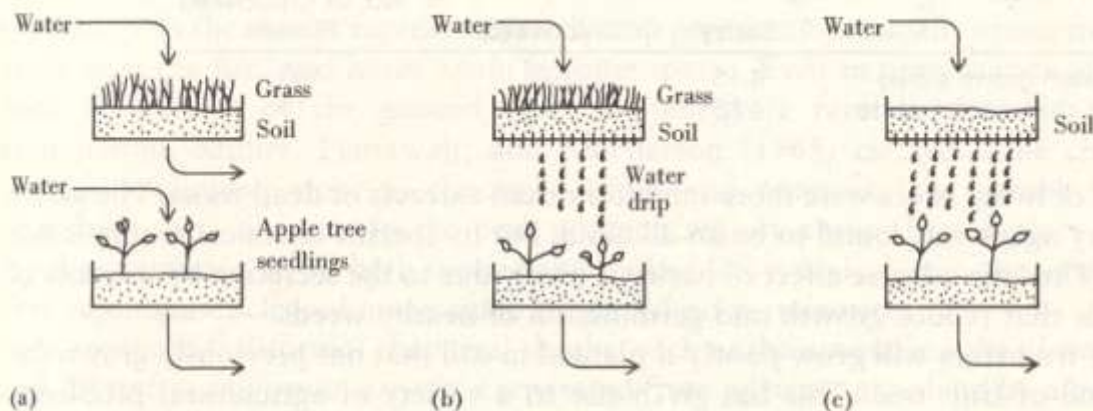
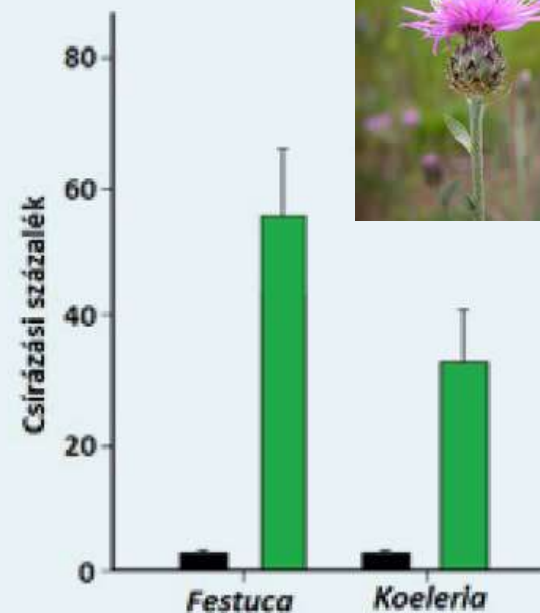


Figure 6.5 Experiments that demonstrated the detrimental effects of grass on apple tree seedlings. Grass and tree seedlings are grown in separate flats in a greenhouse. Water is provided either (a) independently to both grass and trees, (b) as a single source to the grass and soil, or (c) to the soil alone. Water drip provides moisture for the apple seedlings in (b) and (c). Apple tree seedlings do not grow properly when the water has passed through grass first (b).



15.TA6/1. ábra. Az invazív imola (*Centaurea maculosa*) által termelt katekin hatása a *Festuca idahoensis* és *Koeleria micrantha* magjainak a csírázására. A fekete oszlopok a katekinnel kezelt magvakat, a zöldek a kontroll magvakat jelölik [Bais és mtsai (2003) nyomán módosítva].

Más élőlényekkel való kapcsolat szerepe

Parazitizmus

Pl. Szúnyogok és rénszarvasok a tundrán

Mutualista kapcsolat

Pl..

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

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

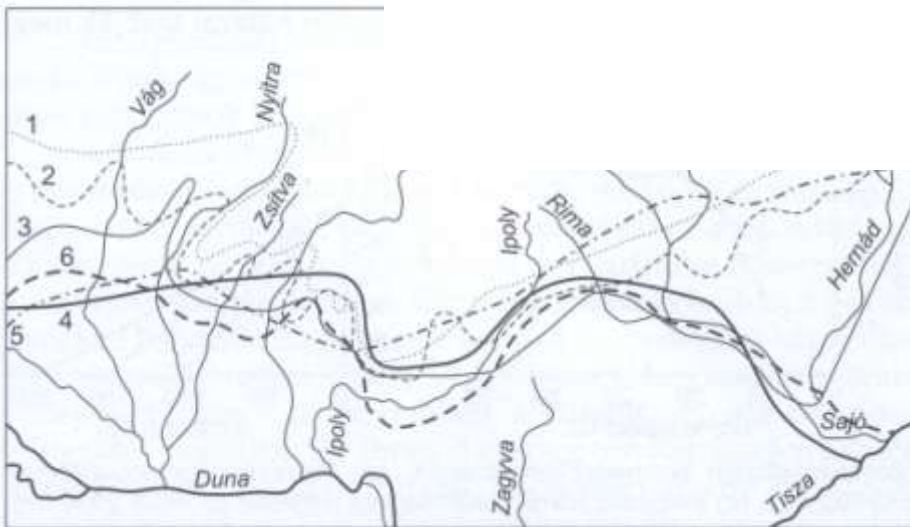
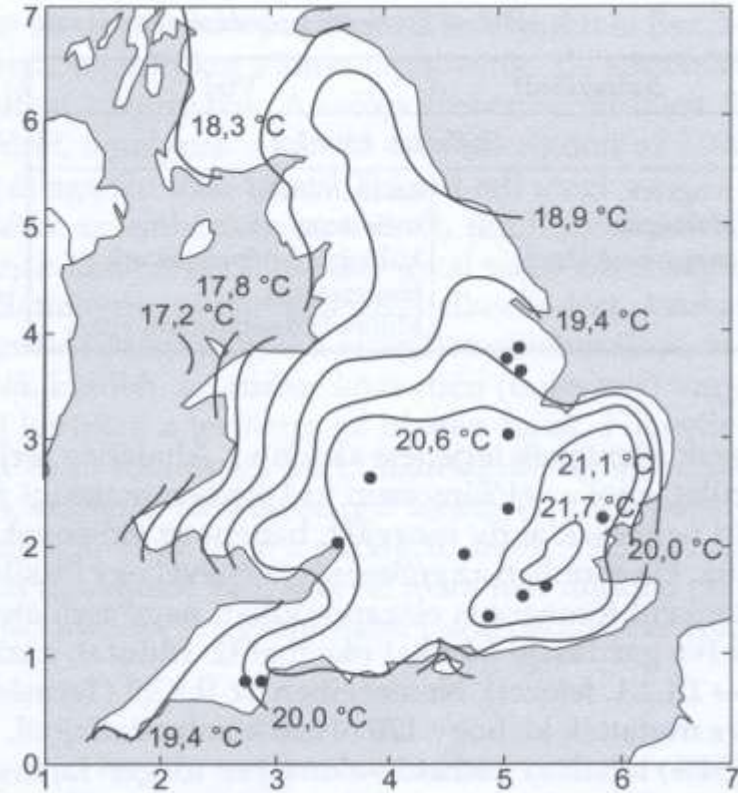
Tűz, áramlás, ...stb

Ph, talaj

tápanyag...

Fizikai kémiai faktorkok

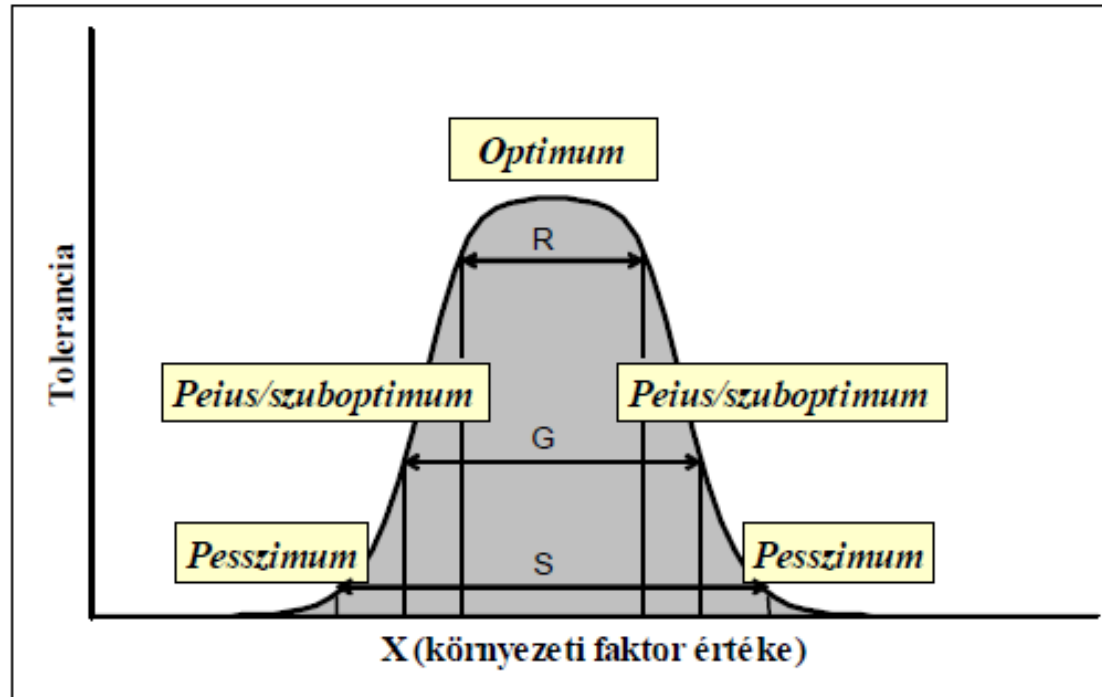
11. ábra A kislevelű hárs (*Tilia cordata*) elterjedése Nagy-Britanniában. A fekete pontok azokat a populációkat jelzik, melyekben csíráképes magvak képzését ismétlődően megfigyelték. A folytonos vonalak az augusztusi átlagos napi maximum hőmérsékleti izotermák. A csíráképes magképzés határa alig nyúlik 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 fejdísz, *Cephalaria transsylvanica*; 4 magyar zsálya, *Salvia aethiopsis*; 5 tatárjuhar, *Acer tataricum*; 6 apró keresztfű, *Galium pedemontanum*.

Fizikai kémiai faktorok



2.4. ábra. A tolerancia-görbe és tartományai. S = túlélési, G = növekedési és R = szaporodási tartomány (ez utóbbiak Begon és munkatársai, 2006 szerint)

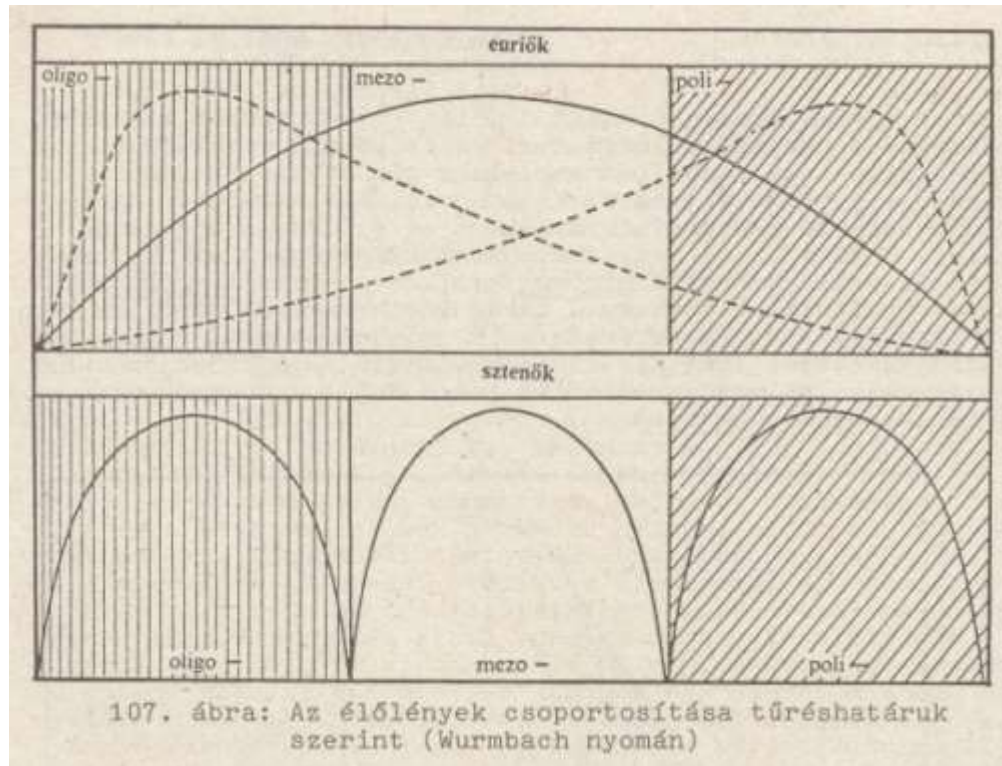
Tolerancia görbe és tartományai

optimum (szaporodás)

peiusz – szuboptimum (növekedés)

pesszium (túlélés)

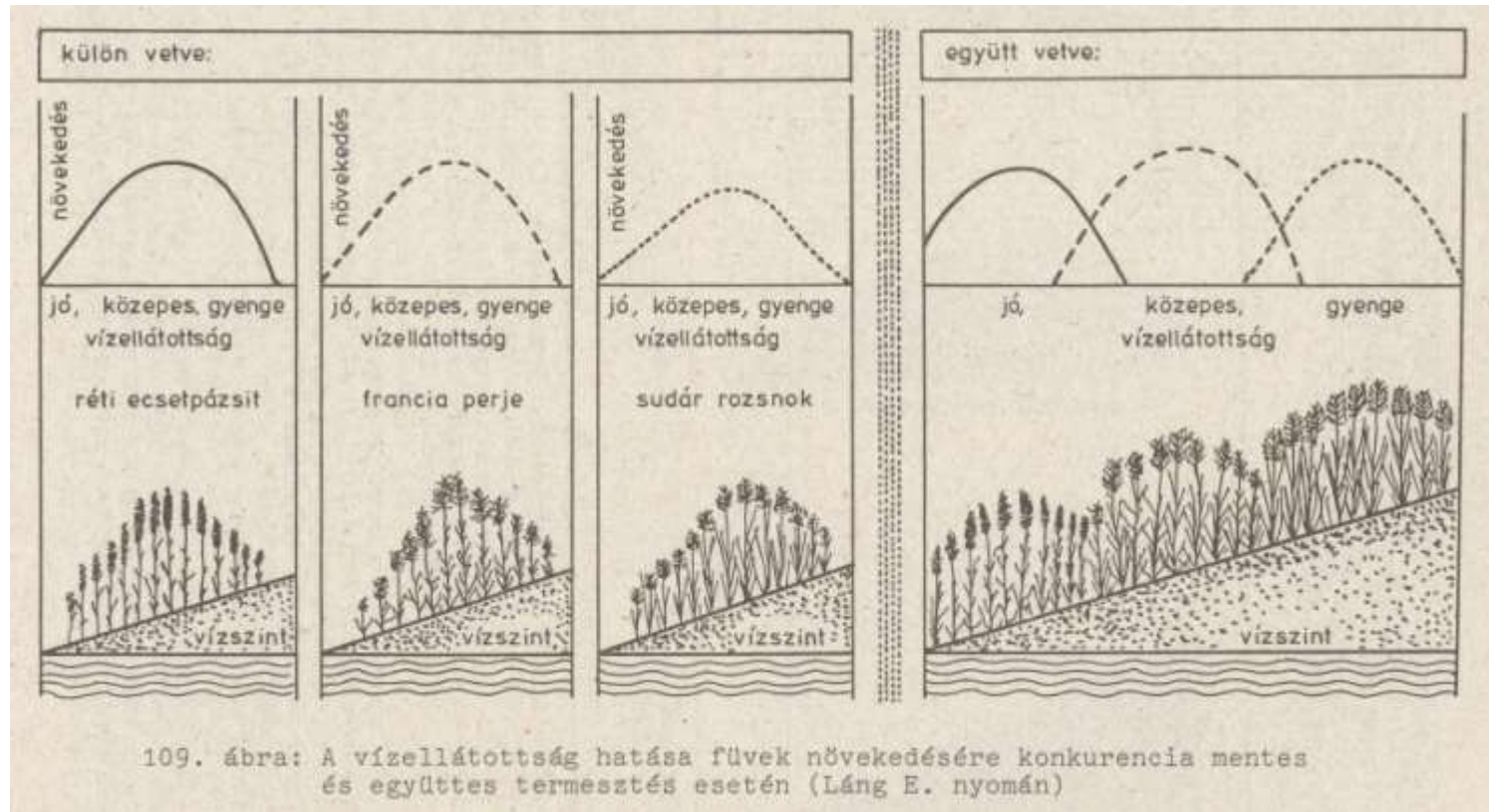
Fizikai kémiai faktork



Euriök - generalisták

sztenóök - specialisták

Fizikai kémiai faktork



fiziológiai – ökológiai optimum

Klimatikus, edafikus (talaj), hidrológiai tényezők

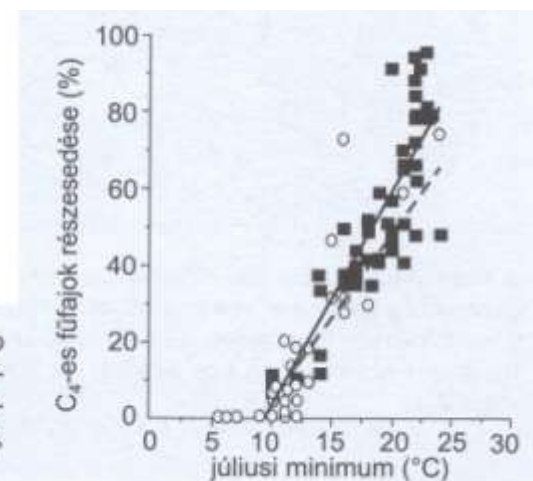
Fény

- heliofil, fényigényes, kukorica
- helio-szkiofil, árnyéktűrők, cukorrépa
- szkiofil, árnyékigényesek, odvas keltike, levelibéka
- szkotofil, sötétségigényes, földigiliszta
- hosszúnappalos, búza
- rövid -"-, rizs
- spektrum

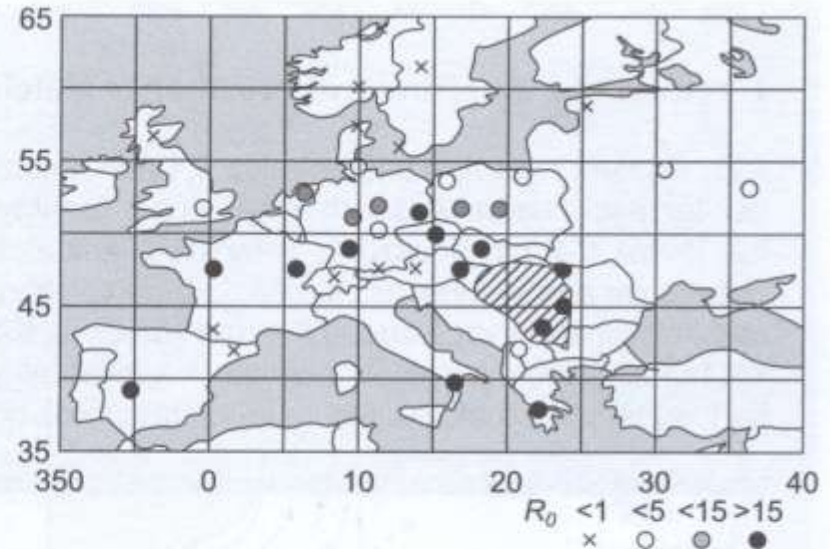
Hőmérséklet

pl. C₄-es fotoszintézisű növények elterjedését a legmelegebb nyári hónap minimum hőmérséklete befolyásolja (C₄-es növények fotoszintézise meleg és fényben gazdag körülmények között a legmagasabb)

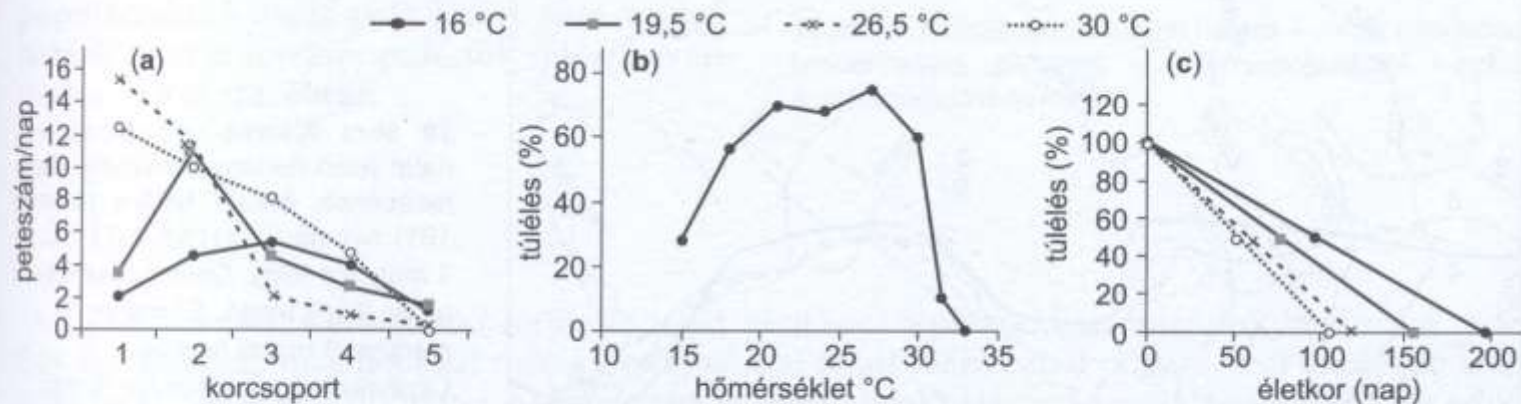
1. ábra C₄-es pázsitfűfajok részesedése a helyi flórában a legmelegebb hónap napi minimumhőmérsékletének függvényében. Az x tengely metszete az elterjedési terület határát adja meg. ○ és ---- közösségek Észak-Amerika nyugati partvidékén Dél-Kaliforniától Alaszkáig, ■ és — keleten, Közép-Mexikótól a Labrador-félszigetig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

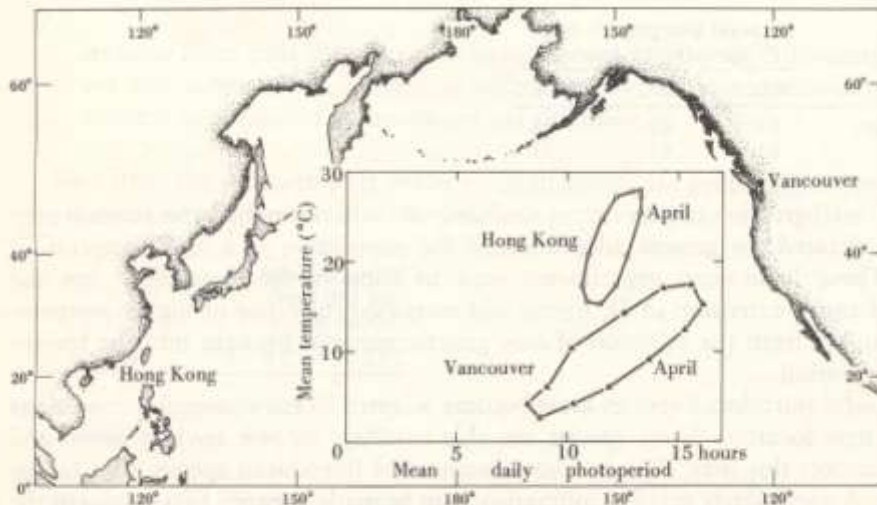


Figure 7.15 Comparison of native (Hong Kong) and introduced (Vancouver) home of the crested mynah (*Sturnus cristatellus*). The climatograms are constructed by connecting means (air temperature and photoperiod) for succeeding calendar months. Egg laying starts in April at both localities. (After Johnson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

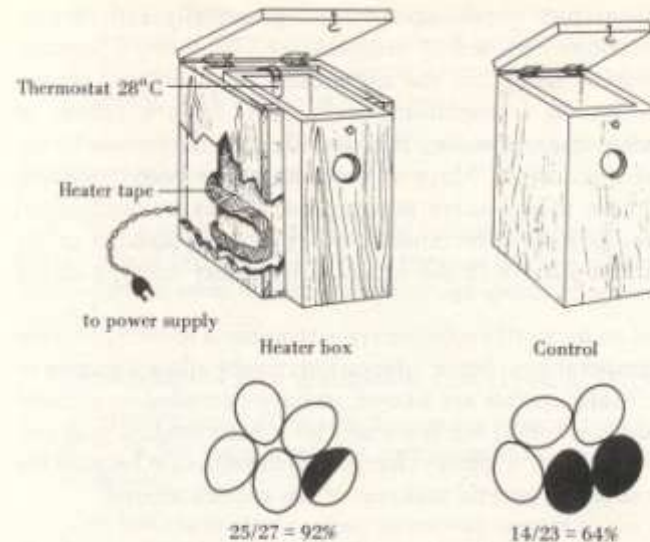


Figure 7.16 Experiment with altered nest microclimate in Vancouver; at five crested mynah nests, a heater was installed and nest temperature was maintained at Hong Kong levels (28°C). Hatching success at these nests is contrasted with the controls exposed to natural temperature fluctuations. (After Johnson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

Víz

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

- Oxigén tartalom
- Ph
- Tápanyag tartalom
-

Talaj

- Szerkezet
- Vízháztartás
- Tápanyag tartalom
-

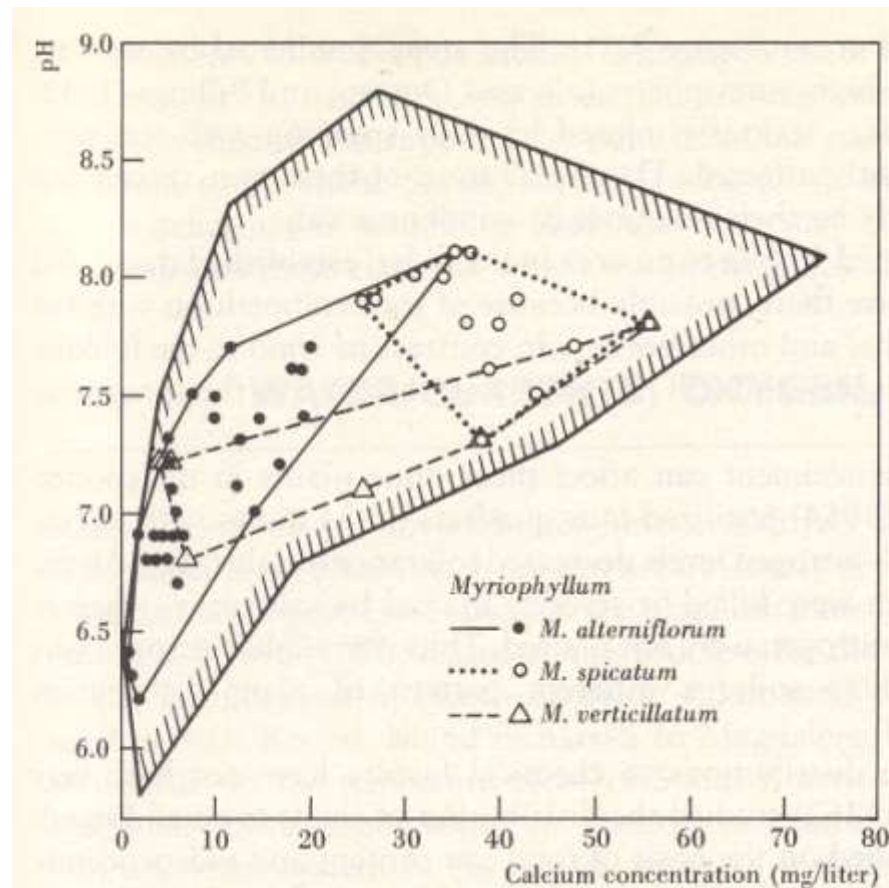
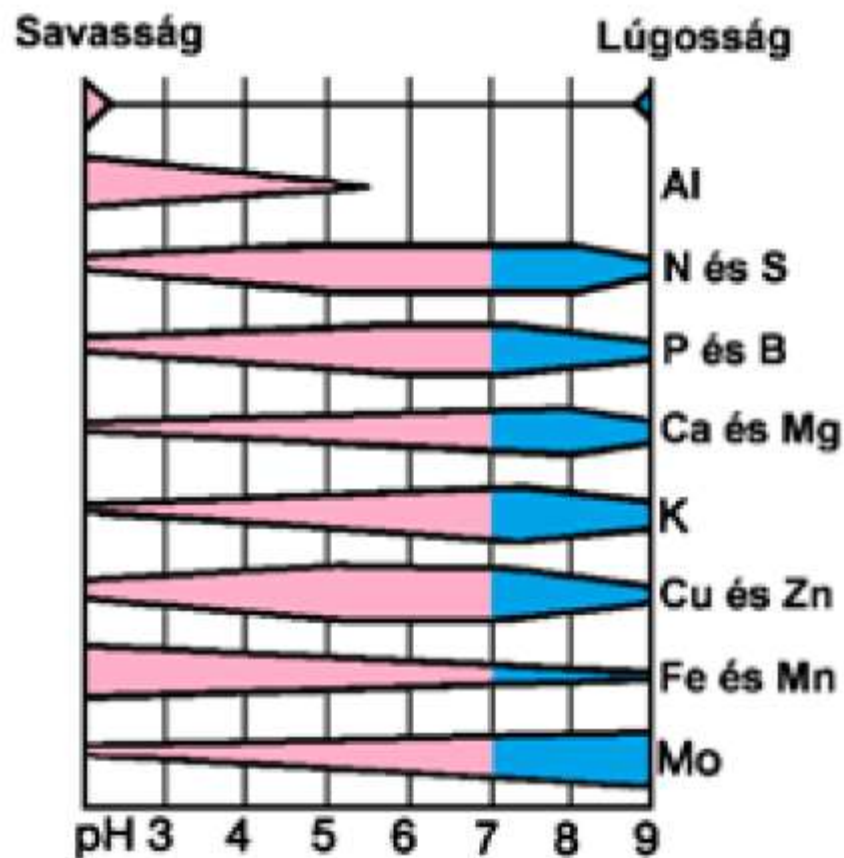
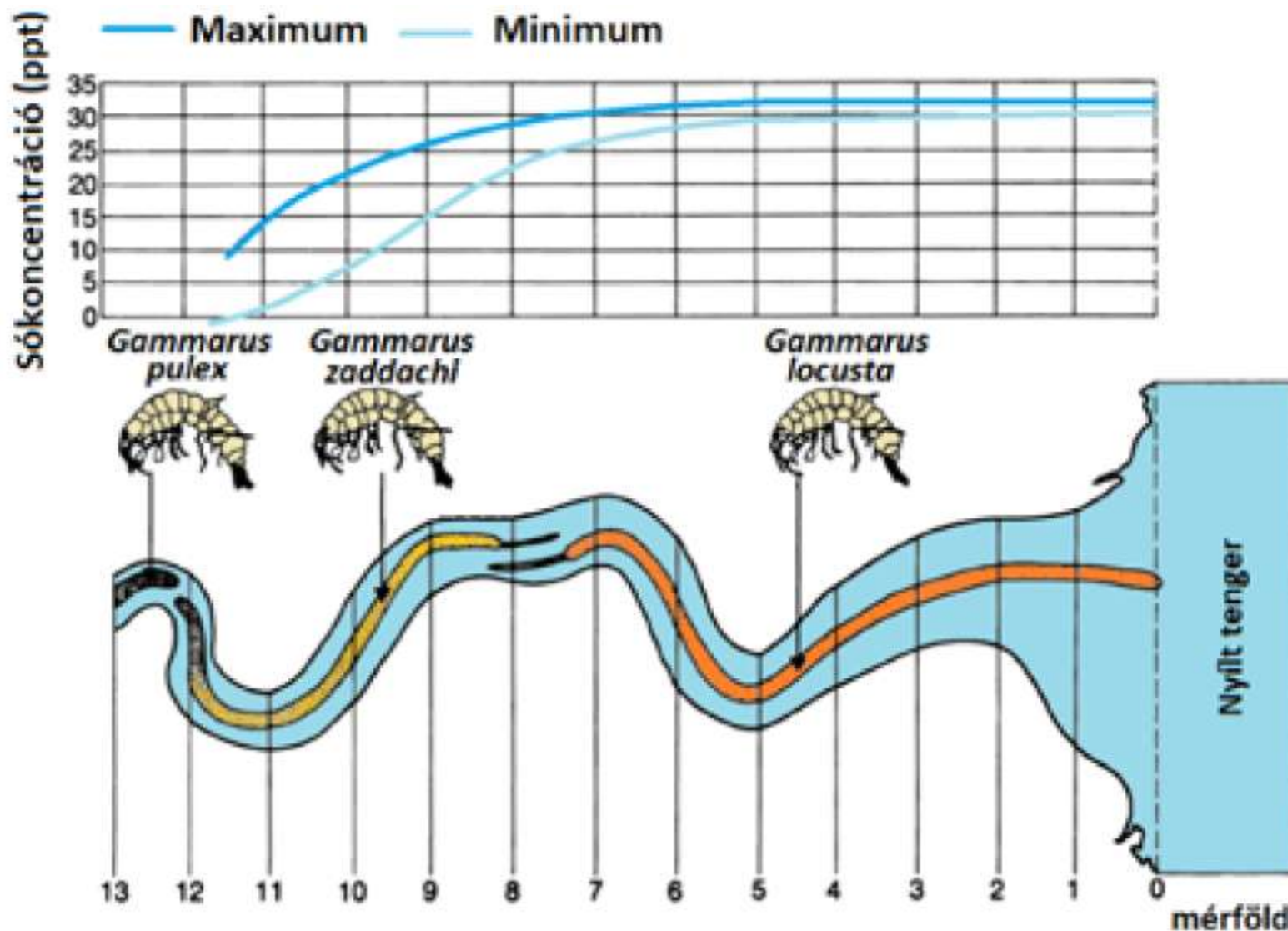


Figure 9.10 Occurrences of the three species of *Myriophyllum* in the lakes of central Sweden in relation to calcium concentration and pH. The shaded envelope encloses the points for all the lakes studied in the region. (After Hutchinson 1970.)



1/8. ábra. A növények számára fontos elemek elérhetősége (ionos állapotukban) a talajnedvesség pH értékének függvényében. A sávok szélessége arányos az elérhetőség mértékével [Begon és mtsai (1990) nyomán módosítva].



1/9. ábra. Elterő sótűrőképességű felemáslábú rákok (*Gammarus*-fajok) gyakorisági eloszlása egy tengerbe torkolló folyó különböző sótartalmú szakaszain [Begon és mtsai (1990) nyomán módosítva].

Tűz gyakorisága is fontos szereppel bírhat



NATIONALGEOGRAPHIC.COM

© 2003 National Geographic Society. All rights reserved.

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 fogalma, Populációökológiai vizsgálati módszerek Populációdinamikai paraméterek

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)
- Denzitás (D)
 - Terület/térfogategységre eső egyedszám

Egyedszám, denzitás mérése

Abszolút 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

feltételek

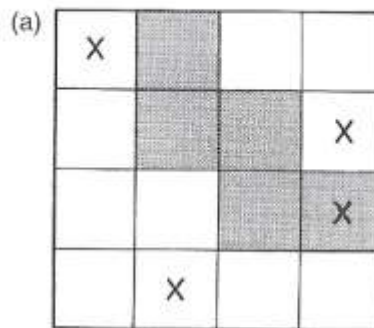
- Kvadrát állományát pontosan fel kell tudni mérni
- Minden kvadrát méretét tudni kell
- Kvadrátoknak reprezentatívnak kell lennie a vizsgált területre nézve

Megfelelő mintavételi stratégia a becslés hibájának minimalizálására

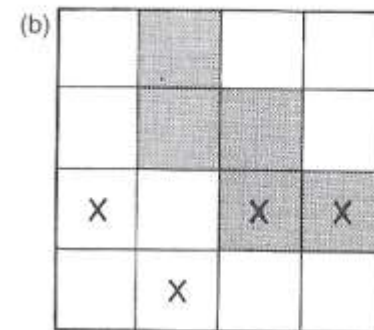
Mintavételi stratégiák

27

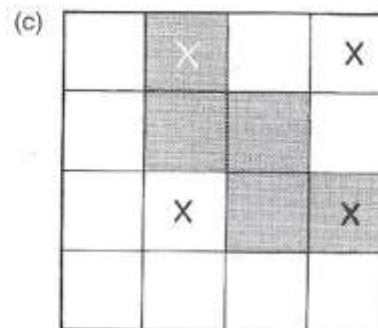
Random (a)



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 látott/hallott egyedek száma
- Begyűjtött bőrök száma
- Rágásnyomok száma
- Kérdőívek alapján közölt szubjektív állománybecslések
- Növényzet borítása
- Elfogyasztott táplálék mennyiség

Partifecskék hosszú távú vizsgálata a Tisza mentén



*MME Riparia Ökológiai Kutatócsoport, Nyíregyházi
Egyetem, 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

Részletes ismertetés a Mindenki Akadémiája keretében tartott előadásban:

https://www.youtube.com/watch?v=SBJm4qtsj_k

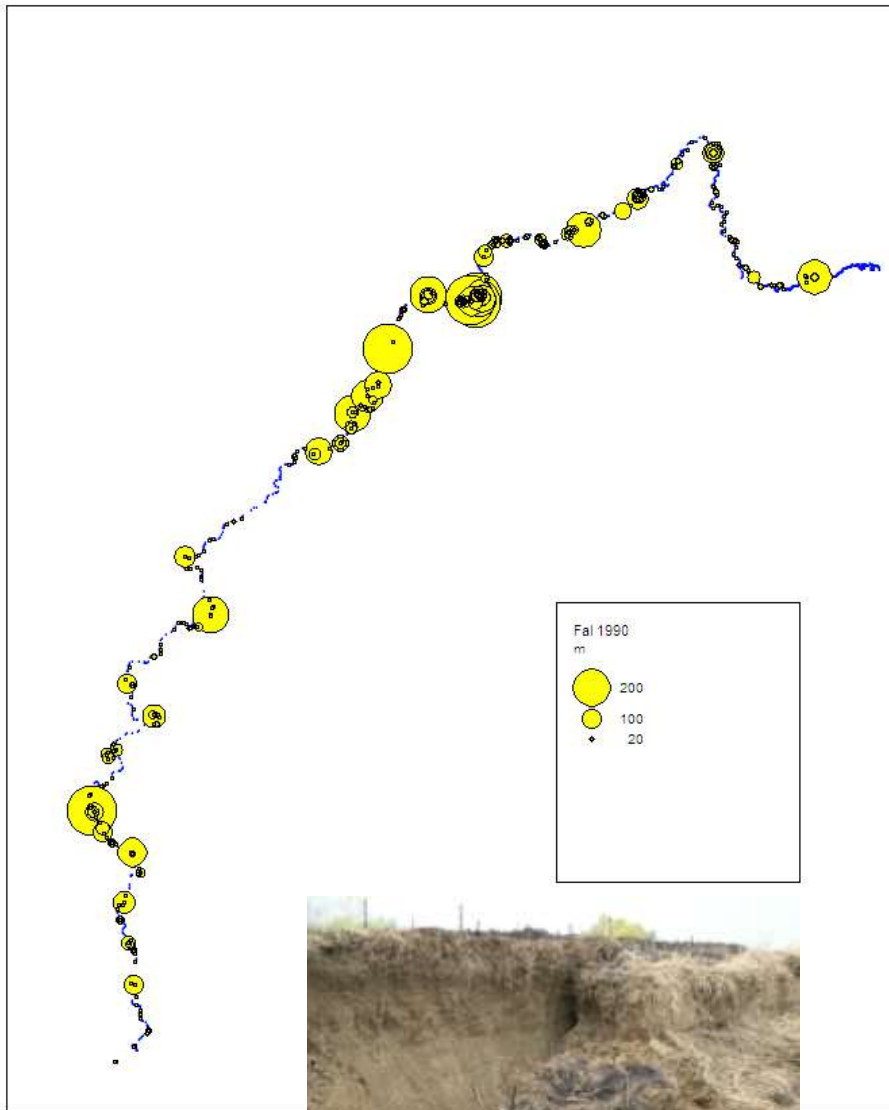








Fészkelőhelyek eloszlása a Tiszán, 1990



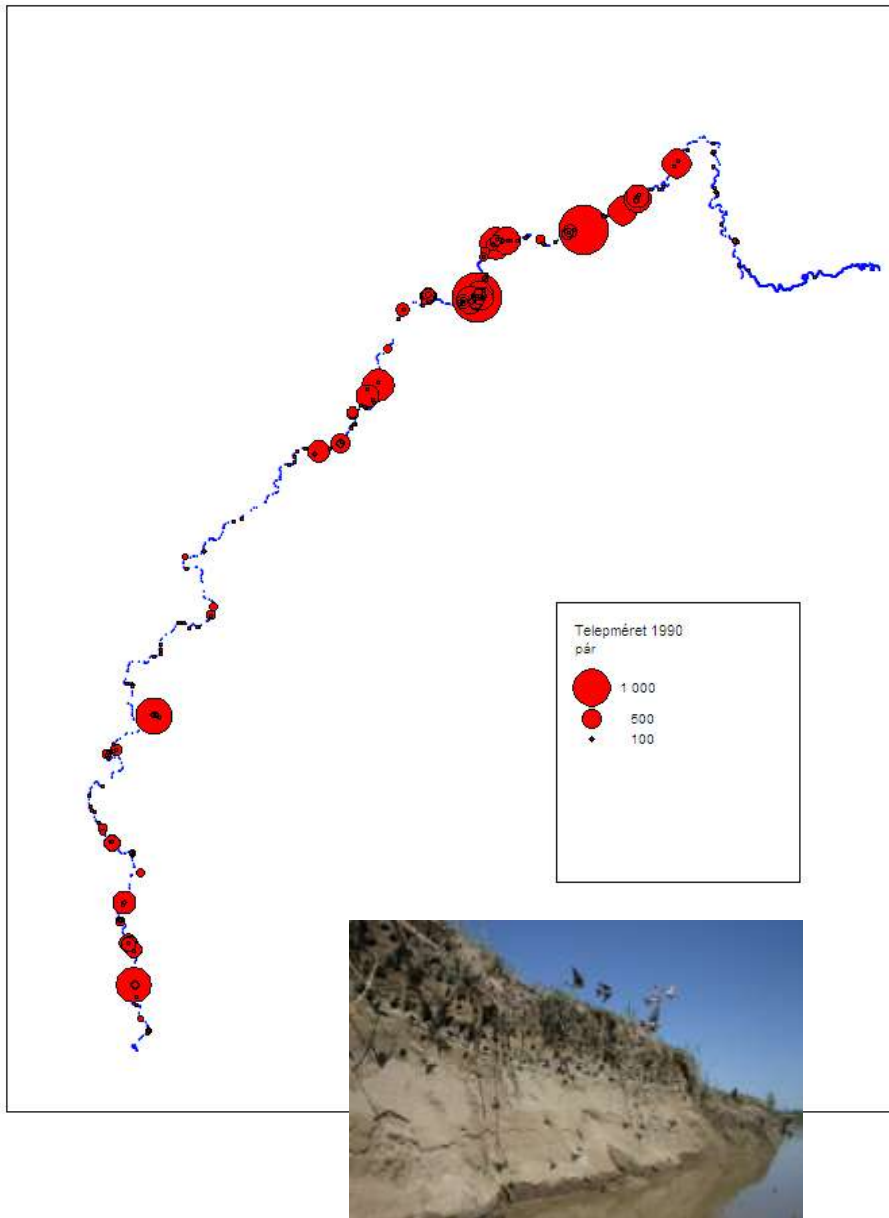
■ Eltérő sűrűségű és nagyságú partfalak folyó mentén

■ Legtöbb, legnagyobb partfal a Tiszabecs-Tiszaújváros szakaszon

■ Jelentős szakasz a Tizakécske-Szeged szakaszon

■ Kis sűrűségű, kicsi méretű falak Tiszaújváros-Tizakécske között

Partifecske állomány eloszlása a Tiszán 1990



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

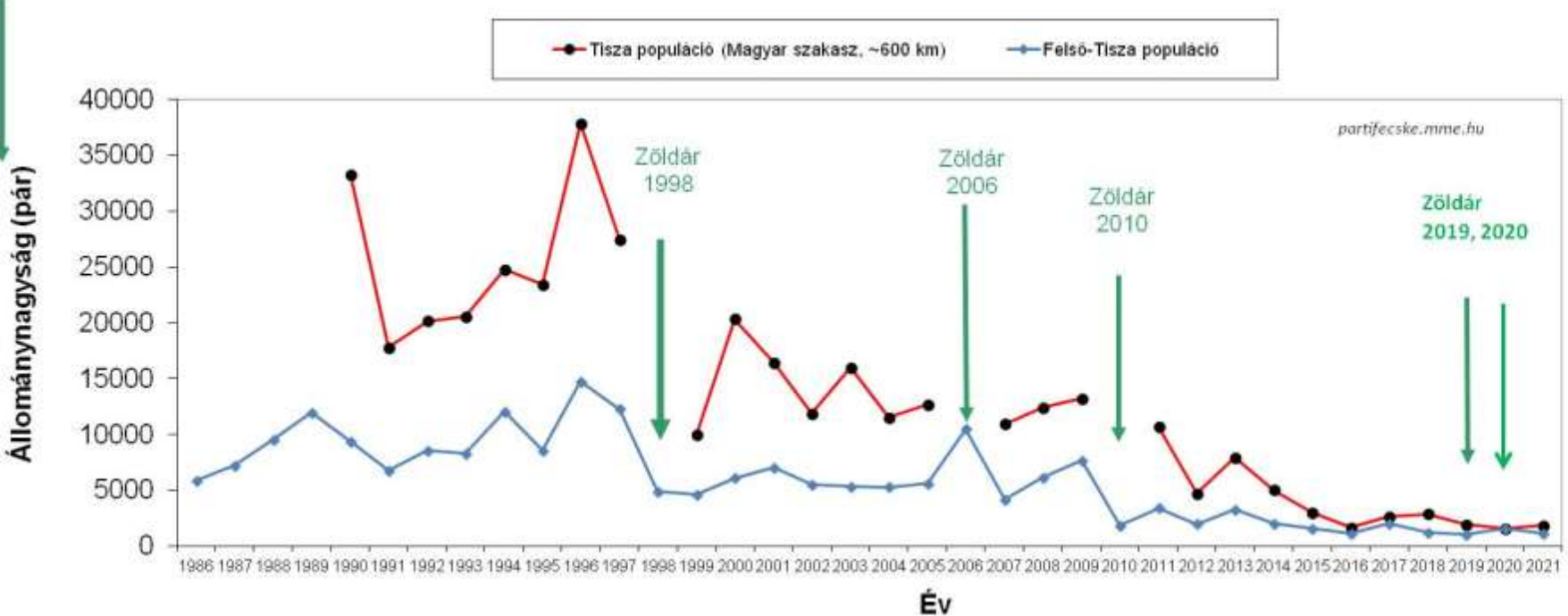
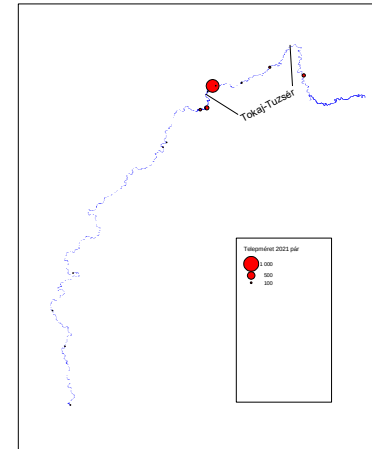
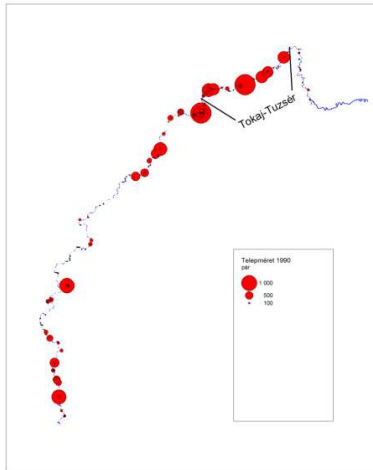
■ Számottevő állomány a Martfű-Szeged szakaszon

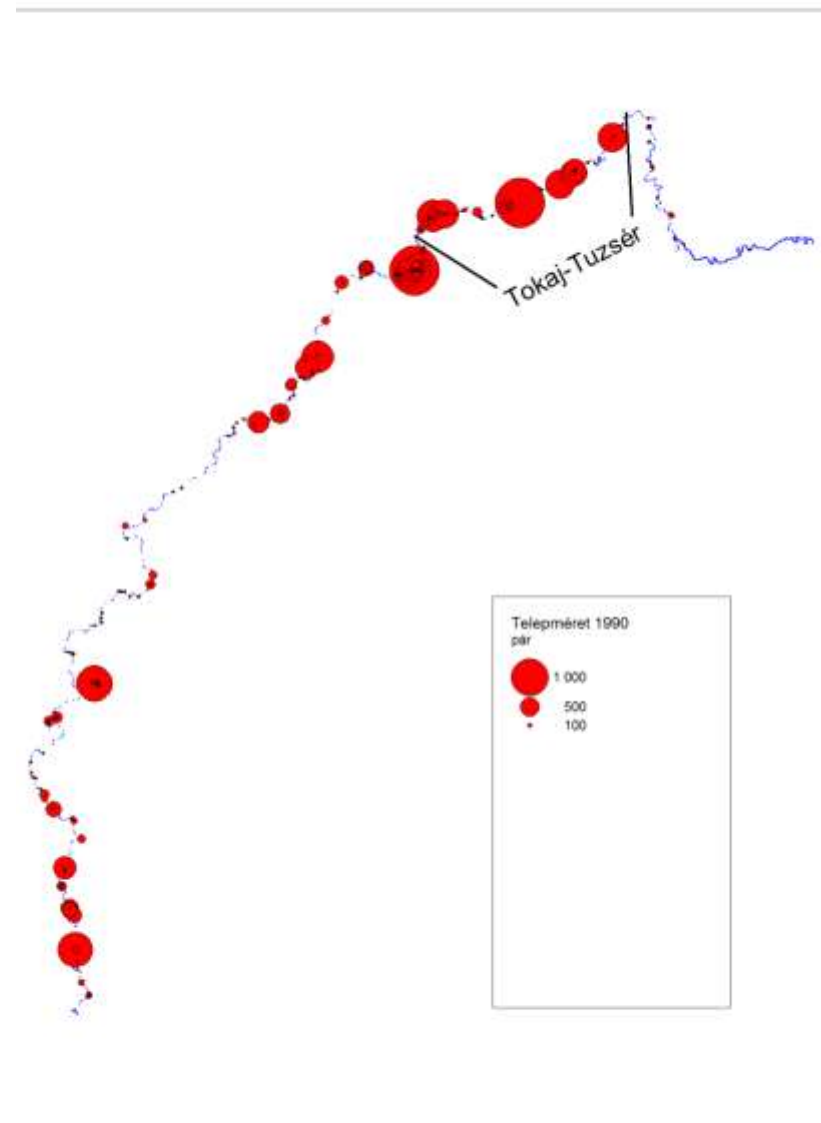
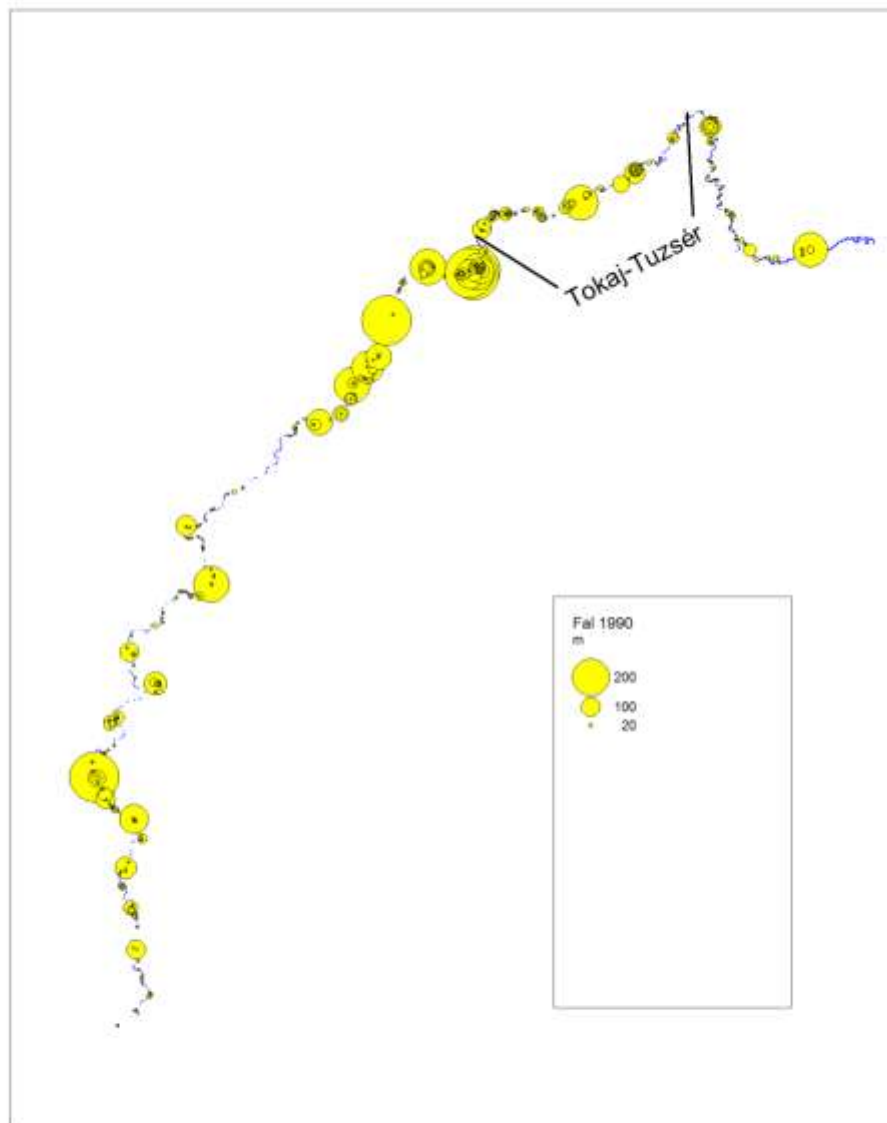
■ Elhanyagolható nagyságú állomány a Tiszaújváros-Martfű szakaszon

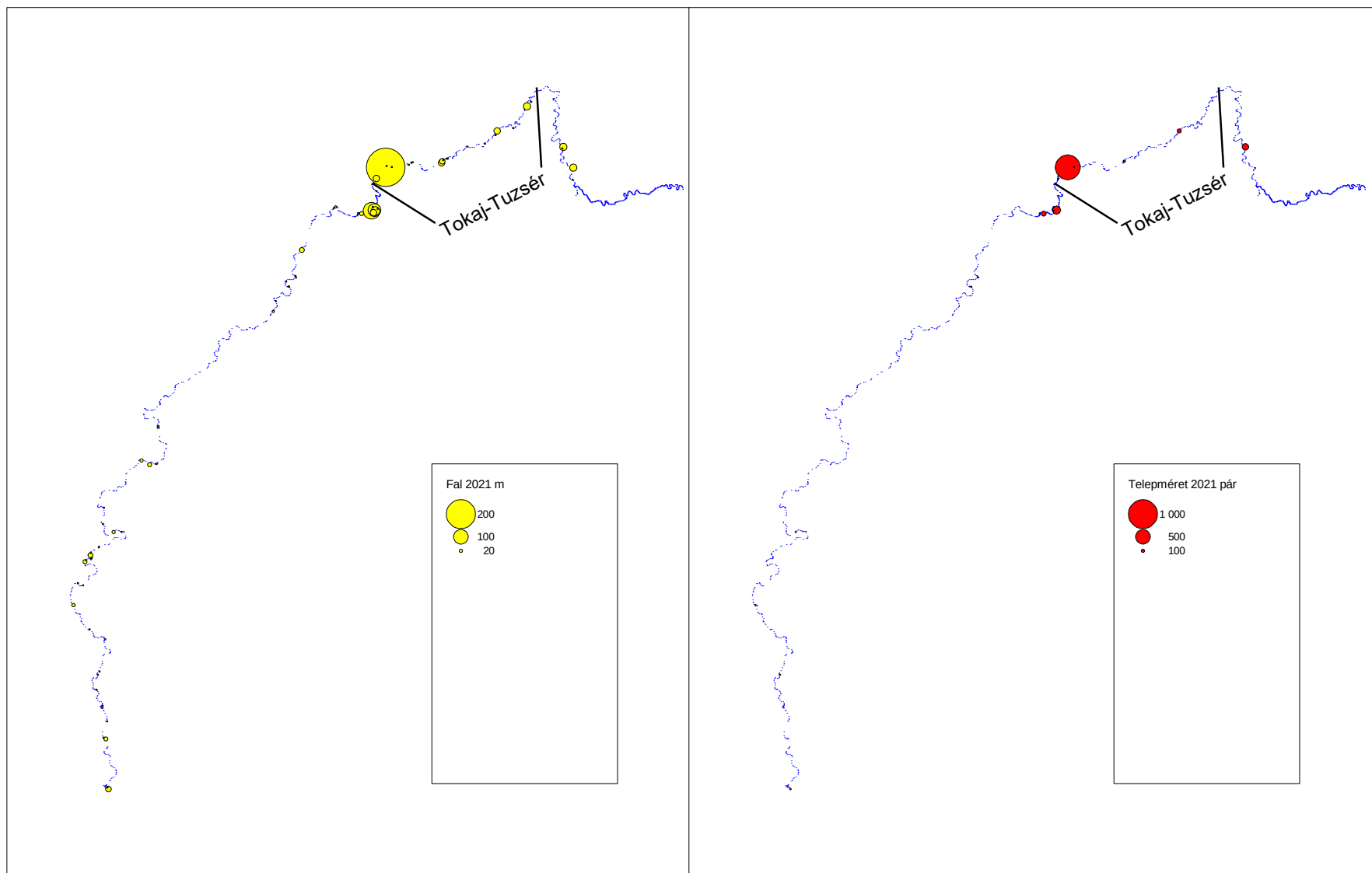
Lehetőség a Tiszán fészkelő állomány teljes (census) felmérésére

Partifecske fészkelő állománya Tisza 600 km-es hazai szakaszán

– 2021-ben az 1990-es állománynak csak 6%-a fészkel!







A legtöbb faj esetében mintavételezésen alapuló mérések

Pl. Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) országos állományváltozás (trend) vizsgálat

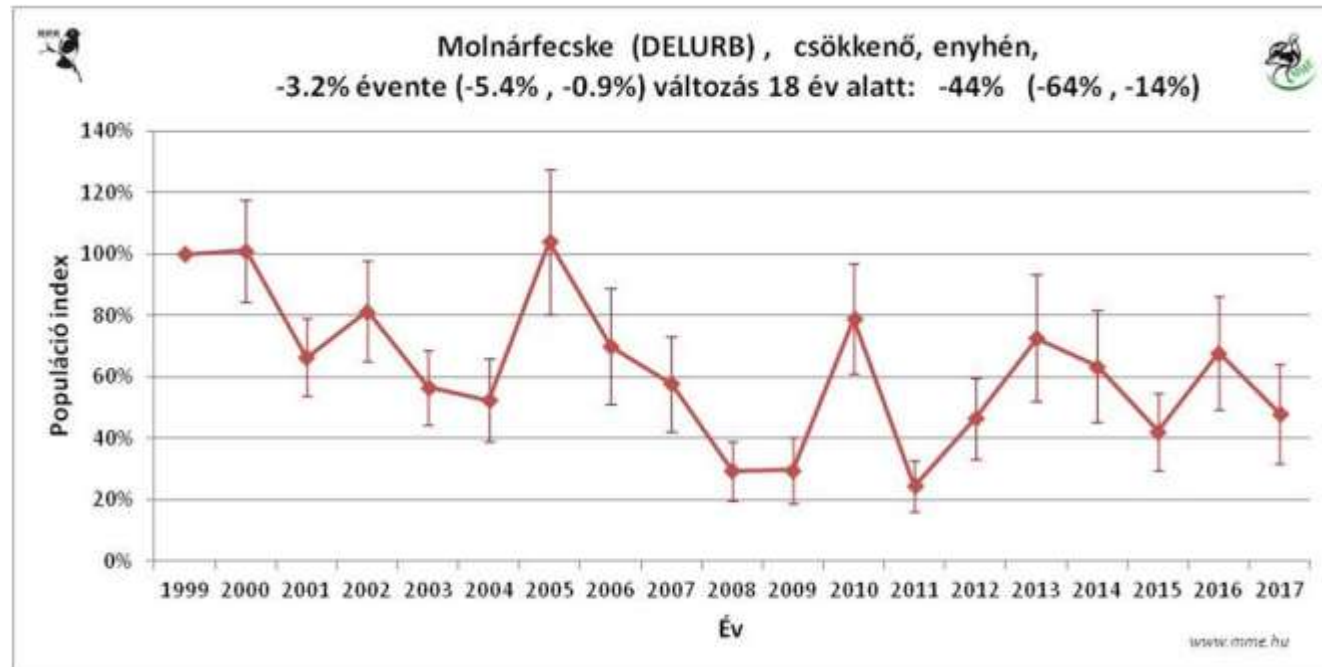
Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM)
1999-2017 / fészkelési időszak



Készült az MME Monitoring Központban (2018.02.21.)

MMM:

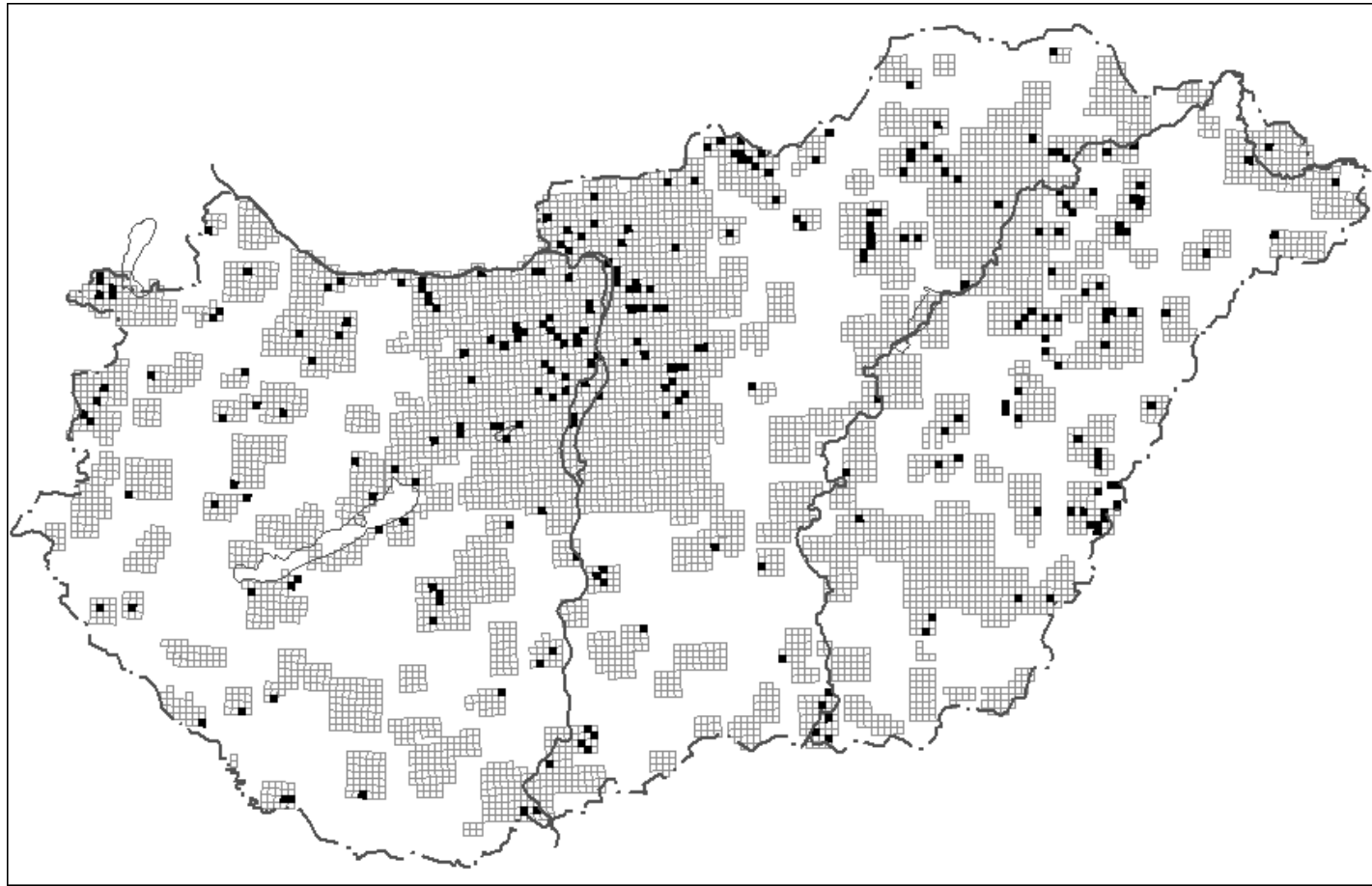
A felmérők véletlen alapon kiválasztott 2.5*2.5 km UTM négyzetben lévő, véletlen módon elhelyezkedő 15 db 100 m sugarú területen számolják az 5 perc alatt látott madarak számát



Mintavételi terület kiválasztása I.

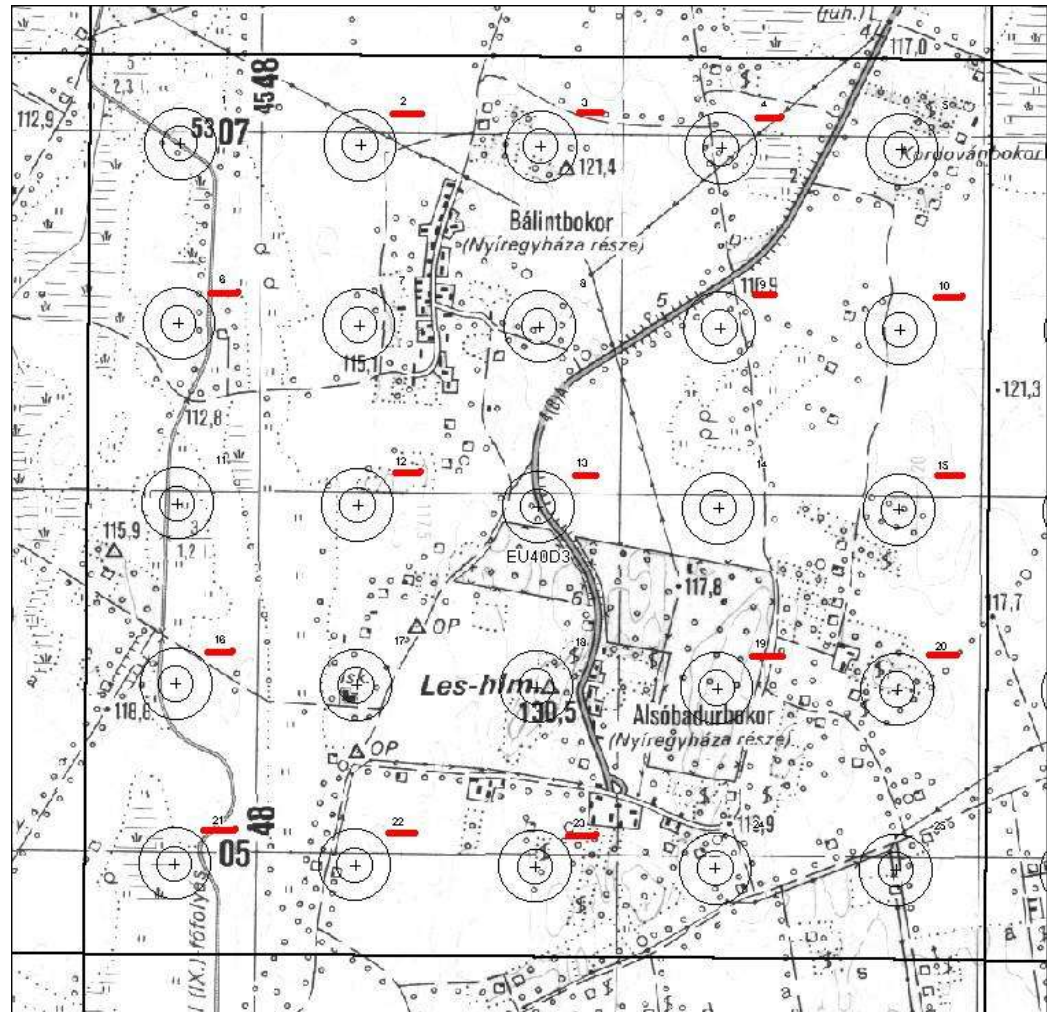
A felmérérendő 2.5*2.5km-es UTM négyzetek szemi-random kiválasztása:

- A megfigyelő min. 100 km² területe(ke)t ad meg, amelyen belül random módon jelölik ki a felmérérendő 2.5*2.5 km UTM négyzete(ke)t



Mintavételi terület kiválasztása II.

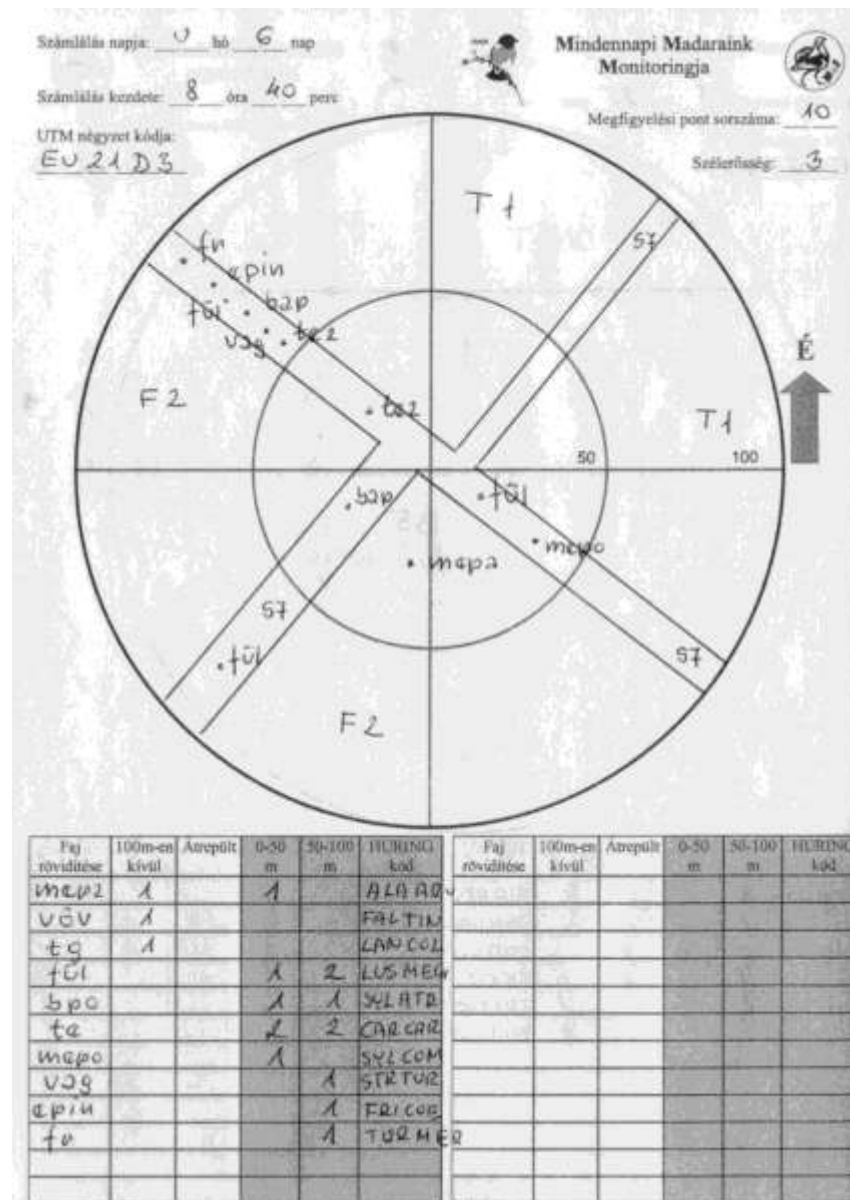
- A véletlen alapon kiválasztott $2,5 \times 2,5$ km UTM négyzetben, előre megadott (latin négyzet) 15 db 100 m sugarú felmérő ponton történő számlálás
- Térképek, koordináták a pontos helyszín megadásához
- A kiválasztott kvadrátok és pontok adatai GIS-ben nyilvántartva és kezelve

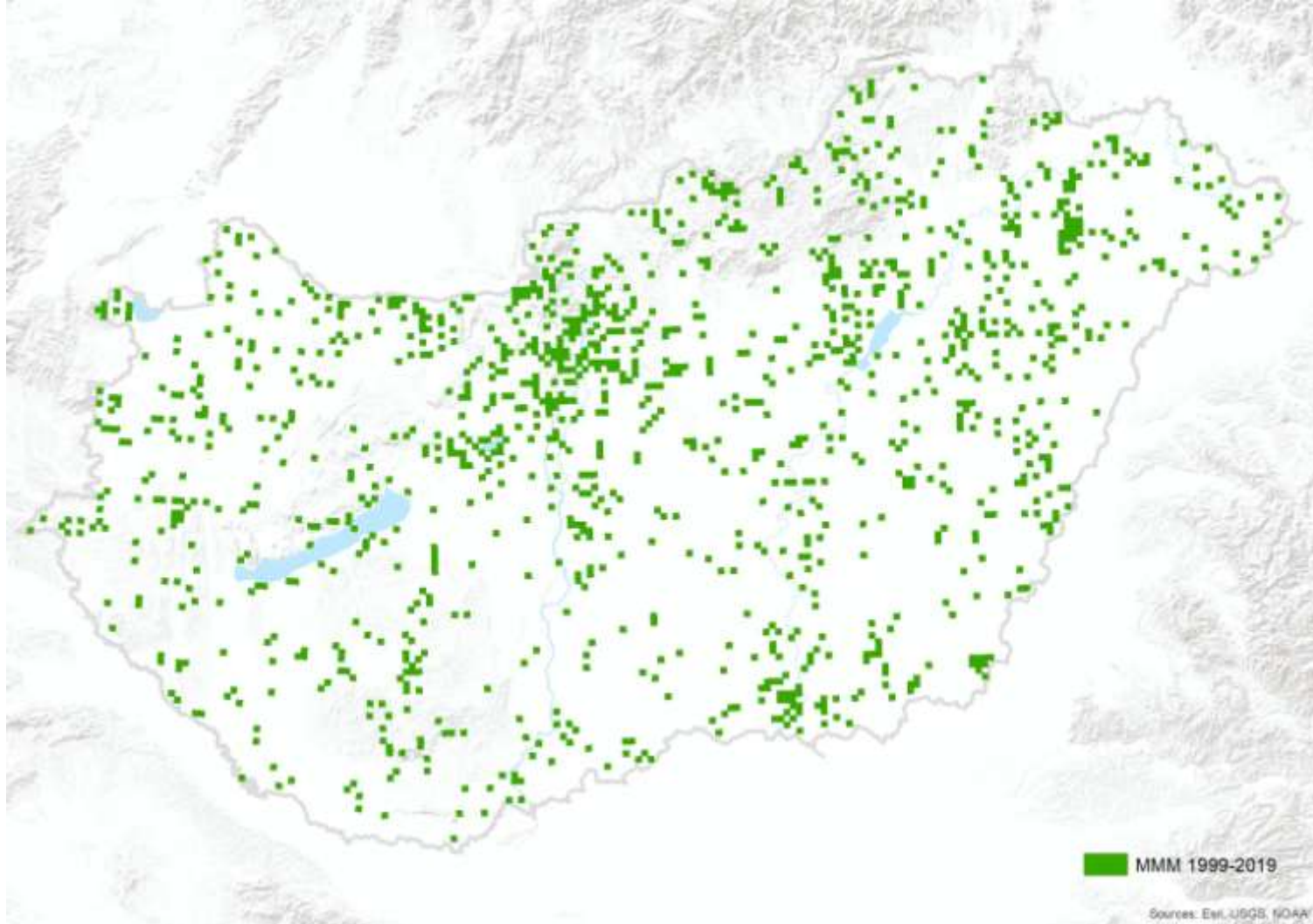


Standard felmérési módszer

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

- Első felmérés április 15. és május 10. között
- Második felmérés május 11. és június 10. között
- Az első és második felmérés között minimum 14 nap
- A felmérés reggel 5 és 10 óra között
- A szélerősség a Beaufort skála szerinti 0 és 2 fokozat között
- Esőmentes napokon
- Ugyanazon személy végzi a két felmérést egy éven belül





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

On-line adatbázis

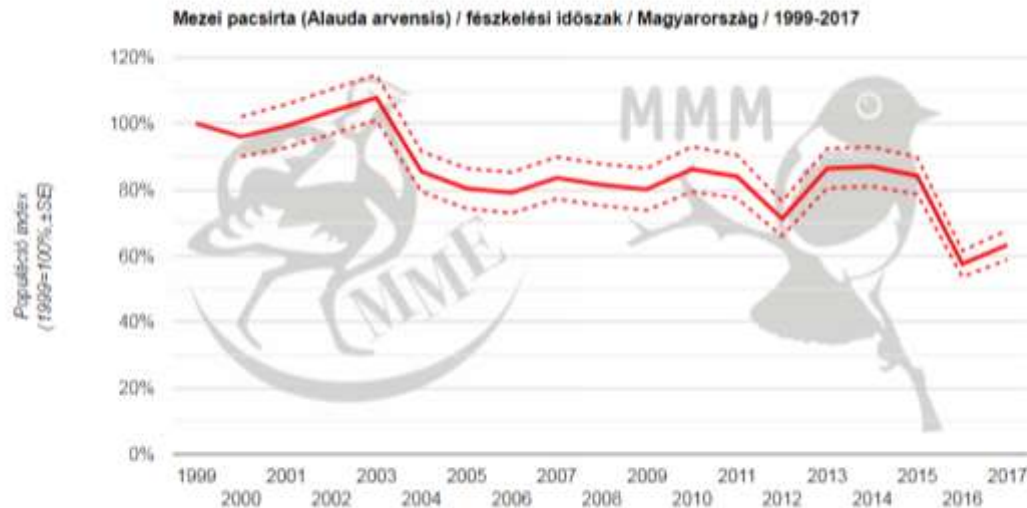
<http://mmm.mme.hu>

- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése



Ezen az oldalon interaktív grafikonokon tekinthetők meg a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) program adatbázisainak felhasználásával végzett állományváltozás vizsgálatok eredményei. Kérjük, használat előtt olvassa el a lenti Útmutatót!

Faj: Mezei pacsirta (Alauda arvensis) ▼ Státusz: fészkelési időszak ▼ Terület: Magyarország ▼ OK



Változás iránya és mértéke: mérsékelt csökkenés / Trend: -2,10% (±0,30%) / P<0,01

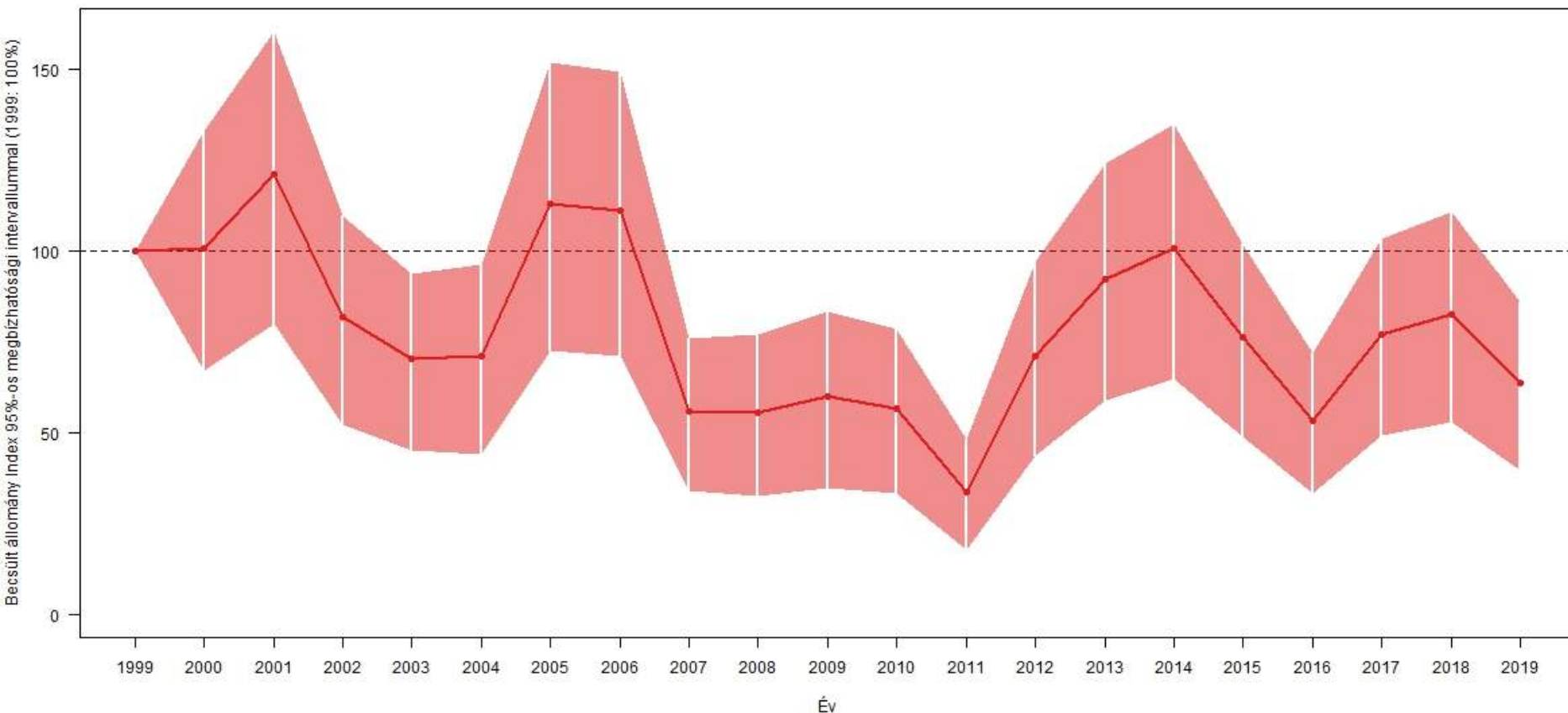


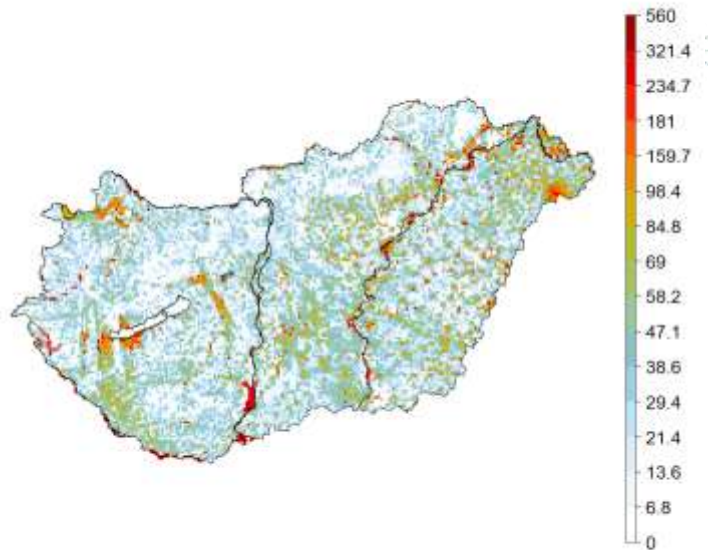
© Nagy Károly - www.mme.hu



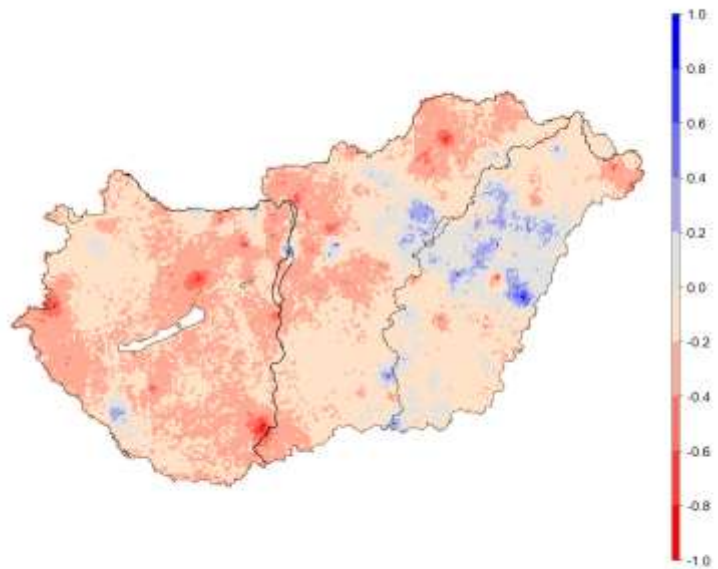
Füsti fecske - változás 1999-2019 között: -
30%
(min:-45%, max:-12%)

HIRRUS állományindex, éves változás: -1.8% (-3%,-0.6%), csökkenő trend ($p < 0.05$)

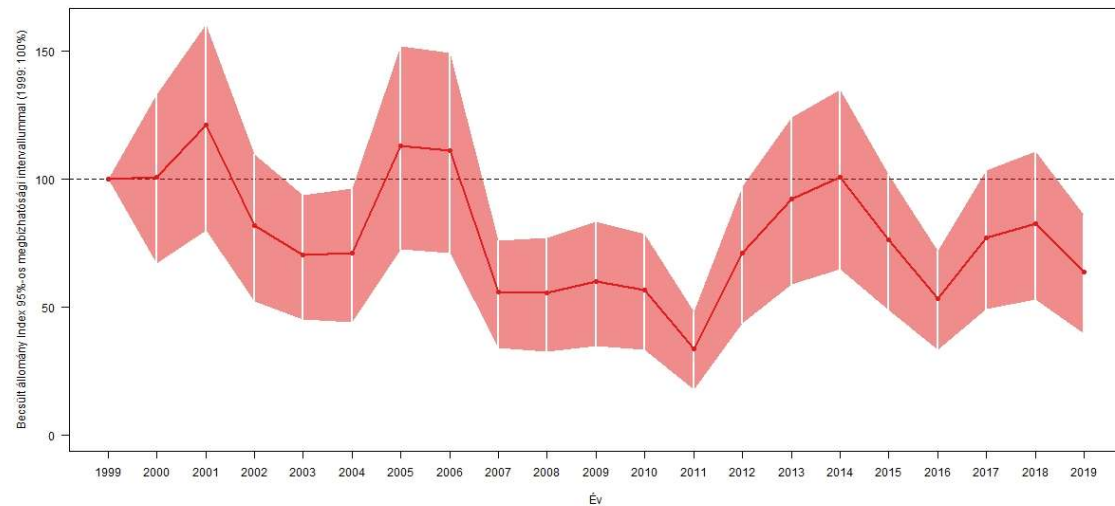




Füsti fecske - állományváltozás
1999-2019 között: -30%
(min:-45%, max:-12%)



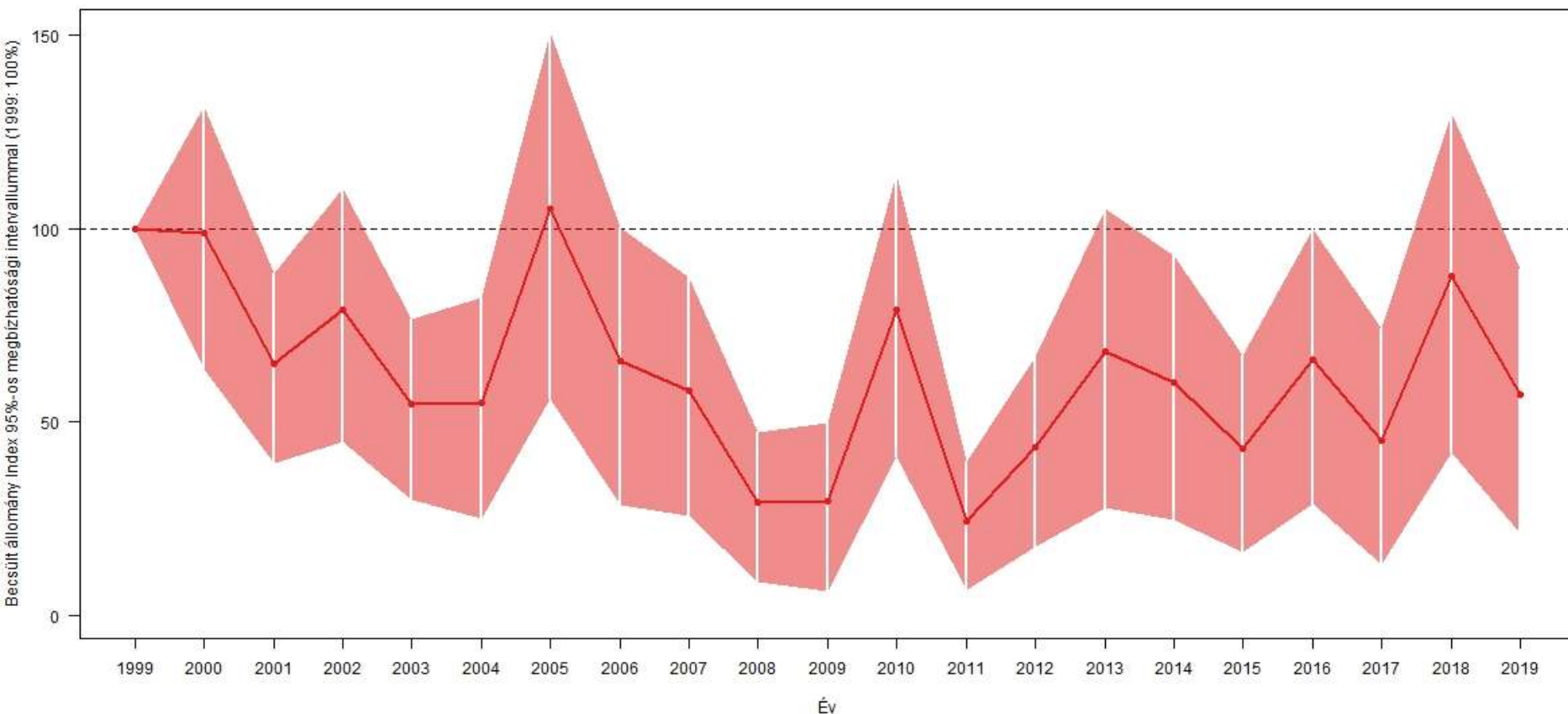
HIRRUS állományindex, éves változás: -1.8% (-3%,-0.6%), csökkenő trend (p<0.05)

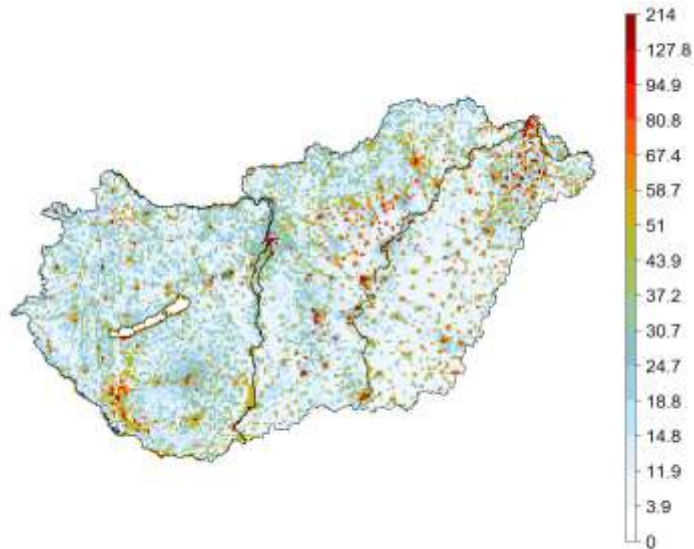




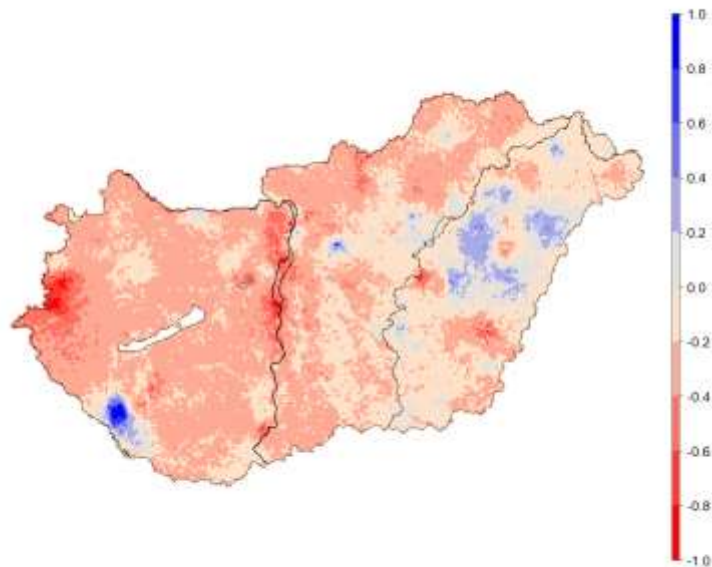
Molnárfecske - változás 1999-2019
között: -33%
(min:-54%, max:-3%)

DELURB állományindex, éves változás: -2% (-3.9%, -0.12%), $p = 0.05099$, stabil állomány

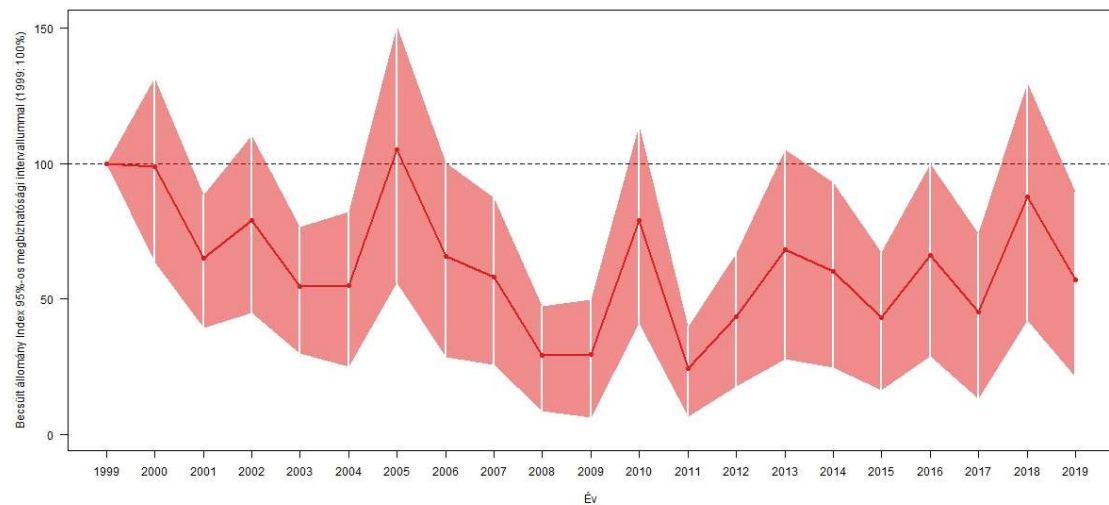




Molnárfecke - változás 1999-2019 között: -33% (min:-54%, max:-3%)



DELURB állományindex, éves változás: -2% (-3.9%, -0.12%), $p = 0.05099$, stabil állomány





Csak a fecskék száma csökken?

Az MMM révén több, mint 110 hazai
fészkelő madárfaj esetében nyílik mód
vizsgálni megfelelő statisztikai
módszerekkel a magyar állomány
helyzetét

Élőhely használat és fészkelő állomány trend (TRIM)

kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**



Agrár (36 faj):

Nagy kócsag
Vörös vércse
Gyurgyalag
Búbosbanka
Szarka
Dolmányos varjú
Seregély
Tengelic

Egerészölyv
Barázdabillegető
Karvalyposzáta
Mezei poszáta
Kis őrgébics
Mezei veréb
Kenderike

Bölömbika
Fehér gólya
Barna rétihéja
Fogoly
Fürj
Fácán
Bíbic
Pirolábú cankó
Búbospacsirta
Mezei pacsirta
Füsti fecske
Sárga billegető
Rozsdás csuk
Cigánycsuk
Hantmadár
Réti tücsökmadár
Foltos nádiposzáta
Énekes nádiposzáta
Nádirigó
Tövisszúró gébics
Sordély

Erdei (17 faj):

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

Ökörszem
Sisegő füzike
Rövidkarmú fakusz

Erdei pacsirta

Vegyes (30 faj):

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

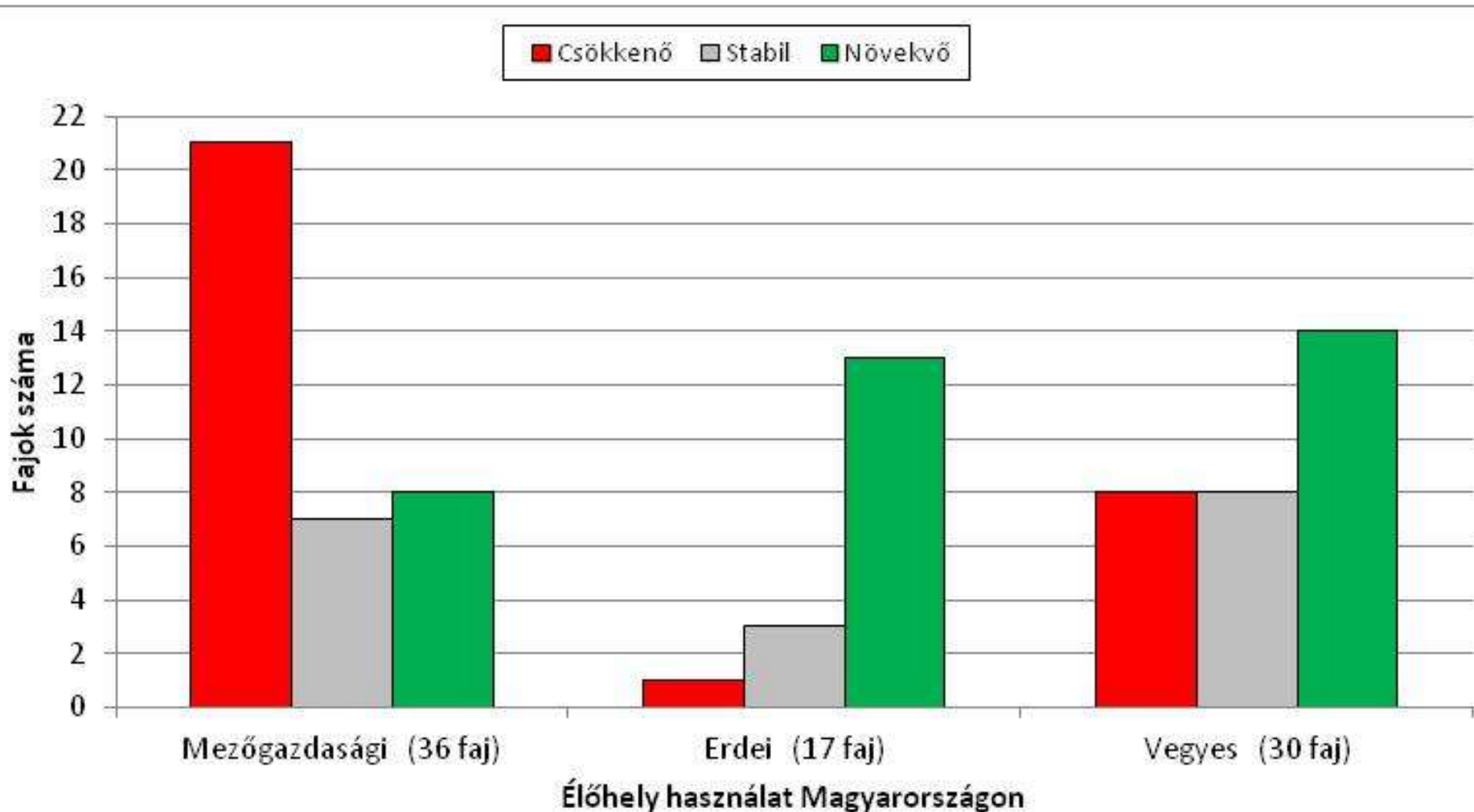
Parlagi galamb
Molnárfecske
Erdei pityer
Fülemüle
Nádi tücsökmadár
Fitiszfüzike
Sárgarigó
Nádi sármány

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

Élőhely használat és fészkelő állomány trend típusok Magyarországon 1999-2019



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



Magyar agrárélőhelyen fészkelő fajok állapota, (FBI)



Jelentős csökkenés, átlagosan évi -1,5% (SE=0,3%, $P<0,01$).

Az eltelt 21 év során az állomány -30,2%-al csökkent (min: -17,7%, max: -42,7%)

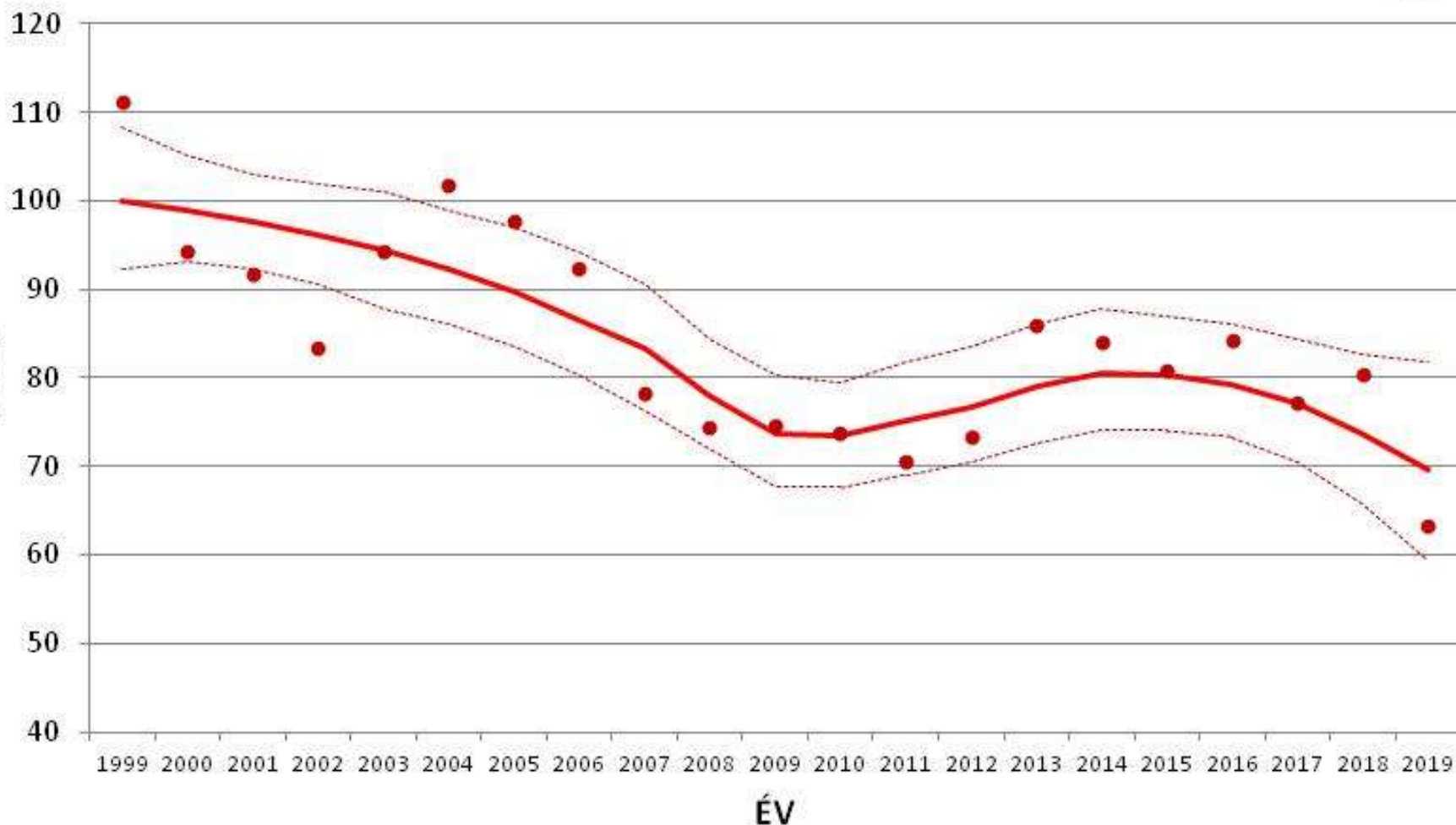
2019-ben az eddigi mért legalacsonyabb index, 63%!



Biodiverzitás Indikátorok (Bázis év 1999:

100%)

FBI_HU (16 faj) (simított/smooth)



Vonulási stratégia és fészkelő állomány trend (TRIM)

kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**



Állandó (21 faj):

Balkáni gerle

Zöld küllő

Fekete harkály

Nagy fakopáncs

Közép fakopáncs

Őszapó

Barátcinege

Csuszka

Szajkó

Szarka

Dolmányos varjú

Holló

Egerészölyv

Parlagi galamb

Rövidkarmú fakusz

Mezei veréb

Fogoly

Fácán

Búbospacsirta

Házi veréb

Sordély

Részlegesen
rövidtávon
vonuló (32
faj):

Kárókatona

Nagy kócsag

Tőkés réce

Vörös vércse

Örvös galamb

Búbosbanka

Vörösbegy

Házi rozsdafarkú

Fekete rigó

Énekes rigó

Barátposzáta

Csilpcsalpfüzike

Kék cinege

Széncinege

Seregély

Erdei pinty

Zöldike

Tengelic

Meggyvágó

Citromsármány

Barázdabillegető

Ökörszem

Kenderike

Nádi sármány

Bölömbika

Fürj

Bíbic

Piroslábú cankó

Vadgerle

Erdei pacsirta

Mezei pacsirta

Cigánycsuk

Csicsörke

Hosszútávon
vonuló (30 faj):

Gyurgyalag

Nyaktekercs

Kis poszáta

Örvös légykapó

Molnárfecske

Erdei pityer

Fülemüle

Nádi tücsökmadár

Karvalyposzáta

Mezei poszáta

Sisegő füzike

Fitiszfüzike

Sárgarigó

Kis őrgébics

Fehér gólya

Barna rétihéja

Kakukk

Füsti fecske

Sárga billegető

Rozsdás csuk

Hantmadár

Réti tücsökmadár

Berki tücsökmadár

Foltos nádiposzáta

Énekes nádiposzáta

Cserregő

nádiposzáta

Nádirigó

Kerti poszáta

Szürke légykapó

Tövisszúró gébics

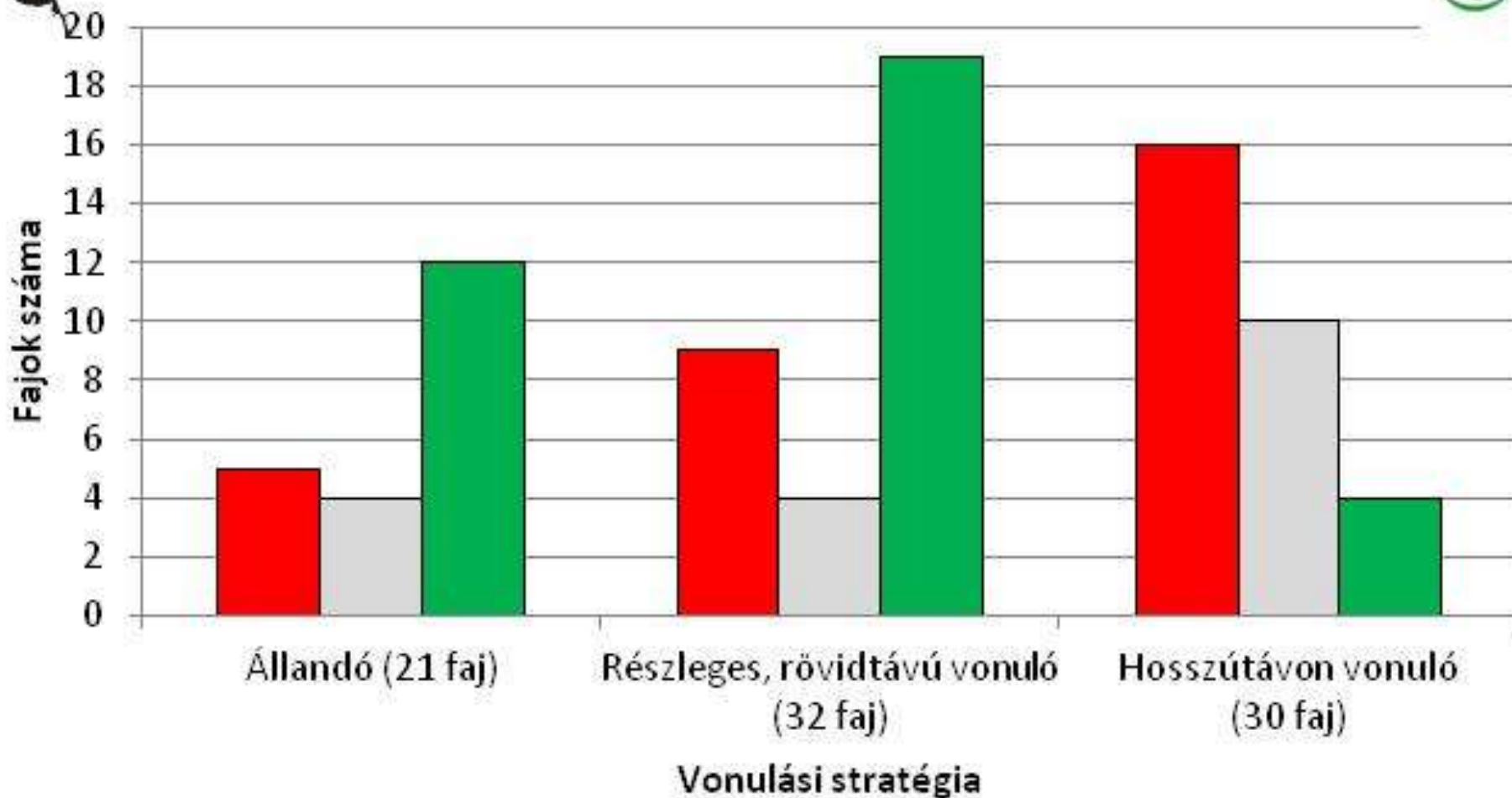
Vonulási stratégia és fészkelő állomány trendek 1999-2019



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



■ Csökkenő ■ Stabil ■ Növekvő



Vonulási stratégia és állomány trend

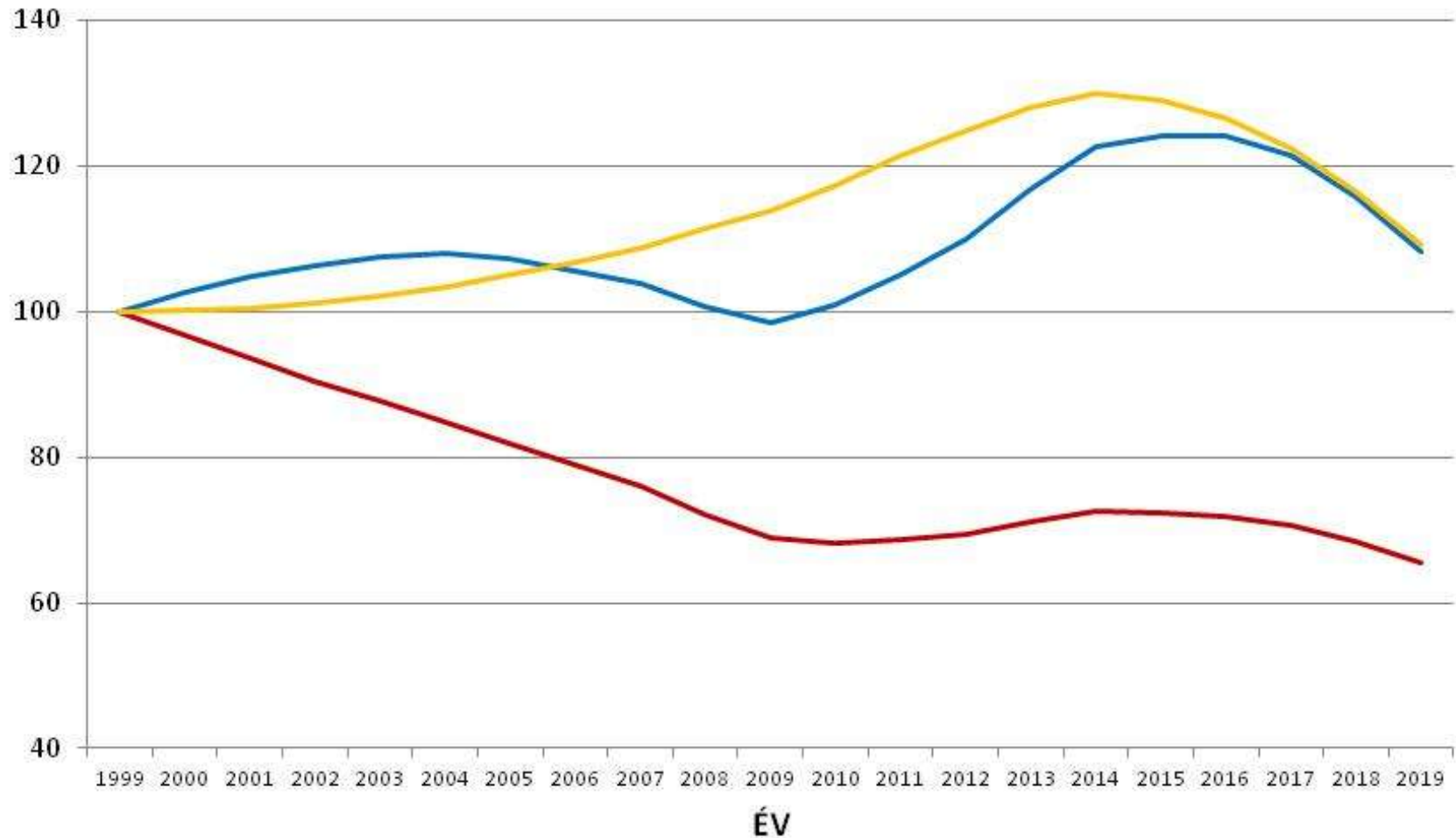


Csökkenő értékek az elmúlt években! Tartós változások ?????



- Hosszútávon vonulók (37 faj) (simított/smooth)
- Állandók (26 faj) (simított/smooth)
- Rövidtávon vagy részlegesen vonulók (36 faj) (simított/smooth)

Biodiverziás Indikátor értékek (Bázis év 1999: 100%)





Hosszútávon vonuló madarak kettő, három, ... „világ” élőlényei



Partifecske (13g)

~ 4 hónap fészkelés (Máj.-Aug.)

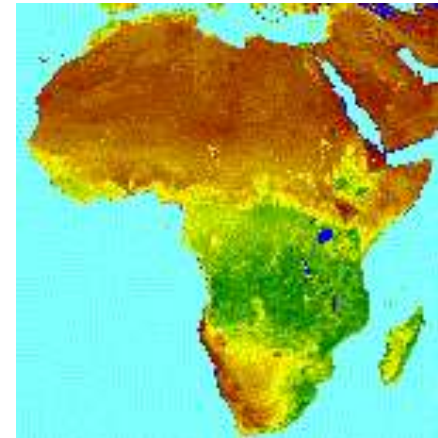
~1 hónap őszi vonulás (Szept.-Okt.)
4-6 ezer km

~ 6 hónap telelés (Dec.-Feb.)

~ 1 hónap tavaszi vonulás (Ápr.-Máj)
4-6 ezer km

Növekvő természetvédelmi problémák

- Ember általi közvetlen élőhely rombolás, módosítás

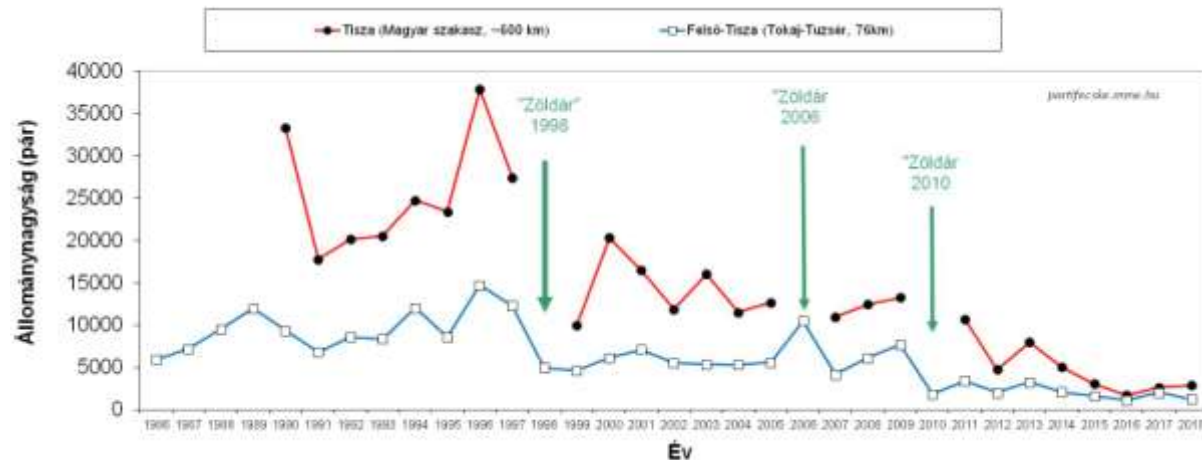


- Klímaváltozás
 - A megszokott időjárási mintázatok átalakulás – rendkívüli helyzetek szaporodása
 - Változó élőhelyek

Milyen szerepe lehet a vonulási/telelési területeknek a jelentős éves változásokban ?

Afrikai szárazságokat követően drasztikus állománycsökkenések:

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



Milyen módon lehet a közvetlen vonulási/telelési hatásokat detektálni ?

Bevándorlás más fészkelő állományokból

+

+ **Fészkelő állomány
nagysága** -

Túlélési ráta

**Pusztulás
a vonulás/telelés
során**

-

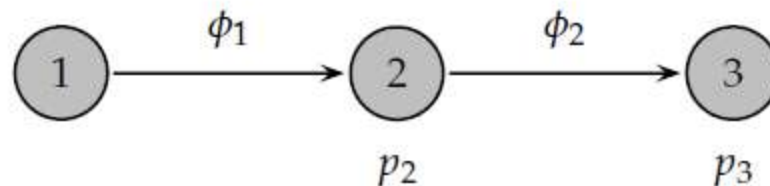
Kivándorlás más fészkelő állományokba

Szaporodás
ez előző évben

Milyen módon lehet a vonulási/telelési hatásokat detektálni ?

Túlélési ráta (fészkelő szezonok közötti) kitüntetett szerepe

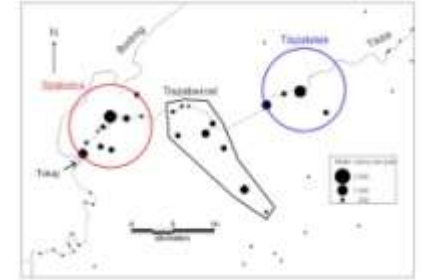
- ◆ Vonulási és telelési körülmények közvetlen hatásának mérhetősége



- Fogás-visszafogás adatok alapján becsülhető
 - ◆ 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 gyűrűzése



- Évente 2-10 ezer madár gyűrűzése 1986 óta a Tisza Tokaj-Tuzsér szakasza mentén
- Több, mint 150 ezer meggyűrűzött madár
- Részletes biometria adatok felvétele
- Több száz önkéntes közreműködése a jelentős fizikai erőfeszítést igénylő munkához



Akció Riparia tábor



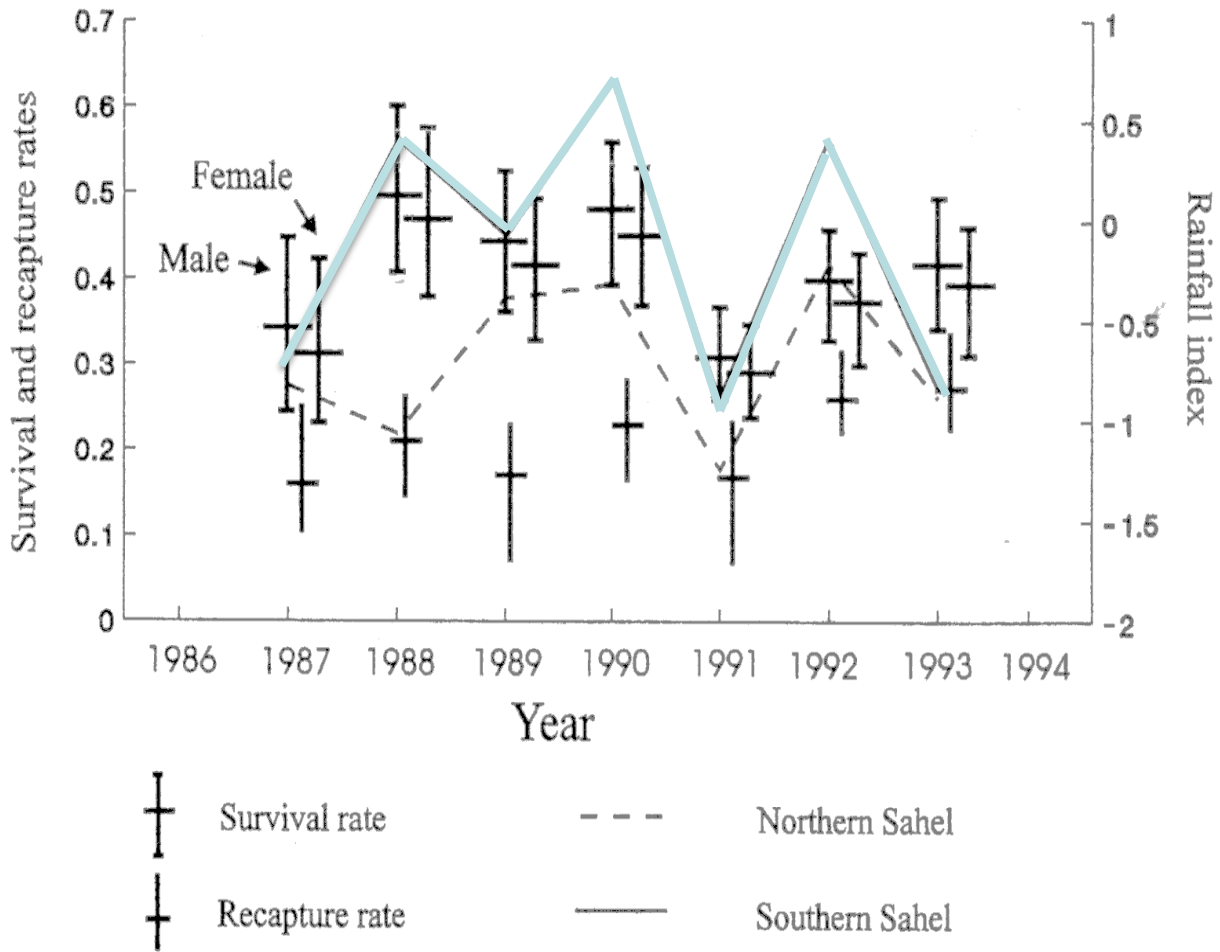
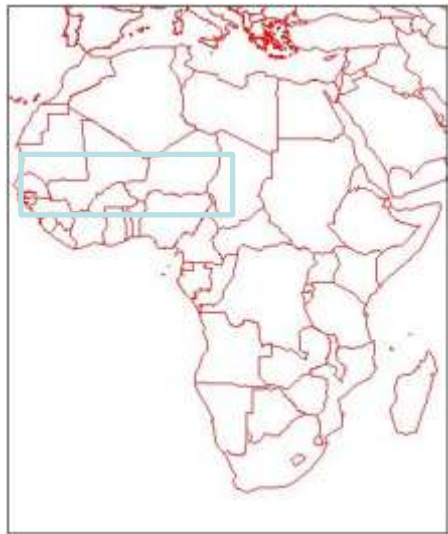






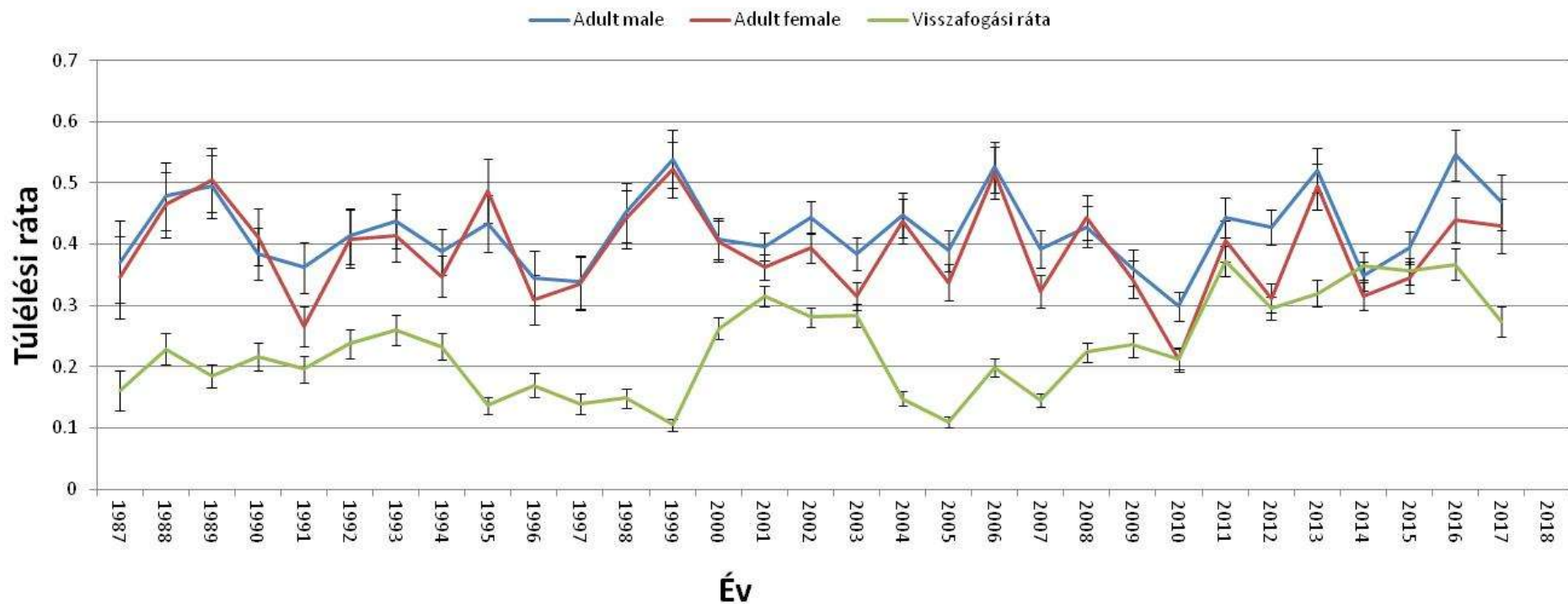
Milyen szerepe lehet az afrikai vonulási/teleelési területeknek az állomány változásban?

A partifecskek túlélési rátája jelentősen mértékben függ az afrikai Szahel-övezetben lehulló csapadék mennyiségétől (Szép 1995, *Ibis*), rövidtávon a túlélési ráta modellezhető a Szahelben lehulló csapadékkal..

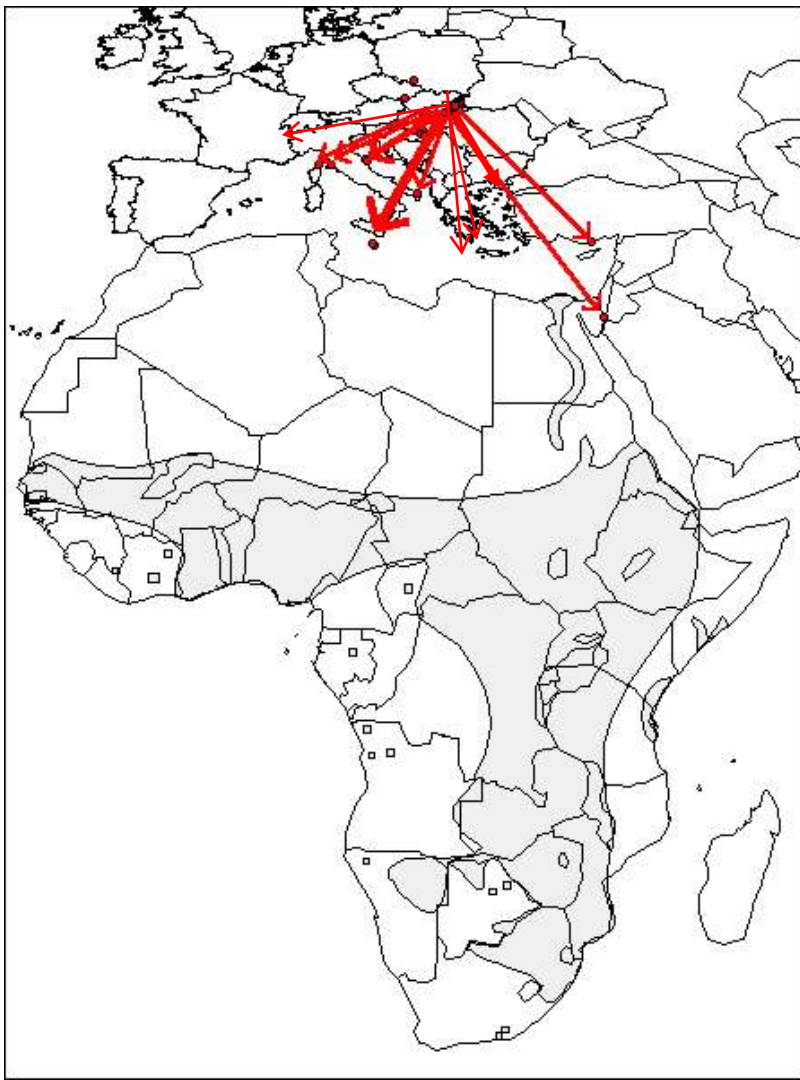


Jelentős természetes pusztulás a vonulás/telelés során

- Átlagosan a fészkelő egyedek ~40%-a éli túl a vonulást/telelést
- Kedvezőtlen vonulás/telelést követően a túlélő egyedek aránya akár 30%-nál is kisebb lehet
- Nincs csökkenő trend a fészkelő egyedek túlélési rátájában



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



- Közel 150 ezer meggyűrűzött partifecske a Tisza mentén 1984 óta
 - Nincs afrikai megkerülés !

- Geolokátorok alkalmazása (0.6g) (Swiss Ornithological Institutes)
- 2012-ben 50 partifecske egyedet jelöltünk meg

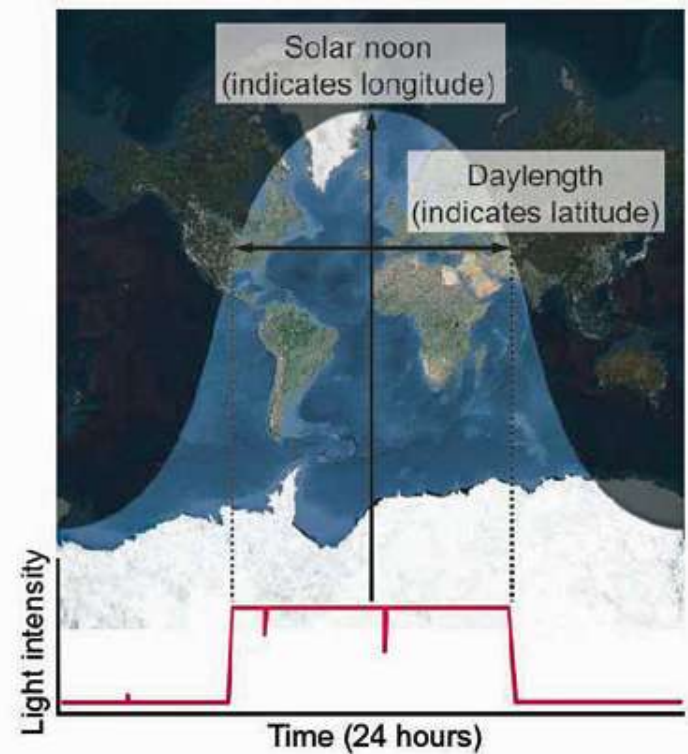
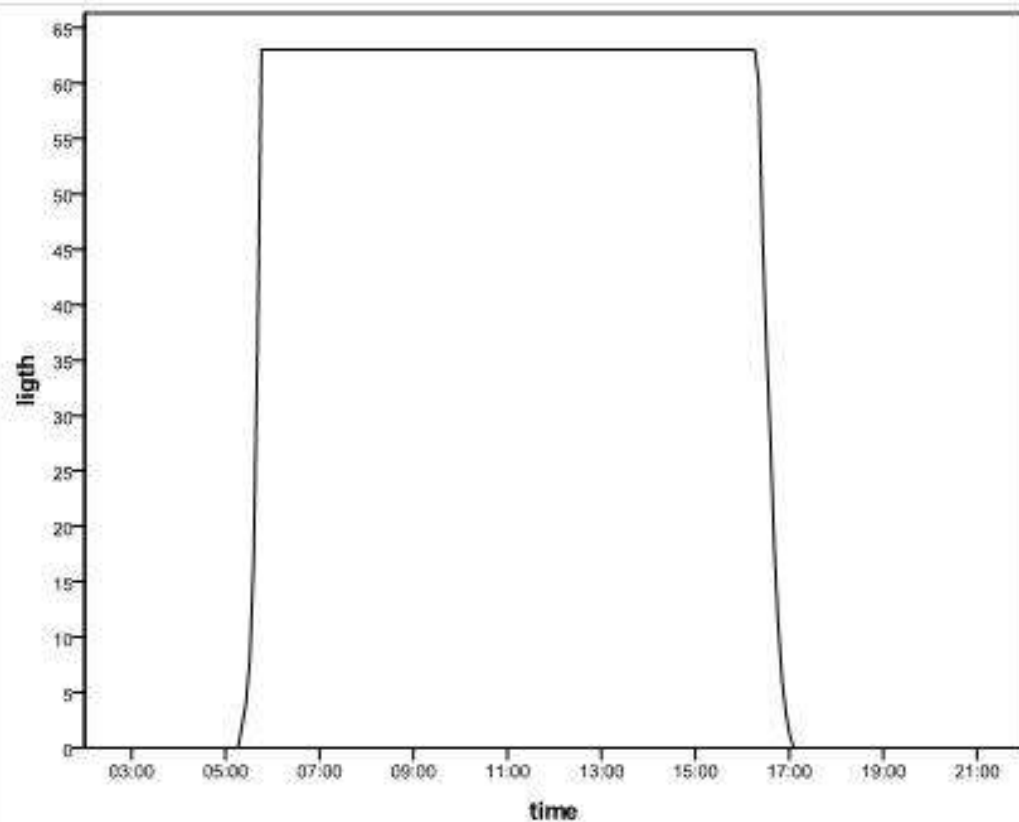


Geolokátor

Fényérzékelő, óra, memória, elem – együtt akár 0,3-0,6 g
össztömeg
alkalmas kistestű (<20g) madarak jelölésére

- Fényérzékelő 5 percenként méri a fény mennyiségét
- ~ egy évig folyamatosan tárolja az 5 percenként mért adatokat
- A jelölt madarat visszaérkezése után be kell fogni a geolokátort levenni és az adatokat letölteni





Geolokátor:

Nappal/éjszaka hossza – É/D-i távolság az egyenlítőtől (szélesség)

Napkelte/nyugta ideje – K/Ny-i távolság , Londontól (hosszúság)

- ***A tartózkodási hely koordinátája ± 300 km-es pontossággal, potenciálisan, megállapítható minden nappalra és estére***

Geolokátor

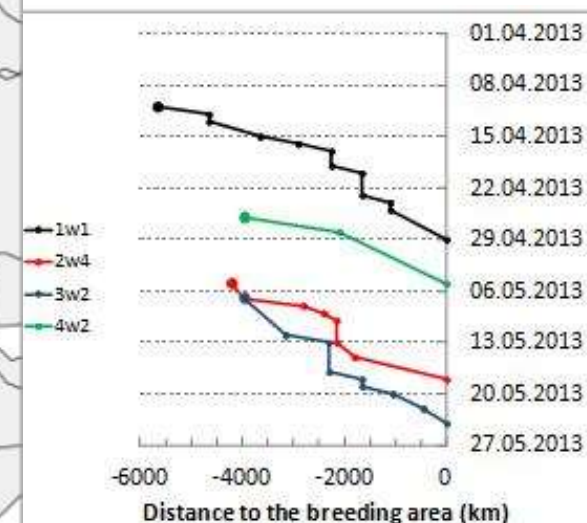
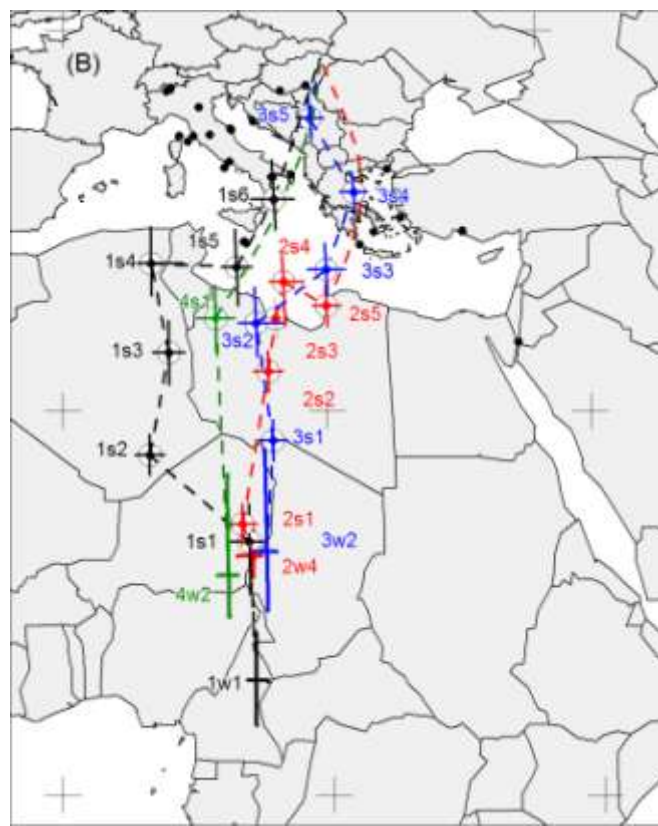
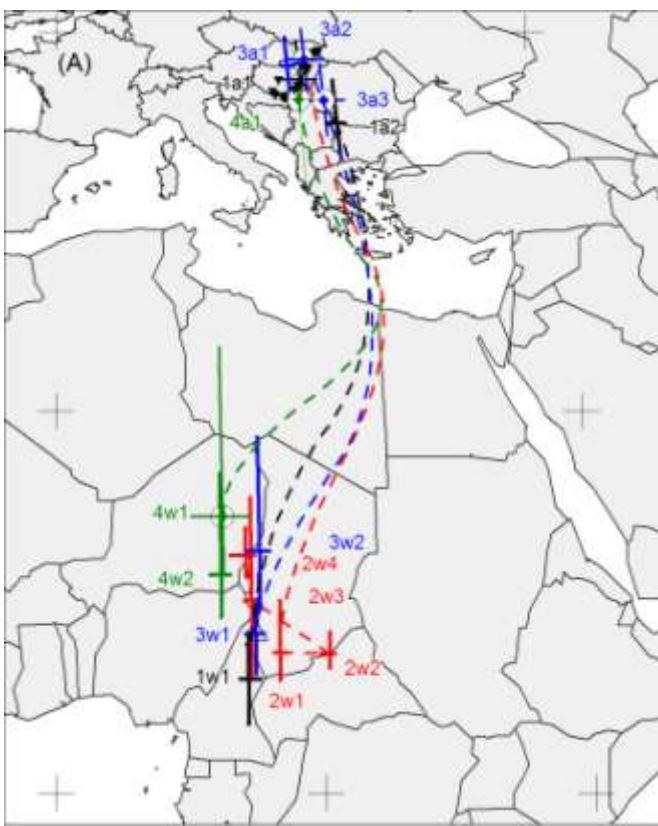
4 geolokátor szolgáltatott egyedülálló adatokat 2013-ban a partifecskékről

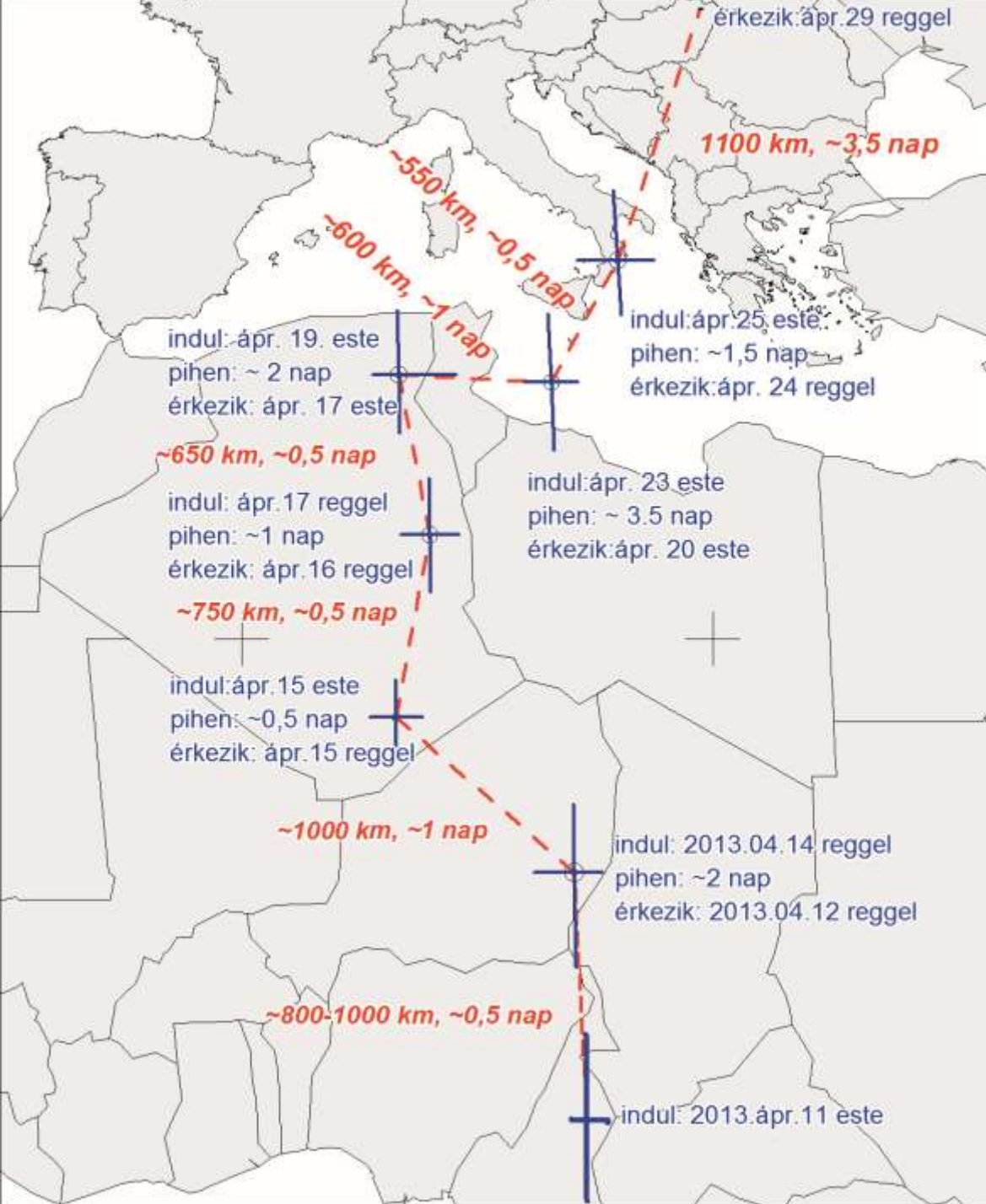
- Információk az őszi és tavaszi vonulás során használt régiókról
- A vonulás sebességéről (400-800 km/nap, tavasszal)
- Új lehetőségek !!!

Ősz/Tél
vonulás időzítés

Tavaszi

Tavaszi





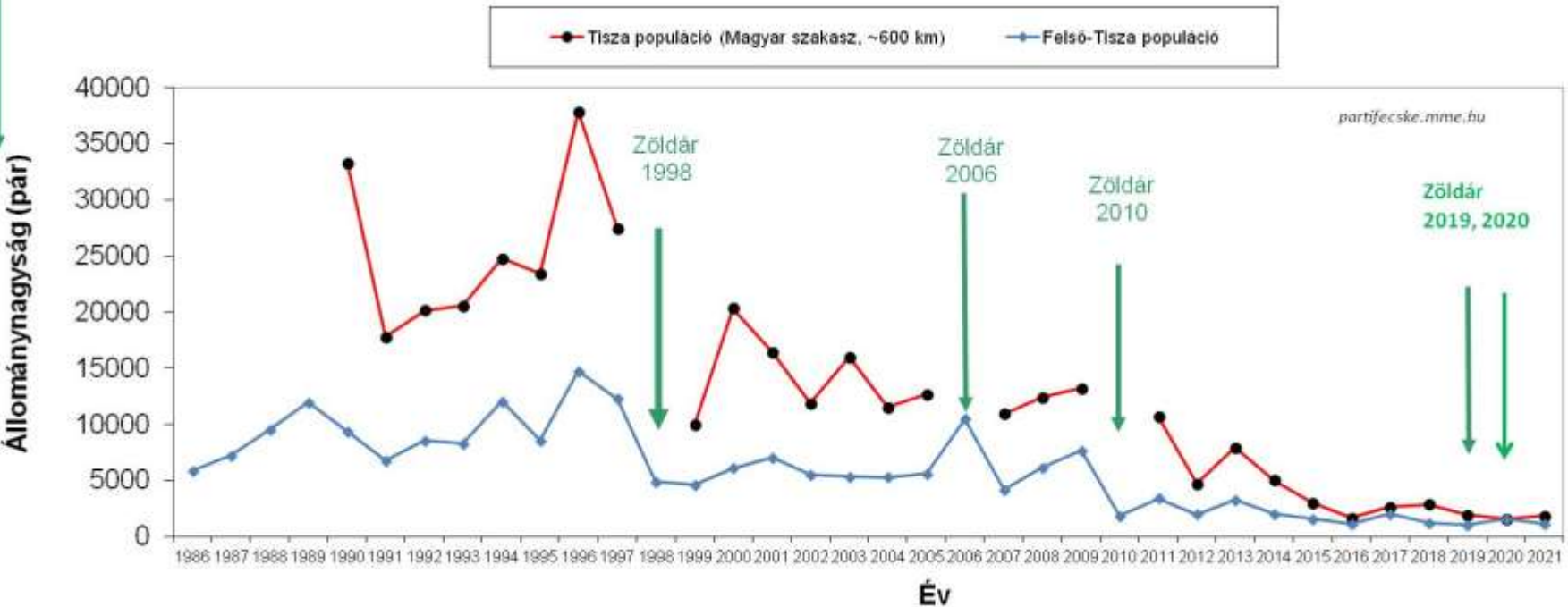
Partifecske, 7GD,
tojó

Ősz: 4557 km
18 nap

Tavaszi: 5692 km
18 nap

Mozgás: 7,5 nap
Pihen: 10,5 nap
812 km/nap

Populáció nagysága a Tisza magyar szakaszán



A fészkelési sikernek döntő része lehet az állományváltozásban









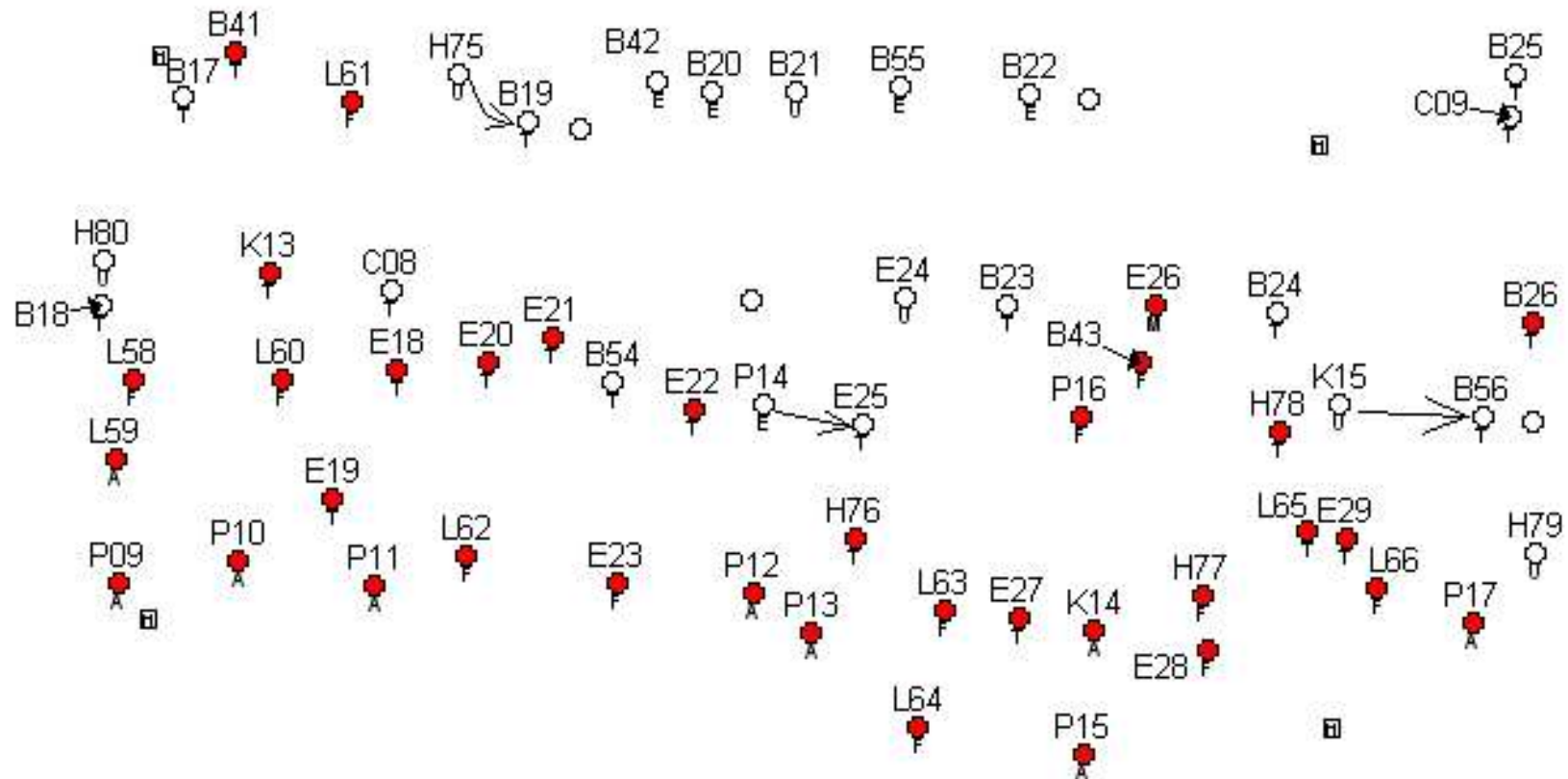
Fészkelési siker vizsgálata endoszkóppal







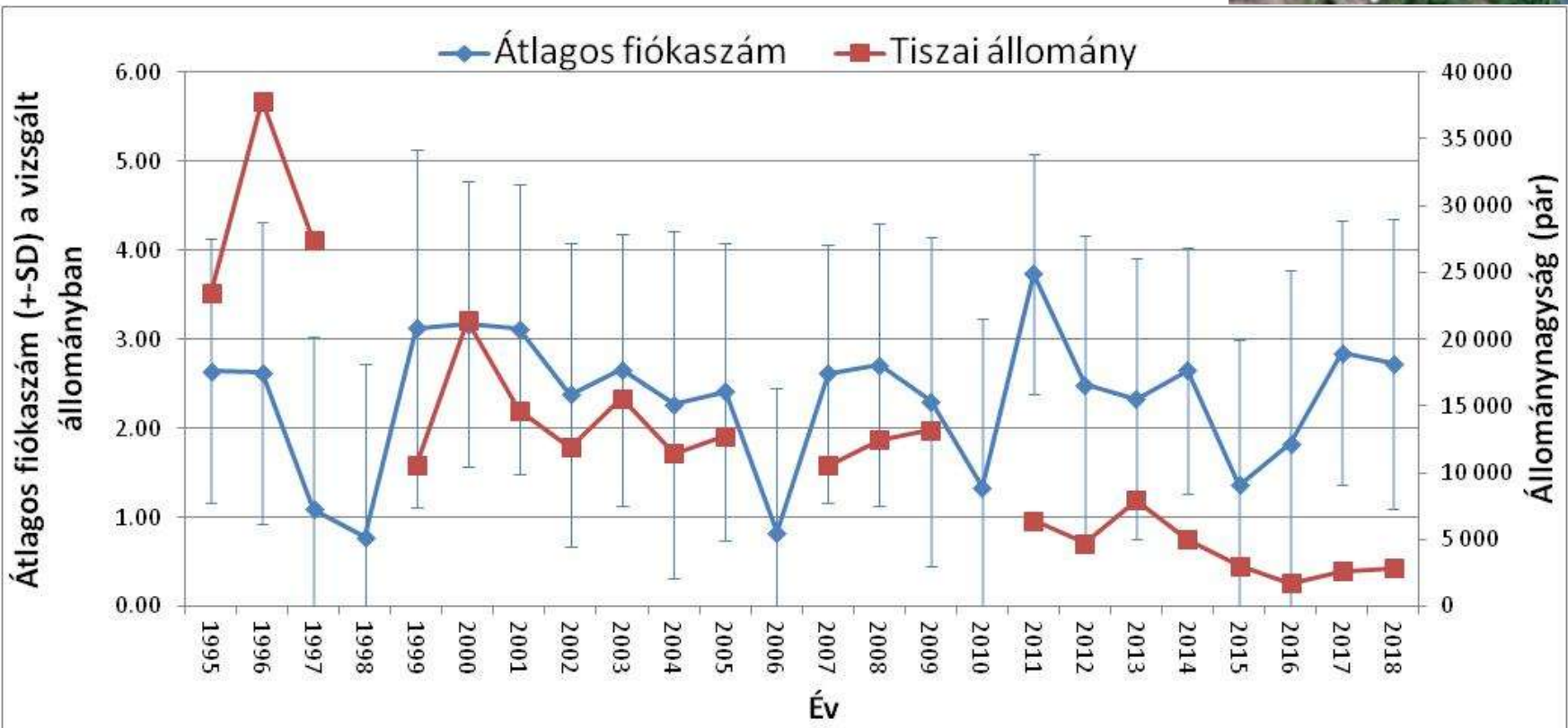
SZAB42



Fészkelési siker vizsgálata

Évente 800-2000 üreg heti ellenőrzése endoszkóppal 1995 óta a Felső-Tisza mentén

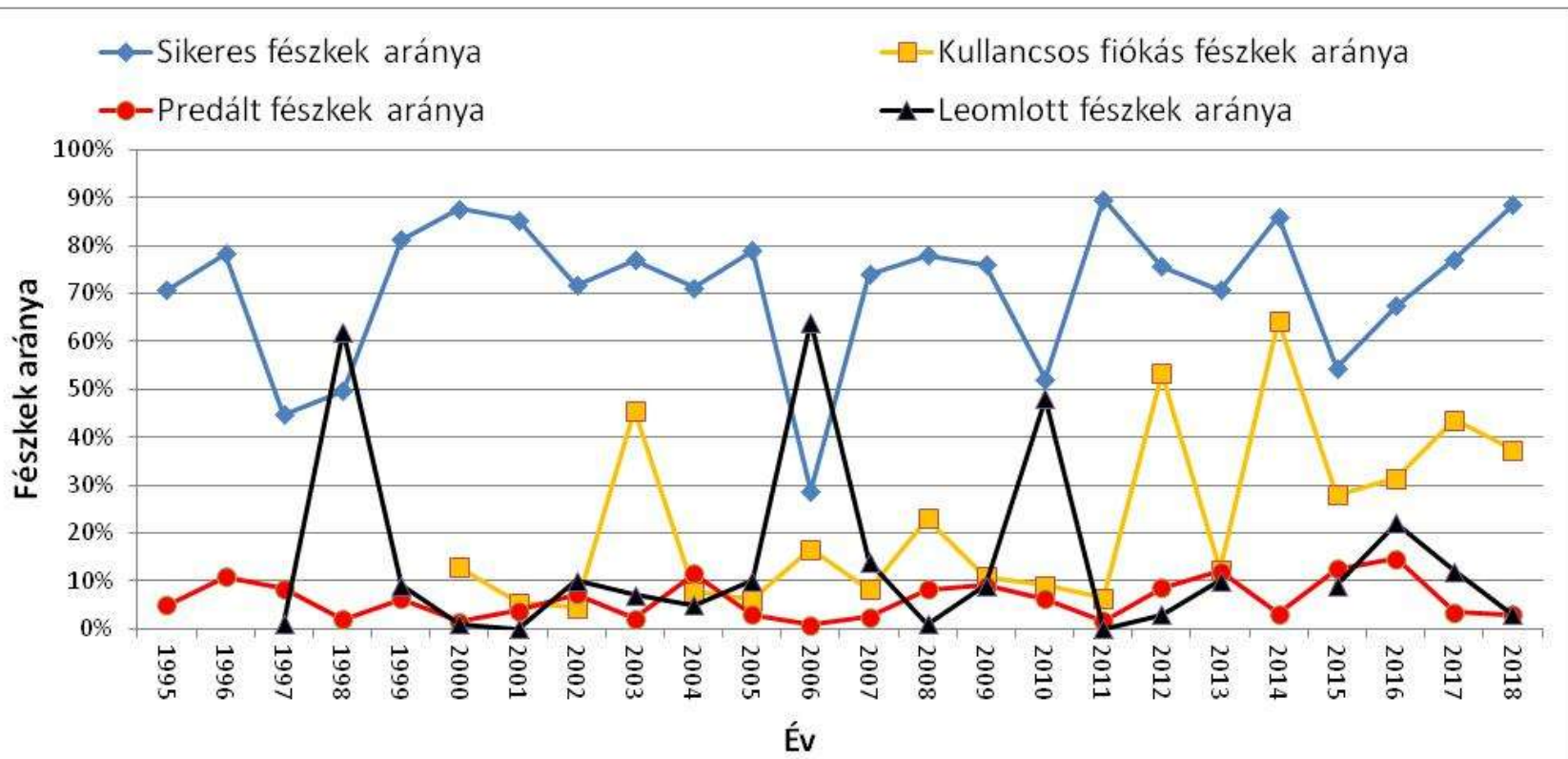
- Zöldárak (1998, 2006, 2010) jelentős hatása
- Nincs csökkenő trend
- Jelentős variancia az fiókaszámban



Fészkelési siker vizsgálata

Évente 800-2000 üreg heti ellenőrzése endoszkóppal 1995 óta a Felső-Tisza mentén

- Zöldárak (1998, 2006, 2010) jelentős hatása - fészkek omlása
- Növekvő kullancs fertőzés
- Kismértékben növekvő predált fészkek



Paraziták

- *Ixodes lividus* kullancsfaj – csak a partifecske fészkekben található, gazdaspecifikus vérszívó ektoparazita
- Betegségeket, költséges immun és viselkedési válaszokat válthatnak ki (Szép és Møller 1999)
- Közvetlenül befolyásolhatják az egyedek fejlődését, szaporodási sikerét, túlélését (Szép és Møller 2000)



Partifecske válaszok a kullancs okozta kedvezőtlen hatásokra:

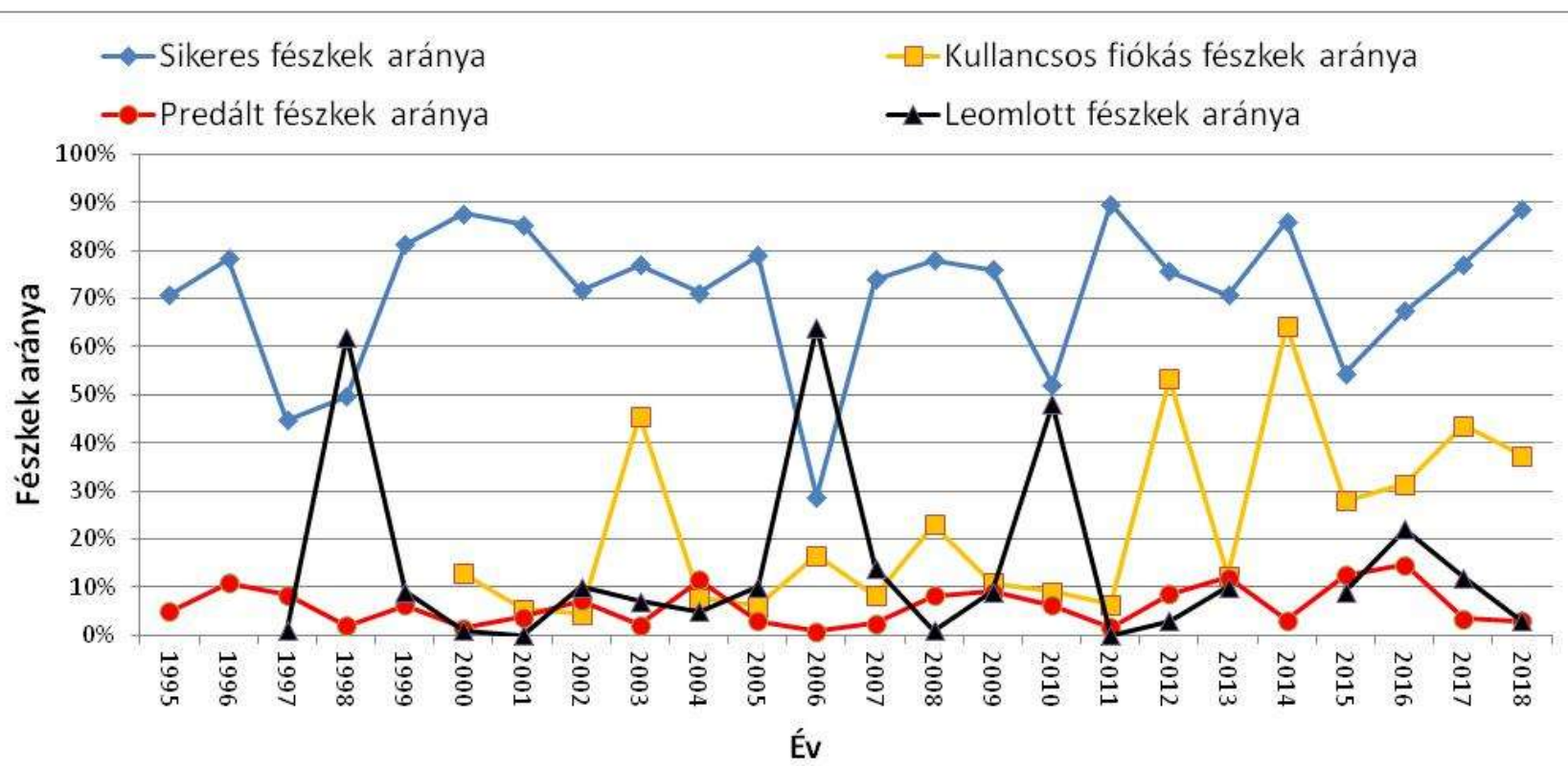
- Kitüntetett szerep a fertőzött partfalak elkerülésének – új üregek ásása friss partfalakon



Növekvő kullancs fertőzés különösen az utóbbi évtizedben

Enyhébb telek kedvezőbbek a kullancs lárvák áttelelésében

A folyó áradásai kisebb intenzitásúak az utóbbi évtizedben – a korábbinál több régi partfal és fertőzött üreg marad meg



1990

Jelentős változást jósolnak a partifecske eloszlásában Európában

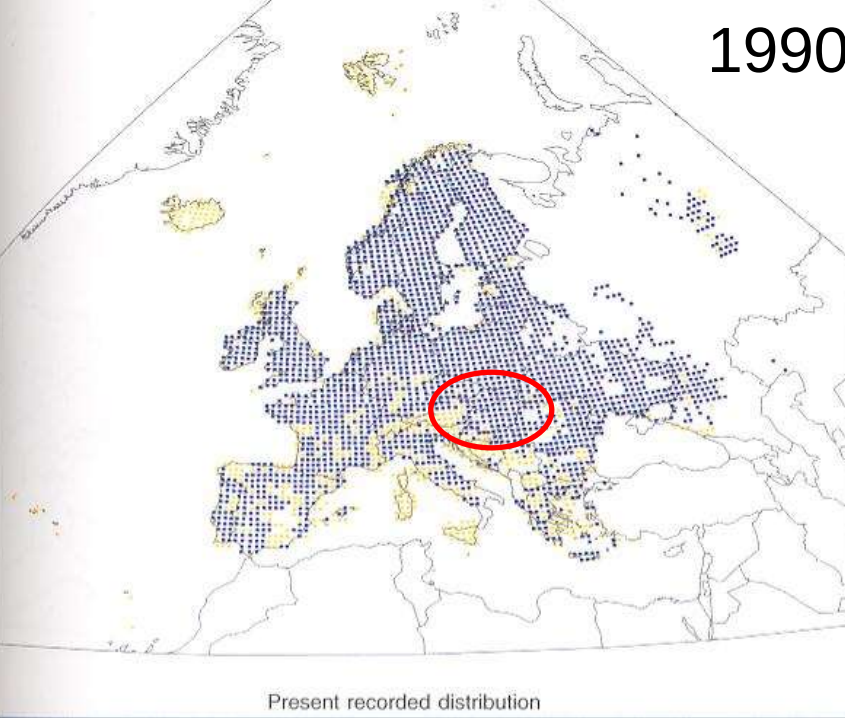
A klíma modellek predikciói alapján 2100-ra hazánk déli területein el fog tűnni

Partifecske eloszlása Európában

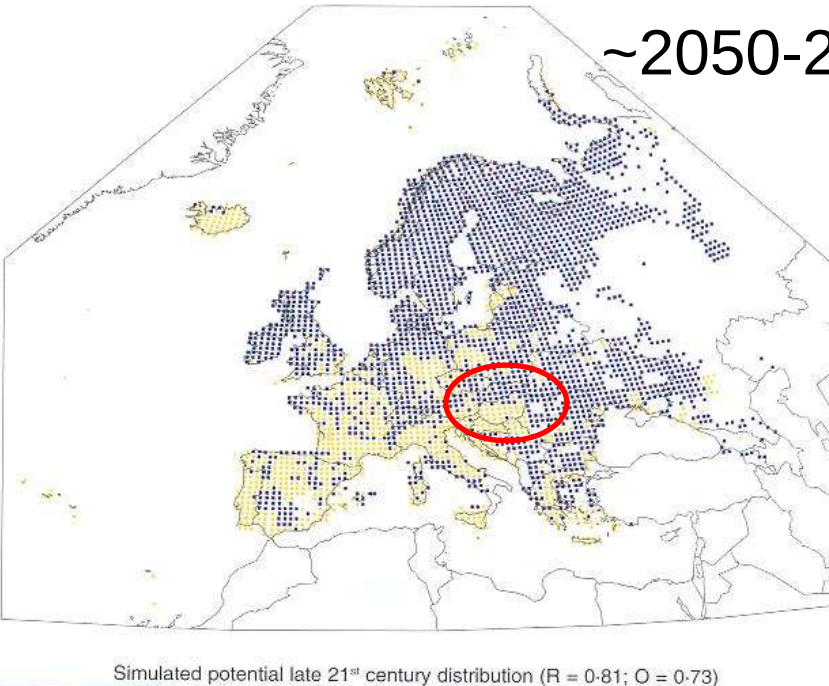
-felső ábra: XX század vége

-alsó ábra: XXI század vége a klíma modellek alapján

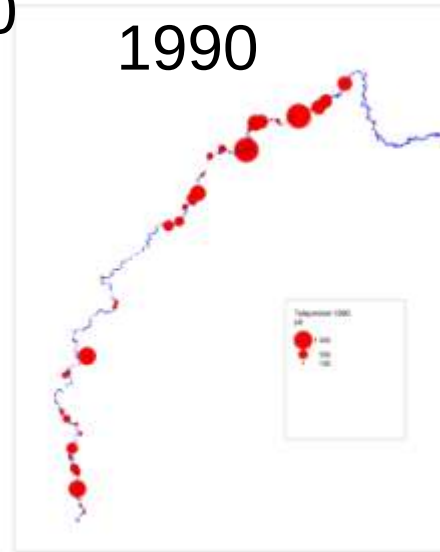
Huntley et al. 2007. A Climatic Atlas of European Breeding Birds.



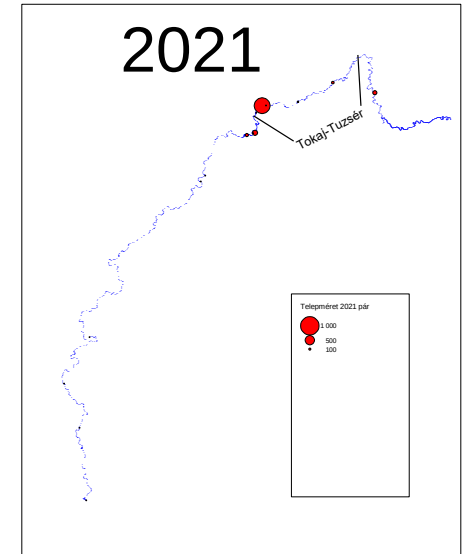
~2050-2100



1990



2021



Elsődleges populációs paraméterek

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

- natalitás

potenciális fekunditás 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, $l_a = n_a / n_1$

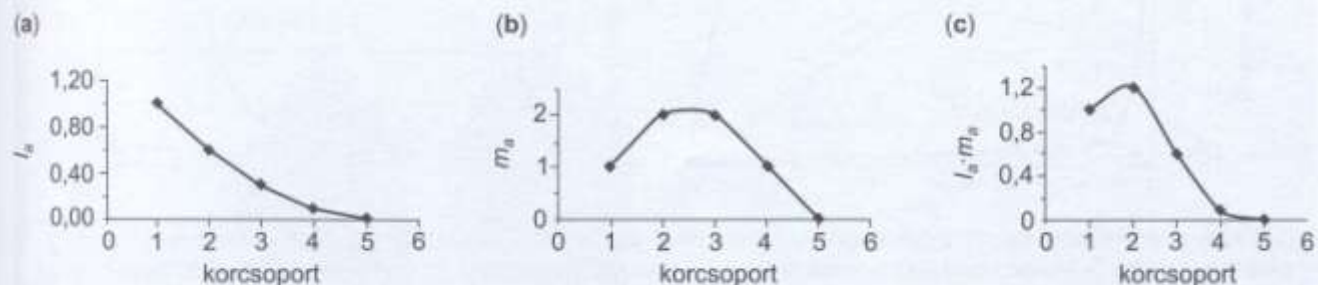
q_a : mortalitási arány a. korban

m_a : Fejenkénti nettó utódszám a. korban

$l_a \cdot m_a$: Korcsoportonkénti utódszám (F_a)

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)	Korcsoport- onkénti 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	–	–	–	–	–



16. ábra Az élettáblához tartozó görbék az 1. táblázat alapján. (a) Fennmaradási görbe, (b) termékenységi görbe, (c) netto szaporodási teljesítmény görbe.

Élettábla típusok

Dinamikus/kohorsz élettábla:

Közel egy időben született/kikelt, kellően nagyszámú csoport (kohorsz) valamennyi nőstény egyede sorsának követése alapján nyert adatokon alapszik

Statikus élettábla:

Egy adott időintervallumban vesszük fel minden korosztály esetében a halálozási és születési eseményeket és ezek alapján hozzuk létre az élettáblát

1. táblázat Élettábla

Korcsoport a	Korcsoport egyedszáma n_a	Túlélők ará- nya az 1. korcsoporttól 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

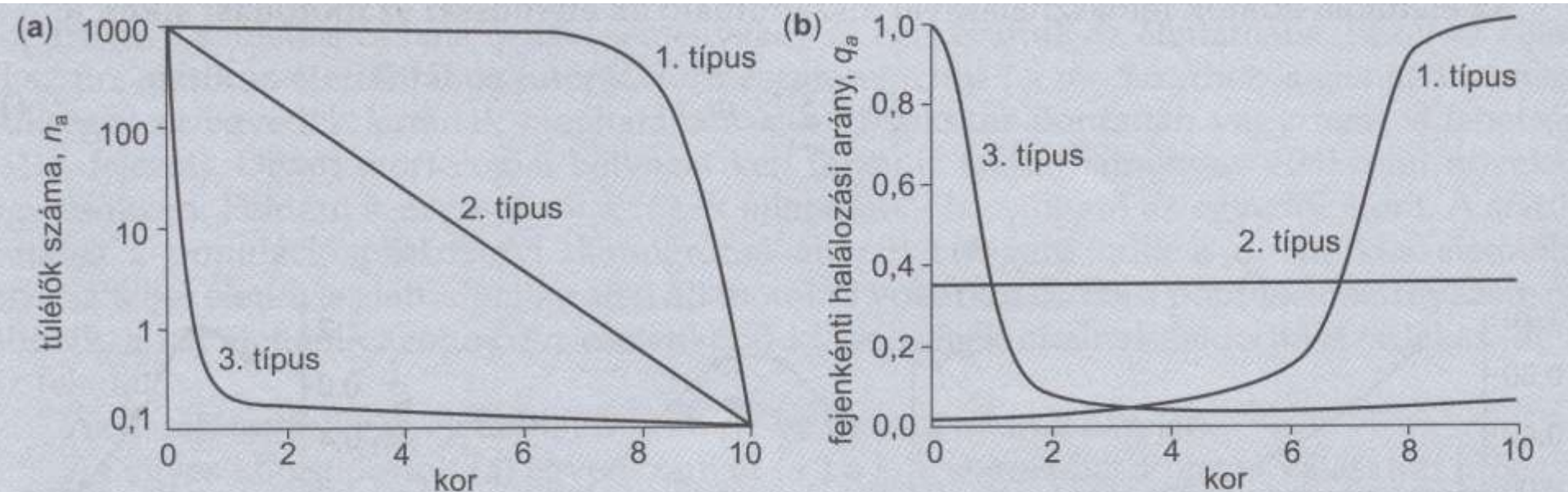
Age Group (yr)	No. in Each Age Group	Deaths in Each Age Group	Mortality Rate per 1000 Persons (1000 q_x)
0-1	173,400	1651	9.52
1-4	685,900	340	0.50
5-9	876,600	218	0.25
10-14	980,300	234	0.24
15-19	1,164,100	568	0.49
20-24	1,136,100	619	0.54
25-29	1,029,300	578	0.56
30-34	933,000	662	0.71
35-39	739,200	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 csak idős korban (pl. ember)
2. típus a mortalitás állandó a különböző korosztályokban (pl. madarak)
3. típus a mortalitás fiatal korban a legnagyobb (pl. rovarok)



18. ábra A halandóság jellemzése. (a) Fennmaradási görbék főbb típusai, (b) az egyes fennmaradási görbékhez tartozó fejenkénti halálozási valószínűségek. A 0. korcsoportba a frissen keletkezett utódok tartoznak (KREBS 2001).

Fekunditási program

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

$$a_x/a_0$$

m_x : x korban létrehozott nőstények utódok száma (a táblázatban b_x -el jelölve)

Élethosszi szaporodási siker

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

$$R_0 = \sum_{x=1}^{\max. kor} (l_x * m_x)$$

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

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

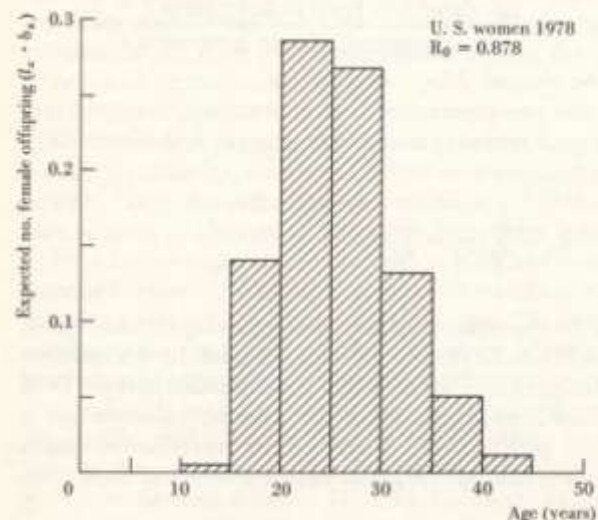


Figure 11.7 Expected number of female offspring for each female in the United States, 1978. Data from Table 11.3. The area under the curve is the net reproductive rate (R_0).

Nők korcsoportonkénti utódszáma egy XX.sz eleji ausztrál vizsgálat alapján -
nettó szaporodási teljesítmény, korcsoportonkénti utódszám (F_a)

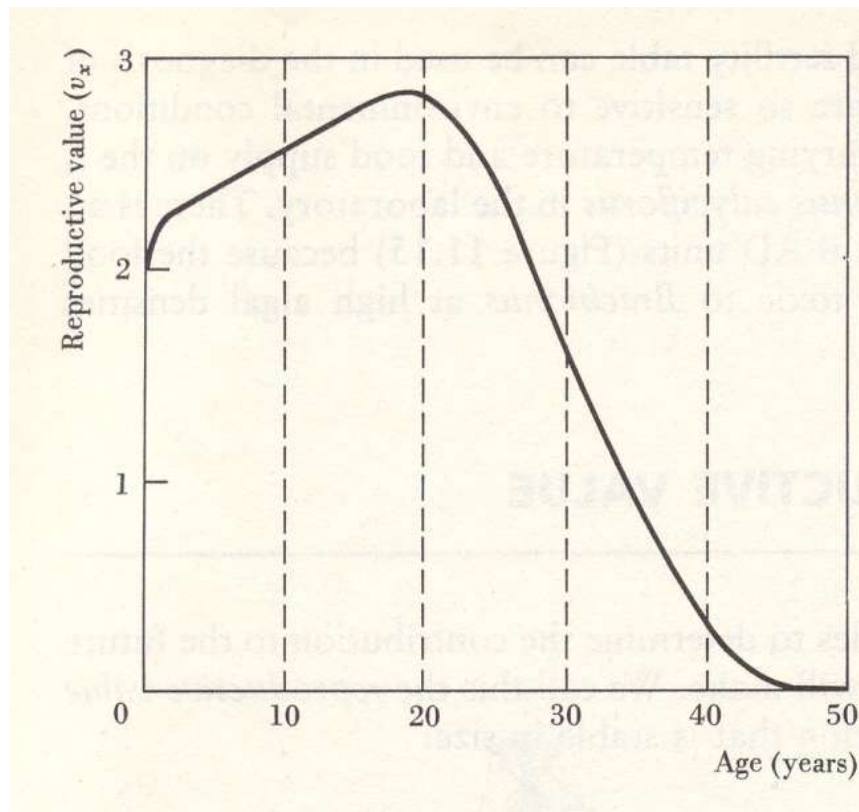
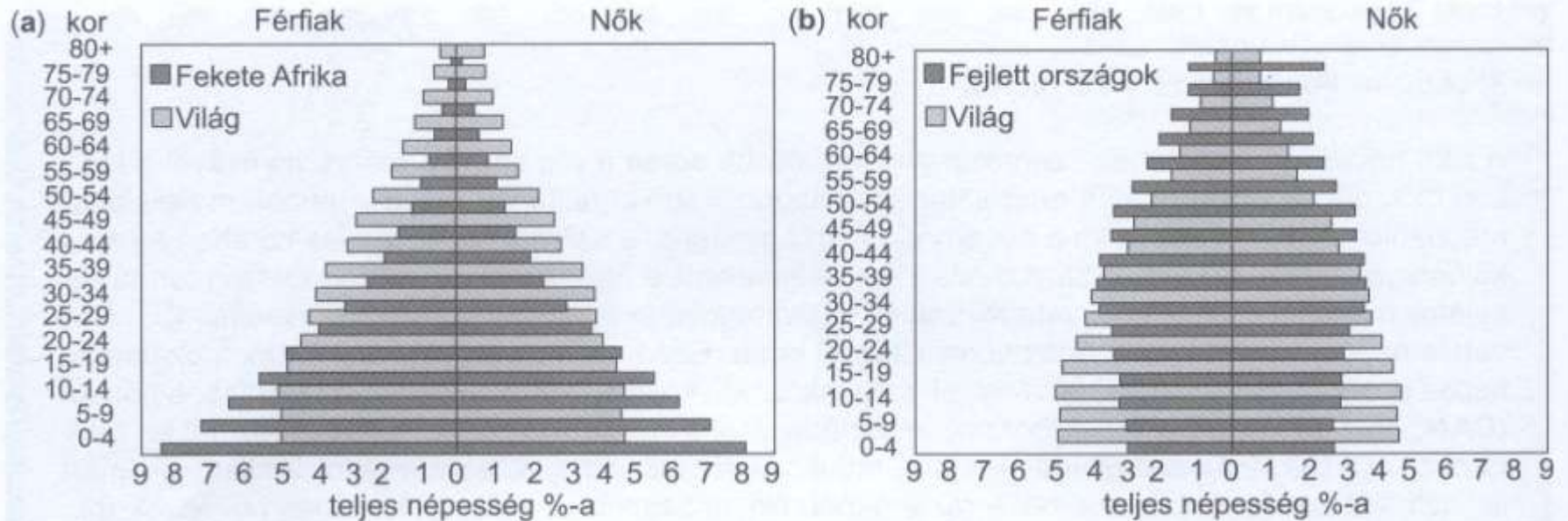
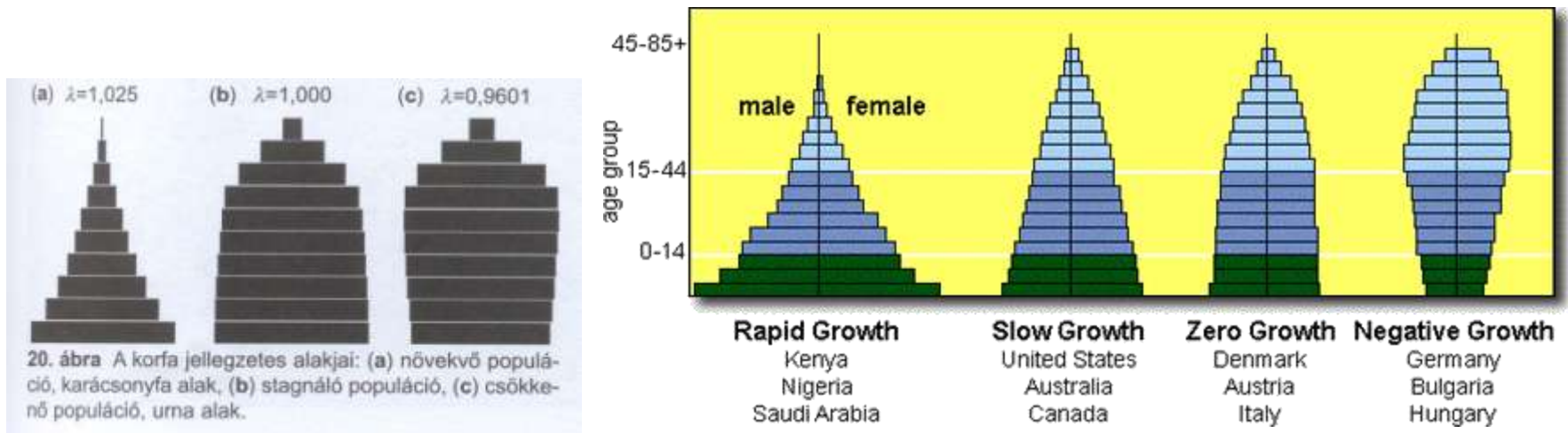


Figure 11.16 Reproductive value of Australian women, 1911. This was the first calculation of reproductive value in a population, done by Sir Ronald Fisher in 1929. (After Fisher 1958.)

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).



20. ábra A korfa jellegzetes alakjai: (a) növekvő populáció, karácsonyfa alak, (b) stagnáló populáció, (c) csökkenő populáció, urna alak.

Korcs csoport dinamikai modellezése

- Leslie modell
 - Minden korosztályra (a) megadható a túlélési esély (p_a) és a termékenység (m_a)
 - A korosztályok (n_a), így a teljes populáció egyedszáma megbecsülhető a következő időszakra (t)

Pl.

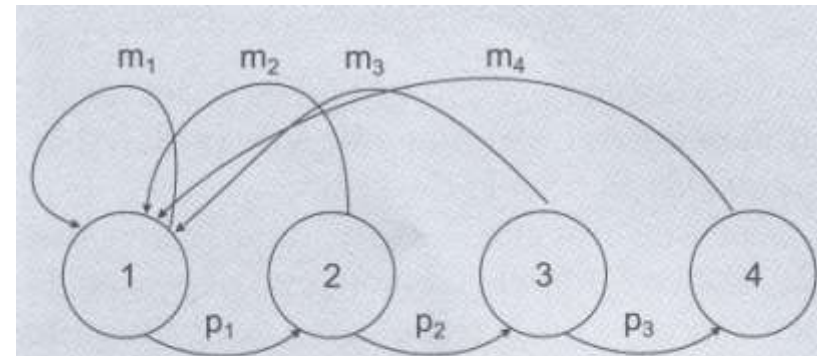
$$n_1(t+1) = n_1(t) * m_1 + n_2(t) * m_2 + \dots$$

$$n_2(t+1) = n_1(t) * p_1$$

$$n_3(t+1) = n_2(t) * p_2$$

.

.

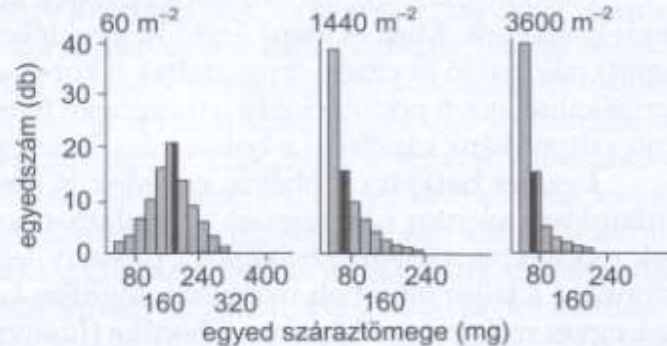


22. ábra Sematikus Caswell-gráf. A körökbe írt számok szemléltetik a korcs csoportokat vagy egyéb fejlődési- vagy méretstádiumokat. p_a : korcs csoportfüggő túlélési valószínűség, m_a : korcs csoport specifikus effektív termékenység. (a : 1, 2, 3)

Növénydemográfia sajátosságai

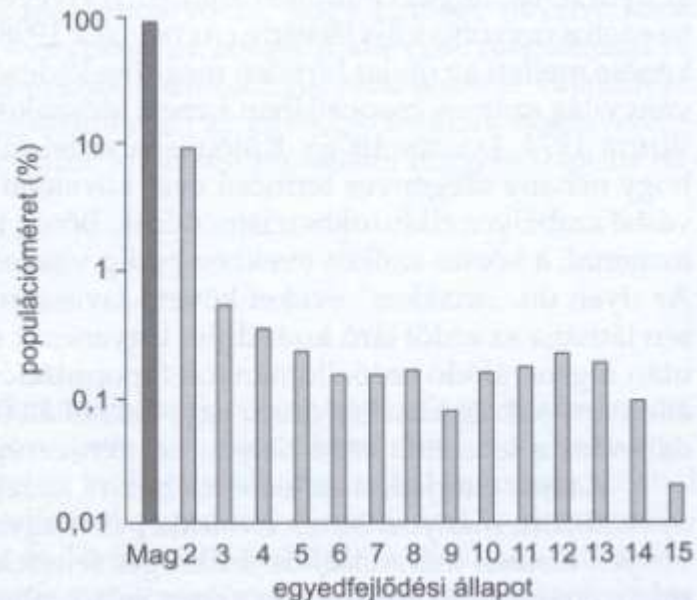
- Koreloszlás nem egyezik meg a méreteloszlással minden esetben

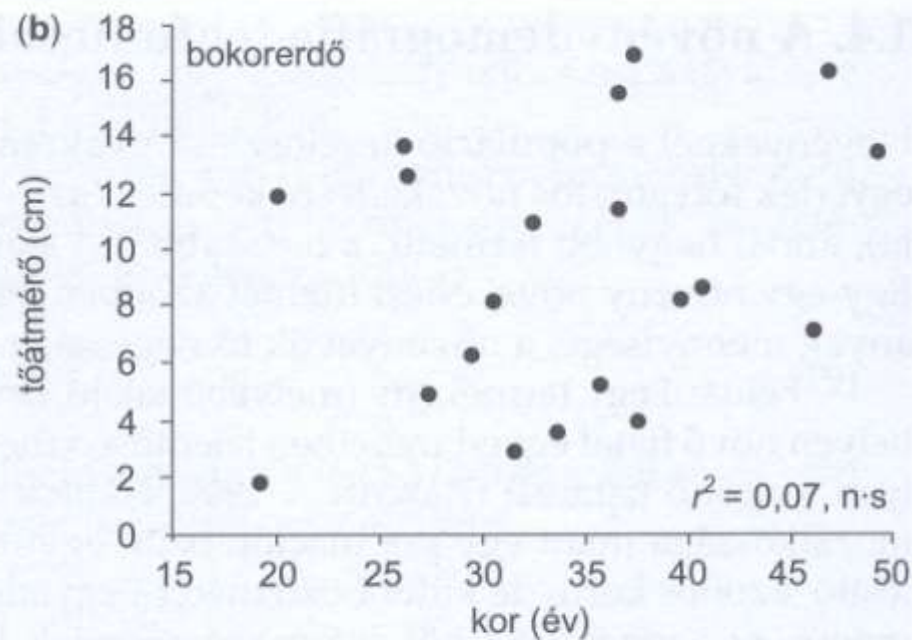
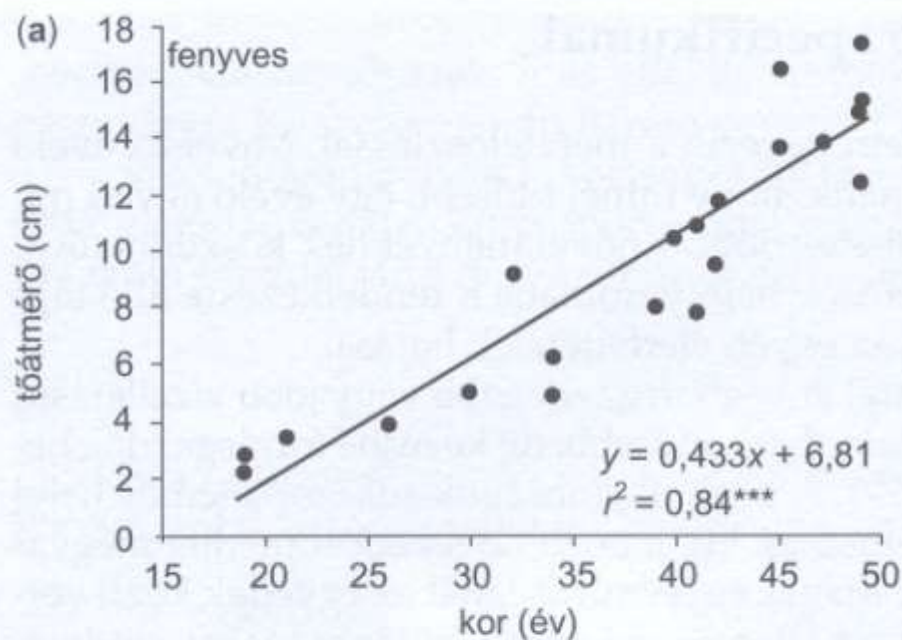
23. ábra A házi len (*Linum usitatissimum*) három különböző egyedsűrűségben vetett populációjának méreteloszlása hat héttel a kelést követően. A vékony fekete oszlop az átlagos egyedméretet jelöli (BEGON és mtsai 1986).



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

2–7: magoncok kategóriáinként 50 cm-rel vövekvő hajtásmagassággal;
 8–15: kifejllett fák mellmagassági törzsmérő 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 logaritmikus skálázása miatt egy egységnyi különbség az ábrán egy nagyságrendnyi különbséget jelent. (GUREVITCH és mtsai 2002).





25. ábra Az egyedméret (alapi tőátmérő) és az évgyűrűszámlálással 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).

- A növények maghozama nem a kortól, hanem főként a növény méretétől függ
 - Helyi körülmények (víz, fény, tápanyag, a többi élőlénnel való kapcsolat) jelentősen módosíthatja az azonos korú egyedek közötti különbséget a maghozam esetében