

Biodiverzitás Monitorozás, elektronikus jegyzet

http://www.nyf.hu/kornyezet/sites/www.nyf.hu.kornyezet/files/tamop/Biodiverzitas_monitorozas.pdf

Pásztor Erzsébet és Oborny Beáta (szerk). 2007. Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (245-281 old.)

Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer

Az NBmR sorozat könyvei a kurzusok honlapon tekinthetők meg

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

<https://termeszetvedelem.hu/category/termeszetvedelmi-monitorozas-nemzeti-biodiverzitas-monitorozo-rendszer-nbmr/>

Magyar Madár Monitoring Központ kiadványai (MMM, RTM)

<https://mmm.mme.hu/>

<https://map.mme.hu/>

<https://termeszetlesen.mme.hu/>

MÉTA program

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

Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Vadonleső programja

<https://xn--vadonles-8sb.hu/>

Hasznos applikációk

A terepi munka során javasolt applikációk:

- Madárhatározó
- TURDUS
- BirdNet
- Merlin

IOS, Android



Drámai változások a biológiai sokféleségben

- A földtörténet eddig ismert legjelentősebb kihalásaival összemérhető fajpusztulási folyamatok napjainkban
- 1992-ben Rio de Janeiróban született, „Egyezmény a Biológiai Sokféleségről” szóló nemzetközi egyezmény kötelezte elsőként a föld országait a szükséges teendők megtételére, benne a sokféleség állapotának figyelését, monitorozását.

<http://www.biodiv.hu>

Biodiverzitás monitorozás, hazai és nemzetközi kötelezettségek és feladatok

- Természet védelméről szóló 1996. évi LIII. Törvény
<http://www.termeszetvedelem.hu>
- NATURA 2000, EU kapcsolódó két irányelve,
 - Madárvédelmi Irányelv (79/409/EGK)
 - Élőhelyvédelmi Irányelv (92/43/EGK)<http://www.natura.2000.hu>
 - Az EU Víz Keretirányelve (WFD 2000/60/EC)
- Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) Információs Rendszer (AIR)

Biodiverzitás Monitorozás

- Pontos információkkal kell rendelkezünk a biológiai sokféleség állapotáról, annak változásáról, a változásokat kiváltó, szabályozó hatásokról és a megóvásuk érdekében megtett intézkedések hatékonyságáról

A hazai közvéleményt foglalkoztató kérdések

- Klímaváltozás
- Idegenhonos (invazív) fajok helyzete (pl. parlagfű)...stb.
- Védett fajok vadászhatóvá tétele (pl. egerészölyv, barna rétihéja, fürj,...stb.)
- EU agrártámogatások hatása a természeti állapotokra

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

– EU csatlakozás

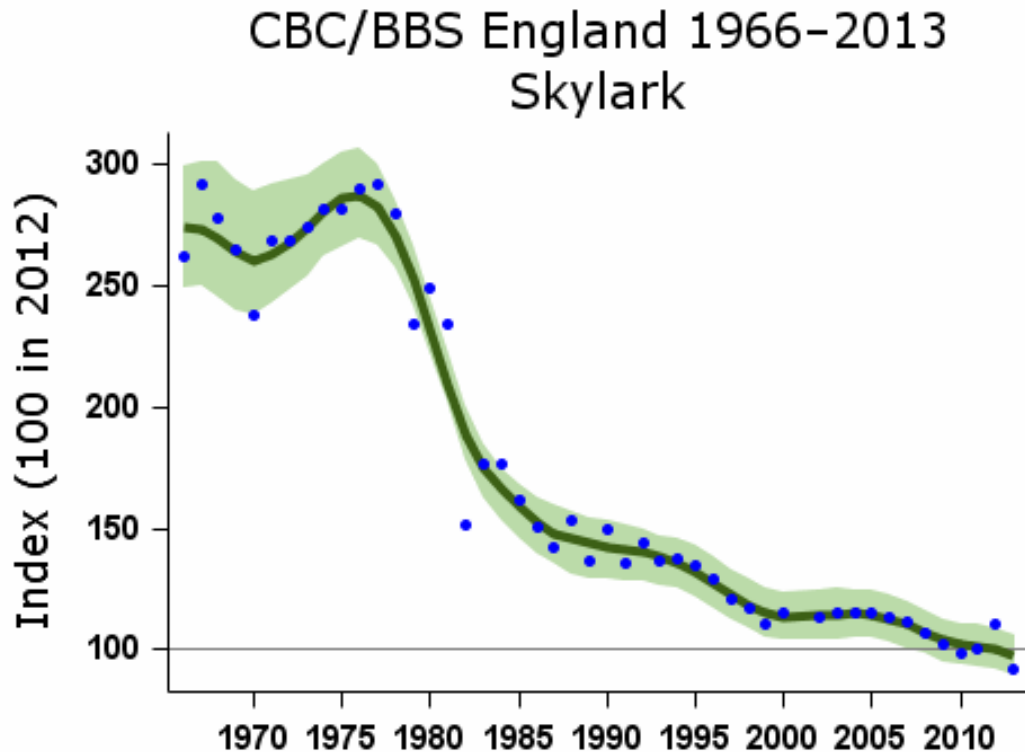
- Jelentős változások a legjelentősebb hazai élőhelyen, a mezőgazdasági területeken
- Jelentős, nagy területekre kiterjedő infrastruktúrális beruházások (autópályák, utak, település fejlesztések,...stb)

– Globális klímaváltozás és következményei

Országos, reprezentatív, pontos és ellenőrzött adatok a hazai sokféleségről

- Óriási kihívás
 - Nagy területeken szükséges évente adatgyűjtést végezni
 - A hazai főbb élőhelyekre és térségekre reprezentatívan
 - Nagy számú fajt kell a felmérőnek biztosan felismerni
 - Kontrollálni kell a felmérést befolyásoló tényezőket (időszak, napszak, időjárás, távolság,...stb.) – egységes objektív módszer használat, a szubjektív hatások minimalizálása
 - Szűkös források a megvalósításhoz
 - Csak hozzáértő nagyszámú önkéntesek bevonásával lehet megoldani

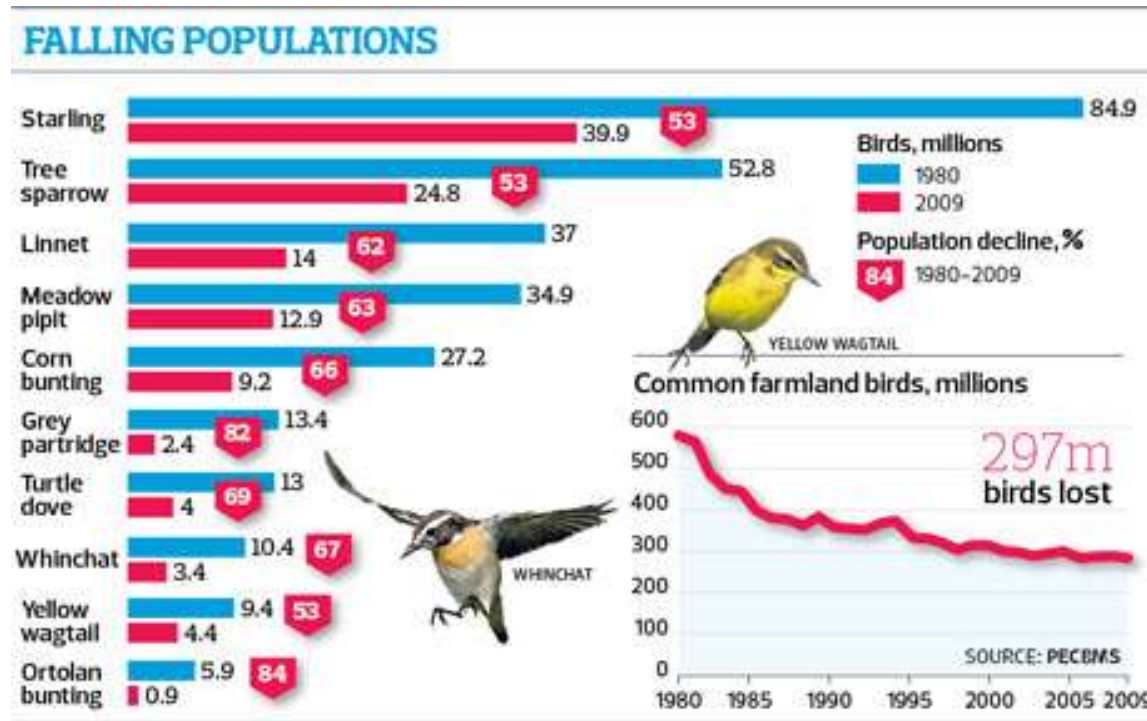
Drámai állapotok a mezőgazdasági területeken, amelyet az ott fészkelő madárfajok jeleztek elsőként Nyugat-Európában



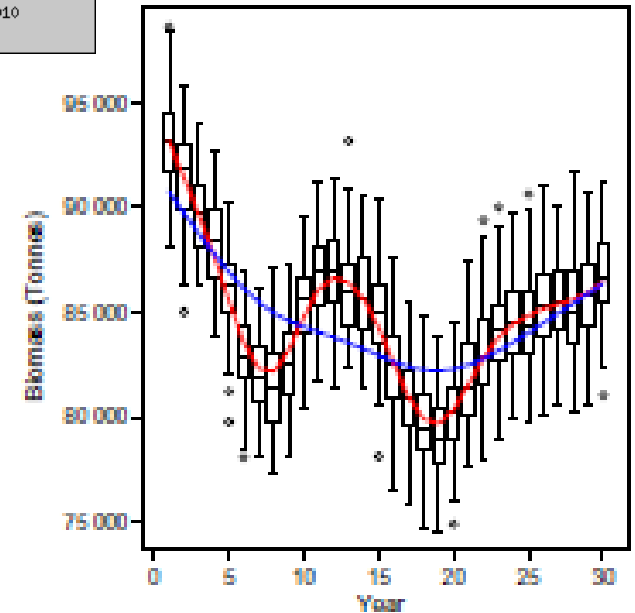
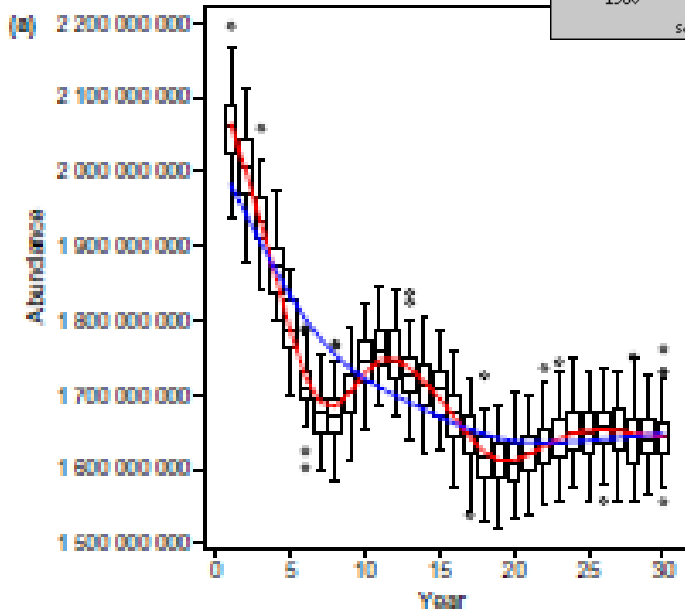
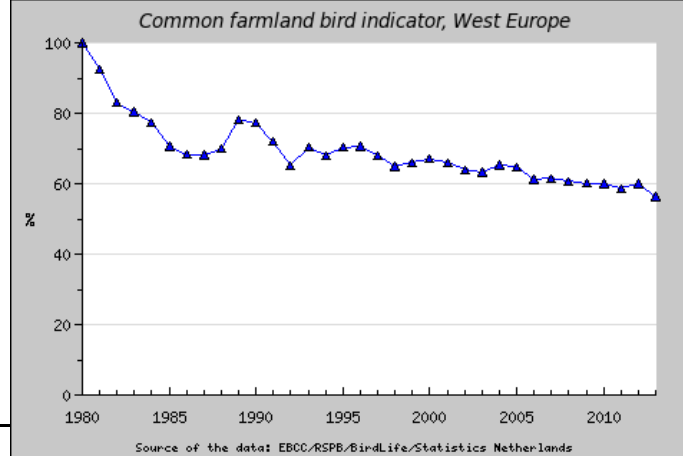
Mezei pacsirta állománytrendje Angliában

Drámai állapotok főleg a mezőgazdasági területeken élő madárfajoknál Nyugat-Európában az utóbbi évtizedekben

Seregély
 Mezei veréb
 Kenderike
 Réti pityer
 Sordély
 Fogoly
 Vadgerle
 Rozsdáscsuk
 Sárgabillegető
 Kerti sármány



A gyakori, mezőgazdasági élőhelyekhez kötődő madárfajok fészkelő állományai az 1980 évek kezdete óta mutatnak jelentős csökkenést – 1980 a Közös Agrár Politika (CAP) kezdete az EU-ban



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

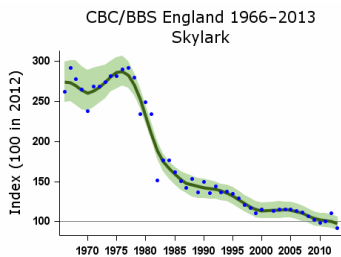
421 millió madáregyed tűnt el, (7000 tonna madár biomassza) 1980-1994 között (Inger et al. Ecology Letters, 2014).

Okok

- EU Közös agrárpolitika (CAP)
 - Gazdálkodás intenzitásának növekedésével jelentős változások a mezőgazdasági területek vadon élő fajaira (*Butler et al. 2007. Science*)
 - *Tavaszi vetések helyet őszi vetések növekedése*
 - *Parlagon hagyott területek csökkenése*
 - *Növekvő vegyszer (műtrágya, peszticid, herbicid) felhasználás*
 - *Meliorációs beavatkozások gyakoriságának növekedése*
 - *Siló takarmány szerepének növekedése a széna helyet, korábbi kaszálások*
 - *Növekvő intenzitású gyepgazdálkodás*
 - *Természet közeli gyepok számának csökkenése*
 - *Erdősítés*
 - *Táplálkozó helyek csökkenése a költési és telelési időszakban*
 - *Táplálék csökkenése a költési és telelési időszakban*
 - *Fészkelő helyek elvesztése*

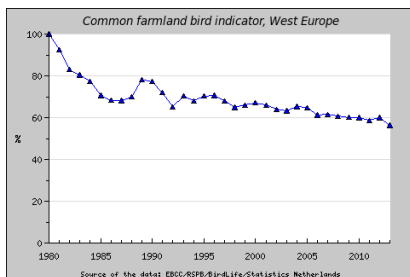


Biodiverzitás Indikátorok, Farmland Bird Index, FBI



- Az adott élőhelyre jellemző fajok azonosítása és állománynagyságuk éves változása alapján populáció indexek megállapítása egy bázis évhez viszonyítva

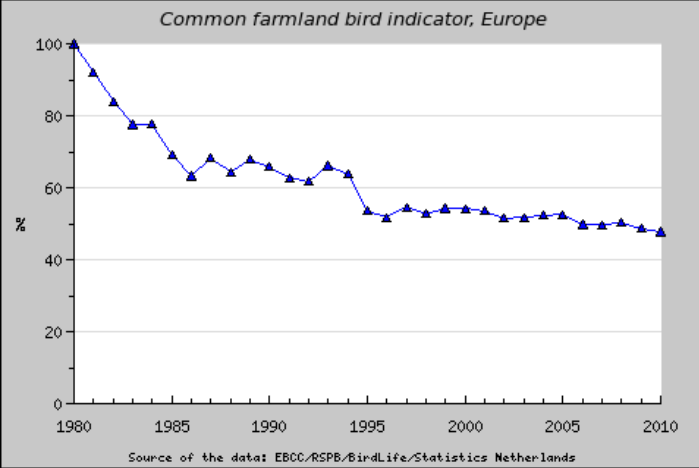
Agrárélőhelyek fajai	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mezei pacsirta	1	1.000	1.021	1.050	1.116	0.901	0.788	0.754	0.834	0.855	0.823	0.847	0.761
Búbos pacsirta	1	0.919	1.421	0.948	0.861	0.808	0.979	0.613	0.516	0.717	0.519	0.701	0.562
Füsti fecske	1	1.365	1.528	1.067	0.908	0.772	1.277	1.103	0.513	0.631	0.602	0.514	0.392
Tövisszűrő gébics	1	0.964	0.896	0.812	0.752	0.998	0.907	0.937	1.004	0.859	0.768	0.760	0.464
Sordély	1	1.268	1.160	1.102	1.102	0.928	1.120	1.241	1.410	1.240	1.110	0.853	0.668
Sárga billegető	1	1.171	0.992	1.033	1.065	0.991	0.998	1.106	1.279	1.274	1.326	1.381	1.231
Mezei veréb	1	1.238	0.972	1.334	1.291	1.100	1.530	1.505	1.531	1.245	1.320	1.002	1.001
Fogoly	1	0.581	0.482	0.772	0.646	0.675	0.679	0.831	0.460	0.649	0.425	0.342	0.048
...stb													
Indikátor, FBI (mértani átlagok)	1	1.032	1.009	1.001	0.946	0.887	1.005	0.975	0.853	0.898	0.797	0.744	0.486



- Az adott élőhelyre jellemző fajok populáció indexeinek mértani átlaga alapján biodiverzitás indikátor érték megállapítva minden évre

Gregory, R. D., Noble, D., Field, R., Marchant, J., Raven, M. and Gibbons, D. W. (2003). Using birds as indicators of biodiversity...- *Ornis Hungarica* 12-13: 11-24.

Gregory, R.D., van Strien, A.J., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A. W., Noble, D. G., Foppen, R. P. B. & Gibbons, D.W. (2005). Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 360

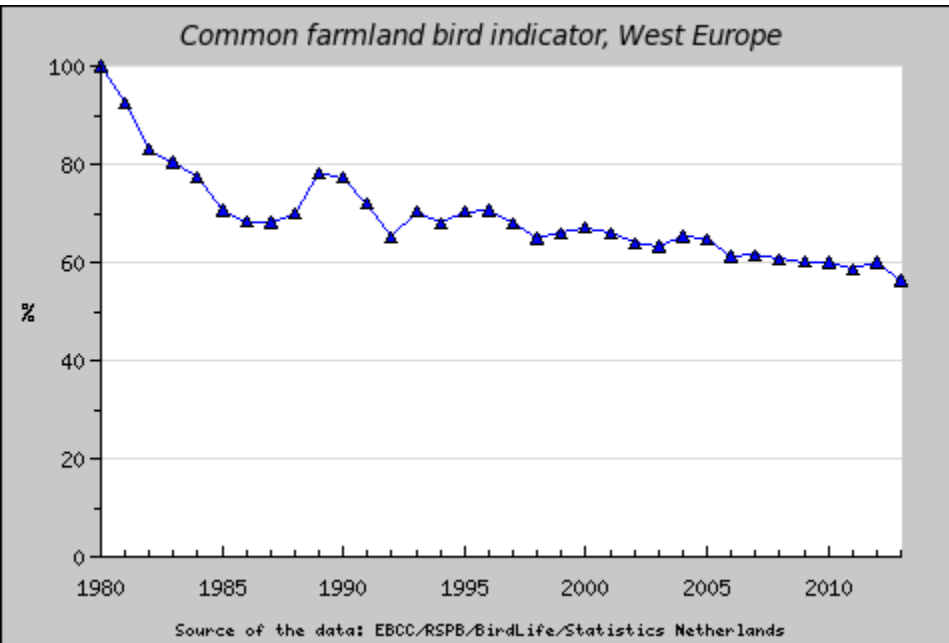


Farmland Bird Indicator (FBI)

RSPB/EBCC/BirdLife/Statistics Netherlands

- Széleskörű alkalmazás:
 - Biodiversity indicators for EU's Structural Indicator
 - Indicators of Sustainable Development of the EU
 - Headline indicator of Natural Resources
 - Közös Agrár Politika (CAP)
 - mandatory baseline indicator
 - OECD, UNEP, EEA, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Living Planet Index (LPI)

Európai biodiverzitás indikátorok a gyakori madarak alapján

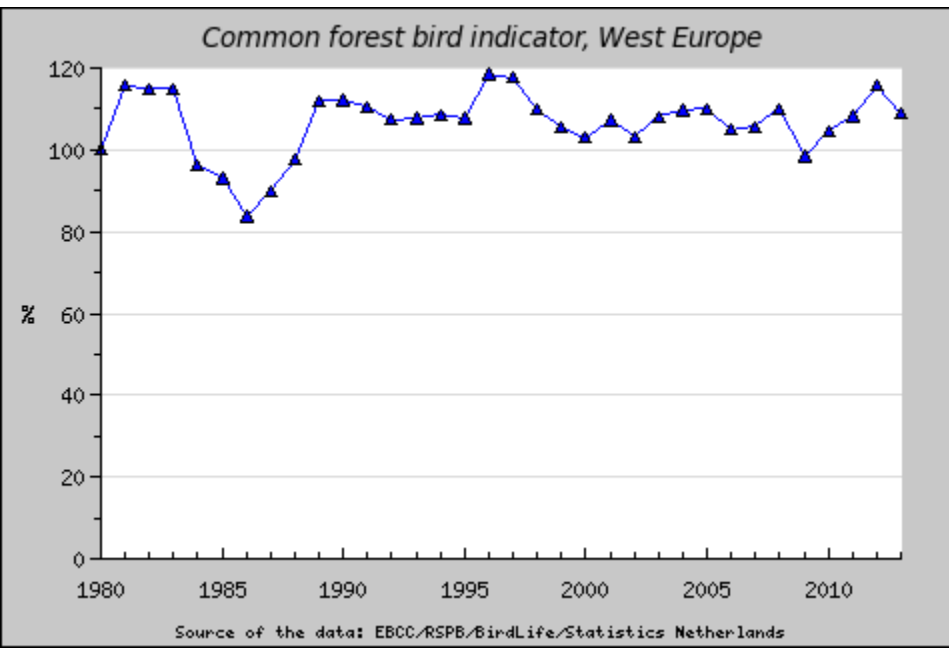


RSPB/EBCC/BirdLife/Statistics Netherlands

Agrár élőhelyek gyakori madarai
(FBI) 1980-2013

Jelentős állománycsökkenés (-40%)
Nyugat-Európában

**1980 a Közös Agrárpolitika
(CAP) kezdete**



Erdei élőhelyek gyakori madarai
Nincs markáns változás

Mi a helyzet Magyarországon?

- Vannak-e a nyugat-európai állapotértékeléssel kompatibilis információk hazánkban?
- Hazánk 2004-es EU csatlakozása óta jelentkezik-e az EU Közös Agrárpolitikájának (CAP) negatív hatásai?
- Az Agrár-környezetgazdálkodási programok (AKG) segítenek-e a hatások mérséklésében/kivédésében?
- Kimutathatóak-e a klímaváltozás hatásai a hazai biodiverzitásra?



Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-

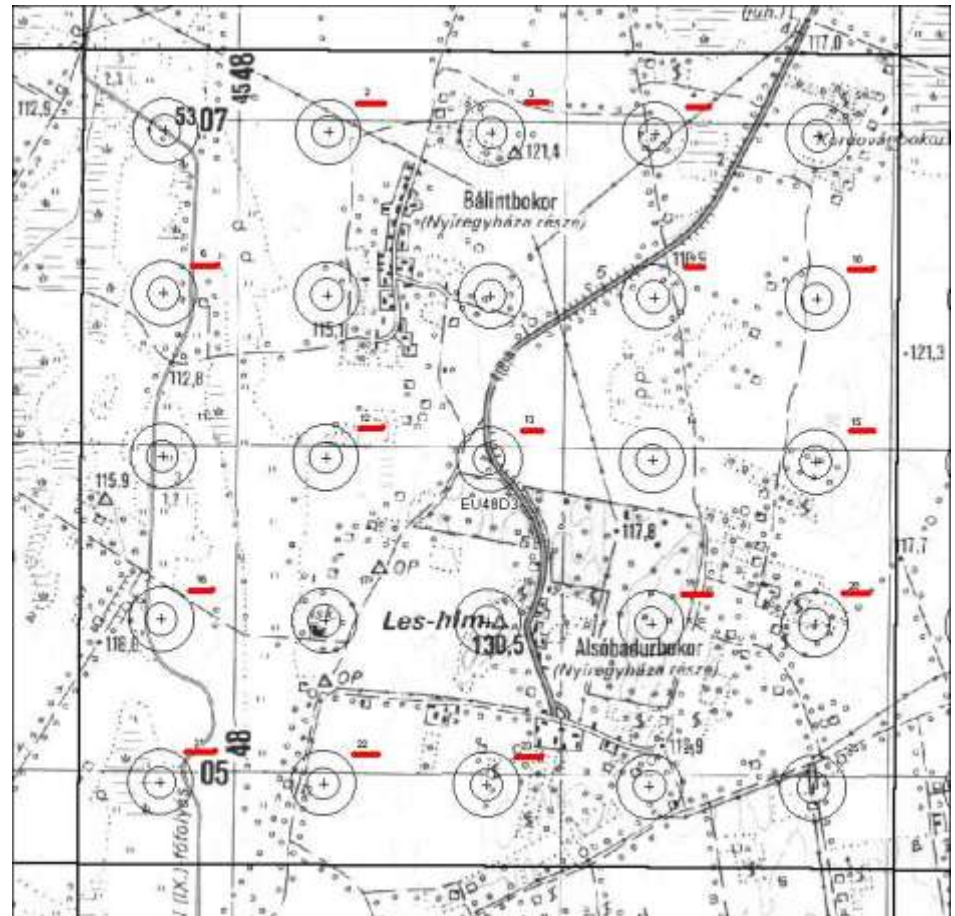
- Gyakori madarak random mintavételezésen alapuló monitorozása Magyarországon, a PECBMS részeként

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 szélerősség 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

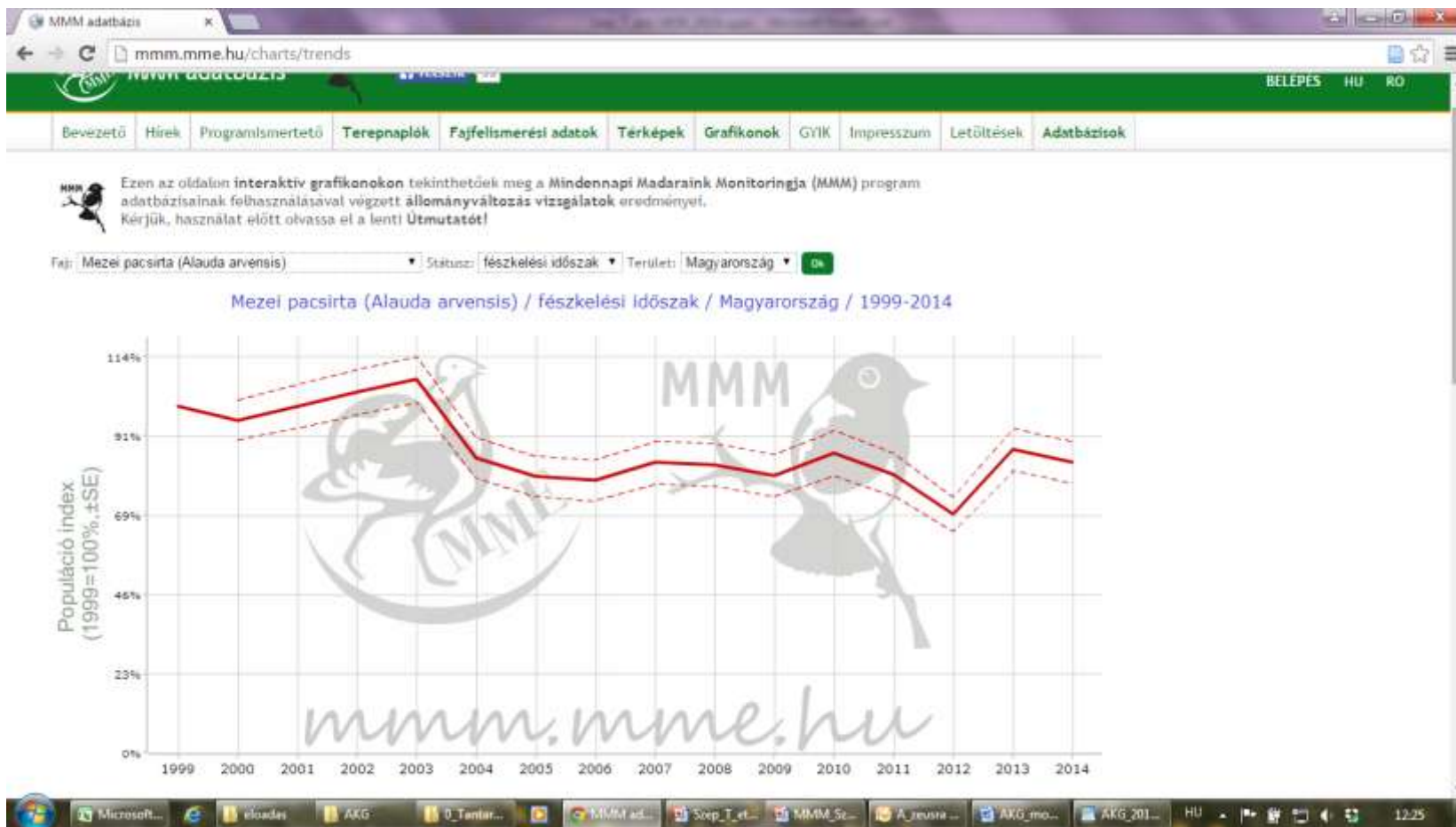
Szélerősség: 3

Faj rövidítése	100m-en kívül	Atrepült	0-50 m	50-100 m	HUBING kód	Faj rövidítése	100m-en kívül	Atrepült	0-50 m	50-100 m	HUBING kód
map2	1		1		ALA AD						
vög	1				FALTIM						
tg	1				LAN COL						
fül			1	2	LUS MEG						
spo			1	1	SYLATB						
te			2	2	CAR CAR						
mapo			1		SYL COM						
vög				1	STRTUR						
apin				1	FRI COE						
fu				1	TUR MER						

On-line adatbázis

<http://mmm.mme.hu>

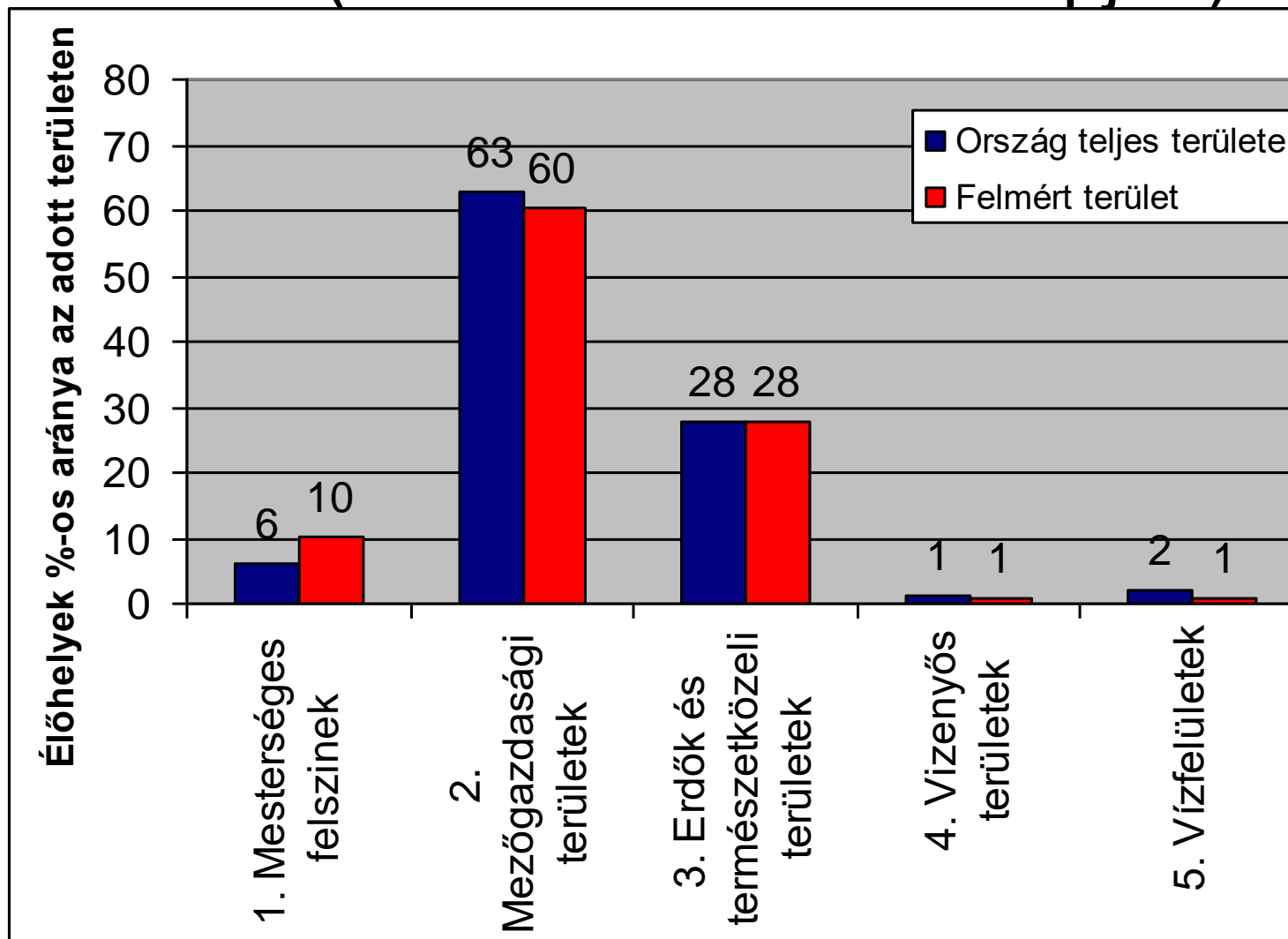
- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése

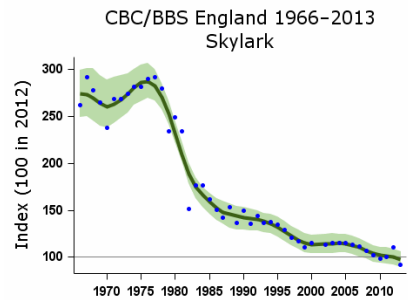




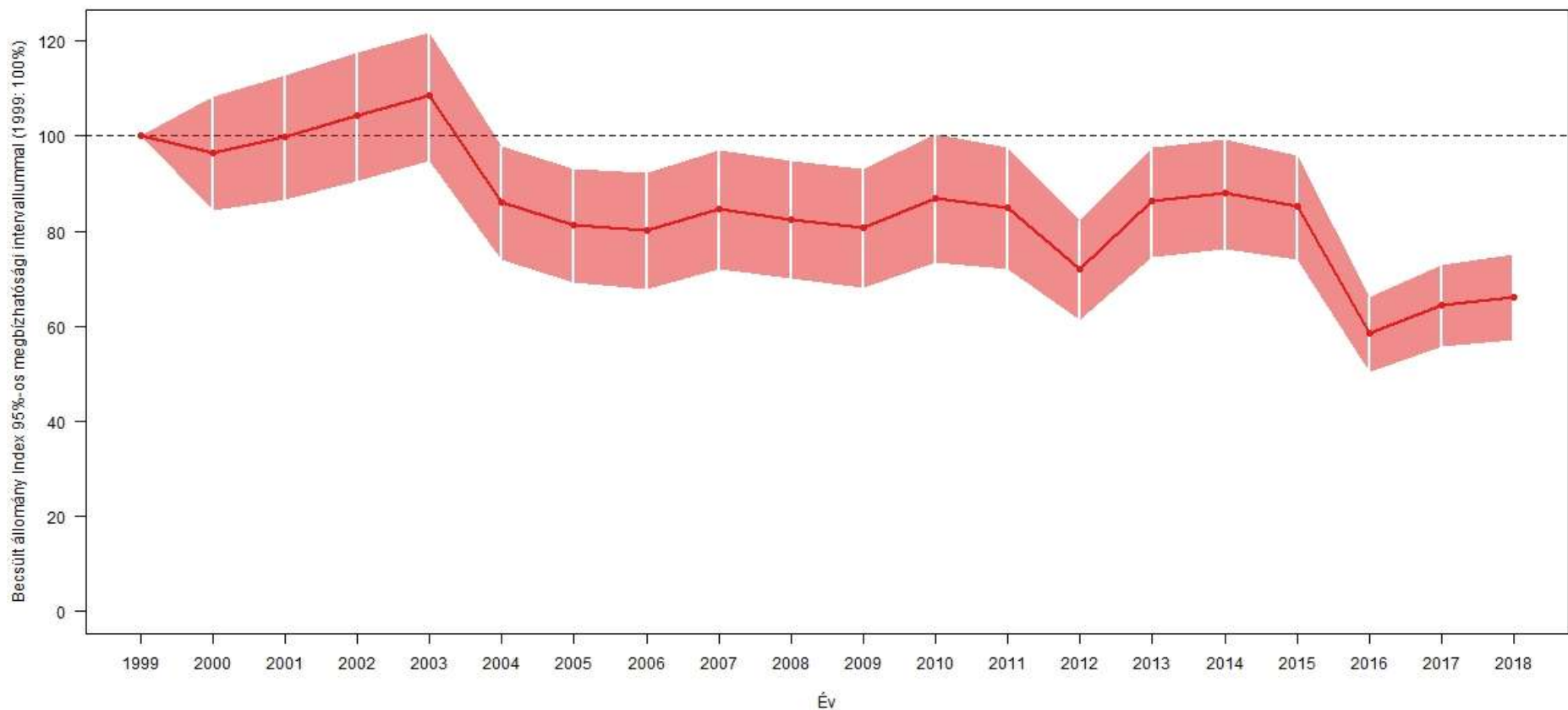
- Standard felmérési módszerrel évente az ország 2%-án
- Régióink legnagyobb évente bővülő biodiverzitás monitorozó adatbázisa (> 15 millió rekord)

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

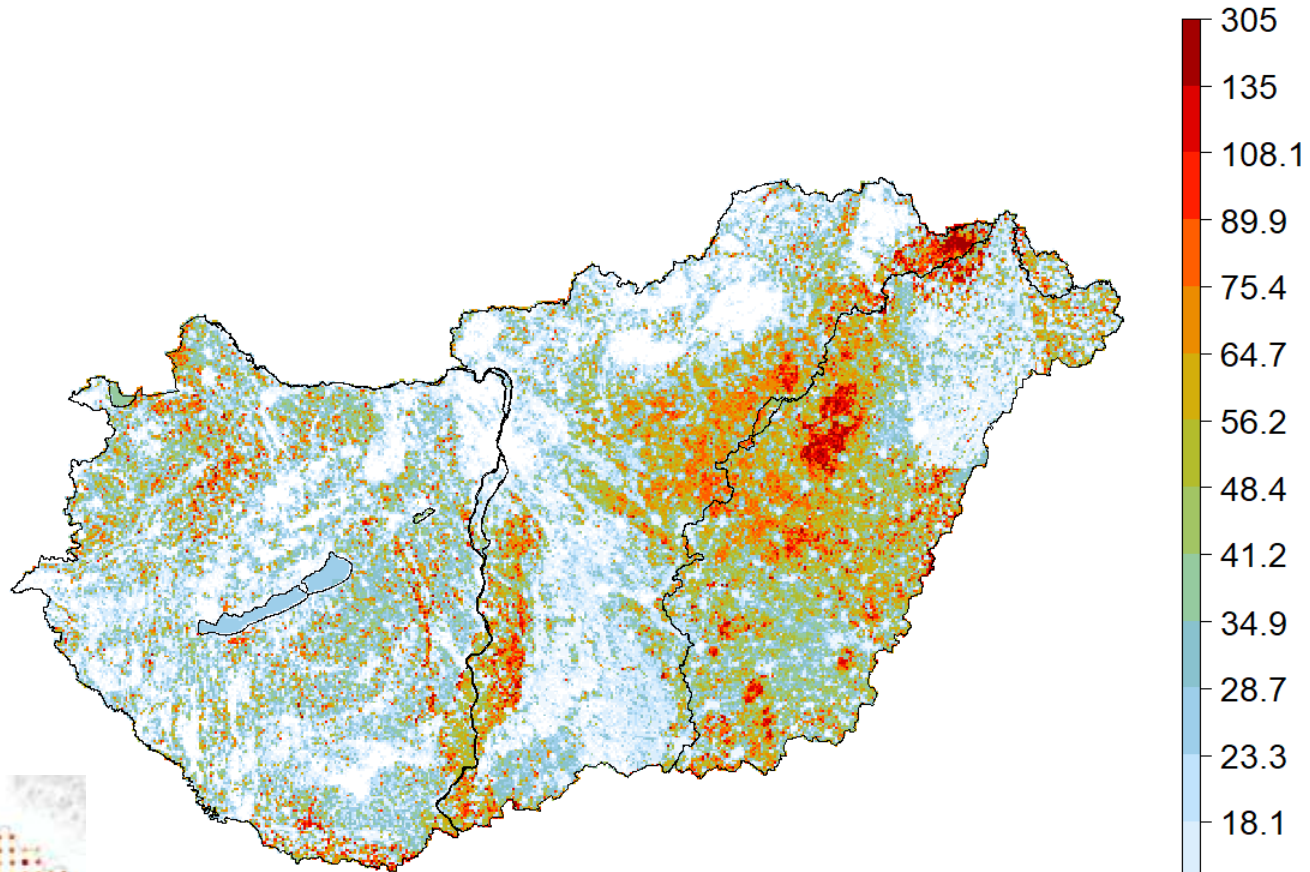




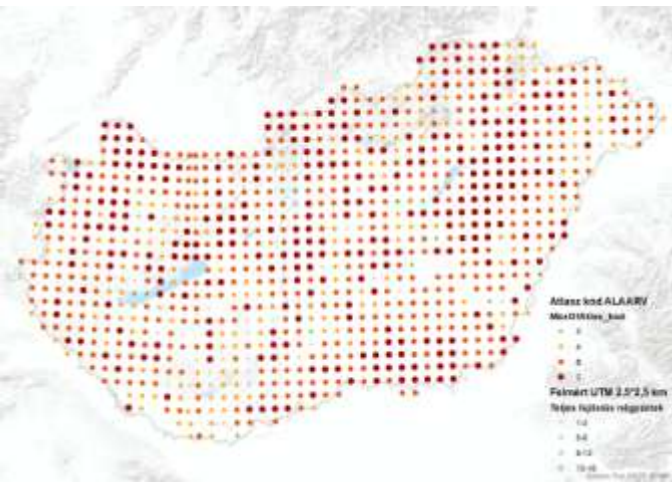
ALAARV állományindex, éves változás: -2.1% (-2.6%,-1.6%), csökkenő trend (p<0.01)



Alauda arvensis

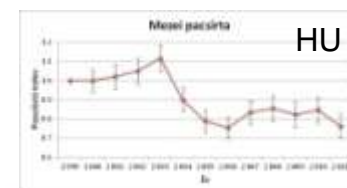
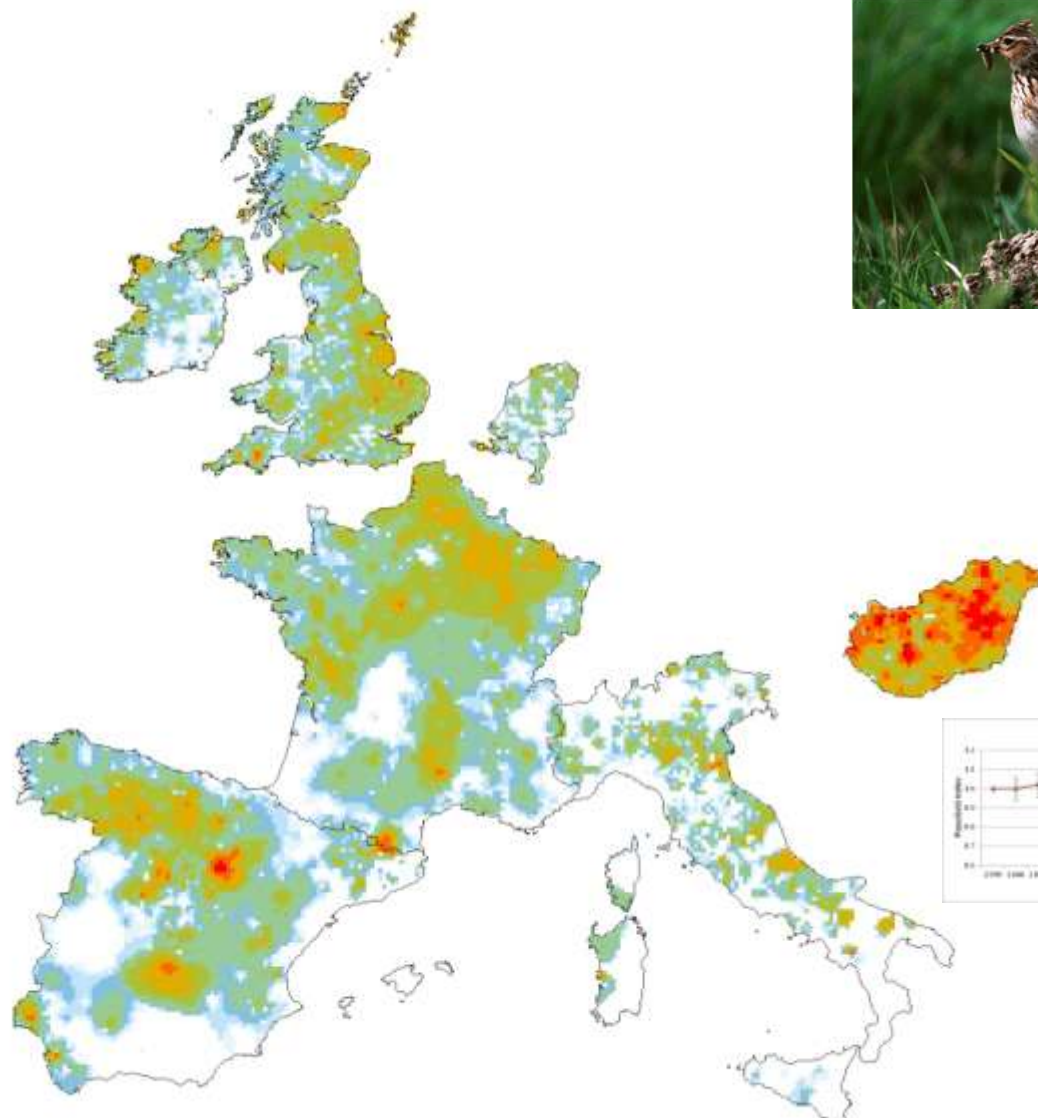
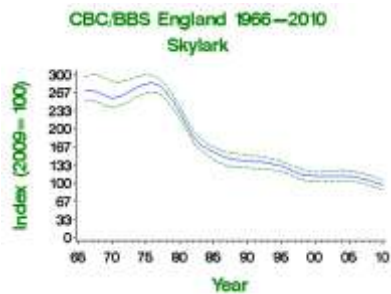
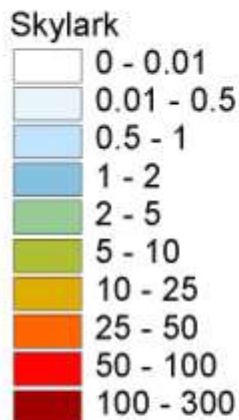


MMM 1999-2018 alapján
megfigyelt egyedek
sűrűsége (egyed/km²)



model predictions + interpolated residuals

Állománysűrűség európai léptékhben (2000-2005)



mezei pacsrta 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):

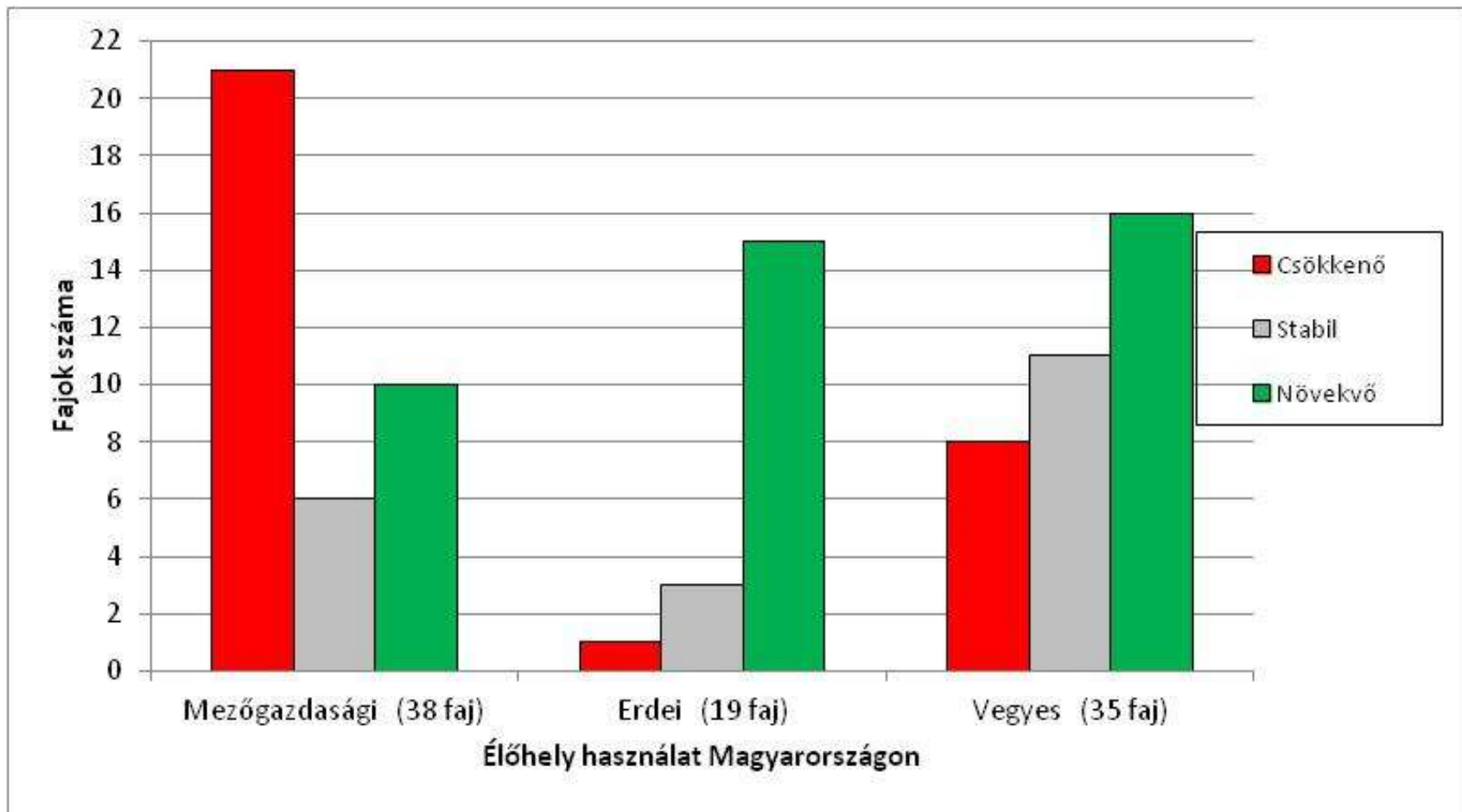
Szürke gém
Tőkés réce
Barna rétihéja
Egerészölyv
Fácán
Szárcsa
Piroslábú cankó
Örvös galamb
Balkáni gerle
Kakukk
Gyurgyalag
Búbosbanka
Nyaktekerccs
Nagy fakopáncs
Balkáni fakopáncs
Erdei pacsirta
Molnárfecske
Parlagi pityer
Barázdabillegető
Vörösbegy
Fülemüle
Házi rozsdafarkú

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 1999-2018



(TRIM trend kategóriák: csökkenő, stabil, növekvő)



Speciális magyar FBI és erdei indikátorok



Agrár (FBI HU) (16 faj):

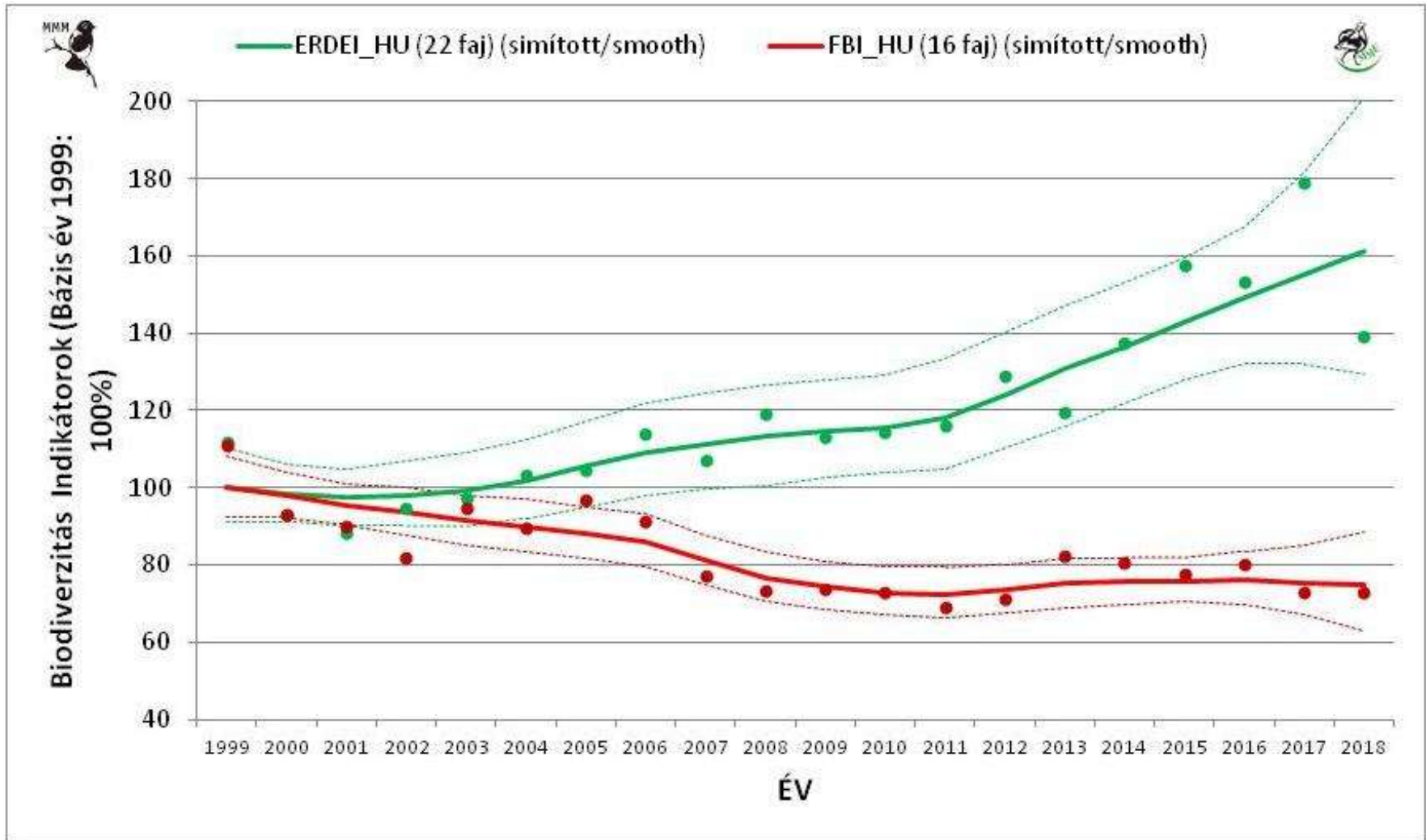
Vörös vércse
Fogoly
Fűrj
Bíbic
Gyurgyalag
Búbos pacsirta
Mezei pacsirta
Parlagi pityer
Sárga billegető
Réti tücsökmadár
Karvalyposzáta
Mezei poszáta
Tövisszúró gébics
Kis őrgébics
Seregély
Sordély

Erdei (22 faj):

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



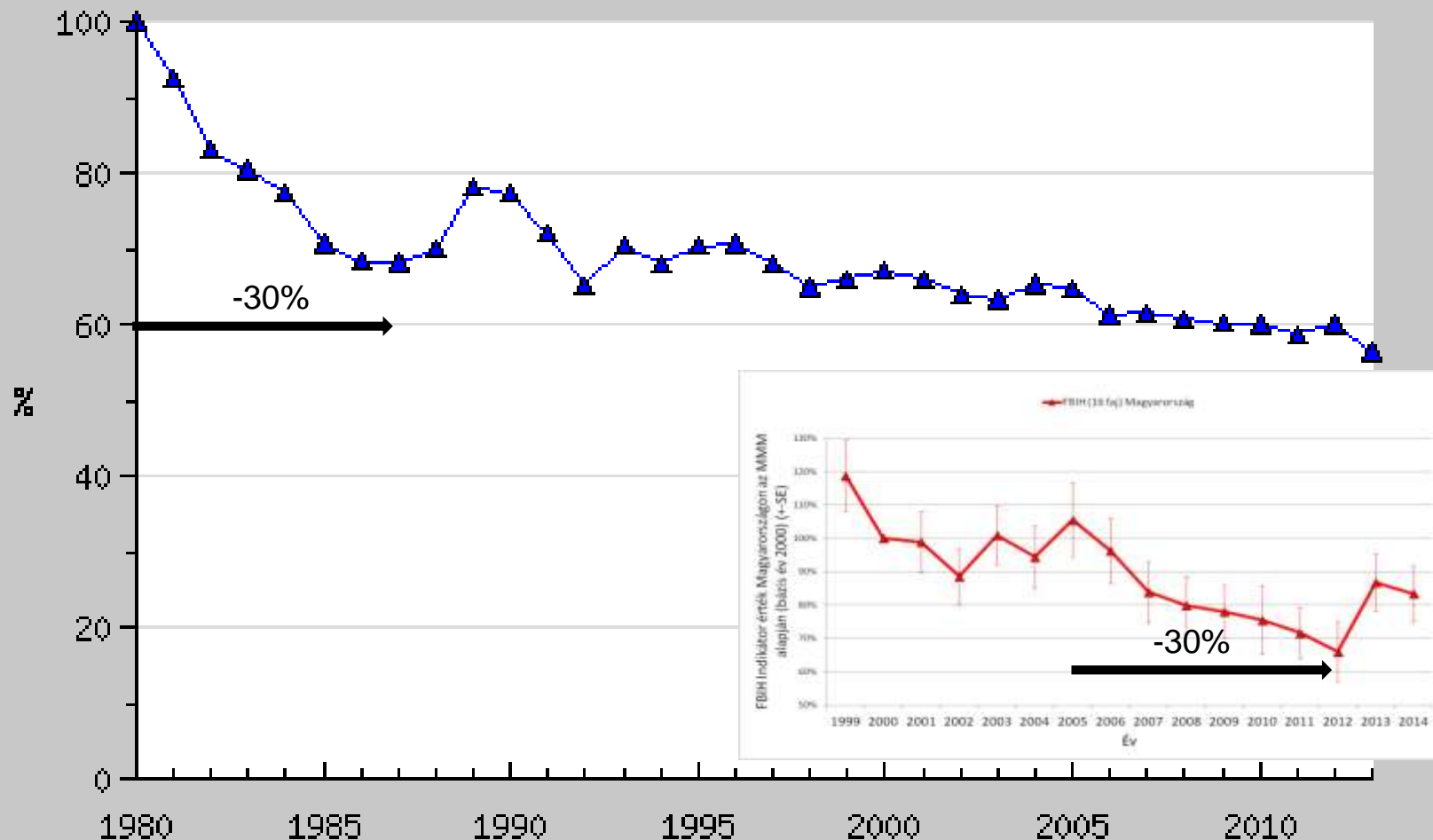
Magyar FBI és erdei indikátorok értékek



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 lejajlottakhoz!

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 túzok 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

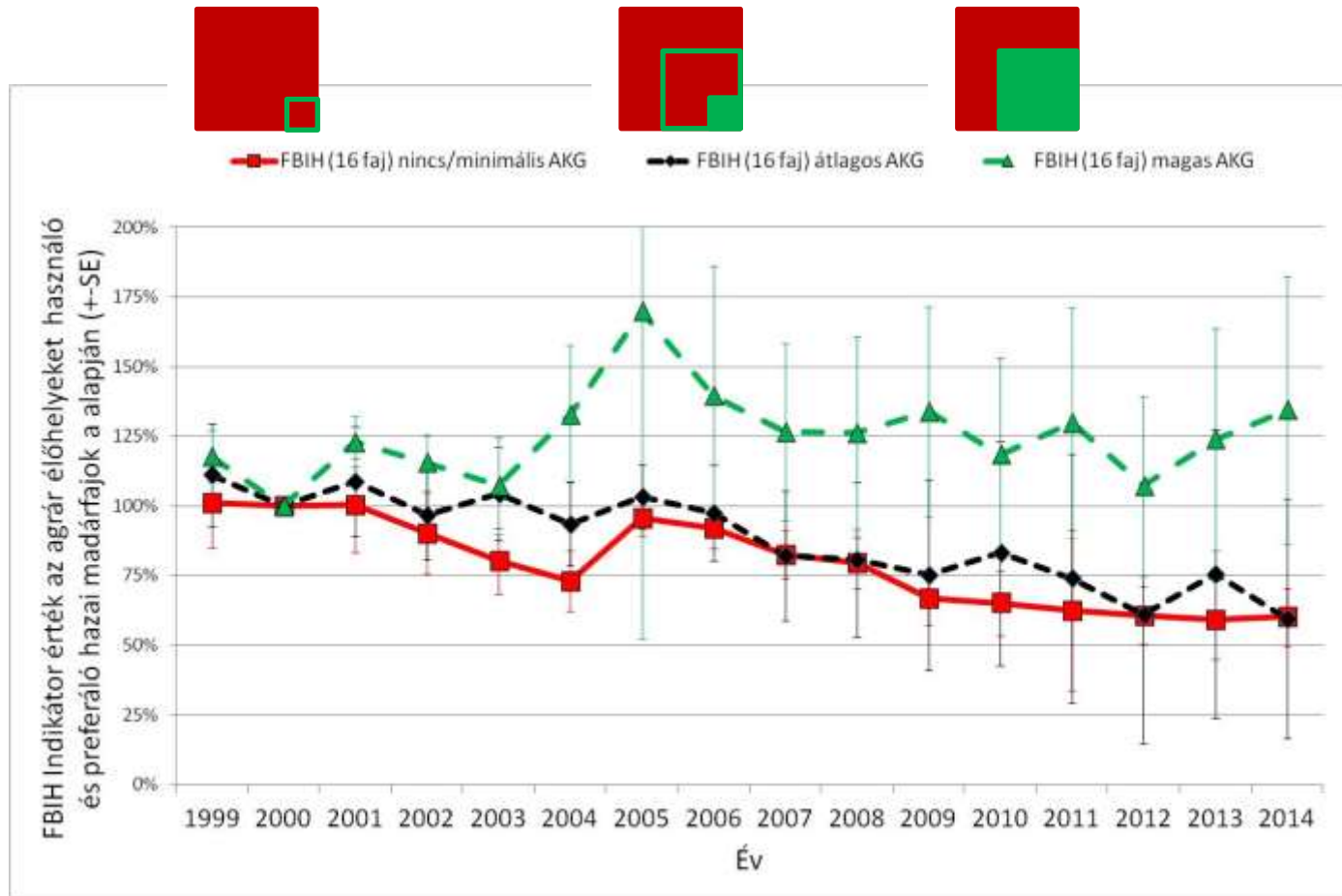
Gyepgazdálkodási célprogramok

- BA) Extenzív gyepgazdálkodási célprogram
- BB) Ökológiai gyepgazdálkodási célprogram
- BC1) Gyepgazdálkodás túzok 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

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



Állandó (23 faj):

Balkáni gerle

Zöld küllő

Fekete harkály

Nagy fakopáncs

Közép fakopáncs

Őszapó

Barátcinege

Fenyvescinege

Csuszka

Szajkó

Szarka

Dolmányos varjú

Holló

Mezei veréb

Egerészölyv

Fácán

Kis fakopáncs

Rövidkarmú fakusz

Balkáni fakopáncs

Búbos pacsirta

Vetési varjú

Házi veréb

Sordély

Részlegesen,
rövidtávon
vonuló (30
faj):

Kárókatona

Nagy kócsag

Tőkés réce

Örvös galamb

Vörösbegy

Házi rozsdafarkú

Fekete rigó

Énekes rigó

Barátposzáta

Csilpcsalpüzike

Kék cinege

Széncinege

Seregély

Erdei pinty

Zöldike

Meggyvágó

Citromsármány

Vörös vércse

Vadgerle

Barázdabillegető

Ökörszem

Tengelic

Kenderik

Fürj

Bíbic

Piroslábú cankó

Erdei pacsirta

Mezei pacsirta

Cigánycsuk

Csicsörke

Hosszútávon
vonuló (31 faj):

Nyaktekercs

Örvös légykapó

Gyurgyalag

Búbosbanka

Fülemüle

Nádi tücsökmadár

Karvalyposzáta

Kis poszáta

Mezei poszáta

Sisegő füzike

Fitiszfüzike

Sárgarigó

Fehér gólya

Barna rétihéja

Kakukk

Füsti fecske

Molnárfecske

Erdei pityer

Sárga billegető

Rozsdás csuk

Hantmadár

Réti tücsökmadár

Berki tücsökmadár

Foltos nádiposzáta

Énekes nádiposzáta

Cserregő nádiposzáta

Nádirigó

Kerti poszáta

Szürke légykapó

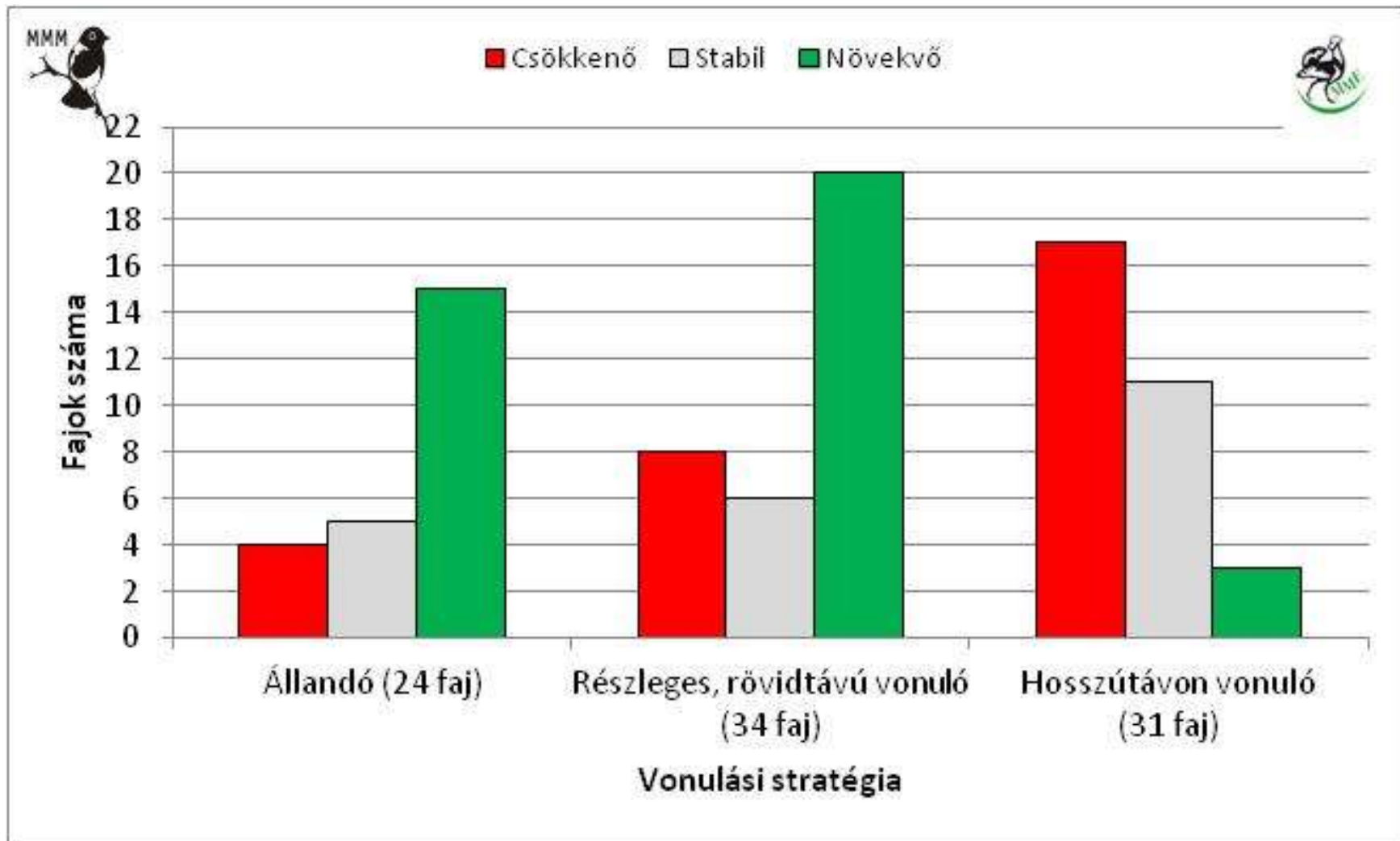
Töviszúró gébics

Kis őrgébics

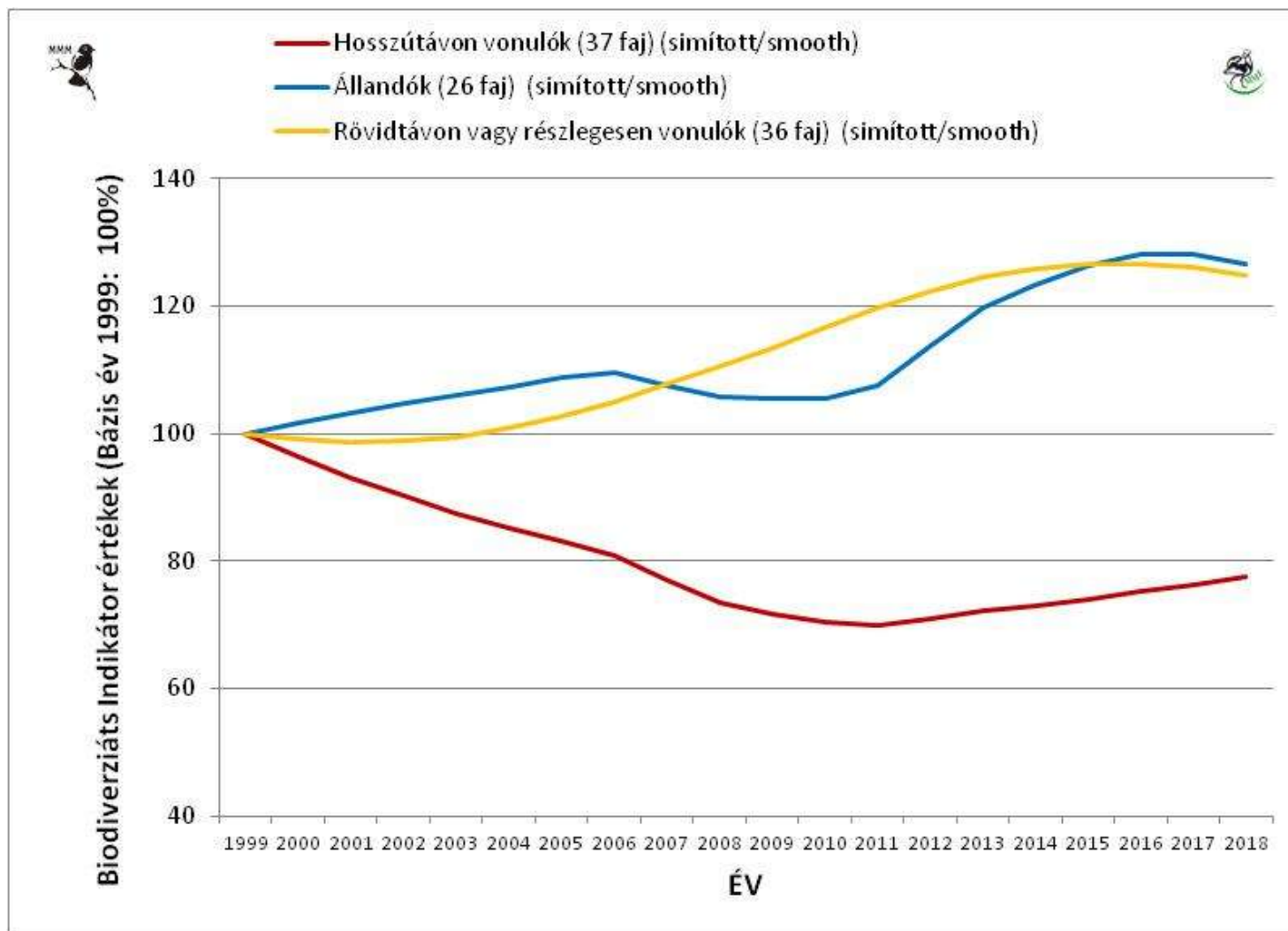
Vonulási stratégia és fészkelő állomány trendek 1999-2018



(TRIM trend kategóriák: csökkenő, stabil, növekvő)

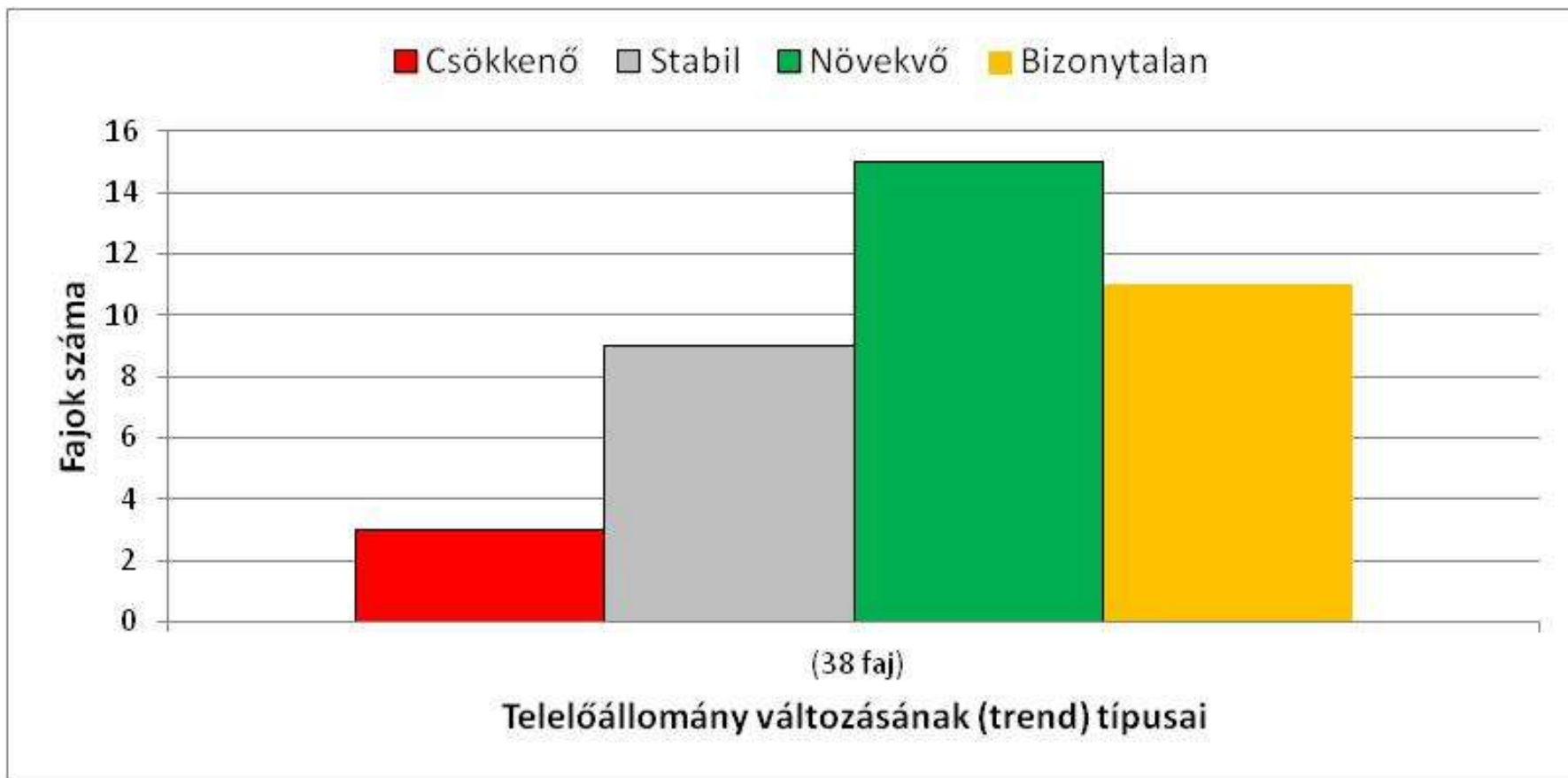


Vonulási stratégia és állomány trend



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.

Biológiai diverzitás, sokféleség

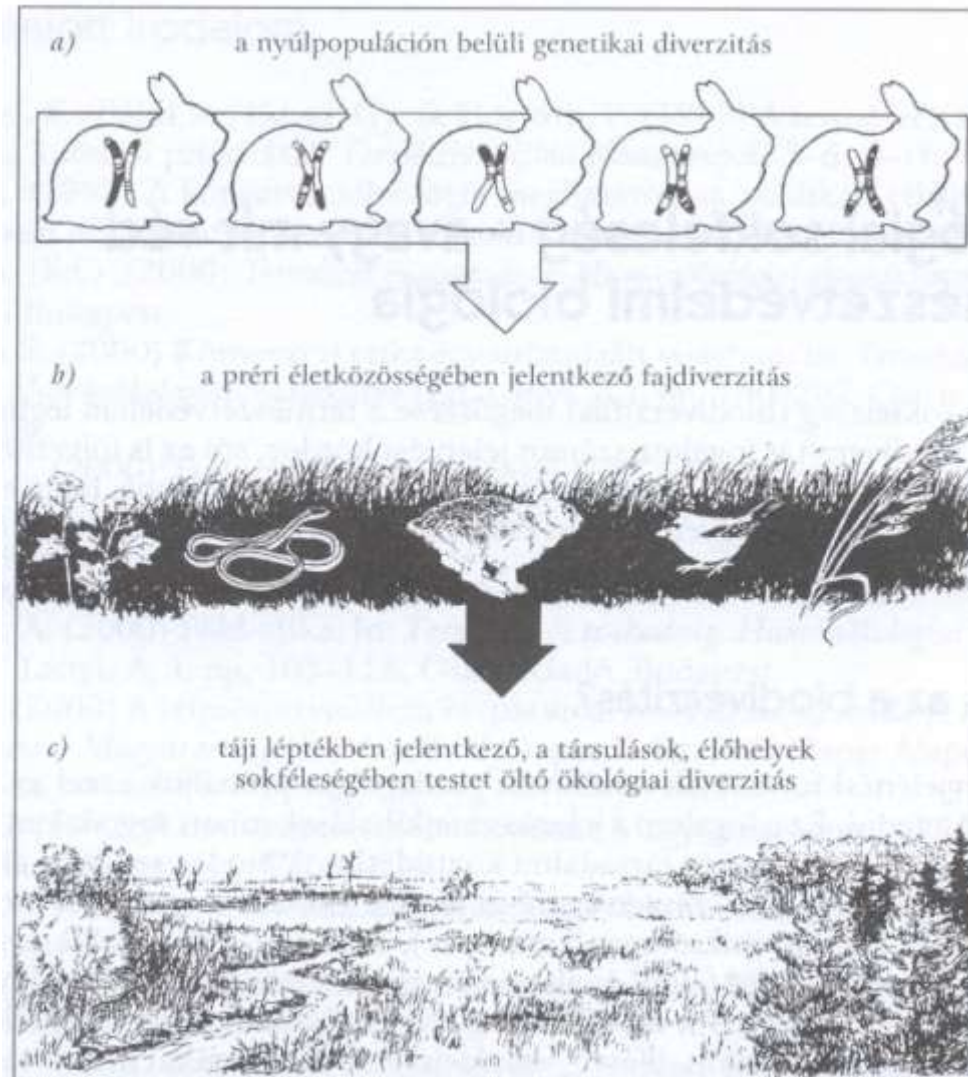
- Számos jelentést hordoz – fontos tisztázni, hogy ki mit ért rajta
 - Konceptió
 - **Mérhető entitás**
 - Tudományterület
 - Társadalmi-politikai felfogás



Biológiai sokféleség – mérhető entitás

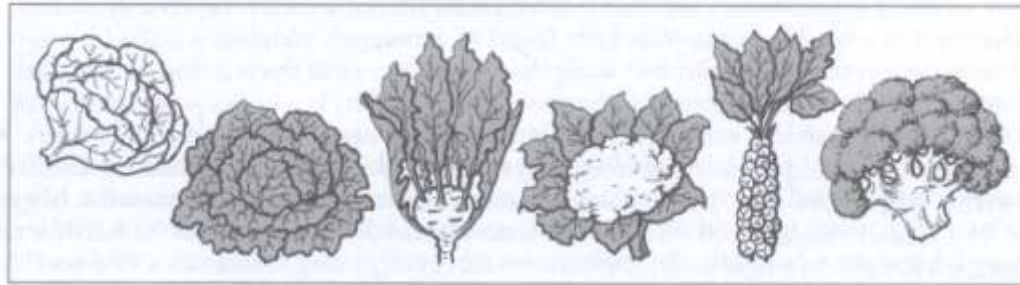
Három szint:

- 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

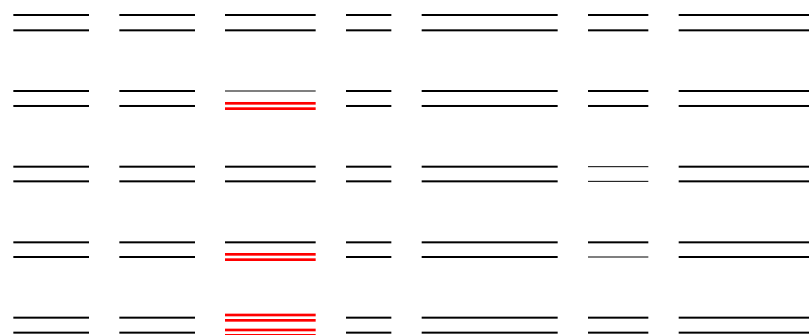
Polimorfizmus (P)

-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

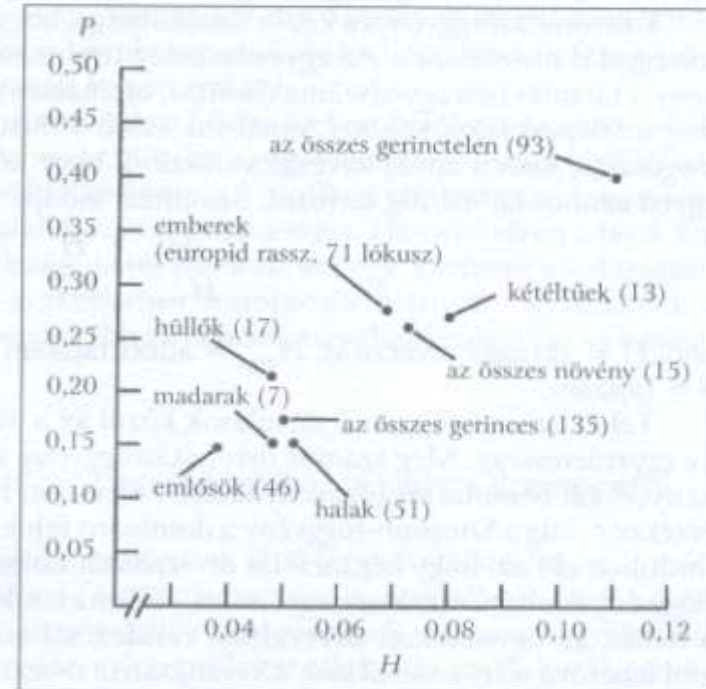
Polimorfizmus és heterozigócia pozitívan korrelál

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

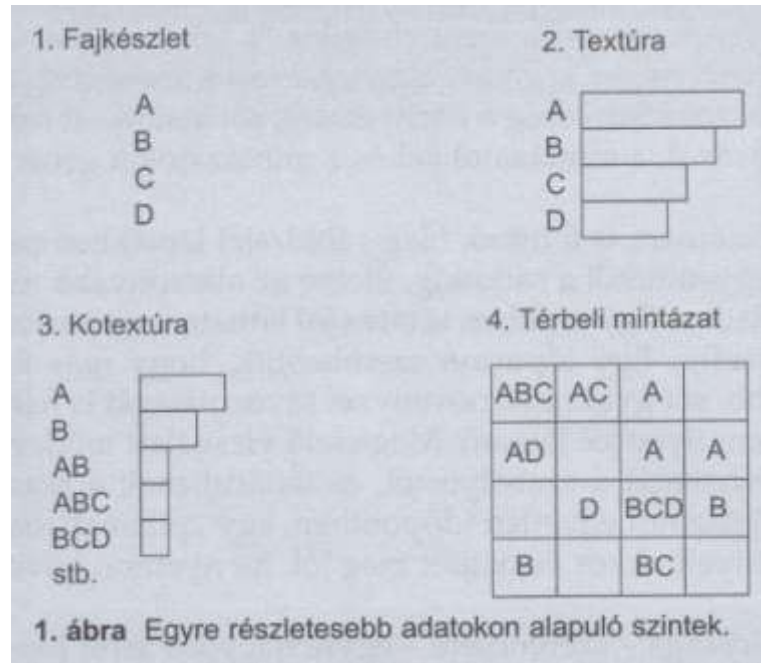
Meffe és Vrijenhoek két modellt írt le: a Halál Völgye Modell *a*) szerint a populációk egymástól elszigetelt kis tavakban élnek; a Vízfolyás Hierarchia Modellben *b*) pedig a populációk a vízfolyások révén összeköttetésben vannak egymással, ezért közöttük génkicserélődés lehetséges, amelynek mértéke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

Hány faj él a földön ?

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

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

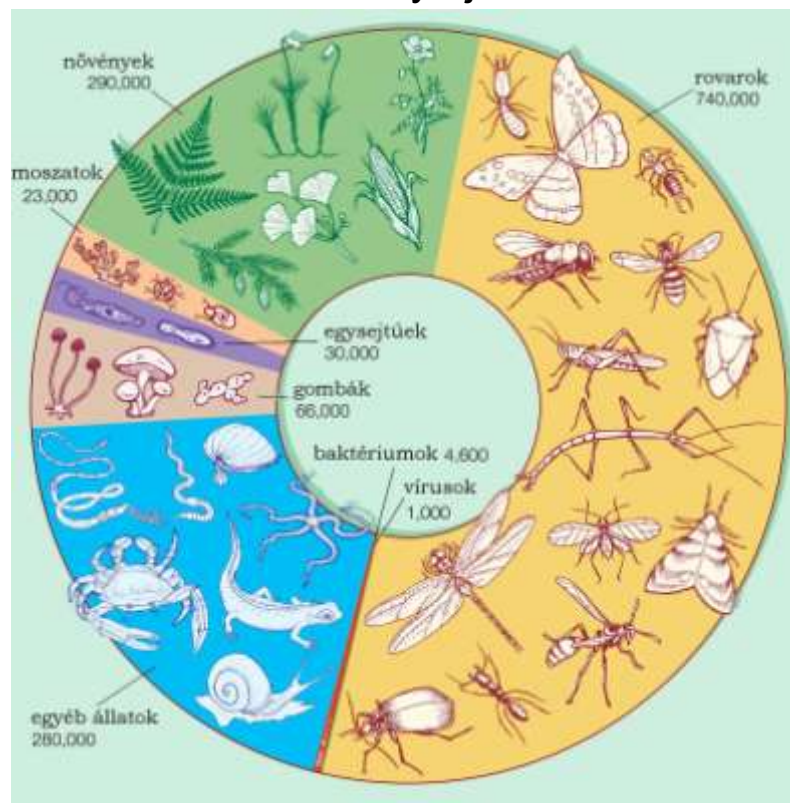
Európában 6* több gombafaj, mint növény, de lehet, hogy a föld 270,000 növényfaján akár 1.7 millió gombafaj.

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

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

Csak az utóbbi évtizedekben feltárt társulások

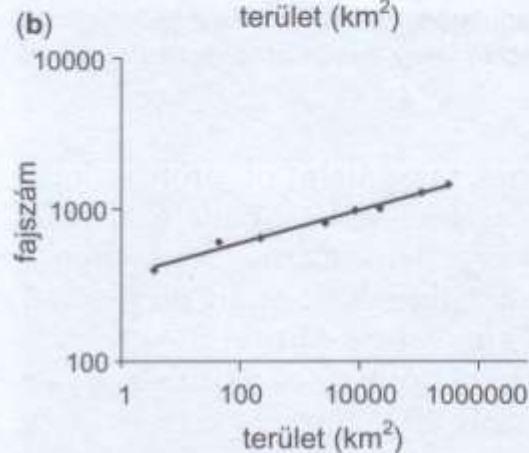
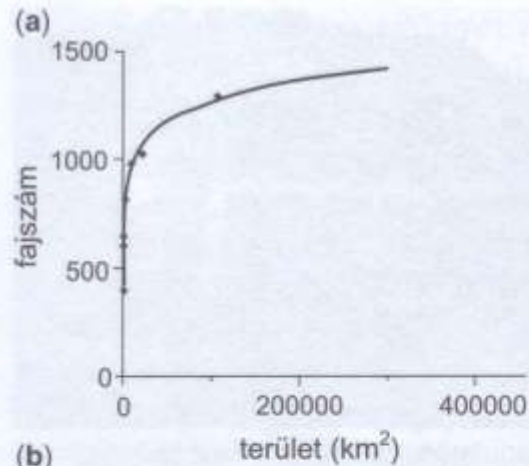
- Lombkorona – trópusi esőerdő
- Tengerfenék
- Földben



Taxon sokféleség

Fajkészlet

Megállapításánál figyelembe kell venni a fajszám-terület összefüggést



7. ábra A fajszám területfüggése. Az adatok Nagy-Britannia növényfajaiból származnak. A legkisebb mintaterület kb. 3 km²-es; 400 faj él ott. Nagyobb területen, a több tízezer km²-es Dél-Temzei tájegységben már kb. 1000 faj található, egész Nagy-Britanniában, 350 ezer km²-en pedig 1600 faj. Az (a) grafikonon mindkét tengely lineáris. A (b) grafikonon is ugyanezt az adatsort használtuk fel, de megváltoztattuk a tengelyek skálázását: log-log skálát alkalmaztunk. Látható, hogy ebben az ábrázolásban egy egyenest kapunk, tehát az adatsor jól illeszkedik az Arrhenius-modellhez (ROSENZWEIG 1999 nyomán).

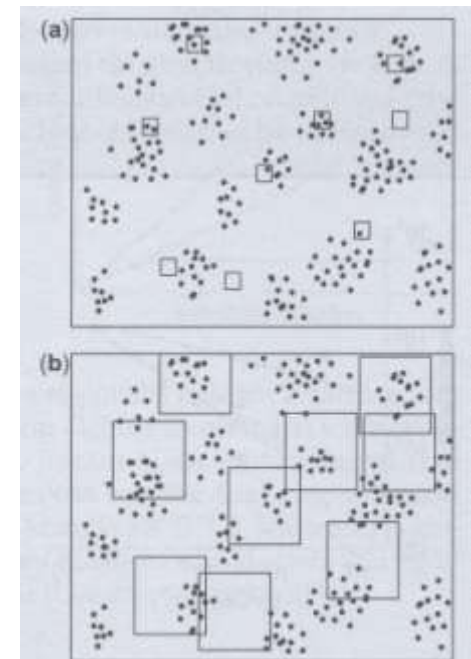
Taxon sokféleség

Fajkészlet

Felmérésénél a legtöbb esetben mintavételezésre van szükség

A mintavételi egység méretválasztása a vizsgált objektumtól függő (0.5 m – 10km oldalhosszúságú kvadrátok)

A mintavételi területek kihelyezési módja is lényeges (szabályos, random, rétegzett random)

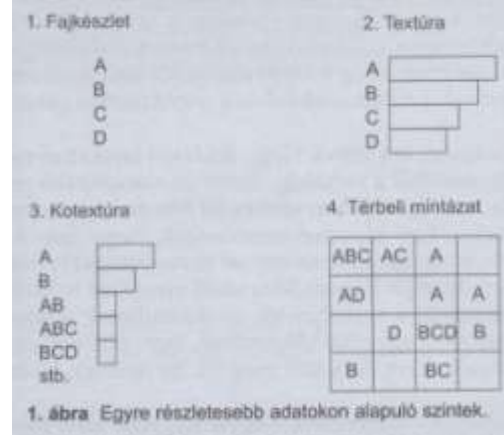


8. ábra Egy faj térbeli eloszlásának mintavételezése (a) kisebb, ill. (b) nagyobb kvadrátméretekkel.

Textúra

Mennyire egyenletes a fajok tömegességének az eloszlása

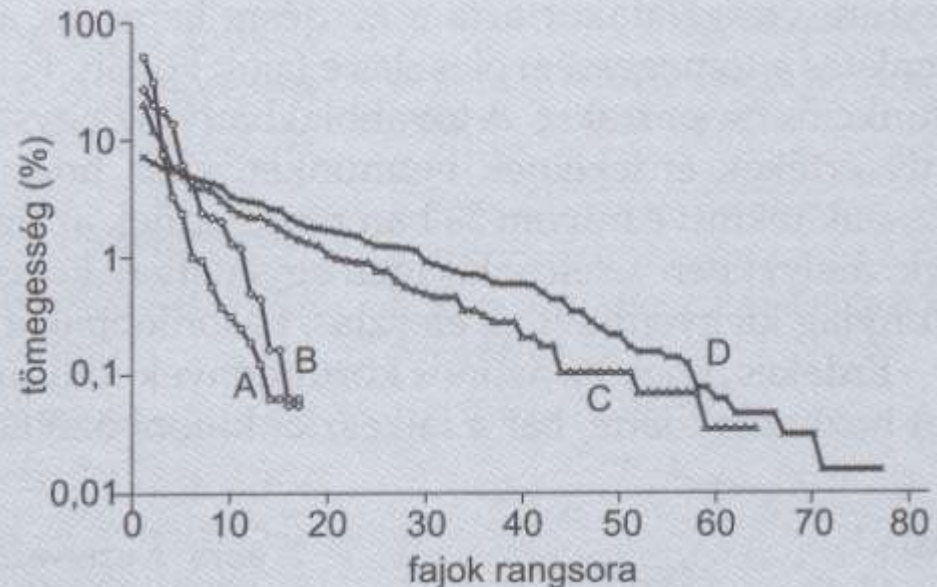
Minden faj esetében megállapítjuk, hogy az összegyedszám (biomassza) hányad részét adják, majd a leggyakoribbtól a legritkábbig ábrázoljuk a fajok gyakoriságát



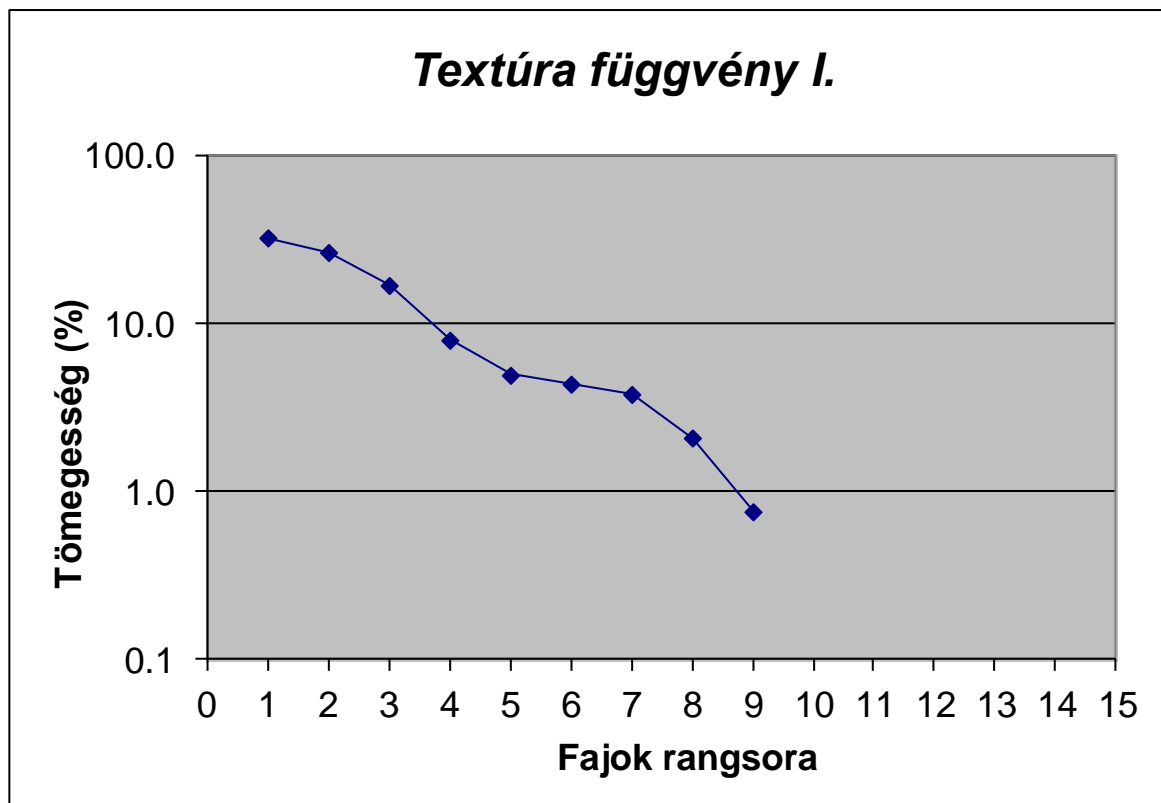
1. ábra A fajok tömegességi sorrendje négy növénytársulásban: **A** - nyílt homoki gyep (Fülöpháza, Kiskunság), **B** - szikes pusztta (Hortobágy), **C** - erdőssztyeprét (Belsőbáránd, Mezőföld), **D** - löszpuszttagyep (Virágosvölgy, Erdélyi Mezőség). Érdeemes észrevenni, hogy a függőleges tengely skálázása logaritmikus, tehát az egyes fajok tömegességei közt igen nagy különbségek vannak. A vízszintes tengely a rangot mutatja csökkenő tömegesség szerint.

A homoki gyeptársulásban és a sziki növényzetben a fajok száma nem túl magas (kevesebb mint 20, ld. a vízszintes tengelyen). A tömegesség eloszlása erősen hierarchikus: egy-két faj nagyon gyakori, a többi ritka. Ezzel szemben a löszpuszttagyep és erdőssztyeprét társulásokat jóval több faj alkotja. Sok a közepesen gyakori faj. Az összkép azt sugallja, hogy jóval kiegyenlítettebbek a fajok közti erőviszonyok.

Az **A** és **B** közösségek élőhelyét az erős abiotikus stressz jellemzi: a vízhiány, illetve a talaj magas sótartalma és erősen lúgos kémhatása. A **C** és **D** közösségek kedvezőbb életfeltételek között, viszonylag jó vízellátottság mellett alakultak ki (BARTHA S., HORVÁTH A., RUPRECHT E. és VIRÁGH K. adataiból szerkesztette VIRÁGH K.).



Faj	Ni	pi relativ gyakori %-ban)	Tömeg esség(%-ban)
bodza	171	0.325	32.5
mezei juhar	140	0.266	26.6
vénic szil	89	0.169	16.9
magas kőris	42	0.080	8.0
mogyoró	26	0.049	4.9
veresgyűrűs som	23	0.044	4.4
kocsányos tölgy	20	0.038	3.8
egybibés galagonya	11	0.021	2.1
csíkos kecskerágó	4	0.008	0.8
S	9		
N	526		



Textúra

Három alapmodell:

A. Mértani sorozat

Szukcesszió korai stádiumaiban

Dominancia sorrend, adott fajt a felette
álló faj forrásfogyasztása korlátoz

B. Törtpálca

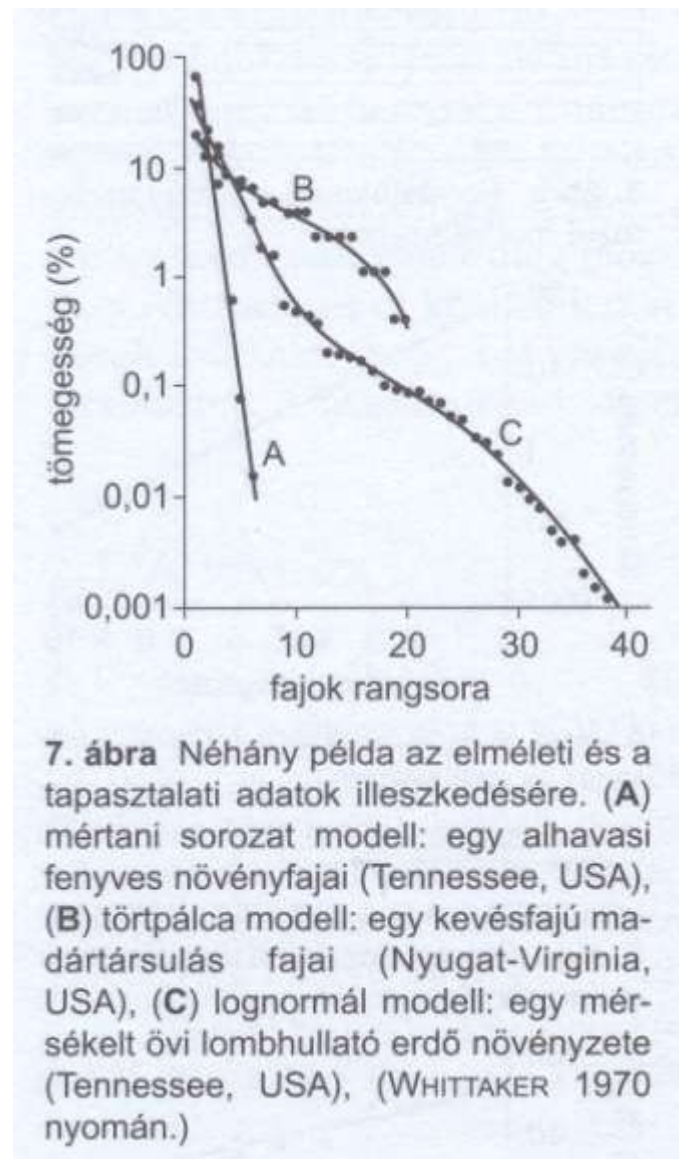
Főként állattársulások esetében

A fajok véletlenszerűen osztják fel
osztják fel maguk között a forrásokat

C. Lognormál

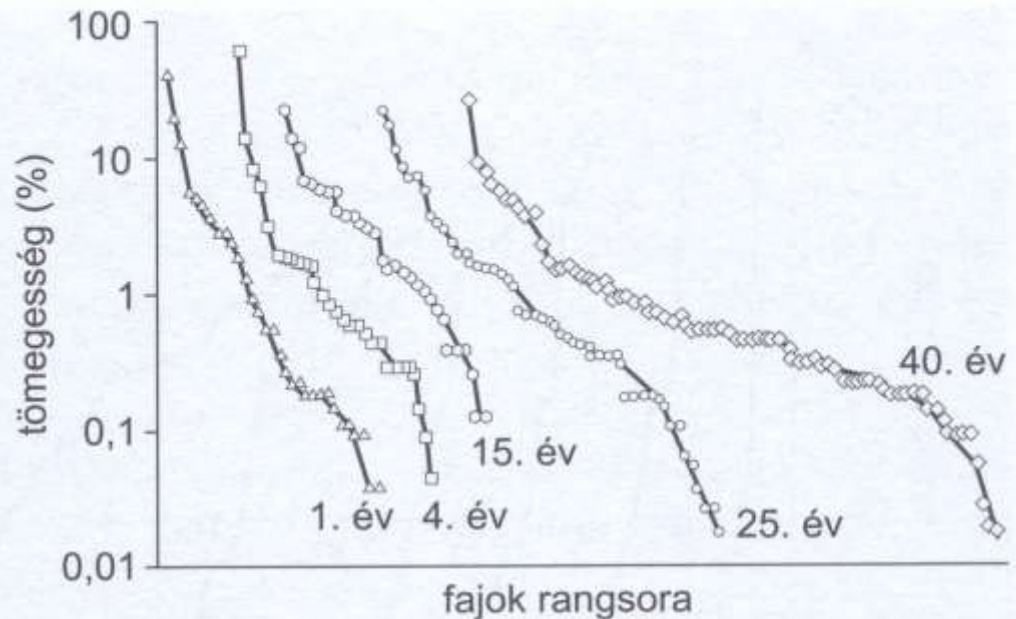
Szukcesszió késői stádiumaiban

Hierarchikus forráselosztás, nem faji
hanem fajcsoport szinten történik



Textúra

A textúra változása az adott közösség változását jelzi



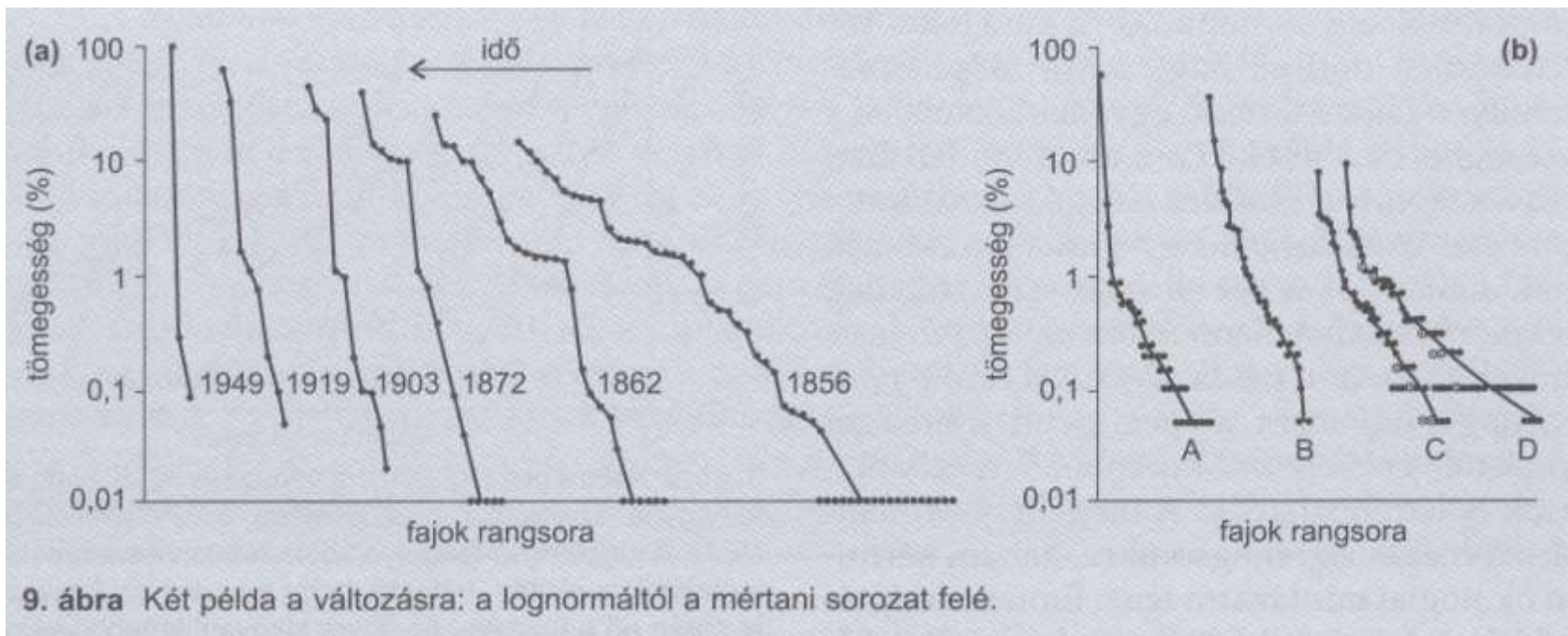
8. ábra A tömegességi rangsor változása 40 év alatt, egy felhagyott szántóföld beerdősülése során (Dél-Illinois, USA). A függőleges tengelyen borítás adatok szerepelnek logaritmikus skálán. Látható, hogy a parlag szukcessziója során nő a fajszám, és egyre kiegyenlítettebbé válnak a fajok közötti tömegarányok. A korai stádiumban (első év) a mértani sorozat szerinti eloszlás jellemző. A 40 éves parlagnál már lognormál eloszlást látunk (BAZZAZ 1975 nyomán, módosítva).

Textúra

A textúra változása az adott közösség változását jelzi

(a) Intenzív műtrágyázás hatása

(b) Legeltetés hatása (a-nincs legelés, b- erős legelés, c- mérsékelt legelés, d- enyhe legelés)



Taxon sokféleség mérése

Taxon diverzitás:

Fajszám

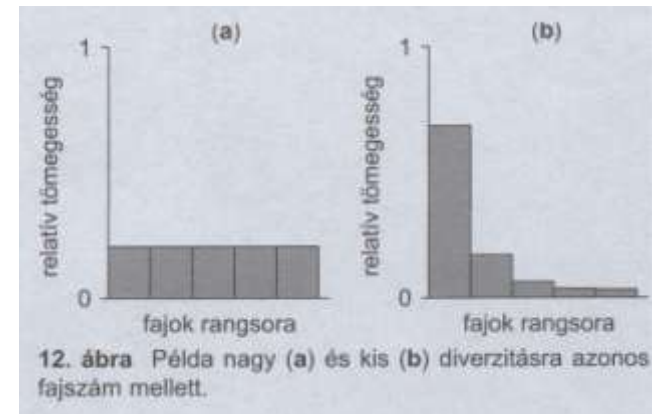
Diverzitás indexek

Shannon-függvény:

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

Simpson-függvény

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S (p_i)^2}$$

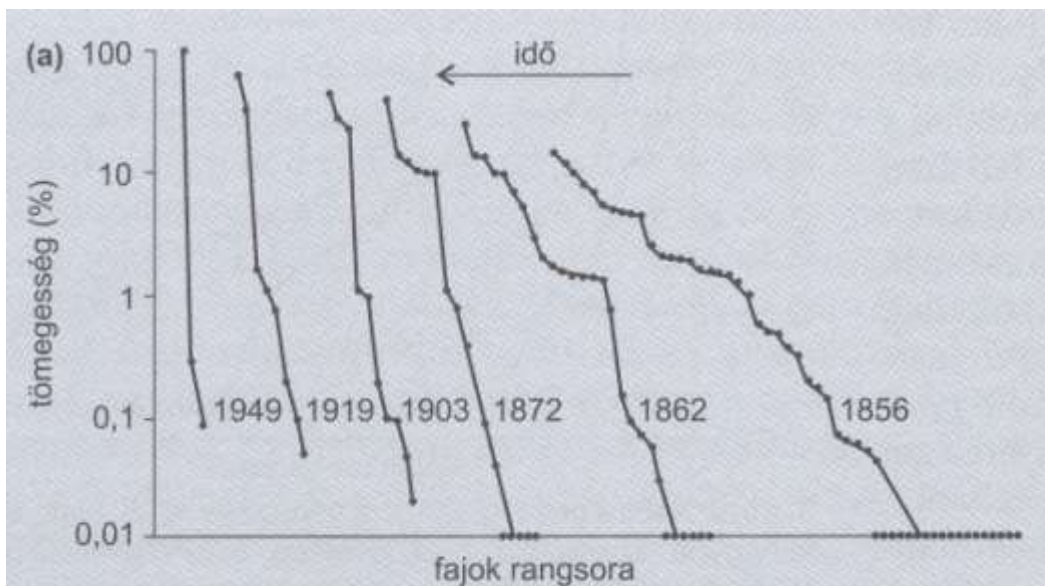


ahol S: a fajok száma, p_i : az i-ik faj relatív gyakorisága
Egyenletesség

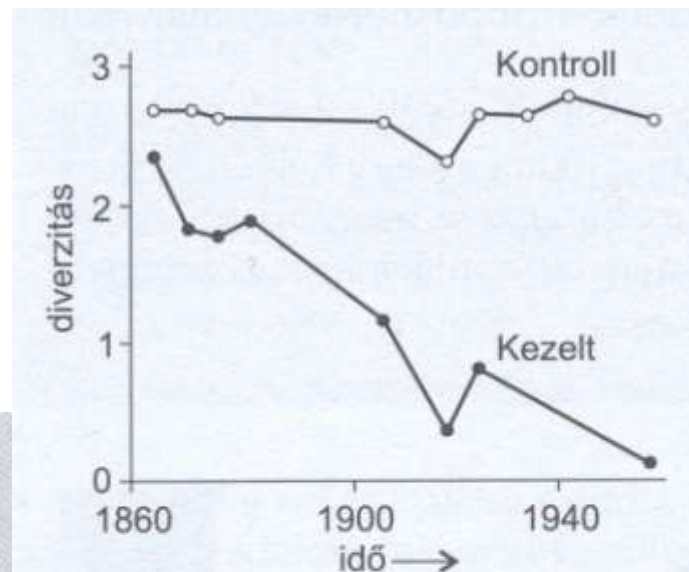
$$E = H/H_{\max}, H/\ln S$$

$$E = D/D_{\max}, D*(1/S)$$

Textúra – diverzitás index



9. ábra Két példa a változásra: a lognormáltól a mértani sorozat felé



11. ábra A Shannon-diverzitás változása a 9.a ábrán bemutatott gyepleromlás során. Látható, hogy a kezelt, túlműtrágyázott gyepten idővel erősen csökken a diverzitás: szegényedik a gyepten. (Már a 9.a ábrán is megfigyelhető, amint csökken a fajszám, és döntő többségre jut egyetlen faj.) A kontrollterületeken viszont a kezdeti diverzitás – kisebb ingadozásokkal – megmarad (TILMAN 1982 nyomán).

Taxon sokféleség

Diverzitás indexek

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

Simpson-függvény
$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S (p_i)^2}$$

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

A Shannon-függvény inkább a ritkább fajokra érzékenyebb

A Simpson-függvény a domináns fajok egyedszámára érzékenyebb

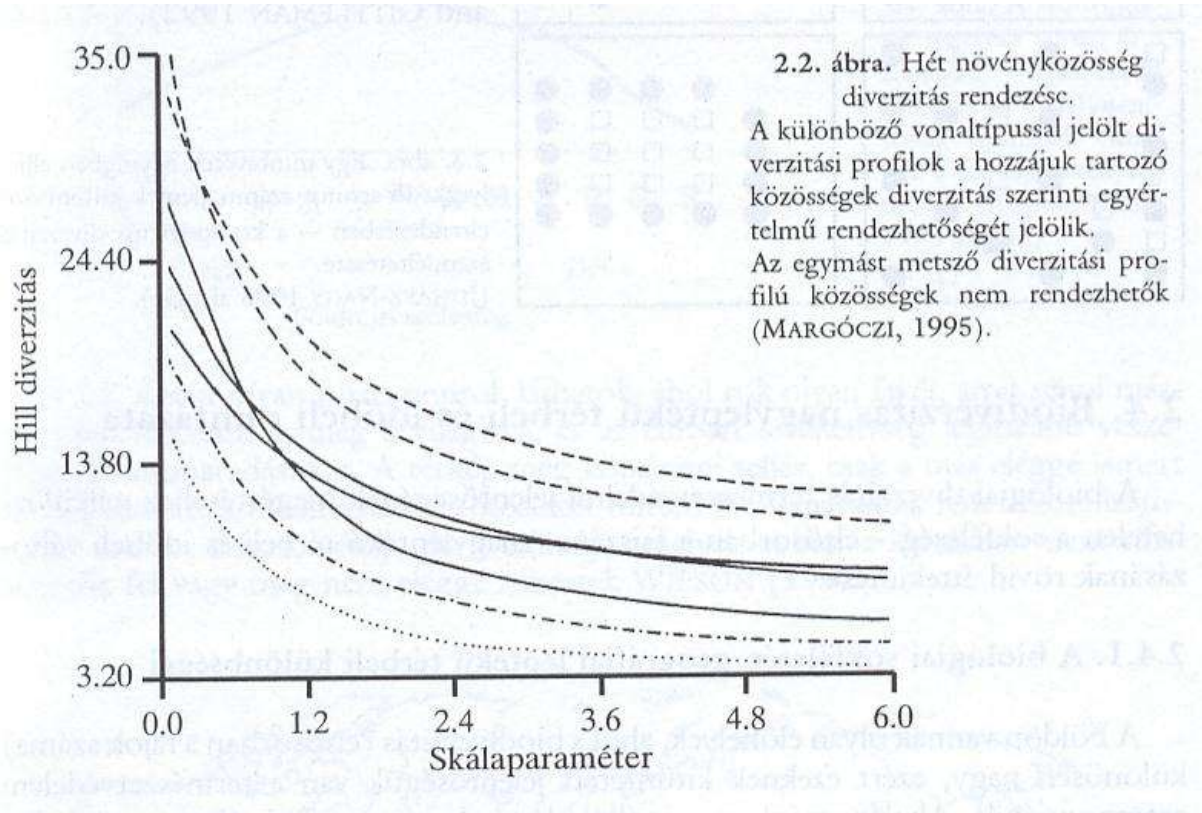
A diverzitás függvények eltérő érzékenysége eltérő eredményeket produkálhatnak adott társulások összehasonlítása esetén

Megoldás: Diverzitás rendezés (összehasonlítás a teljes gyakorisága skála mentén)

Taxon sokféleség

Diverzitás rendezés – társulások diverzitásának összehasonlítás a teljes gyakorisága skála mentén

Skálaparaméter alábbi diszkrét értékei a következő diverzitás indexeket adják: 0- fajszám, 1- Shannon, 2-Simpson



Taxon sokféleség

Mozaikosság (β diverzitás)

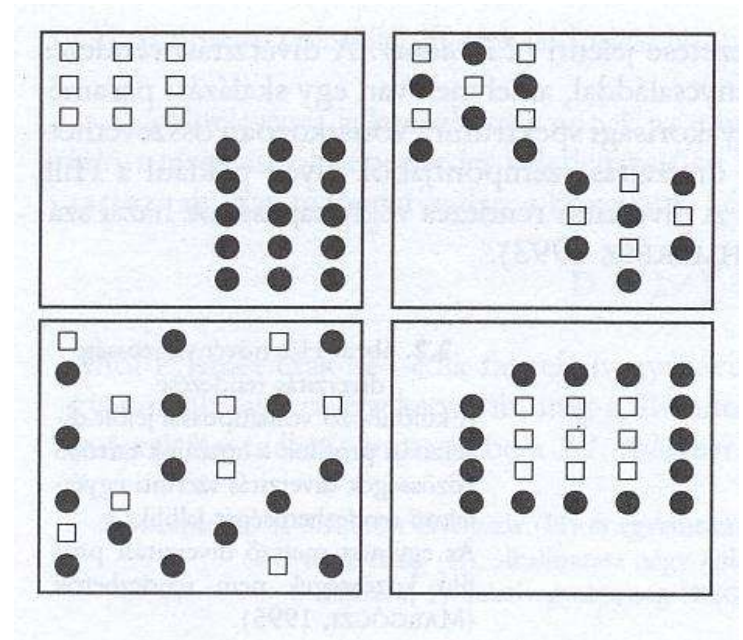
A fajok térbeli eloszlása mennyire egyenletes vs. Mozaikos a területen

Whittaker index

$$\beta_w = \frac{S}{\text{átlag}(S_{kvad})} - 1$$

Ahol S a fajok száma a teljes területen, $\text{átlag}(S_{kvad})$ a kvadrátokban számolt átlagos fajszám

Minél mozaikosabb annál nagyobb érték



Kotextúra

Milyen fajkombinációk valósulnak meg a közösségben és milyen mennyiségben

Olyan mennyiségi eloszlás, ahol a kategóriák nem a fajok, hanem a megvalósuló fajkombinációk a felmért kvadrátokban

A potenciális fajkombinációk száma: 2^s

A kotextúra vizsgálata skála függő (a felmért kvadrátok nagysága)

Fajkombinációk diverzitásának (D) mérése

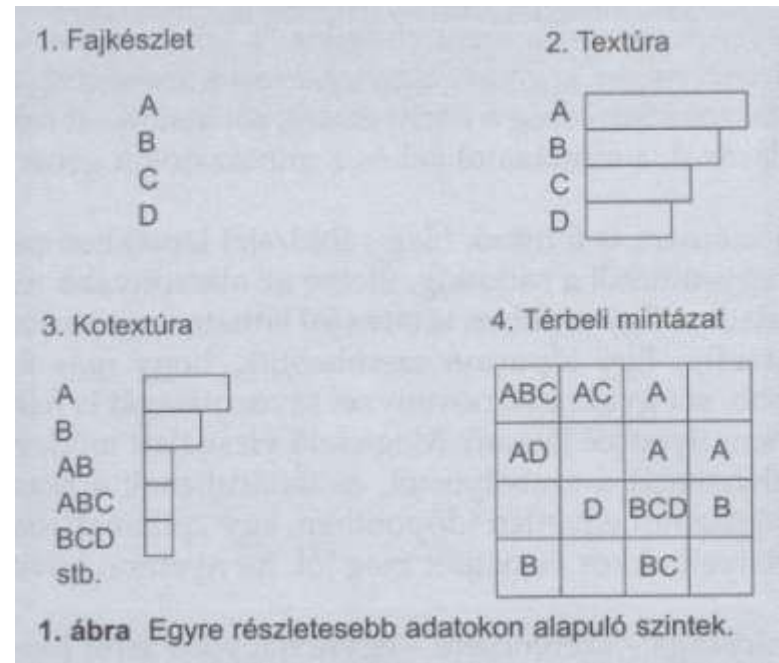
$$D = -\sum_{k=1}^{2^s} p_k * \log_2 p_k$$

Ahol:

$$p_k = n_k / M$$

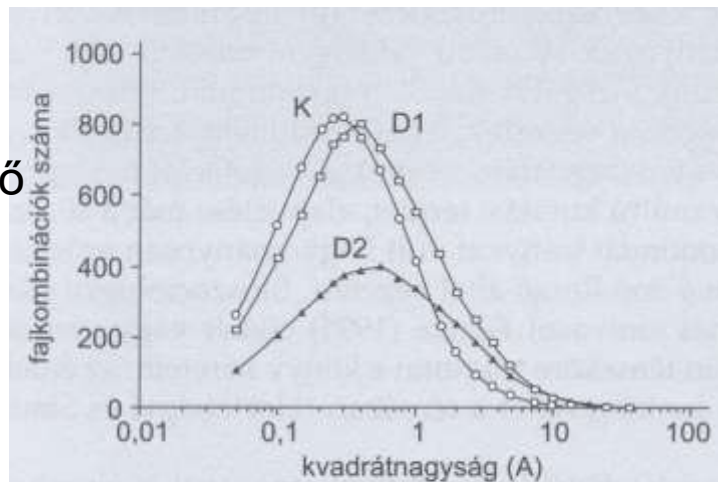
n_k : k-adik fajkombináció gyakorisága

M: felmért kvadrátok száma

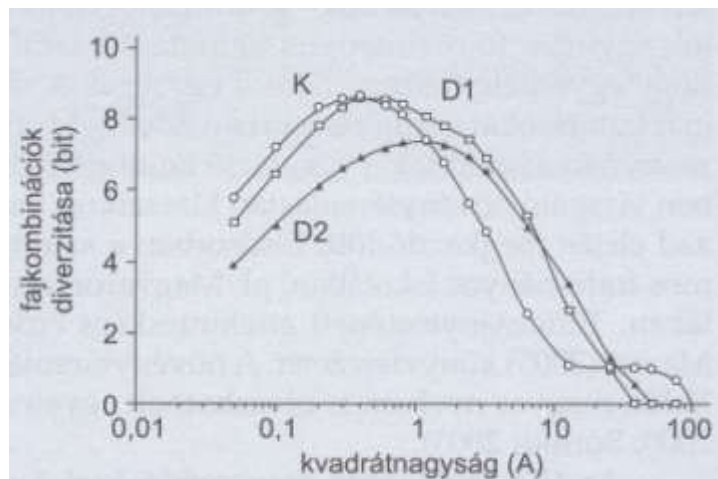


Kotextúra

K: kontrol
D1: friss fekete fenyő
ültetvény
D2: záródott fekete
fenyő állomány



19. ábra A fajkombinációk száma a kontroll (K) és a degradálódott állományokban (D1, D2).



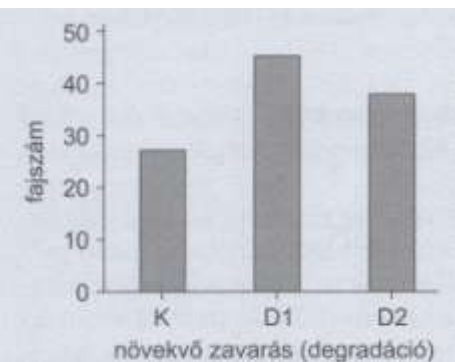
20. ábra A fajkombinációk diverzitása.



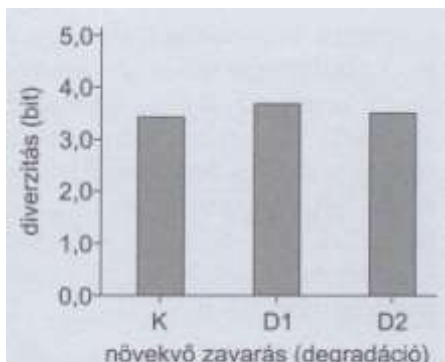
15. ábra Dolomit sziklagyep
(Fotó: BARTHA SÁNDOR).



16. ábra Feketefenyővel beültetett dolomittelep
(Fotó: BOLONI JÁNOS).



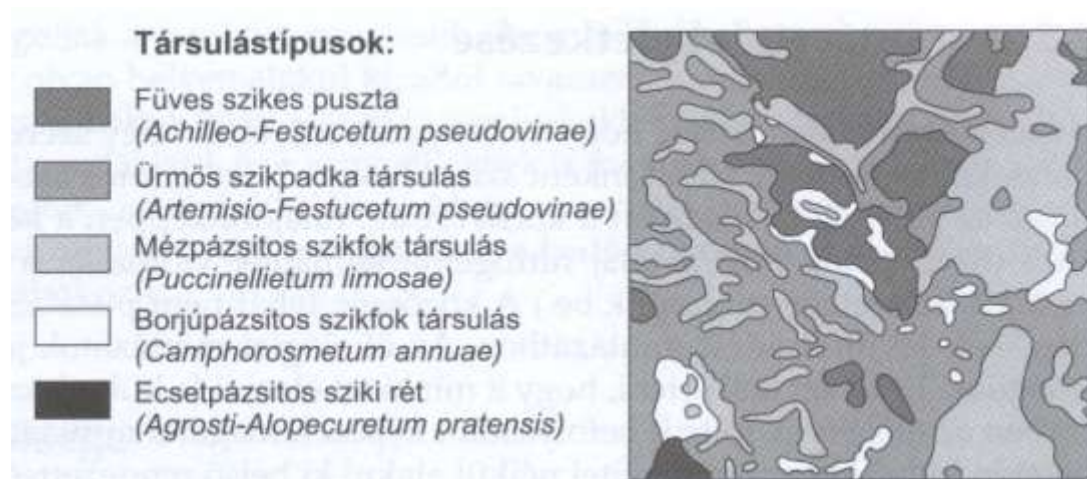
17. ábra A fajszám változása a degradáció során.



18. ábra A diverzitás változása.

Ökológiai sokféleség

Ökológiai diverzitás – Térbeli mintázat

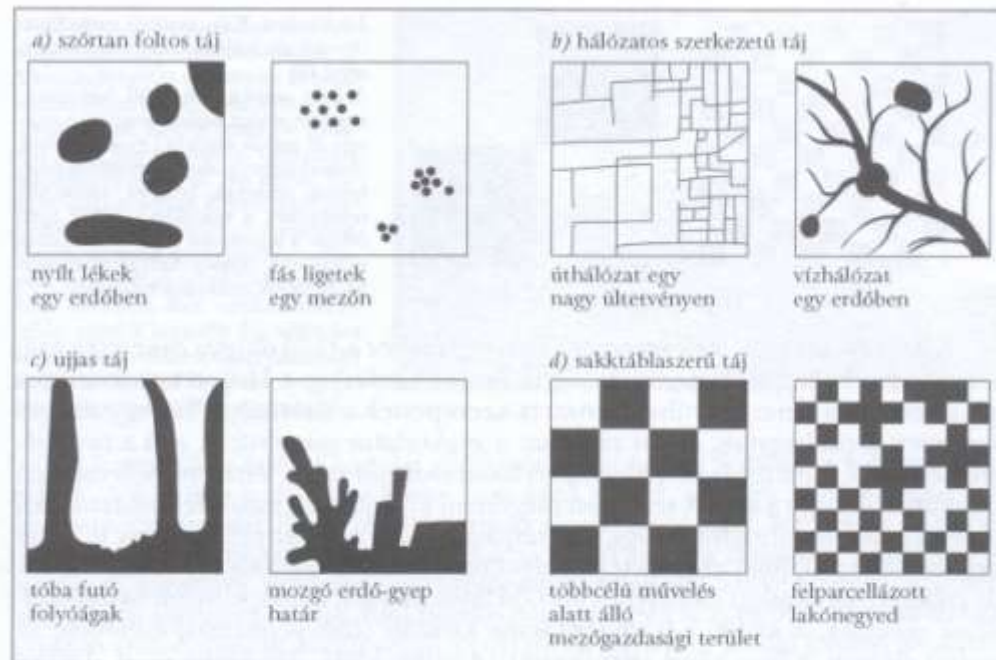


6. ábra A szikes puszta növényzetének foltmintázata a Hortobágyon, egy 70 x 70 m²-es területen. Jellemző, hogy akár kis távolságon (10-20 cm-en) belül jelentősen megváltozhatnak a talajtulajdonságok, és ennek megfelelően a növényzet is. A növényzetre ható legfontosabb – egymással részben összefüggő – tényezők: a térszíni magasság, a talajvíztől való távolság, a talajvíz sóösszetétele, a feltalaj sótartalma, vízáteresztő képessége, és az erózió intenzitása. Minthogy több, lokális tényező hat egyszerre, nem meglepő, hogy a növényzet mintázata annyira bonyolult: vannak benne nagy és kis foltok, kerekded alakok és hosszú, kanyargós sávok, fokozatos, illetve éles átmenetek (forrás: TÓTH és RAJKAI 1994).

Ökológiai sokféleség

Folt diverzitás – Tájökológia

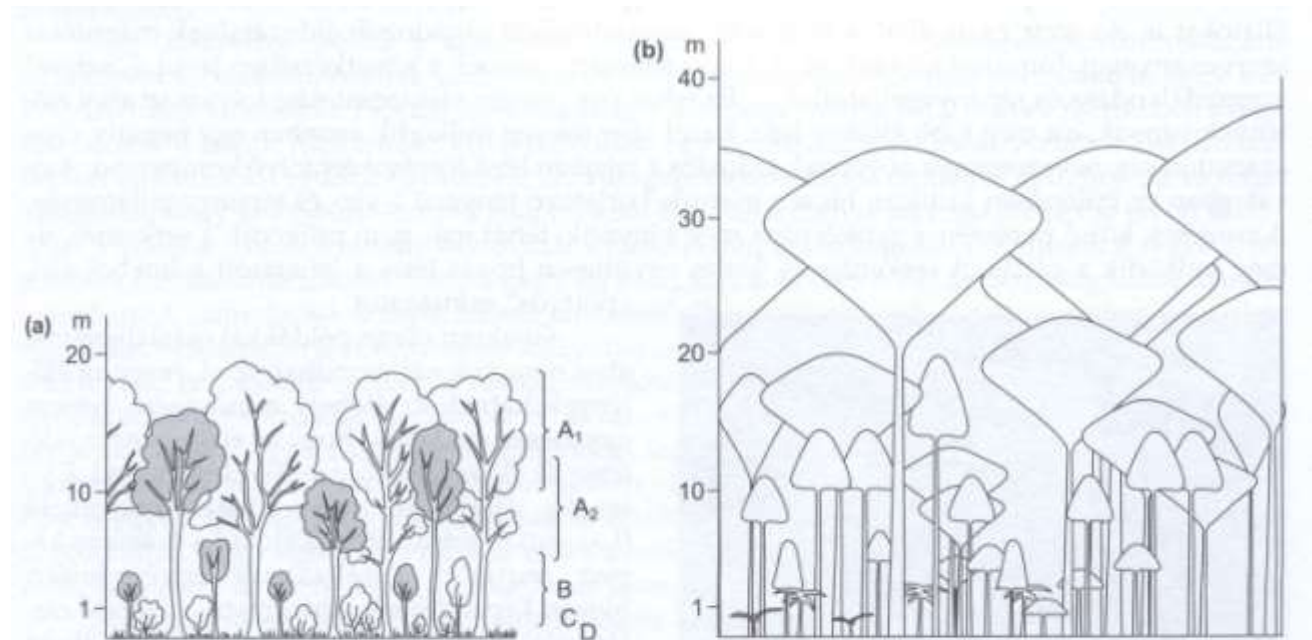
- Mennyire véletlenszerű
- Mekkora a foltok
- Milyen alakúak a foltok
- Mennyire kontrasztos a mintázat
- Vannak-e trendek, jellemző irányok



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

Funkcionális csoportok diverzitása



7. ábra (a) Egy tipikus, mérsékelt övi lomberdő föld feletti színtezetsége. A₁ felső lombkoronaszint, A₂ alsó lombkoronaszint, B cserjeszint, C gyepszint, D moha- és avarszint. (b) Trópusi, síkvidéki esőerdő. A következő szinteket lehet elkülöníteni: óriásfák lombkoronaszintje, felső lombkoronaszint, alsó lombkoronaszint, felső cserjeszint vagy bambuszszint, alsó cserjeszint, gyepszint, mohaszint (Pócs 1981 nyomán; a lombkoronaszintet ld. még az 1. színes képen).

Biodiverzitás Monitorozás

- A monitorozás (monitoring) valamely objektum állapotára vonatkozó, időben megismételt, meghatározott eljárás szerinti adatgyűjtés.
- Természeti értékek rendszeres felmérése, nyilvántartása és kutatása természetvédelmi és tudományos kérdések és problémák megoldásához
- A természeti értékek sokféleségéhez hasonló sokféleség jellemzi a biodiverzitás monitorozás gyakorlatát

Populációk, társulások és az élőhelyek 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

Populációk, társulások és a környezet állapotának követése – Biodiverzitás Monitorozás

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 – különböző értelmezések

1. Adatok gyűjtése a vadon élő populációk és közösségeik mennyiségi, térbeli, időbeli és minőségi jellemzőiről
2. Populációk és közösségeik állapotát befolyásoló feltételezett tényezők és a háttérben működő folyamatok vizsgálata

1. Adatok gyűjtése a vadon élő populációk és közösségeik mennyiségi, térbeli, időbeli és minőségi jellemzőiről

- Minél több populációra és közösségre kiterjedően
- Minél nagyobb területre és időszakra kiterjedően
- Törekedve az adatok egységes, ugyanakkor részletes és sokoldalú nyilvántartására
- Elemző munkák a különböző módon gyűjtött adatok alapján

Fő cél adatok gyűjtése, az esetleges változások felderítésére és az azt kiváltó tényezők vizsgálatára

2. Populációk és közösségeik állapotát befolyásoló feltételezett tényezők és a háttérben működő folyamatok vizsgálata

- A feltételezett hatások, tényezők hatékony vizsgálatához szükséges
 - Populációkon, közösségeken
 - Térbeli és időbeli léptékben
 - Módszerekkel

Fő cél a feltételezett tényezők, a háttérben működő folyamatok nagy hatékonysággal történő vizsgálata

A biodiverzitás monitorozás – a hatékonysághoz tisztázandó kérdések

- Miért ?
- Mit ?
- Hogyan ?

Miért monitorozzuk ?

Sokszor felmerül, hogy pusztán az adatok gyűjtése azok felhasználási céljának tisztázása nélkül elegendő

– lényegesen hatékonyabb ha tudjuk, hogy milyen céllal

1. Tudományos céllal

2. Természetvédelmi kezelési céllal

1. Tudományos cél

Azonosítani és jellemezni az adott populáció, közösség mennyiségi, térbeli, időbeli és minőségi változásában szerepet játszó folyamatokat

- Az adott populáció, közösség változását magyarázó előzetesen feltételezett hipotéziseket kísérletes vizsgálatokkal lehet megbízhatóan tesztelni
- A legtöbb esetben a gyűjtött adatokon vizsgálják az előzetesen feltételezett hipotéziseket – korrelatív jelleg miatt korlátozottak a lehetőségek

1. Tudományos cél

Azonosítani és jellemezni az adott populáció, közösség mennyiségi, térbeli, időbeli és minőségi változásában szerepet játszó folyamatokat

- Bizonyos esetekben a meglévő adatok alapján a változást magyarázó új hipotézisek generálása – azok tesztelése azonban más független adatokon végezhető csak el

2. Természetvédelmi kezelési cél

Az adott populáció, közösség védelmével kapcsolatosan két cél határozza meg a monitorozást

1. Az adott populáció, közösség állapotának megismerése
2. Az adott populáció, közösség állapotának javítását szolgáló kezelések hatásának vizsgálata – a kezelések egy előzetes „hipotézis” alapján végrehajtott kísérletek

Biodiverzitás monitorozás további típusai

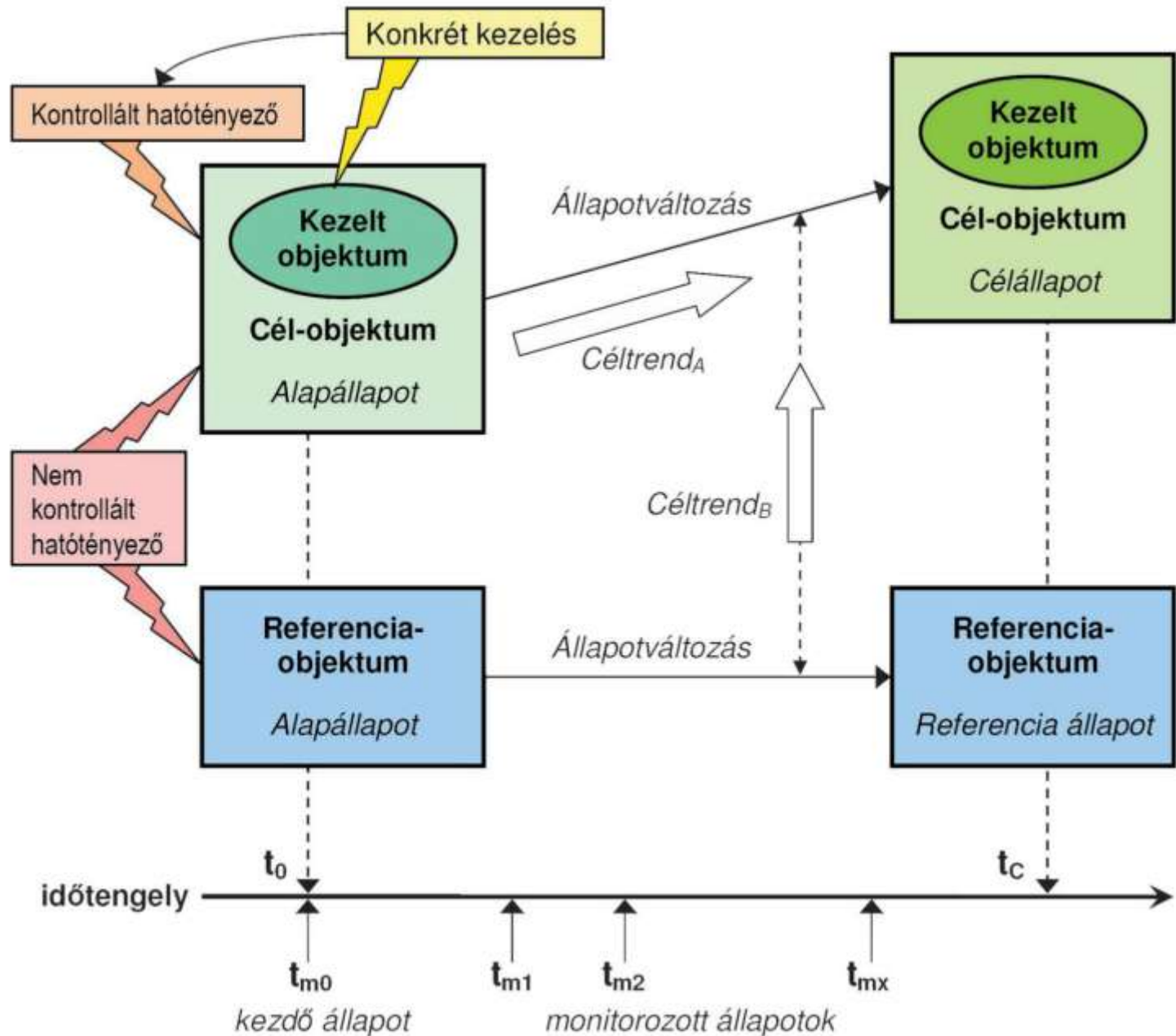
1- Trendmonitorozás

Populációk, társulások, társuláskomplexek fluktuációinak, trendjeinek rögzítése – a természetestől eltérő viselkedések felismeréséhez, értelmezéséhez

2- Hipotézistesztelő monitorozás

Valamilyen ismert vagy várt környezeti hatásnak az élővilág viselkedésére prognosztizált beköveztének tesztelése (referencia – cél objektum)

Hipotézistesztlő monitorozás



Mely taxonokat monitorozzuk?

- Természetesen az lenne jó, ha minden élőlényt, közösséget, élőhelyet és annak minden mérhető jellemzőjét folyamatosan tudnánk monitorozni

Döntés

- Mind több élőlénycsoportra kiterjedő, de csak a legelemibb információk (jelenlét-hiány) gyűjtése ?
- Néhány élőlénycsoportra kiterjedően, részletes adatgyűjtés az állományváltozás és annak okainak feltárására?

Indikátorok a Biodiverzitás monitorozásban

Nehezen megoldható a minden fajra kiterjedő rendszeres és részletes monitorozás – alternatív megoldások is kellenek

Biodiverzitás indikátorok

- Legyen könnyen regisztrálható, adott esetben még nem specialista számára is
- Legyen a megfigyelő személyétől függetlenül jól ismételtetően regisztrálható
- Legyen olcsó, költséghatékonyan lehessen megbízható adatokhoz jutni
- Ökológiai szempontból értelmes, könnyen és jól interpretálható adatokat kell szolgáltatnia

- Indikátorok

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

Ideális indikátor faj jellemzői:

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

Kulcsfajok, ritka fajok, domináns fajok



Indikátorok

- zászlóshajók (panda, kalifornia kondor)
- ernyő és egyéb fajok (tigris, siketfajd, feketególya, nagy hőscincér)
- Lépték problémák (a széles elterjedésű fajok más térbeli léptékben jeleznek, mint pl. a specialista rovarfajok)
- Törekedni kell több indikátorfaj alkalmazására

Mit monitorozzuk ?

Nagyban függ a monitorozás céljaitól

- Az adott populáció állapotát jelző paraméterek
 - Egyedszám, párok száma, denzitás
 - Elsődleges és másodlagos populációdinamikai ráták (natalitás, mortalitás, emigráció, immigráció, ivararány, korstruktúra, ...stb)
 - Morfológiai, magatartási fiziológiai jellemzők
- A populáció paramétereit közvetlenül befolyásoló jellemzők
 - Élőhelyek száma, nagysága, állapota, ...stb.
 - Hasznosítás mértéke, ...stb.

Mit monitorozzuk ?

Nagyban függ a monitorozás céljaitól

- Az adott közösség állapotát jelző paraméterek
 - Fajszám
 - Diverzitás
 - Ökológiai, természetvédelmi gazdasági érték
- A közösség paramétereit közvetlenül befolyásoló jellemzők
 - Élőhelyek száma, nagysága, állapota (fragmentáció), ...stb.
 - Hasznosítás mértéke
 - ...stb.

Mit monitorozzuk ?

Nagyban függ a monitorozás céljaitól

- Jó lenne mindent, limitált lehetőségek
 - Anyagi
 - Logisztikai
 - Szervezési
- Az adott kérdés(ek) megválaszolásához szükséges paraméterekre kell koncentrálni
- Kiválasztott paraméterek rendszeres mérése hosszútávon biztosíthatóan történjen

Hogyan monitorozzuk ?

- Ideális monitorozás során, az adott terület, régió, ország vagy éppen kontinens teljes területére kiterjedően, minden egyed felmérése/mérése lenne a cél - cenzus.
- Csak igen korlátozott helyzetekben (relatívén kis területen, ritka és biztosan felderíthető és azonosítható fajok) van rá mód
- Jelentős részében mintavételen alapuló felmérő munka zajlik, két potenciális hiba kontrollja szükséges ahhoz, hogy korrekt megállapításokat tehessünk:
 - 1- A felméréendő fajok eltérő detektálási valószínűsége
 - 2- A mintavételi területeknek a vizsgált területre (adott terület, régióra, ország) jellemző reprezentativitása

Hogyan monitorozzuk ?

Kontrollálendő két nagyon fontos hiba lehetőség:

1. Észlelési hiba

- Az esetek többségében nem biztosítható, hogy minden egyedet fel tudnak mérni

2. Térbeli változatosság miatti felmérési hiba

- az esetek többségében nincs mód a teljes terület vizsgálatára ezért mintavételezés szükséges

Észlelési hiba

Az egyedek észlelése számos tényezőtől függ, ami jelentősen befolyásolhatja a megfigyelt egyedszámot

- Felmérő
- Felmérési módszer
- Felmérési erőfeszítés, sebesség
- Élőhely
- Faj jellemzői
- Denzitás
- Szezon
- Napszak
- Időjárás

Kontrollálni kell tudni az észlelési hibát

Észlelési hiba

Kontrollálni, mérni kell tudni az észlelési hibát, hogy megbecsülhessük valós egyedszámot.

Módszerek, amelyek módot adnak az észlelési hiba mérésére:

- Distance sampling (Távolság függő mintavételezési módszer)
- Fogás-visszafogás módszerek

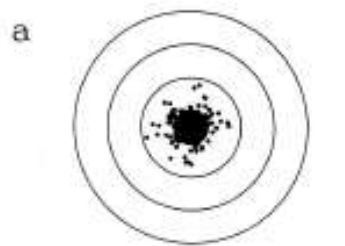
E módszerek számos esetben költségesek, nehezen kivitelezhetőek valamennyi fajra

Sok esetben populáció indexeket használnak, amelynél feltételezik:

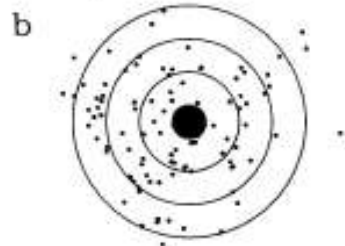
- Minden faj egyede hasonló módon észlelhető
- Minden fajt észlelnek

Térbeli változatosság miatti felmérési hiba

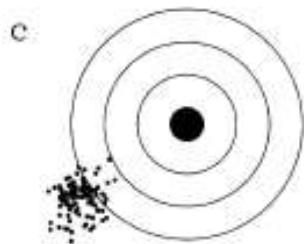
- Nincs mód az esetek többségében a teljes terület felmérésére (census)
- Mintavételezésre van szükség
 - Megfelelő mintavételezési stratégia
 - A hiba csökkentésére
 - Rendszeres mintavétel
 - Random mintavétel
 - A becslés pontosságának növelésére
 - A vizsgált területen a mintavételezett terület arányának növelése
 - Rétegzett random mintavétel



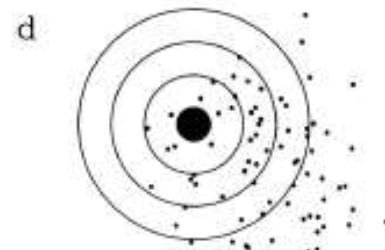
Unbiased and precise



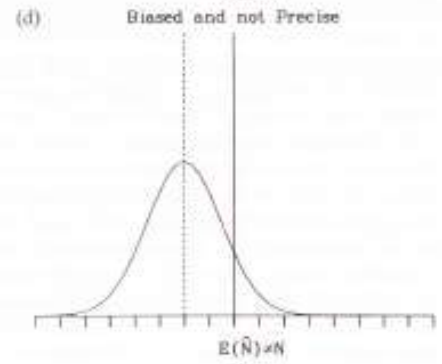
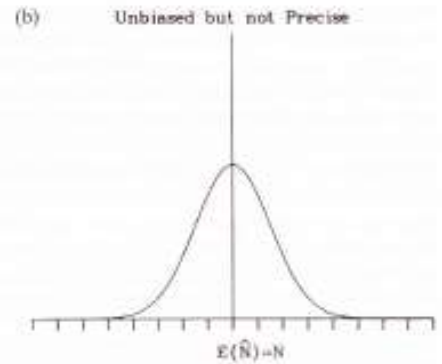
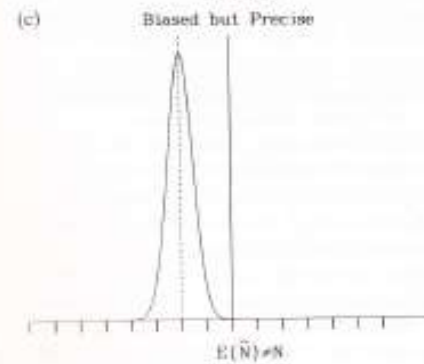
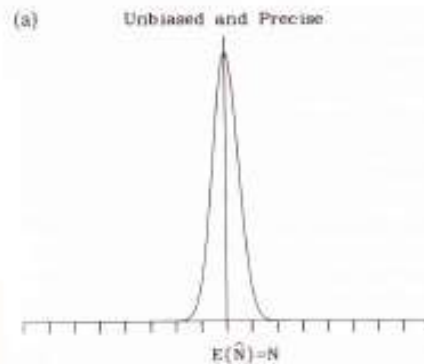
Unbiased but not precise



Biased but precise



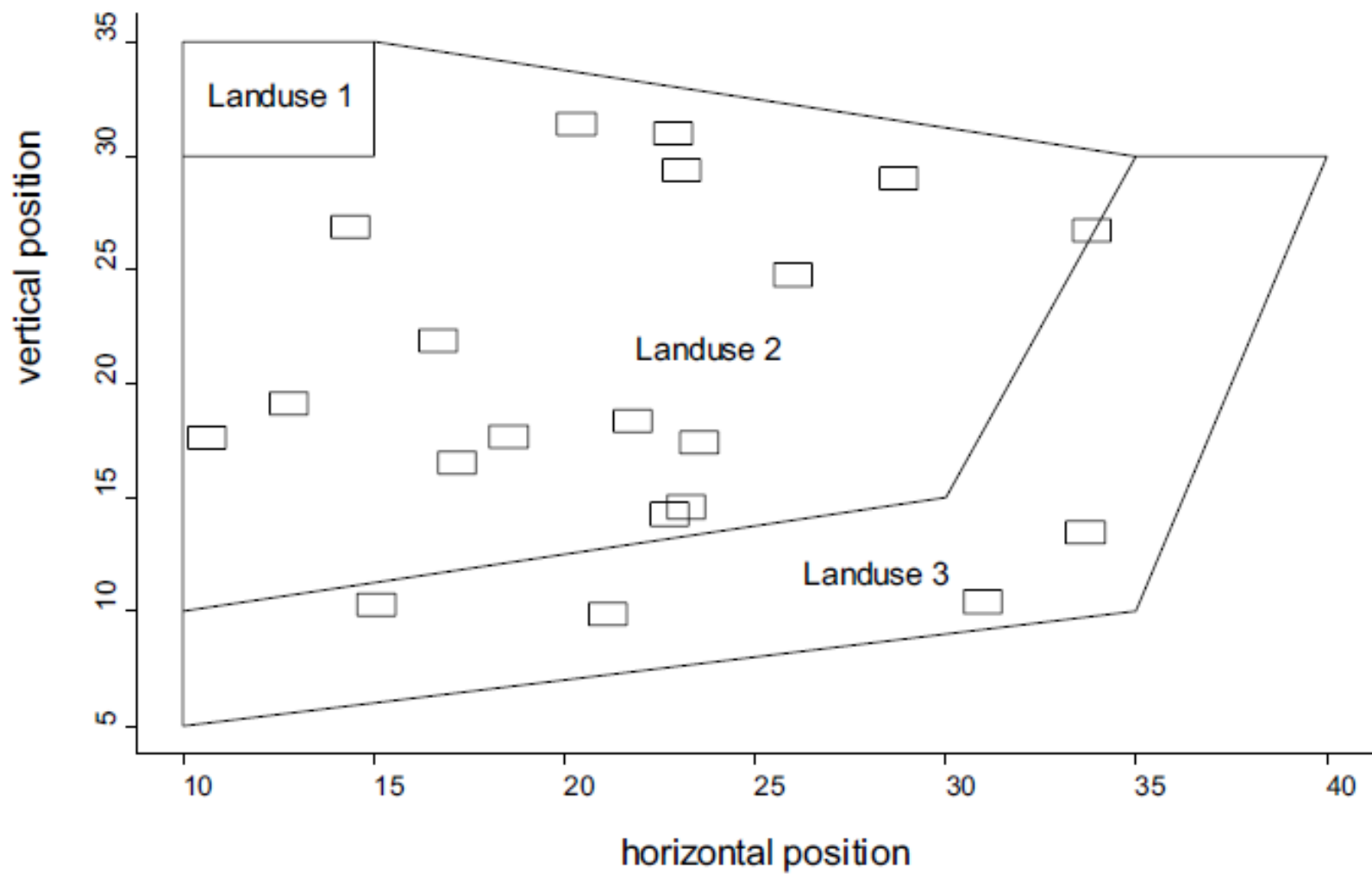
Biased and not precise



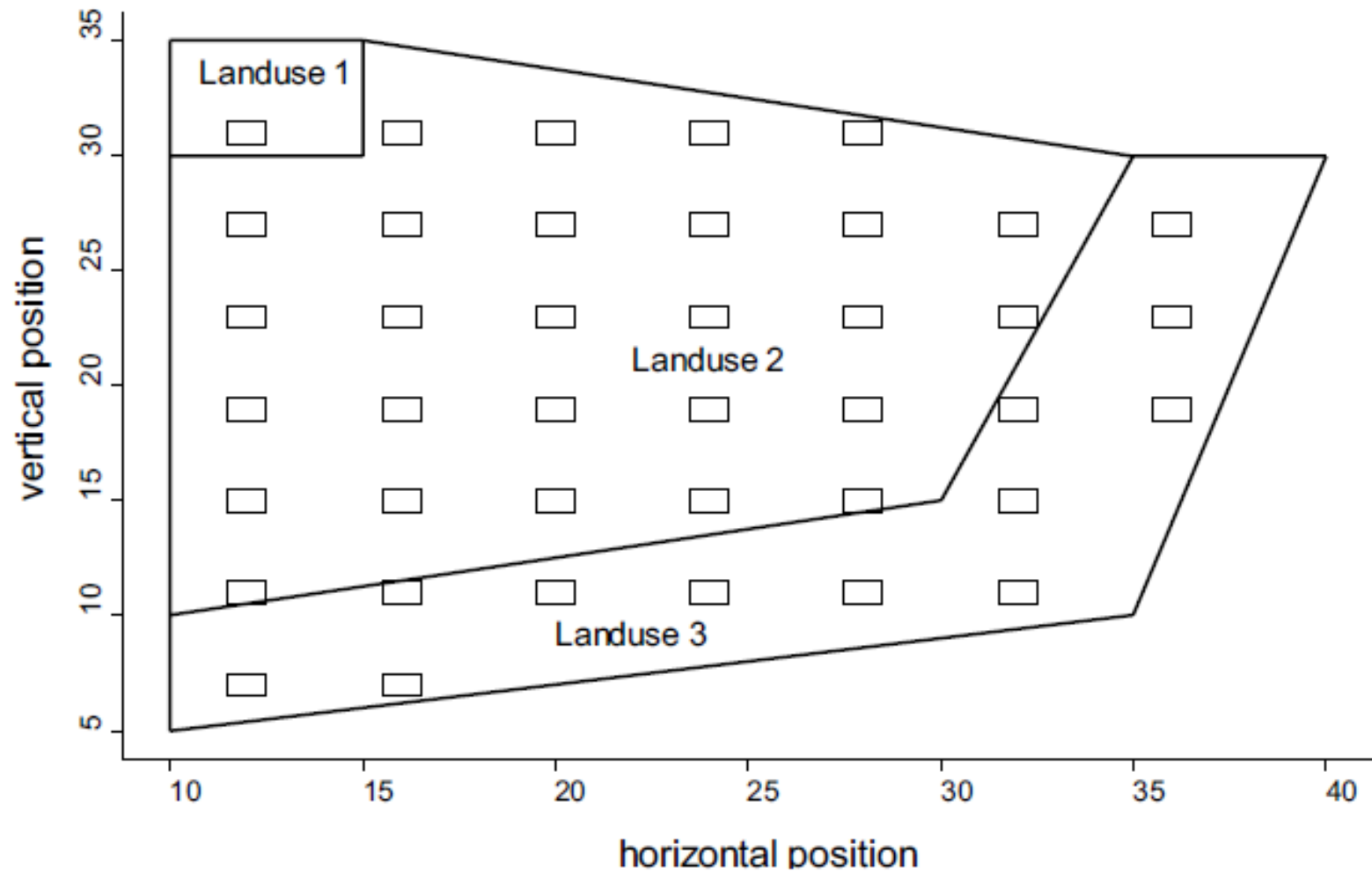
Becslés hibája és pontossága

- a) Hibátlan és pontos
- b) Hibátlan és pontatlan
- c) Hibás de pontos
- d) Hibás és pontatlan

random



rendszeres



Szervezési és kommunikációs módszerek és eljárások

- Monitorozó munkák adatgyűjtését ideális esetben főállású szakemberek végzik, azonban a rendelkezésre álló anyagi források limitáltsága miatt ez még a világ legfejlettebb országaiban is csak a célzott kutatások vagy kiemelt természetvédelmi jelentőséggel bíró vizsgálatok során, zömében kis területekre és időben korlátozottan történik.
- Az adatgyűjtést döntően nagyszámú önkéntes bevonásával végzik a nagy biodiverzitás monitorozási hagyományokkal rendelkező országokban (pl. Nagy Britannia, Hollandia, Finnország, ...stb.).

Szervezési és kommunikációs módszerek és eljárások

Önkéntesekkel végzett munka sajátosságai

- Kiszolgáló szervezet (civil)
 - önkéntesek képzése, munkájuk szervezése, tájékoztatása, közösségi rendezvények szervezése
- Megfelelő módszerek alkalmazása esetén kis hiba, nagy pontosság (térben és időben nagy mintaszám miatt)
- Lényegesen kisebb költségű, mint a főállású alkalmazottakkal végzett munka
- A terepi felmérési és adatközlő módszerek speciális követelményei

03.07.

Biodiverzitás monitorozás adatai

- Fontos, hogy a nyert adatok nyilvántartása pontos információkkal szolgáljon az adatok:
 - Térbeliségéről
 - Alkalmazott módszerről
 - Adatgyűjtéssel kapcsolatos egyéb a későbbi elemzések szempontjából lényeges körülményekről
- Adatbázisok zömében ott működnek ahol az adott adatbázissal kapcsolatos adatgyűjtő és szervező munka zajlik
- Adatbázisok közötti törzs-, alap-, és metaadat kapcsolatok biztosítása

Biodiverzitás monitorozás adatai

- Törzsadat
 - fajok/alfajok és a faj feletti rendszertani egységek listáit
 - elterjedési típusok, elterjedtség, védettség
- Alapadat
- Metaadat
 - Adott monitorozó program/projekt célkitűzéseit, módszereit, térbeli és időbeli jellemzőit, szervezésével és működési környezetével kapcsolatos információkat, valamint az alapadataiból származtatott adatok/információk

Biodiverzitás monitorozás alapvető követelménye

1. Adatok térbelisége

1. A felmérési és megfigyelési helyszínek pontos megadása nélkülözhetetlen ahhoz, hogy a későbbiekben a felmérések ugyanazon a helyen lehessen elvégezni, más a vizsgált területtel kapcsolatos adatbázist fel lehessen használni.
2. Prezencia/abszencia információk gyűjtési lehetőségének biztosítása
 1. Megadott térbeli rácsozat használata (pl. UTM kvadrátok különböző léptékben)
3. Korábban kizárólag a különböző léptékű papír alapú térképek és az archív adatok esetében a megfigyelési helyek földrajzi nevei szolgál (pl. Földrajzinév-tár)

(NbmR informatikai alapozás kiadvány 39-48 oldal

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

4. Napjainkban a GPS és online adatbázisok (Google Earth)
<http://www.mme-monitoring.hu/dl.php?datid=251>

Biodiverzitás monitorozás Magyarországon

Egyesületeknél (pl. MME) és kutatóhelyeknél (pl. MTM) több évtizede folytak monitorozó munkák

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

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR)

Célja:

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

A rendszer támogatja mind a trendmonitorozás, mind a hipotézistesztelő monitorozás

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

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

- [Informatikai alapozás \(pdf\)](#) ■
- [A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer \(pdf\)](#)
- [Növénytársulások, társuláskomplexek és élőhelymozaikok \(pdf\)](#)
- [Növényfajok \(pdf\)](#)
- [Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak \(pdf\)](#)
- [Bogarak \(pdf\)](#)
- [Lepkék \(pdf\)](#)
- [Kétéltűek és hüllők \(pdf\)](#)
- [Madarak \(pdf\)](#)
- [Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása \(pdf\)](#)
- [Élőhely-térképezés, 2. módosított kiadás \(pdf\) új!](#)
- <http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=menu> 594



Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

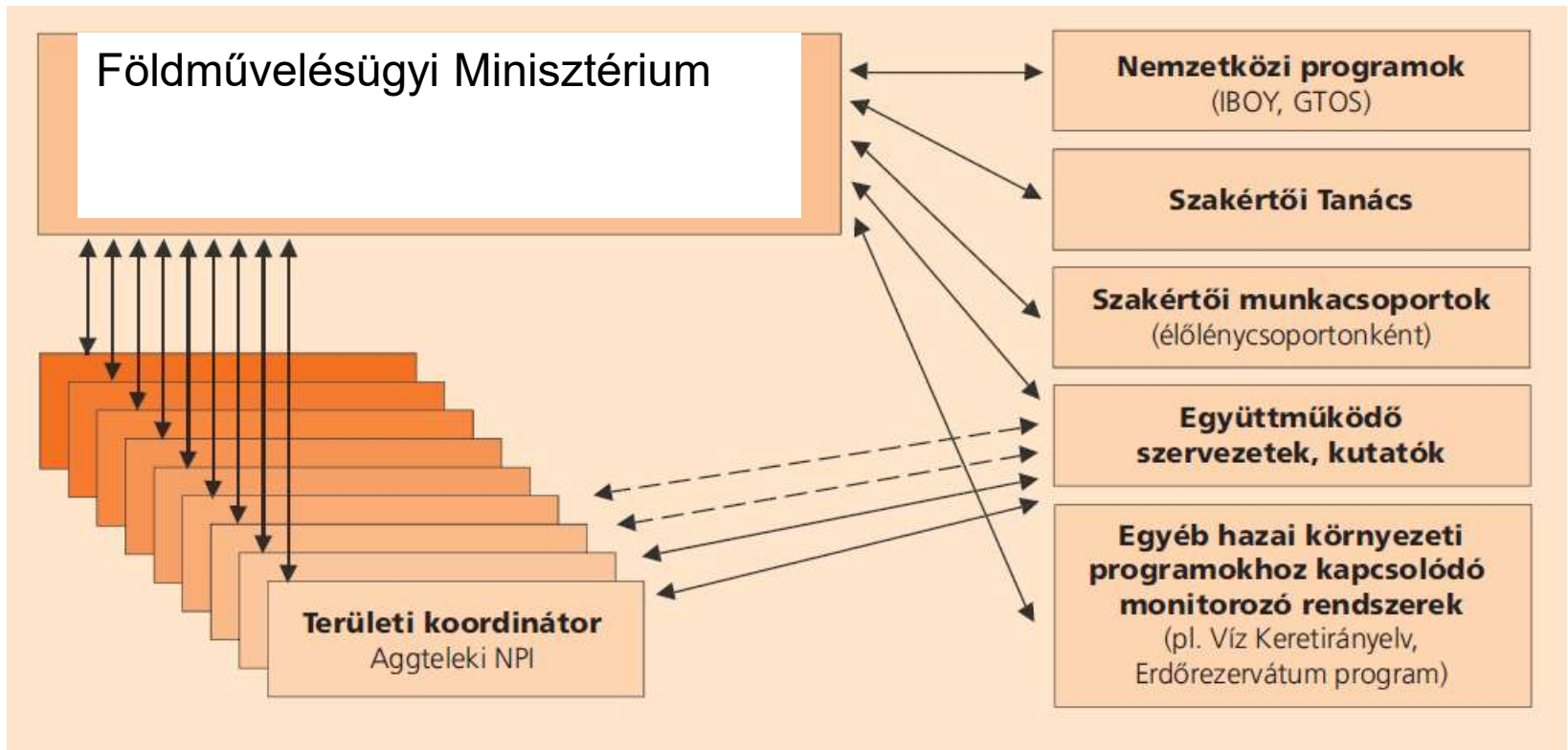
Adatok biztosítása nemzetközi és hazai egyezmények és törvények alapján

- Biológiai Sokféleség Egyezmény
- Madárvédelmi Irányelv (79/409/EGK)
- Természetes élőhelyek, vadon élő növények és állatok védelméről szóló Élőhelyvédelmi Irányelv (92/43/EGK)
(<http://www.natura.2000.hu>)
- A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. Törvény

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

- Madárvédelmi és Élőhelyvédelmi irányelv mellékletein felsorolt közösségi szempontból megőrzendő sérülékeny, ritka, veszélyeztetett és endemikus fajokat, illetve a veszélyeztetett, kis kiterjedésű élőhelyek természetvédelmi helyzetét folyamatosan nyomon kell követni
- 6 évente jelentést kell küldeni az Európai Bizottság részére
- Az NBmR programja jórészt magában foglalja a közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek vizsgálatát.

NBmR felépítése



Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

NBmR PROJEKTEK

A monitorozó munka az NBmR-ben projektek köré szerveződik.

A projektek a monitorozás programjára vonatkozó kézikönyvsorozatban leírtak felhasználásával, a célok megfogalmazásával, valamint a feladatok pontos kijelölésével kerültek kialakításra.

Az egyes projekteken belül a meghatározott célok elérésére különböző, alkalmas objektumokat választottak ki (komponensek: élőhelyek, életközösségek, fajok).

A monitorozó munka szabványosítása érdekében az egyes komponensekre vonatkozóan részletes útmutatók (ún. protokollok) készültek

http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_472

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

NBmR PROJEKTEK

- I. Védett és veszélyeztetett fajok monitorozása
- II. Vizes élőhelyek és közösségeik monitorozása
- III. Magyarország élőhelyeinek felmérése, térképezése és monitorozása
- IV. Inváziós fajok monitorozása
- V. Erdőrezervátumok – kezelt lombos erdők monitorozása
- VI. Kis-Balaton élővilágának monitorozása
- VII. Dráva életközösségeinek monitorozása
- VIII. Szikes élőhelyek monitorozása
- IX. Száraz gyepek monitorozása
- X. Hegyi rétek monitorozása
- XI. Közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek monitorozása (Natura 2000)

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

Jelenleg monitorozott komponensek a következők: élőhelyek, növénytársulások, védett és inváziós növényfajok, mohák, nagygombák, emlősök (kisemlősök, északi pocok, güzüegér, pelék, ürge, denevérek), kétéltűek, hüllők, halak, vízi makroszkopikus gerinctelenek, szitakötők, nappali lepkék, éjszakai nagylepkék, talajfelszíni ízeltlábúak, egyenesszárnyúak.

A kapcsolódó regionális monitorozó programok keretein belül további élőlénycsoportokat is vizsgálnak a területek sajátosságainak megfelelően (pl. madarak, puhatestűek, pókok, tegzesek, algák, zooplankton).

NBmR hasznosulása a Nemzeti Parkokban

- a Natura 2000 területek kijelölése,
- szakhatósági feladatok ellátása,
- védetté nyilvánítás (TK bővítés, TT kijelölés, ex lege lápok kijelölése),
- természetvédelmi, élőhely-regenerációs beavatkozások tervezése,
- fajvédelmi programok,
- élőhely pontosítás, új élőhelyek,
- Víz Keretirányelv víztest kijelölés,
- vízügyi beavatkozások tervezése,
- invázív fajok elleni védekezés,
- kezelési tervek.

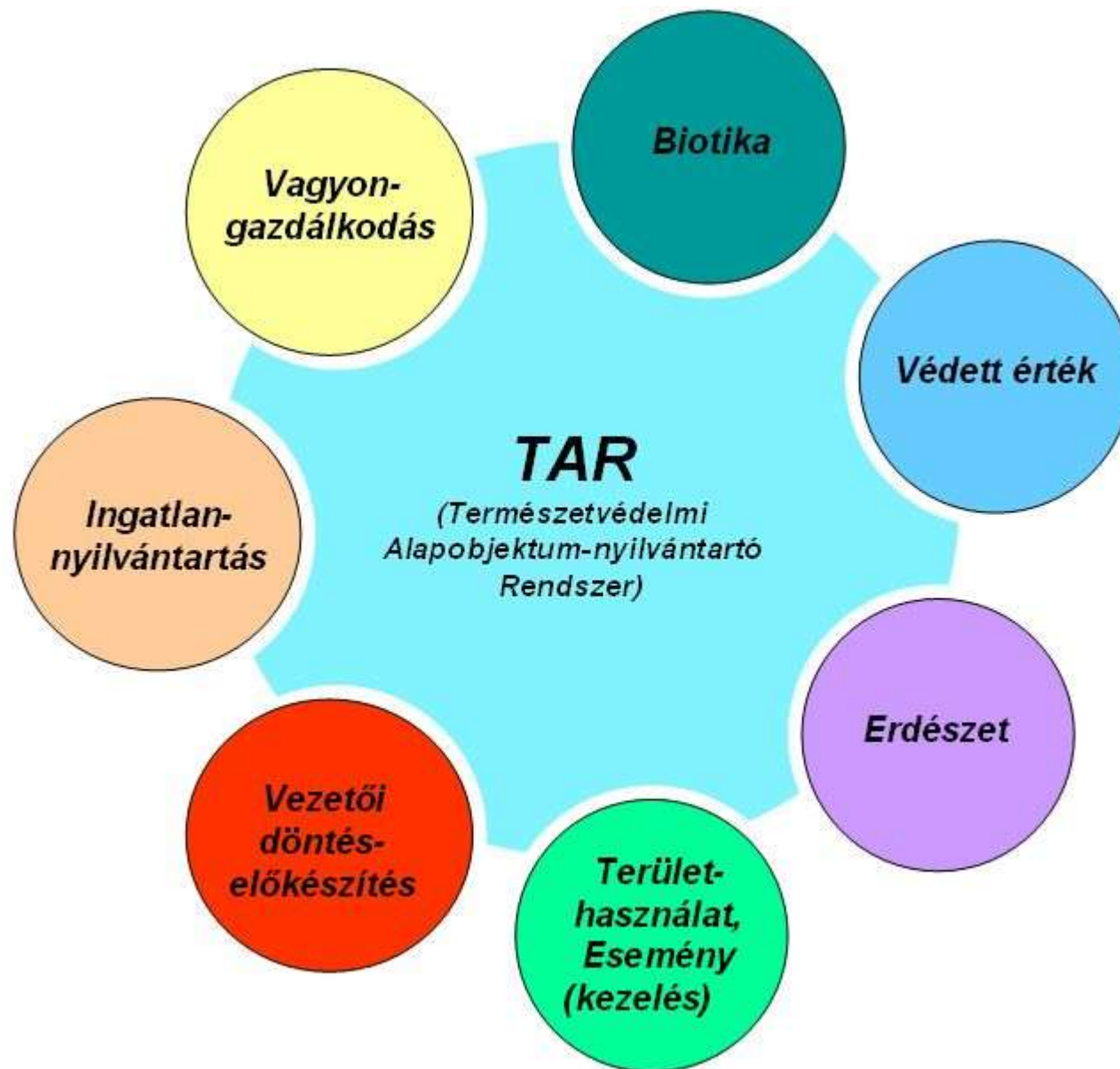
NBmR –el együttműködő intézmények

- Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Növénytan Tanszék
- Eötvös Loránd Tudományegyetem, Etológia Tanszék
- Erdészeti Tudományos Intézet
- Halászati és Öntözési Kutatóintézet
- Magyar Biológiai Társaság
- Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület
- Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár
- Magyar Természettudományi Múzeum, Növénytár
- MTA Növényvédelmi Kutatóintézete
- MTA Ökológiai Kutatóintézete
- MTA Ökológiai Kutatóintézete – Magyar Dunakutató Állomás
- Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási Intézet
- Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Növénytan Tanszék, Állattan Tanszék
- Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Ökológiai Tanszék
- Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Állattani és Ökológiai Tanszék
- Veszprémi Egyetem, Biológia Intézet, Botanika Tanszék
- Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Központ (VITUKI)

Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR)

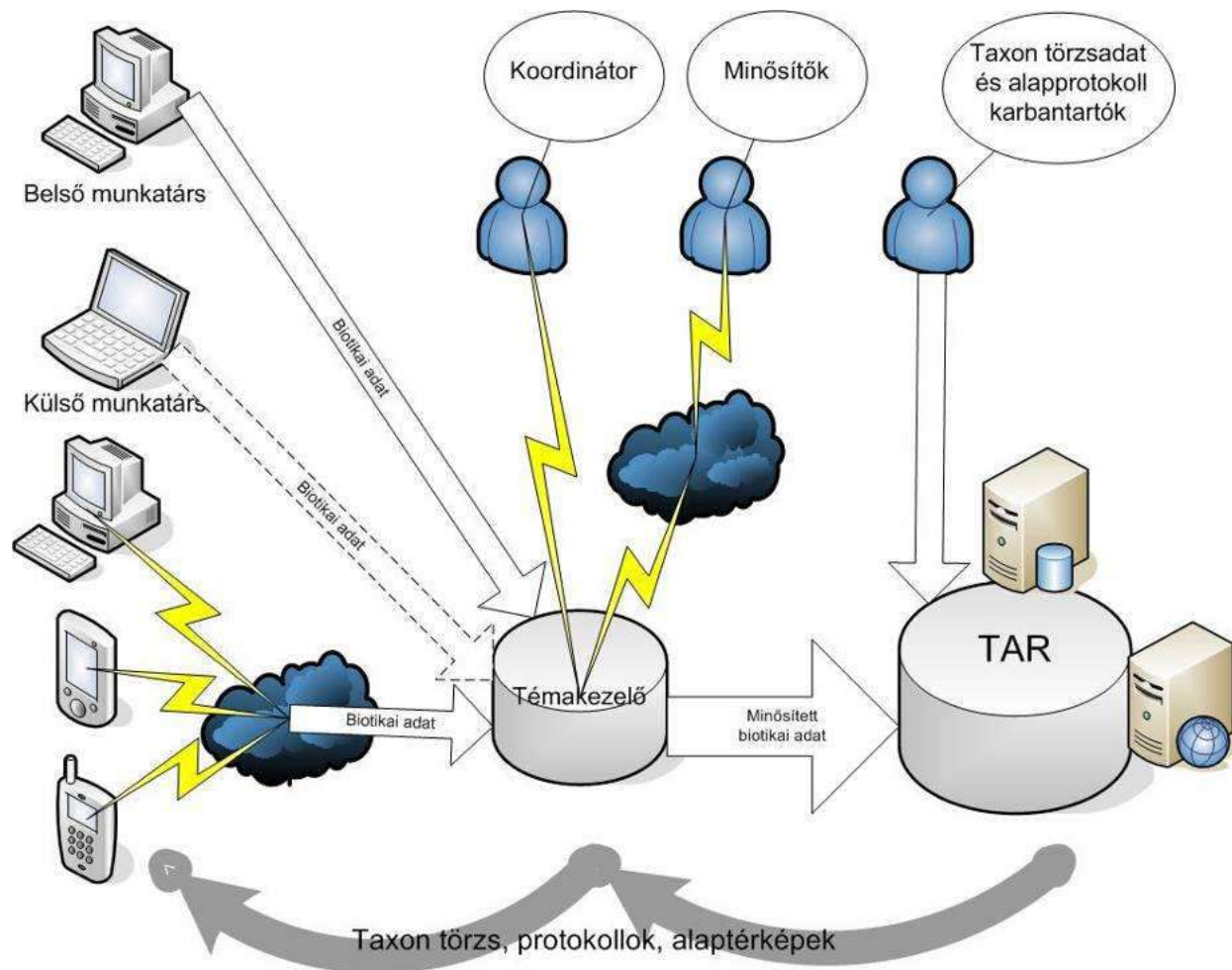
- Biztosítsa a hazai természetvédelmi jelentőségű élőlények és élettelen képződmények Magyarország határain belüli elterjedésének rögzítését, az esetleges időbeli és térbeli változások nyomon követését (monitorozás).
- Biztosítsa a természetvédelmi adatgyűjtések során keletkező adatok egységes gyűjtését és tárolását, illetve az adatokhoz való hozzáférést.
- Tegye hozzáférhetővé a természetvédelmi ágazatban keletkező a tudományos kutatások számára is nélkülözhetetlen taxonómiai, florisztikai és faunisztikai adatokat
- Biztosítsa a védett és védelemre tervezett természeti területek, illetve értékek teljes körű, egységes, pontos, a jogszabályoknak megfelelő nyilvántartását.
- Biztosítsa a természetvédelmi és a külső forrásból származó adatok összevethetőségét.
- Biztosítsa az adatszolgáltatást a helyi kutatási, oktatási és közművelődési intézmények, a regionális tájtervezés és tájhasznosítás, valamint a nagyközönség számára

Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR) modulok



TIR – Biotika modul

- A természetvédelemben keletkező és használt leggyakoribb adattípusok kezelését biztosítja. Ilyenek:
- a fajok előfordulási adatai
 - az élőhely és vegetáció-térképek adatai
 - a cönológiai felvételek
 - az adatgyűjtések során keletkező szöveges jelentések, fényképek és egyéb csatolt file-ok
- Minden biotikai adathoz tartoznia kell valamilyen térképi lehatárolásnak (geometria)
 - A geometriák egységessége érdekében minden térbeli objektumot foltként (poligon) kezelnek. Speciális poligon típusok: pontszerű folt és a vonalszerű folt.



Madarak – kitüntetett szerep a biodiverzitás monitorozásban

- Megfelelő indikátor szervezetek regionális és országos szinten
- Nagy számban fordulnak elő a legkülönbözőbb élőhelyeken
- Intenzíven kutatott élőlénycsoport
- Európai nemzetközi szakmai szervezetek, ajánlások, standardok: EBCC, EURING, BirdLife
- Időben, térben és mennyiségben kiterjedt visszamenőleges adatok
- Más élőlényekhez képest kisebb költséggel és rendszeresen (évente) gyűjthető adatok – legnagyobb önkéntes felmérő hálózatok
- A közvélemény által legismertebb élőlénycsoport – jelentős érdeklődés

Madár monitorozás jellemzői – hazai helyzet

- Hosszútávú adatsorok, pl. fehér gólya 1941-től (Lovászi 1998)
- Az MME 1974-es megalakulását követően országos programok, Madármonitoring Központ
 - Vízimadár felmérés (Faragó 2006)
 - Ponttérkép program (Haraszthy 1984, Hagemeijer & Blair 1997)
 - Actio Hungarica, CES (Csörgő et al. 1998)
 - Dán-rendszerű Énekesmadár program (Waliczky 1991)
 - Ritka és Telepesen fészkelő Madarak Monitoringja (RTM) (Szép & Waliczky 1993)
 - Mindennapi Madaraink Monitoringja (Szép & Nagy 2002)
- NBmR (Báldi et al. 1997)
- Élőhelyek átalakulását vizsgáló programok, Szigetköz, Kis-Balaton (Báldi et al. 1999)
- Integrált monitoring vizsgálatok (Szép 2003)

NBmR madarak – alkalmazás

Rendszeres felmérési, monitorozó munka a Nemzeti Parkokban

- Elsősorban a védett területeken
- Főként a védett területek kezelését kiszolgáló adatgyűjtés
- Főként a Nemzeti Parkok munkatársai bevonásával
- Főként az NBmR által javasolt módszerekkel
- Nemzeti Parkonként eltérő, a helyi lehetőségekhez és igényekhez igazodóan változó módszerek alkalmazás
- Gyűjtött adatok jelentős részben számítógépen nyilvántartva

Az MME országos szintű Ritka és Telepesen fészkelő madarak Monitoringja (RTM)

- MME a védett területeken kívül folytatja a munkát
- Főként nagyszámú önkéntes bevonásával
- NBmR protokoll alapján, egységes módszerrel
- Adatok számítógépes nyilvántartása
- Hazai és nemzetközi szintű együttműködés a magyar fészkelő állományok helyzetével kapcsolatosan (Birds in Europe kötetek)
- Forráshiány az önkéntesek munkájának szervezéséhez, országos szintű állomány adatok nyilvántartásához

NBmR madarak – alkalmazás

- **Eredményes együttműködés a tiszai ciánszennyezés madarak ért hatásainak feltárására (2000-2001)**
- **NATURA 2000, SPA területek tervezése során**
- **Fajvédelmi programokkal kapcsolatos adatgyűjtésekben**
- **Szükséges a védett és nem védett területek állományainak együttes vizsgálata**

RTM

**Ritka és Telepesen Fészkelő
Madarak Monitoringja**

<http://rtm.mme.hu/page/programme>

Célok:

Elsődleges cél a Magyarországon fészkelő ritka, veszélyeztetett és a telepeseen fészkelő madárfajok állományának becslése és a létszámukban bekövetkező változások nyomon követése évről-évre.

Mivel ezen fajok állományának jelentős része a hazai védett és NATURA 2000 területeken fordul elő, ezért a program elsősorban ezekre a területekre koncentrálna.

Ezek az állományadatok nélkülözhetetlenek a természetvédelem számára, a veszélyeztetett fajok- és élőhelyeik védelme pedig nemzetközi kötelezettség is, amelyhez ugyancsak a lehető legpontosabb adatokra van szükség.

Madárvédelmi Irányelv szempontjából érintett fajok és területek védelmét és az Európai Unió számára a Natura 2000 területekről készítendő monitoring jelentések elkészítéséhez információk.

Mely fajokat mérjük fel?

A program elsődlegesen a ritka és a telepesen fészkelő fajok költőállományának felmérésére irányul!

<http://rtm.mme.hu/page/programme>

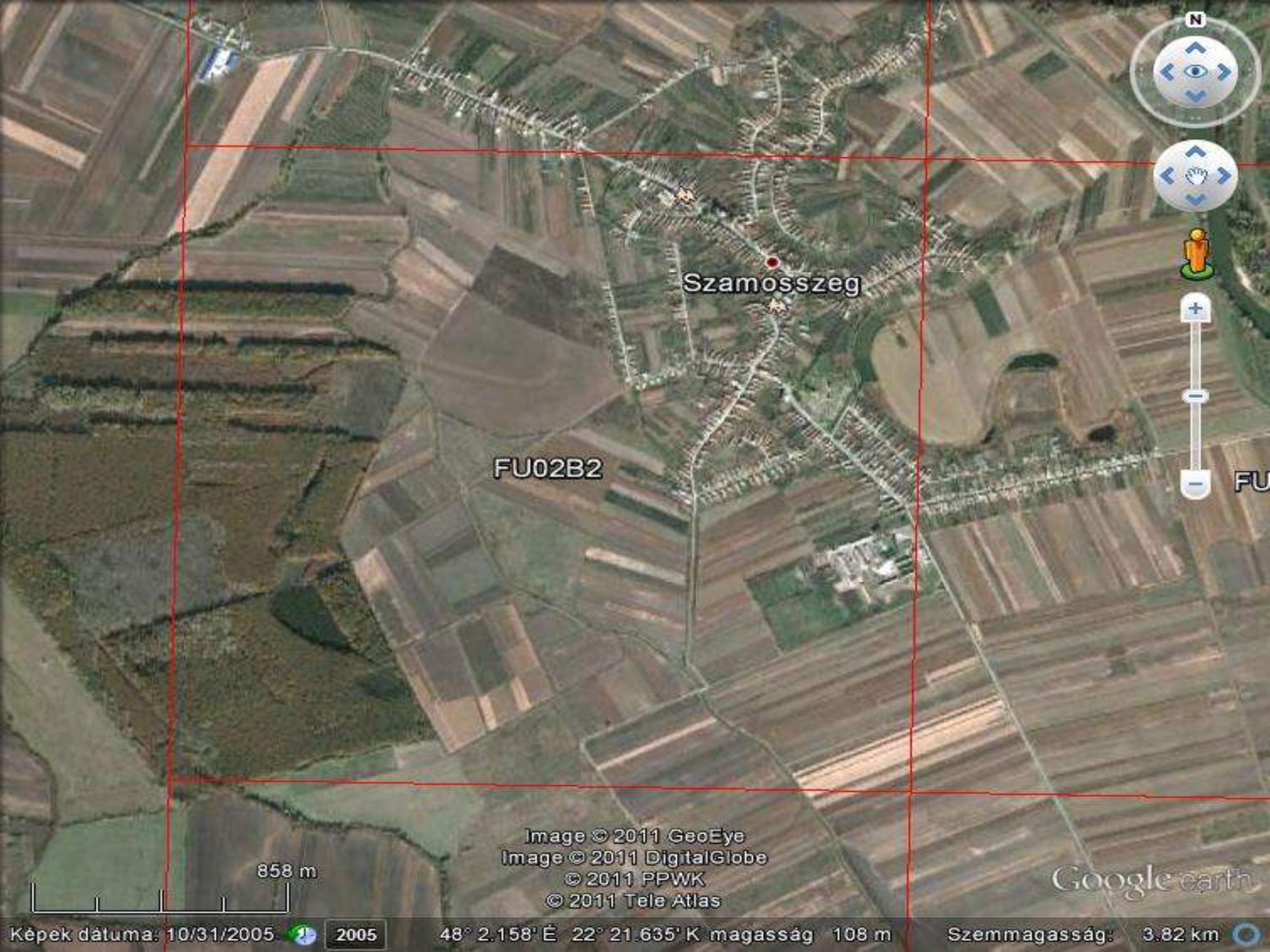
Fajok

- **Territórium-tartó fajok**
- **Telepesen fészkelő fajok**
- **Vizeken fészkelő fajok**
- **Partimadarak**
- **Éjszakai aktivitású fajok**

Módszerek

A felmérés egységei a $2,5 * 2,5$ km-es UTM négyzetek. Egy-egy felmérő több négyzetet is elvállalhat, **lényeges, hogy lehetőleg ugyanazokon a négyzeteken, lehetőleg ugyanaz a megfigyelő végezzen állományfelméréseket több éven át, lehetőleg ugyanazzal a módszerrel.**





Szamoszeg

FU02B2



Image © 2011 GeoEye
Image © 2011 DigitalGlobe
© 2011 PPWK
© 2011 Tele Atlas

Google earth

858 m

Képek dátuma: 10/31/2005 2005

48° 2.158' É 22° 21.635' K magasság 108 m

Szemmagasság: 3.82 km

Módszer

Változó módszerek a fajok jellemzői alapján:

- Territórium-tartó fajok
 - territórium-térképezés
- Telepesen fészkelő fajok
 - Fészkek számlálása
- Vizeken fészkelő fajok
 - Családok számlálása fiókanevelés időszakában
- Partimadarak
- Éjszakai aktivitású fajok

Mintavételi gyakoriság, ütemezés

Minden egyes UTM négyzetben minimum 5-8 mintavételt (teljes bejárás) kell elvégezni a meghatározott időszakokban, általában március – július között.

Fontos, hogy egy adott területen a felmérési napok között legalább egy hét teljen el!

Ajánlott felmérési módszerek és azok rövidítései:

- Fa**: a lakott fészkek, fészkelőüregek számlálása
- Fb**: a lakott fészkek számlálása mintavételezéssel
- Fc**: a telep madarainak egyszeri felriasztása és a levegőben keringő egyedek számlálása / 2 → megkapjuk a párok számát
- Fd**: az összes fészkelőüreg számlálása és az eredmény 0,6-al való szorzása
- Fe**: a telepre alkonyatkor be- ill. hajnalban kirepülő madarak száma
- T**: a territóriumok számlálása
- É**: a territóriumok éjszakai-számlálása
- P**: a partimadár-számlálás módszerei
- Va**: a vízén észlelt adultok számlálása és ez alapján a párok számának megadása
- Vb**: a fiókákat vezető családok számlálása
- Vc**: a kotlás idején a gácsérok számlálása

Elvégzendő feladatok

- Az egyes fajoknak megfelelő időszakokban kell bejárni a vizsgált mintaterületeket. A bejárások útvonalát érdemes előre megtervezni a térkép és a korábbi bejárások tapasztalatai alapján.
- Az útvonalakat úgy kell megválasztani, hogy minden potenciális, az adott fajok fészkelésére alkalmas élőhelyeket érintsenek.
- A megfigyeléseket mindig abban a napszakban kell elvégezni, amikor a vizsgálandó fajok a legaktívabban jelzik territóriumukat, vagy a legnagyobb eséllyel észlelhetőek.

Fészkelés valószínűsége

N - A fajnak biztosan nem volt fészkelése

- A - Lehetséges fészkelés
- A1 - A faj költési időben, lehetséges fészkelőhelyen történt megfigyelése
- A2 - Éneklő hím(ek) vagy fészkelésre utaló hang, költési időben

B - Valószínű fészkelés

- B1 - Pár megfigyelése költési időszakban lehetséges fészkelőhelyen
- B2 - Állandó territórium tételezhető fel territoriális viselkedés (ének stb.) alapján legalább két különböző megfigyelési napon ugyanazon a helyen
- B3 - Udvarlás és pózolás
- B4 - Izgatott viselkedés vagy adultok vészjelzése
- B5 - Kotlófoltos adult (kézben tartott madarat vizsgálva)
- B6 – Fészkeképítés

C - Biztos fészkelés

- C1 - Elterelő vagy sérülést tettető viselkedés
- C2 - Használt fészkek vagy tojáshéj (a felmérési időszakból származó) találva
- C3 - Frissen kirepült fiatal (fészeklakóknál) vagy pelyhes fióka (fészekhagyóknál)
- C4 - Adult madár fészkelési helyet keres fel vagy repül le róla lakott fészkekre utaló körülmények között (beleértve magasan lévő fészket és odvakat, melyek belseje nem látható), vagy kotló adult látható
- C5 - Ürüléket vagy fiókáknak táplálékot szállító adult
- C6 - Tojásos fészkealj
- C7 - A fészkekben fiókákat látni vagy hallani

- A megfigyeléseket lehetőség szerint szélcsendes, csapadékmentes napokon kell elvégezni, mert ilyenkor sokkal jobb a madarak észlelésének valószínűsége is.
- A terepi munka során a terepnaplóban és minden egyes napon külön térképen kell feljegyezni a megfigyelések adatait.
- Minden olyan észlelést jegyezzen fel, ami a terepmunka után segítheti a fészkelő párok számának meghatározását. (Pl. éneklő hím, territórium-harc, párzás, lakott fészek, fészekanyagot vagy táplálékot hordó hím vagy tojó egyed, fiókák, frissen kirepült fiatal madarak stb.)

Territórium térképezés

A bejárások során a térképen (TURDUS) applikációban rögzítjük, hogy hol láttuk az adott faj egyedét (különböző színek, különböző napokat jelölnek).

A fészkelési időszakban rögzített pontok alapján kijelölhetőek a fészkelőpárok territóriumai.



- A terepi felmérések végeztével összesíteni kell az UTM négyzetekben fészkelésbe kezdett párok számát, minden vizsgált faj esetében, az egyes terepi napok megfigyelési adatai és a térképeken rögzített megfigyelések helyei alapján.
- Meg kell adni, hogy az egyes fajok milyen valószínűséggel fészkelhettek a felmérések megfigyelési adatai alapján.

Országos Biodiverzitás Monitorozás

Magyarországon és kihívások

- **NBmR**

- Korlátozott információk a változások rendszeres és országos monitorozására
 - Főként a védett területekre fókuszál
 - Fokozottan védett/védett kis állomány nagyságú fajokról gyűjt információt
 - A felmérések a felmérők által kiválasztott területeken és helyszíneken folynak
 - Nem megfelelő reprezentativitás a hazai főbb élőhely típusokra és régiókra nézve

- **MME** Korábbi monitoring célú programjai (RTM, Fajspecifikus felmérések, CES gyűrűzések)

- Korlátozott információk a változások rendszeres és országos monitorozására
 - Elsősorban ritka fajokra és főként a természetes élőhelyekre irányulnak
 - A felmérések a felmérők által kiválasztott területeken és helyszíneken folynak
 - Nem megfelelő reprezentativitás a hazai főbb élőhely típusokra és régiókra nézve

Közvéleményt foglalkoztató kérdések

- EU agrártámogatások hatása a természeti állapotokra
- Klímaváltozás
- Védett fajok vadászhatóvá tétele (pl. egerészölyv, barna rétihéja, fürj,...stb.)

Országos, reprezentatív, pontos és ellenőrzött adatok a hazai sokféleségről

- Óriási kihívás
 - Nagy területeken szükséges évente adatgyűjtést végezni
 - A hazai főbb élőhelyekre és térségekre reprezentatívan
 - Nagy számú fajt kell a felmérőnek biztosan felismerni
 - Kontrollálni kell a felmérést befolyásoló tényezőket (időszak, napszak, időjárás, távolság,...stb.) – egységes objektív módszer használat, a szubjektív hatások minimalizálása
 - Szűkös források a megvalósításhoz
 - Csak hozzáértő nagyszámú önkéntesek bevonásával lehet megoldani



MME Mindennapi Madaraink Monitoringja
(MMM) – Országos Biodiverzitás
Monitorozó program nagyszámú önkéntes
bevonásával

<http://mmm.mme.hu>



Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-

- Gyakori madarak random mintavételezésen alapuló monitorizálása (MMM)

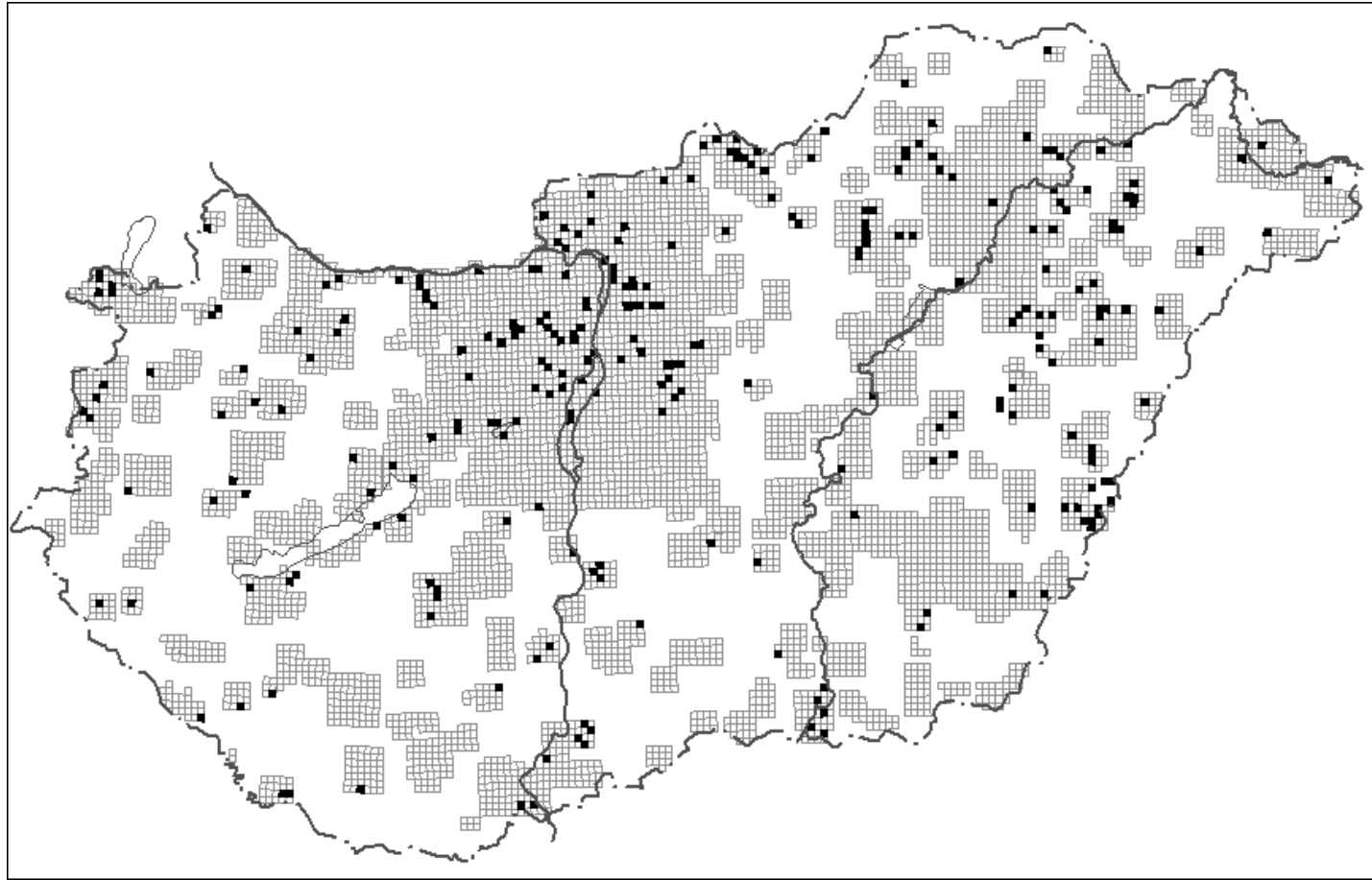
Európai Pilot program közel 1000 magyar önkéntes felmérő közreműködésével, az RSPB, EBCC támogatása (1998-2003) és a KvVM (NBmR) hozzájárulása (2004-) révén

- 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

Terület kiválasztása – I.

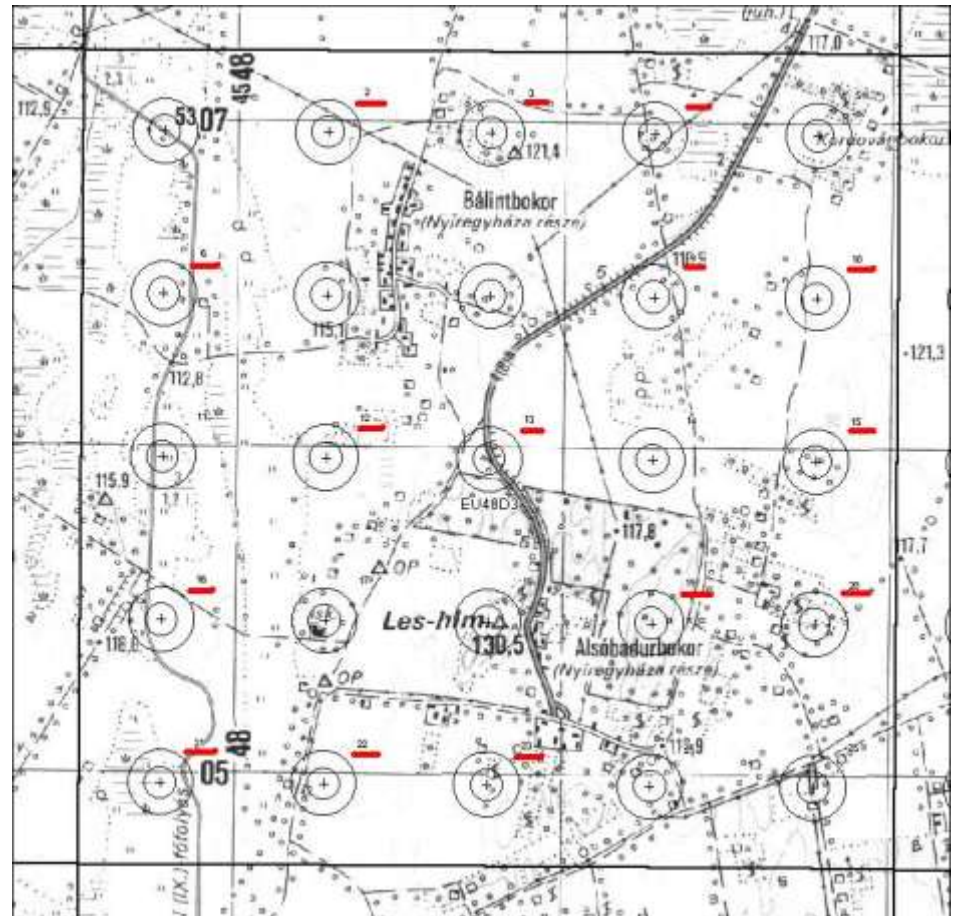
Szemi-random kiválasztása a felmérendő 2.5*2.5km-es UTM négyzeteknek

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



Terület kiválasztása II.

- A kisorsolt 2.5*2.5 km UTM-ben 15 felmérési pont kiválasztása az UTM négyzeten belül, a Latin négyzet módszer alapján - reprezentatív
- Térképek a pontos helyszín megadásához



Felmérők fajfelismerés vizsgálata

- Minden évben a felmérő önkénteseknek nyilatkozni kell arról, hogy a Magyarországon potenciálisan előforduló madárfajokat miként tudják felismerni
 - Miként tudja felismerni az adott fajt?
 - Csak látvány alapján
 - Csak hang alapján
 - Látvány és hang alapján
 - Bizonytalan a felismerésben

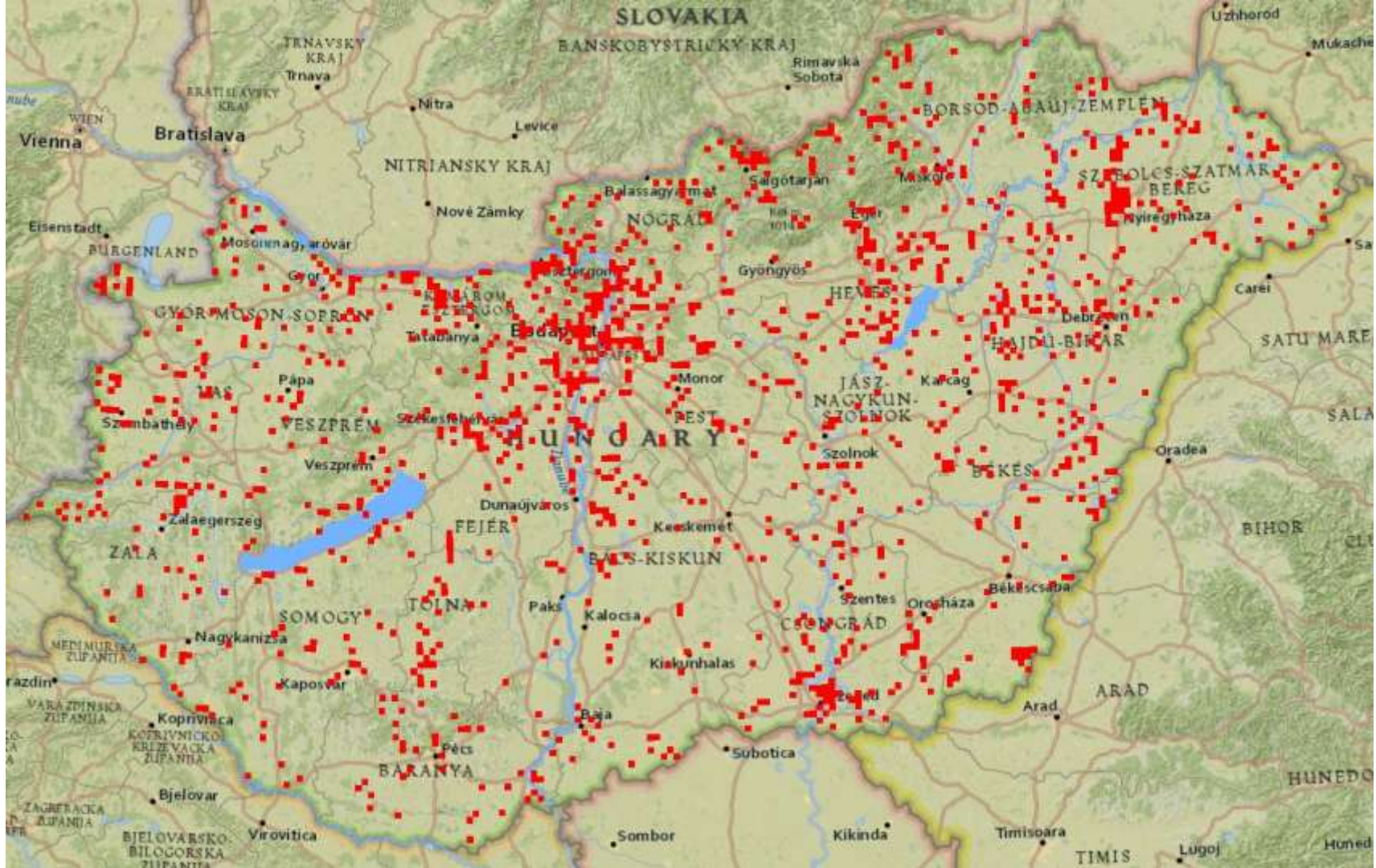
Megállapítható, hogy mi az oka az adott faj hiányának az adott területen, mely fajokra nézve tud a felmérő biztos adatokkal szolgálni?

1- valós hiány, nem fordul ott elő

2- A felmérő bizonytalan az adott faj azonosításában

AZ ELVÉGZENDŐ FELADATOK (IDŐRENDI SORRENDEN)

1. A megküldött térkép alapján terepbejárás, amikor a *Megfigyelési pont kiválasztó adatlap segítségével a 25 lehetséges pont közül kiválasztja azt a 15 pontot, amelyen a felméréseket fogja végezni.*
2. A felmérési pontokat megjelölheti, vagy részletesen leírhatja magának, mert a következő években pontosan ugyanazokon a pontokon kell a számlálásokat végezni.
3. Április 15. és május 10. között elvégzi az első madárszámlálást.
4. Május 11. és június 10. között a második számlálást is elvégezi, de az adott UTM négyzeten belül a két felmérés között mindenképpen teljen el legalább 14 nap! A második felmérés alkalmával az egyes számlálási pontokat ugyanabban a sorrendben kell bejárni, ahogyan az első számláláskor tette!
5. A terepmunka után a HURING kódokat írja be a *Terepnapló táblázataiba.*
6. Az eredeti *Megfigyelési pont kiválasztó adatlapot, a Terepnaplókat és a kitöltött Fajfelismerési adatlapot küldje meg a Monitoring Központ címére*

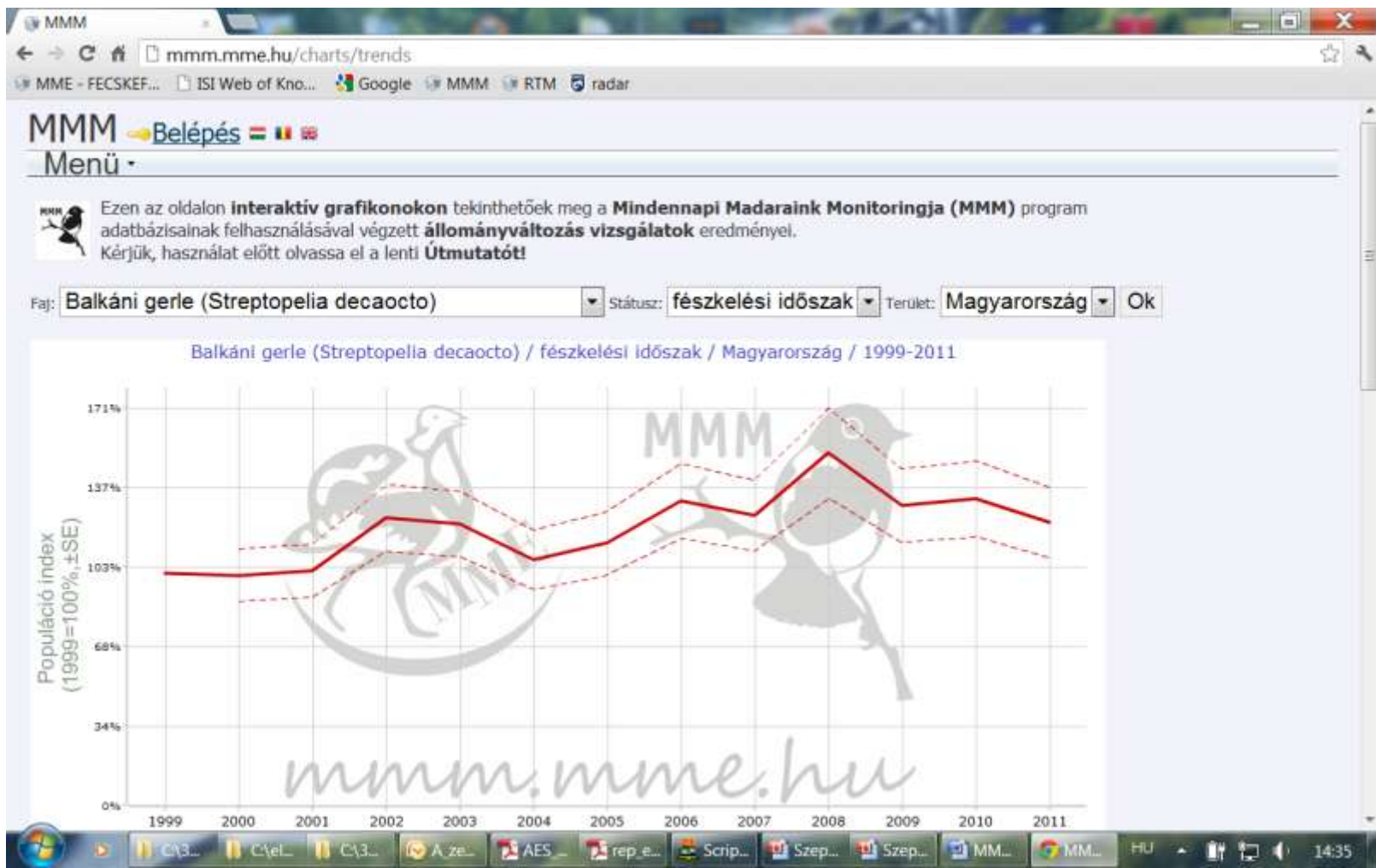


- Több, mint **1000** regisztrált felmérő
- **Közép-, Kelet-Európa első és legnagyobb adekvát adatbázisa**
- Egyedülálló adatbázis, **16 millió** rekord (UTM, pont, faj, dátum, pd)
- Évente átlagosan ~ 200-300 db felmért négyzet (**Az ország területének ~2%-án rendszeres felmérés!**)

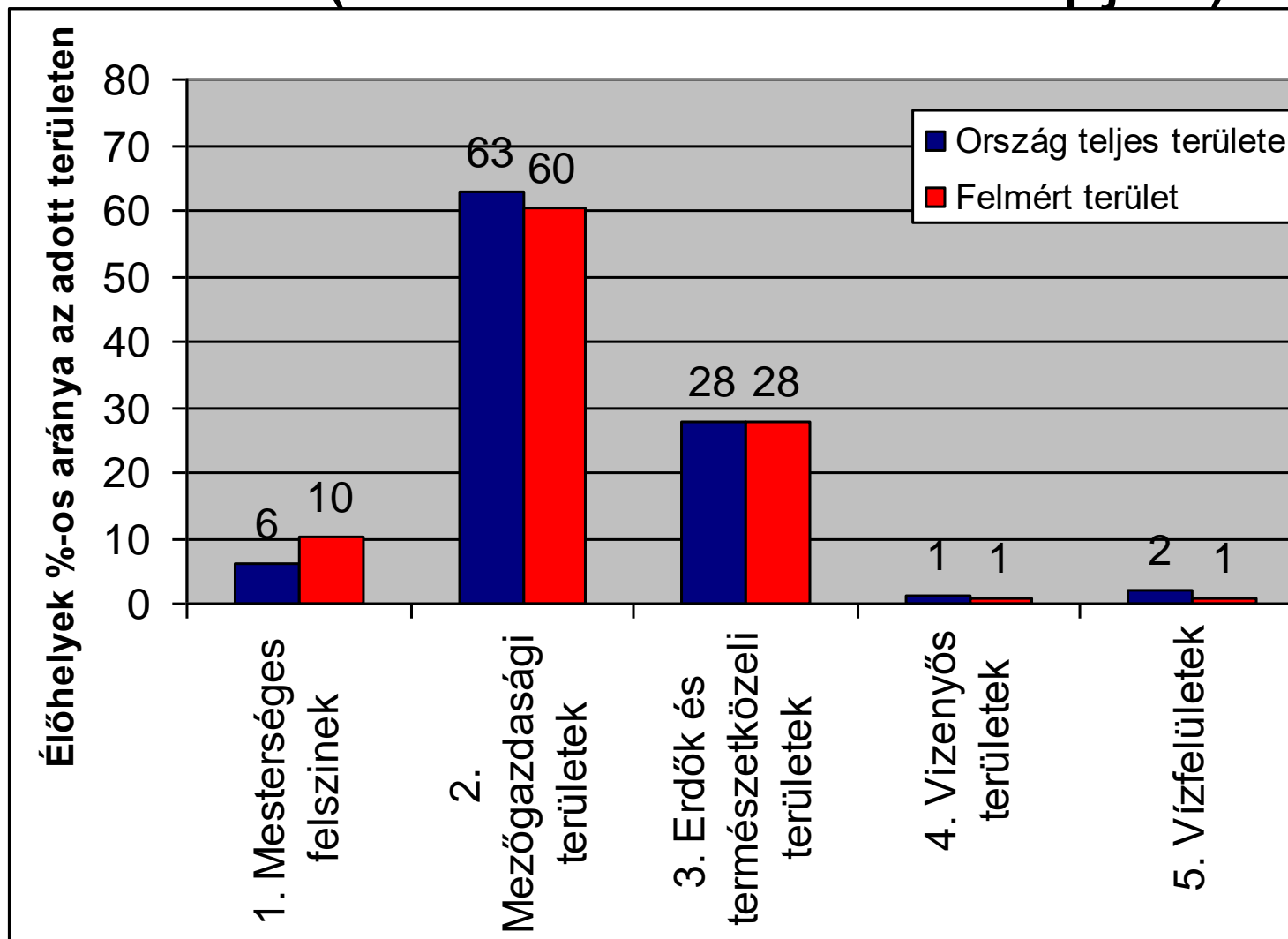
On-line adatbázis

<http://mmm.mme.hu>

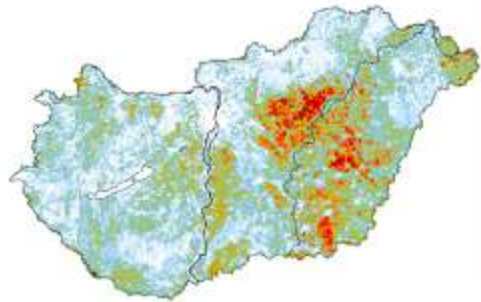
- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése



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

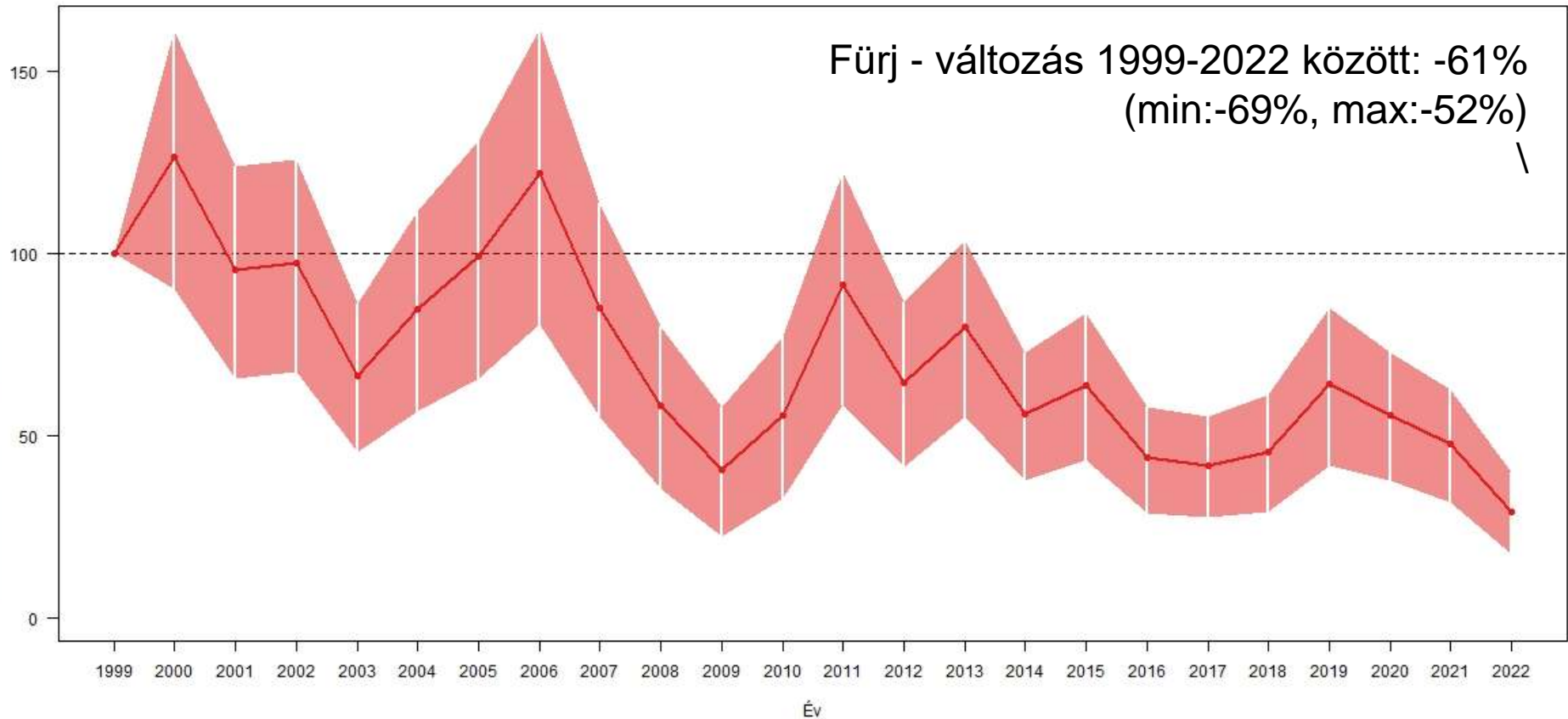


cotcot



COTCOT állományindex, éves változás: -4.1% (-5%,-3.1%), csökkenő trend (p<0.01)

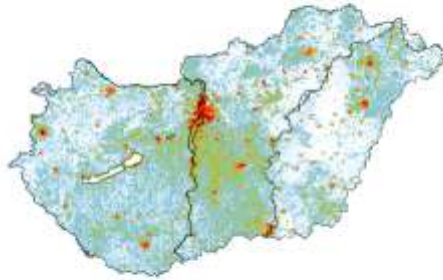
Becsült állomány index 95%-os megbízhatósági intervallummal (1999: 100%)



Fürj - változás 1999-2022 között: -61%
(min:-69%, max:-52%)

Év

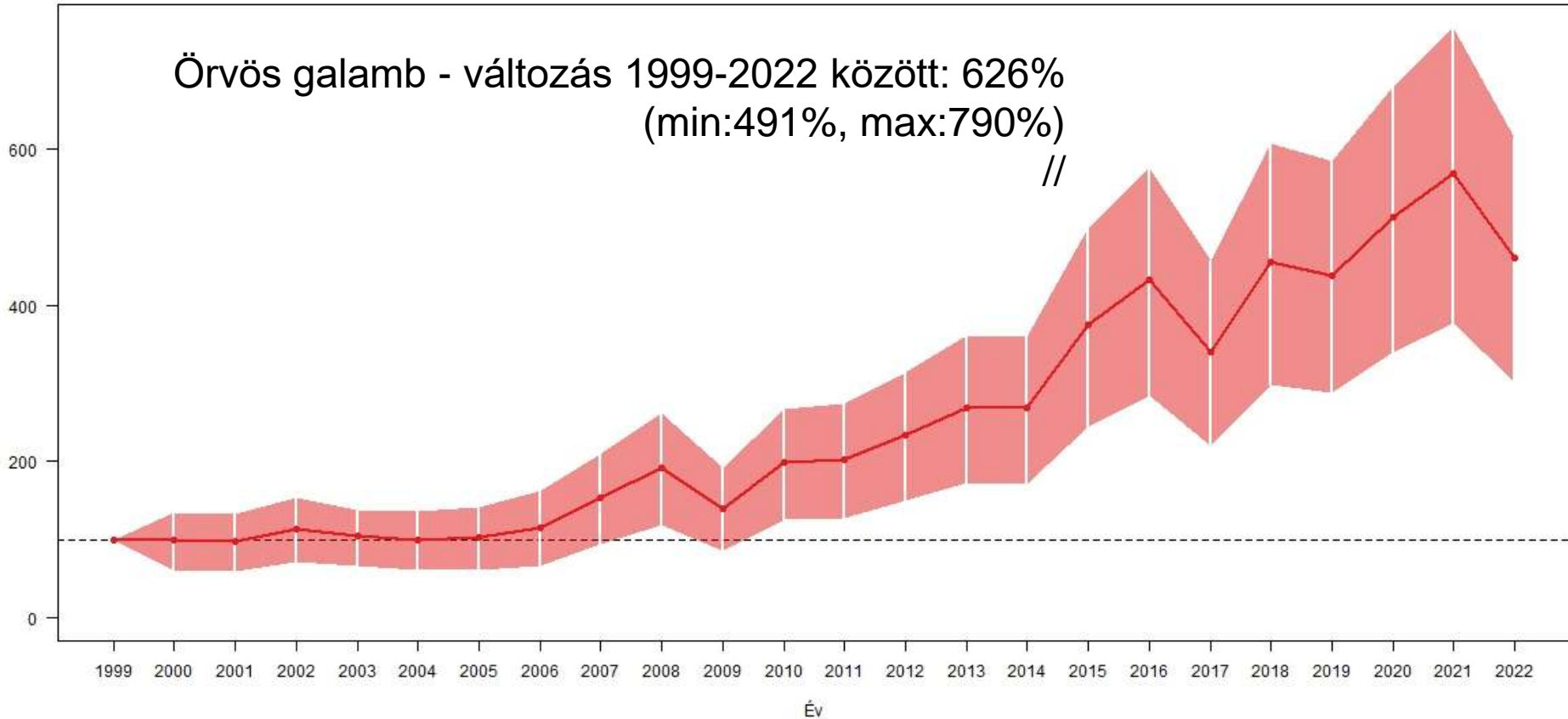
colpal



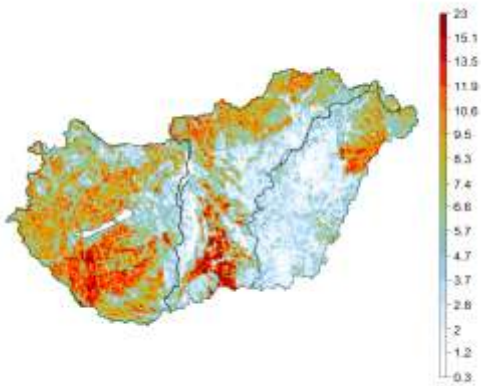
COLPAL állományindex, éves változás: 9% (8%,10%), erősen növekvő trend (p<0.01)

Becsült állomány index 95%-os megbízhatósági intervallummal (1999: 100%)

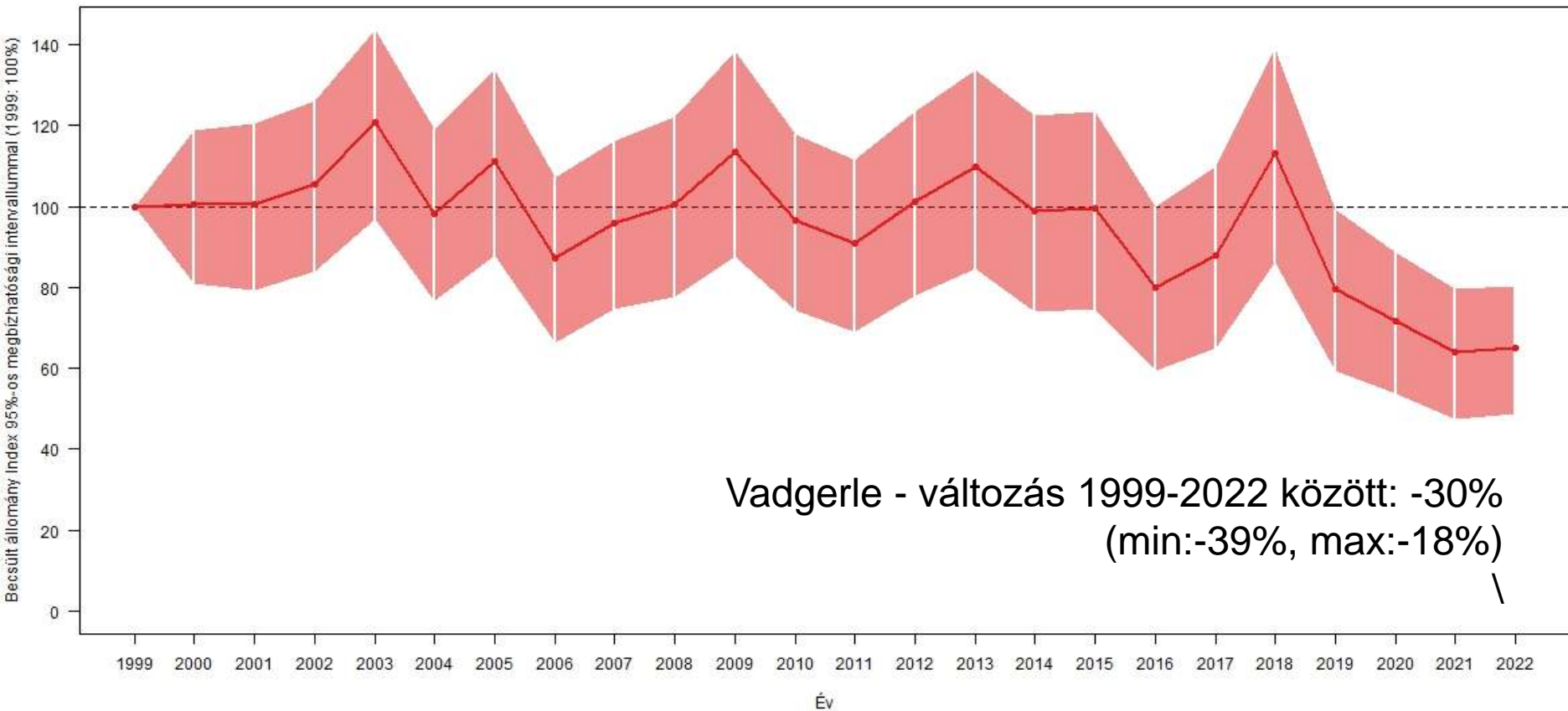
Örvös galamb - változás 1999-2022 között: 626%
(min:491%, max:790%)
//



strtur

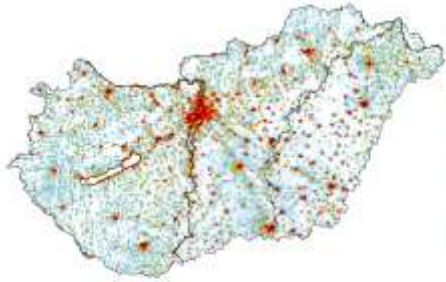


STRTUR állományindex, éves változás: -1.5% (-2.2%,-0.87%), csökkenő trend (p<0.01)

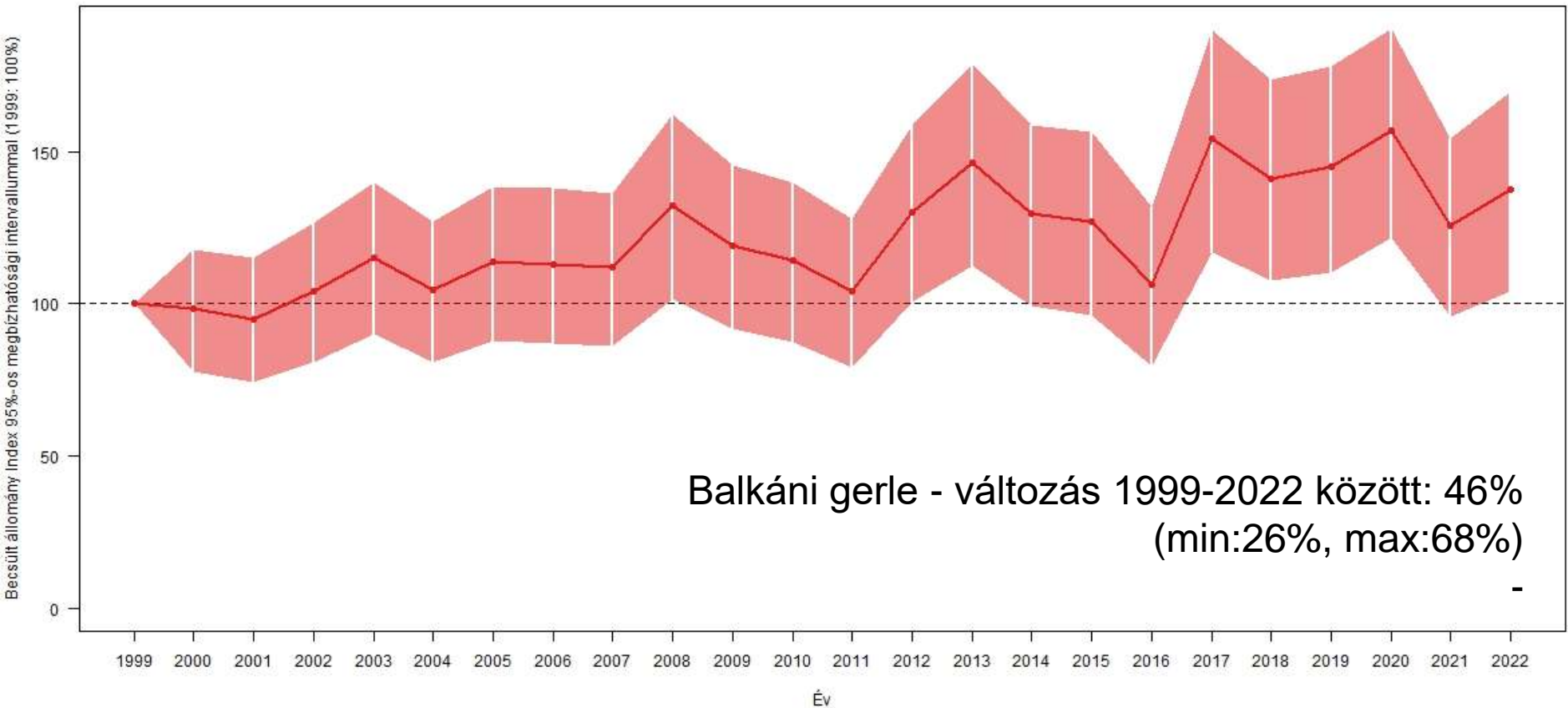


**Vadgerle - változás 1999-2022 között: -30%
(min:-39%, max:-18%)**

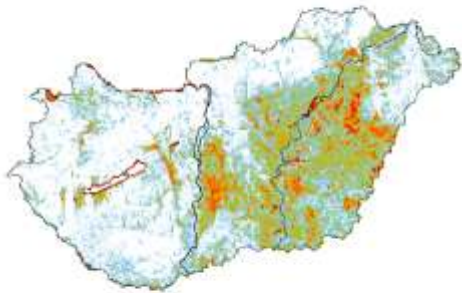
strdec



STRDEC állományindex, éves változás: 1.6% (1%,2.3%), növekvő trend (p<0.01)

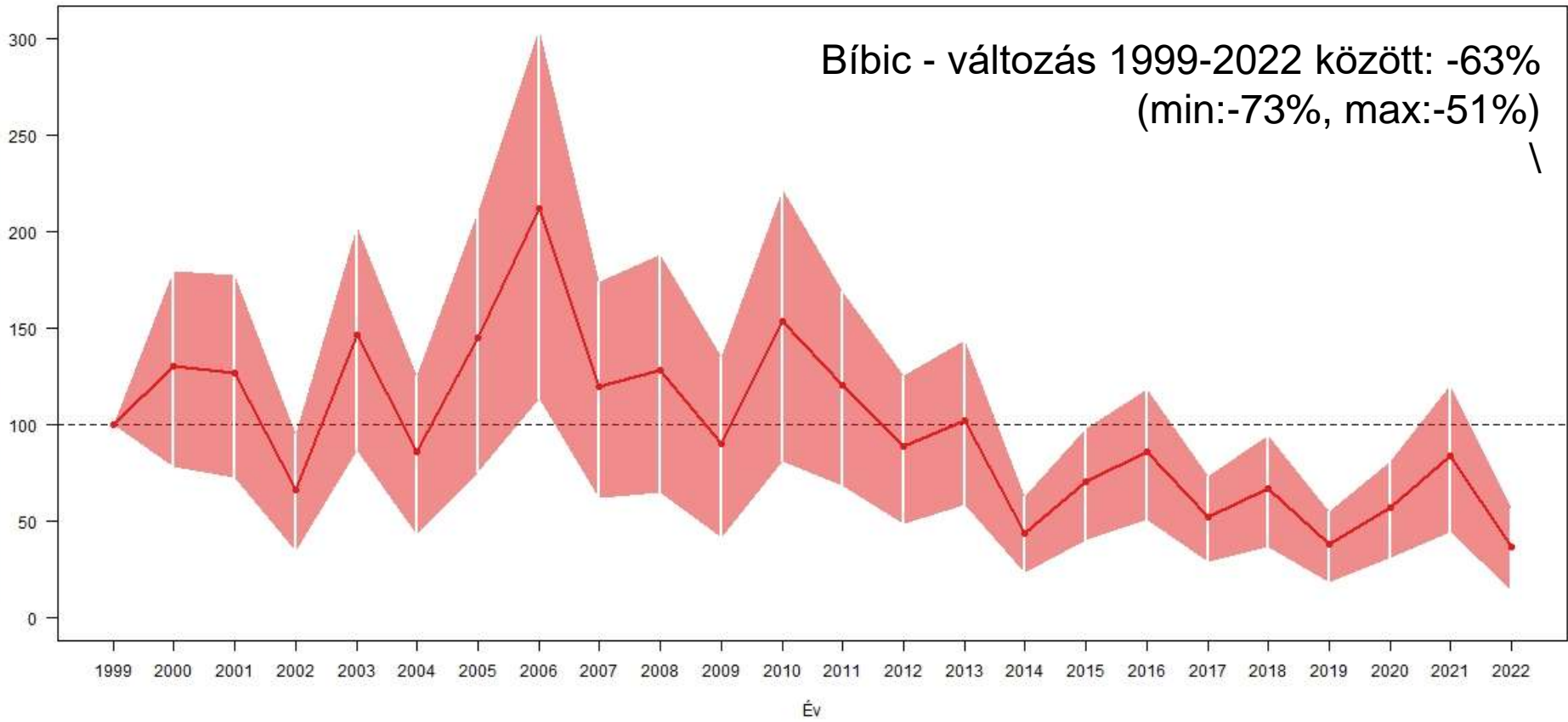


vanvan



VANVAN állományindex, éves változás: -4.2% (-5.5%,-3%), csökkenő trend (p<0.01)

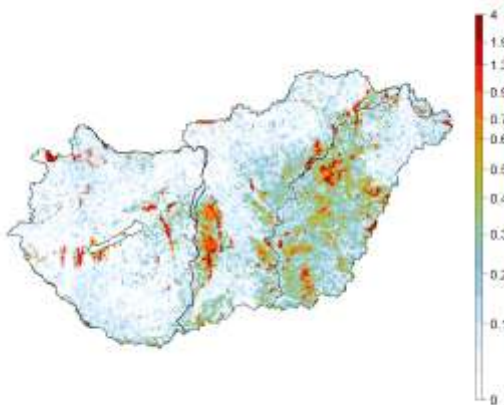
Becsült állomány index 95%-os megbízhatósági intervallummal (1999: 100%)



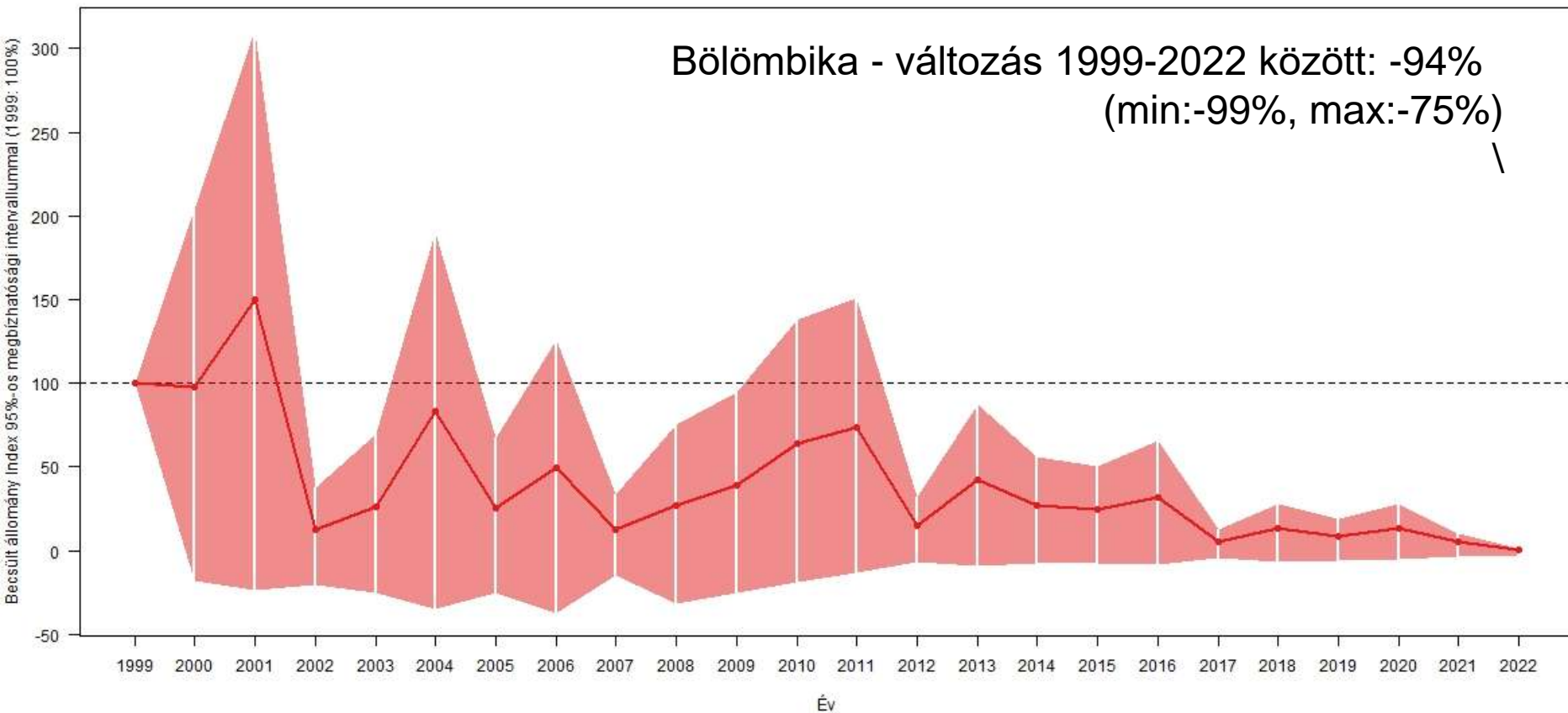
**Bíbic - változás 1999-2022 között: -63%
(min:-73%, max:-51%)**

Év

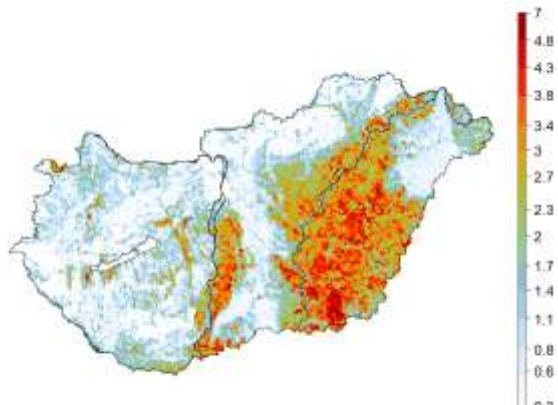
botste



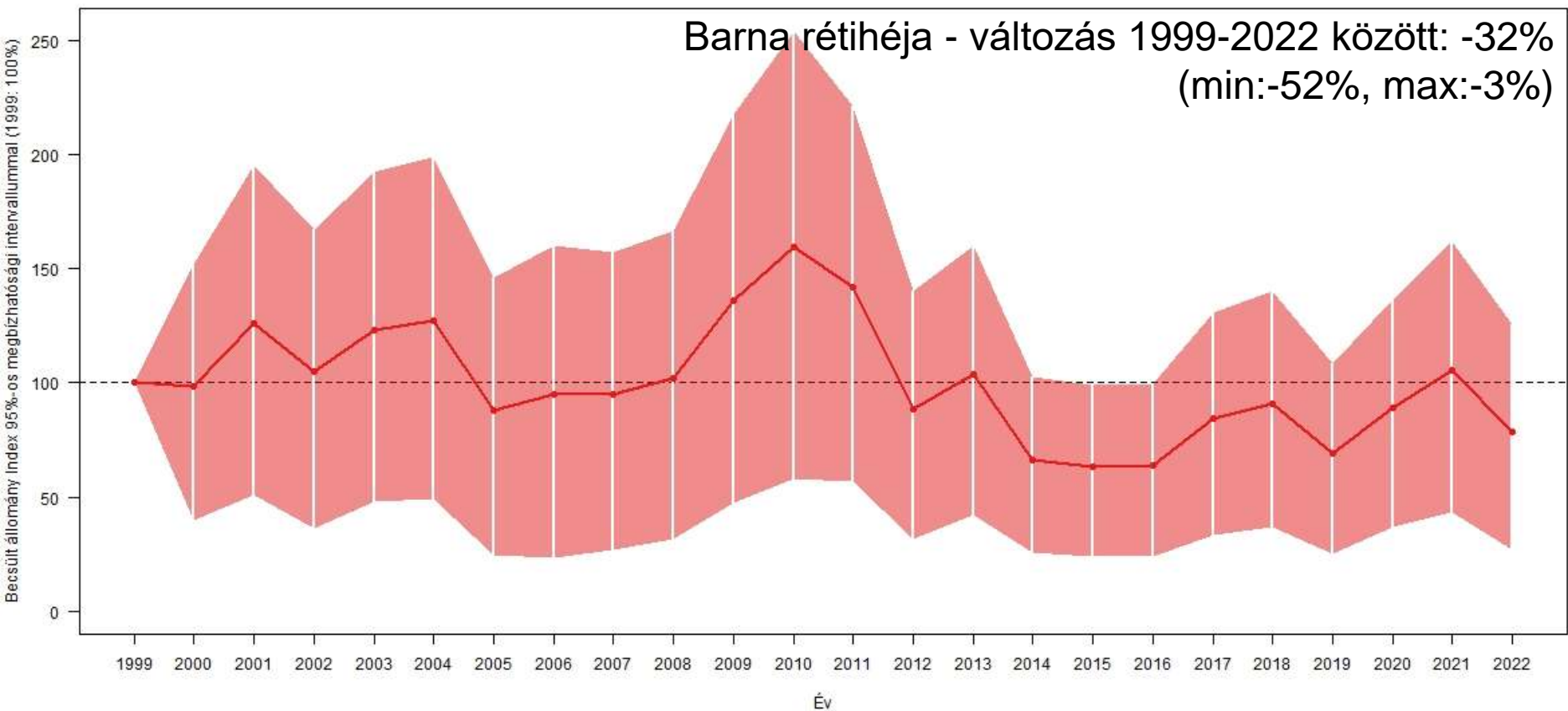
BOTSTE állományindex, éves változás: -11% (-17%,-5.8%), erősen csökkenő trend (p<0.05)



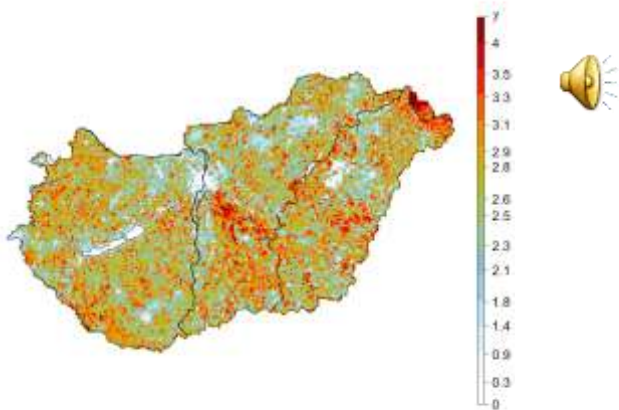
ciraer



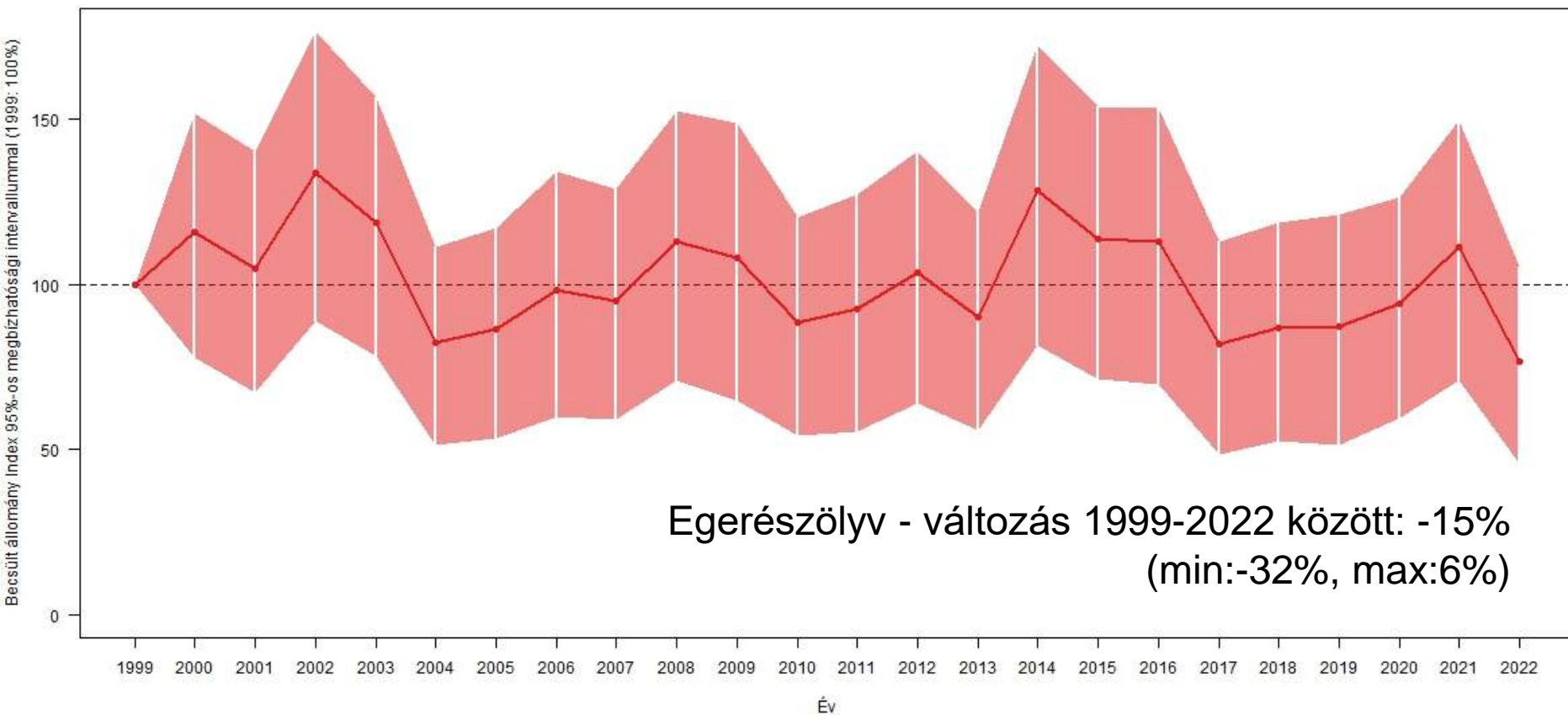
CIRAER állományindex, éves változás: -1.7% (-3.2%, -0.14%), csökkenő trend (p<0.05)



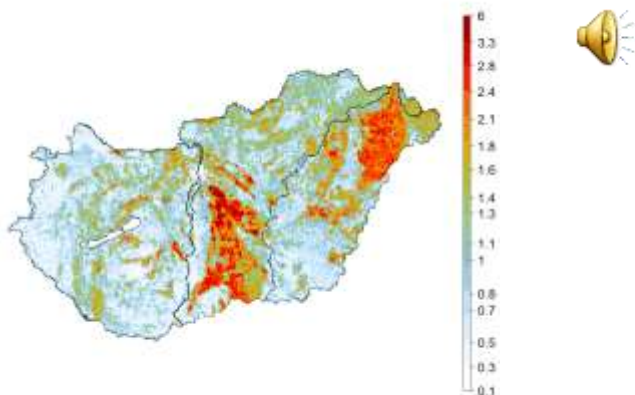
butbut



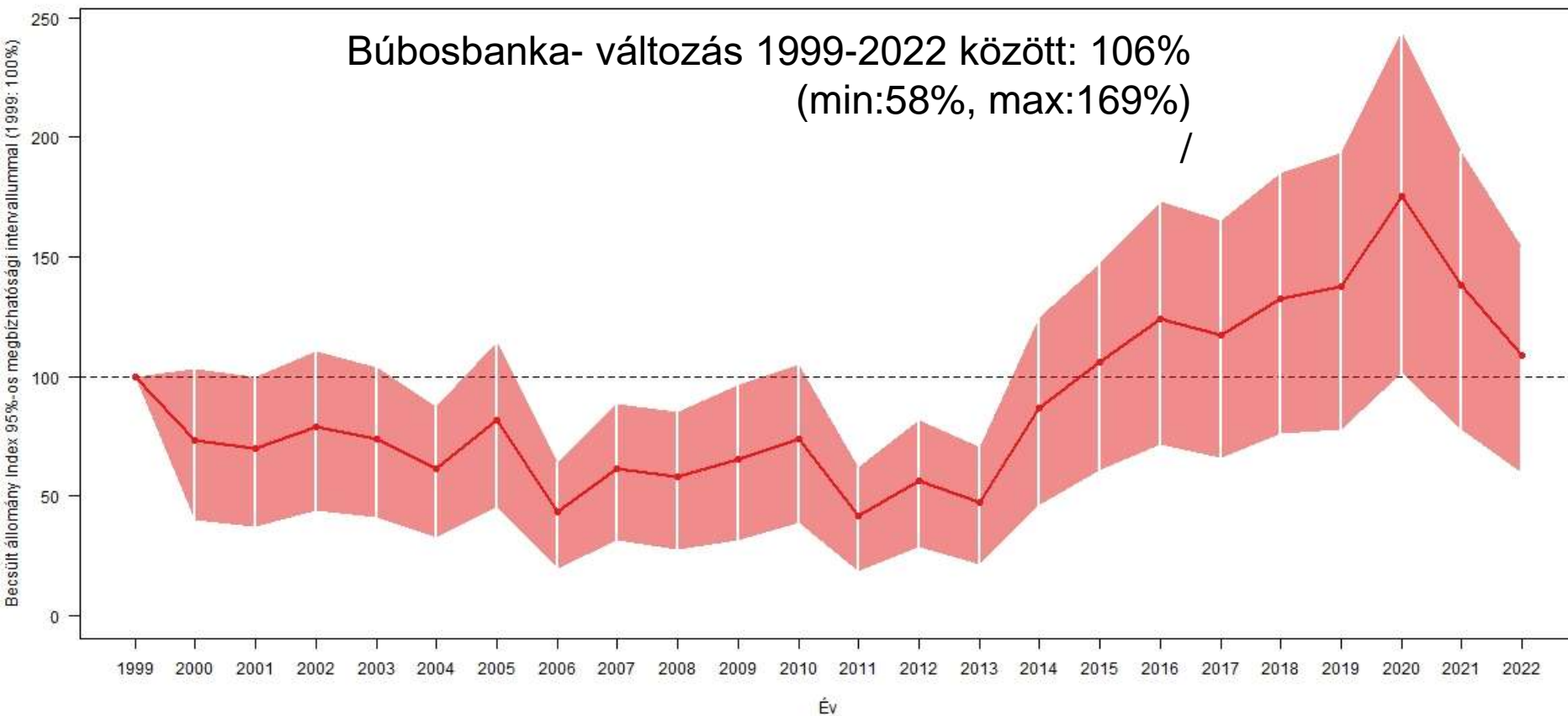
BUTBUT állományindex, éves változás: -0.69% (-1.7%,0.27%), p= 0.1704 , stabil állomány



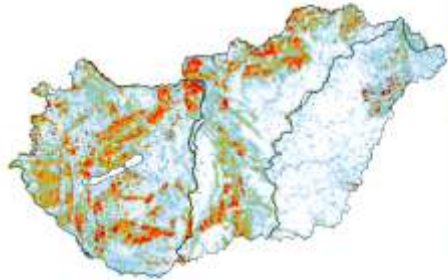
upuepo



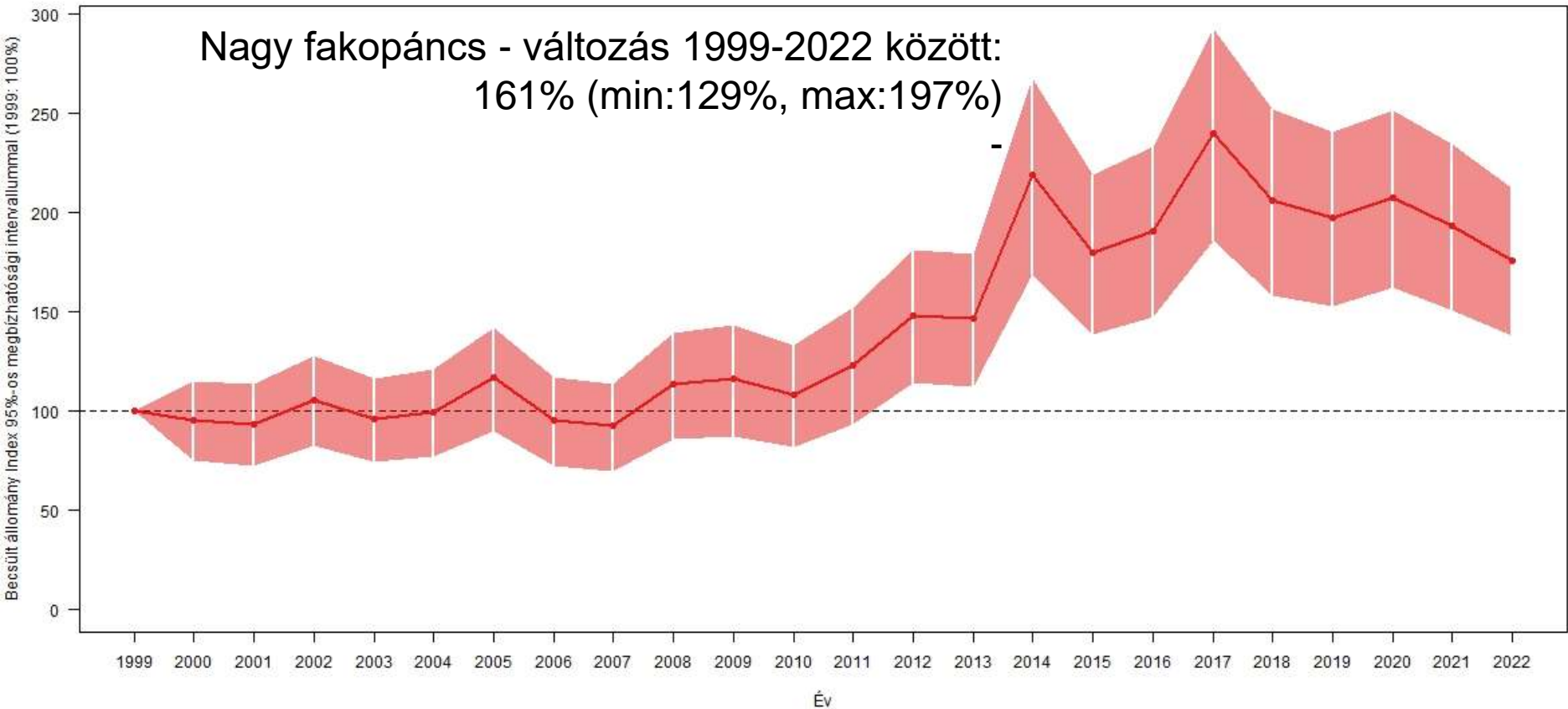
UPUEPO állományindex, éves változás: 3.2% (2%,4.4%), növekvő trend (p<0.01)



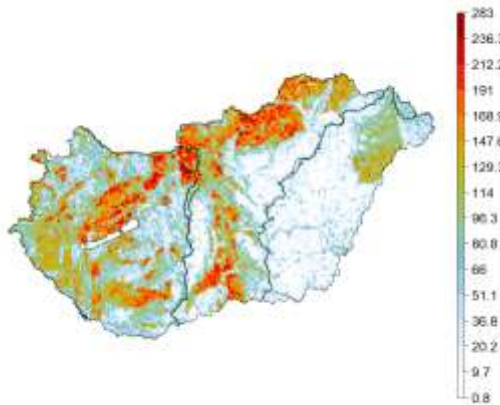
denmaj



DENMAJ állományindex, éves változás: 4.3% (3.7%,4.9%), növekvő trend (p<0.01)



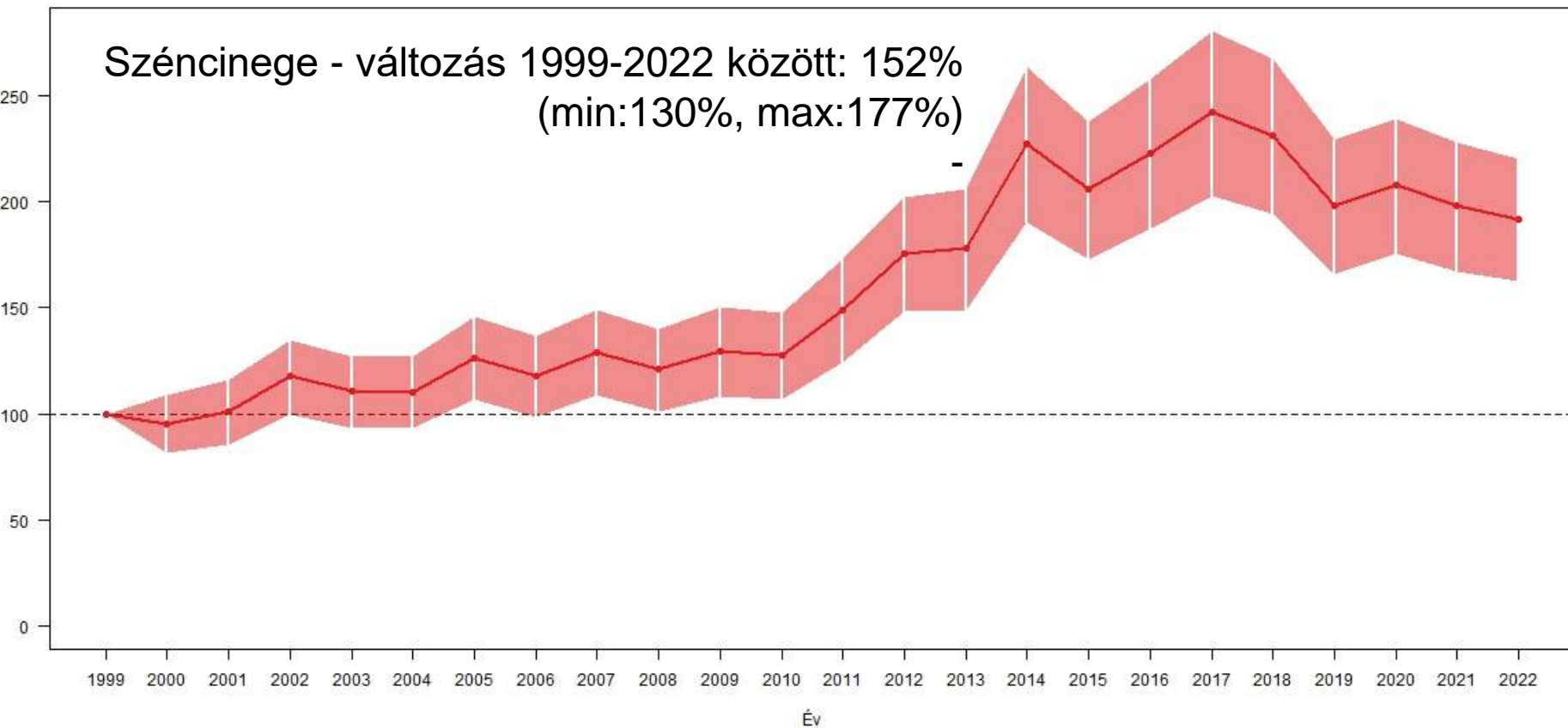
parmaj



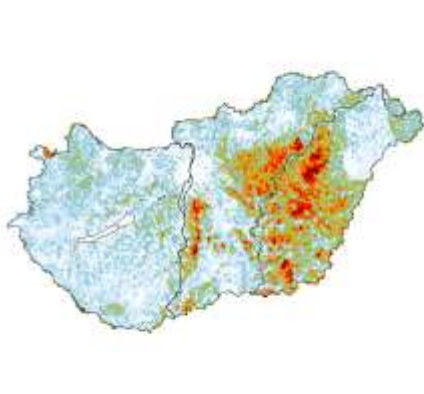
PARMAJ állományindex, éves változás: 4.1% (3.7%,4.5%), növekvő trend (p<0.01)

Becsült állomány index 95%-os megbízhatósági intervallummal (1999: 100%)

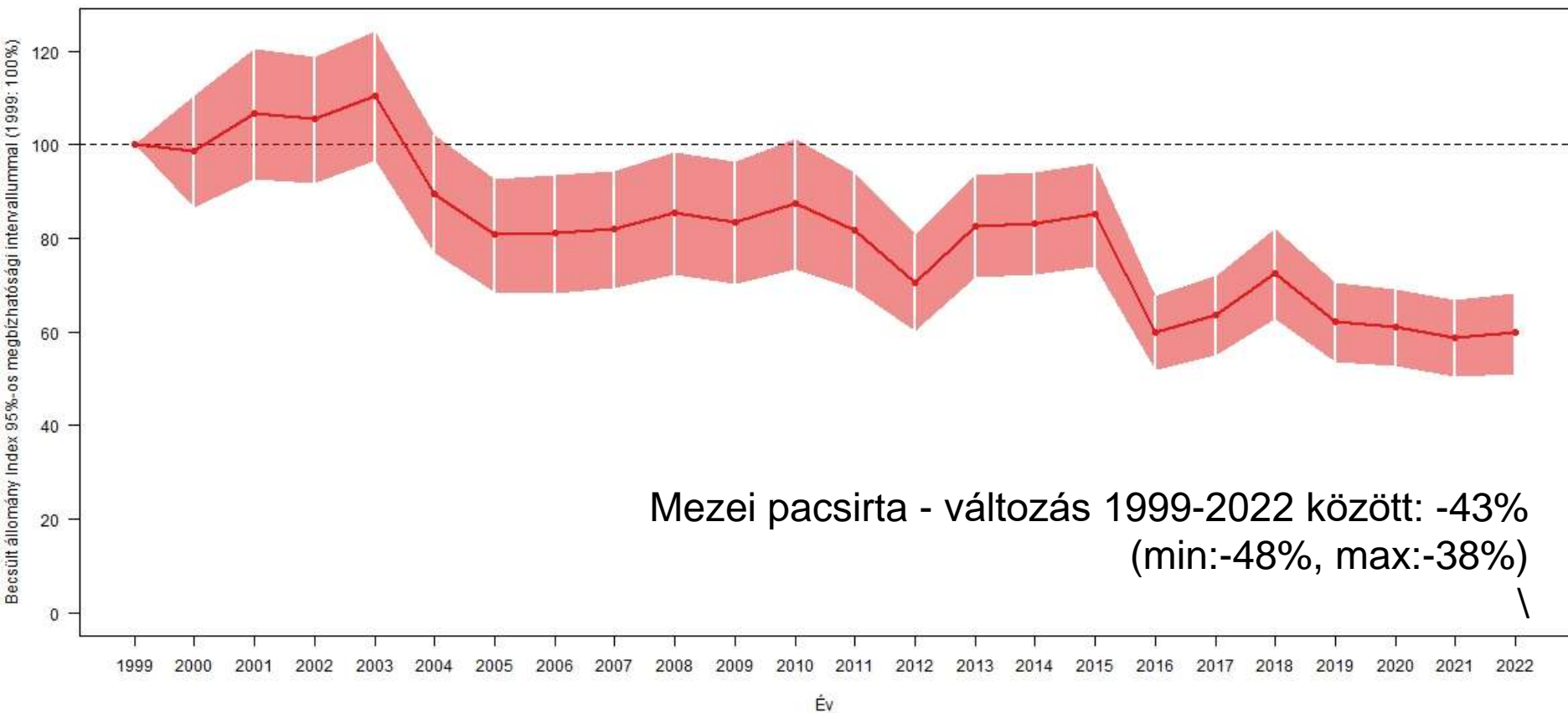
**Széncinege - változás 1999-2022 között: 152%
(min:130%, max:177%)**



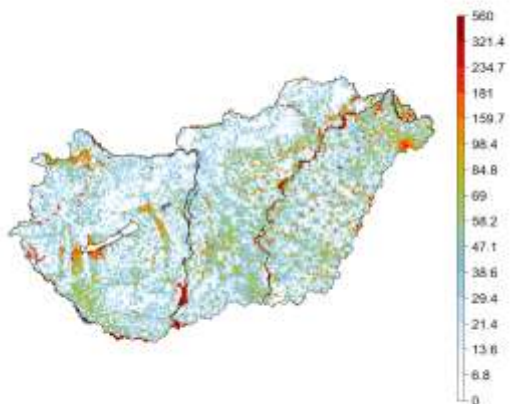
alaary



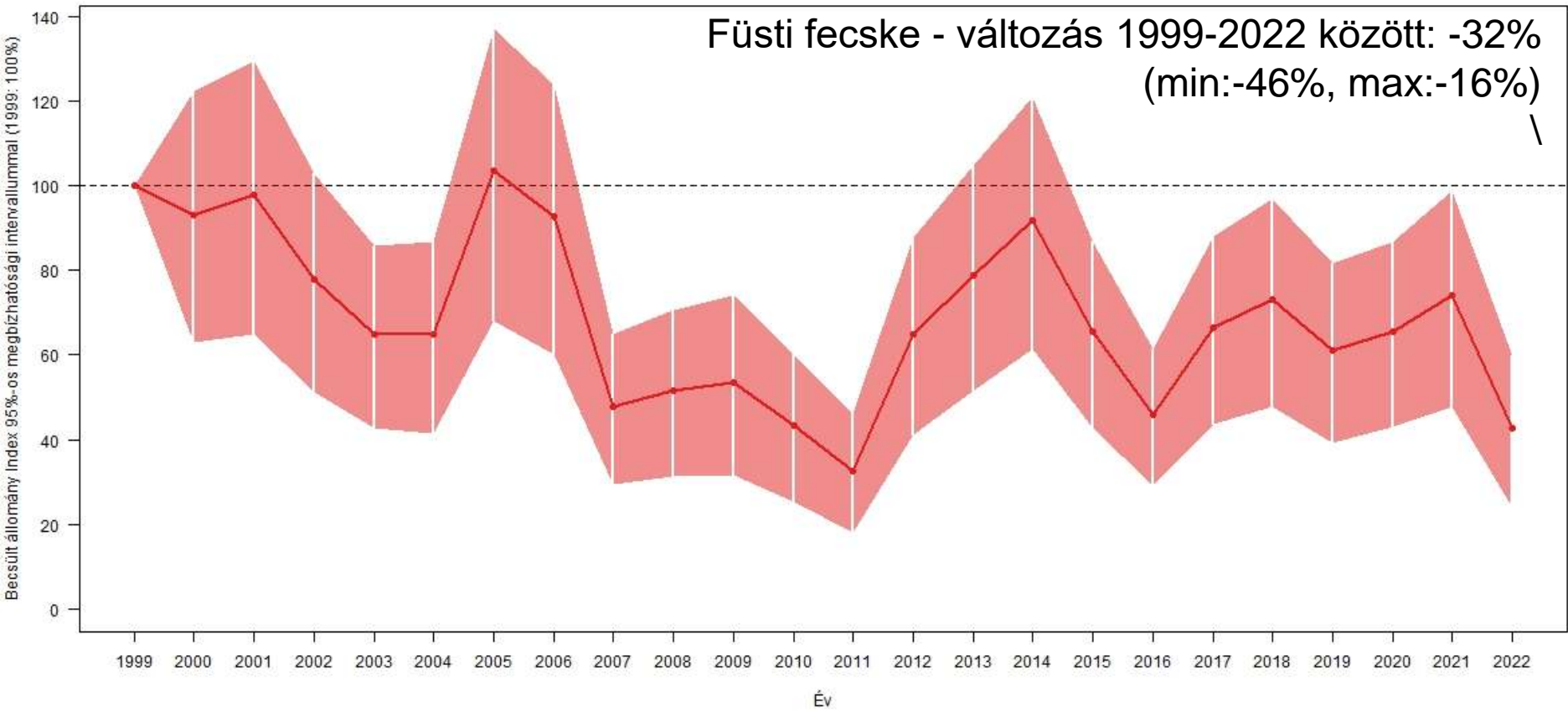
ALAARV állományindex, éves változás: -2.4% (-2.8%,-2%), csökkenő trend (p<0.01)



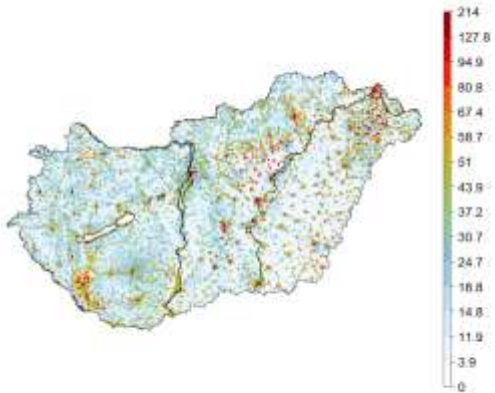
hirrus



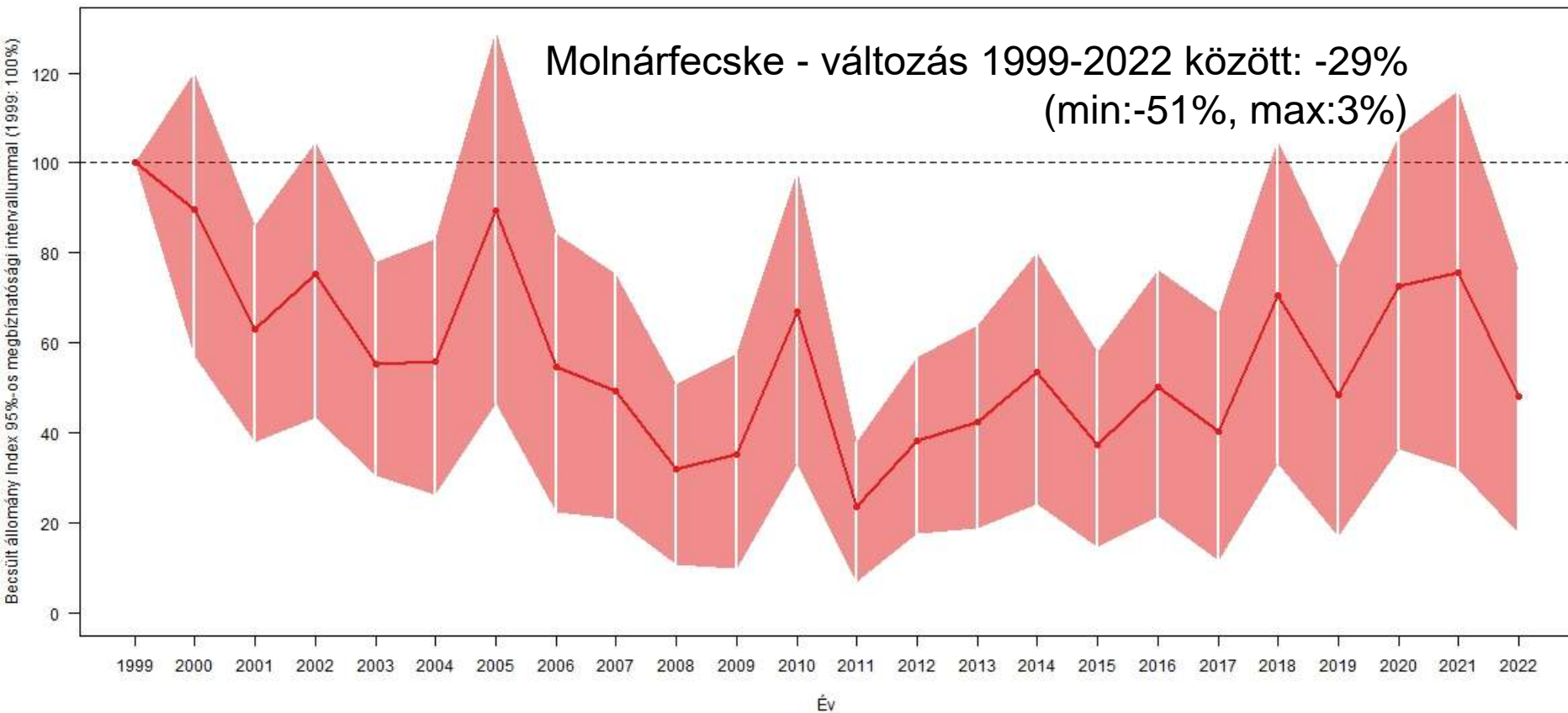
HIRRUS állományindex, éves változás: -1.7% (-2.6%,-0.73%), csökkenő trend (p<0.05)



delurb



DELURB állományindex, éves változás: -1.5% (-3.1%,0.13%), $p = 0.08438$, stabil állomány

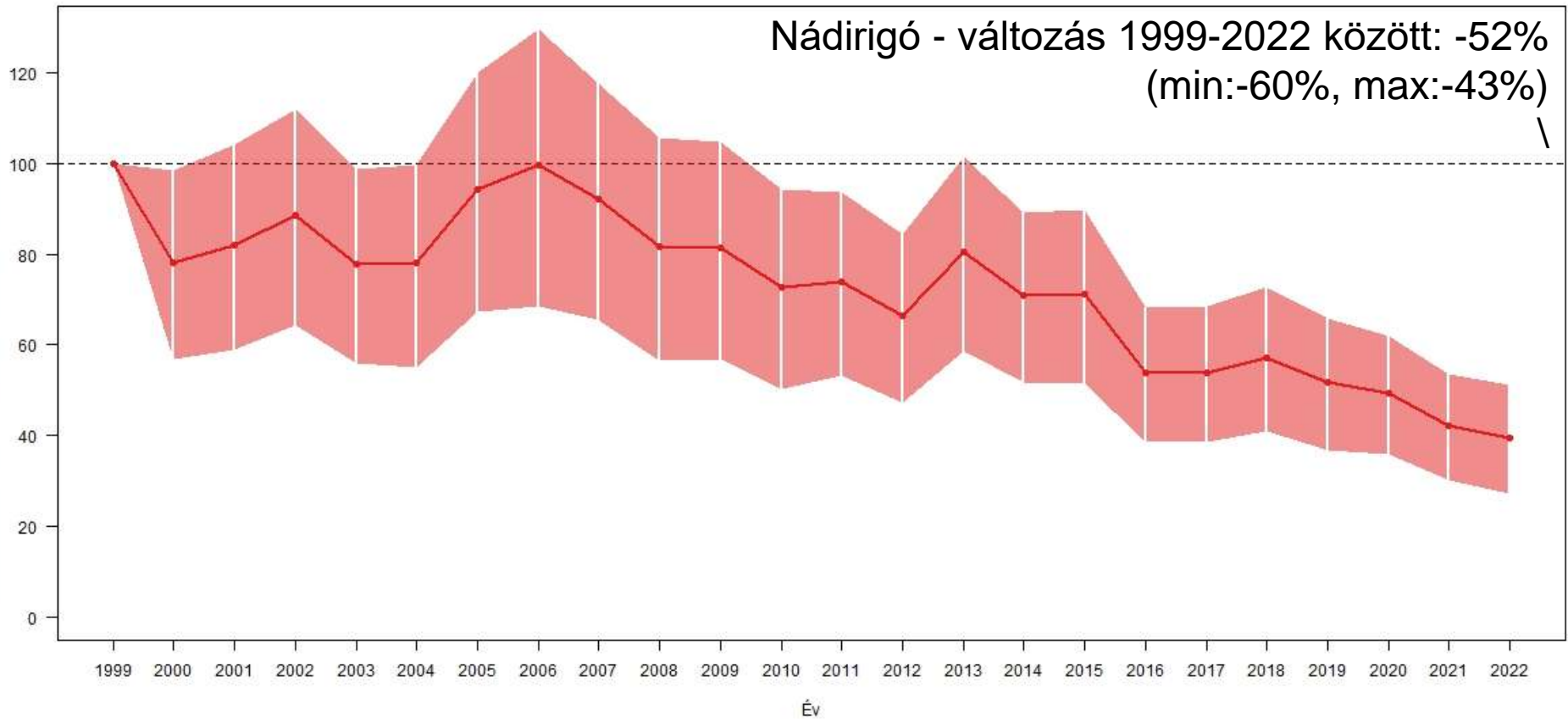


acraru

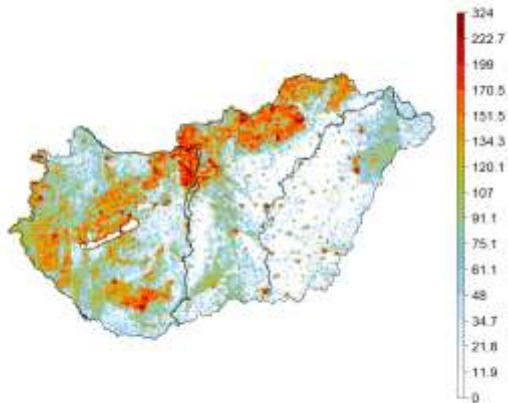


ACRARU állományindex, éves változás: -3.2% (-3.9%,-2.4%), csökkenő trend (p<0.01)

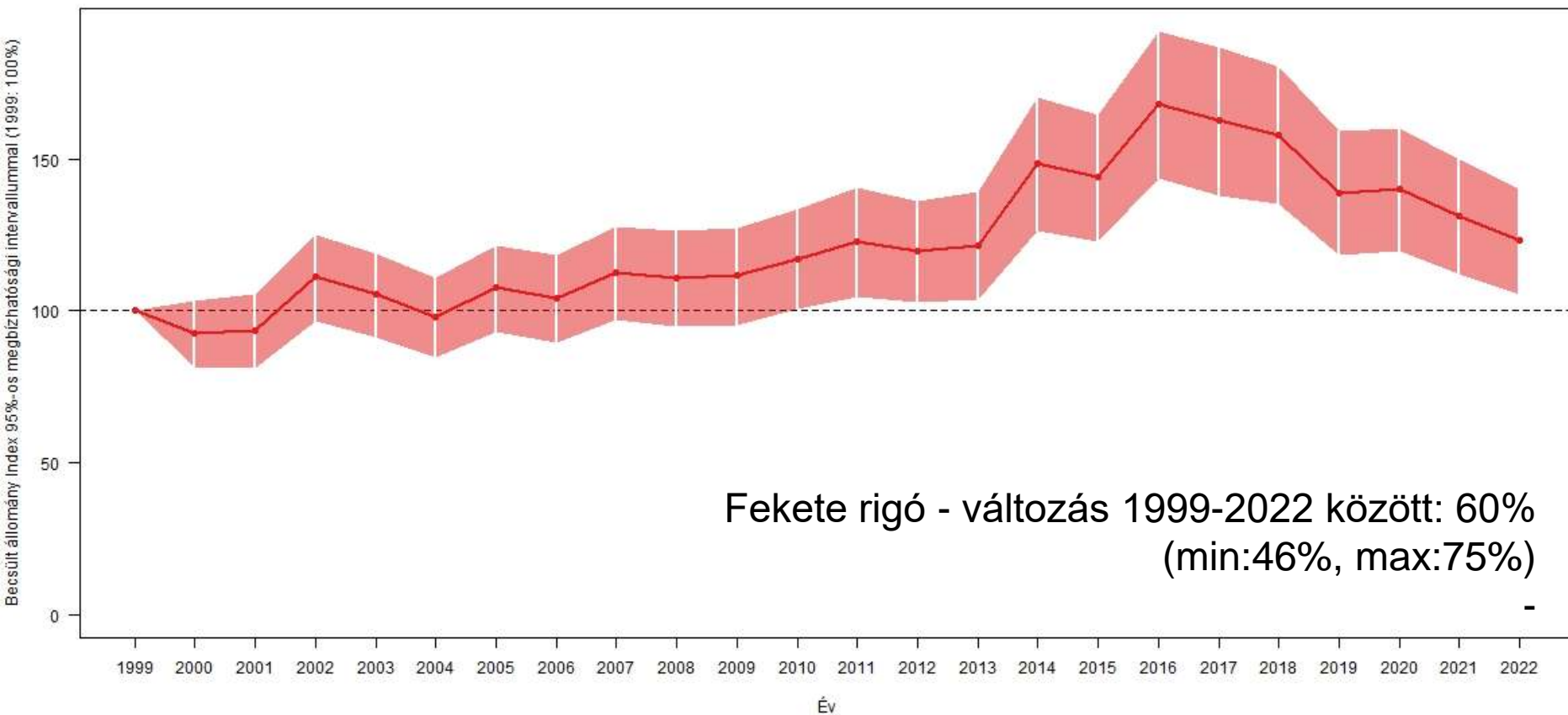
Becsült állományindex 95%-os megbízhatósági intervallummal (1999: 100%)



turner



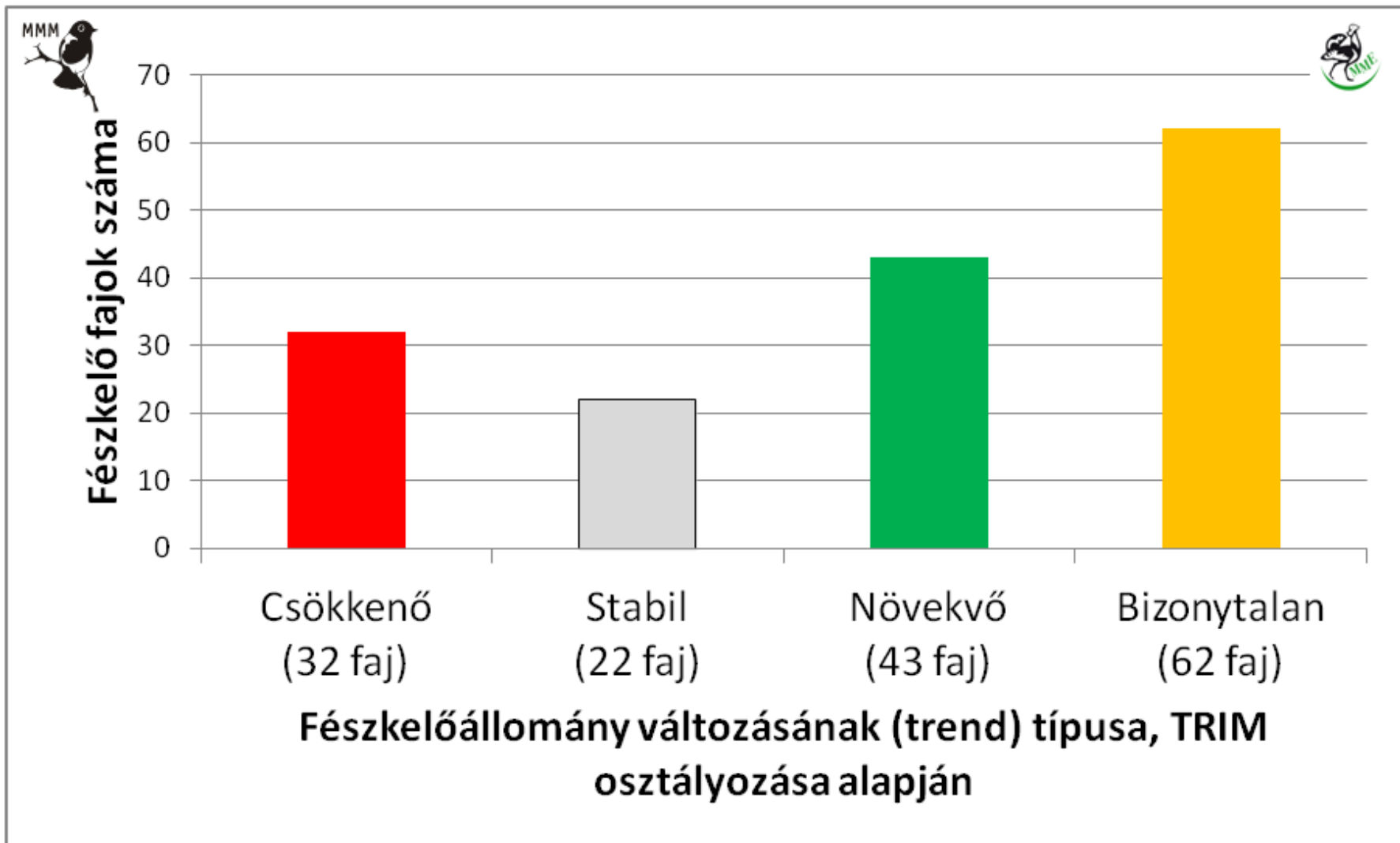
TURNER állományindex, éves változás: 2.1% (1.6%,2.5%), növekvő trend (p<0.01)



Tavaszi adatok 1999-2022



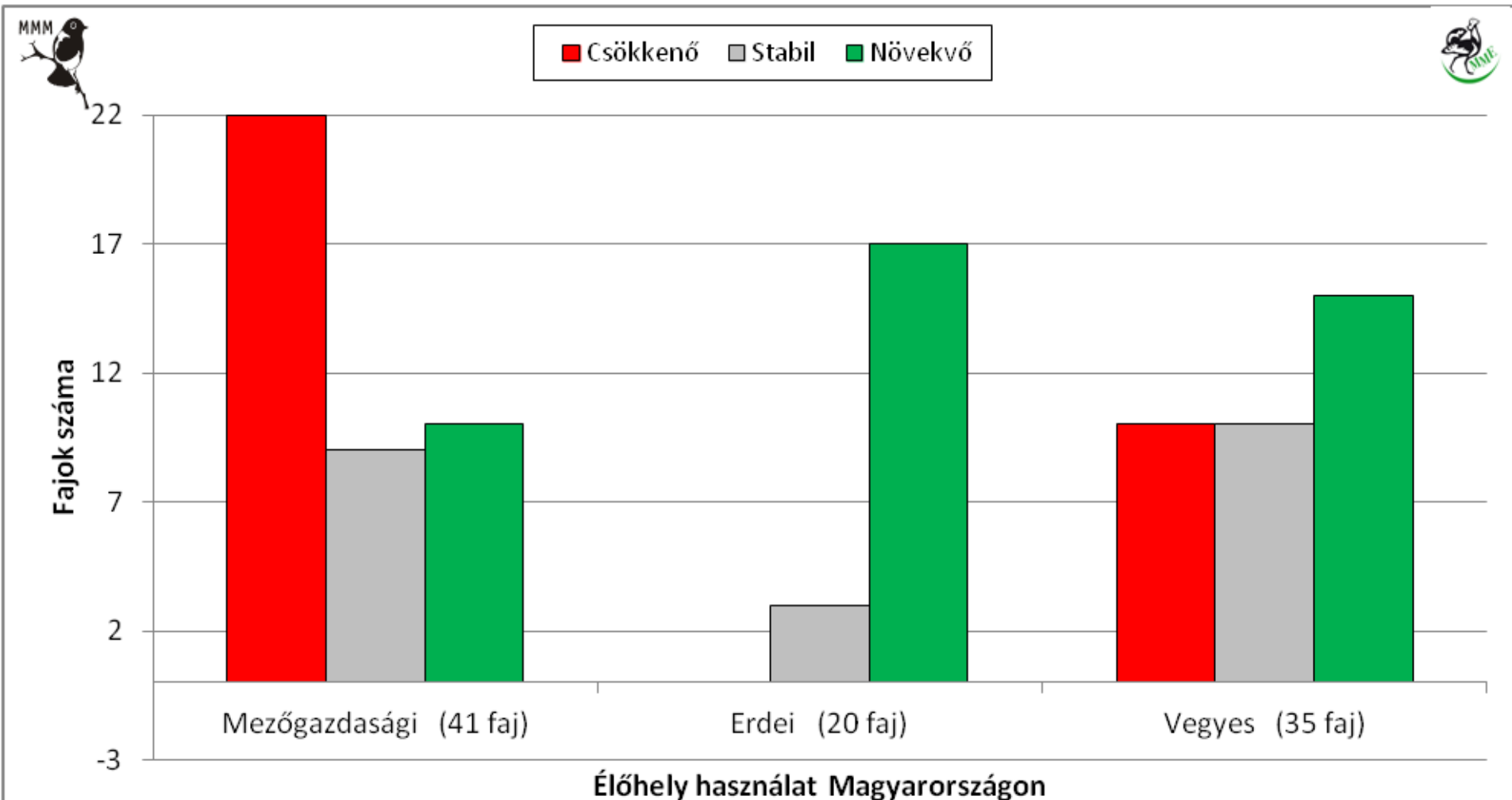
97 fészkelő faj esetében volt mód megállapítani a trend jellegét
159 faj közül a teljes időszakra TRIM statisztikai elemzése révén



Élőhely használat és fészkelő állomány trend típusok Magyarországon 1999-2022



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



Élőhely használat és fészkelő állomány trend

(1999-2022 TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)

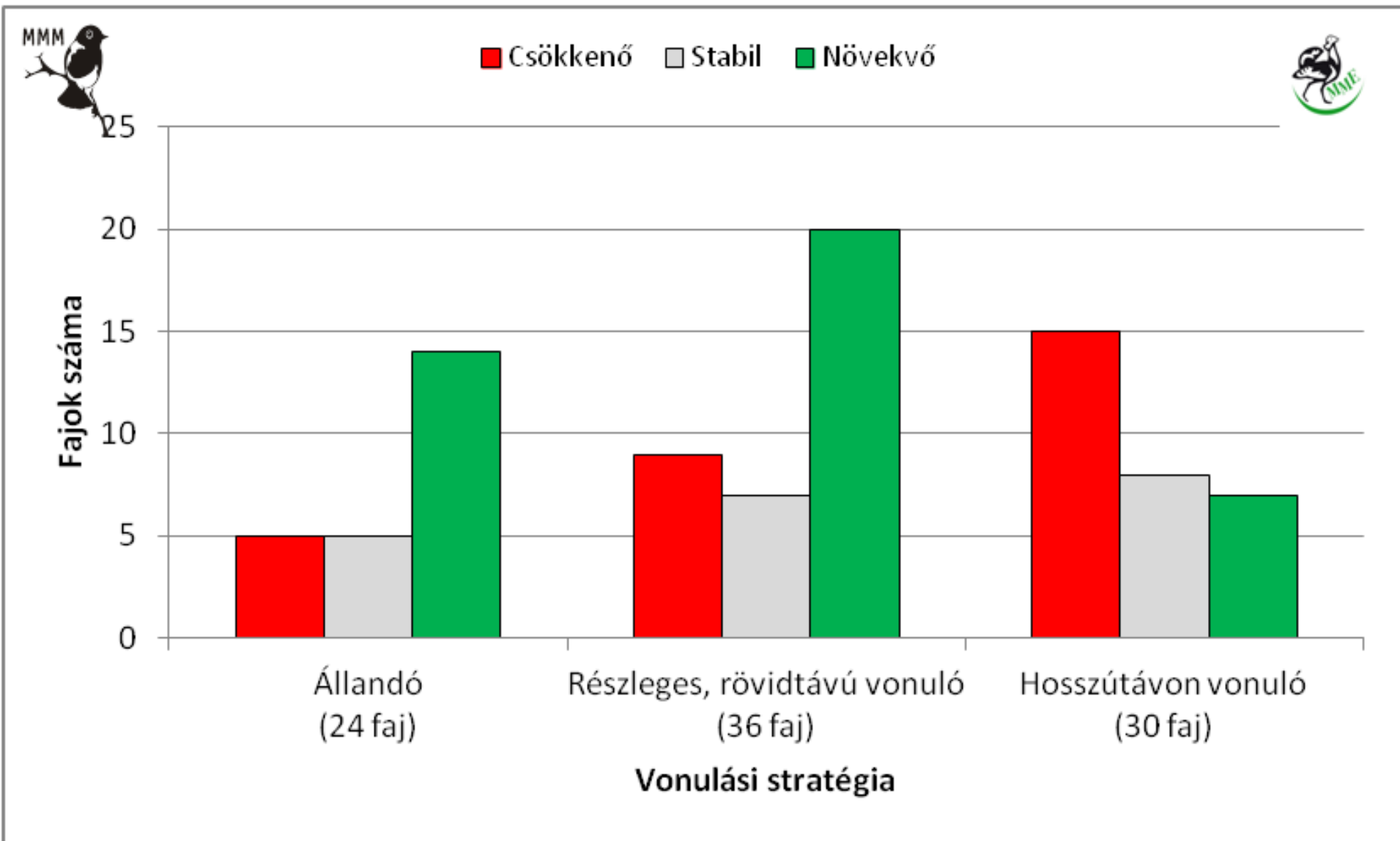


Agrár (41 faj): Gólyatöcs Nagy kócsag Búbosbanka Szalakóta Gyurgyalag Vörös vércse Szarka Dolmányos varjú Mezei poszáta Seregély Szürke gém Egerészölyv Kis őrgébics Énekes nádiposzáta Karvalyposzáta Mezei veréb Barázdabillegető Kenderike Tengelic	Fogoly Fürj Fácán Haris Bíbic Sárszalonka Pirolábú cankó Fehér gólya Bölmöbika Barna rétihéja Tövisszúró gébics Mezei pacsirta Búbospacsirta Füsti fecske Nádirigó Foltos nádiposzáta Réti tücsökmadár Rozsdás csuk Cigánycsuk Hantmadár Sárga billegető Sordély	Erdei (20 faj): Kék galamb Közép fakopáncs Nagy fakopáncs Fekete harkály Szajkó Barátcinege Kék cinege Sisegő füzike Csilpcsalpfüzike Ökörszem Csuszka Énekes rigó Léprigó Vörösbegy Örvös légykapó Erdei pinty Meggyvágó Kis fakopáncs Erdei pacsirta Rövidkarmú fakusz	Vegyes (35 faj): Parlagi galamb Örvös galamb Balkáni gerle Karvaly Nyaktekercs Zöld küllő Holló Szécinege Őszapó Barátposzáta Kis poszáta Fekete rigó Fülemüle Házi rozsdafarkú Citromsármány	Tőkés réce Vízityúk Balkáni fakopáncs Sárgarigó Molnárfecske Fitiszfüzike Nádi tücsökmadár Erdei pityer Zöldike Nádi sármány Kakukk Vadgerle Szárcsa Kis kócsag Cserregő nádiposzáta Berki tücsökmadár Kerti poszáta Szürke légykapó Házi veréb Csicsörke
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Vonulási stratégia és fészkelő állomány trendek 1999-2022



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



Vonulási stratégia és fészkelő állomány trend



(1999-2022 TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)

Állandó (24 faj):

Parlagi galamb
Balkáni gerle
Karvaly
Közép fakopáncs
Nagy fakopáncs
Fekete harkály
Zöld küllő
Szajkó
Szarka
Dolmányos varjú
Holló
Barátcinege
Őszapó
Csuszka
Egerészölyv
Kis fakopáncs
Balkáni fakopáncs
Rövidkarmú faksz
Mezei veréb
Fogoly
Fácán
Búbospacsirta
Házi veréb
Sordély

Részlegesen,
rövidtávon
vonuló (36
faj):

Kék galamb
Örvös galamb
Nagy kárókatona
Nagy kócsag
Búbosbanka
Vörös vércse
Kék cinege
Széncinege
Csilpcsalpfüzike
Barátposzáta
Ökörszem
Seregély
Fekete rigó
Énekes rigó
Léprigó
Vörösbegy
Házi rozsdafarkú
Erdei pinty
Meggyvágó
Citromsármány

Tökés réce
Erdei pacsirta
Barázdabillegető
Zöldike
Kenderike
Tengelic
Nádi sármány

Fürj
Vadgerle
Szárca
Bíbic
Piroslábú cankó
Bölömbika
Mezei pacsirta
Cigánycsuk
Csicsörke

Hosszútávon
vonuló (30 faj):

Gyurgyalag
Nyaktekercs
Sisegő füzike
Kis poszáta
Mezei poszáta
Fülemüle
Örvös légykapó

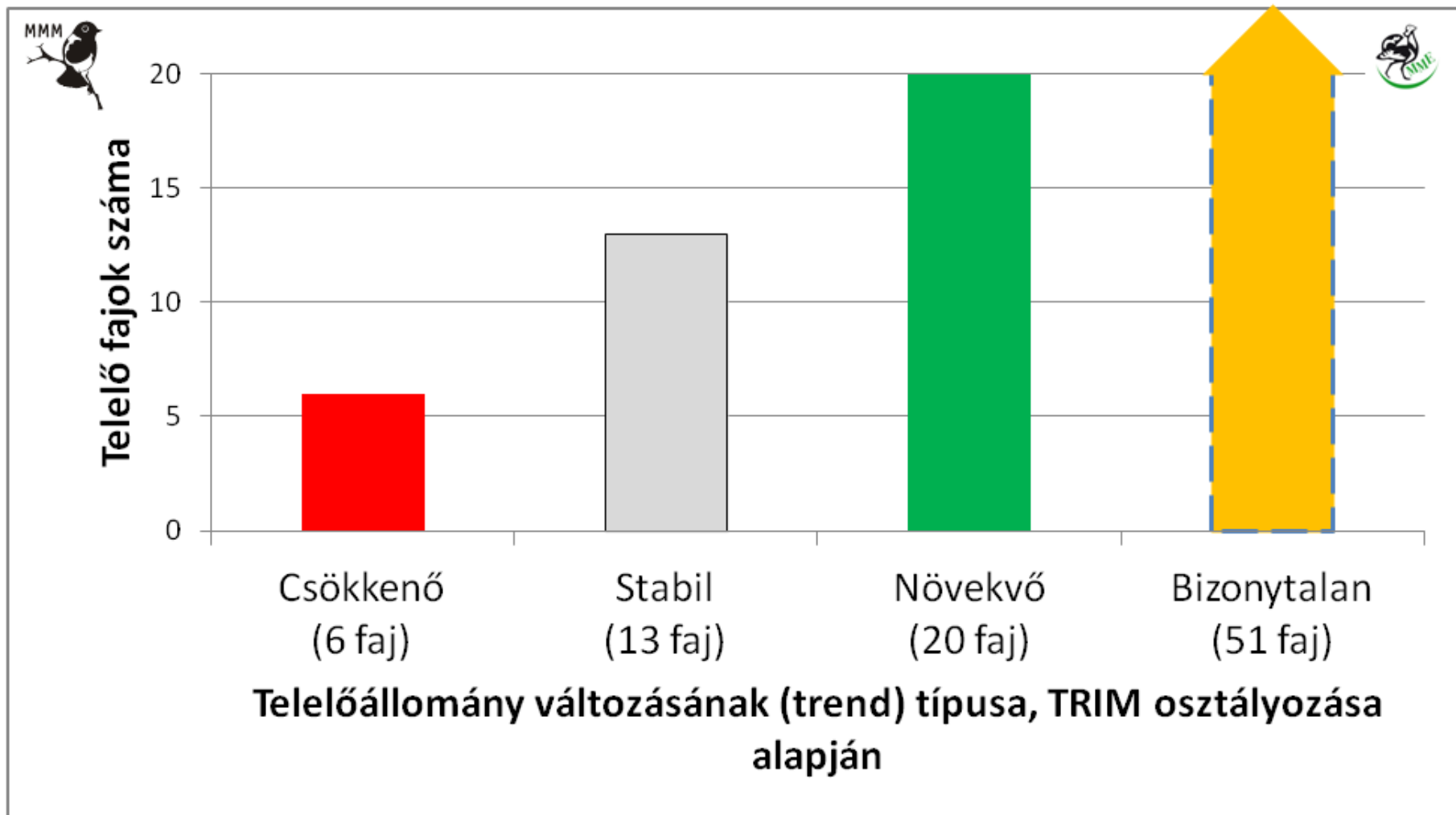
Kis őrgébics
Sárgarigó
Molnárfecske
Fitiszfüzike
Énekes
nádiposzáta
Nádi tücsökmadár
Karvalyposzáta
Erdei pityer

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

Téli adatok 2000-2022



- 90 telelő fajról áll rendelkezésre MMM felmérési adat
- 39 telelő faj esetében volt mód megállapítani a trend jellegét TRIM statisztikai elemzése révén



Speciális magyar FBI és erdei indikátorok



Agrár (FBI HU) (16 faj):

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

Erdei (22 faj):

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

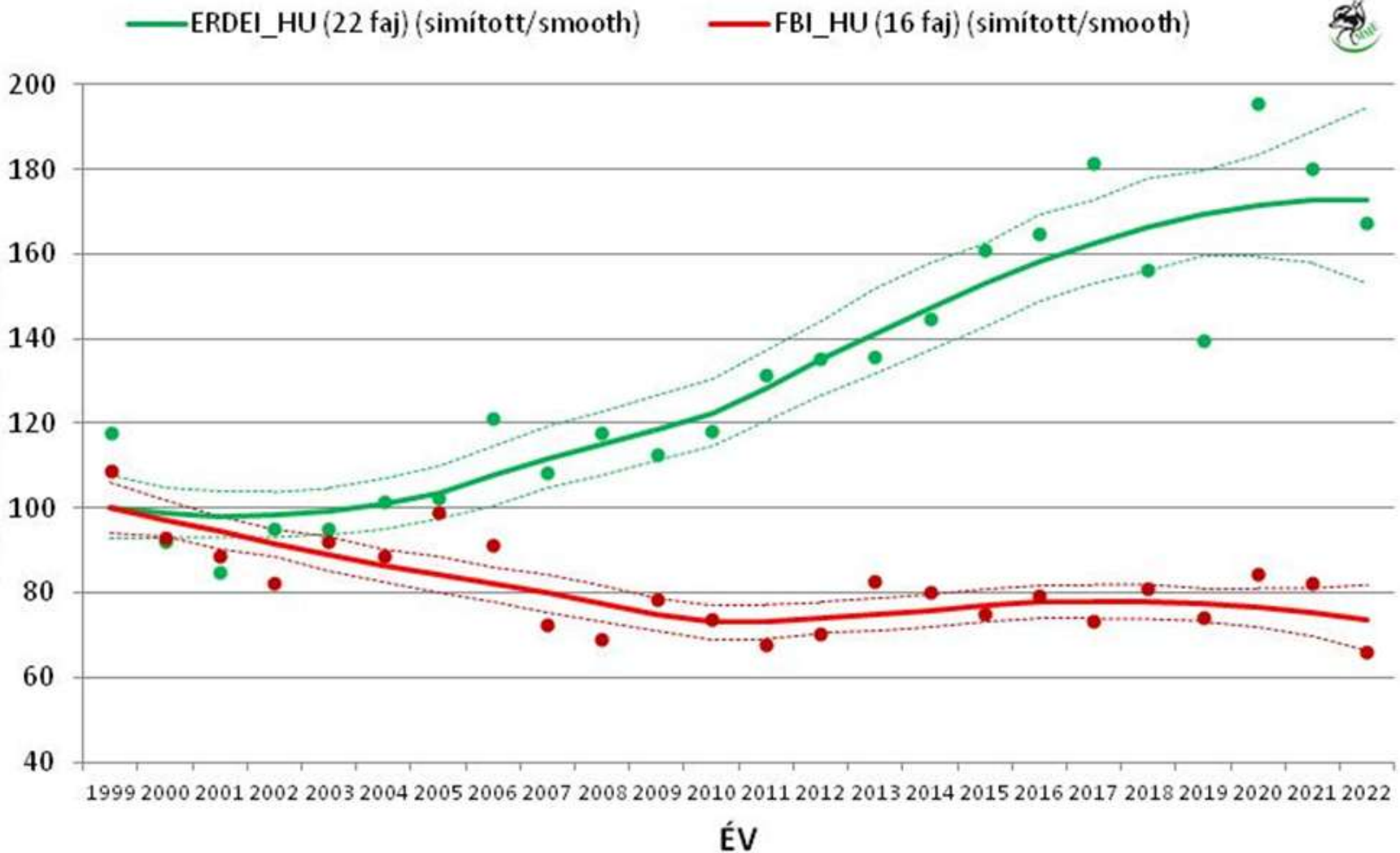
Agrár és Erdei értékek



Az 1999-2022 időszakban az FBI HU érték szignifikáns, átlagosan évi -1,1% (SE=0,2%, P<0,01) csökkenést mutatott. Az eltelt 24 év során az FBI_HU értéke -26.2%-al csökkent (min.: -17,3%, max.: -35,1%), az elmúlt 10 év során stabil volt.



Biodiverzitás Indikátorok
(Bázis év 1999: 100%)



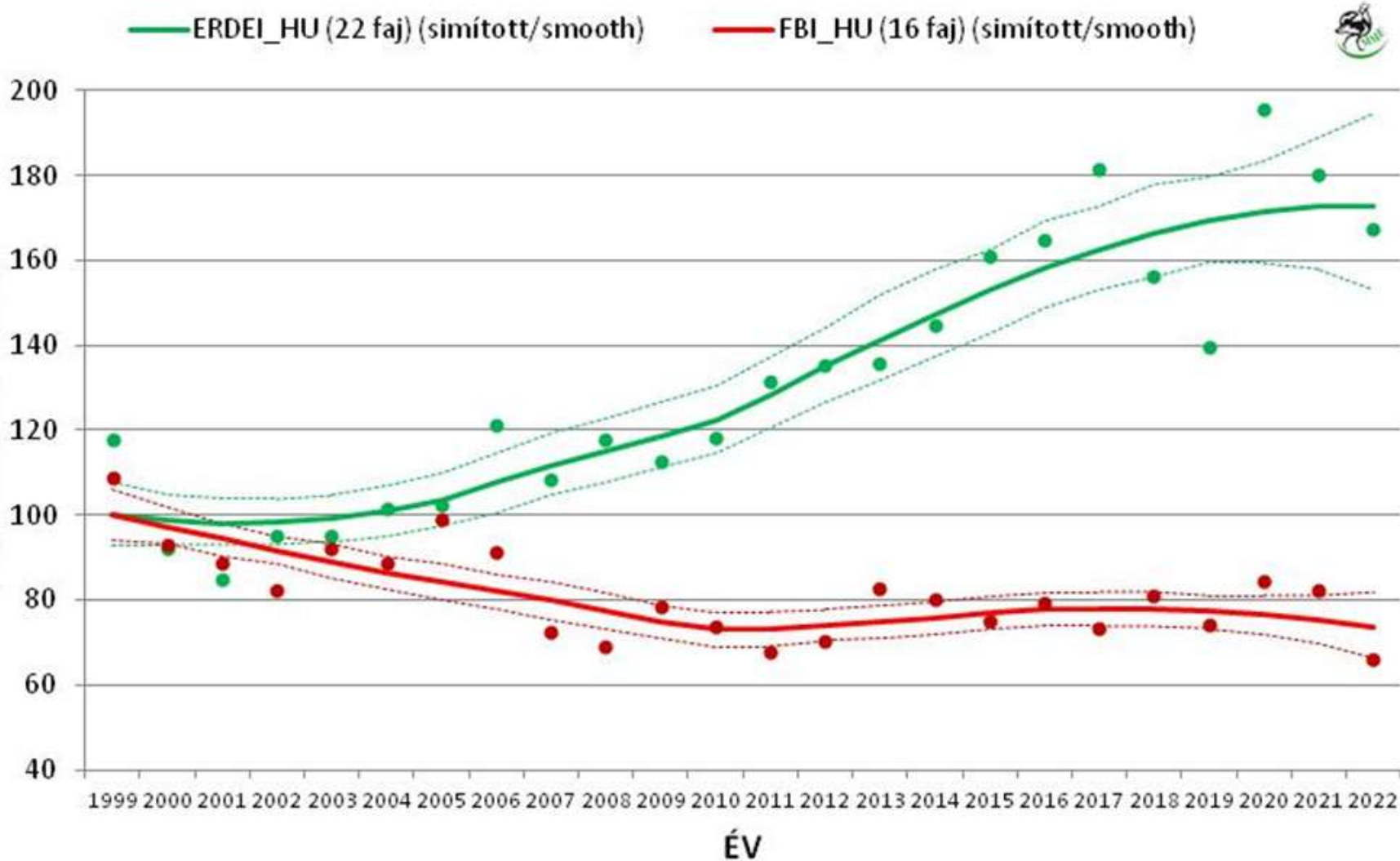
Agrár és Erdei értékek



Az erdei élőhelyek magyar indikátora évi 3,1% (SE=0,3, $P < 0,01$) növekvő tendenciát mutatott. Az eltelt 24 év során az értéke 73,4%-al növekedett (min.: 49,1%, max.: 97,8%), az elmúlt 10 év során is növekedés volt detektálható évi 2,3% -al (SE=1,0%, $P < 0,05$)



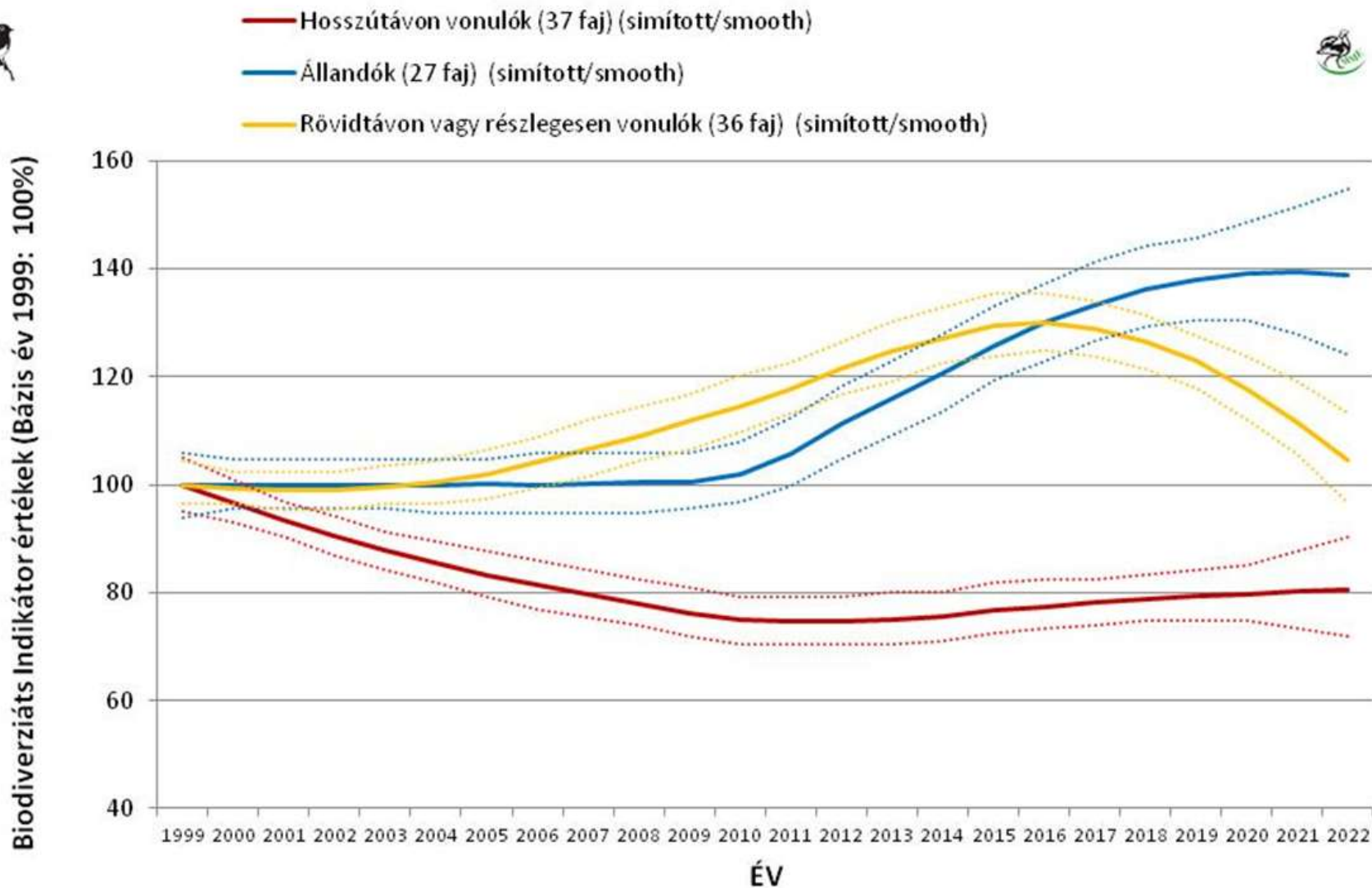
Biodiverzitás Indikátorok
(Bázis év 1999: 100%)



Vonulási stratégia és állomány trend

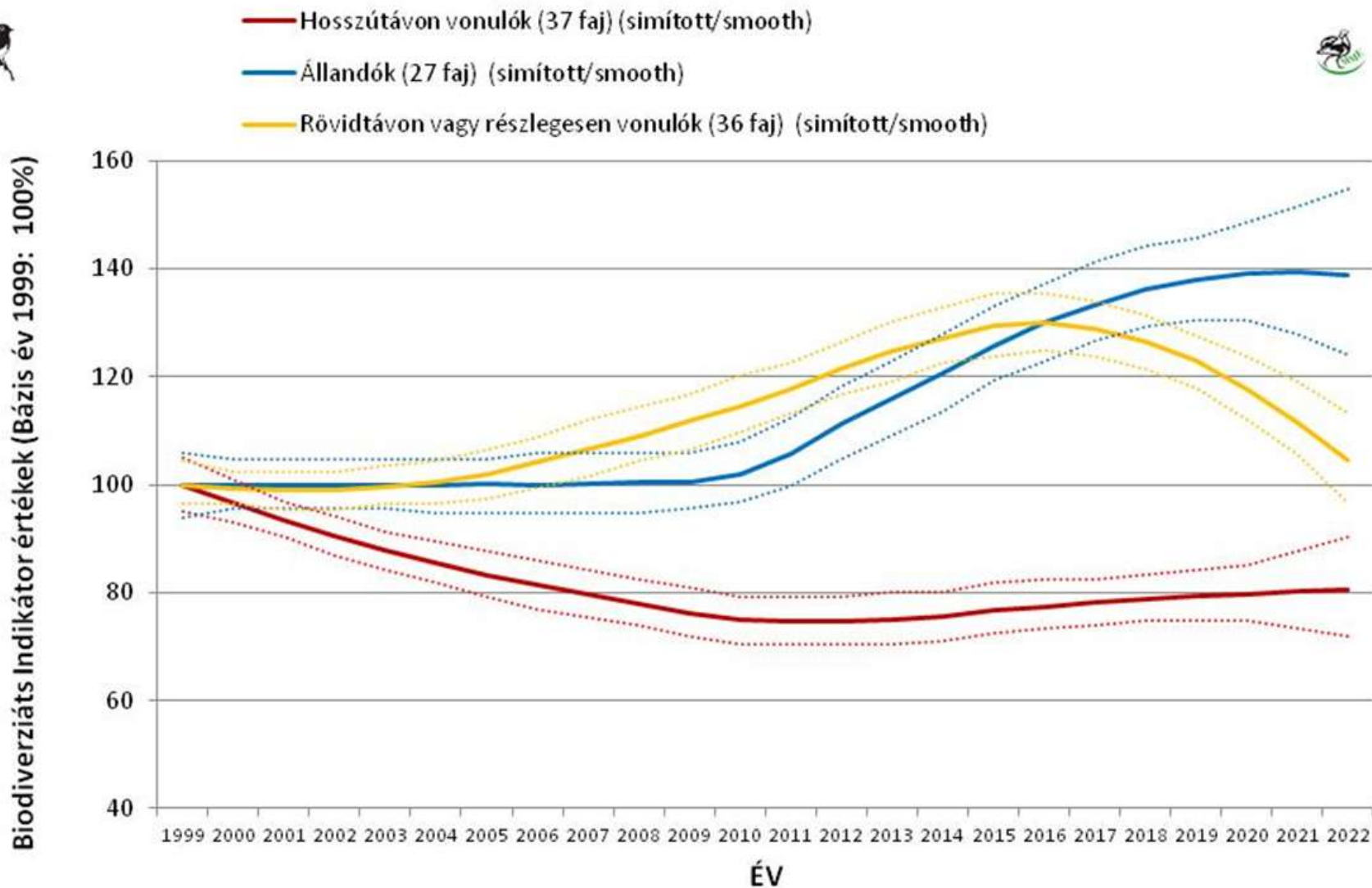
A hosszútávon vonulók indikátora az 1999-2022 időszakban szignifikáns, évi -0,8% (SE=0,2%, P<0,01) csökkenést mutatott. Az eltelt 24 év során e fajok állománya -19,3%-al csökkent (minimum: -8,9%, maximum: -29,7%).

Az utóbbi 10 évben az indikátor stabil trendet jelez.



Vonulási stratégia és állomány trend

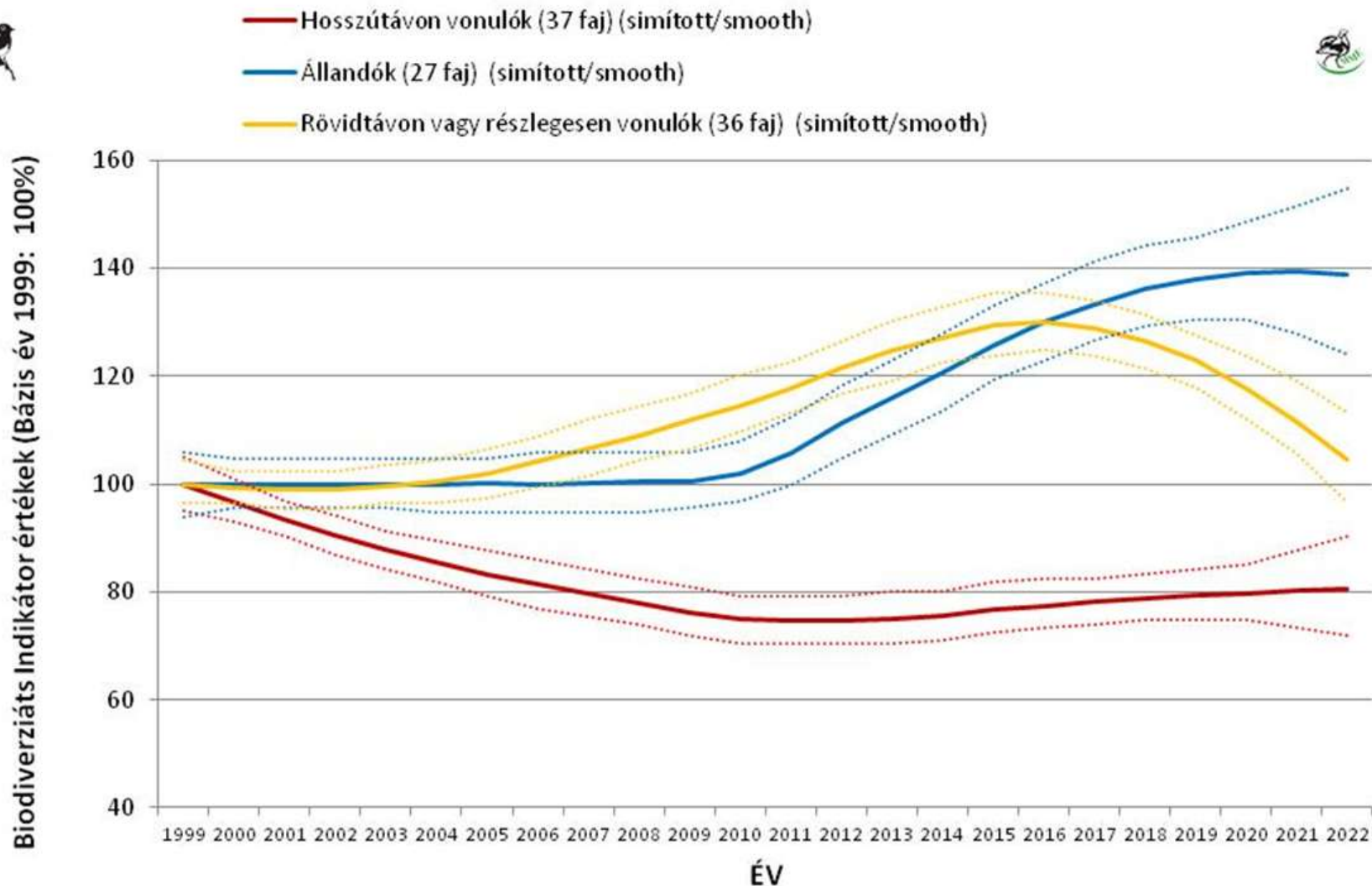
Az állandó fajok indikátora az 1999-2022 időszakban szignifikánsan növekedett, évi 1,9%-al (SE=0,2%, P<0,01). Az eltelt 24 év során e fajok állománya 39,2%-al növekedett (minimum: 21,4%, maximum: 57,1%). E fajok állománya az utóbbi 10 évben továbbra is szignifikáns növekedést jelez, évi 0,7% (SE=0,9, P < 0,05)



Vonulási stratégia és állomány trend



A részlegesen/rövidtávon vonuló fajok indikátora az 1999-2022 időszakban eltérő változásokat mutat. Az utóbbi 10 év időszakában szignifikáns csökkenés tapasztalható, évi -1,7% (SE=0,6%, $P < 0,01$)



Megállapítások az 1999-2022 adatok alapján

- A mezőgazdasági élőhelyeken továbbra is az EU csatlakozás előtti állapotoknál kedvezőtlenebb a helyzet, e fajok állománya átlagosan 20%-al csökkent. 2010 óta „stagnál” az e élőhelyhez kötő fajok állománya.
- Az erdei élőhelyeken fészkelő fajoknál növekedő állományok a jellemzőek, 2017-et követően mérséklődni látszik a növekedés.
- A hosszútávon vonuló fajok esetében tapasztalható állománycsökkenés, e fajok esetében átlagosan 20%-al. 2010 óta mérséklődött/stagnál e fajok állománycsökkenés
- Az állandó fajok esetében átlagosan 40%-ot meghaladóan növekedett az állomány, azonban az utóbbi három évben stagnáló jellegű
- A részlegesen/rövidtávon vonuló fajok állománya 2016 óta csökkenést mutat.

Jelentős változások zajlanak a hazai fészkelő állományban napjainkban, amely rendkívül fontossá teszi az MMM felméréseket e változások tartósságának és okainak feltárásában!

Az MMM szolgálja a legtöbb információt hazánkban és régióinkban a biodiverzitás aktuális helyzetéről -> Köszönet minden résztvevőnek!!!



MMM - Önkéntesek

Siker háttere:

- Üzenet: Lakóhelyed közelében is tudsz nagyon fontos adatokkal szolgálni a madarakról/természet állapotáról
- A felmérők munkáját, érdeklődését segítő/fenntartó támogatás (on-line adatbázis, térképek, terepnaplók, folyamatos kommunikáció, találkozók, ajándékok)



Ezen az oldalon a Madárszámlálók honlapon megjelenő hírek közül azok bevezetőit gyűjtjük össze (a legfrissebb program. A hír címére vagy a „tovább” linkre kattintva megtekinthető a teljes cikk az eredeti oldalán.

+2 nap - az MMM 1. számlálási időszakának meghosszabbítása

Hagy Károly - MMM / 2019-05-01 11:49

Két nappal tovább végezhetőek el az MMM első tavaszi számlálási (tehát nem május 10., ipértel) a határidő, hanem május 12. (vasárnap), tovább.

"Ráérős" vándorok érkezése - 2019. április

Hagy Károly - MMM / 2019-05-02 11:46

Folytatjuk az április elején elkezdett történetet", de ezúttal a "ráérős" vándorok érkezésének helyzetét tekintjük át. Persze valószínűleg nem ráérően jönnek. Ezek a fajok jellemzően áprilisban, sőt néhányan csak májusban érkeznek meg távoli telelő helyeikről a Kárpát-medencébe. Vajon itt vannak már? Várható tovább.

MMM - MAP tavaszi körlevél (2019)

Hagy Károly - MMM / 2019-04-04 10:46

Ezen a héten postáztuk a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) és Madáratlazó Program (MAP) aktív felmérőinek a tavaszi körlevelet, amely az

MMM - MAP tavaszi körlevél (PDF formátumban) <>>

Valamint kiemelten fontos megjegyezni, hogy a Mentoring Központ postai címe megváltozott!

Az új címünk: 4402 Nyíregyháza, Pf. 16

Tovább



LEGYÉL TRENDI!

Madáratlasz Program

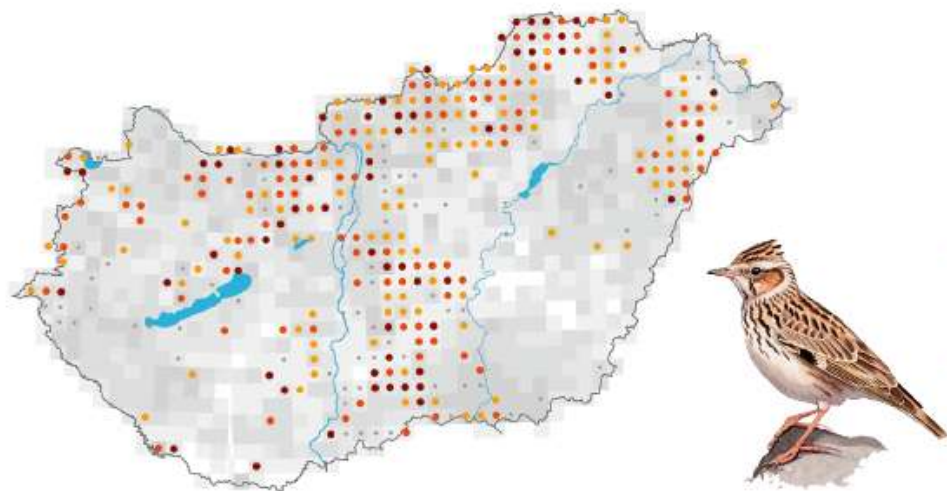


<https://map.mme.hu/page/programme>

Atlaszok jelentősége

Fajok/populációk előfordulásának megismerése, nagy jelentőségű információ

- A biológiai sokféleség védelmében
- Ökológiai kutatásokban
- A természeti értékek iránt érdeklődők számára

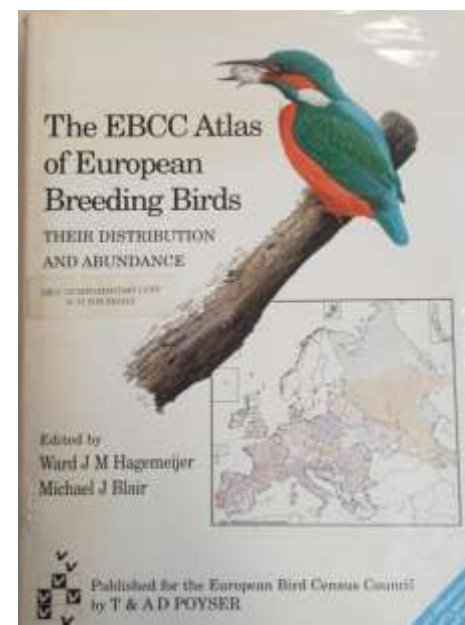


Erdei pacsirta

Madáratlaszok Európában

Madarak

- Az egyik legtöbb embert érdeklő élőlény csoport világszerte, így Európában – jelentős önkéntes megfigyelő hálózatok
- Igény és lehetőség a nagy területekre kiterjedő előfordulás vizsgálatokra
- **EBCC madáratlasz (1997)**
 - Európa első, több tízezer felmérő terepi munkáján alapuló atlasza egy vadonélő állatcsoportról

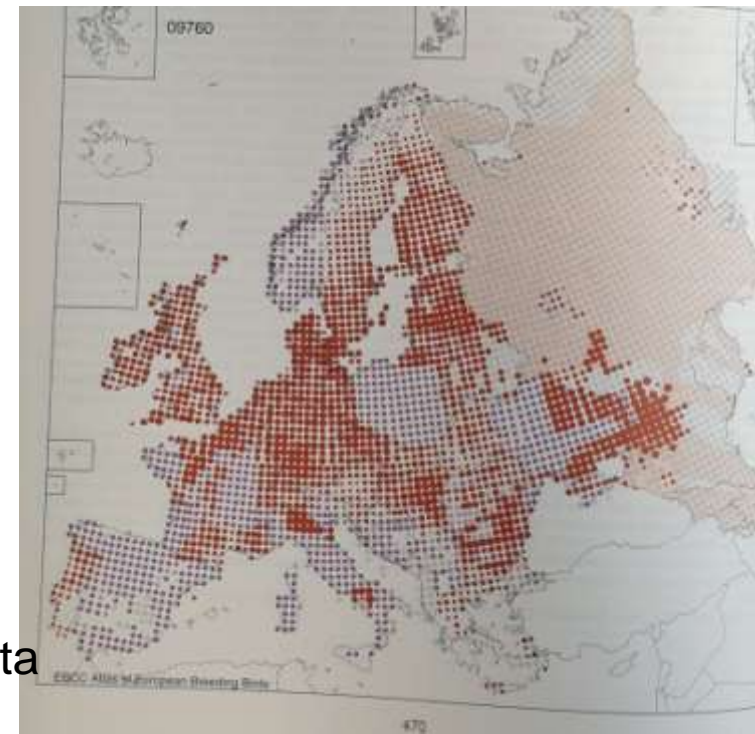
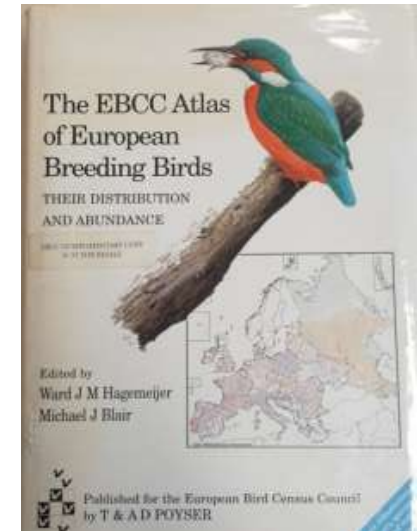


EBCC első Madáratlasza (1997)

Európa közel valamennyi 50*50 km UTM négyzetére kiterjedően (1985-1990) mutatja be az európai fészkelő fajok:

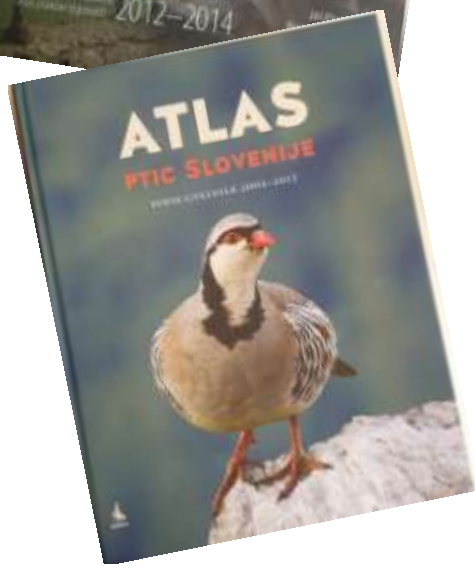
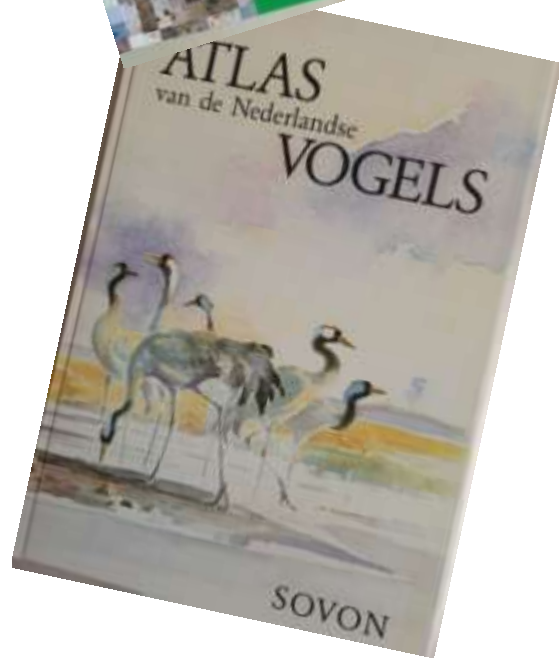
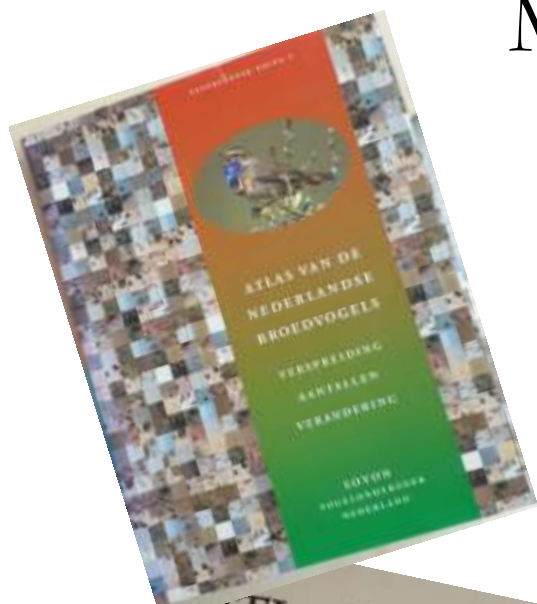
- Előfordulási valószínűségét
- Állományuk nagyságrendjét

Alapjául szolgál a legtöbb madáratlasz számára



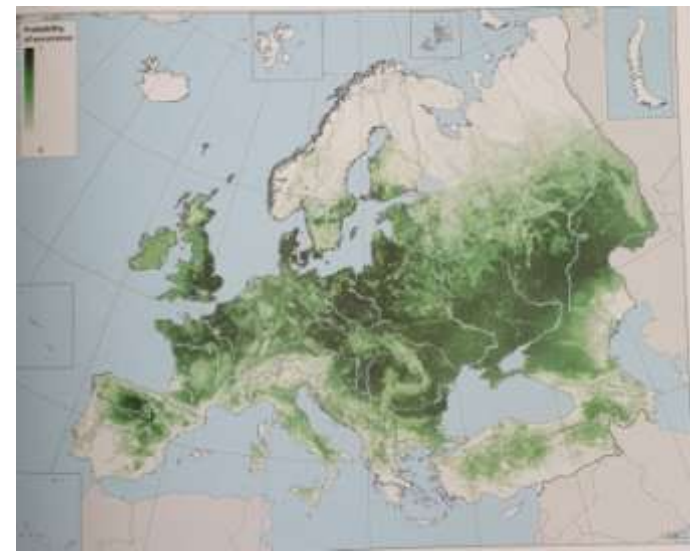
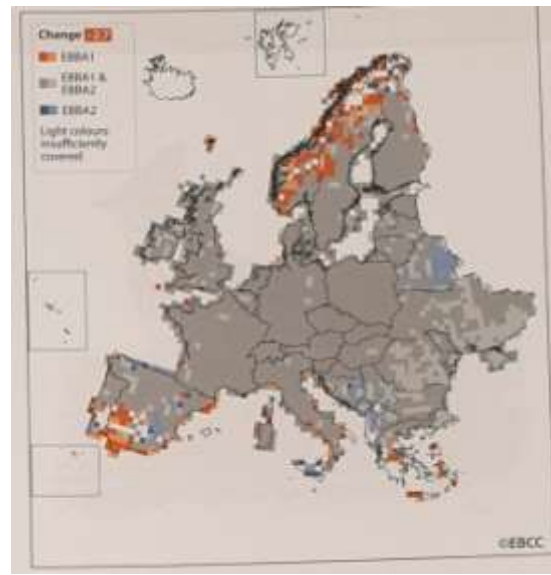
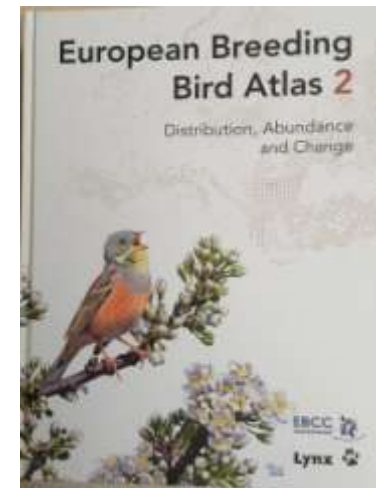
Mezei pacsirta

Madáratlaszok Európában



EBCC 2 Madáratlasz (2020)

- „Hagyományos” előfordulási térkép
- Előfordulás változás az EBCC első atlasza óta
- Előfordulás valószínűségének modellezése kontinens léptékben



MAP – Madáratlasz program – 2014-



Kihívások

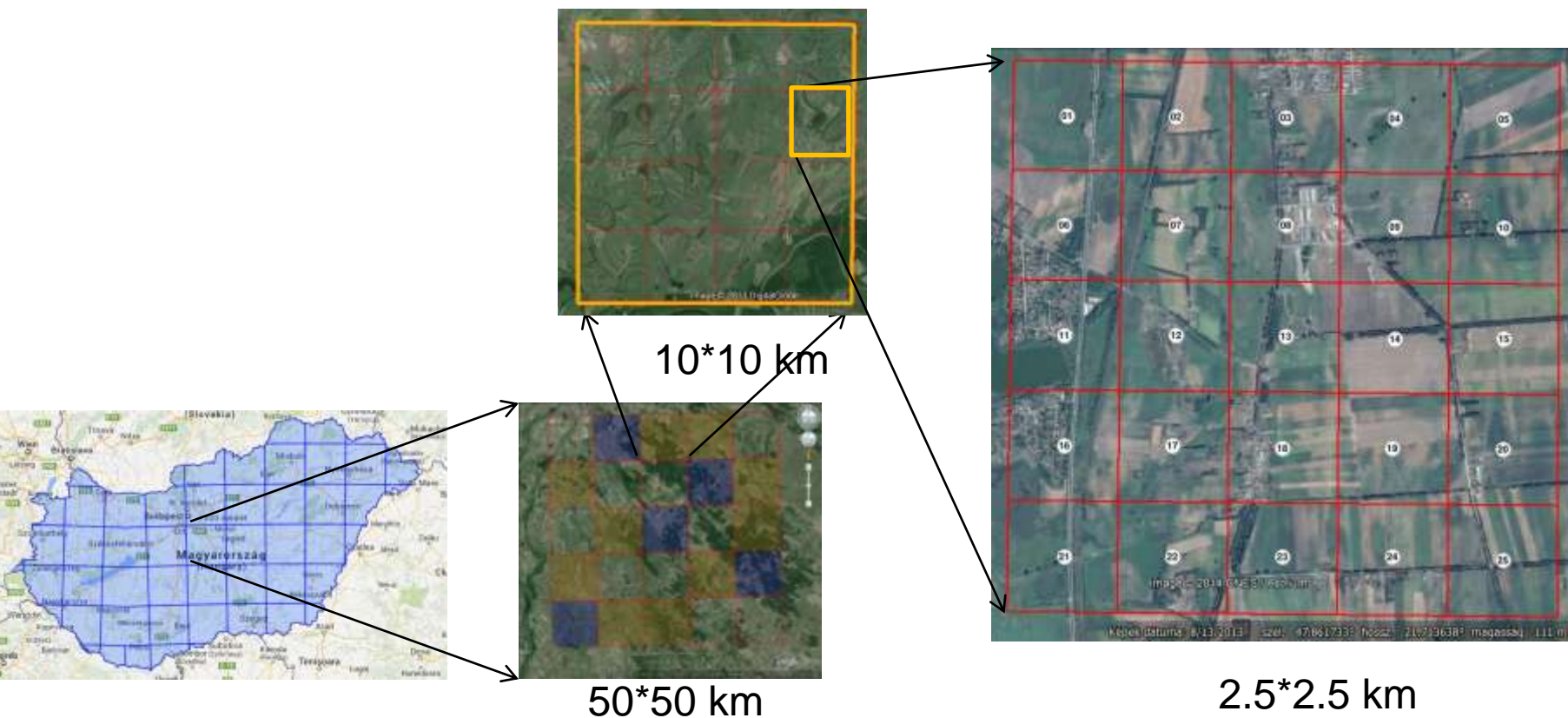
- A nemzetközi standardoknak megfelelő módszerekkel részvétel az Európai Madáratlasz munkákban
- A monitorozó programokból kimaradó felmérők széleskörű bevonása
- Előfordulási adatok gyűjtése valamennyi időszakra kiterjedően
- A jól működő MMM program lehetőségeinek megőrzése/bővítése

Magyar Madáratlasz, 2014-2018



Feladat a felméréndő 2.5*2.5 km UTM-ben

- Teljes fajlista a bejárásakor látott/hallott fajokról a költési időszakban (legalább egy db 60-120 perc időtartamú bejárás a jellemző élőhelyeken a gyakoriság vizsgálatokhoz)
- Bejárás napjának, kezdetének, hosszának és a bejárt UTM %-a
- Látott/hallott fajok a költési időszakban (nem teljes fajlista)
- Telepek helye és fészkelőpárok száma



- Nappali bejárásokat lehetőség szerint a kora reggeli és délelőtti órákban, ideális esetben szélcsendes (Beaufort skála), derült időben
- Effektív megfigyelési idő körülbelül 120 perc
- Elegendő, ha az összes jellemző főbb élőhelyet érinti a bejárás útvonala
- Szükséges eszközök: MAP adatlap/terepnapló, térkép, toll, távcső



Adatok rögzítése terepnaplóba vagy a TURDUS applikáción keresztül



UTM négyzet kódja	Megfigyelés ideje (óra/perc)		Bejárt terület				
Dátum (év/hó/nap)	kezdeté	vége	1	2	3	4	5
Szélerősség	Minden faj megfigyelése rögzítve?		6	7	8	9	10
Felmérő(k):	<input type="checkbox"/> igen	<input type="checkbox"/> nem	11	12	13	14	15
			16	17	18	19	20
			21	22	23	24	25

A következő táblázatban szerepelnek azok a madárfajok, melyek hazánkban rendszeres vagy alkalmi fészkelők (219). A táblázat végén lévő üres sorokban lehetőség van olyan fajok megfigyeléseinek rögzítésére is, melyek a fajlistában nem szerepelnek. A *vel jelölt fajok (30) általában teljesen fészkelnek, az *el jelöltek (62) pedig alkalmi vagy extrém ritka fészkelők, esetleg rendszeres fészkelők, de csak az ország néhány területén költenek. A teljesen fészkelőknel csak a településnek megtalálása esetén kell kitölteni a Pont(ok) és a Párok száma mezőt! Az FV mezőt minden esetben kötelező kitölteni! A „Javasolt!” jelöléssel ellátott mezőket, az adott fajok megfigyelése esetén, lehetőség szerint kérjük kitölteni!

Faj	FV	Pont(ok)	Egyed-szám	Párok száma	Megjegyzések
Kis vöcsök					
Bübos vöcsök					
Vörösnyakú vöcsök	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Feketenyakú vöcs.	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Kárókatona [†]	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Kis kárókatona [†]	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Bökömbika	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Törpegém					

Faj	FV	Pont(ok)	Egyed-szám	Párok száma	Megjegyzések
Nagy bukó [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Darázsölyv		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Barna kánya [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Vörös kánya [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Rétisas		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Kigyászölyv [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Barna rétihéja					
Hamvas rétihéja		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Héja		Javasolt!			
Karvaly		Javasolt!			
Kis héja [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Egerészölyv					
Pusztai ölyv [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Békászó sas [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Parlagi sas		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Szírti sas [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Törpesas [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Vörös vércse					
Kék vércse [*]		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Kabasólyom					
Kerecsensólyom		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Madarászólyom [*]					



Fészkelés valószínűsége – a kódok jelentésének ismertetése

X - Megfigyelt egyedek, melyek valószínűleg nem fészkelnek a bejárt területen, vagy eleve nem költési

időszakban történt a felmérés, vagy nem rögzítették az FV kódot

A - Lehetséges fészkelés

A1 - A faj költési időben, lehetséges fészkelőhelyen történt megfigyelése

A2 - Éneklő hím(ek) vagy fészkelésre utaló hang, költési időben

B - Valószínű fészkelés

B1 - Pár megfigyelése költési időszakban lehetséges fészkelőhelyen

B2 - Állandó territórium tételezhető fel territoriális viselkedés (ének stb.) alapján legalább két különböző megfigyelési napon ugyanazon a helyen

B3 - Udvarlás és pózolás, vagy párzás

B4 - Izgatott viselkedés vagy adultok vészjelzése

B5 - Kotlófoltos adult (kézben tartott madarat vizsgálva)

B6 - Fészkeképítés

C - Biztos fészkelés

C1 - Elterelő vagy sérülést tettető viselkedés

C2 - Használt fészkek vagy tojáshéj (a felmérési időszakból származó) találva

C3 - Frissen kirepült fiatal (fészeklakóknál) vagy pelyhes fióka (fészekhagyóknál)

C4 - Adult madár fészkelési helyet keres fel vagy repül le róla lakott fészkekre utaló körülmények között (beleértve magasan lévő fészket és odvakat, melyek belseje nem látható), vagy kotló adult látható

C5 - Ürüléket vagy fiókáknak táplálékot szállító adult

C6 - Tojásos fészkek

C7 - A fészkekben fiókákat látni vagy hallani



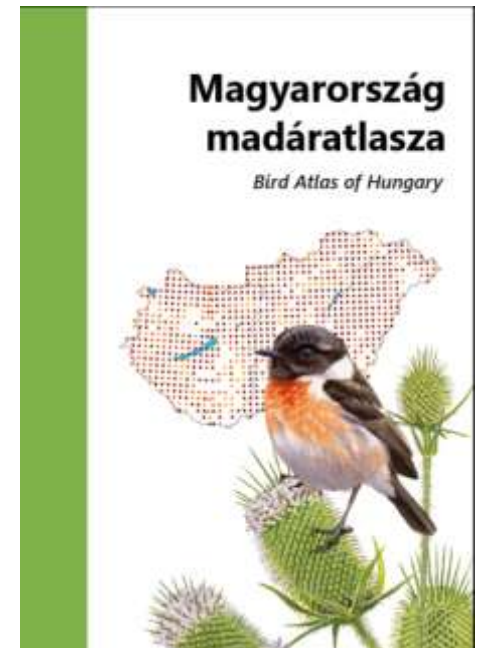
Madár Atlasz Program legyen mindannyiunk digitális madarásznaplója



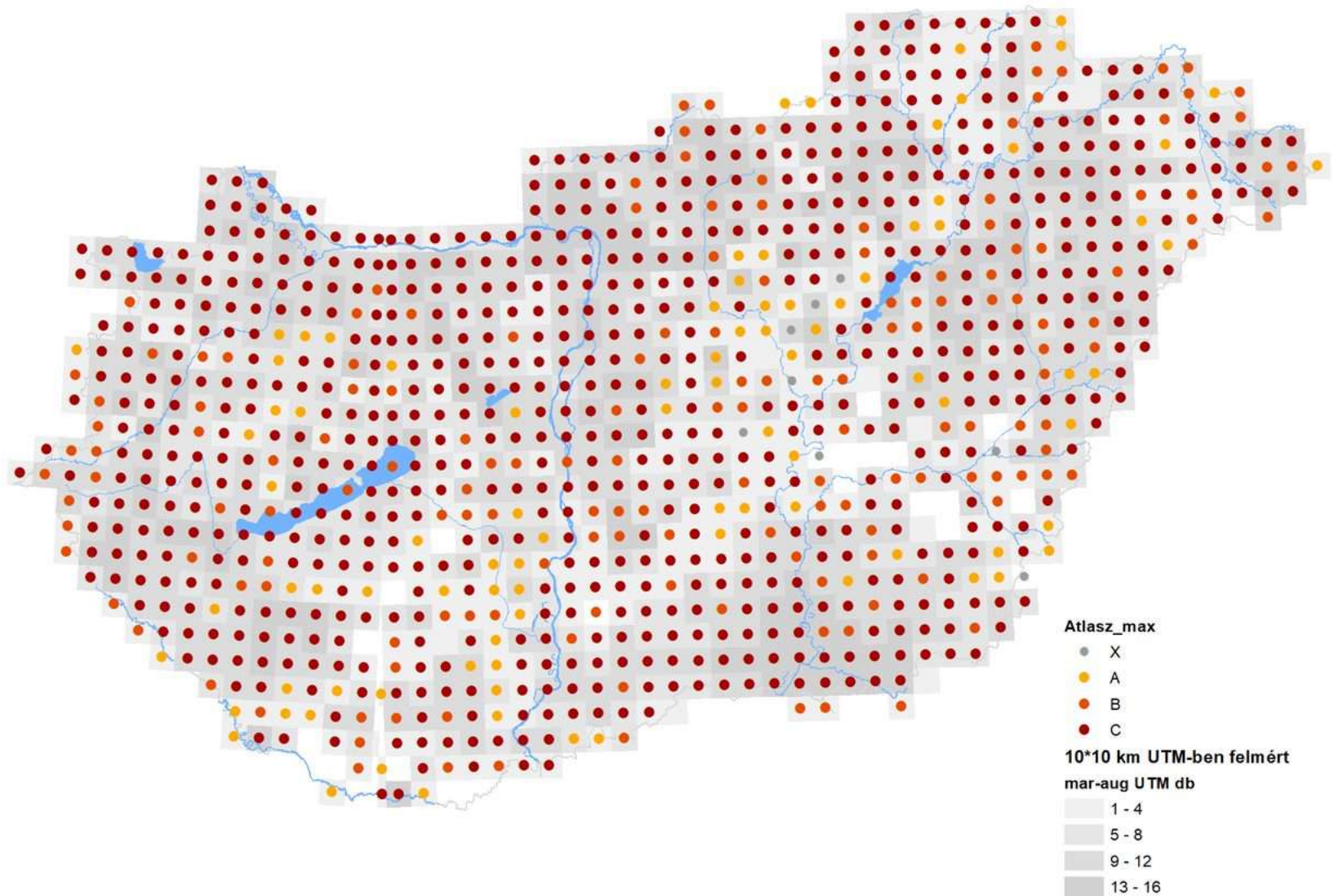
- Fajlisták gyűjtése az év minden szakában – nemcsak a fészkelési időszakban
- Alkalmi megfigyelések helyének rögzítése (egyedek, fészkek, telepek, elpusztult egyedek, vonuló csapatok,...stb.)

Magyar Madáratlasz Könyv – megjelenés 2021-ben

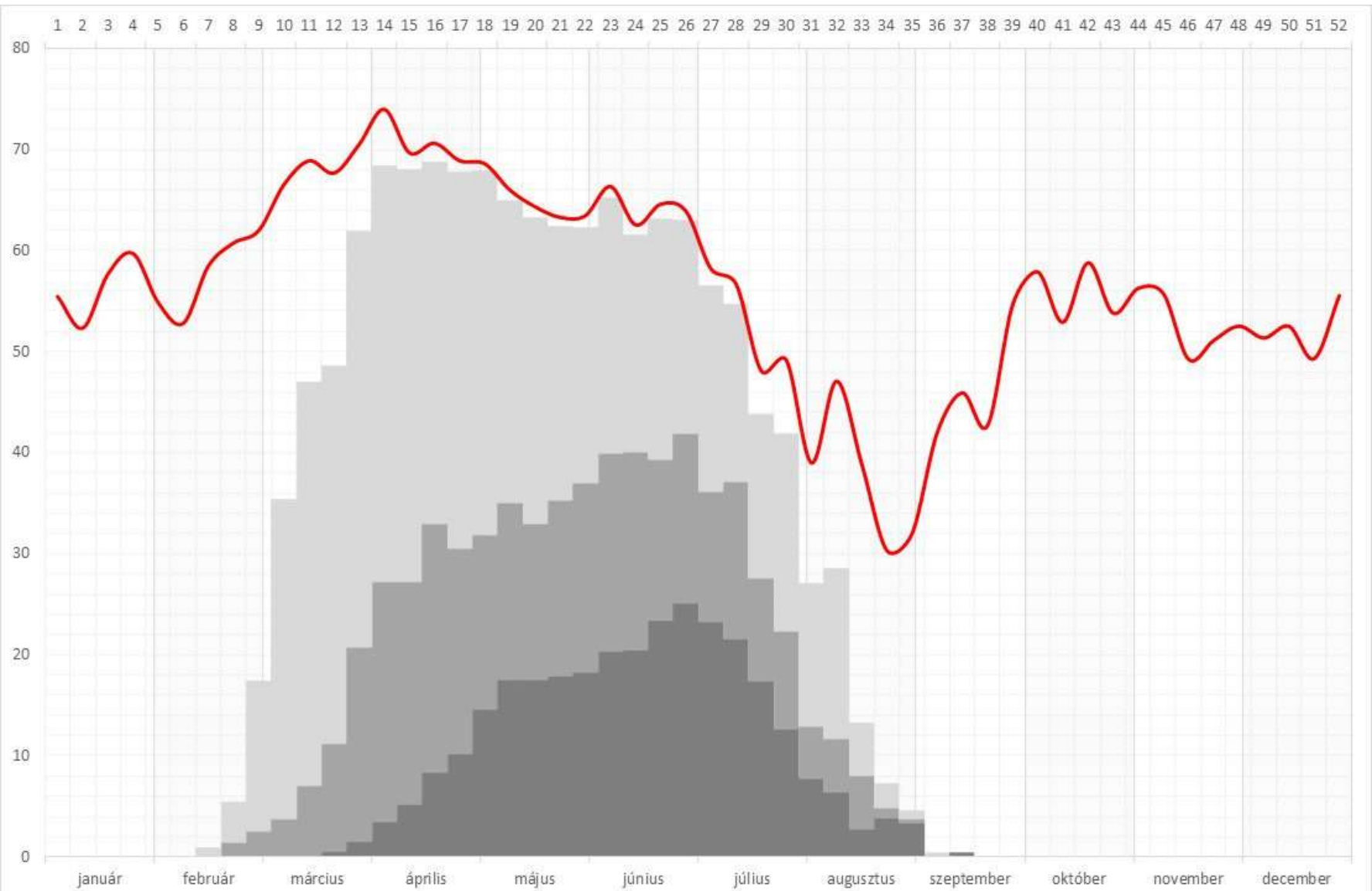
TURDUS applikáció – adatok terepi rögzítése



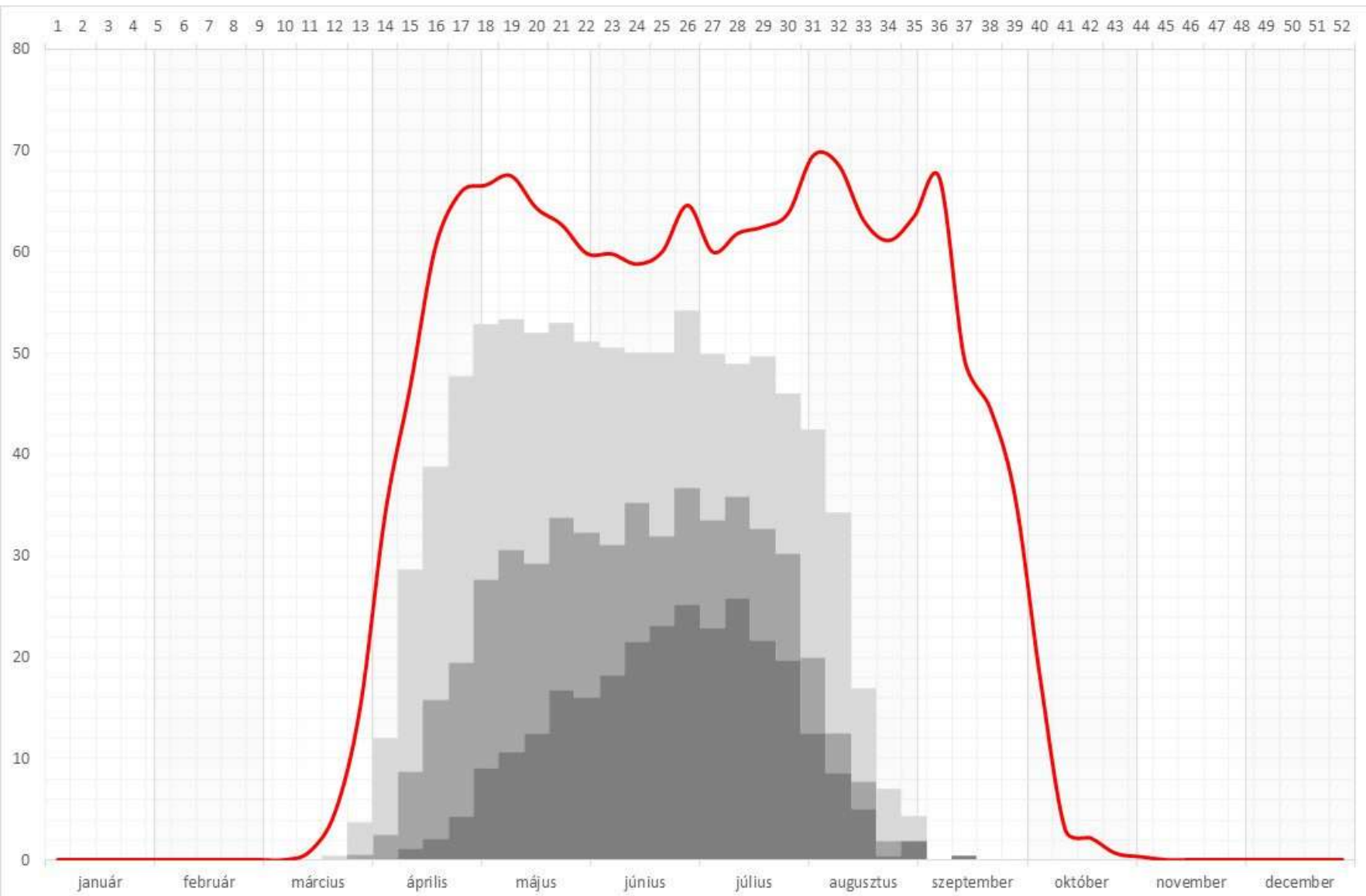
Fekete rigó – fészkelési valószínűség



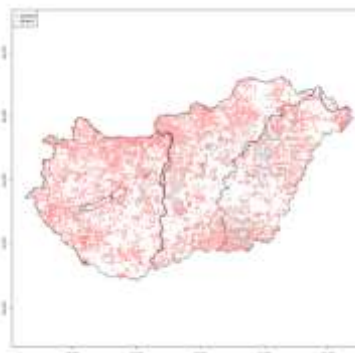
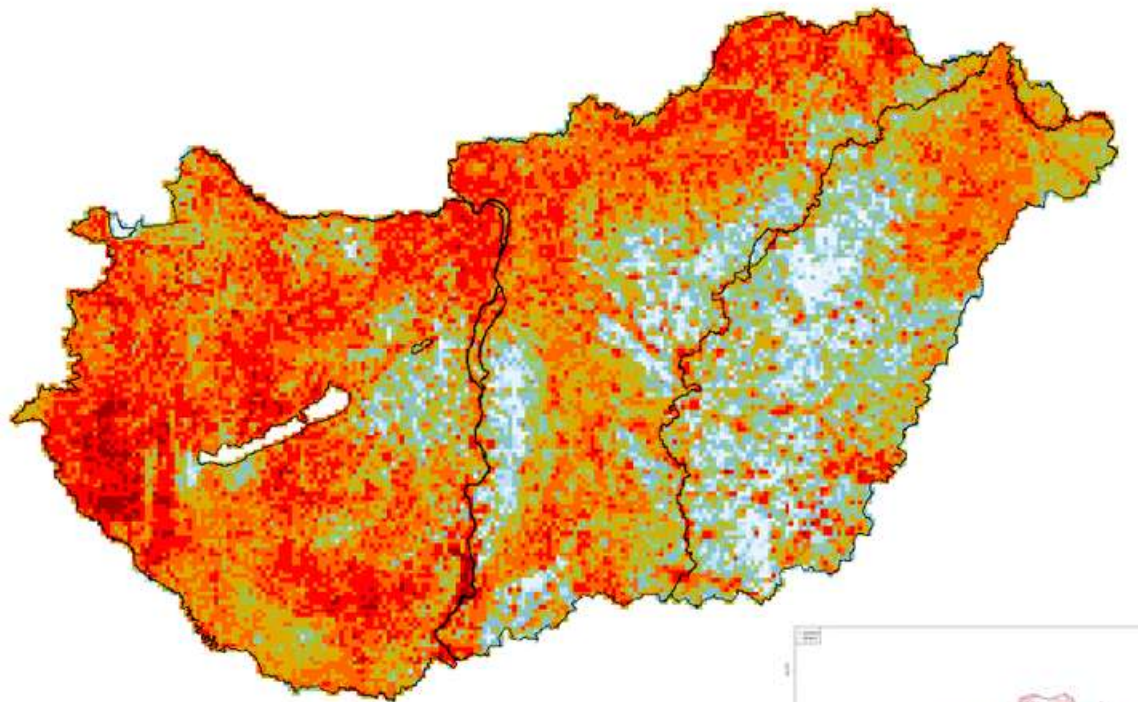
Fekete rigó – előfordulás és fészkelés időbelisége



Füstifecske – előfordulás és fészkelés időbelisége



Fekete rigó – előfordulási valószínűsége a fészkelési időszakban



MAP és MMM
adatok 2014-
2018

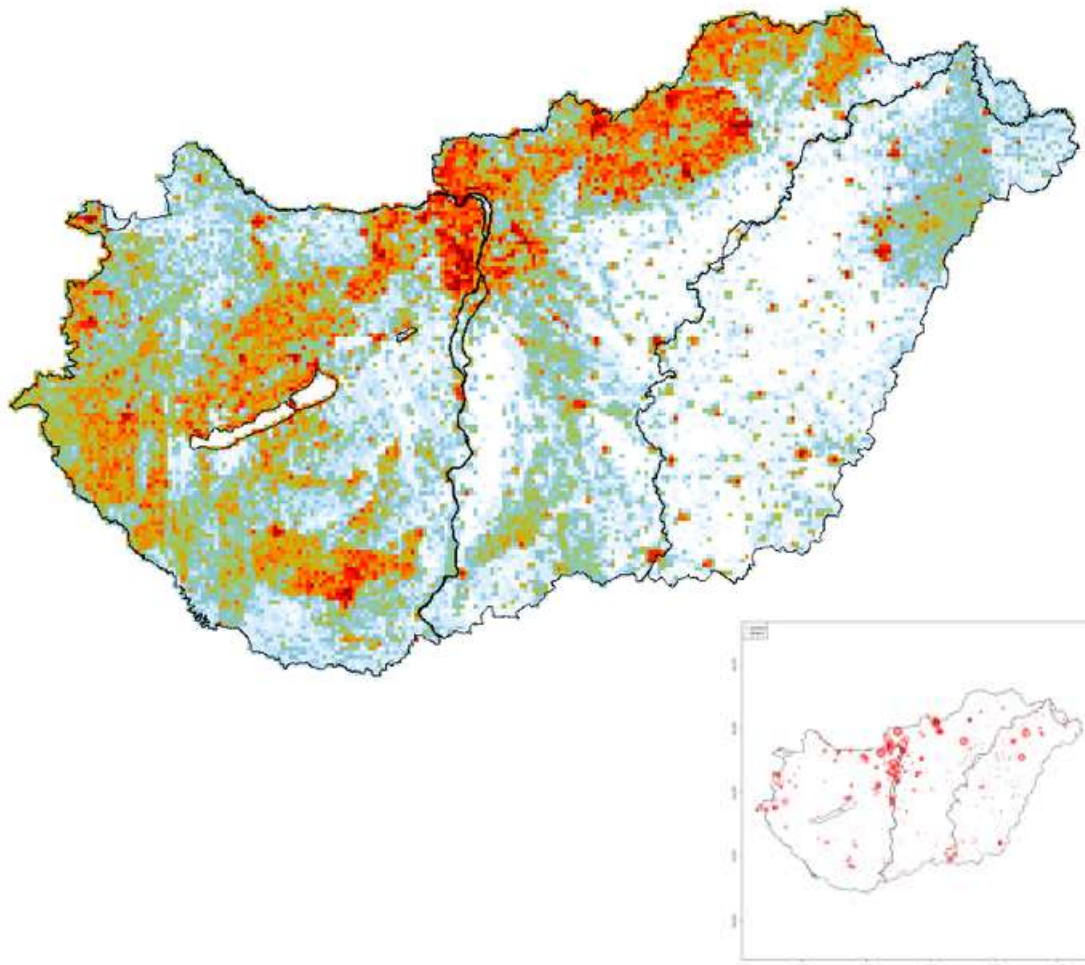
Modellezés –
TrimMaps
Random forest
vizsgált változók
(2*2 km
felbontás):
NÖSZTÉP (37)
BIOCLIM (6)
TALAJ (ESDAC) (7)
Magasság (1)

Bejárt terület, %
Felm. Tartama
Felm. Napja
Felm. Kezdet
Felmérő fajfelismerése

model predictions + interpolated residuals

turmer

Fekete rigó – megfigyelt egyedek denzitása, egyed/(2.5*2.5 km), a fészkelési időszakban



MMM 2014-2018
adatok

Modellezés –
TrimMaps

Random forest
vizsgált változók
(2*2 km
felbontás):

NÖSZTÉP (37)

BIOCLIM (6)

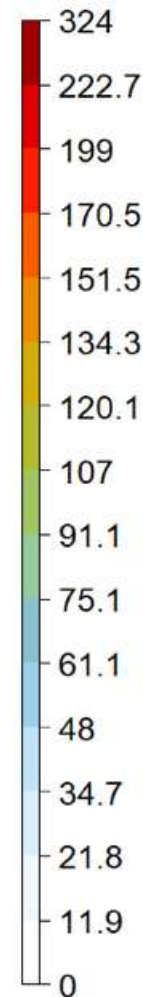
TALAJ (ESDAC) (7)

Magasság (1)

Fészkelési előfordulás
valószínűsége

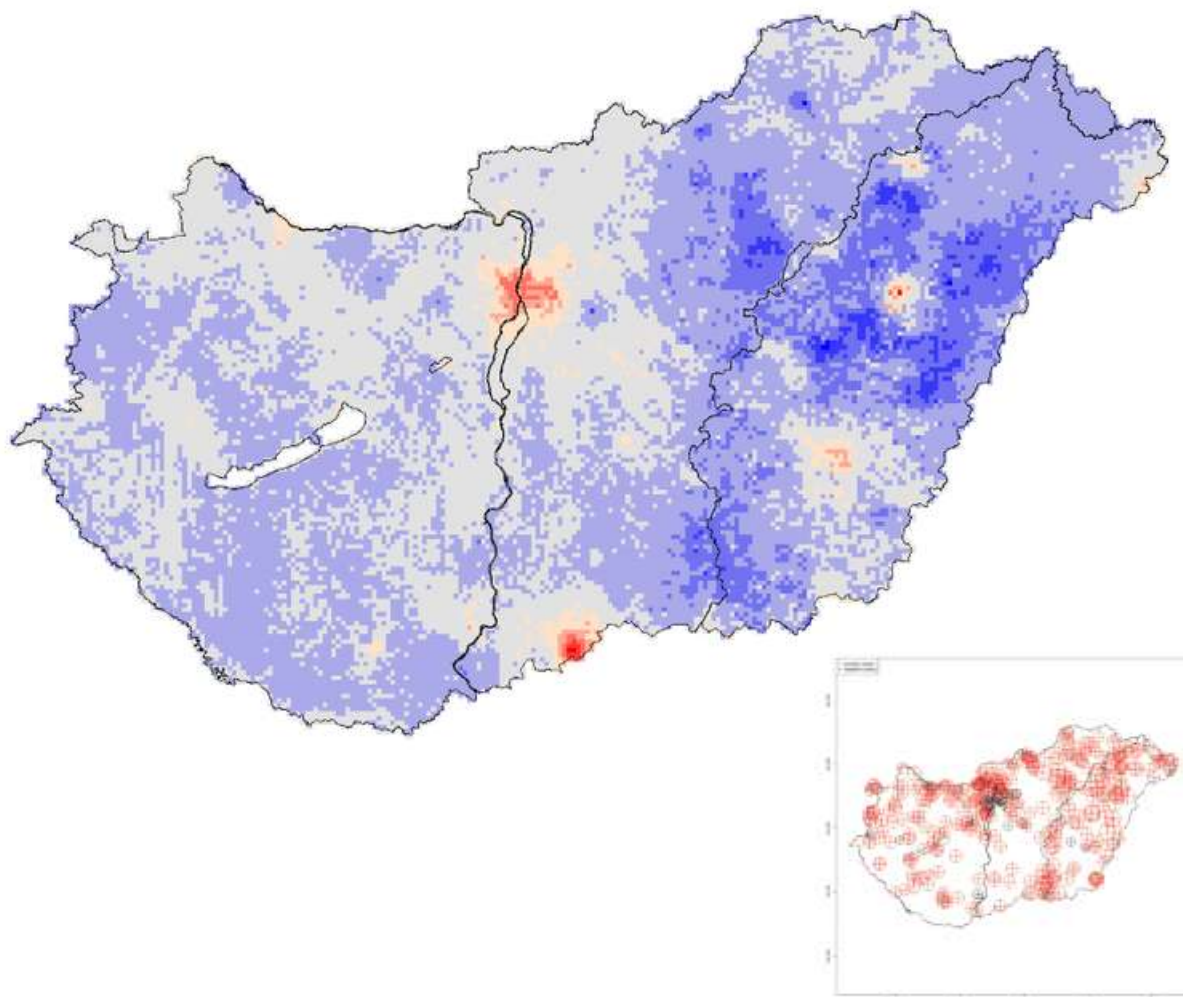
Felm. Napja

Felmérő fajfelismerése



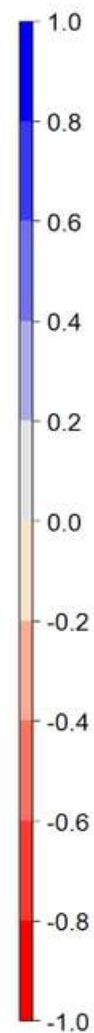
model predictions + interpolated residuals

Fekete rigó – Állománytrend, a fészkelési időszakban



MMM 2014-2018
adatok

Modellezés –
TrimMaps
Random forest
vizsgált változók
(2*2 km
felbontás):
NÖSZTÉP (37)
BIOCLIM (6)
TALAJ (ESDAC) (7)
Magasság (1)
Megfigyelt egyedek
denzitása
Felm. Napja
Felmérő fajfelismerése



model predictions + interpolated residuals

Megállapítások

Sikeres országos adatgyűjtés önkéntesekkel

„Tudomány”

- Gondosan meghatározott célok mentén az önkéntesek számára jól kivitelezhetően végezhető módszerek (nemzetközi együttműködés és tapasztalatok fontossága)

Adatok folyamatos ellenőrzése, elemzések nemzetközi és hazai együttműködésben

„Művészet”

- Az önkéntesek érdeklődését, tájékoztatását, képzését kiszolgáló, biztosító szervezet és stáb

Önkéntesekkel végzett munka – költségek, amelyek nagyságrendekkel kisebbek, mint főállású munkatársakkal

Megállapítások

Lehetőségek:

- Mintavétel szemlélet
 - Nyilvántartani az adott felmérés során bejárt területet (kvadrát, line-transzekt, pont-transzekt) és időbeliségét is (napszak, hossz)
 - Fajlista gyűjtése - a nem megfigyelt, de a felmérő által azonosítható fajok adatai, a 0-zéró adatok fontossága!
- Új modellezési, elemzési lehetőségek a terepi felmérő munkával kapcsolatos részletes háttérváltozók és a vizsgálatokhoz kapcsolódó növekvő adatbázisok révén
- Új kütyük (okos telefonok, tabletek, gps,...stb) a terepi felméréssel kapcsolatos, a modellezéshez, elemzéshez szükséges háttérváltozók méréséhez
- Applikációk fejlesztése a felmérésben közreműködők kiszolgálására – a terepi felmérés „élményfaktorának” megőrzése a hatékony elemzésekhez szükséges háttérváltozóknak a „háttérben” való mérésével

Ajándékok a felmérőknek



Természetlesen Terepi adatgyűjtés fajokról a lakosság bevonásával – „Citizen Science”

<https://mme.hu/indul-golyales>



<https://mme.hu/indul-fecskeles>



<https://mme.hu/tavaszi-termeszetes>

