

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

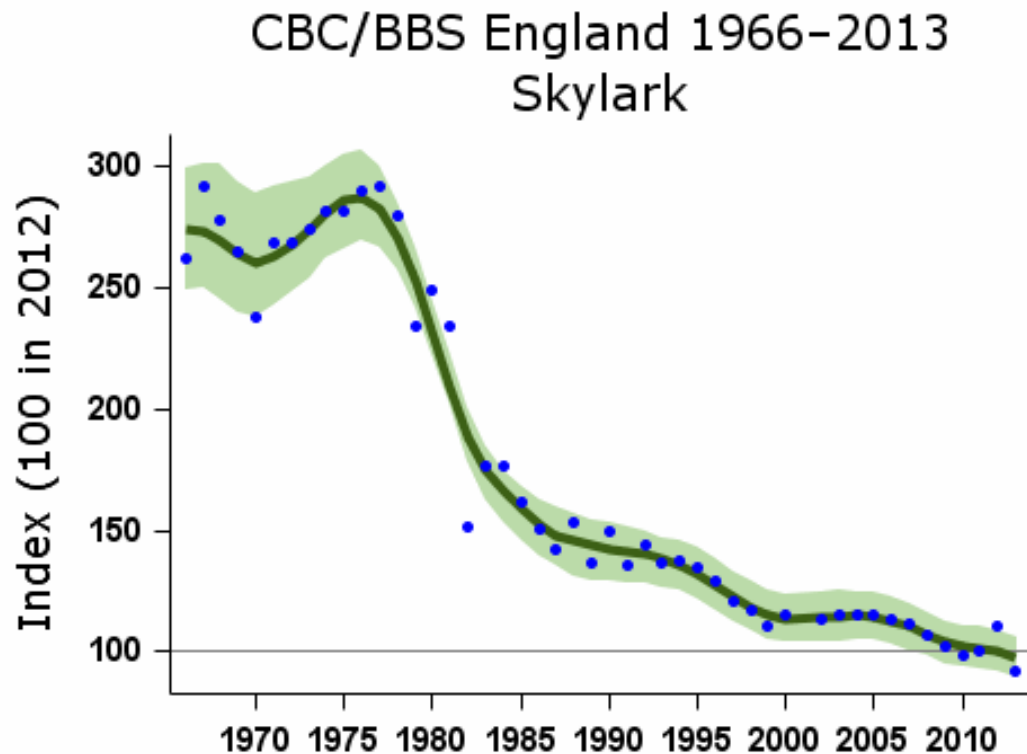
- Jelentős változások a legjelentősebb hazai élőhelyen, a mezőgazdasági területeken
- Jelentős, nagy területekre kiterjedő infrastruktúrális beruházások (autópályák, utak, település fejlesztések,...stb)

– 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

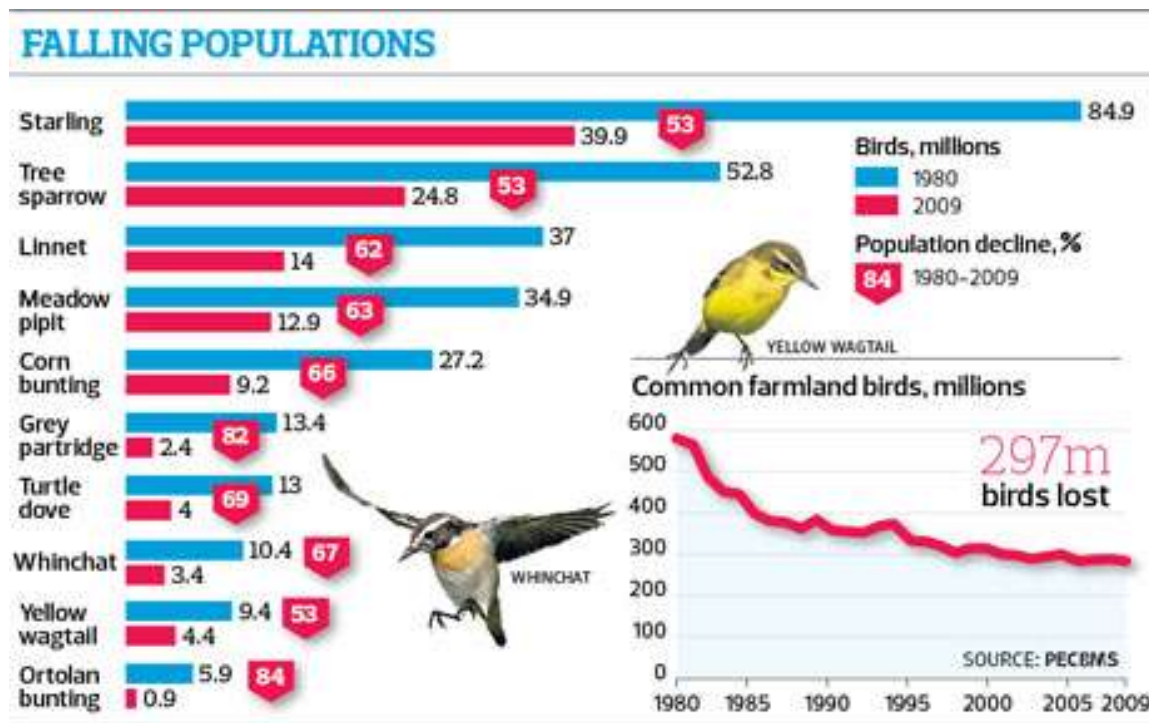
Fogoly

Vadgerle

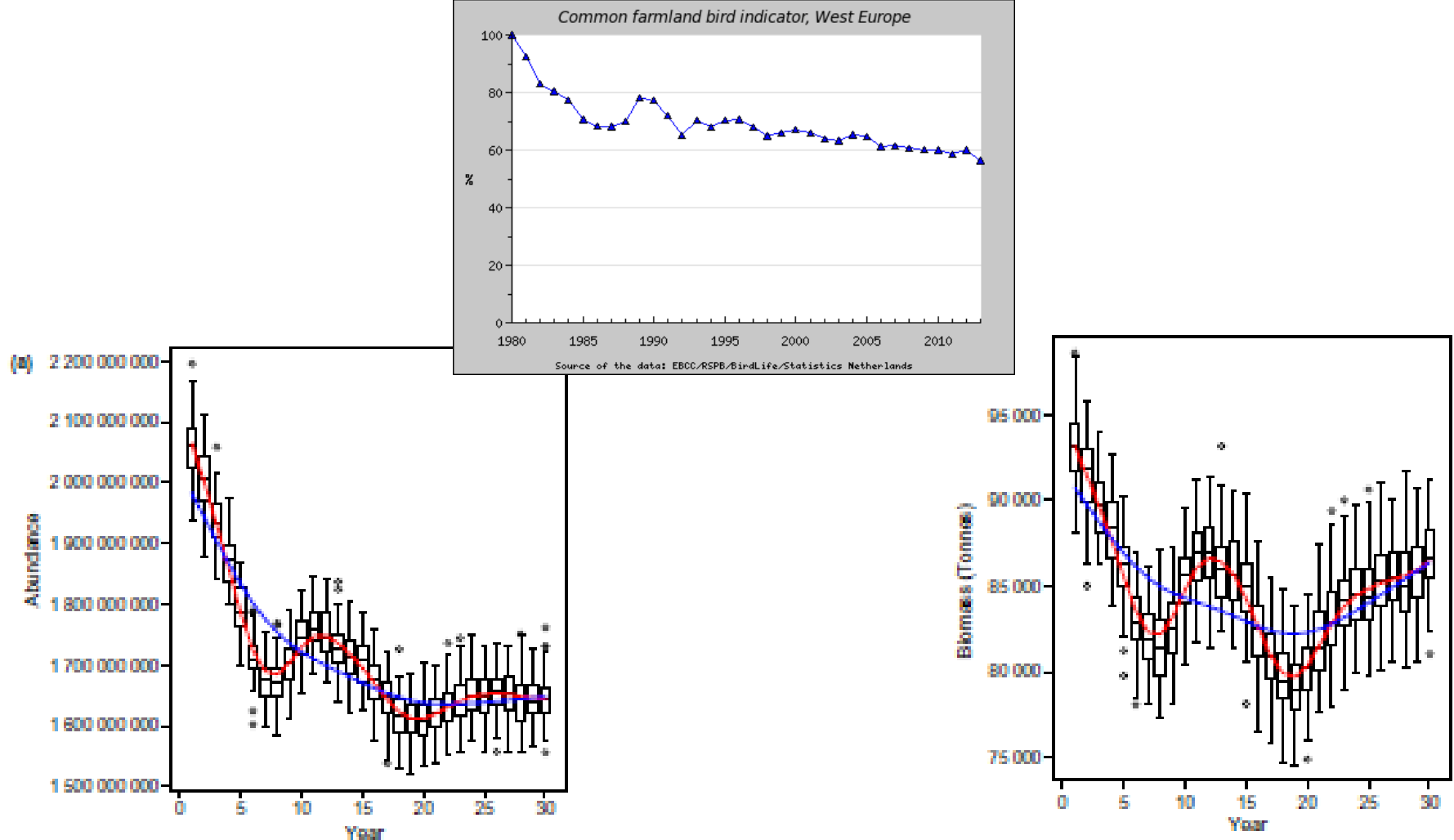
Rozsdáscsuk

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

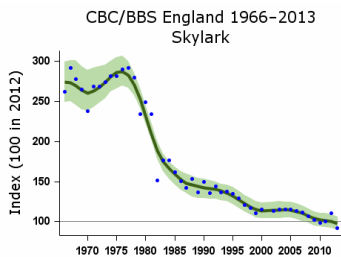
421 millió madáregyed tűnt el, (7000 tonna madár biomassa)
1980-1994 között (Inger et al. Ecology Letters, 2014).

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 gyepek számának csökkenése*
 - *Erdősítés*
 - *Táplálkozó helyek csökkenése a költési és telelési időszakban*
 - *Táplálék csökkenése a költési és telelési időszakban*
 - *Fészkelő helyek elvesztése*

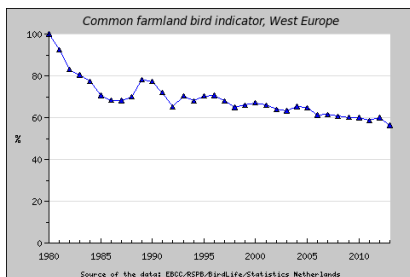


Biodiverzitás Indikátorok, Farmland Bird Index, FBI



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

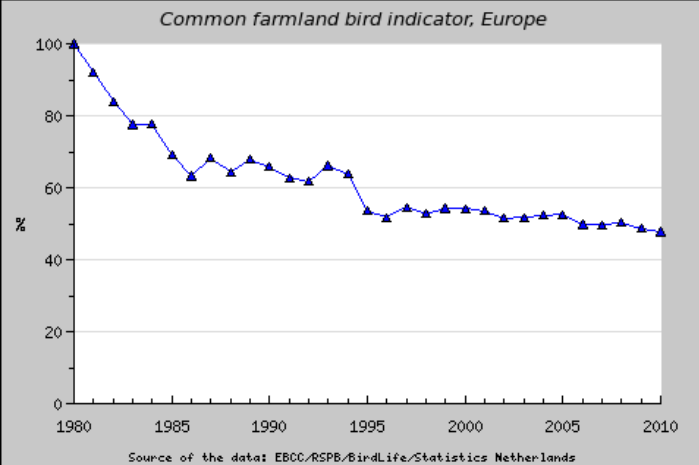
Agrárélőhelyek fajai	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mezei pacsirta	1	1.000	1.021	1.050	1.116	0.901	0.788	0.754	0.834	0.855	0.823	0.847	0.761
Búbos pacsirta	1	0.919	1.421	0.948	0.861	0.808	0.979	0.613	0.516	0.717	0.519	0.701	0.562
Füsti fecske	1	1.365	1.528	1.067	0.908	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

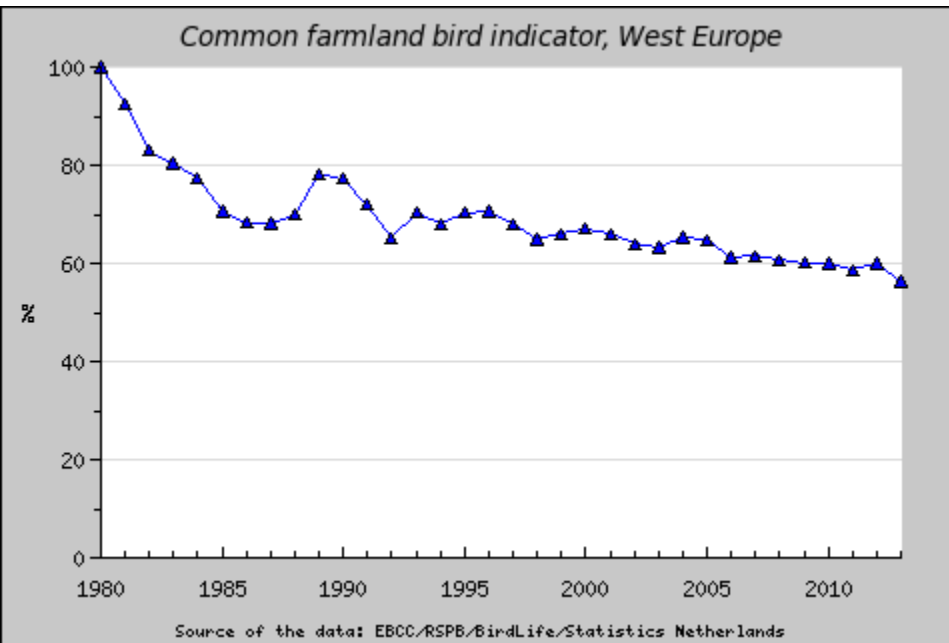


Farmland Bird Indicator (FBI)

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

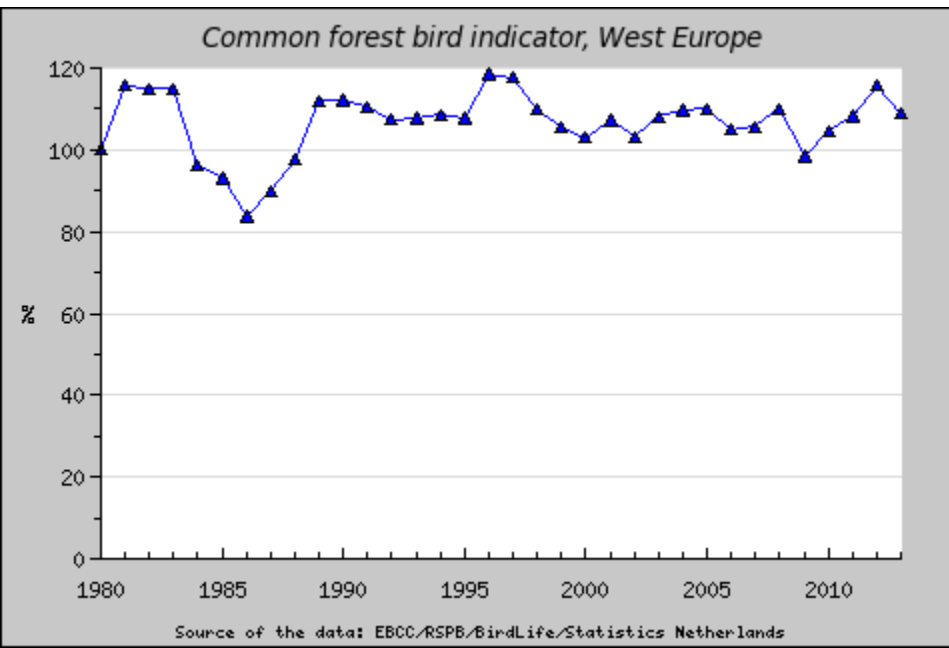


RSPB/EBCC/BirdLife/Statistics Netherlands

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 jelentkeznek-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-

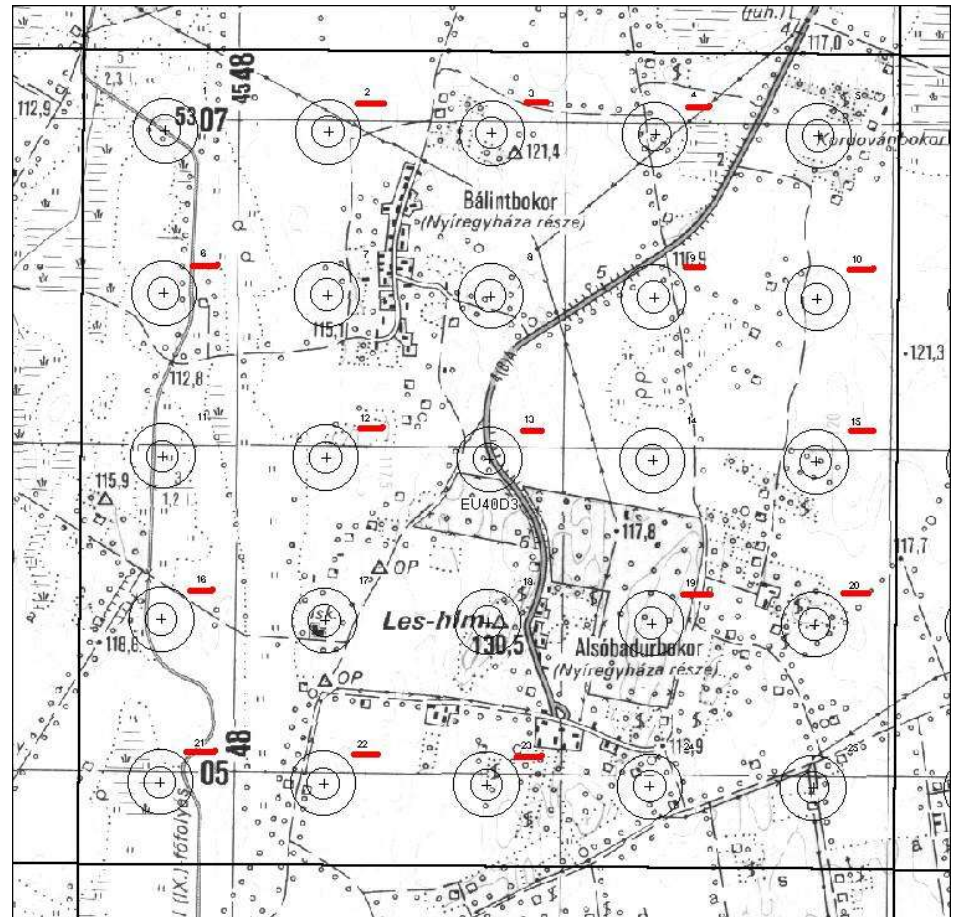
- Gyakori madarak random mintavételezésen alapuló monitorozása Magyarországon, a PECBMS részeként

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 $2,5 \times 2,5$ 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



Standard felmérési módszer

- 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

- Számlálás napja: 1 hó 6 nap
 Számlálás kezdete: 8 óra 40 perc
 UTM négyzet kódja: EU 21 D 3
 Megfigyelési pont sorszáma: 10
 Szélesség: 3

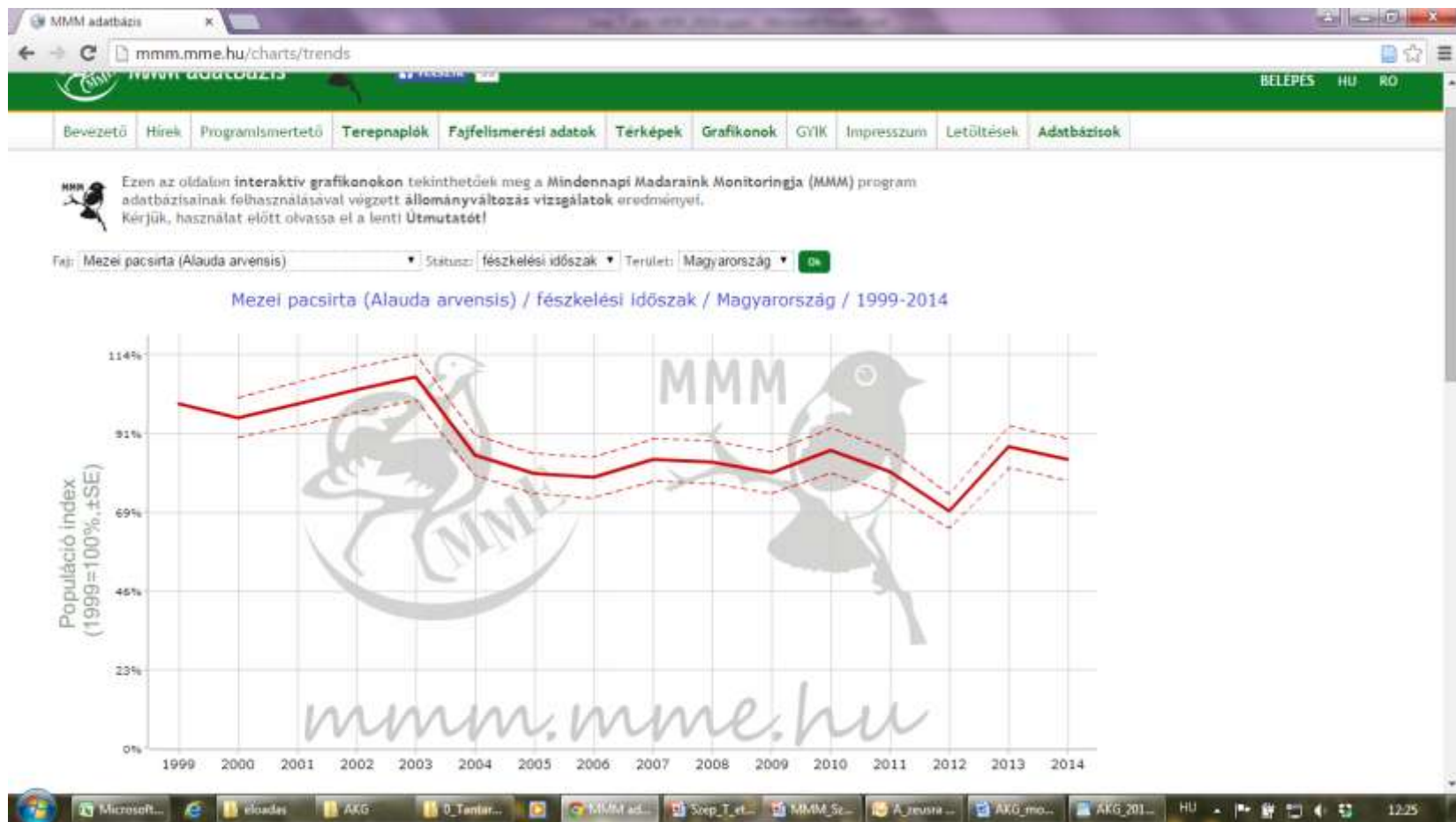
Faj rövidítése	100m-en kívül	Átlépett	0-50 m	50-100 m	HUBING kód
mapa2	1		1		ALH AD
vgv	1				FALTI
tg	1				LANCOL
fö			1	2	LUSMEW
bpc			1	1	SVIATB
te			2	2	CARCAR
mapo			1		SYL COM
vgg				1	STRTOZ
epin				1	FRICOB
fu				1	TURMER

[illegible]

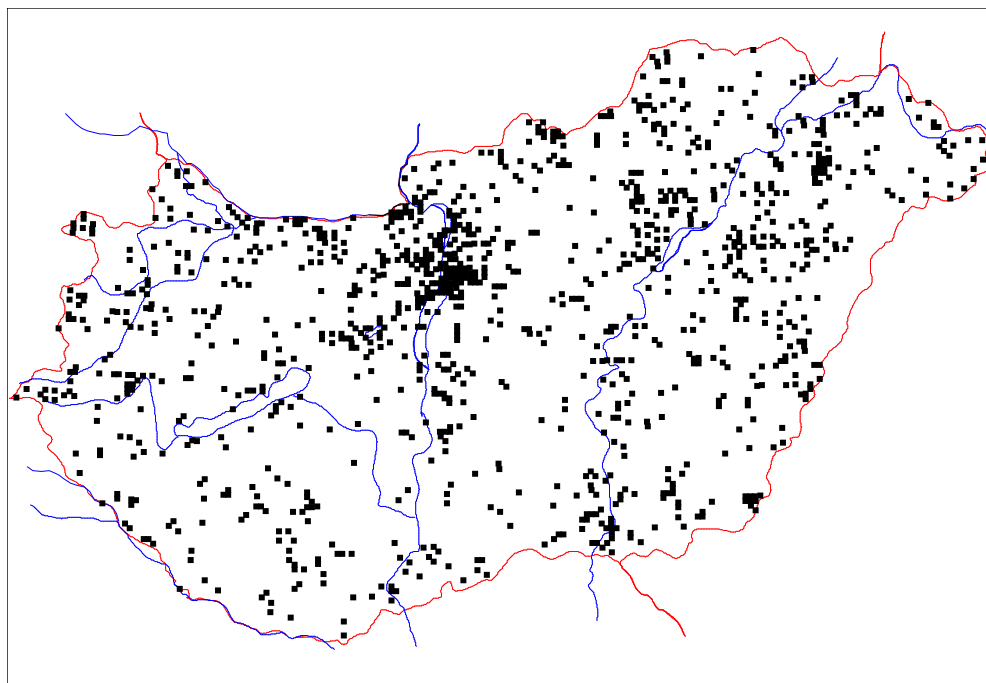
On-line adatbázis

<http://mmm.mme.hu>

- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése

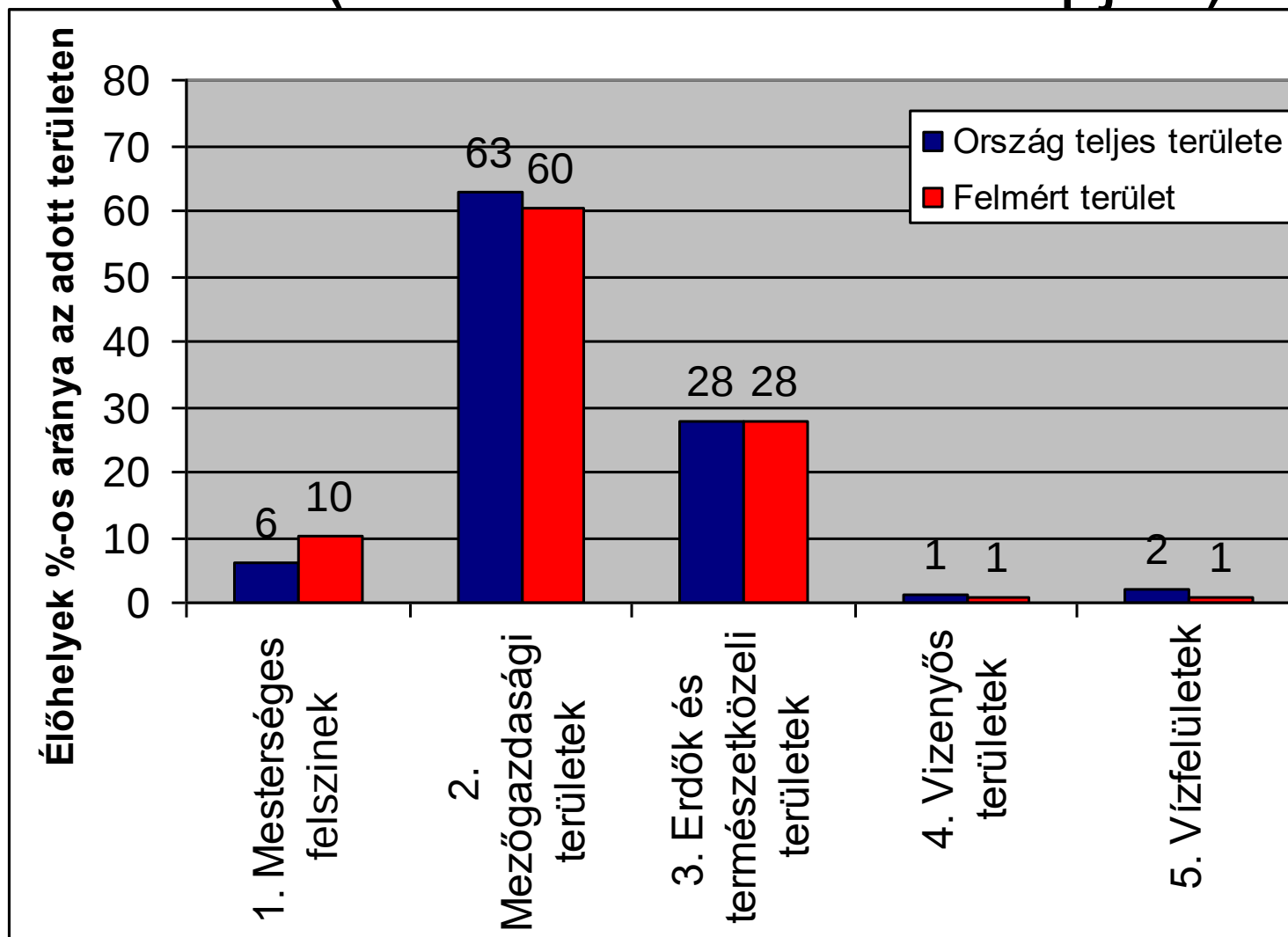


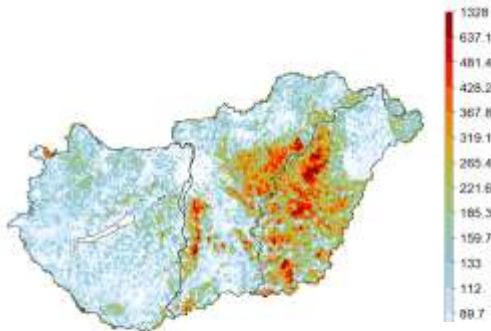
Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-2024



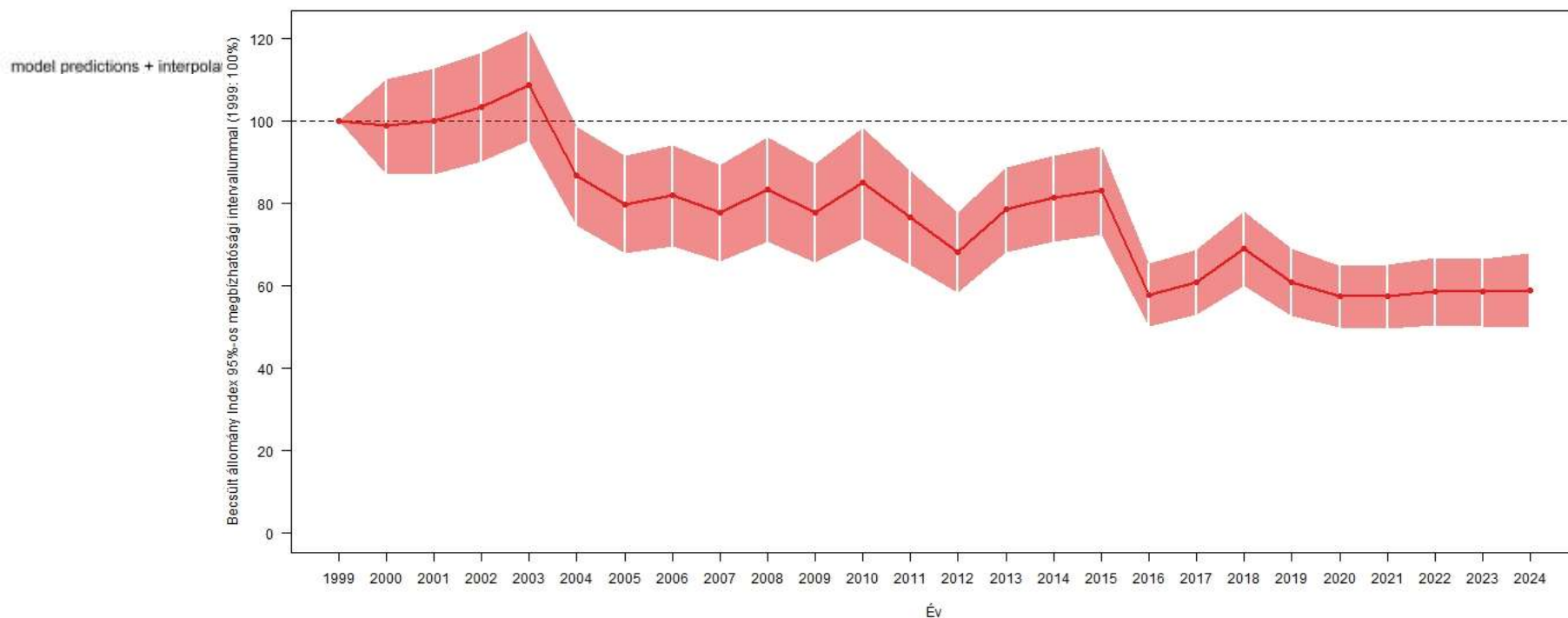
Felmért 2.5*2.5 km UTM kvadrátok 1999-2024 során
Évente az ország területének 2%-ra kiterjedően
Közép-Kelet Európában a legnagyobb adatbázis – 59.5 millió
rekord (1320 db 2.5*2.5 km UTM-ből)
1300 felmérő

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





Mezei pacsirta (ALAARV) állományindex, éves változás: -2.4% (-2.8%, -2.1%), csökkenő trend ($p < 0.01$)

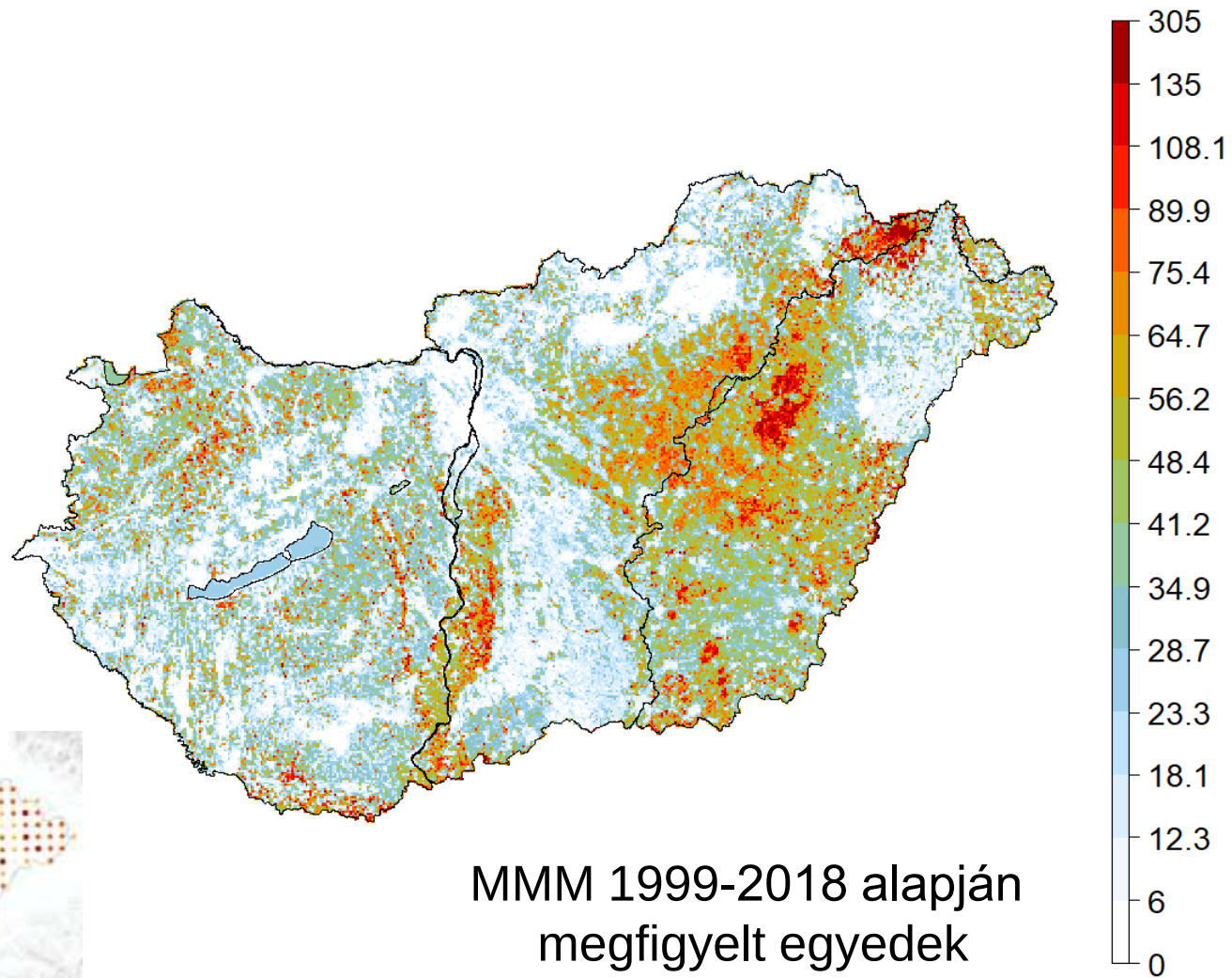


Mezei pacsirta

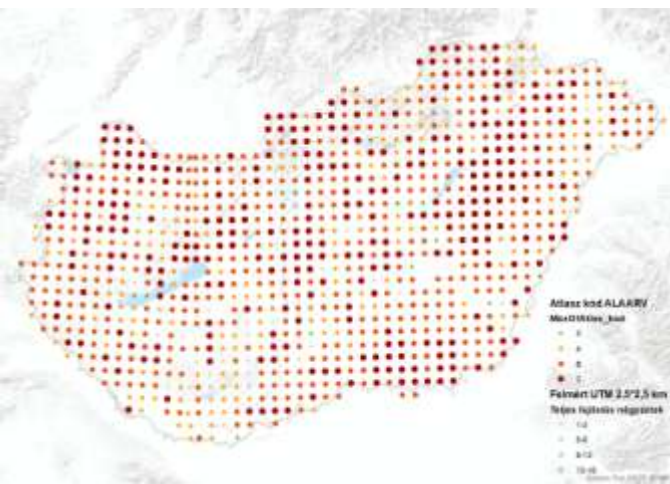
Változás 1999-2024 között: -46% (min: -41%, max: -51%)*

Változás 2013-2024 között: -29% (min: -26%, max: -40%)*

Alauda arvensis

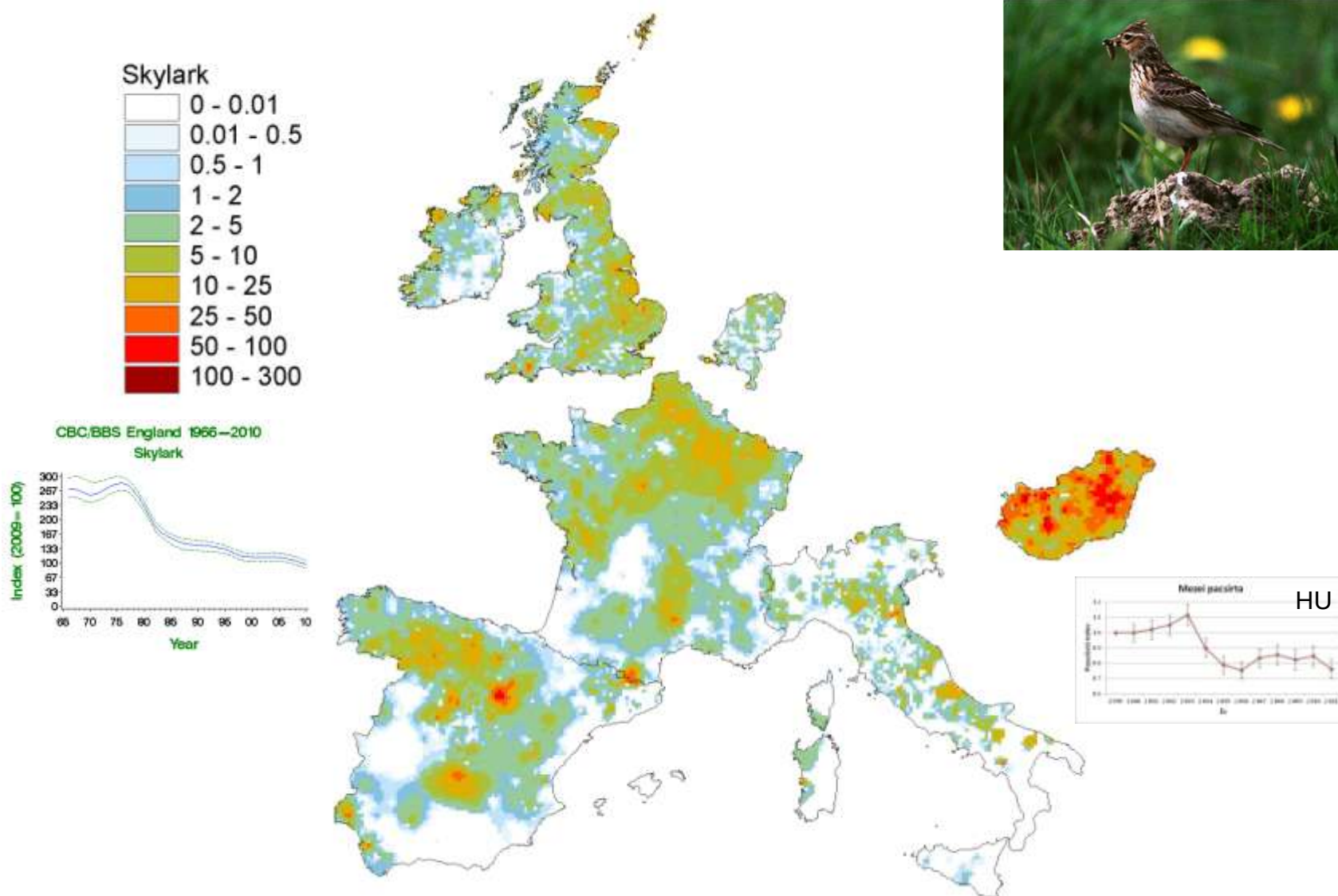


MMM 1999-2018 alapján
megfigyelt egyedek
sűrűsége (egyed/km²)



model predictions + interpolated residuals

Állománysűrűség európai léptékben (2000-2005)



mezei pacsirta állománysűrűsége Európában,
PECBMS

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

Élőhely használat és fészkelő állomány trend

(1999-2024 TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)

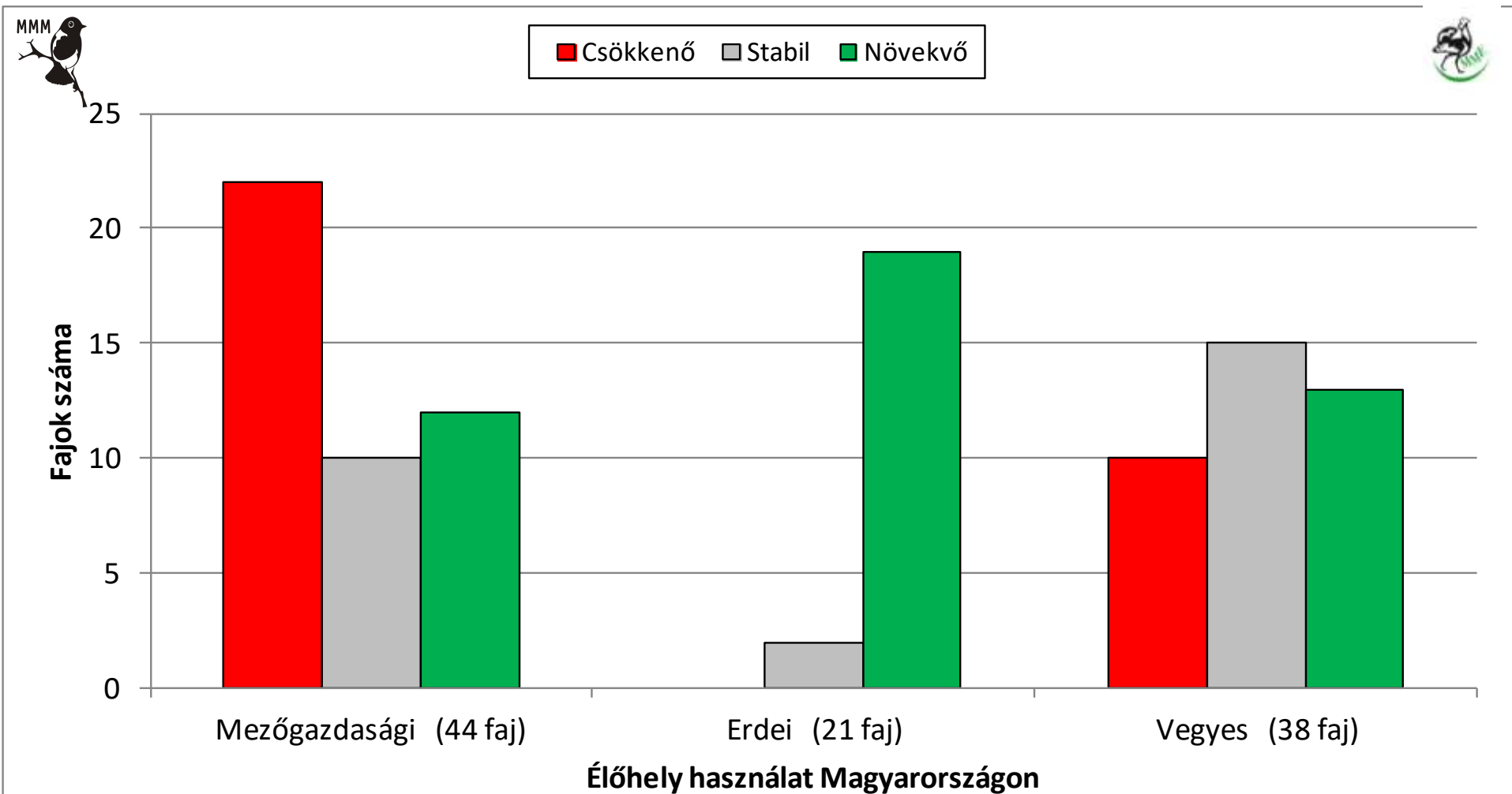


Agrár (44 faj): Gólyatöcs Nagy kócsag Búbosbanka Szalakóta Gyurgyalag Vörös vércse Szarka Vetési varjú Dolmányos varjú Mezei poszáta Parlagi pityer Kenderike Fehér gólya Szürke gém Barna rétihéja Kis őrgébics Énekes nádiposzáta Karvalyposzáta Seregély Mezei veréb	Barázdabillegető Tengelic Fogoly Fürj Fácán Haris Bíbic Sárszalonka Pirolábú cankó Bölömbika Egerészölyv Tövisszúró gébics Mezei pacsirta Búbospacsirta Füsti fecske Nádirigó Foltos nádiposzáta Réti tücsökmadár Kerti rozsdafarkú Rozsdás csuk Cigánycsuk Hantmadár Sárga billegető Sordély	Erdei (21 faj): Kék galamb Közép fakopáncs Nagy fakopáncs Fekete harkály Hamvas küllő Szajkó Barátcinege Kék cinege Sisegő füzike Csilpcsálfüzike Ökörszem Csuszka Hegyi fakusz Rövidkarmú fakusz Énekes rigó Vörösbegy Örvös légykapó Erdei pinty Meggyvágó Kis fakopáncs Erdei pacsirta	Vegyes (38 faj): Tőkés réce Örvös galamb Nagy kárókatona Nyaktekercs Zöld küllő Holló Szécinege Őszapó Barátposzáta Kis poszáta Fülemüle Házi rozsdafarkú Bajszos sármány	Kakukk Vadgerle Szárca Kis kócsag Cserregő nádiposzáta Berki tücsökmadár Kerti poszáta Házi veréb Csicsörke Csíz Kakukk Vadgerle Szárca Kis kócsag Cserregő nádiposzáta Berki tücsökmadár Kerti poszáta Házi veréb Csicsörke Csíz
---	--	---	---	--

Élőhely használat és fészkelő állomány trend típusok Magyarországon 1999-2024



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



Speciális magyar FBI és erdei indikátorok



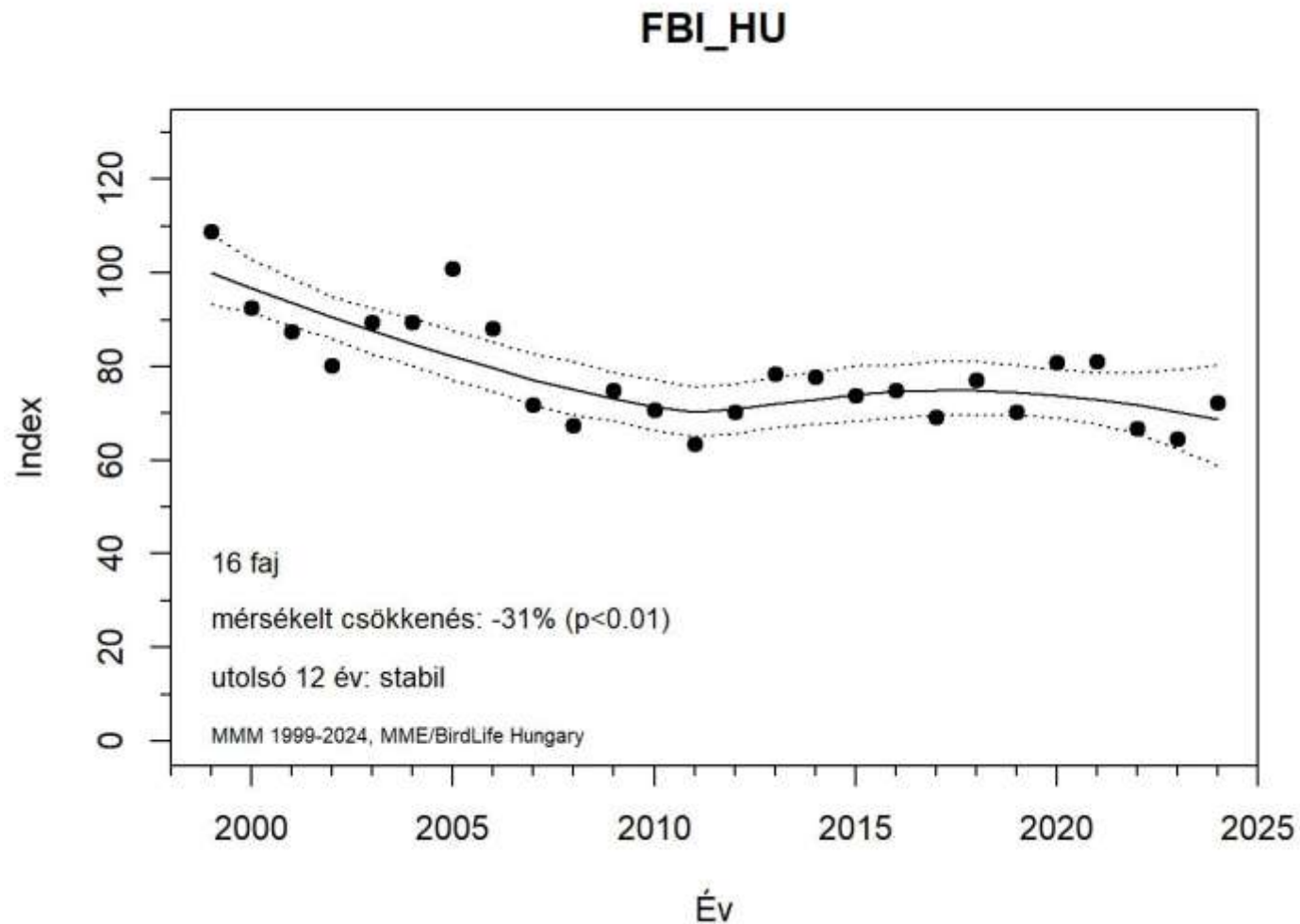
Agrár (FBI HU) (16 faj):

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

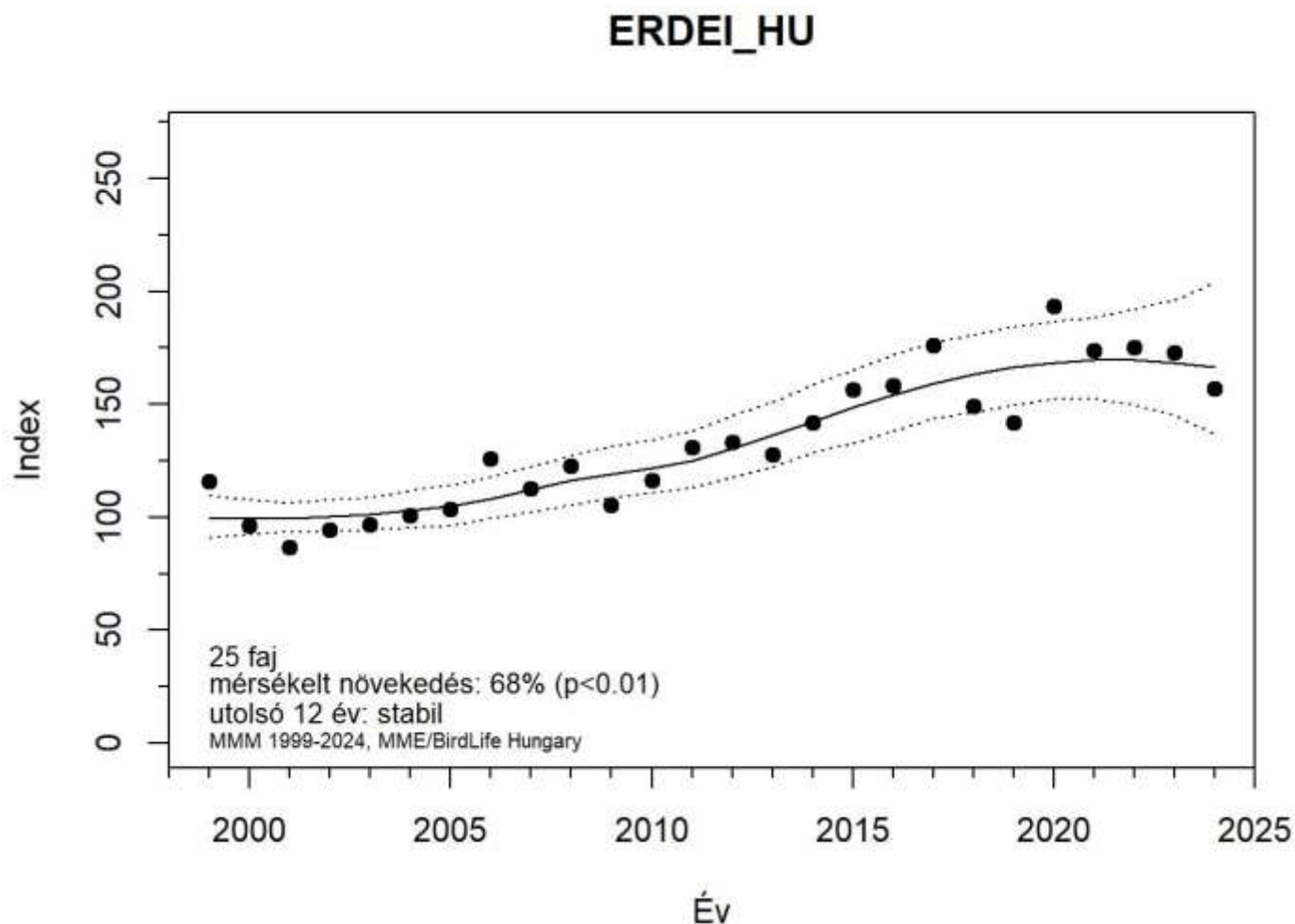
Erdei (22 faj):

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

Az agrár élőhelyhez kötődő madárfajok állománya ~31%-al csökkent az elmúlt 26 év során, 2013-2023 időszakban nem változott



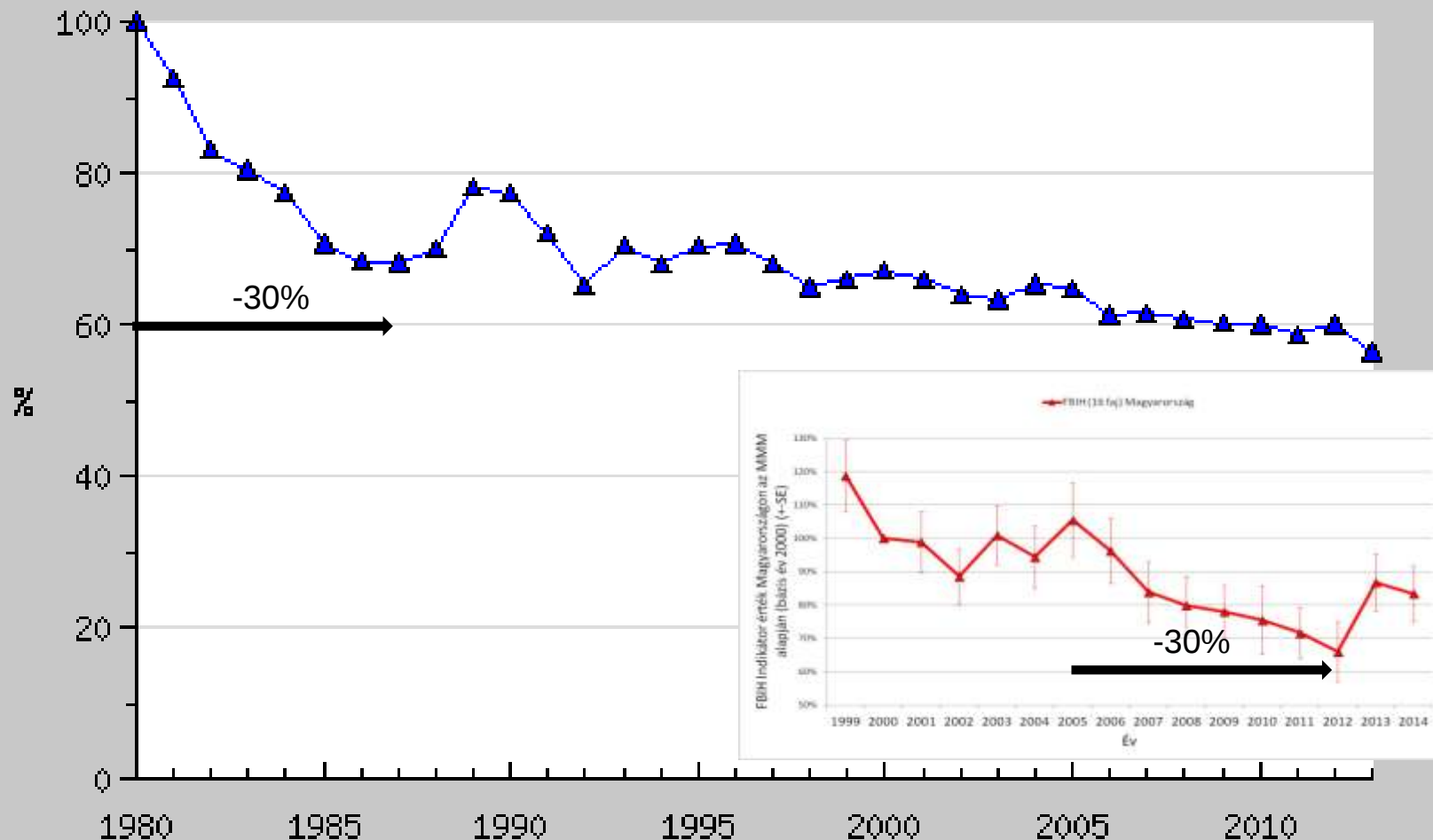
Az erdei élőhelyhez kötődő madárfajok
állománya ~68%-al növekedett az elmúlt 26 év
során, 2013-2024 időszakban már nem változott



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 lezajlottakhoz!

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

Szántóföldi célprogramok

AA) Integrált szántóföldi célprogram

AB) Tanyás gazdálkodás célprogram

AC) Ökológiai szántóföldi növénytermesztési célprogram

AD1) Szántóföldi növénytermesztés tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram

AD2) Szántóföldi növénytermesztés vadlúd- és daruvédelmi előírásokkal célprogram

AD3) Szántóföldi növénytermesztés madár- és apróvad élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram

AD4) Szántóföldi növénytermesztés kék vércse élőhelyfejlesztési előírásokkal célprogram

AE1) Vízeroszió elleni célprogram

AE2) Szélerózió elleni célprogram

Gyepgazdálkodási célprogramok

BA) Extenzív gyepgazdálkodási célprogram

BB) Ökológiai gyepgazdálkodási célprogram

BC1) Gyepgazdálkodás tűzok élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram

BC2) Gyepgazdálkodás élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram

BD1) Környezetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram

BD2) Természetvédelmi célú gyeptelepítés célprogram

Gyümölcs és szőlő termesztési célprogramok

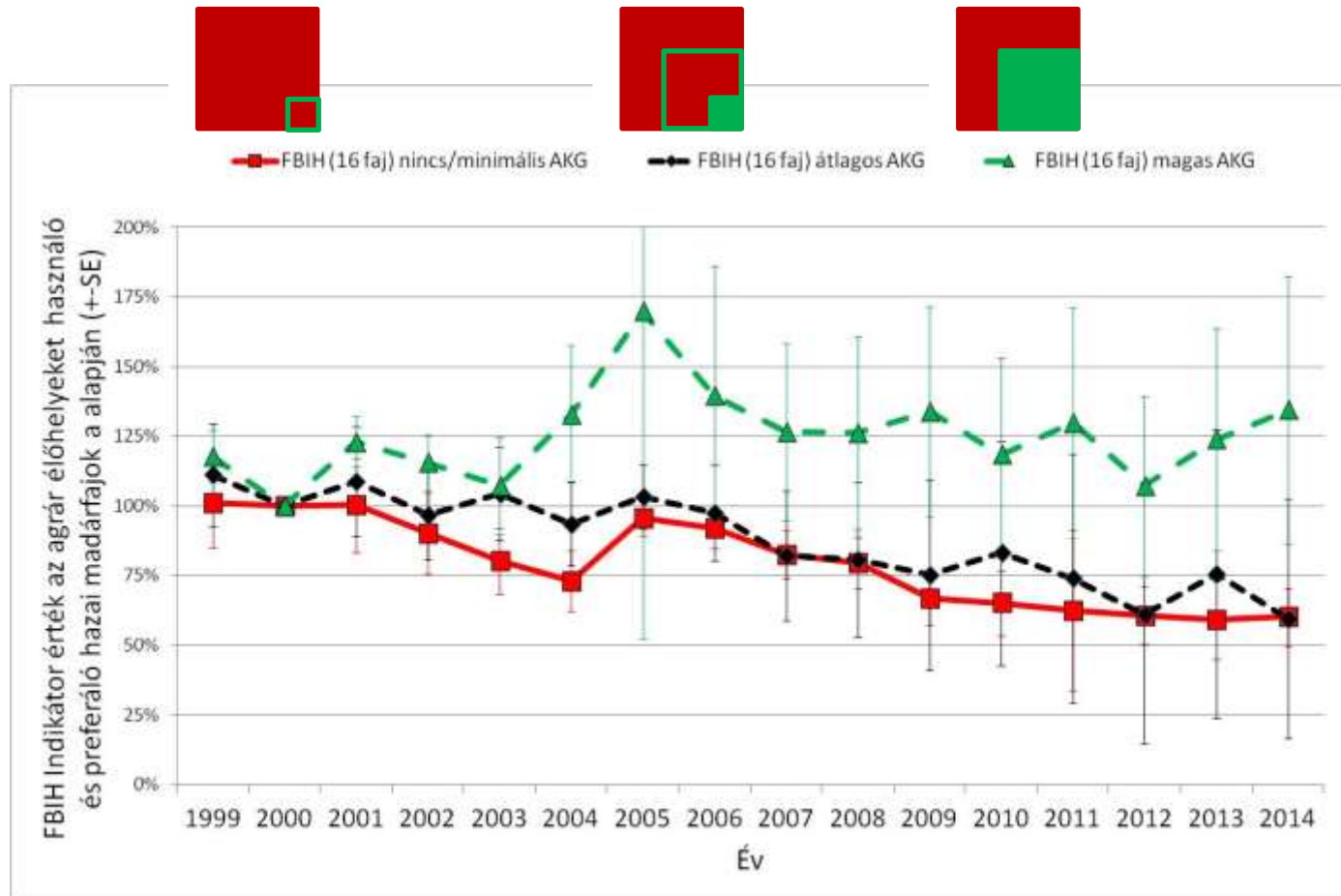
CA) Integrált gyümölcs és szőlőtermesztés célprogram

CB) Ökológiai gyümölcs és szőlőtermesztés célprogram

CC) Hagyományos gyümölcstermesztés célprogram

DA) Nádgazdálkodás célprogram

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



- Csökkenést azon agrár UTM-ekben, ahol AKG nem/minimális mértékben vagy csak átlagos mértékben kiterjedően folyt (az UTM területének kevesebb, mint 28.219%-án volt valamilyen AKG célprogram). A 2014 évi állomány a 2000 évi 60.2% (SE=10.5%), illetve 59.5% (SE=43.1%) volt, az éves FBI értékek szignifikánsan csökken ($P < 0.001$).
- AKG célprogramok által magasabb mértékben érintett UTM-ekben (az UTM területének több, mint 28.219%-án volt valamilyen AKG) az állomány nagysága nem tért el a 2000. évitől (134.5%, SE=48.1%). E területeken az éves FBI érték nem mutatott szignifikáns csökkenést ($P = 0.464$).

Biodiverzitás helyzete az agrárélőhelyeken Magyarországon

- *Vannak-e a nyugat-európai állapotértékeléssel kompatibilis információk hazánkban?*
 - Igen, az MMM rendszeres, részletes és összehasonlítható adatokkal szolgál
- *Hazánk 2004-es EU csatlakozása óta jelentkeznék-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



(1999-2024 TRIM kategóriák: **növekvő**, **stabil**, **csökkenő**)

Állandó (26 faj):

- Közép fakopáncs
- Nagy fakopáncs
- Fekete harkály
- Zöld küllő
- Hamvas küllő
- Szajkó
- Szarka
- Vetési varjú
- Dolmányos varjú
- Holló
- Barátcinege
- Őszapó
- Csuszka
- Rövidkarmú fakusz
- Bajszos sármány

- Fogoly
- Fácán
- Egerészölyv
- Búbospacsirta
- Házi veréb
- Sordély

Részlegesen - rövidtávon vonuló (36 faj):

- Tőkés réce
- Kék galamb
- Örvös galamb
- Gólyatöcs
- Nagy kárókatona
- Nagy kócsag
- Vörös vércse
- Kék cinege
- Széncinege
- Csilpcsalpfüzike
- Barátposzáta
- Ökörszem
- Énekes rigó
- Vörösbegy
- Házi rozsdafarkú
- Erdei pinta
- Meggyvágó
- Kenderike

- Erdei pacsirta
- Seregély
- Fekete rigó
- Barázdabillegető
- Zöldike
- Tengelic
- Citromsármány
- Nádi sármány

- Fürj
- Szárcsa
- Bíbic
- Sárszalonna
- Piroszlábú cankó
- Bölömbika
- Kis kócsag
- Mezei pacsirta
- Cigánycsuk
- Csicsörke

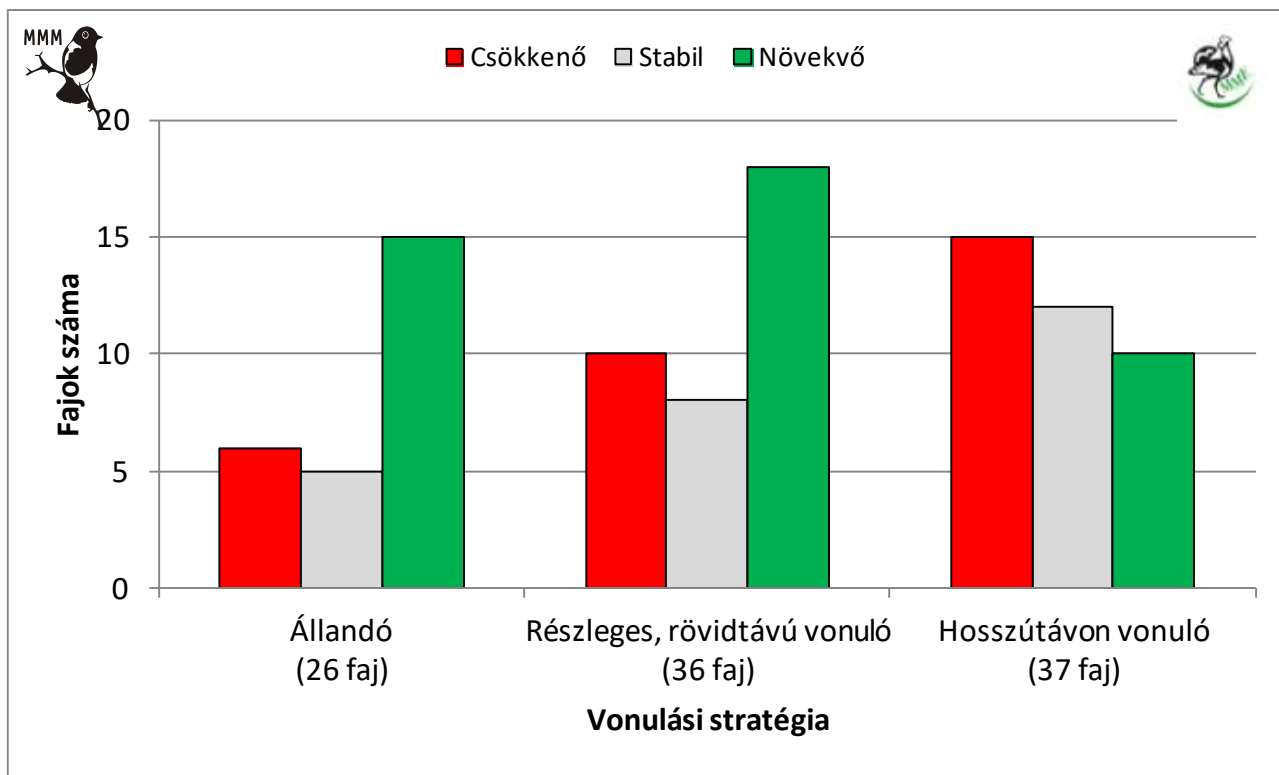
Hosszútáv n vonuló (37 faj):

- Búbosbanka
- Szalakóta
- Gyurgyalag
- Nyaktekerics
- Sisegő füziike
- Kis poszáta
- Mezei poszáta
- Fülemüle
- Örvös légykapó
- Parlagi pityer
- Fehér gólya
- Barna rétiheja
- Kis őrgébics
- Sárgarigó
- Molnárfecske
- Fitiszfüziike
- Énekes nádiposzáta
- Kerti geze
- Nádi tücsökmadár

- Karvalyposzáta
- Szürke légykapó
- Erdei pityer
- Kakukk
- Vadgerle
- Haris
- Tövisszűrő gébics
- Füsti fecske
- Nádirigó
- Foltos nádiposzáta
- Cserregő nádiposzáta
- Berki tücsökmadár
- Réti tücsökmadár
- Kerti poszáta
- Kerti rozsdafarkú
- Rozsdás csuk
- Hantmadár
- Sárga billegető

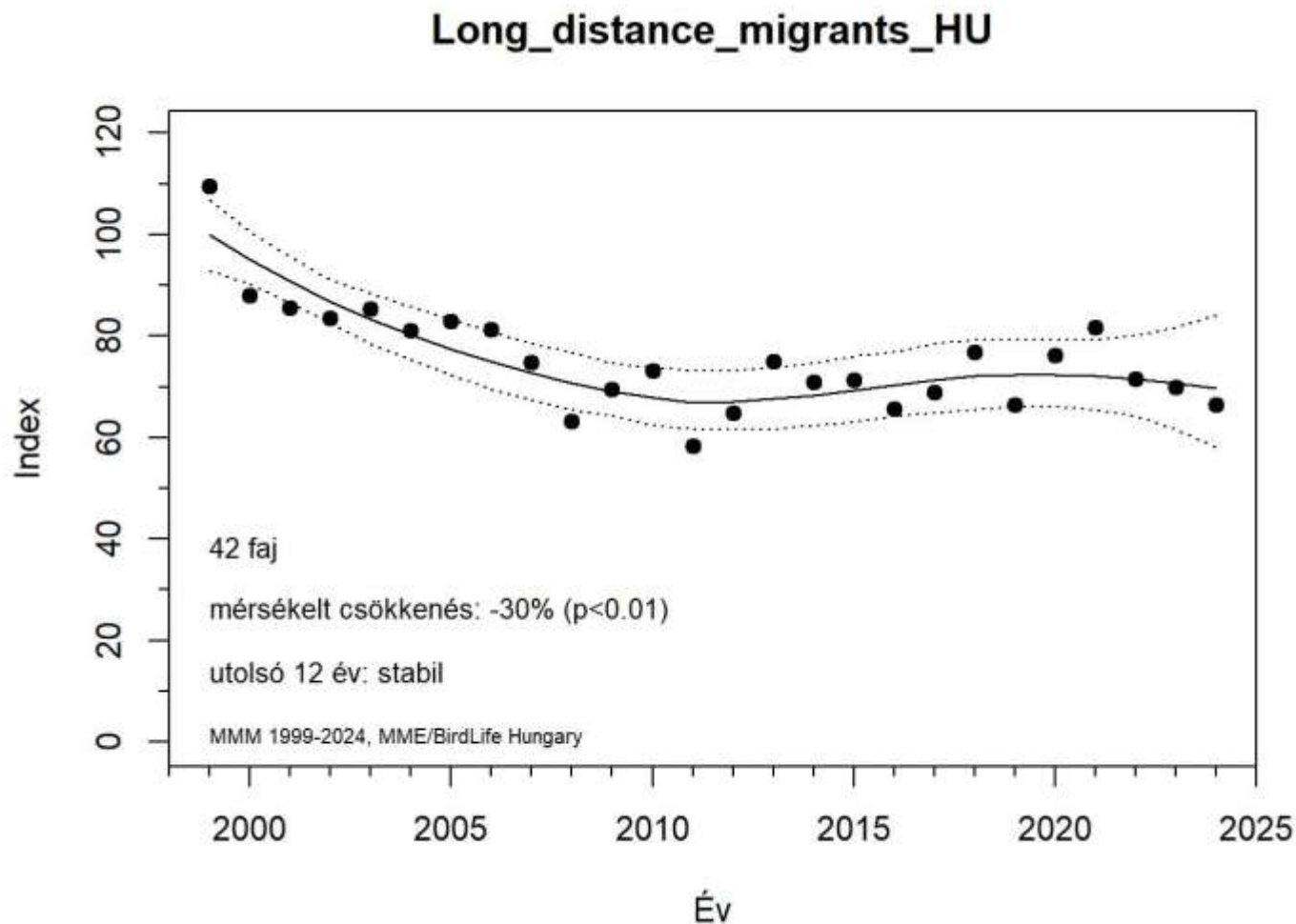
- Parlagi galamb
- Balkáni gerle
- Kis fakopáncs
- Balkáni fakopáncs
- Mezei veréb

Hosszútávon vonuló fajok - a legtöbb csökkenést mutat 1999-2024 között

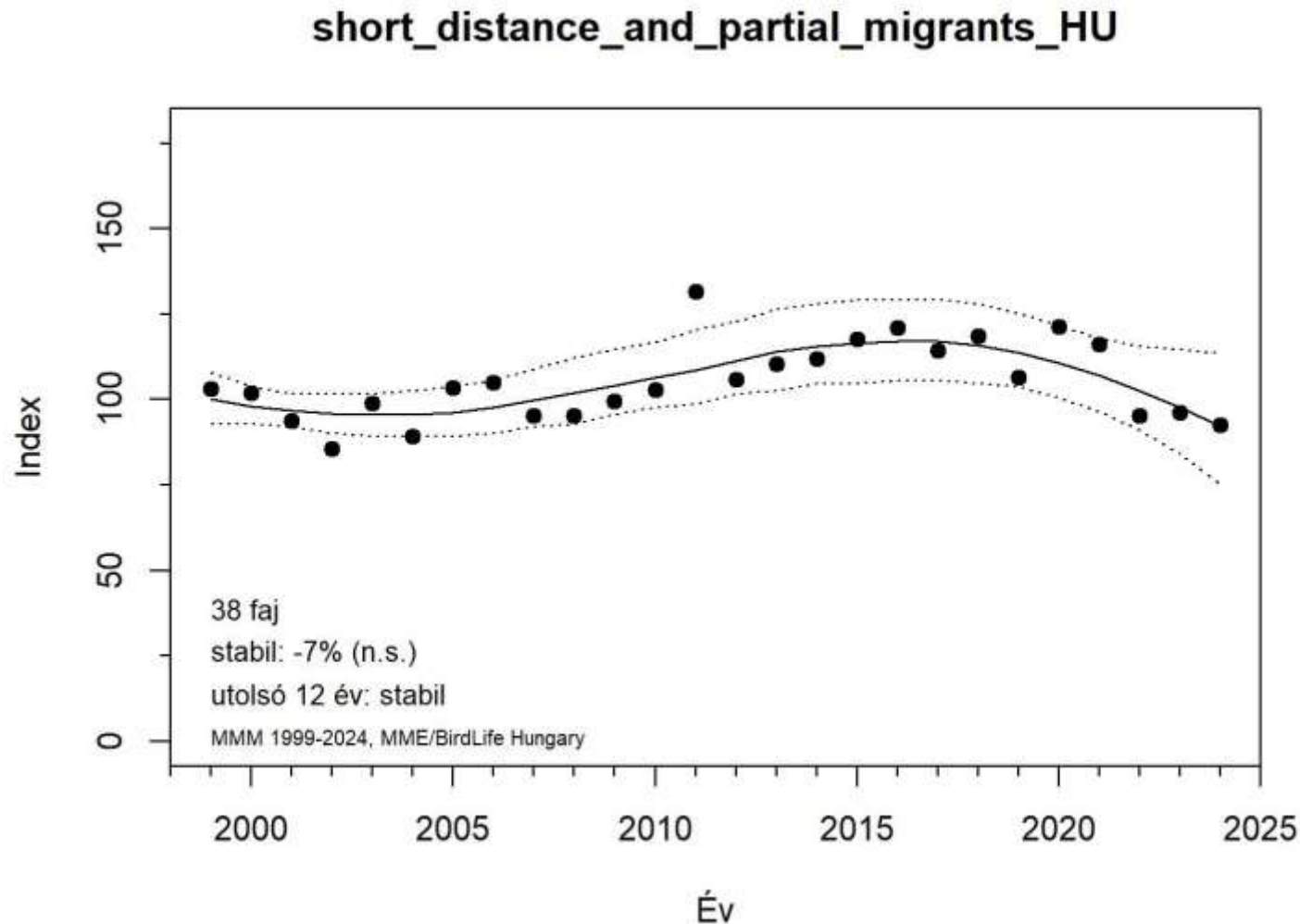


Vonulási stratégia és fészkelő állomány trend típusok
Magyarországon 1999-2024

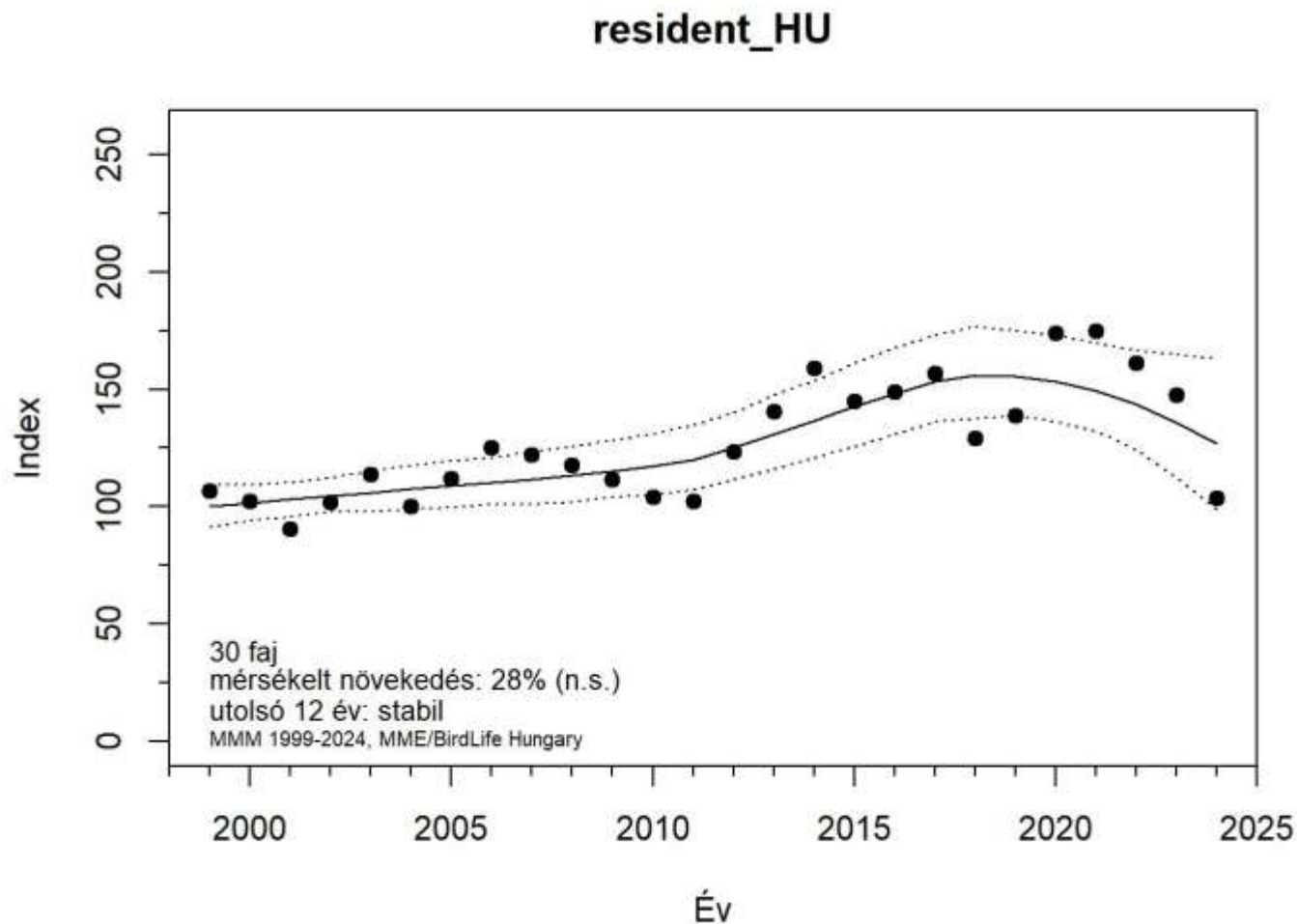
A hosszútávon vonuló madárfajok állománya ~30%-al csökkent az elmúlt 26 év során, de a 2013-2024 időszakban nem változott



A rövidtávon vonuló madárfajok állománya enyhén növekedhetett ~2015-ig, a 2013-2024 időszakban nem változott

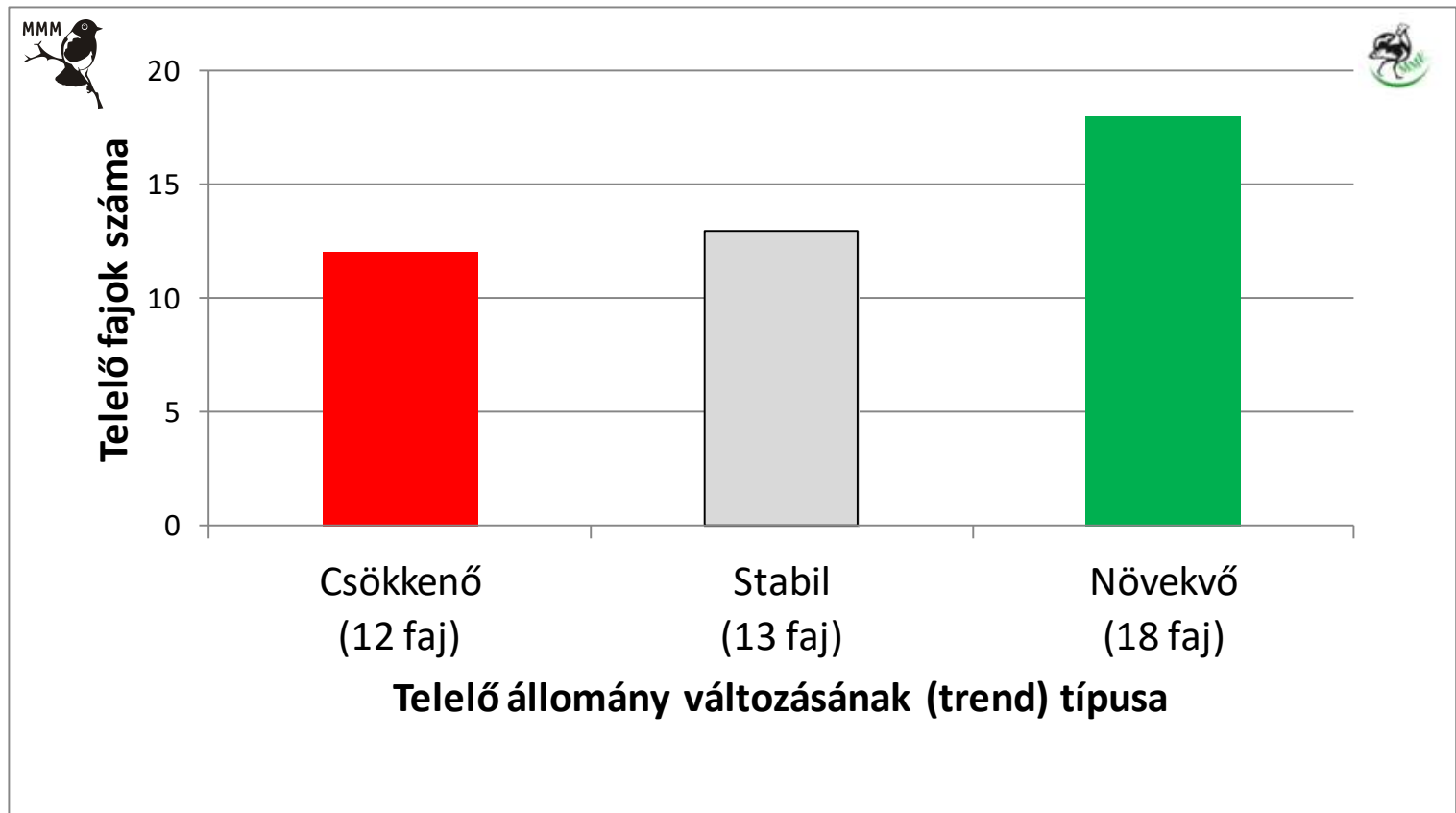


Az állandó madárfajok állománya ~28%-al növekedett
az elmúlt 26 év során,
2013-2024 időszakban már nem változott



Hazánkban telelő fajok többsége növekedést mutat 2000-2024 között

Több növekvő állomány - kedvezőbb telelési körülmények



2000-2024



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

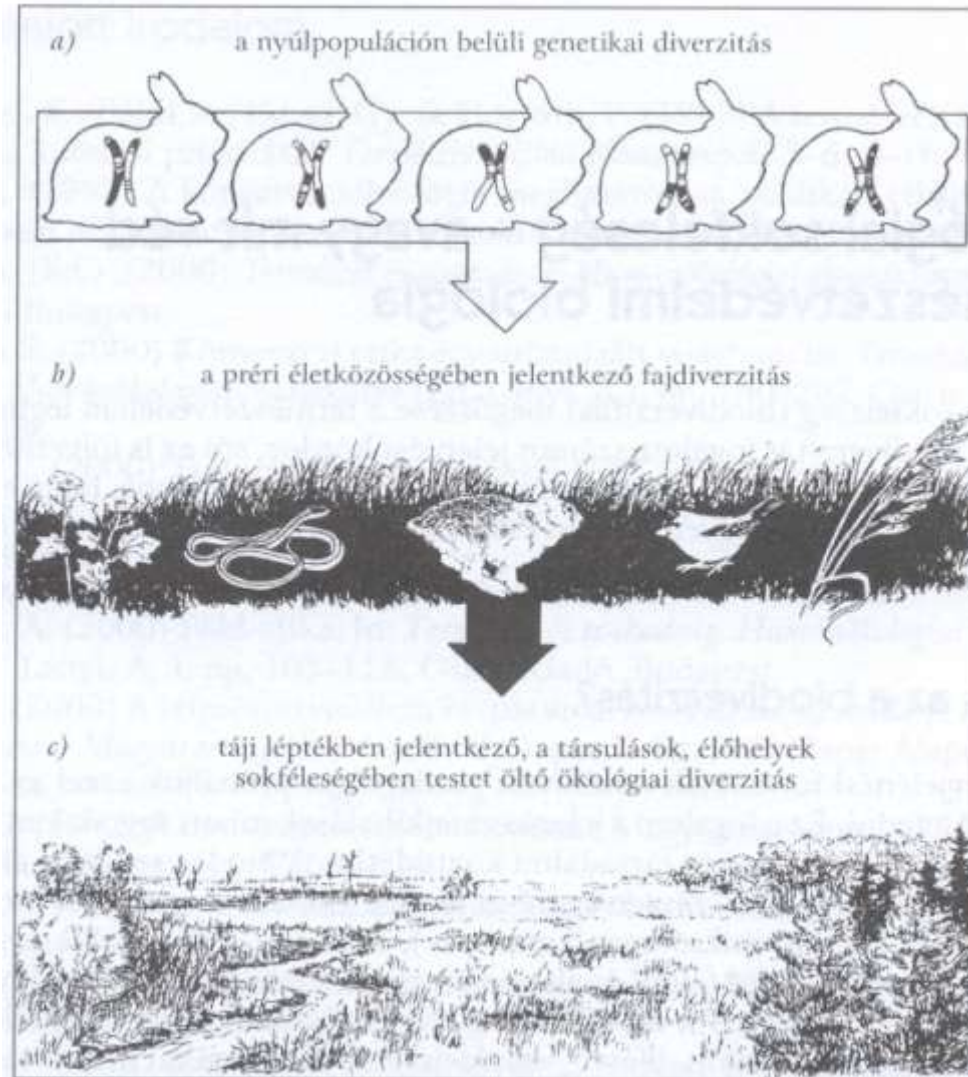
- Számos jelentést hordoz – fontos tisztázni, hogy ki mit ért rajta
 - Koncepció
 - **Mérhető entitás**
 - Tudományterület
 - Társadalmi-politikai felfogás



Biológiai sokféleség – mérhető entitás

Három szint:

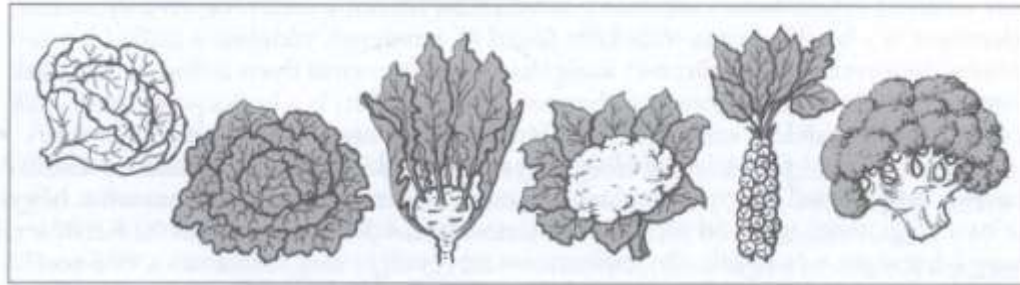
- Genetikai
- Taxon
- Ökológiai



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

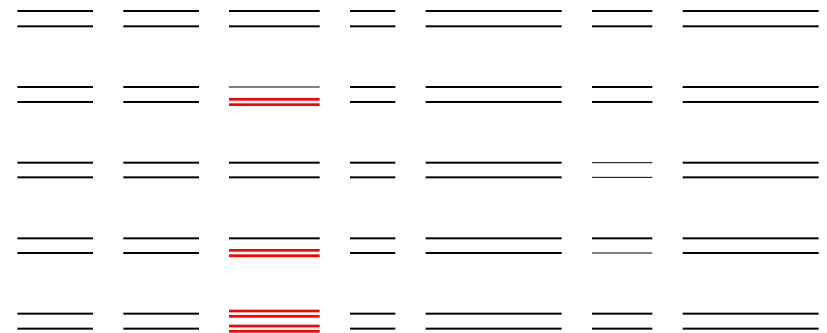
Polimorfizmus (P)

-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)

$$H_t = H_s + D_{st}$$

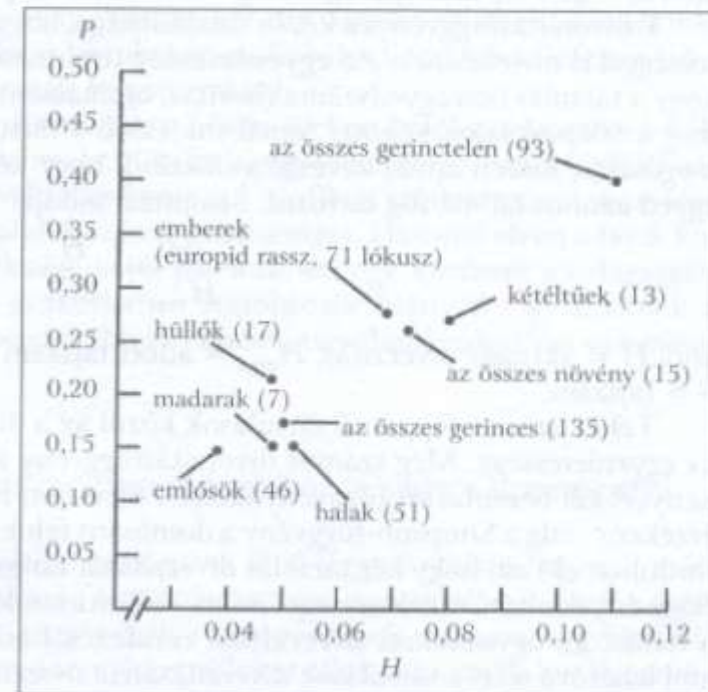
H_s : egyes populációkon belül

D_{st} : populációkon között

Polimorfizmus és heterozigócia pozitívan korrelál

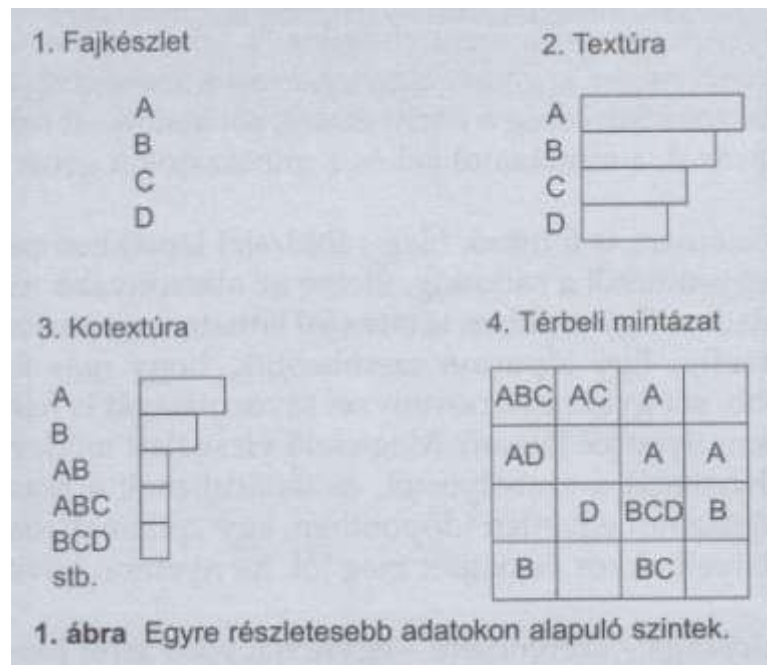
2.5. ábra. A sivatagi halfajok genetikai diverzitásának relatív megoszlása a populációk között különböző lehet (Meffe & Vrijenhoek 1988)

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

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

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.

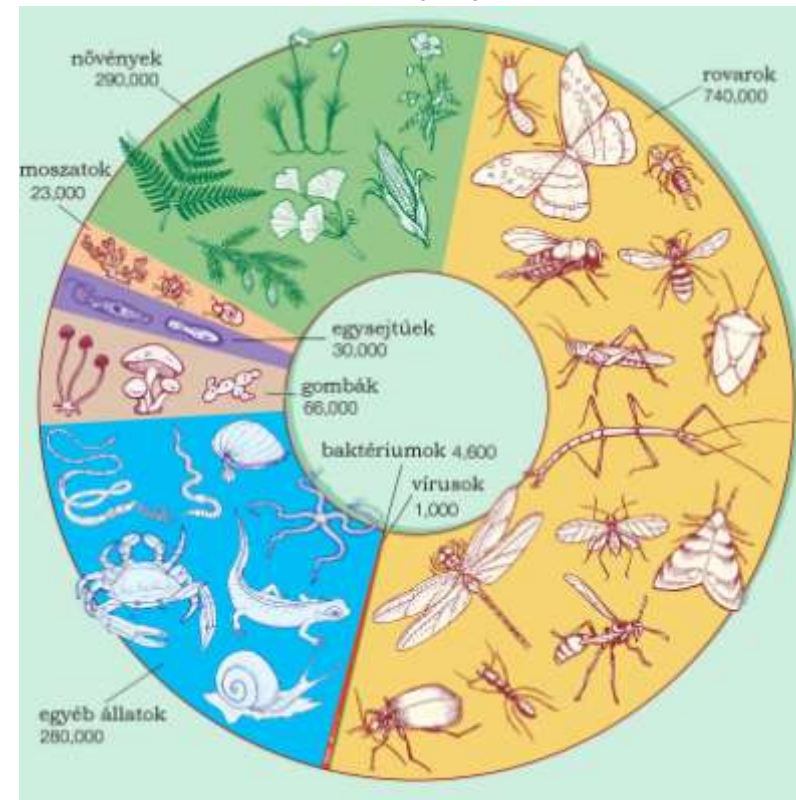
Európában 6* több gombafaj, mint növény, de lehet, hogy a föld 270,000 növényfaján akár 1.7 millió gombafaj.

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

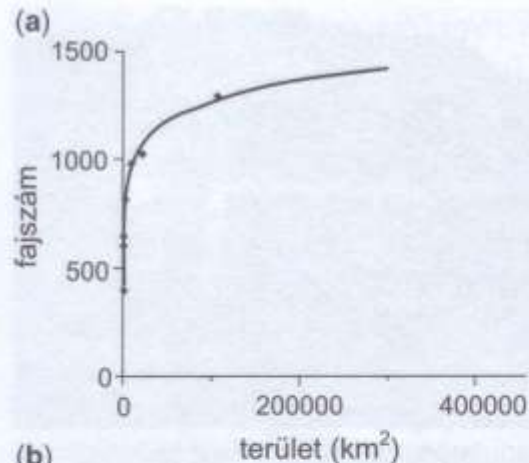
- Lombkorona – trópusi esőerdő
- Tengerfenék
- Földben



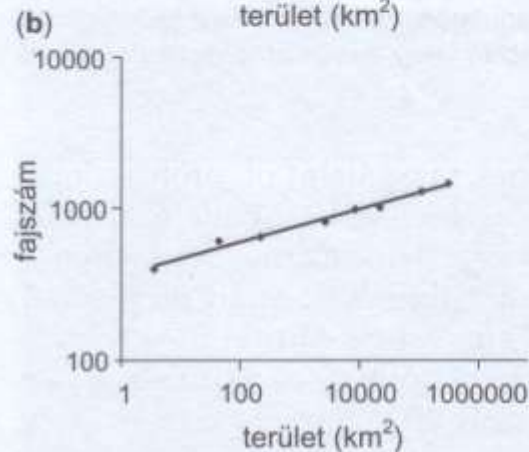
Taxon sokféleség

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).



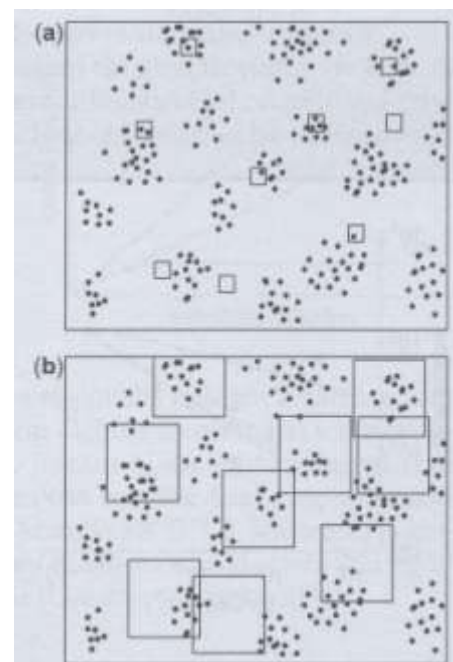
Taxon sokféleség

Fajkészlet

Felmérésénél a legtöbb esetben mintavételezésre van szükség

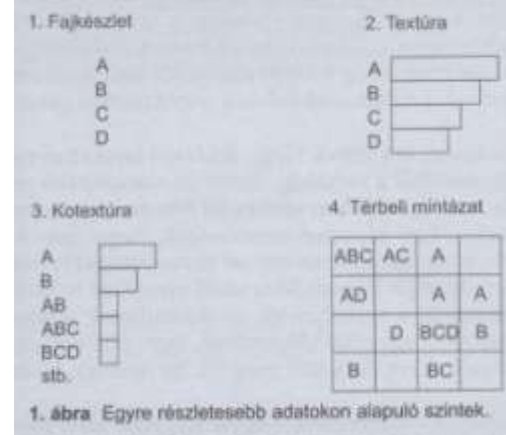
A mintavételi egység méretválasztása a vizsgált objektumtól függő (0.5 m – 10km oldalhosszúságú kvadrátok)

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

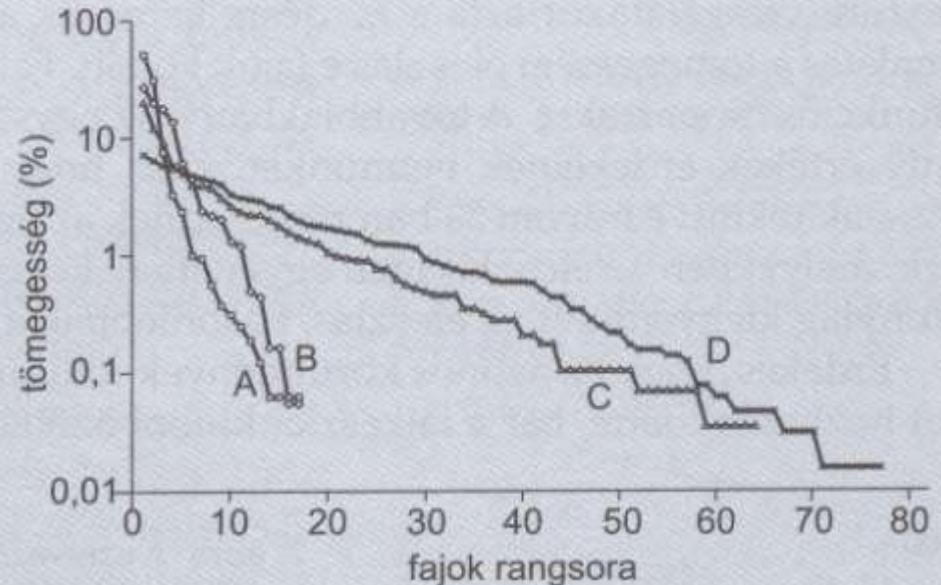


8. ábra Egy faj térbeli eloszlásának mintavételezése (a) kisebb, ill. (b) nagyobb kvadrátméretekkel.

Textúra



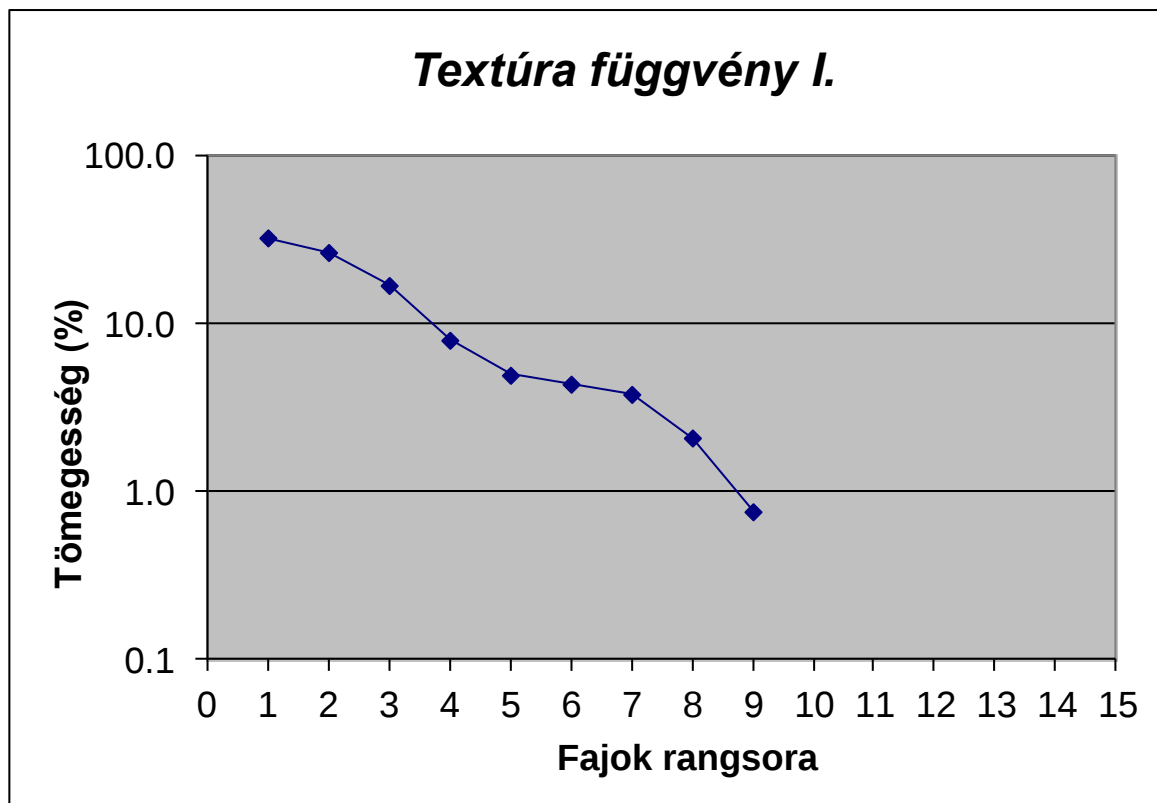
1. ábra A fajok tömegességi sorrendje négy növénytársulásban: **A** - nyílt homoki gyepek (Fülöpháza, Kiskunság), **B** - szikes puszták (Hortobágy), **C** - erdőssztyepprétek (Belsőbáránd, Mezőföld), **D** - löszpusztagyep (Virágosvölgy, Erdélyi Mezőség). Érdekes észrevenni, hogy a függőleges tengely 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 löszpusztagyep és erdőssztyepprétek 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	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

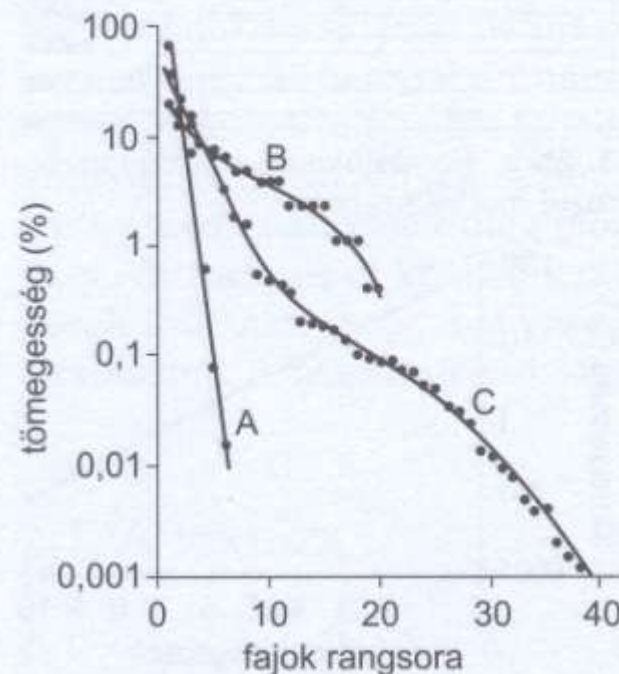
Főként állattársulások esetében

A fajok véletlenszerűen osztják fel
osztják fel maguk között a forrásokat

C. Lognormál

Szukcesszió késői stádiumaiban

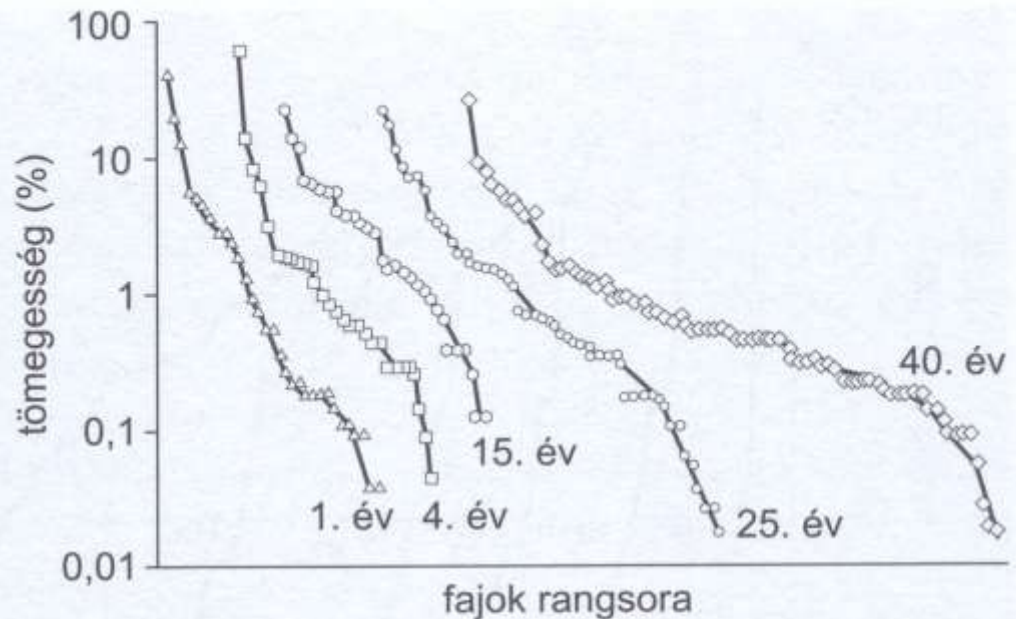
Hierarchikus forráselosztás, nem faji
hanem fajcsoport szinten történik



7. ábra Néhány példa az elméleti és a tapasztalati adatok illeszkedésére. (A) mértani sorozat modell: egy alhavasi fenyves növényfajai (Tennessee, USA), (B) törtpálca modell: egy kevésfajú madártársulás fajai (Nyugat-Virginia, USA), (C) lognormál modell: egy mérsékelt övi lombhullató erdő növényzete (Tennessee, USA), (WHITTAKER 1970 nyomán.)

Textúra

A textúra változása az adott közösség változását jelzi



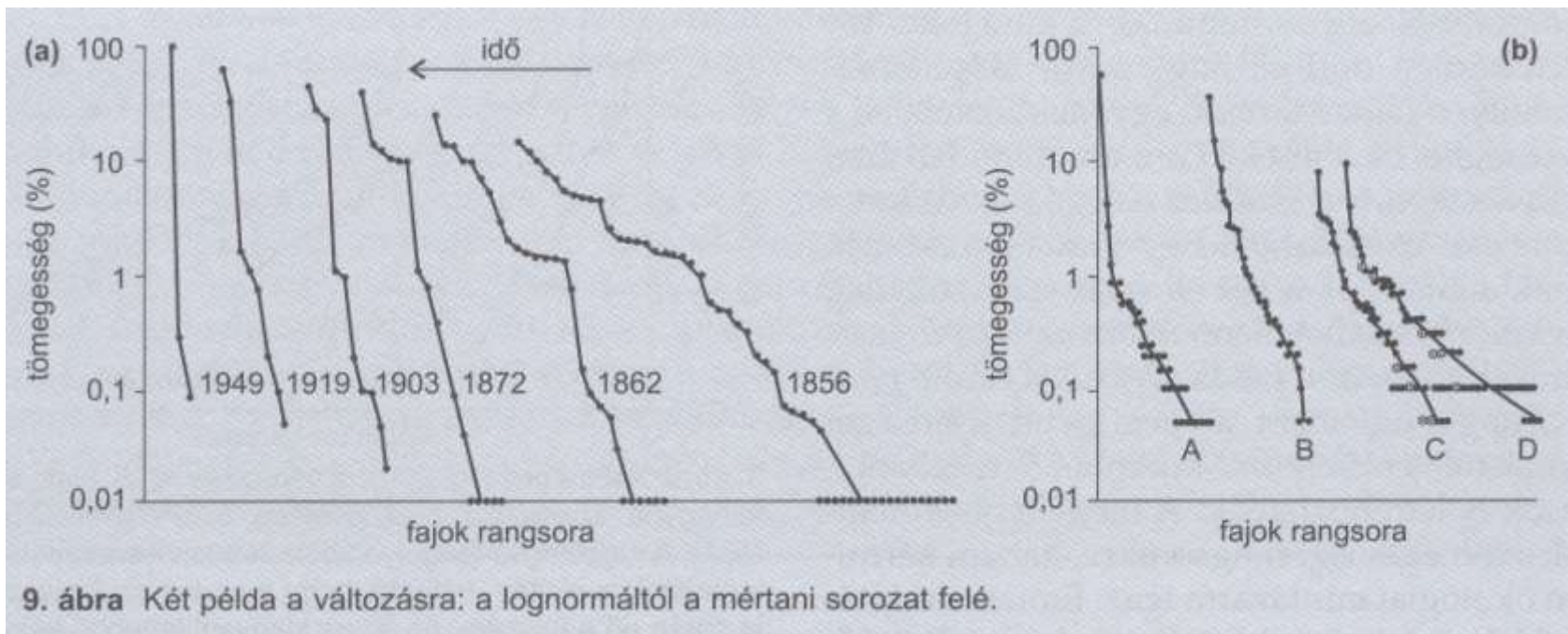
8. ábra A tömegességi rangsor változása 40 év alatt, egy felhagyott szántóföld beerdősülése során (Dél-Illinois, USA). A függőleges tengelyen borítás adatok szerepelnek logaritmikus skálán. Látható, hogy a parlag szukcessziója során nő a fajszám, és egyre kiegyenlítettebbé válnak a fajok közötti tömegarányok. 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

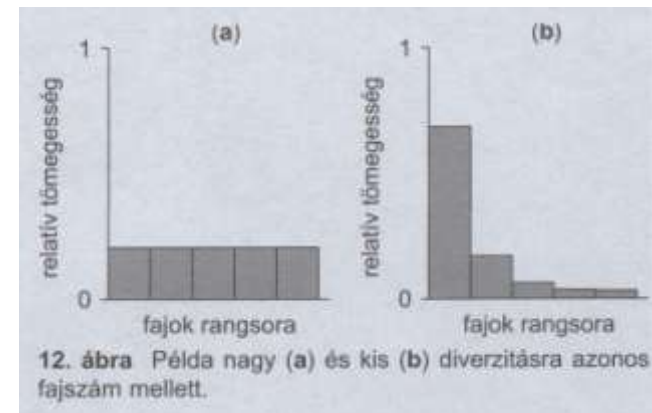
Diverzitás indexek

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

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

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

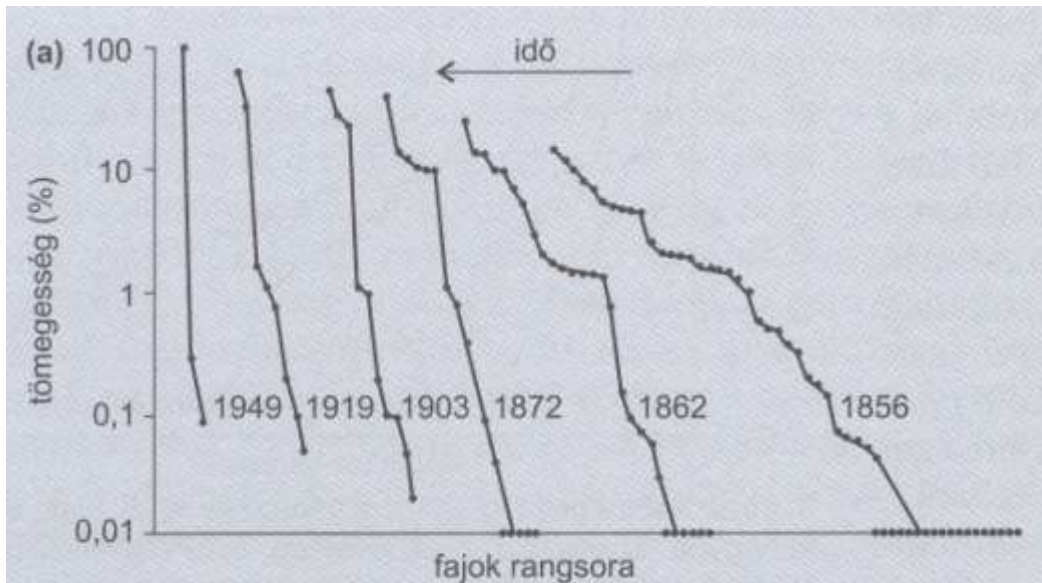
„A” erdő részlet madárközösségének diverzitása

[illegible]

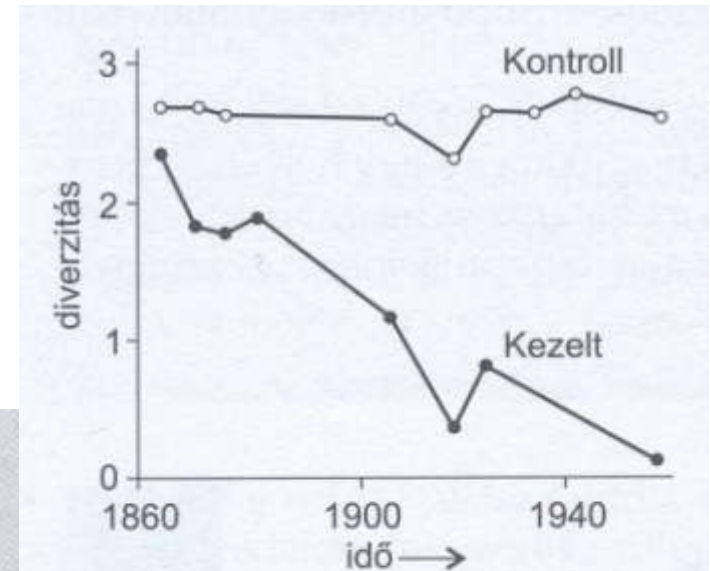
„B” erdő részlet madárközösségének diverzitása

[illegible]

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, túl-műtrágyázott gyepten idővel erősen csökken a diverzitás: szegényedik a gyept. (Már a 9.a ábrán is megfigyelhető, amint csökken a fajszám, és döntő többségre jut egyetlen faj.) A kontroll területeken 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

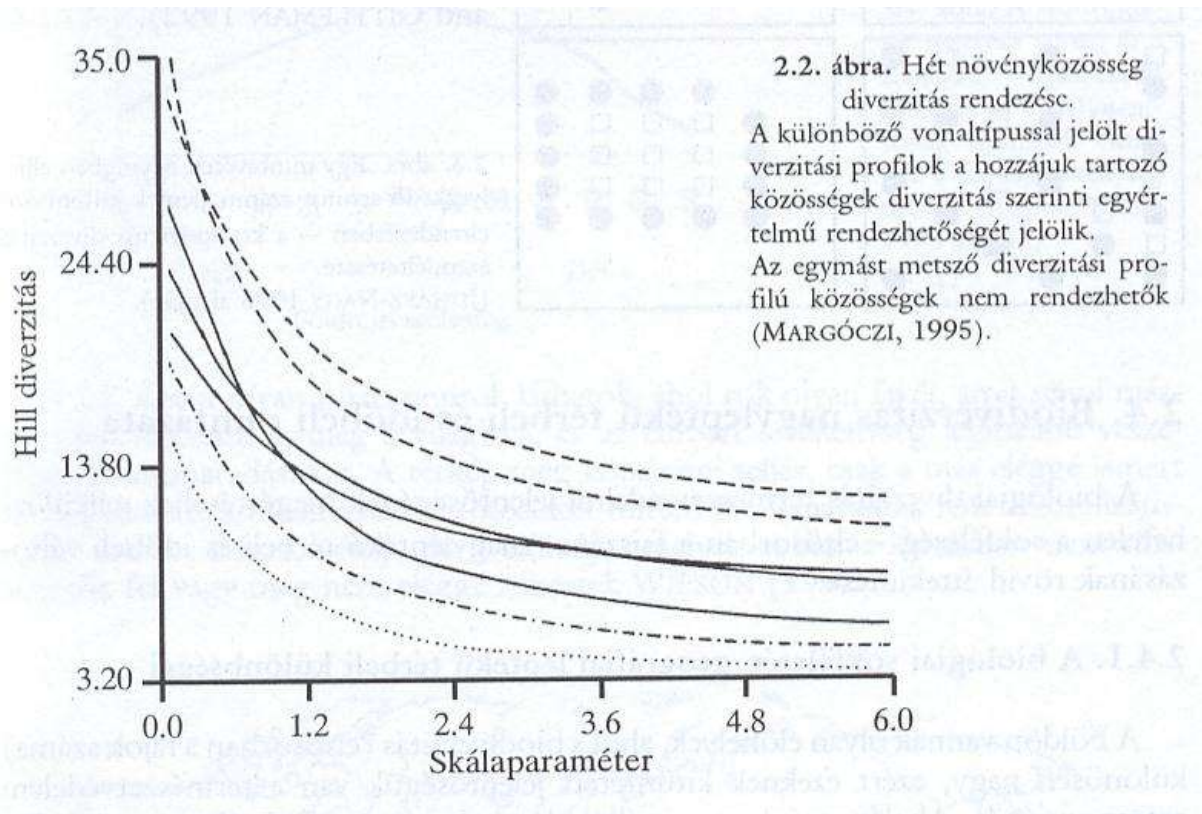
A diverzitás függvények eltérő érzékenysége eltérő eredményeket produkálhatnak adott társulások összehasonlítása esetén

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- fajsza, 1- Shannon, 2-Simpson



Taxon sokféleség

Mozaikosság (β diverzitás)

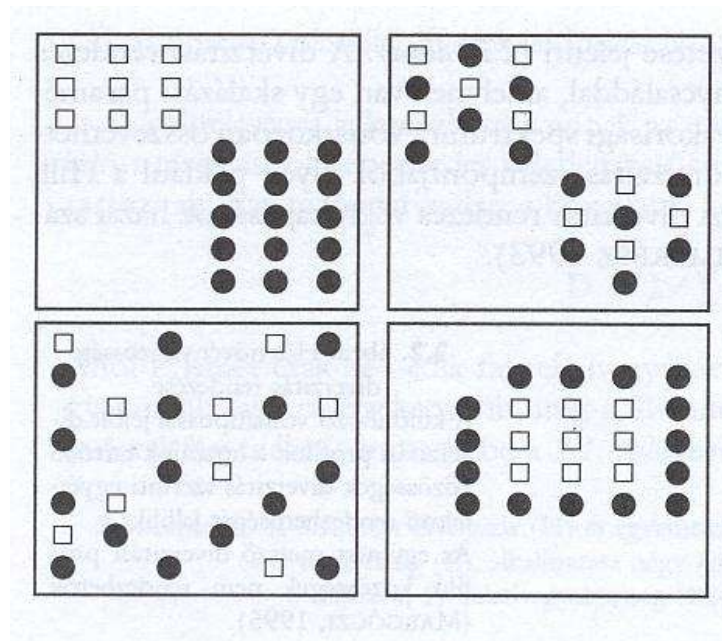
A fajok térbeli eloszlása mennyire egyenletes vs. Mozaikos a területen

Whittaker index

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

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

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

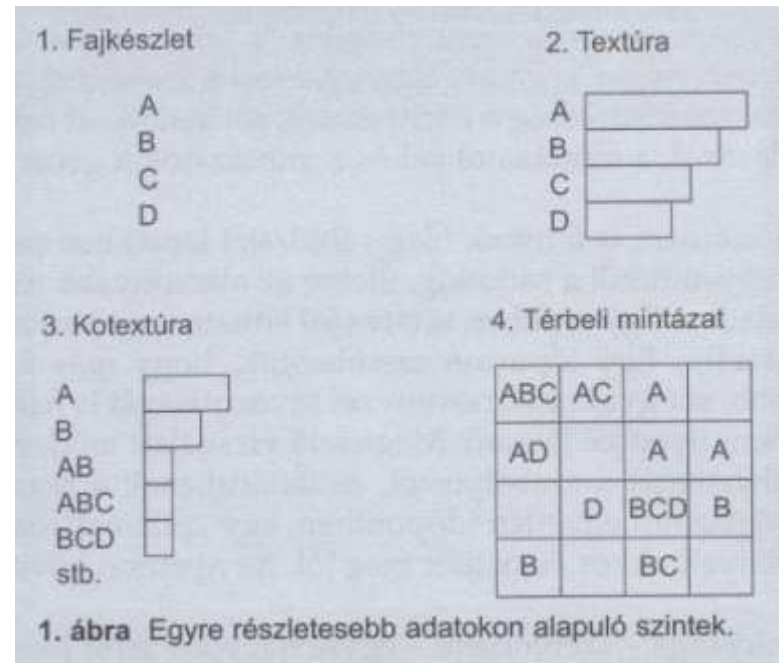
Ahol:

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

$$p_k = n_k / M$$

n_k : k-adik fajkombináció gyakorisága

M: felmért kvadrátok száma



Kotextúra

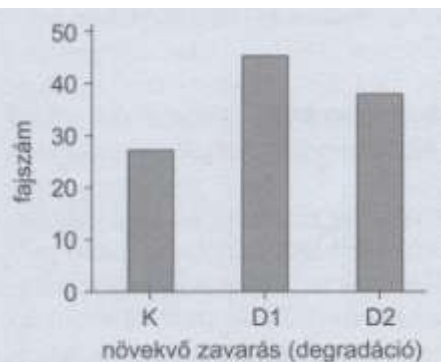
K: kontrol
D1: friss fekete fenyő
ültetvény
D2: záródott fekete
fenyő állomány



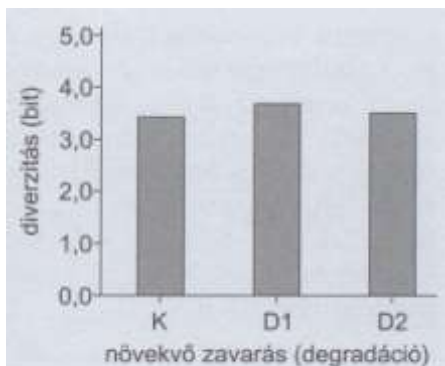
15. ábra Dolomit sziklagyep
(Fotó: BARTHA SÁNDOR).



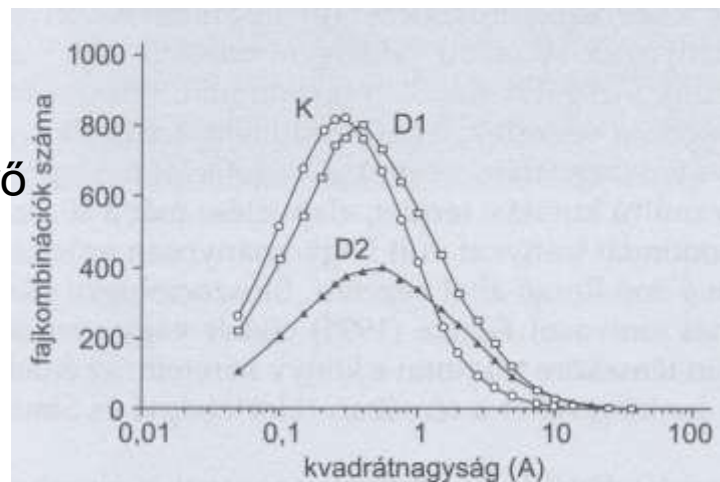
16. ábra Feketefenyővel beültetett dolomit lejtő
(Fotó: BOLONI JÁNOS).



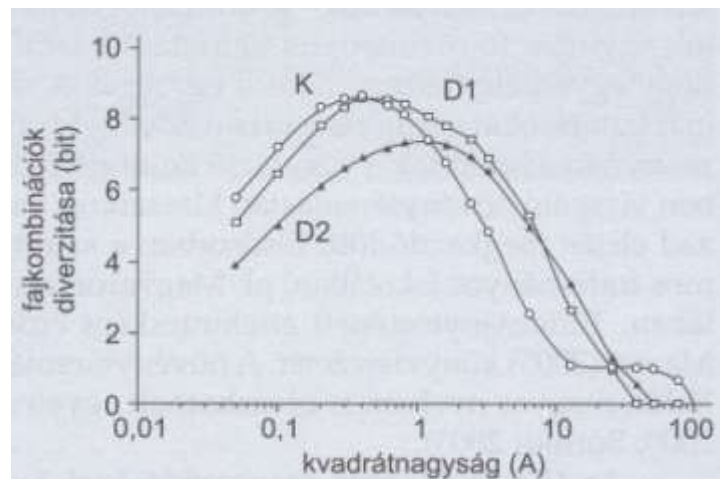
17. ábra A fajszám változása a degradáció során.



18. ábra A diverzitás változása.



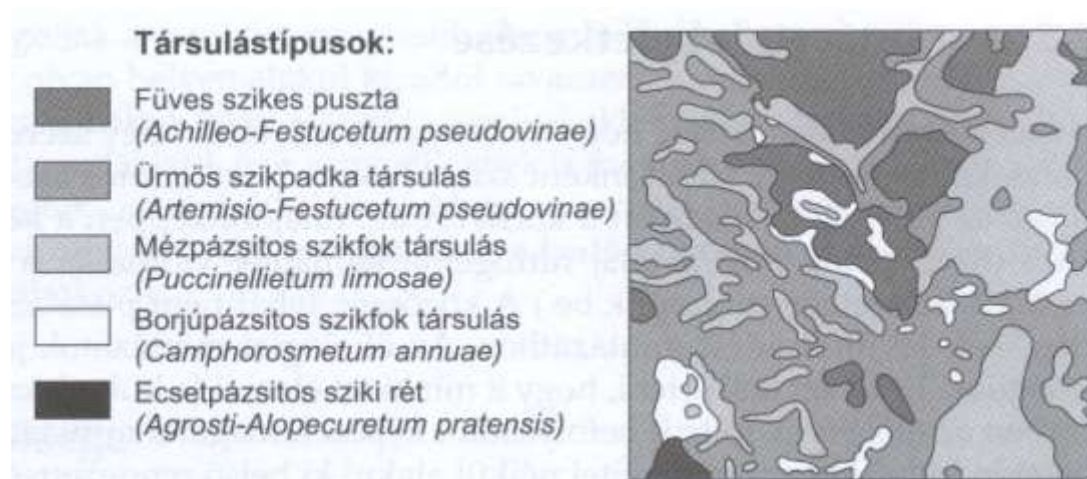
19. ábra A fajkombinációk száma a kontroll (K) és a degradálódott állományokban (D1, D2).



20. ábra A fajkombinációk diverzitása.

Ökológiai sokféleség

Ökológiai diverzitás – Térbeli mintázat

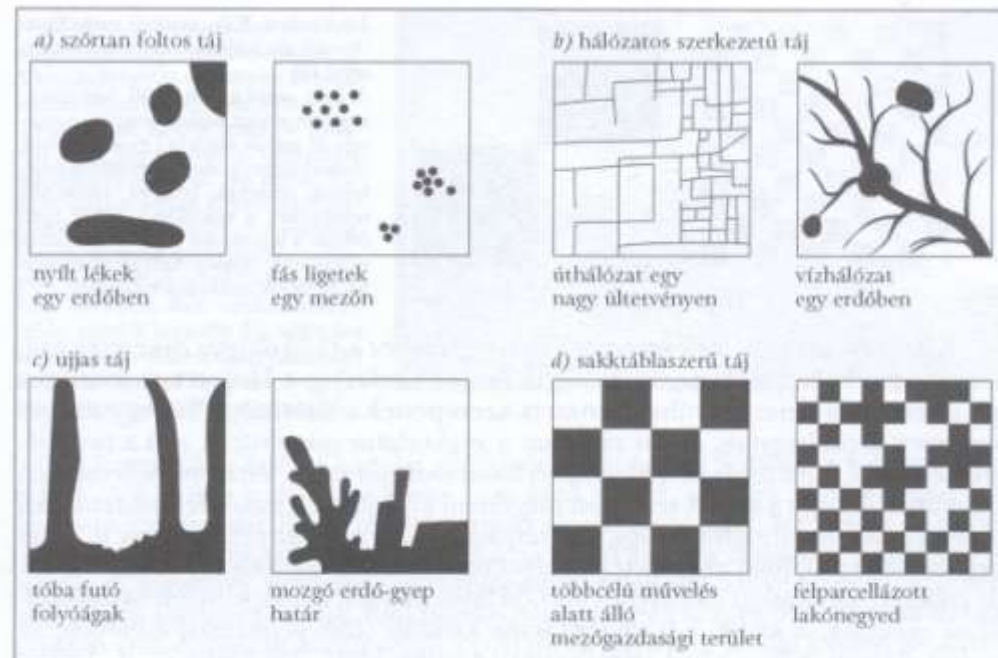


6. ábra A szikes puszta növényzetének foltmintázata a Hortobágyon, egy 70 x 70 m²-es területen. Jellemző, hogy akár kis távolságon (10-20 cm-en) belül jelentősen megváltozhatnak a talajtulajdonságok, és ennek megfelelően a növényzet is. A növényzetre ható legfontosabb – egymással részben összefüggő – 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

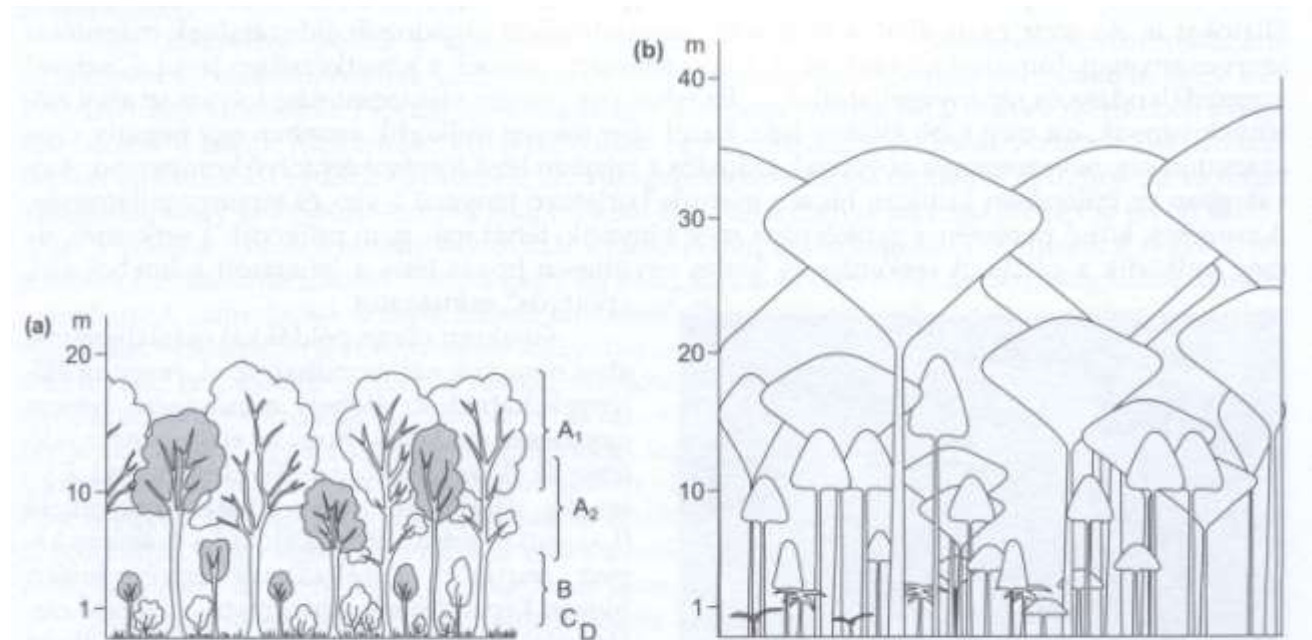
- Mennyire véletlenszerű
- Mekkorák a foltok
- Milyen alakúak a foltok
- Mennyire kontrasztos a mintázat
- Vannak-e trendek, jellemző irányok



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

Ökológiai sokféleség

Funkcionális csoportok diverzitása



7. ábra (a) Egy tipikus, mérsékelt övi lomberdő föld feletti színtezettsége. 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

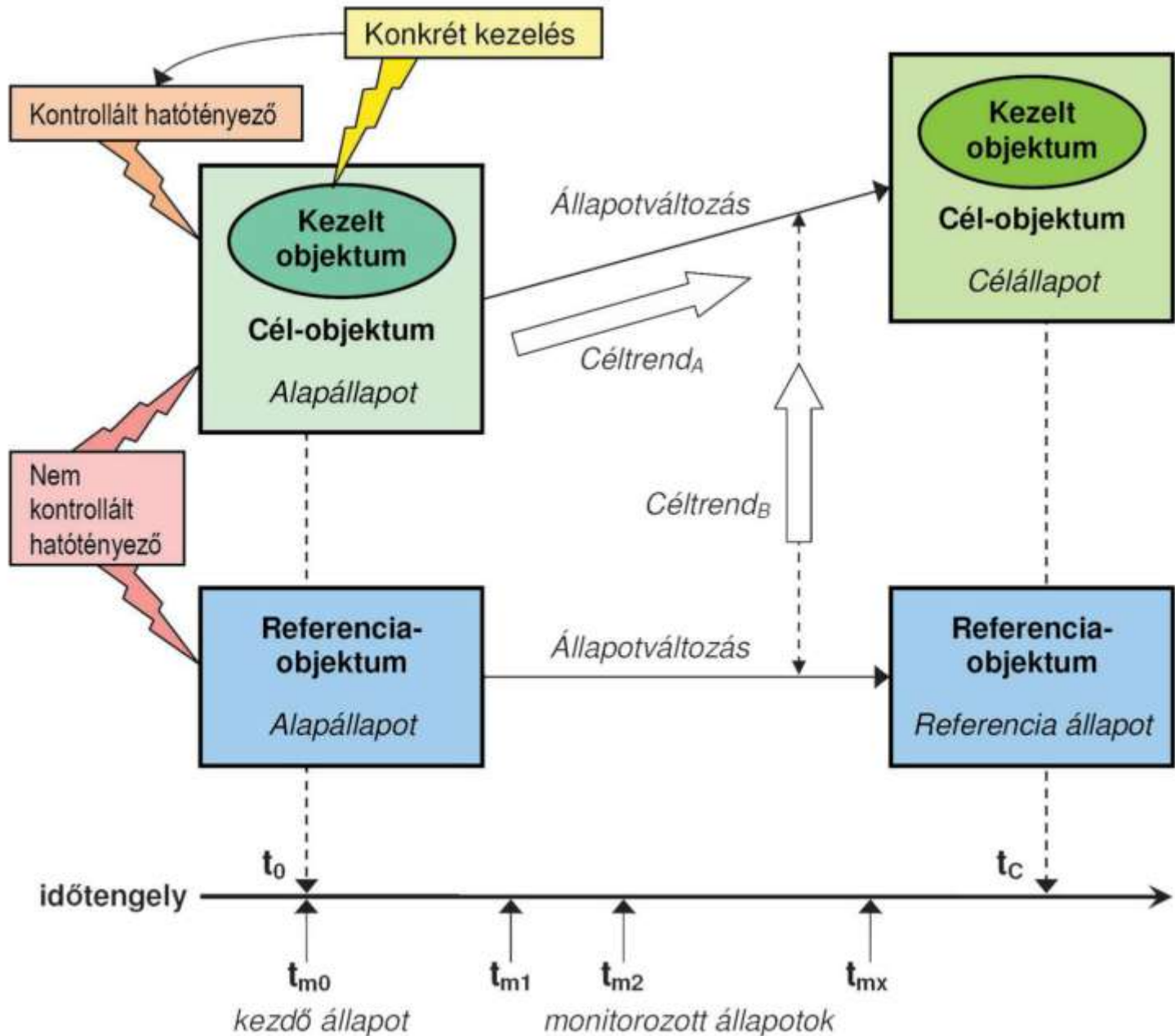
1- Trendmonitorozás

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 ismételhetően regisztrálható
- Legyen olcsó, költséghatékonyan lehessen megbízható adatokhoz jutni
- Ökológiai szempontból értelmes, könnyen és jól interpretálható adatokat kell szolgáltatnia

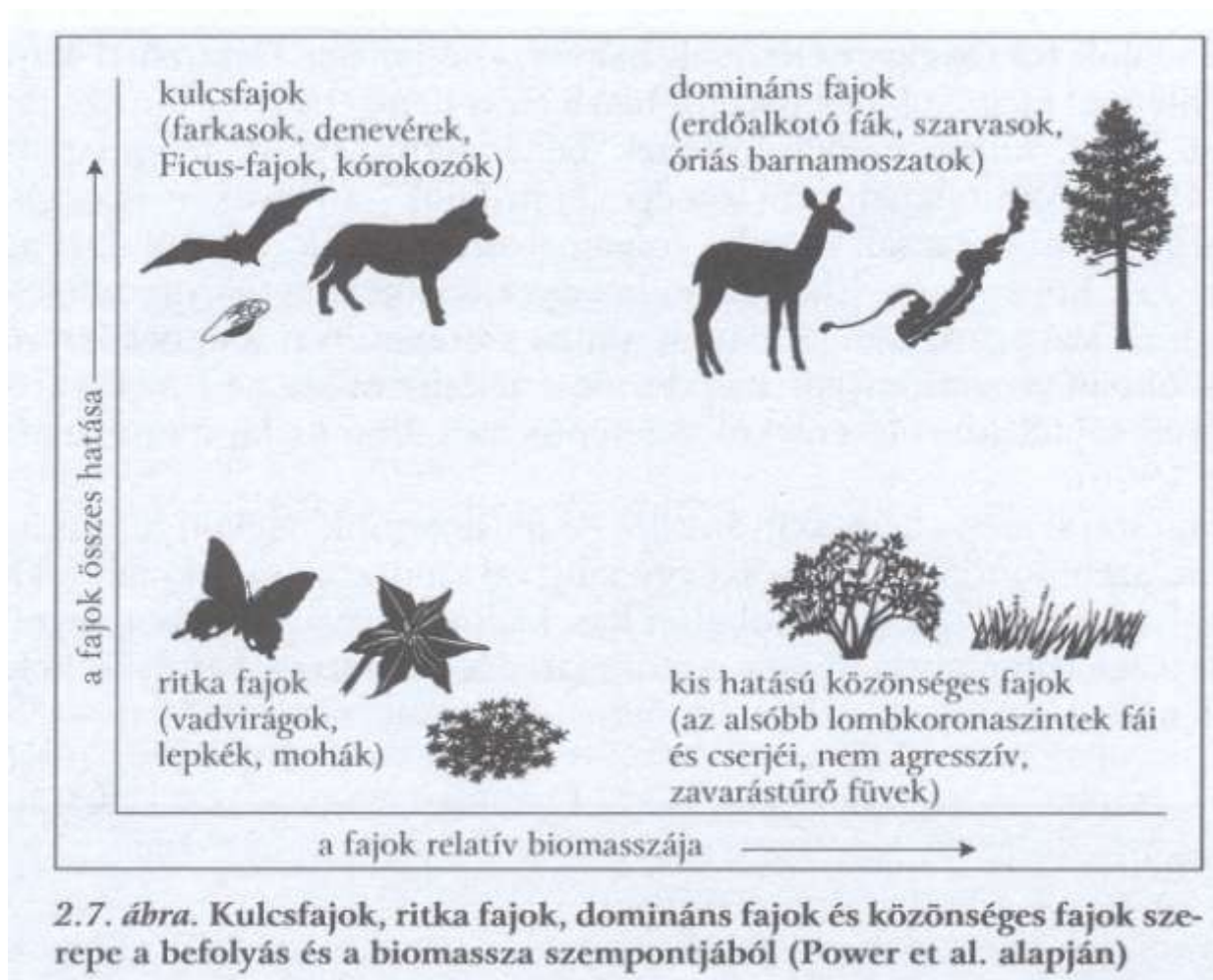
- Indikátorok

- 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 mozgékonyság
- 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 - census.
- Csak igen korlátozott helyzetekben (relatíve 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 ?

Kontrollálandó 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

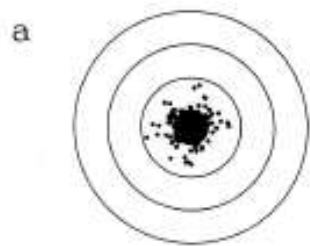
E módszerek számos esetben költségesek, nehezen kivitelezhetőek valamennyi fajra

Sok esetben populáció indexeket használnak, amelynél feltételezik:

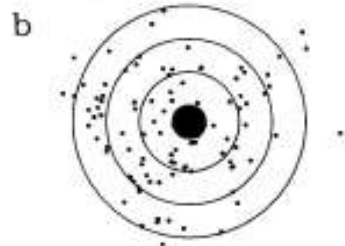
- Minden faj egyede hasonló módon észlelhető
- Minden fajt észlelnek

Térbeli változatosság miatti felmérési hiba

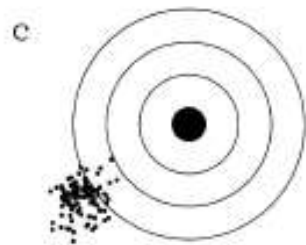
- Nincs mód az esetek többségében a teljes terület felmérésére (census)
- Mintavételezésre van szükség
 - Megfelelő mintavételezési stratégia
 - A hiba csökkentésére
 - Rendszeres mintavétel
 - Random mintavétel
 - A becslés pontosságának növelésére
 - A vizsgált területen a mintavételezett terület arányának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



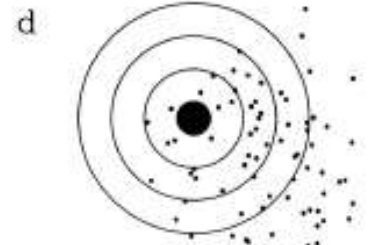
Unbiased and precise



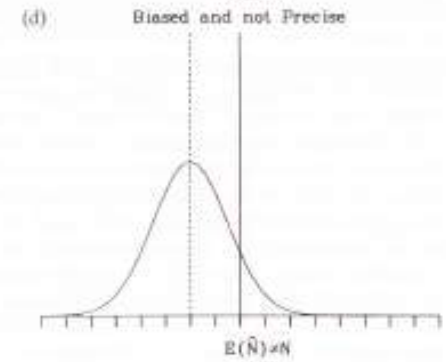
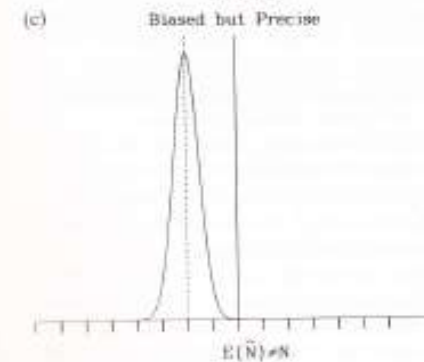
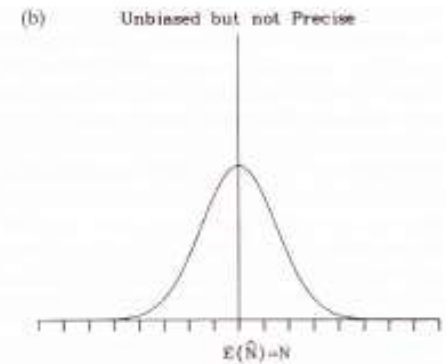
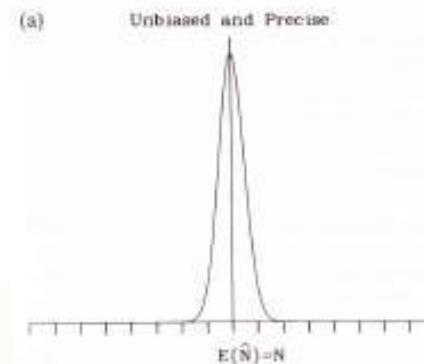
Unbiased but not precise



Biased but precise



Biased and not precise



Becslés hibája és pontossága

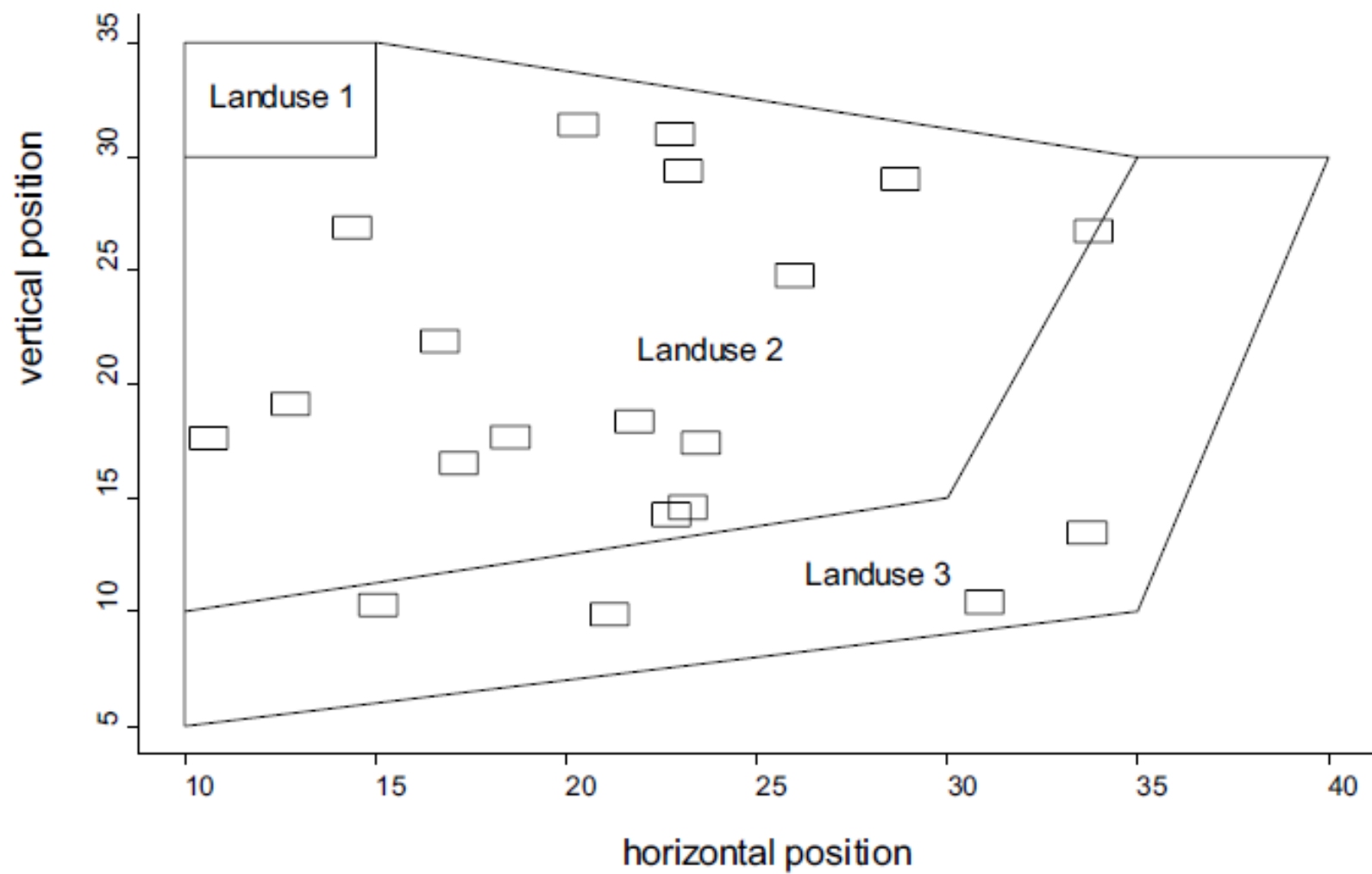
a) Hibátlan és pontos

b) Hibátlan és pontatlan

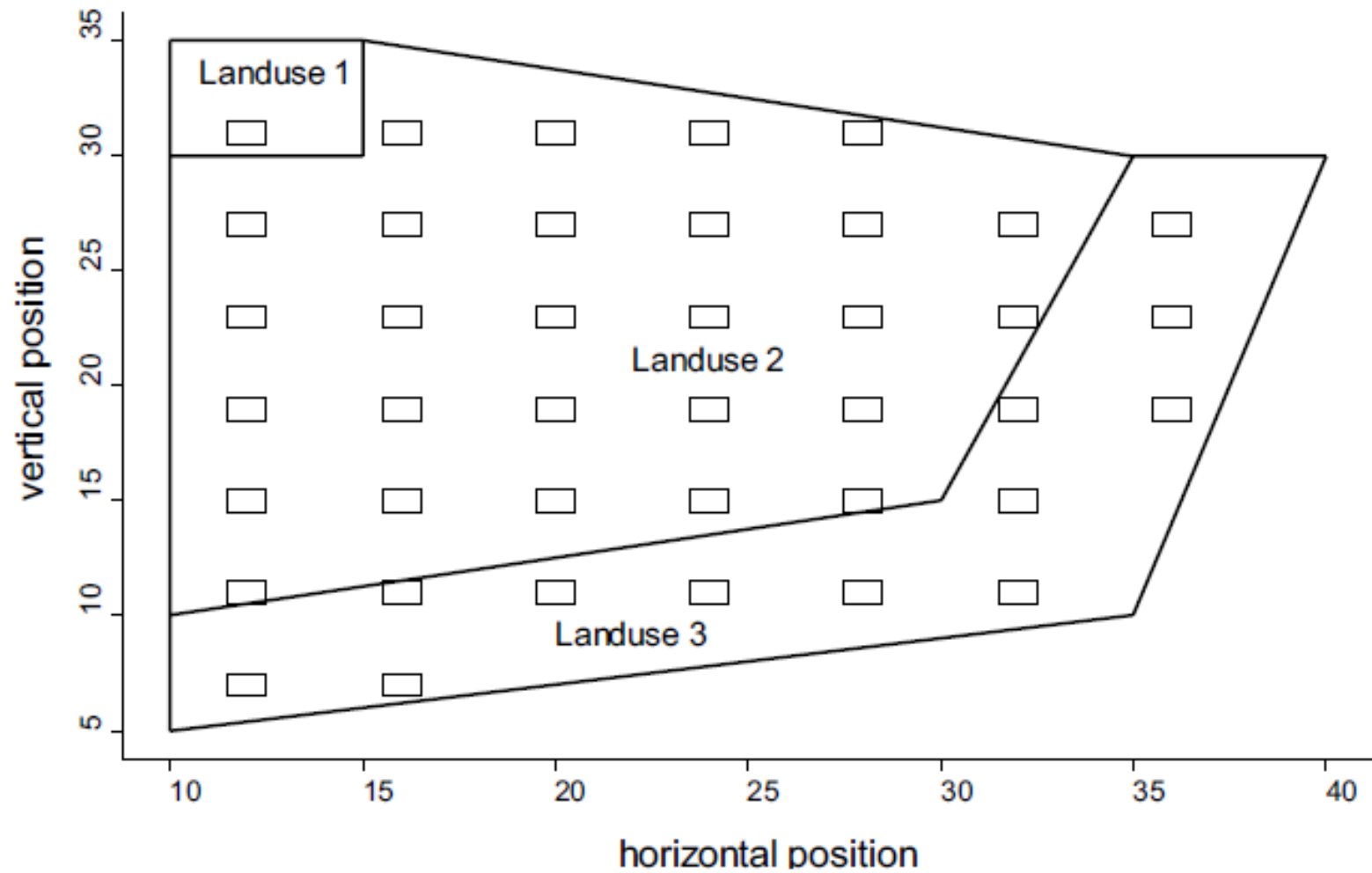
c) Hibás de pontos

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

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
hipotézistesztlő 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

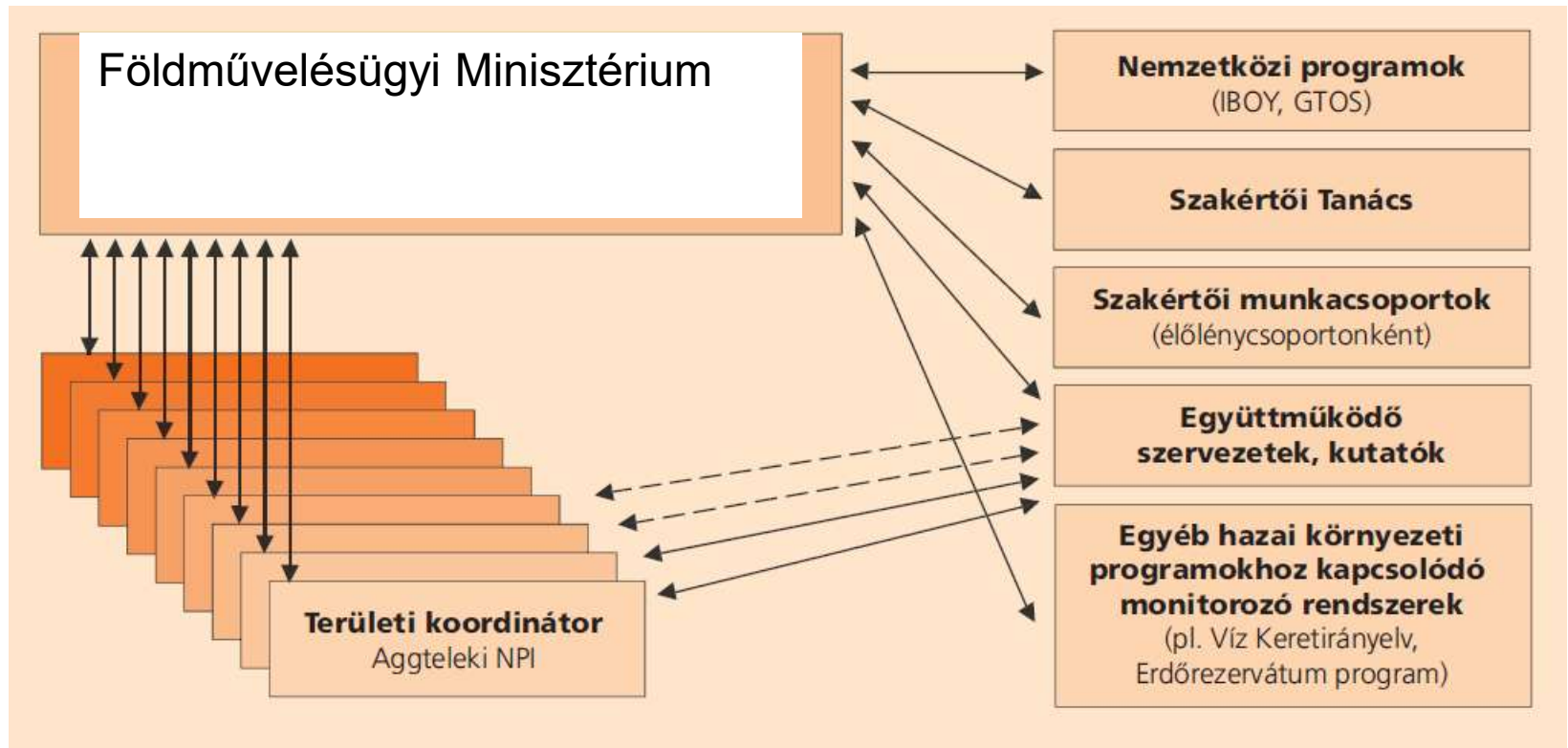
Adatok biztosítása nemzetközi és hazai egyezmények és törvények alapján

- 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, nagygyombák, 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.

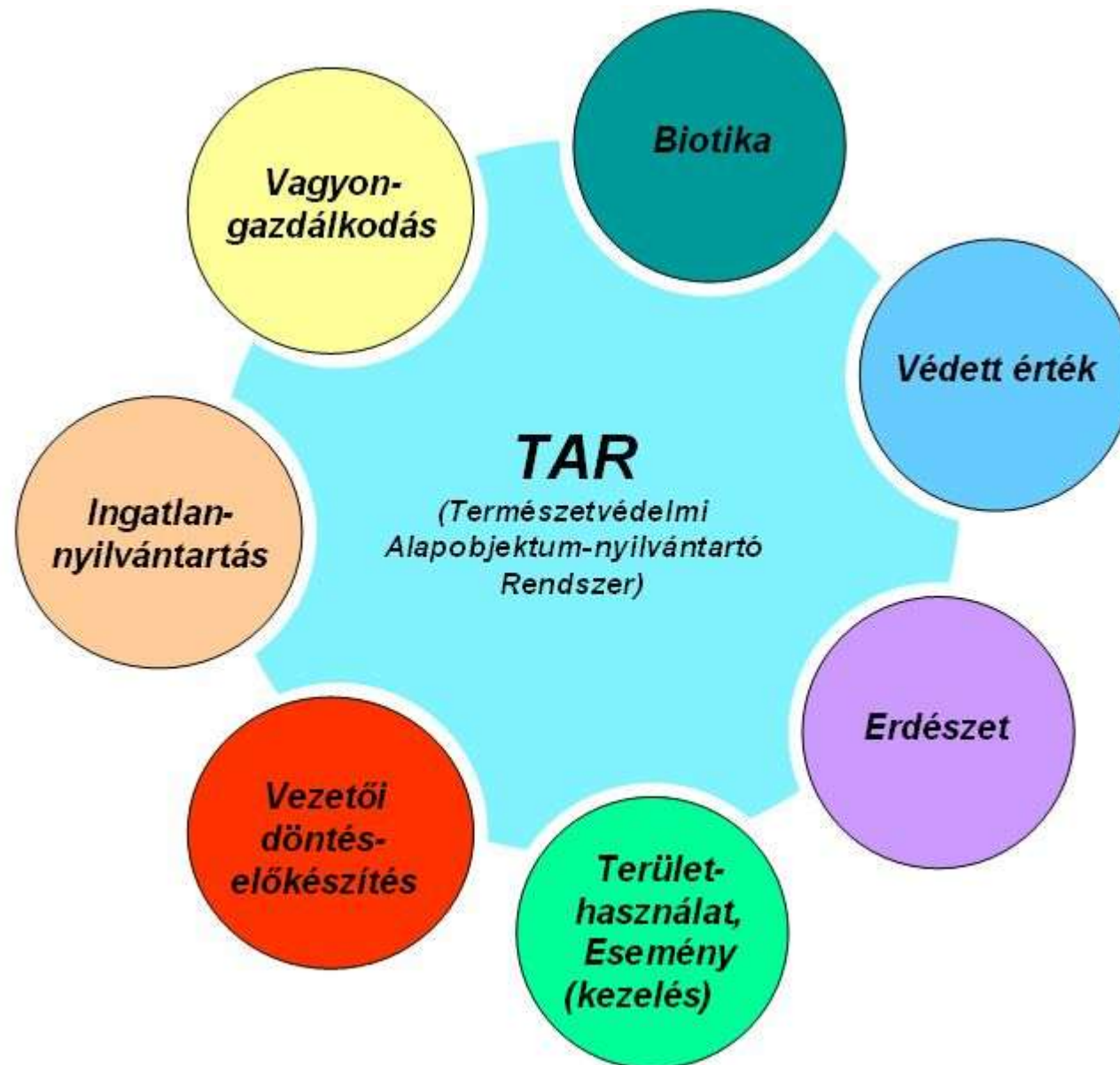
NBmR –el együttműködő intézmények

- 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

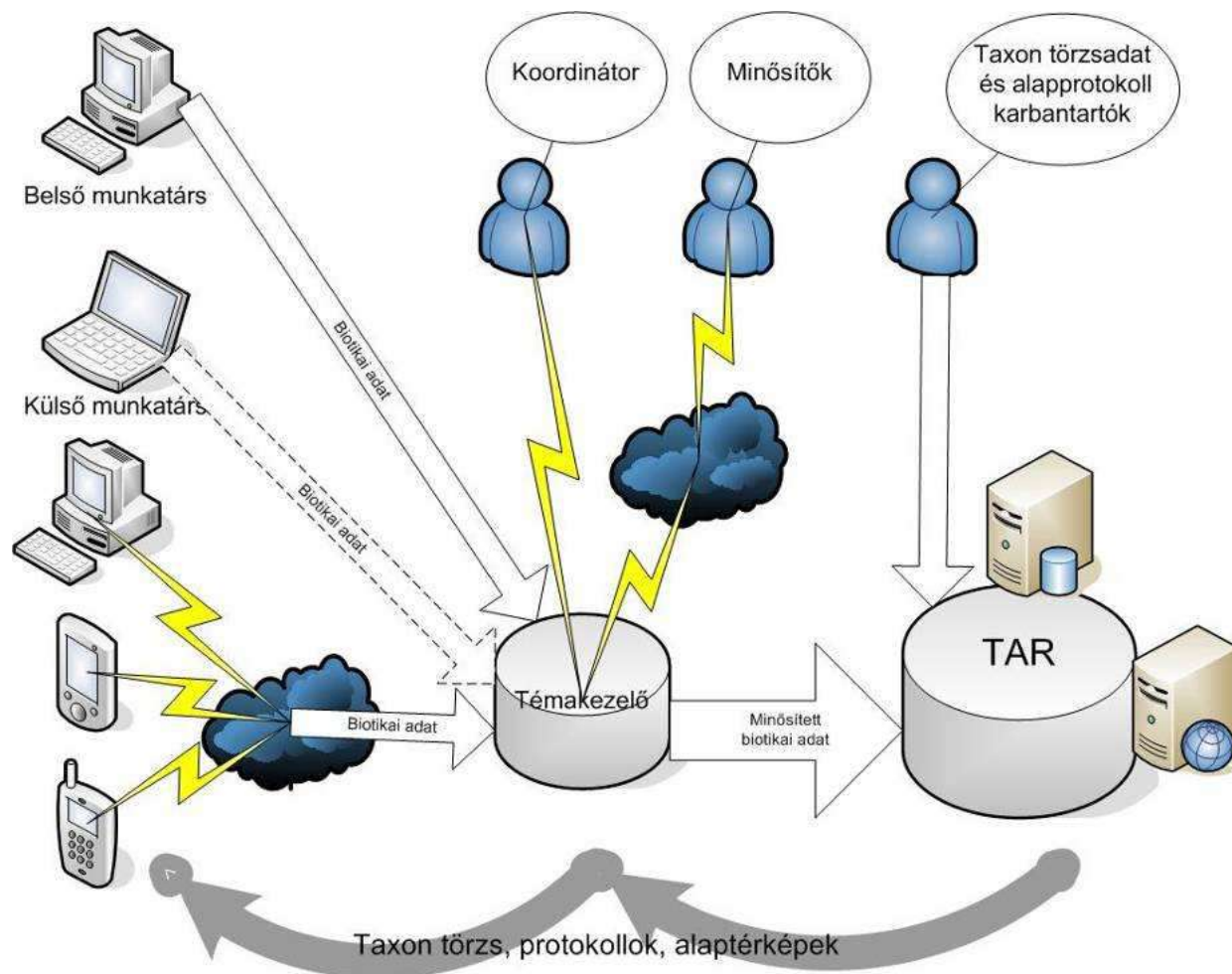
Természetvédelmi Információs Rendszer (TIR) modulok



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 – magyar 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 telepesen 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>

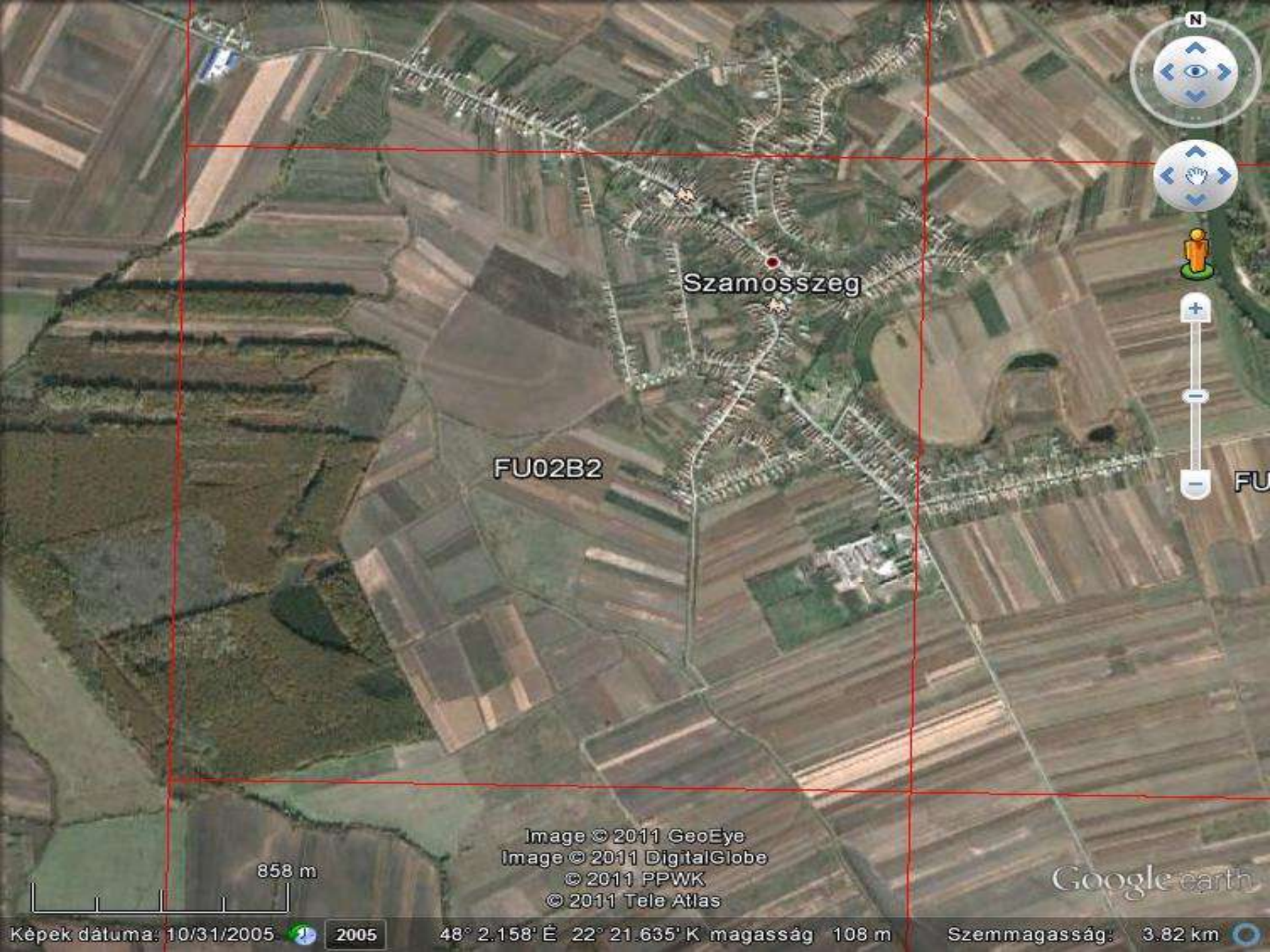
Fajok

- **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

FU

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 vízen 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 – Fészeképítés

C - Biztos fészkelés

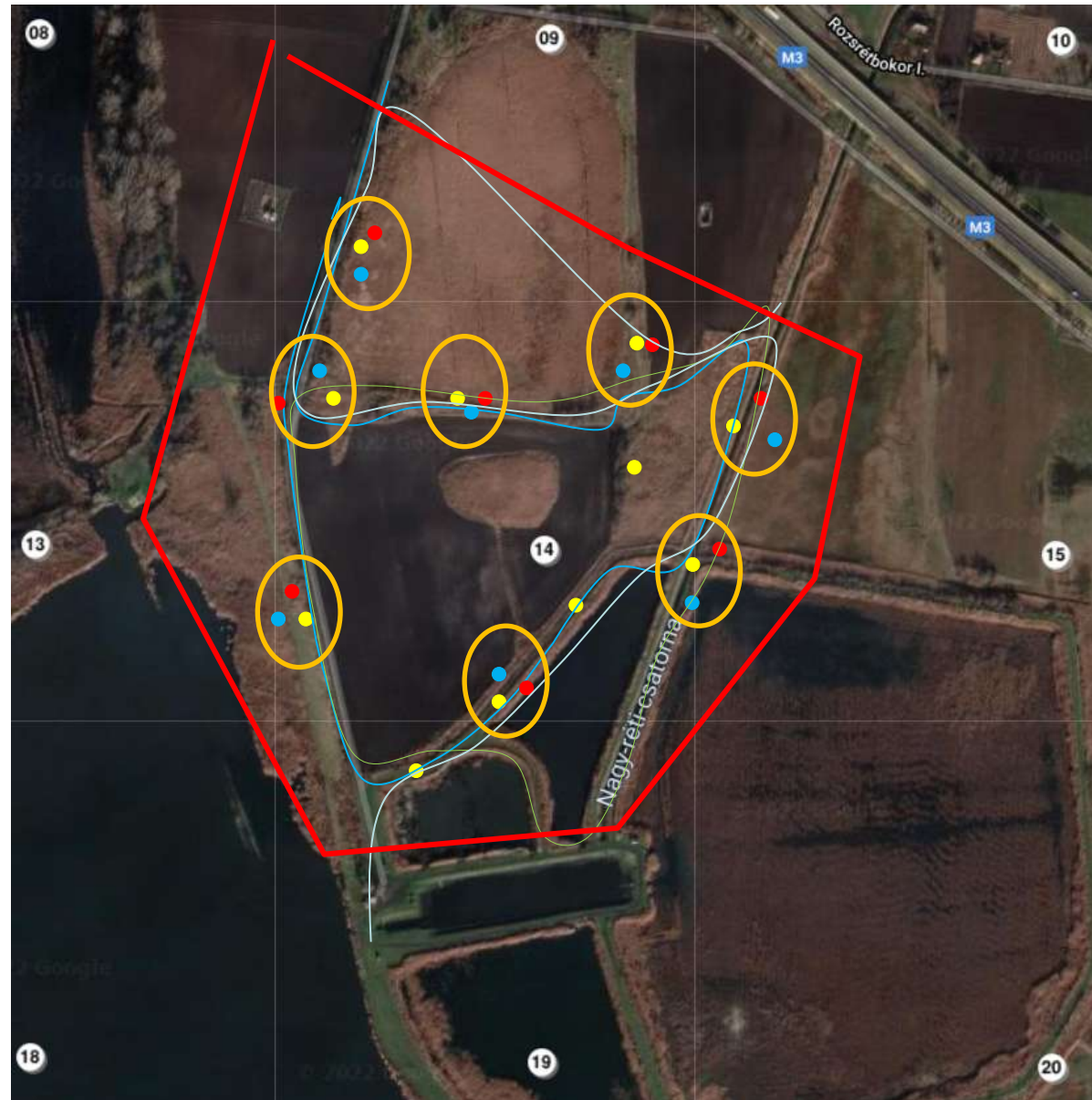
- C1 - Elterelő vagy sérülést tettető viselkedés
- C2 - Használt fészek vagy tojáshéj (a felmérési időszakból származó) találva
- C3 - Frissen kirepült fiatal (fészeklakóknál) vagy pelyhes fióka (fészekhagyóknál)
- C4 - Adult madár fészkelési helyet keres fel vagy repül le róla lakott fészkekre utaló 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 fészkalj
- C7 - A fészekben 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 kijelölhetők 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

Jelentős kihívások a biológiai sokféleség megőrzésében
a XXI. század elején Magyarországon

EU csatlakozás →

Jelentős változások a legjelentősebb hazai
élőhelyen, a mezőgazdasági területeken

Jelentős, nagy területekre kiterjedő
infrastrukturális beruházások (autópályák,
utak, település fejlesztések,...stb)

Globális klímaváltozás és következményei

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

Országos, reprezentatív, adatok szükségessége a hazai biológiai sokféleség állapotáról

- Óriási kihívás
 - Nagy területeken szükséges rendszeresen monitorozást végezni
 - A hazai főbb élőhelyekre és térségekre reprezentatíván
 - **„Műszer” – a fajokat biztosan felismerni tudó nagyszámú felmérők**
 - Szűkös források a megvalósításhoz

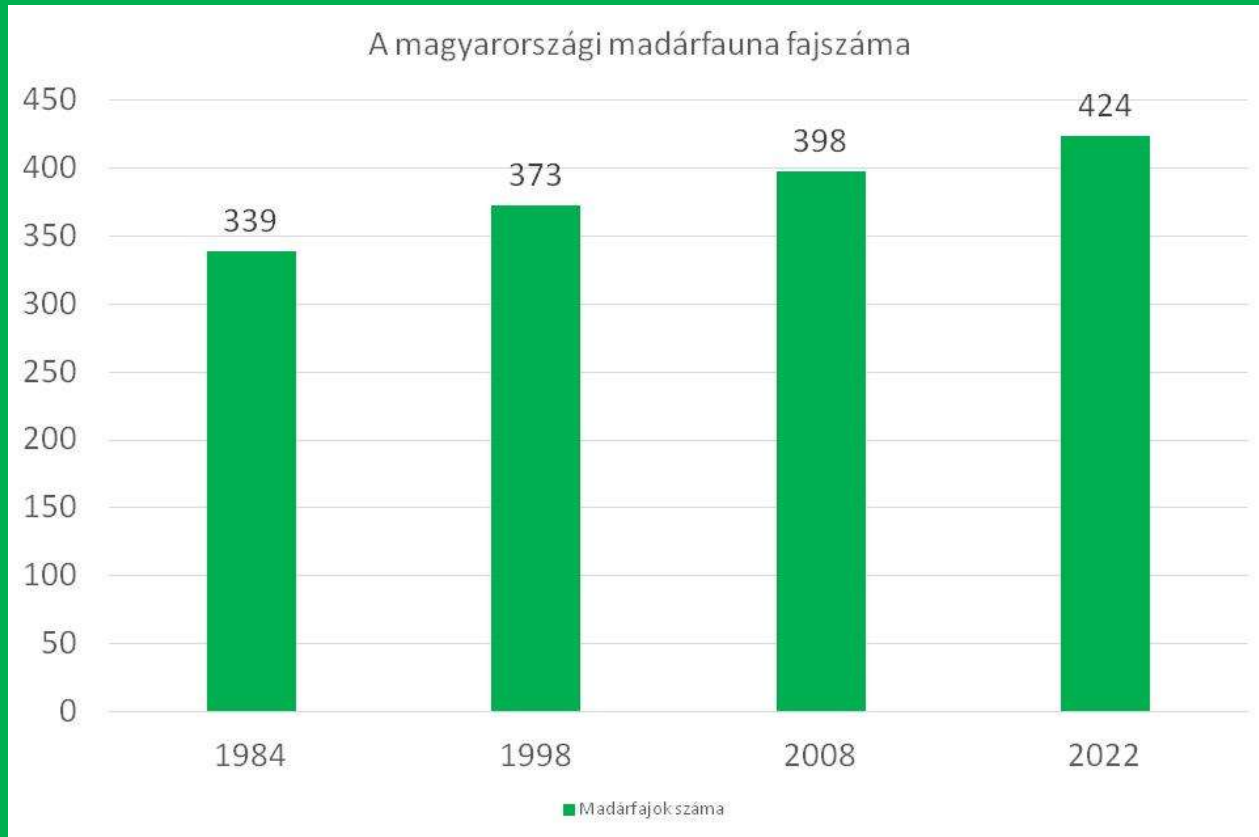
Csak hozzáértő, nagyszámú önkéntes bevonásával, munkájuk koordinálásával, megfelelő adatgyűjtési és elemző módszerek révén lehet megoldani !

Madarak – kitüntetett szerep a biodiverzitás monitorozásban

- Megfelelő indikátor szervezetek regionális és országos szinten
- Intenzíven kutatott élőlénycsoport
- Nemzetközi és nemzeti szakmai szervezetek (EBCC, EURING, BirdLife, Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület), ajánlások, standardok
- 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



Hazánkban megfigyelt madárfajok száma



Befolyásolja: földrajzi helyzet, éghajlat, élőhelyek, ritkaságok megjelenése, vonulási változások, éghajlatváltozás, ..., de

a felmérők száma és lehetőségei (tudás, eszközök, ...stb)

Megfigyelt fajok státuszának változása

Fajok száma (aránya, %)	Fészkelő	Alkalmi fészkelő	Átvonuló	Téli vendég	Ritkaság
1970-es évek	191 (57%)	11 (3%)	48 (14%)	25 (7%)	64 (19%)
2020-as évek	211 (50%)	6 (1%)	59 (14%)	10 (2%)	139 (33%)

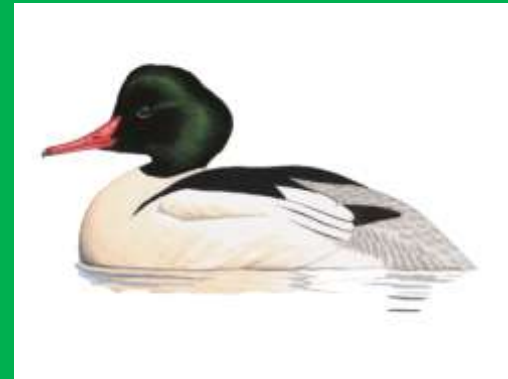
Keve A. (1984): Magyarország madarainak névjegyzéke és Szép *et al.* (2022): Magyarország madáratlasza alapján

Már nem fészkelő fajok



törpesas, nagy fülemüle, kövirigó, kerti sármány, csíkosfejű
nádiposzáta, sövénysármány

Új fészkelő fajok



Daru, kis kárókatona, üstökösréce, pásztorgém, sztyeppi sirály, nagy bukó, énekes hattyú, kerceréce, kis bukó, sárgalábú sirály, viharsirály, pusztai ölyv, kucsmás sármány, berki poszáta, vörhenyes fecske, havasi sarlósfecske, nagy őrgébics, törpekuvik, gatyáskuvik, daru, vándorsólyom, vörös kánya

Madarak monitorozása

A ritka, veszélyeztetett madárfajok a figyelem központjában

- Alapvető és fontos információk a védelem számára

E fajok alapján azonban korlátozott helyzetkép a hazai madárfauna és biológiai sokféleség helyzetéről

- Helyzetük jelentősen függ a védelmükkel kapcsolatos közvetlen beavatkozásoktól, felmérési erőfeszítésektől
- Döntően a védett és/vagy még közel természetes területekre tekinthető reprezentatívnak (az ország ~ 20%-a)
- Ritkaságuk (térbeli/mennyiségi) korlátozza a faunát érő fő hatások hatékony feltárását

Madarak monitorozása

A parlagi sas fészkelő állományának alakulása Magyarországon (1980-

2022)
2022: 386 pár / 519 fióka

19x növekedés 33 év alatt
11% átlagos éves növekedés

1989: 20 pár / 18 fióka



Dr. Horváth Márton és
Bagyura János

Kerecsensólyom költési
eredményeinek alakulása
Magyarországon
(1980–2022)



Madarak monitorozása

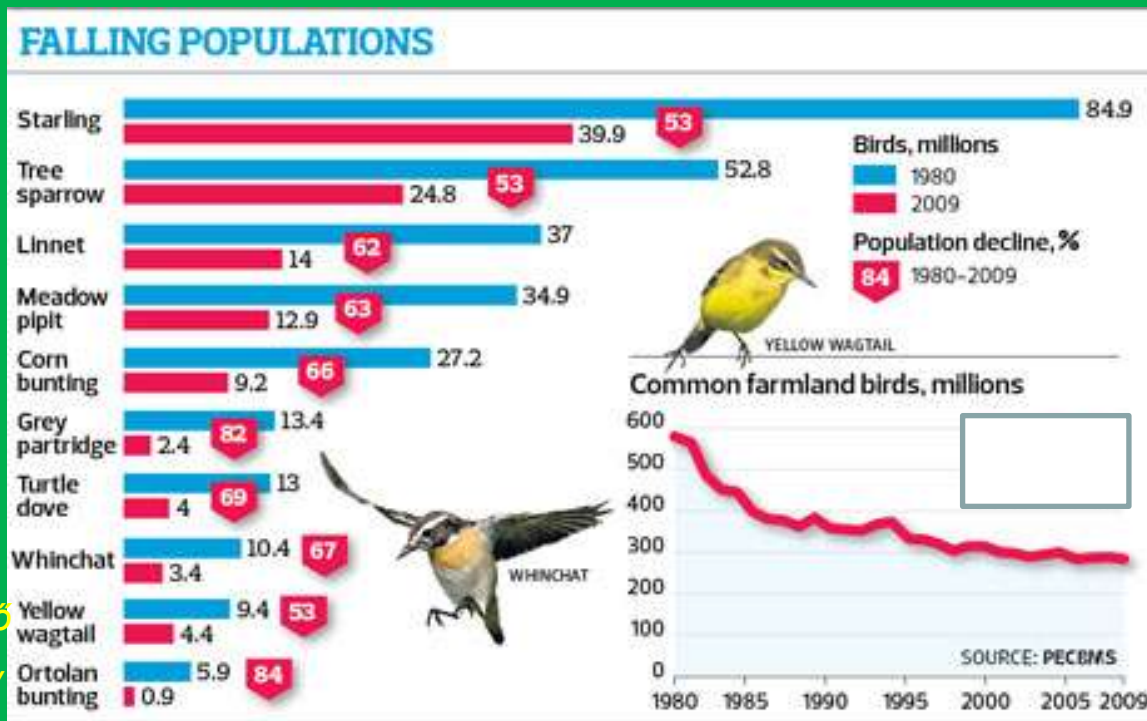
A gyakori madárfajok, számosságuk, elterjedésük révén, a kiterjedt megfigyelői hálózat megléte és alkalmas felmérő/elemző módszerek alkalmazásával esetén egyedülálló lehetőség:

Madárfaunát érő fő hatások feltárására

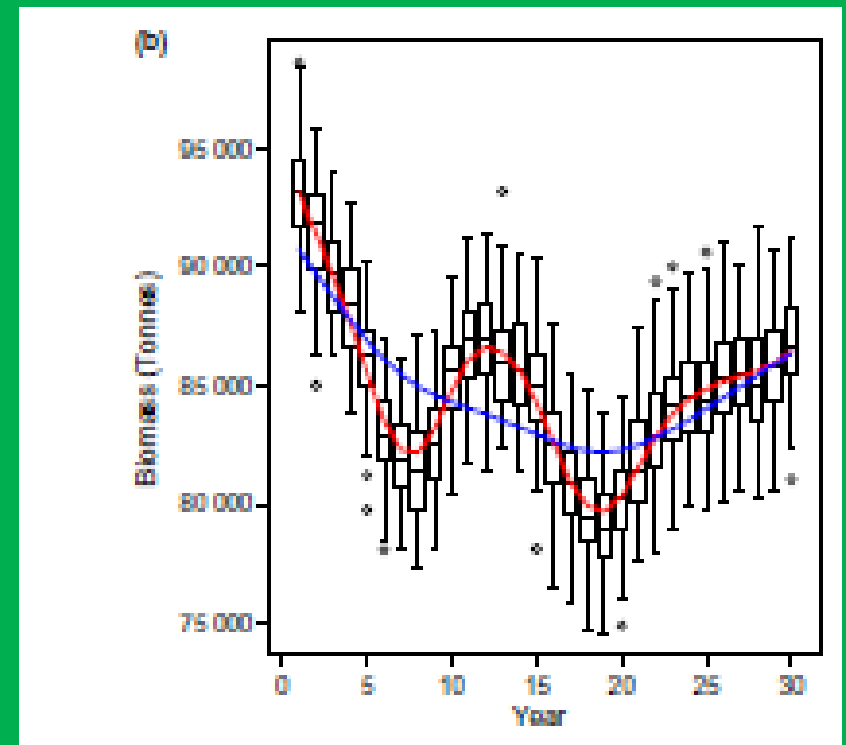
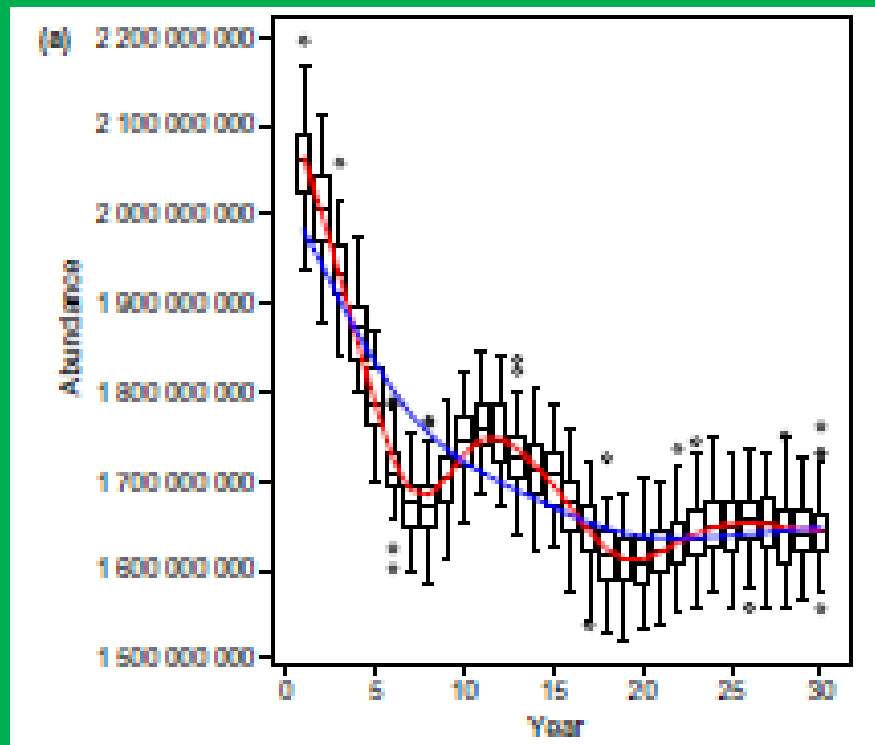
A madarak révén a Biológiai sokféleség állapotának folyamatos követésére -
monitorozására

Drámai állapotok főleg a mezőgazdasági területeken fészkelő madárfajoknál Nyugat-Európában 1980 óta

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 (KAP) 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)

Európában 421 millió madáregyed tűnt el, (7 000 tonna madár biomassza) 1980-1994 között (Inger et al. *Ecology Letters*, 2014).

Gyakori fajok monitorozása ?

**Csak mintavételen alapuló felmérő munka révén
valósítható meg, két potenciális hiba kontrollja
szükséges ahhoz, hogy korrekt megállapításokat
tehessünk a gyűjtött adatok alapján:**

1- A felmérendő fajok eltérő detektálási valószínűsége

2- A mintavételi területeknek a vizsgált területre (adott terület, régióra, ország) jellemző reprezentativitása

Észleelési hiba

A fajok, 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 – standard felmérő módszer!



Az MME Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-



- Gyakori madarak véletlen (random) mintavételezésen alapuló monitorozása Magyarországon

EBCC Európai Pilot programjaként indult 1998-ban önkéntes felmérők közreműködésével (Szép and Gibbons 2000)

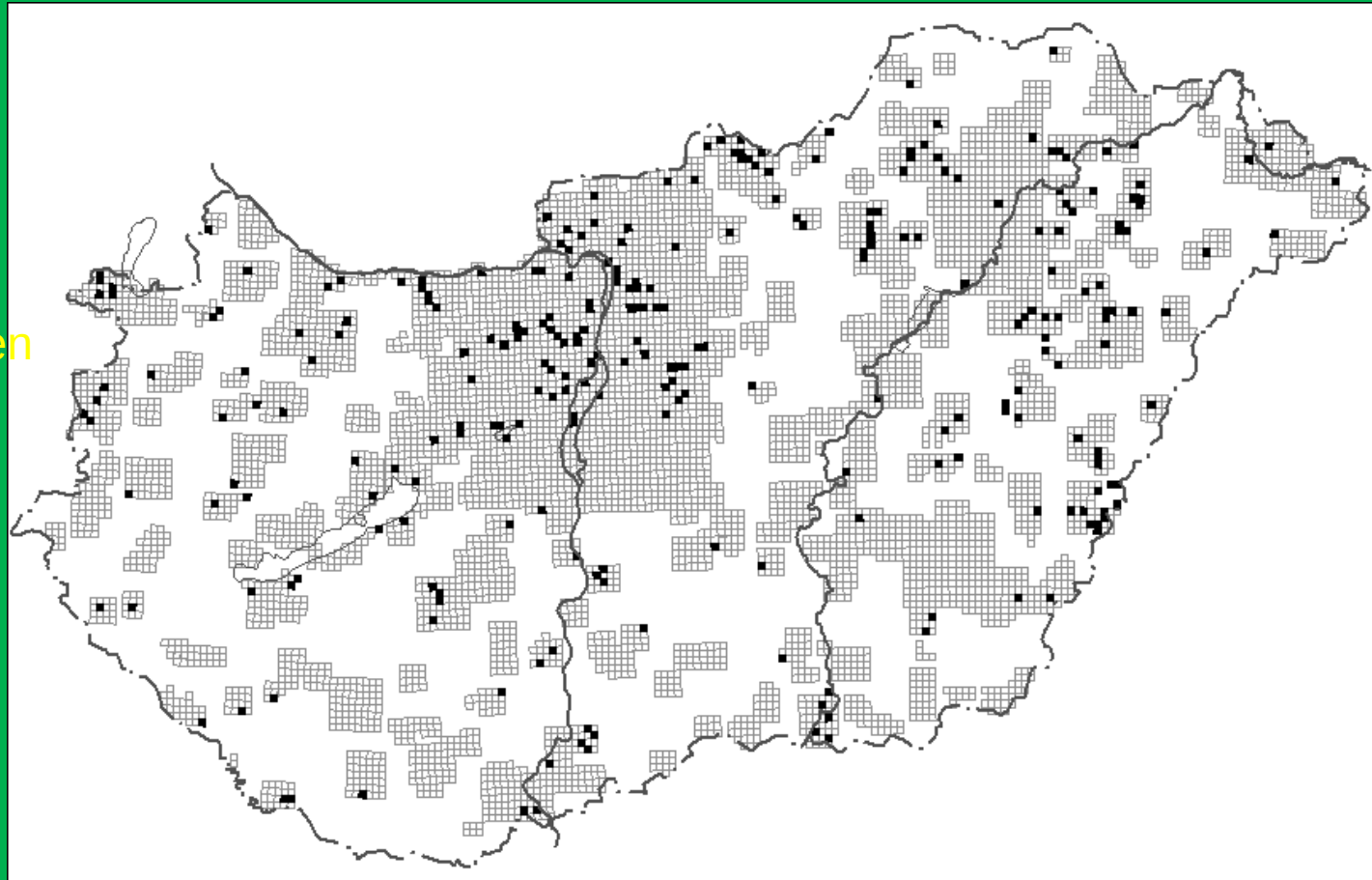
- Az első országos, általános, madarakon alapuló biodiverzitás monitoring program Közép-, és Kelet-Európában:
 - Megfelelő mintavételezési módszerrel
 - Standard felmérési módszerrel
 - Gyakori fajokat vizsgáló
 - Reprezentatív adatok az ország főbb élőhelyeiről és régióiról

Mintavételi terület kiválasztása I.

A felméréendő 2.5×2.5 km-es UTM négyzetek szemi-random kiválasztása:

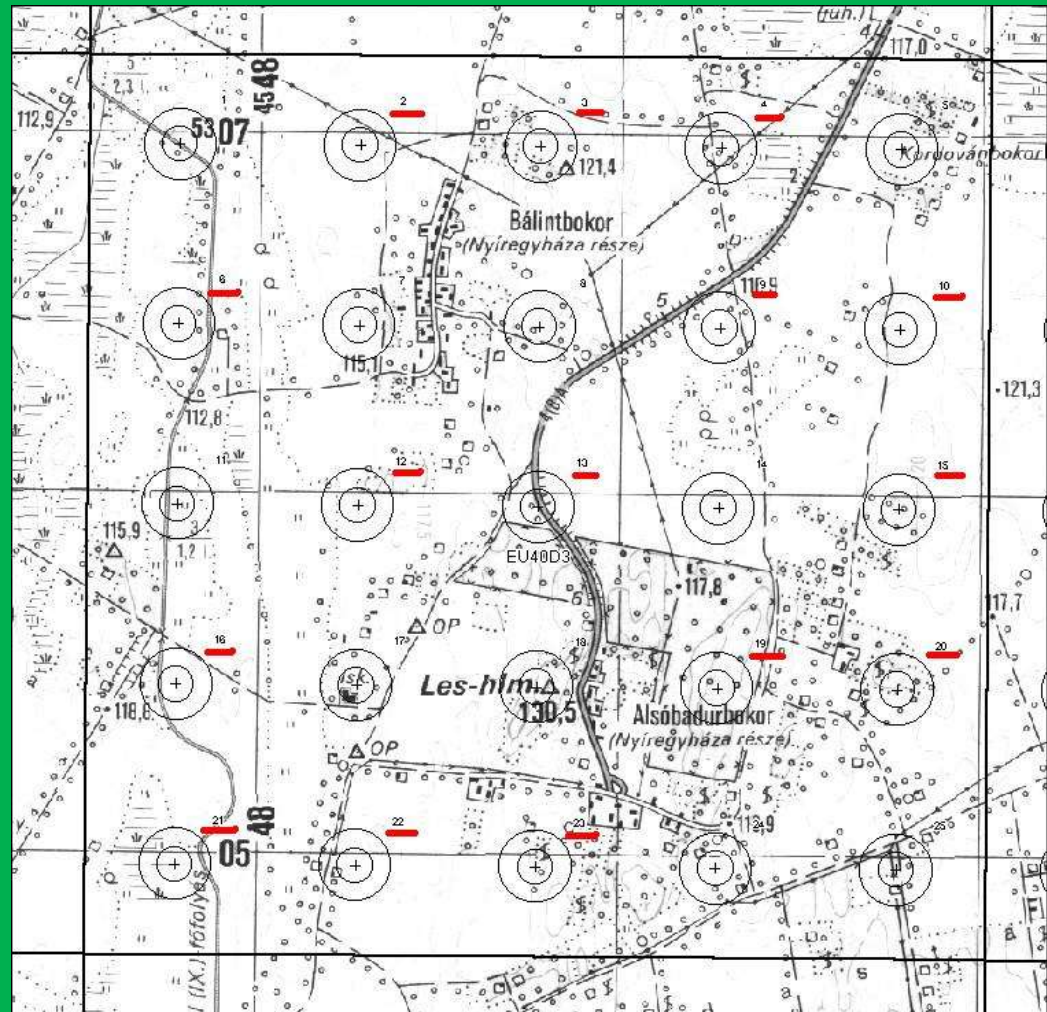
- A megfigyelő min. 100 km^2 területe(ke)t ad meg, amelyen belül random módon jelölik ki a felméréendő 2.5×2.5 km UTM négyzete(ke)t

UTM négyzetek
kiválasztása 2000-ben



Mintavételi terület kiválasztása II.

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



Standard felmérési módszer

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

- Első felmérés április 15. és május 10. között
- Második felmérés május 11. és június 10. között
- Az első és második felmérés között minimum 14 nap
- A felmérés reggel 5 és 10 óra között
- A szélerősség a Beaufort skála szerinti 0 és 2 fokozat között (maximum könnyű szellő)
- 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: EU21D3

Mindennapi Madaraink Monitoringja

Megfigyelési pont sorszáma: 10

Szélerősség: 3

Faj rövidítése	100m-en kívül	Átrepült	0-50 m	50-100 m	HUBING kód
mepa	1		1		ALA AGV
vg	1				FALTIM
tg	1				LANCOL
ft			1	2	LUS-MEG
bpa			1	1	SILATD
te			2	2	CARCAR
mepo			1		SILCOM
vg				1	STRTUR
epin				1	FRICOB
ft				1	TUR-MEG

MAP-MMM applikáció a terepi adatrögzítéshez

Felmérők fajfelismerés vizsgálata

- Minden évben a felmérő önkénteseknek nyilatkoznak 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 ?

1- valós hiány, nem fordul ott elő

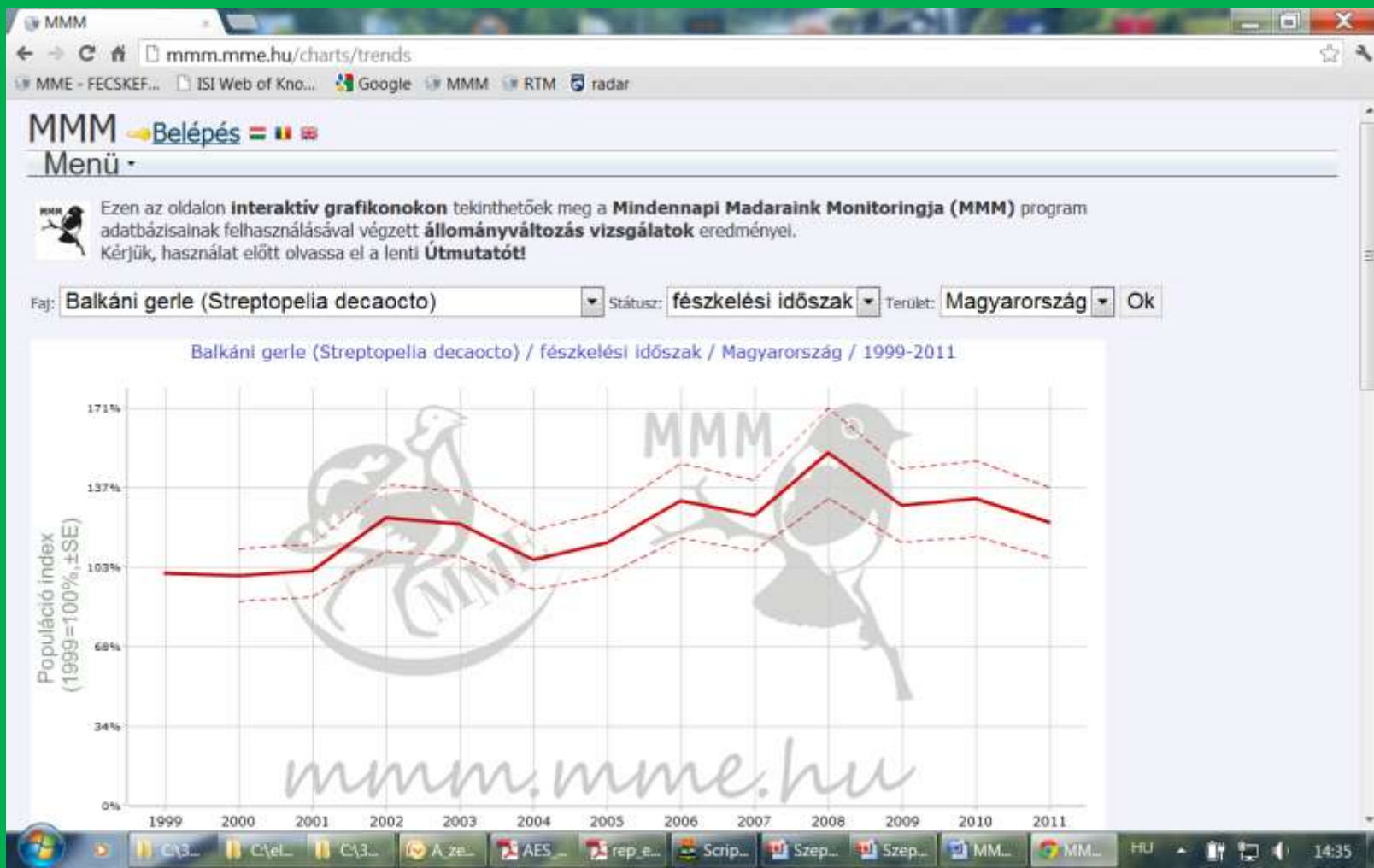
2- A felmérő bizonytalan az adott faj azonosításában

Lehetőség az eltérő fajismeretű önkéntesek részvételére

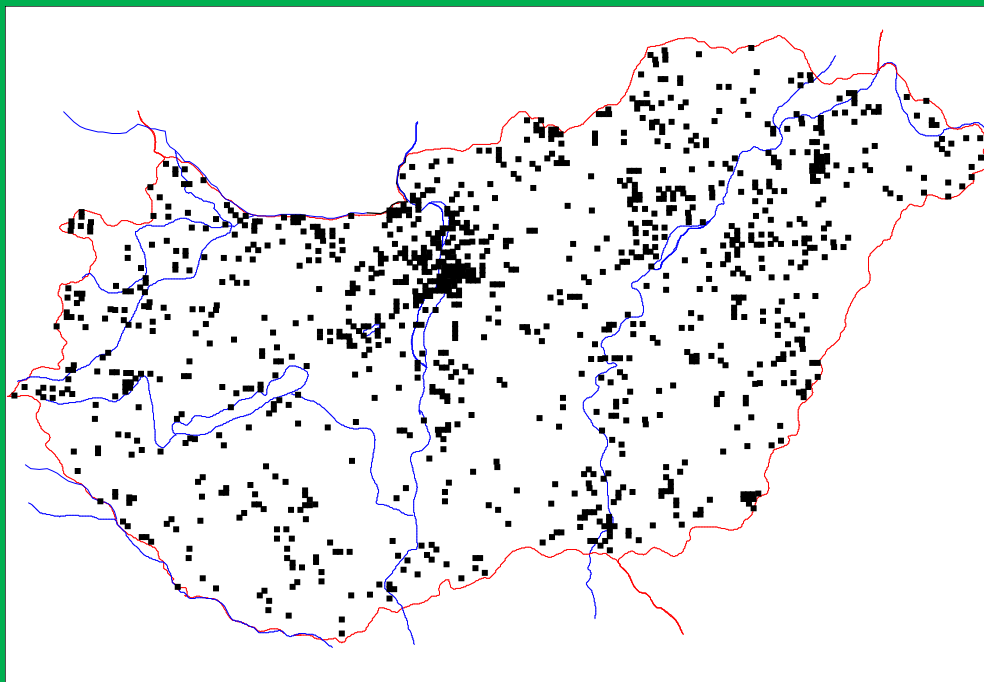
On-line adatbázis

<http://mmm.mme.hu>

- Adatok bevitele, ellenőrzése
- Eredmények, térképek lekérdezése

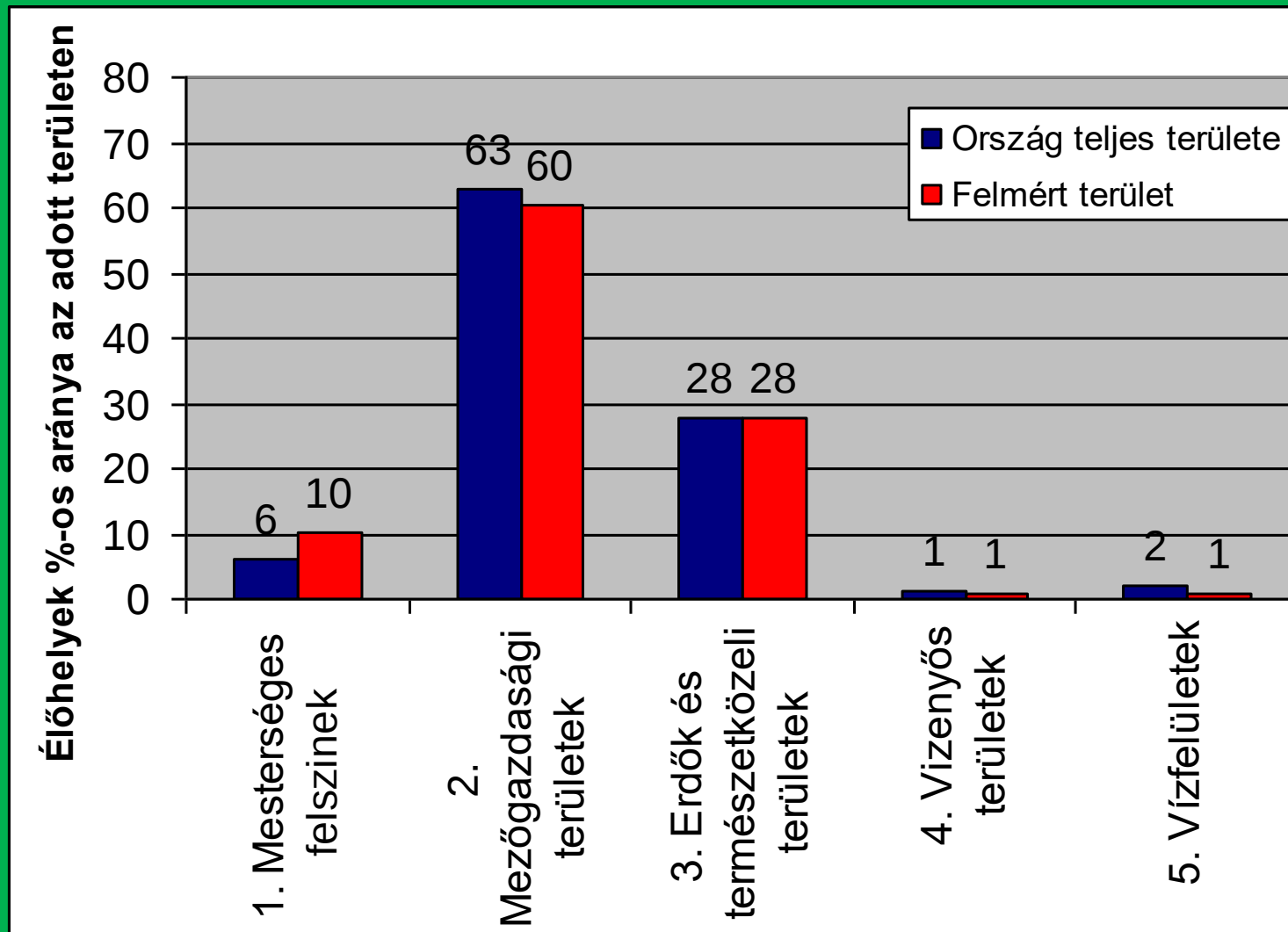


Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM), 1999-2024



Felmért 2.5*2.5 km UTM kvadrátok 1999-2024 során
Évente az ország területének 2%-ra kiterjedően
Közép-Kelet Európában a legnagyobb adatbázis – 59.5 millió
rekord (1320 db 2.5*2.5 km UTM-ből)
1300 felmérő

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



Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM)



www.nature.com/scientificdata/

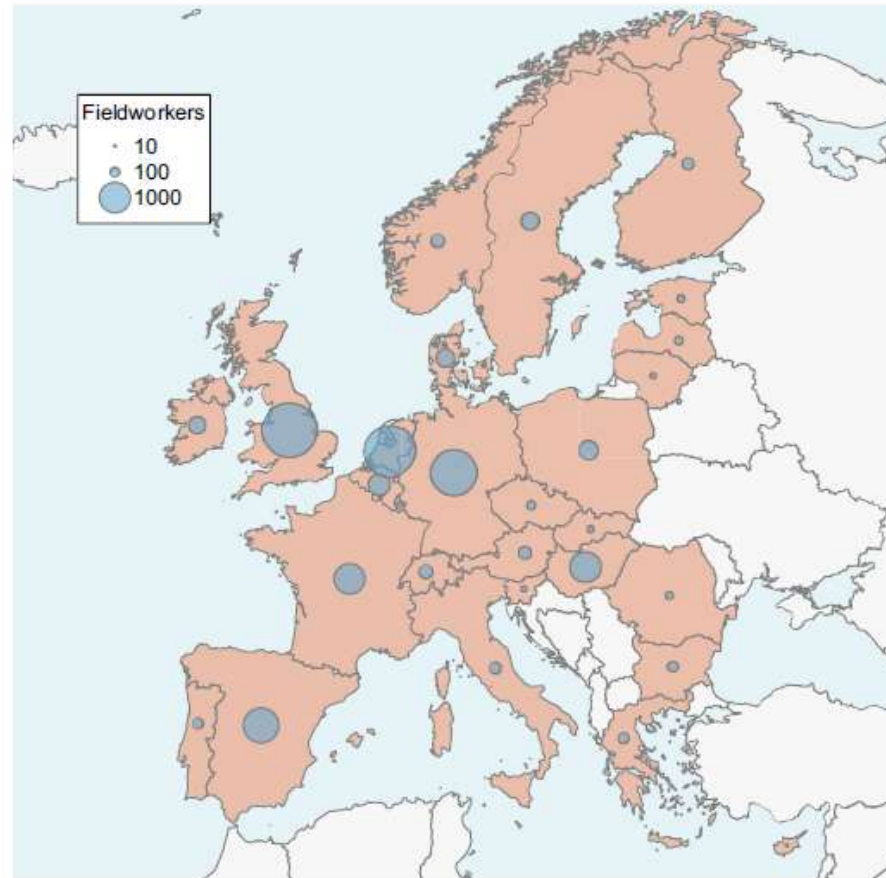


Fig. 1 Countries providing the national bird monitoring scheme(s) outputs to the Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (orange) and the number of fieldworkers in the national monitoring schemes (dot size; dots in the legend represent the respective number of collaborators).

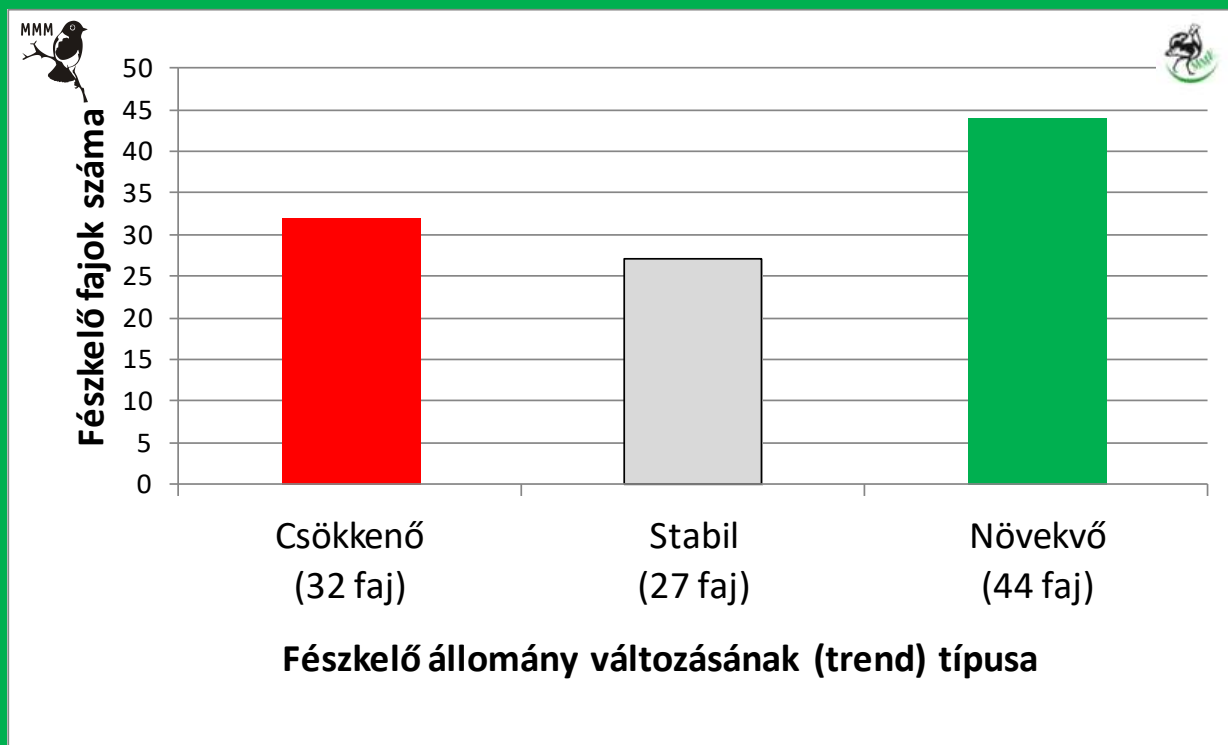
Európában az egyik legintenzívebb madár monitorozó program, 1300 felmérő (Brlík et al. 2021, Scientific Data)

Adatok elemzése

- Trend vizsgálat a nagyszámú helyszínen folyó megfigyelési adatok elemzésére kifejlesztett és Európában széles körben használt, rTRIM (Pannekoek és van Strien 1998) statisztikai szoftverrel
 - Populációs index becslése
 - Loglinear modellek alkalmazásával imputed index becslése
 - bizonyos években nem felmért területek adatainak (missing values) figyelembevétele a trend vizsgálatoknál
 - Súlyozás alkalmazása az indexek és trendek becslésénél
 - Populációs trendek becslése
- Monte Carlo szimulációs eljárás alkalmazásával, MSI-tool (Soldaat et al. 2007), vizsgálva a több faj indexén alapuló több fajos indexet, annak trendjét, figyelemmel a fajonként eltérő mintavételi hibákra



Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) 1999-2024

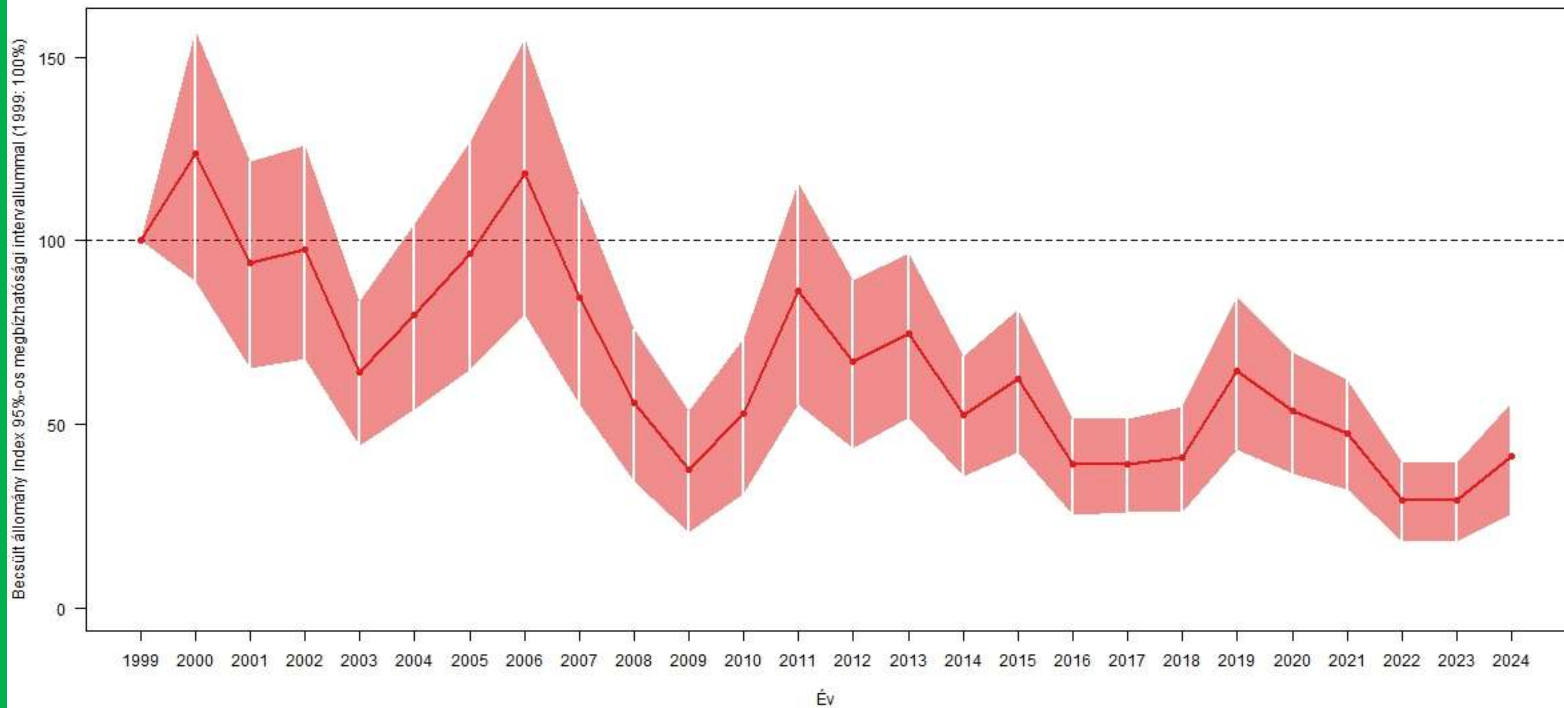


103 hazai fészkelő madárfaj (211 hazai fészkelő faj 49%-a) esetében ismert az állományváltozás trendje 1999-2024 között



© ifj. Oláh János - www.mme.hu

Fürj (COTCOT) állományindex, éves változás: -4.2% (-5.1%, -3.4%), csökkenő trend ($p < 0.01$)



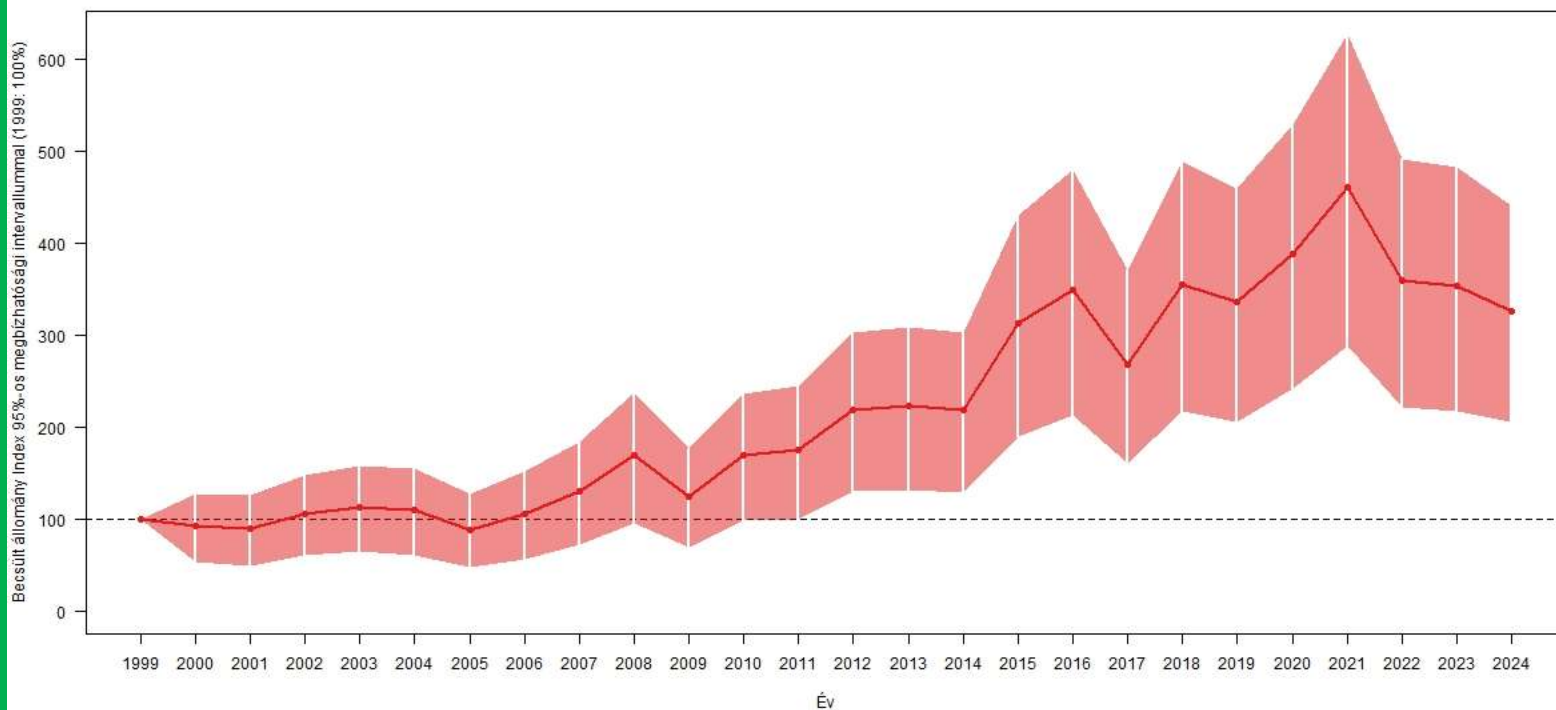
Fűrj

Változás 1999-2024 között: -66% (min: -56%, max: -73%)*

Változás 2013-2024 között: -43% (min: -33%, max: -61%)*



Örvös galamb (COLPAL) állományindex, éves változás: 7.1% (6.1%,8.1%), erősen növekvő trend ($p < 0.01$)



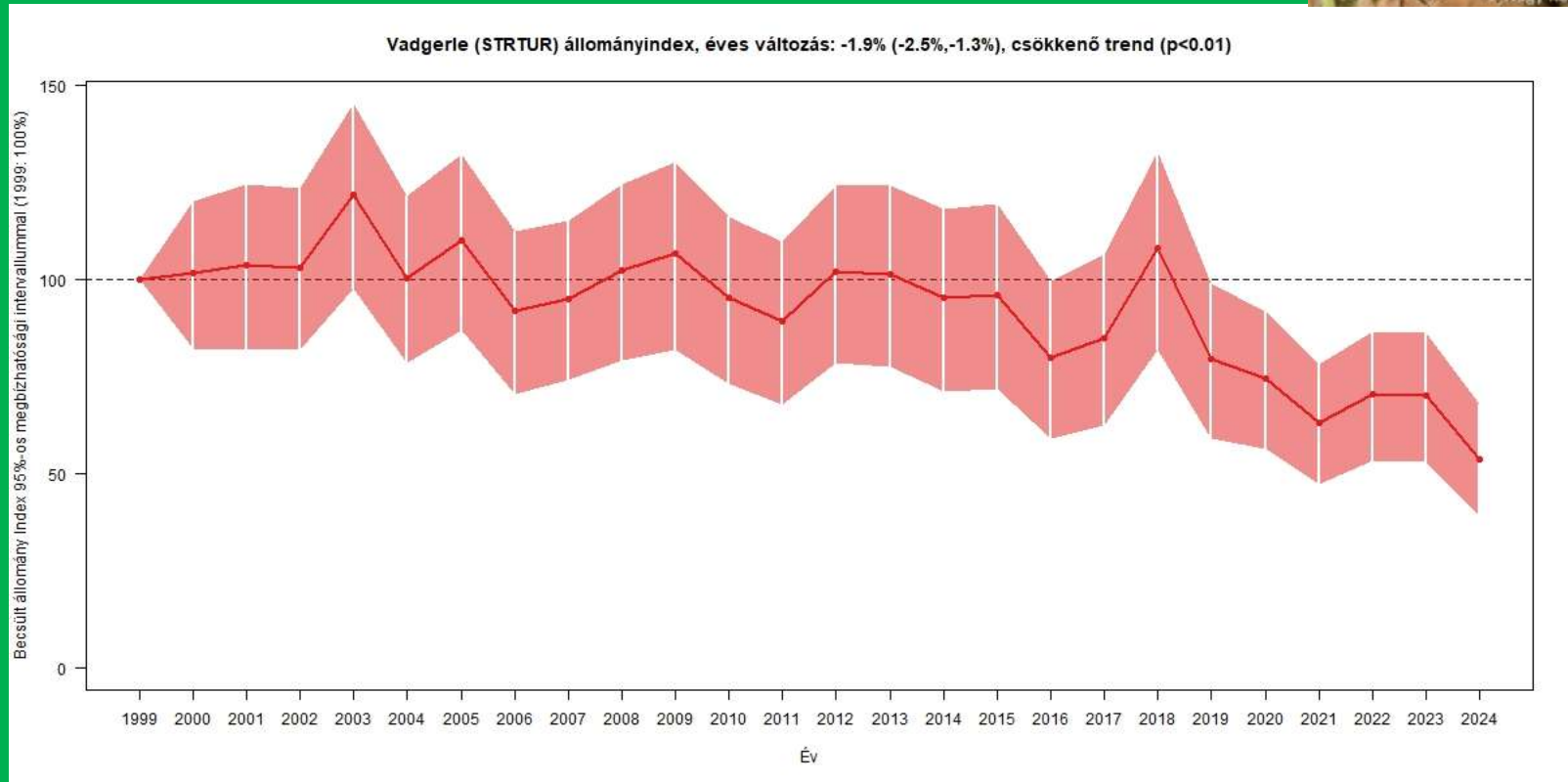
Örvös galamb

Változás 1999-2024 között: 456% (min: 345%, max: 592)*

Változás 2013-2024 között: 58% (min: 37%, max: -116%)*



© Nagy Károly, www.mmpet.hu



Vadgerle

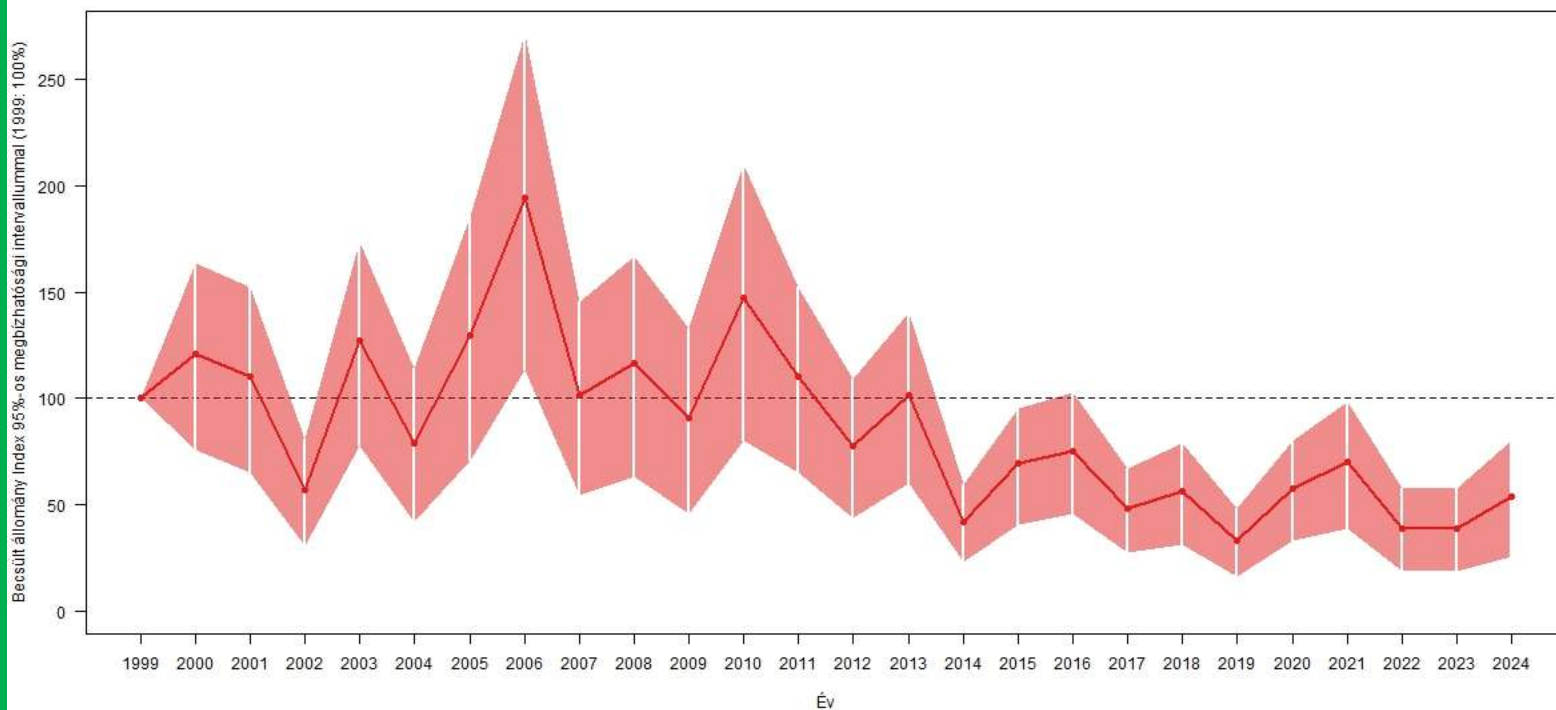
Változás 1999-2024 között: -38% (min: -29%, max: -47%)*

Változás 2013-2024 között: -41% (min: -33%, max: -58%)*



© Motkó Béla - www.mme.hu

Bibic (VANVAN) állományindex, éves változás: -4.1% (-5.3%, -3%), csökkenő trend ($p < 0.01$)



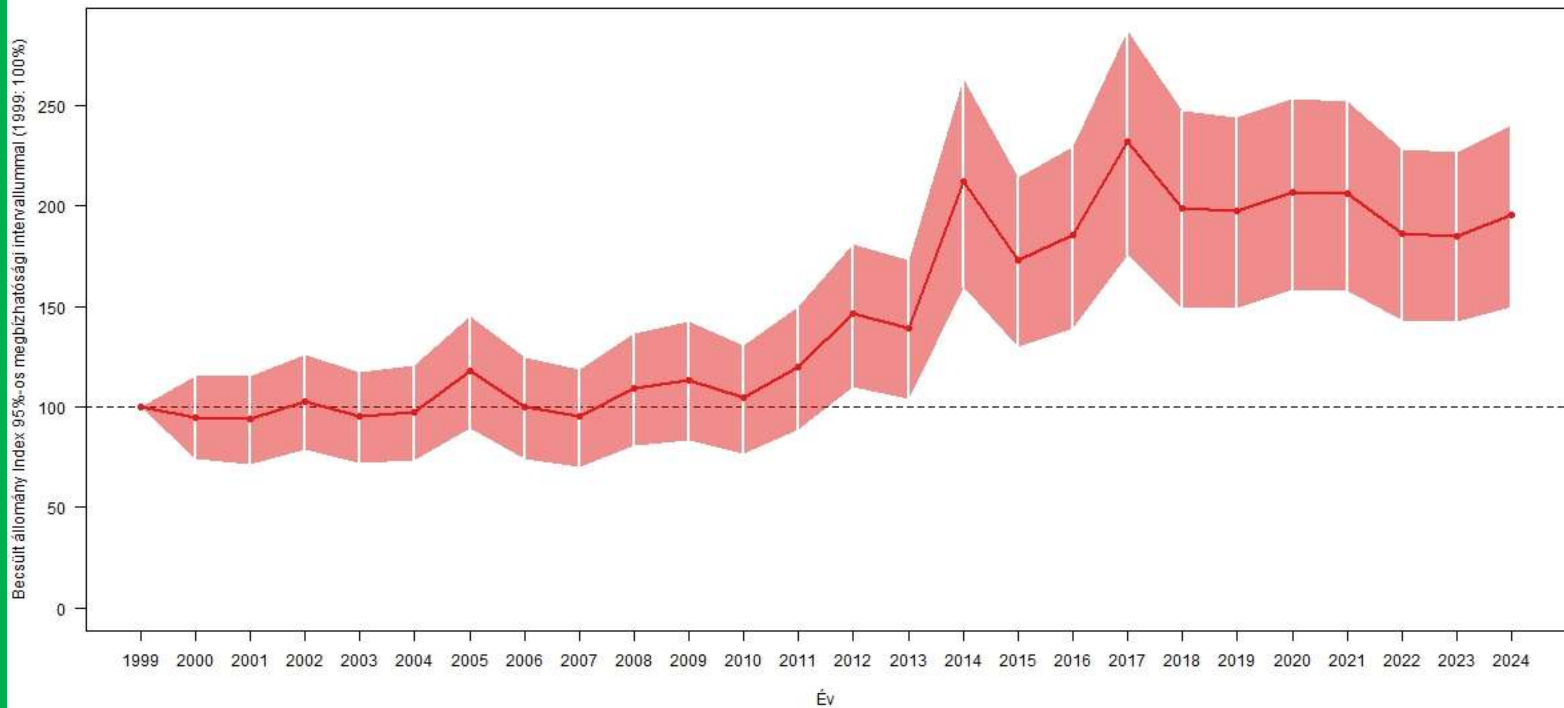
Bíbic

Változás 1999-2024 között: -65% (min: -54%, max: -74%)*

Változás 2013-2024 között: -37% (min: -17%, max: -61%)*



Nagy fakopáncs (DENMAJ) állományindex, éves változás: 3.9% (3.3%,4.5%), növekvő trend ($p<0.01$)



Nagy fakopáncs

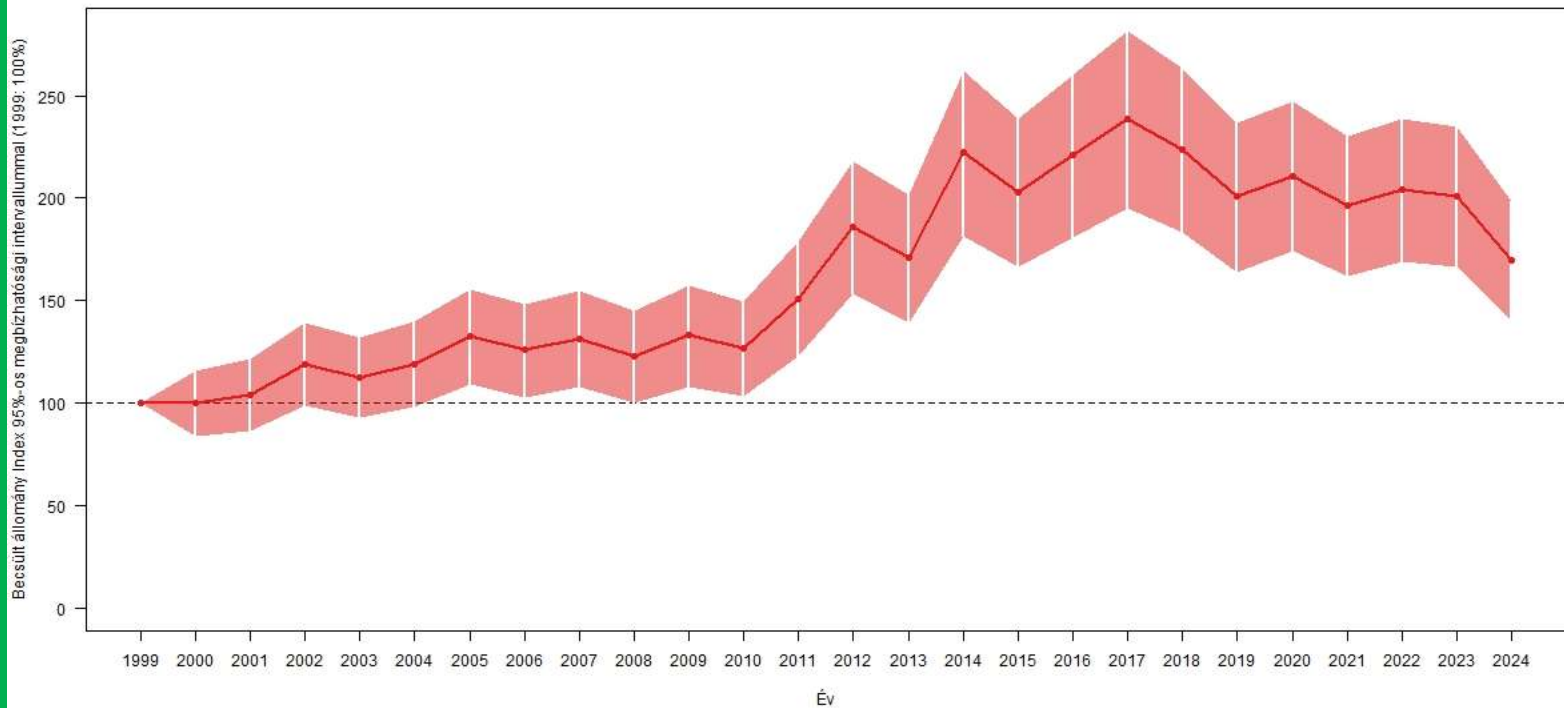
Változás 1999-2024 között: 162% (min: 128%, max: 202%)*

Változás 2013-2024 között: Stabil



© Nagy Károly - www.mme.hu

Szécinege (PARMAJ) állományindex, éves változás: 3.4% (2.9%,3.8%), növekvő trend ($p < 0.01$)



Szécinege

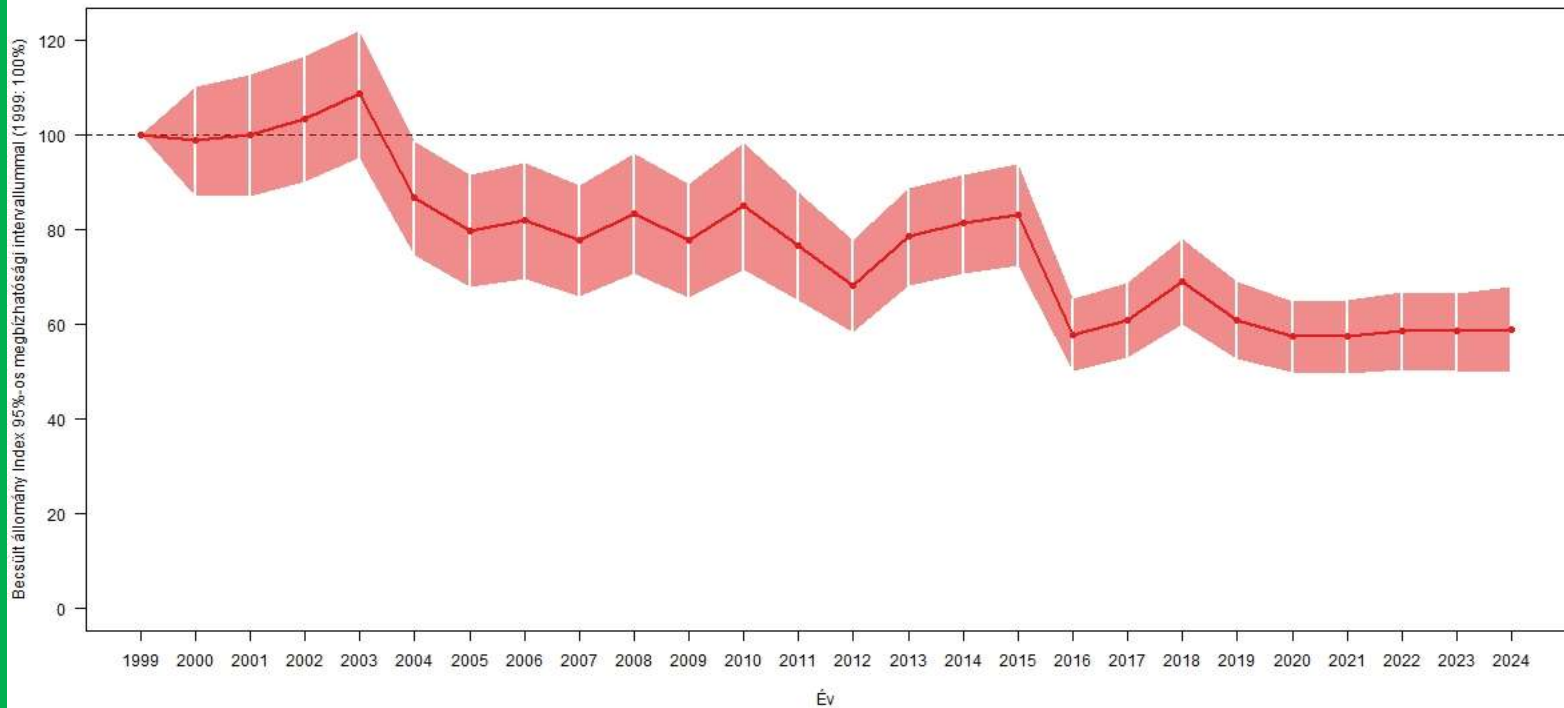
Változás 1999-2024 között: 129% (min: 107%, max: 154%)*

Változás 2013-2024 között: Stabil



© Kovács András - www.mma.hu

Mezei pacsirta (ALAARV) állományindex, éves változás: -2.4% (-2.8%,-2.1%), csökkenő trend ($p < 0.01$)



Mezei pacsirta

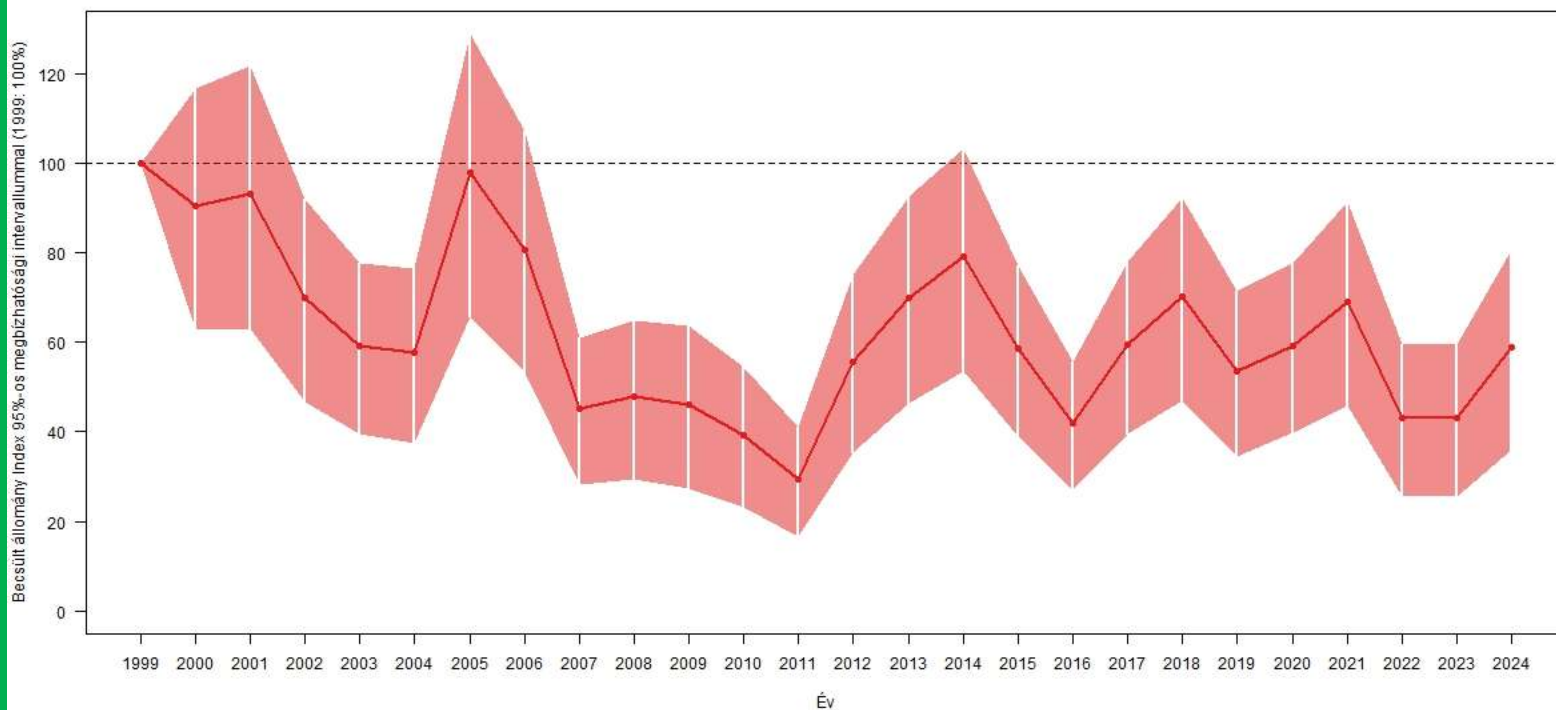
Változás 1999-2024 között: -46% (min: -41%, max: -51%)*

Változás 2013-2024 között: -29% (min: -26%, max: -40%)*



© Nagy Károly - www.dnre.hu

Füsti fecske (HIRRUS) állományindex, éves változás: -1.7% (-2.6%,-0.79%), csökkenő trend ($p < 0.05$)



Füsti fecske

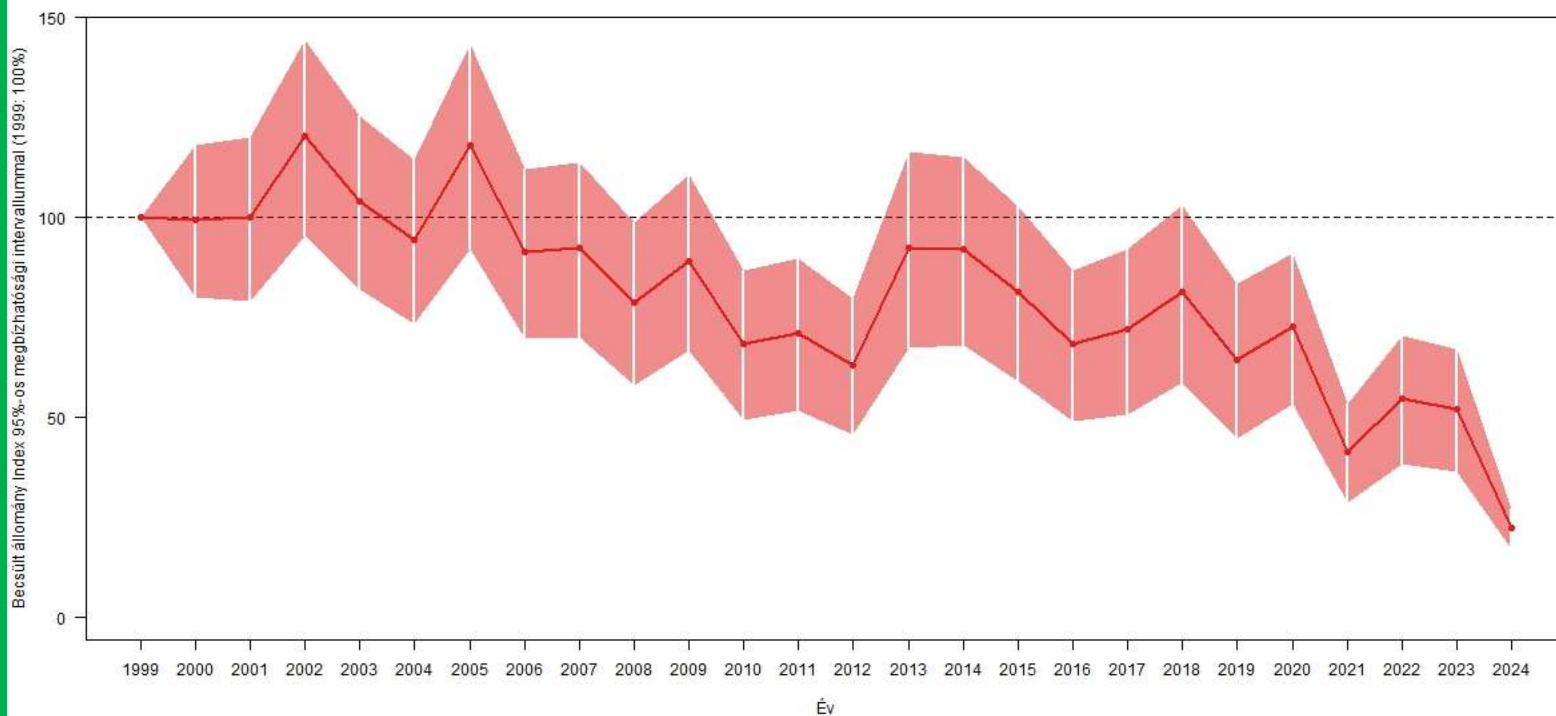
Változás 1999-2024 között: -35% (min: -18%, max: -48%)*

Változás 2013-2024 között: Bizonytalan



© Orsán Zoltán - www.mme.hu

Házi veréb (PASDOM) állományindex, éves változás: -3.6% (-4.2%, -2.9%), csökkenő trend ($p < 0.01$)

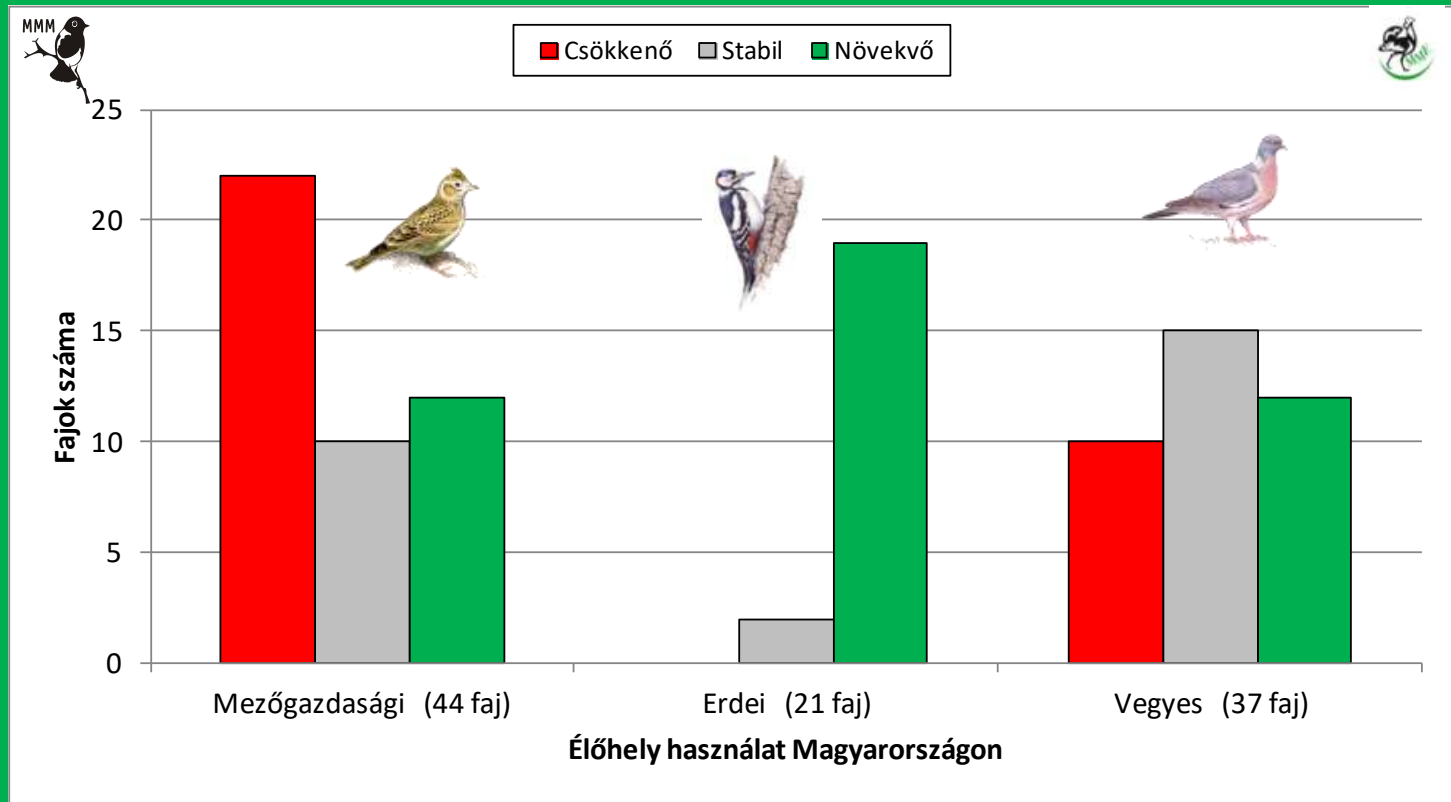


Házi veréb

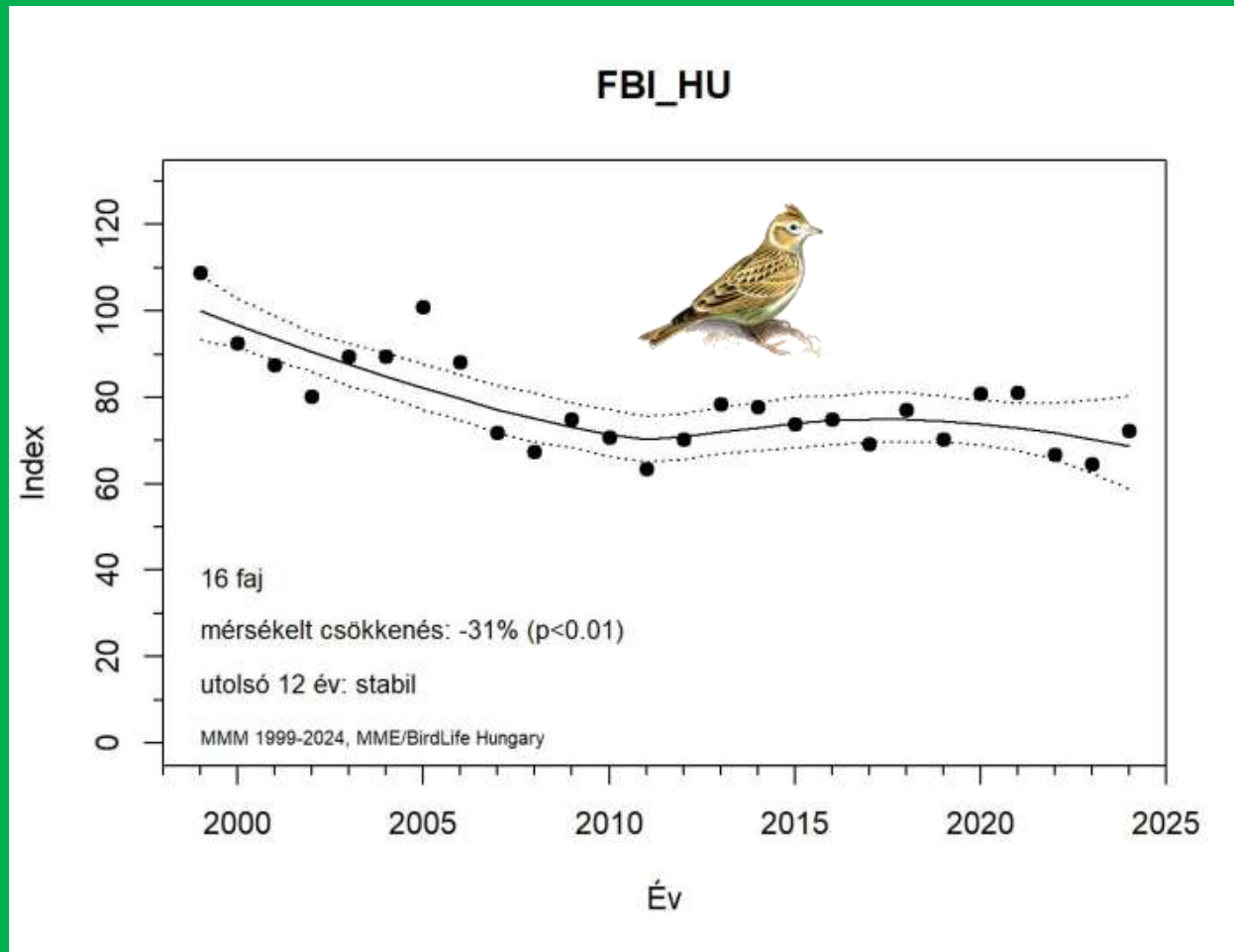
Változás 1999-2024 között: -60% (min: -52%, max: -66%)*

Változás 2013-2024 között: -64% (min: -61%, max: -77%)*

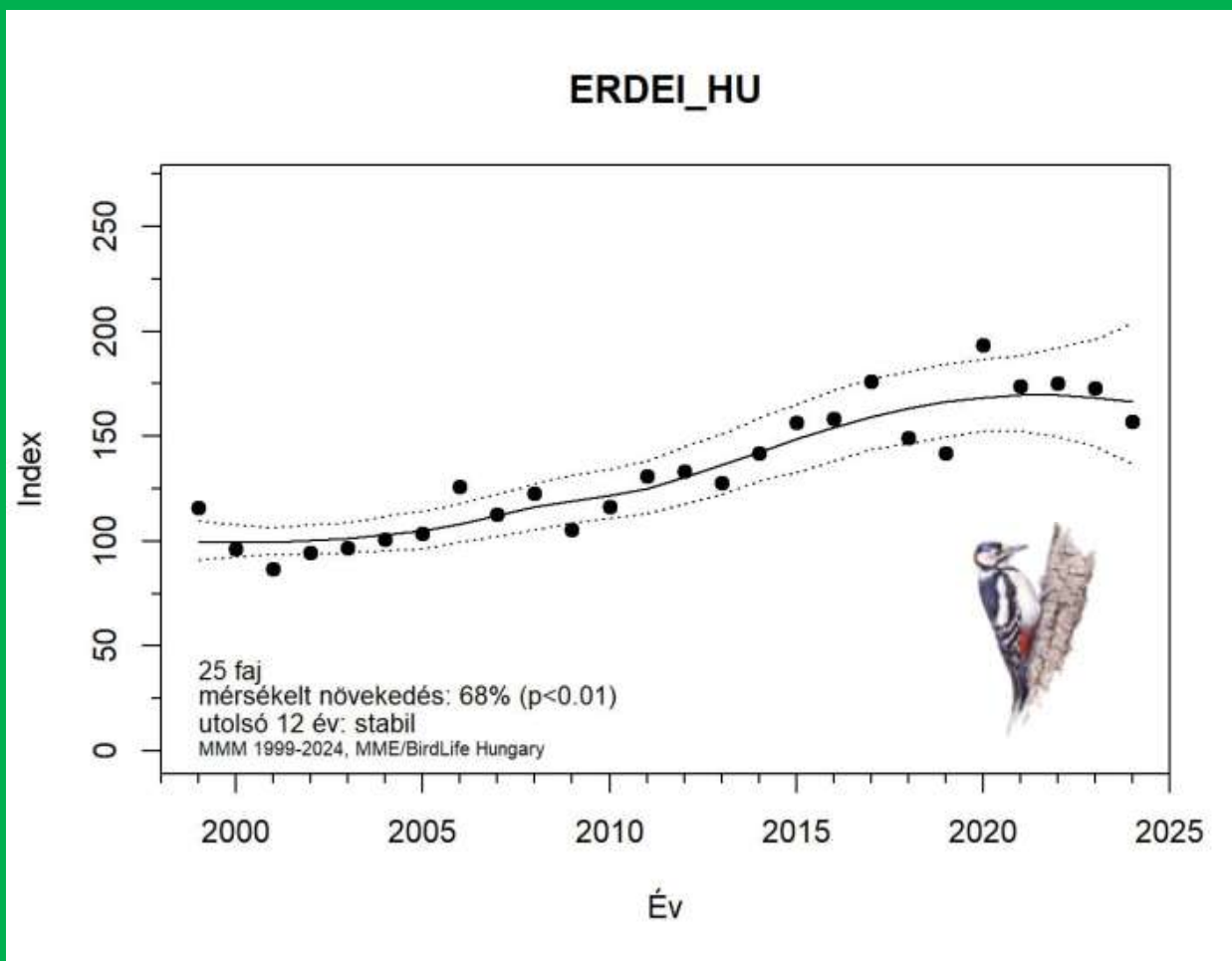
Mezőgazdasági élőhelyeket használó fajok - A legtöbb csökkenést mutat 1999-2024 között



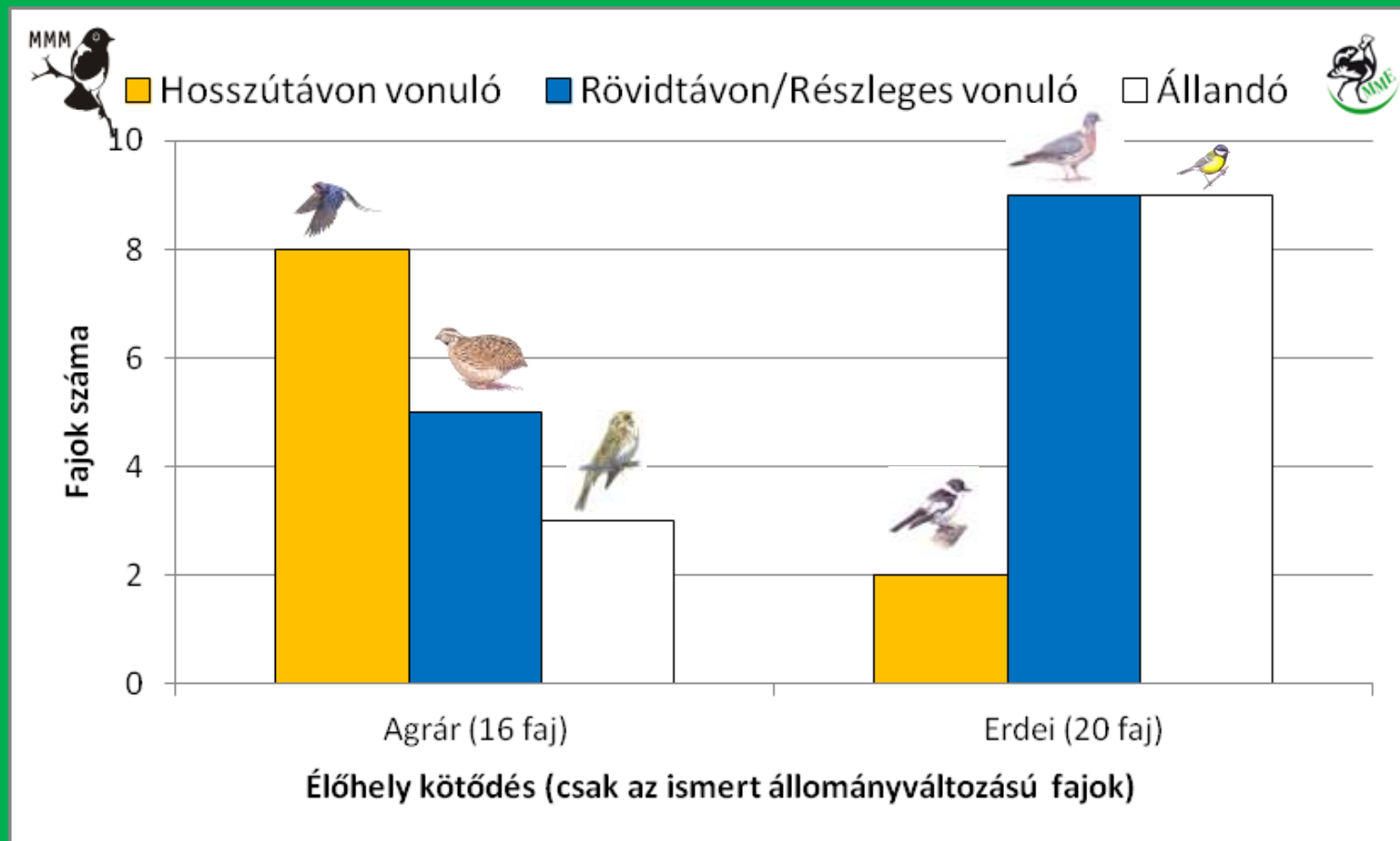
Az agrár élőhelyhez kötődő madárfajok állománya ~31%-al csökkent az elmúlt 26 év során, 2013-2024 időszakban nem változott



Az erdei élőhelyhez kötődő madárfajok
állománya ~68%-al növekedett az elmúlt 26 év
során, 2014-2024 időszakban már nem változott

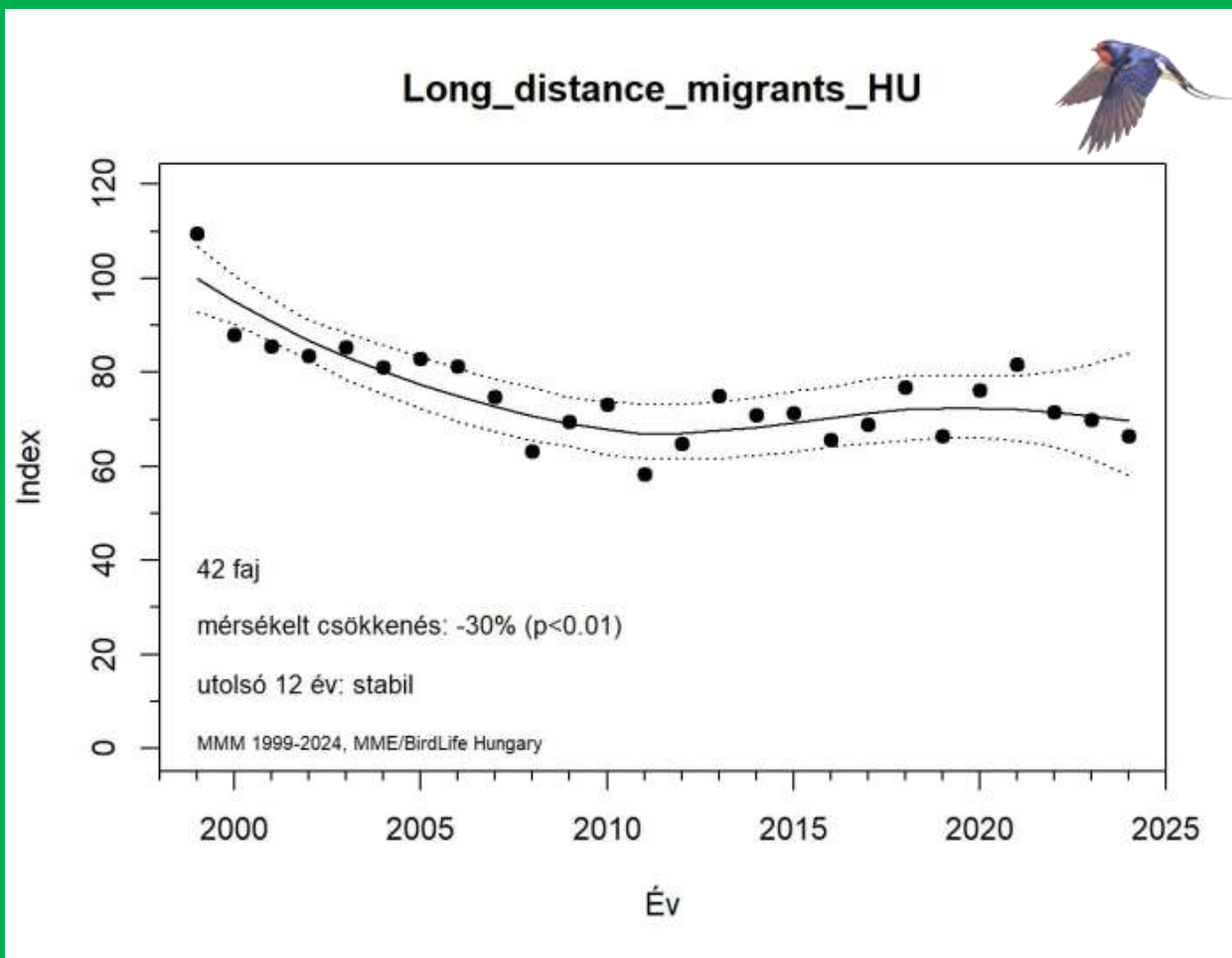


Jelentős különbség az agrár és erdei élőhelyhez kötődő fajok vonulási jellemzőiben

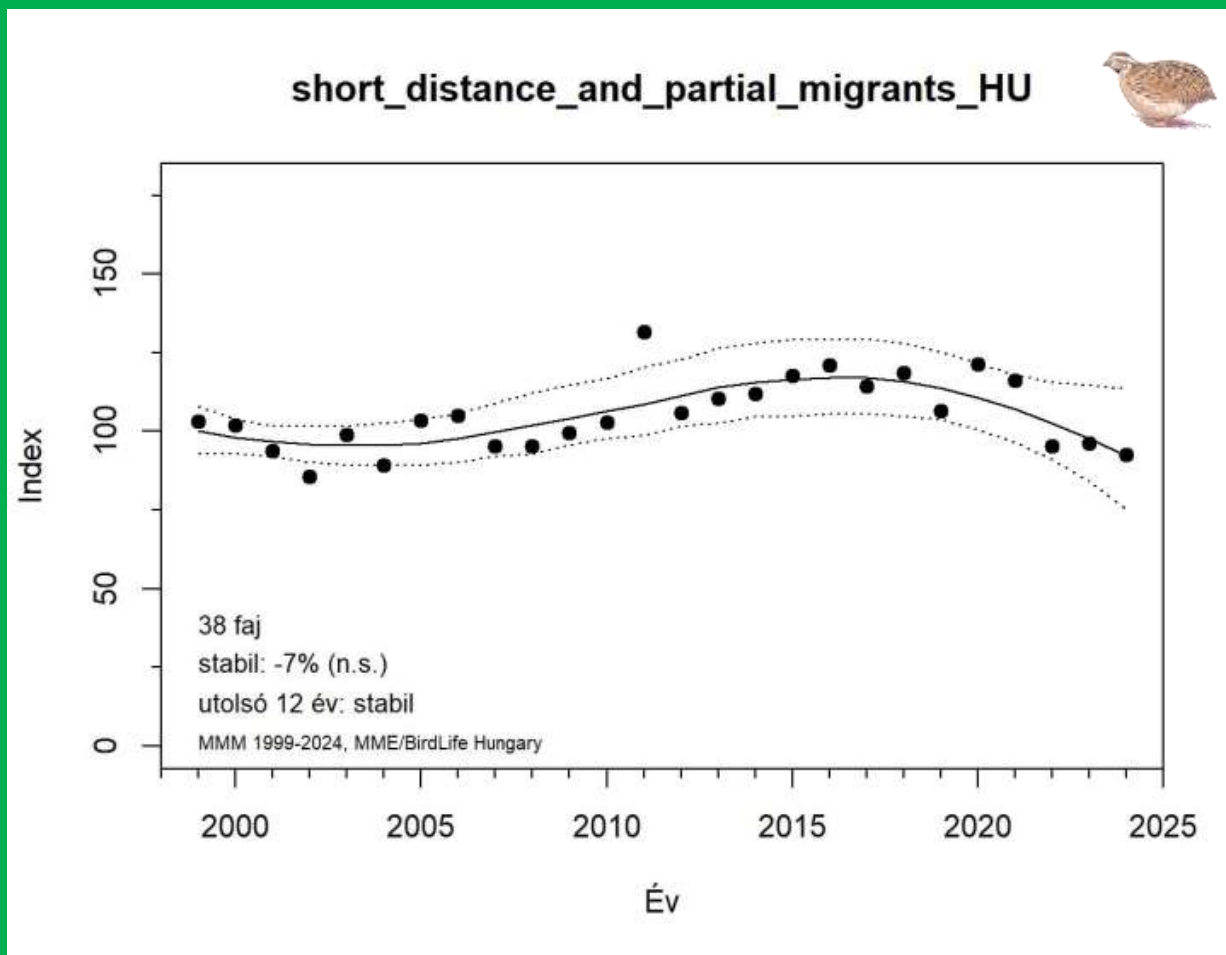


Az agrár élőhelyekhez kötődő fajok között több a hosszútávon vonuló

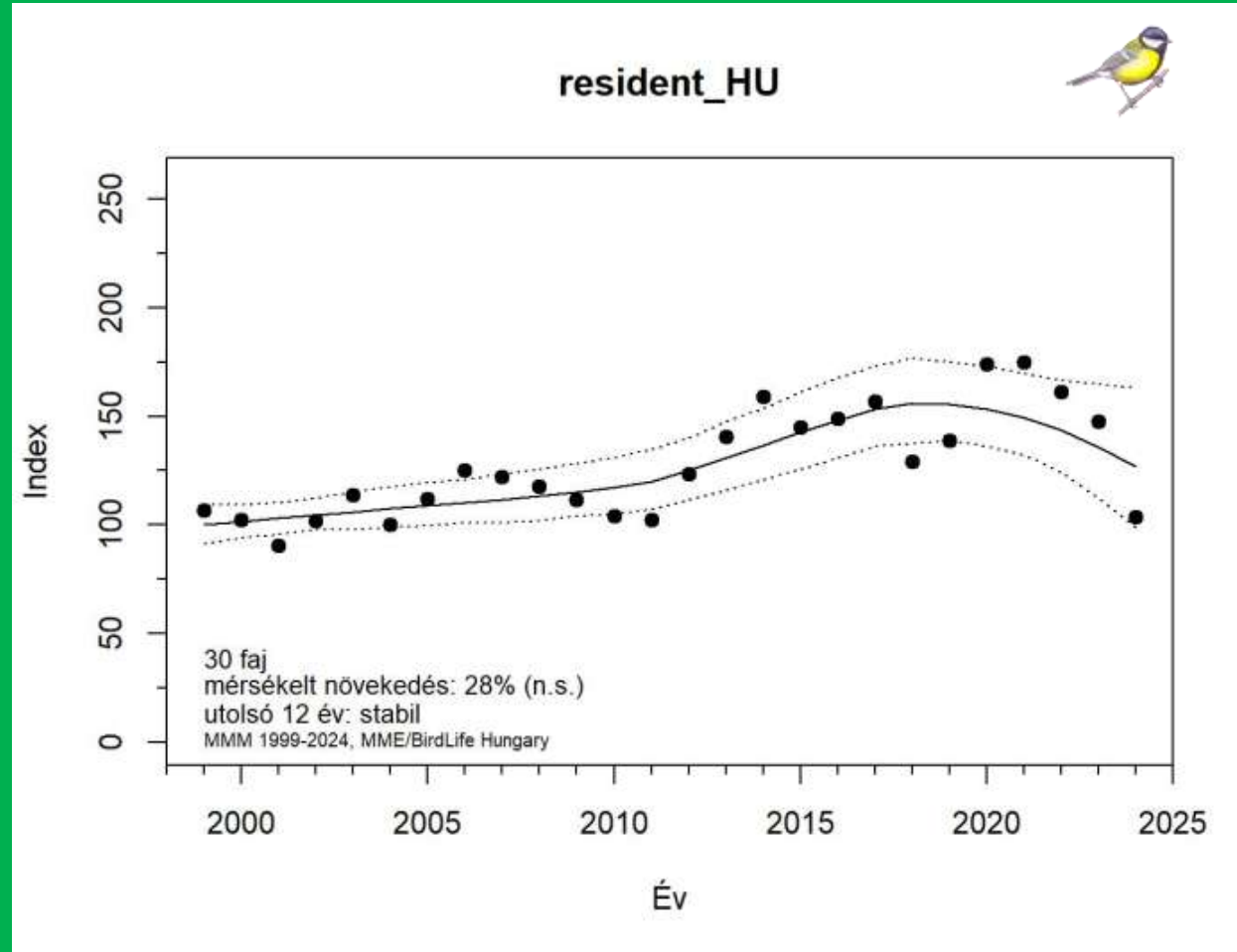
A hosszútávon vonuló madárfajok állománya ~30%-al csökkent az elmúlt 26 év során, 2013- 2024 időszakban nem változott



A rövidtávon vonuló madárfajok állománya kismértékben növekedhetett az elmúlt 26 év során, a 2013-2024 időszakban nem változott, de

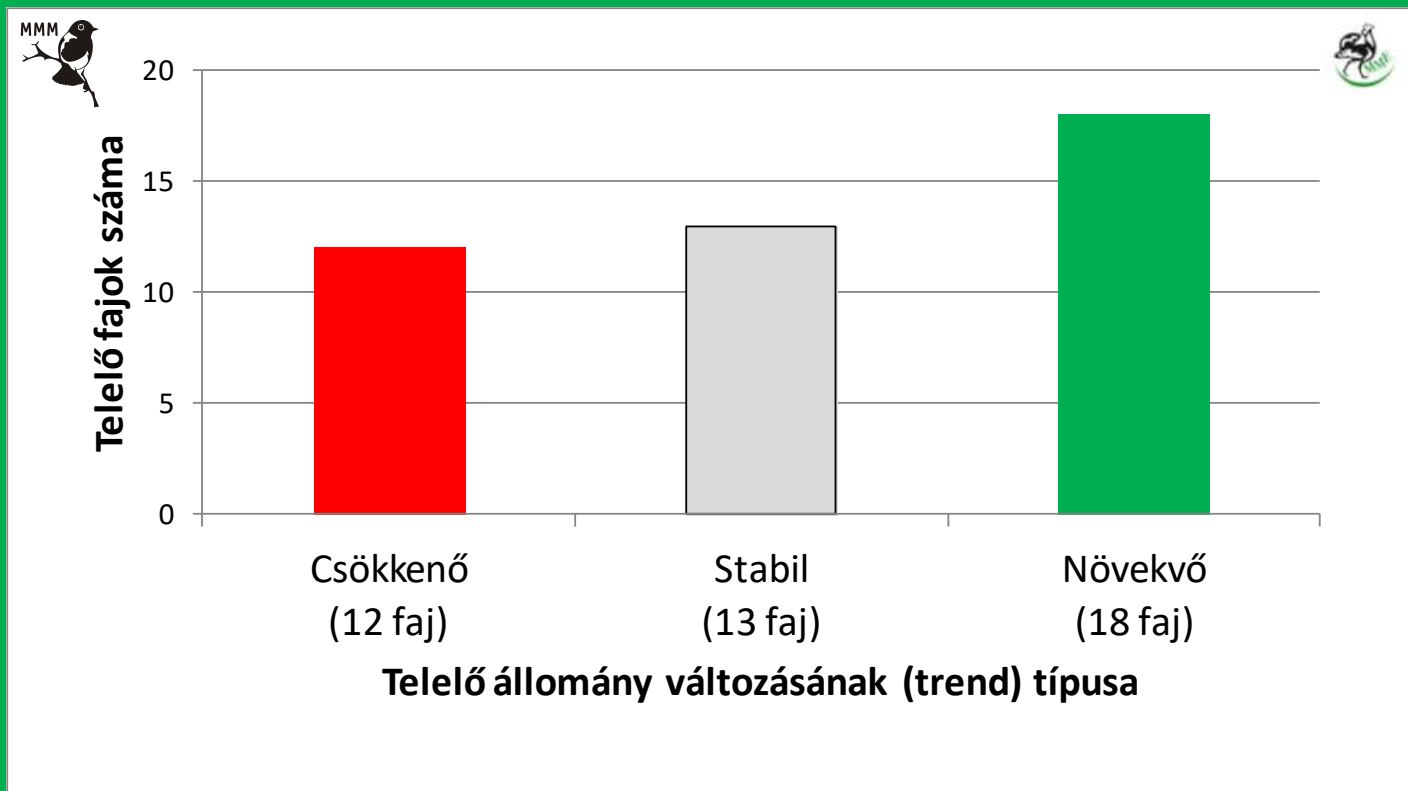


Az állandó madárfajok állománya ~28%-al növekedett az elmúlt 26 év során, 2013-2024 időszakban nem változott, de



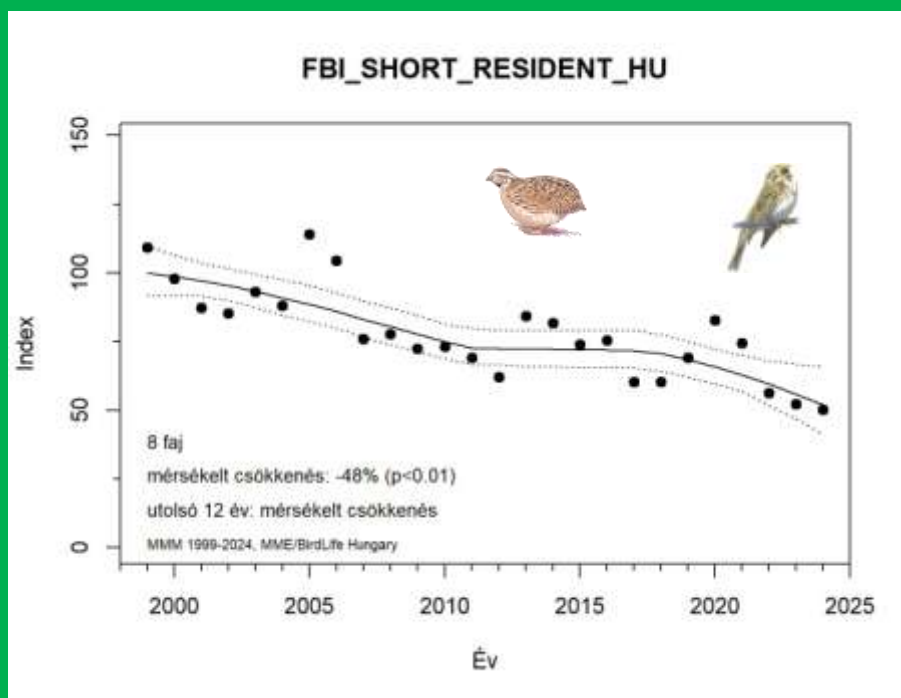
Hazánkban telelő fajok többsége növekedést mutat 2000-2024 között

Több növekvő állomány - kedvezőbb telelési körülmények

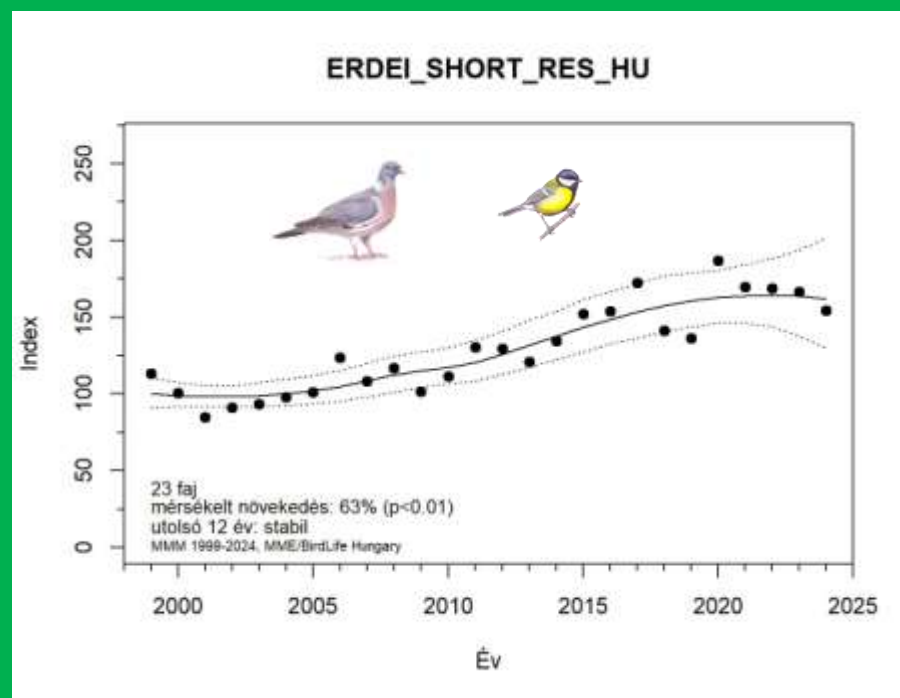


2000-2024

A rövidtávon vonuló és állandók fajok állományai csak az agrár élőhelyekhez kötődő fajoknál csökkentek, ellentétben az erdei élőhelyeken használó fajokhoz, ahol növekedett (~63%) az elmúlt 26 év során



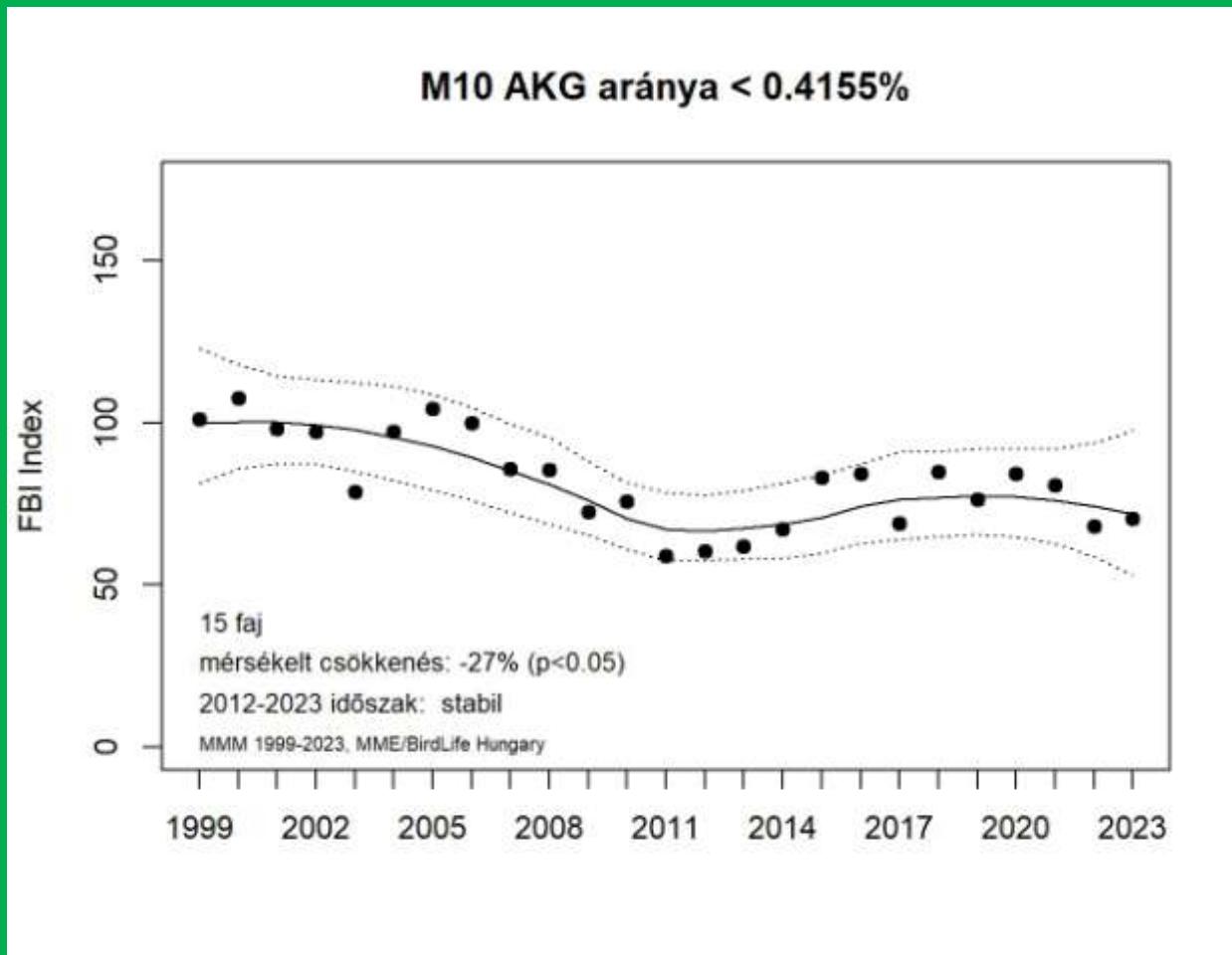
a- agrár élőhely



b- erdei élőhely

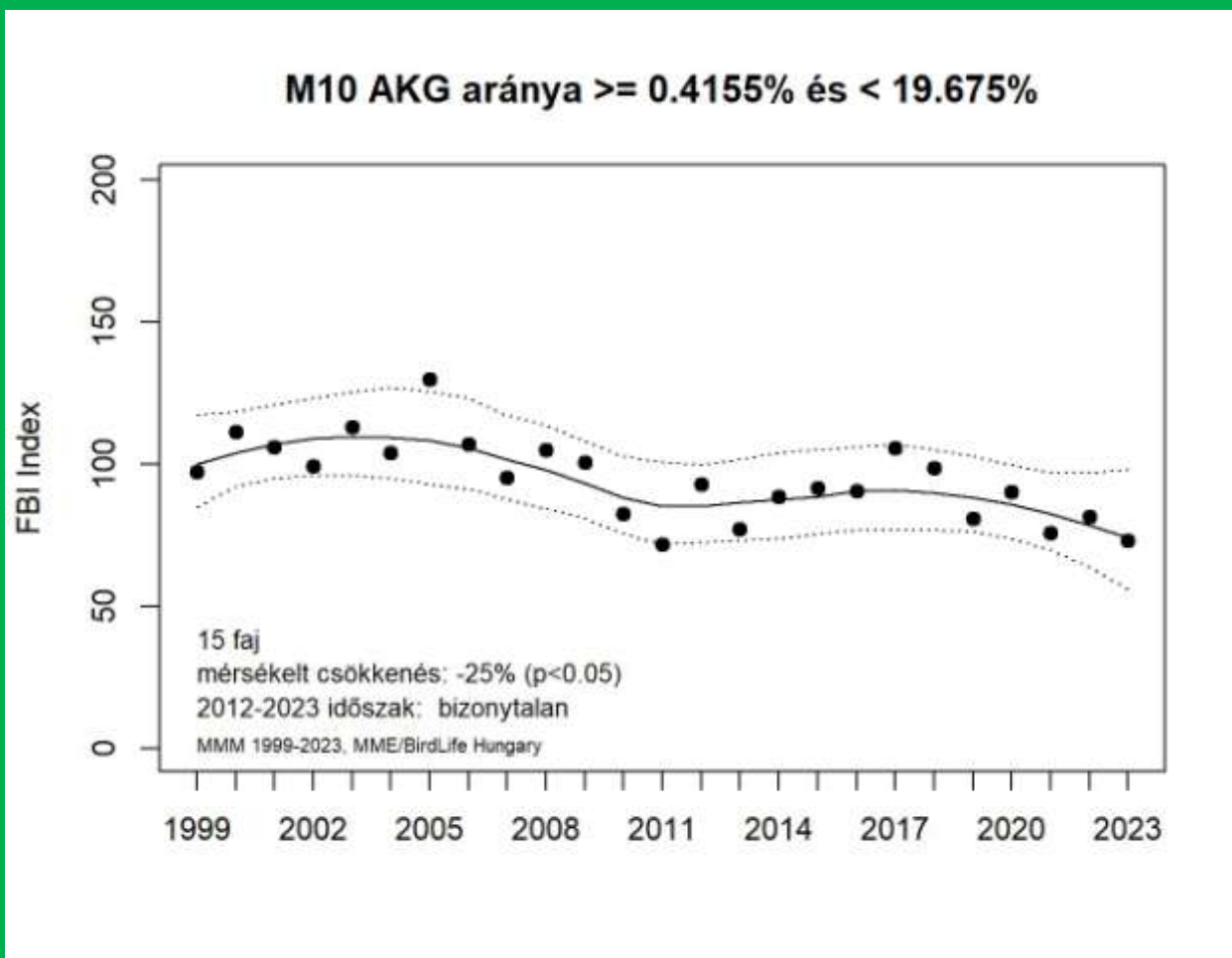
Agrár-környezetgazdálkodási programok tudnak-e segíteni ?

Nem, ha az agrár területek minimális részén folynak
(ország 1/3 területén, csak 0%-0.4%-ban)



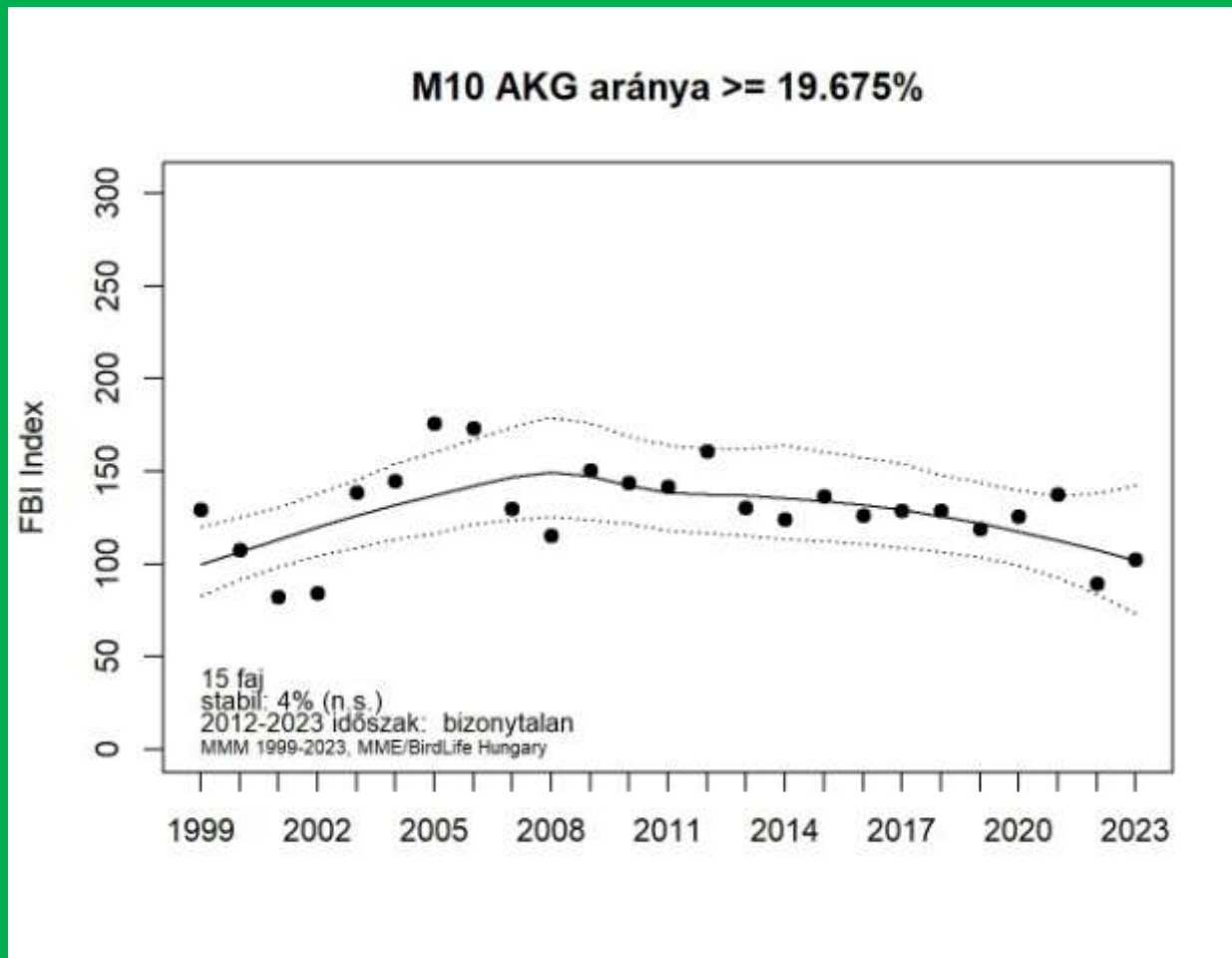
Agrár-környezetgazdálkodási programok tudnak-e segíteni ?

Nem, ha csak az agrár területek kis részén folynak
(ország 1/3 területén, csak 0.4%-20%)

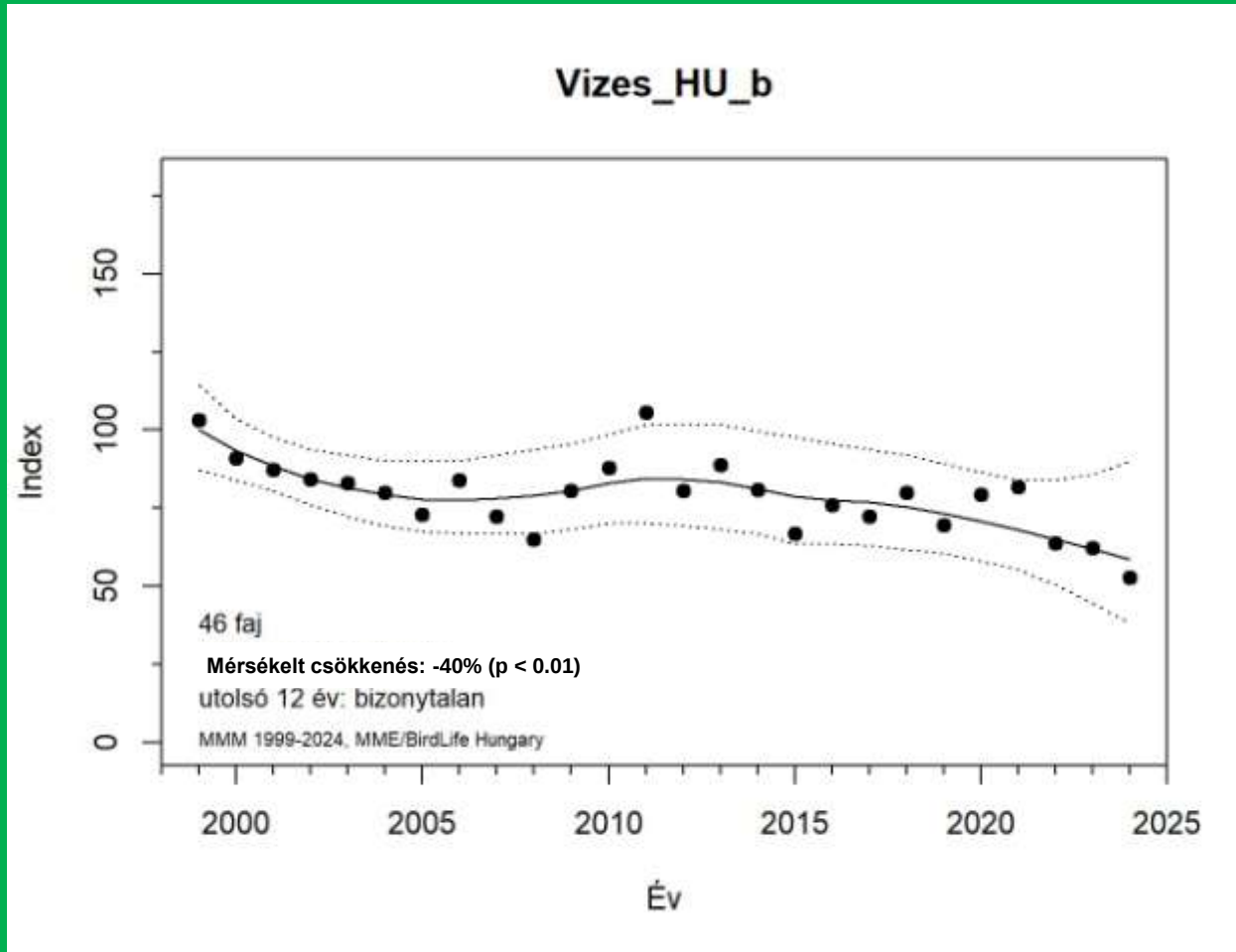


Agrár-környezetgazdálkodási programok tudnak-e segíteni ?

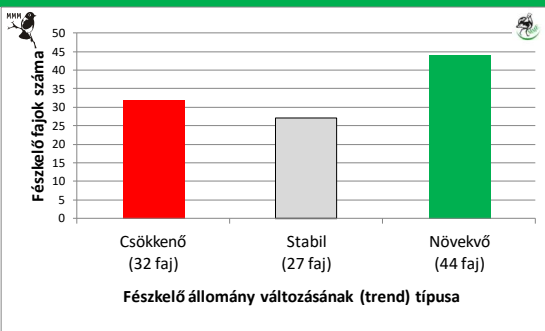
Igen, ha az agrár területek nagy részén folynak
(az ország 1/3 területén nagyobb mint 20%)



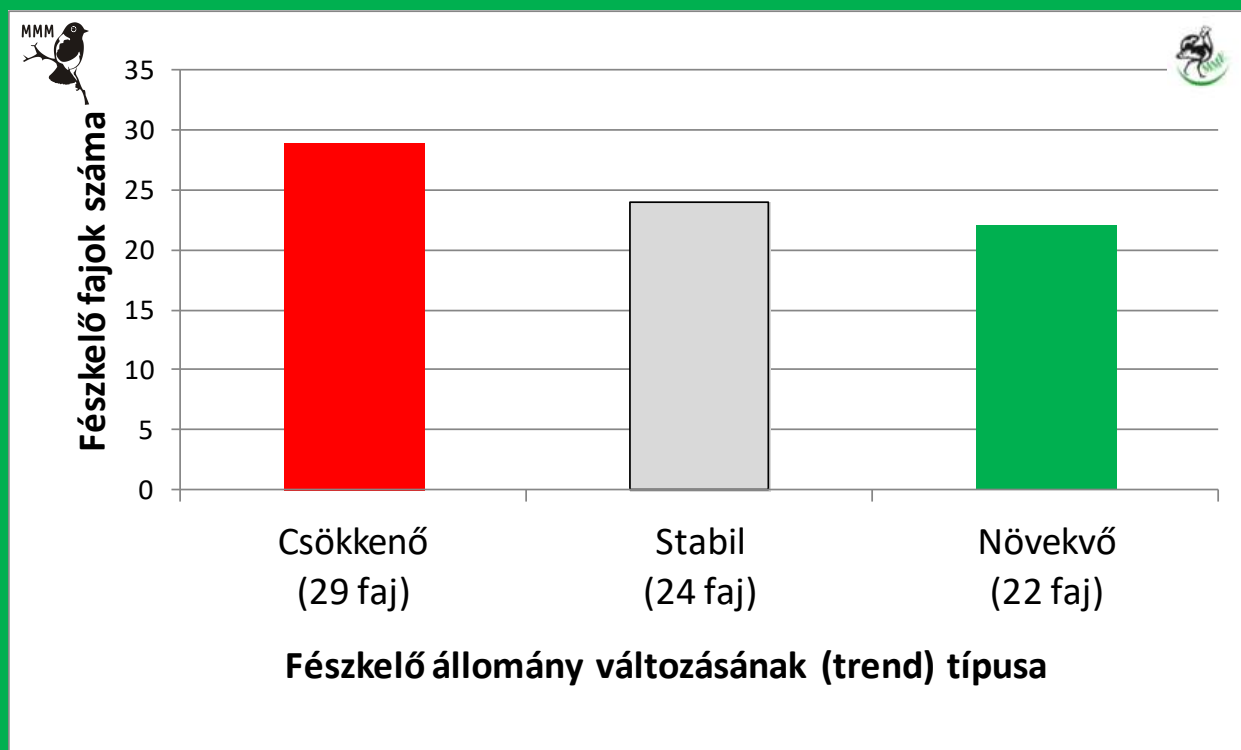
Vizes élőhelyet preferáló fajok állománya ~40%-al csökkent az elmúlt 26 év során, 2014-2023 időszakban bizonytalan trend



Az utóbbi 12 év időszakában 2013-2024, már a csökkenést mutató fajok többségben



1999-2024 időszak



75 hazai fészkelő madárfaj (211 hazai fészkelő faj 36%-a) esetében ismert az állományváltozás trendje 2013-2024 között



Helyzetkép az MMM program alapján

A mezőgazdasági élőhelyeken az EU csatlakozás előtti állapotoknál kedvezőtlenebb a helyzet, e fajok állománya átlagosan ~ 30%-al csökkent ->>> KAP hatása

Az Agrár-környezetgazdálkodási programok a jelenleginél lényegesen nagyobb területre kiterjedő alkalmazása segíthet a drámai helyzeten

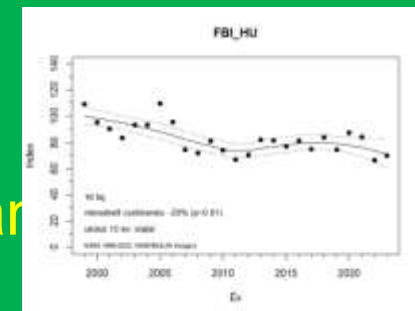
Vizes élőhelyeken élő fajok állományai átlagosan ~40%-al csökkent

Klíímaváltozás közvetlen/közvetett hatásai jelentős szerepet játszanak a változásokban

Első hazai „vesztések”: hosszútávon vonuló fajok

A korábbi „nyertések” közül egyre több „vesztes” az utóbbi évtizedben:

részlegesen/rövid távon vonulók, állandó -> erdei fajok(?)





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)

 MMM adatbázis

[Bevezető](#) [Hírek](#) [Programismertető](#) [Terepnaplók](#) [Fajfelismerési adatok](#) [Térképek](#) [Grafikonok](#) [GYIK](#) [Impresszum](#) [Letöltések](#) [Adatbázisok](#)

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
Hagyomány - MM / 2019-03-01 11:09

Két nappal tovább végezhetőek el az MMM első tavaszi számlálásai! (tehát nem május 10., ipértelk) a határidő, hanem május 12. (vasárnap).
[tovább](#)

“Ráérős” vándorok érkezése - 2019. április
Hagyomány - MM / 2019-03-02 11:06

Folytatjuk az április elején elkezdett történetet, de ezúttal a “ráérős” vándorok érkezésének helyszíneit tekintjük át. Persze valószínűleg nem ráérően jönnek. Ezek a fajok jellemzően áprilisban, sőt néhányan csak májusban érkeznek meg tavaszi telelő helyeikről a Kárpát-medencébe. Vajon itt vannak már? Később
[tovább](#)

MMM - MAP tavaszi körlevél (2019)
Hagyomány - MM / 2019-04-04 10:40

Ezen a héten postáztuk a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) és Madáratlász Program (MAP) aktív felmérőinek a tavaszi körlevelét, amely az MMM - MAP tavaszi körlevél (PDF formátumban): ->
Valamint kiemelten fontos megjegyeznünk, hogy a Monitoring Központ postal címe megváltozott!
Az új címünk: 4402 Nyíregyháza Pf. 16
[tovább](#)





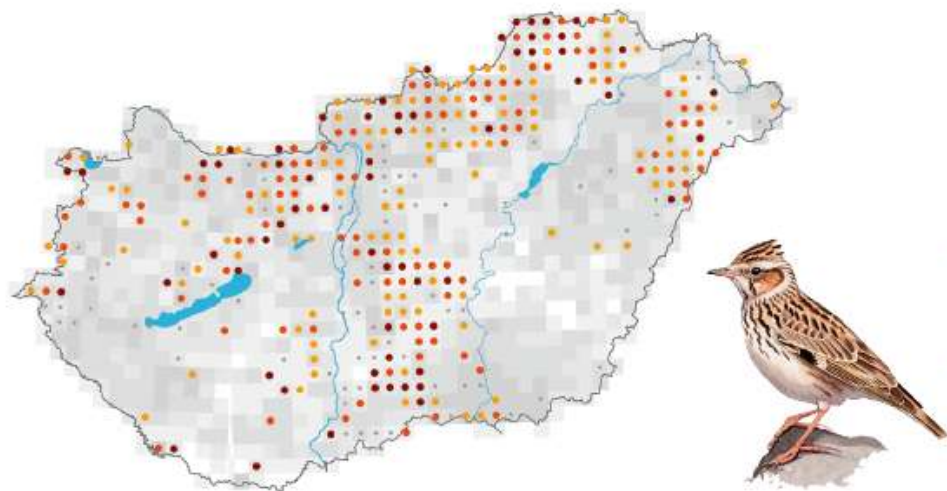
Madáratlasz Program

<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

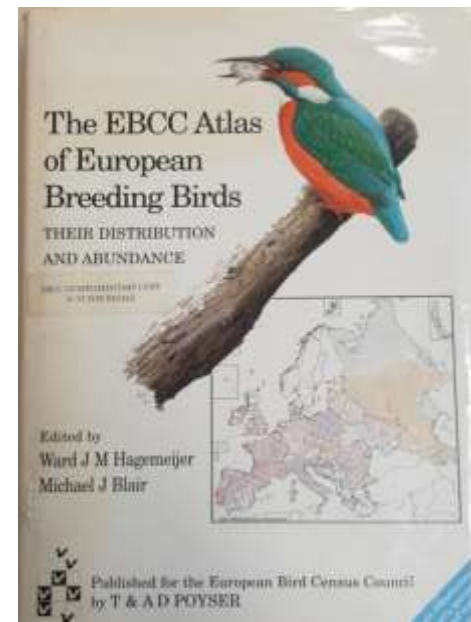


Erdei pacsirta

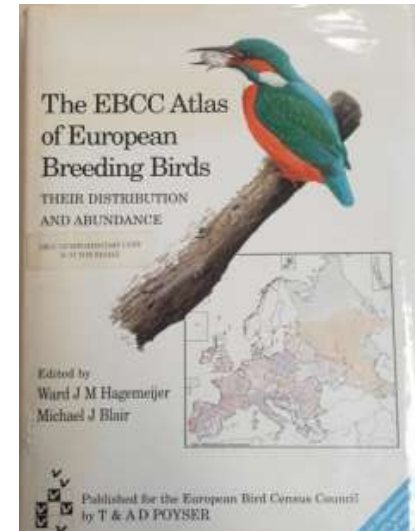
Madáratlaszok Európában

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



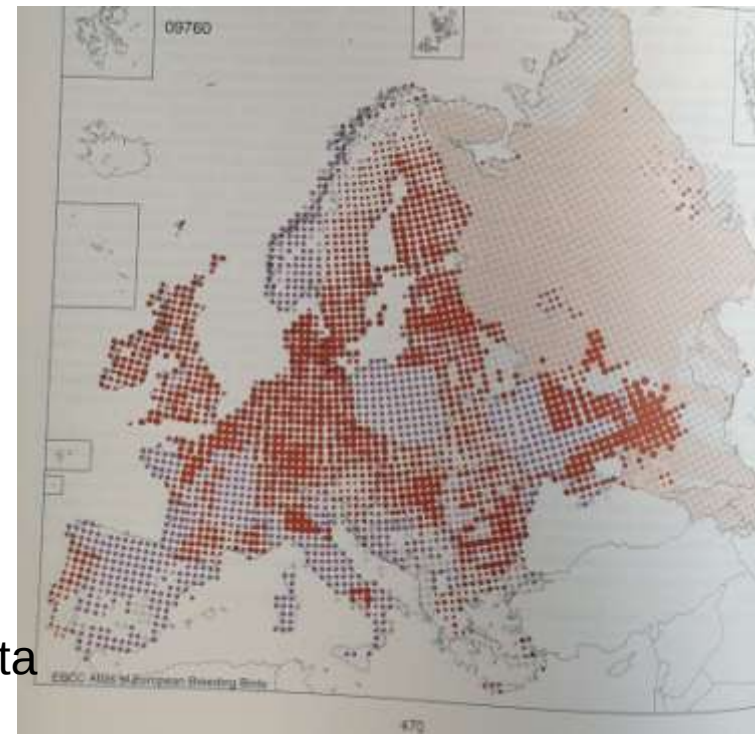
EBCC első Madáratlasza (1997)



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

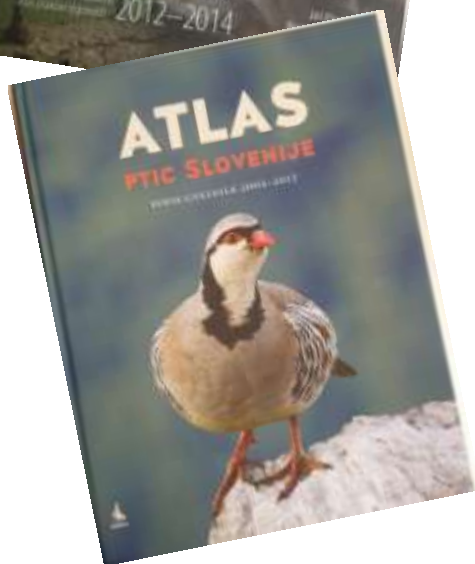
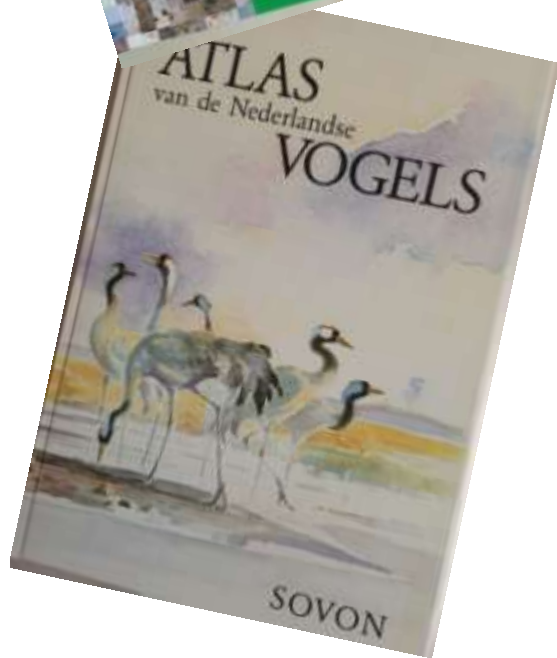
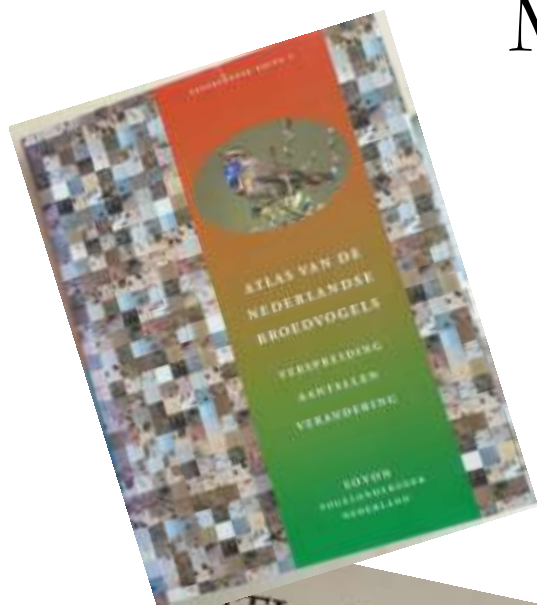
- Előfordulási valószínűségét
- Állományuk nagyságrendjét

Alapjául szolgál a legtöbb madáratlasz számára



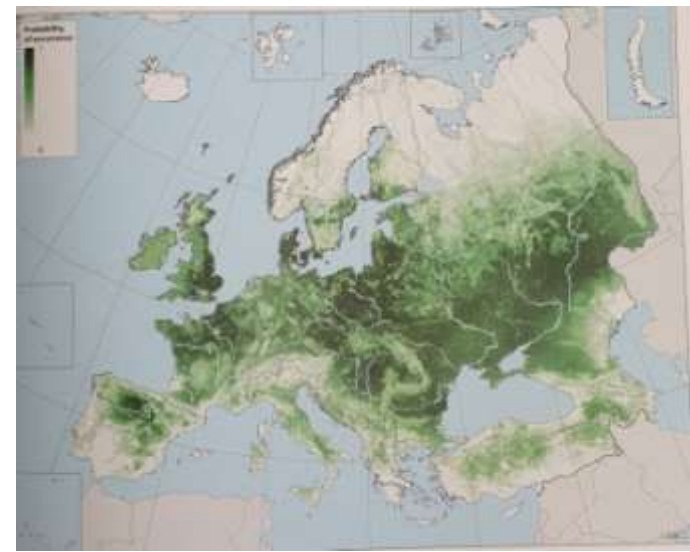
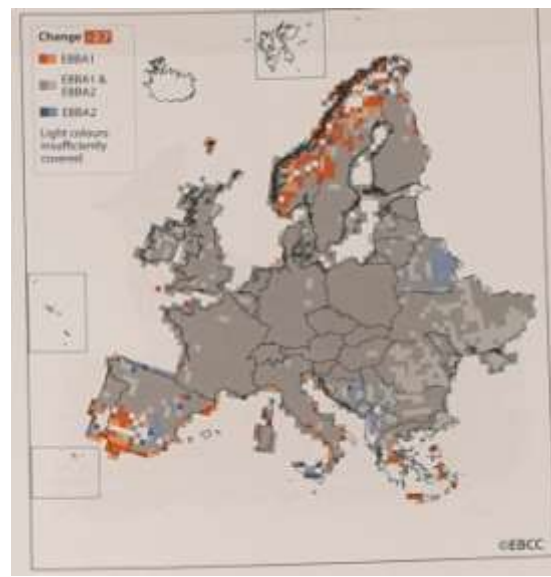
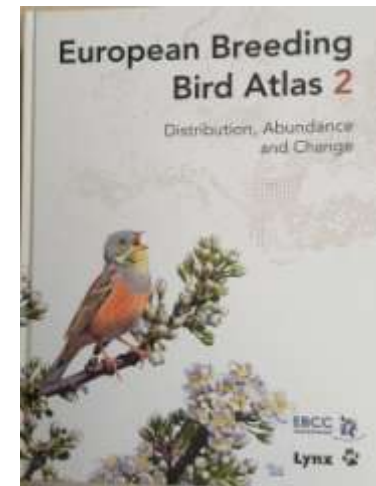
Mezei pacsirta

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

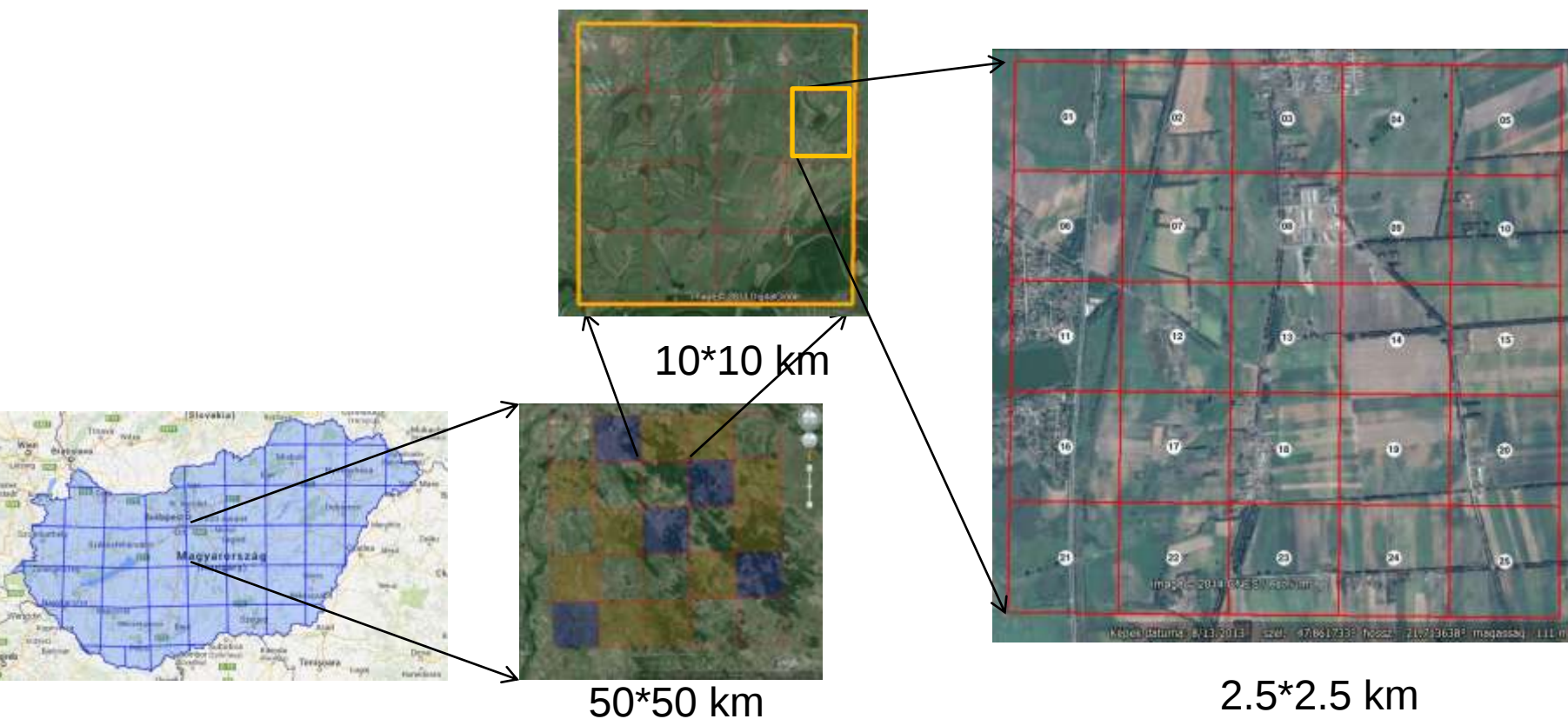
- A nemzetközi standardoknak megfelelő módszerekkel részvétel az Európai Madáratlasz munkákban
- A monitorozó programokból kimaradó felmérők széleskörű bevonása
- Előfordulási adatok gyűjtése valamennyi időszakra kiterjedően
- A jól működő MMM program lehetőségeinek megőrzése/bővítése

Magyar Madáratlasz, 2014-2018



Feladat a felmérérendő 2.5*2.5 km UTM-ben

- Teljes fajlista a bejáráskor 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

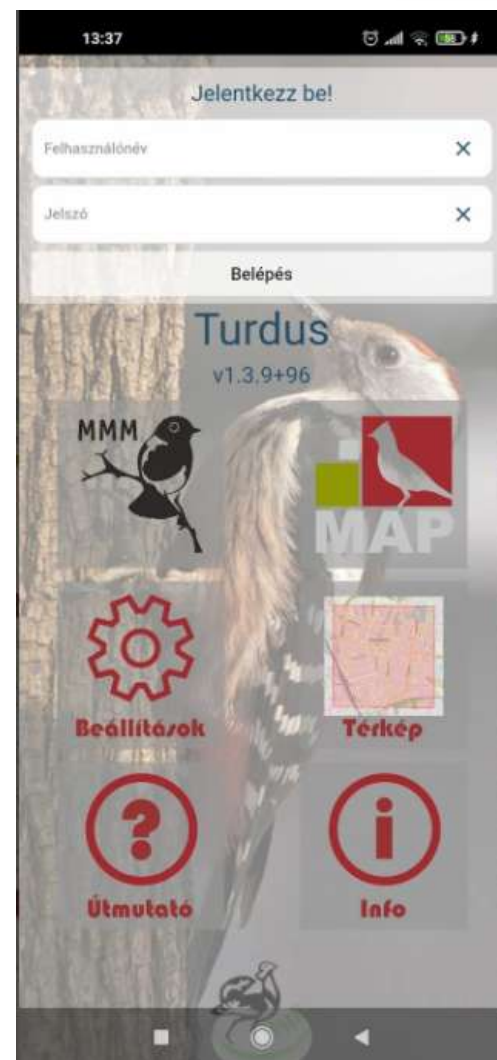


UTM négyzet kódja		Megfigyelés ideje (óra/perc)		Bejárt terület				
				1	2	3	4	5
Dátum (év/hó/nap)		kezdet	vége	időtartam				
				6	7	8	9	10
				11	12	13	14	15
Szélerősség	Minden faj megfigyelése rögzítve?							
	☐ igen ☐ nem							
Felmérő(k):								

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 telepesen fészkelnek, az *el jelöltek (62) pedig alkalmi vagy extrém ritka fészkelők, esetleg rendszeres fészkelők, de csak az ország néhány területén kaltenek. A telepesen fészkelőknél csak a telep/fészkek 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					
Bübs vöcsök					
Vörösnnyakú vöcsök	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Feketenyakú vöcs.	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Kárókatona	Javasolt!		Javasolt!		
Kis kárókatona	Javasolt!		Javasolt!		
Bülbübi	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Törpegém					

Faj	FV	Pont(ok)	Egyed-szám	Párok száma	Megjegyzések
Nagy buko		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Darázsólyv		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Barna kánya		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Vörös kánya		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Rétisas		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Kigyászólyv		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Barna rétihéja					
Hamvas rétihéja		Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!	
Héja		Javasolt!			
Karvaly		Javasolt!			
Kis héja	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Egerészólyv					
Pusztai ólyv	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Békászó sas	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Parlagi sas	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Szirti sas	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Törpesas	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Vörös vércse					
Kék vércse	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Kabasólyom					
Kerecsensólyom	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		
Ülőgém	Javasolt!	Javasolt!	Javasolt!		



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 - Fészeképítés

C - Biztos fészkelés

C1 - Elterelő vagy sérülést tettető viselkedés

C2 - Használt fészek 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 fészekben 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.)

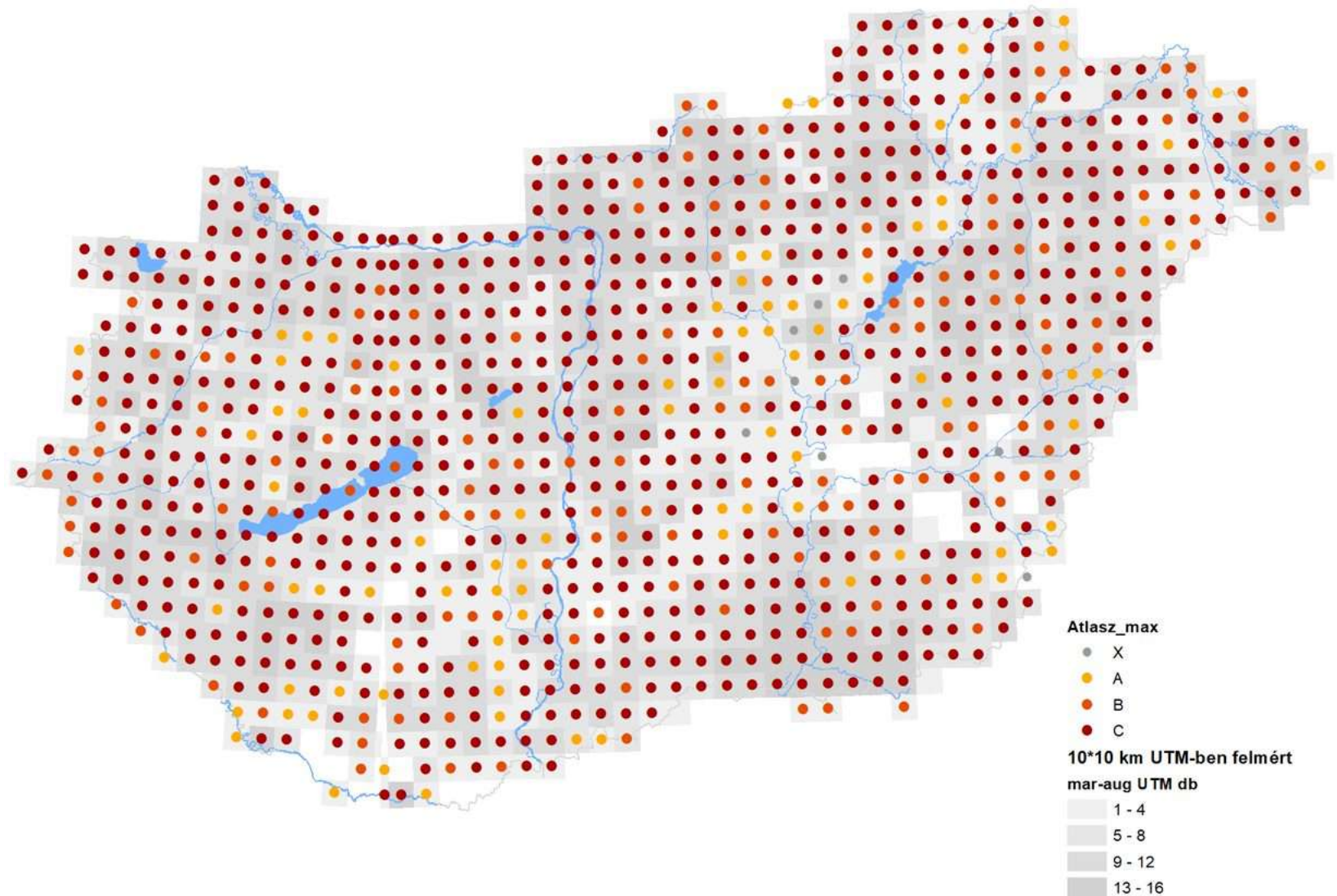
Magyar Madáratlasz Könyv – megjelenés 2021-ben

<https://heyzine.com/flip-book/c39ac64d10.html#page/1>

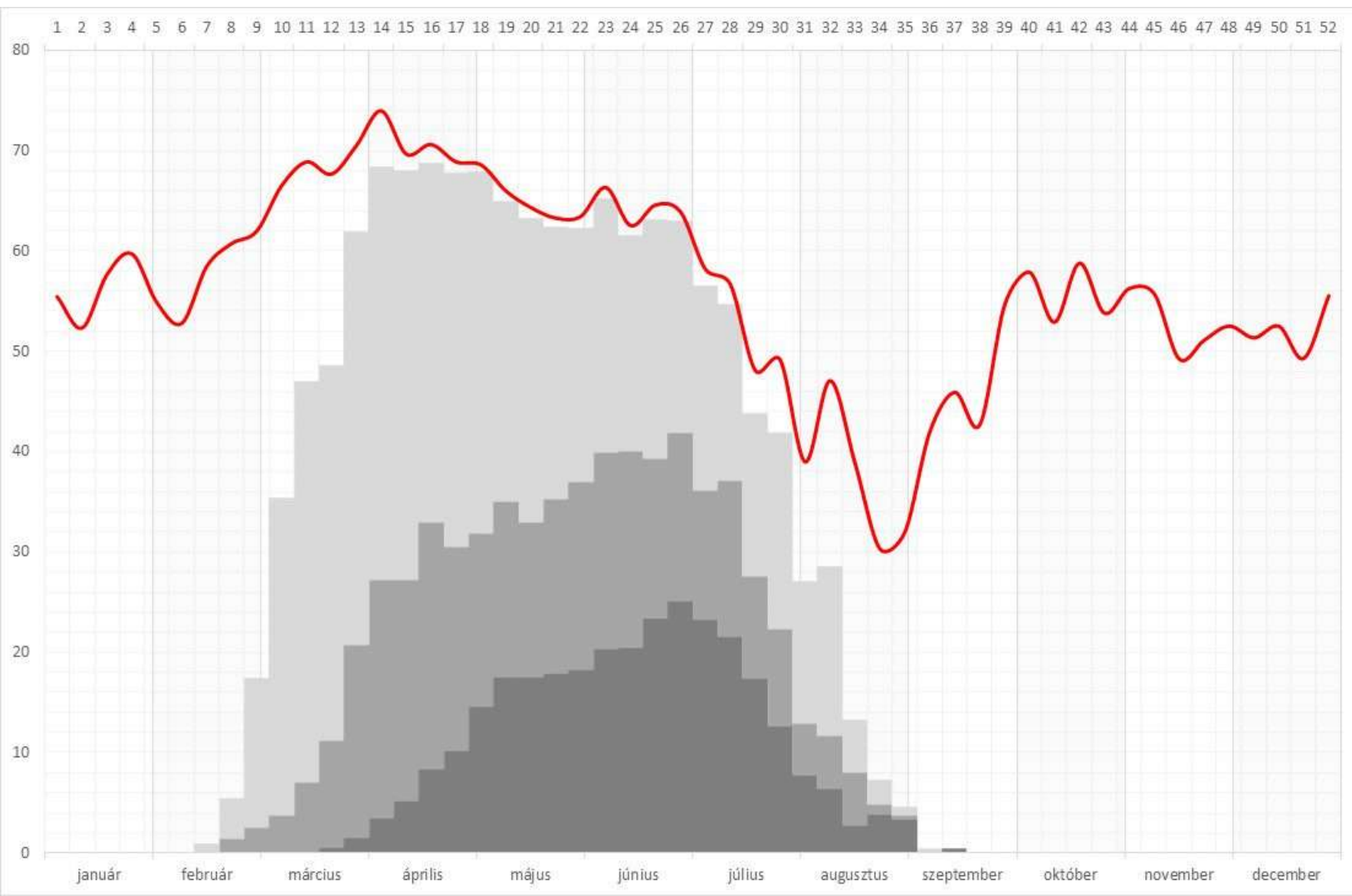
TURDUS applikáció – adatok terepi rögzítése



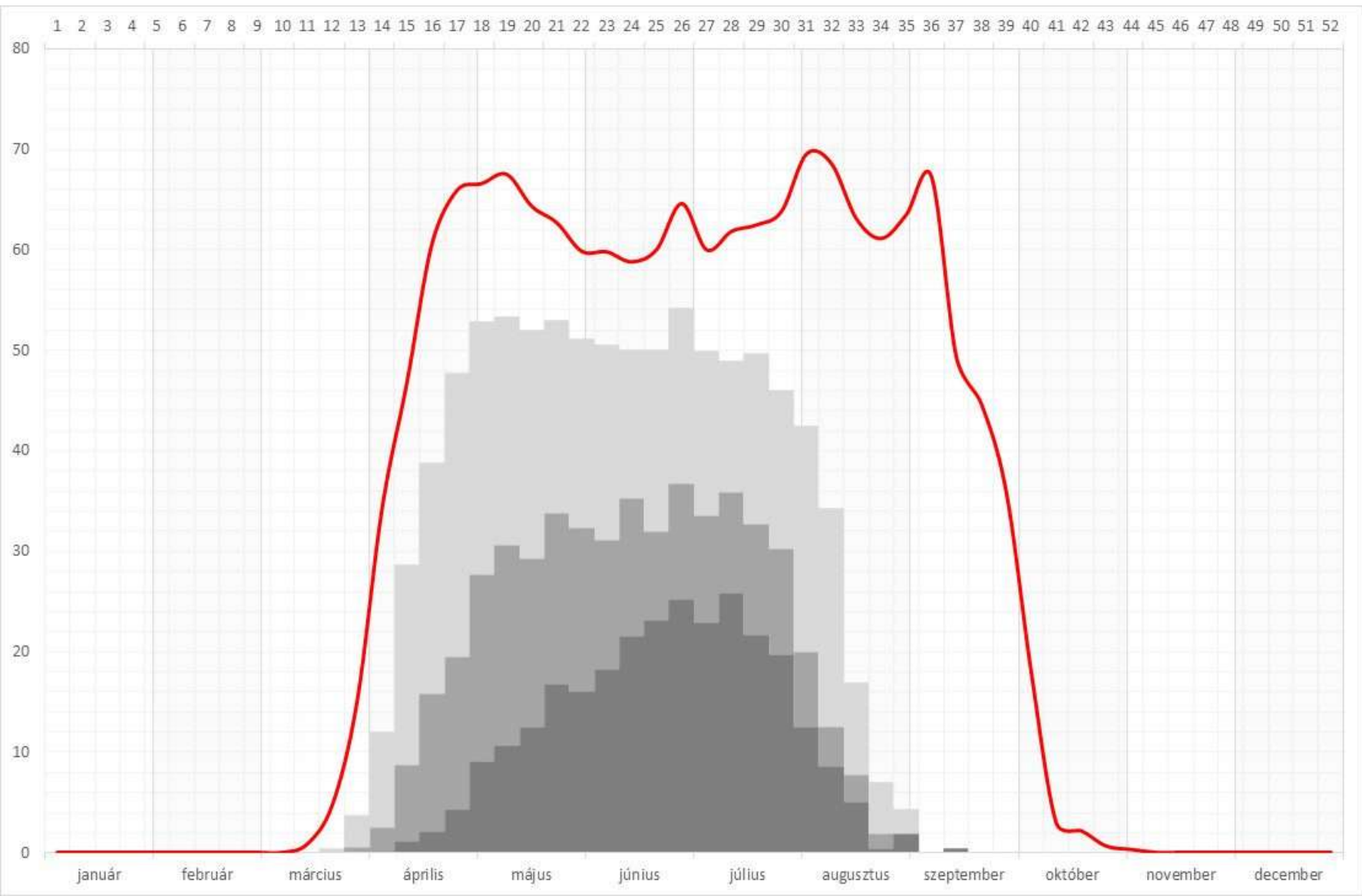
Fekete rigó – fészkelési valószínűség



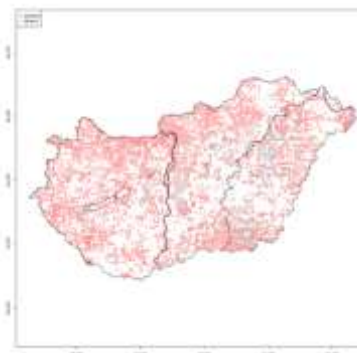
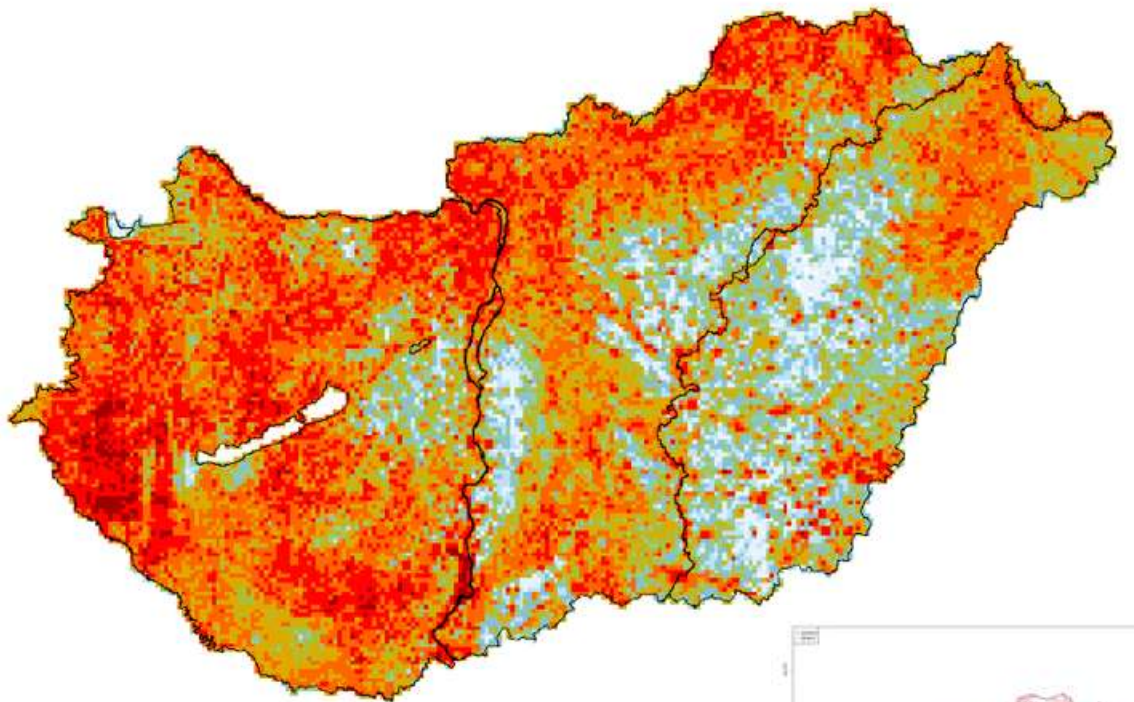
Fekete rigó – előfordulás és fészkelés időbelisége



Füstifecske – előfordulás és fészkelés időbelisége



Fekete rigó – előfordulási valószínűsége a fészkelési időszakban



model predictions + interpolated residuals

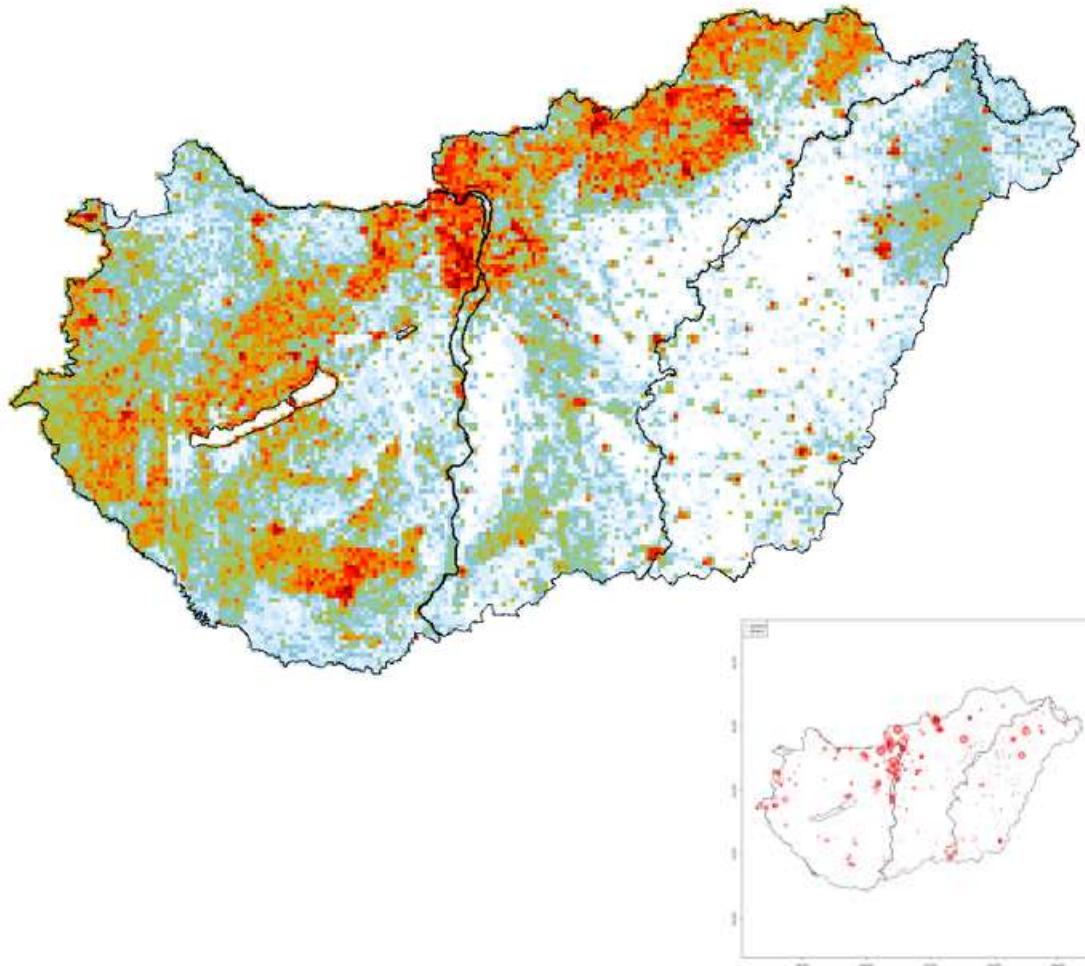
MAP és MMM
adatok 2014-
2018

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

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)

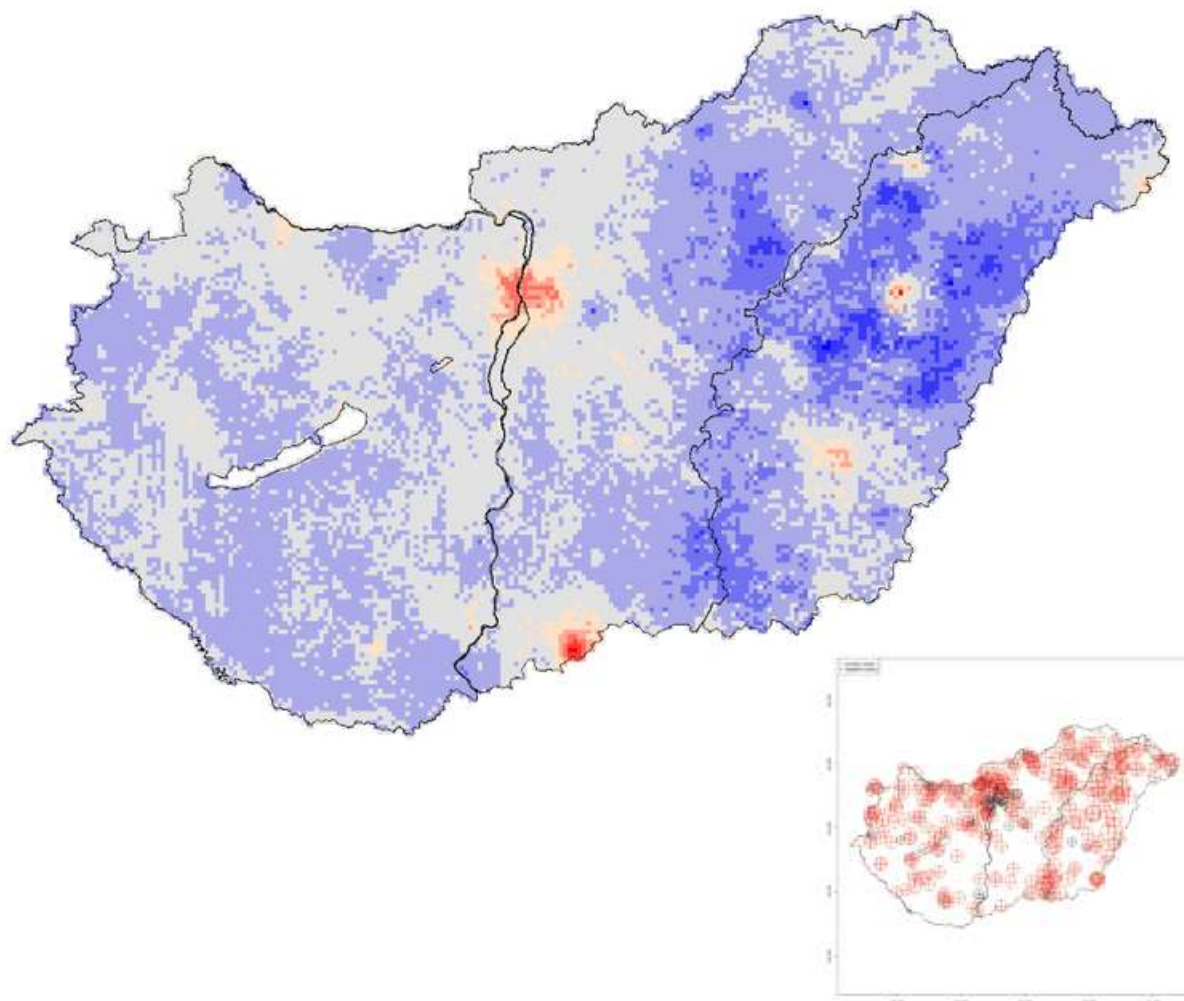
Fészkelési előfordulás
valószínűsége

Felm. Napja

Felmérő fajfelismerése

model predictions + interpolated residuals

Fekete rigó – Állománytrend, a fészkelési időszakban



model predictions + interpolated residuals

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

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



Vonuló Vízimadár Monitoring program (VVM) –Szinkron program

<http://vizimadaradatbazis.mme.hu>

A program elsődleges célja, hogy naprakész adatokat nyerjünk a Magyarország területén gyülekező, átvonuló, illetve telelő vízimadár populációk nagyságáról és elterjedéséről, továbbá hosszú távon trendeket határozhatunk meg a felmérésbe vont vízimadár fajokról.

Módszer:

- Minimálisan havi egy alkalommal (a hónap közepéhez eső hétvége szombatján) végzett számlálásokkal.
- Minimálisan meghatározott számú vizes élőhely lefedésével.
- Minimálisan meghatározott számú faj mindenkori jelenlevő állományának meghatározásával.
- A lehető legtöbb önkéntes felmérő bevonásával

Állandó Ráfordítású Gyűrűzés (CES) Program

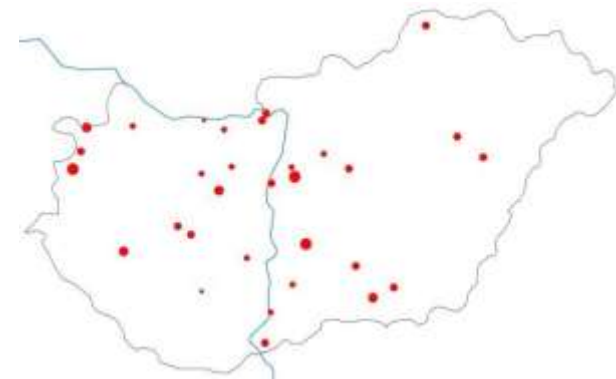
http://www.mme.hu/madargyuruzes_es_madarvonulas-kutatas

- a fészkelési időszakban állandó számú és méretű hálóhelyeken végeznek befogást
- április 15. és július 15. között, 10 napos intervallumokban, 1-1 napon, összesen 9 alkalommal.
- a 10 napos periódusokban történő gyűrűzés, és két hálózás között legalább 5 napnak kell eltelnie.
- egy-egy napon végzett hálózás időtartama 6 óra.



Állandó Ráfordítású Gyűrűzés (CES) Program

- a befogott egyedek száma alapján nemcsak az adott fajok populációs indexét lehessen monitorozni
- hanem a befogott fészkelő és adott évben kirepült és befogott fiatal egyedek aránya alapján az adott évi költési sikert is.
- az egymást követő években visszafogott egyedek adatai alapján ugyanakkor lehetőség van a fészkelő állomány túlélési rátájának is becslésére is, amely a vizsgált madárfajok állományváltozásának háttérében szerepet játszó hatások részletes vizsgálatára adnak módot
- Az ország számos pontján folyik e munka



Partifecskék integrált monitoringja a Tisza mentén (1986-)

<http://partifecske.mme.hu>



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

Integrált monitoring – Elsődleges populációdinamikai paraméterek:
populációnagyság, túlélési ráta, szaporodási siker, emigráció-immigráció
monitorozása

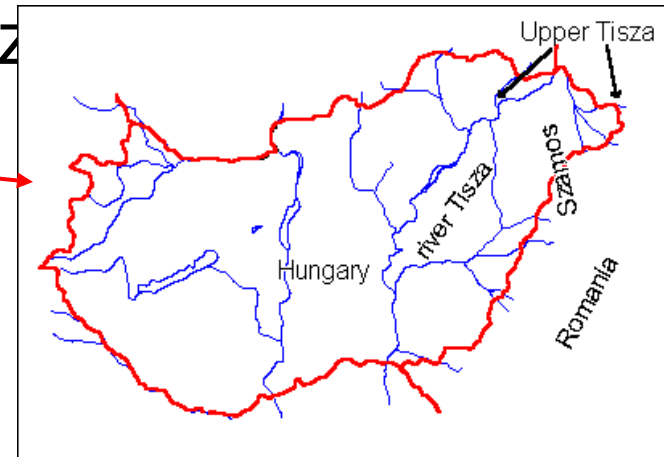
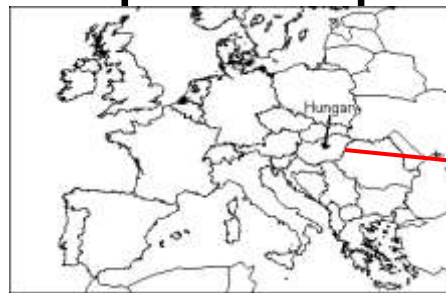
Célok

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

Partifecske integrált monitoring kutatása a Tiszán, 1986-



- Természetes fészkelő élőhelyek a hazai közel 600



- Kiterjedt természetes élőhelyek
 - ◆ Ártéri erdők
 - ◆ Vizes élőhelyek

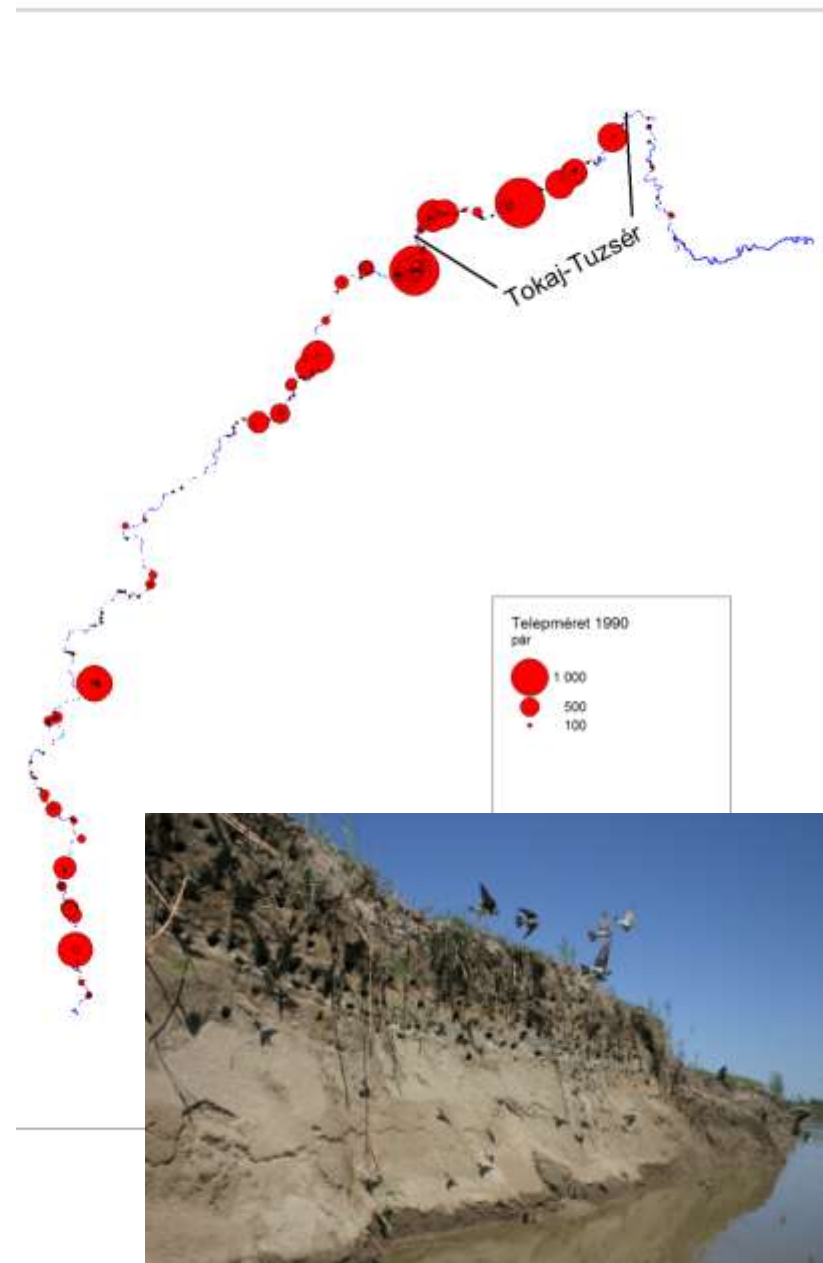
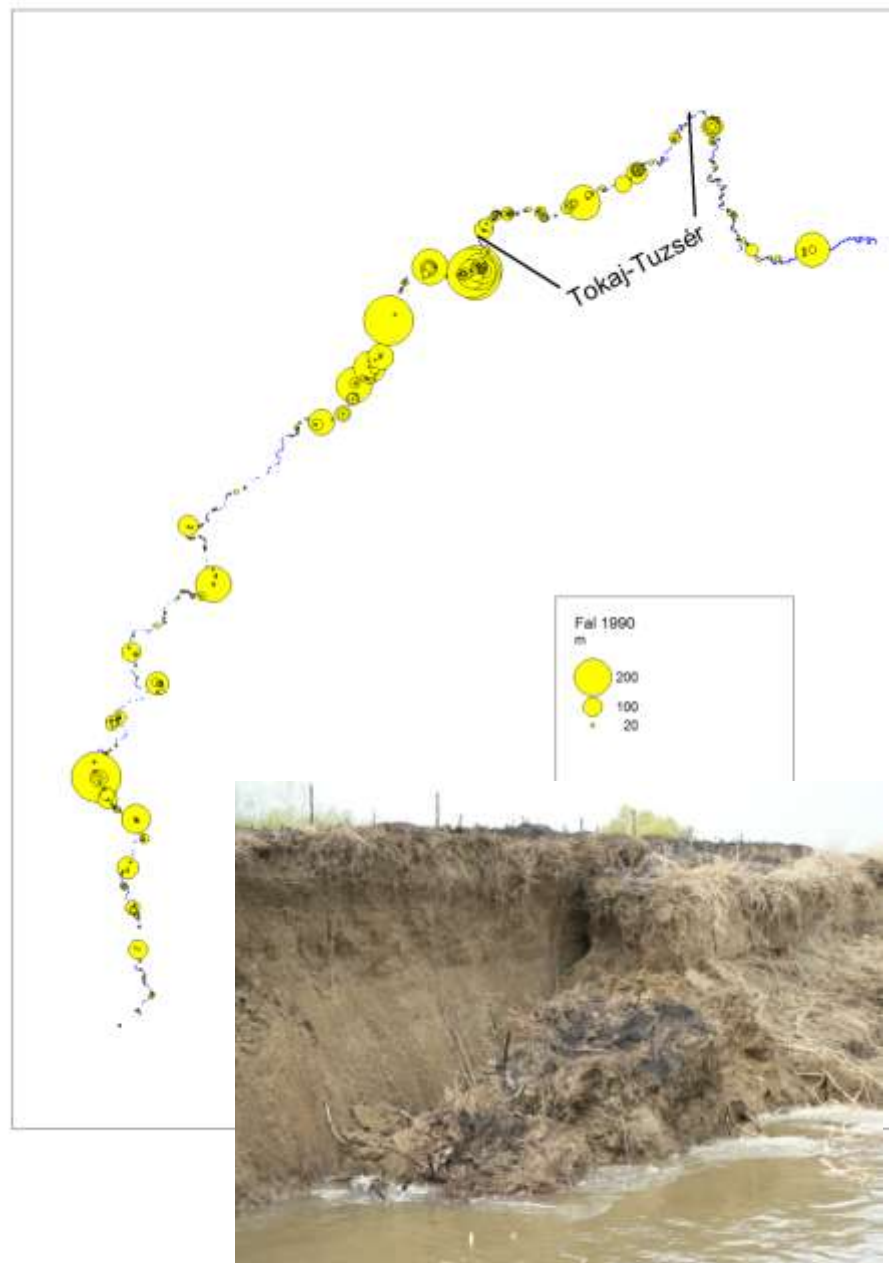


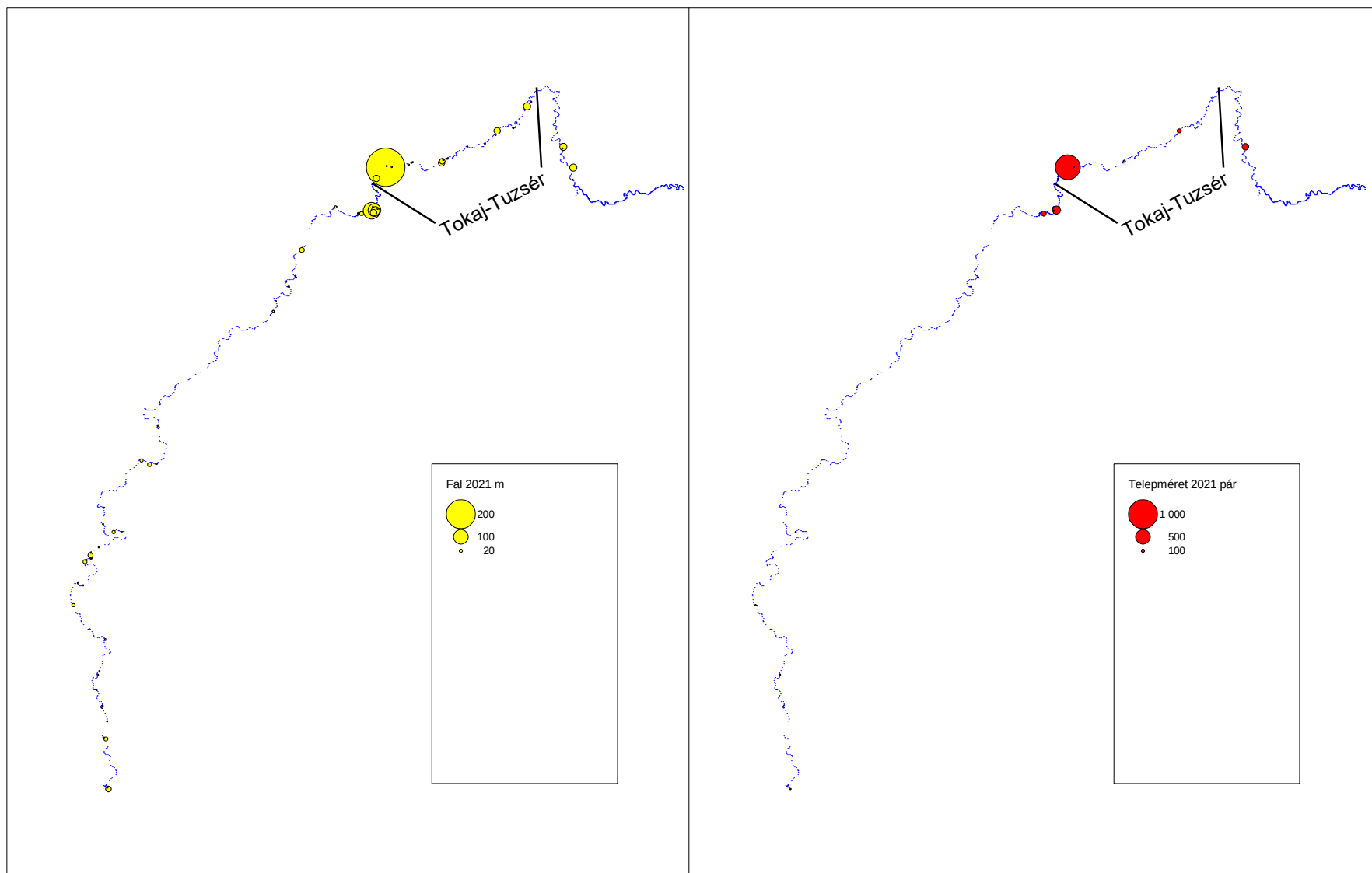




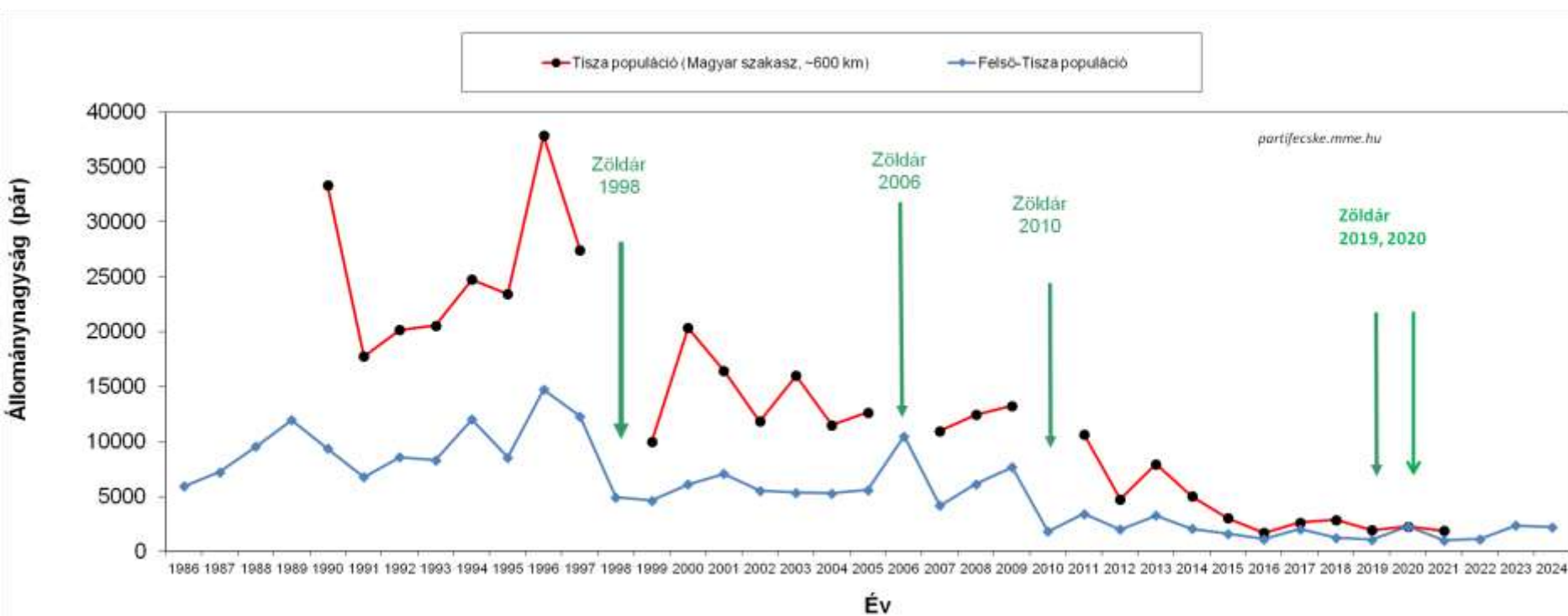
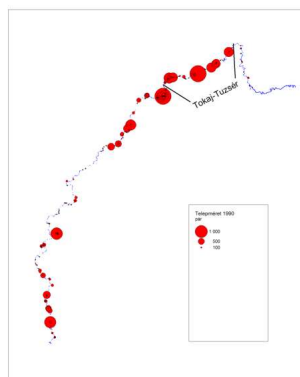


A fészkelő helyek és fészkelő üregek közvetlen felmérésének lehetősége évről-évre

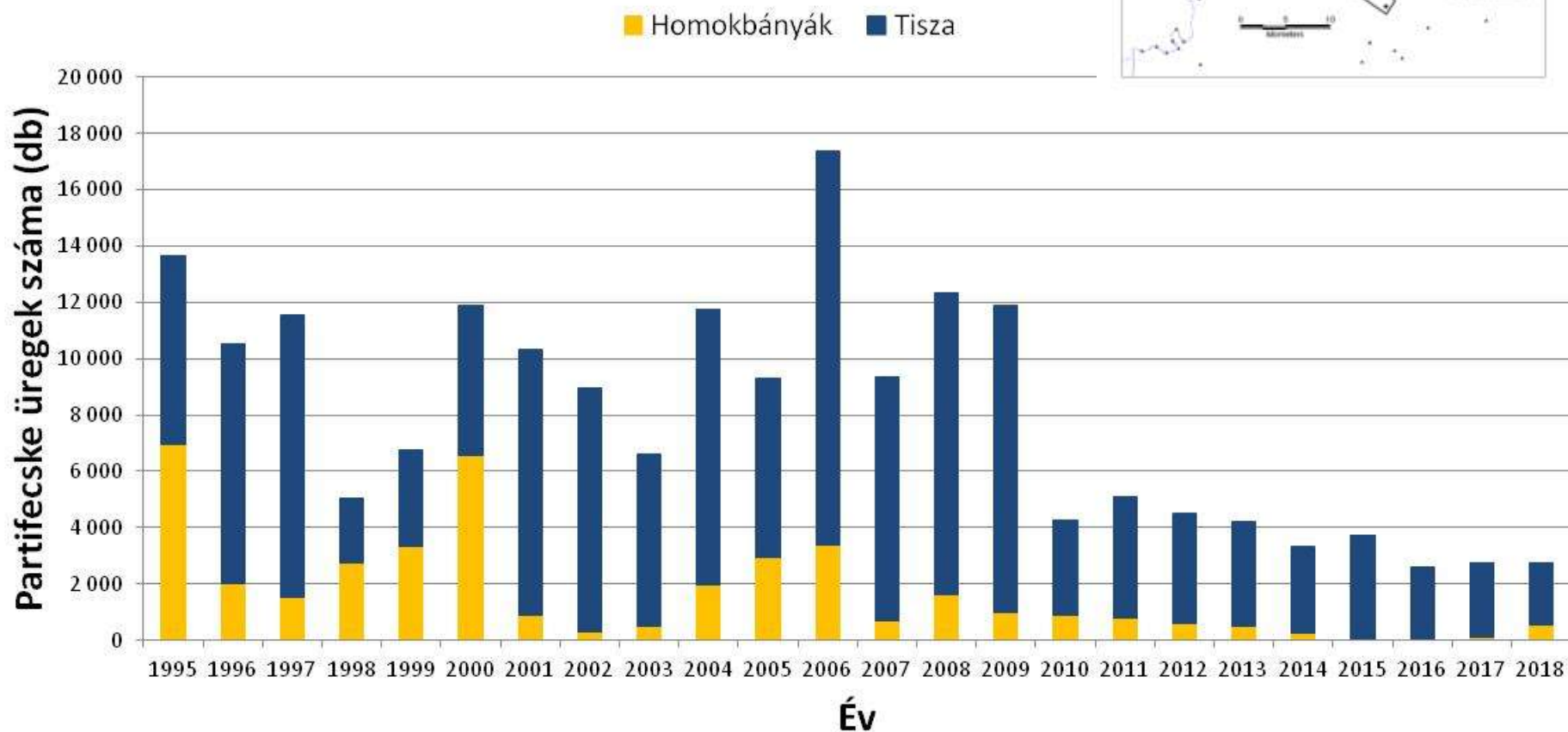
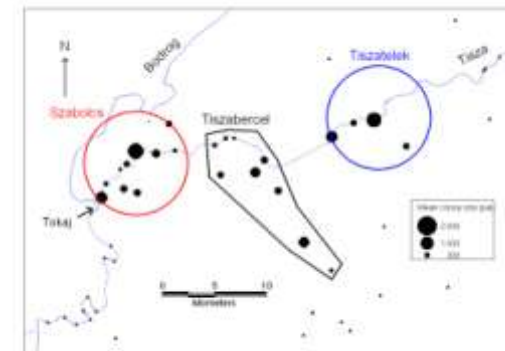




Partifecske fészkelő állománya Tisza 600 km-es hazai szakaszán az 1990-es állománynak csak ~3%-a fészkel!



Állományváltozás a vizsgált területen





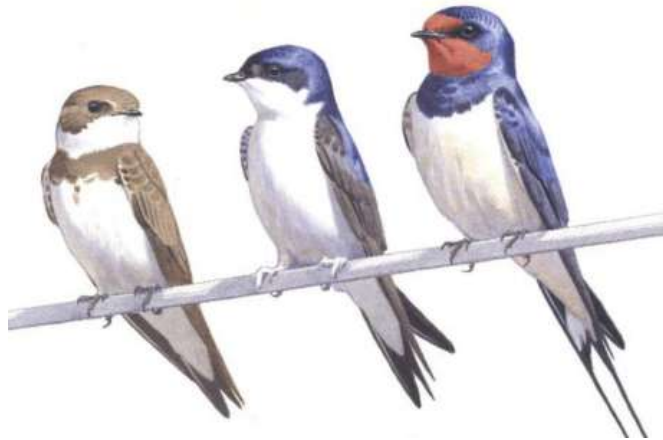
Hosszútávon vonuló madarak kettő, három, ... „világ” élőlényei



Partifecske (~13g) hosszútávon
vonuló, telepesen fészkelő
rovarevő faj

- 4 hónap fészkelés , szaporodás (Máj.-Aug.)
- 2-3 hét őszi vonulás (Szept.-OKt.)
4-6 ezer km
- 6 hónap telelés, tollazat vedlése (OKt.-Márc.)
- 2-3 hét tavaszi vonulás (Ápr.-Máj.)
4-6 ezer km

Fecskéink annyira európaiak mint amennyire afrikaiak

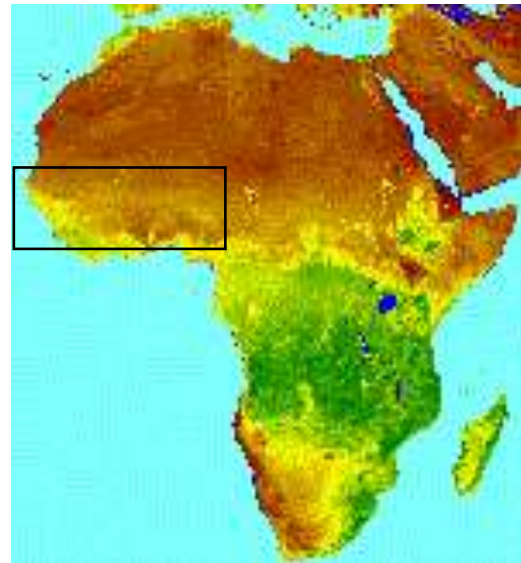


- A világon a legtöbb fecske faj, 29 faj, Afrikában fészkel
 - Európában 5 fecske faj fészkel,
- 2 további faj, szirtifecske és vörhenyes fecske hazánktól délre lévő országokban rendszeres fészkelő

Milyen szerepe lehet a vonulási/telelési területeknek a csökkenésben ?

Az afrikai Szahel (nyugat, közép) térségében a szárazságot követően drasztikus állománycsökkenéseket tapasztaltak a múlt század 70' és 80'-as éveiben Nyugat-Európában

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



Vegetáció változása (NDVI) Afrikában
három év során

U.S. Geological Survey (USGS) (EROS) Center

Milyen módon lehet a közvetlen vonulási/telelési hatásokat detektálni ?

Bevándorlás más fészkelő állományokból

+

+

**Fészkelő állomány
nagysága**

-

Túlélési ráta

Pusztulás
a vonulás/telelés
során

-

Kivándorlás más fészkelő állományokba

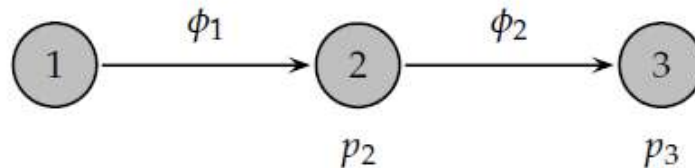
Szaporodás
ez előző évben

Milyen módon lehet a közvetlen vonulási/telelési hatásokat detektálni ?

Túlélési ráta (fészkelő szezonok közötti) kitüntetett szerepe

- ◆ Vonulási és telelési körülmények közvetlen hatásának mérhetősége

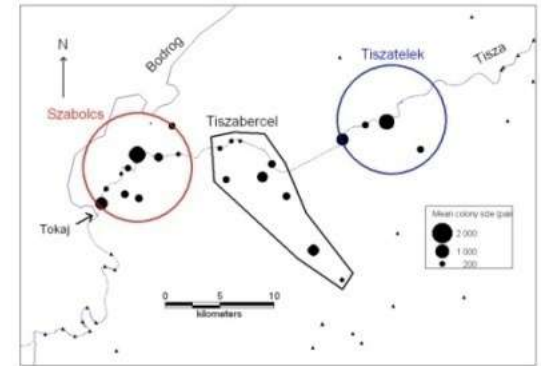
A meggyűrűzött madarak hányad része éli meg a következő évet?



- Fogás-visszafogás adatok alapján becsülhető
 - ◆ Φ túlélési ráta, p fogási ráta
 - ◆ Nagyszámú, rendszeres gyűrűzés
 - ◆ Speciális programcsomagok a modellezéshez és becsléshez



Partifecske gyűrűzése, 1986-



2-6 ezer partifecske gyűrűzve évente a Felső-Tisza (Tokaj-Tiszatelek) menti telepeken 1986 óta

Évente 260-1300 gyűrűs partifecske visszafogása a korábbi évekből











Akció Riparia tábor

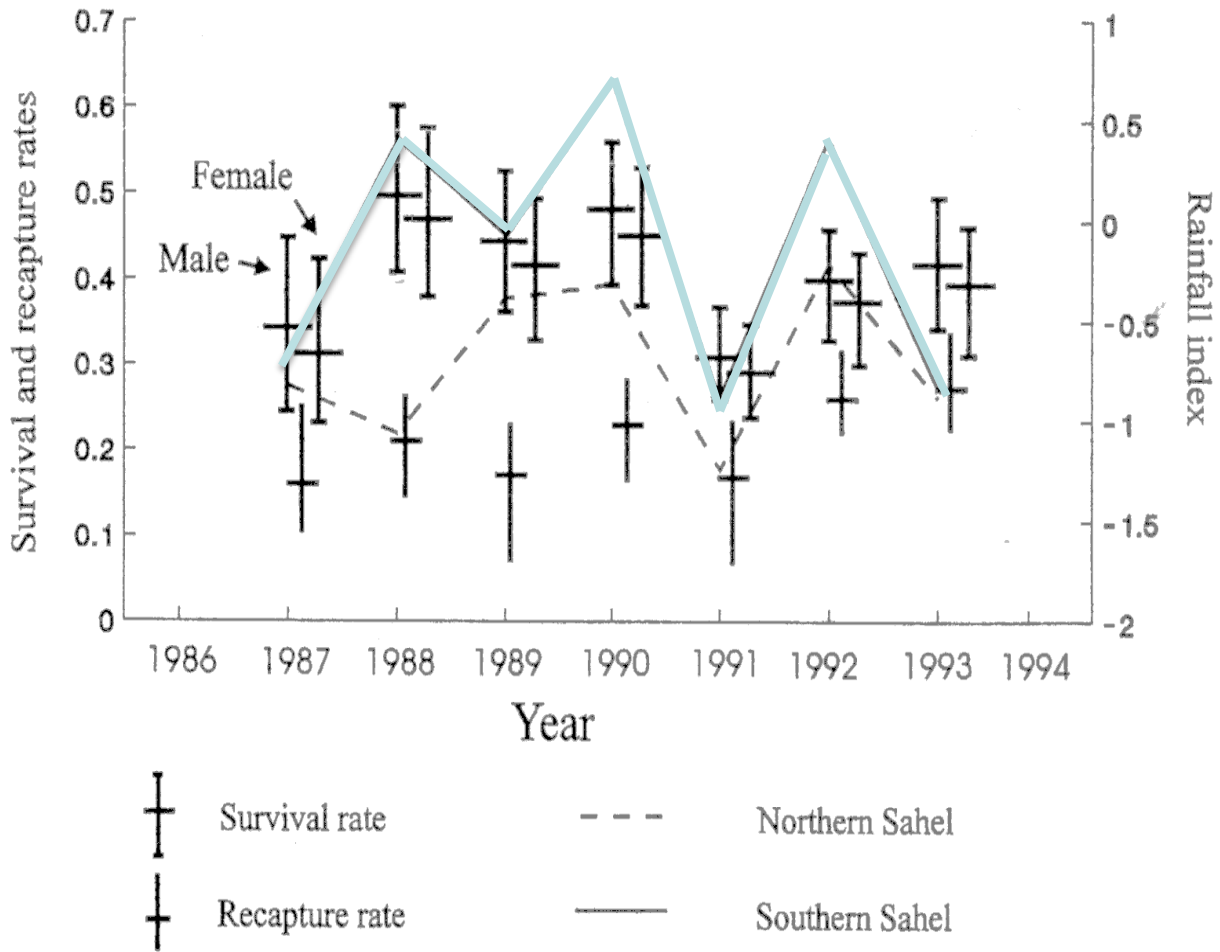
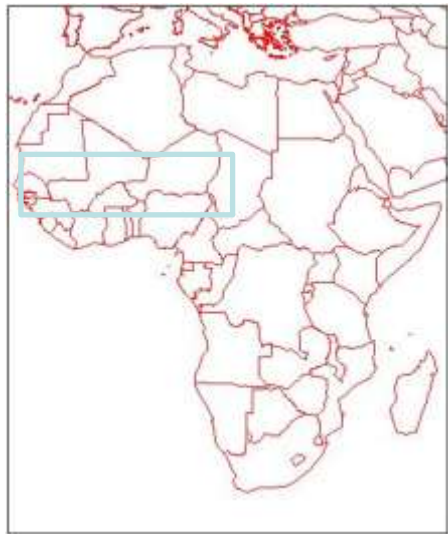


Akció Riparia tábor

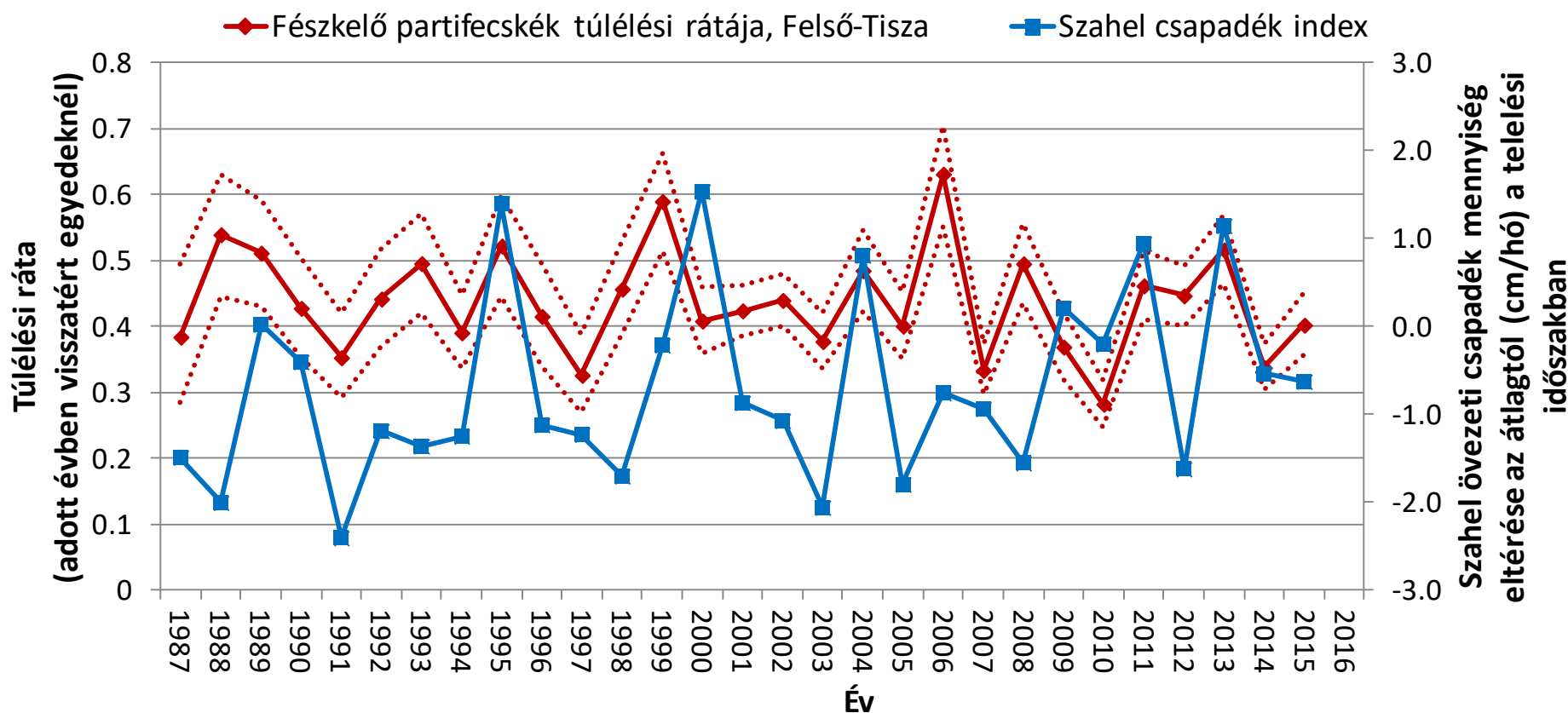


Milyen szerepe lehet az afrikai vonulási/teleelési területeknek az állomány változásban?

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

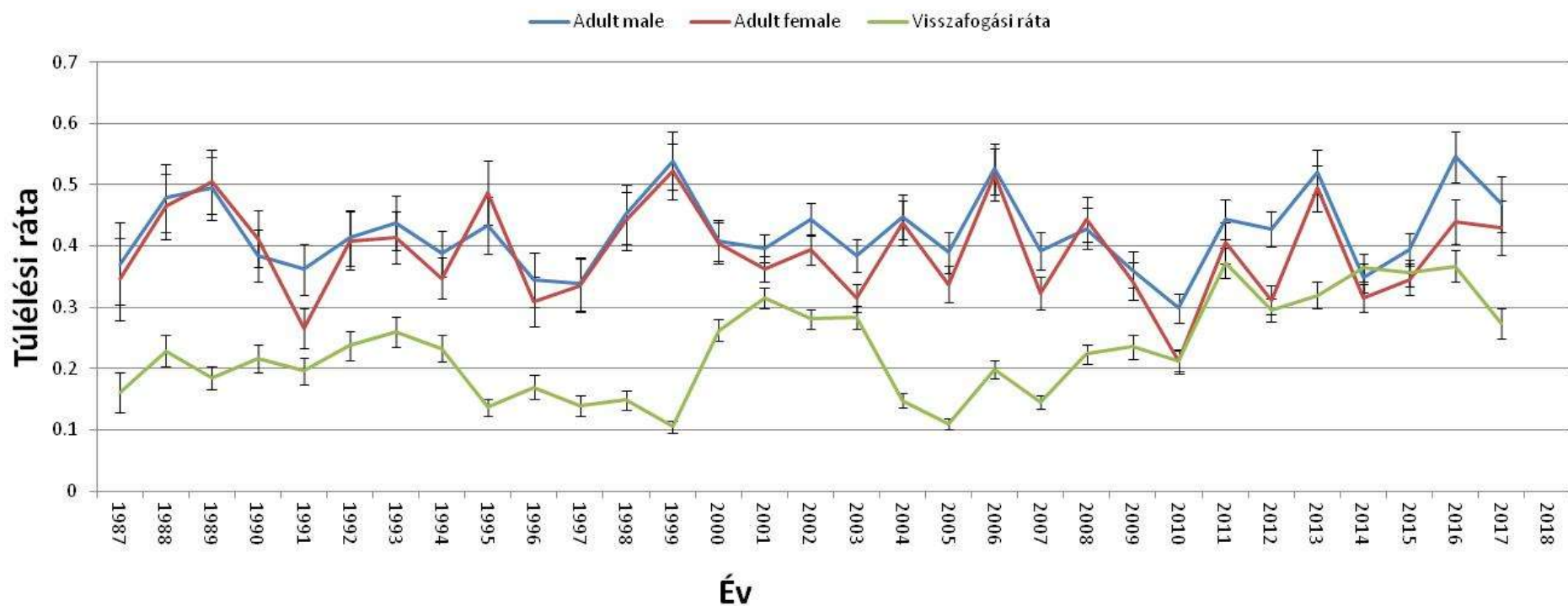


- A túlélési ráta éves változása számos évben hasonló az afrikai Szahel térségben (nyugat, közép) mért a csapadék változással
- **A túlélési ráta más térségek, időszakok állapotától függhet a tapasztalt számos eltérés alapján**



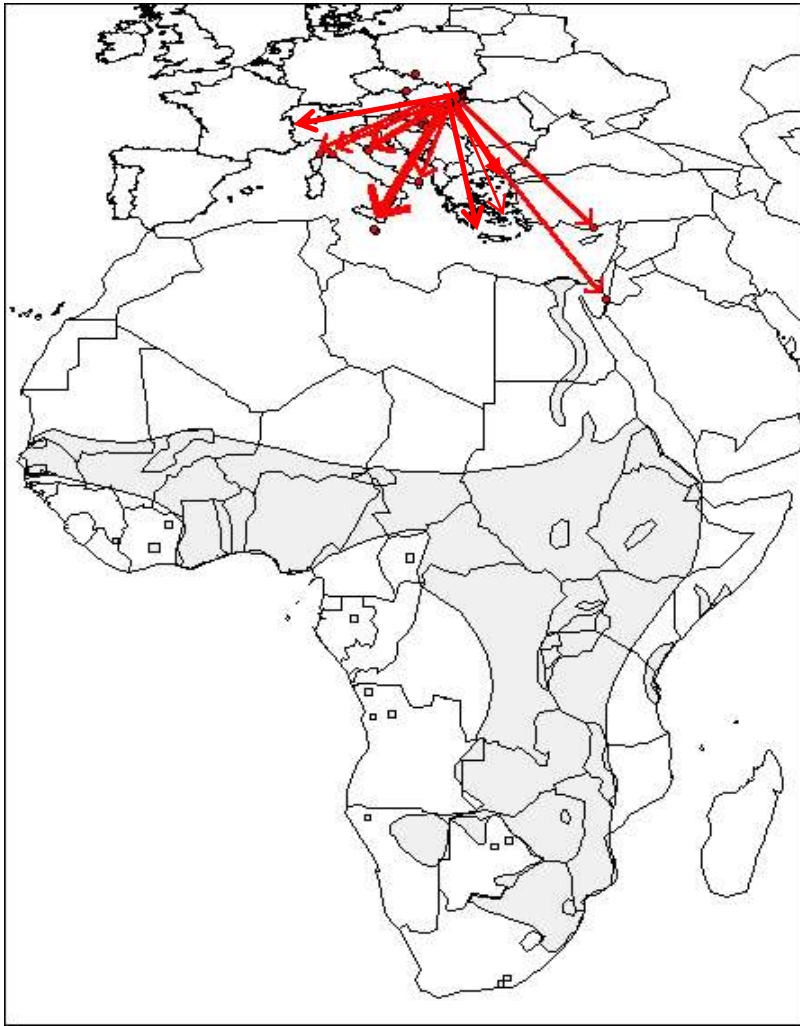
Jelentős természetes pusztulás a vonulás/telelés során

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



Hol vonulnak és telelnek a vizsgált tiszai partifecskék?

A gyűrűzési adatok alapján nagyon hiányos e területek ismerete az intenzív vizsgálat elle



- Közel 150 ezer meggyűrűzött partifecske a Tisza mentén 1984 óta
 - **Nincs afrikai gyűrűs megkerülés !**
- Legtávolabbi visszafogások (~40 db) a Földközi-tenger térségéből a tavaszi vonulás időszakából

Jelentős információ hiány a legtöbb hosszútávon vonuló faj, így a fecskék esetében

Nem vagy hiányosan ismerjük a fészkelő állományok esetében a vonulási és telelés során használt területek:

- helyét
- idejét



Ezek nélkülözhetetlen információk a fészkelés/vonulás/telelés szezonokon belüli és közötti hatások feltárása érdekében

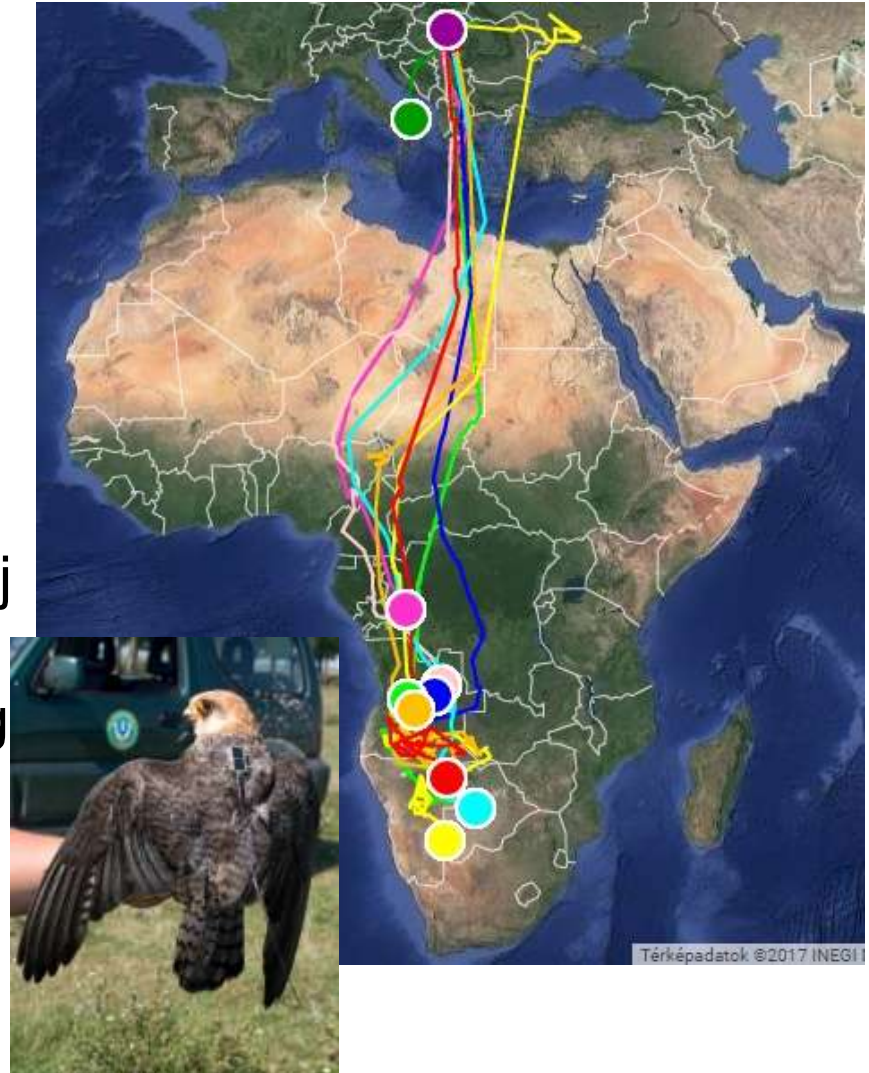
Ritkább az afrikai megkerülés, mint a fehér partifecske



Három albínó partifecskét fogtunk 1986 óta a Felső-Tisza mentén!

Miért van kevés információ a fészkelő állományok vonulási és telelő területeit ?

- A tradicionális, 100 éves, madárgyűrűzés a legtöbb populáció esetében nem tud elegendő információval szolgálni
- Műholdas adók használata kérdéses a következő évtizedekben a nagyszámú de kistömegű (<20g) énekesmadárfaj esetében
(~5g a legkisebb ilyen adó jelenleg)
- A madár testtömegének <4-5% lehet az adó tömege
(fecskénél: max. 0,65-0,9g lehet)



Közvetlen módszerek szükségessége a vonulási/telelési területek megismerésére

Új lehetőségek a kistestű madarak esetében 2007-től!

Geolokátorok – közvetlen mód a kistestű madarak vonulási/telelési területeinek felderítésére

Első sikeres alkalmazás (1.5 g) Észak-Amerikában énekes madárfajokon (Stutchbury et al. 2009)



www.birdtracker.co.uk

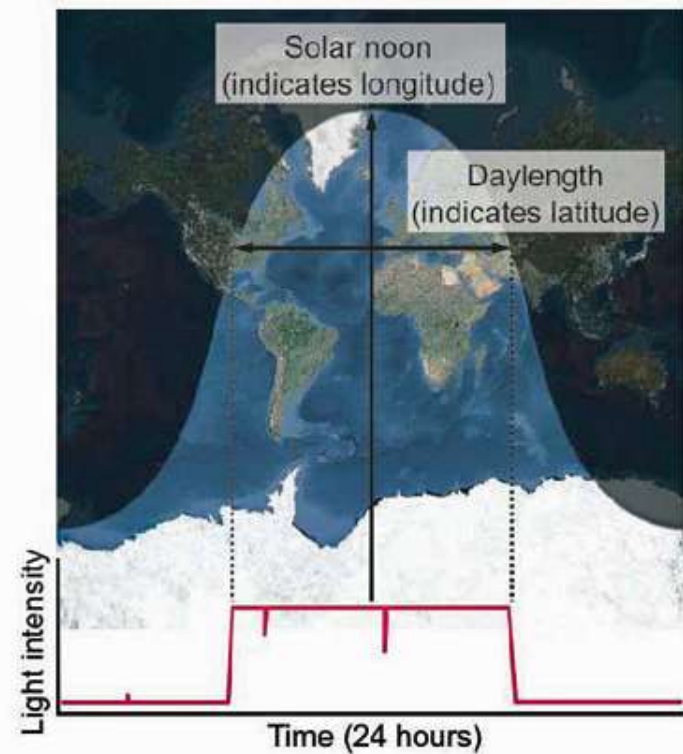
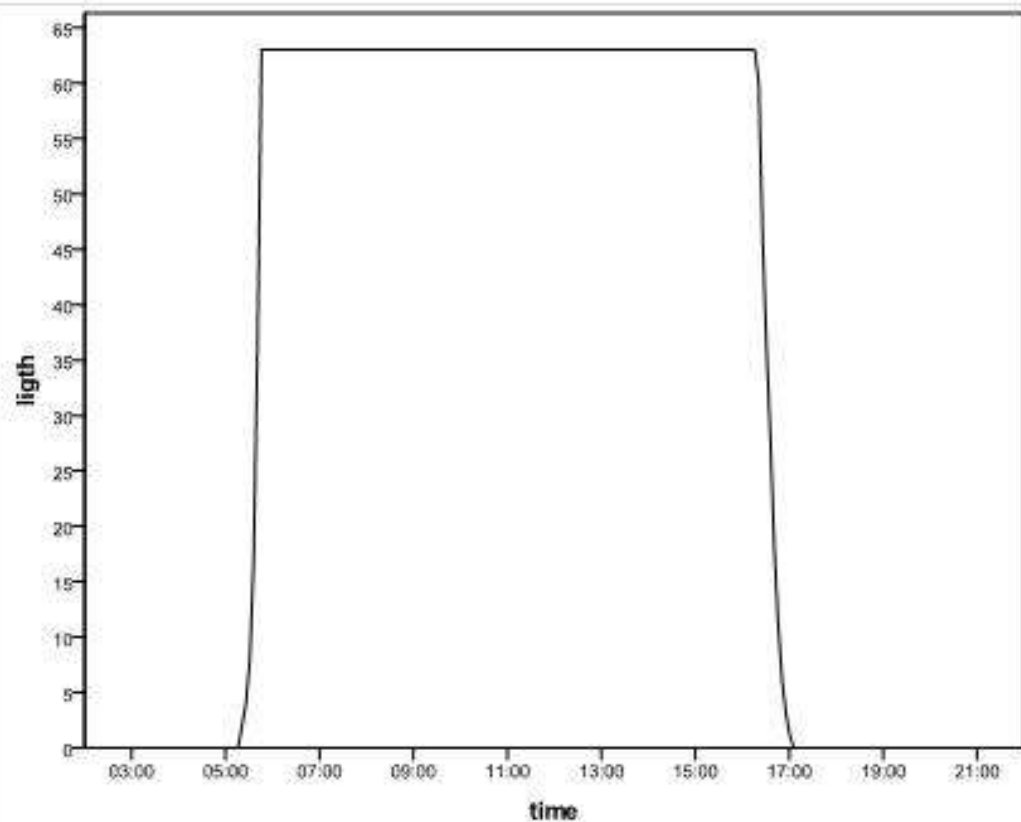
Bíborfecske, T. Morton and B. Stutchbury

Geolokátor

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

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





Geokátor:

5 percenként rögzíti a fényérzékelő által mért fényt – napkelte és napnyugta megállapítása

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

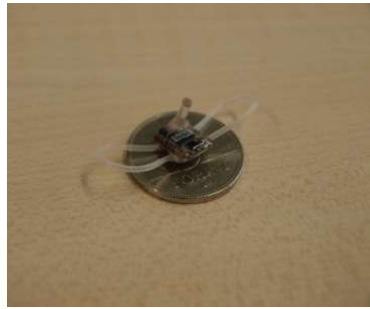
Napkelte/nyugta ideje – K/Ny-i távolság , Londontól (hosszúság)

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

Geolokátorok (0.6g, Svájci Madártani Intézet) sikeres
első alkalmazása partifecskéken és molnárfecskéken
2012-2013 során

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





Geolokátorral jelölt egyedek



Partifecske

80 egyed jelölve 2012-ben
két tiszai telepen, 6
visszafofogva 2013-ban

Szabolcs/Zalkod

Gávavencsellő



Molnárfecske

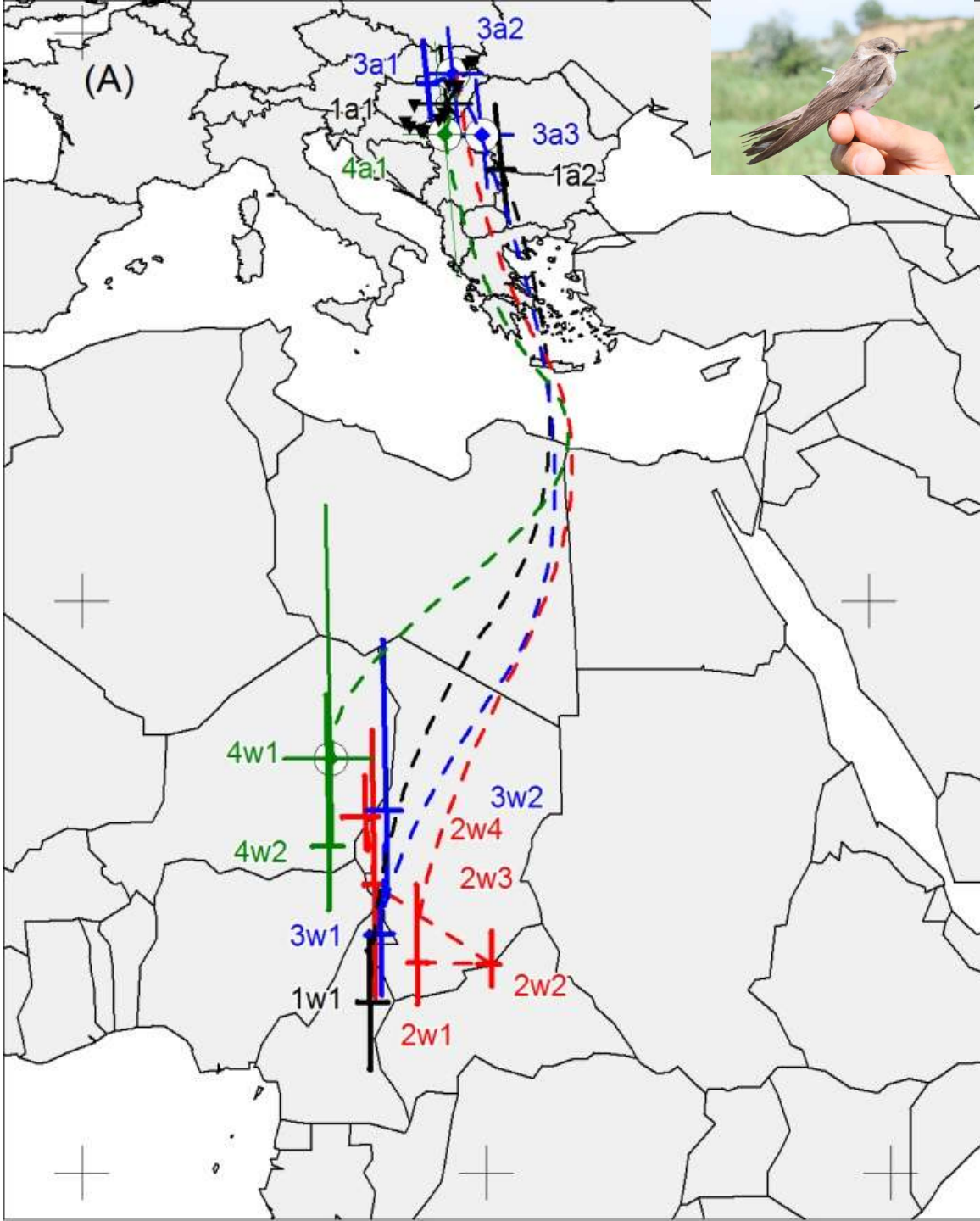
50 egyed jelölve 2012-ben
két telepen, 5
visszafofogva 2013-ban

Nagyhalász-Homoktanya
Tiszabercel





Az első geolokátoros partifecske visszafogása, 2013

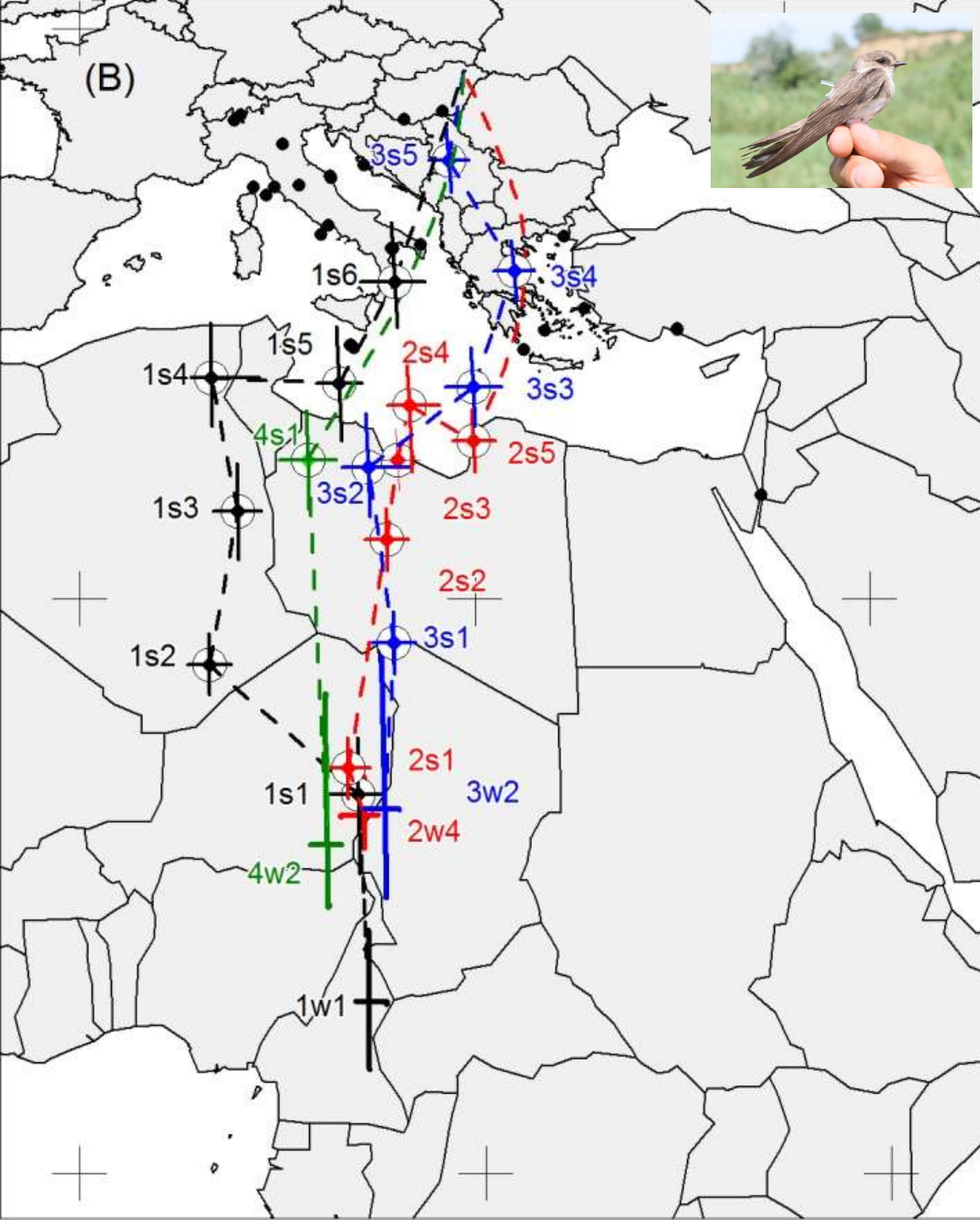


Partifecske

4 geolokátor
szolgáltatott adatokat
2013-ban

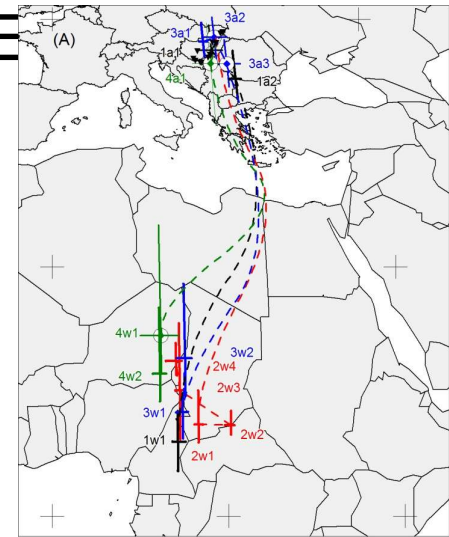
Őszi vonulás:

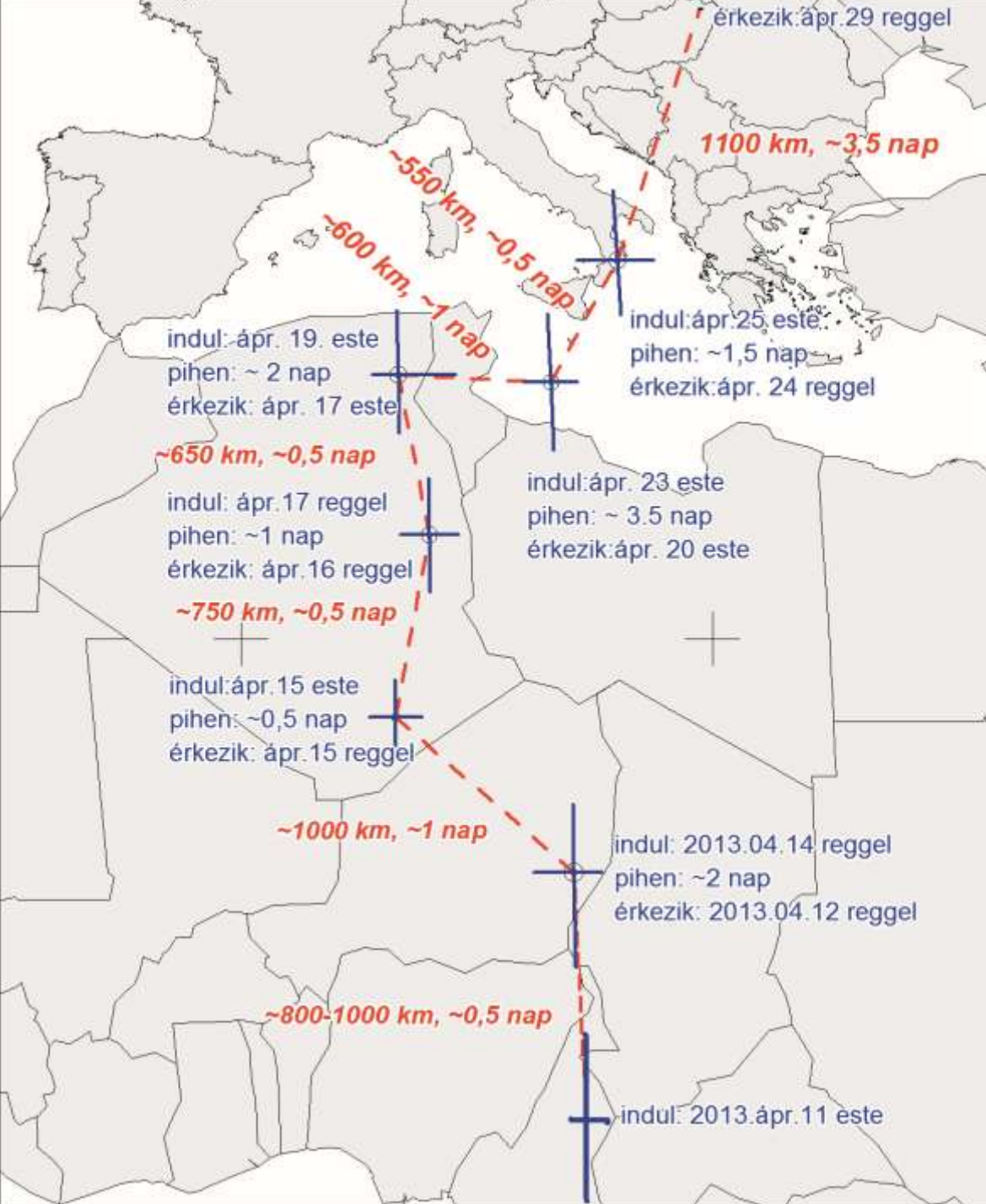
- Kárpát-medencében, Balkán északi részén készültek a vonulásra
- ~Szeptember 9-én indult meg
- ~17 nap alatt, Szeptember végén érkeztek a ~4200 km távolságra lévő, Csád-tó vízgyűjtőjén lévő telelő területre
- 3 egyed egy területet használt közel fél év alatt a telelő területen



Tavaszi vonulás:

- A madarak az ősztől eltérő útvonalon tértek vissza
- ~4000-5700 km vonulás során 5-6 helyen álltak meg, ~ 1,5 napra
- A Földközi-tenger középső medencéjén keresztül érkeztek vissza E





7GD, tojó, vonulása

Tavaszi: ~5650 km

~18 nap

Mozgásban: ~7,5 nap

Pihen: ~10,5 nap,
~6 hely

Sebesség:
~800km/nap

Alapkutatósi projekt (NKFIH/OTKA K 120348, 120708, 2017-2020)

*„Klímaváltozás hatásainak mérése a hosszútávon vonuló madárfajoknál: esettanulmány a magyar partifecske (*Riparia riparia*) állomány alapján”*

Nyíregyházi Egyetem és Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) együttműködésével

100-100 partifecske
geolokátorral való jelölése
2017-2018 során –
Lehetőség a 30 éve
intenzíven vizsgált populáció
teljes élelciklusára kiterjedő
vizsgálatokra

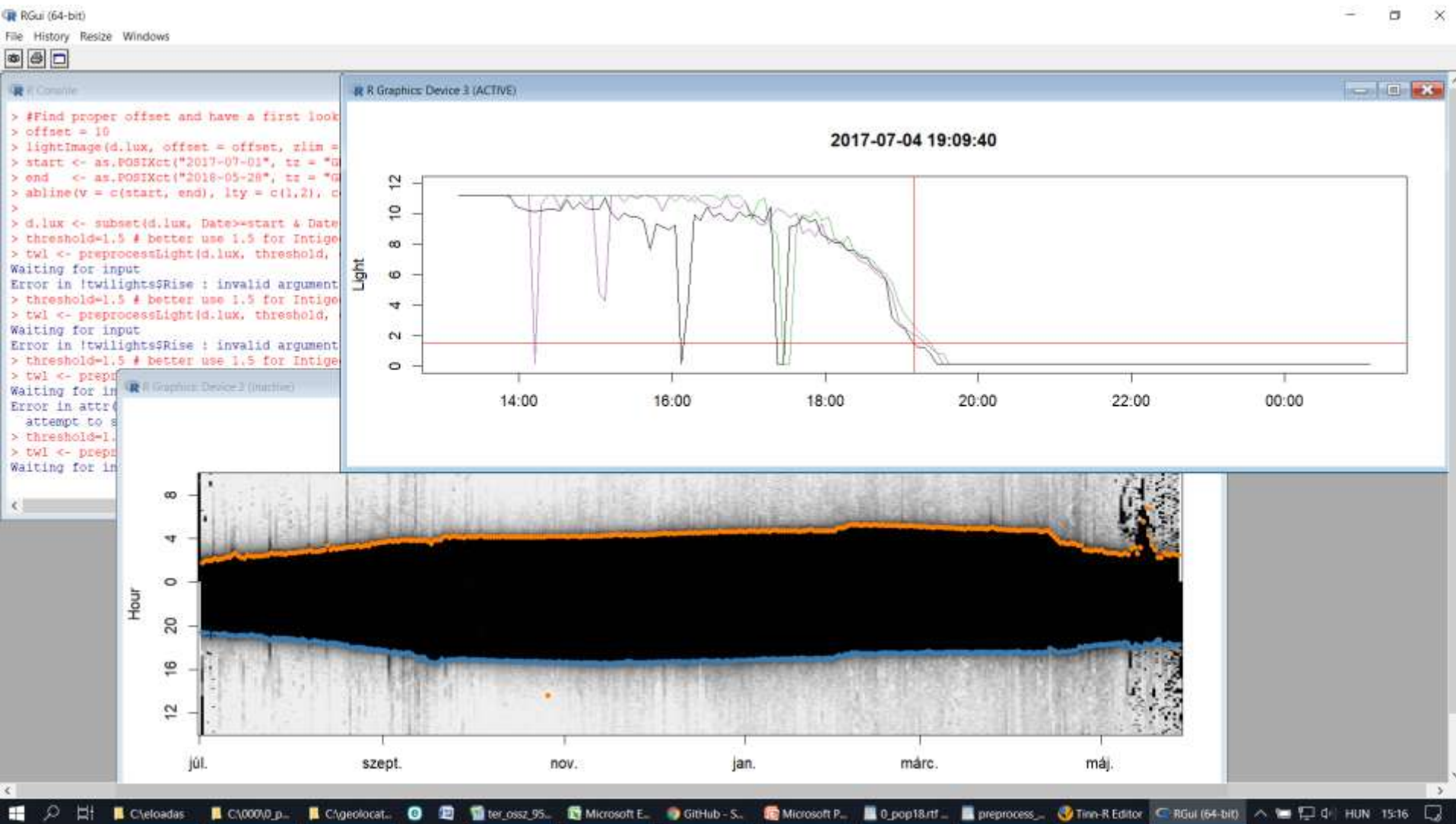


Alapkutatósi projekt (NKFIH/OTKA K 120348, 120708, 2017-2020)

- 2018-ban 8 egyed visszafogva 2017-ben jelöltekből, 2 egyeden már nem volt rajta a geolokátor
- 2019-ben 8 egyed visszafogva a 2018-ban jelöltekből, mindegyik geolokátor rajta volt a madáron és működött!
- Először van mód a fészkelés utáni teljes időszak megismerésére az új típusú , 14 hónapig működő geolokátorok alkalmazásával

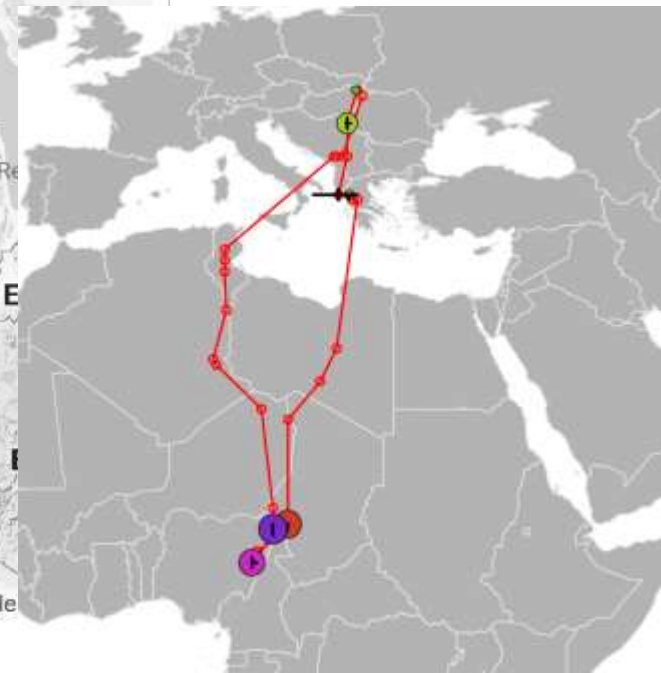
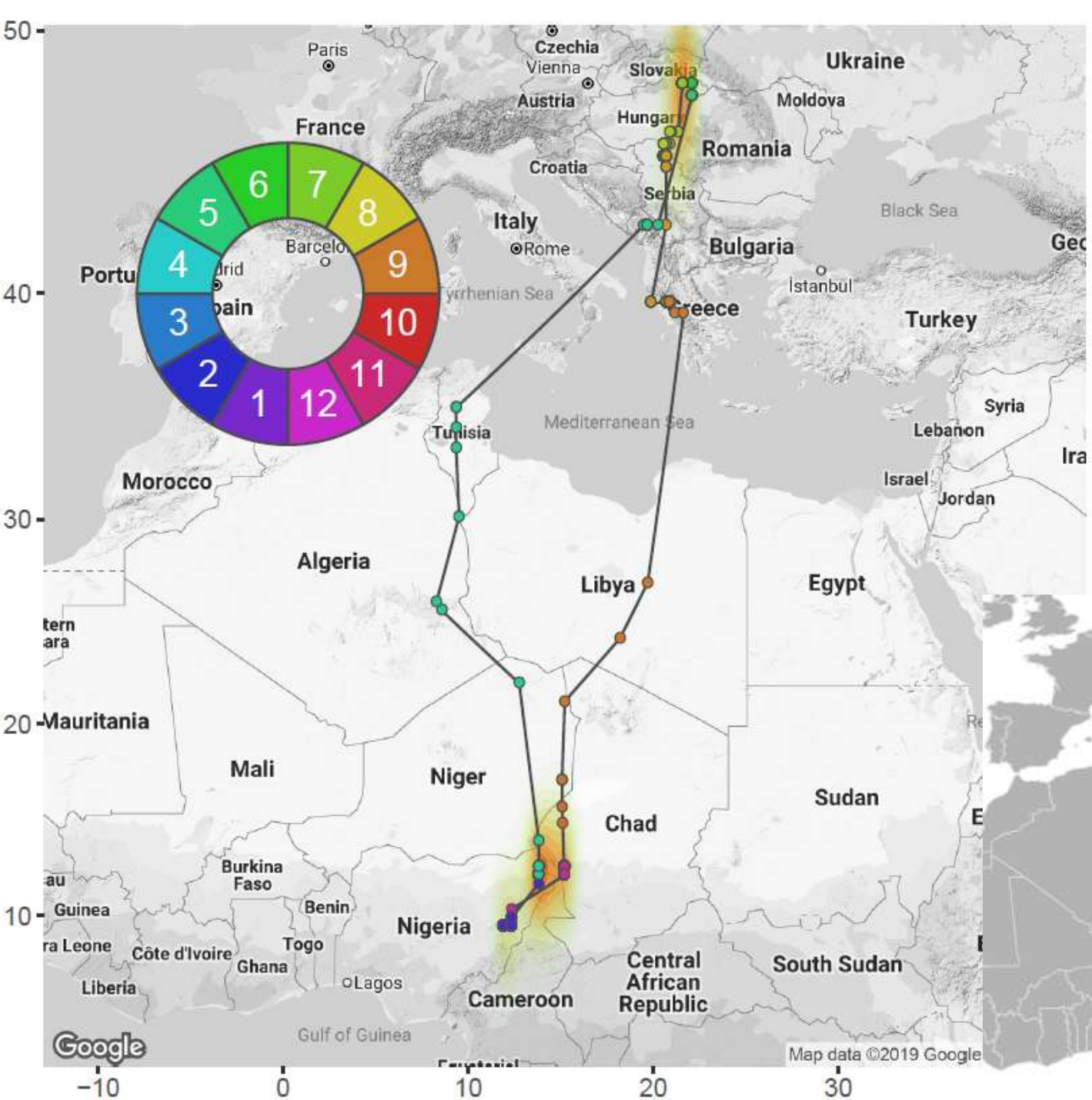


Adatok elemzése - Flight_R - template fit módszer



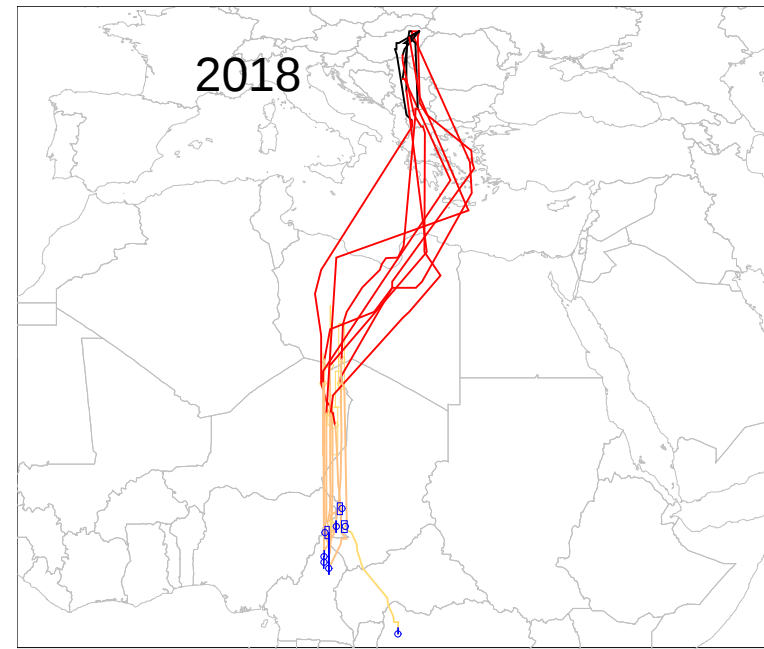
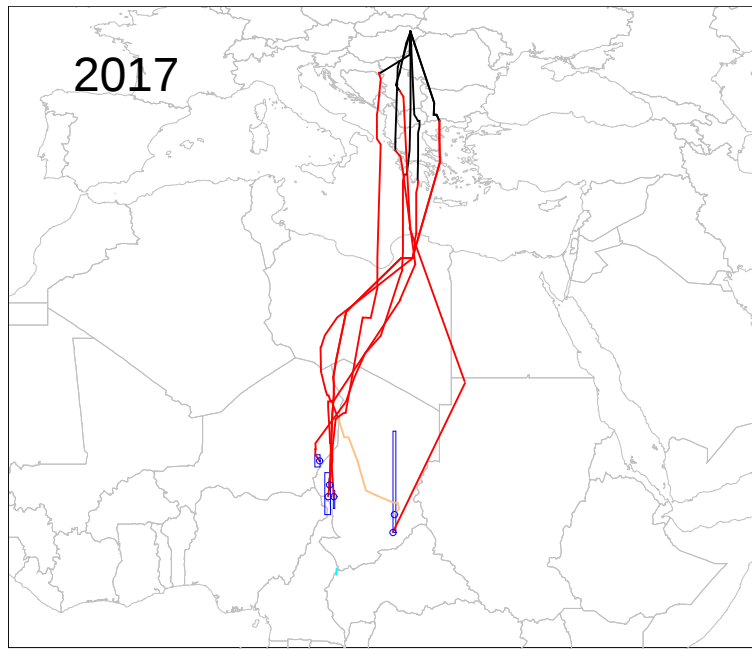
BG263

2017-2018

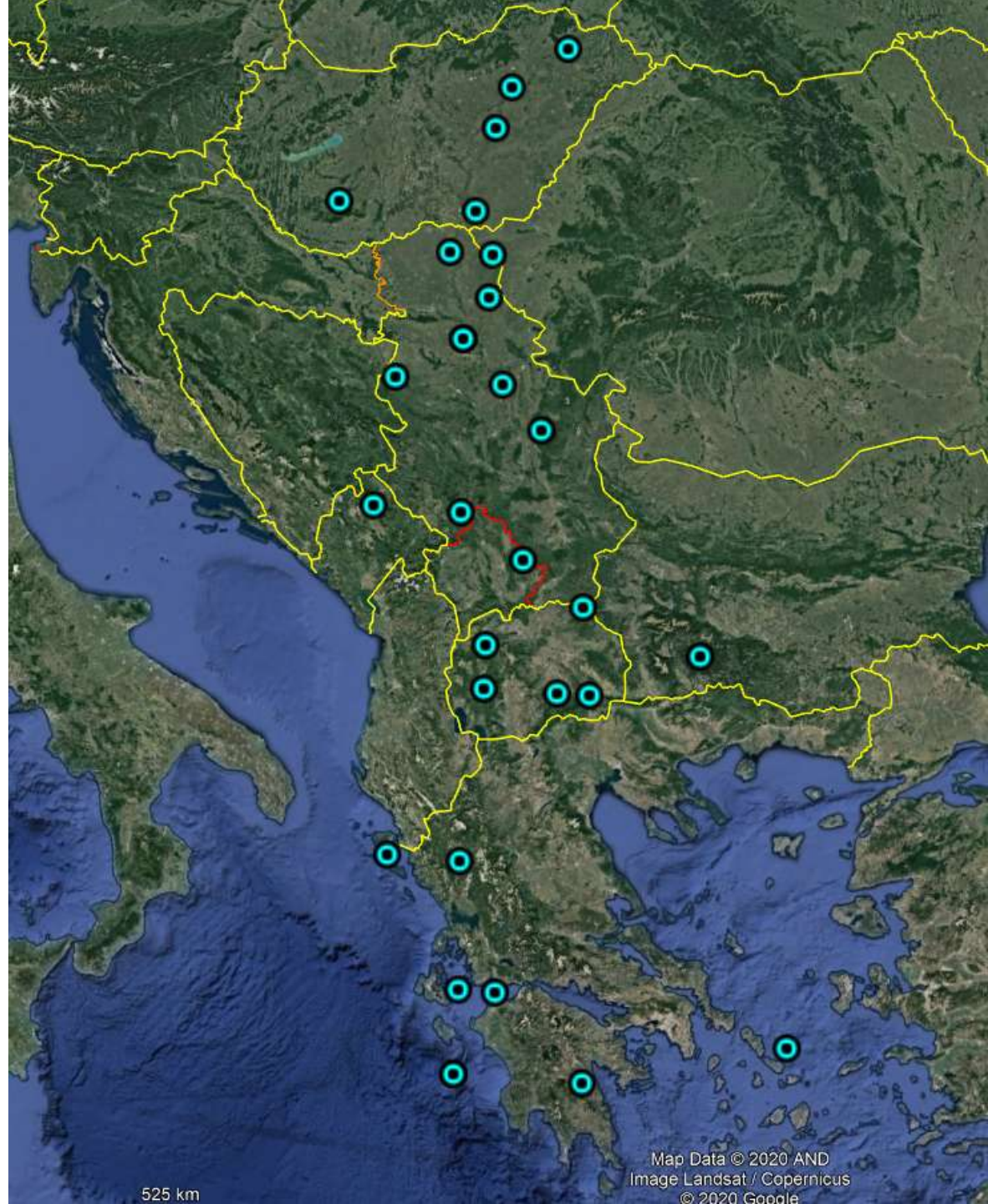


Őszi vonulás (geolokátor 2017-2019)

- Az őszi vonulás ~ augusztus végén kezdődött (augusztus 17-szeptember 4) az utolsónak használt európai felkészülési helyről és szeptember közepén (szeptember 1-20) érkeztek meg az első szub-szaharai helyre
- Az őszi vonulás során megtett távolság ~3000 km
- Az átlagos sebesség 470 km/nap (216-745)

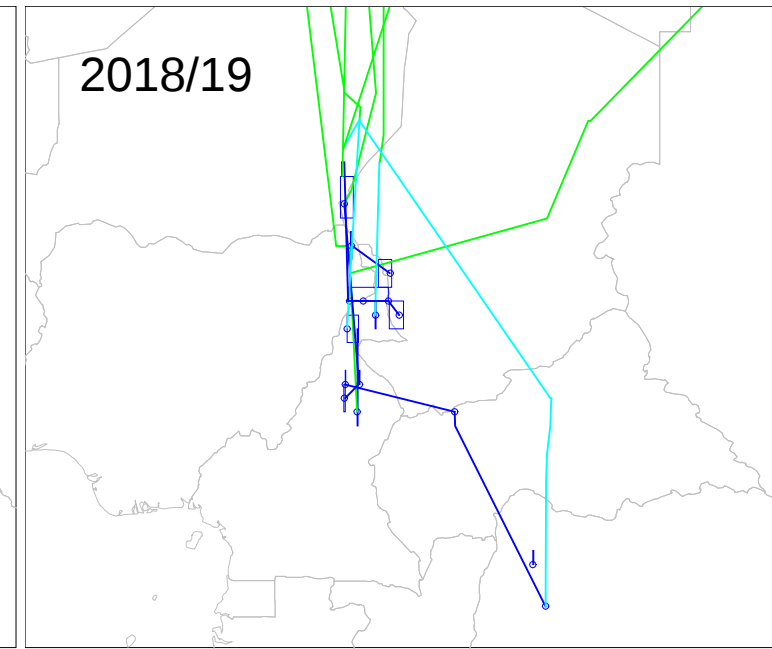
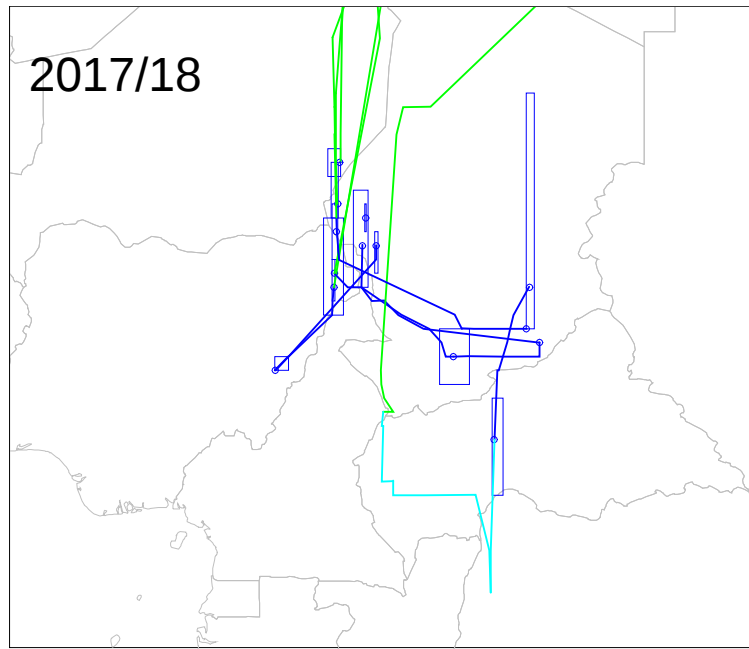


Tiszai partifecske őszi
vonulás során
használt helyek
2017-2018-ban



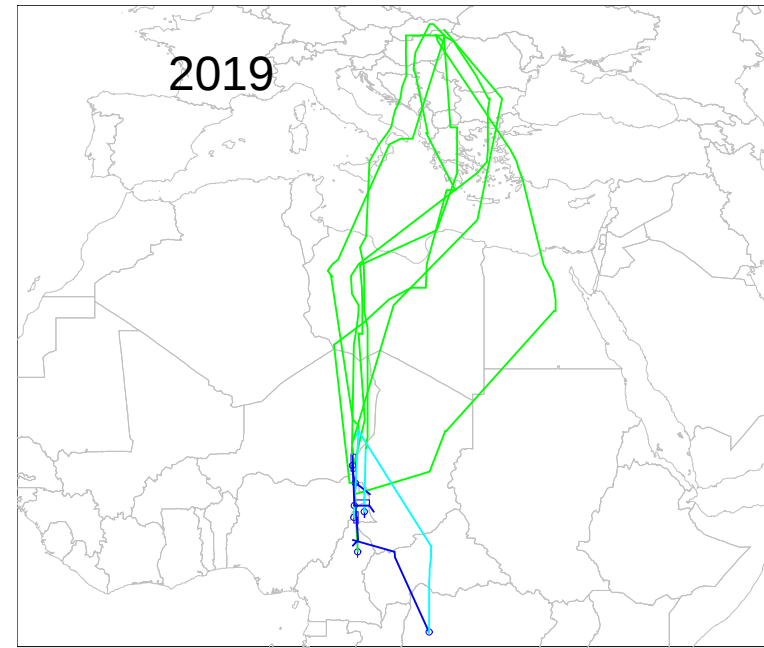
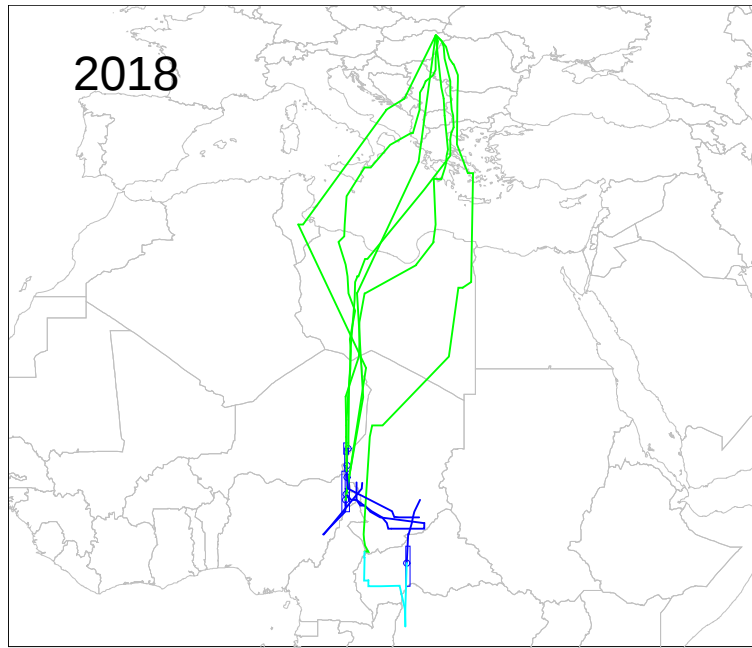
Telelés (geolokátor 2017-2019)

- A telelő területre való érkezés szeptember vége – október eleje
- A telelő területen való tartózkodás hossza ~ 192 nap (147-229), egy vagy több hely ahol folyamatosan legalább 4 hetet tartózkodott (partifecske vedlési ideje 121-141 nap, Jenni & Winkler 2020)
- Helyváltoztatás esetén a sebesség 179 km/nap (37-296)



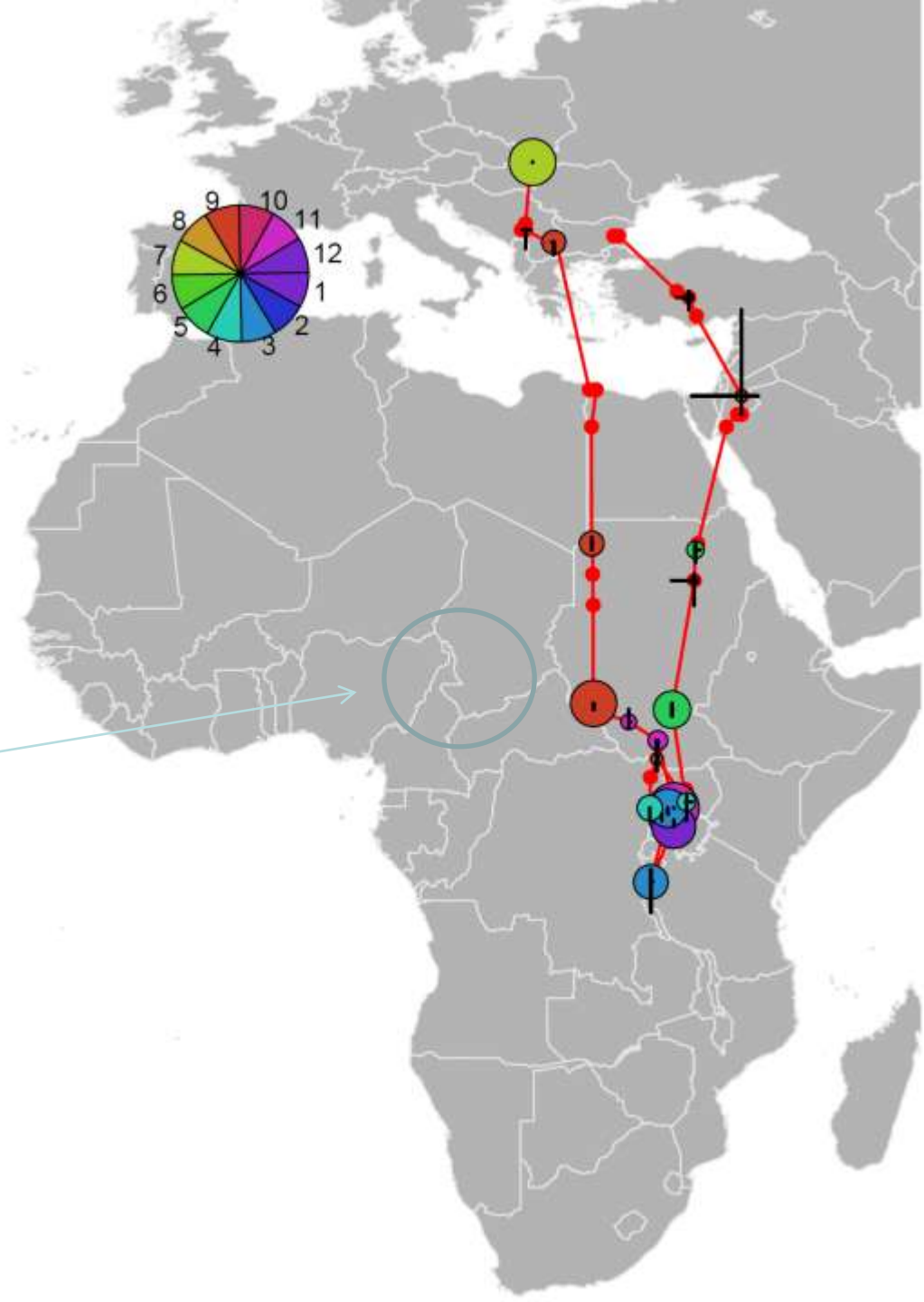
Tavaszi vonulás (geolokátor 2017-2019)

- Minden egyed a Csád-tó régiójából indult április végén (április 6-május 7)
- A vonulás hossza (kezdete és a párbaállás ideje között) ~ 14 nap (7-24), ~ 5 napon (1-10) nem volt mozgás, ~ 3 helyen (2-5) álltak meg, ~4100 km tettek meg
- Vonulás sebessége 484 km/nap (245-763)

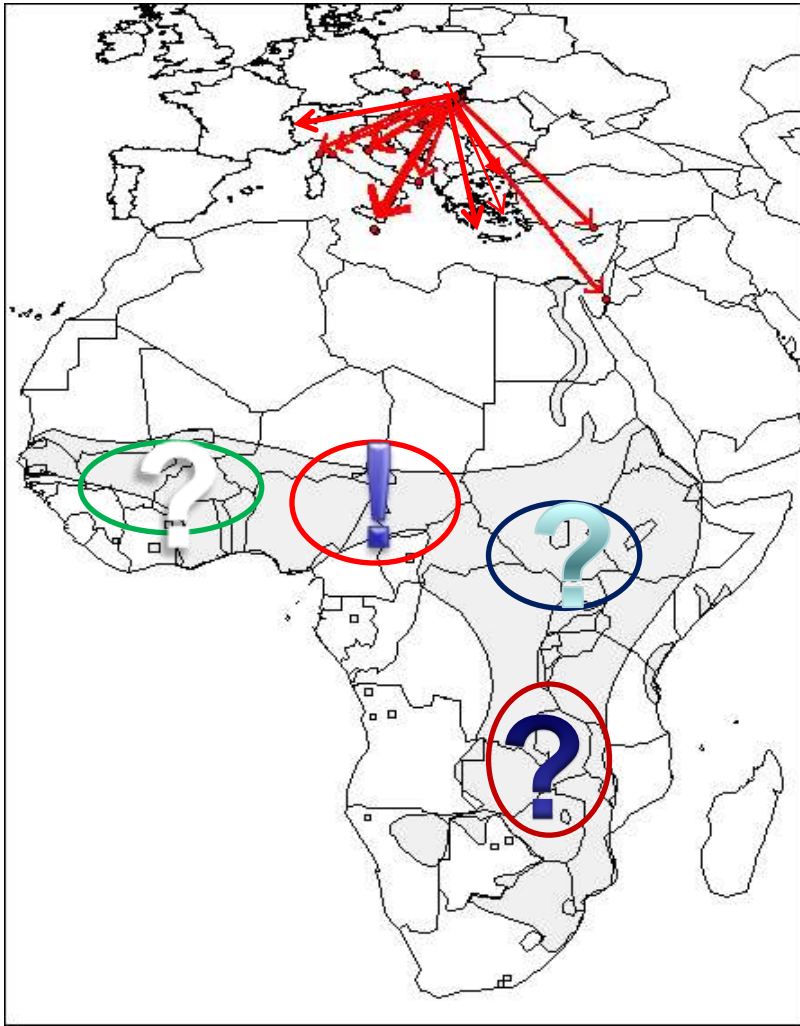


2024-ben visszafogva
egy újabb partifecske
geolokátorral – Kelet-
Afrikában telett !

A korábbi 20 egyed a
Csád-tó régióban



Geolokátorok sikeres alkalmazása



- Lehetőség a fészkelő állományok által használt vonulási/telelési területek azonosítására rövid idő alatt
- Közvetett módszerek tesztelése és alkalmazása a vonulási/telelési területek azonosítására
- Az állományok és egyedek közötti különbségek/hasonlóságok megismerésére
- Lehetőség a feltárt vonulási/telelési területek állapotának a fészkelő madarak túlélésére és szaporodására gyakorolt hatásának megismerésére

Melyek lehetnek a fecskék és a többi hosszútávon vonuló faj csökkenésének okai?

Sajátos életmódjuk miatt érzékenyek az egymástól több ezer kilométerre lévő területeken zajló folyamatokra

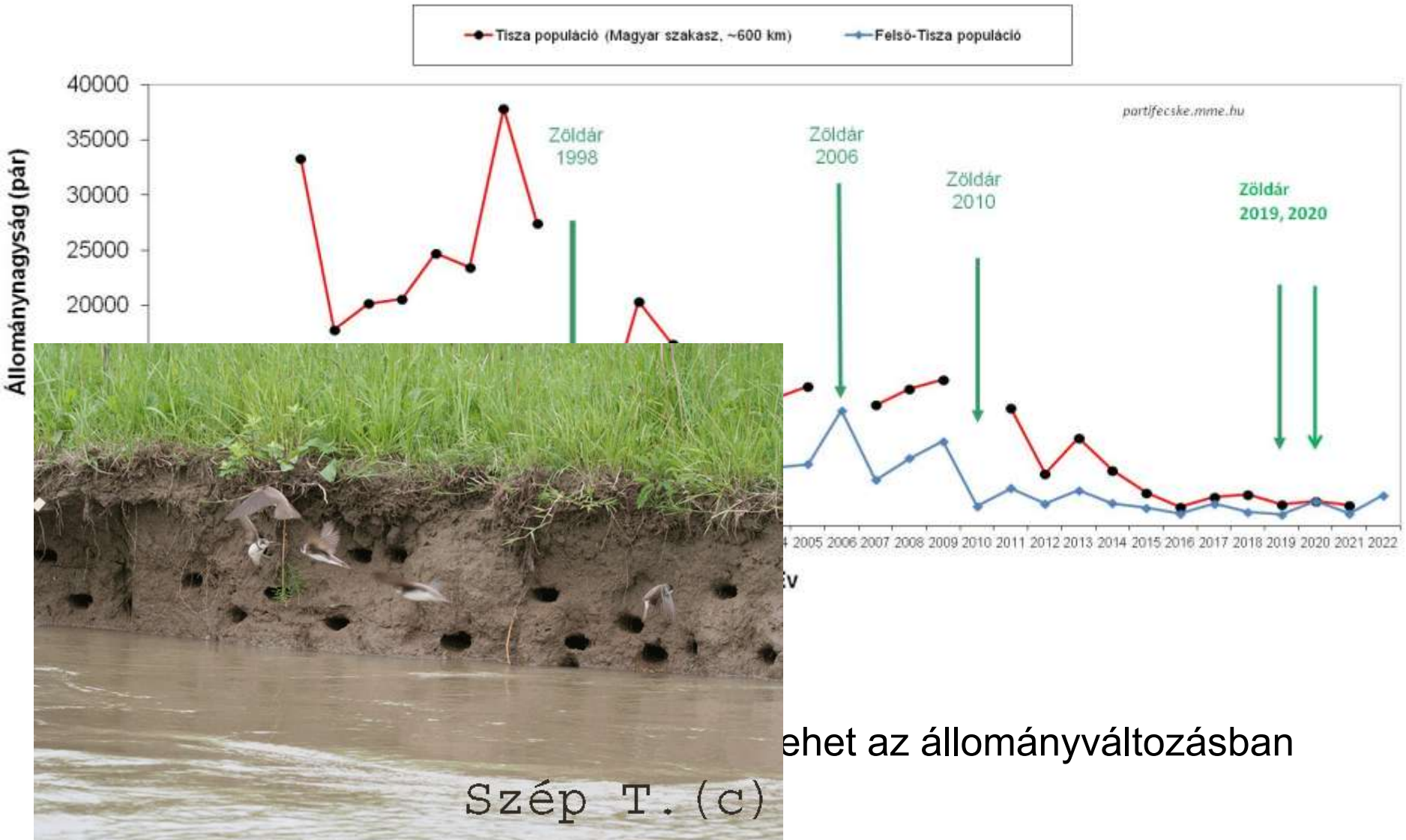


magas pusztulás → sikeres szaporodás fontossága

Napjaink külön-külön és együttesen is kedvezőtlen hatásai:

- **Globális klímaváltozás hatása a fészkelő/vonuló/telelő helyeken**
- **Szárazságok, élőhelyek átalakulása a vonuló/telelő területeken**
- **Élőhelyek elvesztése, leromlása a fészkelő területeken**
- **Vadászat a vonulási/telelő helyeken**
- **Egyéb, pl. ragadozás, paraziták, peszticidek, ...stb.**

Populáció nagysága a Tisza magyar szakaszán











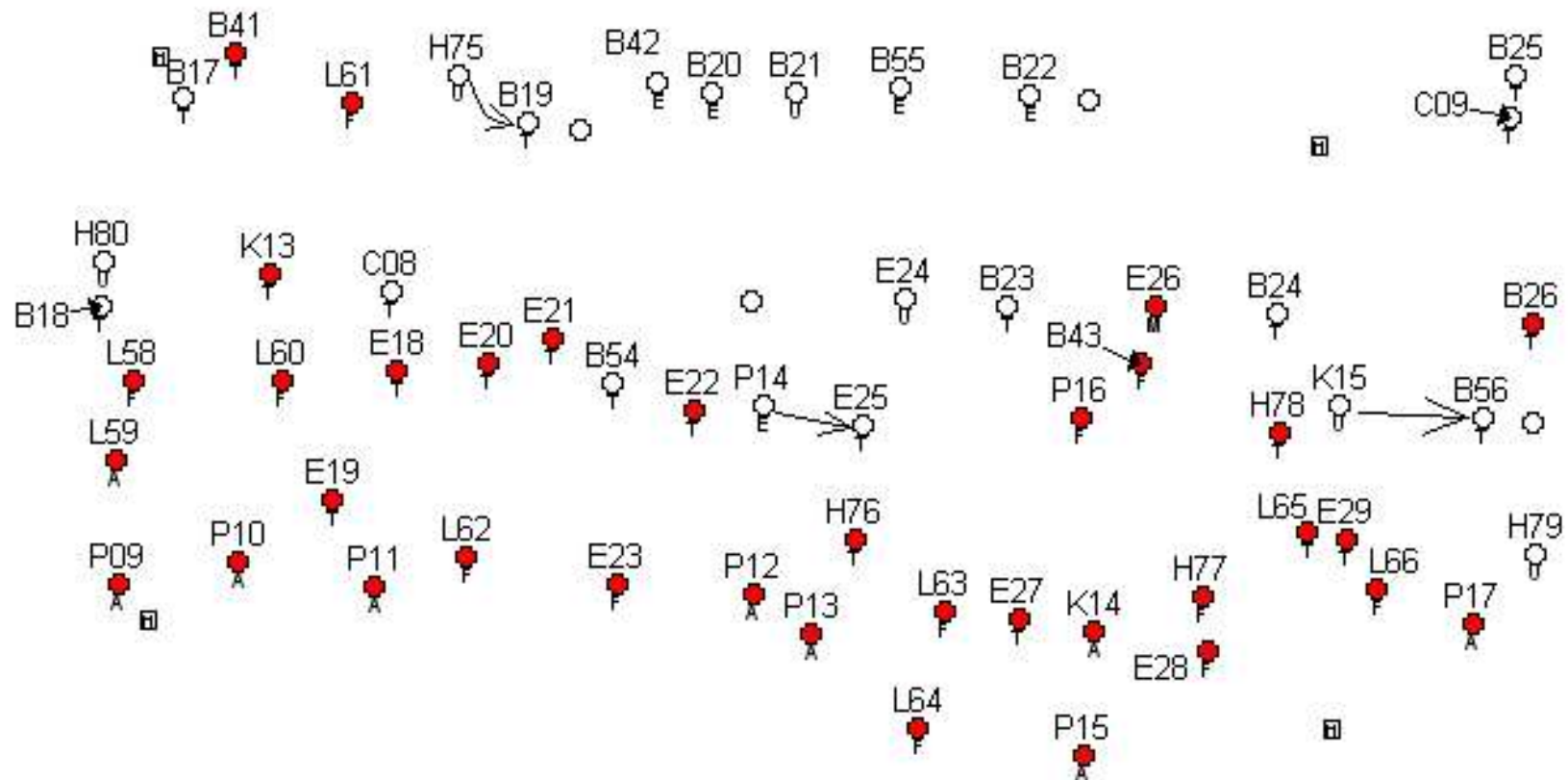
Fészkelési siker vizsgálata endoszkóppal







SZAB42

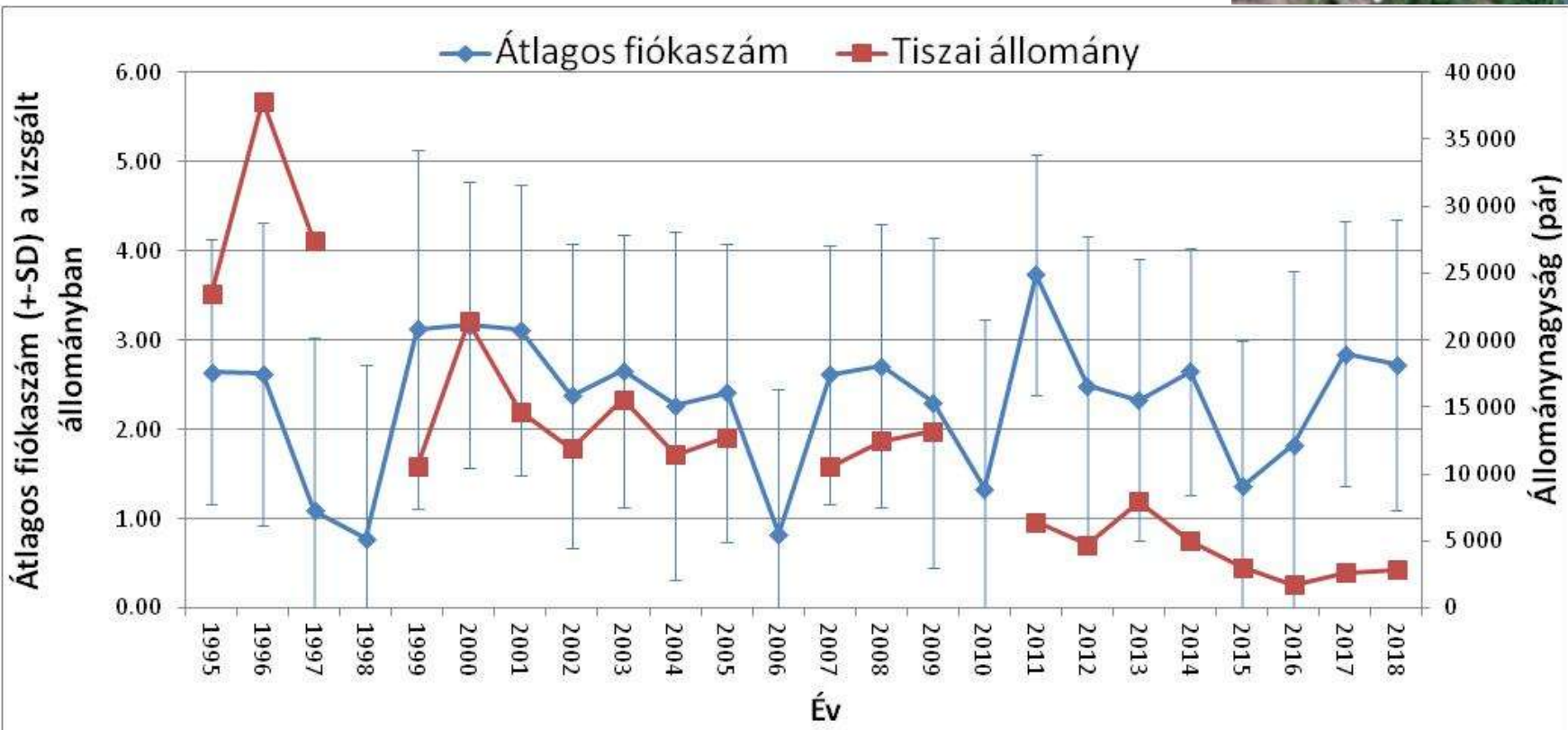


Fészkelési siker

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

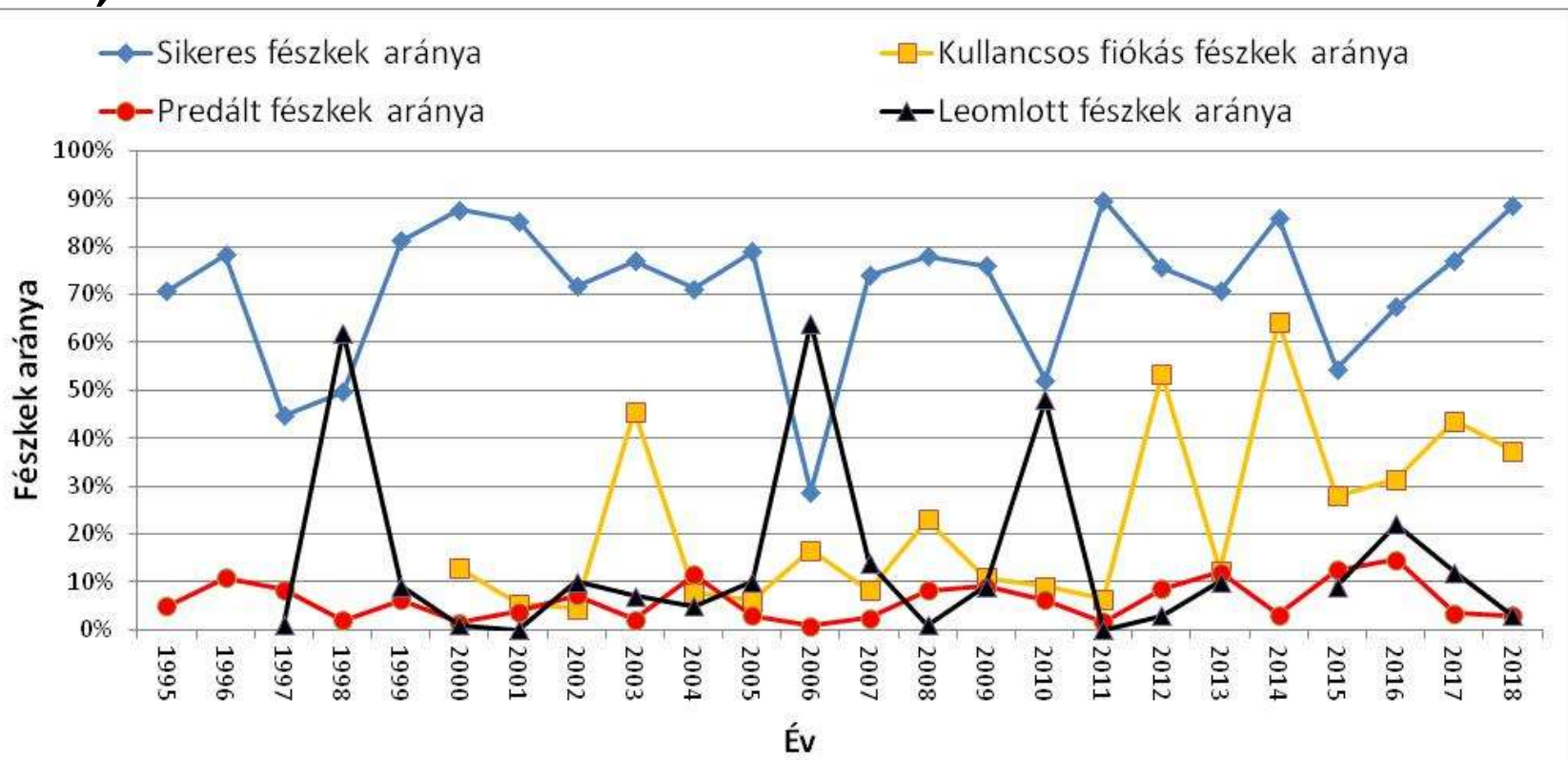
- Zöldárak (1998, 2006, 2010) jelentős hatása

- **Nincs csökkenő trend a fiókák számában**



Fészkelési siker vizsgálata

- Zöldárak (1998, 2006, 2010) jelentős hatása - fészkek omlása
- **Növekvő kullancs fertőzés különösen az utóbbi évtizedben**
- Kismértékben növekedett a ragadozók által elpusztított fészkek



Paraziták

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





Partifecske válaszok a kullancs okozta kedvezőtlen hatásokra:

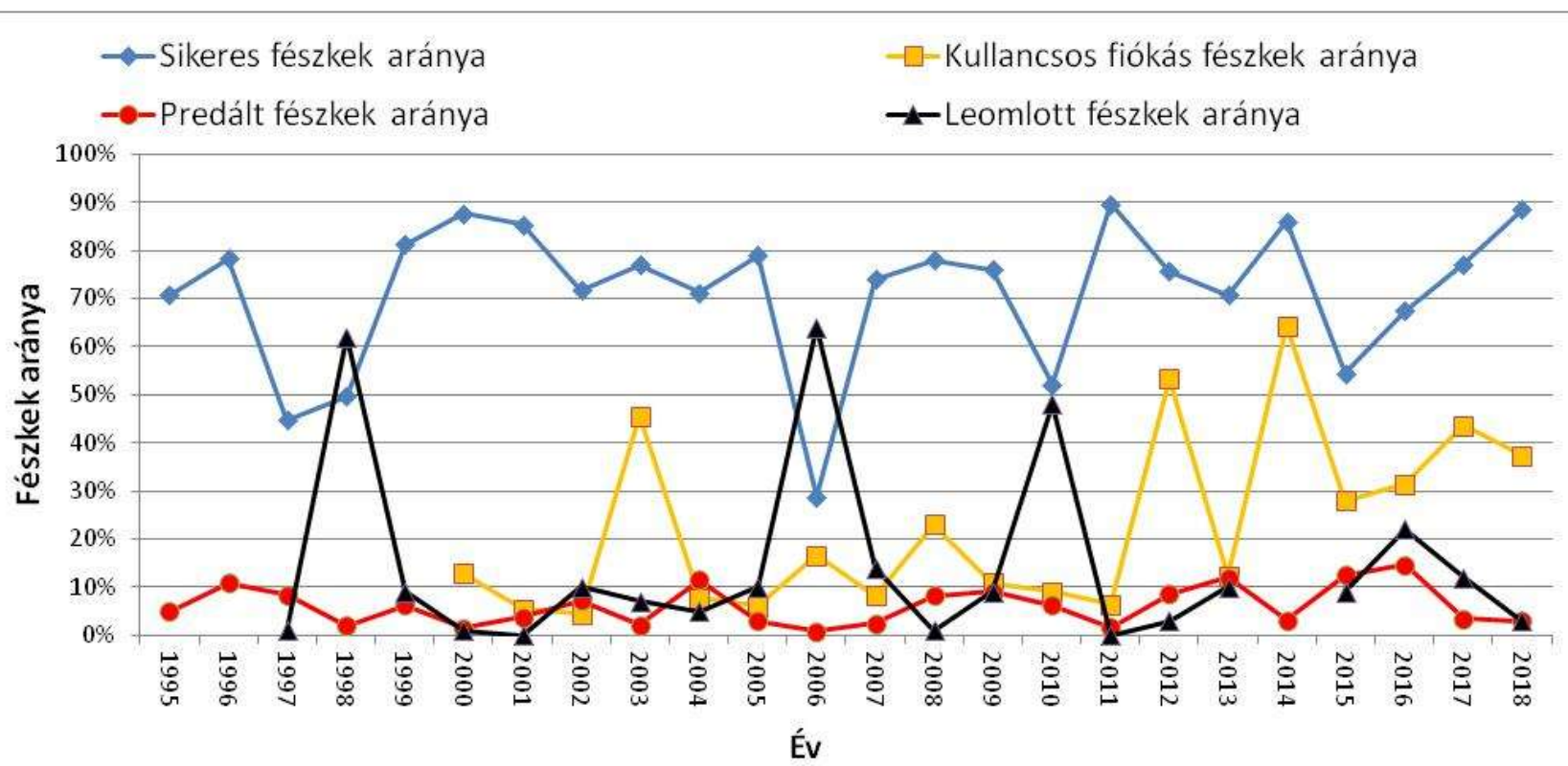
- Kitüntetett szerep a fertőzött partfalak elkerülésének – új üregek ásása friss partfalakon



Növekvő kullancs fertőzés különösen az utóbbi évtizedben

Enyhébb telek kedvezőbbek a kullancs lárvák áttelelésében

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



Kutatási projekt várható eredményei

- Az egyik legátfogóbb kvantitatív vizsgálata egy hosszú távon vonuló fajnak Közép-Kelet Európában
- Lehetőség a kedvezőtlen hatások mérséklését, kompenzálását segítő természetvédelmi beavatkozások fejlesztésére
- A kutatás során napjaink legújabb terepi és labor módszereinek használata nemzetközi (Ausztria, Svájc, Franciaország) együttműködésben – különleges lehetőség a résztvevő **középiskolai diákok/egyetemi hallgatók** számára ezek megismerésére és a közvetlen részvételre



Fészek ragadozók

- Róka okozta magas veszteségek (2016-ban ~30% a 2400 üregnek kiásva a Tisza legnagyobb telepén, Szabolcs-Zalkod)

<https://www.youtube.com/watch?v=g-OU sleQlcY>







Partfalak kialakítása a Tiszán





Tokaji Partifecske Hajózás

2010 óta májusban – érdeklődők tájékoztatása











Természetlesen

Terepi adatgyűjtés madárfajokról a lakosság bevonásával – „Citizen Science”

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



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



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

