



Az erdőgazdálkodás és az erdei biodiverzitás összefüggései. Az ökológiailag fenntartható faanyagtermelés lehetséges irányai

DR. ÓDOR PÉTER

ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT
ÖKOLÓGIAI ÉS BOTANIKAI INTÉZET

2020 JÖVŐFORMÁLÓ TUDOMÁNY

„A FÁTÓL AZ ERDŐT, AVAGY ERDEINK ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSAI”
MTA PTB AGRÁRTUDOMÁNYOK SZAKBIZOTTSÁGA ERDÉSZETI ÉS
VADGAZDÁLKODÁSI MUNKABIZOTTSÁGA
PÉCS, 2020. NOVEMBER. 18.

Fenntartható erdőgazdálkodás kritériumai a jogszabályokban

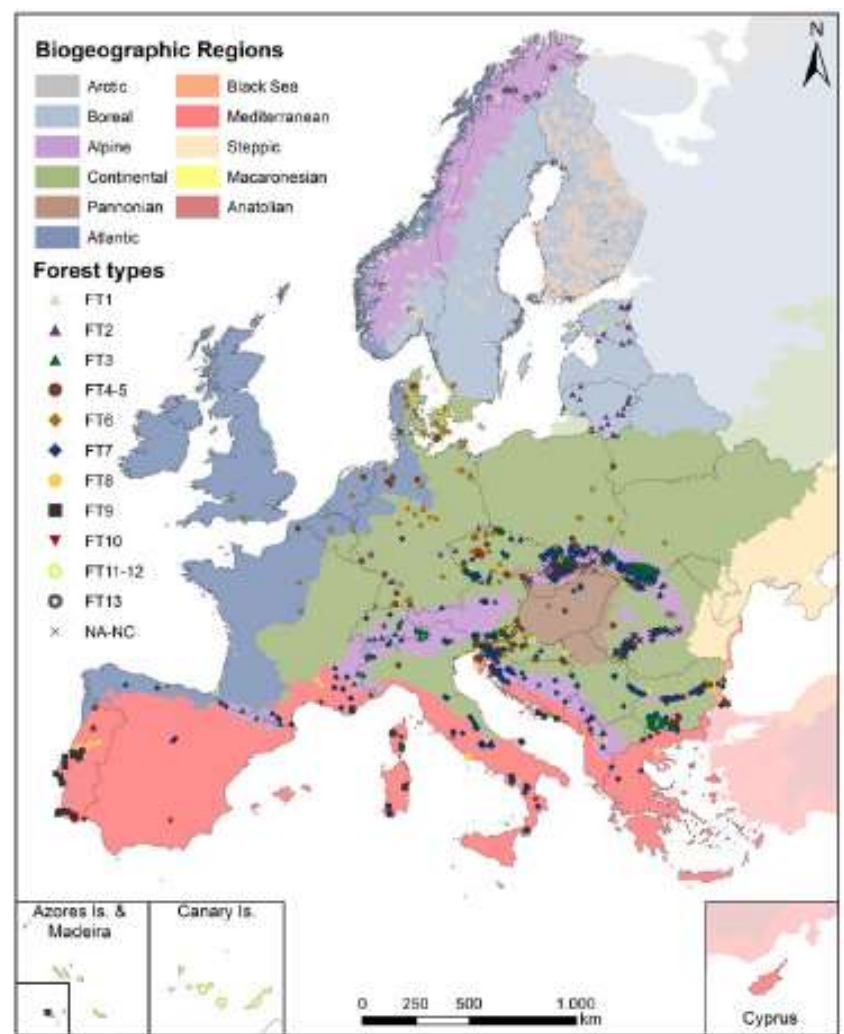
- Tartamosság
- Természetesség fenntartása (növelése)
- Ökoszisztéma szolgáltatások megőrzése
- Talaj, víz és levegő védelem
- Közjóléti funkciók biztosítása
- **Erdei biodiverzitás megőrzése**

Mi a biodiversitás?

- Diverzitás (sokféleség): típusok száma és gyakoriság viszonyok egyenletessége
- Diverzitás ökológiai szintjei: populáció, közösség, táj
- Jellemző változói a közösségi ökológiában: fajsám, faj-egyed diverzitás, térbeli heterogenitás (béta diverzitás), funkcionális diverzitás
- Biodiverzitás $\neq$ Diverzitás
- Természetes referencia (hiánya)

Európa természetes referenciának tekinthető (őserdő) állományai

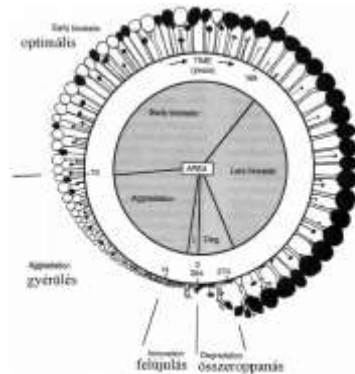
- Európa erdeinek 0,7 %-a tekinthető őserdőnek (primary forests)



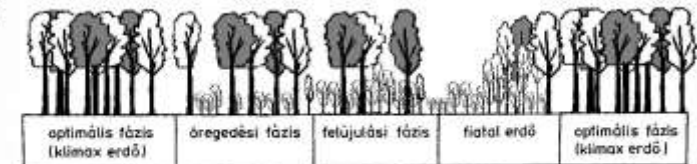
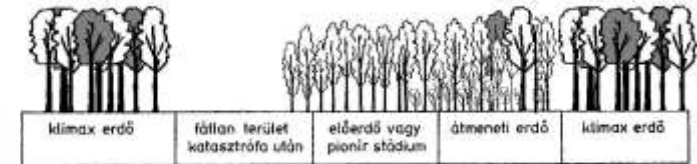
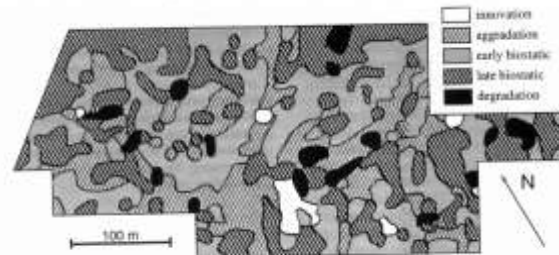
Sabatini et al. 2018. Diversity and Distributions

A természetes referencia folyamatosan változik

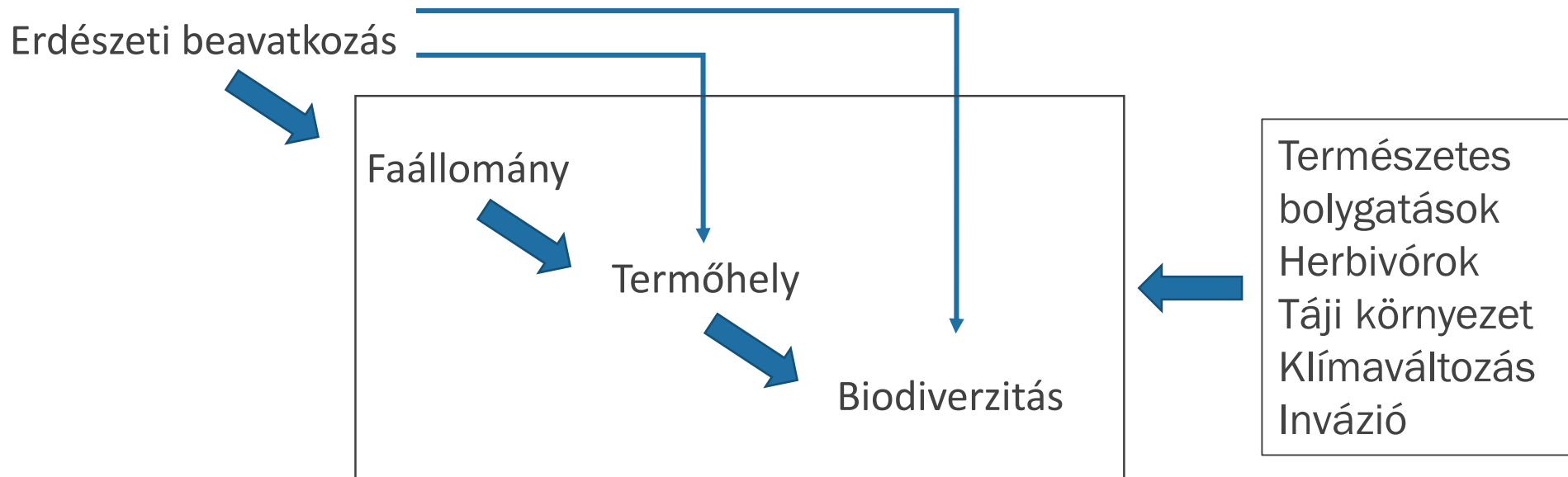
- Ökológiai egyensúlyi hipotézisének elvetése
- Természetes bolygatások és azokra adott regenerációs válaszok
- Bolygatási rezsim (típus, gyakoriság, térbeli kiterjedés, intenzitás)
- Erdődinamikai modellek (Pl. kis és nagy erdőciklus)



Late successional forest



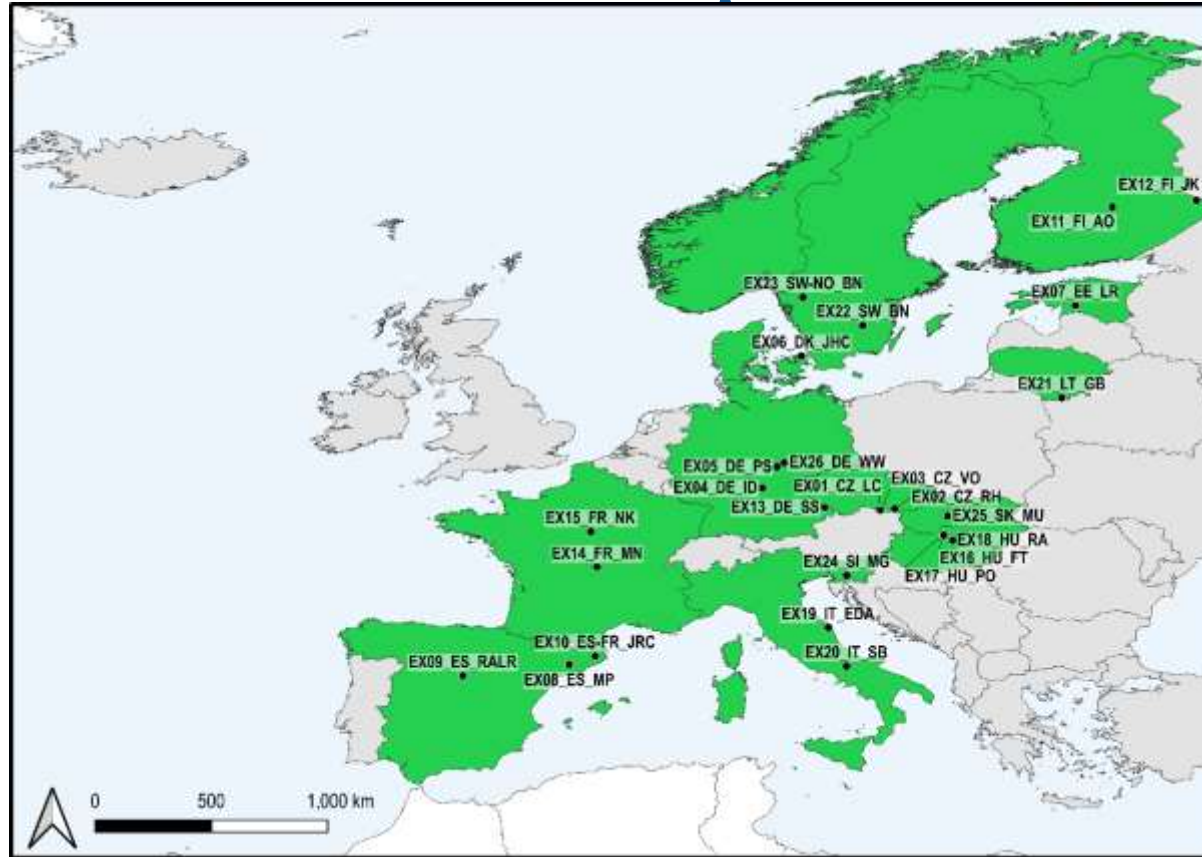
Hogyan hat az erdőgazdálkodás a biodiversitásra?



Vizsgálatok:

- Populáció – Közösség – Multi-taxon
- Megfigyelés - Kísérlet

Erdei biodiversitásra vonatkozó kísérletek Európában?



Min. 3
élőléncsoport
Faállomány
manipuláció

26 kísérlet
14 ország

Tinya et al. 2020. COST
Action Report

Üzemmodok hatása több élőlénycsoport fajszerájára?

- Chaudhary et al. 2016. Scientific Reports. Szerle.
- 1008 fajszár összehasonlítás kezelt és természetes referencia között

SEL: Örökerdő (Selection)

RET: Visszahagyás (Retention)

RIL: Mérsékelt szelektív vágás
(Reduced Impact Logging)

CL: Gazdasági szelektív vágás
(Commercial Logging)

CC: Tarvágás (Clear-cutting)

PT: Faültetvény (Plantation Timber)

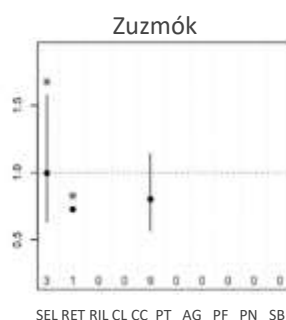
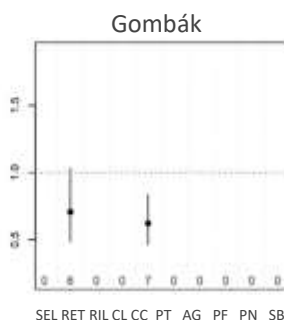
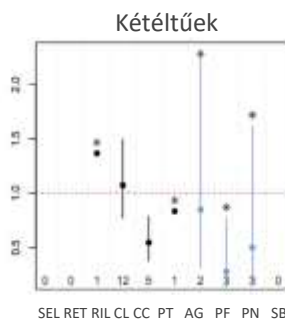
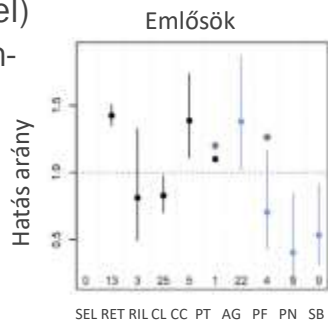
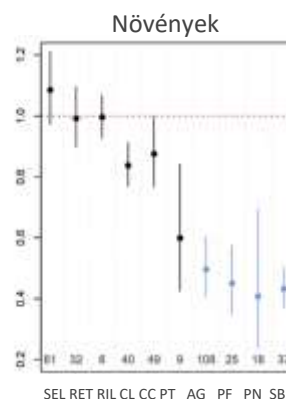
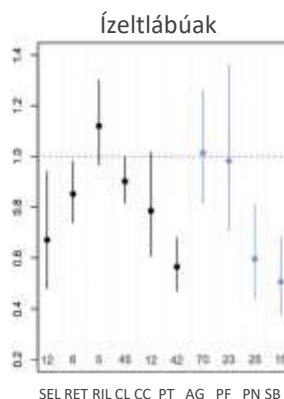
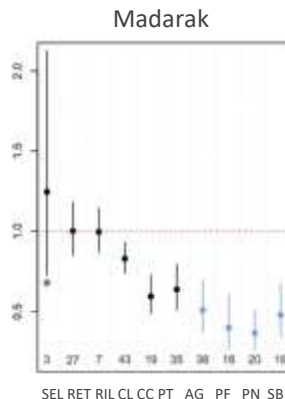
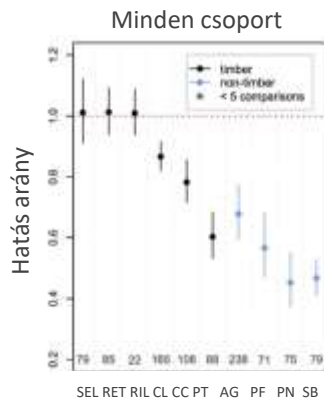
AG: Agrár-erdő rendszerek

(Agroforestry)

PF: Energiaültetvény (Plantation Fuel)

PN: Egyéb ültetvény (Plantation Non-timber)

SB: Váltógazdálkodás (Slash and Burn)



Kezelt-kezeletlen állományok fajszámának összehasonlítása Európában több élőlénycsoport esetében

- Paillett et al. 2010. Conservation Biology. Szemle.
- 120 vizsgálat alapján
- Hatás: kezelt és kezeletlen állományok fajszáma közötti sztenderdizált különbség, pozitív érték esetében a kezelt, negatív esetben a kezeletlen mutat magasabb fajszámot
- * a szignifikáns hatást jelzi
- negatív kezelés hatás főleg a faállomány aljzatként használó csoportoknál: mohák, zuzmók, szaproxyl bogarak
- futóbogarak esetében a széli hatás eredményez negatív értéket, a kezeletlen állományok zömében extenzív agrárájak maradványai
- edényesek: fajszám pozitívan reagál a beavatkozásokra, a nagy számú nem erdei elem miatt.

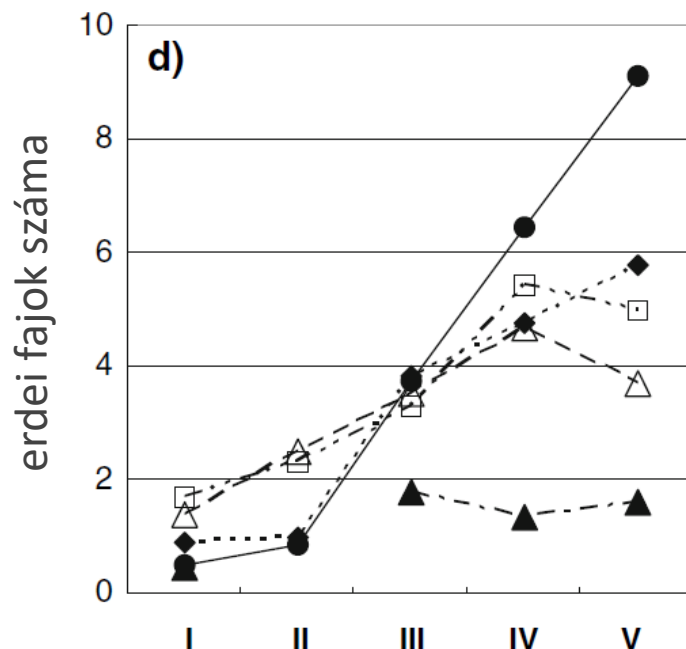
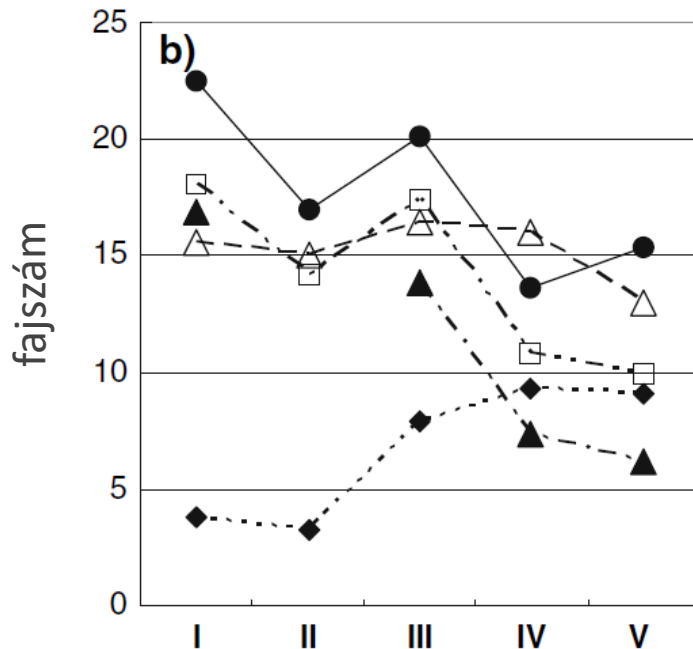
Taxon	Hatás
Minden taxon	-0,24
Edényes növények	0,47*
Mohák	-0,46*
Zuzmók	-0,40*
Madarak	-0,21
Minden ízeltlábú	0,12
Atkák	-0,25
Futóbogarak	-1,98*
Szaproxyl bogarak	-0,67*
Egyéb bogarak	0,37
Gombák	-0,65*

Diverzitás ≠ Biodiverzitás

Ültetett magas kőris állományok multi-taxon diverzitás Írországban

- Smith et al. 2008. Biodiversity and Conservation
- Ültetett őshonos kőris állományok, 5 korosztály
- Több élőlénycsoport esetében a fajsám és az erdei fajok számának változása a korral.

—◆— mohák —●— edényes növények
-▲- zengőlegyek -△- madarak -□- pókok



Diverzitás ≠ Biodiverzitás

Kezelés hatása különböző élőlénycsoportokra dániai bükkösökben

- Lelli et al. 2019. Forest Ecol. Man.
- Kezelési intenzitás gradiens idős (>100 éves) dániai bükkösökben:
- régóta felhagyott (>50 év) – frissen felhagyott – örökerdő - vágásos
- Faállomány jellemzők alapján az erdők egy egyértelmű gradienst mutatnak:
- felhagyott a negatív, kezelt a pozitív oldal
- Élőlénycsoportok fajszerkezetének korrelációja a gradienssel

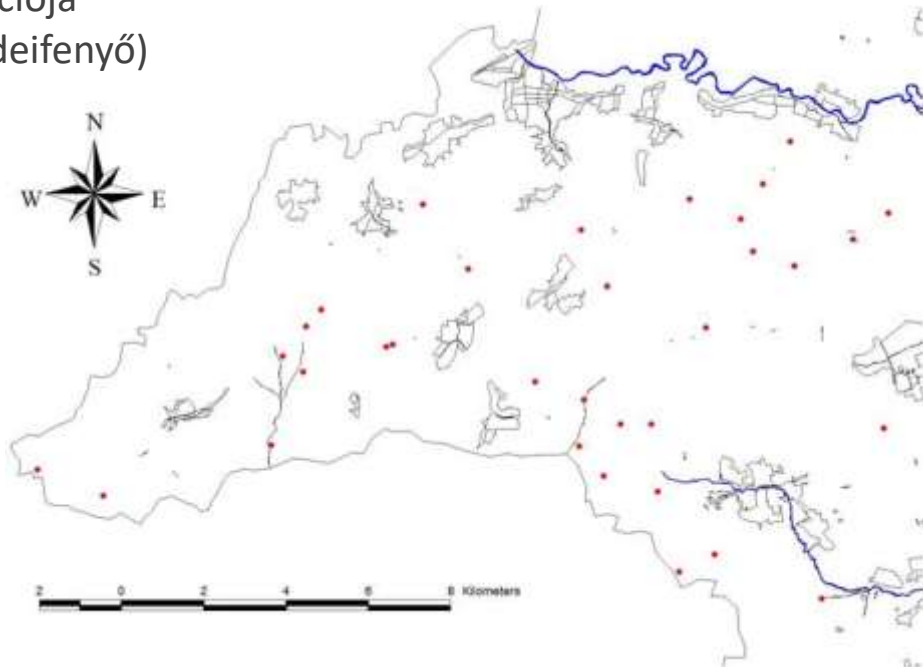
Élőlénycsoport	Fajszerkezet	Vörös listás fajszerkezet	Őserdő specialista fajszerkezet
Edényes növények	+++	nincs	+
Zuzmók	-	---	---
Mohák	0	nincs	---
Gombák	-	--	-
Madarak	0	nincs	nincs

Faállomány és élőlénycsoportok összefüggései az őrségi erdőkben

35 Mintaterület

Rétegzett random mintavétel az Országos Erdőállomány Adattár alapján:

- 70 évesnél idősebb faállomány
- meredek lejtők és többletvízhatás által befolyásolt termőhelyek kizárva
- jellemző fafajkombinációk folytonos reprezentációja
 - (bükk, kocsánytalan és kocsányos tölgy, erdeifenyő)



Ódor 2016 MTA doktora értekezés

Potenciális háttérváltozók:

- Fafaj összetétel:
 - Fafaj diverzitás
 - Elegyarányok
- Faállomány szerkezet:
 - Méret szerinti megoszlás
 - Nagyméretű fák
 - Cserjeszint
 - Holtfa
- Fényviszonyok (diffúz fény mennyisége, heterogenitása)
- Avar (mennyiség, összetétel, kémiai jellemzők)
- Feltalaj (fizikai és kémiai jellemzők)
- Mikroklíma (hőmérséklet, páratartalom)
- Táji változók ($r=300$ m)
- Történeti változók (táji elemek 1853-ban)

???



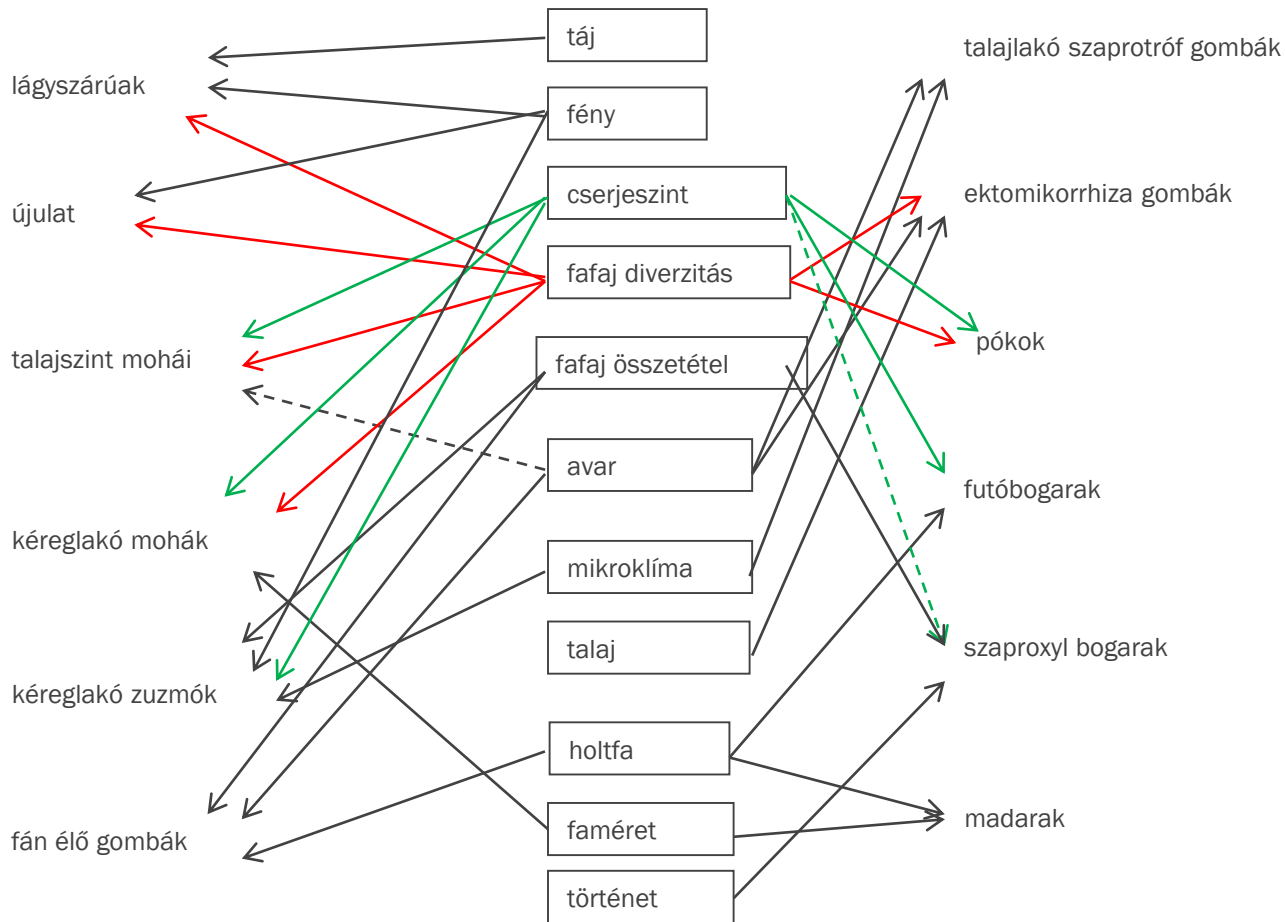
Élőlénycsoportok:

- lágyszárúak
- magoncok
- mohák_talajszint
- mohák_epifitonok
- zuzmók_epifitonok
- gombák_talajlakó szaprotróf
- gombák_mikorrhiza
- gombák_fán élő
- pókok
- futóbogarak
- szaproxyl bogarak
- madarak

Élőlénycsoportok közötti korrelációk

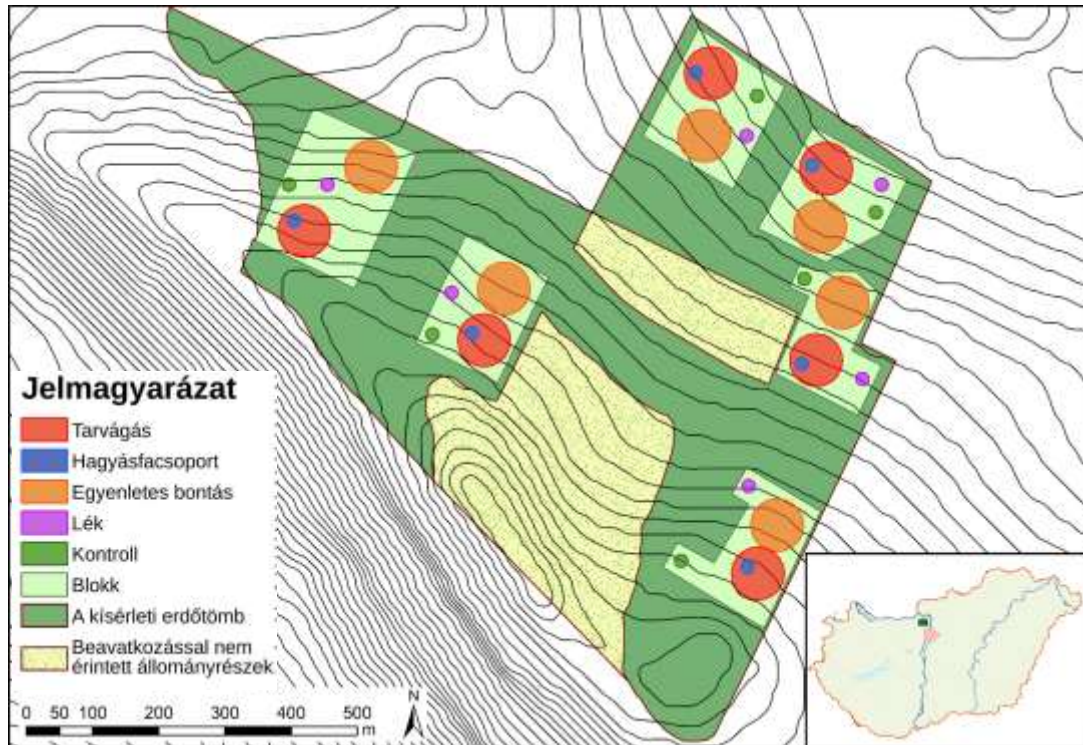


Élőlénycsoportok és háttérváltozók közötti összefüggések



Erdészeti beavatkozások biodiverzitásra gyakorolt vizsgálata: Pilis Üzemmód Kísérlet

- 80 éves gyertyános-kocsánytalan tölgyes, Pilis, Hosszú-hegy
- 5 kezelés
 - egyenletes bontás (d=80 m)
 - lékvágás (d=20 m)
 - tarvágás (d=80 m)
 - hagyásfacsoport (d=20 m)
 - kontroll
- 6 ismétlés – teljes blokk elrendezés
- BACI (Before-After-Control-Impact): mérések 2014-től, beavatkozások előtt
- Kezelések: 2014-2015 telén



Kontroll

Tarvágás

Lékvágás

Bontóvágás

Hagyásfacsoport

Relatív Diffúz Fény 2016

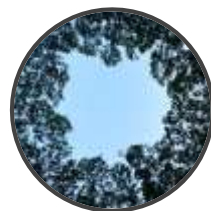
2%^a



81%^b



35%^c



20%^d



17%^d



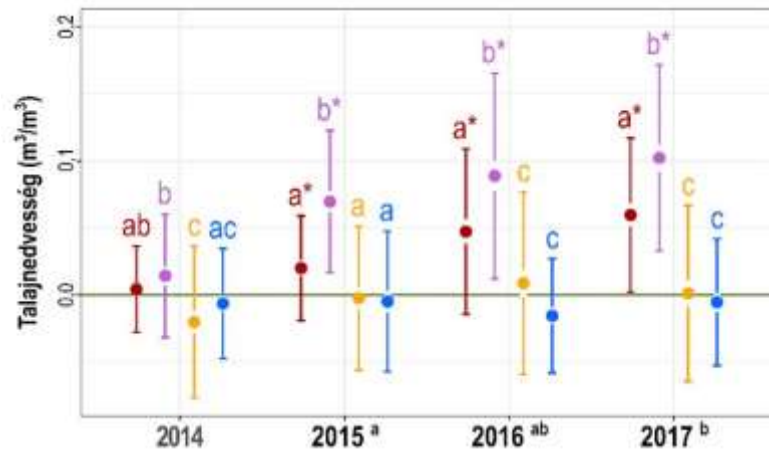
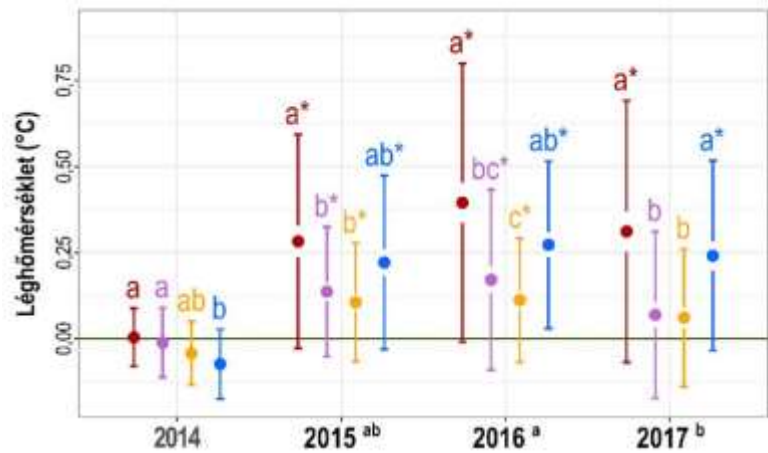
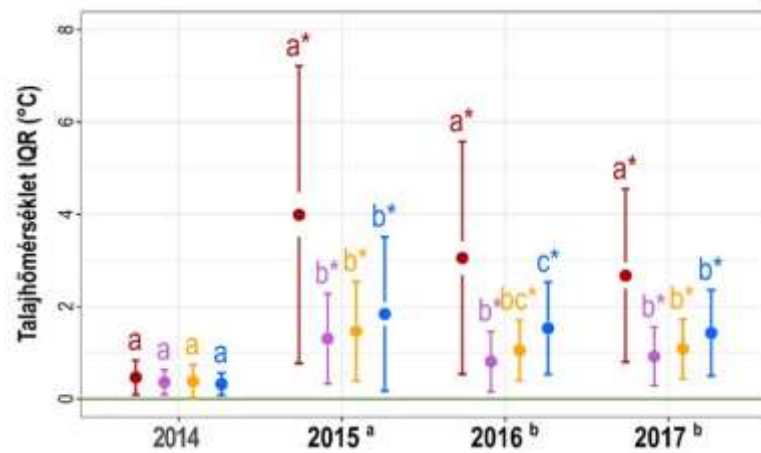
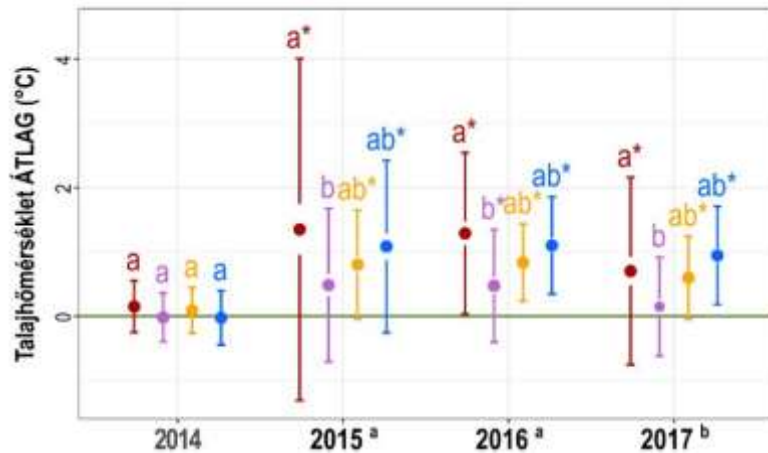
2015



2019



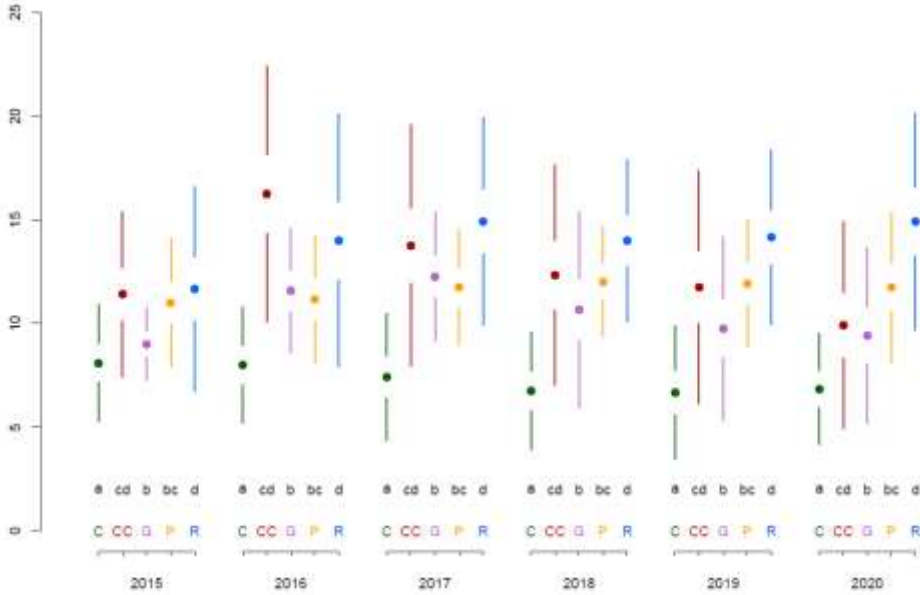
Mikroklíma, Kontrolltól vett eltérés, 2014-2017



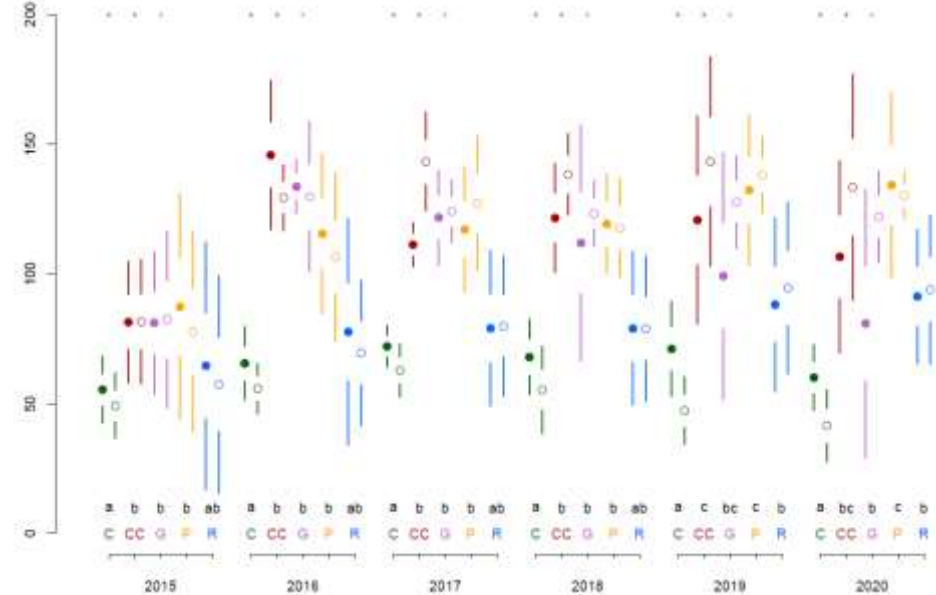
Kezeléstípus: T L B H

Aljnövényzet

Fajszám



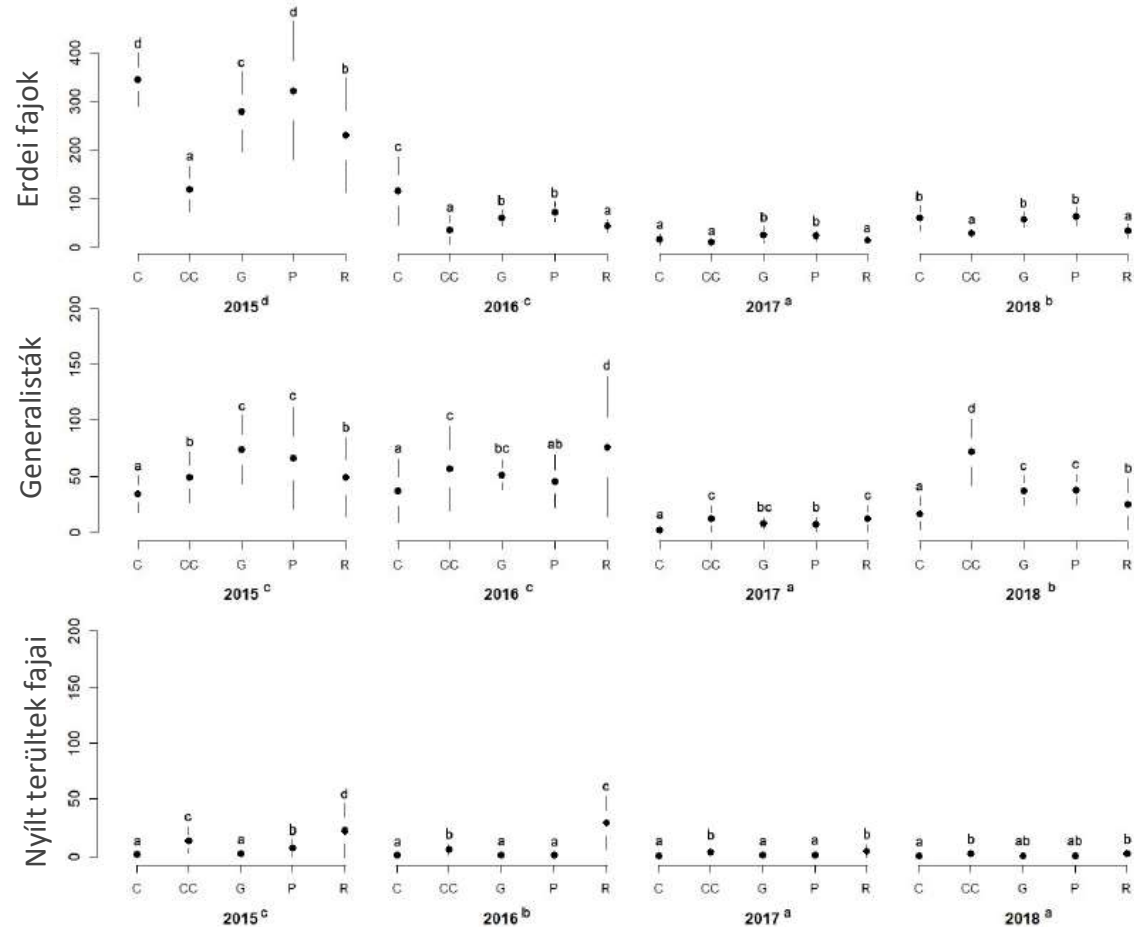
Borítás



C - Kontrol
CC - Tarvágás
G - Lék
P - Bontóvágás
R - Hagyásfacsoport

Tele kör az elkerített, üres a szabad mintaterületet jelzi

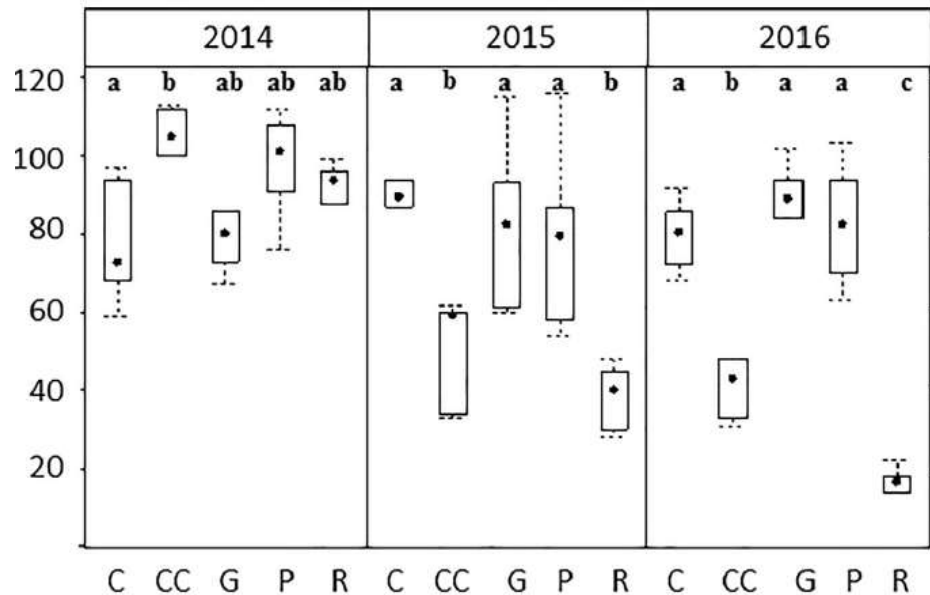
Futóbogarak egyedszáma



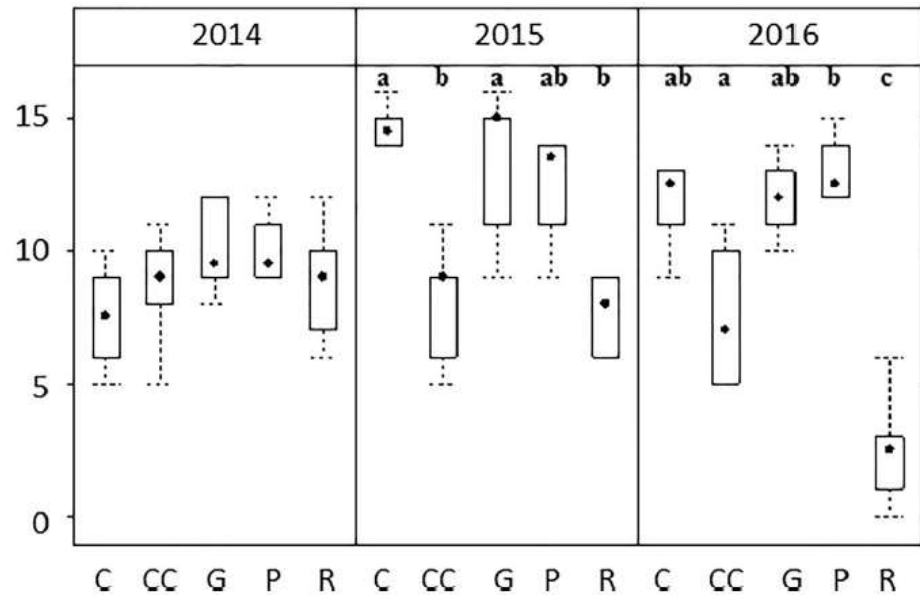
C - Kontrol
 CC - Tarvágás
 G - Lék
 P - Bontóvágás
 R - Hagyásfacsoport

Televényférgek

Egyedszám



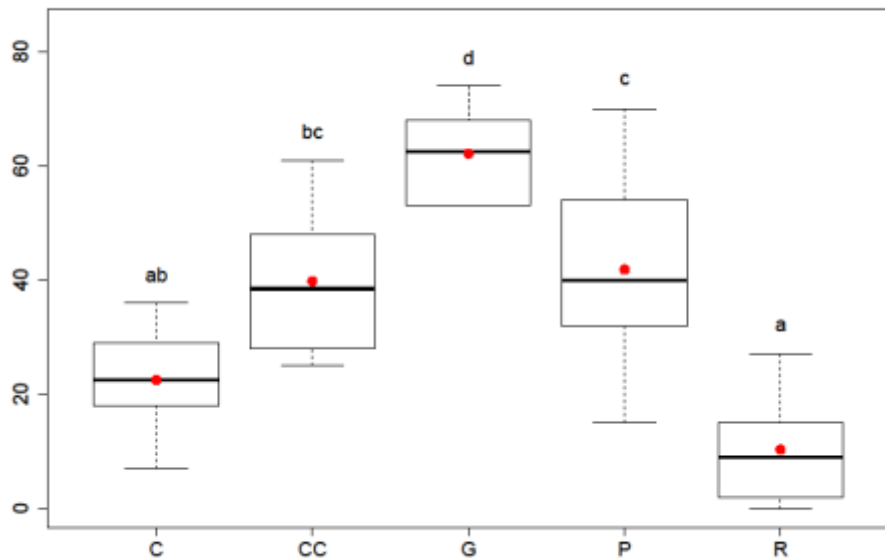
Fajszám



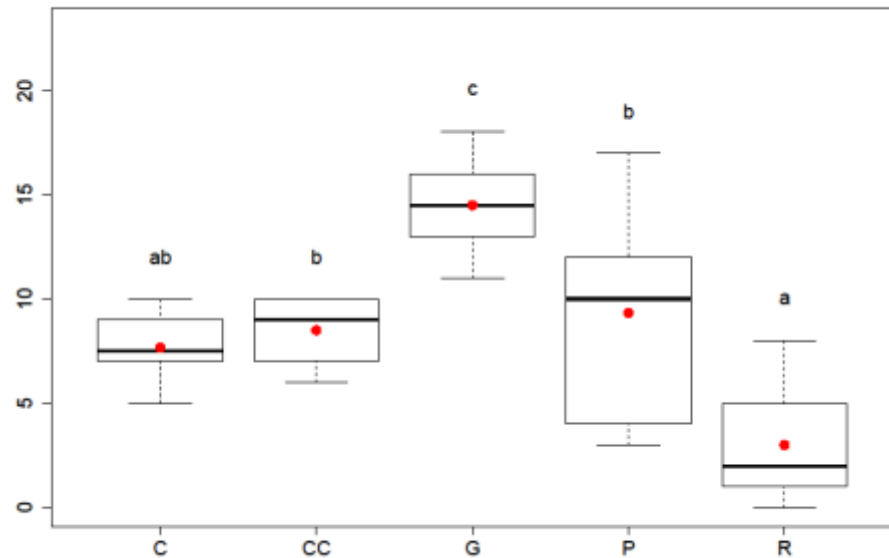
C - Kontrol
 CC - Tarvágás
 G - Lék
 P - Bontóvágás
 R - Hagyásfacsoport

Lószúnyogok 2017

Egyedszám



Fajszám



C - Kontrol
CC - Tarvágás
G - Lék
P - Bontóvágás
R - Hagyásfacsoport

Pilis Üzem mód Kísérlet konklúziói

Tarvágás: extrém mikrolíma, talajlakóknak kedvezőtlen, aljnövényzetet nem erdei évelő lágyszárúak uralják

Lék: kedvező fényviszonyok, kiegyenlített mikroklima, megnövekedett talajnedvesség, talajlakó állatoknak kedvező, aljnövényzet borítása nő, erdei fajok

Bontóvágás: Kontrolltól kevésbé tér el, aljnövényzet fajsza és borítása nő, erdei fajok

Hagyásfacsopott: mikroklima jelentősen változik, fényviszonyok kevésbé, alacsony talajnedvesség, talajlakó élőlényeknek kedvezőtlen, aljnövényzet fajsza magas, borítása alacsony.

Felújuláshoz kedvező viszonyok a lékben és a tarvágásban, erős vadhatás, árnyéktűrők erőteljesebb növekedése

A beavatkozásokra legérzékenyebben a talajlakó élőlények reagáltak

A lékben a kedvező felújulási viszonyok mellett a termőhely, és az életközösség megőrzi erdei jellegét

Az erdőgazdálkodás a biodiverzitás megőrzése mellett

Az őserdő jelleg („old-growthness”) megőrzésének alapelvei (Triple R, Lindenmayer and Franklin 2002, Bauhus 2009)

- **Reserve (megőrzés):** a jelenleg őserdő jelleget mutató erdők megőrzése
- **Retain (visszahagyás):** A már meglevő állományon belüli őserdő jellegű elemek visszahagyása (holtfa, böhöncök, odvas fák, mikroélőhelyek), bolygatások után foltok érintetlenül hagyása, csak részleges egészségügyi termelés
- **Restore (helyreállítás):** Tegyük lehetővé az őserdő jellegű elemek kialakulását (kíméleti területek kijelölése, leendő habitatfák kijelölése, vágásos üzemmódban hagyásfacsoportok, termeléskor holtfa visszahagyása)

Biodiverzitás megőrzésének megvalósítása egy gazdálkodási területen

Faanyagtermelés aló kivont nagyobb területek
(rezervátumok, védelmi övezetek, FANE)

Faanyagtermelés szolgáló területek

Kisebb kíméleti területek: vizes élőhelyek,
sziklakibukkanások, barlangok, források,
ökológiai folyosók, kiemelt fajok
állományait őrző foltok

Gazdálkodás által érintett állományrészek

Táji szintű elemek:
Üzem módok változatos kialakítása
Beavatkozási területek méretének tervezése
Beavatkozások gyakoriságának és térbeli
eloszlásának tervezése
Rezervátumok - kíméleti területek – hagyásfák
hálózatának biztosítása
Úthálózat tervezése

Állomány szintű elemek:
Habitat fák visszahagyása
Holtfa visszahagyása
Cserjeszint kímélete
Elegyesség biztosítása

Lindenmayer et al. 2006 Biol. Cons. alapján

A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE



*KÖSZÖNÖM
A FIGYELMET!*

mta.hu



Támogatók: OTKA 128441, MTA KEP