



Erdészeti beavatkozások mikroklímára gyakorolt hatásainak kísérletes vizsgálata a Pilisben

KOVÁCS BENCE^{1,2}, TINYA FLÓRA¹, NÉMETH CSABA¹ és ÓDOR PÉTER¹

¹MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényrendszertani, Ökológiai és Elméleti Biológiai Tanszék

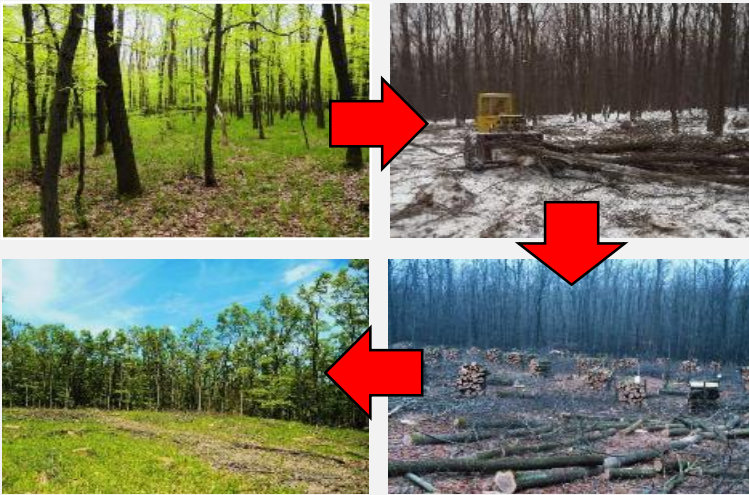
MTA
ÖKOLÓGIAI
KUTATÓKÖZPONT



Bevezetés

ERDŐK → stabil, szélsőségektől mentes mikroklíma

- Állományklíma → számos tényező befolyásolja: mezoklíma, domborzat, talajviszonyok, *fafajösszetétel*, *erdőszerkezeti változók*, *záródás*...
→ **erdőgazdálkodás** erősen befolyásolja



- Főként megfigyeléses vizsgálatok
- A kísérletes megközelítés ritkább – leginkább egyféle üzemmód...

ÁLLANDÓ VISZONYOK → számos zárterdei élőlény számára létfontosságú



A „Pilis Üzem mód Kísérlet”

Erdészeti kezelések

1. tarvágás
2. hagyásfacsoport
3. egyenletes bontás
4. lékvágás
5. kontroll

Vágásos üzem mód

Örökerdő üzem mód

Termőhely

- léghőmérséklet
- légnedvesség
- fény
- talajhőmérséklet
- talajnedvesség
- avarviszonyok
- talaj fizikai és kémiai változói
- talaj tápanyagtartalma

Növényegyedek növekedése

- erdészeti csemeték
- erdei lágyszárú fajok
- korhadék- és kéreglakó mohafaj

Természetes regeneráció és biodiverzitás

- futóbogarak, pókok, kétszárnyúak
- talajfauna – televényférgék
- növények
- ŐSZ: lebontás, hernyópredáció...

Nagyvad



A „Pilis Üzemmod Kísérlet”

Erdészeti kezelések

1. tarvágás
2. hagyásfacsoport
3. egyenletes bontás
4. lékvágás
5. kontroll

Vágásos üzemmod

Örökerdő üzemmod

Termőhely

- léghőmérséklet
- légnedvesség
- fény
- talajhőmérséklet
- talajnedvesség

- avarviszonyok
- talaj fizikai és kémiai változói
- talaj tápanyagtartalma

Növényegyedek növekedése

- erdészeti csemeték
- erdei lágyszárú fajok
- korhadék- és kéreglakó mohafaj

Természetes regeneráció és biodiverzitás

- futóbogarak, pókok, kétszárnyúak
- talajfauna – televényférgék
- növények
- ŐSZ: lebontás, hernyópredáció...

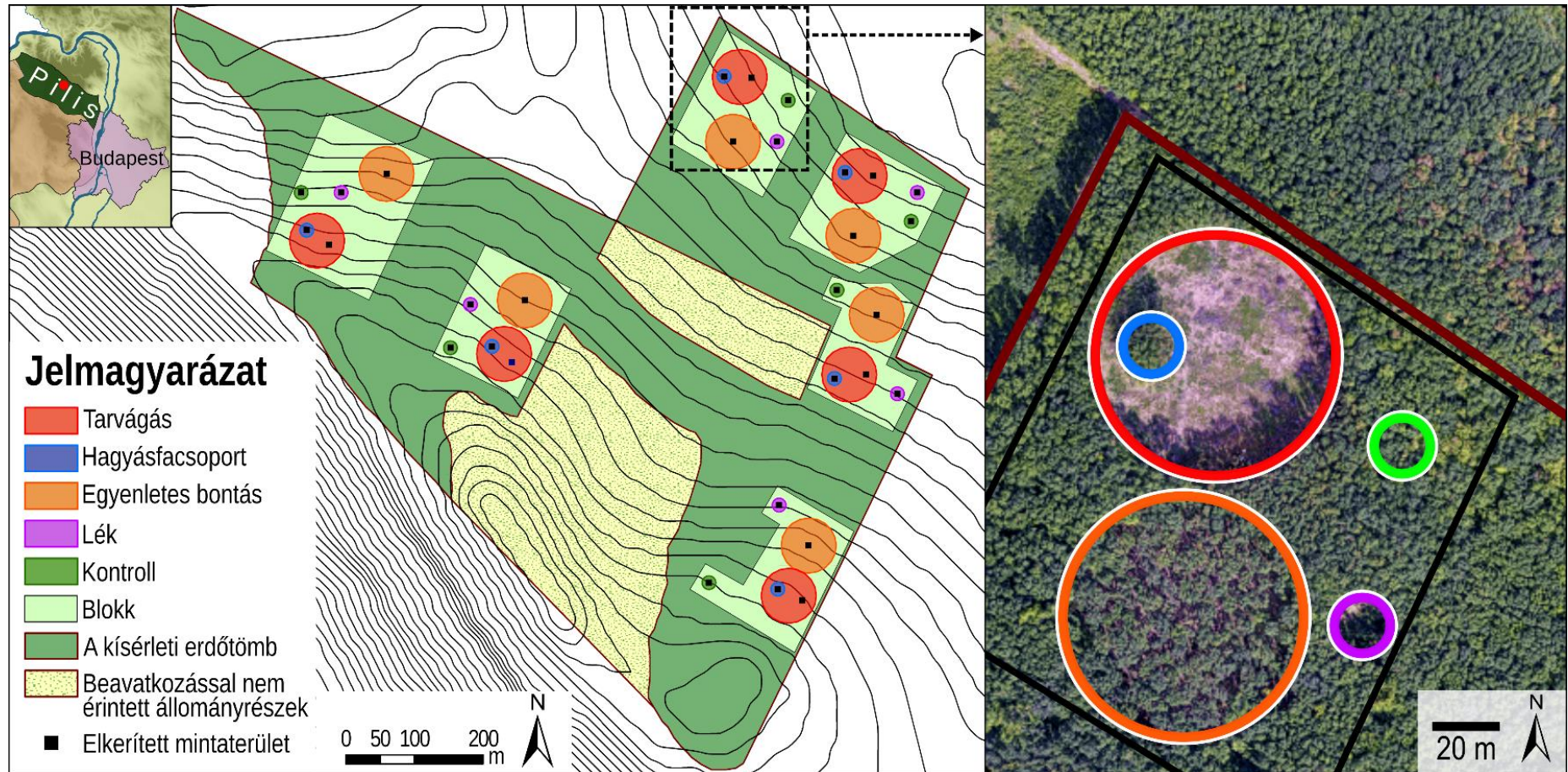
Nagyvad



A vizsgálat célja

1. A beavatkozásokat követő első vegetációs időszak (2015) során
 - hogyan változtatják meg az erdei mikroklímát a fahasználatok?
 - milyen a mért változók szezonálisitása?
 - milyen a változók napi járása eltérő lombkorona-záródás mellett?
2. Milyen a kezeléshatás az első három év (2015-2017) során?
3. Mennyire különültek el az egyes kezelések és ez mely változók mentén történt elsősorban?
4. Milyen a mikroklíma mintázata a kezelésekben?

A mintavételi terület bemutatása



80 éves GY-T

teljes blokk elrendezés → 5 kezelés 6 ismétlésben (=blokk)

minden kezelésben 1 db 6 m × 6 m-es elkerített mintaterület

Before-After-Control-Impact (BACI) mintavétel: beavatkozások előtt és után

Fotó: Dr. Tóth Viktor

Az adatgyűjtés

a 30 kezelésben

- időben szinkronizált adatgyűjtés
- mérés a kezelések középpontjában
- a vegetációs időszakban (márc.-okt.)
- havonta min. 48 órás időablakok

a felvett változók:

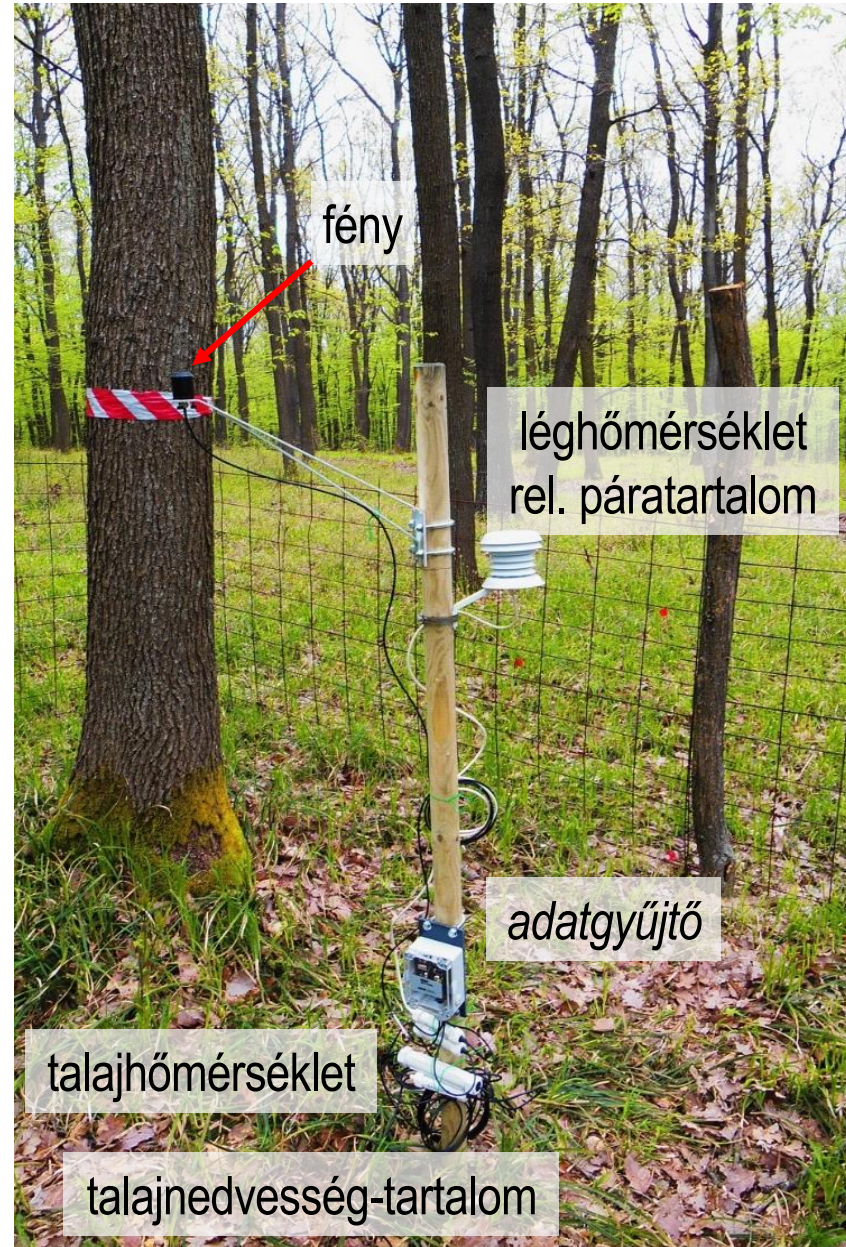
- *fény*: PAR (~1,5 m)
 - *léghőmérséklet* (1,3 m)
 - *relatív páratartalom* (1,3 m)
 - *talajhőmérséklet* (-2 cm)
 - *talajnedvesség* (-10 cm)
- } árnyékolóban

+ évente egyszer:

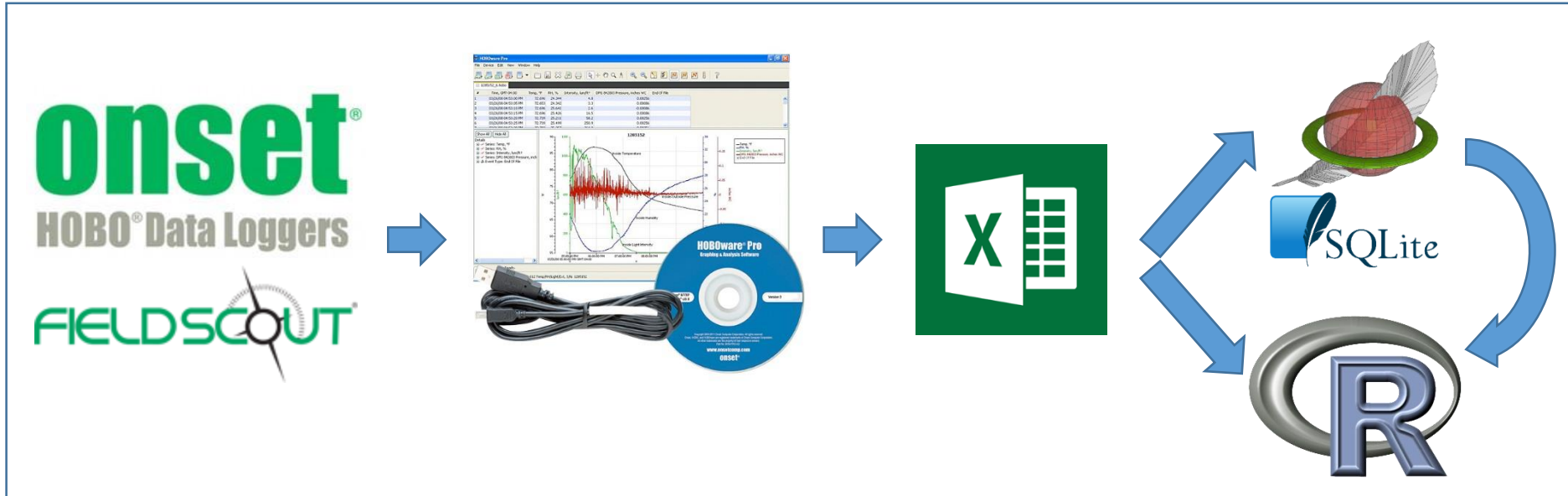
- relatív diffúz fény
- lombkorona-záródás

kiegészítő mérések:

a talajnedvesség-tartalom térbeli variáciája



Adatfeldolgozás



- léghőmérséklet + relatív páratartalom → VPD
- nyers (abszolút) adatok és relatív mikroklíma-adatok (kontrolltól vett eltérés)
- 24 és 12 órás származtatott változók
- mean, min, max, range, IQR, SD → mérésenként

Adatfeldolgozás

Kontroll (K)



Kezelés × Idő hatása

- relatív adatok (2015 ill. 2014-17)
- idő = hónap VAGY év
- LME, devianciaanalízis (F-stat.)
- páronkénti többszörös összehasonlítások (Tukey, $\alpha \leq 0,05$)
- teljes veg.időszakra ill. hónaponként

A mikroklíma napi járása

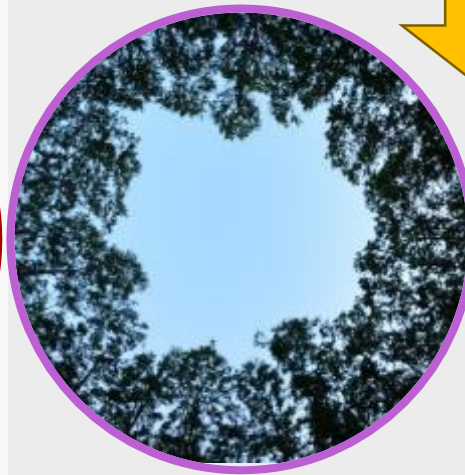
- abszolút adatok (2015)
- kvalitatív elemzés, LOWESS

A kezelések szétválása

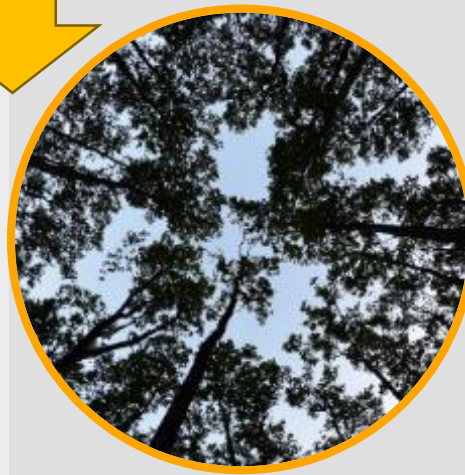
- abszolút adatok (évenként)
- évenként, minden változóra PCA
→ majd LDA + PERMANOVA



Tarvágás
(T)



Lékvágás
(L)

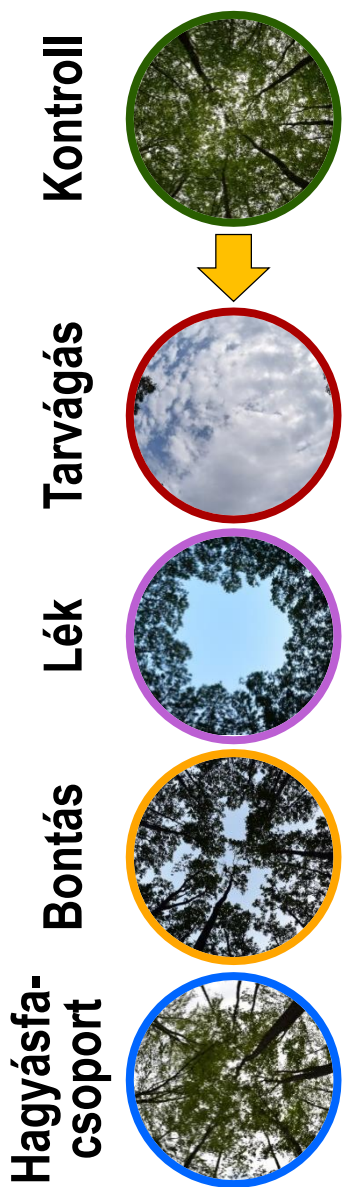


Egyenletes
bontás (B)



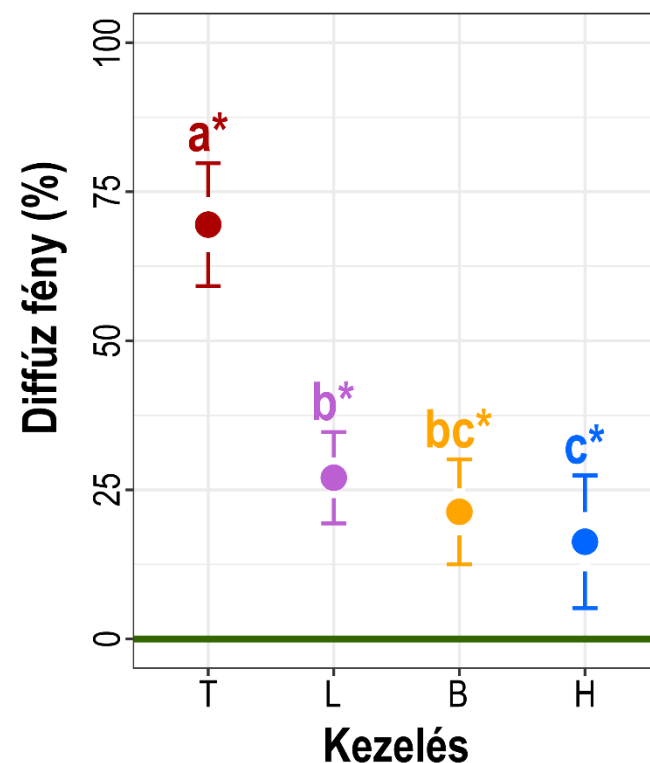
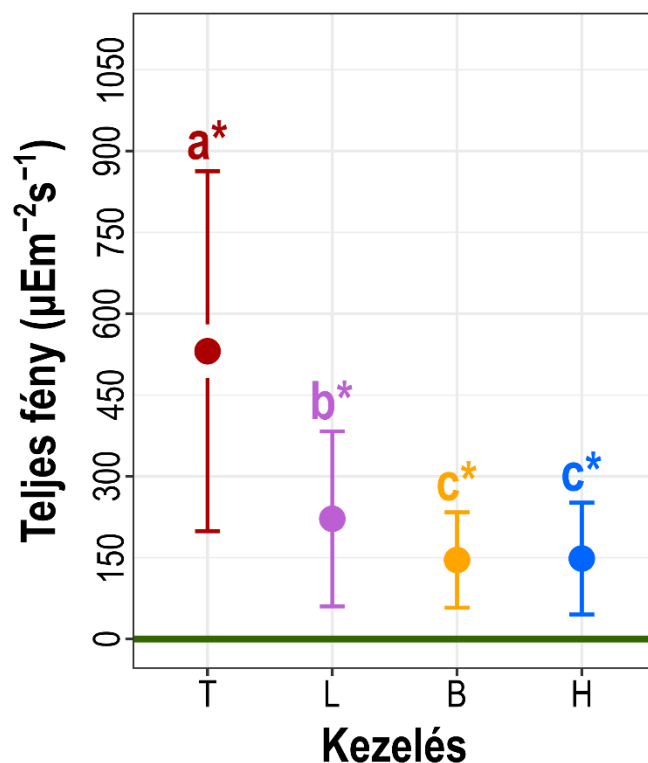
Hagyásfa-
csoport (H)

A kezelések hatása a mikroklíma-változókra



Különbség a kontrollhoz képest

2015



* eltérés a kontrolltól

abc a kezelések különböznek

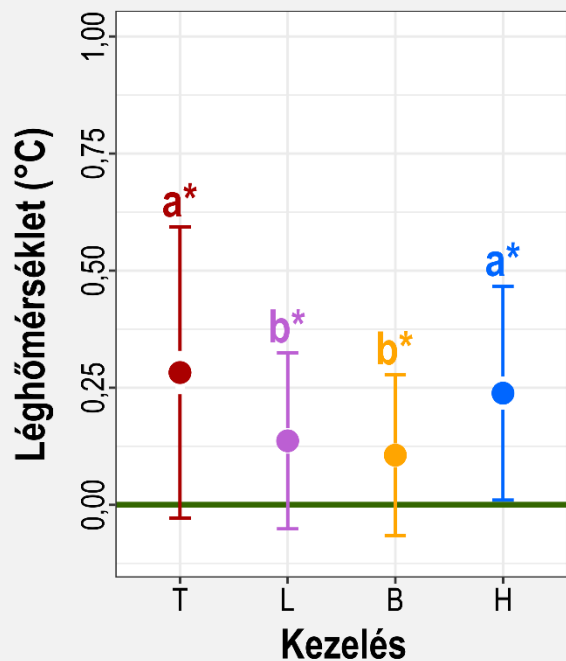
LME; Tukey ($\alpha=0,05$)

A kezelések hatása a mikroklíma-változókra

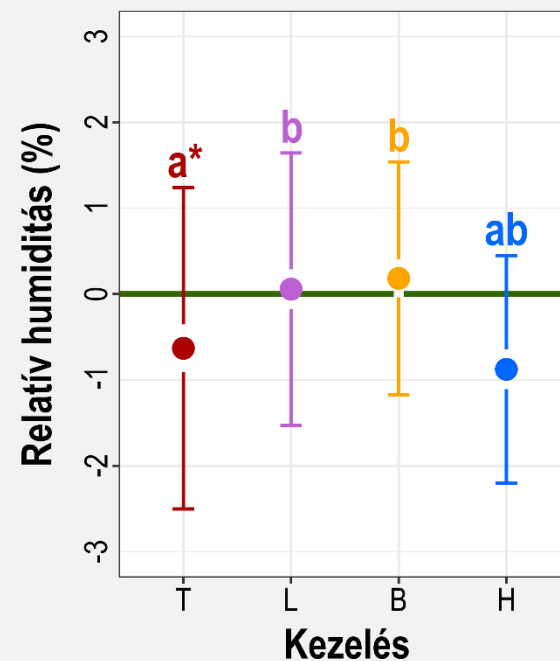
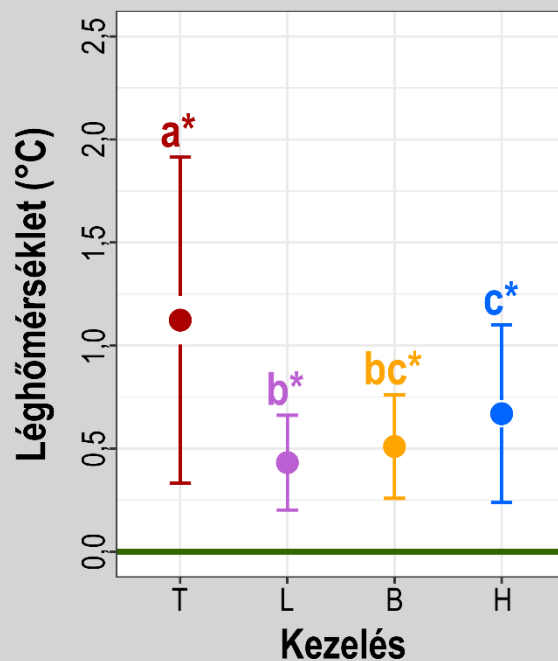
Különbség a kontrollhoz képest

2015

Átlag



IQR



* eltérés a kontrolltól

abc a kezelések különböznek

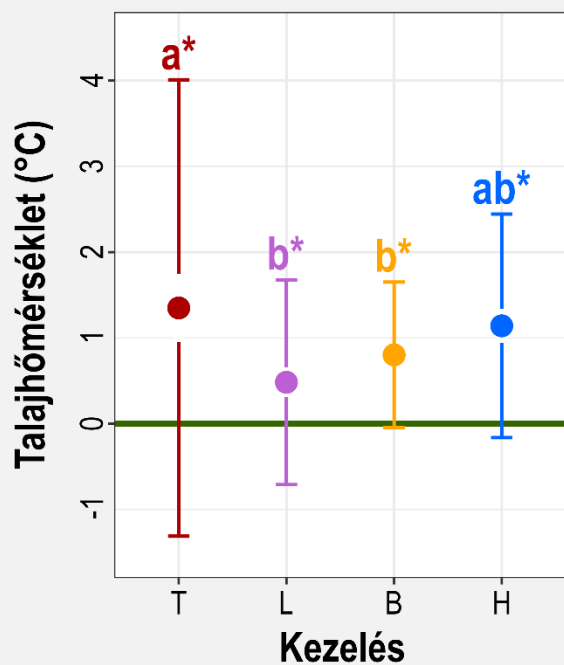
LME; Tukey ($\alpha=0,05$)

A kezelések hatása a mikroklíma-változókra

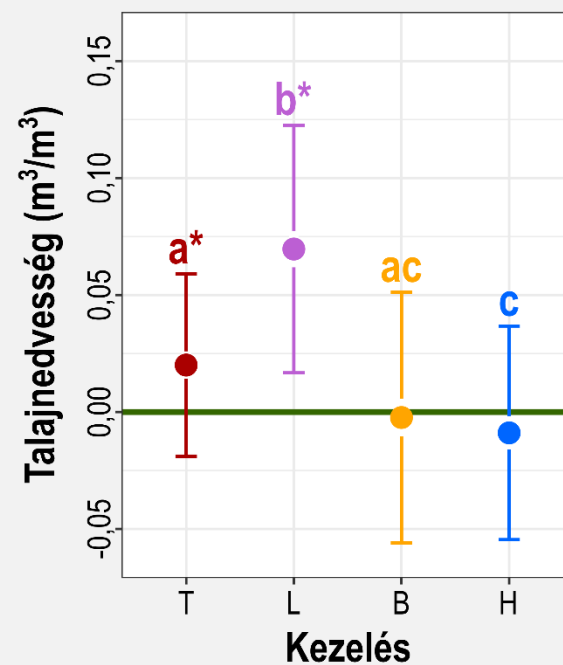
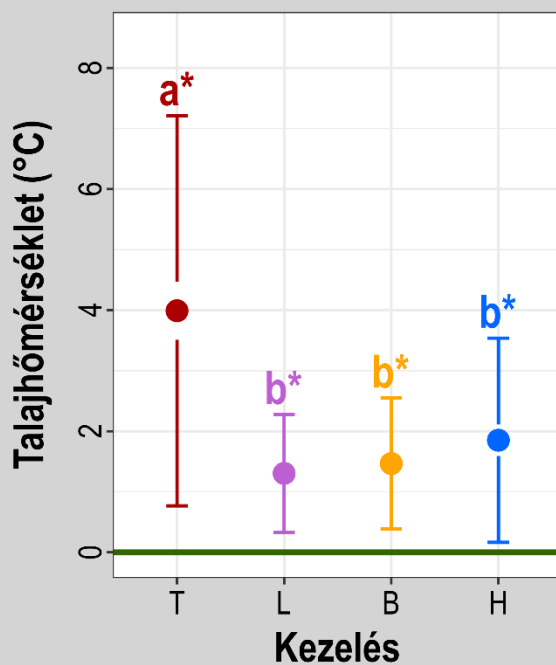
Különbség a kontrollhoz képest

2015

Átlag



IQR

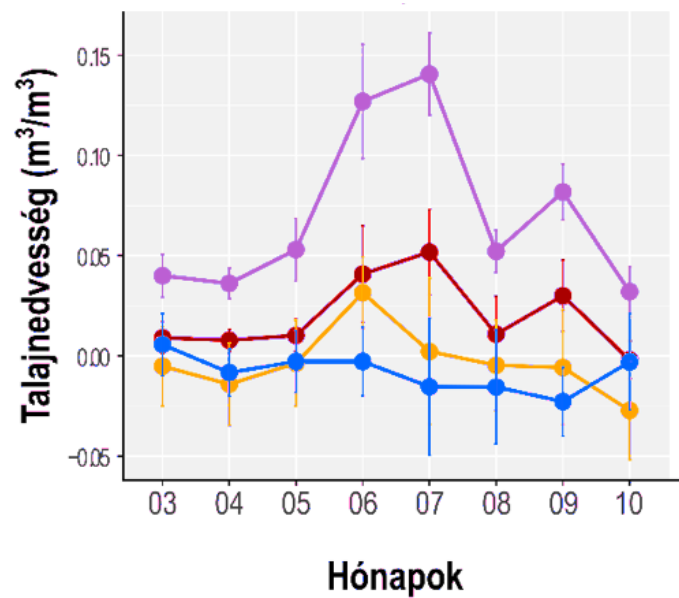
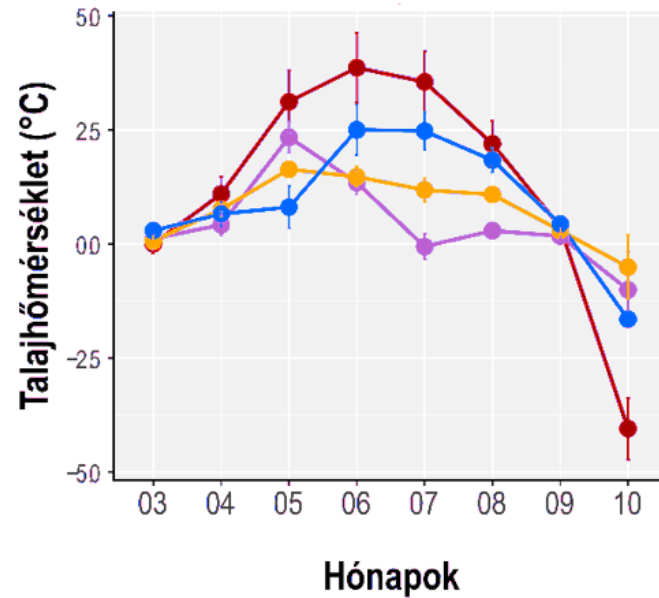
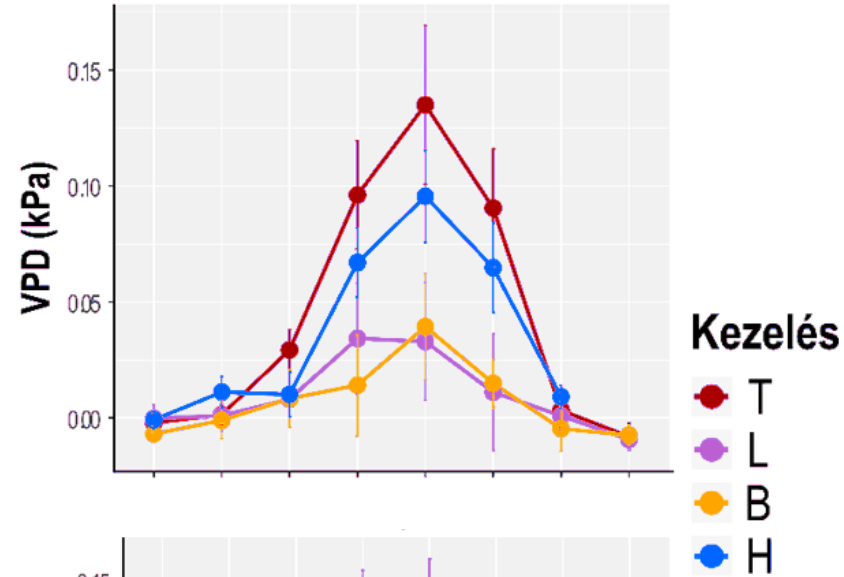
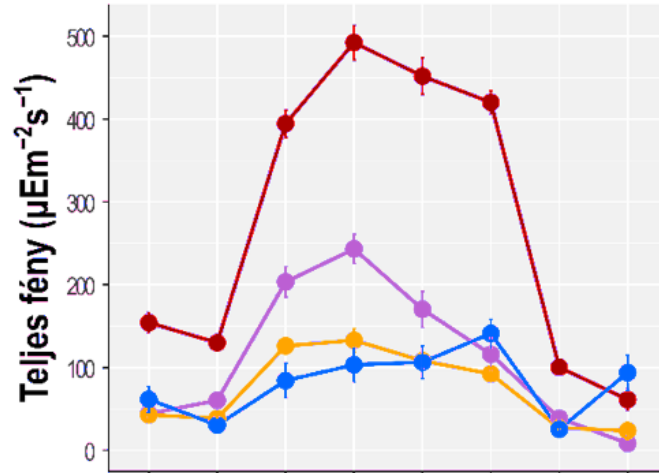
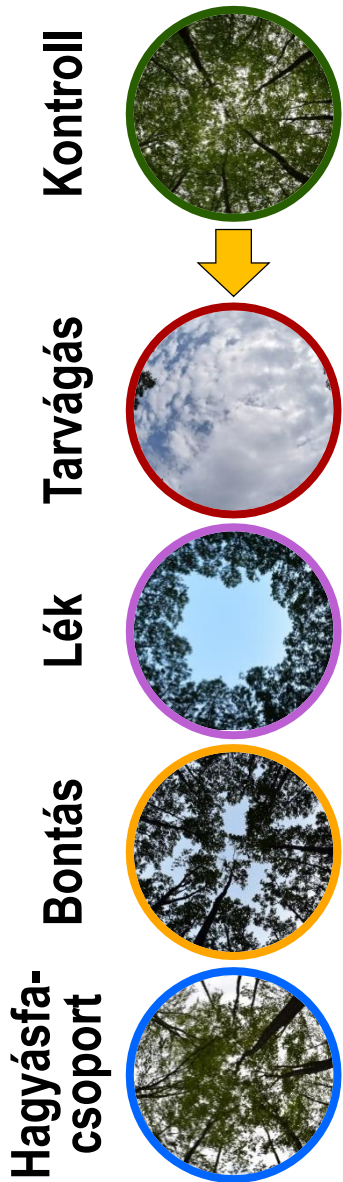


* eltérés a kontrolltól

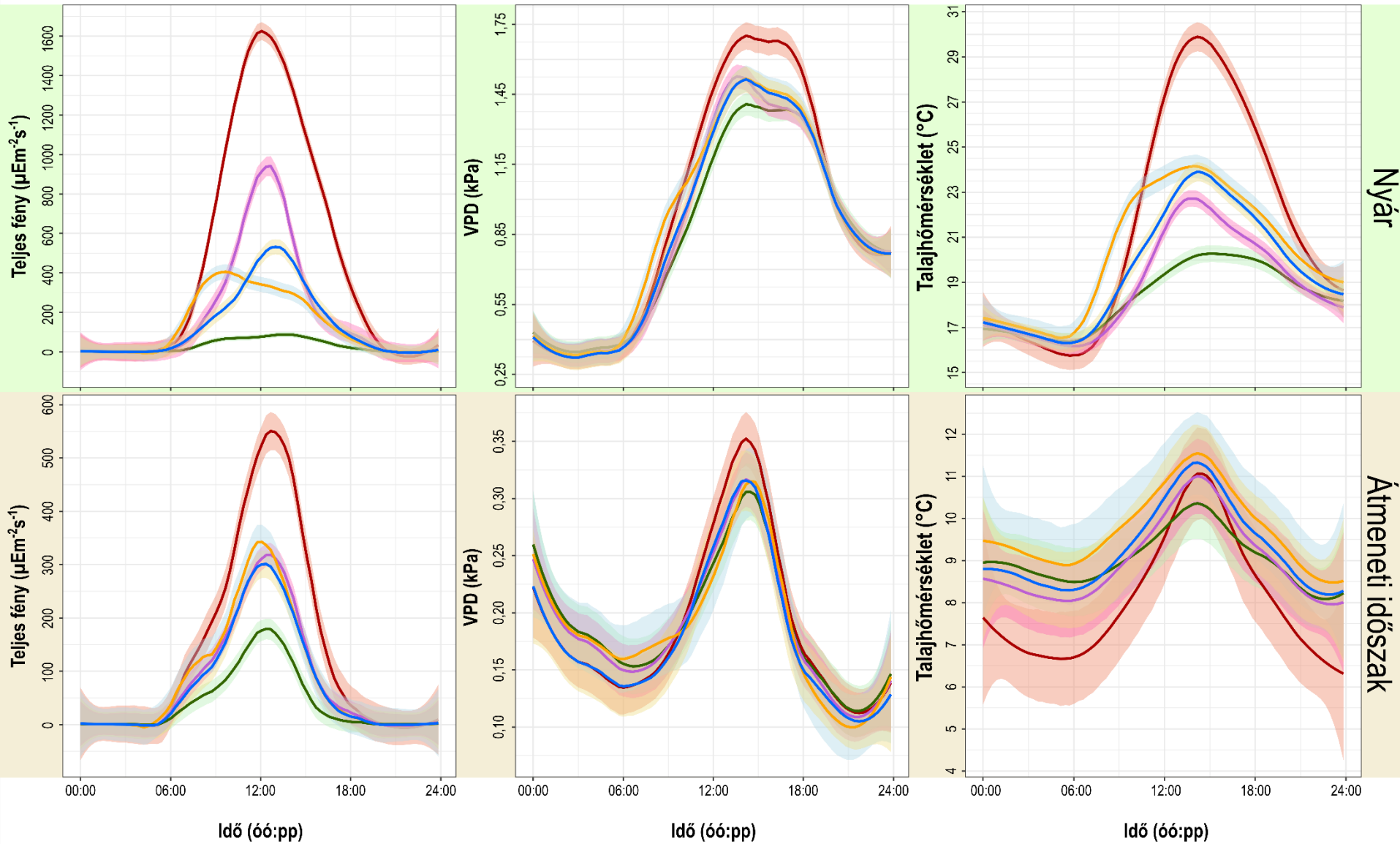
abc a kezelések különböznek

LME; Tukey ($\alpha=0,05$)

A mikroklíma szezonális különbségei



A mikroklíma napi menete



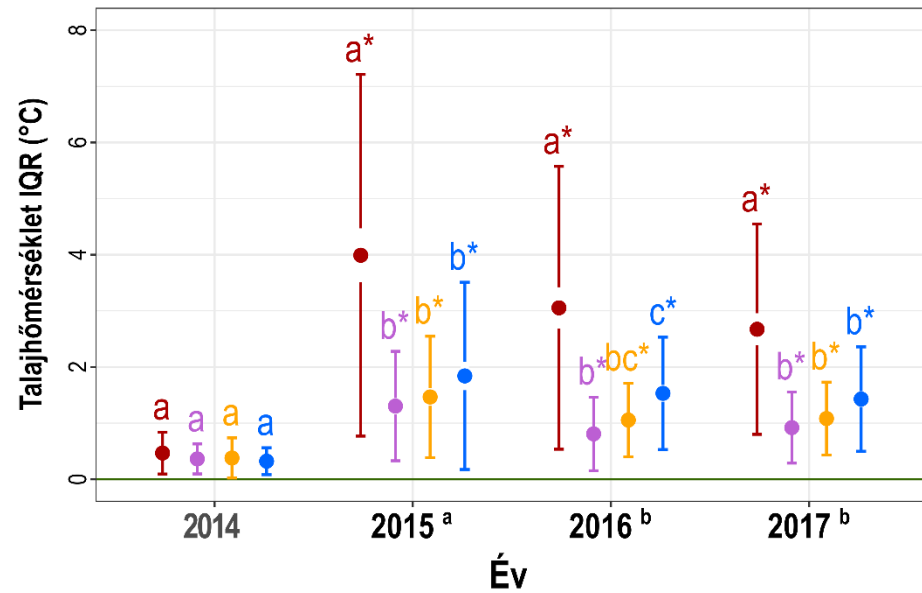
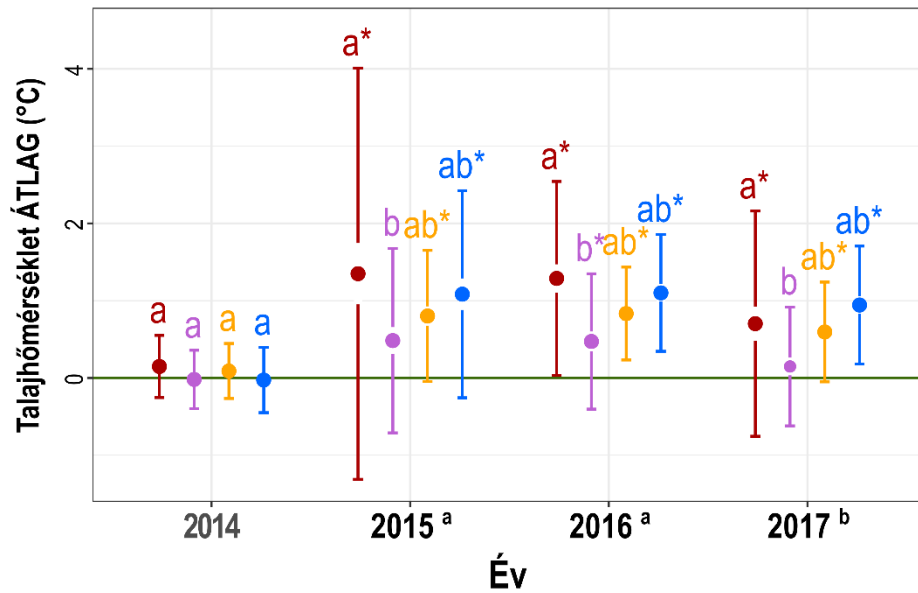
Kezeléstípus: ■ K ■ T ■ H ■ B ■ L

2015

A kezelések hatása az első 3 év során

Különbség a kontrollhoz képest

2014-2017



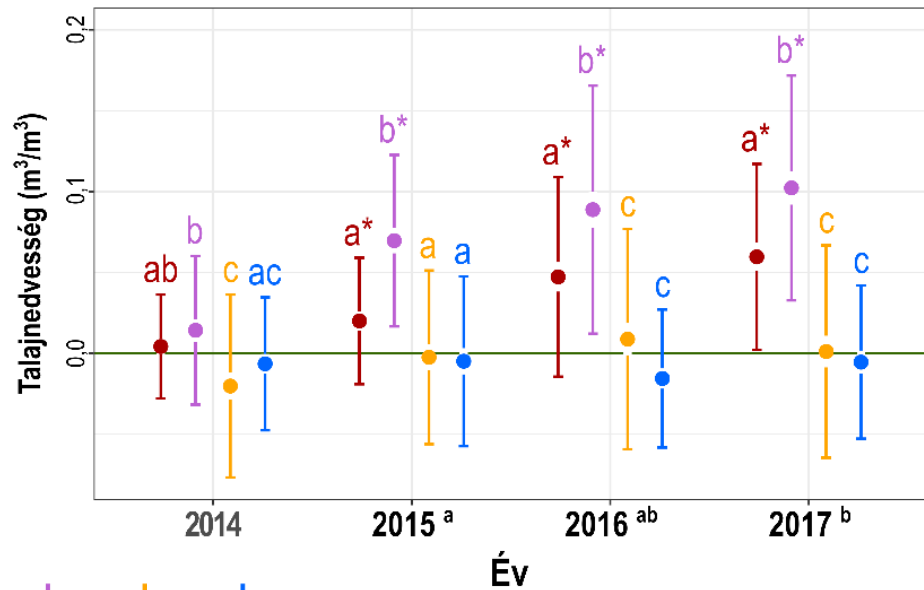
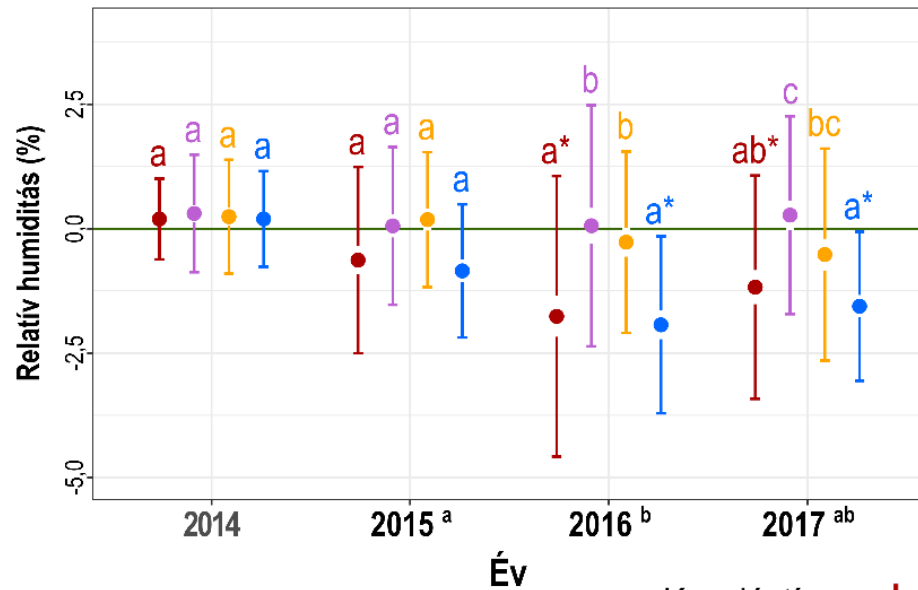
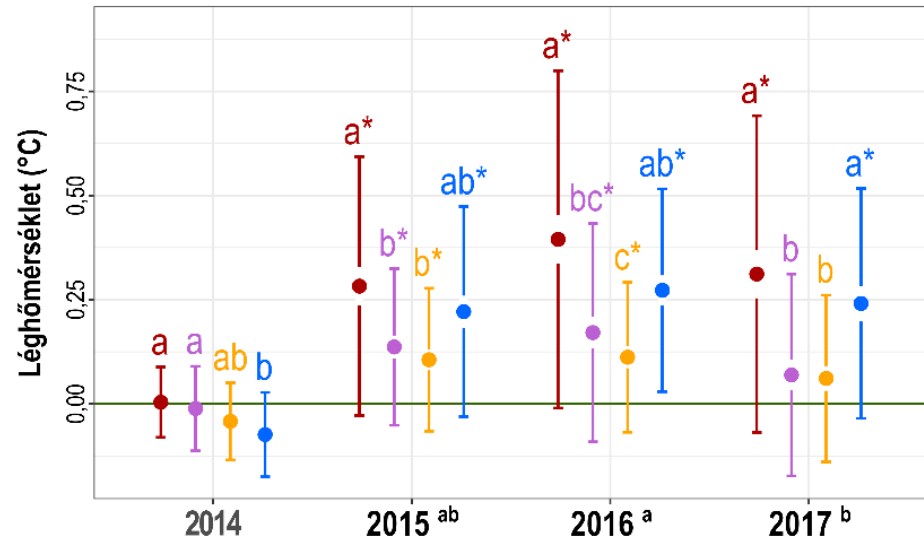
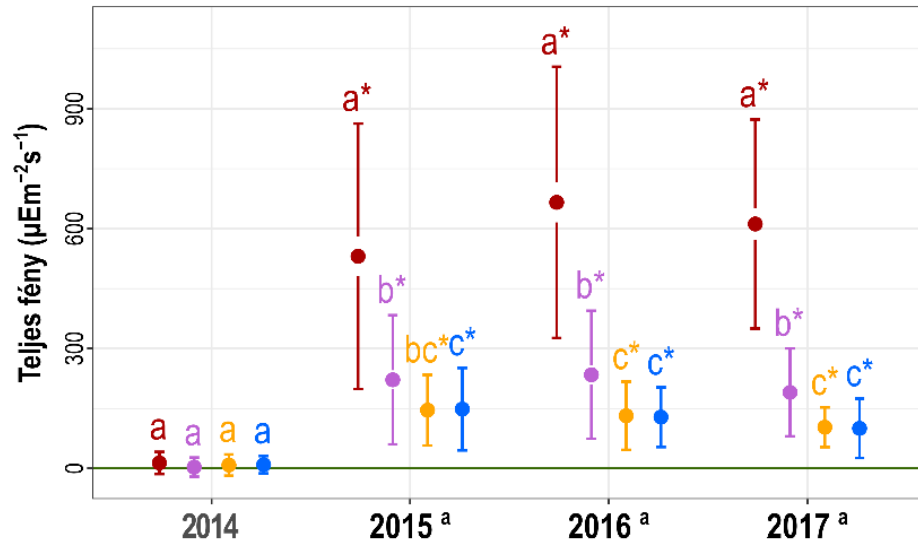
Kezeléstípus: T L B H

* eltérés a kontrolltól

abc a kezelések különböznek

LME; Tukey ($\alpha=0,05$)

A kezelések hatása az első 3 év során

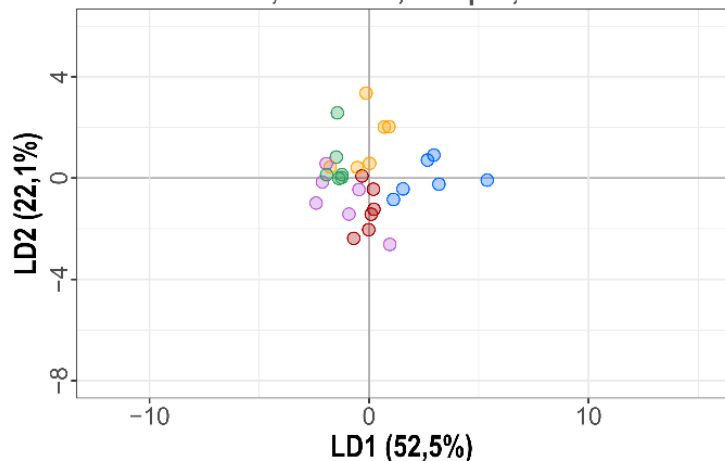


Kezeléstípus: ● T ● L ● B ● H

A kezelések szétválását okozó változók

2014

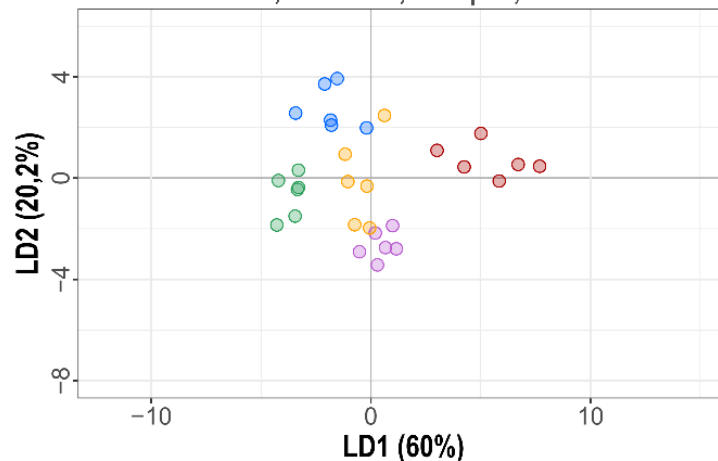
F=0,464 R²=0,069 p=0,2145



n.s.

2015

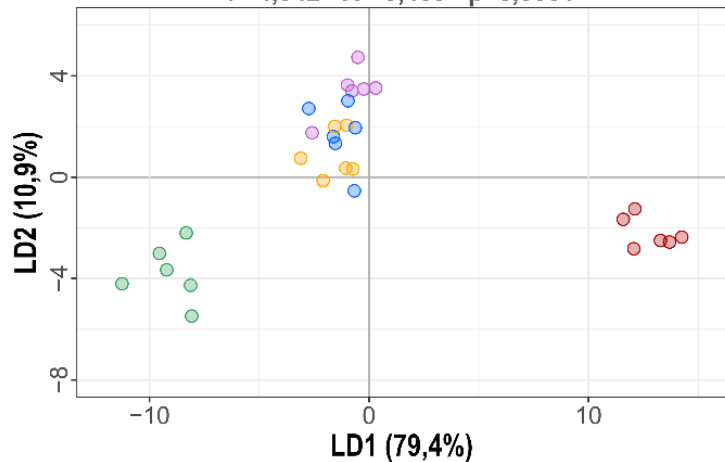
F=2,311 R²=0,269 p<0,0001



T_{talaj} IQR
T_{talaj} max
T_{lég} max
T_{lég} IQR
T_{talaj} átlag
VPD max

2016

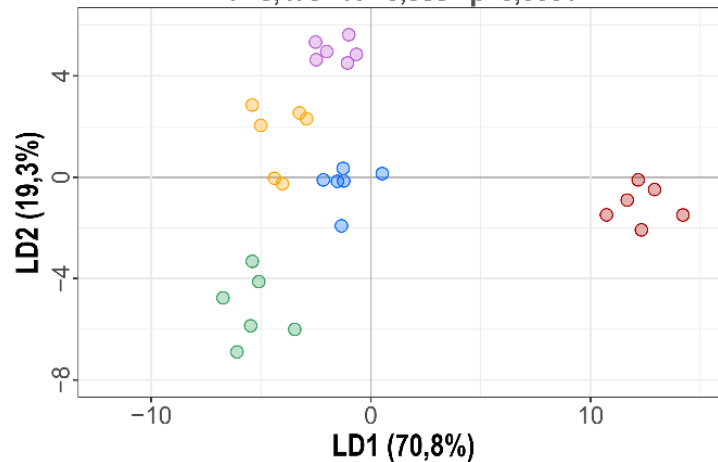
F=4,342 R²=0,409 p<0,0001



T_{lég} IQR
T_{lég} max
T_{talaj} max
T_{talaj} IQR
VPD IQR
VPD max

2017

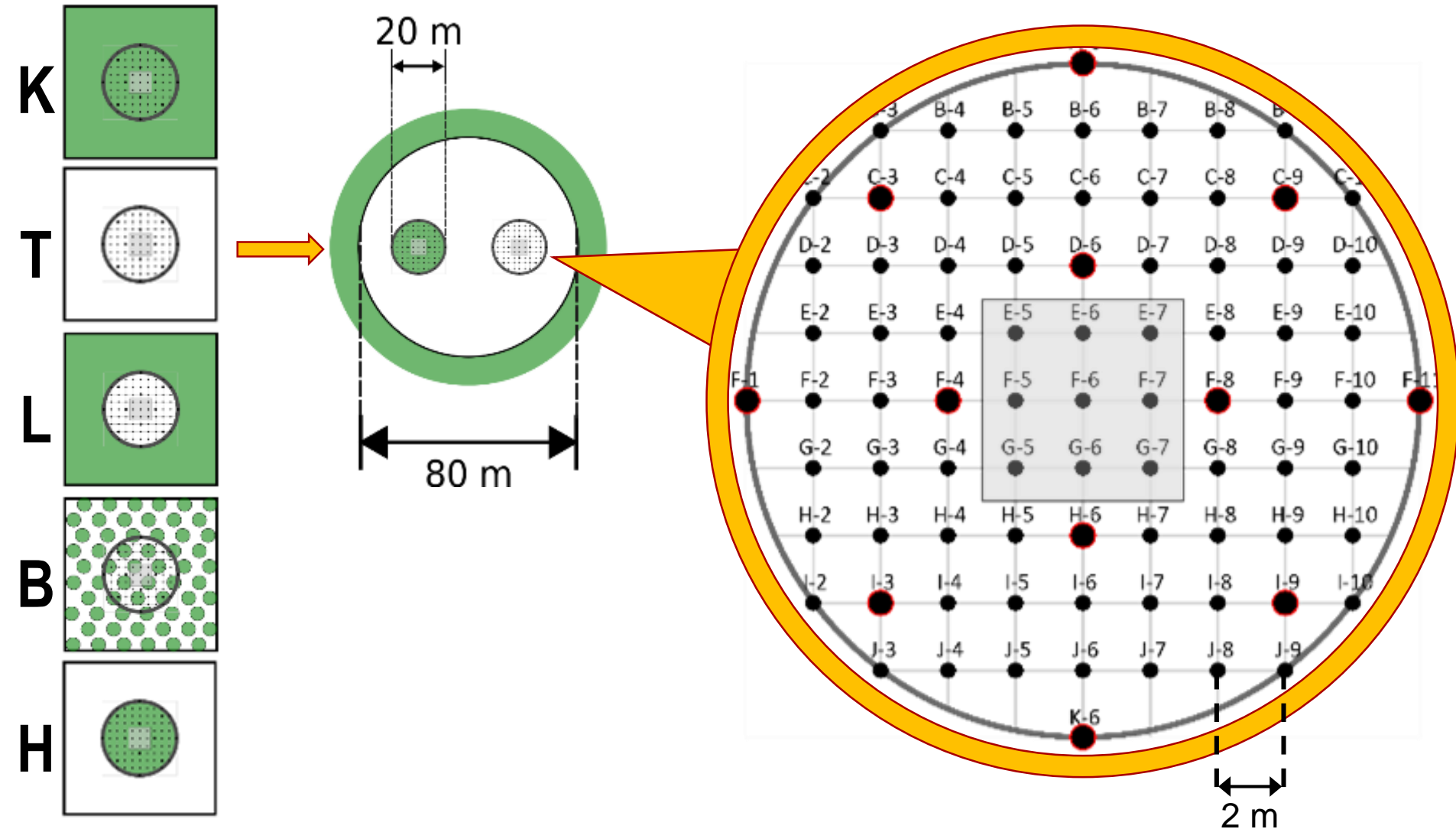
F=3,479 R²=0,358 p<0,0001



T_{lég} max
T_{lég} IQR
T_{talaj} IQR
VPD max
T_{talaj} max
SWC átlag

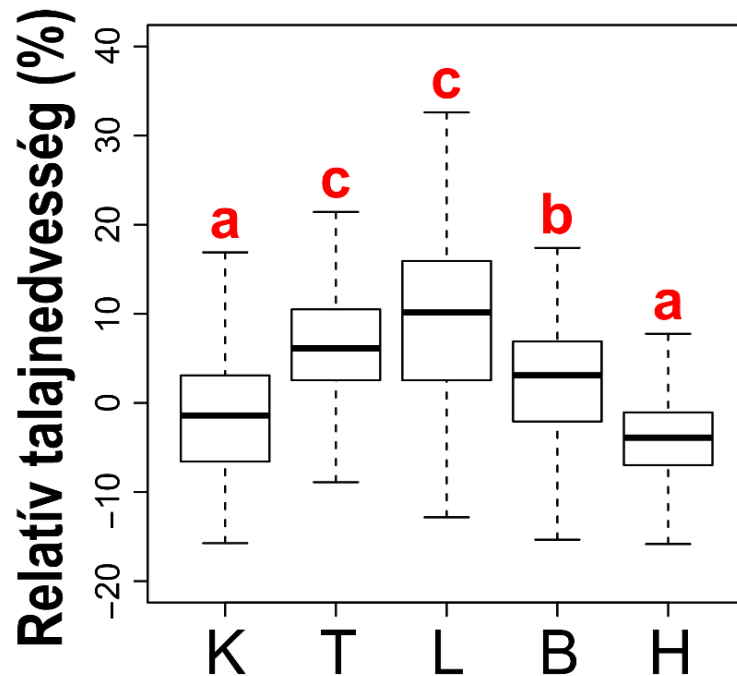
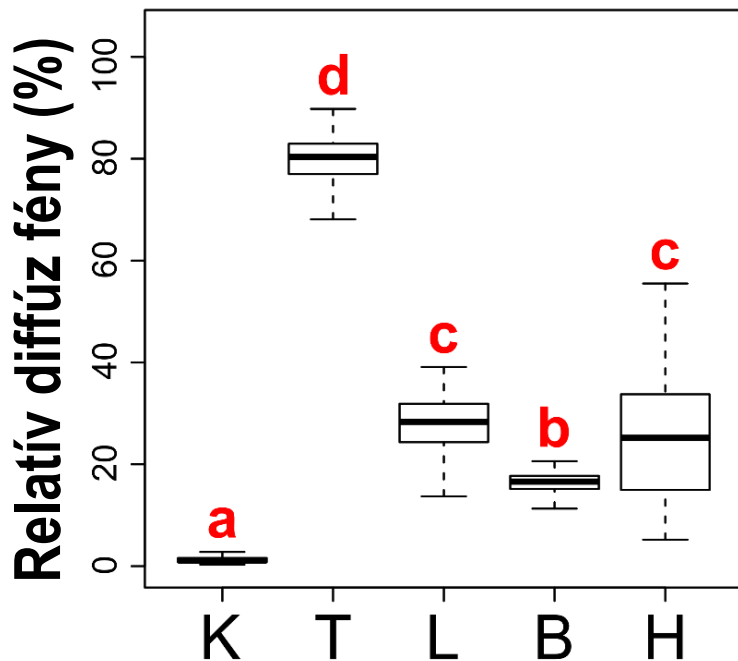
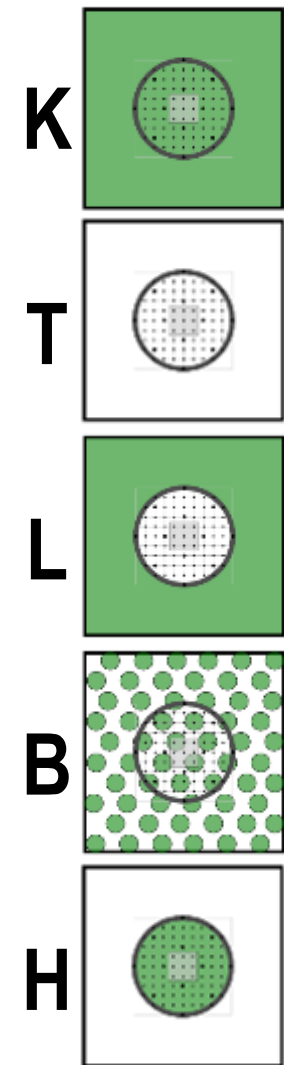
Kezeléstípus: ● K ● T ● L ● B ● H

Térben kiterjesztett vizsgálatok



Térben kiterjesztett vizsgálatok

Relatív adatok (abszolút kontrolltól való eltérés) 2016



abc a kezelések különböznek LME; Tukey ($\alpha=0,05$)

Mikroklímaváltozók mintázata

Diffúz fény



kevés

sok

Talajnedvesség



alacsony

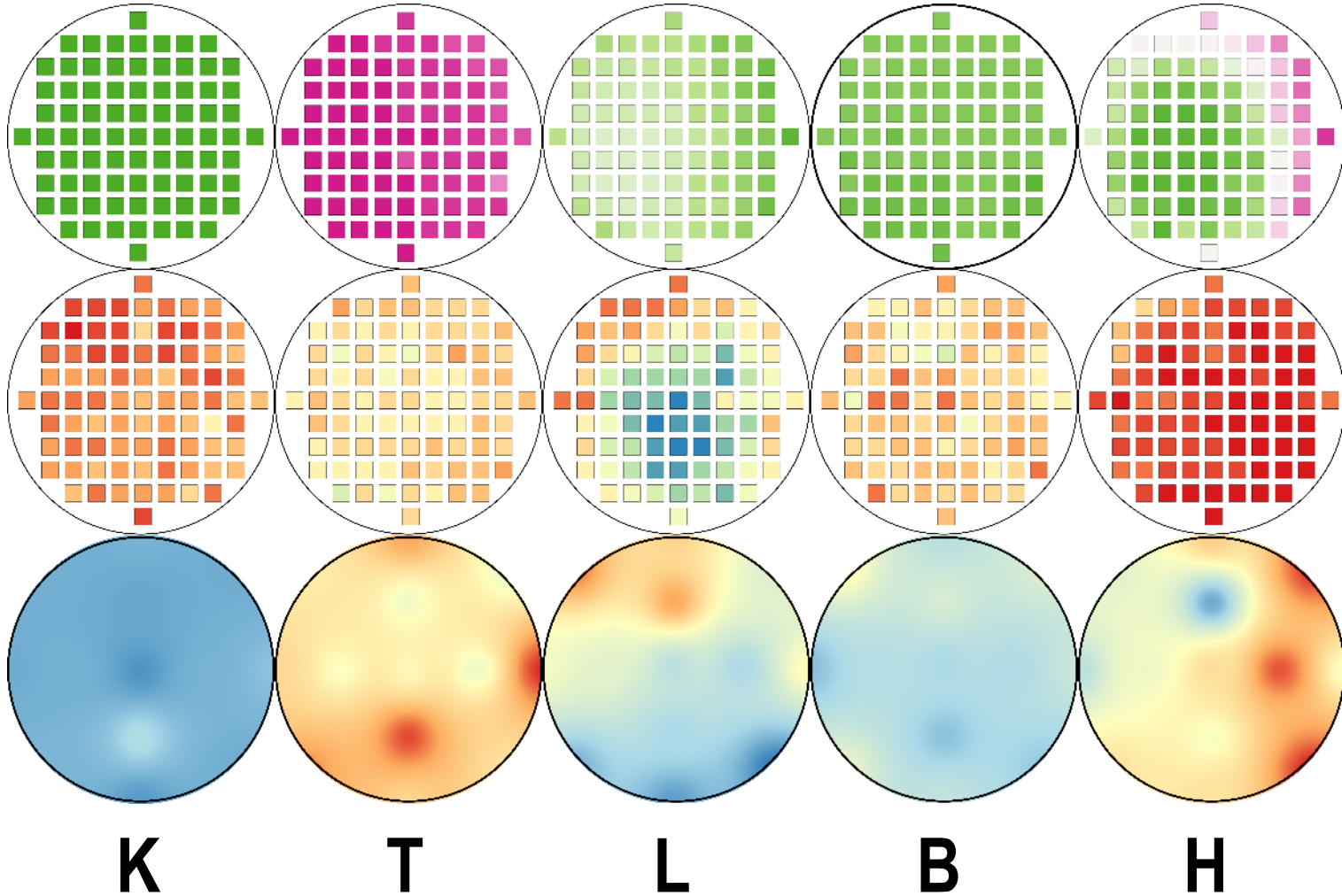
magas

Léghőmérséklet



alacsony

magas



K

T

L

B

H

Összefoglalás

- a fahasználatok hatása egyből jelentkezett, jelentős szezonális
- a kisebb intenzitású beavatkozások (lék, bontás) kevésbé változtatták meg a mikroklímát
- a hagyásfacsoport kiegyenlítő hatása kezdetben korlátozottan érvényesült
- a tarvágás extrém körülményeket teremt (nem-erdei viszonyok)
- 3 év alatt nem tapasztaltunk regenerációt a mikroklíma-változókbán
- 2016-ban mutatható ki a legerősebb szétválás
- kezelések a talaj- és léghőmérséklet mentén válnak el elsősorban
- lék, hagyásfacsoport → erős mintázat
- **Pilis Üzem mód Kísérlet tudományos újszerűsége: statisztikailag összehasonlítható módon vizsgálja a fahasználatok–termőhely–erdei biodiverzitás kapcsolatrendszer**
- az éghajlatváltozás hatásainak jobban kitettek a gazdálkodással érintett állományok → fontos a hosszú távú vizsgálat





Még több információ a honlapunkon: <http://piliskiserlet.okologia.mta.hu/>



Köszönöm a figyelmet!

A kutatást az OTKA (111887) és az NKFIH (GINOP-2.3.2-15-2016-00019, PD 123811) támogatta.
A vizsgálat a Pilisi Parkerdő Zrt. és az MTA ÖK szoros együttműködésében valósult meg