A lékalak és lékméret hatása a mikroklímára és annak térbeli mintázatára a Pilis Lék Kísérletben

- egy erdőökológiai kísérlet bemutatása és első eredményei -

Kovács Bence, Horváth Csenge Veronika, Julia S. Locatelli,
Tinya Flóra, Németh Csaba, Illés Gábor, Ódor Péter

12. Magyar Ökológus Kongresszus, 2021. 08. 25., Vác

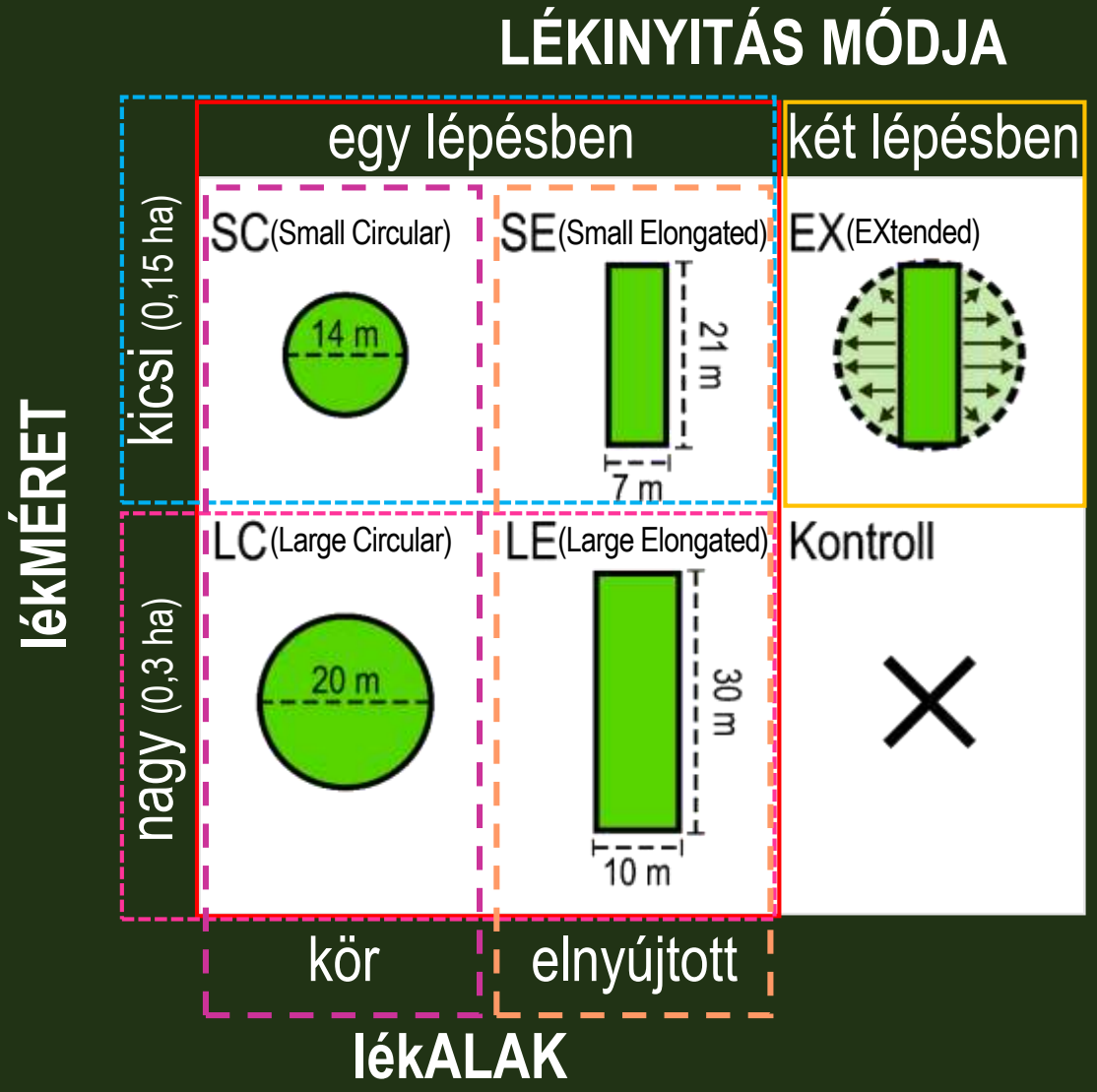
ÖKOLÓGIAI KUTATÓKÖZPONT

Bevezetés, motivációk

- multifunkcionális és „éghajlatbarát” erdőgazdálkodás
  - egyidejű gazdasági, természetvédelmi és társadalmi igények
    - folyamatos erdőborítás melletti gazdálkodás előtérbe kerülése
- a közép-európai lombhullató állományokban: mesterséges lékek
  - a lékek alakja, mérete, tájolása, stb. nagyon változatos
    - hol, mikor és hogyan nyissunk lékeket?
- tölgy-dominálta erdőkben kialakított lékekről kevesebbet tudunk
- a léknyitás jelentős direkt és indirekt hatást gyakorol az erdei életközösségre és a természetes felújulásra
  - terepi kísérletek és multi-taxon megközelítés szükségessége

A Pilis Lék Kísérlet központi kérdése

Cél: a lékméret, a lékalak és a kialakítás módjának egyidejű tesztelése



hogyan hat

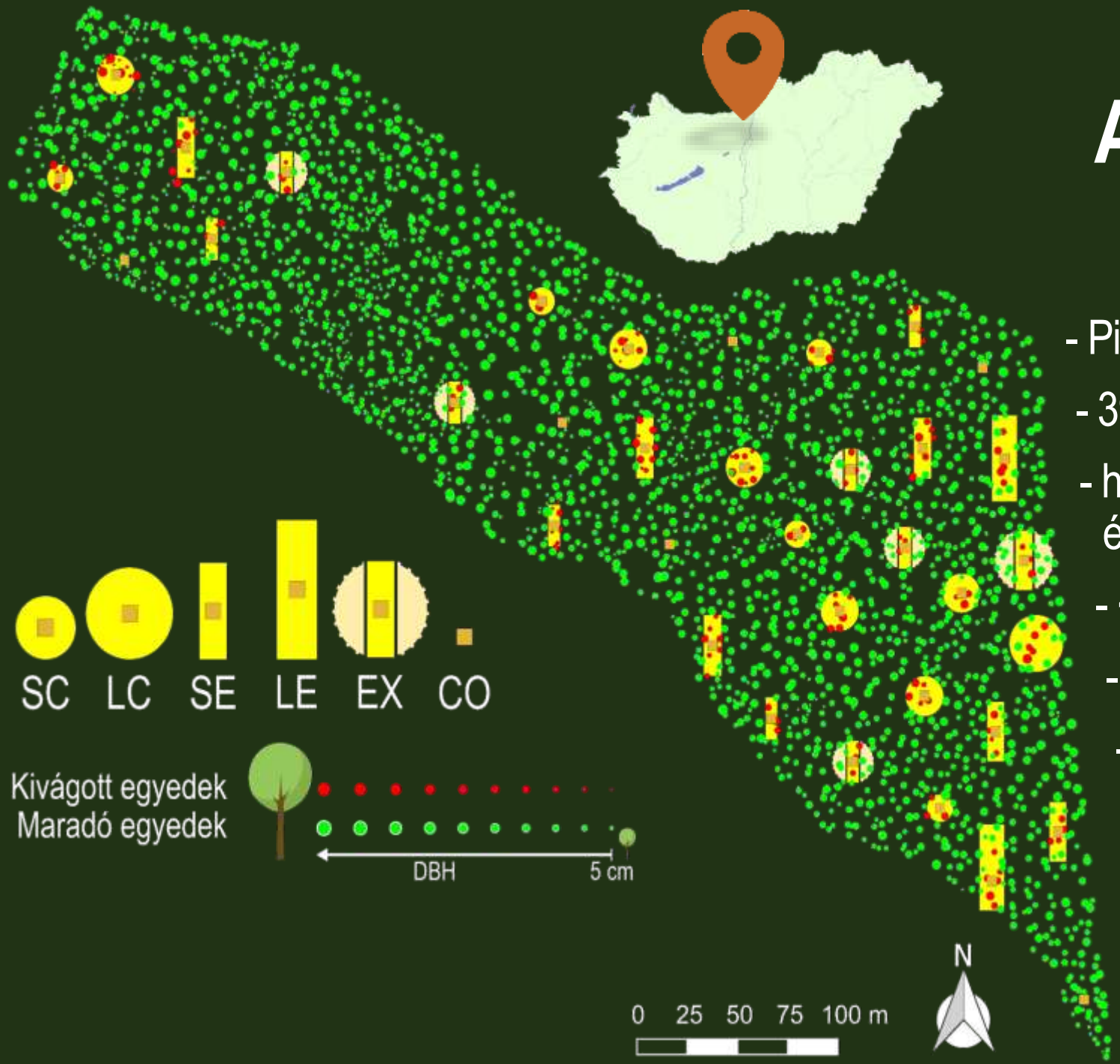
a termőhelyre?

- direkt és diffúz fény
- léghőmérséklet
- páratartalom
- avarviszonyok
- talajhőmérséklet
- talajnedvesség viszonyok
- talaj tápanyagtartalma
- talaj fizikai összetétele

ezen keresztül

a kocsánytalan tölgy felújulására és a biodiverzitásra?

- futóbogarak
- pókok
- kétszárnyúak
- talajfauna
- aljnövényzet
- kocsánytalan tölgy

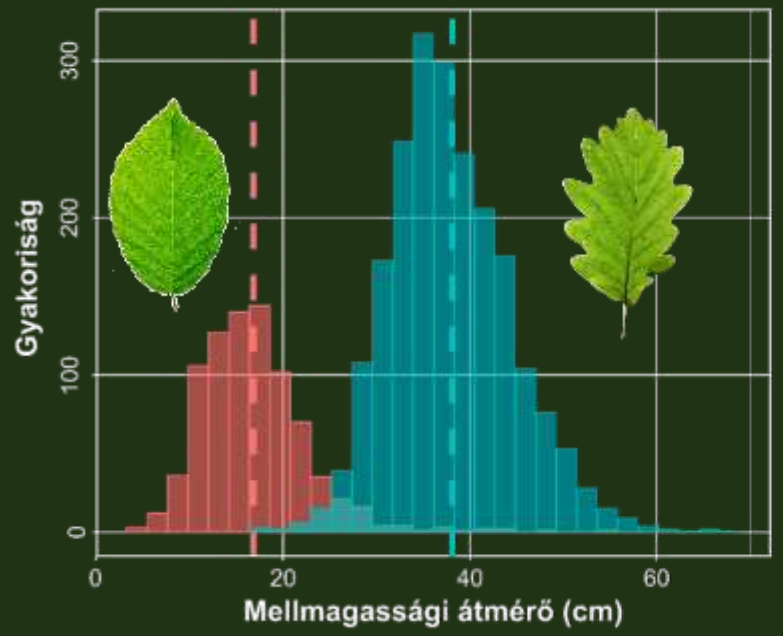


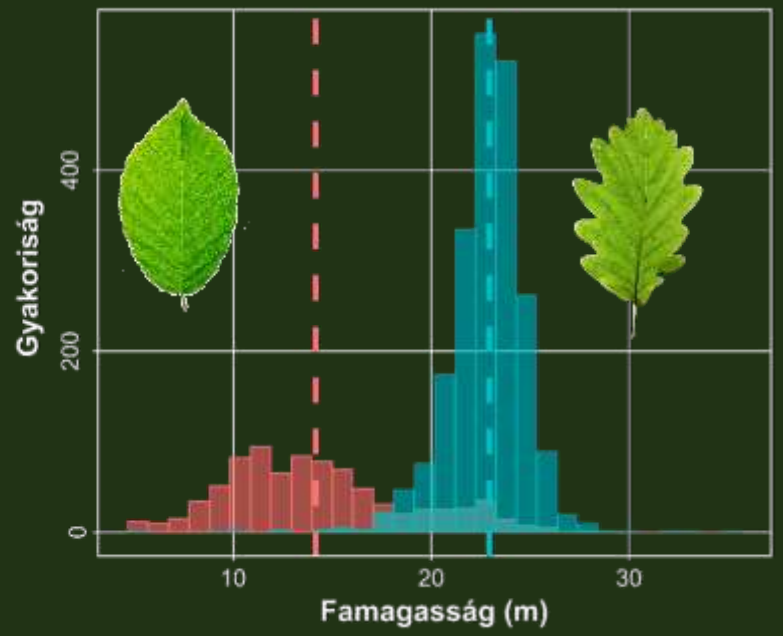
A kísérleti terület

- Pilisszántó, Hosszú-hegy
- 390-460 m tszf., északi kitettségű terület
- homokkő és mészkő alapkőzet, barna erdőtalaj és rendzinák, talajmélység: 0,5-1,25 m
- ~10 ha-os tömb
- teljesen bekerítve (Ø vad)
- 5 kezelés+kontroll 6 ismétlésben
- teljes blokk elrendezés + BACI
- 2018: alapállapot-felvétel + a faállomány feltérképezése (Field-Map & földi LiDAR)
- fahasználatok: 2019

A beavatkozások előtti állapot

- **élőhelytípus**: gyertyános-kocsánytalan tölgyes
- **az állomány:** idős (~90 éves), gazdasági erdő, kétszintes, zárt, elegyetlen
  - 92,2 (±4,2)%-os záródás
  - 3082 egyed → kocsánytalan tölgy (elegyarány 69,1%; rel. térfogat 91,6%) és gyertyán (26,7% ill. 5,6%)
  - felső lombkoronaszint: $h \approx 22$ m, DBH ≈ 37 cm
  - alsó lombkoronaszint: $h \approx 14$ m, DBH ≈ 18 cm
- jelentős aljnövényzeti borítás (>100%): *Carex pilosa, Melica uniflora* dominanciája





Mintavételi elrendezés

Állomány-szintű vizsgálat

- faállomány-szerkezet
- újulati foltok nyomon követése

Lékszintű vizsgálatok - évente

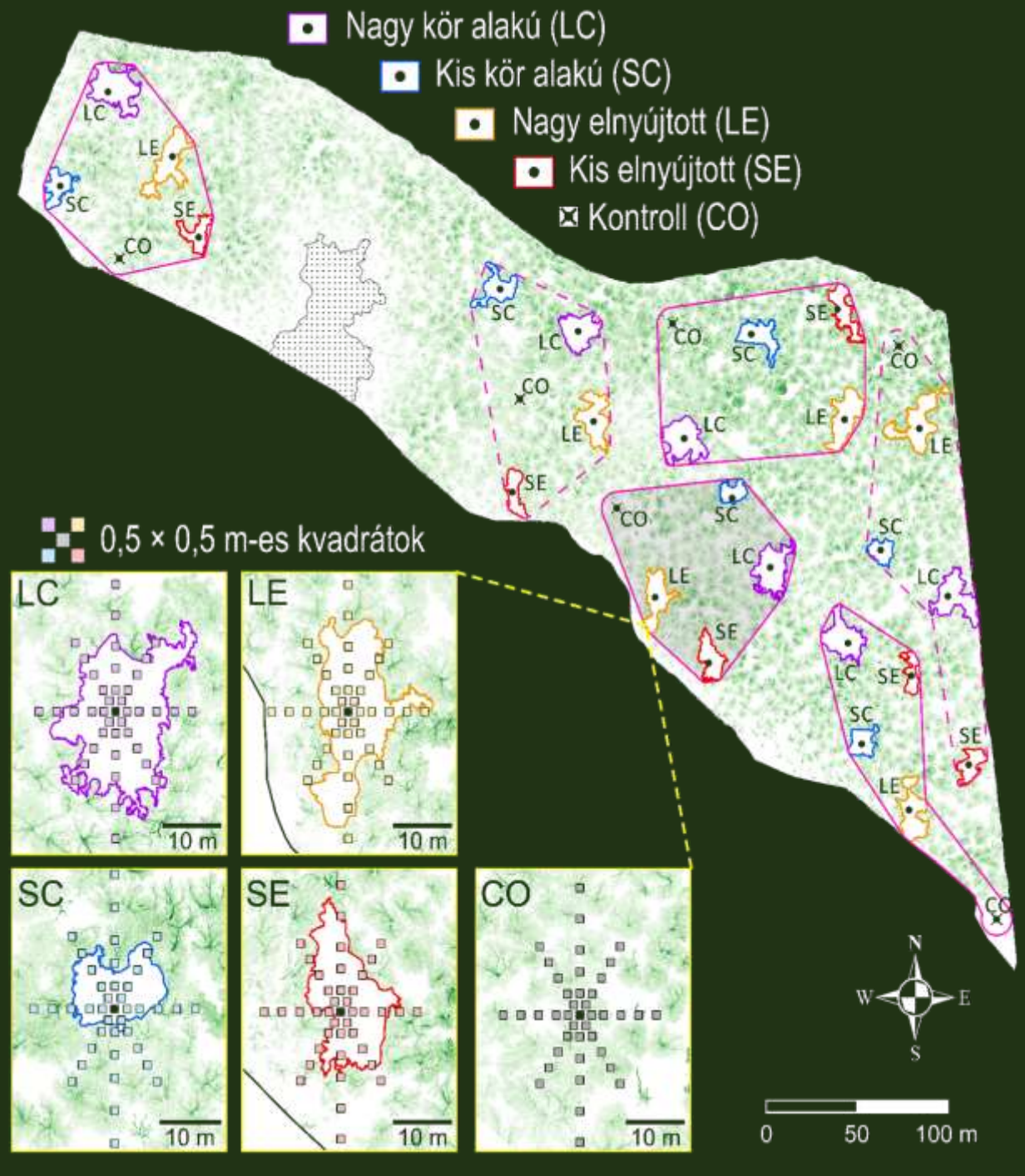
a lékek középponti régiójában

- fény: halszemoptikás felvételek
- mikroklíma: folyamatos adatrögzítés
- avar- és talajminták
- aljnövényzet: állandósított kvadrátok
- kocsánytalan tölgy felújulása: mortalitás, növekedés
- állatcsoportok: televényférgek, futóbogarak, pókok, kétszárnyúak

Léken belüli („szubplot”) szint - kétévente

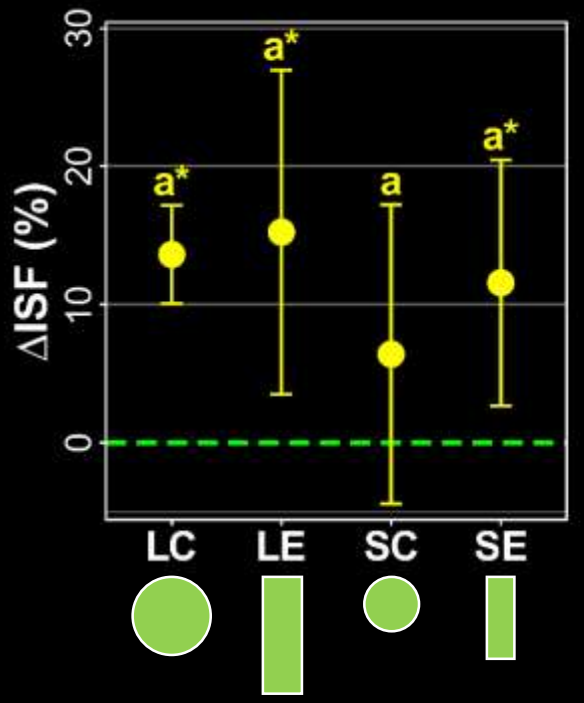
szisztematikus mintavétel 4 blokk, 41 kis kvadrát

- aljnövényzet
- fény és talajnedvesség



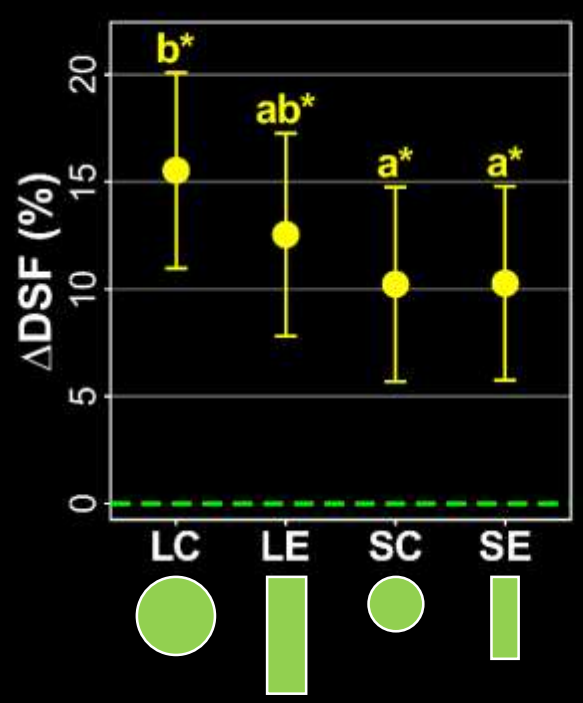
A lékek középpontjában mért változások 1.

Diffúz fény



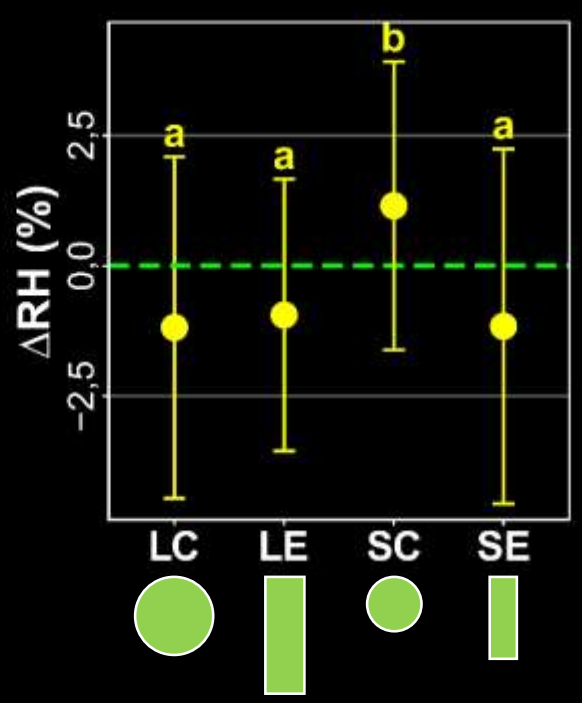
az egyes lékek nem
különböznek

Direkt fény



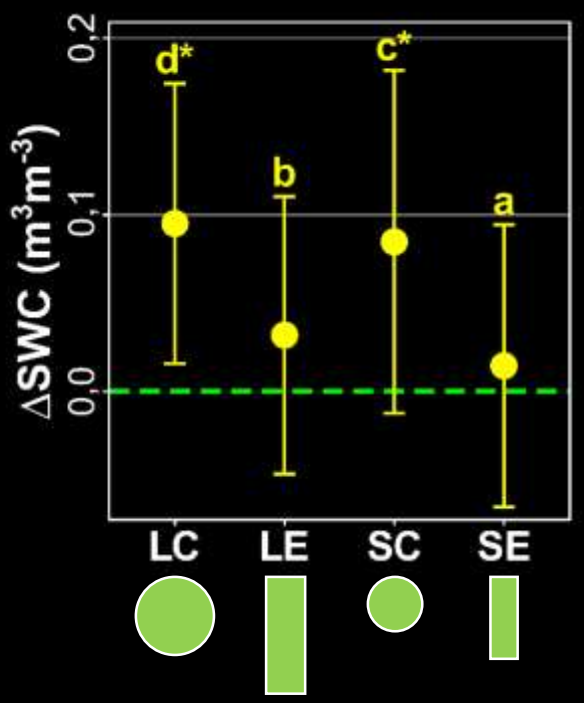
nagyobb lékek
= több direkt fény

Páratartalom



kontrollhoz
hasonló marad

Talajnedvesség



kör alakú lékekben
nőtt meg

GLM – fix hatás: kezelés; random: blokk

*Δ: kontrolltól (**0**) vett eltérések → * p < 0,05*

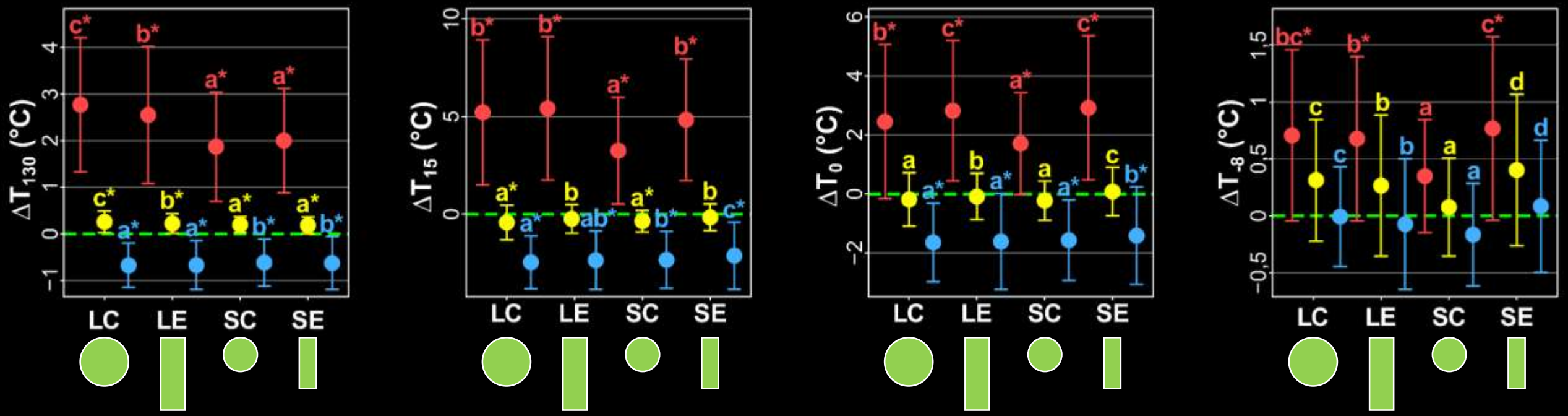
abc *Tukey-féle* post-hoc *(α = 0,05)*

A lékek középpontjában mért változások 2.

tldr

napi **minimum** **átlag** **maximum** hőmérsékletek

130 cm-en | 15 cm-en | talajfelszínen | 8 cm mélyen



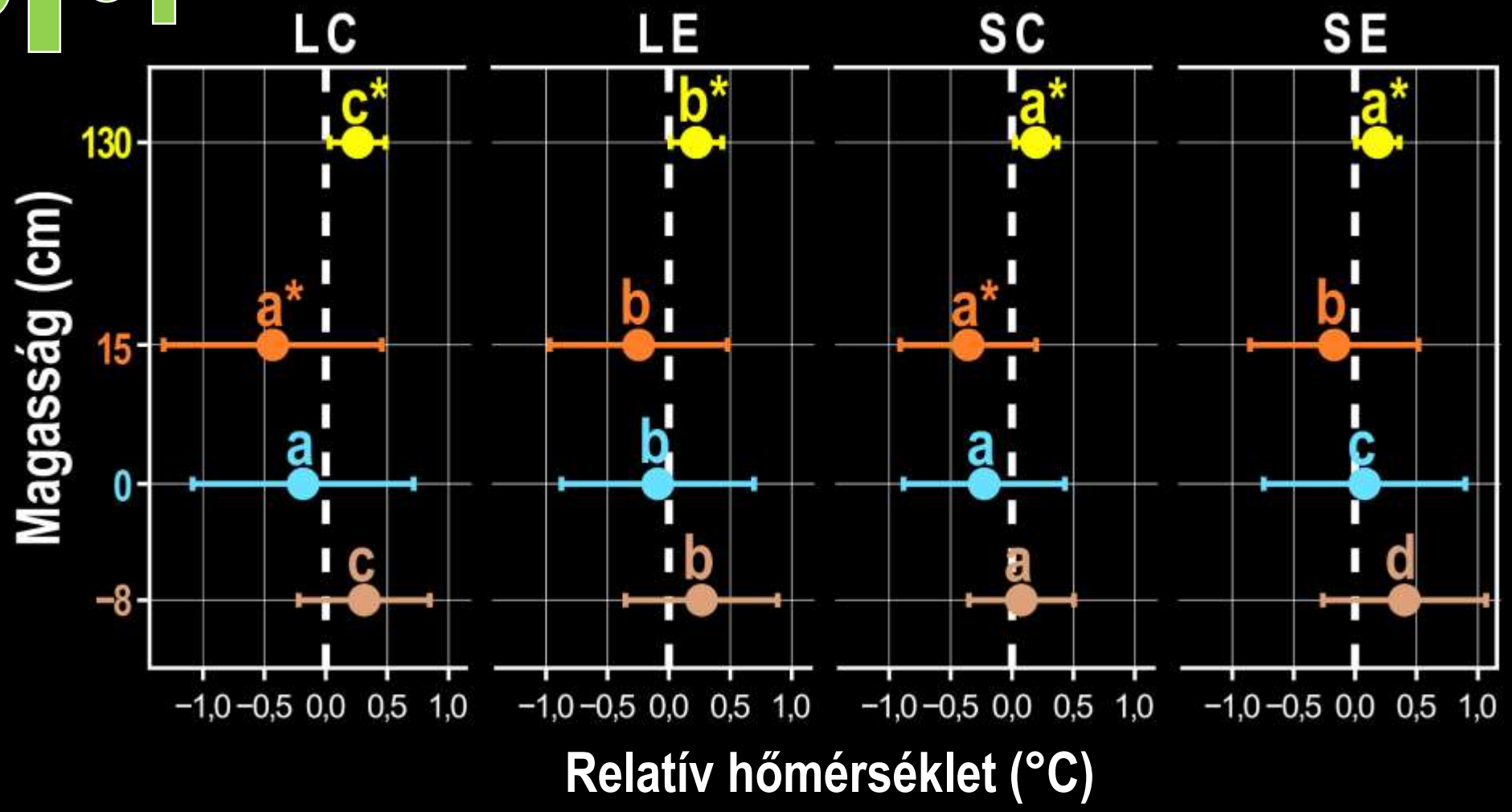
hasonló mintázat, de a szélsőértékeknél nagyobb hatásnagyságok és nagyobb range-ek

GLM – fix hatás: kezelés; random: blokk

*Δ: kontrolltól (**0**) vett eltérések → * p < 0,05*

abc *Tukey-féle post-hoc (α = 0,05)*

A lékek középpontjában mért változások 3.



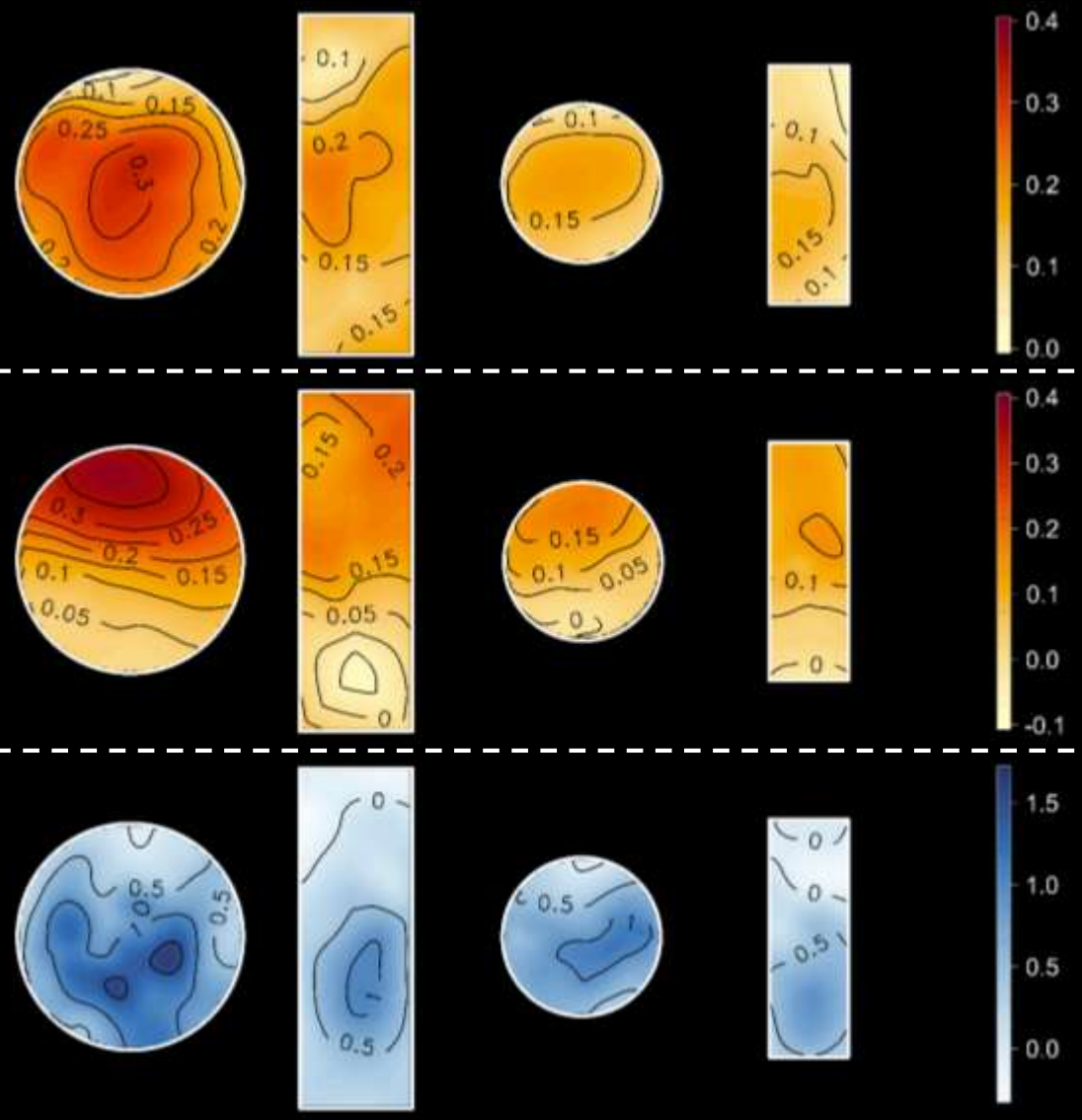
lékméret
~direkt fény

lékalak
negatív ES
~fény*talajnedvesség

lékméret
de ~talajnedvesség is

GLM – fix hatás: kezelés; random: blokk *Δ: kontrolltól (**0**) vett eltérések → * p < 0,05* ***abc*** *Tukey-féle post-hoc (α = 0,05)*

Mikroklíma-változók léken belüli mintázata 1.



Diffúz fény

- közel koncentrikus mintázat
- a lékek központi zónájában van a maximum

Direkt fény

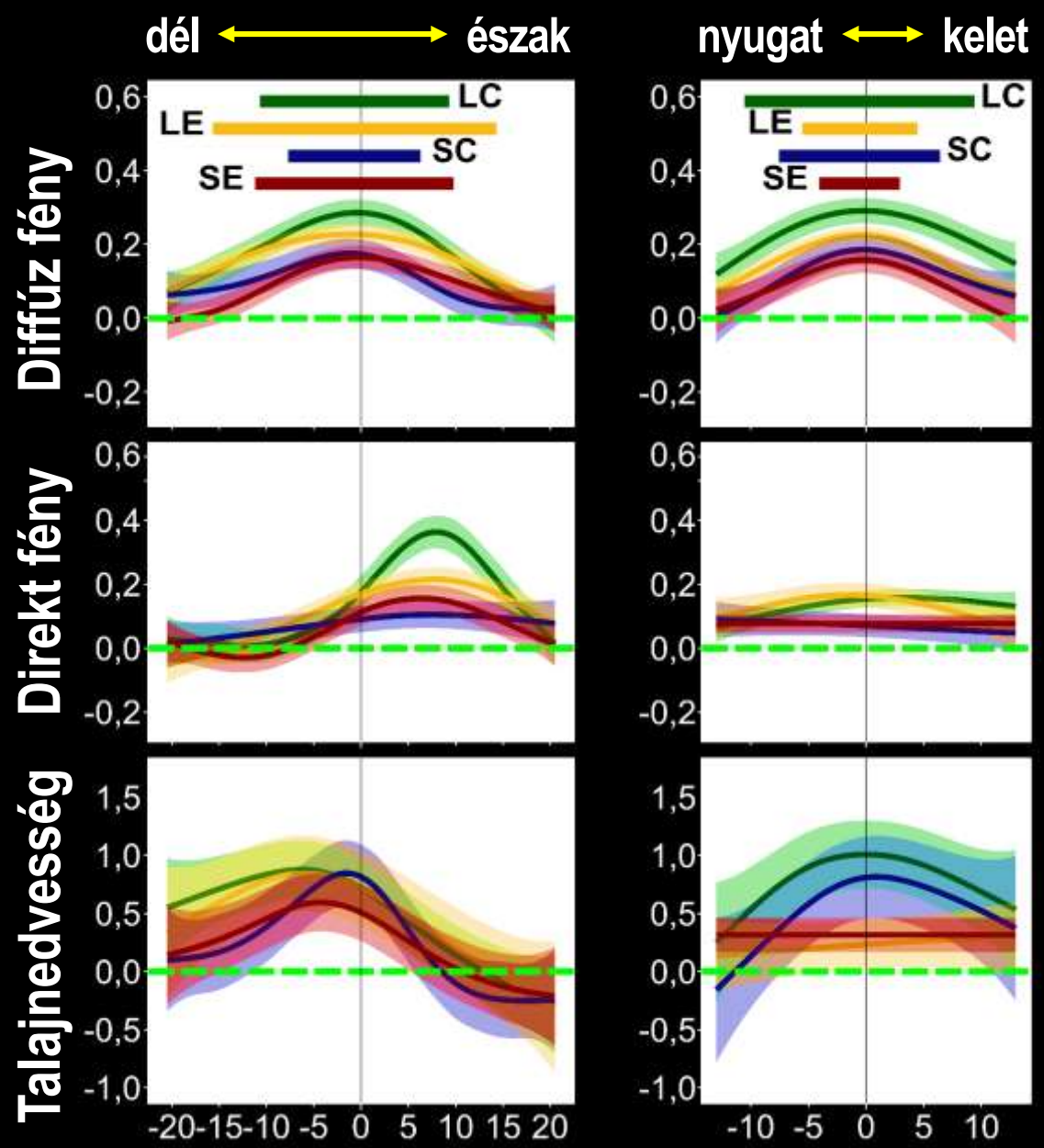
- erős észak-déli gradiens
- legkifejezettebb LC-nél
- ÉNY-i besugárzási maximumok (LC-nél a legnagyobb)

Talajnedvesség

- több lokális maximum
- a lékek központi és déli részein
- a legnagyobb növekedés a kör alakú lékekben

universal kriging

Mikroklíma-változók léken belüli mintázata 2.



- közel koncentrikus mintázat
- a lékek központi zónájában van a maximum

- erős észak-déli gradiens
- legkifejezettebb LC-nél
- SC-nél alig

- a lékek központi és déli részein
- északon kontrollnál is alacsonyabb értékek
- elnyújtott: K-Ny szinte állandó

*kontrolltól (**0**) vett eltérések*
GAM

Összegzés

- minden alkalmazott léktípus képes megőrizni a zárterdei páratartalom-viszonyokat
- a direkt fény mennyiségére és a léghőmérsékletre a lékméret hat elsősorban
- a talajnedvességet és a talajfelszínhez közelebbi hőmérsékleti viszonyokat a lékalak befolyásolja

- direkt fény: erős észak-déli gradiens
- diffúz fény: minden léktípusban megnőtt, közel koncentrikus mintázat
- talajnedvesség: több lokális maximum a lékek központi és déli részein – a legnagyobb növekedést a kör alakú lékekben kaptuk

- mesterséges lékek legfontosabb tulajdonságainak kísérletes vizsgálata – összevethetőség
- kutatási infrastruktúra – már futó vizsgálatok + további együttműködési lehetőségek

Köszönöm a figyelmet!

A projekt résztvevői:

Ódor Péter – témavezető

Bidló András (SOE) – avar és talaj
Boros Gergely (MATE) – televényférgek
Elek Zoltán (MTA-ELTE-MTM) – futóbogarak
Horváth Csenge Veronika (ELTE) – finomléptékű vizsgálatok
Illés Gábor (SOE ERTI) – LiDAR, faállomány
Julia S. Locatelli (ELTE) – finomléptékű vizsgálatok
Németh Csaba (ÖK ÖBI) – fatérkép, terepmunkák
Jana Růžičková (MTA-ELTE-MTM) – futóbogarak
Samu Ferenc (ATK NÖVI) – pókok
Sass Vivien (SOE) – avar és talaj
Soltész Zoltán (ÖK ÖBI) – kétszárnyúak
Tinya Flóra (ÖK ÖBI) – fénymérés, növényzeti válaszok
Kovács Bence (ÖK ÖBI) – mikroklíma, fatérkép

Köszönetnyilvánítás:

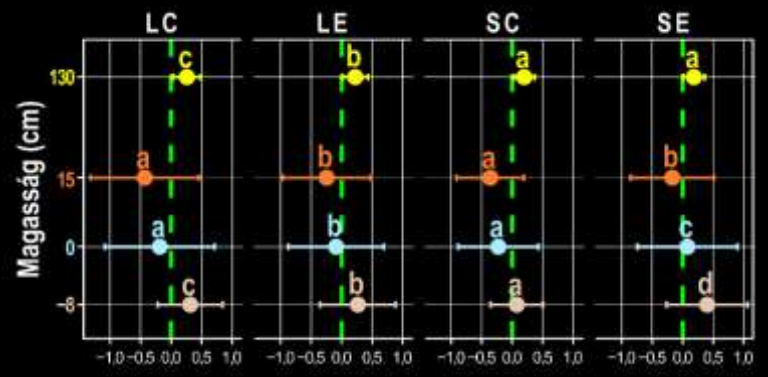
Csépányi Péter és a Pilisi Parkerdő Zrt.
Pilisszentkereszti Erdészet munkatársai
(Farkas Viktor, Szenthe Gábor és Simon László)

Bárbara Matos, Lorenzo Crecco

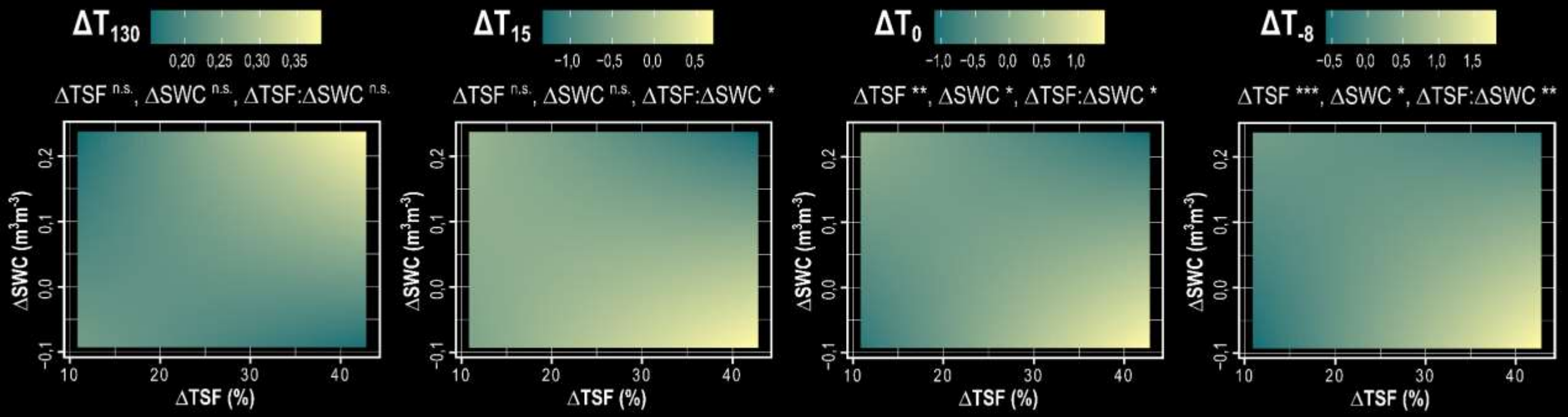
NKFIA PD 123811, NKFIA PD 134302
NKFIA K 128441, MTA KEP

✉ kovacs.bence@ecolres.hu
✉ odor.peter@ecolres.hu

A hőmérsékletre ható tényezők

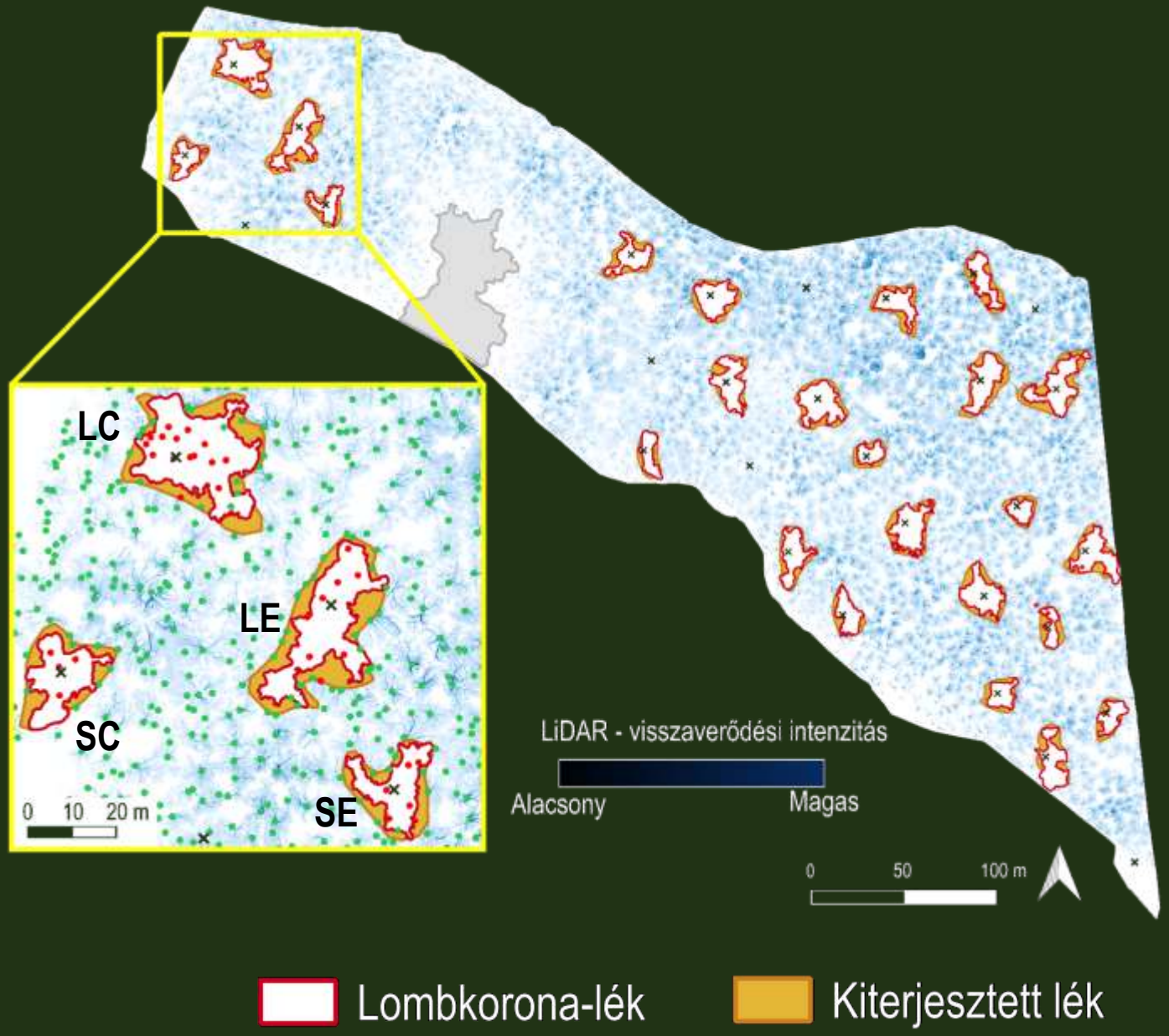


a beeső fény és a talajnedvesség hatása a hőmérsékletre magasságfüggő

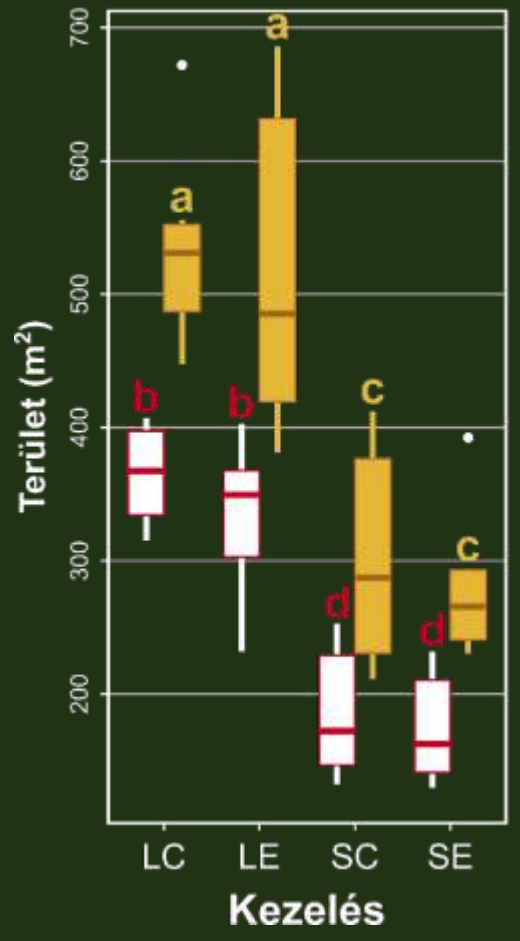


LM – relatív hőmérséklet ~ talajnedvesség + teljes fény + talajnedvesség:teljes fény *** $p < 0{,}001$ ** $p < 0{,}01$ * $p < 0{,}05$

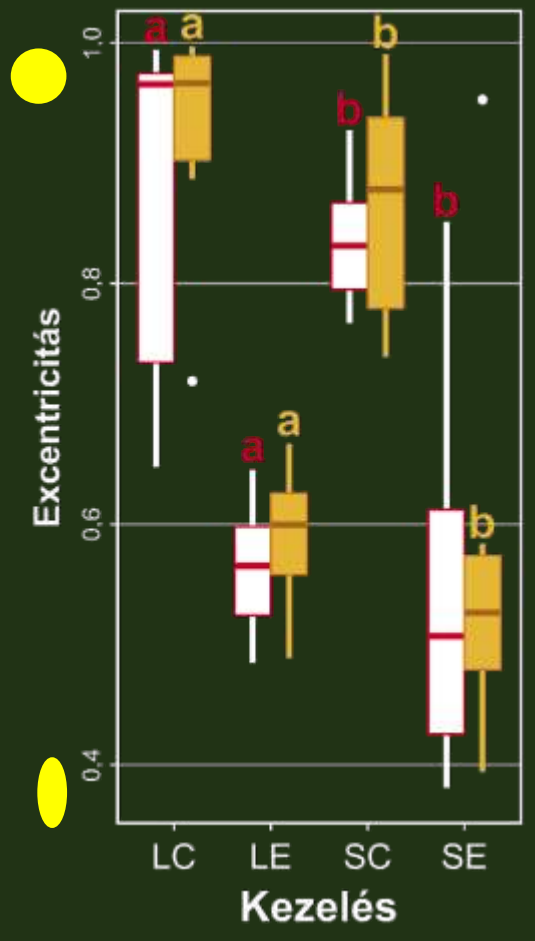
Tervek és a valóság



Méret * Alak n.s.
Koncepció *



Méret n.s. Alak *
Koncepció n.s.



*ANOVA (* $p < 0,05$) + ^{abc} Tukey-féle post-hoc ($\alpha = 0,05$)*