

# Az „A” kád párolgásának változása betelepített makrofiták és üledék (iszap) jelenlétében

**Simon Brigitta<sup>1</sup>**, Soós Gábor<sup>1</sup>, Anda Angéla<sup>1</sup>, Kucserka Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszék

## Bevezetés és célkitűzések

- A párolgás a vízkörforgás egyik legjelentősebb kiadási tagja, meglehetősen nehezen meghatározható, így vízgazdálkodási szempontból kiemelkedően fontos annak vizsgálata.
- Megfigyelésünk célja a vízben lévő makrovegetáció párolgásra gyakorolt hatásának detektálása volt.
- Emellett a meteorológiai elemek közül a leggyakrabban elérhető változókkal való kapcsolatokat próbáltuk feltárni (léghőmérséklet, csapadék, szél).
- Vizsgálataink eredménye lehetővé teszi a korábbiaknál pontosabb tó párolgás becslést, mivel a természetben „tisztá” víz, amellyel az „A” kádat feltöltjük, nincsen.

## Anyag és módszer

Az „A” kádakban három kezelés került beállításra a keszthelyi Pannon Egyetem Georgikon Karának Agrometeorológiai Kutatóállomásán (NY 17°15', É 46°47', 143 m) 2014, 2015 és 2016 tenyészidőszakában:

- standard „A”kád tiszta vízzel (kontroll, C),
- iszappal borított fenekű (S),
- iszappal és vízi növényzettel betelepített ( $P_s$ ) „A” kádak

A  $P_s$  kádba telepített 3 hínárfaj a *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Najas marina*, melyek a legelterjedtebbek a Keszthelyi-öbölben.

A hagyományos párolgásmérő „A” kád párolgása mellett Shuttleworth-féle evaporációt ( $E_0$ ) és Penman-Monteith referencia evapotranspirációját ( $ET_0$ ) is meghatároztuk.

A napi adatokból kiszámítottuk a növénykonstansokat ( $K_{ap}$  és  $K_{as}$ ).

A meteorológiai elemeket (csapadékmennyiség, szélsébség, hőmérséklet) a helyszínen elhelyezkedő QLC-50 típusú automata mérő-állomás mérései alapján regisztráltuk.

A havi csapadékösszeg és a havi átlaghőmérséklet korrigált hányadosából előállítottuk a Thornthwaite-féle meteorológiai indexet ( $TI$ ).

A kádak feletti napsugárzás mérése KIPP&ZONEN CMA11 típusú műszerrel történt.

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \Delta (1 + 0.34 u)}$$

$$E_c = \frac{m R_p + \gamma * 6.43 (1 + 0.536 * u_s) \delta_s}{\lambda_v (m + \gamma)}$$

$$TI = 1.65 P \cdot T_a + 12.2 \cdot T_a^2$$

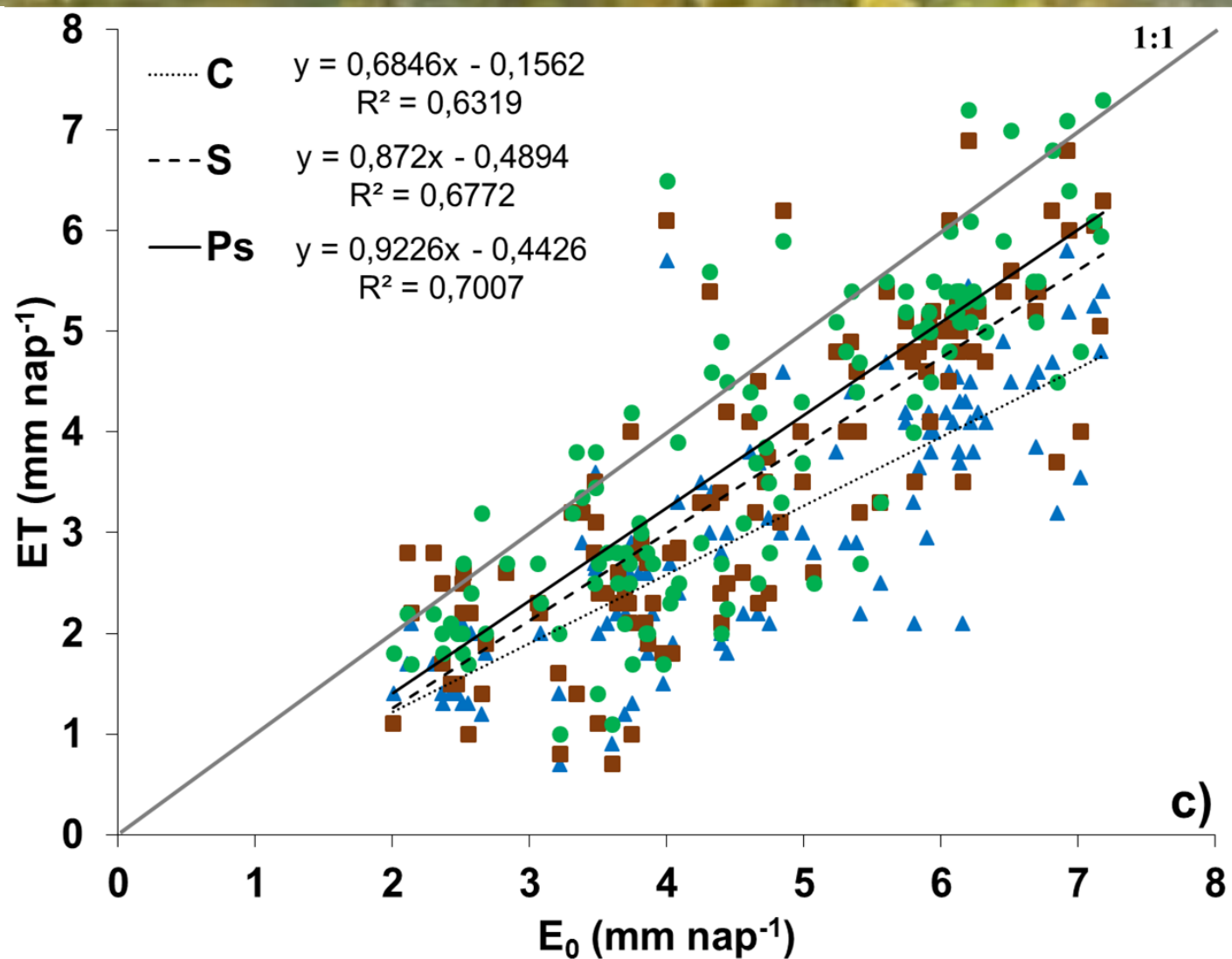
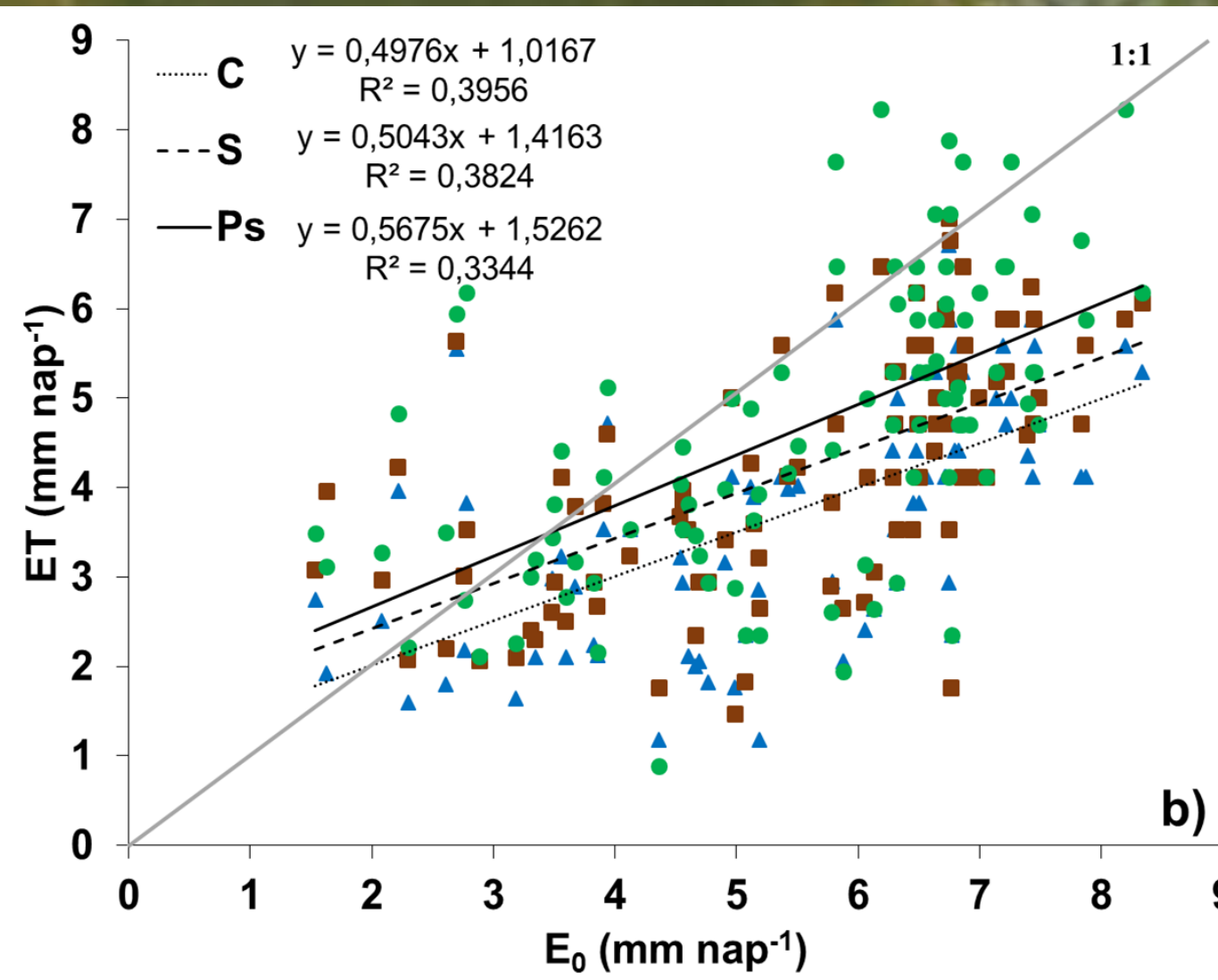
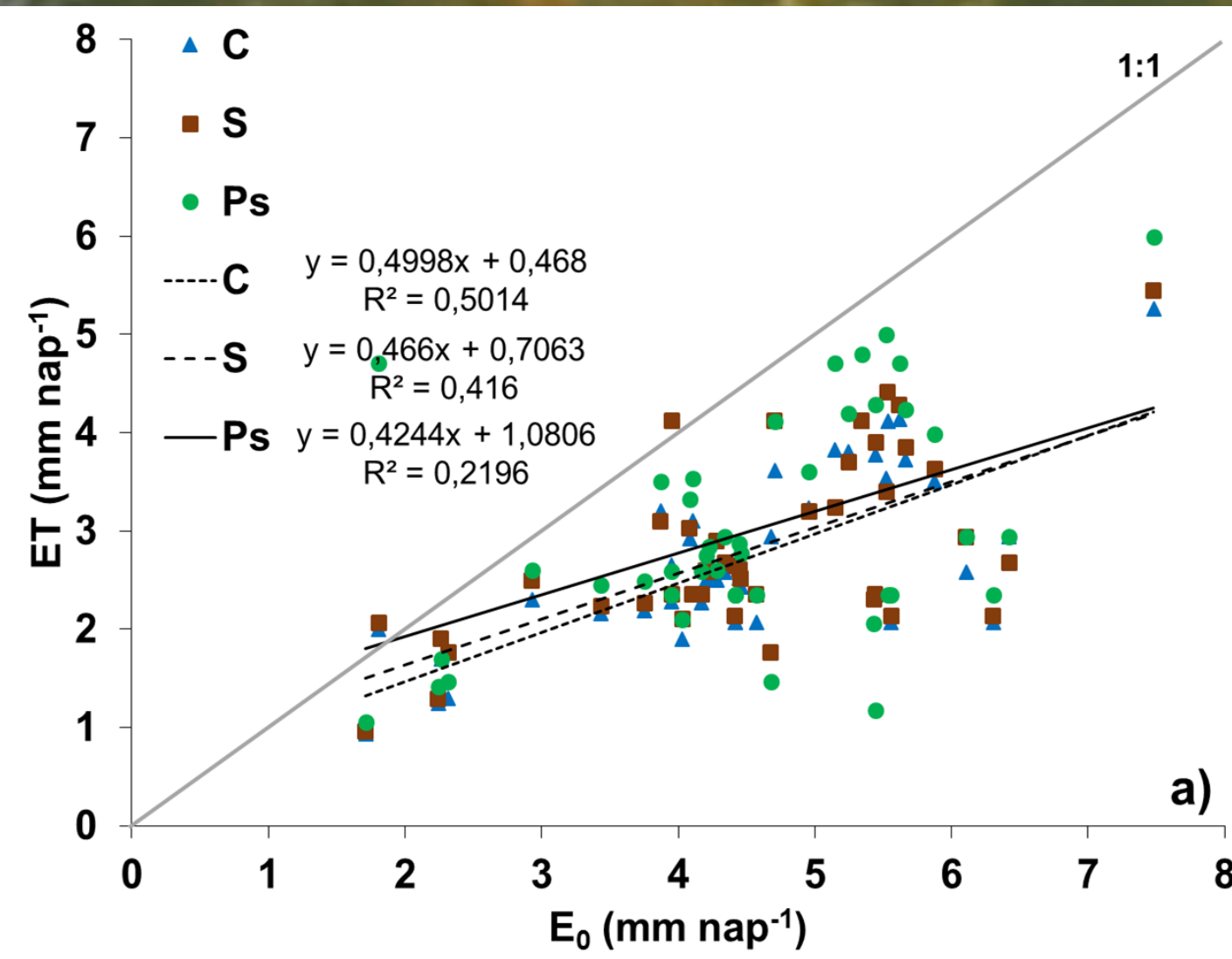
$$K_{ap} = \frac{E_{ps}}{E_p}$$

$$K_{as} = \frac{E_s}{E_p}$$

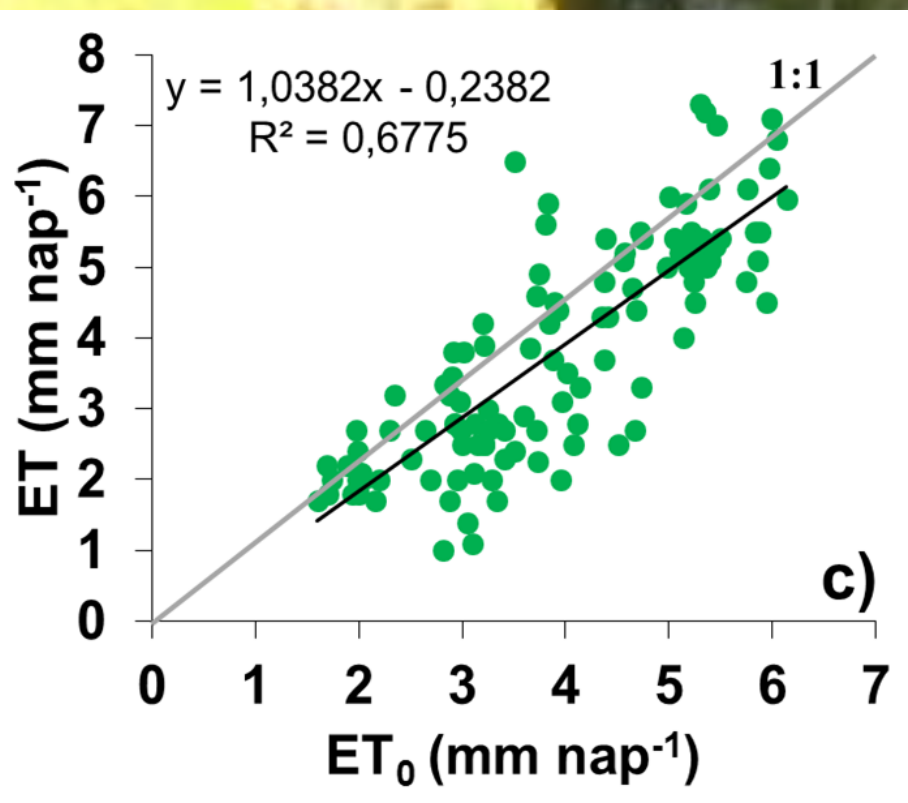
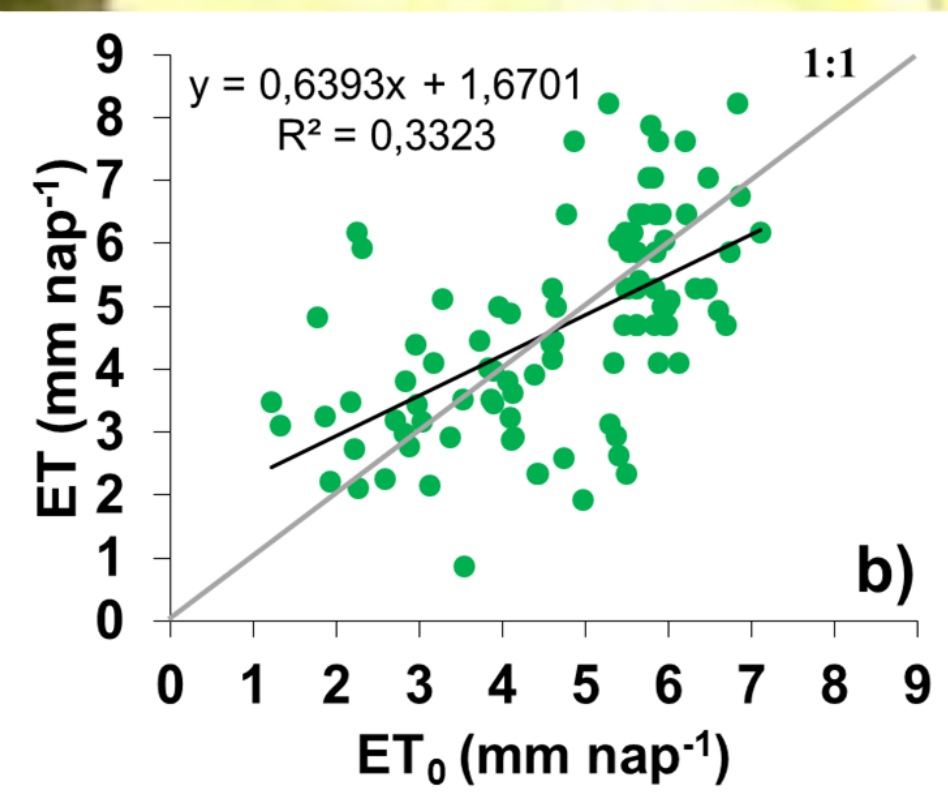
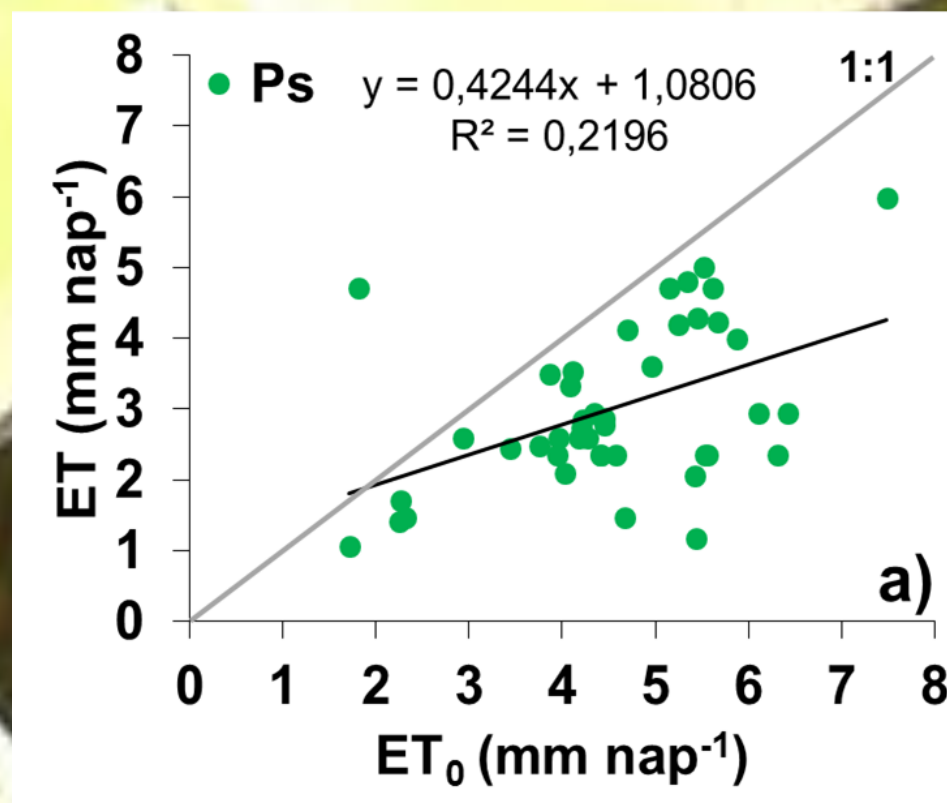


## Eredmények és értékelésük

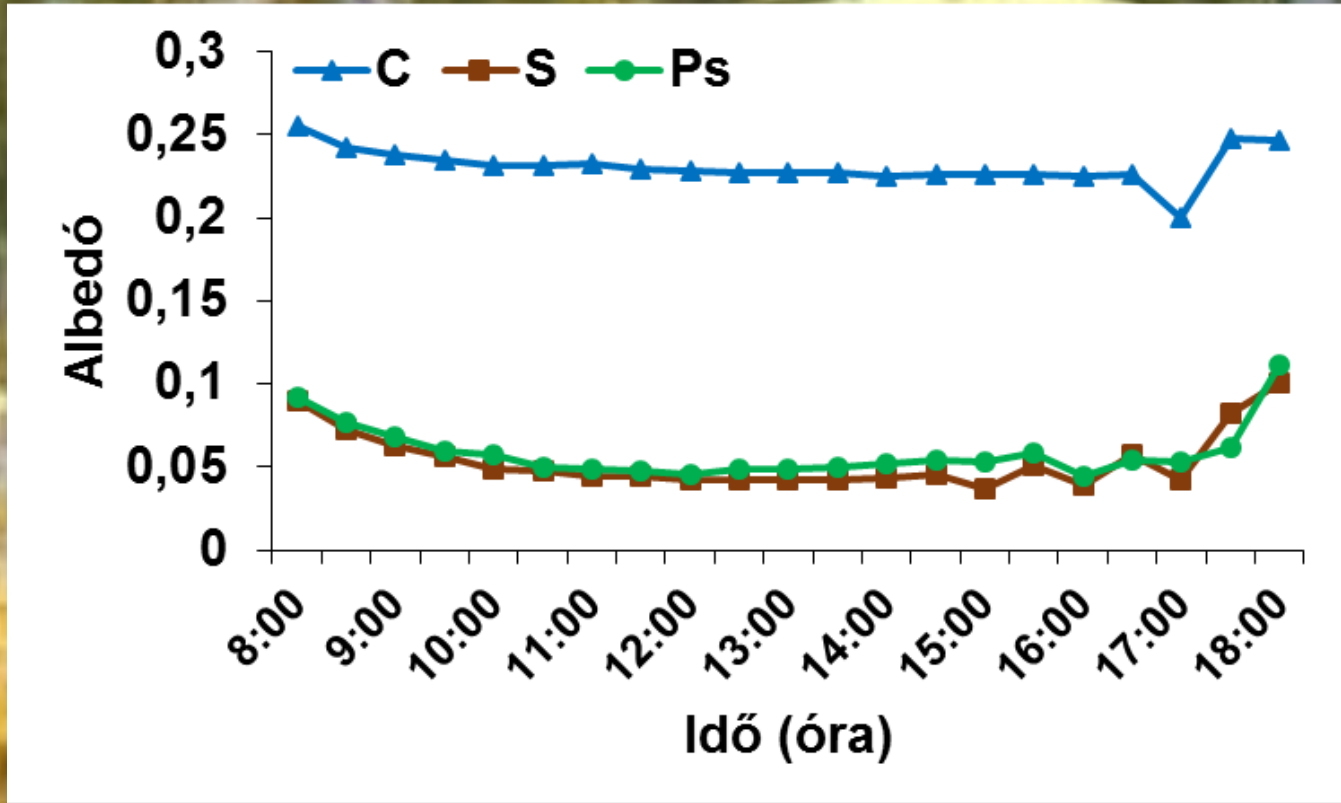
- A Thornthwaite-féle index szerint a 2014-es vizsgálati időszakunk hideg-nedves, a 2015-ös meleg-száraz, a 2016-os pedig normál időjárású volt.
- 2014-ben a napi átlagos párolgások értéke  $2,75 \pm 0,89$ ,  $2,83 \pm 0,91$  és  $3,06 \pm 1,14$  mm nap<sup>-1</sup> volt a C, az S és a  $P_s$  kezeléseknél. A növénykonstansok alakulása ebben az időszakban  $K_{ap}$   $1,09 \pm 0,22$  és  $K_{as}$   $1,04 \pm 0,14$ .
- A 2015-ös szezonban magasabb napi átlagos párolgásokat detektáltunk;  $3,76 \pm 1,3$ ,  $4,19 \pm 1,34$  és  $4,65 \pm 1,52$  mm nap<sup>-1</sup> a C, S és a  $P_s$  kezelésekből. A növénykonstansok értékei  $K_{ap}$   $1,26 \pm 0,23$  és  $K_{as}$   $1,15 \pm 0,04$ .
- 2016-ban ezek az értékek  $3,03 \pm 1,23$  mm nap<sup>-1</sup>,  $3,5 \pm 1,51$  mm nap<sup>-1</sup> és  $3,85 \pm 1,58$  mm nap<sup>-1</sup> alakultak a C, az S és a  $P_s$  kezelésekre. A növénykonstansok tekintetében  $K_{ap}$   $1,30 \pm 0,30$  és  $K_{as}$   $1,18 \pm 0,22$ .
- A számított  $E_0$  túlbecsülte a hínár mért párolgását.  $ET_0$  közelítette meg legjobban a hínáros kezelésnél mért párolgást 2016-ban.



Az „A” kádakban mért tényleges párolgási adatok és  $ET_0$  kapcsolata a) 2014-es vizsgálati időszakban b) 2015-ös vizsgálati időszakban c) 2016-os vizsgálati időszakban



Az  $P_s$  kezeléseknél mért tényleges párolgási adatok és  $E_0$  kapcsolata a) 2014-es vizsgálati időszakban b) 2015-ös vizsgálati időszakban c) 2016-os vizsgálati időszakban



Az albedó napi menete a különböző kezelésekre hatására

| Csapadék (mm) Párolgás (mm) Csapadék - párolgás (mm) |     |     |      |
|------------------------------------------------------|-----|-----|------|
| Vízmerleg (C)                                        |     |     |      |
| 2014                                                 | 208 | 117 | 91   |
| 2015                                                 | 187 | 361 | -174 |
| 2016                                                 | 329 | 363 | -35  |
| Vízmerleg ( $P_s$ )                                  |     |     |      |
| 2014                                                 | 208 | 122 | 86   |
| 2015                                                 | 187 | 417 | -230 |
| 2016                                                 | 329 | 462 | -133 |

Az egyszerűsített vízmerleg alakulása a különböző kezelésekre hatására 2014-ben, 2015-ben és 2016-ban

## Összefoglalás

- A mért meteorológiai elemek hatással voltak a párolgásra, de csak több változó figyelembe vételével kaphatunk teljes képet.
- A különböző kezelésekre hatására megváltozott a párolgás mértéke, szignifikáns különbséget azonban csak a hínárral telepített kád esetében tapasztaltunk ( $P < 0,05$ ).
- A kísérlet után módosított párolgás értékek esetében a vízmerleg számítások magasabb értékeket mutattak a gyakorlatban elterjedt tiszta vízzel töltött párolgásmérő „A” káddal végzettéknél.