



SZÓJAÁLLOMÁNY EVAPOTRANZSPIRÁCIÓJÁNAK MEGHATÁROZÁSA



Soós Gábor, Simon-Gáspár Brigitta, Anda Angéla

Szent István Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszék

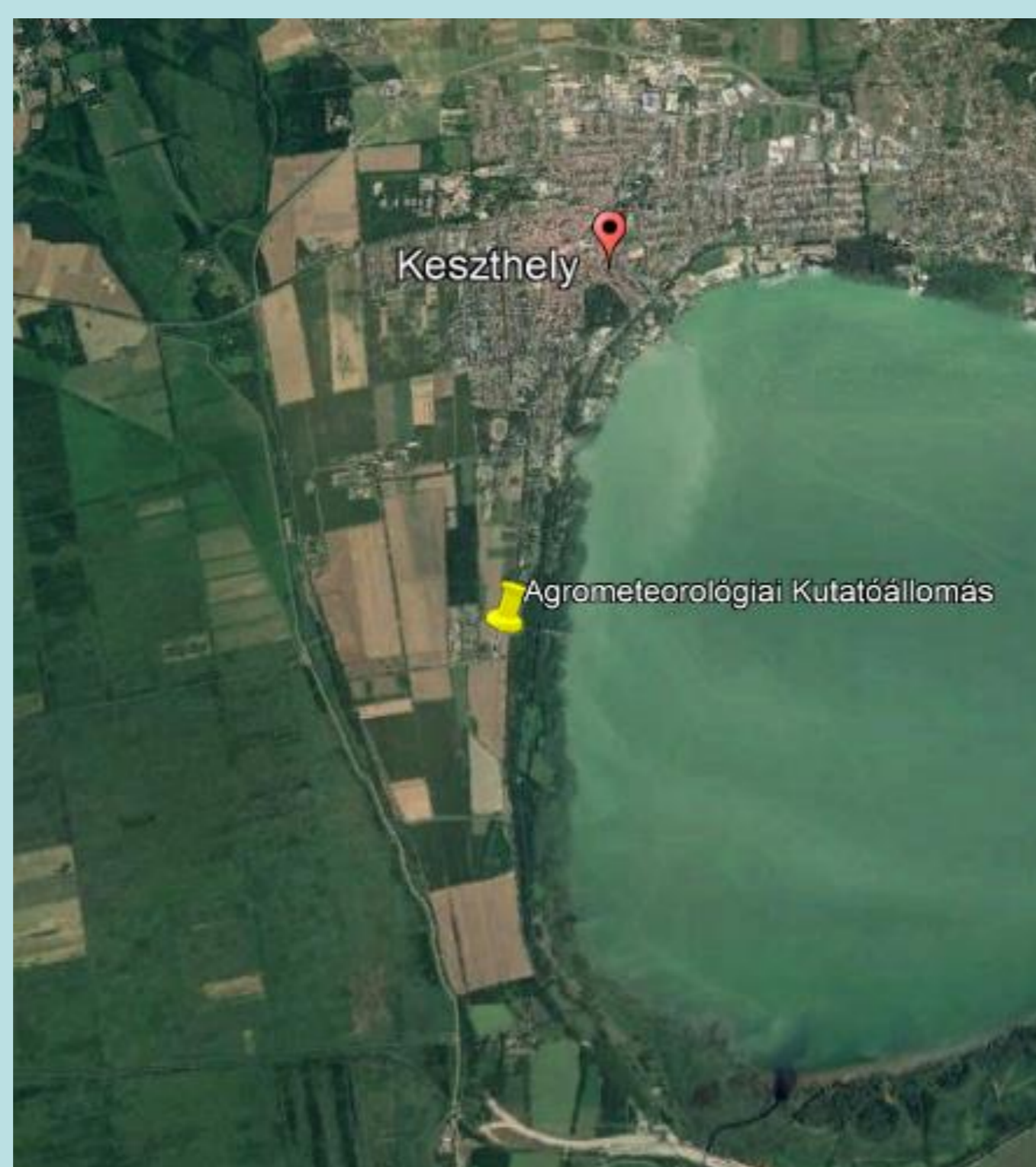
Célkitűzés

A szója (*Glycine max* (L.)) az egyik legértékesebb, sokoldalúan felhasználható hüvelyes növényünk. Vetésterülete világszerte növekvő tendenciát mutat. Magyarországon a 2015. évi állami támogatás hatására a szója vetésterülete és a termelők száma jelentősen nőtt. A növekvő vetésterület és a klímaváltozás tükrében fontos ismernünk a szója vízigényét. Célkitűzésünk szójaállomány aktuális evapotranszpirációjának modellezésével történő becslése.

Anyag és módszer

Vizsgálataink helyszíne a Szent István Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodás Tanszék Agrometeorológiai Kutatóállomása (É 46°44'; K 17°14') (1. ábra). Az állomás 0,3 hektáros parcellájára vetettünk 2 szója variáns (Sinara és Sigalia) a Karintia Kft.-től 40 tő/m² tőssűrűséggel.

A szója állományba telepített állomás műszerezettség: 2 db. Boreas Ta+RH szenzor állomány felett 1 és 2 m-en, 2 db. Boreas szélmérő állomány felett 1 és 2 m-en, és Boreas integrált talajhőmérő rúd. Sugárzás mérése Kipp & Zonen CMP11 albedóméterrel történt.



Mérési helyszín a Google-Earth-ből



Bowen-állomás és albedóméter a szójaállományban

Az órási evapotranszpiráció modellezését Massman és Burba módszerével végeztük (Massman, 1992; Burba et al., 1999). Az alapot a nettó mérleg, az R_n (a rövidhullámú és a hosszuhullámú sugárzás különbsége) jelenti, mely forrása az állomány energiagényes folyamatának. Az energiagazdálkodási egyenlethez kiindulva:

$$R_n - G - \lambda E - H = 0 \quad (1)$$

ahol: H : szenzibilis hőfluxus, λE : látens hőfluxus, G : talaj hőfluxus, S : energaváltozás.

Bowen-arány: az érzékelhető (szenzibilis, H) és a látens hő (L) mennyiségének egymáshoz való viszonyát fejezik ki: $\beta = H/L$ (2)

A Bowen-arány számítható a hőmérséklet és gőznyomás vertikális változásából:

$$\beta = \gamma \frac{\Delta T}{\Delta e} \quad (3)$$

A látens hőfluxus:

$$\lambda E = \frac{R_n - G}{1 + \beta} \quad (4)$$

G -t esetünkben a talajhőmérséklet változásából számoljuk (Chung és Horton, 1987): ahol λ : talaj hővezetőképesség ($W m^{-1} ^\circ C^{-1}$), T_{s0} : talaj felszíni hőmérséklet ($^\circ C$), T_1 : talaj felszíni hőmérséklet az előző időpontra ($^\circ C$), Δt : 2. réteg talajhőmérséklete az előző időpontra ($^\circ C$), Δz : talajmélység (m), Δt : időintervallum (s).

$$G = -\lambda \left(\frac{T_{s0} - T_1}{\Delta z} \right) + (T_s - T_1) \cdot c \frac{\Delta z}{\Delta t} \quad (5)$$

A szenzibilis hőfluxus:

$$H = \beta \frac{R_n - G}{1 + \beta} \quad (6)$$

A felületi energiagazdálkodás pedig:

$$R_n - G - \lambda E - H = 0 \quad (7)$$

Az adott vastagsággal rendelkező növényállomány energiagazdálkodása:

$$R_m - \lambda E - H = 0 \quad (8)$$

Amely a felületi és az állomány együttes energiája:

$$R_m = R_n + R_m \quad (9)$$

Vagyis a látens és a szenzibilis hő összege:

$$\lambda E = \lambda E_s + \lambda E_p \quad (10) \text{ és } H = H_s + H_p \quad (11)$$

A felületi sugárzás egyenletet a Monsi-Saeki (1953) képletből számítjuk. Az extinkciós koefficiens meghatározása digitális képfeldolgozással a lejutó sugárzás napfényes és árnyékos foltok terület-arányával súlyozva kerül meghatározásra:

$$R_m = (R_n) \exp(-kLAI) \quad (12)$$

Felületi Bowen-arány, látens hőfluxus, és a szenzibilis hőfluxus pedig az alábbiak szerint kerül közelítésre:

$$\beta_s = \frac{H_s}{\lambda E_s} \quad (13)$$
$$\lambda E_s = \frac{R_m - G}{1 + \beta_s} \quad (14)$$
$$H_s = R_m - G - \lambda E_s \quad (15)$$

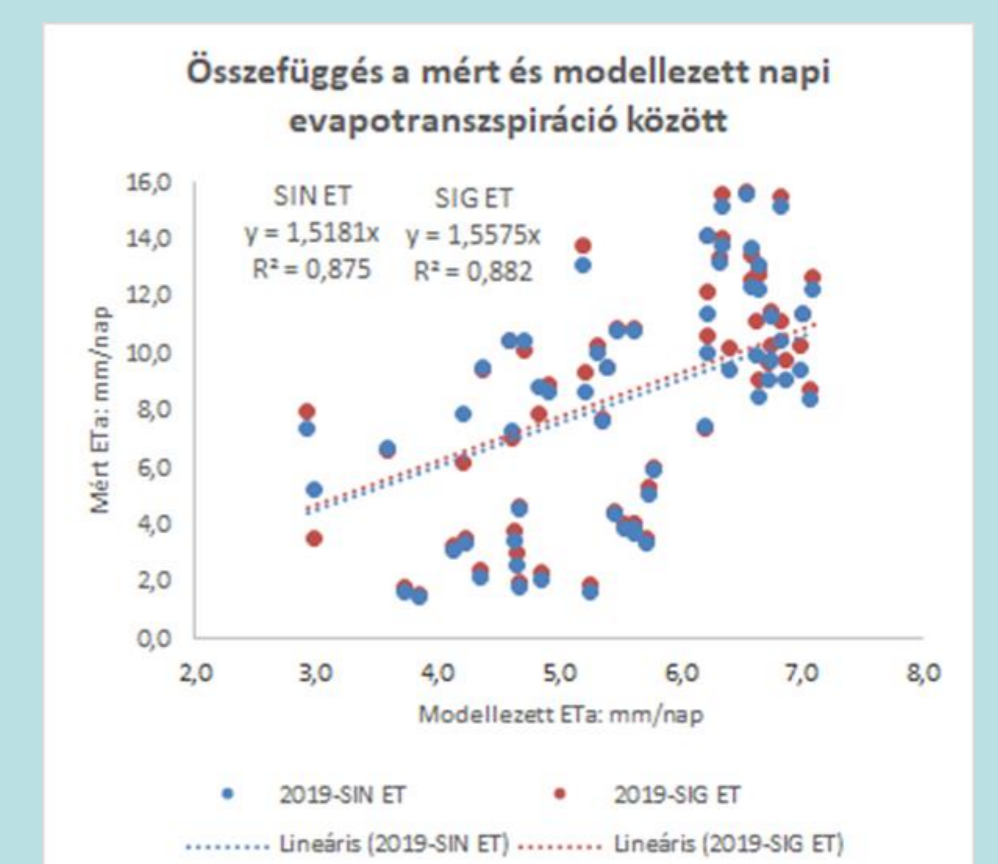
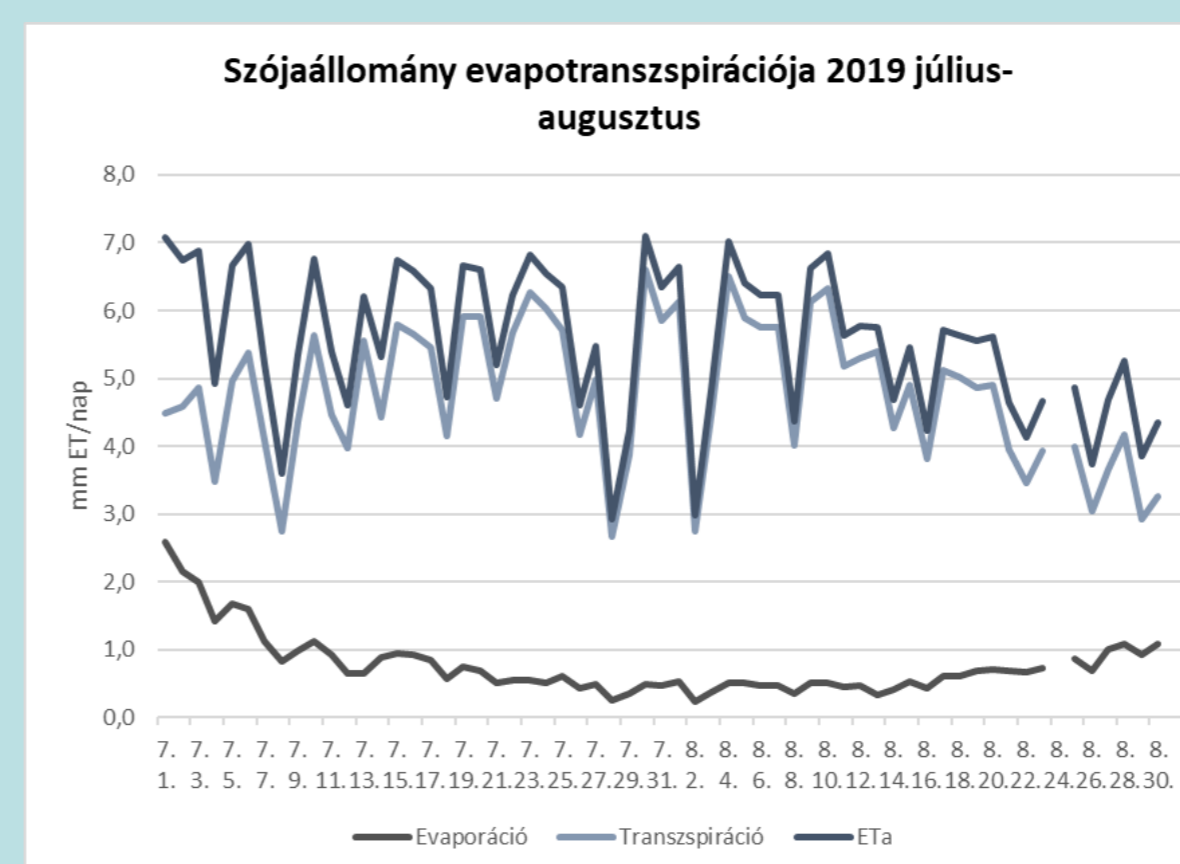
A β_s kell λE_s , H_s , λE_p és H_p kiszámításához. Massman (1992) vezette le, figyelembe véve, hogy esetünkben a felületi vízgőztranszporttal szembeni ellenállás nulla.

$$\beta_s = \frac{\rho_a C_p (T_{ms} - T_a) - H_p}{[\lambda \gamma P_a / P] (e_{T_{ms}} - e_a) - \lambda E_p} \quad (16)$$

Ahol: ρ_a : nedves levegő sűrűsége, C_p : levegő hőkapacitása, T_{ms} : vízhőmérséklet (mért), T_a : léghőmérséklet (mért), H : szenzibilis hőfluxus, s_a : aerodinamikai ellenállás, λ : gőz látens hőkapacitása, γ : psychrometrikus állandó, P : légnyomás, $e_{T_{ms}}$: felületi gőznyomás (mért), e_a : állomány feletti gőznyomás (mért), λE_p : látens hőfluxus.

Eredmények

A mérések tízperces adataiból órási, majd napi összegeket állítottunk elő. A modell lehetővé teszi az evaporáció és transzspiráció külön történő számítását. A kifejtett vegetáció párolgás adatai a 2019-es júliusi és augusztusi napi értékek alapján az ábrán láthatók.



Következtetések, javaslatok

A 2019-es mérési idényben Bowen-aránnyal modellezett evapotranszpiráció megfelel a korszerű és modern elvárásoknak.

Közép- és nagyméretű öntözőgazdaságoknak kiváló lehetőség lenne az öntözővíz igény számítás dinamikai oldalának fejlesztéséhez.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Európai Unió és a Magyar Kormány támogatásával az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Széchenyi 2020 program társfinanszírozási konstrukciójában a GINOP-2.3.2-15-2016-00029 azonosító számú projekt keretében valósult meg. A projekt a Széchenyi 2020 program keretében valósult meg. Köszönet az EFOP-3.6.1-16-2016-00015 projekt anyagi támogatásáért.

Irodalomjegyzék

- Burba G.G., Verma S.B., Kim J. (1999): Surface energy fluxes of Phragmites australis in a prairie wetland. Agricultural and Forest Meteorology 94 31-51
- Chung Sang-Ok, and Robert Horton. (1987): Soil heat and water flow with a partial surface mulch. Water Resources Research 23, no. 12: 2175-2186.
- Massman W.J. (1992): A surface energy balance method for partitioning evapotranspiration data into plant and soil components for a surface with partial canopy cover. Water Resour. Res. 28(6), 1723-1732
- Monsi, M., Saeki, T., 1953. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion. Jpn. J. Bot 14, 22–52. (In German)