



## A 2023-AS ÉV MAKRO- ÉS MIKROMETEOROLÓGIAI MÉRÉSEINEK ÖSSZEHAJONLÍTÓ ELEMZÉSE

VARGA ZOLTÁN

<sup>1</sup>Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar, 9200  
Mosonmagyaróvár, Vár tér 2

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az idei évben is folytatódtak mind a térség éghajlatát általánosan jellemző makrometeorológiai, mind pedig egy adott növényállomány speciális, az előbbtől valamelyest eltérő környezeti viszonyainak számszerűsítésére alkalmas mikrometeorológiai jellegű adatgyűjtések a Mosoni-síkon. Az előbbit a mosonmagyaróvári meteorológiai főállomás mérései reprezentálták, az utóbbiak pedig idén egy mosonmagyaróvári kukoricaállományban, valamint egy kimlei cirokállományban folytak. E mérések tapasztalatait, a makro- és mikroklíma viszonyának számszerűsítésével kapcsolatos eredményeinket mutatjuk be az előadásban, miközben megállapításainkat ütköztetjük a már évtizedek óta folyó, hasonló jellegű, regionális mérési program korábbi összefüggéseivel.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF MACRO- AND MICROMETEOROLOGICAL MEASUREMENTS OF THE YEAR 2023

#### ABSTRACT

Both the macrometeorological data collection that characterizes the region's climate in general, and the micrometeorological data collection that can quantify the special environmental conditions of a specific plant population, somewhat different from the former, continued this year on the Moson Plain. The former was represented by the measurements of the main meteorological station in Mosonmagyaróvár, and the latter were carried out this year in a corn stand in Mosonmagyaróvár and in a sorghum field in Kimle. The experiences of these measurements and our results related to the quantification of the relationship between macro- and microclimate will be shown in the presentation, while comparing them with the previous findings of the regional measurement program of a similar nature, which has been running for decades.

## BEVEZETÉS

Miközben a folyamatban lévő éghajlatváltozás általános trendjeit immár évtizedek óta tanulmányozzák, s az ezzel kapcsolatos eredményeket egyre szélesebb konszenzussal fogadják el csakúgy, mint a klimatológiai rendszer módosulásának fontosabb potenciális környezeti következményeire vonatkozó előrejelzéseket, addig a szűkebb területekre összpontosító és a mezőgazdaság speciális szempontjait figyelembe vevő éghajlatváltozási kutatások jóval ritkábbak. Ilyen szempontból tartjuk fontosnak, hogy a Mosoni-síkra vonatkozó, a makro- és mikroklíma kapcsolatának és azok növénytermesztési hatásainak vizsgálatát megalapozó, komplex adatgyűjtési programunk a múlt évszázad vége óta lényegében folyamatosan zajlik. Ezzel kapcsolatos eredményeinket folyamatosan publikáljuk (Varga, 2018, 2019, 2021, 2022, 2023, Varga *et al.* 2018). Emellett a makro- és mikroklíma kapcsolatának részletes elemzése a légkör rövidtávú működésének jobb megismerése szempontjából is fontos, mivel – a felszín és légkör közötti kölcsönhatások részleteinek feltárása révén - a regionális időjárás előrejelzések pontosításához szintén hasznos információkat szolgáltatathat (Ács *et al.* 2017).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A makroklímát jellemző meteorológiai adatok az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Széchenyi István Egyetem által közösen üzemeltetett mosonmagyaróvári meteorológiai állomás méréseiből származnak. Az éghajlati és szinoptikus célokat egyaránt megvalósító meteorológiai főállomás által rögzített adatokból vizsgálatainkhoz kizárólag négy elemre: a léghőmérsékletre, 10 cm-es talajhőmérsékletre, relatív nedvességre és csapadéokra vonatkozó, 2023. május 11. és szeptember 30. között mért adatokat használtuk.

A mikroklíma jellemzésére szolgáló meteorológiai adatgyűjtés két helyen történt: egyfelől egy mosonmagyaróvári kukorica állományban, másfelől pedig egy kimlei cirok állományban. Kukoricában már évtizedek óta folytatunk ilyen jellegű méréseket, a cirok kísérleti növényként történő használatát pedig az indokolta, hogy a tavalyi aszályos évet követően az e régióban gazdálkodók körében megélenkült az érdeklődés e növény termesztése iránt. A kimlei helyszín kicsit távolabbi, mint ami megszokott a kombinált makro- és mikrometeorológiai kutatásaink esetén, de a légvonalban 10 km alatti távolság biztosítja, hogy a mosonmagyaróvári főállomás adatai klimatológiai szempontból reprezentatívnak tekinthetők legyenek ebben az esetben is. E mérésekből szintén a léghőmérsékletre, 10 cm-es talajhőmérsékletre, relatív nedvességre és csapadékra vonatkozó adatokat használtuk fel.

A meteorológiai műszerek növény állományokba való telepítésének és onnan való eltávolításának időpontjai jelölték ki az összehasonlító vizsgálatok lehetséges időtartamát, ami a kukorica esetén 2023. május 11. és szeptember 30., a cirok esetében pedig valamivel rövidebb: 2023. június 1. és szeptember 30. A kellő részletesség és a jó

áttekinthetőség kompromisszumaként, valamint a tapasztalatok mezőgazdasági célú felhasználhatósága miatt a kapott eredményeinket dekádonkénti bontásban mutatjuk be.

A vizsgált meteorológiai elemek kiválasztását közvetlen agrometeorológiai jelentőségükön túl az is indokolta, hogy a relatív nedvesség és a léghőmérséklet segítségével meg tudtuk határozni a párologtatóképesség számított értékeit, melyeket a csapadék adatokhoz viszonyítva ariditási indexeket tudunk kalkulálni (*Varga-Haszonits és Varga, 2006*). Az aszályhelyzetet jól jellemző relatív vízmérleg jellegű indexnek a havi értékeit használtuk fel az összehasonlító elemzésben.

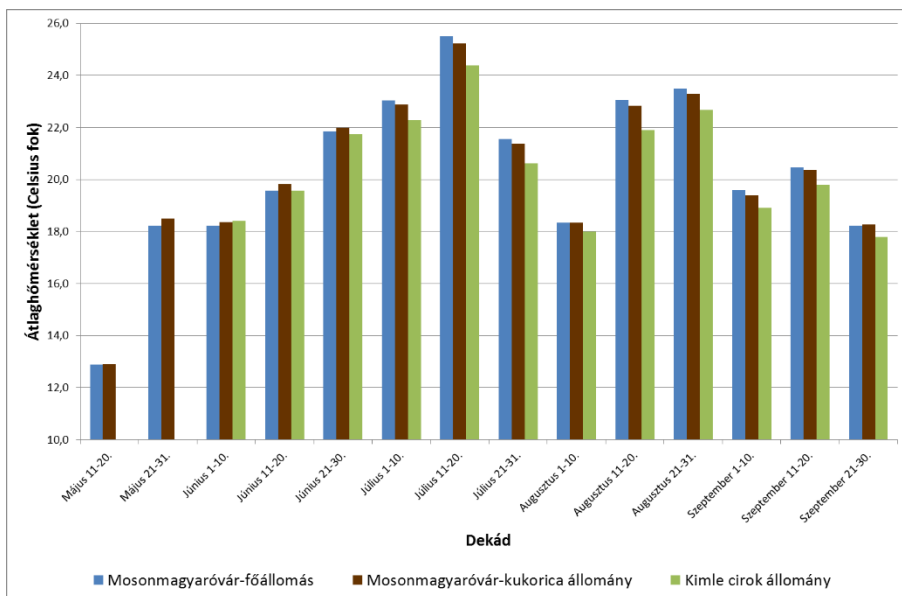
## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Vonatkozó eredményeinket az 1-5. ábrák mutatják be.

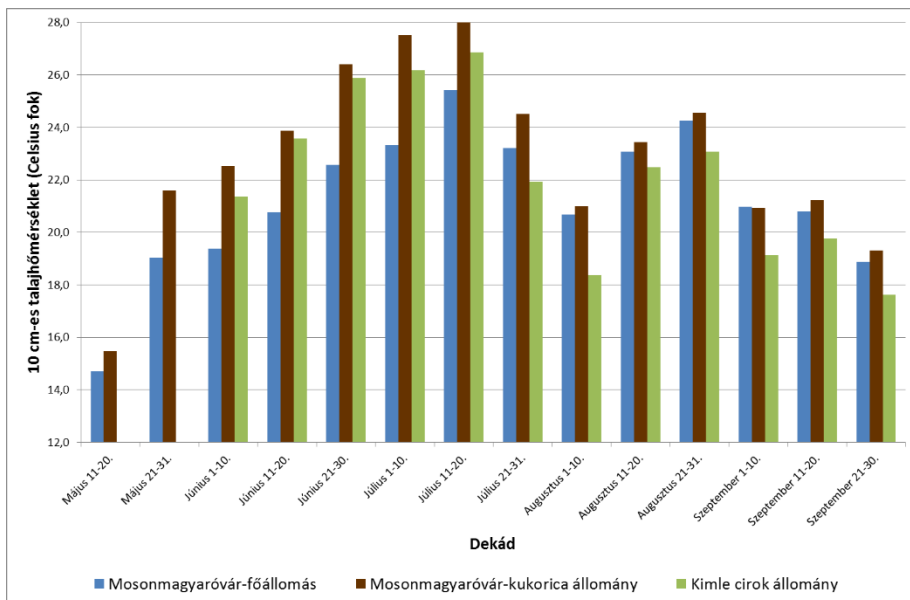
Az 1. ábra a 2 méter magasan mért léghőmérsékletek dekádonkénti alakulását szemlélteti. Látható, hogy a különböző jellegű felszínek felett végzett mérések között általában legfeljebb mindössze néhány tized  $^{\circ}\text{C}$ -os különbség tapasztalható, ami csak a legmelegebb időszakban közelíti meg az 1  $^{\circ}\text{C}$ -ot. Úgy tűnik, hogy a meteorológiai főállomás műszerkertjének fűfelszíne nem okozott jelentős különbséget a vizsgált növény állományokhoz képest a levegő hógazdálkodásában (legalábbis 2 méter magasan). Ennek következtében - a földrajzi távolságra visszavezethetően - a kimlel adatok eltérése július elejétől már egyértelműen nagyobb, mint a mosonmagyaróvári makro- és mikroklíma különbsége.

Ugyanakkor megjegyezzük, hogy a főállomáson nem mérnek hőmérsékletet 30-40 cm-es magasságban, így az állományok belsejének hőmérsékleti viszonyait nem tudjuk ilyen módon összehasonlítani a makroklímát jellemző, hasonló magasságból származó adatokkal.

A 2. ábrán a különböző felszíni talajhőmérsékletek kapcsolata látható. Ebben az esetben nagyobb, akár több fokos hőmérsékleti különbségek alakultak ki a felszínborítottságtól függően, amelyek már akár szignifikáns eltéréseket okozhatnak a növények gyökereire gyakorolt hatások tekintetében. Tendenciaszerűen megállapítható, hogy a 10 cm-es talajhőmérséklet alakulására a földrajzi távolságnak nem volt nagyobb hatása, mint a felszínborítottságnak, s általában a kukorica állomány alatti hőmérsékletek voltak a legmagasabbak, ami a viszonylag sűrű és zárt vegetáció speciális mikroklimatikus viszonyaival lehet összefüggésben.



1. ábra. A dekádonkénti átlaghőmérsékletek párhuzamos alakulása a három mérési helyszínen

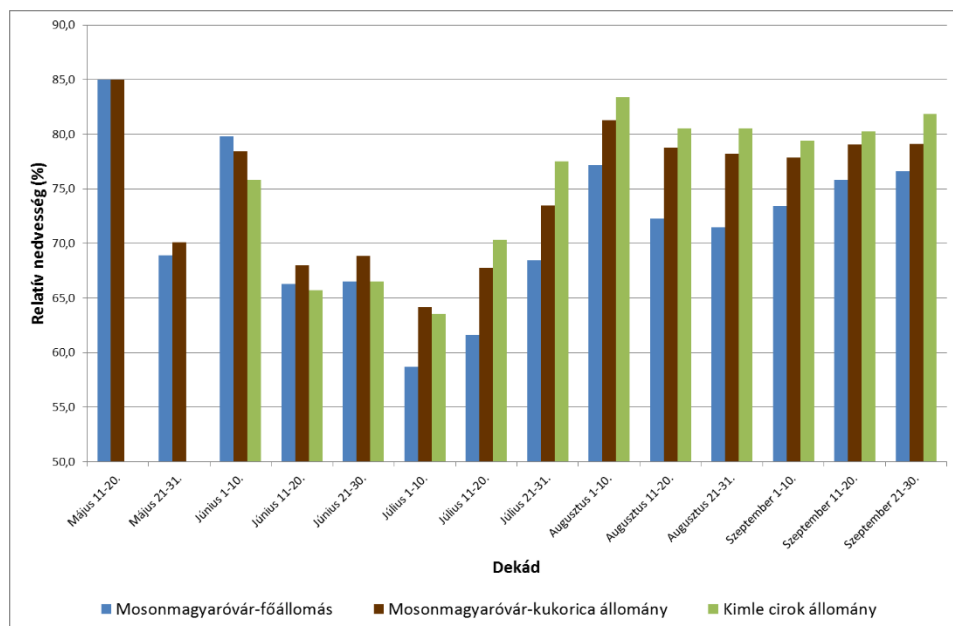


2. ábra. A 10 cm-es mélységben mért talajhőmérsékletek dekádonkénti átlagainak párhuzamos alakulása a három mérési helyszínen

A 3. ábra a légnedvességek alakulását hasonlítja össze olyan módon, hogy a főállomás 2 méter magasan mért értékei mellett a növény állományok alsó részére jellemző, 30-40

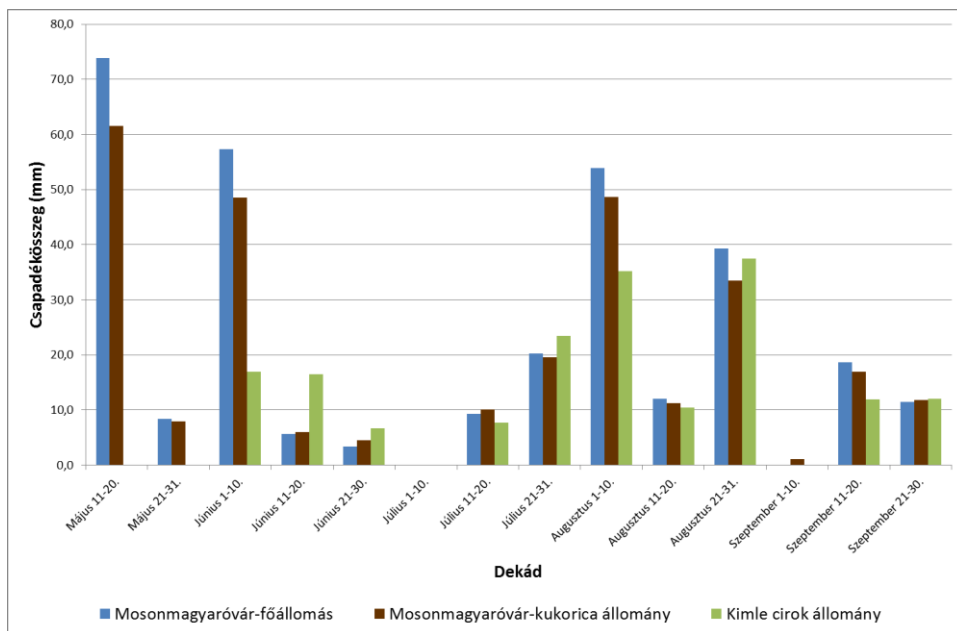
cm-es magasságban rögzített, tehát ez az elemzés – szemben a korábban bemutatott léghőmérsékleti viszonyokkal - nem az állomány feletti, hanem valóban magát az állományklimát reprezentáló adatokon alapul.

Az egész időszakra átlagosan jellemző érték a főállomáson 71,6 %, a növények között pedig 75,0, illetve 75,5 %, ami jól jelzi az utóbbiak nedvességgel telítettebb, egymástól viszont nem számottevően különböző mikroklimáját. Ez a tendencia az egyes dekádok vonatkozásában is megmutatkozik a vizsgált időszak nagyobbik részében.

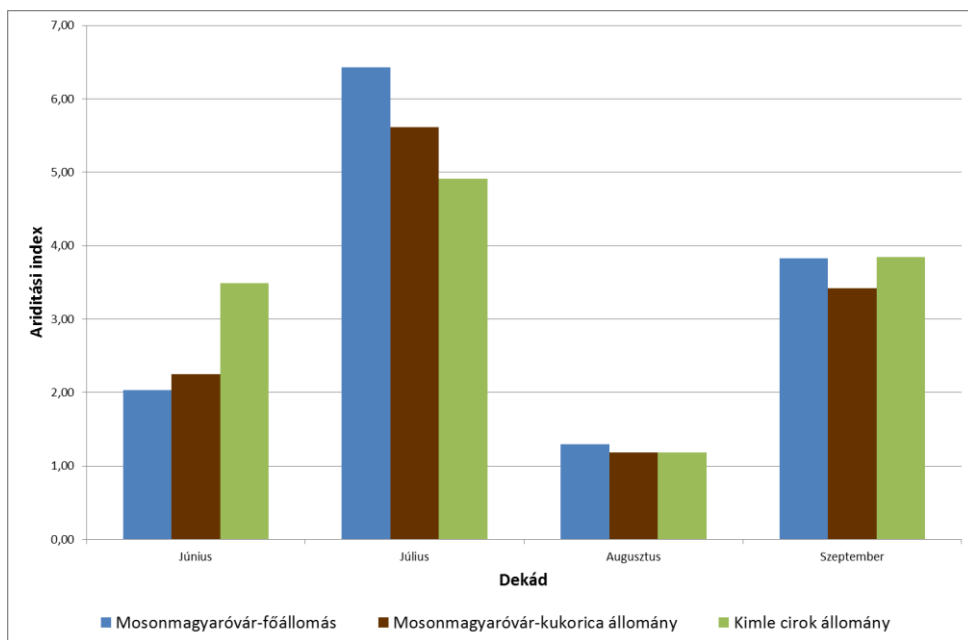


3. ábra. A dekádonkénti átlagos relatív nedvesség értékek párhuzamos alakulása a három mérési helyszínen

A 4. ábra az egyik legváltozékonyabb meteorológiai elem, a csapadék dekádonkénti összehasonlítását szemlélteti az eltérő mérési pontokon. Ahogyan az várható volt, ebben az esetben észlelhető legkevésbé valamilyen szabályszerű kapcsolat a különböző helyszínek között. Az adott helyen mért csapadékviszonyok tekinthetők a legkevésbé reprezentatívnak bármilyen másik helyre. Az azért megállapítható, hogy a június-szeptemberi 4 hónap során összesen 231,3 mm, 212,0 mm, illetve 178,5 mm volt a vízbevitel a főállomáson, a kukorica, illetve a cirok állományban, de ebből a sorrendből nem lehet megalapozott következtetéseket levonni.



4. ábra. A dekádonkénti csapadékösszegek párhuzamos alakulása a három mérési helyszínen



5. ábra. A havi ariditási indexek párhuzamos alakulása a három mérési helyszínen

Mint azt a módszertani fejezetben már leírtuk, a mért adatok felhasználásával havonkénti ariditási indexeket számoltunk azzal a céllal, hogy a vízkiadás és vízbevetel arányát kifejező mutatószámmal összehasonlíthatóvá tegyük a különböző borítottaságú felszínek szárazsági viszonyait. Vonatkozó eredményeink az 5. ábrán láthatók. Főként a csapadékviszonyok hektikus alakulása miatt nem nyilvánul meg olyan kimutatható tendencia, ami alapján számszerűsíteni lehetne a különböző növényfelszíneknek az aszályosság mértékére gyakorolt módosító hatását.

Az itt bemutatott eredmények részben – a makroklíma és a kukorica mikroklíma kapcsolatának vonatkozásában – megerősítik korábbi regionális tapasztalatainkat, a cirok állomány mikroklímáját érintő megállapítások viszont újnak tekinthetők. Ez utóbbiak a rövid vizsgálati időtartam miatt kellő óvatossággal kezelendők, s a következő években további kísérletekkel tervezzük vizsgálni érvényességük kiterjeszhetőségét.

## **ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK**

1. A vizsgált felszíntípusok nem okoztak szignifikáns különbséget a 2 méter magasan mért léghőmérsékleti értékek alakulásában, melyek eltéréseit inkább a földrajzi elhelyezkedéssel tudunk magyarázni.

2. A növények földalatti részeinek működésére nagymértékben ható felszíni talajhőmérsékletek alakulására a földrajzi távolságnak nem volt nagyobb hatása, mint a felszínborítottaságnak, s általában a kukorica állomány alatti hőmérsékletek voltak a legmagasabbak, ami a viszonylag sűrű és zárt vegetáció speciális mikroklímatis viszonyaival lehet összefüggésben.

3. A légnedvesség szignifikánsan magasabb volt a növény állományokban, mint a makroklímát általánosan jellemző érték. Ezt a módosító hatást érdemes figyelembe venni a mezőgazdasági szempontú klimatikus elemzésekben.

4. A csapadék és az ariditási index esetén nem tudtuk kimutatni a vizsgált felszínek szignifikáns módosító hatását.

5. Eredményeink potenciálisan felhasználhatók regionális éghajlati hatásvizsgálatokban és a regionális időjárás előrejelzések pontosításában is szerepet játszhatnak.

## **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

A szerző köszönetét fejezi ki a "Zalazone karbon kredit csökkentés érdekében" projektnek a kutatás támogatásáért.

## **IRODALOMJEGYZÉK**

Ács, F. - Rajkai K. - Breuer H. – Mona T. - Horváth Á. (2017): A talaj hatása a légkörre: a hazai numerikus vizsgálatok áttekintése. In: Kubovics I. - Póka, T. - Weidinger T. (szerk.) A talajtakaró geonómiaja. A pedoszféra mint a Föld sajátos fázisátára. Az MTA X. Földtudományok Osztálya, Geokémiai, Ásvány- és Kőzettani Tudományos Bizottság

Geonómiai és Planetológiai Albizottságának a konferenciája. 2013. szeptember 26.-27., Budafok. ELTE TTK FFI Meteorológiai Tanszék. 230-248.

*Varga-Haszonits Z. – Varga Z. (2006): Agrometeorológiai gyakorlatok. Egyetemi jegyzet. Mosonmagyaróvár. 107 oldal.*

*Varga Z. (2018): Mosonmagyaróvári hosszú agrometeorológiai kísérletsorozat tapasztalatai. Magyar Meteorológiai Társaság XXXVII. Vándorgyűlése, Veszprém, 2018 augusztus 23-24.*

*Varga Z. - Lakatos M. - Weidinger T. (2018): Mosonmagyaróvár térségének éghajlati múltja, jelene és lehetséges jövője. XXXVII. Óvári Tudományos Napok. Környezettudományi szekció. Mosonmagyaróvár, 2018. november 9-10. Megjelent: összefoglalók (ISBN 978-615-5837-14-2), teljes anyag (ISBN 978-615-5837-15-9; 440-447- oldal).*

*Varga Z. (2019): Mosonmagyaróvári hosszú agrometeorológiai kísérletsorozat tapasztalatai. Légkör. Vol. 64. No. 3. 93-99.*

*Varga Z. (2021): A Mosoni-síkot jellemző új éghajlati normál értékek agroklimatológiai elemzése. Acta Agronomica Óváriensis. 62 (2). 16-39.*

*Varga Z. (2022): A Mosoni-sík talajhőmérsékleti viszonyainak elemzése az 1991-2020-as éghajlati ciklusban mért értékek alapján. Acta Agronomica Óváriensis. 63 (1) 99-122.*

*Varga Z. (2023): A 2022. évi aszály regionális alakulásának értékelése a Mosoni-síkon a térség általános aszályhelyzetének tükrében. In: Kaszás, Gábor (szerk.) A Magyar Hidrológiai Társaság által rendezett XL. Országos Vándorgyűlés dolgozatai. Budapest.*