



Szárazság Magyarországon 2022-ben és a múltban

Szentes Olivér

Éghajlatváltozási Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium, Országos Meteorológiai Szolgálat, szentes.o@met.hu

DOI:10.56474/legkor.2023.1.2

A 2022-es évben Magyarországon és Európa jelentős részén rendkívüli szárazságot figyelhettünk meg. A tartósan csapadékszegény időjárás következtében sokfelé aszály alakult ki, ami nyáron tetőzött. A legsúlyosabb aszály Magyarországon az Alföld középső és tiszántúli részén volt. Ez a tanulmány a 2022-es év csapadékviszonyai mellett foglalkozik a csapadék térbeli és időbeli változékonyságával, a meteorológiai mérések kezdete óta tapasztalt száraz időszakokkal, valamint az elmúlt 500 évben feljegyzett extrém száraz évekkal, időszakokkal.

Drought in Hungary in 2022 and the past

In 2022, Hungary and much of Europe experienced extreme drought. As a result of the persistently low precipitation, severe drought developed in many areas, peaking in the summer. The most severe drought in Hungary was in the central part of the Great Hungarian Plain and in Trans-Tisza region. This study deals with the precipitation conditions in 2022, and the spatial and temporal variability of precipitation, the dry periods since the beginning of meteorological measurements, and the recorded extreme dry years and periods in the last 500 years.

Bevezetés

A 2022-es év sok szempontból emlékezetes marad. Európa jelentős részét tartós szárazság sújtotta, sokfelé – a műszeres mérések időszakára kiterjedve – rekordalacsonyra apadtak a tavak, folyók, emellett pedig nagyon forró, Európa egyes részein rekordmeleg volt a nyár. Több hőhullám is kialakult, és az egyik Nyugat-Európát érintő hőhullám során az angol meteorológiai szolgálat (Met Office) történetében először, Angliában is meghaladta a hőmérséklet a 40 °C-ot. A nagyfokú szárazság, aszály kiterjedt Európa jelentős részére

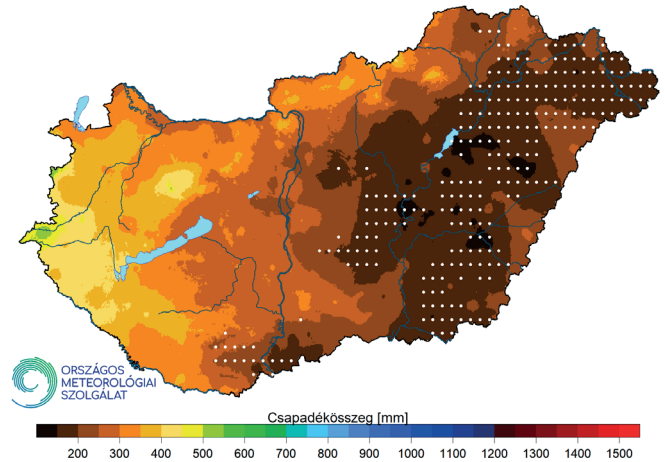
(Toreti et al., 2022), az átlagosnál csapadékosabb időjárás inkább csak Észak-Európában volt. A Kárpát-medencében, Magyarországon is nagy szárazság volt jellemző. Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, éghajlati skálán mennyire tekinthető rendkívülinek a 2022-es szárazság, valamint milyen száraz időszakok fordultak elő korábban a műszeres megfigyelések időszakában, valamint a korábbi évszázadok feljegyzéseiben. A műszeres csapadékmérések időszaka több mint két évszázadra nyúlik vissza. Az éghajlat és az abban végbemenő változások pontosabb megismeréséhez jó minőségű, hosszú adatsorokra van szükség.

A mérési körülmények azonban gyakran változnak. Az állomásáthelyezések, műszercserék, a mérési időpontok, a környezet beépítettségének változása és még a méréseket végző észlelő váltása is mind olyan töréseket, ún. inhomogenitásokat okozhatnak az éghajlati adatsorokban, amik nem az éghajlat változásából származnak. A tényleges, az éghajlatváltozásnak tulajdonítható változások detektálásához ezért homogenizálásra van szükség. Az adatsorok általában ritkán teljeseek, ezért a hiányzó adatok pótlásával is foglalkozni kell. Az adatsorok homogenizálásánál, adatellenőrzésnél és a hiányzó adatok pótlásánál az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) Éghajlati Osztályán kifejlesztett MASH (Multiple Analysis of Series for Homogenization) (Szentimrey, 1999, 2008) eljárást alkalmazzuk, amelynek eredményeképpen homogenizált, ellenőrzött és pótolta napi adatsorokkal rendelkezünk. A rácsponthoz a MISH (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis) (Szentimrey és Bihari, 2007) módszert alkalmazzuk (Izsák et al., 2022).

Szárazság 2022-ben

A legnagyobb szárazsággal Magyarországnak inkább a keleti fele, főleg az Alföld volt érintett, amit az OMSZ csapadékmérései is alátámasztanak. Az aszály hónapról-hónapra egyre nagyobb mértéket öltött. A legrosszabb helyzet nyárra alakult ki, ami a csapadékszegény időjárás mellett országos átlagban a XX. század eleje óta legmelegebb lett, közel fél fokkal megelőzve az eddigi rekorder 2003-as nyarat. Szeptemberben érkeztek nagyobb és tartós esők, sokfelé mérséklődött, majd megszűnt az aszály, valamint feléledt, kizöldült a természet, ezért ez a tanulmány 2022 augusztusáig foglalkozik a csapadék alakulásával.

A Dunától keletre általában a 250 mm-t sem érte el augusztus végéig a nyolchavi csapadék (1. ábra), az Alföld középső és tiszántúli részén nagyobb területen 200, kisebb körzetekben 150 mm alatt maradt. Kicsit több csapadék a hegyvidékeken és a Dunántúl nyugati és délnyugati részén hullott, de csak kevés helyen érte el a 450 mm-t az augusztus végéig lehullott

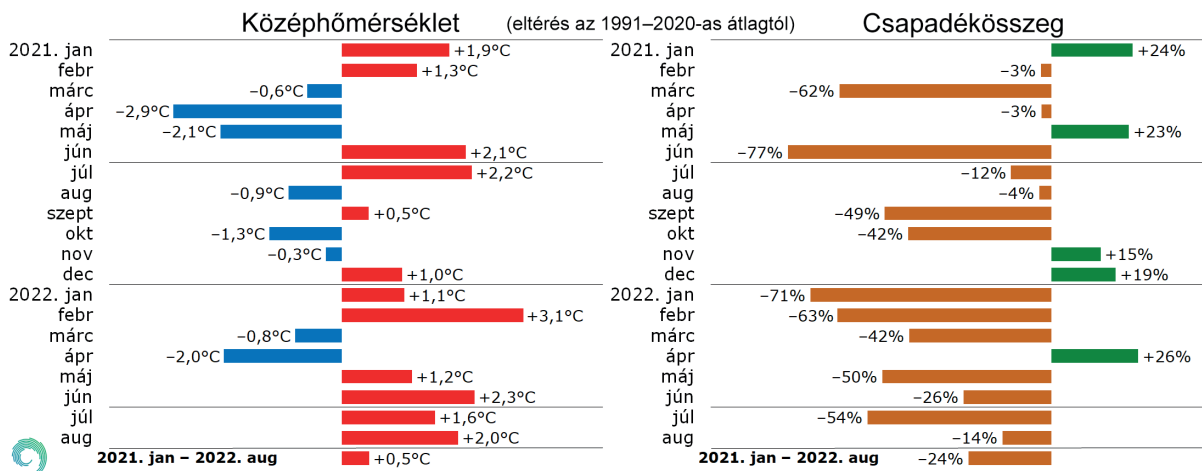


1. ábra. Csapadékösszeg Magyarországon a 2022. január–augusztus időszakban (fehér pontozás a rekordszáraz területeket jelöli).

csapadék mennyisége. Elsősorban az Alföldön és főleg a Tiszántúlon sokfelé a 2022. január–augusztus időszak a legszárazabb év első nyolc hónapja lett 1901 óta.

A 2022-ben tapasztalt súlyos aszály kialakulásához jelentősen hozzájárult, hogy már a 2021-es évet is általában a szárazság jellemezte. Ha kitekintünk a 2021-es évre is (2. ábra), megállapíthatjuk, hogy a tartósan száraz időszak az év júniusában kezdődött, de már a márciusi csapadék is jelentősen elmaradt az átlagtól. A hónapok többsége amellet, hogy száraz volt, általában több fokkal melegebb is az 1991–2020-as éghajlati normálnál. A szokásosnál több fokkal hűvösebb és egyben csapadékos hónap csupán kettő volt a vizsgált húsz hónapos időszakban, a 2021-es május és a 2022-es április. A 2022. augusztust megelőző egy évben hét hónap csapadéka országos átlagban is több mint 40%-kal elmaradt a normáltól, az aszályt pedig tovább súlyosbította, hogy 2022 májusától minden hónap jóval melegebb volt az átlagnál, és a 2022-es nyár pedig országos átlagban a legmelegebb lett 1901 óta. A 2021. januártól 2022. augusztusig tartó időszakban országos átlagban a szokásos csapadékmennyiség csupán mintegy háromnegyede hullott.

A 2021. szeptembertől 2022. augusztusig tartó egy éves időszakban 9 száraz és csak 3 átlagosnál csapadékosabb hónap volt. A csapadékösszeg országos átlaga ebben a 12 hónapban mindössze



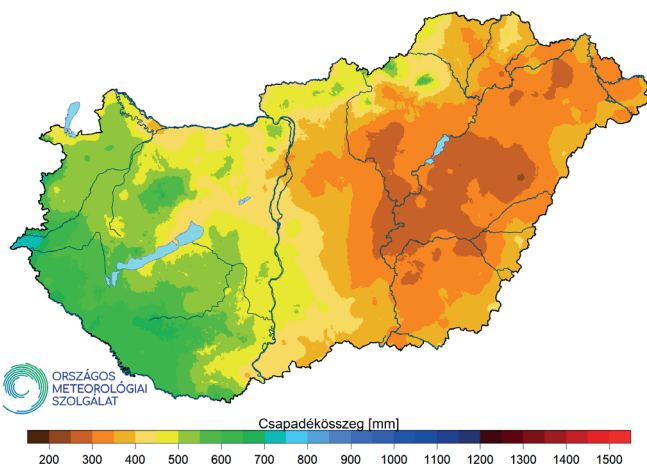
2. ábra. Havi középhőmérséklet (balra) és csapadékösszeg (jobbra) országos átlagának eltérése az 1991–2020-as átlagtól a 2021. január – 2022. augusztus időszakban.

433 mm-nek adódott, ami a harmadik legalacsonyabb érték a XX. század eleje óta. A legkisebb szeptember–augusztusi csapadékösszeg 1989/90-ben volt, 381 mm-rel. Országon belül jelentős különbségek alakultak ki a szárazabb és csapadékosabb országrészek között (3. ábra). A csapadékösszeg a Dunától keletre általában 400 mm alatt maradt, és elsősorban az Alföld középső részén a 300 mm-t sem érte el. Néhány állomáson 250 mm-nél is kevesebb csapadék hullott a vizsgált egy évben 2022. augusztus végéig (pl. Szolnok repülőtér 241,9 mm). Eközben a Dunántúl nagyobb részén és általában

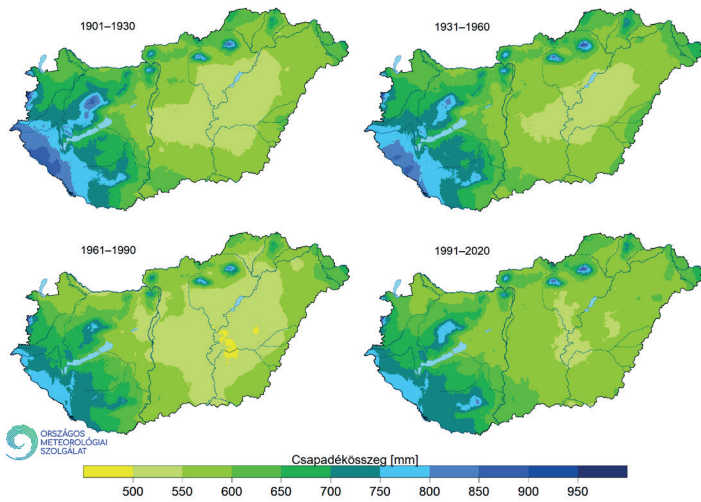
a hegyvidékeken a csapadék mennyisége elérte az 500 mm-t. A legcsapadékosabb a nyugati, délnyugati országrész volt, azon belül is az Órség térsége, ahol 700 mm-t meghaladó csapadékmennyiségek is előfordultak (pl. Felsőszölnök 729,0 mm), így arrafelé komoly aszály nem is alakult ki 2022-ben.

A csapadék tér- és időbeli eloszlása

A 2021/22-es száraz időszak csapadékának térbeli eloszlásáról tehát elmondható, hogy a hegyvidéki területek és a nyugati, délnyugati országrész a csapadékosabb, míg az Alföld középső része a legszárazabb. Ez a térbeli eloszlás a csapadék esetén teljesen normális. Az évi csapadékösszeg 30 éves átlagait figyelve is hasonló képet kapunk, bármilyen éghajlati normál időszakot választunk (4. ábra). A legcsapadékosabb területei az országnak a hegyvidékek és a nyugati, délnyugati vármegyék. Ezek a tájakon 700–750 mm-t meghaladó átlagos éves csapadék is előfordul, míg a legszárazabb része az országnak az Alföld középső vidéke, ami a legtávolabb van a hegyvidékektől. Az Alföld közepén változó területi kiterjedéssel, de a legszárazabb tájakon minden klímanormál esetén az éves csapadékmennyiség átlagban 550 mm alatti. Országon belül tehát még sokéves átlagban is jelentős különbségek alakulnak ki.



3. ábra. Csapadékösszeg Magyarországon 2021. szeptembertől 2022. augusztusig.



4. ábra. Évi csapadékösszeg átlaga Magyarországon különböző éghajlati normál időszakokban.

A csapadék évi összegei alapján megállapítható, hogy a 2021. szeptember – 2022. augusztus közötti időszakban az ország egész területén, még a legcsapadékosabb területeken is elmaradt a csapadék a sokévi átlagtól. Az Alföld középső részén, ahol 500 és 550 mm közötti értéket vesz fel a klímanormál, a 2021/22-ben mért 250 mm körüli csapadékösszeg a szokásos mennyiség csak kb. fele volt, és Magyarország nagy részén több havi csapadék hiányzott a klímanormálhoz.

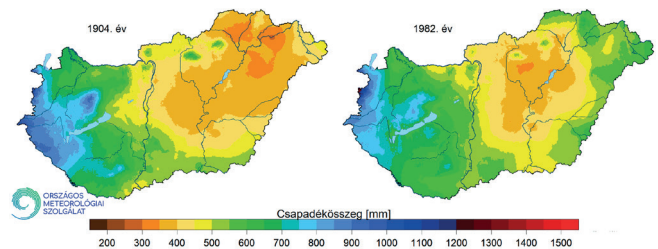
A 4. ábrán is jól látszik, melyek általában az ország szárazabb és csapadékosabb területei. Vizsgáljuk meg, hogy alakulnak az éves csapadékösszegek a csapadékosabb délnyugati és a szárazabb délkeleti országrészben. Ehhez tekintsük a két-két vármegyei átlagokat, délnyugaton Zala és Somogy vármegyéket, délkeleten Csongrád-Csanád és Békés vármegyéket (1. táblázat).

Klímanormál	Délnyugat	Délkelet
1901-1930	751,3 mm	558,7 mm
1931-1960	751,0 mm	574,0 mm
1961-1990	717,7 mm	541,6 mm
1991-2020	713,5 mm	567,5 mm

1. táblázat. Különböző éghajlati normálok esetén az évi csapadékösszeg átlagai Magyarország délnyugati és délkeleti részén.

Átlagosan 150–200 mm-rel csapadékosabb a délnyugati országrész, mint a délkeleti. Ritkán 300 mm-t meghaladó különbség is kialakul. 1937-ben 405,4 mm-rel volt átlagosan csapadékosabb Zala és Somogy vármegye, mint Csongrád-Csanád és Békés. Nagy időbeli változékonyság jelenik meg, mert a következő 1938-as évben átlagban csak 8,4 mm-rel volt csapadékosabb a két délnyugati vármegye. 1901 és 2021 között csupán három év volt, amikor a délkeleti országrész, ha minimálisan is, de csapadékosabb volt délnyugattal, ezek: 1978, 1999 és 2001.

Átlagosan kb. 300 mm-es különbség jellemző az ország legszárazabb és legcsapadékosabb tájai között. Időnként azonban ennél jóval nagyobb, akár 600–700 mm-t is meghaladó különbségek alakulhatnak ki az országon belül. Előfordulhat, hogy a legcsapadékosabb vidékeken eléri az évi csapadékösszeg az 1000 mm-t, míg ugyanabban az évben a legszárazabb területeken 350–400 mm alatt marad. Ilyen évek voltak többek között 1904 és 1982 (5. ábra). Az említett két év az Alpokalján csapadékosnak számított, helyenként 1000 mm feletti éves csapadékkal, eközben az Alföldön vagy északkeleten nagy területek kifejezetten szárazok voltak.



5. ábra. Csapadékösszeg Magyarországon 1904-ben és 1982-ben

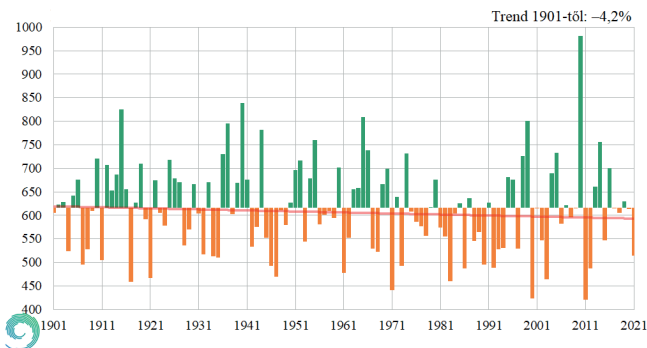
Klímanormál	Országos éves átlag
1901-1930	621,1 mm
1931-1960	627,8 mm
1961-1990	592,7 mm
1991-2020	616,4 mm

2. táblázat. Különböző éghajlati normálok esetén az évi csapadékösszeg országos átlagai Magyarországon.

Magyarország teljes területét figyelembe véve az éves csapadék országos átlagban 600 mm körüli a különböző klímanormálok alapján (2. táblázat).

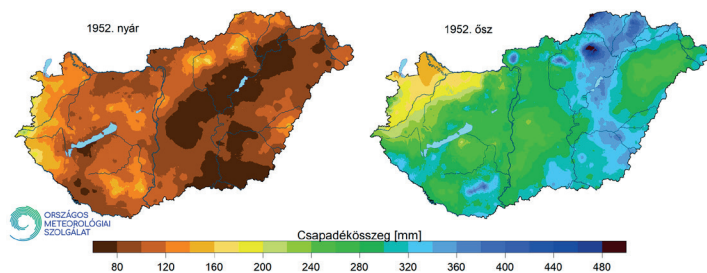
A csapadék azonban nemcsak térben, hanem időben is nagyon változékony meteorológiai elem. Előfordul, hogy akár az egyik évről a másikra is nagy eltérések vannak. Egy csapadékos évet követhet egy száraz és fordítva. Rendkívül csapadékos év volt pl. 1999, amikor a Dél-Alföldön is 800 mm feletti csapadék hullott, míg a következő év a Dél-Alföldön rekordszáraz volt, nagy területen 300 mm alatti éves összeggel. A 2000-ben Szegeden mért 203,3 mm a legkisebb mért évi csapadékösszeg Magyarországon. Hazánk legcsapadékosabb éve 2010 volt, sokfelé 1000 mm, a hegyekben és délnyugaton 1200 mm feletti csapadékkal. A Jávorkúton ekkor mért 1554,9 mm a legnagyobb mért évi csapadék hazánkban. A következő, 2011-es év viszont szokatlanul száraz volt. Annyira alacsony csapadékösszegek ugyan nem fordultak elő, mint 2000-ben, de országos átlagban 2011 volt a legszárazabb 1901 óta (6. ábra). Fordítva is találunk példákat, száraz évet is követhet csapadékos. Ilyen volt például 1935 után 1936.

Az éves csapadék országos átlagban 600 mm körüli hazánkban, általában 500 és 700 mm közé esik. A legcsapadékosabb években előfordul 800 mm feletti érték is, míg a legszárazabb évek, amiket inkább az utóbbi évtizedekben találunk, 450 mm alatt maradnak. Hosszútávon az éves csapadék kismértékű csökkenése figyelhető meg a XX. század eleje óta.



6. ábra. A évi csapadékösszeg Magyarországon 1901 és 2021 között az 1991-2020-as átlaghoz képest a homogenizált, ellenőrzött, interpolált adatsorok alapján (országos átlag), exponenciális trenddel (piros vonal).

A csapadék évszokról-évszakra nagyobb változékonyságot mutat, mint az évek között. Az évszakováltozásoknál az egyik legextrémebb esetet 1952-ben találjuk. Országos átlagban a legszárazabb nyár 1901 óta az 1952-es volt, ami a szárazság mellett tartós hőséggel is párosult. Az Alföldön sokfelé 80 mm alatti, Szegednél 60 mm körüli évszaki csapadék hullott, majd a következő évszak országos átlagban a legcsapadékosabb ősz volt a mai napig. 1952 őszén pl. Szeged környékén 300 mm-nél is több csapadék esett (7. ábra).



7. ábra. Csapadékösszeg Magyarországon 1952 nyarán és őszén.

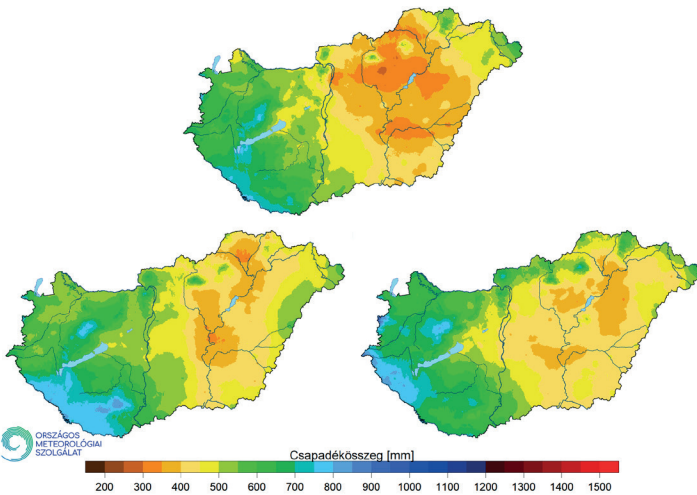
Hasonlóan az 1952-es évhez, a száraz forró nyár után 2022-ben is az év utolsó harmadában összességében csapadékosra fordult az időjárás. Az Alföldön, valamint az északkeleti országrészben is nagyobb mennyiségű csapadék hullott, megszüntetve ezzel az aszályt.

Tekintsünk száraznak egy évet, ha az éves összeg (országos átlag) több, mint 15%-kal elmarad az átlagtól és csapadékosnak, ha több, mint 15%-kal meghaladja azt. Ekkor a száraz évek esetén több, mint másfél havi csapadékhány, csapadékos év esetén többlet lép fel. A 3. táblázat mutatja, hogy ez alapján a különböző éghajlati normál időszakokban hány száraz és csapadékos év fordult elő.

Klímanormál	Száraz év	Csapadékos év
1901-1930	5	3
1931-1960	6	5
1961-1990	6	4
1991-2020	5	5

3. táblázat. Különböző éghajlati normálok esetén a száraz és csapadékos évek esetszámai.

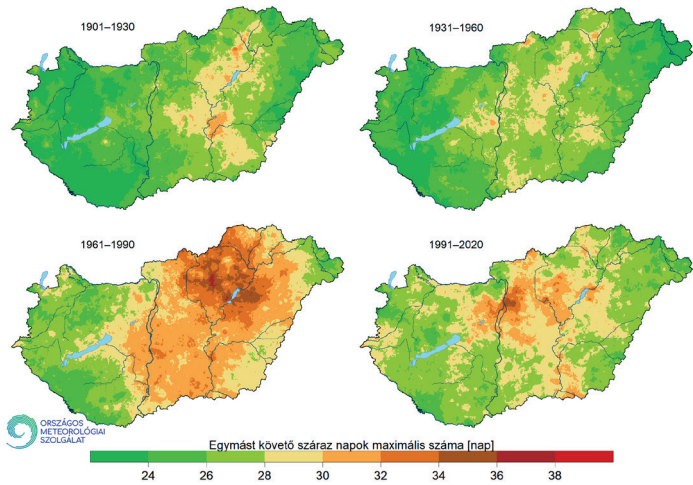
Magyarországon tehát átlagosan 3 évente előfordul egy szárazabb vagy csapadékosabb év. Rendszeretlenül előfordulnak továbbá tartósan száraz, illetve csapadékos évek sorozatban is. Tartósan száraz évek jellemezték például az 1940-es évek közepét vagy az 1980-as évek végét, 1990-es évek elejét. Tartósan csapadékos éves sorozata volt pl. az 1910-es vagy 1960-as években. Tartósan száraz időszak volt pl. az 1990-es évek elején, 1992 és 1994 között. Ezekben az években az évi csapadékösszeg országon belüli eloszlását mutatja a 8. ábra.



8. ábra. Csapadékösszeg Magyarországon az 1992., 1993. és 1994. években

A három év közül az 1992-es volt a legszárazabb, az országos átlag is 500 mm alatt volt, az Alföldön és az Északi-középhegység térségében nagy területen 400, sőt 350 mm alatt volt az éves csapadékösszeg. Az Alföldön többfelé a következő két évben is 400 mm alatt maradt az évi csapadék, míg a Dunántúlon voltak olyan térségek, ahol mindhárom évben 700 mm feletti csapadékmennyiség hullott.

Általában a száraz éveknél sokkal egyértelműbben megjelenik, hogy az ország legszárazabb része az Alföldre esik, ami gyakran nagyobb területre kiterjed, ahogy ezt 2022-ben is tapasztalhattuk. Ez is azt mutatja, hogy Magyarországon belül leginkább az Alföld van aszálynak kitéve, és ott a legnagyobb a kockázata a tartós, súlyos aszálynak is, ami az elmúlt évszázadban is gyakran előfordult, tehát hozzátartozik Magyarországi éghajlatához.



9. ábra. Egymást követő száraz napok éves maximumainak átlaga Magyarországon különböző éghajlati normál időszakokban.

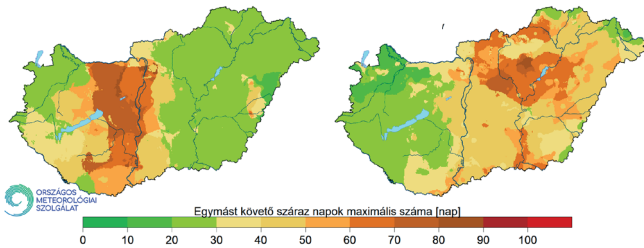
Száraz időszakok hossza

A száraz időszakok vizsgálatára szolgáló éghajlati index az egymást követő száraz napok számának maximális hossza, az a leghosszabb időszak – ebben a tanulmányban évente –, amikor a napi csapadékösszeg nem érte el az 1 mm-t. A 4. táblázat mutatja a különböző éghajlati normál időszakok esetén az évente átlagosan előforduló leghosszabb száraz időszak hosszát országos átlagban.

Klimanormál	Leghosszabb száraz időszak
1901-1930	25,9 nap
1931-1960	25,8 nap
1961-1990	29,3 nap
1991-2020	27,8 nap

4. táblázat. Különböző éghajlati normálok esetén az évente átlagosan előforduló leghosszabb száraz időszak hossza országos átlagban.

Országos átlagban évente van egy közel egyhónapos időszak, amikor nem fordul elő 1 mm-t elérő napi csapadék. A csapadékosabb nyugati, délnyugati országrészben ez az átlag kevesebb, míg a szárazabb Alföldön 5–10 nappal több (9. ábra). A vizsgált négy klimanormálnál az – egyébként legszárazabb – 1961–1990-es időszakban vannak a legmagasabb átlagos értékek.



10. ábra. Egymást követő száraz napok maximális száma Magyarországon 1947-ben és 1961-ben.

Az 1961–1990-es normálnál az Alföldön általában a 30 napot, az északi országrészben sokfelé a 32 napot is meghaladta az évente előforduló leg-hosszabb száraz időszak átlagos hossza. A többi éghajlati normál esetén általában sokkal kisebb területen fordul elő 30 nap feletti érték. Az aktuális, 1991–2020-as klímanormálnál a középső országrészben van a legnagyobb érték.

Az átlagos maximum Magyarországon 50 nap körüli minden klímanormál esetén, ami azt jelenti, hogy egy-egy évben általában van egy kisebb terület az országban, ami leggyakrabban az Alföldre esik, ahol több mint másfél hónapon keresztül nincs 1 mm-t elérő napi csapadék. A térbeli változékonyság éven belül nagy tud lenni. A maximum országon belül általában 50 nap körüli, de előfordulnak évek, amikor nagyobb területen 2–3 hónapig nincs 1 mm-t elérő napi csapadék. Ilyen évek voltak többek között 1947 és 1961 is (10. ábra).

1947-ben a Dunántúl keleti felén, 1961-ben az Alföld Északi-középhegységhez közeli részén

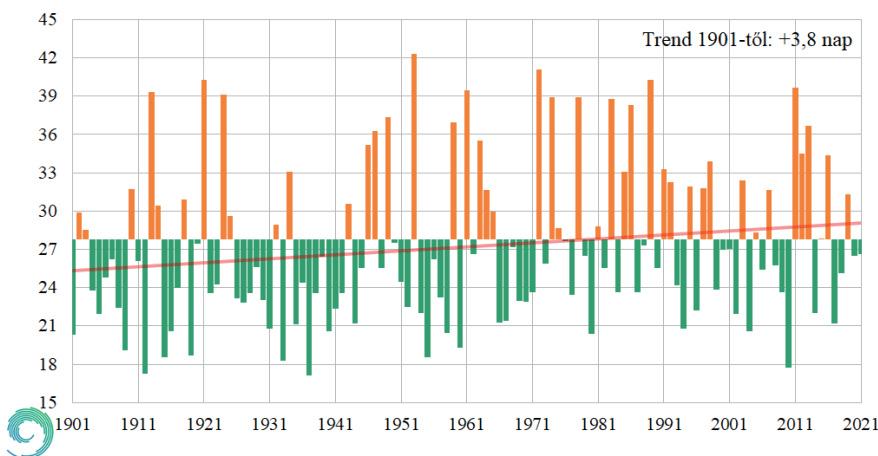
fordul elő nagyobb összefüggő területen két hónapnál hosszabb száraz időszak. Átlagosan 6–7 évente fordul elő két hónapot meghaladó száraz időszak Magyarországon. Az időbeli változékonysága ennek az éghajlati indexnek is nagy (11. ábra).

A többnyire csapadékosabb években találjuk a kisebb, a szárazabbaknál a nagyobb értékeket. Például a nagyon csapadékos 2010-es évben mindössze 17,7 nap volt az országos átlag, míg néhány évben ez az érték a 40 napot is meghaladta (pl. 1953: 42,3 nap). A teljes időszak alapján növekedés tapasztalható. A legtöbb hosszú száraz időszakot az 1970-es és 1980-as, míg a legkevesebbet az 1930-as évek környékén találjuk. Az elmúlt néhány évtizedben számottevő változás ugyan nem figyelhető meg az indexben, viszont, ha figyelembe vesszük, hogy az utóbbi 40 évben sokkal melegebbek lettek a nyarak, és ezalatt a hőhullámoknak a gyakorisága és intenzitása egyaránt növekedett (Bokros és Lakatos, 2022), összességében az aszály kialakulásának kedvezőbbek lettek a feltételei, ezáltal az aszálykockázat növekedett hazánkban.

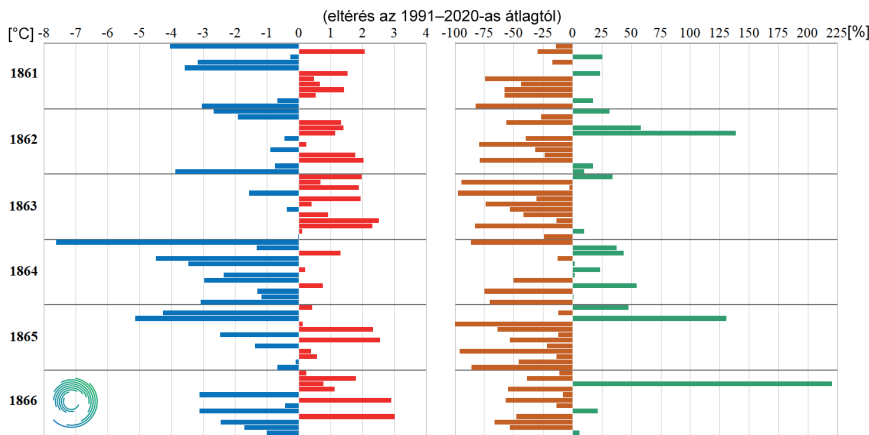
Az 1860-as évek szárazsága

A kiterjedt és rendszeresnek tekinthető csapadékmérések Magyarországon a XIX. század második felében kezdődtek. Számos feljegyzés árulkodik arról, hogy az 1860-as években több éven át tartós szárazság uralkodott hazánkban. Az aszályos időszakot

a meteorológiai mérések is alátámasztják. A tartósan csapadékszegény időjárás 1861-ben kezdődött és csupán néhány rövid, pár hónapos időszak kivételével az 1867. év elejéig eltartott. A 12. ábra a budai méréseken mutatja be az 1861 és 1866 közötti időszak csapadék- és hőmérsékletviszonyait, ahol a havi középhőmérsékletek és csapadékösszegek az 1991–2020-as időszakhoz vannak viszonyítva.



11. ábra. Egymást követő száraz napok éves maximumának országos átlaga 1901 és 2021 között az 1991–2020-as átlaghoz képest, lineáris trenddel (piros vonal).



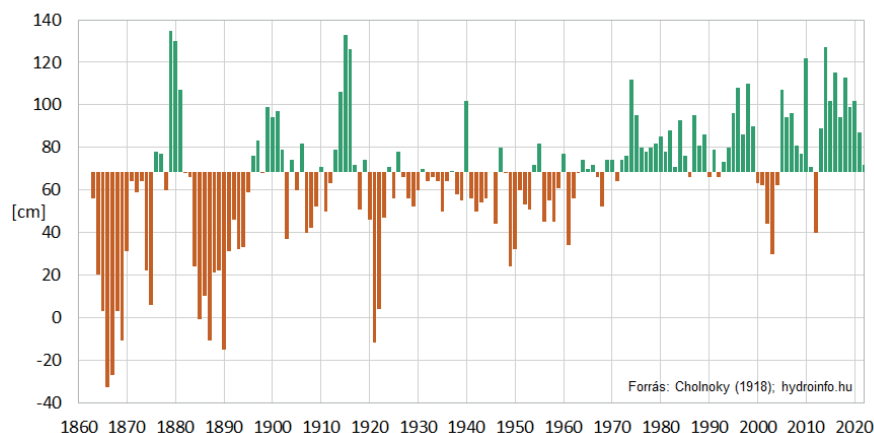
12. ábra. Havi középhőmérséklet (balra) és csapadékösszeg (jobbra) eltérése Budán az 1991–2020-as átlagtól az 1861 és 1866 közötti időszakban.

Budán a tartósan száraz időjárás 1861 júliusában kezdődött. A hat év alatt csak 11 hónapban hullott az átlagnál legalább 25%-kal több csapadék, miközben 35 hónap legalább ennyivel szárazabb volt, amiből 25 hónapban a szokásos csapadékmennyiség fele sem esett. 1861 és 1866 között különösen gyakoriak voltak a száraz hónapok a mezőgazdaság számára fontos április–augusztus időszakban. Összesen 16 száraz hónap mellett csak 2 csapadékos hónap (1862. április–május) fordult elő ebben a tavaszi–nyári időszakban hat év alatt. A téli félévek általában hidegek voltak, nyáron viszont gyakori volt a forróság, hóhullámok. A legszárazabb évek 1863. és 1865. voltak. Az 1863-as év, amellyel, hogy nagyon száraz, nagyon meleg is volt, olyannyira, hogy 2014-ig ez volt a legmelegebb év, ami tovább súlyosbította az 1863-as év aszályát. 1863-ban jelentős dögvész és éhínség is kialakult Magyarországon, főleg az Alföldön (*Érkövy*, 1863). „A nagy Kunságban Karczag 70 ezer holdas határa mint afrikai sivatag, a tenyészetnek semmi nyoma.” Hat településen (Karczag, Kunhegyes, Madaras, Kisújszállás, Túrkeve, Kunszentmárton) 1861-ről 1863 júniusára az extrém szárazság miatt kialakult takarmányhiány miatt a szarvasmarha állomány 80, a lovak 44, a juhek 81, a sertések 73%-a elpusztult. Az 1864-es kicsit kevésbé száraz és szokatlanul hideg évet követően az 1865-ös is extrém száraz volt, nyáron hóhullámokkal. Az 1865-ös július hasonlóan forró volt, mint a 2021-es, ami a legmelegebb július 1901 óta. 1865 áprilisában egyáltalán nem volt csapadék és a szeptember is szinte teljesen száraz

volt. Még az 1866-os év a csapadékos március ellenére is összességében tartósan száraz időt hozott, a június és a szeptember pedig ~3 fokkal melegebb volt a normálnál. A tartós szárazság miatt a Fertő folyamatosan apadt, majd 1865 szeptemberére teljesen kiszáradt és 1869-ig szárazon is maradt a medre. A Fertő szeszélyes vízjárásáról viszonylag sok leírás megmaradt az elmúlt évszázadokból, amik alap-

ján átlagosan 100–120 évente kiszárad néhány éves időszakokra. A XIX. században kétszer is kiszáradt, az 1860-as évek mellett 1811 és 1813 között. 1869 óta nem száradt ki teljesen, jelentősebb lepadások 1935-ben, 1949-ben, 1961-ben és 2022-ben voltak.

Az 1860-as évek száraz időszakából Cholnoky Jenő jóvoltából a Balatonra vonatkozó feljegyzéseket is találunk, valamint az 1863-as évtől, amikor a siófoki zsilipet is átadták, részletes vízállás feljegyzések is rendelkezésre állnak (*Cholnoky*, 1918). Az 1860-as években a következőket jegyezték fel a Balatonról: 1863-ban süllyedt a víz, és észrevették már akkor is, hogy ezt az apadást a párolgás okozta, mert hisz a víz az elmúlt év legnagyobb részében el volt zárva. Habár nagyon száraz volt az 1865-ös év is, 1865 októberében kinyitották a zsilipet és folyamatosan folyt a víz a csatornán. A szabályozást teljesen sikeresnek tartották. A zsilipet ugyan elzárták nem sokkal később, de a folytatódó csapadékszegény időjárás miatt a víz a megállapított 0 vízszint alá süllyedt 45 centiméterrel 1866-ban. A halak kezdtek kipusztulni, a nádasok kiszáradtak. A déli parton, az abráziós partszegélyen egészen szárazra került a tőfenék és a homok egészen betemette a parti földeket és még a vasúti közlekedést is megakasztotta. Mintha valami homoksiivatagon járt volna a vasút, hatalmas buckák másztak föl a töltésre, a berkek tökéletesen szárazra jutottak, a nádasok ropogva égtek le. Ekkor kezdtek el egyes hangok az eddig magasztalt zsilipet szidni. Ekkor kezdődött a jelszó: „Lopják a Balatont!”.



13. ábra. A Balaton vízállása október végén Siófoknál a XX. század átlagához képest az 1863 és 2022 közötti időszakban.

1870-től a csapadékosabbra forduló időjárásnak köszönhetően emelkedett a tó vízszintje, és a hetvenes évek elején elég „becsületesen” viselkedett a tó, nem mutatott túl nagy ingadozásokat (13. ábra).

Az 1870-es évek végén, már 1877-ben is, de különösen 1879-ben annyira megáradt a Balaton, hogy 1,93 méter magasan is állt a 0 cm fölött! Persze nagy kárt tett, még a füredi sétaterre is kiöntött, s még két és fél évig nem apadt le az áradás előtti szintre. Természetesen megint volt nagy láрма: „Kiöntenek bennünket, mint az ürgét”, „puskaport a zsilipnek!”.

A Balaton vízjárását 1863 óta a zsilip ugyan nagymértékben befolyásolja, és az évek során a tó szabályozási vízszintje többször is változott, ennek ellenére a nagyon száraz és csapadékos évek megjelennek a vízállás adatsorban is. A legalacsonyabban a tó vízszintje természetesen az 1860-as évek nagy szárazsága alatt volt. A XX. században a minimum 1921-ben található, ami szintén egy nagyon száraz év volt, nyáron pedig komolyabb hőhullámok is voltak, 40 fokot is elérő legmagasabb hőmérséklettel. Azóta jelentősebb vízcsökkenések, amikor 40 cm alá csökkent a tó vízszintje, 1949-ben, 1961-ben, a közelmúltban 2003-ban és 2012-ben voltak. 2022-ben október végén 70 cm körül alakult a vízszint, ami a XX. századi átlagközelel érték. Nagyon csapadékos években előfordult, hogy kiöntött a Balaton. A tónak jelentősebb kiáradásai 1880 körül, az 1910-es években és legutóbb 2014-ben voltak.

Nagy szárazságok az elmúlt 500 évben

A XIX. századot megelőző évszázadokból csapadékmérések ugyan nincsenek, hőmérséklet is csak a 1700-as évek végétől, az egyes évekből azonban számos, az év időjárására vonatkozó feljegyzés fennmaradt, amikből a hőmérséklet- és csapadékvizonyokra lehet következtetni. Ebben a tanulmányban néhány nagyon száraz év és időszak kerül

bemutatásra a Réthly Antal által összegyűjtött feljegyzések (Réthly, 1998, 2009a, 2009b) alapján, időben visszafelé haladva.

1830-as évek: Az 1860-as évek előtt az 1830-as években volt Magyarországon jelentősebb aszály. Abban az évtizedben a feljegyzések alapján a legszárazabb év és legforróbb nyár az 1834-es volt. Az enyhe telet egy meleg és száraz tavasz, majd egy korán kezdődő, hosszú, nagyon száraz és rendkívül forró nyár követték. Az első hőhullám május közepén, az utolsó szeptember közepén volt 1834-ben. Az 1834. július az elmúlt 200 év legmelegebb júliusa lehetett, amihez hasonlóan forró hónapot csak hármalt találunk 1780 óta: az 1794. júliust, az 1807. és 1992. augusztust. Budán a gellérthegy csillagvizsgálóban működő meteorológiai állomáson a következőket jegyezték fel: „Az idej nyárnak közönséges bélyege: az aszály és forróság nem csak el nem változott július hónapban, sőt inkább nagyobb mértékben tűnt elő. 40 év alatt ily forró július nem volt.”

A XIX. század elején, 1810 körül is voltak nagyon száraz évek, 1811-re a Fertő is kiszáradt. Sopron környékén az 1802-es év is nagyon száraz volt. „A természetlenség miatt az emberek fűrészpport, s összeörlött kukoricacsutkát dagasztottak össze korpával és abból süített kenyéren tengődtek.”

1794: Ahogy 1834-ben utaltak rá, a feljegyzések szerint valóban egy rendkívül forró és aszályos év lehetett 1794. Ez év nyarának tartós szárazsága különösen a Délvidéken igen szűk termést

adott. Ezt követően egyes déli megyékben felérték a kenyérkészletet. „Kiskunhalason, 1794 nyarán oly rendkívüli szárazság és hőség perzselte fel a határt, hogy 1795 tavaszán kenyeret kellett kiosztani a nyomorgó szegényebb néposztály között.” Rábakovácsi: „Oly nagy nálunk a szárazság, amilyenre senki sem emlékszik. A szőlő is mind megfonnyad, s répa és káposzta se lesz... Marhavész is nagyon pusztított. Volt, ahol az emberek gyékénygyökérrel tengették életüket, azok barmai pedig a házak szalmafedeleit, s a rothadt garádokat (kerítés) is felemésztvén, rakásra hulltak a takarmány hiánya miatt.”

1730-as évek: Már az 1720-as években voltak szárazabb évek, pl. 1728-ban is már leapadt a Fertő, majd a szárazság az 1730-as évek második felében fokozódott. 1736-ban Sopronban a vizek elapadása miatt nem lehetett örölni, majd a következő év is nagyon aszályos volt. „Sopron: Ez év is száraz év volt és a nyár aszályos. A Fertő már oly kicsiny lett, hogy csak itt-ott látszott egy-egy pocsolya. Egy bodnármeester augusztus 10-én gyalogszerrel ment át a „tavon”. 1738-ban a tó szinte teljesen eltűnt. Júniustól az emberek a kemény tó fenekén ide-oda által-mehettek egész nyáron. A halevés megszűnt. A hegyek szőlői tönkrementek. A szőlő csak 2–3 lábnyi (60–90 cm) magasra nőtt.” A szárazság 1739-től szűnt meg, majd tartósan csapadékosra fordult az időjárás, hogy 1742-ben már attól tartottak, hogy a Fertő elönti a part menti falvakat.

A XVIII. század elején nagyon száraz év volt 1718 és 1719, valamint 1709. Utóbbinál jelentős termés kiesést és éhínséget, majd pestisjárványt okozott az aszály mellett az is, hogy az 1708/09-es tél, főleg a január rendkívül hideg volt és sok gyümölcsfa, valamint szőlő, dió és őszi vetés is kifagyott, majd a tavaszi vetés a száraz időben nem kelt ki.

Ahogy haladunk visszafelé a múltban, egyre kevesebb az írásos feljegyzés, de a XVII. században is maradtak jegyzetek, amik több éven át tartó aszályos évekre utalnak. Ilyen száraz periódus volt az 1630-as évek második felében 1635-től 1638-ig, emellett száraz évek voltak 1652 és 1653, 1615 és 1616, valamint 1607-től 1609-ig. „Sopron, 1607: Száraz év és forró nyár. Júliusban a forróság oly nagy volt, hogy majdnem felgyújtotta az erdőket, sok fa teljesen elszáradt; szalma és széna, valamint

sarjű sem volt. Bor kevés, de nagyon jó termett s oly erős, hogy égetett, mint a pálinka. Gabona is kevés termett, de jó. Ebben az évben nem volt tél. Hó egyáltalán nem hullott, s semmilyen hideg nem volt, már februárban zöldellt az erdő és áprilisban már vörös cseresznye volt.”

A XVI. század második felében aszályosabb év volt 1590, 1585, 1569 és 1570. „Sopron, 1585: A tavaszi esők hiányában a gabona elmaradt, fű sem volt a lovak és szarvasmarhák számára. Ez volt az a forró nyár, amikor nem csak itt nálunk száradtak ki a patakok, hanem a Lajta és Bécsújhely mellett és még más vizek a Csallóközben és a Hanságban. A föld az állandó forróságtól és aszálytól égett, s hatalmas bűzt terjesztett. A föld összeroskadt és egész nyáron és ősszel az emberek majdnem egészen elcsüggedtek, de ebben az esztendőben és a következőben felette ízletes és sok bor termett.”

1539–1545: Az elmúlt fél évezred egyik legextremébb aszályos időszaka 1539-ben kezdődött és 1545-ig tartott. „Sopron, 1539: Ebben az évben telünk nem volt, a nyár oly forró volt, hogy az embereknek éjjel kellett dolgozniuk. Szalma, széna és sarjű sem termet, úgyszintén kukoricatermés sem volt. 1540 Európa-szerte rendkívül aszályos és forró év volt, majd az 1541-es év is annyira száraz volt, hogy a Fertő is kisebb lett s nem lehetett rajta halászni. A hal annyira drága lett, hogy csak a nagy urak ehatték. 1542 is száraz volt, majd 1543 is száraz év, a Fertő eltűnt, Sopronban vízárság volt és bor is kevés termett. 1544 is annyira száraz esztendő, hogy a Fertő-tóban csak itt-ott látszódtott nedves rész. Még az 1545-ös év is olyan száraz volt, hogy Sopronban a kutak kiszáradtak. Az 1540-es évek második felében fordult csapadékosabbra az időjárás, akkor viszont annyira sok esett, hogy 1549-ben a Fertő már annyira megnagyobbodott, hogy a balfi rétek és szántóföldek mind víz alá kerültek.”

1540: Az 1540. év annyira aszályos és forró volt Közép-, Dél- és Nyugat-Európában, hogy érdemes külön foglalkozni vele. „Zürichben február 19. és szeptember 19. között csak 4-szer esett, Regensburgban márciustól július végéig egyszer sem volt eső, úgyszintén Milánóban is 5 hónapra át teljes szárazság uralkodott. Lotharingiában június 10-én arattak, Ulmban június 29-én. Augsburgban júliusban volt édes szőlő. A bor rendkí-

vül erős volt. Belgiumban augusztusra véget ért a gabona- és szőlőszüret. Angliában a cseresznye májusban, a szőlő júliusban érett és oly mértékű volt a szárazság, hogy a kutak, források, folyók kiszáradtak. A Temze annyira kiszáradt, hogy a sós tengervíz a londoni híd fölé nyomult fel.” Az év vége is enyhe időt hozhatott, mert őszi másodvirágzásból még második cseresznyeszüretre is volt idő Lindauban, ahol a Boden-tó annyira leapadt ebben az évben, hogy az egyébként szigeten levő város szárazföldi összeköttetésbe került a parttal. Magyarországon is rendkívüli nagy szárazság uralkodott. Száraz, meleg év volt, minek folytán az aratás igen korán esett. „A Duna vízállása július hó végéig feltűnően kicsiny volt. Erdélyben is igen nagy forróság volt, melytől sok forrás kiszáradt és több helyen erdőtűz támadt. Széna nem teremvén két darab nagy marhát egy Forinton lehetett venni. A lágý telet égetően forró nyár követett. Néhol a víz drágább volt, mint a bor.”

Összefoglalás

Magyarországon a csapadék térben és időben nagyon változékony elem. Az országon belül általában a hegyvidéki területek és a nyugati, délnyugati országrész a csapadékosabb, míg az Alföld középső része a legszárazabb. Szárazabb évek esetén az ország legszárazabb része egyértelműen az Alföldre esik, ami gyakran nagyobb területre kiterjed. 2022-ben is elsősorban az Alföldön volt a legnagyobb az aszály, aminek a súlyosságát tovább fokozta a XX. század eleje óta tapasztalt legforróbb nyár. Ez is azt mutatja, hogy Magyarországon belül leginkább az Alföld van aszálynak kitéve, és ott a legnagyobb a kockázata a tartós, súlyos aszálynak is. Az elmúlt évszázadban is gyakran előfordultak, akár éveken keresztül is száraz periódusok. A rendszeres csapadékmérések kezdete óta legsúlyosabb aszályos időszak az 1860-as években volt, amikor még a Fertő is kiszáradt. A régi időjárási feljegyzésekből tudjuk, hogy a korábbi évszázadokban is kialakultak súlyosabb szárazságok, amik többször éhínséget, járványokat is okoztak. A hazánkban időnként fellépő szárazság, aszály hozzátartozik Magyarorszag éghajlatához, ugyanakkor az elmúlt

évtizedekben jelentősen melegebbé váltak a nyarak, a több és intenzívebb hóhullám pedig erősíti az aszályhajlamot.

Irodalom

- Bokros K. és Lakatos M., 2022: Hőségperiódusok vizsgálata Magyarországon a XX. század elejétől napjainkig. *Légkör* 67, 130–140.
<https://doi.org/10.56474/legkor.2022.3.2>
- Cholnoky J., 1918: A Balaton hidrografiája. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. kötet - A Balatonnak és környékének fizikai földrajza. 2. rész. A M. Földrajzi Bizottság Balaton-bizottsága. Budapest.
- Érkövy A., 1863: Az 1863. évi aszályosság a Magyar Alföldön: közgazdászati tanulmány. Pest: Kozma ny., 1863.
- Izsák, B., Szentimrey, T., Lakatos, M., Pongrácz, R., and Szentes, O., 2022: Creation of a representative climatological database for Hungary from 1870 to 2020. *Időjárás* 126, 1–26.
<https://doi.org/10.28974/idojaras.2022.1.1>
- Réthy A. 1998: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801–1900-ig, 2 kötet. OMSZ. Budapest.
- Réthy A. 2009a: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig. OMSZ. Budapest.
- Réthy A. 2009b: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701–1800-ig. OMSZ. Budapest.
- Szentimrey, T., 1999: Multiple Analysis of Series for Homogenization (MASH). Paper presented at the Proceedings of the Second Seminar for Homogenization of Surface Climatological Data, Budapest, Hungary, WMO WCDMP-No. 41: 27–46.
- Szentimrey, T. and Bihari, Z., 2007: Mathematical background of the spatial interpolation methods and the software MISH (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis). In: Proceedings from the Conference on Spatial Interpolation in Climatology and Meteorology, Budapest, Hungary, 2004, COST Action 719, COST Office, 17–27.
- Szentimrey, T., 2008: Development of MASH Homogenization Procedure for Daily Data. Paper presented at the Proceedings of the Fifth Seminar for Homogenization and Quality Control in Climatological Databases, Budapest, 2006; WCDMP-No. 71, WMO/TD-No. 1493: 123–130.
- Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Cammalleri, C., de Jager, A., Di Ciollo, C., Hrast Essensfelder, A., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Niemeyer, S., and Spinoni, J., 2022: Drought in Europe August 2022, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
<https://doi.org/10.2760/264241>, JRC130493
- A cikkben bemutatott kutatás a Széchenyi Terv Plusz program keretében az RRF-2.3.1-21-2022-00014 számú projekt támogatásával valósult meg.**