

11 ezer év aszályainak nyomai a Balaton mélyén

Az ELTE kutatói a tó üledékeiben őrzött „klímaarchívum” alapján tárták fel a Balaton legszélsőségesebb száraz időszakait és azok tanulságait a jövőre nézve.

A Balaton, a Velencei-tó és a Duna rendkívül alacsony 2026. évi vízállása ismét ráirányította a figyelmet a Kárpát-medence vízkészleteinek sérülékenységére. Az ELTE kutatóinak most megjelent tanulmánya a Balaton teljes holocén, azaz utolsó 11700 éves történetét vizsgálva mutatja meg, hogy a tó korábban is átélt hosszan tartó, szélsőségesen száraz időszakokat, és azt is, milyen jeleket hagytak ezek az üledékben.

2026. július 31-én a [Balaton átlagos vízállása](#) 56 centiméter volt a síófoki vízmércéhez viszonyítva, ami természetesen nem a tó átlagos mélységét jelenti. Ugyanezen a napon a Velencei-tónál, Agárdon 32 centimétert mértek, míg a Duna budapesti vízállása július végén az addigi mérési rekord alá süllyedt.

Miért ennyire kevés most a víz?

A jelenlegi helyzet nem egyetlen száraz nyár következménye. A Balaton vízgyűjtőjén 2021 és 2026 áprilisa között csaknem [500 milliméter halmozott csapadékhiány](#) alakult ki. A 2025–2026-os téli feltöltődési időszak csapadéka 26 százalékkal maradt el az átlagtól. A Velencei-tó vízgyűjtőjén a téli hiány 37 százalék volt, így a tó a párolgási időszak kezdetére sem tudott feltöltődni.

Az aszály kialakulásában a légköri cirkuláció fontos szerepet játszik. A tartós anticiklonok és magaslégköri gerincek eltérítik vagy legyengítik a csapadékot hozó frontokat. A leszálló légmozgás napos, száraz időt eredményez, miközben a meleg levegő, a napsugárzás és a szél fokozza a tavak párolgását. A kiszáradó talaj tovább erősíti a felmelegedést: egyre kevesebb energia fordítódik párologtatásra, és egyre több a felszín és a levegő közvetlen melegítésére. A globális felmelegedés nem önmagában felelős minden egyes aszályért, de magasabb hőmérsékleti alapról indulva növeli a párolgási vízigényt, és gyakoribbá, hosszabbá és intenzívebbé teszi a hóhullámokat.

Mit árul el a tó fenekén fekvő „klímaarchívum”?

Az ELTE Környezet-és Tájföldrajzi Tanszék, a Pannon Egyetem és a HUN-REN CSFK Földtani és Geokémiai Intézet munkatársai [Magyarai Enikő](#) vezetésével a [Quaternary Science Reviews](#) folyóiratban megjelent tanulmányukban a Balaton Szemesi-medencéjéből kiemelt üledékmagot vizsgálták.

A kutatók radiokarbonos kormeghatározással állapították meg az üledékrétegek korát, majd többféle vizsgálati módszerrel tárták fel, hogyan változott a Balaton környezete az elmúlt évezredek során. Megvizsgálták az üledék kémiai összetételét, az ásványok összetételét és szerkezetét, valamint a bennük található elemek és izotópok arányát, amelyekből a párolgás mértékére és a vízszint változásaira lehet következtetni. Korszerű mikroszkópos vizsgálatokkal azt is elemezték, hogyan épülnek fel azok a karbonátásványok, amelyek egykor a Balaton vizében képződtek. Emellett az üledék szemcseméretét, szervesanyag-tartalmát és más tulajdonságait is vizsgálták, valamint geofizikai mérések segítségével rekonstruálták a tómeder múltbeli változásait.

A megközelítés különlegessége, hogy nem csupán az üledék kémiai összetételét, hanem az egykor kivált magnéziumtartalmú kalcit és protodolomit kristályszerkezetét is felhasználta a párolgás és a

vízszintváltozások rekonstrukciójára (1. kép).

A holocén legszárazabb balatoni időszaka

A kutatók két olyan időszakot azonosítottak a Balaton történetében, amikor a párolgás erős volt, a **vízszint pedig tartósan alacsony: körülbelül 8050 és 7350, illetve 5450 és 4500 évvel ezelőtt. A két időszak közül az első volt a legszárazabb az elmúlt 11 ezer évben.** Ekkor a nyarak melegebbé váltak, miközben kevesebb nedvesség érkezett a térségbe. A tó vizének fokozott párolgását az üledékben megőrződött geokémiai nyomok is jelzik, emellett a környéken a szárazságtűrő, sztyeppe növényzet is elterjedt.

Az ősi vízállás nem fejezhető ki pontosan a mai siófoki vízmérce centimétereiben. A medermorfológiai és palaeoökológiai becslések szerint azonban a vizsgált mag helyén a vízmélység mindössze körülbelül **2,5-3,5 méter** lehetett, szemben a 2017-es 4,2 méterrel. Ez, a meder hosszú távú változásainak bizonytalanságát figyelembe véve, nagyságrendileg 0,7-1,7 méterrel alacsonyabb vízfelszint jelez. A mélyebb nyílt víz területe erősen összehúzódott, és főként a Szemesi-medencére korlátozódhatott, bár a tó nem száradt ki teljesen (2. kép).

Elérheti-e ismét ezt a szintet a Balaton?

Rövid távon ezt nem lehet pontosan megjósolni, és az ősi, valamint a mai vízszintek nem feleltethetők meg közvetlenül egymásnak. Honti Márk és munkatársainak [24 regionális klímamodellre épülő vizsgálata](#) azonban azt mutatja, hogy külső vízpótlás nélkül a század folyamán egyre gyakoribbá válhatnak a rendkívül alacsony vízállások.

A legkedvezőtlenebb klímaforgatókönyvek szerint a Balaton vízszintjének csökkenése 2050 után felgyorsulhat. A modellek azt mutatják, hogy a század végére egyre gyakoribbá válhatnak a rendkívül alacsony vízállások. Bár ezek nem pontos előrejelzések, arra figyelmeztetnek, hogy tartós felmelegedés és külső vízpótlás hiányában a Balaton akár a több ezer évvel ezelőtti nagy aszályok idején tapasztalt állapotokhoz is közel kerülhet.

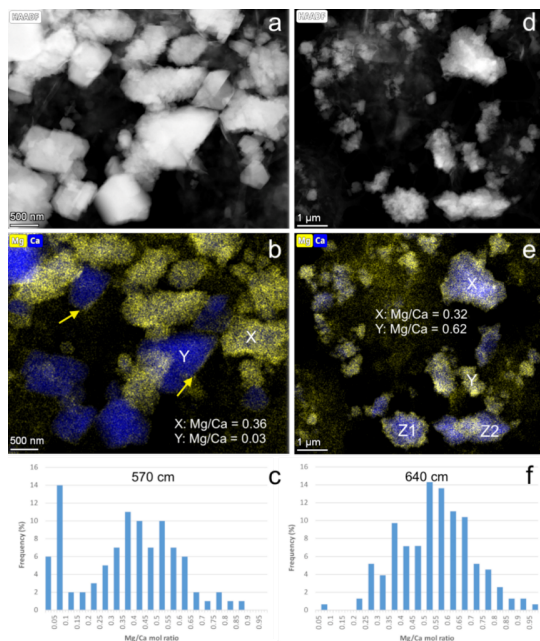
Miért fontos a múlt vízszintjeinek ismerete?

A holocén történet megmutatja a Balaton természetes változékonyságának határait, és segít elkülöníteni a természetes ingadozásokat az emberi vízszabályozás és a gyorsuló felmelegedés hatásaitól. **A múltbeli szélsőségek tanulmányozásával felismerhetők azok a hidrológiai küszöbök, amelyeknél megváltozik a partvonal, a karbonátképződés, a tápanyagok körforgalma vagy a tó ökológiai működése.**

A [kutatás](#) további üledékmagokkal, sűrűbb radiokarbon-keltezéssel, háromszoros oxigénizotópos vizsgálatokkal, fosszilis pigmentekkel és üledékes DNS-sel fejleszthető tovább. A palaeoklimatológiai eredmények hidrológiai modellekkel való összekapcsolása pedig segíthet abban, hogy a **vízpótlásról, a vízszintszabályozásról és a parti infrastruktúra átalakításáról ne csak a következő száraz év, hanem a következő évtizedek szempontjából döntsünk.**

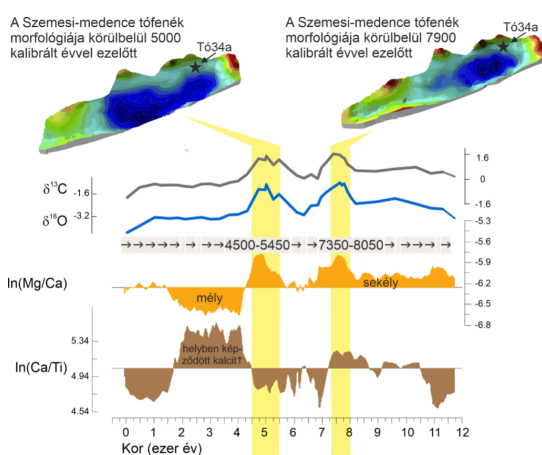
Sajtókapcsolat:

- kommunikacio@elte.hu



© ELTE

1. kép: A transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálat a Szemesi-medencéből származó üledékmag két rétegét mutatja be: egy 5015 évvel ezelőtt képződött, 570 centiméter mélyről származó mintát (a-c), valamint egy 7385 éves, 640 centiméter mélyről vett mintát (d-f). Az (a) és (d) képeken azok a részek látszanak világosabban, amelyek több nehezebb elemet tartalmaznak. A (b) és (e) ábrák azt mutatják meg, hogyan oszlik el a kalcium és a magnézium az egyes karbonátszemcsékben. A sárga nyilak a magnéziumban gazdag szemcserészeket jelölik. Az X és Y jelű szemcséknél a magnézium és a kalcium aránya is fel van tüntetve, míg a Z1 és Z2 jelű szemcsékben a magnézium eltérő eloszlása figyelhető meg. A (c) és (f) diagramok azt szemléltetik, milyen gyakran fordulnak elő különböző magnéziumtartalmú karbonátszemcsék a mintákban. A 7385 éves réteg szemcséi általában több és egyenletesebben eloszló magnéziumot tartalmaztak, ami arra utal, hogy ekkor erősebb volt a párolgás, és a Balaton vízszintje is alacsonyabb lehetett.



© ELTE

2. kép: A két partközeli tavi eróziós felszín előzetes magassági térképe a geokémiai adatok alapján azonosított, erős párolgással és alacsony vízállással jellemezhető időszakokhoz kapcsolható. Az egyik felszín körülbelül 7900, a másik mintegy 5000 kalibrált évvel ezelőtt alakult ki. A „kalibrált évvel ezelőtt” (cal yr BP – calibrated years before present) kifejezésben a „jelen” referenciaéve 1950. A Szemesi-medence legalacsonyabb vízállású időszakait a magasabb logaritmikus Mg/Ca-értékek, valamint az oxigén- és szénizotóp-arányok csúcsai jelzik. Érdekesség, hogy az erózió mértéke, melyet a kalcium és titán növekvő logaritmikus aránya mutat a képen és a skála fordított, az alacsony vízállású időszakokban kisebb volt.

© ELTE

Balatonboglár, Sziget-strand, 2026 júliusában: kiszáradt parti zóna és erőteljes nádterjedés.





© ELTE

A Balaton drasztikus vízszintcsökkenése miatt kiszáradt hínárnövényzet a déli part mentén, 2026 júliusában.

Eredeti tartalom: Eötvös Loránd Tudományegyetem

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:

<https://hellosajto.hu/?p=32263>