

Jelentés a Csodabogyós-barlang végzett tudományos kutatásokról

Czuppon György

2025.02.15.

Bevezetés:

A barlangi cseppkő a szárazföldi területek egyik legfontosabb klímajelző képződménye, mivel képződési kora jól meghatározható és számos olyan jelleggel, proxival rendelkezik, amelynek segítségével rekonstruálni lehet a múltbeli környezeti változásokat. Ezek közül a cseppkő C- és O-izotópösszetétele a leggyakrabban használt proxy, amelynek értelmezése számos esetben azonban nem egyértelmű. Ezért az elmúlt évtizedekben számos törekvés volt arra vonatkozóan, hogy más klímajelző proxikat is, - nemesgáz összetétele, víz-tartalmú zárványok stabilizotóp összetétele, kapcsolt izotópok és fluidum-zárvány mikrotermometria -, is felhasználjanak és a bennük rejlő lehetőséget feltárják. Ezen törekvések ellenére egy átfogó és minden részletre kiterjedő paleoklíma-rekonstrukció továbbra is komoly kihívást jelent. A nem tradicionális izotópok, mint például a Ca- és a Mg-izotópok felhasználása lehetőséget nyújt arra, hogy ezt az eszköztárat tovább bővítsük.

Vizsgálatok:

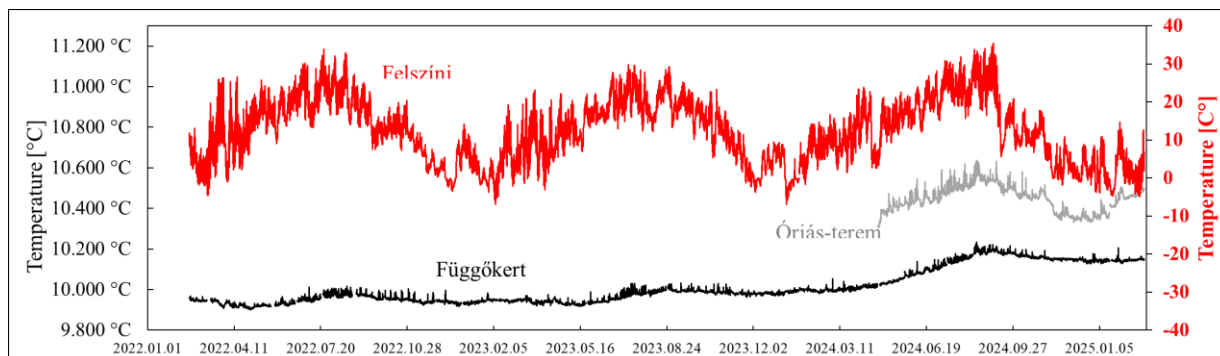
Folytattuk az előző évben megkezdett vizsgálatokat a Csodabogyós-barlangban. Ennek megfelelően havi rendszerességgel ereszkedtünk le a „Függő-kert” nevű termébe, amely során kiolvastuk a hőmérsékletet, csepegésintenzitást és CO₂ koncentrációt regisztráló loggerek által rögzített adatokat. Továbbá gyűjtünk három csepegési pontból csepegővizet stabilis hidrogén-, oxigénizotóp-elemzésre, Ca/Mg izotópelemzésre, valamint nyomelem-összetétel meghatározásra. Ezenfelül a helyszínen meghatározzuk a csepegő víz pH-ját, elektromos vezetőképességét.

Előzetes eredmények:

Barlang klimatológiai adatok:

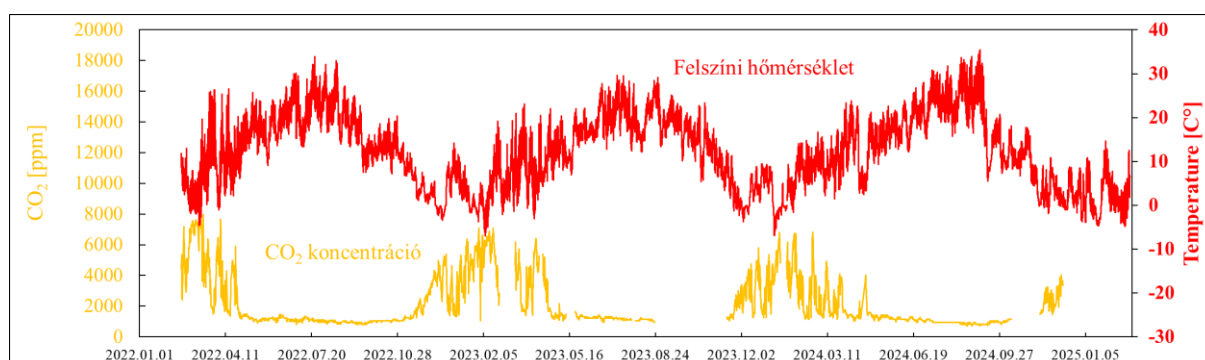
Hőmérséklet regisztráló loggert nemcsak a „Függő-kert” nevű teremben helyeztünk el, hanem az „Óriás-teremben” (1. ábra). Mindkét-teremben a hőmérséklet szűk tartományban mozog. Mindazonáltal a látszólagos állandóság mellett felfedezhető a felszíni hőmérsékletet követő évszakosság, azaz télen kis mértékben csökken a hőmérséklet, míg nyáron kis mértékben nő (1.

ábra). Ezenfelül a barlangban mért hőmérsékleti görbén felfedezhetők kisebb-nagyobb, rövid-ideig tartó, a trendből „kiugró” magasabb értékek. Ezek valószínűsíthetően a turisták látogatásaival vannak összefüggésben.



1. ábra: Csodabogyós-barlangban mért barlangi hőmérsékletek és a barlang felett mért felszíni hőmérséklet.

A barlangban mért CO_2 koncentráció szintén szezonalitást mutat, nyáron alacsonyabb értékkel jellemezhető (900-1200 ppm), míg télen magasabb (5000-6000 ppm). Ez ellentétes azzal, amit Aggteleki-hegységben található Béke-barlangban és Baradla-barlangban, valamint a Pilis-hegységben található Vacska-barlangban tapasztaltunk (Czuppon et al., 2018; 2022a, 2022b). A Csodabogyós-barlangban általában, akkor növekszik meg a CO_2 koncentrációja, amikor a kinti hőmérséklet 10°C alá csökken.

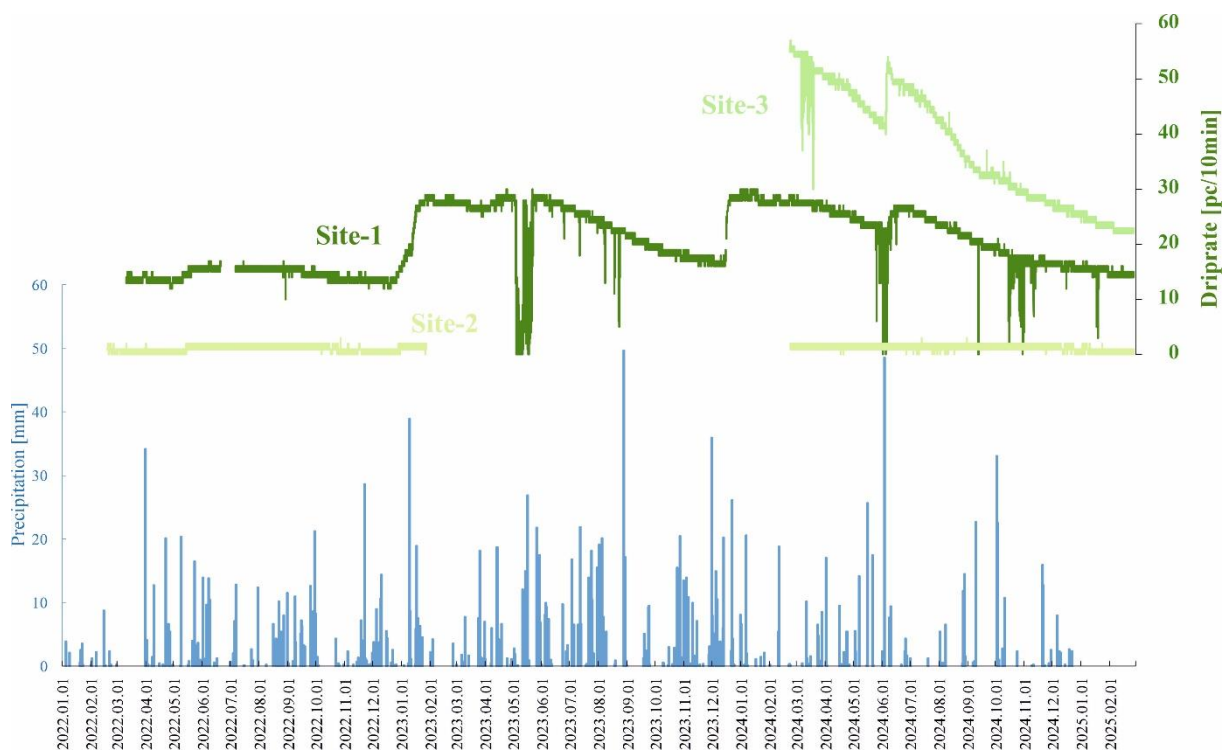


2. CO_2 koncentráció és a felszíni hőmérséklet változása a „Függő-kert” nevű teremben.

Csepegésintenzitás:

A „Függő-kert” nevű teremben csepegésintenzitás mérőket is kihelyeztünk. A mért változásokat mutatja a 2-es ábra. Általánoságban elmondható, hogy a téli-tavaszi időszakban nő meg a csepegésintenzitás (adott időegység alatt a csepegések száma), majd a nyár-ősz

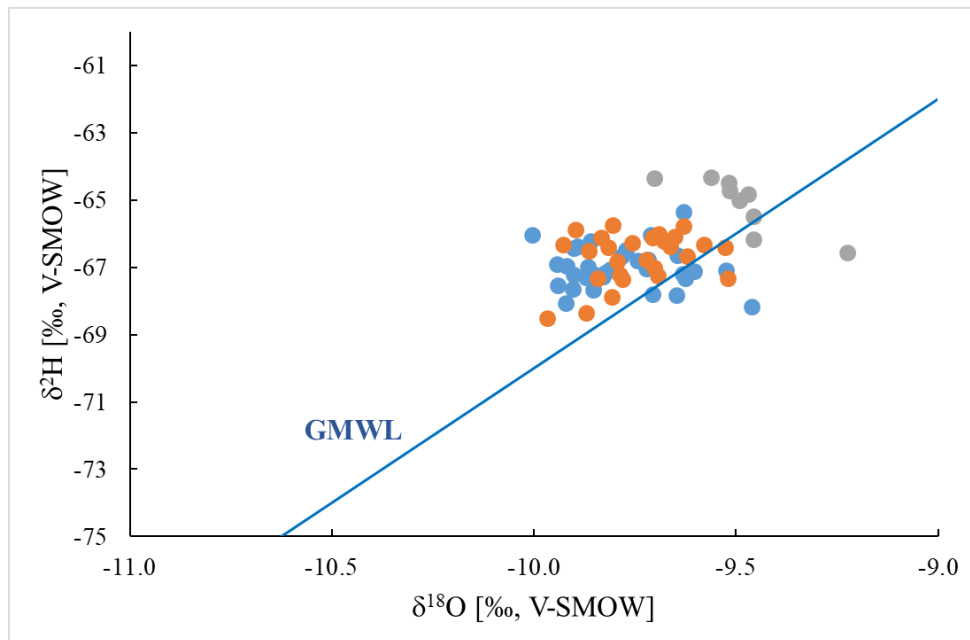
folyamán fokozatosan csökken. Úgy tűnik, hogy a nagyobb csapadék események rövid időszakra a megzavarják a csepegést lecsökkentve azt.



3. ábra: A „Függőkert” nevű teremben mért csepegésintenzitás változása 2022-től.

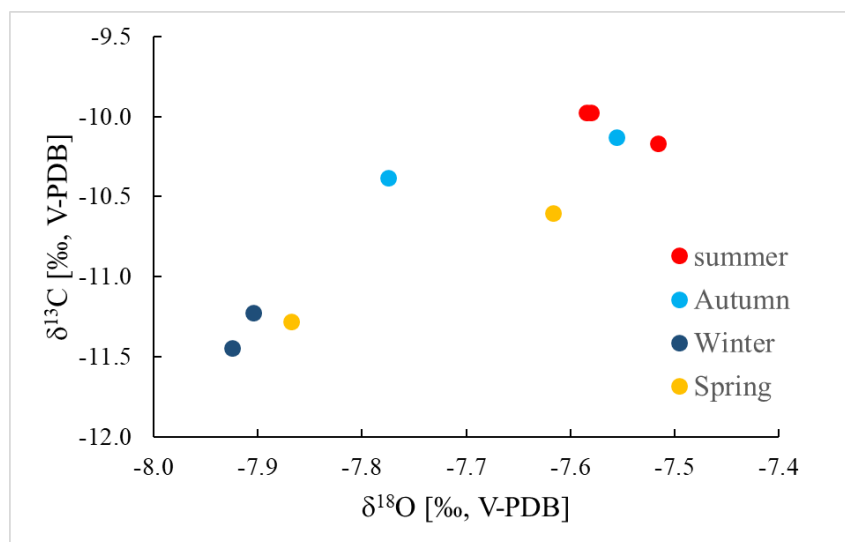
Stabilizotópok:

A vizsgált időszakban a „Függőkert” nevű teremben három helyszínen gyűjtöttünk csepegővizet stabilizotóp mérés céljából. Az 1-es és a 2-es helyszínen gyűjtött csepegővíz stabil hidrogén és oxigénizotóp-összetétele nem különbözik egymástól (3.ábra), a harmadik csepegési helyszín azonban valamivel pozitívabb értéket mutat.



4. ábra: A vizsgált helyszíneken a csepegővíz stabilis hidrogén- és oxigénizotópösszetétele (1-es helyszín: kék, 2-es helyszín: narancs, 3-as helyszín: szürke). A kék egyenes vonal a globális csapadékvízvonalat jelöli (GMWL).

Az egyes csepegési pontokon nemcsak a csepegésintenzitást mértük, hanem kitettünk üvegelemezeket annak érdekében, hogy vizsgálni tudjuk az adott ponton kivált karbonát kémiai és izotóp-összetételét. Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy az egyes évszakok során kivált karbonátok C- és O-izotóp-összetétele különbözik, szezonálisitást mutat.



5. Az üvegelemezen kivált karbonátok stabil szén- és oxigénizotóp-összetétele.