

Bírálati vélemény

Lukács Réka: Cirkonalapú kutatások a Kárpát–Pannon térség neogén-kvarter Si-gazdag vulkáni képződményeinek korára, rétegtani szerepére és petrogenézisére című MTA doktori értekezéséről

Az értekezés szerzője, Lukács Réka a hazai és nemzetközi vulkanológus, petrológus, geokémikus és geokronológus szaktársadalom ismert és elismert tagja, aki tudatosan felépített, gyermeknevelési szünettel együtt is gyorsan felfelé ívelő szakmai pályafutása során figyelmét a Kárpát-Pannon térség neogén és negyedidőszaki vulkáni képződményei korának és genetikájának megértésére fordította. Az MTA doktori disszertációja az ebben a témában eddig elért eredményeit összegzi. A hosszú címmel ellátott rövid értekezés megkönnyíti a bíráló dolgát. Egyrészt a cím pontosan leírja a kutatások témáját, másrészt a rövid értekezés műfaja kiválóan megfelel a Szerző munkássága hatékony megítélésének.

A rövid értekezéshez rövid bírálat illik. A rövid értekezés és a téziszfüzet jól átgondolt szerkezetben, szabatosan fogalmazva, hatékony ábraanyaggal, professzionálisan mutatja be a kutatási eredményeket. Ezek 7 meghatározó szerzős (ebből 6 első és 1 utolsó szerzős) és 2 köztes szerzős fő publikáción, illetve további 9 kapcsolódó cikken alapulnak. A fő publikációk szinte mindegyike igen rangos nemzetközi folyóiratokban jelent meg, amelyek szigorú szakmai bírálati rendszere után csak névleges marad az értekezés bírálójának szerepe. Különösen igaz ez azt is figyelembe véve, hogy ezeknek a 2014 óta megjelent tanulmányoknak az értékét és hatását a már ebben a legfeljebb egy évtizednyi távlatban kapott hivatkozások nagy száma is egyértelműen jelzi. A nyolc fő pontban bemutatott tézisek jelentős új tudományos eredményeket tartalmaznak, melyek fontos előrelépést jelentenek mind a magyarországi bükkaljai és Tokaji-hegységi miocén, mind az erdélyi dél-hargitai negyedidőszaki vulkanizmus képződményeinek, koruknak és folyamatainak megértésében. Ezek alapján a Szerzőnek az elvégzett munkához gratulálok, tudományos munkássága folytatásához további sikereket kívánok. **Javaslom Lukács Réka itt bírált értekezése alapján a nyilvános vitára bocsátást, majd az MTA Doktora cím odaítélését.**

A továbbiakban megfogalmazok néhány, a rövid értekezés olvasása közben bennem felmerült kérdést. Lehetséges, hogy ezekre a rövid értekezés alapjául szolgáló cikkek figyelmes elolvasása során is választ kapnánk, de lehet, hogy van köztük olyan, melyről érdemes beszélni a nyilvános vita során is, mert az annak közönsége számára is érdekes.

(8. o.) A geokronológiai adatok felhasználói között sokak számára problémát okoz, hogy az analitikailag pontos, de nem egyező egyedi mérések sokaságából értelmezett kor részben a különböző lehetséges módszerek közti szubjektív választástól függ. A miocén vulkáni képződmények korszámításakor is többféle módszert használt a Szerző, mint írja, hasonló eredménnyel. Mekkora tényleges különbségek származhatnak az értelmezett korban és annak hibájában az eltérő módszerek használatakor?

(9. o.) Az U-Pb korok használói között tapasztalatom szerint szintén sokszor nem egyértelmű a közölt korok és azok hibái értékes tizedes jegyeinek száma és azok jelentősége, azaz a kor névértéken vett pontossága. Az értekezés az LA-ICP-MS korokat egy tizedesre kerekítve, míg a CA-ID-TIMS korokat három tizedesre adja meg. Ez a különbség a hibapropagálás végén is az analitikai pontosságot hivatott tükrözni, de látszólag ellentmondásban van azzal a kijelentéssel, hogy „a cirkon U-Pb geokronológiai mérési eredmények bizonytalansága a miocén korra vonatkoztatva néhány százezer, CA-ID-TIMS elemzés esetén néhány tízezer év” (21. o.). Ténylegesen egy vagy két nagyságrendnyi a különbség az LA-ICP-MS és a CA-ID-TIMS eredmények pontossága között?

(9. o.) Az LA-ICP-MS koradatok fontos validálását mutatja be a szerző egyes képződmények párhuzamos CA-ID-TIMS datálása révén. Ugyanakkor az ilyen tandem kormeghatározásokról szóló egyik friss tanulmány szerint a rejtve maradt Pb-vesztés problémája miatt a magmás cirkonok LA-ICP-MS kora átlagosan 0,9%-kal szisztematikusan fiatalabb lehet a CA-ID-TIMS kornál, vélhetően nagyrészt a kémiai abrázio nélkül kezeletlenül maradt Pb-vesztés miatt (Howard et al. 2025). Ez a tanulmány bár az ETH labor eredményeit is felhasználja a vizsgált adatbázisban, de a Szerző munkái nem szerepelnek benne. Az értekezésben bemutatott tandem U-Pb koradatokban kimutatható-e ehhez hasonló, minimális szisztematikus különbség a kétféle módszer eredményei között?

(14. o.) A vulkáni képződmények térfogatából extrapolálva ezeket tápláló nagy térfogatú magmatározókat feltételez a felsőkéregben a Szerző. Ismertek-e ezekről a több ezer km³ méretűnek vélt miocén plutoni testekről geofizikai vagy geológiai adatok?

(14. o.) A cirkon U-Pb geokronológus közösséget, többek között a kordatok időskála-kalibrációra való felhasználása miatt is, régóta foglalkoztatja a kristályok magmás tartózkodási idejének kérdése, azaz a vulkáni képződmények cirkonjai kristályosodási korának és a kitörési kornak a lehetséges különbsége. A Szerző megállapítása szerint a bükkaljai miocénban a „magmatározók a nagy vulkánkitörések előtt minimum 60–240 ezer évig, de akár 300–700 ezer éven keresztül is aktívan léteztek a felső földkéregben”. Ugyanakkor pl. az 1. ábrán az egyedi mérések bemutatott koreloszlása még idősebb, a kitörési

kort akár 2 M évvel is meghaladó, fokozatosan idősödő antekristályokat is mutat. Ez mégsem jelent ilyen hosszú lehetséges tartózkodási időt?

(17. o.) Az egyes kitörési egységek lehetséges elkülönítését meggyőzően mutatja be pl. nyomelem-geokémiai jellegük alapján (5. ábra). Nem esik arról szó, de kíváncsiságból megkérdezem, hogy vajon vannak-e akár kis mértékű, de megfogható cirkon morfológiai különbségek is az egységek cirkonjai között?

(20-23. o.) A cirkon-ujjlenyomat alapján végzett tefrakorreláció is hazánkban újszerű és izgalmas eredményekre vezetett. Praktikus kérdésként merül fel, hogy a megbízhatóság érdekében természetesen a Szerző a koradatokkal együtt használta fel az „ujjlenyomatot”, de koradatok hiányában mely geokémiai paraméterek a legjellegzetesebbek, azaz a legdiagnosztikusabban használhatók az egyes képződmények elkülönítése szempontjából? Van-e hazai laborban műszeres háttér csak ezeknek a vizsgálatára?

(23. o.) Az öslénytani és üledékes rétegtani közösséget érdeklő kérdés, hogy a tefrakorreláció ígéreteit beváltva milyen további kérdések megoldására lát lehetőségeket a Szerző és együttműködő partnerei a Paratethys és tágabb térsége miocén rétegsorainak, illetve egyes képződményeinek korrelációjában és korolásában?

(24-25. o.) A Szerző is ismerteti a nagy szeizmikus aktivitású Vránca-zóna és a Csomád, ill. általában a dél-hargitai vulkanizmus térbeli közelségét is figyelembe vevő lemeztektonikai-magmagenetikai modellek sokféleségét és vitatott kérdéseit. Lehetséges-e, hogy a múltbeli egyes kiemelkedően nagy energiájú földrengések hozzájárulhattak a kitörések megindításához? Ha ez nem teljesen „vad” elképzelés, akkor ennek tesztelésére a Szerző által bemutatott nagy felbontású kitörés-kronológia vajon kombinálható-e paleoszeizmológiai adatokkal (ha vannak ilyenek a térségben)? Bár teljesen más léptékről van szó, de a fantáziámat a kréta végi Chicxulub becsapódás globális szeizmikus sokkja és a Dekkán vulkanizmusban indukált „flare-up” kapcsolatának pontos radioizotópos kitörés-kronológiára alapozott hipotézise mozgatta meg (Richards et al. 2015).

Végezetül megismétlem, hogy a Szerzőnek az elvégzett munkához gratulálok, tudományos munkássága folytatásához további sikereket kívánok. **Javaslom Lukács Réka itt bírált értekezése alapján a nyilvános vitára bocsátást, majd az MTA Doktora cím odaítélését.**

Pálffy József

az MTA rendes tagja

Budakeszi, 2025. január 15.

- Howard, B. L., Sharman, G. R., Crowley, J. L. & Wersan, E. R. 2025: The leaky chronometer: Evidence for systematic cryptic Pb loss in laser ablation U-Pb dating of zircon relative to CA-TIMS. *Terra Nova* 37/1, 19-25. <https://doi.org/10.1111/ter.12742>
- Richards, M. A., Alvarez, W., Self, S., Karlstrom, L., Renne, P. R., Manga, M., Sprain, C. J., Smit, J., Vanderkluyzen, L. & Gibson, S. A. 2015: Triggering of the largest Deccan eruptions by the Chicxulub impact. *Geological Society of America Bulletin* 127/11-12, 1507-1520. <https://doi.org/10.1130/b31167.1>