

# NEMESGÁZIZOTÓP VIZSGÁLAT A CSOMÁD VULKÁNI KOMPLEXUM FENOKRISTÁLYAIBÓL

MOLNÁR Kata<sup>1,2,\*</sup>, CZUPPON György<sup>3</sup>, LUKÁCS Réka<sup>4</sup>, KIS Boglárka-Mercédesz<sup>1,4</sup>, PALCSU László<sup>1</sup>, BENKÓ Zsolt<sup>1</sup>, NÉMETH Bianka<sup>4</sup>, TÓTH Ágoston<sup>4</sup>, HARANGI Szabolcs<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Magyar Tudományos Akadémia, Atommagkutató Intézet, Izotóp Klimatológiai és Környezetkutató Központ, Debrecen

<sup>2</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem, Közzettan-Geokémiai Tanszék, Budapest

<sup>3</sup> Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földtani és Geokémiai Intézet, Budapest

<sup>4</sup> MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport, Budapest

e-mail: molnar.kata@atomki.mta.hu

## 1. Bevezetés

Gázok, vízminták, valamint különböző ásványok folyadék- és olvadékszárnyainak nemesgázizotóp összetétele kulcsfontosságú információval szolgálhat a fluidum eredetéről, származási helyéről. Mivel a földkéregből, a földkéregből és a felszín közeléből származó fluidumok eltérő nemesgázizotóp összetétellel jellemezhetők, ezért az egyes mintákban található nemesgázok különböző izotóparányainak (pl.:  $^3\text{He}/^4\text{He}$ ,  $^{20}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$ ,  $^{21}\text{Ne}/^{22}\text{Ne}$  és  $\text{He}/\text{Ar}$ ) együttes vizsgálata alapján a fluidum származási helye visszanyomozható (Ozima, Podosek, 2004). Szubdukcióhoz kötődő vulkáni rendszerek környezetében előforduló mofetták és fumarolák vizsgálatánál széles körben alkalmazzák ezt a módszert a földkéregből származó fluidumok kimutatására. Vulkáni kőzetekben előforduló olivinben, piroxénben csapódott folyadékzárványok nemesgázizotóp összetételének vizsgálata pedig segít jobban megérteni a kitöréseket tápláló magmás folyamatokat. Bár az olivin és a piroxén alkalmazása ilyen jellegű vizsgálatra széles körben elterjedt (pl. Hilton et al., 2002), felmerül a kérdés, hogy a többi, vulkáni kőzetekben található fenokristály (pl. amfibol, plagioklász) folyadékzárványai is tartalmaznak-e mérhető mennyiségű nemesgázokat, továbbá alkalmazhatóak-e egy földkéreg-eredetű fluidum kimutatására. Ez a kísérleti jellegű tanulmány ennek a kérdésnek a tisztázására született.

## 2. Földtani háttér

A Csomád vulkáni komplexum az andezites-dácitos összetételű Kelemen-Görgény-Hargita vulkáni ív délkeleti elvégződésében található a Keleti-Kárpátokban (Románia). A központi lávadómk felépülése kb. 160 ezer évvel ezelőtt kezdődött meg, az utolsó robbanásos kitörések pedig kb. 60–30 ezer évvel ezelőtt zajlottak (Harangi et al., 2015; Molnár et al., 2019). A Csomád környezetében található mofetták,  $\text{CO}_2$ -dús források nemesgázizotóp összetételének tanulmányozása alapján kimutatható egy földkéreg-eredetű komponens (Kis et al., 2017). Ez a kutatás ennek a földkéreg-komponensnek a nyomozására fókuszál, a vulkán kitörési termékeinek, a horzsakövekben található fenokristályok nemesgázizotóp összetételének vizsgálata segítségével.

## 3. Eredmények és következtetések

A két vizsgált horzsaköves feltárás (Tusnádfürdő és Sepsibükszád; Tf, illetve Bx) a Csomád vulkáni komplexum legfiatalabb, robbanásos kitörési fázisait képviselik (Vinkler et al., 2007; Harangi et al., 2015). Mivel a csomádi dácitban csak elenyésző mennyiségben

fordul elő piroxén és olivin, ezért plagioklász és amfibol (kb. 1,5–1,5 g/minta) szeparátumokat készítettünk a vizsgálatokhoz. A nemesgázokat vákuum alatt, töréses módszerrel (150 ütés) szabadítottuk fel az ásványfázisok folyadékzárvényaiból, és a felszabadított gázok megtisztítását, szétválasztását egy kriogén csapda végezte. Az egyes mintákból származó hélium mennyisége  $9,7 \times 10^{-10}$  és  $3 \times 10^{-8}$  ccSTP/g között változik, a számolt  $R/R_A$  értékek pedig 0,12 és 5,56 közé esnek. 'R' a korrigált  $^3\text{He}/^4\text{He}$  arányát jelenti a mintának, míg az ' $R_A$ ' az atmoszférikus érték ( $(1,382 \pm 0,005) \times 10^{-6}$ ). A neon koncentrációk  $3,4 \times 10^{-10}$  és  $5,1 \times 10^{-9}$  ccSTP/g között változnak, míg az  $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$  arányok 295,5 és 303,9 közé esnek. Bár egy erőteljes levegő-kontamináció hatás látszódik a vizsgált ásványfázisokból származó neon és argon értékek alapján, a hélium izotópos összetételében felfedezhető a földkéreg-eredetű komponens ( $R/R_A > 1$ ).

## Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Európai Unió és Magyarország támogatta az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásában a GINOP-2.3.2-15-2016-00009 azonosítószámú

„IKER” pályázatban, valamint a K116528 sz. OTKA pályázat része. Molnár K. az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-18-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Program támogatásában részesült.

## Irodalomjegyzék

- Harangi, Sz., Lukács, R., Schmitt, A.K., Dunkl, I., Molnár, K., Kiss, B., Seghedi, I., Novothny, Á., Molnár, M. (2015): *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **301**, 66–80.
- Hilton, D.R., Fischer, T.P., Mary, B. 2002: *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, **47/1**, 319–370.
- Kis, B.-M., Ionescu, A., Cardellini, C., Harangi, Sz., Baciu, C., Caracausi, A., Viveiros, F. (2017): *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **341**, 119–130.
- Molnár, K., Lukács, R., Dunkl, I., Schmitt, A.K., Kiss, B., Seghedi, I., Szepesi, J., Harangi, Sz. (2019): *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **373**, 133–147.
- Ozima, M., Podosek, F.A. (2004). *Noble Gas Geochemistry*, 217–280.
- Vinkler, A.P., Harangi, Sz., Ntaflou, T., Szakács, A. (2007): *Földtani Közletem*, **137/1**, 103–128.