

Geol. vjesnik	31	309—314	2 tabele	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	----------	--------------

552.3

Neke mikroelemente u eruptivnim stijenama dalmatinskih otoka

Maja Vrkljan

*Zavod za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju,
Rud.-geol.-naftni fakultet, Pierottijeva 6/III, YU-41000 Zagreb*

U eruptivnim stijenama dalmatinskih otoka određen je sadržaj mikroelemenata, Co, Cr, Cu i Ni. Dobivene vrijednosti uspoređene su s koncentracijama odgovarajućih makroelemenata. Utvrđeno je ponašanje ovih mikroelemenata u procesu spilitizacije.

UVOD

Eruptivne stijene dalmatinskih otoka ograničene su na tri pojave: kod Komiže na Visu, te na otočićima Brusnik i Jabuka (Barić, 1961). Njihovim istraživanjem bavio se veći broj autora. To su bila pretežno ispitivanja petrografskih osobina stijena na temelju makrofiziografskih i mikrofiziografskih osobina, praćenje tektonike i utvrđivanje starosti pojava. Neki autori su određivali kemijski sastav ovih stijena (Martelli, 1904; Martelli, 1908; Pelleri, 1942; Carella, 1961; Raffaelelli, 1968; Golub & Vragović, 1975). O količinama mikroelemenata u eruptivnim stijenama dalmatinskih otoka nisu nađeni objavljeni podaci.

Golub & Vragović (1975) smatraju ove stijene produktima višefaznog izlivanja andezitbazaltske lave iz istog magmatskog ognjišta i jako izražene izmjene stijena tumače procesima spilitizacije.

Da bi se iz omjera količina mikroelemenata i makroelemenata, za koje je utvrđena dijadohijska povezanost, moglo utvrditi ponašanje mikroelemenata kod spilitizacije stijena, određen je u 12 uzoraka sadržaj makroelemenata i sadržaj kobalta, kroma, bakra i nikla. Tabela 1 prikazuje nazive stijena s oznakom lokaliteta.

ANALITIČKI POSTUPAK

Određivanje sadržaja kobalta, kroma, bakra i nikla izvršeno je metodom atomske apsorpcijske spektrofotometrije na atomskom apsorpcijskom spektrofotometru firme Beckman, model 495; s dvostrukom zrakom, metodom baždarnog krivulje. Standardne otopine za kobalt i nikal priređene su otapanjem čistog metala u razrijeđenoj HNO₃. Standardna otopina za krom priređena je iz K₂CrO₄, a za bakar iz CuSO₄ · 5H₂O. Uzorci su samljeveni u prah pomoću ahatnog mlina. Otopine uzoraka

Tabela 1. Naziv stijene i lokalitet
Table 1. Rock type and locality

Broj uzorka Number	Naziv stijene Rock type	Lokalitet Locality
1	dijabaz	Brusnik
2	spilitizirani augitski dijabaz	Brusnik
3	spilitizirani augitski dijabaz	Brusnik
4	žica u spil. augitskom dijabazu	Brusnik
5	augitski dijabaz	Jabuka
6	augitski dijabaz	Jabuka
7	spilitizirani augitski dijabaz	Jabuka
8	spilit — keratofir	Komiža
9	spilit — keratofir	Komiža
10	spilit	Komiža
11	augitski andezit	Komiža
12	augitski andezit	Komiža

dobivene su djelovanjem smjese HF i HNO₃. Mjerenja Co, Cr, Cu odnosno Ni izvršena su na odgovarajućim apsorbirajućim valnim dužinama: 240.7 nm, 357.5 nm, 324.8 nm odnosno 232.0 nm u plamenu dobivenom pomoću smjese acetilena i komprimiranog zraka. Izvršena je korekcija pomoću slijepe probe, kao i korekcija utjecaja efekta rasipanja svjetlosti. Sadržaj makroelemenata određen je metodom kvantitativne kemijske silikatne analize.

Sadržaj i omjeri mikroelemenata i makroelemenata prikazani su u tabeli 2. S obzirom na to da nisu pronađene neizmijenjene stijene, za eruptivne stijene dalmatinskih otoka pretpostavljeno je da su nastale iz toleitskih bazalta koji su u prirodi najčešći, a sadržaj mikroelemenata u njima je sličan alkalnim olivinskim bazaltima (Wedepohl, 1975). Korelacija sadržaja mikroelemenata i makroelemenata s toleitskim bazaltima prikazana je također u tabeli 2. U istoj tabeli navedeni su i podaci za andezite.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Promjene vrijednosti sadržaja i omjera mikro i makroelemenata u odnosu na pretpostavljenu ishodnu stijenu, toleitski bazalt, ukazuju na migraciju mikroelemenata u toku procesa formiranja sadašnjeg mineralnog sastava eruptivnih stijena dalmatinskih otoka.

Sadržaj kobalta u stijenama je nešto snižen u odnosu na sadržaj u toleitskim bazaltima, a sličniji je sadržaju u andezitima. Vrlo je vjerojatno da su primarne stijene imale niže sadržaje kobalta od onih u toleitskim bazaltima, što bi bilo u skladu s mišljenjem Goluba & Vragovića (1975), jer sadržaj kobalta opada u toku diferencijacije magme idući

Tabela 2. Analitički podaci i omjeri mikro i makroelemenata za eruptivne stijene dalmatinskih otoka

Table 2. Analytical data and trace and major element ratios for igneous rocks of the Dalmatian islands

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	tol. bazalt	andezit
Co	ppm	16	13	16	6	26	30	16	9	15	33	17	13	48	24
Cr		9	1	11	2	32	48	5	194	2	221	8	1	168	68
Cu		39	108	46	35	83	84	66	10	24	174	44	60	90	55
Ni		6	2	7	3	15	16	7	10	1	59	7	2	134	20
Fe	%	9.2	5.5	5.5	1.9	7.6	6.9	8.2	2.3	7.0	5.7	7.0	4.7	8.6	4.7
Mg		2.2	1.1	1.7	0.4	2.9	2.3	0.9	1.1	1.3	4.2	2.1	2.3	3.7	2.1
Na		2.5	4.7	3.4	3.3	1.6	3.1	4.0	5.7	3.0	4.3	3.1	2.3	1.8	2.7
Co/Fe+Mg	mikro x 1000 makro	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	1.4	1.0
Cr/Fe		0.1	0.02	0.2	0.1	0.4	0.7	0.1	8.6	0.03	3.9	0.1	0.02	2.0	1.4
Cr/Mg		0.4	0.1	0.7	0.5	1.1	2.1	0.6	17.2	0.2	5.2	0.4	0.1	4.6	3.3
Cu/Fe+Na		0.3	1.1	0.5	0.7	0.9	0.8	0.5	0.1	0.2	1.8	0.4	0.9	0.9	0.7
Ni/Fe		0.1	0.04	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.01	1.0	0.1	0.04	1.6	0.4
Ni/Mg		0.3	0.2	0.4	0.8	0.5	0.7	0.8	0.9	0.1	1.4	0.3	0.2	3.6	1.0

prema kiselijim diferencijatima. U tom slučaju može se zaključiti da je proces spilitizacije za kobalt uglavnom izokemijski.

Krom je u procesu spilitizacije znatno migrirao u pravcu sniženja sadržaja. Izuzetak su uzorci br. 8 i 10 s Korniče, u kojima je sadržaj porastao u odnosu na pretpostavljenu ishodnu stijenu. Zapaža se jača korelacija Cr s Mg negoli s Fe. U stijenama u kojima se smanjio sadržaj kroma, smanjio se i sadržaj magnezija apsolutno, i znatno u odnosu na željezo. Ovakvi sadržaji mogu biti posljedica zapaženih procesa spilitizacije koji su formirali mineralne parageneze s većim, odnosno manjim sadržajem makroelemenata čija mjesta u kristalnoj rešetci zapošljavaju odgovarajući mikroelementi.

Sadržaj bakra općenito je nešto snižen u odnosu na toleitske bazalte, a varira s obzirom na sadržaj u andezitima. Može se zaključiti na izvjesnu migrabilnost bakra kod spilitizacije. Izuzetak je uzorak br. 10 u kojem je ustanovljen viši sadržaj bakra. Smanjenju omjera Cu/Fe + Na doprinosi povećani sadržaj natrija u procesu spilitizacije.

Nikal je osiromašen u svim uzorcima stijena. Slično kromu i on pokazuje bolju korelaciju s magnezijem negoli sa željezom i znatno migrira u toku procesa.

Iz navedenih podataka može se zaključiti da su sadržaji mikroelemenata u uzorcima spilitiziranih eruptivnih stijena dalmatinskih otoka posljedica manje ili više intenzivnog procesa spilitizacije. Općenito sniženje koncentracije kobalta, kroma, bakra i nikla može se objasniti djelomično porijeklom stijena iz magme manje bazičnih osobina. Frakcionom kristalizacijom izdvaja se dio mikroelemenata vezanih za minerale ranog kristalizacijskog stadija (magnetit, olivin, piroksen). Međutim, podaci o količinama u različitim uzorcima ukazuju i na mjestimično jako povišene sadržaje (Cr u uzorcima br. 8 i 10). Zbog toga je jasno da je u raspodjeli elemenata eruptivnih stijena dalmatinskih otoka veću ulogu imao proces spilitizacije koji je, ovisno o karakteru i intenzitetu metasomatskih procesa, formirao određenu mineralnu paragenozu i poremetio pravilnost diferencijata primarne magme. Poznavajući geokemijske karakteristike kobalta, kroma, bakra i nikla može se reći da se oni kod procesa spilitizacije ugrađuju u rešetke feromagnezijskih minerala.

Primljeno 03. 04. 1978.

LITERATURA

- Barić, Lj. (1961): Wo kommen auf den süd- und mitteldalmatinischen Inseln die Eruptivgesteine vor? — *III kongres geologa Jugoslavije*, 1, 343—355, Titograd.
- Carella, R. (1961): Nuove osservazioni sull'isola di Lissa (Vis) in Jugoslavia. — *Boll. Soc. geol. Ital.*, 80/3, 3—13, Roma.
- Golub, Lj. & Vragović, M. (1975): Eruptivne stijene dalmatinskih otoka. — *Acta Geol.* 8/4; (*Prirodosl. istr.* Jugosl. akad. 41), 19—63, Zagreb.
- Martelli, A. (1904): Osservazioni geografico-fisiche e geologiche sull'isola di Lissa. — *Boll. Soc. geograf. Ital.* (4), 5, 423—447, Roma.
- Martelli, A. (1908): Notizie petrografiche sullo scoglio di Mellisello. — *Boll. Soc. geol. Ital.*, 27, 259—282, Roma.

- Pelleri, L. C. (1942): Sulle rocce dioritiche degli scogli Pomo e Mellisello nel Mare Adriatico. — *Period. Mineral.*, 13/2, 191—199, Roma.
- Raffaelli, P. (1968): *Tumač lista Jabuka — 107.* — Arhiv Instituta za geološka istraživanja, Zagreb.
- Wedepohl, K. H. (1975): The Contribution of Chemical Data to Assumptions the Origin of Magmas from the Mantle. — *Fortsch. Miner.*, 52 (2), 141—172.

Some trace elements in igneous rocks of the Dalmatian islands

Maja Vrkljan

Igneous rocks are found on only three Dalmatian islands: at Komiža on the island of Vis and on two small islets, Brusnik and Jabuka. The rocks are altered by spilitization processes.

Twelve rock samples (Table 1) were analyzed for major elements by the quantitative silicate chemical analysis method. Concentrations of trace elements, Co, Cr, Cu and Ni were determined by the atomic absorption method. For atomic absorption determination the samples were dissolved in a mixture of conc. HF and conc. HNO₃. The measurement were carried out on a Beckman's Atomic Absorption Spectrophotometer, Model 495.

The values of the concentrations of the major and trace elements which were obtained were used to establish the behaviour of Co, Cr, Cu and Ni at the spilitization of igneous rocks from the Dalmatian islands. The ratios of the trace to the corresponding major elements were calculated on the basis of the knowledge of the geochemical characteristics of the mentioned trace elements. It was supposed that the primary concentrations were equal to that of the tholeiitic basalts (Table 2).

The process of spilitization for Co is isochemical. Cr and Ni show great migrability and the correlation is greater for Mg than for Fe. The content of Cu is by spilitization somewhat depleted which indicates a certain migrability.

The cause of the diminishing content of Co, Cr, Cu and Ni can be partly attributed to the andesitic-basaltic character of the primary rocks. Nevertheless the process of spilitization is the main cause for the variations in the concentrations of the above mentioned elements. By this process new minerals are formed, which have different contents of major elements which show the correlation to Co, Cr, Cu and Ni. These trace elements are probably introduced into crystal lattices of the Fe-Mg minerals.

Manuscript received April 3, 1978.