

SPRÁVY

Habitus apatitu v granitoidných horninách Malých Karpát

(4 obr. v texte)

MARIAN DYDA*

Úvod

Pri petrografickom štúdiu hornín je vhodné venovať zvýšenú pozornosť aj ich akcesorickým minerálom. Zostáva však ešte stále otvorená otázka ich jednoduchého spracovania, ktoré by na základe číselných charakteristík daného súboru umožnilo porovnávať jednotlivé vzorky. Veľkosť, tvar a množstvo akcesórií, napr. apatitu a zirkónu, má nielen petrograficko-interpretatívny význam, ale aj dôležité miesto pri volení metodík ich ďalšieho štúdia. Tomu by malo predchádzať ozrejenie ich základných morfológických črt. Číselné a grafické hodnotenie morfológie možno potom chápať ako jeden z prostriedkov korelácie študovaných hornín.

Práca sa pokúša zachytiť tie morfológické prvky apatitu malokarpatských granitoidov, ktoré by mali neskôr porovnávací význam.

Keďže prostredie rastu ovplyvňuje morfológiu kryštálov, možno očakávať morfológické rozdiely medzi apatitmi v rozdielne vytváraných horninách a využiť ich na petrografickú aplikáciu (P. J a k e š 1968).

Ak apatit vzniká v magmatickej etape ako jeden z prvých minerálov (B. M. Meliksetian 1968), magmatická kryštalizácia podmieňuje jeho rovnomerné rozptýlenie, vzájomný kontakt s minerálmi tejto etapy, ako aj jeho morfológické vystupovanie. Z. V. Vasilejeva (1968) predpokladá, že habitus akcesorického apatitu odráža predovšetkým termodynamické podmienky panujúce za jeho vzniku. I. Kostov (1968) zase dáva do súvislosti formu kryštálov apatitu s rýchlosťou kryštalizácie. D. R. Simpson (1968) pripúšťa kryštalomorfologické zmeny závislé od pH pomerov pri kryštalizácii a P. J. Wyllie et al. (1962) pokladajú apatit za minerál umožňujúci poznanie tlakových a teplotných pomerov pri tuhnutí magmatickej taveniny.

Uvedené pohľady na akcesorický apatit podmienujú hodnotenie, v ktorom by sledovanie veľkosti a tvaru apatitu umožnilo zistiť prípadnú morfológickú rozdielnosť medzi apatitmi modranského a bratislavského masívu.

Metodický postup, ktorý by vyjadroval morfológické vlastnosti, prípadne aj množstvo, treba stanovovať s ohľadom na ciele štúdia. Po odobratí vzoriek z elúvia a ich spracovaní sa vyhneme lámaniu kryštálov mletím, ale zostávame vystavení vplyvu možnej modifikácie tvarov, nerovnomernej koncentracii rozdielne veľkých jedincov a tiež nerovnomernému uvoľňovaniu apatitu z minerálov horniny, ktoré ho obsahujú. Pri spracúvaní tzv. umelých šlíčov je veľká pravdepodobnosť straty a lámania

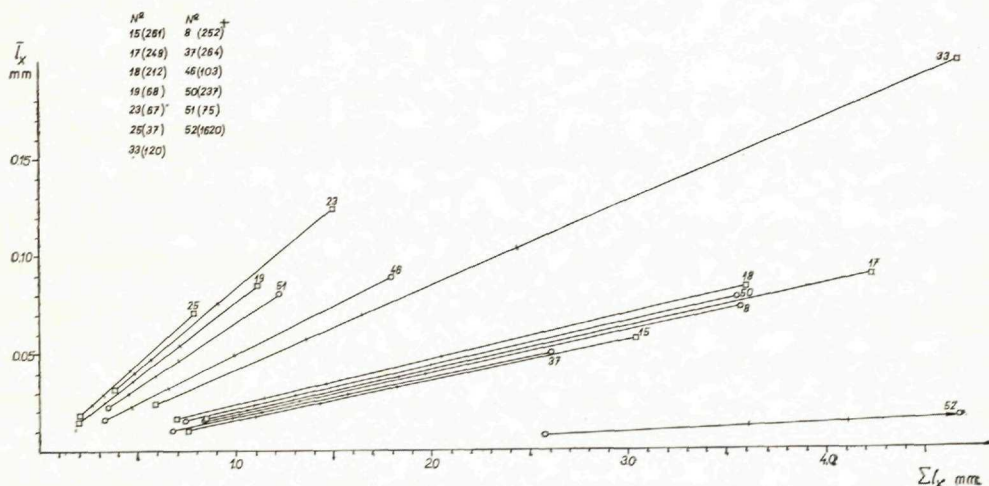
* RNDr. Marian Dyda, Geologický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 886 25 Bratislava.

kryštálov v prípravných etapách. Pri separácii v ťažkých kvapalinách zostáva časť ešte uzatvorená v mineráloch ľahkej frakcie. Stanovenie miery jednotlivých chýb by si vyžadovalo dôsledný prístup k spomínaným metodikám a porovnávaniu ich výsledkov.

Autor si je vedomý toho, že mikroskopické zhodnocovanie základných morfológických črt vo výbruse horniny je zaťažené zvolenou metodikou a má obmedzenú použiteľnosť. Možno však predpokladať, že chyby pri hodnotených vzorkách boli jednotného typu a apatity vzorky treba chápať ako číselný súbor získaný spomenutým spôsobom.

Výsledky a diskusia

Za účelom porovnania sme sledovali rozmery, dĺžku a šírku apatitov granitoidných hornín Malých Karpát. Detailné hodnotenie dĺžky apatitov zhrnuté v obr. 1 neumožnilo vyčleniť dĺžkové typy pre bratislavský alebo modranský masív. Definuje však kryštály apatitu vo vzorke tým, že stanovuje najdlhšie, priemerné a najkratšie typy vystupujúce v konkrétnej hornine. Zároveň sa určujú dĺžkové rozdiely a ich veľkosť medzi kryštálmi apatitu vytvárajúcimi súbor vzorky, rovnako ako variabilnosť v ur-

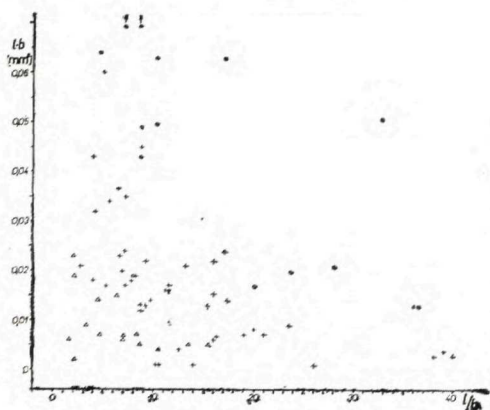


Obr. 1. Grafické vyjadrenie dĺžky apatitu v granitoidných horninách Malých Karpát. ($\bar{l}_x$ — priemerná dĺžka meraných kryštálov, Σl_x — súčet dĺžok meraných kryštálov) Bod s menšou (väčšou) priemernou dĺžkou na obr. 1 je súčtom dĺžok (Σl_x) najkratších (najdlhších) kryštálov tvoriacich 20 % z celkového počtu meraní a ich priemernej dĺžky ($\bar{l}_x$). Zvolené množstvo 20 % dostatočne zahŕňa počet kryštálov s najmenšími (najväčšími) dĺžkovými rozmermi. Z obrázku sa takto vyčítajú kvalitatívno-quantitatívne charakteristiky akcesorického apatitu spracovanej vzorky. Pozri obr. 2.

Abb. 1. Graphische Darstellung der Apatitlänge in granitoiden Gesteinen der Kleinen Karpaten.

$\bar{l}_x$ — durchschnittliche Länge der gemessenen Kristallen, Σl_x — Summe der Länge der gemessenen Kristallen.

čítom dĺžkovom rozsahu, ktorá je typická pre študovaný súbor. Množstvo (číselné) apatitu nemusí vyjadrovať jeho skutočné objemové množstvo v hornine, ktoré sa udáva aj veľkosťou kryštálových jedincov.



Obr. 2. Zobrazenie veľkosti a tvaru každého zmeraného zrna akcesorického apatitu vo vzorke č. 51.

(d. š. — súčin dĺžky a šírky, d/š — predĺženie; Najkratšie kryštály sú vyznačené $\triangle$, najdlhšie $\circ$, ich spracovanie udáva body vzorky č. 51 na obr. 1). 4 cm².

Abb. 2. Darstellung der Grösse und Form von jedes gemessenen Kristalls des akcesorischen Apatits in Probe Nr. 51. d. š. — Produkt der Länge und Breite, d/š — Verlängerung.

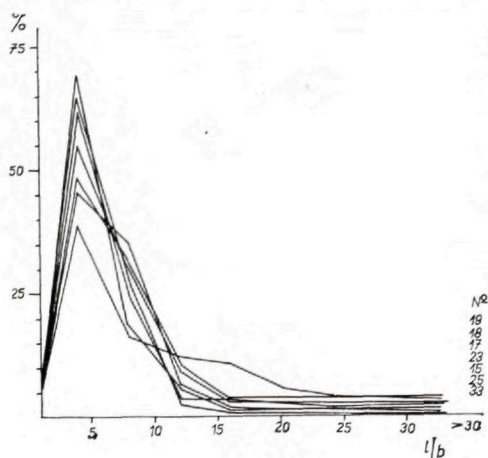
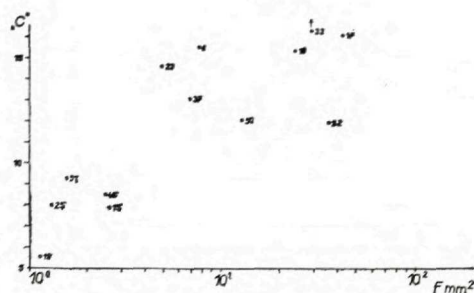


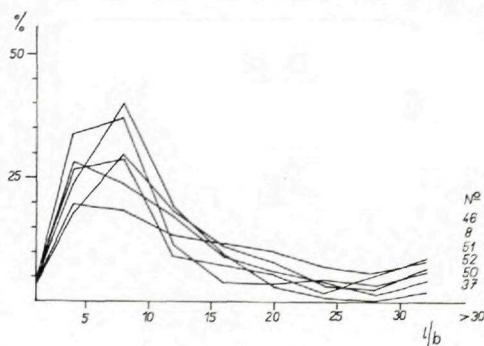
Abb. 4. Verlängerung des Apatits in granitoiden Gesteinen a) des Modraer, und b) Bratislavaer Massiv.



Obr. 3. Vzťah množstva apatitu k Niggliho hodnote „c“ v granitoidných horninách Malých Karpát.

(Hodnota „c“ bola vypočítaná z originálnych chemických analýz. Pre vzorky č. 17, 19, 37, 50 bola prevzatá z práce J. Veselského (1970). F mm² — je súčin sumy dĺžok a širok apatitu vo vzorke).

Abb. 3. Verhältniss der Apatitmänge zur Nigglishen „c“. Werte in granitoiden Gesteinen des Malé Karpaty Gebirges.



Obr. 4. Predĺženie apatitu v granitoidoch a) modranského a b) bratislavského masívu.

Zistené množstvo apatitu v jednotlivých vzorkách má k obsahu CaO v hornine zrejme užší vzťah. Pre vzorky s vyššou Niggliho hodnotou „c“ (vypočítanou z CaO) bol zistený aj zvýšený obsah akcesorického apatitu (obr. 3). Táto závislosť nie je jednoznačná. Dá sa tu však očakávať vzájomná spätosť apatitu s obsahom CaO, na ktorú upozorňujú vo svojich prácach D. E. Lee — C. W. Dodge (1964), K. G. Snetsinger (1967) a D. Hovorka (1968).

Výskyt predĺženia (dĺžka/šírka) akcesorického apatitu uvedený na obr. 4 dovoľuje postrehnúť morfológickú rozdielnosť medzi apatitmi modranského a bratislavského masívu. V bratislavskom masíve je pomerne častejšie väčšie predĺženie než v modranskom. Hodnota predĺženia nie je však s ohľadom na jej rozptýlenie v rámci študovanej vzorky jednotná a môže mať širší rozsah. Pri apatitoch z modranského masívu má však častejšie nižšie hodnoty (< 10), pritom v granitoidoch bratislavského masívu nie je hodnota predĺženia takto užšie vymedzená.

Z porovnania hodnotených dĺžok vychodí, že apatity s väčším predĺžením sú pravdepodobnejšie v bratislavskom masíve.

Medzi apatitmi modranského masívu sa našli jedince s pleochroickými jadrami (vzorka č. 18, 23, 25), ktoré opísali už M. Mišík (1955) a J. Veselský (1972). Farbiaci pigment týchto apatitov sa doteraz nepodarilo identifikovať a ani jednoznačne vysvetliť vznik týchto apatitov (G. Hoppe 1970). Pozornosť, ktorú na seba pútajú, vyplýva z ich významnosti pri hodnotení raných štádií vývoja ich materských hornín. Preto stanovisko niektorých autorov (G. Baker, 1941; V. V. Liachovič, 1967; B. M. Meliksetian, 1968), ktorí predpokladajú, že apatity s pleochroickými jadrami sú ukazovateľmi znečistenia a hybridného vzniku hornín, upozorňuje na možnú odlišnú genézu spomenutých vzoriek hornín, v ktorých sa nenašli.

Povedľa týchto apatitov s pleochroickými jadrami, často narušených prítomnou sericitizáciou plagioklasov a chloritizáciou biotitu, vystupujú apatity, ktorých tvary nie sú ovplyvnené neskoršími procesmi premeny, a to v takom vzájomnom priestorovom vystupovaní (skupinový výskyt v kremeň), ktoré môže nadobudnúť genetický význam.

Záver

Morfológické vlastnosti súborov apatitu malokarpatských granitoidov poukazujú svojou početnosťou, tvarom a veľkosťou kryštálov na kvalitatívne rozdiely prostredia ich tvorby. Tieto rozdielnosti indikujú rýchlejšiu kryštalizáciu bratislavských granitoidov vytváraných v prostredí s iným vzťahom k magmatickej kontaminácii, na ktorú upozorňujú apatity s pleochroickými jadrami potvrdené v moranskom masíve.

Lokalizácia vzoriek

Modranský masív (vzorky č. 15, 17, 18, 19, 23, 25, 33) tvorí severovýchodnú časť granitoidného jadra Malých Karpát. Od juhozápadnejšieho, bratislavského masívu (vzorky č. 8, 37, 46, 50, 51, 52) ho oddeľujú kryštalické bridlice pezinsko-perneckého kryštalinika.

Modranský masív

Vz. č. 15/63 JV. Metazomatický granit. Píla, Pailanská dolina 250 m na juh od Bielej skaly, kóta 561,2.

Vz. č. 17/63 JV. Stredno- až hrubozrnný albitit. Píla, Pailanská dolina, na západ od hájovne, 350 m na severozápad od kóty 538.

Vz. č. 18/63 JV. Autometamorfný kremenný granodiorit. Píla, údolie Kamenného potoka, kóta 435,5.

Vz. č. 19/63 JV. Leukokratný granit. Píla, v doline Kamenného potoka, 300 m na juhozápad od hájovne Horná Píla.

Vz. č. 23/63 JV. Strednozrnný biotitický granodiorit. Harmónia, lom v údolí Žliabok, kóta 467,7.

Vz. č. 25/63 JV. Strednozrnný biotitický granodiorit. Harmónia, dolina Kamenného potoka.

Vz. č. 33/63 JV. Diorit. Cajla, Cajlanská dolina, 2 km na sever od Rybníčka.

Bratislavský masív

Vz. č. 8/63 JV. Jemnozrnný kremenný dvojsľudový granodiorit. Bratislava, Železná Studnička, údolie potoka Bystrica.

Vz. č. 37/63 JV. Dvojsľudový kremitý granodiorit. Jur pri Bratislave, na severnom okraji Neštichu, svah pod hradom.

Vz. č. 46/63 JV. Jemnozrnný kremenný dvojsľudový granodiorit. Cesta Karlova Ves — Devín, starý lom, kóta 146.

Vz. č. 50/63 JV. Jemnozrnný granit. Cesta Karlova Ves — Devín, kameňolom za kótou 56,3.

Vz. č. 51/63 JV. Strednozrnný kremenný dvojsľudový granodiorit. Cesta Karlova Ves — Devín, lom pri kaplnke.

Vz. č. 52/63 JV. Jemnozrnný kremenný dvojsľudový granodiorit. Bratislava, Rösslerov lom.

Doručené 10. XII. 1975

Odporúčil D. Hovorka

LITERATÚRA

Baker, G. 1941: Apatite crystals with colored cores in Victorian granitic rocks. Amer. Mineralogist, 26, p. 382—390.

Hoppe, G. 1970: Zum Problem der pigmentierten akzessorischen Apatite. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. 15, s. 33—54.

Hovorka, D. 1968: Akcesorické minerály niektorých typov granitoidov Malej Magury, Malej Fatry a Tribča. Acta geol. et geogr. Univ. Comen. 13, s. 165—189.

Jakeš, P. 1967: The habit of apatite as a petrological guide. Acta Univ. Carol. Geol., 3, s. 189—193.

Kostov, I. 1968: Mineralogy. Edinburgh — London, Oliver and Boyd.

Lee, D. E. — Dodge, C. W. 1964: Accessory minerals in some granitic rocks in California and Nevada as a function of calcium content. Amer. Mineralogist, 49, p. 1660—1669.

Liachovič, V. V. 1967: Akcesornyje mineraly v granitoidoch Sovetskogo Sojuza. Moskva, Nauka.

Meliksetian, B. M. 1968: Zakonomernosti raspredelenia akcesornych mineralov v granitoidach megrinskogo plutona. In: Akces. min. izv. porod., Moskva, Nauka, s. 95—108.

Mišík, M. 1955: Akcesorické minerály malokarpatských žulových masívov, Geol. zbor., 6, s. 161—174.

Simpson, D. R. 1968: Substitution in apatite: I. Potassium-bearing apatite. Amer. Mineralogist, 53, p. 432—444.

Snetsinger, K. G. 1967: Accessory minerals in some Sierra Nevada granitic rocks as a function of calcium content. Amer. Mineralogist, 52, p. 832—842.

Vasilejeva, Z. V. 1938: Mineralogičeskije osobnosti i chemičeskij sostav apatita. In: Apatity, Moskva, Nauka, s. 31—55.

- Veselský, J. 1970: Geochémia a mineralógia akcesorických minerálov granitoidných hornín Malých Karpát. Katedra geochémie PF UK, Bratislava.
- Veselský, J. 1973: Akzessorische Minerale granitoider Gesteine der Kleinen Karpaten, Geol. zbor., 23, s. 115—131.
- Wyllie, P. J. — Cox, K. K. — Biggar, G. M. 1962: The habit of apatite synthetic systems and igneous rocks. Journ. Petrol., 3, p. 238—243.

Habitus des Apatites in granitoiden Gesteinen der Kleinen Karpaten

MARIAN DYDA

Durch Vermittlung der mikroskopischen Beobachtung der Dünnschliffen wurden die morphologische Eigenschaften der Scharen der akzessorischen Apatiten in granitoiden Gesteine von Kleinen Karpaten festgelegt. Die detaile Bearbeitung der Länge der Apatiten (Abb. 1.) definiert die längsten, mittelmässigen und kürzesten Typen der Apatiten im Gesteine, weiter Längeunterschiede und Variabilität im Längenausmass, die typisch sind für die Probe. Das Vorkommen des Länge zum Breiteverhältnis zeigt (Abb. 4.) schnellere Kristallisation der Gesteinen des Bratislava-Massivs an, welche in einer anderen Beziehung zu der magmatischen Kontamination gebildet wurden, worauf die Apatiten mit pleochroischen Kernen im Modra-Massiv hinweisen.

MINERALIA SLOVACA, roč. 8, č. 5 (35)

Vydal: Geologický prieskum Spišská Nová Ves v Alfe, Vydavateľstve technickej a ekonomickej literatúry, n. p., 893 31 Bratislava, Hurbanovo nám. 6, tel. 314 41-6
 Redakcia: Geoprieskum — Mineralia slovac, p. p. A-21, 040 51 Košice, Stará Spišská cesta, tel. 385 32

Vytlačili Východoslovenské tlačiarne, n. p., Košice

Rukopis zadaný v auguste 1976, vytlačené v decembri 1976, 9,04 AH, 9,12 VH

Povolené Slovenským úradom pre tlač a informácie č. 9/11

Cena jedného čísla 15 Kčs

Objednávky adresujte redakcii časopisu

Subcriptions and correspondence concerning advertisements be sent to SLOVART Ltd., Leningradská 12, 896 26 Bratislava

The Mineralia Slovaca is also available on an exchange basis. For details please write to the Editor, Mineralia Slovaca, P. O. Box A-21, 040 51 Košice, Czechoslovakia.

© Alfa, Bratislava 1976