



## بررسی صحرایی و پتروگرافی آپوفیزها و بخش‌های گرانیتی داخل گابروهای شمال ارومیه

منیژه اسدپور (نویسنده مسئول)<sup>۱</sup>، معصومه آهنگری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه ارومیه، ارومیه m.asadpour@urmia.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشگاه ارومیه، ارومیه m.ahangari@urmia.ac.ir

### چکیده

در داخل سنگ‌های مافیکی شمال شهر ارومیه، بخش‌های کوچک و بزرگی از پچ‌ها، آپوفیزها، دایک‌ها و انشعابات رگه‌ای با ماهیت آلکالی گرانیتی نفوذ یافته‌اند. این بخش‌ها با سنگ میزبان گابرویی عمدتاً همبری تدریجی داشته و در برخی قسمت‌ها با گرانیت قوشچی وصل هستند. با توجه به مطالعات سنگ شناختی ترکیب کانیایی و بافتی مشابه گرانیت قوشچی داشته و همسن هستند. استنباط می‌گردد که این پچ‌ها ارتباط ژنتیکی با گرانیت قوشچی دارند. همانند آن از نوع A هستند که در پایان نفوذ و استقرار باتولیت قوشچی بصورت تاخیری در داخل سنگ‌های میزبان که عمدتاً گابرویی هستند نفوذ یافته‌اند.

### واژه‌های کلیدی

گرانیت قوشچی، پتروگرافی، آپوفیز، ارومیه



## ۱. مقدمه

آپوفیزها و انشعابات گرانیتی از طریق نفوذ به سنگ میزبان تشکیل می‌شوند و معمولاً پدیده‌های غیر معمول هستند. آنها بصورت دایک، سیل و یا استوک‌های کوچک عدسی شکل دیده می‌شوند. مناسب‌ترین شرایط برای تشکیل آنها زمانی است که مذاب به شکل آپوفیزهای نازک و انشعابات کوچکتر از توده اصلی گرانیتی گسترش یافته و می‌توانند موازی یا غیر موازی با سنگ‌های اطراف باشند. این بخش‌های گرانیتی نشان دهنده یک پدیده زمین شناسی بزرگتر یعنی نفوذ و استقرار توده‌های گرانیت بزرگ در زیر پوسته زمین می‌باشند که ممکن است در سطح رخنمون داشته باشند و یا نداشته باشند.

گرانیت‌ها در شمال ارومیه رخنمون قابل توجهی دارند. یکی از شاخصه‌های این گرانیت‌ها وجود انشعابات و آپوفیزهای کوچکتری از گرانیت است که از توده اصلی در همه جهات در داخل سنگ‌های میزبان مخصوصاً گابروهای منطقه نفوذ یافته‌اند (شکل ۱ و ۲). بیشتر اینها بصورت استوک‌های کوچک عدسی شکل بوده و برخی نیز بصورت دایک و یا انشعابات رگه‌ای هستند. مطالعه این بخش‌های اسیدی یک فرصت منحصر به فردی را برای مطالعه فعالیت توده‌های نفوذی در غرب دریاچه ارومیه فراهم کرده است. در این تحقیق به بررسی-های میدانی و پتروگرافی این بخش‌ها خواهیم پرداخت.

## ۲. روش تحقیق

نمونه برداری از انواع سنگ‌های گرانیتی شمال ارومیه بصورت سیستماتیک از برونزدهای مختلف انجام پذیرفت. در این بررسی، نمونه برداری به دو صورت شمالی - جنوبی و شرقی - غربی، پیمایش و بررسی‌های صحرایی انجام شد. در این پیمایش‌ها، همه انواع آپوفیزهای و انشعابات اسیدی با توجه به تغییرات سنگ‌شناختی و ساختی مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به تغییرات سنگی، نمونه‌برداری از آنها انجام گردید. سپس براساس بررسی‌های صحرایی، ۲۰ نمونه از سنگ‌های منطقه که کمترین دگرسانی را داشتند انتخاب و از آنها مقاطع نازک تهیه گردید.

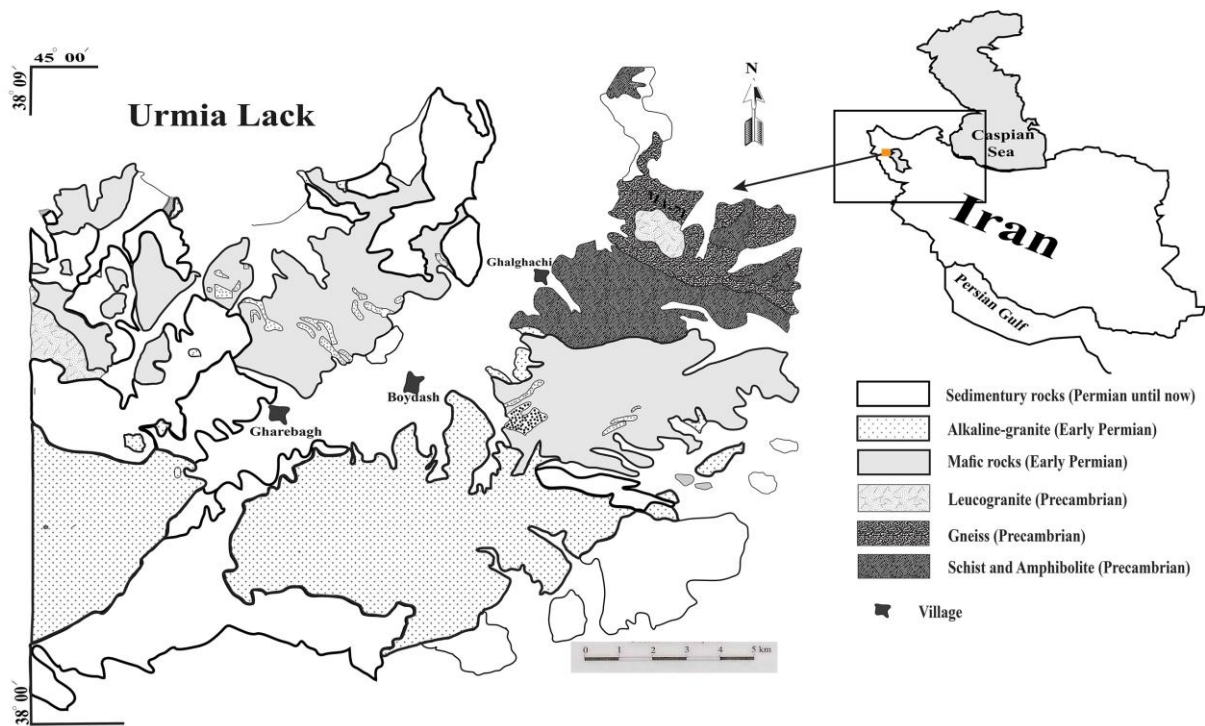
## ۳. نتایج

بررسی زمین شناسی و سنگ‌شناختی گرانیت‌ها مخصوصاً نوع A و سنگ‌های همراه آنها می‌تواند در شناسایی ویژگی‌های زمین‌شیمی، محیط‌های تکتونیکی، تکامل سنگ‌شناختی و ماگمای اولیه آنها موثر باشد. گسترش این گرانیت‌ها در شمال‌باختر ایران و در نزدیک مرز ترکیه دیده می‌شوند که تا داخل ترکیه ادامه یافته است [۱، ۲]. نمونه بارز این گرانیت‌ها، گرانیت قوشچی است که در شمال ارومیه در وسعتی گسترده رخنمون دارد. منطقه مورد مطالعه انتهائی‌ترین بخش شمال باختری پهنه ساختاری سندنجد - سیرجان (SSZ) است [۳]. در این منطقه همبری انواع سنگ‌های توده نفوذی با پی‌سنگ پرکامبرین بخوبی در معرض دید است [۴]. گرانیت قوشچی بصورت یک باتولیت در شمال ارومیه با یک روند تقریباً باختر - خاور گسترده شده است. کلیه واحدهای سنگی فوق توسط رسوبات جوان‌تر پوشیده یا احاطه شده‌اند. در نمونه دستی این گرانیت خاکستری تا شکلاتی رنگ بوده و بافت متوسط تا دانه درشت دارد (شکل ۲).

گرانیت قوشچی آلکالی گرانیت نوع A هستند [۴] که دارای کانی‌های اصلی فلدسپات آلکان، کوارتز، پلاژیوکلاز، بیوتیت و کانی‌های فرعی زیرکن، اسفن، آپاتیت و اپاک است و دارای ترکیب متاآلومینوس، با مقادیر A/CNK کمتر از ۱/۱ هستند [۵، ۶]. بافت‌های پرتیتی، گرافیکی، میکروگرافیکی و میرمکیتی در آنها دیده می‌شود. در مجارت گرانیت‌های منطقه حجم گسترده‌ای از سنگ‌های مافیکی عمدتاً گابرویی رخنمون یافته‌اند که در داخل آنها بخش‌های اسیدی به شکل استوک‌های کوچک، پچ‌های عدسی شکل پراکنده و یا دایک‌ها و انشعابات پراکنده در گستره‌ای وسیعی قرار گرفته است (شکل ۲)، این بخش‌ها همسن با گرانیت قوشچی هستند [۵]. بخش مافیکی دربرگیرنده پچ‌های اسیدی شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های مافیکی مانند گابرو نوریت، گابرو تا گابرودیوریت است که دانه‌بندی ریز تا متوسط دارند. کانی‌های اصلی عمدتاً پیروکسن، پلاژیوکلاز و مقداری آمفیبول و بیوتیت است. از کانی‌های فرعی می‌توان به آپاتیت، اسفن، زیرکن و اپاک اشاره کرد. اتصال برخی از بخش‌های گرانیتی داخل گابروها به بدنه اصلی گرانیت قوشچی در برخی قسمت‌ها دیده



می‌شود که نشان دهنده هم ریشه بودن این توده‌ها و ارتباط با پیکره اصلی است. محل کنتاکت این توده‌های عدسی شکل با سنگ میزبان گابرویی اکثراً تدریجی است.

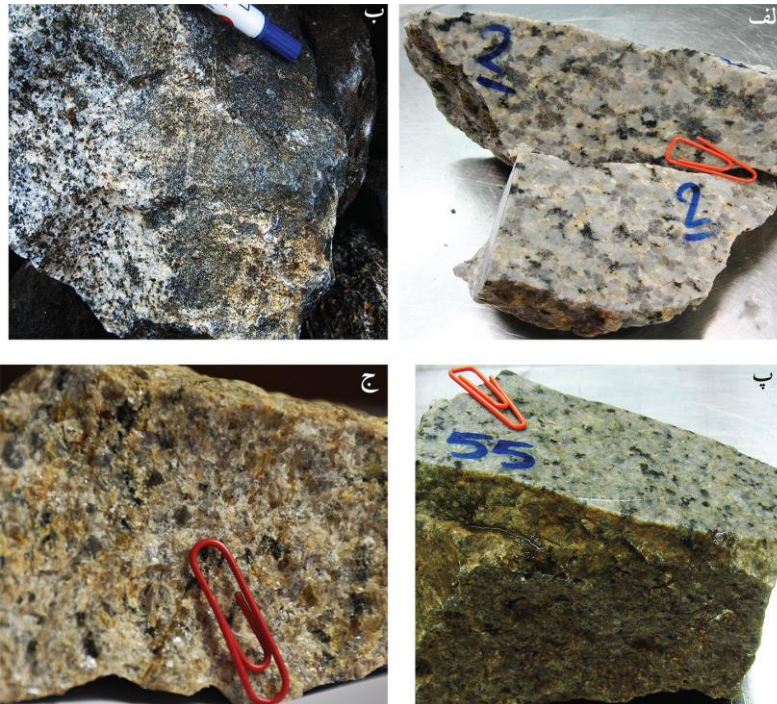


شکل ۱: نقشه زمین‌شناسی ساده شده از منطقه قوشچی، در باختر دریاچه ارومیه (برگرفته از [۳])، همراه با نقاط نمونه‌برداری.

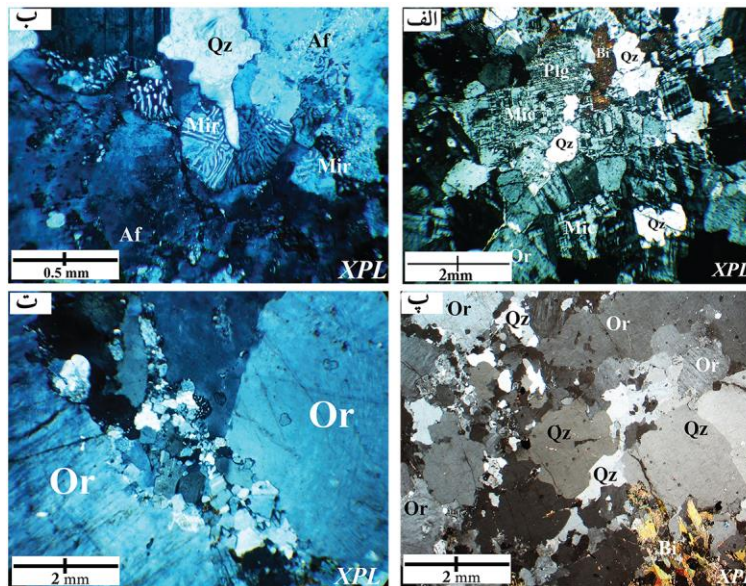
بخش‌های گرانیتی داخل گابروها دانه متوسط تا درشت بوده کانی‌های فلدسپات پتاسیم، کوارتز و اندکی کانی‌های مافیک آن در نمونه دستی قابل تشخیص است (شکل ۲). بلورهای درشت فلدسپات پتاسیم در نمونه دستی رنگ‌های شکلاتی و نارنجی به سنگ داده است. بررسی پتروگرافی این سنگ‌ها نشان می‌دهد که از نظر بافتی و کانی‌شناسی مشابه با گرانیت قوشچی هستند. بافت اصلی این گرانیت‌ها گرانولار از نوع دانه نامساوی است، بطوریکه حالت بافت پرفیری با زمینه دانه متوسط نیز مشاهده می‌گردد. بافت‌های گرانوفیری، گرافیکی و پرتیتی نیز در نمونه‌ها وجود دارد (شکل ۴). کانی‌های متشکله اصلی آن عبارتند از: فلدسپات آلکالن، کوارتز و پلاژیوکلاز. کانی‌های بیوتیت و هورنبلند به مقدار کمتر از ۵ درصد در مقاطع وجود دارد. کانی‌های فرعی اسفن، زیرکن، آپاتیت و کانی‌های اپاک است (شکل ۴). فلدسپات آلکالن عمدتاً ارتوز و مقداری میکروکلین بوده و در اندازه‌های نیم تا ۶ میلی‌متر و بیشتر با بافت پرتیت و میکروپرتیت به فراوانی دیده می‌شود. پلاژیوکلازها با بافت آلبیتی و اغلب آلتزه شده هستند. کوارتز معمولاً بصورت بلورهای بی‌شکل و در ابعاد مختلف دیده می‌شود. در برخی از نمونه‌ها کوارتز دارای هم رشدی گرانوفیری و یا گرافیکی با فلدسپات آلکالن است (شکل ۴).



شکل ۲: الف) نمای کلی از رخنمون بخش‌های اسیدی در داخل گابروهای شمال ارومیه، ب) پچ کوچک گرانیتی در داخل گابرو، پ) رخنمون گرانیتی عدسی شکل در داخل گابرو، ت) رخنمون پچ گرانیتی عدسی شکل نسبتاً بزرگ داخل گابرو، ث) انشعابات رگه‌های گرانیتی در داخل بخش گابرویی، ج) رگه گرانیتی در داخل گابرو، د) دایک‌های گرانیتی در داخل گابرو



شکل ۳: تصاویر نمونه‌های دستی الف: گرانیت قوشچی، ب: محل کنتاکت آپوفیز گرانیتی با سنگ میزبان گابرویی، پ: و ج: آپوفیزهای گرانیتی داخل گابروها.



شکل ۴: تصاویر میکروسکوپی از پیچ گرانیتی، علایم اختصاری: Q: Quartz, Bi: biotite, Plg: Plagioclase  
 Mic: Microcline, Mir: Myrmekite, Or: orthoclase

### نتیجه گیری

بررسی‌های صحرایی، سنگ‌شناختی و کانی‌شناسی در قسمت‌های گرانیتی داخل گابروها شمال ارومیه نشان می‌دهد که این بخش‌ها به اشکال مختلف آپوفیزمانند، پیچ، دایک و انشعابات گرانیتی رخنمون دارند. این بخش‌های گرانیتی از نظر کانی‌شناسی و بافتی مشابه



گرانیت قوشچی بوده و بصورت دیررس از گرانیت قوشچی در مرحله بعد استقرار گرانیت قوشچی و قبل از سرد شدن آن در داخل بخش مافیک سنگ‌های منطقه نفوذ کرده‌اند. همبری آنها با بخش گابرویی در بیشتر قسمت‌ها، تدریجی است و در برخی قسمت‌ها اتصال آنها به گرانیت قوشچی قابل مشاهده است.

#### منابع

- [1] Okay, A.I., Satir, M., Tuysuz, O., Akyuz, S., and Chen, F., 2001- The tectonics of the Strandja Massif: Variscan and mid-Mesozoic deformation and metamorphism in the north-eastern Aegean, *International Journal of Earth Sciences*, 90: 217-233.
- [2] Topuz, G., Altherr, R., Siebel, W., Schwarz, W.H., Zack, T., Hasözbeq, A., Barth, M., Satir, M., and Şen, C., 2010- Carboniferous high-potassium I-type granitoid magmatism in the Eastern Pontides: The Gümüşhane pluton (NE Turkey),
- [3] خدابنده، آ.، امینی فضل، آ.، ۱۹۹۳ نقشه زمین شناسی چهارگوش تسوج ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور
- [4] اسدیپور، م.، هویس، ث.، ۱۳۹۷- شواهد پی‌سنگ پان آفریقا در توده لویکوگرانیت قالقچی (باختر دریاچه ارومیه) با استفاده از داده‌های سن‌سنجی U-Pb زیرکن‌ها و ژئوشیمی ایزتوپ‌های Sm-Nd و Rb-Sr سنگ کل، فصل‌نامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سال بیست و هشتم، شماره ۱۰۹، ص ۲۱۱-۲۲۰.
- [5] اسدیپور، م.، هویس، ث.، و پورمعافی، س.م.، ۱۳۹۲- شواهدی جدید از فعالیت ماگمایی پرکامبرین و پالتوزوییک در توده قره باغ، شمال باختر ایران، فصل‌نامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۸۹، ۱۴۲-۱۲۹.
- [6] Shafaii Moghadam, H., Li, X.H., Ling X.X., Stern, R.J., Santos, J. F., Mienhold, G., Ghorbani, Gh., and Shahabi, Sh., 2015- Petrogenesis and tectonic implications of late Carboniferous A-type granites and gabbro-norites in NW Iran: Geochronological and geochemical constraints, *Journal of Lithos*, 212-215: 266-279.