

## پتروفابریک، شرایط دما فشار و زودوسکشن های دگرگونی اکلوزیت های جنوب بیرجند



فاطمه علیلو<sup>۱</sup>، عبدالناصر فضل نیا<sup>۲</sup>، محمود علیلو<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه اورمیه [alilou.fatemeh1370@yahoo.com](mailto:alilou.fatemeh1370@yahoo.com)

۲- دانشیار گروه زمین شناسی دانشگاه اورمیه [a.fazlnia@urmia.ac.ir](mailto:a.fazlnia@urmia.ac.ir)

۳- کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی نظامی [falilou1370@gmail.com](mailto:falilou1370@gmail.com)



### چکیده:

گستره مورد مطالعه با مساحت بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر مربع، بخشی از پهنه جوش خورده سیستان واقع در خاور ایران است که با کمانی محدب به سمت شمال خاوری، در جنوب بیرجند قرار گرفته است. در بخش شرقی این منطقه یک سری دگرگونی شامل اکلوزیت، آمفیبولیت، اپیدوت آمفیبولیت و شیست سبز رخنمون یافته است. کانی های اصلی نمونه های مورد مطالعه گارنت و امفاسیت است که در اثر دگرگونی قهقرایی کانی های چون ترمولیت، اکتینولیت، پلاژیوکلاز، کلریت، بیوتیت، اسفن، کوارتز نیز حضور دارند. رخداد این کانی ها نشان دهنده برگشت دگرگونی تا حد رخساره آمفیبولیت و رخساره شیست سبز است. این برگشت دگرگونی به وسیله نمودارهای زودوسکشن قابل مطالعه می باشد. مسیر برگشت دگرگونی در این نمودارها ترسیم شده اند. بر مبنای ویژگی های ژئوشیمیایی نمونه ها در محدوده بازالت قرار دارند. بر اساس نمودارهای متمایز کننده محیط تکتونیک، آنها در محدوده بازالت های حاشیه صفحه ای قرار می گیرند. در نمودارهای عنکبوتی نرمالیز شده به گوشته اولیه، آنومالی منفی عناصر Ti، Nb و Th در نمونه ها نشان می دهد که یا سنگ منشا اولیه (گوشته اسپینل - لرزولیت) در این عناصر تهی بوده و یا کانی نگهدارنده این عنصر فاز پایدار در هنگام ذوب بخشی این گوشته بوده است. ناهنجاری Nb شاخص سنگ های قاره ای است و ممکن است نشان دهنده ی شرکت پوسته در فرآیندهای ماگمایی باشد. اما به دلیل اینکه در این سنگ ها اجزاء پوسته ای حضور ندارند، ممکن است دخالت رسوبات کف اقیانوس و یا محلول های آبگین که فاقد عیارهای بالا Nb هستند عامل کاهش دهنده این عنصر شده باشد.

**کلید واژه ها:** (بیرجند، اکلوزیت، زودوسکشن، گارنت، مجموعه افیولیتی، فرورانش)

**Petrofabric, P-T conditions and metamorphic pseudo-sections of the eclogites from the southern Birjand**

Fatemeh Alilou, Abdolnaser Fazlnia, Mahmoud Alilou

Department of Geology, Urmia University, Urmia 57153-165, Islamic Republic of Iran

### Abstract:

The study area with an area of more than 2000 Km<sup>2</sup> is part of the suture zone of Sistan, east of Iran, with a convex arc to the northeast, south of Birjand. In the eastern part of this area, a series of alterations including eclogite, amphibolite, epidote amphibolite and green schist have been discovered. The main minerals of the studied samples are garnet and omphacite, which also are present minerals such as thermolite, actinolite, plagioclase, chlorite, biotite, sphene, quartz due to retrograde metamorphism. The occurrence of these minerals indicates retrograde metamorphism to amphibolite and green schist facies. This metamorphic can be studied by pseud-section diagrams. The path of the metamorphism is drawn in these diagrams. Based on the geochemical characteristics of the samples, the units are plotted in the basaltic field. Based on the tectonic environment's distinctive diagrams, they are located within the within plate basalts. In the primitive mantle normalized spider diagrams, the negative anomalies of Ti, Nb and Th elements in the studied samples indicate that either the initial rock of the spinel-bearing mantle lherzolite is absent in these elements or the mineral that maintains these elements were stable phase during partial melting of the mantle. Nb anomalies are the index of continental rocks and may indicate a crustal interference in magmatic processes. But due to the absence of crustal components in these rocks, the contribution of ocean floor sediments or hydrous phases, which are along with low abundance of the high Nb content, can be a factor in the decrease of the element.

**Keywords :** ( Birjand, Psudosections, Ophiolitic complex, Garnet, Eclogites, Subduction).



### مقدمه :

ایالت ساختاری سیستان با روند شمالی جنوبی یک پهنه برخوردی بوده که در اثر تصادم دو ورقه قاره‌ای لوت و بلوک افغان از کرتاسه فوقانی تا الیگوسن شکل گرفته است (خطیب، ۱۳۶۸). در فاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب شرق بیرجند مجموعه‌ای از سنگ‌های رخساره اکلوزیت به همراه سایر سنگ‌های دگرگونی از قبیل گارنت آمفیبولیت، آمفیبولیت‌ها، اپیدوت آمفیبولیت و شیست‌های سبز در بخش شرقی یک مجموعه افیولیتی رخنمون یافته‌اند (نیمه جنوبی شکل ۱). بر اساس مطالعات تیروول و همکاران (۱۹۸۳)، سن تشکیل سنگ‌های مجموعه افیولیتی اوایل کرتاسه پسین بوده است که با یک ریفتینگ قاره‌ای در بلوک واحدی که دو بلوک قاره‌ای لوت و هلمند فعلی از اجزاء آن می‌باشند، آغاز شده و سپس با پیشرفت ریفت اقیانوسی حاصله تشکیل شده است (Tirrul et al., 1983). گسترش باریکه اقیانوسی تا کرتاسه فوقانی ادامه داشته، با برگشت رژیم تنش کششی به رژیم تنش فشاری در این زمان (ماستریشین) گسترش متوقف و فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر بلوک افغان آغاز شده است. سپس در کرتاسه بالایی قبل از برخورد بلوک‌ها، بخشی از پوسته اقیانوسی که نمی‌توانسته است به سرعت به فرورانش خود ادامه دهد، به همراه بخشی که در محل تماس دو ورقه و تحت فشار تکتونیک و سایر عوامل به طرف بالا رانده شده و رسوبات نوع فلیش که در کناره ریفت در حال تشکیل بوده در جهتی مخالف جهت فرورانش رانده شده و در محل گودال اقیانوسی ظاهر شده‌اند. بنابراین پوسته اقیانوسی فرورونده به همراه رسوبات همراه، ضمن تحمل دگرگونی ناحیه‌ای دیناموترمال تشکیل اکلوزیت‌ها و سایر سنگ‌های دگرگونی ضمن