

## چکیده

توده گرانیتوئیدی تویه دروار در ۵۰ کیلومتری جنوب باختر دامغان در استان سمنان در جنوب زون البرز خاوری واقع شده است. این توده در داخل واحدهای سنگی پالئوزوئیک پیشین (سازندهای باروت و لالون) نفوذ کرده است. بر اساس شواهد صحرایی و سنگ‌نگاری، این توده از مونزونیت، کوارتز مونزونیت و مونزودیوریت تشکیل شده است. به لحاظ کانیایی، ترکیب توده شامل عمدتاً پلاژیوکلاز، پتاسیم فلدسپار و مقدار کمی کوارتز، بیوتیت و آمفیبول است. کانی‌های فرعی آن را ایلمنیت، مگنتیت، زیرکن، آپاتیت، تیتانیت، پیریت و کالکوپیریت و کانی‌های ثانویه را سریسیت، اپیدوت، کلسیت و کلریت تشکیل می‌دهند. این گرانیتوئید اغلب بافت گرانولار و پورفیریتیک نشان می‌دهد اما بافت‌های درهم‌رشدی مانند گرافیک و میرمیکیت هم مشاهده شده‌اند. محدوده ترکیبی پلاژیوکلازها، آلبیت تا الیگوکلاز و فلدسپار آلکالن ۷۵-۹۸ درصد (Or) است. شیمی کانی بیوتیت در این توده بیانگر ترکیب بیوتیت آهن‌دار، قلیایی، ناکوهزایی و محیط کشتی برای آن است. آمفیبول‌های موجود در سنگ‌های این توده از نوع کلسیم‌دار فشار پایین با ترکیب فروهورنبلند و با منشاء آذرین هستند. بکارگیری روش‌های دما-فشارسنجی به ترتیب دماهای ۷۳۰-۶۵۰ درجه سانتی‌گراد و فشارهای کمتر از ۲ کیلوبار را برای توقف تبادل و تعادل نهایی آمفیبول در توده نفوذی تویه دروار به دست داده است که با عمق جایگیری کمتر از ۵ کیلومتر توده سازگار است. وجود بافت‌های ریزبلور واکنشی هیپرسالوس تا ساب‌سالوس (پرتیتی، میرمیکیتی، گرافیک، گرانوفیری) در سنگ‌های توده و نبود دگرگونی همبری آشکار در اطراف آن، نشانگر بالآمدن و جایگیری دیپیری توده در حالت نسبتاً جامد و سرد در اعماق کم پوسته است. وجود رگه‌های معدنی از اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن- منگنز، فلوریت، باریت، سرب و روی در سنگ‌های میزبان توده، نیز از نشانه‌های آشکار برای تأیید این گفته‌هاست.

این گرانیتوئید عمدتاً مونزونیت و مونزودیوریت مت‌آلومینوس، فرو آهن و آلکالن است. این سنگ‌ها دارای نسبت‌های بالای  $FeOT/MgO$ ،  $Ga/Al$  و  $K_2O + Na_2O$ ، فراوانی کم  $MgO$  و عناصر انتقالی، غنی شدگی شدید

LREE نسبت به HREE و LILE<sub>S</sub> ( مثل Rb ) و HFSE<sub>S</sub> ، تهی شدگی در Sr و Br نسبت به گوشته و شامل کانی‌های میفیک آبدار غنی از آهن و مگنتیت هستند که اینها ویژگی‌های گرانیتوئید نوع A است.

سن سنجی اورانیم- سرب بر روی کانی زیرکن برای این گرانیتوئید سن کربنیفر زیرین (۳۲۷ میلیون سال) را نشان می‌دهد. ژئوشیمی ایزوتوپی Sr-Nd، با میزان  $\epsilon Nd$  از -۱.۱ تا -۱.۵ و نسبت‌های اولیه  $^{87}Sr/^{86}Sr$  بین ۰/۷۰۵۶۲ و ۰/۷۰۶۷۸ با تفریق ماگمایی از مذاب میفیکی تولید شده از یک منبع گوشته غنی شده سازگار است. بهر حال مدل‌های دیگری مانند ذوب پوسته میفیکی یا اختلاط اجزای گوشته تهی شده و پوسته قاره‌ای را نمی‌توان از نظر دور داشت.

بر اساس سن سنجی اورانیم- سرب بر روی کانی زیرکن و رژیم زمین ساختمانی ماگمای شناخته شده در ایران در طول پالئوزوئیک، پیشنهاد می‌شود که توده نفوذی در یک محیط ریفتی مربوط به کشش پالئوتتیس در زمان کربنیفر زیرین تشکیل شده است.

کلید واژه‌ها: گرانیتوئید نوع A، سن سنجی U-Pb، ایزوتوپ‌های Sr-Nd، کربنیفر، شمال ایران.

## لیست مقالات مستخرج شده از این رساله عبارتند از:

الف) مقالات علمی و پژوهشی:

نادری آ.، قاسمی .، پاپادوپولا ل. (۱۳۹۶) شیمی کانی آمفیبول و دما- فشارسنجی عمق جایگیری توده گرانیتوئیدی تویه دروار، جنوب باختر دامغان، سمنان، مجله یافته‌های نوین در علوم زمین ، دانشگاه خوارزمی (پذیرش شده و در نوبت چاپ).

نادری آ.، قاسمی .، پاپادوپولا ل. (۱۳۹۶) شیمی بیوتیت، دما- فشارسنجی و بررسی نقش آلومینیم کل بیوتیت در تشخیص کانی زایی در توده گرانیتوئیدی تویه- دروار، جنوب باختر دامغان، البرز خاوری، مجله زمین شناسی ایران، جهاد دانشگاهی شهید بهشتی ( پذیرش شده و در نوبت چاپ).

Naderi A., Ghasemi H., Santos J.F., Rocha F., Griffin W.F., Shafaii Moghadam F and Papadopoulou F.(2018) Petrogenesis and tectonic setting of the Tuyeh-Darvar Granitoid (Northern Iran): Constraints from zircon U-Pb geochronology and Sr-Nd isotope geochemistry. Lithos (under revision).

#### ب) مقالات کنفرانسی داخل:

نادری آ.، قاسمی .، پاپادوپولا ل. (۱۳۹۶) شیمی کانی، دما- فشار سنجی و عمق جایگیری توده گرانیتوئیدی تویه دروار، جنوب غرب دامغان، سمنان، بیست و پنجمین همایش بلور شناسی و کانی شناسی ایران، دانشگاه یزد.

نادری آ.، قاسمی .، سانتوش ج و روچا ف. (۱۳۹۶) پتروژنز توده گرانیتوئیدی تویه- دروار، جنوب باختر دامغان، البرز شرقی، سی و ششمین گردهمایی و سومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.