

سنگ‌چینه‌نگاری سازند سرخ شیل در برش چینه‌شناسی کوه باغ‌ونگ، شمال طبس (خاور ایران مرکزی)

نغمه فدوی^۱، عباس قادری^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

Email: aghaderi@um.ac.ir

چکیده

این پژوهش با هدف مطالعات چینه‌شناسی سازند سرخ‌شیل در برش کوه باغ‌ونگ و تهیه ستون سنگ‌چینه‌ای دقیق آن در این برش کمتر شناخته شده انجام شده است. سازند سرخ‌شیل به عنوان یک افق کلیدی در میان سازندهای جمال و شتری در ایران مرکزی شناخته می‌شود. این سازند در برش کوه باغ‌ونگ، تناوبی از سنگ‌آهک‌های نازک‌لایه و متورق خاکستری تیره با دولومیت‌های نازک تا ستبر لایه و توده‌ای صورتی، کرم تا آجری رنگی را نشان می‌دهد. با وجود ستبرای کم نسبت به سایر برش‌های مطالعه شده تاکنون، این برش چینه‌شناسی اهمیت بالایی در در ایران مرکزی دارد و حضور کنودونت‌های شاخصی مانند *Hindeodus parvus* که بیانگر قدیمی‌ترین بخش‌های تریاس پیشین در مقیاس جهانی هستند، پتانسیل بالایی این برش را برای مطالعه دقیق‌تر مرز پرمین - تریاس در این ناحیه نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: سازند سرخ‌شیل، کوه باغ‌ونگ، سنگ‌چینه‌نگاری، مرز پرمین - تریاس.

Lithostratigraphy of the Sorkh-Shale Formation in the Bagh-e-Veng Section, North of Tabas (Central Eastern Iran)

Naghmeh Fadavi¹, Abbas Ghaderi^{2*}

1- M.Sc. student in Paleontology & Stratigraphy, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Associate Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Email: aghaderi@um.ac.ir

Abstract

This research aims to conduct a stratigraphic study of the Sorkh-Shale Formation in the Bagh-e-Veng section and to construct a detailed stratigraphic log for this less-studied section. The Sorkh-Shale Formation is recognized as a key horizon between the Jamal and Shotri formations in Central Iran. In the Bagh-e-Veng section, this formation exhibits a succession of thin-bedded, dark gray laminated limestones interbedded with thin to thick-bedded, massive pink, cream, and lateritic red dolomites. Despite its relatively thin thickness compared to other studied sections, this stratigraphic section holds significant importance in Central Iran. The presence of index conodonts such as *Hindeodus parvus*, indicating the oldest part of the Early Triassic Induan stage on a global scale, highlights the high potential of this section for a more detailed study of the Permian-Triassic boundary in this region.

Keywords: Sorkh-Shale Formation, Bagh-e-Veng, stratigraphy, Permian-Triassic boundary.

مقدمه

مطالعه توالی‌های رسوبی تریاس در همه جای دنیا، به این دلیل که طبقات بلافاصله انقراض بزرگ انتهای پرمین هستند، اهمیت دوچندان دارد (Li, 1992; Chen and Benton, 2012). بررسی روند بازسازی فونای پس از انقراض و احیای زیست‌بوم و نیز مطالعه چگونگی

بازگشت به شرایط زندگی مطلوب در پیش از انقراض انبوه، از طریق مطالعه طبقات تریاس میسر است (Twitchett, 1999; Erwin et al., 2002). لذا انجام پژوهش بر روی این ردیف رسوبات در همه جای دنیا ارزشمند است. در ایران، مطالعه رخدادهای حیاتی تریاس پیشین کمتر مورد توجه بوده و محدود به برخی مطالعات اندک در نواحی جلفا، آباده و شهرضا در پیرامون مرز پرمین - تریاس است (Ghaderi et al., 2014; Kozur, 2007; Korn et al., 2021). این در حالی است که نهشته‌های تریاس با رخساره‌های متنوع، گستره وسیعی به ویژه بخش‌های خاوری ایران مرکزی را تحت پوشش قرار می‌دهند (قماش و لاسمی ۱۳۸۳؛ عیسی و همکاران، ۱۴۰۱).

ردیف رسوبات قرمز رنگ آغاز تریاس در ایران مرکزی که به نام سازند سرخ‌شیل نامگذاری شده‌اند، به عنوان افقی کلیدی در میان سازندهای جمال یا خان در زیر و سازند شتری در بالا شناخته می‌شوند. برش الگوی این سازند با ۱۲۲ متر ستبرادر "گدارسرخ" واقع در رشته‌کوه‌های شتری، با گذری همیش و ناپیوسته، بر روی سازند جمال قرار گرفته و توسط سازند شتری در بالا پوشیده می‌شود (Stöcklin et al., 1965; Seyed-Emami, 2003). سازند سرخ‌شیل در بلوک طبس ستبرای متغیری از شیل‌های آهکی سرخ رنگ همراه با تناوب‌های منظمی از سنگ آهک صورتی تا زرد رنگ، دولومیت‌های نخودی و ماسه‌سنگ‌های قهوه‌ای دارد و گاهی آثار رپیل مارک و لایه‌های استروماتولیتی - ترومبولیتی، افق‌های طوفانی و کنگلومرای درون‌سازندی در آن دیده می‌شود. با توجه به دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان کوچک، برخی روزن‌داران و آثاری شبیه کرم‌های سرپولای موجود در آن و جایگاه چینه‌نگاشتی و تطابق منطقه‌ای و اخیراً نیز مطالعات کنودونت شناسی، به سن تریاس پیشین تعیین شده‌اند (Bronnimann et al., 1973؛ عیسی و همکاران، ۱۴۰۱).

در مطالعه پیش رو در قالب یک کار سنگ‌چینه‌نگاری با دقت بالا، ردیف رسوبات سازند سرخ‌شیل لایه‌به‌لایه بررسی و ضمن ثبت دقیق تغییرات سنگ‌شناسی و رنگی آن و با توجه ویژه به تغییر ستبرای لایه‌بندی، ساختمان‌های رسوبی و تغییرات فونای فسیلی، سعی شده است ستون چینه‌شناسی دقیقی برای سازند تهیه و ارائه شود. با وجود آن که هدف نهایی این پژوهش مطالعات زیست‌چینه‌نگاری بر پایه کنودونت‌ها بوده است، اما پیش از ورود به این کار، ضروری بوده است ستون سنگ‌چینه‌ای دقیق سازند تهیه و ارائه گردد که تمرکز نوشتار حاضر بر این موضوع بوده است.

بحث

سازند سرخ‌شیل در برش چینه‌شناسی کوه باغ‌ونگ، متشکل از تناوبی از سنگ آهک نازک لایه و متورق خاکستری تیره با دولومیت‌های نازک تا ستبرالایه و توده‌ای صورتی، کرم تا آجری رنگی است که همراهان ناچیزی از شیل‌های خاکستری دارند. این طبقات با ستبرای مجموع ۴۶/۷ متر، بر روی سنگ آهک‌های خاکستری رنگ نازک، متوسط تا ستبرالایه سازند جمال قرار گرفته و خود توسط دولومیت‌های آجری و خاکستری رنگ ستبر و توده‌ای سازند جمال پوشیده می‌شوند.

مرز زیرین سازند سرخ‌شیل با طبقات پرمین سازند جمال در بلوک طبس و طبقات سازند گروه خان در بلوک کلمرد، ناپیوسته و همیش دانسته شده است. با وجود آن که غالباً نوع این ناپیوستگی بیان نمی‌شود، اما مرز سازند سرخ‌شیل با سازند جمال در برش کوه باغ‌ونگ هیچ نشانی از خروج از آب و هیاتوس رسوبی قابل مشاهده در صحرا ندارد. طبقات بالایی سازند جمال که در این پژوهش مورد اندازه‌گیری و نمونه‌برداری قرار گرفته‌اند، مشتمل بر ۱۰/۶۵ متر سنگ آهک‌های خاکستری نازک، متوسط تا ستبرالایه حاوی نوارها و ندول‌های چرتی قهوه‌ای تیره و سیاه هستند که گاه ورقه‌های ظریف شیلی را در میان خود جای داده‌اند. این سنگ آهک‌ها سرشار از روزن‌داران کفزی لازنیدی و فوزولینیدی کوچک، استراکودها و بقایایی از بریوزوئرها هستند که با توجه به محتوای میکروفسیلی خود به آشکوب ووجاپینگین آخرین اشکوب دوره پرمین بنابر تقسیمات گاه‌چینه‌نگاری محلی حوزه قفقاز-ایران-پامیر نسبت داده شده‌اند (Arefifard, 2017).

برخلاف اغلب رخنمون‌های سازند سرخ‌شیل در دیگر مناطق بلوک طبس و کلمرد (برای مثال: عیسی و همکاران ۱۴۰۱)، رنگ سازند سرخ‌شیل در برش کوه باغ‌ونگ هیچ نشانی از سرخ فامی ندارد و بیشتر زرد مایل به سبز تا خاکستری روشن است. علاوه بر این، محتوای شیلی این سازند بر خلاف برش الگوی خود در منطقه گذار سرخ کوه‌های شتری، در برش کوه باغ‌ونگ بسیار ناچیز است و در عوض سنگ آهک‌های مطبق نازک و ظریف خاکستری جایگزین واحدهای شیلی شده‌اند (شکل ۱).

فقدان ماکروفاسیل‌های جانوری نظیر دوکفه‌ای‌های *Claraia* و شکم‌پایان کوچک که به ویژه در برش‌های چینه‌شناسی بلوک کلمرد، معمول و فراوان هستند، دیگر ویژگی برش چینه‌شناسی کوه باغ‌ونگ است. این برش کم‌ستبرترین برش چینه‌شناسی شناخته شده تاکنون از سازند سرخ‌شیل در ناحیه شمال طبس است و توالی سنگ‌چینه‌ای آن به نحوی است که مقایسه و تطابق سنگی با دیگر برش‌های مشابه را دشوار می‌سازد. علت این امر نبود طبقات شیلی، تفاوت رنگی و ستبرای اندک برش کوه باغ‌ونگ است. توالی چینه‌شناسی سازند سرخ‌شیل در برش مورد سخن از پایین به بالا به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- سنگ آهک دولومیتی کرم تا صورتی روشن به ستبرای ۰/۴ متر،
- ۲- سنگ آهک‌های مطبق نازک لایه به رنگ خاکستری تیره به ستبرای ۲/۵۵ متر،
- ۳- سنگ آهک خاکستری تیره متوسط لایه به ستبرای ۰/۲ متر،
- ۴- سنگ آهک دولومیتی کرم، صورتی تا آجری رنگ متوسط لایه به ستبرای ۰/۴ متر،
- ۵- سنگ آهک شیلی متورق کرم تا صورتی رنگ به ستبرای ۰/۴ متر،
- ۶- سنگ آهک متورق خاکستری تیره نازک لایه به ستبرای ۰/۵ متر،
- ۷- سنگ آهک نازک لایه کرم تا خاکستری روشن چهره‌ساز به ستبرای ۲/۴ متر،
- ۸- سنگ آهک دولومیتی نارنجی رنگ با حالت ندولار و عدسی شکل به ستبرای ۰/۳ متر،
- ۹- سنگ آهک دولومیتی خاکستری رنگ نازک لایه به ستبرای ۰/۶ متر،
- ۱۰- سنگ آهک دولومیتی استروماتولیتی آجری رنگ به ستبرای ۰/۴ متر،
- ۱۱- سنگ آهک نازک لایه متورق خاکستری رنگ به ستبرای ۱/۵ متر،
- ۱۲- سنگ آهک خاکستری رنگ درشت دانه و ستبرالایه با رخساره آئید گرینتونی به ستبرای ۶ متر،
- ۱۳- مارن زرد تا سبز روشن به ستبرای ۰/۷ متر به طور موضعی پوشیده با واریزه،
- ۱۴- سنگ آهک نازک لایه متورق کرم تا آجری رنگ به ستبرای ۸ متر،
- ۱۵- سنگ آهک نازک لایه خاکستری تا کرم و صورتی رنگ به ستبرای ۲ متر،
- ۱۶- سنگ آهک خاکستری روشن دانه درشت با سیمای لنزی و ندولار نازک تا متوسط لایه به ستبرای ۰/۳ متر،
- ۱۷- سنگ آهک شیلی خاکستری تیره متورق به ستبرای ۰/۲ متر،
- ۱۸- دولومیت صورتی تا کرم رنگ ستبرالایه و چهره ساز با ستبرای ۳/۳ متر که به فاصله ۲ متری از قاعده خود یک افق ماسه‌ای لامینه‌دار را جای داده است.
- ۱۹- سنگ آهک نازک متورق کرم تا صورتی و نارنجی رنگ به ستبرای ۹/۵ متر،
- ۲۰- دولومیت آجری رنگ ستبرالایه به ستبرای ۴ متر،
- ۲۱- سنگ آهک پلیتی نازک لایه خاکستری تا سبز روشن به ستبرای ۵ متر که در بخش ابتدای خود حاوی لیتوکلست‌هایی از جنس خود لایه دارد و مشابه افق‌های تمپستایتی که پیش از این از سازند سرخ‌شیل گزارش شده است.

۲۲- سنگ آهک دولومیتی نازک لایه به رنگ کرم تا زرد آجری که در بالا توسط دولومیت‌های سستبر لایه و توده‌ای سازند شتری پوشیده می‌شود.

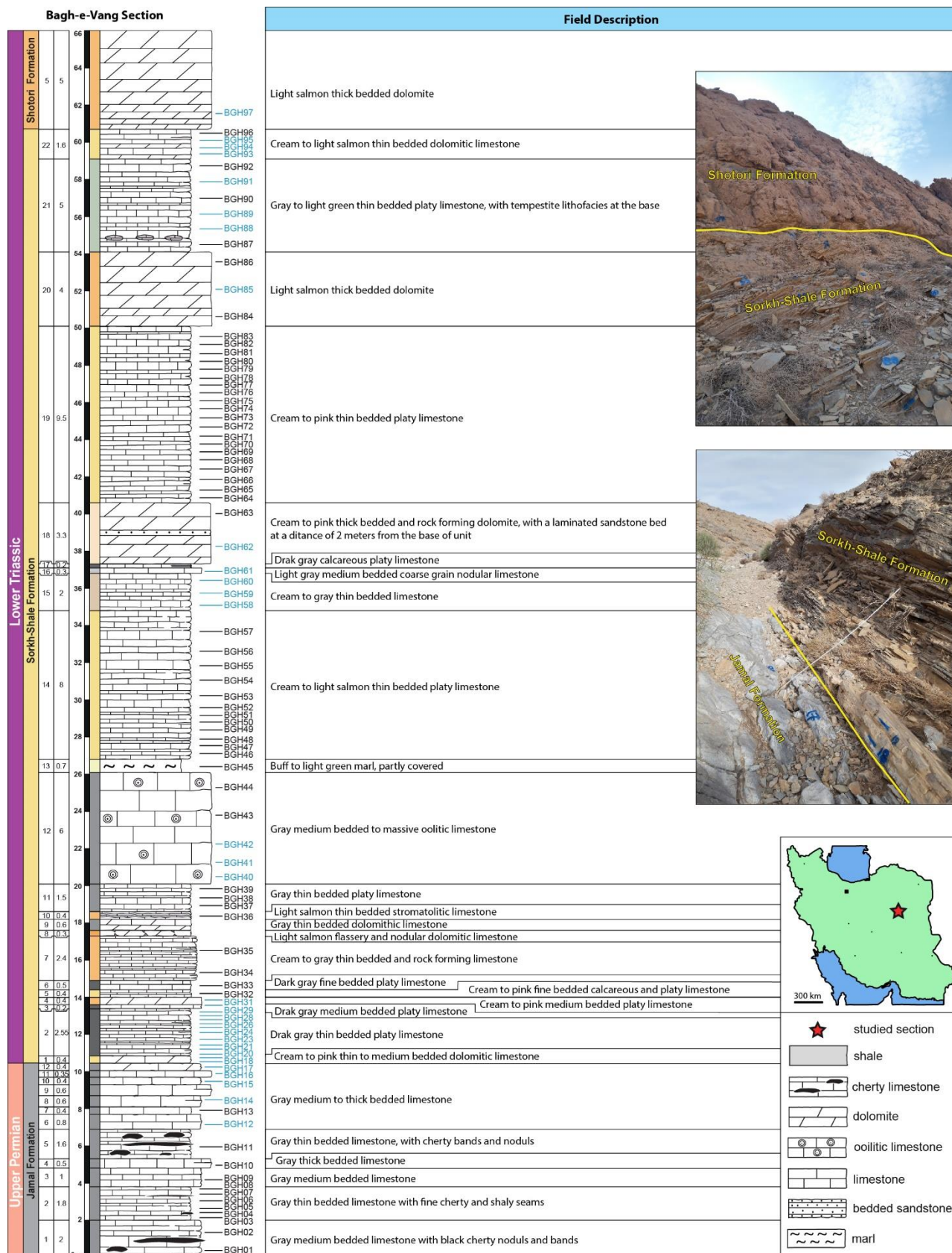
در پژوهش حاضر، نمونه‌برداری متراکمی از طبقات مختلف سنگ آهکی بخش بالایی سازند جمال، سازند سرخ‌شیل و ابتدای سازند شتری انجام شد. این نمونه‌برداری با هدف بررسی فونای کنودونتی انجام شد و نمونه‌های ارزشمندی از کنودونت‌ها برای اولین بار از این ناحیه در حاشیه شمالی بلوک طبس به دست آمدند. این کنودونت‌ها که مشتمل بر افرادی متعلق به جنس‌های *Hindeodus* و *Isarcicella* هستند، سن تریاس آغازین را برای قاعده سازند سرخ‌شیل اثبات می‌کنند. حضور عناصری از گونه شاخص و مهم *Hindeodus parvus* که شاخص آغاز دوره تریاس در مقیاس جهانی است (Yin et al., 2001)، بیانگر حضور قدیمی‌ترین بخش‌های اشکوب ایندوئن و زیر آشکوب گریسباخین در برش چینه‌شناسی کوه باغ‌ونگ است و پتانسیل بالای این برش چینه‌شناسی را برای جستجو و ردیابی مرز پرمین-تریاس را نشان می‌دهد. امید است با توسعه مطالعات و دقت بیشتر در نمونه‌برداری صحرایی و برداشت نمونه‌های بیشتر در فواصل نزدیک‌تر به هم، بتوان در آینده نزدیک الگوی دقیق زیست چینه‌نگاری کنودونتی این ناحیه را مشخص و وضعیت دقیق مرز مهم پرمین-تریاس و نبوده‌های چینه‌شناسی احتمالی در آن را شناسایی و مشخص نمود.

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که سازند سرخ‌شیل در برش کم‌ستبرای کوه باغ‌ونگ، با وجود تفاوت‌هایی که با سایر برش‌های این سازند دارد، یک توالی ارزشمند برای مطالعه مرز پرمین-تریاس و زیست چینه‌نگاری کنودونتی در منطقه شمال بلوک طبس است. برش کوه باغ‌ونگ در مقایسه با دیگر برش‌ها، ستبرای کمتر، رنگ روشن‌تر و فقدان ماکروفاسیل‌های جانوری مشخصی را نشان می‌دهد. حضور کنودونت‌های شاخص مانند *Hindeodus parvus*، پتانسیل بالای این برش را برای مطالعه دقیق‌تر مرز پرمین-تریاس نشان می‌دهد و لذا با ادامه مطالعات و نمونه‌برداری دقیق، می‌توان به درک بهتری از رخدادهای حیاتی تریاس پیشین در این منطقه دست یافت.

منابع

- Arefifard, S., 2017. Guadalupian cool versus warm water deposits in central Iran; a record of the Capitanian Kamura event. *Geological Magazine*, 156 (3): 430 – 446.
- Bronnimann, L., Zaninetti, A., Moshtaghian, A., and Huber, H., 1973, Foraminifera from the Sorkh Shale Formation of the Tabas area, east-central Iran. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 79 (1): 1-32.
- Ghaderi, A., Garbelli, C. Angiolini, L. Ashouri, A.R. Korn, D. Rettori, R. and Mahmudy Gharaie, M.H., 2014a. Faunal changes near the End Permian Extinction: the brachiopods of the Ali Bashi Mountains, NW Iran: *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 120 (1), 27-59.
- Korn, D., Leda, L., Heuer, F., Moradi Salimi, H., Farshid, E., Akbari, A., Schobben, M., Ghaderi, A., Struck, U., Gliwa, J., Ware, D., and Hairapetian, V., 2021. Baghuk Mountain (Central Iran): high-resolution stratigraphy of a continuous Central Tethyan Permian-Triassic boundary section: *Fossil Record*, 24, 171-192.
- Kozur, H.W., 2007, Biostratigraphy and event stratigraphy in Iran around the Permian-Triassic boundary (PTB); implications for the causes of the PTB biotic crisis; Environmental and biotic changes during the Paleozoic-Mesozoic transition: *Global and Planetary Change*, 55, 155-176.
- Seyed-Emami, K., 2003, Triassic in Iran: *Facies*, 48, 91-106.
- Stöcklin, J., Eftekhari Nazhad, J., and Hushmand Zadeh, A., 1965, Geology of the Shotori Range, Tabas area, East Iran: *Geological Survey of Iran*, 3, 1-69.
- Twitchett, R.J., 1999, Palaeoenvironments and faunal recovery after the end-Permian mass extinction: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 154, 27-37.
- Twitchett, R.J., 2007, The Lilliput effect in the aftermath of the end-Permian extinction event: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 252, 132-144.



شکل ۱: ستون سنگ‌چینه‌ای برش مورد مطالعه در کوه باغ‌ونگ، شمال طبس و نصابوری از مرز زیرین و بالایی سازند سرخ‌شیل