سنگ‌چینه‌نگاری سازند وژنان (کربنیفر پسین– پرمین پیشین) در نواحی آباده– شهرضا بر پایه یافته‌های نوین

فریبا شیره‌زاده اصفهانی [۱*]، نادر کهنسال قدیم‌وند [۲]، عبدالحسین کنگازیان [۳]، سیدحسن حجازی [۳] و واچیک هایراپطیان [۳]

[۱] دکترا، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران
[۲] استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران
[۳] استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۰۲/ ۱۲/ ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: ۰۷/ ۰۵/ ۱۳۹۴

چکیده

سازند وژنان (ژلین پسین– آسلین) به عنوان اولین سازند از توالی پرمین کمربند شهرضا– آباده از واحدهای سنگ‌چینه‌ای کنگلومرا، سنگ‌آهک، ماسه‌سنگ و شیل تشکیل شده است. این سازند بر پایه جایگاه چینه‌نگاری معادل با گروه پیشرونده دورود در البرز و سازند زلدو در ایران مرکزی است. به منظور بررسی ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای سازند وژنان دو برش سطحی در دره تنگ دارچاله (شمال خاور شهرضا) و یال خاوری کوه بناریزه (شمال آباده) انتخاب شد که به بازبینی سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان در برش تنگ دارچاله، معرفی سازند وژنان در برش بناریزه و تطابق واحدهای سنگ‌چینه‌ای آن در دو برش اشاره شده انجامید. بر این اساس، مرز زیرین سازند وژنان در برش‌های مورد مطالعه با توالی کربنیفر پسین از نوع ناپیوستگی همشیب است. در برش تنگ دارچاله (برش الگو) مرز بالایی این سازند با چینه‌های صخره‌ساز سازند سورمق از نوع گسلی است و در برش بناریزه (برش مرجع) این سازند با مرز همبری ناپیوسته از سازند سورمق مشخص می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سنگ‌چینه‌نگاری، سنگ‌رخساره، کربنیفر پسین، پرمین پیشین، سازند وژنان، کمربند شهرضا– آباده.

***نویسنده مسئول:** فریبا شیرزاده اصفهانی
E-mail: Fshirezade@yahoo.com

۱– پیش‌نوشتار

ایران با ساختار زمین‌شناسی پیچیده به چند بلوک ساختمانی بزرگ و کوچک در اواسط و اواخر پالئوزوییک (Torsvik & Cocks, 2004 & 2013) تقسیم شده است (شکل ۱). در زمان کربنیفر پسین– پرمین پیشین با آرام گرفتن رخداد زمین‌ساخت هرسی‌نین، شرایط لازم برای پیشروی گسترده دریا فراهم شده است و بسیاری از فرابوم‌های کهن در شمال آذربایجان، البرز، زاگرس، ایران‌مرکزی و سنندج– سیرجان با دریایی پیشرونده و کم‌ژرفا پوشیده می‌شوند (آقانباتی، ۱۳۸۳). توالی کاملی از نهشته‌های کربنیفر– پرمین در ایران مرکزی از بلوک طبس در نواحی کوه‌های شتری، شیرگشت و ازبک‌کوه و در بلوک یزد از ناحیه انارک گزارش شده است (Stocklin et al., 1965; Ruttner et al., 1968; Stepanov, 1971; Sharkovski et al., 1984) که بر این اساس نهشته‌های یاد شده به سازندهای شیشتو، سردر و جمال تقسیم می‌شوند. بر پایه مطالعات انجام شده در سال‌های گذشته (Leven & Taheri, 2003; Leven & Vaziri, 2004; Leven & Gorgij, 2006 & 2011; Leven et al., 2007) توالی کربنیفر– پرمین در خاور ایران مرکزی به ۴ گروه غیررسمی تقسیم شده است. در این تقسیم‌بندی گروه شیشتو از سازندهای شیشتو ۱ و شیشتو ۲، گروه سردر از سازندهای قلعه و آبشنی، گروه انارک از سازندهای زلدو و تیغ مدانو و گروه طبس از سازندهای باغ‌ونگ و جمال تشکیل شده است (Leven & Gorgij, 2011). هر چند مطالعات بسیاری روی رخنمون‌های کربنیفر– پرمین در خاور ایران مرکزی صورت گرفته است، بررسی‌های انجام شده روی نهشته‌های هم‌سن در بخش جنوب خاوری پهنه سنندج– سیرجان (کمربند شهرضا– آباده) بیشتر جنبه زیست‌چینه‌نگاری داشته است (پرتوآذر، ۱۳۷۴؛ نورالدینی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Baghbani, 1993; Iranian-Japanese Research Group, 1981; Taraz, 1974; Leven & Gorgij, 2008; Boncheva et al., 2007; Hairapetian et al., 2006; Bahrami et al., 2014) که سبب تعیین سن و معرفی سازندهای کربنیفر و پرمین در این پهنه ساختاری شده است. به‌نظر می‌رسد با وجود معرفی سازندهای یاد شده، تاکنون مطالعات جامع و مستقل روی تغییرات سنگ‌چینه‌ای توالی کربنیفر پسین– پرمین پیشین و تطابق واحدهای سنگ‌چینه‌ای همانند در برش‌های مختلف با هدف ایجاد هماهنگی و درک صحیح از مرز کربنیفر پسین– پرمین پیشین و توالی پرمین پیشین صورت نگرفته است. بنابراین هدف از انجام این مطالعه، شناسایی واحدهای سنگ‌چینه‌ای کربنیفر پسین– پرمین پیشین، برقراری تطابق میان واحدهای سنگ‌چینه‌ای یاد شده در برش‌های مختلف و تعیین حدود ناپیوستگی‌ها و نبودهای رسوب‌گذاری در رخنمون‌های محدود از کمربند شهرضا– آباده است.

۲– موقعیت جغرافیایی برش‌های مورد مطالعه

با توجه به اهمیت بالای مطالعه نهشته‌های کربنیفر پسین– پرمین پیشین به‌دلیل رخنمون محدود در کمربند شهرضا– آباده، دو برش سطحی در جنوب اصفهان، حد فاصل شهرستان شهرضا تا آباده انتخاب شد که از مسیر اتوبان اصفهان به شیراز قابل دسترسی است. برش تنگ دارچاله در ۱۸ کیلومتری شمال خاوری شهرضا پس از عبور از روستای شاهزاده علی‌اکبر به سوی خاور در موقعیت ′۰۲ °۵۲ E و ′۰۲ °۳۲ N جای دارد و برش بناریزه در ۴۵ کیلومتری شمال آباده جای گرفته است که پس از عبور از ایزدخواست از راه جاده معادن در موقعیت ′۲۲ °۵۲ E و ′۳۴ °۳۱ N قابل دسترسی است (شکل ۲).

۳– روش مطالعه

برای دست‌یابی به اهداف مطالعه، ۲ نیمرخ به نسبت کامل شامل برش‌های تنگ دارچاله با ستبرای ۱۷۲/۶ متر و بناریزه با ستبرای ۱۳۶/۹ متر انتخاب شد. برای توصیف صحرایی رخساره‌های سنگی از منابعی چون Tucker (2004) و Miall (1996) استفاده و برای نمونه‌های برداشت شده یک نام علمی بر پایه رده‌بندی Grabu (1913) انتخاب شد. افزون بر توصیف لایه‌ها، به ویژگی‌های ساختمان‌های رسوبی، شکل هندسی و گسترش جانبی طبقات نیز توجه شد. به منظور مطالعه ریزسنگواره‌ها به‌ویژه روزن‌بران از چینه‌های آهکی تا آهکی– ماسه‌ای در محدوده احتمالی مرزها در مجموع ۱۰۹ نمونه برداشت شد.

۴- چینه‌شناسی نواحی مورد مطالعه

۴- ۱. مطالعات پیشین

موقعیت زمین‌ساختی پهنه سنندج- سیرجان توسط پژوهشگران مختلف مطالعه شده است (Alavi, 1994; Ghasemi & Talbot, 2005; Arfania & Shahriari, 2009). بر پایه مطالعات انجام شده توسط Alavi (1994) پهنه سنندج- سیرجان به دو بخش دگرگونی و رسوبی قابل تقسیم است. برش‌های مورد مطالعه در جنوب خاوری پهنه سنندج- سیرجان (بخش رسوبی) جای گرفته‌اند. همچنین بخش جنوب خاوری پهنه سنندج- سیرجان (شکل ۱) قابل تفکیک به دو ناحیه جداگانه شامل نواحی شمال خاور (بلوک اصفهان- سیرجان) و جنوب باختر (سری شهرکرد- ده سرد) با تاریخچه زمین‌ساختی متفاوت است (Arfania & Shahriari, 2009). در بلوک اصفهان- سیرجان (محدوده کمربند شهرضا تا آباده) قدیمی‌ترین چینه‌های پالئوزوییک با سن دونین پسین متشکل از رسوبات تخریبی تا کربناتی است که توسط آهک‌های کربنیفر پیشین با ستبرایی بیش از چند صد متر و به‌صورت گسلی پوشیده می‌شوند (حمزه‌پور و نظری، ۱۹۹۸). روی توالی کربنیفر رسوبات تخریبی پیشرونده پرمین پیشین و در ادامه ستبرای زیادی از کربنات‌های دریایی پرمین به‌صورت بلندی‌های صخره‌ساز قرار می‌گیرند (Taraz, 1974). Taraz (1974) اولین بار سیستم پرمین منطقه را در قالب ۷ واحد سنگ‌چینه‌ای متشکل از سه سازند سورمق، آباده و همبست معرفی کرد. Baghbani (1993) با پذیرش تقسیم‌بندی پیشین، ماسه‌سنگ‌های قاعده پرمین را در منطقه به عنوان سازند وژنان معرفی و گروه غیر رسمی شورجستان مشتمل بر ۴ سازند وژنان، سورمق، آباده و همبست را برای مجموع سازندهای پرمین کمربند شهرضا- آباده پیشنهاد کرد. این چینه‌ها با ناپیوستگی فرسایشی روی نهشته‌های کربنیفر و به‌طور همشیب و بدون نبود چینه‌ای در زیر رسوبات تریاس پیشین جای می‌گیرند. سازند وژنان در برش الگو (دره تنگ دارچاله) به ۷ واحد سنگ‌چینه‌ای تقسیم شده است. در برش الگو، کنگلومرا و لاتریت‌های سرخ رنگ قاعده سازند وژنان به‌طور همشیب، روی سطوح فرسایش یافته سنگ‌های کربنیفر پسین (رسوبات مسکووین) جای گرفته است و حد بالایی آن با سنگ‌های آهکی و صخره‌ساز سازند سورمق نیز از نوع ناپیوسته است (Baghbani, 1993). وی بر پایه تعداد کمی از فوزولین‌های یافت شده، سن این سازند را به اشکوب‌های آسلین- ساکمارین نسبت داده است. بازنگری تقسیم‌بندی سیستم پرمین در ناحیه آباده توسط پرتوآذر (۱۳۷۴) سبب معرفی سازند بسم (آسلین) در قاعده سازند سورمق با ستبرای ۱۰۸ متر شده است که واحدهای سنگ‌چینه‌ای آن متشکل از میکروکنگلومرا، ماسه‌سنگ، شیل‌های ارغوانی و تناوبی از سنگ‌آهک ماسه‌ای- آهک نخودی رنگ است و با ناپیوستگی همشیب روی ماسه‌سنگ سرخ تا سنگ‌آهک ماسه‌ای مسکووین قرار می‌گیرد.

۴- ۲. سازند وژنان در برش تنگ دارچاله (برش الگو)

در بازبینی انجام شده در برش تنگ دارچاله، ستبرای سازند وژنان ۱۷۲/۶ متر اندازه‌گیری شد. این سازند بیشتر از نهشته‌های کربناتی و سیلیسی آواری شامل سنگ‌آهک، دولومیت، کنگلومرا، ماسه‌سنگ، شیل و سنگ‌های آتشفشانی تشکیل شده است (شکل ۳). محتوای زیستی این چینه‌ها شامل ساقه لاله‌وشان، بازوپایان، سرپایان، شکم‌پایان (بلروفون) و خزه‌وشان است. انواع ساخت‌های رسوبی همزمان با رسوب‌گذاری (لایه‌بندی نازک، چینه‌بندی چلیپایی، دانه‌بندی تدریجی)، ساختمان‌های رسوبی پس از رسوب‌گذاری (ساخت‌های فروریخته در مقیاس بزرگ و قالب‌های وزنی) و ساختمان‌های رسوبی زیستی در این چینه‌ها دیده می‌شود. بر پایه شواهد صحرایی در برش الگو، مرز زیرین سازند وژنان با نهشته‌های کربنیفر ناپیوسته و مرز بالایی آن با واحد صخره‌ساز سازند سورمق از نوع گسلی است (شکل ۵- الف). بر پایه ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای، سازند وژنان در برش الگو را می‌توان به ۴ واحد سنگ‌چینه‌ای غیر رسمی (شکل ۵- ب) تقسیم کرد. این واحدها از پایین به بالا عبارتند از:

– **واحد ۱:** قاعده این واحد کنگلومرایی است (۵- پ و ت) و به شکل عدسی با ستبرای بیشینه ۴/۸ و کمینه ۲/۶ متر دیده می‌شود که به سوی رأس به تناوب ماسه‌سنگ متوسط تا ریزدانه و آهک کلسی‌رودایت تا کلسی‌لوتایت متوسط تا نازک‌لایه نخودی رنگ با ستبرای ۲۲/۸ متر تبدیل می‌شود. محتوای زیستی این واحد شامل ساقه لاله‌وشان، بازوپایان و روزن‌بران است. ساخت‌های رسوبی فراوان مانند لایه‌بندی نازک، چینه‌بندی چلیپایی (شکل ۵- ج)، قالب وزنی و ساخت فروریخته بزرگ مقیاس در این واحد دیده می‌شود که به سوی رأس واحد از فراوانی ساختمان‌های رسوبی کاسته می‌شود.

– **واحد ۲:** این واحد با ستبرای ۴۶/۴ متر متشکل از آهک کالک‌آرنایت تا کلسی‌رودایت متوسط تا بسیار ستبرلایه به فرم سخت‌فرسا و به رنگ هوازده خاکستری و نخودی بوده است به سوی رأس به آهک کلسی‌لوتایت متوسط تا نازک‌لایه همراه با افق آذرین با ستبرای ۱/۳ متر (شکل ۵- چ) تبدیل می‌شود. محتوای سنگواره‌ای این واحد شامل روزن‌بران و شکم‌پایان (بلروفون) است. حضور ساخت‌های رسوبی مانند لایه‌بندی نازک، چینه‌بندی چلیپایی در چرخه‌های به سوی بالا نازک شونده و ستبرشونده، ساخت‌های فروریخته بزرگ مقیاس (شکل ۵- ث) و قالب وزنی از دیگر ویژگی‌های این واحد به شمار می‌آید.

– **واحد ۳:** این واحد با ستبرای ۴۶/۴ متر از تناوب ماسه‌سنگ متوسط تا ریزدانه و سیلتستون با لایه‌بندی نازک تا متوسط به رنگ هوازده ارغوانی همراه با میان‌لایه‌های شیل تشکیل شده است. ساخت‌های رسوبی مانند لایه‌بندی نازک، چینه‌بندی چلیپایی با زاویه کم و ساخت وزنی در سیکل‌های به سوی بالا ریزشونده- نازک‌شونده در این واحد دیده می‌شود.

– **واحد ۴:** این واحد در بر گیرنده تناوب آهک مارنی متوسط تا نازک‌لایه به فرم نرم‌فرسا و به رنگ هوازده خاکستری تیره و شیل سیاه دارای مواد آلی است. ستبرای این واحد ۵۲/۲ متر است که به‌عنوان آخرین واحد سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان در نظر گرفته می‌شود. محتوای سنگواره‌ای این واحد شامل روزن‌بران، سرپایان و خزه‌وشان است. گفتنی است که به سوی رأس واحد، حجم شیل افزایش می‌یابد و از میزان آهک ورقه‌ای کاسته می‌شود.

بر پایه مطالعات انجام شده در برش تنگ دارچاله، روزن‌بران گوناگونی گونه‌ای و فراوانی کمی دارند که مجموعه سنگواره‌ای زیر محدوده زمانی آسلین را برای سازند وژنان در برش الگو پیشنهاد می‌کند:

Praepseudofusulina sp., *Grovesella* sp., *G. tabasensis* and *Schubertella* sp.

۴- ۳. سازند وژنان در برش بناریزه (برش مرجع)

در برش بناریزه سازند وژنان به ستبرای ۱۳۶/۹ متر دربرگیرنده واحدهای سنگ‌چینه‌ای کنگلومرا، ماسه‌سنگ، شیل، سنگ‌آهک، آهک مارنی و افق‌های آذرین است (شکل ۳). واحدهای یاد شده دارای ساقه لاله‌وشان، بازوپایان، روزن‌بران، شکم‌پایان و خزه‌وشان هستند. در این منطقه سازند وژنان با ماسه‌سنگ‌های بنفش رنگ کربنیفر پسین مرز همبری ناپیوسته ایجاد می‌کند. ناپیوستگی دیگری در مرز بالایی سازند وژنان با کنگلومرای قاعده سازند سورمق نیز وجود دارد (شکل ۶- ب). گفتنی است کنگلومرای عدسی شکل قاعده سازند سورمق به ستبرای ۲ متر متشکل از قطعات آهکی در اندازه پبل و گراول و محتوای سنگواره‌ای آن شامل ساقه لاله‌وشان و روزن‌بران فراوان در زمینه‌ای از سیمان آهکی در توالی به سوی بالا ریزشونده است که در ادامه به آهک‌های ستبر لایه خاکستری رنگ سازند سورمق تبدیل می‌شود. این واحد کنگلومرایی برای اولین بار به‌عنوان واحد جدید قاعده سازند سورمق

شناسایی و معرفی شده است (شکل ۶- ب). بر پایه تغییرات سنگ‌چینه‌ای و با توجه به حضور لایه‌های مشترک میان برش بناریزه با دیگر برش مورد مطالعه، سازند وژنان در این ناحیه به ۴ واحد سنگ‌چینه‌ای غیررسمی تقسیم شده است (شکل ۶- الف). این واحدها از قاعده به سوی رأس عبارتند از:

– واحد ۱: قاعده این واحد از عدسی‌های ماسه‌ای تا ماسه‌سنگ آهکی به ستبرای ۴/۲ متر تشکیل شده است که به سوی رأس به سنگ‌آهک کالک‌آرنایت تا کلسی‌رودایت متوسط‌لایه به رنگ هوازده نخودی و دارای بازوپایان و روزن‌بران با ستبرای ۶/۱ متر تبدیل می‌شود. وجود ساختمان‌های رسوبی مانند لایه‌بندی موازی و غیر موازی، ساخت موجی، چینه‌بندی چلیپایی و دانه‌بندی تدریجی عادی از دیگر ویژگی‌های صحرایی این واحد است. در انتهای واحد، تناوب ماسه‌سنگ ریزدانه و سیلتستون، نازک تا متوسط‌لایه به فرم نرم‌فرسا تا سخت‌فرسا با رنگ هوازده سفید به ستبرای ۴ متر دیده می‌شود که با ناپیوستگی فرسایشی مشخص به واحد کنگلومرای قاعده‌ای و ماسه‌سنگ پبل‌دار واحد ۳ تبدیل می‌شود (شکل ۶- ت).

– واحد ۲: این واحد در قاعده از کنگلومرای عدسی شکل به ستبرای ۰/۵ متر دارای قطعات تخریبی- کربناتی و شکل‌های سالم و خرد شده سنگوواره‌هایی چون بازوپایان، ساقه لاله‌وشان و شکم‌پایان تشکیل شده است که به‌طور جانبی به ماسه‌سنگ پبل‌دار تغییر رخساره می‌دهند (شکل ۶- ت). قطعات سازنده این کنگلومرا در اندازه گراول و پبل و ساخت رسوبی دیده شده در آن دانه‌بندی تدریجی است. در ادامه واحد، تناوب سنگ‌آهک کالک‌آرنایتی- آهک مارنی با میان‌لایه‌های آهک ماسه‌ای، ماسه‌سنگ، شیل و مارن با لایه‌بندی نازک تا متوسط به‌رنگ هوازده نخودی دیده می‌شود که در انتها به سنگ‌آهک کالک‌آرنایت تا کلسی‌رودایت ستبرلایه با میان‌لایه‌های دولومیت نخودی و خاکستری رنگ به همراه دایک و سیل آذرین با ترکیب بازیک تبدیل می‌شود. این واحد با ستبرای ۶۹ متر دارای بازوپایان، ساقه لاله‌وشان، شکم‌پایان (بلروفون) و روزن‌بران است (شکل‌های ۶- ج و چ). حضور ساخت‌های رسوبی مانند لایه‌بندی، چینه‌بندی چلیپایی، دانه‌بندی تدریجی، آثار زیستی افقی، عمودی و مورب (شکل ۶- ث)، ساخت‌های فروریخته، اشکال لنزی و نواری چرت ثانویه و دایک‌های ماسه‌ای ساخت‌های رسوبی دیده شده در این واحد است.

– واحد ۳: این واحد از تناوب ماسه‌سنگ ریزدانه و سیلتستون با لایه‌بندی نازک تا متوسط به رنگ هوازده ارغوانی و سبز با ستبرای ۳۴/۸ متر تشکیل شده است.

– واحد ۴: این واحد دربرگیرنده تناوب آهک کلسی‌لوتایت تا کالک‌آرنایت و آهک مارنی با میان‌لایه‌های شیل و مارن به همراه واحد آذرین سیل با ترکیب بازیک است. این واحد با لایه‌بندی متوسط تا نازک به‌رنگ هوازده خاکستری تیره به ستبرای ۱۸/۳ متر است (شکل ۶- پ). محتوای سنگوواره‌ای این واحد شامل خزه‌وشان و بازوپایان در شکل‌های سالم و خرد شده است.

با توجه به جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده روزن‌بران (شکل ۴)، محدوده زمانی ژلین پسین- آسلین برای سازند وژنان در برش بناریزه در نظر گرفته می‌شود:

Nonpseudofusulina? sp., *Praepseudofusulina* sp., *Praepseudofususlina kljasmica*, *Praepseudofusulina?* sp., *Pseudoschwagerina?* sp., *Eoschubertella lata*, *Grovesella tabasensis*, *Grovesella* sp., and *Eoschubertella?* sp.

۵- بحث

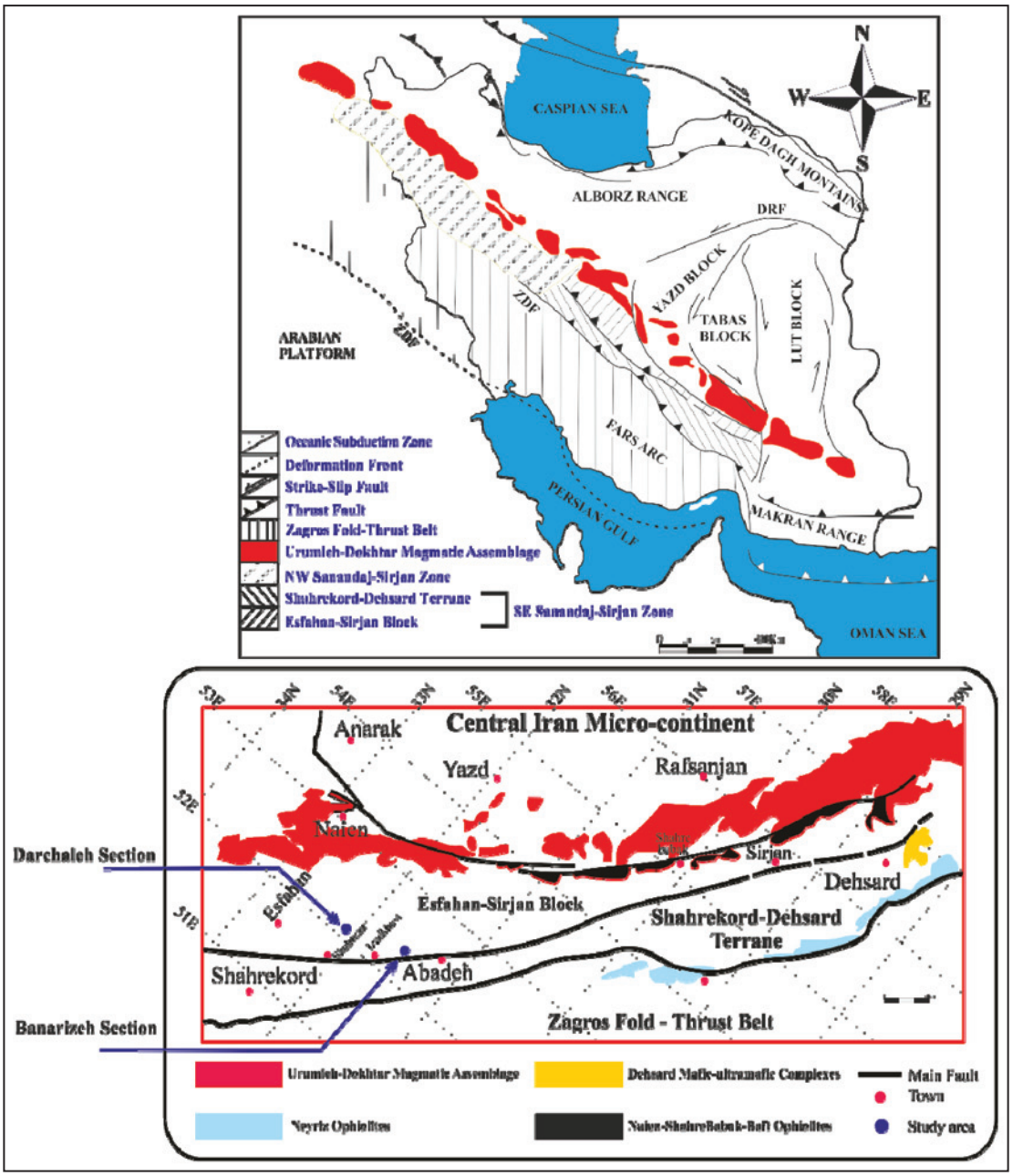
با توجه به بررسی‌های انجام شده در برش‌های مورد مطالعه، به‌نظر می‌رسد واحدبندی سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان در برش الگو به‌طور دقیق انجام نشده و نیاز به بازنگری دارد، آن چنان که تناوب آهک ورقه‌ای و شیل (واحد ۴) به عنوان آخرین واحد سازنده، در تقسیم‌بندی سنگ‌چینه‌ای سازند توسط Baghbani (1993) در نظر گرفته نشده است که این موضوع سبب کمتر برآورد شدن ستبرای واقعی سازند (۱۴۲ متر) شده است. از سوی دیگر در مطالعات پیشین روی نهشته‌های کربنیفر- پرمین در برش بناریزه (نورالدینی و همکاران، ۱۳۸۹)، دیدگاه و شناخت مناسب نسبت به موقعیت سنگ‌چینه‌ای و زیست‌چینه‌ای سازند وژنان وجود نداشته است. با واحدبندی سنگ‌چینه‌ای جدید سازند وژنان در برش الگو و معرفی و واحدبندی سازند وژنان در برش مرجع و بررسی تغییرات جانبی سنگ رخساره‌ای در دو برش، امکان برقراری تطابق میان بخش‌های این سازند در مناطق مورد مطالعه فراهم شد (شکل ۳)، آن چنان که کنگلومرای قاعده‌ای سازند وژنان در برش الگو به ماسه‌سنگ تا ماسه‌سنگ آهکی در برش بناریزه تغییر رخساره می‌دهد. در ادامه، حضور چینه‌های آهکی (واحد ۱ و ۲)، تناوب ماسه‌سنگ و سیلتستون بنفش رنگ (واحد ۳) و در انتها تناوب آهک و شیل (واحد ۴) در هر دو برش با یکدیگر قابل تطابق است. مطالعات سنگ چینه‌نگاری نشان‌دهنده وجود مرز فرسایشی میان سازند وژنان و نهشته‌های بنفش رنگ کربنیفر پسین (معادل گروه سردر) در برش‌های مورد مطالعه است. مطالعات زیست‌چینه‌نگاری نیز وجود ناپیوستگی را در این مرز تأیید می‌کند. در مطالعات انجام شده توسط Baghbani (1993) مرز بالایی سازند وژنان با چینه‌های ستیغ‌ساز سازند سورمق در برش الگو ناپیوسته گزارش شده است که بر پایه شواهد صحرایی و زمین‌ساختی به دست آمده در این مطالعه (مانند تفاوت شیب و امتداد لایه‌های سازند سورمق در بالای خط گسل با شیب و امتداد لایه‌های سازند وژنان در زیر خط گسل و وجود شکستگی‌های قائم ناشی از حرکات امتدادلغز گسل‌ها که در سازند سورمق دیده می‌شود؛ شکل‌های ۵- الف و ب) این مرز در برش الگو گسلی و در برش مرجع از نوع ناپیوستگی فرسایشی است. بر پایه تعیین سن انجام شده توسط Baghbani (1993) در برش الگو، محدوده زمانی آسلین- ساکمارین برای سازند وژنان در نظر گرفته شده است که با مطالعات اخیر انجام شده توسط Leven & Gorgij (2011) در برش اسدآباد و با توجه به فوزولینیدهای یافت شده در قاعده سازند وژنان (شامل Assemblage *Ruzhenzevites-Rauserites*) سن این سازند بازنگری شده و به اشکوب‌های ژلین پسین- آسلین تغییر یافته است. همچنین بر پایه مطالعات انجام شده در برش‌های تنگ دارچاله و بناریزه و تطابق زمانی آن با برش اسدآباد، محدوده سنی ژلین پسین- آسلین برای سازند وژنان پیشنهاد می‌شود. گفتنی است که از دیدگاه چینه‌شناسی، سازند بسم با سازند وژنان معادل بوده و با توجه به تقدم معرفی سازند وژنان توسط Baghbani (1993) نسبت به معرفی سازند بسم توسط پرتوآذر (۱۳۷۴)، لزوم معرفی سازند بسم از میان رفته است و بنابراین استفاده از نام بسم برای نهشته‌های پرمین پیشین (آسلین) صحیح نیست. این سازند بر پایه جایگاه چینه‌نگاری معادل با گروه پیشرونده دورود در البرز و قاعده پیشرونده سازند زلدو در ایران مرکزی در نظر گرفته می‌شود (Gaetani et al., 2009; Leven & Gorgij, 2011).

۶- نتیجه‌گیری

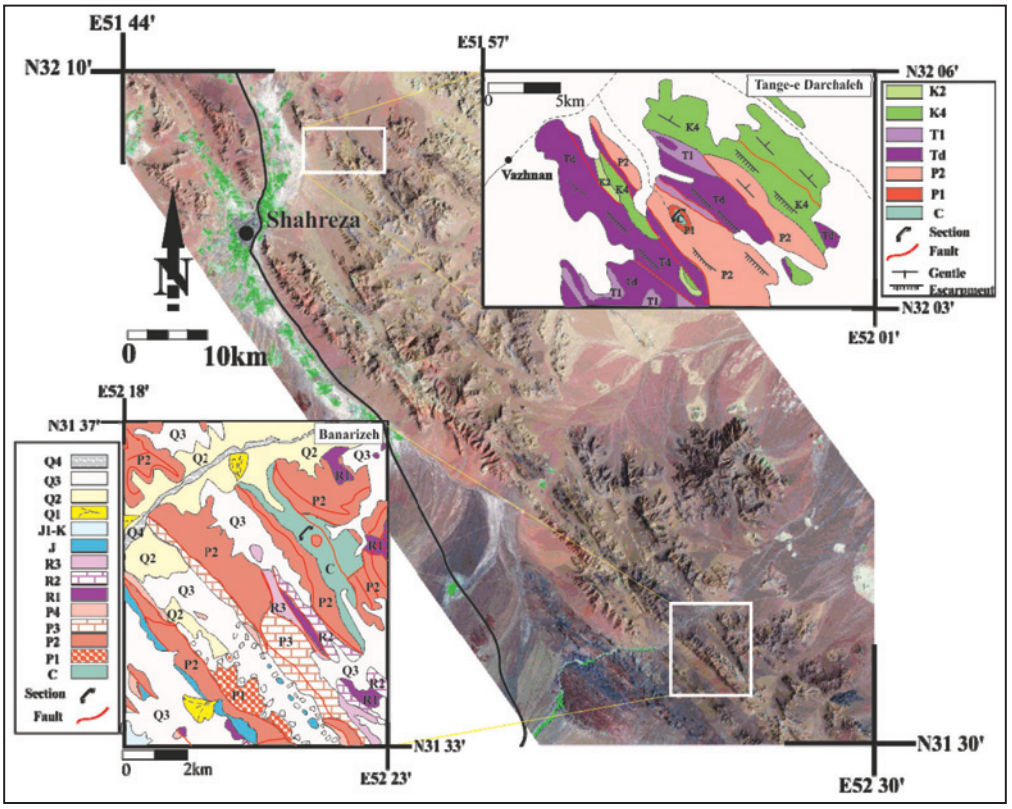
بررسی چینه‌شناسی رخنمون‌های محدود کربنیفر پسین- پرمین پیشین در کمربند شهرضا- آباده معرف سازند وژنان است. این سازند در بر گیرنده نهشته‌های سیلیسی- آواری و کربناته و محتوای سنگوواره‌ای آن بیانگر محدوده سنی ژلین پسین- آسلین است. در این مطالعه، با ایجاد ارتباط میان تغییرات رخساره‌ای چینه‌های سنگی با نگرشی ویژه بر ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای و برقراری تطابق سنی بر پایه داده‌های زیست‌چینه‌ای، واحدهای سنگ‌چینه‌ای رسوبات کربنیفر پسین- پرمین پیشین و حدود آن در برش‌های مورد مطالعه شناسایی شد که به بازنگری سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان در برش الگو، معرفی سازند وژنان در برش مرجع و برقراری ارتباط میان واحدهای سنگ‌چینه‌ای مشابه در ۲ برش انجامید.

سپاسگزاری

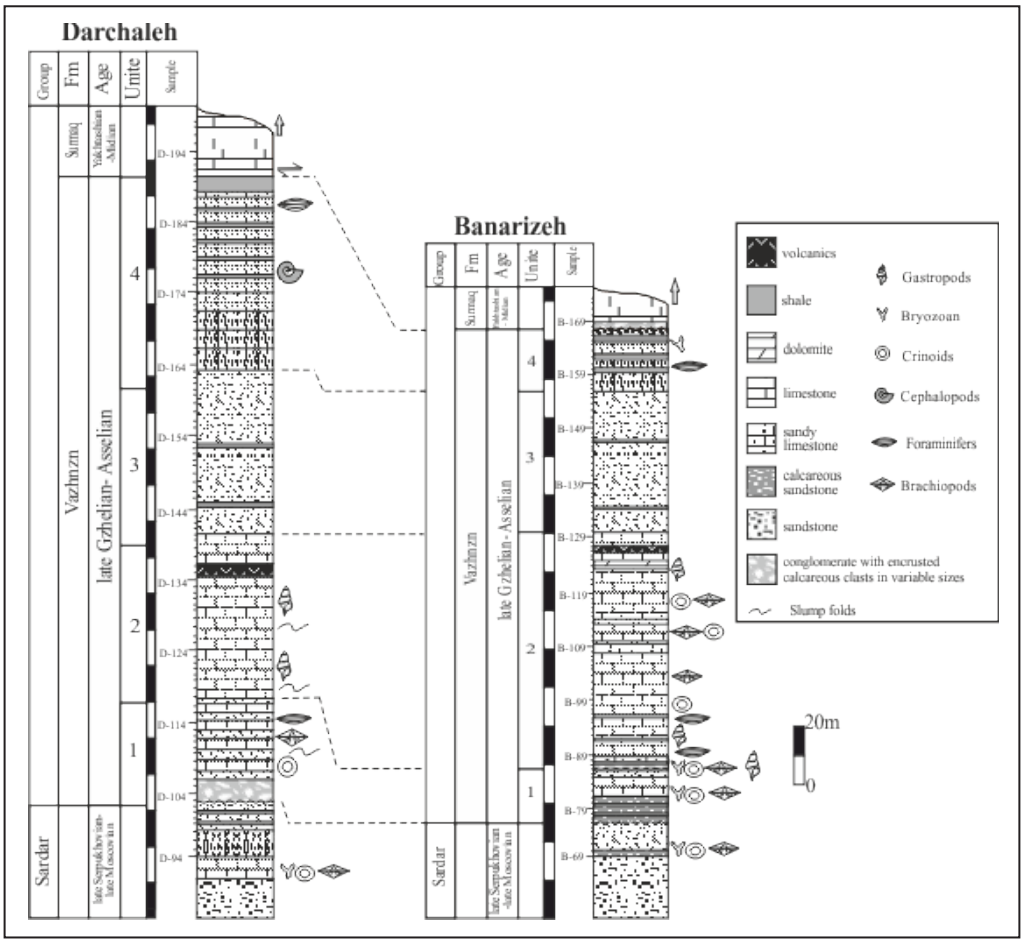
از همکاری صمیمانه خانم شیرین فصیحی از دانشگاه UM و آقایان امیر اکبری محمدی و مرداویج صدری از دانشگاه آزاد اصفهان (خوراسگان) سپاسگزاری می‌شود.



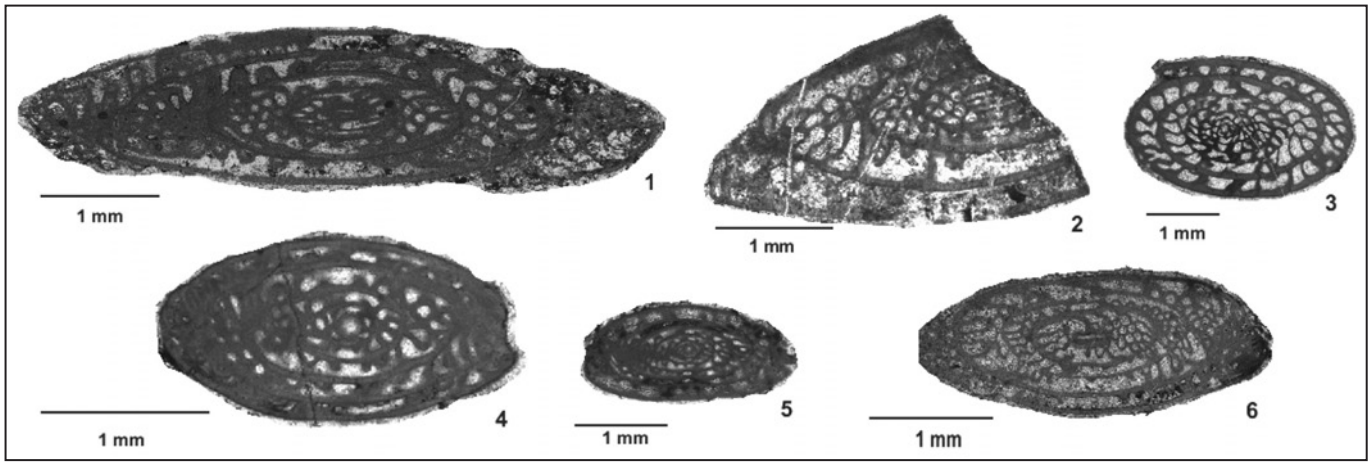
شکل ۱- نقشه زمین‌ساخت ایران و جنوب خاوری پهنه سنندج- سیرجان (بر گرفته از Arfania & Shahriari (2009) با کمی تغییرات).



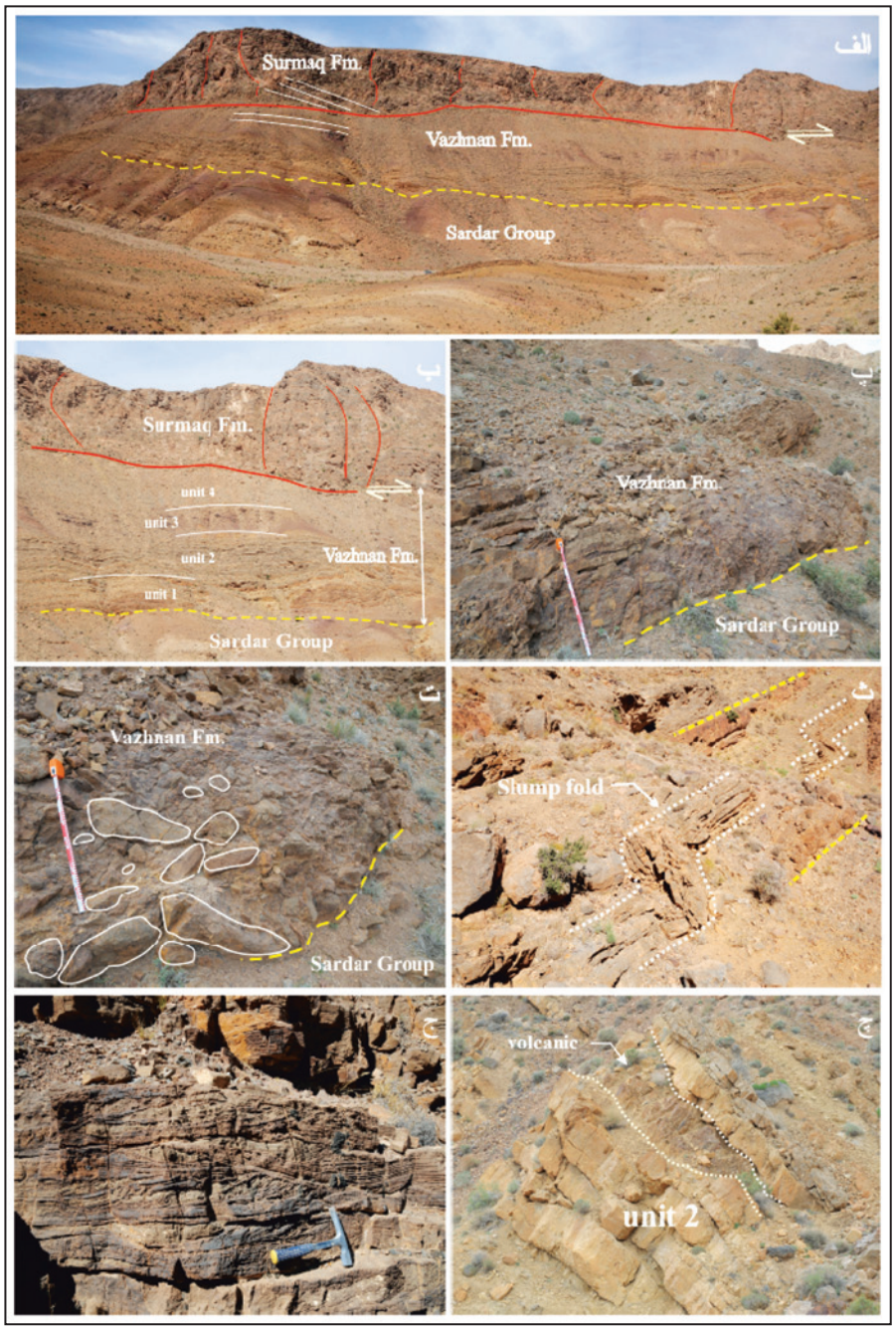
شکل ۲- موقعیت زمین‌شناسی برش‌های تنگ دارچاله و بنارزیه در تصویر ماهواره‌ای.



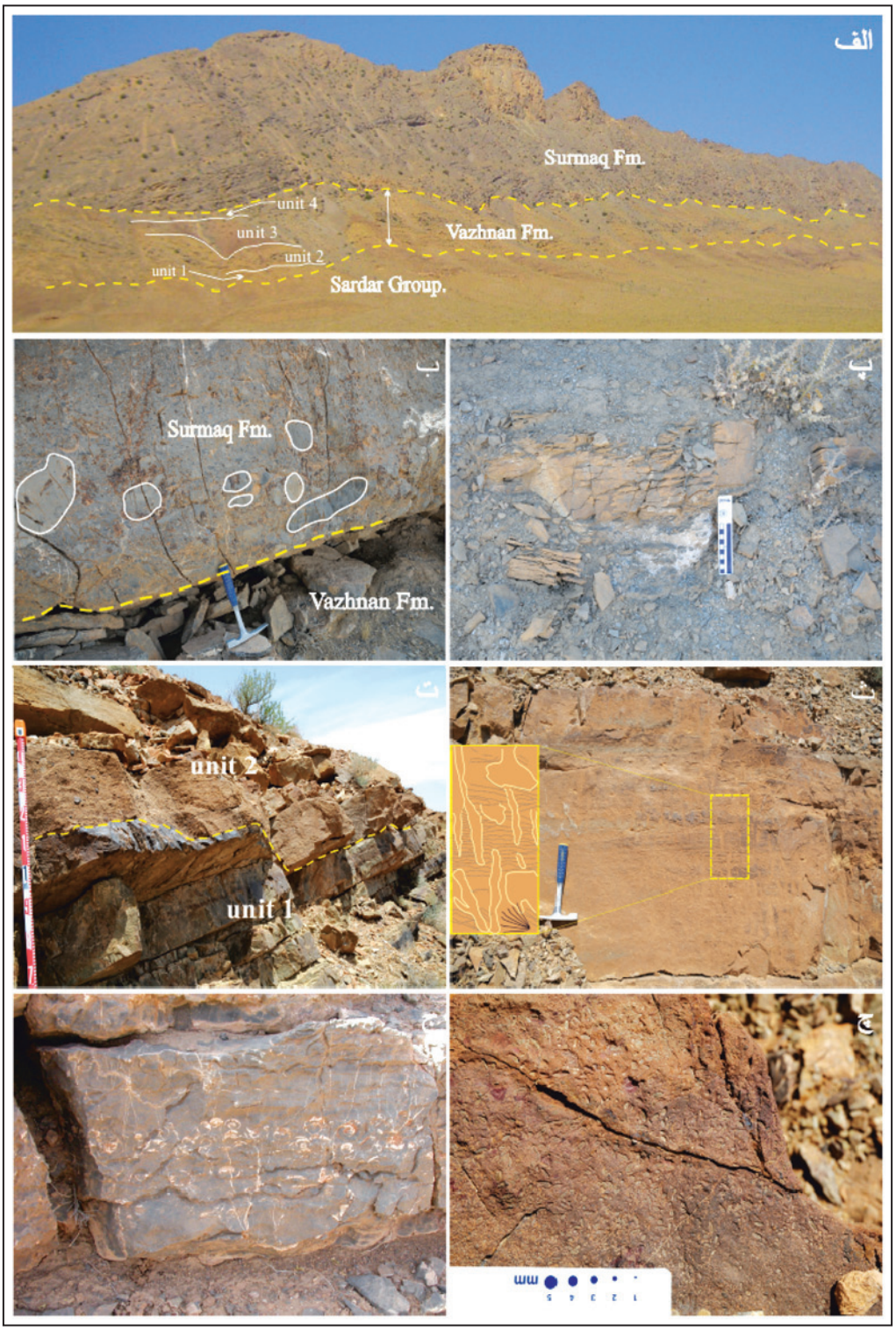
شکل ۳- تطابق سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان در برش‌های سطحی تنگ دارچاله و بنارزیه.



شکل ۴– 1. *Nonpseudofusulina ?* sp.; 2-5. *Praepseudofusulina* sp.; 6. *Praepseudofusulina kljasmica*.



شکل ۵– الف) نمای کلی از رخنمون‌های کربنیفر (معادل گروه سردر) و سازندهای وژنان و سورمق، برش تنگ دارچاله، دید به سوی باختر؛ ب) واحدهای غیر رسمی سنگ‌چینه‌ای سازند وژنان، برش تنگ دارچاله، دید به سوی باختر؛ پ و ت) کنگلومرای چند منشأیی قاعده سازند وژنان متشکل از دانه‌های تخریبی و کربناتی در اندازه پبل و بولدر، واحد ۱، برش تنگ دارچاله؛ ث) حضور ساخت‌های فروریخته بزرگ مقیاس در سازند وژنان، واحد ۱، برش تنگ دارچاله؛ ج) ساخت چینه‌بندی چلیپایی در سنگ‌آهک ماسه‌ای سازند وژنان، واحد ۱، برش تنگ دارچاله؛ چ) افق آذرین (با ترکیب بازیک) در بر گرفته شده توسط لایه‌های آهکی در سازند وژنان، واحد۲، برش تنگ دارچاله.



شکل ۶- الف) نمای کلی از رخنمون‌های کربنیفر، سازندهای وژنان و سورمق همراه با واحدبندی غیر رسمی سازند وژنان، برش بناریزه، دید به سوی شمال- شمال باختر؛ ب) کنگلومرای قاعده‌ای سازند سورمق، برش بناریزه؛ پ) نمای نزدیک از تناوب آهک متورق و مارن، واحد ۴، برش بناریزه؛ ت) حضور ناپیوستگی فرسایشی مشخص میان ماسه‌سنگ واحد ۱ و ماسه‌سنگ پبل‌دار قاعده واحد ۲ سازند وژنان، برش بناریزه؛ ث) آثار حفاری موجودات در سازند وژنان، واحد ۲، برش بناریزه؛ ج) سنگ‌آهک دارای سنگواره شکم‌پایان، واحد ۲، برش بناریزه؛ چ) نمایی از سطح زیرین لایه غنی از روزن‌بران در سازند وژنان که تنها آثار قالب خارجی سنگواره ها دیده می‌شود، واحد ۲، برش بناریزه.

کتابنگاری

آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳- زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۰۶ ص.

پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۴- سیستم پرمین در ایران، طرح تدوین کتاب، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۳۴۰ ص.

نورالدینی، م.، رحمتی، س. و یزدی، م.، ۱۳۸۹- مقایسه نهشته‌های کربنیفر بالایی- پرمین بر مبنای کنودونت‌ها در ناحیه آباده (برش بناریزه و استقلال) با مناطق هم جوار، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شماره ۷۷، صص. ۱۷۵ تا ۱۸۰.

References

Alavi, M., 1994- Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran: New data and interpretations. Tectonophysics 229, p. 211-238.

Arfania, R. & Shahriari, S., 2009- Role of south eastern Sanandaj-Sirjan Zone in the tectonic evolution of Zagros orogenic belt, Iran. Island Arc, V. 18, no. 4, p. 555-576.

Baghbani, D., 1993- The Permian sequence in the Abadeh region, Central Iran. In Koroteev, A.V., ed. Contributions to Eurasian Geology. Occasional Publ. Earth Sci. Res. Inst., Univ. South California, N.S., V. 913, p. 7-22.

Bahrami, A., Boncheva, I., Konigshof, P., Yazdi, M. & Ebrahimi Khan-Abadi, A., 2014- Conodonts of the Mississippian/Pennsylvanian boundary interval in Central Iran. Journal of Asian Earth Sciences, V. 92, p. 187-200.

Boncheva, I., Bahrami, A., Yazdi, M. & Torabi, H., 2007- Carboniferous conodont biostratigraphy and late Paleozoic depositional evolution in south Central Iran (Asadabad section - SE Isfahan). Riv. Ital. Paleontologia e Stratigrafia, V. 113, no.3 p. 329-356.

Gaetani, M., Angiolini, L., Ueno, K., Nicora, A., Stephenson, M. H., Sciunnach, D., Rettori, R., Price, G. D. & Sabouri, J., 2009- Pennsylvanian-Early Triassic Stratigraphy In The Alborz Mountains (Iran), Geological. Society. London, V. 312, p. 79-128.

Ghasemi, A. & Talbot, C. J., 2005- A new tectonic scenario for the Sanandaj-Sirjan Zone (Iran). Journal of Asian Earth Sciences26, p. 683–693.

Grabu, A. W., 1913- On the classification of sedimentary rocks. Amer. Geol, V. 33, p. 228- 247.

Hairapetian, V., Korn, D. & Bahrami, A., 2006- Viséan and Bashkirian ammonoids from Central Iran. Acta Geologica Polonica, V. 56, no. 3, p. 229-240.

Iranian-Japanese Research Group, 1981- The Permian and the Lower Triassic Systems in Abadeh region, Central Iran. Memoris of the Faculty of Science, Kyoto University, Ser. Geol. Mineral, V. 47, no. 2, p. 133.

Leven, E. J. & Gorgij, M. N., 2006- Upper Carboniferous–Permian stratigraphy and fusulinids from the Anarak region, Central Iran, Russian Journal of Earth Sci., V. 8, ES2002. doi: 10.2205/2006ES000200, p. 1–25.

Leven, E. J. & Gorgij, M. N., 2008- Bolorian and Kubergandian Stages of the Permian in the Sanandaj-Sirjan Zone of Iran. Stratigraphy and Geological Correlation, V. 16, no. 5, p. 455-466.

Leven, E. J. & Gorgij, M. N., 2011- Fusulinids and stratigraphy of the Carboniferous and Permian in Iran, Stratigraphy and Geological Correlation., V. 19, no. 7, p. 687-776.

Leven, E. J. & Taheri, A., 2003- Carboniferous–Permian stratigraphy and fusulinids of East Iran. Gzhelian and Asselian deposits of the Ozbak-Kuh region, Riv. Ital. Paleontol.Stratigr, V. 109, no. 3, p. 399–415.

Leven, E. J. & Vaziri, H. M., 2004- Carboniferous–Permian stratigraphy and fusulinids of eastern Iran: The Permian in the Bage-Vang section (Shirgesht area), Riv. Ital. Paleontol. Stratigr, V. 110, no. 2, p. 441–465.

Leven, E. J., Reimers, A. N. & Kozur, H. W., 2007- First finds of Permian conodonts in eastern Iran and once again on the Guadalupian Series base in Permian sections of the Tethyan realm. Stratigraphy and Geological Correlation, V. 15, no. 1, p. 57- 66.

Miall, A. D., 1996- The geology of fluvial deposits: Sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology. Springer- Verlag, New York, p. 582.

Mutti, E., 1985- Turbidite systems and their relations to depositional sequences in Zuffa, G. G., ed., Provenance of arenites, NATO ASI Series: Reidel Publishing, Holand, p. 65- 93.

Ruttner, A., Nabavi, M. & Hajian, J., 1968- Geology of the Shirgesht area (Tabas area, east Iran), Rep. Geol. Surv. Iran, no. 4, p. 1-133.

Sharkovski, M., Susov, M. & Krivyakin, B., 1984- Geology of the Anarak area (Central Iran), Explanatory Text of the Anarak Quadrangle Map, Rep. Geol. Surv. Iran, no. 19, p. 1-31.

Stepanov, D. L., 1971- Carboniferous stratigraphy of Iran, in VI Congress Stratigr. And Geol. Carbon, Compte Rendu, V. 4, p. 1505-1517.

Stocklin, J., Eftekhar-Nejad, J. & Hushmand-zadeh, A., 1965- Geology of the Shotory range (Tabas area, east Iran) Rep. Geol. Surv. Iran, no. 3, p. 1- 69.

Taraz, H., 1974- Geology of the Surmaq-Deh Bid area, Abadeh region, Central Iran, Rep. Geol. Surv. Iran, no. 37, p. 1–148.

Torsvik, T. H. & Cocks, R. M., 2004- Earth geography from 400 to 250 Ma: A palaeomagnetic, faunal and facies review. Journal of the Geological Society, London, V. 161, p. 555-572.

Torsvik, T. H. & Cocks, R. M., 2013- Gondwana from top to base in space and time. Gondwana Research., V. 24, no.3, p. 999-1030.

Tucker, M. E., 2004- Sedimentary rocks in the field.3rd edition. John Wiley, p. 234.

Walker, R. G., 1983- Facies models: Response to sea level change.3rd edition. Geological Association of Canada, p. 91-103.

The new data on the lithostratigraphic subdivision of the Vazhnan formation (Latest Carboniferous-Early Permian) in the Shahreza-Abadeh belt

F. Shirezadeh Esfahani [1*], N. Kohansal Ghadimvand [2], A. Kangazian [3], S. H. Hejazi [3] & V. Hairapetian [3]

[1] Ph. D., Department of Geology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Geology, Islamic Azad University, North Tehran Branch, Tehran, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Geology, Islamic Azad University, Esfahan (Khorasgan) Branch, Esfahan, Iran

Received: 2015 February 21 Accepted: 2015 July 29

Abstract

The Vazhnan Formation in the Shahreza-Abadeh belt, apparently extending from latest Carboniferous to Asselian, consists of conglomerate, limestone, sandstone and shale, which is correlative to the Dorud Formation of the Alborz Mountains and the Zaladou Formation of Central Iran. This work is presenting some results on revision of the lithostratigraphy of the Vazhnan Formation in the Tang-e-Darchaleh section (northeast of the Shahreza town). Introduction of this interval in the Banarizeh section (north of the Abadeh town) and correlation of the Vazhnan Formation in the sections understudied are other purposes. Based on the results of this study, Vazhnan Formation in the Tang-e-Darchaleh (as the type section) and Banarizeh (as the reference section) section is distinguished with the distinct eroded surface at the base and rests disconformably on the sandstones of Late Carboniferous, corresponding to the Sardar Formation. The upper part of this interval is disconformably overlain by the Surmaq Formation (late Early–Middle Permian) in the Banarizeh section. Field investigations revealed that the contact between the Vazhnan and Surmaq Formations in the Tang-e-Darchaleh section is faulted. The vertical and lateral changes of the lithofacies in the Vazhnan Formation indicate the depositional system which is evolved from a distal into a homoclinal ramp setting.

Keywords: Lithostratigraphic subdivision, Lithofacies, Latest Carboniferous, Early Permian, Vazhnan Formation, Shahreza-Abadeh belt.

For Persian Version see pages 3 to 10

*Corresponding author: F. Shirezadeh Esfahani; E-mail: Fshirezade@yahoo.com