

چینه‌شناسی، دیرینه‌شناسی و محیط رسوبی ردیف‌های کرتاسه بالایی برش بهار، جنوب اصفهان (ایران مرکزی) و مقایسه آن با برش تاقدیس پشت جنگل (جنوب خاور لرستان)

رضا هفت‌لنگ^۱، مسیح افقه^۲، سیدعلی آقائباتی^۳ و مهناز پروانه‌نژاد شیرازی^۴

^۱دانشجوی دکترا، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز، ایران

^۲دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز، ایران

^۳دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران

^۴دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲

چکیده

ردیف‌های سنگی و زیستی کرتاسه در برش بهار، در جنوب اصفهان، به سبب برای واقعی ۱۴۷ متر، شامل شیل‌های مدادی دارای آمونیت‌های بودانتی‌سراس آلبن به رنگ سبز زیتونی متمایل به خاکستری هستند که به‌صورت میان‌لایه، شیل‌های آهکی دارند و با یک ناپوستگی فرسایشی توسط سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار به سن تورونین پیشین پوشیده شده‌اند که بر پایه تقسیم‌بندی دانهام، از دید دانه‌بندی و کستون و به ندرت گریستون هستند. این واحد بر پایه زیست‌زون، با زیست‌زون شماره ۲۷ معرفی شده توسط Wynd (1965) همخوانی دارد و معادل سازند سروک در زاگرس است. سنگ‌آهک مارنی و سنگ‌آهک دارای دوکفه‌ای اینوسراموس با میان‌لایه‌هایی از مارن به دیرینگی اواخر تورونین میانی - تورونین پسین - کنیاسین تا ابتدای سانتونین، ترادف‌های جوان‌تر این برش هستند که می‌توانند معادل سازند سورگه باشند. این واحد بر پایه زیست‌زون، با زیست‌زون شماره ۲۸ معرفی شده توسط Wynd (1965) همخوانی دارد؛ همچنین بر پایه تقسیم‌بندی دانهام، از دید دانه‌بندی پکستون و در بخش‌هایی باندستون است. همبری زیرین این واحد به‌صورت همیشب و پیوسته با سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار و همبری بالایی آن به‌صورت پیوسته و همیشب با مارن و میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌های سانتونین - کامپانین است. پس از مقایسه برش بهار با برش جنوب خاور لرستان (تاقدیس پشت جنگل) مطالعه شده توسط آزادبخت (۱۳۹۴) این نتایج حاصل شد: از دید سنگ‌آهک‌زینت‌نگاری، سنگ‌آهک‌های ستبر تا نازک‌لایه به رنگ خاکستری روشن تا تیره با میان‌لایه‌هایی از مارن، برش تاقدیس پشت جنگل با سنگ‌آهک اینوسراموس‌دار و سنگ‌آهک مارنی با میان‌لایه‌هایی از مارن برش بهار، همخوانی دارد که از دید سنی به دیرینگی تورونین پیشین تا ابتدای کامپانین هستند. به دلیل همخوانی زیاد سنگ‌چینه‌نگاری و زیست‌چینه‌نگاری برش بهار در جنوب اصفهان (ایران مرکزی) و برش تاقدیس پشت جنگل در جنوب خاور لرستان، چنین دریافت می‌شود که شاخه‌ای از دریای لرستان در زمان‌های تورونین - کنیاسین پیشروی کرده و بخش‌هایی از جنوب اصفهان را پوشش می‌داده است.

کلیدواژه‌ها: چینه‌شناسی، پالئوتولوژی، روزن‌بران، ایران مرکزی، محیط رسوبی، کرتاسه بالایی، همخوانی، جنوب خاور لرستان.

E-mail: massihafg2002@gmail.com

*نویسنده مسئول: مسیح افقه

۱- پیش‌نوشتار

واحد شیلی - مارنی ایران مرکزی دارای آمونیت‌های نوع بودانتی‌سراس معرف آشکوب آلبن است و سنگ‌آهک‌های اریبتولین‌دار کرتاسه پایینی را می‌پوشاند. در ایران مرکزی، همانند دیگر نقاط ایران (به جز زاگرس)، مرز کرتاسه پایین و کرتاسه بالا ناپوسته همراه با فازهای فرسایشی، هم‌ارز با رخداد زمین‌ساختی اتریشین است. تأثیر شدید و سریع تحولات زمین‌ساختی بر رخساره‌های سنگی سبب شده است تا ردیف‌های کرتاسه ایران مرکزی به‌طور رسمی نام‌گذاری نشوند (آقائباتی، ۱۳۸۳).

منطقه زاگرس از واحدهای زمین‌ساختی مهم ایران به طول تقریبی ۱۵۰۰ کیلومتر و عرض ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است. روند این ساختار سترگ، شمال باختر- جنوب خاور است، که از جنوب خاور کشور ترکیه آغاز شده و تا تنگه هرمز ادامه یافته است و بخشی از کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا به شمار می‌آید. حوضه زاگرس به دلیل وجود مخازن نفتی از دیرباز مورد توجه زمین‌شناسان نفتی جهان قرار گرفته است. توالی کرتاسه به‌ویژه در زاگرس نسبت به توالی دیگر سیستم‌ها اهمیت خاصی دارد. از حدود ۲۷ سازند مختلفی که در دوران مزوزویک زاگرس تشخیص داده شده است؛ ۱۷ سازند آن متعلق به کرتاسه است (مطیعی، ۱۳۷۲). بر این اساس، برای مطالعه دقیق، تمرکز روی سازند سروک و معادل و همبری‌های آن بوده است. در این مقاله سعی شده است میکروفسیل‌های برش مورد مطالعه بر پایه اطلس‌های معتبر جهانی از جمله (Permoli silva and Verga (2004)، Caron (1985) و Wynd (1965) بررسی و با ترادف‌های هم‌ارز در زاگرس مقایسه شود.

۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش‌های مورد مطالعه

برش بهار دارای موقعیت جغرافیایی $27^{\circ} 27' 27''$ عرض شمالی و $49^{\circ} 04' 04''$ طول خاوری است و این برش در نقشه یکصد هزارم شهرضا و نقشه یک دوپست و پنجاه هزارم اصفهان قرار گرفته است. برای دسترسی به برش بهار می‌توان از راه جاده قدیم اصفهان- شیراز، پس از طی ۲۵ کیلومتر به شهرک بهارستان و سپس از راه جاده خاکی معدن سنگ‌آهک لاشر، به برش مورد مطالعه (تقریباً در جنوب- جنوب خاور شهرک بهارستان) رسید (مؤسسه جغرافیایی، کار توگرافی و گیتاشناسی ایران، ۱۳۸۶)؛ که برش بهار، در شمال معدن قرار گرفته است (شکل‌های ۱، ۲ و ۳).

۳- سنگ‌چینه‌نگاری برش بهار

سبب برای واقعی بخش برداشت شده از برش بهار، ۱۴۷ متر، دارای امتداد کلی شمال باختر- جنوب خاور، شامل واحد K7 معادل سازند کژدمی منطقه زاگرس، واحد K8 معادل سازند سروک منطقه زاگرس و واحد K9 معادل سازند سورگه حوضه زاگرس است. (نام‌گذاری واحدها از Zahedi, 1976). توالی سنگ‌چینه‌ای برش چینه‌شناسی بهار از قدیم به جدید عبارتند از (هفت‌لنگ، ۱۳۹۵):

۶- متر انتهایی شامل شیل آهکی مدادی یا سرنیزه‌ای به رنگ زیتونی تیره متمایل به خاکستری، انتهای واحد K7 دارای آمونیت‌های بودانتی‌سراس و گاستروپوداست.
۱- متر شامل سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار که به رنگ سطح تازه خاکستری و سطح هوازده نخودی متمایل به سبز دیده می‌شود. ۹ عدد نمونه از این بخش به فواصل سانتی‌متری برداشت شد. این بخش واحد K8 بوده و به‌صورت ناپوستگی فرسایشی روی شیل‌ها قرار گرفته است (شکل ۲).

Marginotruncana sinuosa – *Marginotruncana coronata* – *Muricohedbergella planispira*– *Muricohedbergella delrioensis*– *Muricohedbergella holmdelensis*—*Dicarinella primitiva* – *Heterohelix reussi* – *Whiteinella* sp.

این زیست‌زون با زیست‌زون *Marginotruncana sigali*, *Dicarinella primitiva* Permoli silva and Verga (2004) و سن اواخر تورونین میانی تا تورونین پسین را نشان می‌دهد.

از دید محیط رسوبی، وجود روزن‌بران پلانکتون و پلاژیک و نشانه‌هایی از گلوکونیت و همچنین ریز رخساره *Wackestone, glauconitic, slightly pyritic and Grainstone* محیط آب‌های ژرف را تداعی می‌کند.

این زیست‌زون ۵۰ سانتی‌متر پس از زیست‌زون شماره ۱ از ستون سنگ‌چینه‌نگاری را در برمی‌گیرد.

۴-۳. زیست‌زون شماره ۳ (*Dicarinella concavata* Interval zone)

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

Dicarinella primitiva, *Dicarinella imbricate*, *Dicarinella concavata*, *Marginotruncana sigali*, *Marginotruncana renzi*, *Pseudolitonella reicheli*, *Praeglobotruncana estephani*, *Globotruncana arca*, *Muricohedbergella* sp., *Globigerinids*, *Dicarinella* sp., *Textularia* sp., *Lenticulina* sp., *Gombulina* sp., *Claviohedbergella* sp., *Guembelina* sp., *Globotruncana* sp., *Bigennerina* sp., *Valvulamina* sp., *Marginotruncana* sp., *Heterohelix* sp., *Lagenids*, *Macrolobigerinellids*, *Oligosteginids*.

این زیست‌زون با زیست‌زون معرفی شده توسط Permoli silva and Verga (2004) و Robaszynski et al. (1984) همخوانی دارد و بر پایه میکروفسیل‌های بالا سن تورونین پسین تا ابتدای سانتونین به این واحد نسبت داده شده که معادل سازند سورگاه است. این زیست‌زون ۱۴۰ متر پس از زیست‌زون شماره ۲ از ستون سنگ‌چینه‌نگاری را در برمی‌گیرد.

از دید محیط رسوبی، شامل آب‌های ژرف و همچنین شیب حاشیه قاره است و از دید ریز رخساره *Packstone* و گاهی *Wackestone* است (هفت‌لنگ، ۱۳۹۵؛ شکل ۱۱؛ ستون زیست‌چینه‌نگاری برش بهار).

۵- تطابق

شیوه‌های مختلفی برای تطابق داده‌های زمین‌شناسی مناطق مختلف وجود دارند. بر این اساس، سه برش مطالعه شده (برش بهار حوضه ایران مرکزی و برش‌های راه‌نویه و کوه‌سبز در حوضه زاگرس) از دید زیست‌چینه، خیلی کم قابل تطبیق هستند؛ بنابراین برش بهار از دید واحدهای زمانی و سنگی، با برش تاقدیس پشت جنگل (جنوب خاور لرستان) مقایسه می‌شود؛ بر پایه مطالعه آزادبخت (۱۳۹۴) روی ویژگی‌های سنگ‌چینه‌نگاری رسوبات کرتاسه در برش تاقدیس پشت جنگل، در قاعده این برش شیل، سپس سنگ‌آهک سبتر، متوسط تا نازک‌لایه به رنگ خاکستری روشن تا تیره در بخش‌هایی با میان‌لایه شیل، مارن و سنگ‌آهک رسی و سپس در بخش بالایی برش، سنگ‌آهک‌ها مارنی نهشته شده‌اند. پس از مطالعه سنگ‌چینه‌نگاری دو برش، بهار و تاقدیس پشت جنگل، نتیجه زیر حاصل شد:

سنگ‌آهک اینوسراموس‌دار برش بهار با برش تاقدیس پشت جنگل همخوانی دارد. هم‌ارزی سنگ‌چینه‌نگاری برش بهار با برش تاقدیس پشت جنگل در شکل ۱۲ نشان داده شده است.

از دید زیست‌چینه‌نگاری، زیست‌زون‌های مطالعه شده برش تاقدیس پشت جنگل (آزادبخت، ۱۳۹۴) شامل موارد زیر است:

Helvetoglobotruncana helvetica, *Marginotruncana sigali*, *Dicarinella concavata*, *Marginotruncana schneegansi*, *Globotruncana elevata*.

۱۴۰ متر شامل سنگ‌آهک مارنی (میزان مارن این سنگ‌آهک‌ها در بخش‌هایی کم شده) و سنگ‌آهک دارای دو کفه‌ای اینوسراموس‌دار (الیگوسترینا) به رنگ سطح هوازده خاکستری تا نخودی و سطح تازه خاکستری تا خاکستری تیره (لایه‌های این بخش به اندازه ۵۵ درجه به سوی جنوب‌باختر شیب دارند) با میان‌لایه‌هایی از مارن است، که ادامه این واحدها در بخش جنوبی دامنه برش بهار دیده می‌شوند. با لایه‌بندی خیلی نازک‌لایه تا نازک‌لایه و در بخشی به صورت توده‌ای با حفرات انحلالی فراوان و گسلیده درون واحدی به همراه رگه‌های کلسیتی و درزه و شکستگی زیاد در آن دیده می‌شود و از دیدگاه ریخت‌شناسی نیز صخره‌ساز است و جنس ارتفاعات را تشکیل می‌دهد. در دامنه جنوبی برش، همان سنگ‌آهک و سنگ‌آهک مارنی نازک‌لایه و گاه متورق به رنگ هوازده خاکستری متمایل به کرم و سطح تازه خاکستری تیره، دیده می‌شوند (لایه‌ها در بخش، دامنه جنوبی، به طور متوسط ۷۰ درجه به سوی جنوب‌باختر شیب دارند) این بخش واحد K9 نام‌گذاری شده است (Zahedi, 1976). همبری زیرین این واحد به صورت همشیب و ناپیوسته با سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار است و همبری بالایی آن به صورت پیوسته و همشیب با مارن و میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک‌های سانتونین - کامپانین واحد K10 است (شکل‌های ۴ تا ۹). شکل ۱۰ نیز ستون سنگ‌چینه‌نگاری برش بهار را نشان می‌دهد.

۴- زیست‌چینه‌نگاری

نمونه‌هایی برای مطالعه پالئولوژی و آزاد (واشینگ) از شیل‌های آهکی به رنگ سبز زیتونی متمایل به خاکستری ابتدای برش برداشت شد که پس از آماده کردن و مطالعه، فسیل پالئومورف مشخصی در آن یافت نشد، ولی از نمونه آزاد میکروفسیل‌های زیر مطالعه شدند: *Pseudocyclammina* sp., *Lamarchina lamphugi*, *Valvulina* sp., *Nodosaria* sp., *Lenticulina* sp., *Anomalinoidea*.

بر پایه میکروفسیل‌های ایزوله بالا و تکه‌های نه چندان مشخص از آمونیت نوع بودانتی‌سراس در این شیل‌ها که تایید مستندتری است؛ سن آلین، برای این واحد تشخیص داده شد. این میکروفسیل‌ها ۶ متر ابتدایی ستون سنگ‌شناسی را در بر می‌گیرند. روی شیل‌های آلین، سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار قرار گرفته است. گفتنی است که بخش زیرین سنگ‌آهک مارنی نازک‌لایه که روی سنگ‌آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار قرار دارد نیز تحت تأثیر گلوکونیت قرار گرفته و در زیر میکروسکوپ، ریز رخساره آنها دارای گلوکونیت است. زیست‌زون‌های شناسایی شده از این واحد به این شرح است (هفت‌لنگ، ۱۳۹۵):

۴-۱. زیست‌زون شماره ۱ (*Helvetoglobotruncana helvetica* Total range zone)

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

Helvetoglobotruncana helvetica, *Whiteinella archeocretacea*, *Praeglobotruncana stephani*, *Muricohedbergella* spp., *Globigerinids*, *Lenticulina* sp., *Muricohedbergella* sp., *Whiteinella prae-helvetica* *Oligosteginids*, *Whiteinella aprica*.

بر پایه زیست‌زون *Helvetoglobotruncana helvetica* که با زیست‌زون شماره 27 Wynd (1965) همخوانی دارد، سن تورونین پیشین به این واحد اختصاص داده شده و معادل انتهای سازند سروک و شروع سازند سورگاه است.

از دید محیط رسوبی، وجود روزن‌بران پلانکتون و پلاژیک و نشانه‌هایی از گلوکونیت و همچنین ریز رخساره *Wackestone, glauconitic, slightly pyritic and Grainstone* محیط آب‌های ژرف را تداعی می‌کند.

این زیست‌زون ۵۰ سانتی‌متر پس از واحد شماره ۱ از ستون سنگ‌شناسی را در بر می‌گیرد.

۴-۲. زیست‌زون شماره ۲ (*Marginotruncana sigali*, *Dicarinella primitiva*)

(Partial range zone)

در میان جامعه همزیست این زیست‌زون، مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از:

Marginotruncana sigali- *Marginotruncana renzi* – *Marginotruncana* sp. -"

داده شد که شامل زیست‌زون *Helvetoglobotruncana helvetica* Total range zone با سن تورونین پیشین، زیست‌زون *Marginotruncana sigali*, *Dicarinella primitiva* Partial range zone با سن اواخر تورونین میانی تا تورونین پسین و زیست‌زون *Dicarinella concavata* interval range zone با سن تورونین پسین تا ابتدای سانتونین است.

بر پایه این زیست‌زون‌ها سن این رسوبات تورونین پیشین تا کنیاسین است. تاکنون چنین تصور می‌شد که ایران مرکزی و زاگرس در دو حوضه رسوبی مستقل نهشته شده‌اند؛ ولی با این پژوهش مشخص شد که در برخی بخش‌ها شباهت‌های موجود نشان می‌دهد ویژگی‌های زیستی و سنگی ترادف‌های کرتاسه اصفهان (حوضه ایران مرکزی) و جنوب خاور لرستان (حوضه زاگرس) همانندی بسیاری دارند؛ به گونه‌ای که شاخه‌ای از دریای لرستان (زاگرس) در زمان‌های تورونین - کنیاسین پیشروی کرده و بخش‌هایی از اصفهان به ویژه جنوب اصفهان (ایران مرکزی) را دربر گرفته است. بنابراین حوضه رسوبی برش مورد مطالعه، بسیار مشابه حوضه لرستان است.

سپاسگزاری

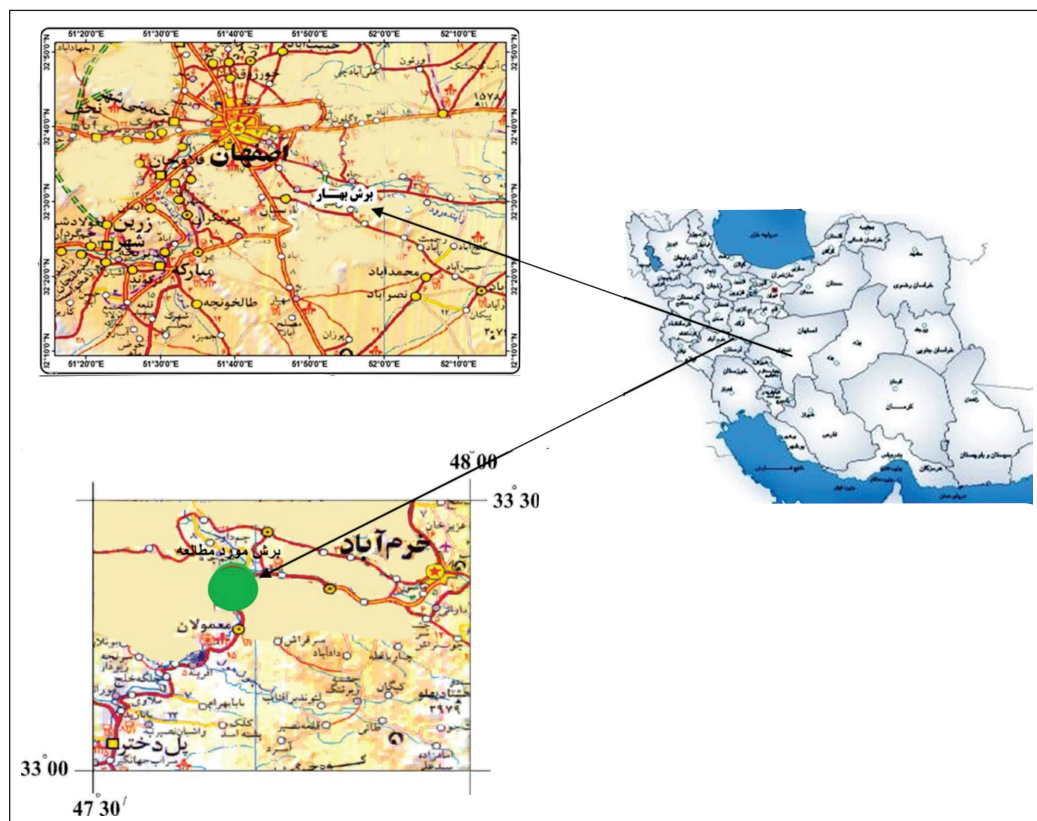
بدین وسیله، از آقای مهندس مهدی نوروزی برای همکاری‌شان در برداشت‌های صحرائی برش بهار (ایران مرکزی) و از آقای مهندس آرش ممینی ابوالفتح برای همکاری‌شان در تنظیم و ویرایش شکل‌ها، سپاسگزاری می‌شود.

با توجه به مقایسه میکروفسیل‌های شاخص دو برش بهار و تاقدیس پشت جنگل، نتایج زیر حاصل شد:

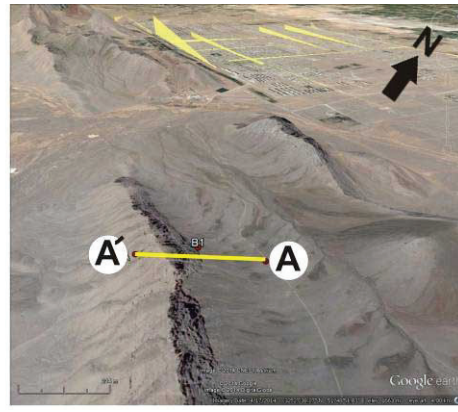
برش بهار و برش تاقدیس پشت جنگل هر دو میکروفسیل‌های آشکوب اوایل و اواخر تورونین - سانتونین (Early Late Turonian-Santonian) را دارند و می‌توان این هم‌زمانی‌ها را در دو برش همخوانی داد. آشکوب سانتونین و کامپانین در برش تاقدیس پشت جنگل هستند ولی در برش بهار نه؛ چون در این مطالعه، تمرکز روی آشکوب‌های سنومانین و تورونین و مقایسه سازند سروک و معادل آن در دو حوضه ایران مرکزی و زاگرس بوده است؛ واحدهای بالایی برش بهار برداشت نشد و به همین دلیل، آشکوب‌های سانتونین و کامپانین در برش بهار حضور ندارند. هم‌ارزی زمانی برش بهار با برش تاقدیس پشت جنگل در شکل ۱۳ نشان داده شده است.

۶- برداشت

سنگ آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار به سن تورونین به صورت ناپیوستگی فرسایشی روی شیل‌های به رنگ سبز زیتونی به سن آلیین قرار گرفته‌اند. سپس سنگ آهک مارنی تا حدودی گلوکونیتی و سنگ آهک مارنی نازک تا متوسط‌لایه و در بخش‌هایی سترلایه تا توده‌ای با میان‌لایه‌هایی از مارن به سن کنیاسین به صورت پیوسته و همشیب نهشته شده‌اند. با توجه به مطالعات انجام شده و پس از تطابق میکروفسیل‌ها با اطلس‌های معتبر جهانی همچون (Permoli silva and Verga 2004) (Caron 1985) و Wynd (1965) بر روی رسوبات برش بهار ۳ زون زیستی تشخیص



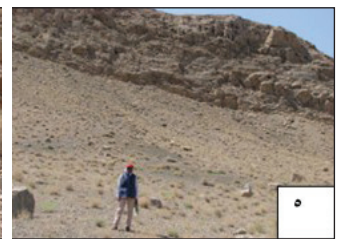
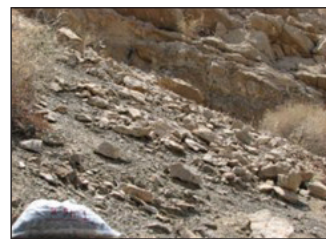
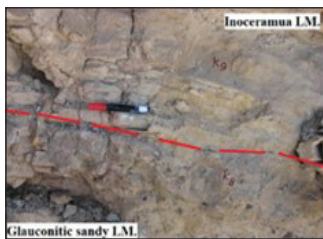
شکل ۱- راه‌های دسترسی به مناطق مورد مطالعه.



شکل ۲ و ۳- راه‌های دسترسی به منطقه روی Google earth.



شکل ۴- دامنه شمالی برش بهار شامل: (۱) شیل‌های بودانتی (معادل سازند کزدمی)؛ (۲) سنگ آهک ماسه‌ای گلو کونیتی؛ (۳) سنگ آهک مارنی اینوسراموس دار صخره‌ساز (معادل سازند سروک) (نگاه به سوی شمال و شمال باختر).



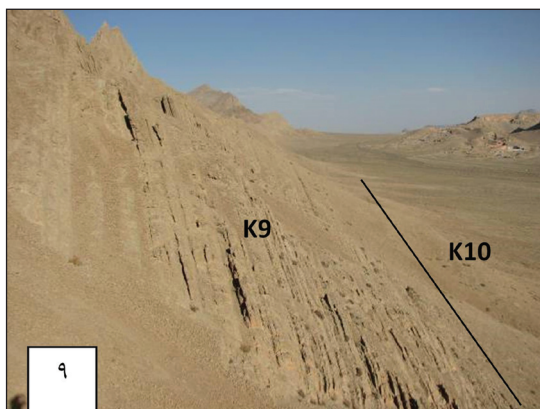
شکل ۶- الف) دورنمایی از شیل بودانتی سراس دار، ماسه‌سنگ گلو کونیتی و سنگ آهک‌های کرتاسه (دید به سوی جنوب)؛ ب) مرز سنگ آهک اینوسراموس دار و سنگ آهک ماسه‌ای گلو کونیتی. (دید به سوی جنوب)؛

شکل ۵- الف) شیل، ماسه‌سنگ گلو کونیتی و سنگ آهک‌های کرتاسه (دید به سوی جنوب)؛ ب) توالی آخرین لایه‌های شیلی و شروع سنگ آهک ماسه‌ای گلو کونیتی.



شکل ۸- الف) ماکرو فسیل *Inoceramus sp.*؛ ب) ماکرو فسیل *Ostrea sp.*

شکل ۷- الف) سنگ آهک مارنی اینوسراموس دار و خرد شده تورونین، ب) حفرات انحلالی فراوان در سنگ آهک مارنی واحد K9 (دید به سوی جنوب).

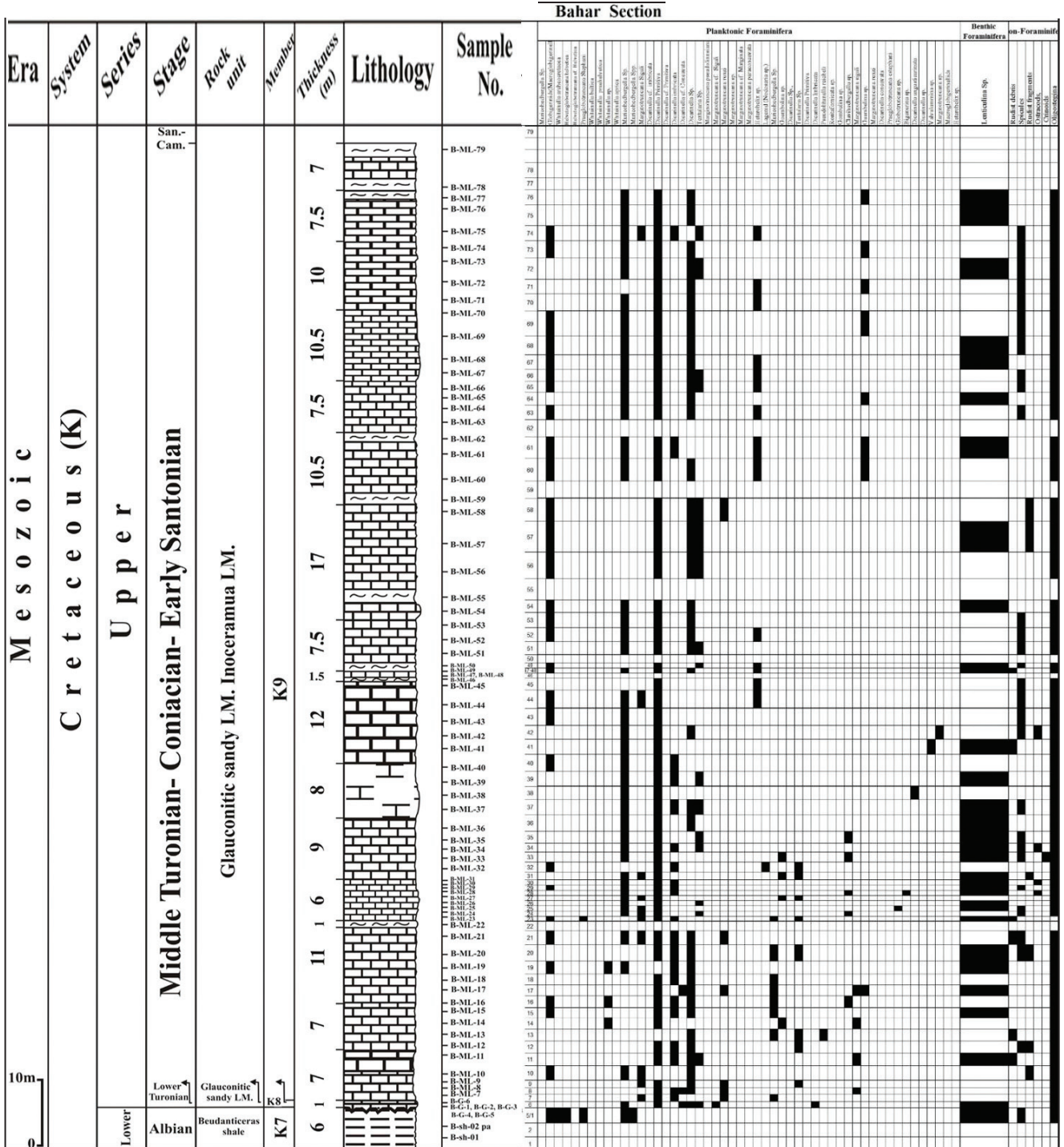


شکل ۹- دامنه جنوبی برش بهار، واحد K9 و K10 دید به سوی خاور (واحد K9 آن برداشت شد).

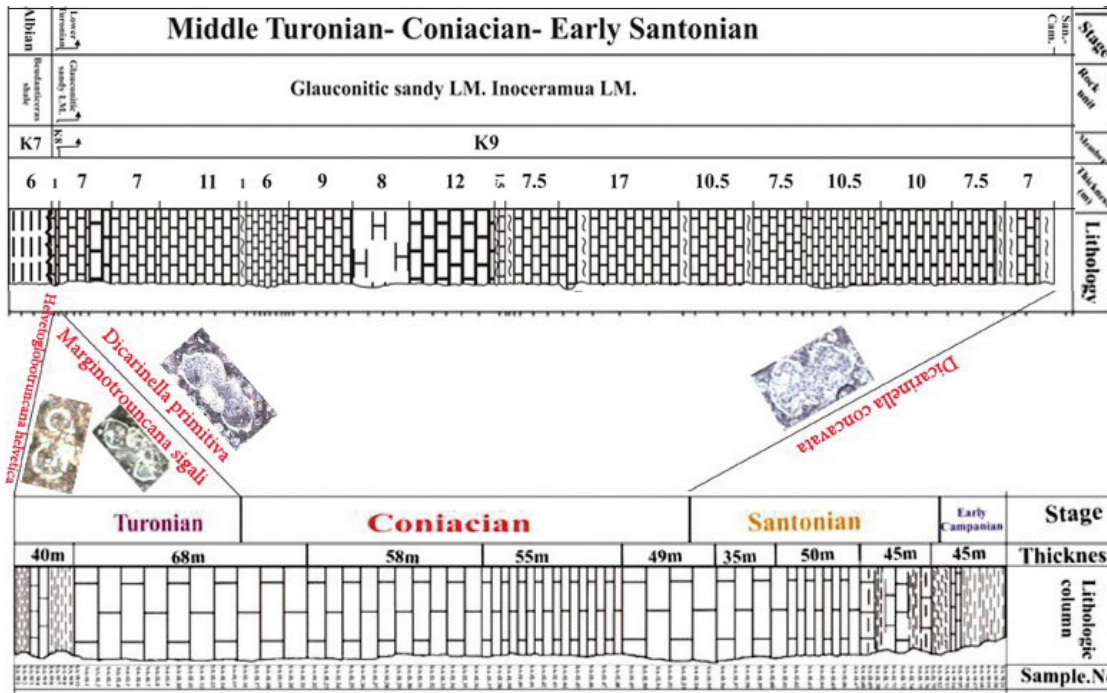
Bahar section

Era	System	Series	Stage	Rock unit	Member	Thickness (m)	Lithology	Sample No.	Description		
Mesozoic	Cretaceous (K)	Upper	San.-Cam.	Glaucinitic sandy LM. Inocerama LM.	K9	7		B-ML-79	Marly limestone, fresh rock with gray color, weathered rock buff to cream-colored, bearing calcite veins, thin bedded and in some places massive (locally massive) and limestones Containning Inoceramus bivalve, with common joints, brittle and crushed, displacement in some points caused by bedding slight contamination to iron oxides, thin to average bedded and marly limestone, with intercalations of marl thin bedded, weathered rock gray to light buff, fresh rock dark gray, crushed, bearing solution cavities, intra-unit faulting		
			7.5			B-ML-78 B-ML-77 B-ML-76 B-ML-75 B-ML-74 B-ML-73					
10	B-ML-72 B-ML-71 B-ML-70										
10.5	B-ML-69 B-ML-68 B-ML-67 B-ML-66 B-ML-65 B-ML-64 B-ML-63										
7.5	B-ML-62 B-ML-61										
10.5	B-ML-60 B-ML-59 B-ML-58										
17	B-ML-57 B-ML-56										
7.5	B-ML-55 B-ML-54 B-ML-53 B-ML-52 B-ML-51										
1.5	B-ML-48 B-ML-47 B-ML-46 B-ML-45										
12	B-ML-44 B-ML-43 B-ML-42 B-ML-41										
8	B-ML-40 B-ML-39 B-ML-38 B-ML-37										
9	B-ML-36 B-ML-35 B-ML-34 B-ML-33 B-ML-32										
6	B-ML-31 B-ML-30 B-ML-29 B-ML-28 B-ML-27 B-ML-26 B-ML-25 B-ML-24 B-ML-23 B-ML-22 B-ML-21										
11	B-ML-20 B-ML-19 B-ML-18 B-ML-17 B-ML-16 B-ML-15 B-ML-14 B-ML-13 B-ML-12 B-ML-11										
7	B-ML-10 B-ML-9 B-ML-8 B-ML-7										
7	B-ML-6 B-ML-5 B-ML-4 B-ML-3 B-ML-2 B-ML-1										
Lower Turonian	Glaucinitic sandy LM.	K8									
Lower Albian	Budanticeras shale	K7									Glaucinitic sandy limestone with Oligostegidids, Spicules Disconformity contact Grayish green shale with pencil weathering Amonites & Gastropoda, intercalation of shaly limestone.

شکل ۱۰- ستون سنگ چینه نگاری برش بهار.



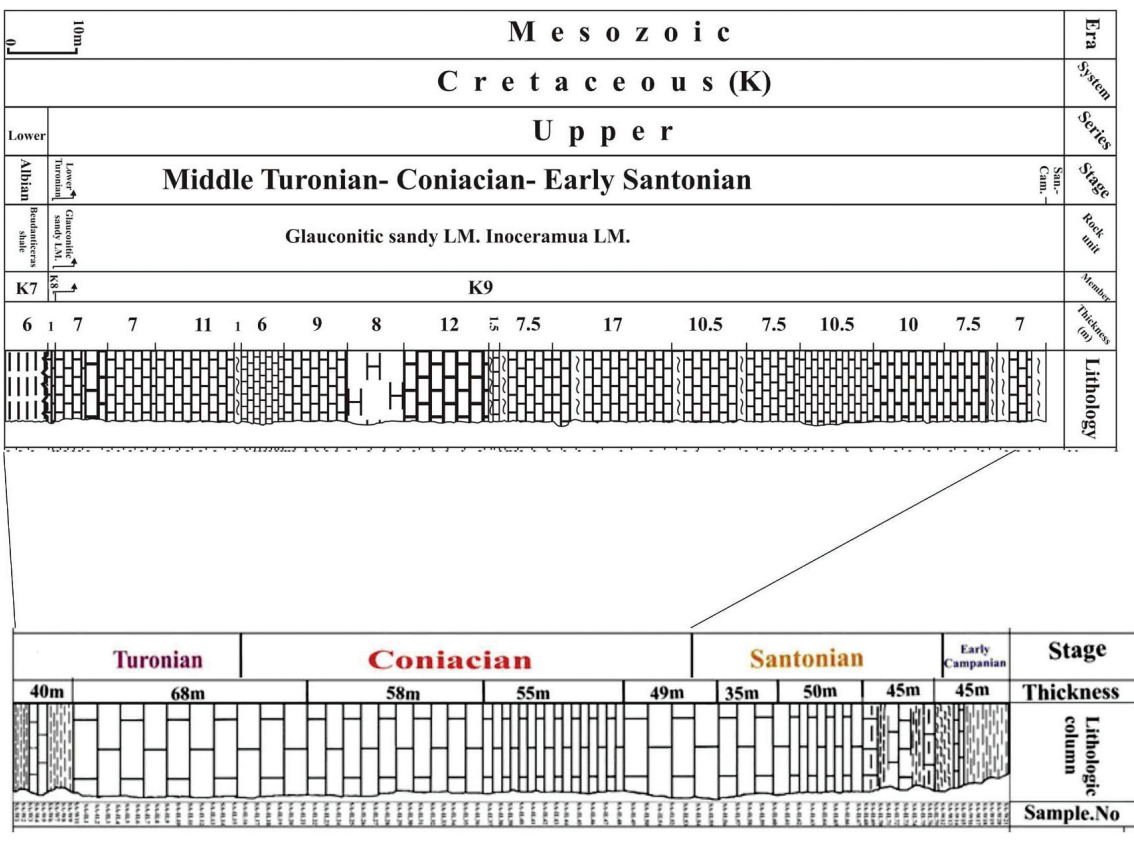
شکل ۱۱- ستون زیست‌چینه‌نگاری برش بهار.



برش بهار

برش تالقدیس پشت جنگل

شکل ۱۳- هم‌ارزی زمانی برش بهار با برش تالقدیس پشت جنگل.

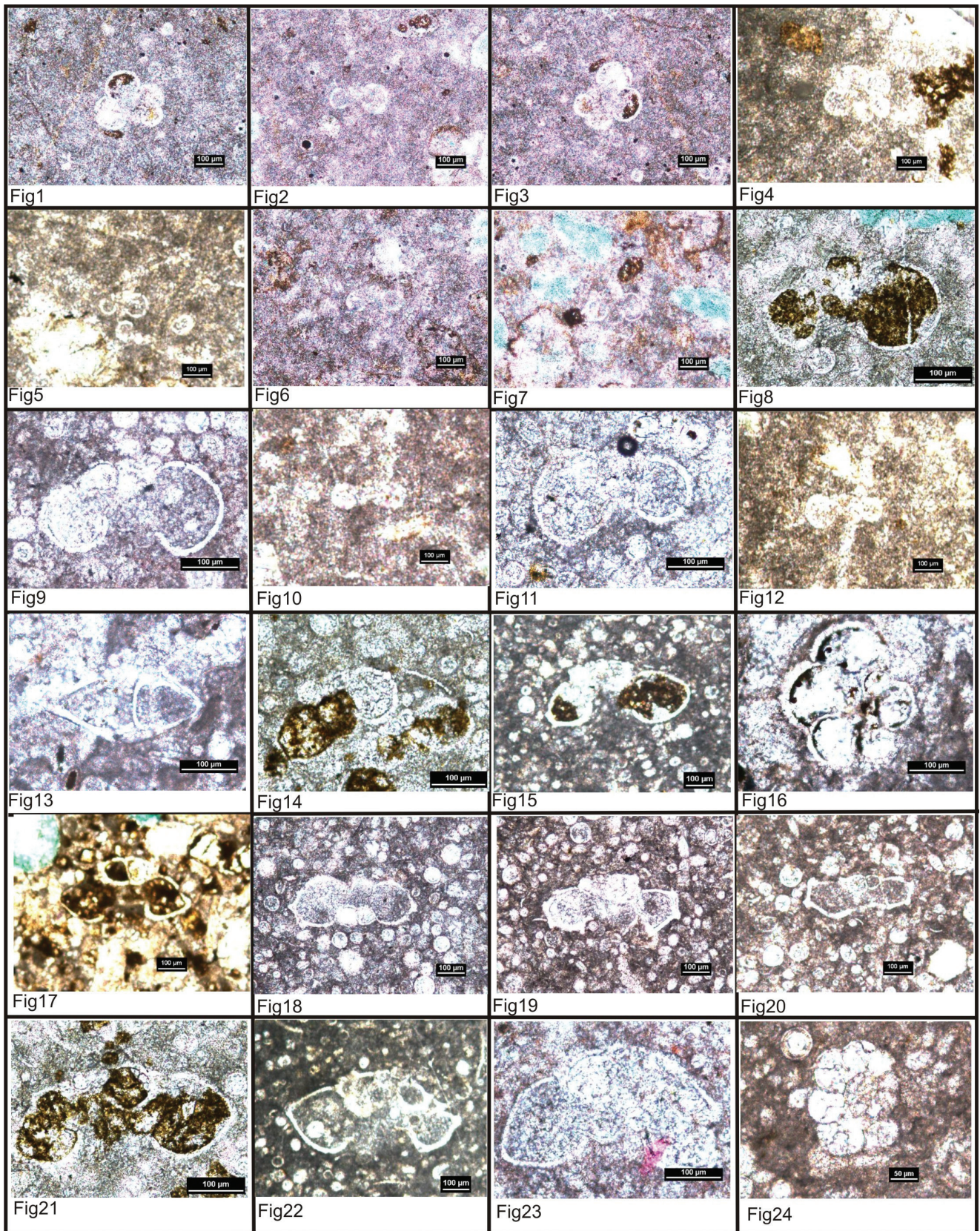


برش بهار

برش تالقدیس پشت جنگل

شکل ۱۲- هم‌ارزی سنگ‌چینه‌نگاری برش بهار با برش تالقدیس پشت جنگل.

PLATE 1



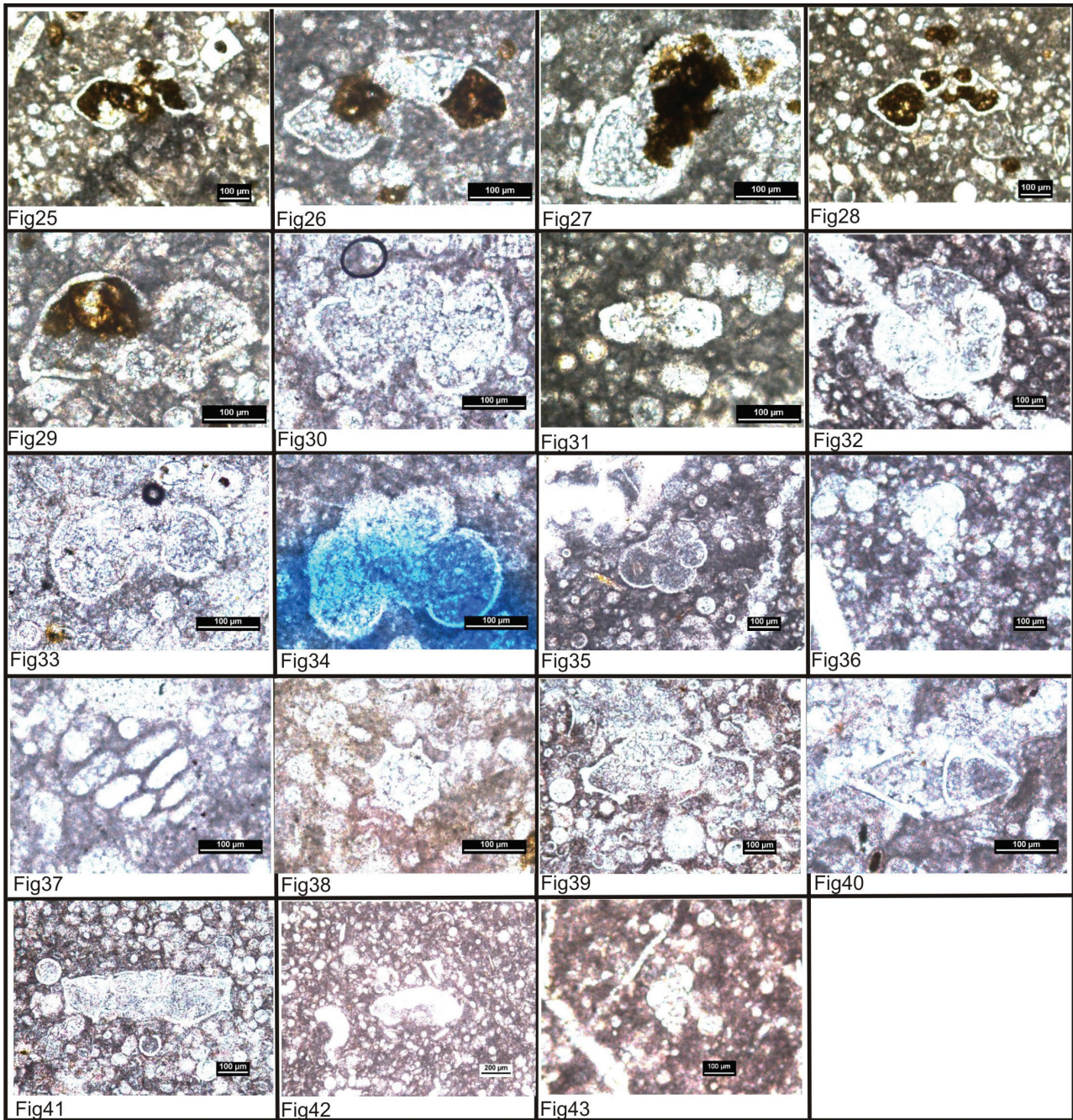


PLATE 1

All figured specimens are Glauconitic sandy limestone, Equivalent Top Sarvak formation of from Bahar section.

Fig1- *Whiteinella archeoretacea*, Microfacies: Grainstone, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-3. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig2- *Whiteinella archeoretacea***, Microfacies: Grainstone, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-3. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig3- *Whiteinella archeoretacea***, Microfacies: Grainstone, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-3. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig4 -*Whiteinella archeoretacea*, *Muricohedbergella Sp.***, Microfacies: Grainstone, Strongly recrystalzd, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-4. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig5- *Helvetoglobotruncana helvetica***, Microfacies: Grainstone, Strongly recrystalzd, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-4. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig6- *Whiteinella aprica***, Microfacies: Wackestone, Glauconitic slightly Grainstone. Sample No: B-G-1. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian. **Fig7- *Muricohedbergella Sp.***, Microfacies: Grainstone, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-3. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Early Turonian; **Fig8- *Muricohedbergella sp.* and Oligosteginids**, Microfacies: Packstone, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-ML-7. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 9- *Muricohedbergella sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-15. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian. **Fig10- *Whiteinella baltica***, Microfacies: Grainstone, Strongly recrystalzd, Glauconitic, bituminus. Sample No: B-G-4. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Late Cenomanian- Early Turonian; **Fig 11- *Whiteinella baltica***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-14. Equivalent Surgah formation. Bahar section.

Age: Coniacian; **Fig12- *Whiteinella praehelvetica***, Microfacies: Grainstone, Strongly recrystallized, Glauconitic, bituminous. Sample No: B-G-4. Equivalent Top Sarvak formation. Bahar section. Age: Late Cenomanian- Early Turonian; **Fig 13 – *Lenticulina sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-26. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig14- *Dicarinella cf. Imbricata***, Microfacies: Packstone, Glauconitic, bituminous. Sample No: B-ML-7. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian. **Fig 15- *Dicarinella imbricata***, Microfacies: Packstone, Glauconitic. Sample No: B-ML-8. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 16 – *Dicarinella imbricate***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-26. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig17- *Dicarinella primitiva***, Microfacies: Packstone, Grainstone, Glauconitic, bituminous. Sample No: B-G-5. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 18 – *Dicarinella primitiva***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-60. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 19 - *Dicarinella primitiva***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-52. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 20 – *Marginotruncana Lineiana***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-70. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: middle touronian- early Coniacian; **Fig21- *Marginotruncana cf. sigali***, Microfacies: Packstone, Glauconitic, bituminous. Sample No: B-ML-7, Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 22- *Marginotruncana sigali***, Microfacies: Packstone, in part bandstone, Sample No: B-ML-10. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 23- *Marginotruncana cf. sigali***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-15. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Middle Touronian- Late Touronian; **Fig 24 – *Marginotruncana sigali***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-74. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig25- *Marginotruncana renzi***, Microfacies: Packstone, Glauconitic, bituminous. Sample No: B-ML-7. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 26- *Marginotruncana renzi***, Microfacies: Packstone, Glauconitic. Sample No: B-ML-8. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 27- *Marginotruncana renzi***, Microfacies: Packstone, Glauconitic. Sample No: B-ML-8. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 28- *Marginotruncana renzi***, Microfacies: Packstone, Glauconitic, Bituminous. Sample No: B-ML-9. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig29- *Dicarinella concavata***, Microfacies: Packstone, Glauconitic. Sample No: B-ML-8. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late Touronian to Early Santonian; **Fig 30- *Dicarinella cf. Concavata***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-17. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late Touronian to Early Santonian; **Fig 31- *Marginotruncana cf. marginata***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-12. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig32- *Pseudolitinella reicheli***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-13. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 33- *Whiteinella baltica***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-14. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Late, (Middle Touronian)- Late Touronian; **Fig 34- *Whiteinella paradubia***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-16. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 35- *Heterohelix sp.* and *Oligosteginids***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-16. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 36 – *Heterohelix sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-58. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 37- *Textularia sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-20. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 38- *Lagenid (Nodosaria sp.)***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-21. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 39- *Rositaformicata sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-23. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 40 – *Lenticulina sp.***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-26. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 41 – *Marginotruncana pseudolinneiana***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-56. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 42 – *Marginotruncana paraconcavata***, Microfacies: Packstone. Sample No: B-ML-58. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian; **Fig 43 – *Goemolina sp.***, Microfacies: Packstone, Wackestone, Sample No: B-ML-73. Equivalent Surgah formation. Bahar section. Age: Coniacian

کتابنگاری

- آزادبخت، س.، ۱۳۹۴- لیتواستراتیگرافی و میکروبیواستراتیگرافی رسوبات کرتاسه بالایی در استان لرستان، رساله دکترا، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران، ۲۸۲ ص.
- آفانباتی، س.ع.، ۱۳۸۳- زمین‌شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ ص.
- مؤسسه جغرافیایی، کارتوگرافی و گیتاشناسی ایران، ۱۳۸۶- اطلس راه‌های ایران.
- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲- زمین‌شناسی ایران: چینه‌شناسی زاگرس. طرح تدوین کتاب، سازمان زمین‌شناسی کشور، شماره ۱، ۵۳۶ ص.
- هفت‌لنگ، ر.، ۱۳۹۵- چینه‌شناسی، پالئوتولوژی و میکروفاسیس ردیف‌های کرتاسه بالایی، برش بهار (جنوب اصفهان- ایران مرکزی) و مقایسه آن با برش‌های راه‌نویه (کوه رحمت) و برش کوه‌سبز (مرودشت) شمال خاور و شمال شیراز- زاگرس، رساله دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ۲۹۰ ص.

References

- Caron, M., 1985- Cretaceous planktonic foraminifera. In: Bolli, ?H.M., Saunders, J.B., perch- Nielsen, K. (Eds.), plankton Stratigraphy. Cambridge University press, Cambridge, pp. 17-86.
- Premoli Silva, I. and Verga, D., 2004- Practical manual of Cretaceous Planktonic foraminifera. International School on Planktonic foraminifera, 3rd Course: Cretaceous, in Verga, D., and Rettori, R. (eds.), Universities of Perugia and Milan, Tipografia Pontefelcino, Perugia (Italy), 283p.
- Robaszynski, F., Caron, M., Gonzalez- Donoso, J. M., Wonders, A. A. H., 1984- Atlas of Late Cretaceous globotruncanids. Revue de Micropaleontologie 26, 145-305.
- Wynd, J. G., 1965- Biofacies of the Iranian oil Consortium agreement area. Report No. 1082.
- Zahedi, M., 1976- Map and geological report of Shahreza, Scale 1:100000, Publishers Geological Survey of Iran.