

سنگ چینه‌شناسی و زیست‌چینه‌شناسی سازند دلیچای در

باختر شاهرود (البرز خاوری)

نوشته: مریم شفیق زاد* و دکتر کاظم سید امامی**

Lithostratigraphy and Biostratigraphy of the Dalichai Formation West of Shahrud (Eastern Alborz)

By: M.Shafeizad* & Dr. K.Seyed-Emami**

چکیده

رخنمون‌های مناسبی از سنگ‌های ژوراسیک میانی در دامنه کوه‌های تپال و پریخان در باختر شاهرود (محدوده ساختاری البرز خاوری) وجود دارد. سازند دلیچای در منطقه مورد مطالعه، در مجموع از تناوب مارن و آهک‌های مارنی به رنگ خاکستری متمایل به سبز تشکیل شده است. چینه‌شناسی، فسیل‌شناسی و محیط رسوبی این سازند با ۲۳۵ متر ستبر، در دو برش تپال و پریخان مورد مطالعه قرار گرفته و به ۸ بخش تقسیم و توصیف شده است. سازند دلیچای در هر دو برش، در مرز زیرین خود با یک نا پیوستگی فرسایشی موازی بر روی سازند شمشک قرار داشته و در مرز بالایی به طور هم شیب و گذر تدریجی توسط سنگ آهک‌های ستبر لایه سازند لار پوشیده می‌شود. از دو برش مورد مطالعه، جمعاً ۱۹۸۵ نمونه فسیلی جمع آوری شد، که ۱۷۴۹ نمونه آمونیتی و ۲۳۶ نمونه از دیگر تاکسونهای جانوری (بلمنیت، شکم پایان، دوکفه‌ایها، بازوپایان، خارپوستان و اسفنج) بوده است. با مطالعات انجام شده، ۴۲ جنس و ۶۷ گونه آمونیتی شناسایی و معرفی شد. بر اساس مجموعه فسیلی شناسایی شده، برای سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود سن باژوسین پسین-اکسفوردین پیشین را می‌توان در نظر گرفت. زیای آمونیتی ژوراسیک میانی باختر شاهرود عمدتاً ارتباط نزدیکی را با زیای آمونیتی اروپای شمال باختری و مناطق حاشیه‌ای مدیترانه نشان می‌دهند. مطالعه ریز رخساره‌ها نشان می‌دهد که نهشته‌های سازند دلیچای عمدتاً در بخش ژرف دریای باز نهشته شده‌اند.

کلید واژه‌ها: سنگ چینه‌شناسی، زیست چینه‌شناسی، البرز خاوری، سازند دلیچای، ژوراسیک، آمونیت.

Abstract

Middle Jurassic strata are well developed at west of shahrud (SE Alborz). In the investigated area two sections at kuh-e Parikhan and kuh-e Tepal have been studied in detail. The Dalichai Formation has a maximum thickness of 235 m consisting of an alternation of bluish-grey limestones and marls, being subdivided into 8 members. The lower boundary with the siliciclastics of the underlying shemshak Formation is sharp and discontinuous, whereas the upper boundary to the light and cliff-forming carbonates of the Lar Formation is rather inconspicuous and transitional. The Dalichai Formation in both sections is fossiliferous. Summing up 1985 fossil specimens were collected, among which the ammonites with 1749 specimens clearly predominate. The fossil-content is mainly concentrated within few meters of red and nodular limestone in the upper part of the section. Based on the ammonite fauna the age of the Dalichai Formation in the investigated area ranges from Upper Bajocian to lower Oxfordian. Pleobigeographically the fauna shows close relationship to western Europe and sub-mediterranean region. This indicates a paleogeographic position of the area at the northern Tethys during the Middle Jurassic. The depositional environment ranges from deeper shelf to deeper open marine.

Key words: Lithostratigraphy, Biostratigraphy, Eastern Alborz, Dalichai Formation, Jurassic, Ammonite

مقدمه

رسوبی سازند دلیچای در یک مکان مشاهده نشد، به همین دلیل، از برش مرکب برای معرفی توالی‌های سازند دلیچای در منطقه مورد مطالعه استفاده

گستره مورد بررسی، بخشی از ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ شاهرود (وزیری، ۱۳۷۹) است (شکل ۱). با بررسی‌های انجام شده، توالی کاملی از ردیف‌های

گیاهی یزدی (۱۳۷۸) سنگ شناسی و محیط‌های رسوبی سازندهای دلیچای و لار را در البرز خاوری (باختر شاهرود) بررسی کرد. وزیری (۱۳۷۹) نقشه زمین شناسی شاهرود به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ را تهیه کرد که در پی آن گزارش زمین شناسی نقشه نیز ارائه شد. سید امامی (۲۰۰۱) در یک مقاله تحلیلی، ضمن توصیف واحدهای چینه‌سنگی ژوراسیک میانی در شمال و مرکز ایران به تشریح محیط‌های رسوبگذاری و ارتباطات دیرینه زیست جغرافیایی زیای آمونیتی پرداخته است.

شرح واحدهای سنگی در برش‌های مورد مطالعه

این مطالعه در دو برش چینه‌شناسی در باختر شاهرود (برش تپال و برش پریخان) با فاصله تقریبی ۸ کیلومتر از یکدیگر، انجام شد و دو برش چینه‌شناسی حاصل، با عنوان برش مرکب (Composite Stratigraphic Section) معرفی شده است. برش مورد مطالعه با ستبرای ۲۳۵ متر از ردیف رسوبی سازند دلیچای تشکیل شده که بر اساس ویژگیهای سنگ شناسی و چرخه‌های رسوبی مشخصی که دارد، به ۸ بخش به شرح زیر تقسیم و توصیف شده است (شکل ۲).

کمر پایین: سنگ‌های کمر پایین سنگ‌های سیلیسی-آواری سازند شمشک شامل تناوبی از سنگ ماسه ارغوانی تیره و شیل‌های زغال دار است (شکل ۳a, ۳b).

بخش (۸ متر): این بخش با یک نا پیوستگی فرسایشی موازی (Disconformity) که حاصل از عملکرد رویداد سیمین میانی (Seyed Emami & Alavi-Nnini 1990; آقائباتی، ۱۳۷۱) است، به طور هم شیب بر روی سازند شمشک قرار گرفته است، که ناپوستگی فوق به صورت یک افق هوازده سرخ رنگ در فصل مشترک دو سازند آشکار است (شکل ۳c). وجود این عضو بر روی سنگ ماسه‌های سازند شمشک حکایت از آغاز پیشروی دریا در ژوراسیک میانی (باژوسین پسین) دارد. این بخش از سنگ ماسه‌های آهکی متوسط تا ستر لایه تشکیل شده است (برش تپال) و به دو زیر واحد تقسیم می‌شود (شکل ۳d).

A: این زیر واحد از سنگ ماسه آهکی سرخ-آجری رنگ محیط ساحلی تشکیل شده است که بر اساس آمونیت یافت شده *Sphaeroceras ex gr. brongniarti* در این سنگ ماسه و مطالعه آن توسط سید امامی (۱۳۷۶) سن باژوسین پسین برای قاعده سازند دلیچای در نظر گرفته شده است. بخش اعظم خرده سنگ‌های آهکی این سنگ ماسه، از خرده فسیل‌های کریونیدا تشکیل شده است. وجود قطعات خرده سنگ و دانه‌های تخریبی کوارتز و فلدسپار همراه با دانه‌های فیسیلی حاکی از آن است که دانه‌های فیسیلی درجا تشکیل نشده‌اند و به سبب عملکرد

شد. بدین منظور، دو برش در ناحیه پریخان و تپال به فاصله ۸ کیلومتر از یکدیگر انتخاب شد که از دیدگاه زمین ساختی در محدوده البرز خاوری واقع شده‌اند و دست یابی به آنها به شرح زیر امکان پذیر است (شکل ۱).

۱- برش پریخان: این برش در مختصات جغرافیایی " ۸۱' ۴۹' ۵۴° طول خاوری و " ۱۱' ۲۴' ۳۶° عرض شمالی در ۱۱ کیلومتری باختر شاهرود قرار دارد و می‌توان از مسیر جاده‌ای خاکی در بخش شمالی جاده اصلی به طول ۵ کیلومتر استفاده نمود.

۲- برش تپال: این برش در مختصات جغرافیایی " ۴۵' ۴۴' ۵۴° طول خاوری و " ۱۷' ۲۳' ۳۶° عرض شمالی در ۲۰ کیلومتری باختر شاهرود قرار دارد و می‌توان از جاده معدن آموزشی ده ملا در بخش شمالی جاده اصلی با طی مسافت ۱۱ کیلومتر به برش فوق در دامنه کوه تپال رسید.

تاریخچه پژوهش‌های پیشین

(Alavi-Naini 1972) نخستین کار علمی مکتوب در ناحیه جام را در رساله دکتری خود انجام داد و در این پژوهش، چینه‌شناسی ناحیه جام تا نیمه جنوبی ارتفاع چشمه آب شرف مطالعه و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آن نیز تهیه شد. Jenny (1977) چینه‌شناسی منطقه علی آباد شاهرود را در رساله دکتری خود مطالعه کرد و در این پژوهش مشخص گردید که ظاهراً در این قسمت از البرز، در ژوراسیک میانی، نبود رسوب گذاری احتمالاً در اثر عملکرد فاز سیمین میانی وجود داشته است.

(Stampfli 1978) نخستین کار علمی مکتوب در خاور گرگان را در رساله دکتری خود انجام داد و مشخص گردید که در ناحیه فرسیان، یک ردیف از سنگ آهک‌های سرخ دیده می‌شود که این لایه‌ها را گذر تدریجی بین نهشته‌های گروه شمشک و سازند لار دانسته و به آن نام سازند فرسیان داد و سن آن دو گرگرسین است. جایگاه چینه‌شناسی سازند فرسیان می‌تواند مشابه سازند دلیچای (البرز مرکزی)، سازند بغمشاه (ایران مرکزی) و سازند چمن‌بید (کپه داغ) باشد.

(Seyed-Emami et al. 1989, 1992, 1996) برخی از آمونیت‌های باژوسین پسین، باتونین زیرین و کالوین منطقه کوه شرف را مطالعه کردند و در مجموع به سازندهای دلیچای و لار منطقه کوه شرف سن باژوسین پسین تا پایان ژوراسیک نسبت دادند. شهبابی (۱۳۶۹) نقشه زمین شناسی گرگان به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ را تهیه کرد. که منطقه مورد مطالعه، بخشی از این نقشه زمین شناسی است.

محمدی منفرد (۱۳۷۶) چینه‌شناسی و زیای آمونیتی سازندهای دلیچای و لار را در کوه شرف سمنان مطالعه کرد و پیوسته بودن ردیف رسوبی سازند لار و سنگ‌های کرتاسه مشخص گردید.

آمونیت *Spiroceras bisphinctum* به صورت نابرجا مشاهده و جمع آوری گردید (شکل ۳g).

بخش ۴ (۴/۵ متر): این بخش از سنگ آهک‌های موجی شکل سرخ تا سبز روشن، نازک لایه با میان لایه‌هایی از مارن‌های سرخ روشن، نازک لایه و دارای آمونیت فراوان، بلمنیت، بازوپایان، دوکفه‌ایها، شکم پایان، خار پوستان و اسفنج تشکیل شده است (شکل ۳h). لازم به ذکر است که همه فسیل‌های این بخش به صورت برجها برداشت شده است (شکل ۳a).

بر اساس آمونیت‌های جمع آوری شده از خانواده‌های *Oppeliidae*, *Phylloceratinae*, *Morphoceratinae*, *Reineckeidae*, *Perisphinctidae* برای این بخش می‌توان سن باژوسین پسین - کالوین میانی را در نظر گرفت. توالی‌های این عضو از نوع توالی فشرده (Condensed Horizon) است که یساراد آور رخساره *Ammonitico Rosso* در کوه‌های آلپ هستند (Nini et al., 1997) و برای تشکیل لایه‌های نازکی از این رسوبات، معمولاً زمان‌های نسبتاً طولانی لازم است و در برخی موارد فسیل‌های آن بسیار غنی و کمتر پراکنده‌اند و برای محل تشکیل لایه‌های فشرده، محیط‌های دریایی نسبتاً ژرف تا ژرف بدون تأثیر شرایط خشکی (تخت گاه‌های دور از ساحل) پیشنهاد می‌شود. طبیعتاً، شرط اساسی برای تشکیل رسوبات در توالی فشرده، آهسته بودن سرعت رسوب گذاری است. سنگ‌های آهکی موجود در توالی فشرده به طور عمده از نوع نهشته‌های پلاژیک و دارای رگه‌های انحلالی رسی بوده و به شکل گرهک دیده می‌شوند. وجود رگه‌های نامنظم آرژیلی سرخ رنگ و حضور گرهک‌های آهن و منگنز و احتمالاً در برخی موارد وجود اکسیژن نسبتاً زیاد و مواد غذایی کم تا متوسط، گاه موجب پدید آمدن رنگ عمومی مایل به سرخ در رخساره‌های پلاژیک توالی فشرده می‌شود. وجود فسیل موجودات کاملاً دریایی مانند سرپایان، دوکفه‌ایهای پلاژیک و رادیولرها، نشان از تشکیل سنگ آهک‌های یاد شده در آب‌های آزاد دریایی دارد (Tucker 1974; Jenkyns 1974).

بخش ۵ (۲۹ متر): این بخش از تناوب‌های سنگ آهک با رنگ هواز دگی سبز روشن متمایل به خاکستری روشن، متوسط لایه و مارن‌هایی با رنگ هواز دگی سبز روشن، نازک لایه تشکیل شده است و دارای آمونیت‌های نسبتاً فراوان است. در این بخش، از میزان مارن کاسته شده است و رگه‌های کلسیتی دیده می‌شود که اثر زمین ساخت بعدی را نشان می‌دهد. (شکل ۳b)

بخش ۶ (۲۴ متر): این بخش از سنگ‌های آهکی با رنگ هواز دگی سبز روشن تا خاکستری روشن و متوسط لایه تشکیل شده است. لازم به ذکر است که در این بخش، آمونیت‌هایی از خانواده *Phylloceratinae* جمع آوری شده است (شکل ۳c).

رودخانه‌ها از سازندهای قدیمی‌تر به بخش ساحلی دریای دلیچای حمل شده‌اند، مشاهدات میکروسکوپی نیز این نکته را تأیید می‌کند. در ضمن، به سمت جوانب، رگه‌های کلسیتی بیشتر شده و چرت‌ها به صورت سطحی دیده می‌شوند.

B: این زیر واحد از سنگ ماسه آهکی به رنگ هواز دگی سرخ مایل به صورتی تشکیل شده است که خرده سنگ‌های آن شامل: فسیل‌های کرینویدا، دوکفه‌ای، شکم پایان و بازوپایان می‌باشد و به طور کلی نسبت به زیر واحد A، کمتر دولومیتی شده است. وجود یک لایه نازک مارن در حد واسط این سنگ ماسه دو بخش سنگ ماسه‌ای A و B را از هم جدا می‌کند (شکل ۳e).

بخش ۲ (۲۱ متر): این بخش، از مارن‌های سبز روشن متمایل به خاکستری روشن تشکیل شده است که نمایی پست و کم ارتفاع دارد، وجود مارن پس از ماسه سنگ آهکی در قاعده سازند دلیچای حکایت از پیشروی دریا و ژرف‌تر شدن دریا دارد. بلورهای ژپس نیز در امتداد درزهای مارن‌های این بخش با لایه بندی دروغین دیده می‌شود که احتمالاً حاصل دگرسانی پیریت است و ارتباطی با شرایط رسوب گذاری ندارد. وجود آمونیت و بلمنیت در این بخش، دلیل دریایی بودن آن است ولی از آنجا که میزان این دو فسیل کم بوده و اندازه آنها نیز کوچک است، می‌توان گفت که محیط چندان مناسبی به دلیل ژرفای زیاد برای زندگی آنها فراهم نبوده است. از دیگر فسیل‌هایی که در داخل این بخش دیده می‌شود، می‌توان به کلنی بریوزوآ، کرینویدا، بازوپایان، دوکفه‌ایها و شکم پایان در اندازه‌های کوچک اشاره کرد. بر اساس آمونیت‌های جمع آوری شده از داخل این مارن‌ها شامل:

Phylloceras sp. , ? *Stephanoceras* sp. , *Sphaeroceras* aff. *auritum*, *Garantiana* (*Pseudogarantina*) *dichotoma nodosa*, *Microbajocisphinctes* sp.

برای قاعده سازند دلیچای می‌توان سن باژوسین پسین را در نظر گرفت (شکل ۳f).

بخش ۳ (۱۰۳/۵ متر): این بخش از مارن‌های سبز روشن تا خاکستری روشن گاه با میان لایه‌هایی از سنگ آهک متوسط لایه با رنگ هواز دگی قهوه‌ای روشن تا خاکستری روشن تشکیل شده است و سبترترین بخش سازند دلیچای به شمار می‌آید. این بخش به علت سبتر برای کامل‌تر و رخنمون خوبی که دارد در برش پریخان اندازه گیری شد. وجود تناوب‌های سنگ آهک و مارن نشان دهنده تغییرات جزئی در محیط رسوبی است. در مارن‌ها و سنگ آهک‌های این بخش فسیل‌های آمونیت، بلمنیت، اسفنج، بازوپایان، دوکفه‌ایها، شکم پایان و خار پوستان مشاهده و جمع آوری شد. هم چنین در قست‌های بالایی این بخش نمونه‌هایی حاوی آثار زئوفیکوس و

در البرز خاوری (باختر شاهرود)، پس از تناوب‌های سنگ آهک و مارن، سنگ آهک‌های موجی شکل از نوع توالی‌های فشرده دیده می‌شود، در صورتی که در دیگر برش‌ها این بخش گزارش نشده است. ستبرای سازند دلپچای در البرز خاوری ۲۳۵ متر اندازه گیری شده است، در صورتی که در البرز مرکزی در برش نمونه ۱۰۷ متر، در جنوب پلور ۲۰۰ متر و در البرز باختری ۱۰۳ متر است. به طور کلی، سازند دلپچای در البرز خاوری ستبرای بیشتری نسبت به البرز مرکزی و البرز باختری دارد. دیگر ویژگیها در برش‌های ذکر شده کم و بیش یکسان است (شکل ۵).

نتیجه‌گیری

۱- بخش عمده سنگ‌های ژوراسیک میانی در این گستره را مارن و سنگ آهک تشکیل می‌دهد، این مجموعه با چندین متر سنگ ماسه آهکی متوسط تا سبتر لایه سرخ آجسری رنگ با ناپیوستگی فرسایشی موازی بر روی سازند شمشک جای دارد و به صورت هم شیب و تدریجی به سنگ آهک‌های صخره ساز سازند لار تبدیل می‌شود.

۲- رویداد سیمرین میانی به صورت یک ناپیوستگی فرسایشی موازی در البرز خاوری و رخنمون آن در قاعده واحدهای سنگی سازند دلپچای نمایان است.

۳- همبری سازندهای دلپچای و لار تدریجی بوده و در ستون چینه‌شناسی نیز مرز در محل تبدیل سنگ آهک‌های چرت دار نازک لایه سازند دلپچای به سنگ آهک‌های چرت دار متوسط لایه سازند لار و هم چنین با توجه به تغییر رنگ و افزایش گرهک‌های چرت در سازند لار و پس رفتگی مشخص در توپوگرافی و شیب کمتر سازند دلپچای تعیین شده است.

۴- افق فشرده سرخ رنگ (Condensed Horizon) بزرگ مقیاس به ستبرای تقریبی ۴/۵ متر دارای آمونیت‌هایی به سن باژوسین پسین تا کالوین میانی شناسایی و معرفی می‌شود.

۵- ستبرای سازند دلپچای در باختر شاهرود، ۲۳۵ متر است ولی به سمت البرز مرکزی و البرز باختری، کاهش می‌یابد. به گونه‌ای که در برش جنوب پلور به ۲۰۰ متر (توتونچی، ۱۳۸۰) و در برش آبگرم به ۱۰۳ متر (مکوندی، ۱۳۷۹) می‌رسد. این تفاوت ستبرای را می‌توان به ناهموار بودن توپوگرافی، نشی نسبتی حوضه رسوبگذاری و ورود مواد و تأخیری که در پیشروی دریا و یا تسریع در خارج شدن رسوبات از آب، نسبت داد.

۶- در یک نگاه می‌توان سنگ‌های ژوراسیک میانی باختر شاهرود را با سنگ‌های همزمان خود در دیگر نقاط ایران هم ارز دانست، به این ترتیب که بخش‌های زیرین سازند دلپچای با سازندهای پروده در کوه‌های شتری و شمال طبس (ایران مرکزی)، کشف رود در کپه داغ، بخش زیرین بغمشاه

بخش ۷ (۱۶متر): این بخش از سنگ‌های آهکی چرت دار با رنگ هوازدگی خاکستری روشن متوسط لایه با میان لایه‌هایی از مارن‌هایی با رنگ هوازدگی سبز روشن و نازک لایه تشکیل شده است. این بخش دارای گرهک‌های چرت به رنگ قهوه‌ای تیره متمایل به خاکستری تیره است. از این بخش، آمونیت‌هایی از خانواده Phylloceratae مانند: *Holcophylloceras cf. zignodianum* و *Peltoceras (Parapeltoceras) russiense* به صورت برج‌برداشت شده است (شکل ۴d).

بخش ۸ (۲۹متر): این بخش از سنگ‌های آهکی چرت دار با رنگ هوازدگی سبز روشن، متوسط لایه تا نازک لایه تشکیل شده و به سمت بالا، تعداد گرهک‌های چرت افزایش می‌یابد. آمونیت‌هایی از خانواده Opeleidae مانند: *cf. costatum*، *Creniceras renggeri*، *Taramelliceras (T.)* برداشت شده و مؤید آن است که سازند دلپچای در منطقه باختر شاهرود تا آکسفوردین پیشین (زون ماریه) نیز ادامه می‌یابد (شکل ۴e).

کمر بالا: سنگ‌های کمر بالا شامل: سنگ‌های آهکی با رنگ هوازدگی خاکستری روشن تا نخودی، متوسط تا سبتر لایه، صخره ساز و چرت دار سازند لار می‌باشند که به صورت هم شیب و تدریجی بر روی سازند دلپچای قرار دارند. لازم به ذکر است که اندازه تقریبی چرت‌ها در سازند لار ۱۰-۸ سانتی‌متر است (شکل ۴f, ۴g). البته با وجود گرهک‌های چرت در سنگ‌های آهکی میکریتی سازند دلپچای، می‌توان گفت که وجود آنها از ویژگی‌های خاص سازند لار نیست، هم چنین سازند دلپچای در نتیجه سستی سنگ‌های آن با پس رفتگی مشخص در توپوگرافی و شیب کمتر قابل تشخیص است.

مقایسه چینه‌شناسی سازند دلپچای در البرز خاوری، البرز مرکزی و البرز باختری

ستون چینه‌شناسی و اطلاعات این مطالعه با مطالعه توتونچی (۱۳۸۰) در جنوب پلور و برش نمونه Steiger (1966) - البرز مرکزی و مکوندی (۱۳۷۹) در آبگرم - البرز باختری مقایسه شده است که به طور خلاصه می‌توان به موارد مهم زیر اشاره کرد:

در البرز خاوری و البرز باختری سازند دلپچای با افقی از سنگ ماسه آهکی سرخ رنگ آغاز می‌شود. لازم به ذکر است که ستبرای سنگ ماسه آهکی در البرز خاوری ۸ متر و در البرز باختری ۱ متر است، در صورتی که ماسه سنگ آهکی سرخ در البرز مرکزی شناخته نشده است (احتمالاً پوشیده بوده است).

باختری و مناطق حاشیه‌ای مدیترانه در ارتباط بوده و موقعیت دیرینه‌جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در شمال اقیانوس تیتیس بوده است.

۱۴- از بین دیگر گروه‌های فسیلی مطالعه شده، به ترتیب ۱۲۱ نمونه بلمنیت (۵۱٪، ۴ جنس و ۴ گونه)، ۶۱ نمونه بازوپا (۲۵٪، ۱۰ جنس و ۱۰ گونه)، ۲۷ نمونه اسفنج (۱۱٪، ۱۸ نمونه دوکفه‌ای (۱۷٪، ۳ جنس و ۳ گونه)، ۵ نمونه شکم‌پا (۲٪)، ۲ نمونه خارپوست و ۱ نمونه کرینویید و ۱ نمونه کلنی بریوزوآ فراوانی نسبی بیشتری دارند.

۱۵- از مجموع بازوپایان جمع آوری شده، ۱۰ جنس و ۱۰ گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد.

1- *Ornithella bathonica* (نمونه ۴)

2- *Digonella siddingtonensis* (نمونه ۳)

3- *Sphaeroidothyris sphaeroidalis* (نمونه ۴)

4- *Stolmorhynchia koznetzovi* (نمونه ۱)

5- *Negramithyris negramensis* (نمونه ۱)

6- *Aulacothyris aff. carinata* (نمونه ۲۳)

7- *Goniorhynchia boueti* (نمونه ۵)

8- *Rhynchonelloidella socialis* (نمونه ۵)

9- *Rhynchonelloidella Wattonensis* (نمونه ۲)

10- *Ivanoviella gaetanii* (نمونه ۵)

۱۶- از مجموع دوکفه‌ایهای جمع آوری شده، ۳ جنس و ۳ گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد.

1- *Psedisocardia cordata* (نمونه ۱۴)

2- *Pachyrisma (Pachyrisma) grande* (نمونه ۳)

3- *Lima (Plagiostoma) dastafurensis* (نمونه ۱)

۱۷- از مجموع بلمنیت‌های جمع آوری شده، ۴ جنس و ۴ گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد.

1- *Rhopaloteuthis gillieronii* (نمونه ۱)

2- *Hibolites semisulcatus* (نمونه ۷)

3- *Duvalia ensifer* (نمونه ۱)

4- *Rhopaloteuthis strangulatus* (نمونه ۵۱)

۱۸- برای توصیف سیستماتیک فسیل‌ها، به پایان‌نامه کارشناسی ارشد شفیع زاد (۱۳۸۰)، مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در البرز خاوری (باختر شاهرود)، مراجعه شود.

در حوضه طبس و بخش‌های بالایی سازند دلیچای با سازندهای شال در کوه‌های تالش (شمال باختر البرز)، چمن بید در کپه داغ، بغمشاه در طبس- نای بند و قلعه دختر در باختر کوه‌های شتری (ایران مرکزی) و سورمه در زاگرس، در خور قیاس دانست.

۷- از مقاطع مورد مطالعه تعداد ۱۹۸۵ نمونه فسیلی جمع آوری شد که ۱۷۴۹ نمونه از آن مربوط به آمونیت‌ها و ۲۳۶ نمونه از دیگر تاکسونهای جانوری است. از مجموع آمونیت‌های مطالعه شده، ۱۴ خانواده، ۴۲ جنس و ۶۷ گونه آمونیتی شناسایی و به طور سیستماتیک رده بندی شدند. از بین خانواده‌های مطالعه شده، خانواده‌های *Reineckeidae*، *Phylloceratidae*، *Perisphinctidae* ۲۹٪ و ۲۷٪ بالاترین درصد فراوانی را در برش‌های مورد مطالعه دارند.

۸- قدیمی‌ترین آمونیت یافت شده از سازند دلیچای در باختر شاهرود به نام *Stephanoceras sp.* مربوط به مرز بازوسین پیشین و پسین (*Hunphriesianum zone*) شناسایی و معرفی می‌شود. لازم به توضیح است با توجه به شناسایی آمونیت *Sphaeroceras aff. auritum* از قاعده سازند دلیچای در منطقه مورد مطالعه، سن بازوسین پسین برای قاعده سازند دلیچای در نظر گرفته شد.

۹- جوان‌ترین آمونیت‌های یافت شده از قسمت‌های انتهایی سازند دلیچای در باختر شاهرود شامل: *Taramelliceras (T.) cf. costatum*، *Creniceras renggeri* شناسایی و معرفی می‌شود. وجود این دو آمونیت مؤید آن است که در غرب شاهرود سازند دلیچای تا زمان آکسفوردین پیشین (*Mariae Zone*) نیز ادامه دارد.

۱۰- تنها فرم باز از آمونیت‌های یافت شده از قسمت بالایی بخش ۳ سازند دلیچای در باختر شاهرود به نام *Spiroceras bisphinctum* به سن بازوسین پسین شناسایی و معرفی می‌شود.

۱۱- بر اساس مطالعه آمونیت‌ها، سن سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود (محدوده ساختاری البرز خاوری) بازوسین پسین- آکسفوردین پیشین تعیین شده است.

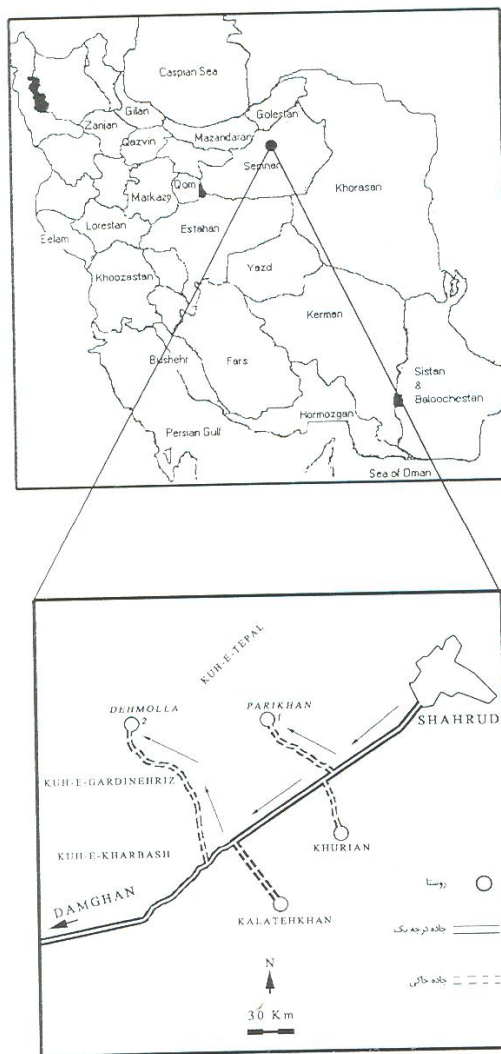
۱۲- ویژگی‌های سنگ شناختی و زیای آمونیتی، حاکی از آن است که بخش پایینی سازند دلیچای در باختر شاهرود (معدن ذغال پریخان) مشابه سازند پروده (آقاناتی ۱۳۷۵ و ۱۳۷۷) در ایران مرکزی است.

۱۳- با توجه به شباهت زون‌های آمونیتی موجود در سازند دلیچای با زون‌های آمونیتی اروپای شمال باختری و مناطق حاشیه‌ای مدیترانه می‌توان نتیجه گرفت که در بازوسین پسین- آکسفوردین پیشین، دریای موجود در البرز خاوری از راه شمال با دریای موجود در اروپای شمال

سپاسگزاری

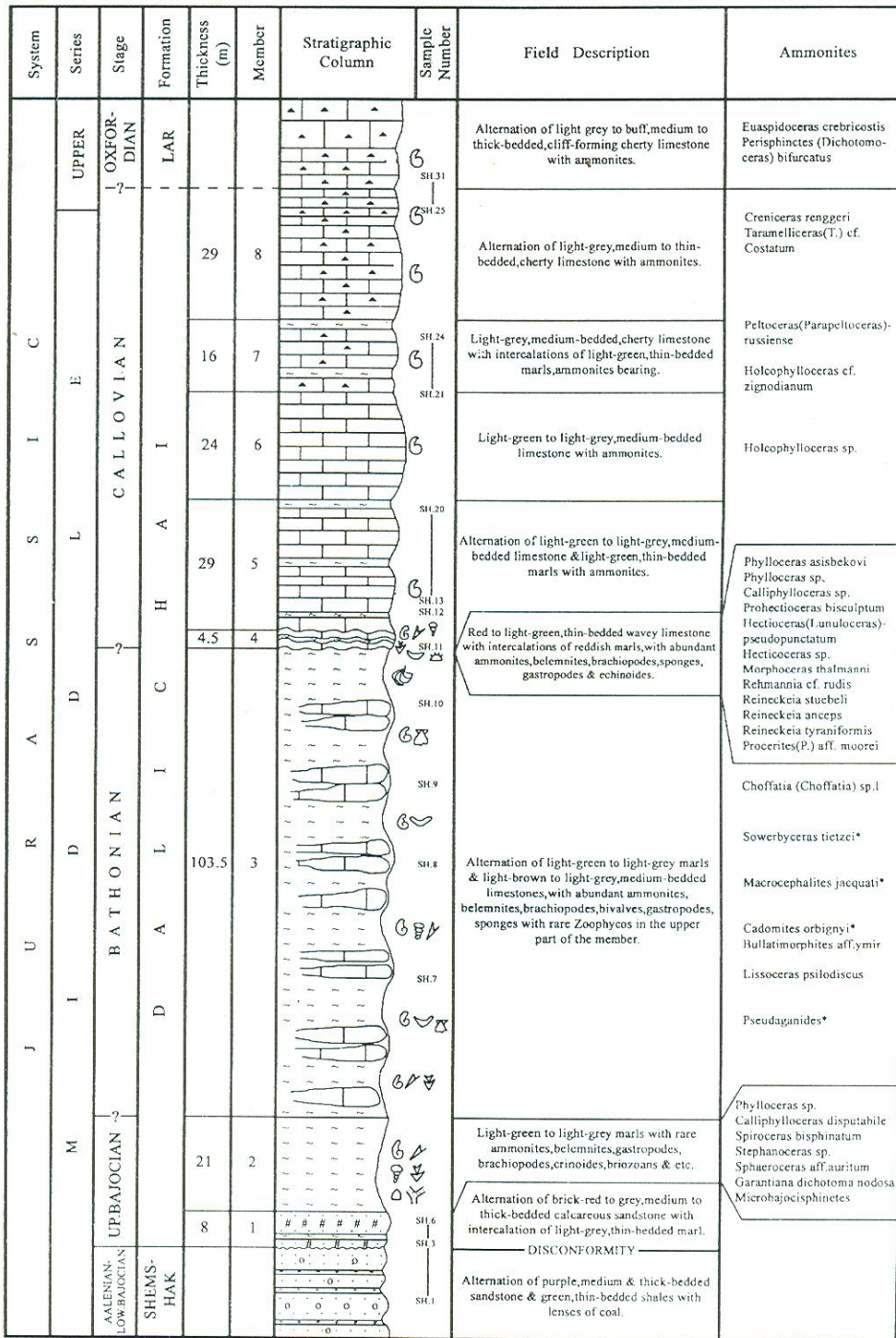
وزیری و دکتر نادر کهنسال قدیم و نند اساتید راهنما و مشاور پایان نامه کارشناسی ارشد خود که این مقاله برگرفته از آن است ابراز دارد.

در پایان این مقاله، نگارنده اول لازم می‌داند مراتب تشکر و قدردانی خود را از اساتید بزرگوار آقایان دکتر کاظم سید امامی، دکتر سید حمید



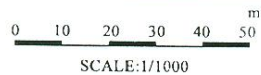
شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (باختر شاهرود) (بالا) و نقشه راههای دسترسی به برشهای مورد مطالعه (پایین)

Stratigraphic composite Section Of DALICHAİ Formation In Eastern Alborz (West Of Shahrud)

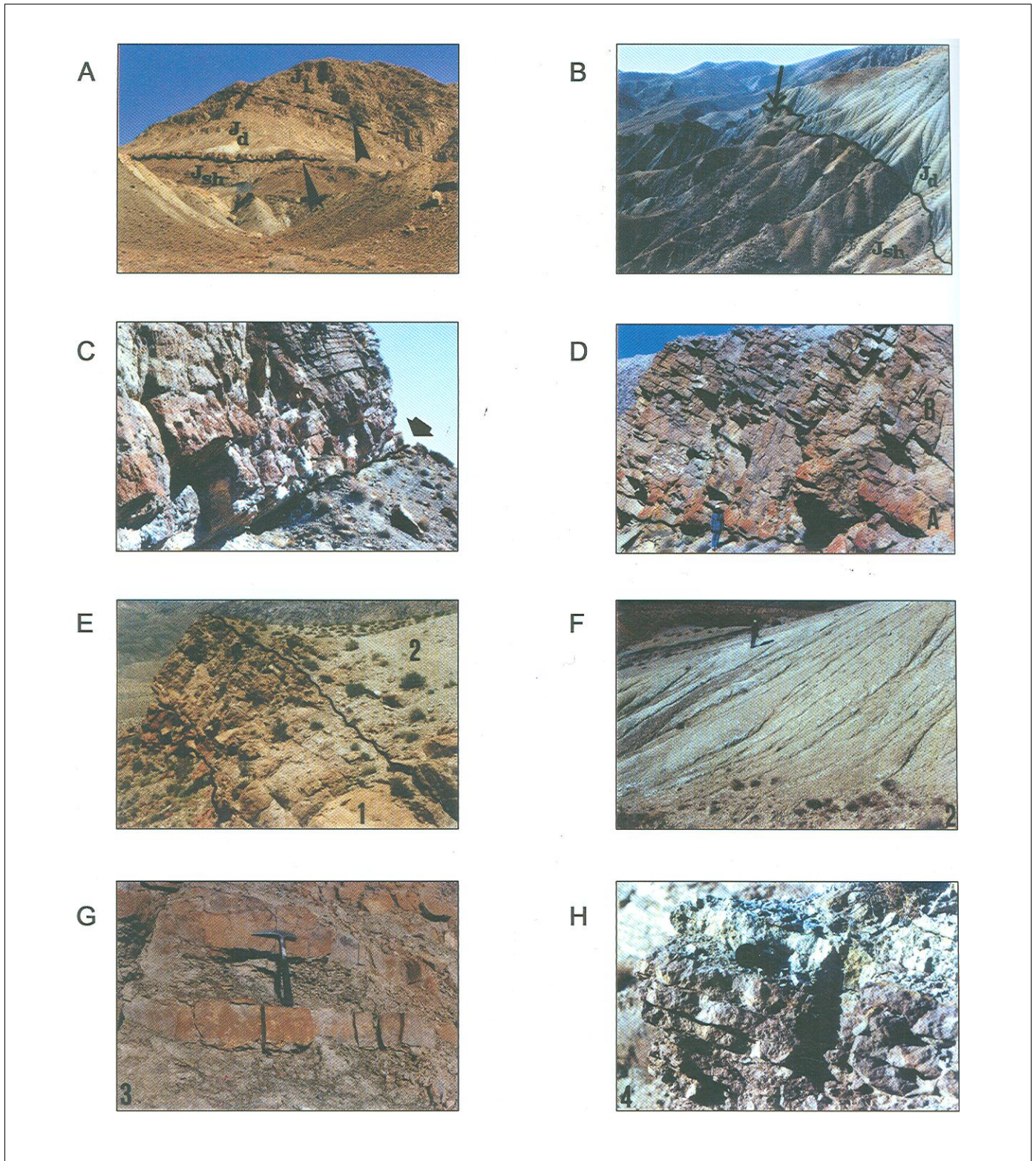


By Maryam Shafeizad, August 2001.

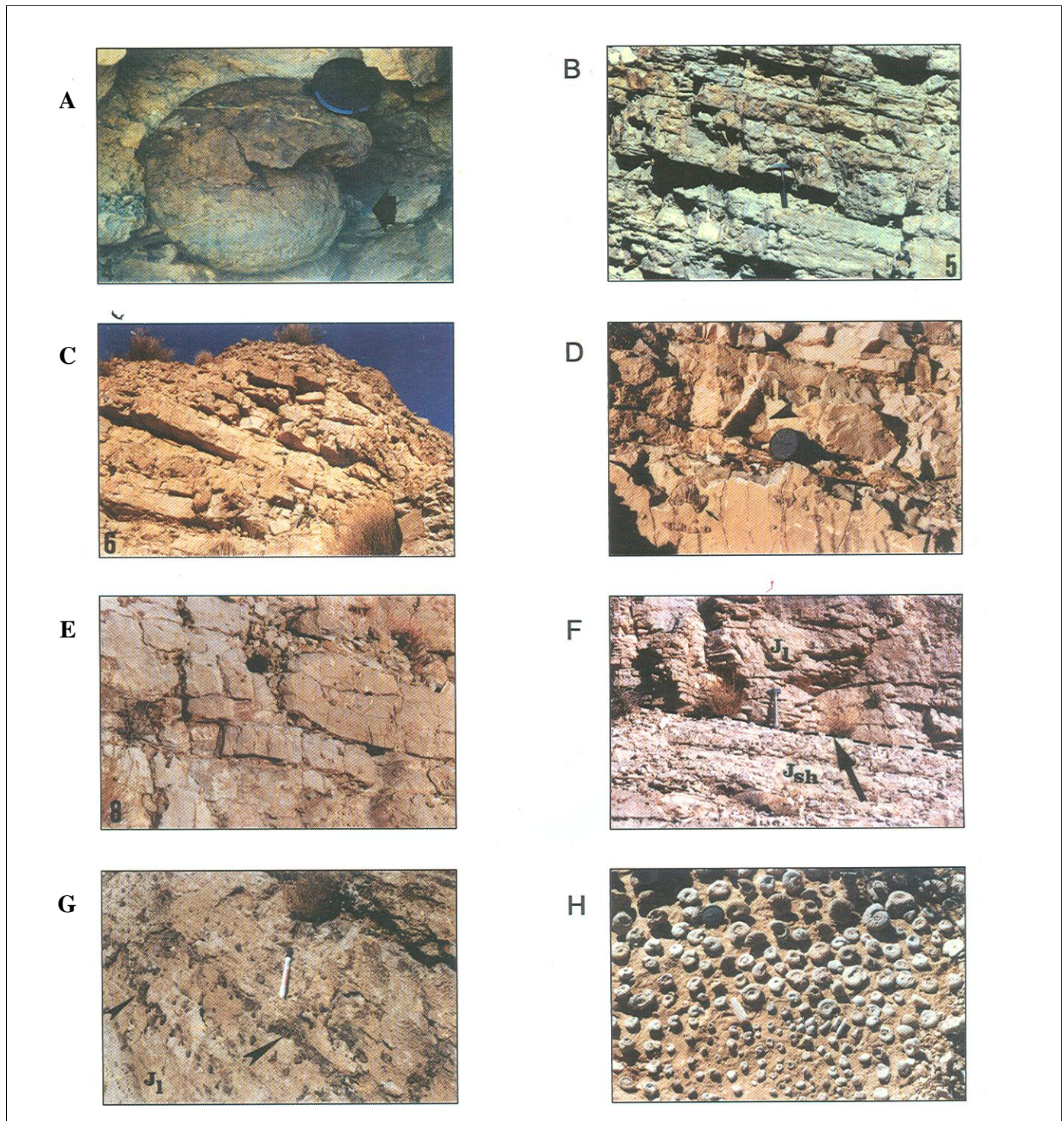
*REWORKED FOSSILS
True Thickness = 23mm



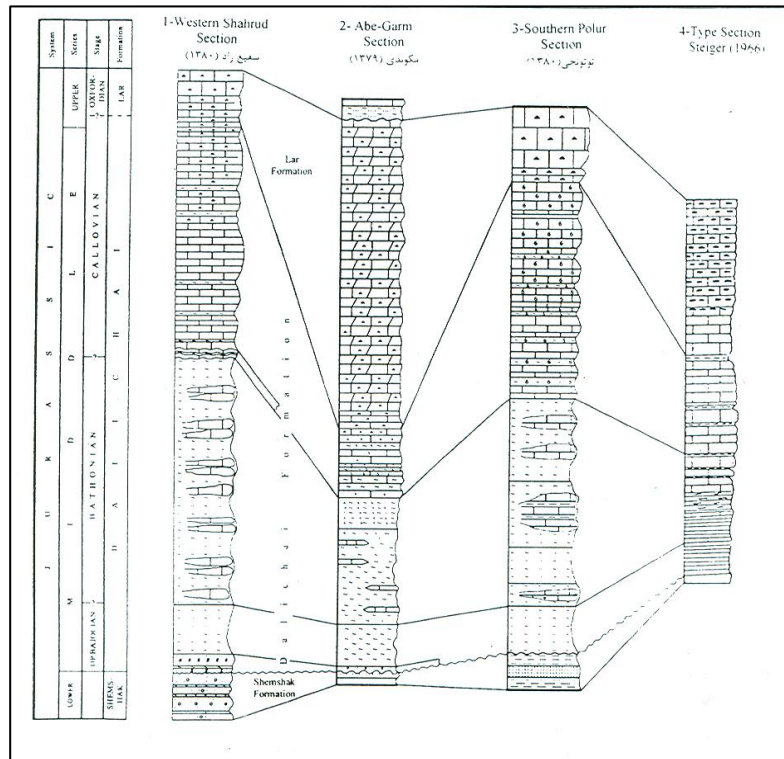
شکل ۲- ستون چینه‌شناسی سازند دلیچای در باختر شاهرود



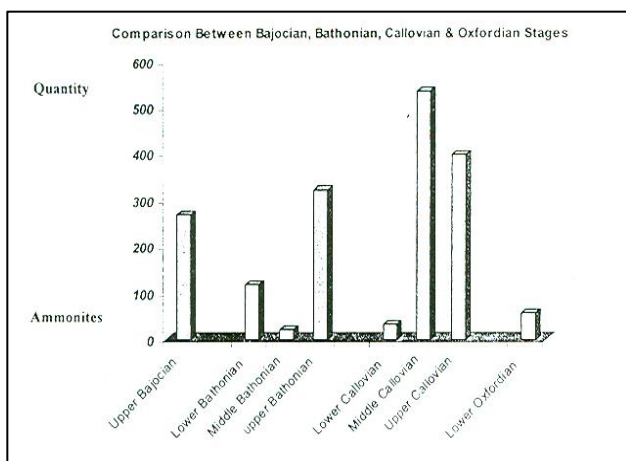
شکل ۳- (a) دورنمایی از سازندهای شمشک، دلیچای و لار در برش تپال (نگاه به سوی شمال خاور)، (b) دورنمایی از سازندهای شمشک و دلیچای در برش پریخان (نگاه به سوی شمال باختر)، (c) همبری سازندهای شمشک و دلیچای به صورت ناپیوستگی فرسایشی (نگاه به سوی جنوب خاور)، (d) نمایی از بخش ۱ سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال)، (e) دورنمایی از بخش های ۱ و ۲ سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور)، (f) مارن های بخش ۲ سازند دلیچای در برش تپال (نگاه به سوی شمال خاور)، (g) نمایی از بخش ۳ سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور)، (h) بخش ۴ سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور).



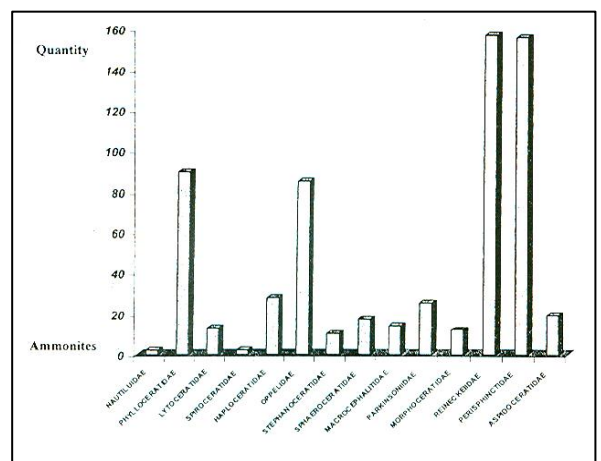
شکل ۴- (a) فسیل *Phylloceras sp.* موجود در بخش ۴ سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور)، (b) نمایی از بخش ۵ سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور)، (c) سنگ آهک های بخش ۶ سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور)، (d) فسیل *Peltoceras (Parapeltoceras) russiense* موجود در بخش ۷ سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور)، (e) سنگ آهک های چرت دار بخش ۸ سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور)، (f) گذر تدریجی و هم شیب سنگ آهک های نازک لایه سازند دلیچای به سنگ آهک های متوسط لایه سازند لار (نگاه به سوی شمال خاور)، (g) چرت های موجود در سازند لار (نگاه به سوی شمال خاور)، (h) تعدادی از آمونیت های جمع آوری شده از سازند دلیچای.



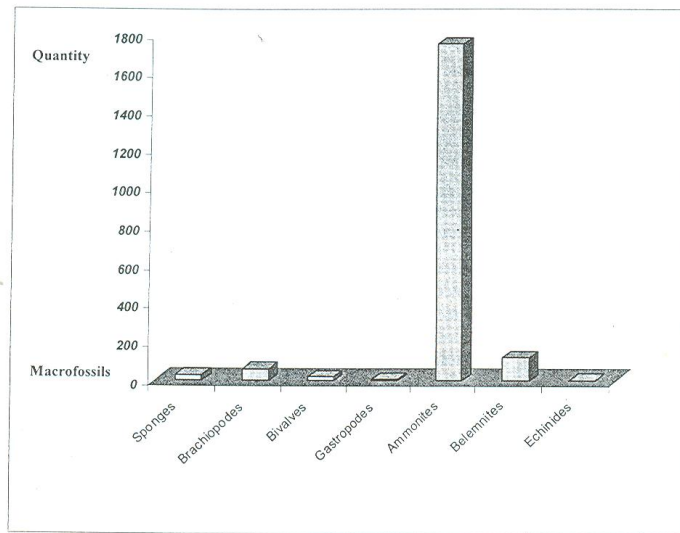
شکل ۵ - مقایسه چینه‌شناسی سازند دلیچای در البرز خاوری، البرز مرکزی و البرز باختری



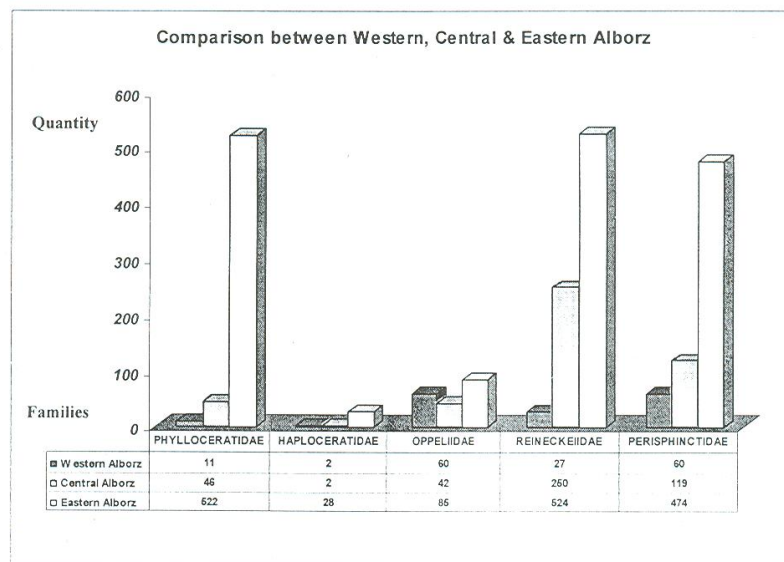
شکل ۷ - مقایسه آماری تعداد خانواده‌های موجود در سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود



شکل ۶ - نمودار آماری خانواده‌های آمونیتی سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود



شکل ۸- مقایسه آماری تاکسون‌های جانوری سازند دلیچای در باختر شاهرود



شکل ۹- مقایسه آماری مهم‌ترین خانواده‌های آمونیتی سازند دلیچای در باختر، مرکز و خاور البرز

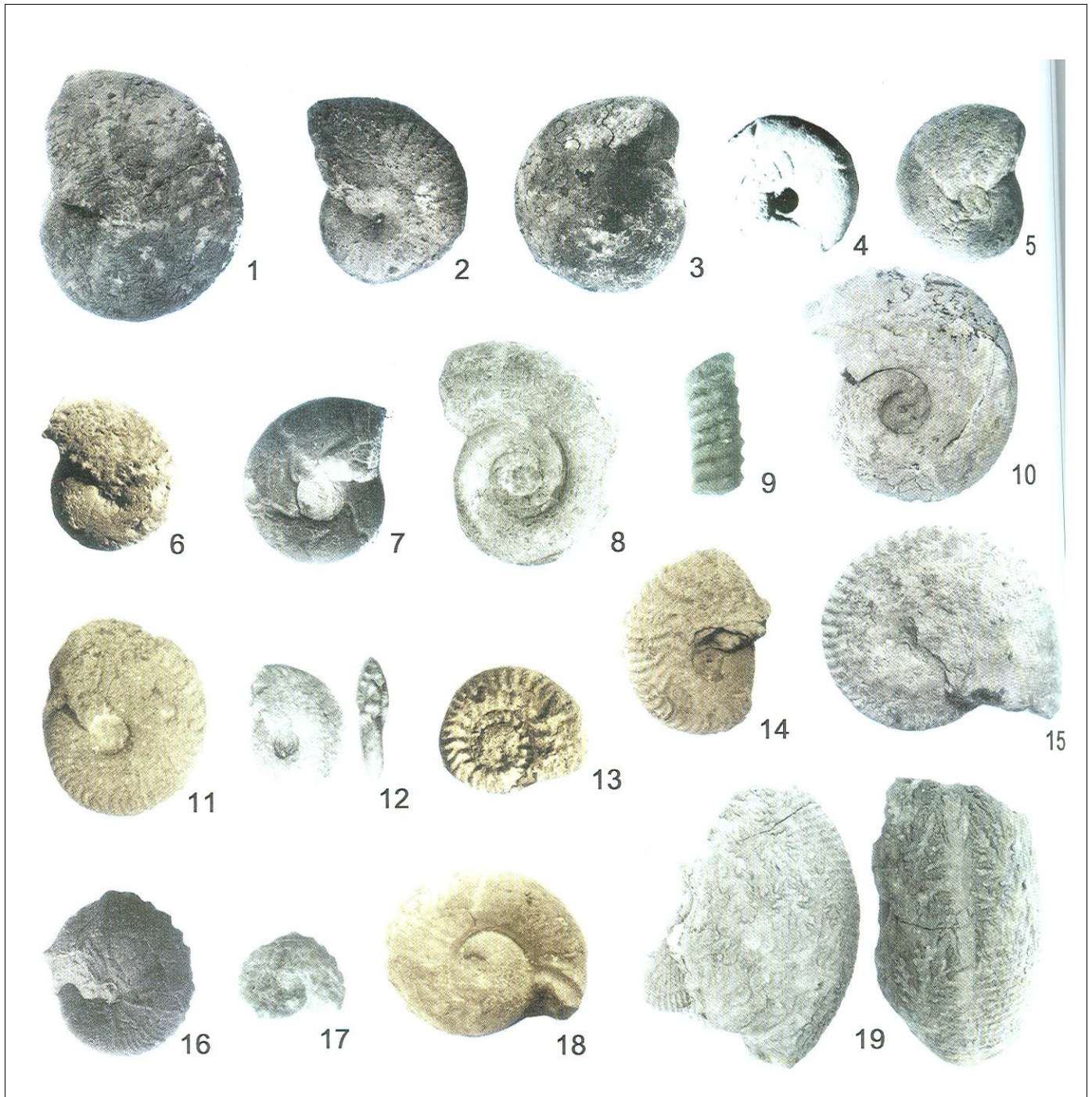


Fig10.1: *Phylloceras asisbekovi* (KAKHADZE) × 0.7 (L.Bth.) **2:** *Adabofoloceras* sp. × 1.2 (U.Bth.) **3:** *Calliphylloceras* dis-putabile (ZITTEL) × 0.8 (U.Baj.) **4:** *Holcophylloceras* cf. *mediterraneum* (NEUMAYR) × 2.2 (U.Bth.) **5:** *Holcophylloceras* aff. *zignodianum* (ORBIGNY) × 1.2 (L.Bth.) **6:** *Ptychophylloceras* *flabellatum* (NEUMAYR) × 1.2 (M.Bth.) **7:** *Sowerbyceras* *tietzei* (TILL) × 1.2 (U.Bth.) **8:** *Dinolytoceras* *crimea* (STREMOOUKHOFF) × 0.9 (U.Baj.) **9:** *Spiroceras* *bisphinatum* (BAUGIER & SAUZE) × 1.2 (U.Baj.) **10:** *Lissoceras* *Psilodiscus* (SCHLOENBACH) × 0.8 (L.Bth.) **11:** *Oxycerites* *yeovilensis* (ROLLIER) × 1.3 (L.Bth.) **12a/b:** *Oxycerites* *oxus* (BUCKMAN) × 1.2 (L.Bth.) **13:** *Prohctioceras* *retrocostatatum* (GROSSOUVRE) × 1 (U.Bth.) **14:** *Prohctioceras* *angulicostatatum* (LOCZY) × 1.1 (U.Bth.) **15:** *Hectioceras* (*Lunuloceras*) aff. *Pseudopunctatum* (LAHUSEN) × 1.1 (M.– U.Clv.) **16:** *Taramelliceras* (T.) cf. *costatum* (QUENSTEDT) × 1.2 (L.oxf.) **17:** *Creniceras* *renggeri* (OPPEL) × 1.2 (L.oxf.) **18:** *Bullatimorphites* (*Kheraiceras*) *bullatus* (ORBIGHY) × 1.2 (L.Clv.) **19:** *Macrocephalites* (M.) *jacquati* (DOVILLE) × 0.7 (L.Clv.)



Fig.11. 1a/b: *Macrocephalites triangularis* (SPATH)× 1(U.Bth.) **2:** *Morphoceras thalmani* (MANGOLD)×0.6 (L.Bth.) **3:** *Morphoceras dehmi* (SEYED-EMAMI)× 1.1(L.Bth.) **4:** *Rehmania* (*Loczyceras*)cf.*rudis* (BOURQUIN)× 0.6 (M.Clv.) **5:** *Reineckeia anceps* (REINECKE)×1.1(M.Clv.)**6:***Reineckeia*(R.)*tyraniformis* (SPATH)× 0.6(M.Clv.) **7:***Collotia carioui* (BOURQUIN)×0.6(U.Clv.)**8a/b:***Vermisphinctes* sp.× 1(U.Baj.)**9a/b:***Procerites* (P.)*aff. progracillis*(Cox&ARKELL)× 0.7 (L.- M.Bth.) **10:***Zigzagiceras aff.torrensi* (STURANI)× 0.9(L.Bth.) **11:** *Wagnericeras Pseudosubtile* (LISSAJOUS) × 0.8 (M.Bth.)**12:***choffatia subbackeriaeformis* n.sp.× 0.9(L.Clv.)**13:***Homoeoplanulites* (H.)*furculus*(NEUMAYR)×0.8(L.Clv.) **14:***Perisphinctes* (*Dichotomoceras*)*bifurcatus* (QUENSTEDT)× 0.8(oxf.)**15a/b:***Parapeltoceras annular* (QUENSTEDT)× 0.8(M.Clv.) **16:** *Lamellaptychus* sp.× 0.8 (M.Jur.)

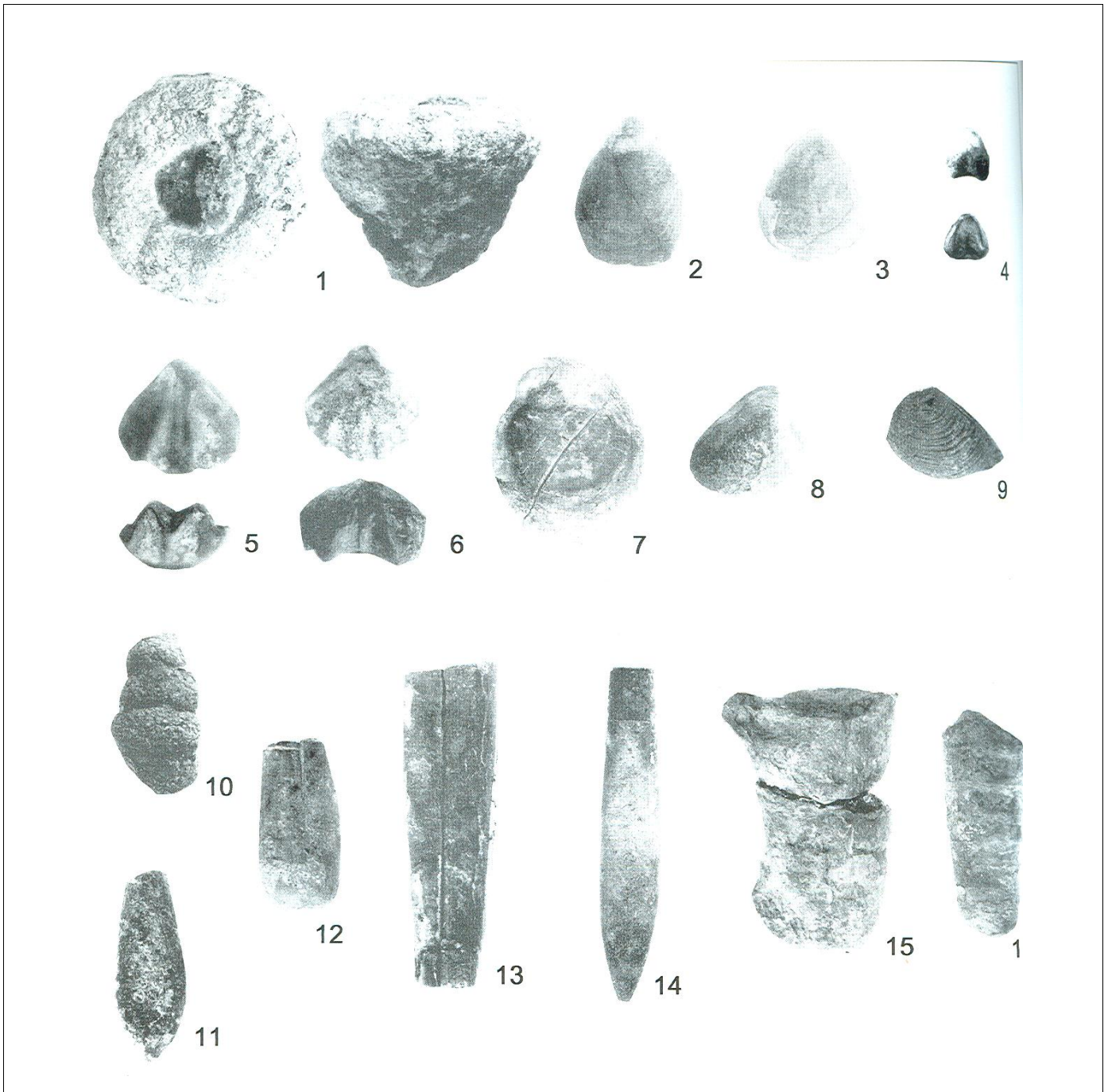


Fig.11. 1a/b: *Macrocephalites triangularis* (SPATH)× 1(U.Bth.) **2:** *Morphoceras thalmani* (MANGOLD)×0.6 (L.Bth.)
3: *Morphoceras dehmi* (SEYED-EMAMI)× 1.1(L.Bth.) **4:** *Rehmania* (*Loczyceras*)cf.*rudis* (BOURQUIN)× 0.6 (M.Clv.)
5: *Reineckeia anceps* (REINECKE)×1.1(M.Clv.)**6:***Reineckeia*(R.)*tyraniformis* (SPATH)× 0.6(M.Clv.) **7:***Collotia carioi*
 (BOURQUIN)×0.6(U.Clv.)**8a/b:***Vermisphinctes* sp.× 1(U.Baj.)**9a/b:***Procerites* (P.)*aff. progracillis*(Cox&ARKELL)× 0.7
 (L.- M.Bth.) **10:***Zigzagiceras aff.torrensi* (STURANI)× 0.9(L.Bth.) **11:** *Wagnericeras Pseudosubtile* (LISSAJOUS) × 0.8
 (M.Bth.)**12:***choffatia subbackeriaeformis* n.sp.× 0.9(L.Clv.)**13:***Homoeoplanulites* (H.)*furculus*(NEUMAYR)×0.8(L.Clv.)
14:*Perisphinctes* (*Dichotomoceras*)*bifurcatus* (QUENSTEDT)× 0.8(oxf.)**15a/b:***Parapeltoceras annular* (QUENSTEDT)×
 0.8(M.Clv.) **16:** *Lamellaptychus* sp.× 0.8 (M.Jur.)

کتابنگاری

- آقا نباتی، ع.، ۱۳۷۱- معرفی رویداد زمین شناسی ساختی کیمبرین میانی (ژوراسیک میانی)، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، صفحات ۵-۲.
- آقا نباتی، ع.، ۱۳۷۵- معرفی سازند پروده، فصلنامه علوم زمین، سازمان زمین شناسی کشور، صفحات ۱۳-۲.
- آقا نباتی، ع.، ۱۳۷۷- چینه شناسی ژوراسیک ایران-۲، سازمان زمین شناسی کشور، صفحات ۴۷۶-۴۵۴.
- توتونچی، ب.، ۱۳۸۰- مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی سازند دلیچای در جنوب ناحیه پلور (شرق پل دختر) پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۹۴ صفحه.
- سید امامی، ک.، فورزیش، ف. و ویلمسن، م.، ۱۳۸۳- یافته های تازه پیرامون سیستم ژوراسیک در شمال بلوک طبس (خاور ایران مرکزی)، زیر چاپ.
- شفیع زاد، م.، ۱۳۸۰- مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی سازند دلیچای در البرز شرقی (غرب شاهرود)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۲۲۲ صفحه.
- شهرابی، م.، ۱۳۶۹- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گرگان، سازمان زمین شناسی کشور.
- گیاهی یزدی، ح. ر.، ۱۳۷۸- سنگ شناسی و محیط رسوبی سازندهای دلیچای و لار در البرز شرقی (غرب شاهرود)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۶۸ صفحه.
- محمدی منفرد، م.، ۱۳۷۶- چینه شناسی و فون آمونیتی سازندهای دلیچای و لار در کوه شرف سمنان (البرز شرقی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۰۲ صفحه.
- مکوندی، ر.، ۱۳۷۹- مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی سازندهای دلیچای و لار در منطقه آبگرم (آوج- همدان)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۳۶ صفحه.
- وزیری، ح.، ۱۳۷۹- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شاهرود، سازمان زمین شناسی کشور.

References

- Alavi-Naini, M., 1972 – Etude geologique de la region de Djam – Geol . Surv.Rep.No.293 P.
- Davies , R.G., Jones, C.R, Hampzepour, B. & Clark, G.C.,1972 – Geology of Masuleh Sheet 1:100000 , Northwest Iran , Geol. Surv. Iran Rep . 24:1-110,13 figs. , 1 map, Tehran .
- Jenkeyns, H.C.,1974 – Origin of red nodular limestones (Ammonitico Rosso, Knollenkalk) in the Mediterranean Jurassic : a diagenetic model. In : Pelagic sediments : on Land and under the Sea (Ed. By K.J.Hsu and H.C.Jenkeyns). Spec. Publs int . Ass Sediment .1,249-271.
- Jenny,J.,1977 – Geologie et stratigraphie del Elburz Oreintal enter Aliabad et shahrud, Iran – De la Terre Theses Fac. Sci.Univ. Genev;1-238:175-189.
- Nini,C., Nocchi, M. & Venturi, F., 1997 – The Toarcian marly – calcareous successions in the M.Martani area (Northern APPenines) : lithostraphy, biostratigraphy , Paleoecology and effects of Tethysian events of the depositional environment. Boll.Soc . Paleant . Ital .35: 281 – 319 , 12 figs ., 6 pls. Modena (for 1996).
- Seyed – Emami ,K. , Schairer, G. , Alavi-Naini,M.,1989 – Ammoniten aus der unteren Dalichai Formation (unterbathon) Ostlich Von Semnan (SE – Alborz, Iran).Munchner Gerwiss . Abh., (A), 15,79-91,4Abb.,1Tab., 3 Taf.
- Seyed – Emami, K. ,Alavi-Naini, M.,1990 – Bajocian Stage in Iran. – Memoire descrittive della carta geological dlalia , volume XL:215-222,3figs. , 2 Tap .
- Seyed-Emami, K. , Schairer, G., Aghanabati, A. , Fazel, M. ,1991 -Ammoniten aus dem Bathon der Gegend Von Tabas-Nayband (Zentraliran) , Munchner Geowiss. Abb. (A) 19, S: 65-100 , Mit 3 Abb , 2 Tab. , 8 Taf .
- Seyed-Emami, K. , Schairer, G., AghanabatiI, A., Fursich, F. T. , Senoebari-Daryan, B. , Majidifard, M.R.,1998-Cadomites aus der unteren Baghamshah Formation (Ober bathon , Mittlerer Jura) SW Tabas (Zentraliran)-Mitt.Bayer. Staatslg. Palaont . hist . Geol.38 , 111-119, 2 Abb. , 1 Taf .
- Seyed-Emami, K. , Fursich, F. T. , Schairer , G.,2001- Lithostratigraphy , ammonite faunas and Paleoenvironments of Middle Jurassic Strata in North and Central Iran.Newsl. Stratigr . , 38(2/3) , 163-184, 11 Fig .
- Stampfli, G. M.,1978 – Etuda geologique generale de L' Elburz oriental au S.De Gonbad-e-Qabus , (Iran.NE). – De la Terre These Fac . Sci. Univ . Genev, 1-328:154-160 .
- Steiger ,R.,1966 – Geologie der west – Firuzkuh Area(zentral Elburz , Iran). – mitt.Geol.Iran.E.T.H univ . Zurich , N.S ; 1-145.



Tucker, M.E., 1974 – Sedimentology of Paleozoic pelagic limestones: the Deronian Griotte (southern France) and Cephalopoden Kalk (Germany). In : Pelagic Sediments : on Land and under the Sea (Ed. By K. J. Hsu and H. C. Jenkyns). Spec. Pub. int. Ass. Sediment. 1, 71-92.

* گروه زمین‌شناسی، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران، مرکزی هشتم
** گروه معدن، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تهران

* N.I.O.C. Exploration, 8th Central Bld., Geology Department
** Mining Department, Faculty of Engineering, University of Tehran