



سنگ چینه شناسی و زیست چینه شناسی سازند دلیچای درباختر شاهرود (البرز خاوری)

نوشته: مریم شفیعی 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. چینه شناسی، فسیل شناسی و محیط رسوبی این سازند با 235 متر ستبراً، در دو برش تپال و پریخان مورد مطالعه قرار گرفته و به 8 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 ستبرلایه سازند لار پوشیده می‌شود. از دو برش مورد مطالعه، جمعاً 1985 نمونه فسیلی جمع آوری شد، که 1749 نمونه آمونیتی و 236 نمونه از دیگر تاکسون‌های جانوری (بلمنیت، شکم پایان، دوکفه‌ایها، بازوپایان، خارپوستان و اسفنج) بوده است. با مطالعات انجام شده، 42 جنس و 67 گونه آمونیتی شناسایی و معرفی شد. بر اساس مجموعه فسیلی شناسایی شده، برای سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود سن بازوسین 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 چینه شناسی، زیست چینه شناسی، 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. Paleogeographically 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

گستره مورد بررسی، بخشی از ورقه 1:100000 شاهرود (وزیری، 1379) است (شکل 1). با بررسی‌های انجام شده،





1:250000 را تهیه کرد. که منطقه مورد مطالعه، بخشی از این نقشه زمین شناسی است.

محمدی منفرد (1376) چینه شناسی و زیای آمونیتی سازندهای دلیچای و لار را در کوه شرف سمنان مطالعه کرد و پیوسته بودن ردیف رسوبی سازند لار و سنگ های کرتاسه مشخص گردید.

گیاهی یزدی (1378) سنگ شناسی و محیط های رسوبی سازندهای دلیچای و لار را در البرز خاوری (باختر شاهرود) بررسی کرد.

وزیری (1379) نقشه زمین شناسی شاهرود به مقیاس 1:100000 را تهیه کرد که در پی آن گزارش زمین شناسی نقشه نیز ارائه شد.

سید امامی (2001) در یک مقاله تحلیلی، ضمن توصیف واحدهای چینه سنگی 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 چینه شناسی در باختر شاهرود (برش تپال و برش پریخان) با فاصله تقریبی 8 کیلومتر از یکدیگر، انجام شد و دو برش چینه شناسی حاصل، با عنوان برش مرکب (Composite Stratigraphic Section) معرفی شده است. برش مورد مطالعه با ستبرای 235 متر از ردیف رسوبی سازند دلیچای تشکیل شده که بر اساس ویژگیهای سنگ شناسی و چرخه های رسوبی مشخصی که دارد، به 8 بخش به شرح زیر تقسیم و توصیف شده است (شکل 2).

کمرپایین: سنگهای کمر پایین سنگهای سیلیسی-آواری سازند شمشک شامل تناوبی از سنگ ماسه ارغوانی تیره و شیل های زغال دار است (شکل 3a, 3b).

بخش 1 (8 متر): این بخش با یک نا پیوستگی فرسایشی موازی (Disconformity) که حاصل از عملکرد رویداد سیمرین میانی Seyed Emami & Alavi-Nnini (1990) آفانیاتی، (1371) است، به طور هم شیب بر روی سازند شمشک قرار گرفته است، که ناپیوستگی فوق به صورت یک افق هوازده سرخ رنگ در فصل مشترک دو سازند آشکار است (شکل 3c). وجود این عضو بر روی سنگ ماسه های سازند شمشک حکایت از آغاز پیشروی دریا در ژوراسیک میانی (بازوسین پسین) دارد. این بخش از سنگ ماسه های آهکی متوسط تا ستبر لایه تشکیل شده است (برش تپال) و به دو زیر واحد تقسیم می شود (شکل 3d).

A: این زیر واحد از سنگ ماسه آهکی سرخ-آجری رنگ محیط

توالی کاملی از ردیف های رسوبی سازند دلیچای در یک مکان مشاهده نشد، به همین دلیل، از برش مرکب برای معرفی توالی های سازند دلیچای در منطقه مورد مطالعه استفاده شد. بدین منظور، دو برش در ناحیه پریخان و تپال به فاصله 8 کیلومتر از یکدیگر انتخاب شد که از دیدگاه زمین ساختی در محدوده البرز خاوری واقع شده اند و دست یابی به آنها به شرح زیر امکان پذیر است (شکل 1).

1- برش پریخان: این برش در مختصات جغرافیایی "81 49' 54° طول خاوری و "11 24' 36° عرض شمالی در 11 کیلومتری باختر شاهرود قرار دارد و می توان از مسیر جاده ای خاکی در بخش شمالی جاده اصلی به طول 5 کیلومتر استفاده نمود.

2- برش تپال: این برش در مختصات جغرافیایی "45 44' 54° طول خاوری و "17 23' 36° عرض شمالی در 20 کیلومتری باختر شاهرود قرار دارد و می توان از جاده معدن آموزشی ده ملا در بخش شمالی جاده اصلی با طی مسافت 11 کیلومتر به برش فوق در دامنه کوه تپال رسید.

تاریخچه پژوهش های پیشین

(1972) Alavi-Naini نخستین کار علمی مکتوب در ناحیه جام را در رساله دکتری خود انجام داد و در این پژوهش، چینه شناسی ناحیه جام تا نیمه جنوبی ارتفاع چشمه آب شرف مطالعه و نقشه 1:100000 آن نیز تهیه شد.

(1977) Jenny چینه شناسی 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 سیمرین میانی وجود داشته است.

(1978) Stampfli 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 آهک های سرخ دیده می شود که این لایه ها را گذر تدریجی بین نهشته های گروه شمشک و سازند لار دانسته و به آن نام سازند فرسیان داد و سن آن دوگر پسین است. جایگاه چینه شناسی سازند فرسیان می تواند مشابه سازند دلیچای (البرز مرکزی)، سازند یغمشاه (ایران مرکزی) و سازند چمن بید (کپه داغ) باشد.

(1989, 1992, 1996) Seyed-Emami et al. برخی از آمونیت های بازوسین پسین، باتونین زیرین و کالوین منطقه کوه شرف را مطالعه کردند و در مجموع به سازندهای دلیچای و لار منطقه کوه شرف سن

بازوسین پسین تا پایان ژوراسیک نسبت دادند. شهربابی (1369) نقشه زمین شناسی گرگان به مقیاس





خاکستری روشن گاه با میان لایه‌هایی از سنگ آهک متوسط لایه با رنگ هوازگی قهوه‌ای روشن تا خاکستری روشن تشکیل شده است و سببترین بخش سازند دلیچای به شمار می‌آید. این بخش به علت سببترین بخش سازند دلیچای به شمار 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 خارپوستان مشاهده و جمع آوری شد. هم چنین در قست‌های بالایی این بخش نمونه‌هایی حاوی آثار ژئوفیکوس و آمونیت *Spiroceras bispinatum* به صورت نایب مشاهده و جمع آوری گردید (شکل 3g).

بخش 4 (4/5 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، خارپوستان و اسفنج تشکیل شده است (شکل 3h). لازم به ذکر است که همه فسیل‌های این بخش به صورت برجسته برداشت شده است (شکل 4a). بر اساس آمونیت‌های جمع آوری شده از خانواده‌های

Phylloceratidae, Oppeliidae, Morphoceratidae, Reineckeidae, Perisphinctidae

برای این بخش می‌توان سن بازوسین پسین- کالوین میانی را در نظر گرفت. توالی‌های این عضو از نوع توالی فشرده (Condensed Horizon) است که یادآور 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 آریلی 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، دوکفه‌ایها، پلاژیک و رادیولرها، نشان از تشکیل سنگ آهک‌های یاد شده در آب‌های آزاد دریایی دارد (Tucker 1974; Jenkyns 1974).

ساحلی تشکیل شده است که بر اساس آمونیت یافت شده *Sphaeroceras ex gr. bronngiarti* در این سنگ ماسه و مطالعه آن توسط سید امامی (1376) سن بازوسین پسین برای قاعده سازند دلیچای در نظر گرفته شده است. بخش اعظم خرده سنگ‌های آهکی این سنگ ماسه، از خرده فسیل‌های کرینویدا تشکیل شده است. وجود قطعات خرده سنگ و دانه‌های تخریبی کوارتز و فلدسپار همراه با دانه‌های فسیلی حاکی از آن است که دانه‌های فسیلی درجا تشکیل نشده‌اند و به سبب عملکرد 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 هوازده 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 3e).

بخش 2 (21 متر): این بخش، از مارن‌های سبز روشن متمایل به خاکستری روشن تشکیل شده است که نمای 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 ژیبس 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 بریوزا، 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 بازوسین پسین را در نظر گرفت (شکل 3f).

بخش 3 (103/5 متر): این بخش از مارن‌های سبز روشن تا



مقایسه چینه شناسی سازند دلیچای در البرز خاوری ، البرز مرکزی و البرز باختری

ستون چینه شناسی و اطلاعات این مطالعه با مطالعه توتونچی (1380) در جنوب پلور و برش نمونه (Steiger 1966) - البرز مرکزی و مکوندی (1379) 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 دلیچای با افقی از سنگ ماسه آهکی سرخ رنگ آغاز می‌شود . لازم به ذکر است که ستبرای سنگ ماسه آهکی در البرز خاوری 8 متر و در البرز باختری 1 متر است ، در صورتی که ماسه سنگ آهکی سرخ در البرز مرکزی شناخته نشده است (احتمالاً پوشیده بوده است) .

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 دلیچای در البرز خاوری 235 متر اندازه گیری شده است، در صورتی که در البرز مرکزی در برش نمونه 107 متر ، در جنوب پلور 200 متر و در البرز باختری 103 متر است. به طور کلی، سازند دلیچای 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 5) .

نتیجه گیری

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

2- رویداد سیمین میانی به صورت یک نا پیوستگی فرسایشی موازی در البرز خاوری و رخنمون آن در قاعده واحدهای سنگی سازند دلیچای نمایان است .

3- همبرای سازندهای دلیچای و لار تدریجی بوده و در ستون چینه شناسی نیز مرز در محل تبدیل سنگ آهک‌های چرت دار نازک لایه سازند دلیچای 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 دلیچای تعیین شده است .

4- افق فشرده سرخ رنگ (Condensed Horizon) بزرگ

بخش 5 (29متر) : این بخش از تناوب‌های سنگ آهک با رنگ هوازدگی سبز روشن متمایل به خاکستری روشن ، متوسط لایه و مارن‌هایی با رنگ هوازدگی 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 4b) .

بخش 6(24متر): این بخش از سنگ‌های آهکی با رنگ هوازدگی سبزرشون تا خاکستری روشن و متوسط لایه تشکیل شده است. لازم به ذکر است که در این بخش، آمونیت‌هایی از خانواده Phylloceratidae جمع آوری شده است (شکل 4c).

بخش 7 (16متر) : 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 Phylloceratidae مانند *Holocphyloceras cf. zignodianum* و *Aspidoceratidae* مانند *Peltoceras (Parapeltoceras) russiense* به صورت برجای برداشت شده است (شکل 4d) .

بخش 8 (29متر): 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 *Oppeliidae* مانند *(T.) cf. costatum* , *Creniceras renggeri* , *Taramelliceras* برداشت شده و مؤید آن است که سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود تا آکسفوردین پیشین (زون ماریه) نیز ادامه می‌یابد (شکل 4e).

کمر بالا : سنگ‌های کمر بالا شامل : سنگ‌های آهکی با رنگ هوازدگی خاکستری روشن تا نخودی ، متوسط تا ستبر لایه ، صخره ساز و چرت دار سازند لار می‌باشند که به صورت هم شیب و تدریجی بر روی سازند دلیچای قرار دارند . لازم به ذکر است که اندازه تقریبی چرت‌ها در سازند لار 10- 8 سانتی‌متر است (شکل 4g , 4f) . البته با وجود گرهک‌های چرت در سنگ‌های آهکی میکریتی سازند دلیچای ، می‌توان گفت که وجود آنها از ویژگی‌های خاص سازند لار نیست ، هم چنین سازند دلیچای در نتیجه سستی سنگ‌های آن با پس رفتگی مشخص در توپوگرافی و شیب کمتر قابل تشخیص است .



(Mariae Zone) نیز ادامه دارد .
10- تنها فرم باز از آمونیت‌های یافت شده از قسمت بالایی بخش 3 سازند دلیچای در باختر شاهرود به نام *Spiroceras bispinatum* به سن بازوسین پسین شناسایی و معرفی می‌شود .

11- بر اساس مطالعه آمونیت‌ها ، سن سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود (محدوده ساختاری البرز خاوری) بازوسین پسین- آکسفوردین پیشین تعیین شده است .
12- ویژگی‌های سنگ شناختی و زیای آمونیتی، حاکی از آن است که بخش پایینی سازند دلیچای در باختر شاهرود (معدن ذغال پریخان) مشابه سازند پروده (آقا نباتی 1375 و 1377) در ایران مرکزی است .

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

14- از بین دیگر گروه‌های فسیلی مطالعه شده، به ترتیب 121 نمونه بلمنیت (51% ، 4 جنس و 4 گونه) ، 61 نمونه بازوپا (25% ، 10 جنس و 10 گونه) ، 27 نمونه اسفنج (11%) ، 18 نمونه دوکفه‌ای (17% ، 3 جنس و 3 گونه) ، 5 نمونه شکم پا (2 %) ، 2 نمونه خارپوست و 1 نمونه کرینویید و 1 نمونه کلنی بریزوآ فراوانی نسبی بیشتری دارند .
15- از مجموع بازوپایان جمع آوری شده ، 10 جنس و 10 گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد .

- 1- *Ornithella bathonica* (نمونه 4)
- 2- *Digonella siddingtonensis* (نمونه 3)
- 3-*Sphaeroidothyris sphaeroidalis* (نمونه 4)
- 4- *Stolmorhynchia koznetzovi* (نمونه 1)
- 5- *Negramithyris negramensis* (نمونه 1)
- 6- *Aulacothyris aff. carinata* (نمونه 23)
- 7- *Goniorhynchia boueti* (نمونه 5)
- 8- *Rhynchonelloidella socialis* (نمونه 5)
- 9- *Rhynchonelloidella Wattonensis* (نمونه 2)
- 10- *Ivanoviella gaetanii* (نمونه 5)
- 16- از مجموع دوکفه‌ای‌های جمع آوری شده ، 3 جنس و 3 گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد.
- 1- *Psedisocardia cordata* (نمونه 14)

مقیاس به ستبرای تقریبی 4/5 متر دارای آمونیت‌هایی به سن بازوسین پسین تا کالوین میانی شناسایی و معرفی می‌شود .

5- ستبرای سازند دلیچای در باختر شاهرود ، 235 متر است ولی به سمت البرز مرکزی و البرز باختری ، کاهش می‌یابد . به گونه‌ای که در برش جنوب پلور به 200 متر (توتونچی ، 1380) و در برش آبگرم به 103 متر (مکوندی ، 1379) می‌رسد . این تفاوت ستبرای را می‌توان به ناهموار بودن توپوگرافی ، نشت نسبی حوضه رسوبگذاری و ورود مواد و تأخیری که در پیشروی دریا و یا تسریع در خارج شدن رسوبات از آب ، نسبت داد .

6- 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 دلیچای با سازندهای پروده در کوه‌های شتری و شمال طبس(ایران مرکزی) ، کشف رود در کپه داغ ، بخش زیرین بغمشاه 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 .

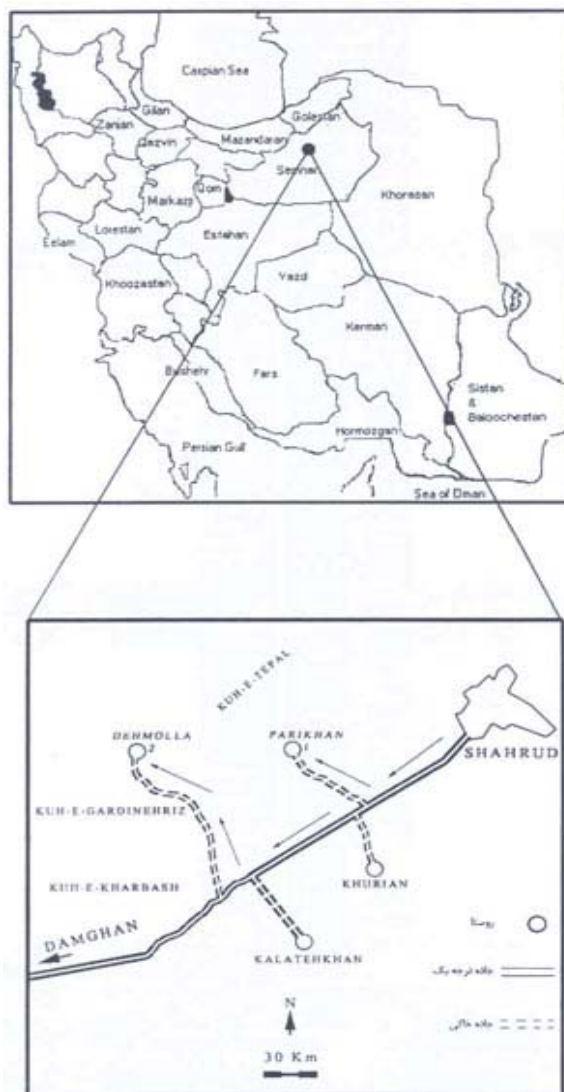
7- از مقاطع مورد مطالعه تعداد 1985 نمونه فسیلی جمع آوری شد که 1749 نمونه از آن مربوط به آمونیت‌ها و 236 نمونه از دیگر تاکسون‌های جانوری است. از مجموع آمونیت‌های مطالعه شده ، 14 خانواده ، 42 جنس و 67 گونه آمونیتی شناسایی و به طور سیستماتیک رده بندی شدند . از بین خانواده‌های مطالعه شده، خانواده‌های *Phylloceratidae* ، 29%- *Reineckeidae* ، 29% و *Perispthinctidae* 27% بالاترین درصد فراوانی را در برش‌های مورد مطالعه دارند .

8- 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 .

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

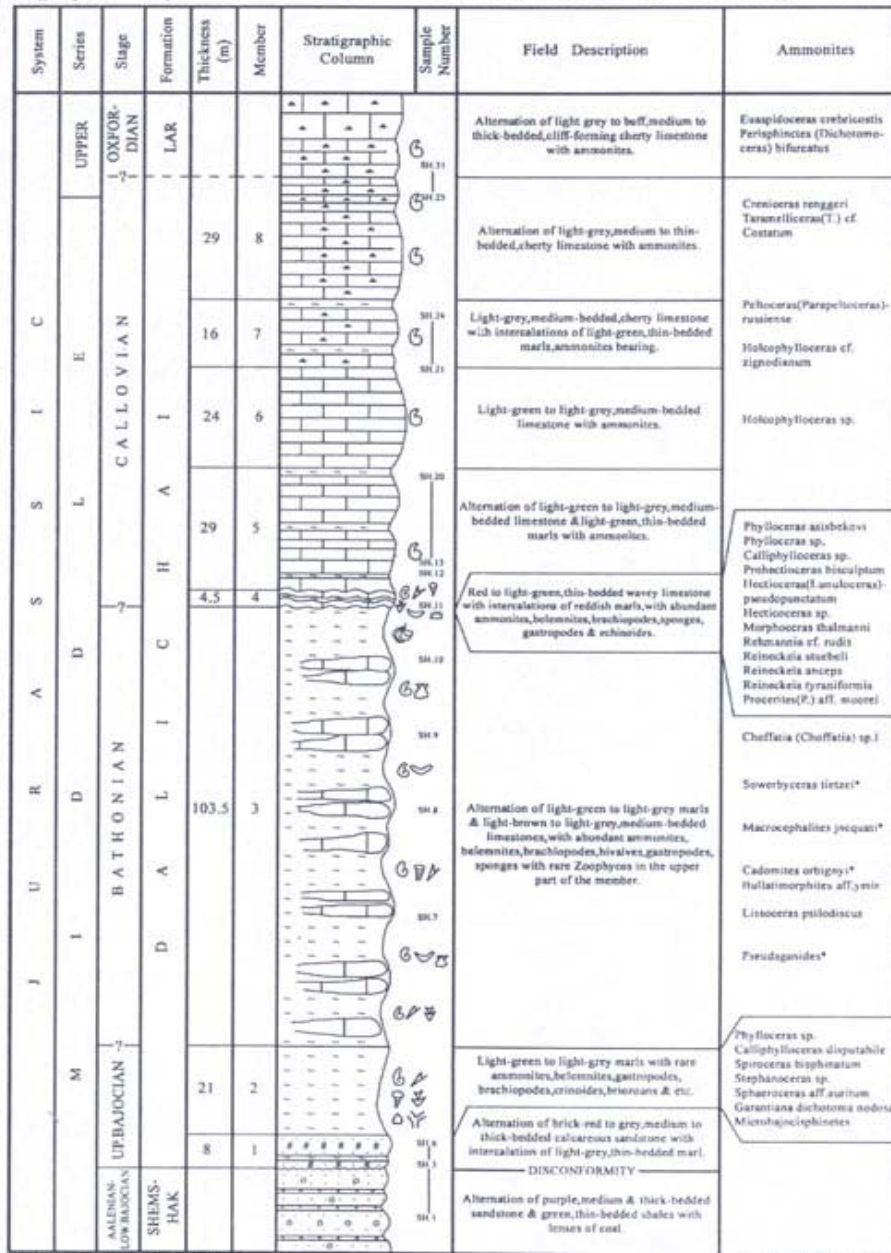


- کارشناسی ارشد شفیع زاد (1380) ، مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی سازند دلیچای در البرز خاوری (باختر شاهرود) ، مراجعه شود .
- سپاسگزاری
- در پایان این مقاله، نگارنده اول لازم می‌داند مراتب تشکر و قدردانی خود را از اساتید بزرگوار آقایان دکتر کاظم سید امامی ، دکتر سید حمید وزیری و دکتر نادر کهنسال قدیم وند اساتید راهنما و مشاور پایان نامه کارشناسی ارشد خود که این مقاله برگرفته از آن است ابراز دارد .
- 1- *Rhopaloteuthis gillieron* (نمونه 1)
 2- *Hibolites semisulcatus* (نمونه 7)
 3- *Duvalia ensifer* (نمونه 1)
 4- *Rhopaloteuthis strangulatus* (نمونه 51)
- 17- از مجموع بلمنیت‌های جمع آوری شده ، 4 جنس و 4 گونه به شرح زیر شناسایی و معرفی شد .
- 18- برای توصیف سیستماتیک فسیل‌ها، به پایان نامه

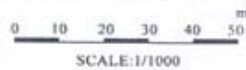


شکل 1- موقعیت منطقه مورد مطالعه (باختر شاهرود) (بالا) و نقشه راه‌های دسترسی به برش‌های مورد مطالعه (پایین)

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

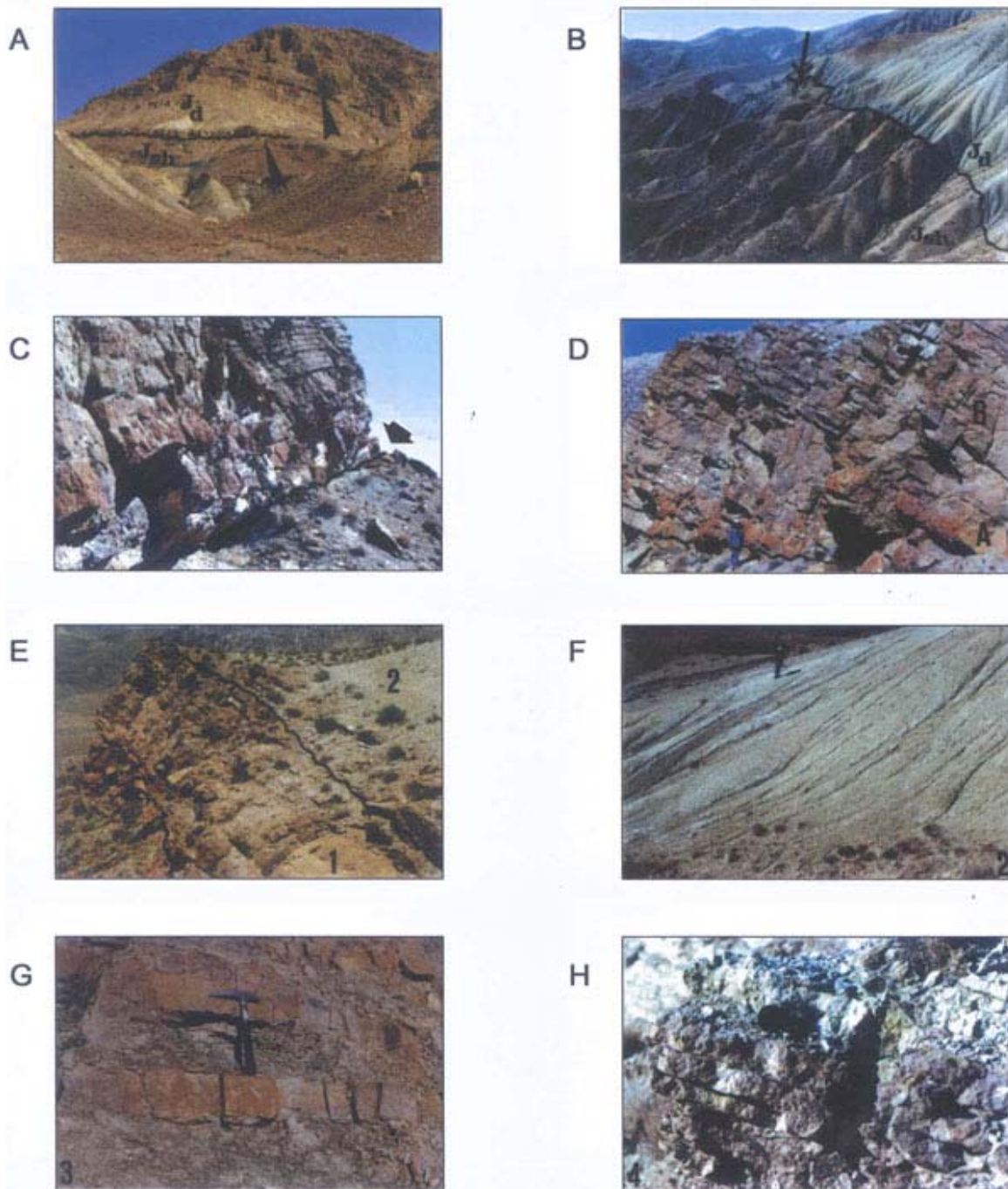


By Maryam Shafiei, August 2001.



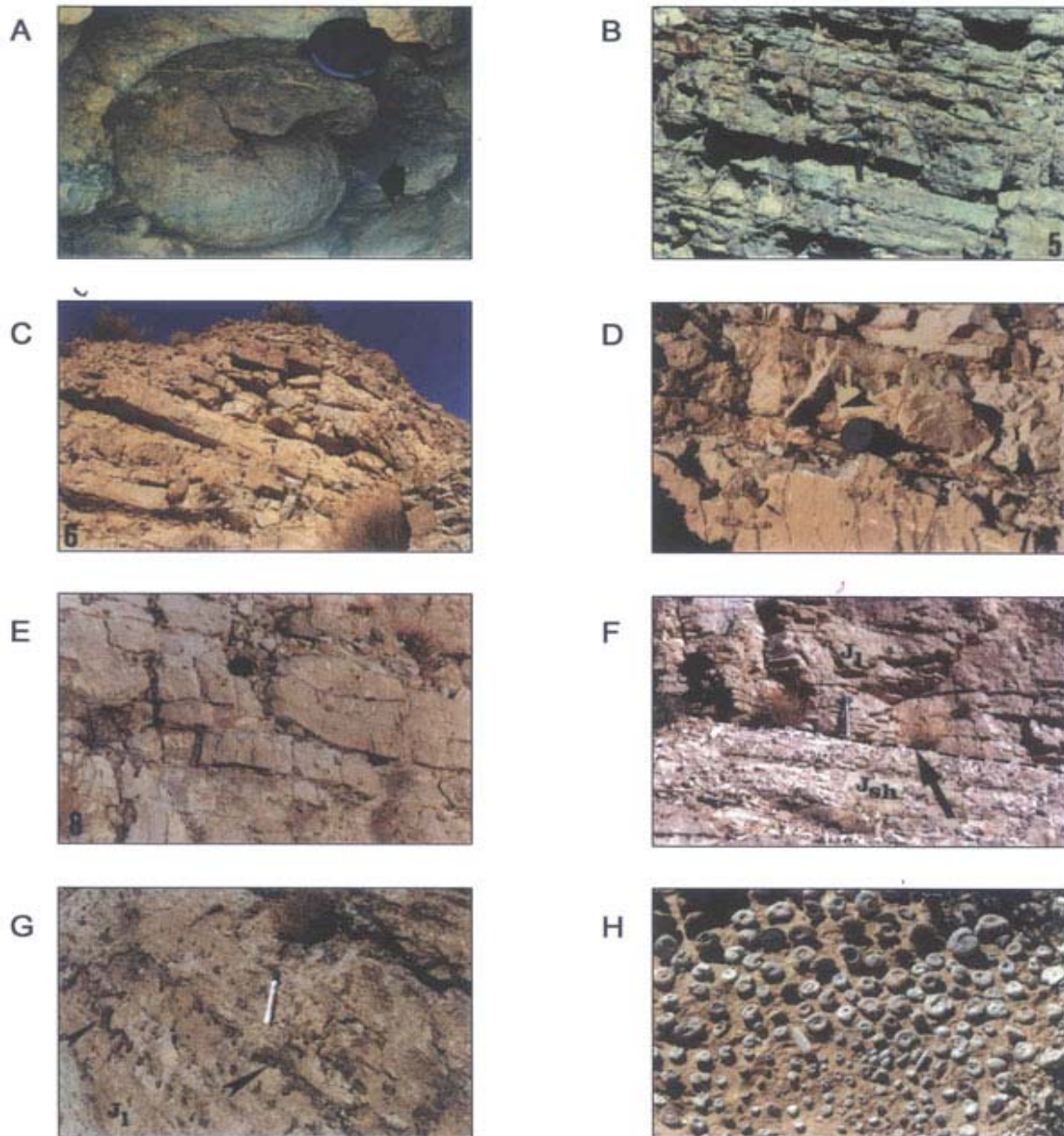
*REWORKED CONNLS True Thickness: 21mm

شکل 2- ستون چینه شناسی سازند دلچای در باختر شاهرود



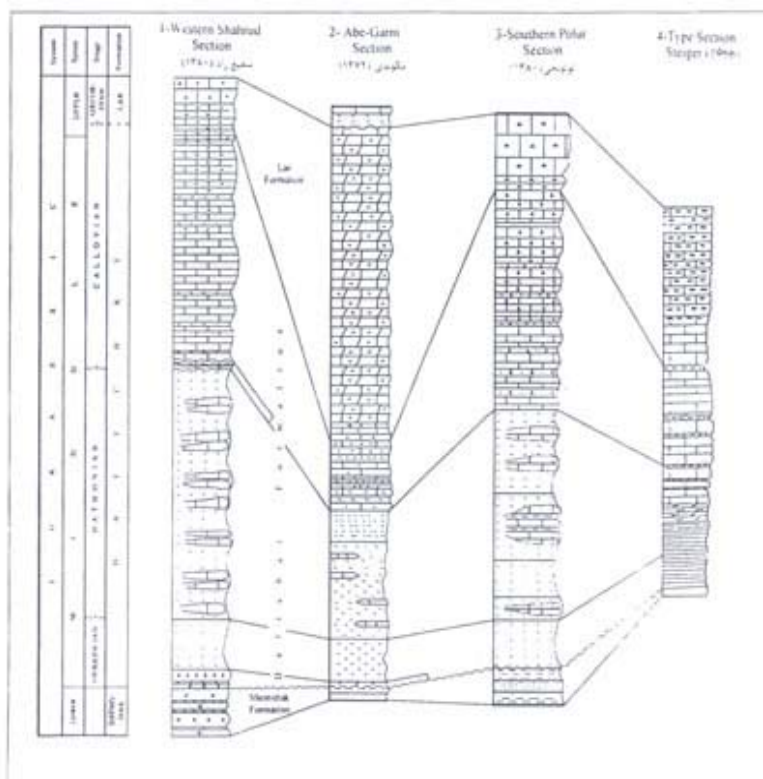
شکل 3- (a) دورنمایی از سازندهای شمشک، دلیچای و لار در برش تپال (نگاه به سوی شمال خاور)، (b) دورنمایی از سازندهای شمشک و دلیچای در برش پریخان (نگاه به سوی شمال باختر)، (c) همبري سازندهای شمشک و دلیچای به صورت ناپیوستگی فرسایشی (نگاه به سوی جنوب خاور)، (d) نمایی از بخش 1 سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال)، (e) دورنمایی از بخش های 1 و 2 سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور)، (f) مارن های بخش 2 سازند دلیچای در برش تپال (نگاه به سوی شمال خاور)، (g) نمایی از بخش 3 سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور)، (h) بخش 4 سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور).



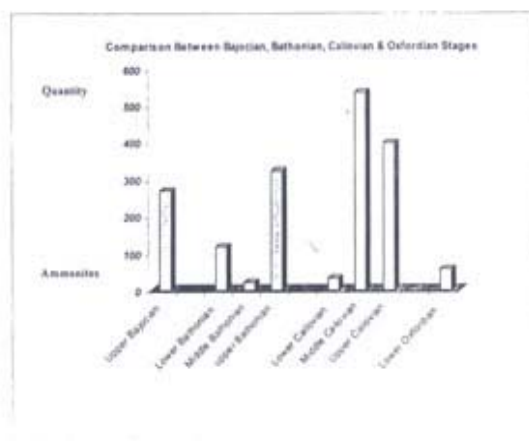


شکل 4- (a) فسیل *Phylloceras* sp. موجود در بخش 4 سازند دلیچای (نگاه به سوی خاور) ، (b) نمایی از بخش 5 سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور)، (c) سنگ آهک های بخش 6 سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور) ، (d) فسیل *Peltoceras* (*Parapeltoceras*) *russiense* موجود در بخش 7 سازند دلیچای (نگاه به سوی شمال خاور) ، (e) سنگ آهک های چرت دار بخش 8 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 .

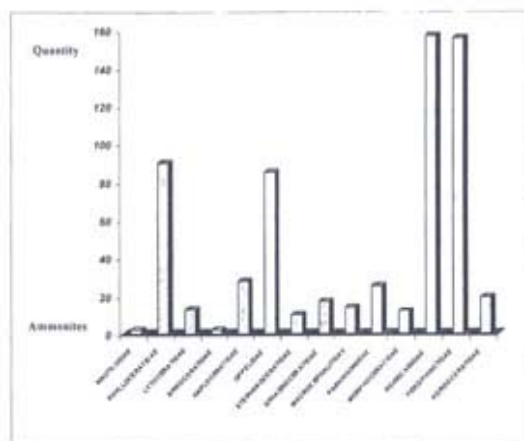




شکل 5 - مقایسه چینه شناسی سازند دلیچای در البرز خاوری ، البرز مرکزی و البرز باختری

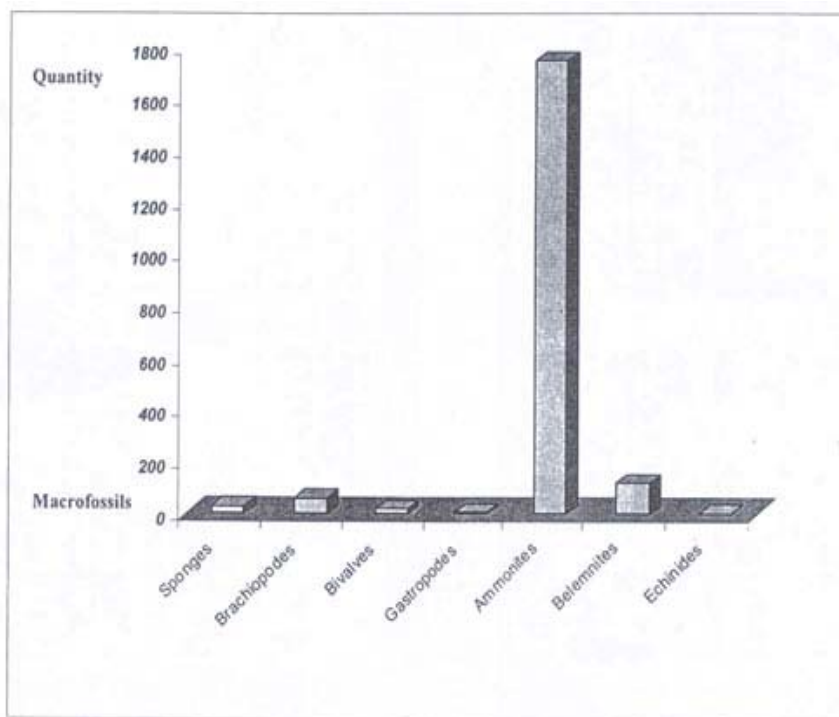


شکل 7- مقایسه آماری تعداد خانواده‌های موجود در سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود

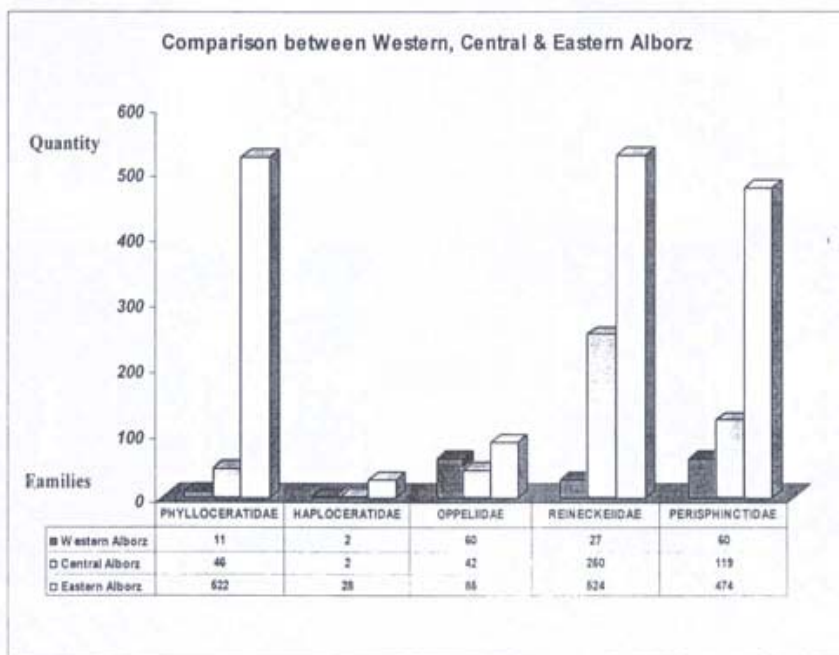


شکل 6- نمودار آماری خانواده‌های آمونیتی سازند دلیچای در منطقه باختر شاهرود





شکل 8- مقایسه آماری تاکسون‌های جانوری سازند دلیچای در باختر شاهرود



شکل 9- مقایسه آماری مهم‌ترین خانواده‌های آمونیتی سازند دلیچای در باختر، مرکز و خاور البرز

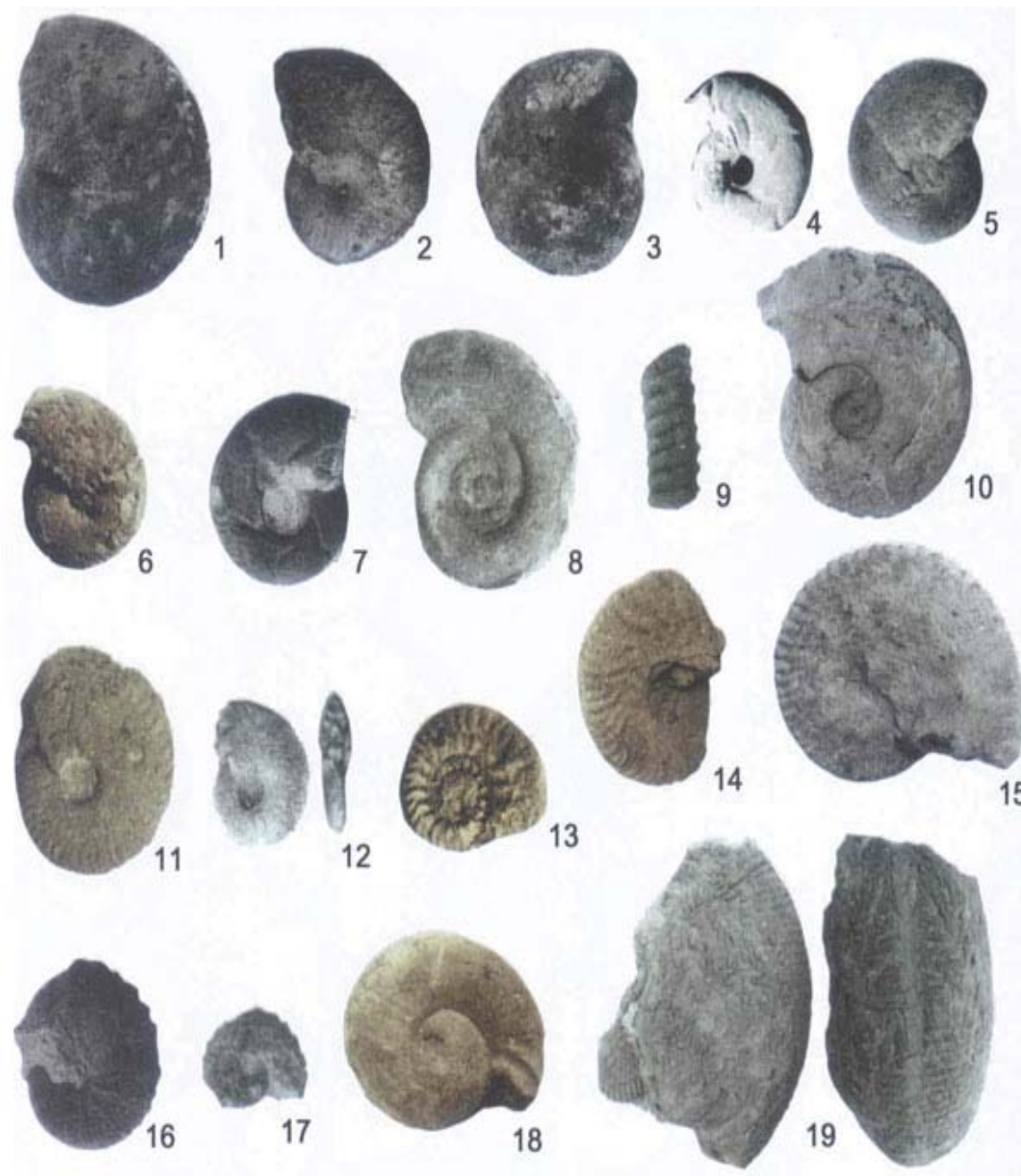


Fig10.1: *Phylloceras asisbekovi* (KAKHADZE)× 0.7(L.Bth.) 2: *Adabofoloceras* sp.×1.2(U.Bth.) 3: *Calliphylloceras dis-putabile* (ZITTEL)× 0.8 (U.Baj.) 4:*Holcophylloceras* cf.*mediterraneum* (NEUMAYR) × 2.2(U.Bth.) 5: *Holcophylloceras* aff.*zignodianum* (ORBIGNY)×1.2(L.Bth.)6:*Ptychophylloceras flabellatum* (NEUMAYR)× 1.2(M.Bth.) 7: *Sowerbyceras tietzei* (TILL)×1.2(U.Bth.) 8:*Dinolycoceras crimea* (STREMOO UKHOFF) × 0.9(U.Baj.)9:*Spiroceras bispinatum* (BAU-GIER&SAUZE)×1.2(U.Baj.) 10:*Lissoceras Psilodiscus* (SCHLOEN BACH)× 0.8(L.Bth.)11:*Oxycerites yeovilensis* (RO-LLIER)×1.3(L.Bth.)12a/b:*Oxycerites oxus* (BUCKMAN) ×1.2(L.Bth.)13:*Prohctioceras retrocostatum* (GROSSOUV-RE)× 1(U.Bth.) 14: *Prohctioceras angulicostatum* (LOCZY)× 1.1(U.Bth.)15:*Hectioceras* (*Lunuloceras*) aff.*Pseudopu-nctatum* (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: *Macrocephallites* (M.) *jacquati* (DOVILLE)× 0.7(L.Clv.)



Fig.11. 1a/b: *Macrocephalites triangularis* (SPATH)× 1(U.Bth.) 2: *Morphoceras thalmanni* (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& ARK ELL) × 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: *Parapelt oceras annular* (QUENSTEDT)× 0.8(M.Clv.) 16: *Lamellaptychus* sp.× 0.8 (M.Jur.)

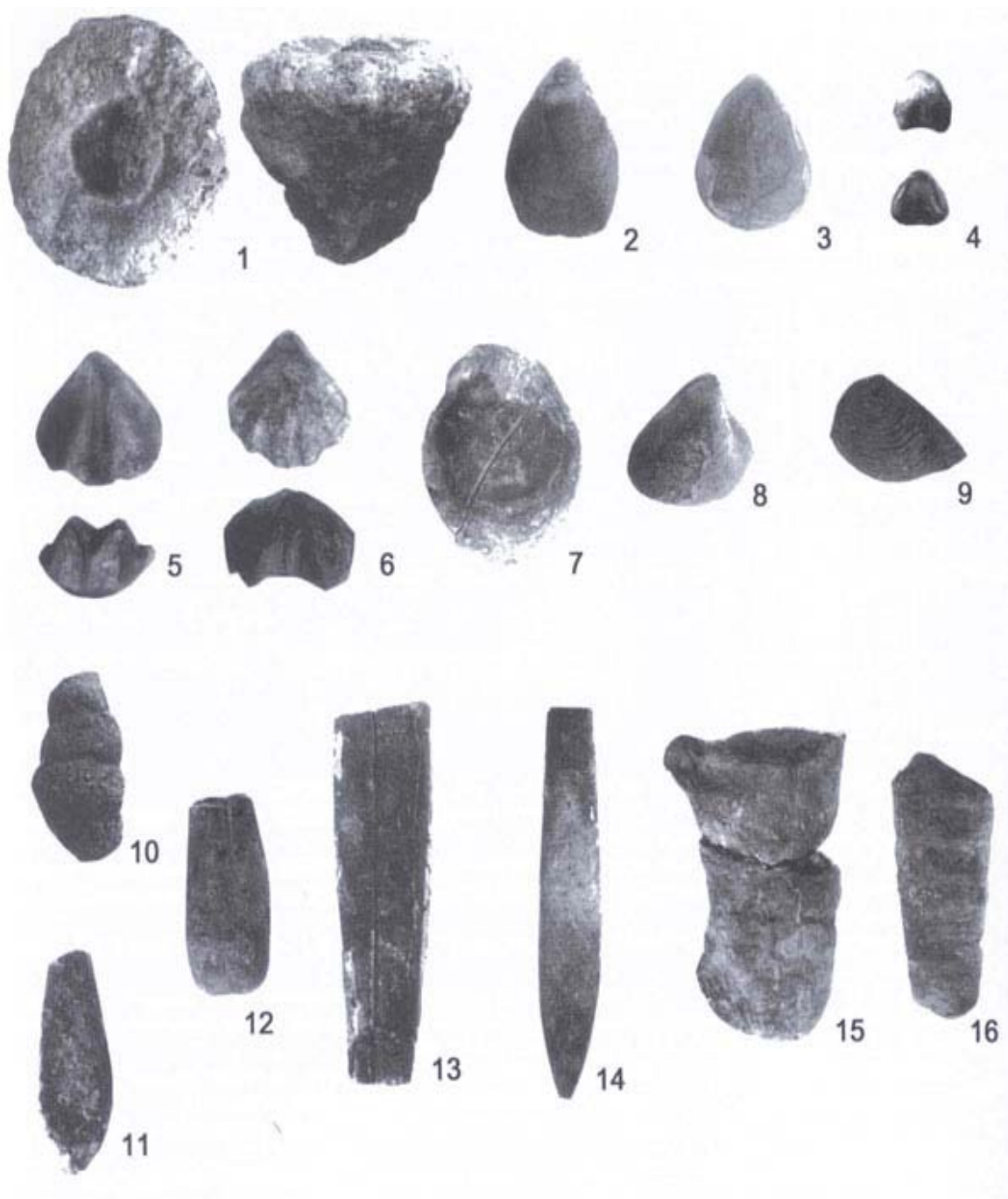


Fig.12. 1: Lithistid spong sp.× 0.9 (M.Jur.) 2 :*Digonella siddingtonensis* × 1.4 (Clv.) 3: *Negramithyris negramensis*× 1.4 (U.Baj.) 4a/b: *Stolmorhynchia kuznetzovi*× 2.7(U.Baj.) 5a/b: *Goniorhynchia boueti* × 1.5(Bth.) 6a/b: *Ivanoviella gaetanii* × 1.9(L.Clv.) 7:*Pachyrisma grande*×0.7(M.Jur.) 8: *Psedisocardia cordata* × 1(M.Jur.) 9: *Lima(Plagiastoma) dastafurensis* × 0.4 (M.Jur.) 10 : *Melaniptyxis altaris* × 0.9(Bth.) 11: *Rhopaloteuthis gillieron* ×1(L.Clv.) 12 : *Duvalia ensifer*× 1.1(L.Bth.) 13:*Rhopaloteuthis strangulatus* × 0.9(U.Clv.) 14:*Hibolites semisulcatus*×0.8(U.Clv.) 15:*Belemnite phragmocone* × 0.8 (L.Bth.) 16: *Belemnite phragmocone* × 0.6(L.Bth.)



کتابنگاری

- آقا نباتی ، ع.، 1371- معرفی رویداد زمین شناسی ساختی کیمبرین میانی (ژوراسیک میانی) ، فصلنامه علوم زمین ، سازمان زمین شناسی کشور ، صفحات 2-5 .
- آقا نباتی ، ع.، 1375- معرفی سازند پروده ، فصلنامه علوم زمین ، سازمان زمین شناسی کشور ، صفحات 2-13 .
- آقا نباتی ، ع.، 1377- چینه شناسی ژوراسیک ایران- 2 ، سازمان زمین شناسی کشور ، صفحات 454-476 .
- توتونچی ، ب.، 1380- 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 ، 194 صفحه .
- سید امامی ، ک.، فورزیش ، ف. و ویلمسن ، م.، 1383- یافته های تازه پیرامون سیستم ژوراسیک در شمال بلوک طبس (خاور ایران مرکزی) ، زیر چاپ .
- شفیع زاد ، م.، 1380- مطالعه چینه شناسی و فسیل شناسی سازند دلیچای در البرز شرقی (غرب شاهرود) ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ، 222 صفحه .
- شهرابی ، م.، 1369- نقشه زمین شناسی 1:250000 گرگان ، سازمان زمین شناسی کشور.
- گیاهی یزدی ، ح . ر.، 1378- سنگ شناسی و محیط رسوبی سازندهای دلیچای و لار در البرز شرقی (غرب شاهرود) ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال ، 68 صفحه .
- محمدی منفرد ، م.، 1376- چینه شناسی و فون آمونیتی سازندهای دلیچای و لار در کوه شرف سمنان (البرز شرقی) ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه اصفهان ، 102 صفحه.
- مکوندي ، ر.، 1379- 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 ، 136 صفحه .
- وزیری ، ح.، 1379- نقشه زمین شناسی 1:100000 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 an under the Sea (Ed. By K.J.Hsu and H.C.Jenkyns). 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 , Paleocology 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., Aghanabati, 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. Staatsslg. Palaont . hist . Geol.38 , 111-119, 2 Abb. , 1 Taf .
- Seyed-Emami, K. , Fursich, F. T. , Schairer , G.,2001- Lithostratigraphy , ammonite faunas and Paleoenvirments 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. Pulbs int . Ass. Sediment . 1, 71-92.

* گروه زمین شناسی ، 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

