

# سنگ‌چینه‌شناسی و زیست‌چینه‌شناسی سازند دلیچای در برش طالو، شمال‌خاوری دامغان با توجه ویژه به آمونوئیدا

ندا بهفر<sup>۱</sup>، کاظم سیدامامی<sup>۲</sup>، محمودرضا مجیدی‌فرد<sup>۱</sup> و امیر بهفر<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشکده معدن، پردیس فنی دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد، لرستان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۴/۱۲

## چکیده

ردیف‌های مناسبی از سنگ‌های ژوراسیک میانی - بالایی در شمال‌خاوری دامغان (محدوده ساختاری البرز خاوری) رخنمون دارد. سازند دلیچای در منطقه مورد بررسی، در مجموع از تناوب مارن و سنگ آهک مارنی به رنگ خاکستری متمایل به سبز تشکیل شده است. چینه‌شناسی این سازند با ۱۵۶ متر ستبرای در برش طالو مورد بررسی قرار گرفته و در ۴ بخش تقسیم و توصیف شده است. سازند دلیچای در برش مورد بررسی، در مرز زیرین خود به‌طور ناهم‌ساز بر روی سازند شمشک قرار دارد و در مرز بالایی به‌طور هم‌شیب و گذر تدریجی توسط سنگ‌آهک‌های ستبرالایه سازند لار پوشیده می‌شود. از برش مورد بررسی، در مجموع ۱۷۵۰ نمونه فسیلی جمع‌آوری شد که ۱۴۹۱ نمونه آمونیتی و ۲۵۹ نمونه از تاکسون‌های جانوری دیگر (بلمنیت، شکم‌پایان، دوکفه‌ای‌ها، بازوپایان، خارپوستان و اسفنج) بوده است. با بررسی‌های انجام شده، ۲۷ جنس، ۳۳ گونه، ۶ زیست‌زون آمونیتی (Parkinsoni Zone)، روزن داران بنتیک و پلاژیک شناسایی و معرفی شد. محتوای فسیلی به‌طور عمده در متراژ کمی از سنگ‌آهک‌های سرخ رنگ ندولار، در بخش بالایی برش متمرکز شده است. بر اساس مجموعه فسیلی شناسایی شده، برای سازند دلیچای در منطقه شمال‌خاوری دامغان سن بازوسین پسین - آکسفوردین را می‌توان در نظر گرفت. زیای آمونیتی ژوراسیک میانی - بالایی شمال‌خاوری دامغان به‌طور عمده ارتباط نزدیکی را با زیای آمونیتی اروپای شمال‌باختری و مناطق حاشیه‌ای مدیترانه نشان می‌دهند.

**کلیدواژه‌ها:** سازند دلیچای، سنگ‌چینه‌شناسی، زیست‌چینه‌شناسی، محیط رسوبگذاری، ژوراسیک میانی، آمونیت، البرز خاوری، ایران

\*نویسنده مسئول: کاظم سیدامامی

E-mail: kemami@ut.ac.ir

## ۱- مقدمه

گستره مورد بررسی، در شمال‌خاوری ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ دامغان (علوی نائینی و صالحی راد، ۱۳۶۸) و در البرز خاوری قرار گرفته است. با بررسی‌های انجام شده، توالی کاملی از ردیف‌های رسوبی سازند دلیچای دیده شد، از این رو برش طالو برای معرفی توالی‌های سازند دلیچای در منطقه، مورد مطالعه قرار گرفت. برش طالو، در مسیر جاده دامغان - شاهرود در ۱۰ کیلومتری شمال‌خاوری دامغان واقع است (شکل ۱). موقعیت جغرافیایی قاعده آن  $N36^{\circ}19'05.8''$  و  $E54^{\circ}26'04.9''$  و رأس آن  $N36^{\circ}19'13.8''$  عرض شمالی و  $E054^{\circ}16.8''$  طول خاوری است.

## ۲- تاریخچه پژوهش‌های پیشین

در نقاط مختلف البرز تا به امروز بررسی‌های زیادی بر روی سازند دلیچای انجام گرفته که در زیر به آنها اشاره می‌شود. Alavi - Naini (1972) اولین کار علمی مکتوب در ناحیه جام را تحت عنوان رساله دکتری خود انجام داد و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آن نیز تهیه شد. بررسی‌های چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی بر روی این سازند توسط Majidifard (2003); Seyed-Emami et al. (1985, 1988, 1994, 2001) گرفته است. مطالعات متعدد دیگری نیز در ارتباط پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد بر روی سازند دلیچای انجام گرفته که در زیر به آنها اشاره می‌شود: توتونچی (۱۳۸۰) در جنوب پلور (البرز مرکزی)، شفیع‌زاد (۱۳۸۰) برش باختر شاهرود (البرز خاوری)، نیک‌نهاد (۱۳۸۶) برش گویداغ (البرز باختری).

## ۳- شرح واحدهای سنگی و زیست‌چینه‌ای سازند دلیچای در برش

### مورد بررسی:

در برش طالو سازند دلیچای با ستبرای ۱۵۶ متر، از نظر تغییرات سنگ‌شناختی به ۴

بخش تقسیم شد که از پایین به بالا به شرح زیر است (شکل‌های ۳، ۴ و ۵-الف):

### ۳-۱. کمر پایین (سازند شمشک)

تناوبی از ماسه‌سنگ متوسط‌لایه خاکستری تیره، شیل‌های سیلتی و رسی همراه با عدسی‌هایی از زغال است. در بالاترین بخش این سازند حدود ۵ متر میکروکنگلومرای کرم مایل به قهوه‌ای وجود دارد که قله‌های موجود در آن از کوارتز به رنگ‌های سفید، خاکستری و سیاه تشکیل شده است. این میکروکنگلومرا با ۴/۷ متر ماسه‌سنگ قهوه‌ای رنگ نازک تا متوسط لایه به لایه‌بندی مورب دنبال می‌شود و در ادامه به سیلتستون‌های خاکستری تیره با ستبرای ۶ متر ختم می‌شود. این بخش به‌طور ناهم‌ساز (unconformable) که حاصل رویداد سیم‌رین میانی (Fürsich et al., 2009) است در زیر سازند دلیچای قرار دارد.

**عضو ۱ (۲ متر):** ردیفی از ماسه‌سنگ‌آهکی قهوه‌ای رنگ متوسط لایه که دارای ماکروفسیل‌های بلمنیت، پلسی پود، براکیوپود و کرینئید است. در این بخش هیچ آمونیتی یافت نشد. اما براساس میکروفسیل‌های مطالعه شده یک زیست‌زون فسیلی به نام Ophthalmidium Zone معرفی شد. در این زیست‌زون مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Ophtalmidium cf. macfadyeni*, *Aeolisaccus*, *dunndonigtoni*, *Cristellaria* sp., *Involutina* sp. از سوی دیگر، این بخش براساس زیاهای (فون‌های) شاخص آمونیتی گزارش شده از دیگر نقاط البرز مانند: *Parkinsonia radiata*, *Parkinsonia cf. depressa*, *Parkinsonia parkinsoni*, *Garantiana (Pseudogarantiana) dichotoma*, *Garantiana (Orthogarantiana) cf. densicostata*, *Spirocera annulatum*, *Spirocera cf. orbignyi*, *Sphaeroceras tutthum* توسط Majidifard (2003) و Seyed-Emami et al. (1985, 1994) و Majidifard (2003) نشان‌دهنده زمان بازوسین پسین است (شکل‌های ۴ و ۵-ج).

### Anceps-Coronatum zones

زون‌های Anceps-Coronatum معرف کالوین میانی در ایالت زیستی ساب‌بوره آل و ساب‌مدیترانه بوده و دارای فسیل‌های شاخص آمونیتی زیر هستند:

*Hecticoceras* cf. *pseudopunctatum*, *Hecticoceras* cf. *metomphalum*, *Hecticoceras* cf. *romani*, *Rehmannia* cf. *reissi*, *Rehmannia* cf. *montisconsularis*, *Rehmannia* cf. *sequanica*, *Rehmannia* cf. *intermedia*, *Reineckeia* cf. *fehlmanni*, *Reineckeia* cf. *anceps*, *Collotia* cf. *gigantea*

– گونه‌های *Rehmannia* cf. *sequanica* و *Collotia* cf. *gigantea* معرف زیر زون Baylei از بخش پایین زون Coronatum هستند.

### Athleta-Zone

زون Athleta معرف کالوین پسین در ایالت زیستی ساب‌بوره آل و ساب‌مدیترانه بوده و دارای فسیل‌های شاخص آمونیتی زیر است:

*Reineckeia* cf. *nodosa*, *Collotia* cf. *collotiformis*

– گونه‌های *Reineckeia* cf. *nodosa* و *Collotia* cf. *collotiformis* معرف زیر زون Collotiformis از بخش بالای زون Athleta هستند.

**آکسفوردین:** در میان فسیل‌های جمع‌آوری شده از خانواده Aspidoceratidae جنس‌های *Peltomorphites* sp. و *Parawedekindia* sp. به‌صورت برج‌ها از این بخش برداشت شد و بیانگر آن است، که سن سازند دلیچای واقع در شمال‌خاوری دامغان تا زمان آکسفوردین ادامه دارد.

### ۳-۲. کمر بالا (سازند لار)

سنگ‌آهک‌های سبتر لایه تا توده‌ای با رنگ‌های هوازده خاکستری، دارای گرهک‌های چرت است که به‌صورت هم‌شیب و تدریجی بر روی سازند دلیچای قرار دارد (شکل ۶-خ).

## ۴- مقایسه چینه‌سنگی سازند دلیچای در البرز خاوری، البرز مرکزی و البرز باختری

این مقایسه با بررسی ستون چینه‌شناسی (Steiger (1966) در برش الگو (البرز مرکزی)، Majidi fard (2003) در برش گل‌بینی (البرز خاوری)، توتونچی (۱۳۸۰) در جنوب پلور (البرز مرکزی)، شفیع‌زاد (۱۳۸۰) برش باختر شاهرود (البرز خاوری)، نیک‌نهاد (۱۳۸۶) برش گویداغ (البرز باختری)، جمشیدی (۱۳۸۷) برش فیل‌زمین (البرز مرکزی) و برش مورد بررسی (طالو) صورت گرفته است.

برش مورد بررسی بر اساس چینه‌شناسی سنگی به ۴ بخش تقسیم شده است که از خاور به باختر با دیگر برش‌های مطالعه شده قابل مقایسه به شرح زیر است (شکل ۷):

- ۱- در البرز خاوری (برش گل‌بینی، باختر شاهرود و طالو) و البرز باختری (برش گویداغ) سازند دلیچای با افقی از ماسه‌سنگ‌آهکی قهوه‌ای رنگ شروع می‌شود (بخش ۱). سبترای ماسه‌سنگ‌آهکی در باختر شاهرود ۸ متر و در برش طالو ۲ متر است. در صورتی که ماسه‌سنگ‌آهکی در البرز مرکزی شناخته نشده است. وجود افق ماسه‌سنگ‌آهکی که گاه تبدیل به یک میکروکنگلومرا با عناصر کوارتز سفید رنگ می‌شود، نشانگر رویداد سیمین میانی و ناپیوستگی در مرز میان سازندهای شمشک و دلیچای است. همچنین در این برش‌ها مارن‌های سبز رنگ متمایل به خاکستری بر روی ماسه‌سنگ‌آهکی بخش ۱ قرار گرفته است. این بخش در برش گل‌بینی شامل مارن‌های سیلانی با میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک با سبترای متغیر ۰/۲ تا ۰/۶ متر است. این بخش مارنی دارای بیشترین سبترای در برش گل‌بینی (۱۰۵ متر) و کمترین سبترای در برش طالو (۴۸ متر) است.

۲- در محدوده البرز مرکزی در برش جنوب ناحیه پلور، برش الگو و برش فیل‌زمین مارن‌های سبز رنگ متمایل به خاکستری روشن قاعده سازند دلیچای به‌طور ناهمساز بر روی رسوبات سازند شمشک قرار گرفته‌اند.

۳- در برش جنوب ناحیه پلور، باختر شاهرود، برش الگو، بخش ۳ از مارن با

**عضو ۲ (۴۸ متر):** مارن‌های خاکستری روشن دارای ماکروفسیل‌های بلنیت و براکیوپود است.

**عضو ۳ (۸۵ متر):** از مارن‌های خاکستری روشن گاه با میان‌لایه‌هایی از سنگ‌آهک متوسط لایه با رنگ هوازده‌گی خاکستری تشکیل شده است که سبترترین بخش سازند دلیچای به‌شمار می‌آید و دارای فسیل آمونیت فراوان است. بر اساس بررسی‌های زیست‌چینه‌ای انجام شده توسط نگارنده، در این بخش زون‌های زیستی زیر معرفی می‌شود (شکل‌های ۳، ۴، ۵-ج و ج). افزون بر این بر اساس میکروفسیل‌های مطالعه شده در بخش‌های ۳ و ۴ یک زیست‌زون فسیلی معرفی شد (*Globigerina* *helveto* – *jurassica* Zone). در میان جامعه هم‌زیست این زیست‌زون مهم‌ترین میکروفسیل‌ها عبارتند از: *Posidonia alpina* زیست‌زون‌های شناخته شده آمونیتی عبارتند از:

### Parkinsoni Zone

زون Parkinsoni معرف باژوسین پسین و دارای فسیل آمونیتی *Parkinsonia* sp. است. زون Parkinsoni در ایالت زیستی شمال باختر اروپا، ساب‌مدیترانه و مدیترانه هم به‌همین نام است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گونه یادشده دارای پراکندگی جهانی در زمان باژوسین پسین است.

### Zigzag - Aurigerus zones

زون‌های Zigzag - Aurigerus معرف باتونین پیشین و دارای فسیل‌های آمونیتی زیر هستند: *Oxycerites* cf. *yeovilensis*, *Cadomites* aff. *extinctus*, *Cadomites* aff. *deslongchampsii*, *Cadomites* cf. *dorni*, *Bullatimorphites* aff. *suevicus*, *Morphoceras* cf. *multiforme*, *Morphoceras* cf. *macrescens*, *Ebrayiceras* cf. *sulcatum*, *Ebrayiceras* cf. *russum*, *Morphoceras* cf. *dehmi*, *Ebrayiceras* cf. *jactatum*,

– گونه شاخص *Morphoceras* cf. *macrescens* معرف زیر زون Macrescens از بخش میانی زون Zigzag، شاخص ایالت زیستی ساب‌بوره آل و ساب‌مدیترانه است.

– گونه شاخص *Oxycerites* cf. *yeovilensis* معرف زیر زون Yeovilensis از بخش بالایی زون Zigzag، شاخص استان زیستی ساب‌بوره آل است.

### Subcontractus Zone

گونه شاخص *Oxycerites* cf. *oxus* معرف باتونین میانی، و شاخص ایالت زیستی ساب‌بوره آل و ساب‌مدیترانه است.

**عضو ۴ (۲۱ متر):** این بخش از تناوب‌های سنگ‌آهک با رنگ هوازده‌گی خاکستری، متوسط تا سبتر لایه و مارن‌هایی با رنگ هوازده‌گی خاکستری، نازک لایه تشکیل شده است، که بسیار غنی از آمونیت است. در این بخش، از میزان مارن کاسته شده است. بیشترین نمونه‌های آمونیتی از پایین و میانه این بخش از برش برداشت و سن کالوین زیرین تا آکسفوردین برای این بخش مشخص شد. بر اساس بررسی‌های چینه‌نگاری و فسیل‌شناسی انجام شده و زیای یافت شده در این بخش از برش سازند دلیچای زون‌های زیستی زیر معرفی می‌شود (شکل‌های ۲، ۳، ۴، ۵-خ و ۶-الف، ب، ج و ج). مهم‌ترین میکروفسیل‌ها در این بخش عبارتند از: *Neotrocholina* *Trocholina* *alpina* و *valdensis*

### Bullatus - Gracilis zones

زون‌های Bullatus - Gracilis معرف کالوین پیشین و دارای فسیل‌های آمونیتی زیر است: *Macrocephalites* cf. *rotundus*, *Macrocephalites* cf. *triangularis*, *Macrocephalites* cf. *bifurcatus*, *Macrocephalites* cf. *macrocephalus*, *Macrocephalites* cf. *tumidus*, *Choffatia* cf. *recuperioi*

– گونه شاخص *Macrocephalites* cf. *macrocephalus* معرف زون "Bullatus" *Macrocephalus*، شاخص ایالت ساب‌بوره آل و ساب‌مدیترانه است.

۴- مرز زیرین سازند دلیچای با سازند شمشک در برش طالو به طور ناهمساز است. ناهمسازی اشاره شده مربوط به رویداد سیمین میانی است، بنابراین منطقه مورد مطالعه در زمان ژوراسیک میانی مانند دیگر نقاط ورقه ایران تحت تأثیر رویداد سیمین میانی قرار داشته است.

۵- همبری میان سازندهای دلیچای و لار تدریجی است که از نشانه‌های آن تبدیل سنگ آهک متوسط تا سترلایه خاکستری با میان‌لایه‌های مارن سازند دلیچای به سنگ آهک‌های سترلایه تا توده‌ای با رنگ هوازده خاکستری است، همچنین شروع سازند لار با گرهک‌های چرتی آشکار می‌شود.

۶- به طور کلی سازند دلیچای در البرز خاوری سترای بیشتری نسبت به البرز مرکزی و باختری دارد. تفاوت سترای سازند دلیچای در نقاط مختلف البرز و همچنین با سازندهای هم‌ارز خود را می‌توان به ناهموار بودن توپوگرافی، نشست نسبی حوضه رسوبگذاری، و ورود مواد و در پیشروی دریا و یا تسریع در خارج شدن رسوبات از آب، نسبت داد.

۷- از سازند دلیچای در برش طالو، در مجموع تعداد ۱۷۵۰ نمونه فسیلی جمع‌آوری شد که ۱۴۹۱ نمونه از آنها مربوط به آمونیت‌ها و ۲۵۹ نمونه مربوط به دیگر گروه‌های فسیلی است.

۸- از مجموع آمونیت‌های مطالعه شده، ۱۱ خانواده، ۲۷ جنس و ۳۳ گونه آمونیتی شناسایی و به طور سیستماتیک طبقه‌بندی شد.

۹- از میان خانواده‌های موجود، خانواده‌های، ( $19/9\%$ ) *Phylloceratidae* و ( $30/6\%$ ) *Perisphinctidae* و ( $18/3\%$ ) *Reineckeidae* بالاترین درصد فراوانی را در برش مورد مطالعه دارند.

۱۰- برخلاف فراوانی به نسبت زیاد دیگر گروه‌های فسیلی در برش مورد مطالعه، کمیابی خانواده‌های *Parkinsoniidae*, *Tulitidae*, *Lytoceras* و *Aspidoceratidae* با کمتر از ۱٪ قابل توجه است.

۱۱- جنس‌های مورد مطالعه زیر فراوانی نسبی بیشتری دارند. *Phylloceras*, *Hecticoceras*, *Oxycerites*, *Lytoceras*, *Ptychophylloceras*, *Calliphylloceras*, *Rehmannia*, *Ebrayiceras*, *Morphoceras*, *Macrocephalites*, *Cadomites*, *Perisphinctes* و *Choffatia*, *Collotia*, *Reineckeia*.

۱۲- با مطالعه آمونیت‌های سازند دلیچای در منطقه شمال‌خاوری دامغان، زون‌های آمونیتی زیر شناسایی شده است: *Parkinsoni Zone*, *Zigzag - Aurigerus zones*, *Subcontractus Zone*, *Bullatus - Gracilis zones*, *Anceps-Coronatum zones*, *Atleta Zone*.

۱۳- با توجه به شباهت بسیار زیاد آمونیت‌های شناسایی شده در منطقه دامغان با انواع شناخته شده در شمال‌باختری اروپا و مناطق کناری مدیترانه (Submediterranean)، می‌توان نتیجه گرفت که طی باژوسین پسین - آکسفوردین دریای موجود در البرز خاوری با دریای موجود در اروپا و مدیترانه در ارتباط و موقعیت دیرینه جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در شمال اقیانوس تیس بوده است. افزون بر آن، زیست‌زون‌بندی آمونیتی مناطق نامبرده تا حدود زیادی قابل تعمیم به منطقه مورد مطالعه است.

۱۴- کهن‌ترین آمونیت یافت شده از سازند دلیچای در شمال‌خاوری دامغان *Parkinsonia*، مربوط به باژوسین پسین (*Parkinsoni Zone*) است.

۱۵- شناسایی و معرفی جوان‌ترین آمونیت‌های یافت شده از بخش‌های انتهایی سازند دلیچای در شمال‌خاوری دامغان شامل: *Peltomorphites* sp. و *Parawedekindia* sp. که به صورت برجا برداشت شد، گویای آن است که این سازند در شمال‌خاوری دامغان تا زمان آکسفوردین نیز ادامه دارد.

۱۶- با توجه به زیای روزن‌بران شروع سازند دلیچای در منطقه با زون روزن‌بران *Ophthalimidium Zone* هم‌خوانی دارد.

میان‌لایه‌های سنگ آهک تشکیل شده است. در برش طالو و برش گویداغ، این بخش شامل مارن با تناوب‌هایی از لایه‌های سنگ آهک مارنی است. در برش گل‌بینی شامل تناوبی از مارن، سنگ آهک مارنی و سنگ آهکی است که برخی از آنها دارای گرهک‌های چرت هستند. این بخش در برش گل‌بینی سترای ۲۱۱ متر و در برش طالو سترای ۸۵ متر دارد. در برش گویداغ، سنگ آهک‌های موجی شکل میانی بخش ۱۳ از نوع افق فشرده شده (*Condensed section*) است که در دیگر برش‌ها دیده نمی‌شود. ۴- در جنوب ناحیه پلور، باختر شاهرود، برش گل‌بینی، برش الگو، برش گویداغ و برش مورد مطالعه، بخش ۴ از تناوب سنگ آهک و مارن تشکیل شده است که این بخش در برش گل‌بینی با بیشترین سترای (۱۳۸ متر) و در برش طالو با کمترین سترای (۲۱ متر) است. در برش باختر شاهرود، سنگ آهک‌های موجی شکل این بخش، از نوع توالی فشرده شده است در صورتی که در برش مورد مطالعه (برش طالو) سنگ آهک‌های سرخ رنگ پایینی بخش ۴ از نوع افق فشرده شده است که در دیگر برش‌ها دیده نمی‌شود.

۵- در همه برش‌ها در بخش بالایی تناوبی از سنگ آهک متوسط لایه دیده می‌شود که به تدریج از میزان میان‌لایه‌های مارنی آن کاسته می‌شود.

۶- به طور کلی ترکیب سنگی در همه برش‌های مورد مقایسه، از تناوب مارن و سنگ آهک به همراه ماکروفسیل‌هایی مانند: آمونیت، بلمنیت، دوکفه‌ای و میکروفسیل‌هایی همانند رادیولر، دوکفه‌ای پلاژیک، اسفنج، کرینئید و غیره است. ۷- سترای سازند دلیچای در برش‌های مطالعه شده در البرز خاوری (باختر شاهرود) ۲۳۵ متر، برش گل‌بینی ۴۴۹ متر، برش مورد بررسی ۱۵۶ متر، در البرز مرکزی (جنوب ناحیه پلور) ۲۰۰ متر، برش فیل‌زمین ۳۷۰ متر، برش الگو ۱۰۷ متر و در البرز باختری (برش گویداغ) ۲۳۴ متر اندازه‌گیری شده است.

۸- با مقایسه سترای سازند دلیچای در نواحی مختلف البرز نتیجه می‌شود که مرز این سازند چه در کمر پایین و چه در کمر بالا در تمام برش‌ها ناهم‌زمان (*Diachron*) است افزون بر آن، سترای سازند دلیچای نظم خاصی ندارد. تفاوت سترای سازند دلیچای در نقاط مختلف البرز و همچنین با سازندهای هم‌ارز خود را می‌توان به ناهموار بودن توپوگرافی، نشست نسبی حوضه رسوبگذاری و ورود مواد و تأخیری که در پیشروی دریا و یا تسریع در خارج شدن رسوبات از آب، نسبت داد.

۹- در برش‌های جنوب ناحیه پلور، فیل‌زمین (البرز مرکزی)، باختر شاهرود، گل‌بینی (البرز خاوری) و گویداغ (البرز باختری)، بخش انتهایی سازند دلیچای دارای گرهک‌های چرتی است به طوری که در سازند لار میزان چرت افزایش می‌یابد اما در برش الگو مرز میان سازندهای دلیچای و لار توسط یک لایه شیل خاکستری رنگ با سترای ۱ متر قابل تشخیص است. لازم به یادآوری است که این بخش در دیگر برش‌ها دیده نمی‌شود.

## ۵- نتیجه‌گیری

۱- سازند دلیچای در منطقه شمال‌خاوری دامغان (برش طالو) با تناوبی از مارن و سنگ آهک نازک تا سترلایه به سترای ۱۵۶ متر رخنمون دارد.

۲- سازند دلیچای در برش طالو بر اساس تغییرات سنگ‌چینه‌ای به چهار بخش تقسیم می‌شود.

۳- در یک نگاه می‌توان سنگ‌های ژوراسیک میانی شمال‌خاوری دامغان را با سنگ‌های هم‌زمان خود در دیگر نقاط ایران هم‌ارز دانست، به این ترتیب که بخش‌های زیرین سازند دلیچای با سازندهای پروده در کوه‌های شتری و شمال طبس (ایران مرکزی)، کشف‌رود در کپه داغ و بخش زیرین بغمشاه در حوضه طبس، بخش‌های بالایی سازند دلیچای با سازندهای شال در کوه‌های تالش (شمال‌باختر البرز)، چمن‌بید در کپه داغ، بغمشاه در طبس - نایند، قلعه دختر در باختر کوه‌های شتری (ایران مرکزی) و سورمه در زاگرس قابل قیاس است.

۲۲- از میان دیگر گروه‌های فسیلی به ترتیب ۱۴۴ نمونه بلمنیت (۵/۵۵٪)، ۷۲ نمونه براکیوپود (۷/۲۷٪)، ۲۹ نمونه اسفنج (۱/۱۱٪)، ۱۰ نمونه پلی‌پود (۳/۸٪) و ۴ نمونه گاستروپود (۱/۵٪) فراوانی نسبی بیشتری دارند.

۲۳- از مجموع براکیوپودهای جمع‌آوری شده، ۷ جنس به شرح زیر شناسایی و معرفی شد.  
 1- *Wattonithyris* sp. 2- *Lissajousithyris* sp. 3- *Lobidothyris* sp. 4- *Plectothyris* sp. 5- *Colosia* sp. 6- *Mexicaria* sp. 7- *Lophothyris* sp.  
 ۲۴- براساس بررسی زیای میکروسکوپی توالی مورد مطالعه، ۱۷ جنس، ۸ گونه و ۲ زیست‌زون معرفی شده است.

### سپاسگزاری

در پایان این مقاله، نگارنده لازم می‌داند مراتب سپاس خود را از اساتید بزرگوار آقایان مهندس حسین پرتوآذر و سرکار خانم دکتر بهرام‌منش برای بررسی بازو پایان ابراز دارند.

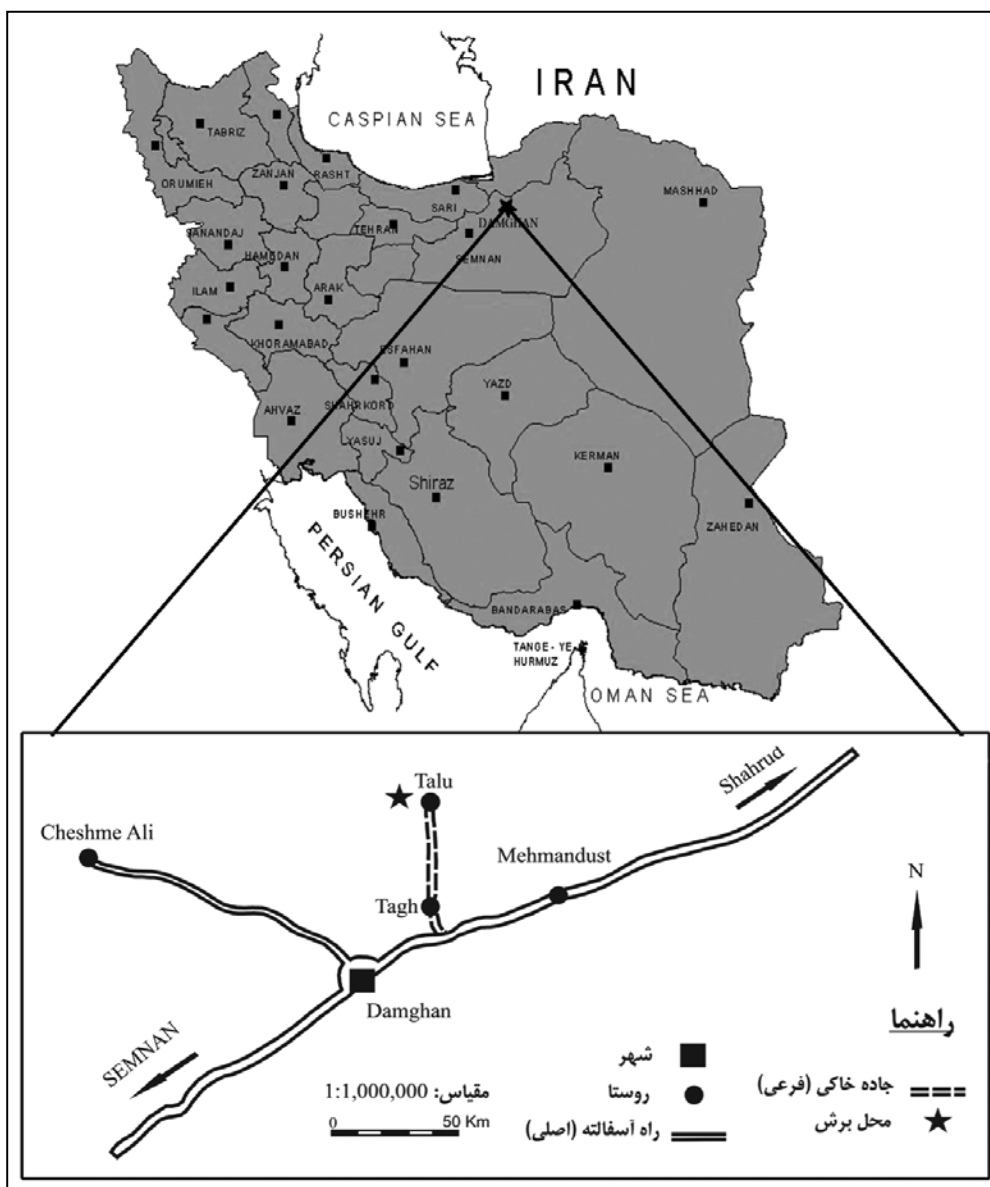
۱۷- پایان سازند دلیچای در برش مورد مطالعه با زون روزن‌بران (*Globigerina helveto - jurassica* Zone) هم‌خوانی دارد.

۱۸- شناسایی و معرفی افق فشرده سرخ رنگ (*Condensed section*) به‌سبب تقریبی ۳ متر (عضو ۴) شامل: سنگ‌آهک‌های پلاژیک در بخش سازند دلیچای در برش مورد مطالعه، با آمونیت‌هایی به سن کالوین میانی - بالایی.

۱۹- قاعده بخش ۴ دارای آمونیت *Macrocephalites* فراوان است که درون سنگ‌آهک متوسط تا سبزلایه خاکستری همراه با میان‌لایه‌هایی از مارن خاکستری رنگ دیده می‌شود. این فسیل به‌عنوان یک شاخص، می‌تواند معرف زمان شروع کالوین باشد.

۲۰- تمام میکروفسیل‌های موجود در سازند دلیچای از انواع روزن‌داران شناور هستند و وجود انواع کف‌زی در آن ناچیز است.

۲۱- براساس بررسی آمونیت‌ها، سن سازند دلیچای در منطقه شمال‌خاوری دامغان (محدوده ساختاری البرز خاوری)، بازوسین پسین - آکسفوردین تعیین شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (شمال‌خاوری دامغان) (بالا) و نقشه راه‌های دسترسی به برش مورد بررسی (پایین).

| STAGE | AMMONITE ZONES                                | OXFORDIAN |            |            |               |            |               | CALLOVIAN |          |         |           |        |          | BATHONIAN |        |               |         |         |               |             |           | BAJOCIAN |            |            |           |                |
|-------|-----------------------------------------------|-----------|------------|------------|---------------|------------|---------------|-----------|----------|---------|-----------|--------|----------|-----------|--------|---------------|---------|---------|---------------|-------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|----------------|
|       |                                               | PLANULA   | BIMAMMATUM | BIFURCATUS | TRANSVERSARUM | PLICATILIS | PATURATTENSIS | MINAX     | LAMBERTI | ATHLETA | CORONATUM | ANCEPS | GRACILIS | BULLATUS  | DISCUS | RETROCOSTATUM | BERMERI | MORRISI | SUBCONTRACTUS | PROGRACILIS | AURIGERUS | ZIGZAG   | PARKINSONI | GARANTIANA | NIORTENSE | HUMPHRIESIANUM |
|       | <i>Phylloceras</i> sp.                        |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Calliphylloceras</i> sp.                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Psychophylloceras</i> sp.                  |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Lytoceras</i> sp.                          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Oxycerites</i> sp.                         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Oxycerites cf. yeovilensis</i>             |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Oxycerites cf. oxus</i>                    |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Hecticoceras</i> sp.                       |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>H. cf. pseudopunctatum pseudopunctatum</i> |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Hecticoceras cf. paulowi</i>               |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Hecticoceras cf. metomphalum</i>           |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Hecticoceras cf. romani</i>                |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Cadomites</i> sp.                          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Cadomites aff. deslongchampsii</i>         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Cadomites aff. extinctus</i>               |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Cadomites cf. dorni</i>                    |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Bullatimorphites</i> sp.                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Bullatimorphites aff. suevicus</i>         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites</i> sp.                    |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites cf. timidus</i>            |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites cf. macrocephalus</i>      |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites cf. triangularis</i>       |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites cf. bifurcatus</i>         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Macrocephalites cf. rotundus</i>           |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Parkinsonia (parkinsonia) sp.</i>          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Morphoceras</i> sp.                        |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Morphoceras cf. multiforme</i>             |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Morphoceras cf. dehmi</i>                  |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Morphoceras cf. macrescens</i>             |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Ebrayiceras</i> sp.                        |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Ebrayiceras cf. jactatum</i>               |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Ebrayiceras cf. sulcatum</i>               |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Ebrayiceras cf. rursum</i>                 |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Rehmannia</i> sp.                          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Rehmannia cf. reissi</i>                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Rehmannia cf. intermedia</i>               |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Rehmannia cf. montisconsularis</i>         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Rehmannia cf. sequanica</i>                |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea</i> sp.                          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea cf. anceps</i>                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea cf. anceps elmii</i>             |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea cf. nodosa</i>                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea cf. stuebeli</i>                 |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Reineckea cf. fehlmanni</i>                |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Collotia</i> sp.                           |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Collotia cf. gigantea</i>                  |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Collotia cf. collotiformis</i>             |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Wagnericeras</i> sp.                       |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Choffatia</i> sp.                          |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Choffatia cf. recuperol</i>                |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Homoeoplanulites</i> sp.                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Siemiradzka</i> sp.                        |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Grossouvreia</i> sp.                       |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Binatisphinctes</i> sp.                    |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Alligaticeras</i> sp.                      |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Perisphinctes</i> sp.                      |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Peltoceras</i> sp.                         |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Peltonomorphites</i> sp.                   |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Parawedekindia</i> sp.                     |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |
|       | <i>Euspidoceras</i> sp.                       |           |            |            |               |            |               |           |          |         |           |        |          |           |        |               |         |         |               |             |           |          |            |            |           |                |

شکل ۲ - محدوده آمونیت‌های سنگ‌های ژوراسیک میانی و بالایی در برش طالو.

[illegible]

५५

Stratigraphic section of Dalichai Formation in Talu section  
(Eastern Alborz, Northeast Damghan)

| System   | Series    | Stage     | Formation   | Member | Thickness (m) | Stratigraphic column                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sample No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Field Description                                          | Biozone                                                                                                                                                                                                                                                                               | Micro fossils                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |          |    |                                                                                                        |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |
|----------|-----------|-----------|-------------|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JURASSIC | UPPER     | oxfordian | Dallinichai |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Grey, thick- bedded cliff-forming cherty nodular limestone |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Radiolarids</i> ,<br><i>Mesoendothyra</i> sp.,<br><i>Globocheta alpina</i> |                                                                                                                                                                                                                       |          |    |                                                                                                        |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |
|          |           | Callov.   |             |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 21                                                         | <p>Grey, medium to thick- bedded limestone with intercalations of grey marl with ammonites</p> <p>Red, medium- bedded limeston with abundant ammonite</p> <p>Grey, medium to thick- bedded limestone with intercalations of grey, marl abundant ammonite and <i>Zoophycos</i> sp.</p> | Globigerina helveto - jurassica Zone                                          | <i>Spirollina</i> sp.,<br><i>Neotrocholina valdensis</i> ,<br><i>Trocholina alpina</i> ,<br><i>Cristellaria</i> sp.,<br><i>Globigerina helveto-jurassica</i> ,<br><i>Saccocoma</i> sp.,<br><i>posidonina alpina</i> , |          |    |                                                                                                        |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |
|          | Bathonian |           |             | 3      | 85            | <p>Light grey, marl with intercalations of cream, thin- bedded marly limestont with ammonites bearing</p> <p>Red,marly limestone with ammonite, belemnite and brachiopod</p> <p>Grey, medium - bedded marly limestone with intercalations of grey, marl with ammonite, belemnite and sponge with rare, <i>Zoophycos</i> sp.</p> <p>Light grey, marl with intercalations of cream, thin- bedded marly limestone with ammonite and brachiopod</p> <p>Red,marly limestone with ammonite and belemnite</p> <p>Alternation of light grey, medium- bedded marly limestone and light grey,marls with ammonite,belemnite and sponge</p> <p>Light grey, marls with intercalations of cream thin- bedded marly limestone with ammonite, belemnite and sponge</p> | <i>Radiolarids</i> ,<br><i>Globigerina helveto-jurassica</i> ,<br><i>Pseudocyclammina</i> sp.,<br><i>Aeolisaccus dunndonigtoni</i> ,<br><i>Globocheta alpina</i> ,<br><i>Natitculina oolithica</i><br><i>Glomospirella</i> sp.,<br><i>posidonina alpina</i> ,<br><i>Globigerina?</i> sp.,<br><i>Saccocoma</i> sp.,<br><i>Pfendrina?</i> sp.,<br><i>Cristellaria</i> sp.,<br><i>Globocheta</i> sp.,<br><i>Mesoendothyra</i> sp.,<br><i>Favreina</i> sp.,<br><i>Vidalina</i> sp.,<br><i>Spirollina</i> sp.,<br><i>Cristellaria</i> sp., |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |          |    |                                                                                                        |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |
|          |           |           |             |        |               | U.Bajocian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                          | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                               | Dark grey, marls with ammonite,belemnite belemnite,bivalve,brachiopoda and sponge                                                                                                                                     |          |    |                                                                                                        |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |
|          |           |           |             |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               | L.Bajocian?                                                                                                                                                                                                           | SHEMSHAK | 1  | 2                                                                                                      | Grey, medium- bedded sandy limestone with rare belemnite,bivalve and crinoid | Ophtalmidium Zone | <i>Ophtalmidium</i> cf. <i>macfadyen</i><br><i>Aeolisaccus dunndonigtoni</i><br><i>Spirollina</i> sp.,<br><i>Cristellaria</i> sp.,<br><i>Involutina</i> sp. |
|          |           |           |             |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |          |    |                                                                                                        | UNCONFORMITY                                                                 |                   |                                                                                                                                                             |
|          |           |           |             |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |          |    |                                                                                                        | Grey, siltstone with intercalations of cream to grey, thin- bedded sandstone |                   |                                                                                                                                                             |
|          |           |           |             |        |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |          | 15 | <p>Cream, thick- bedded sandstone with cross bedding</p> <p>Cream, thick- bedded microconglomerate</p> |                                                                              |                   |                                                                                                                                                             |

Cherty limestone

Red limestone

Limestone

Marl

Sandy limestone

Sandstone

Siltstone

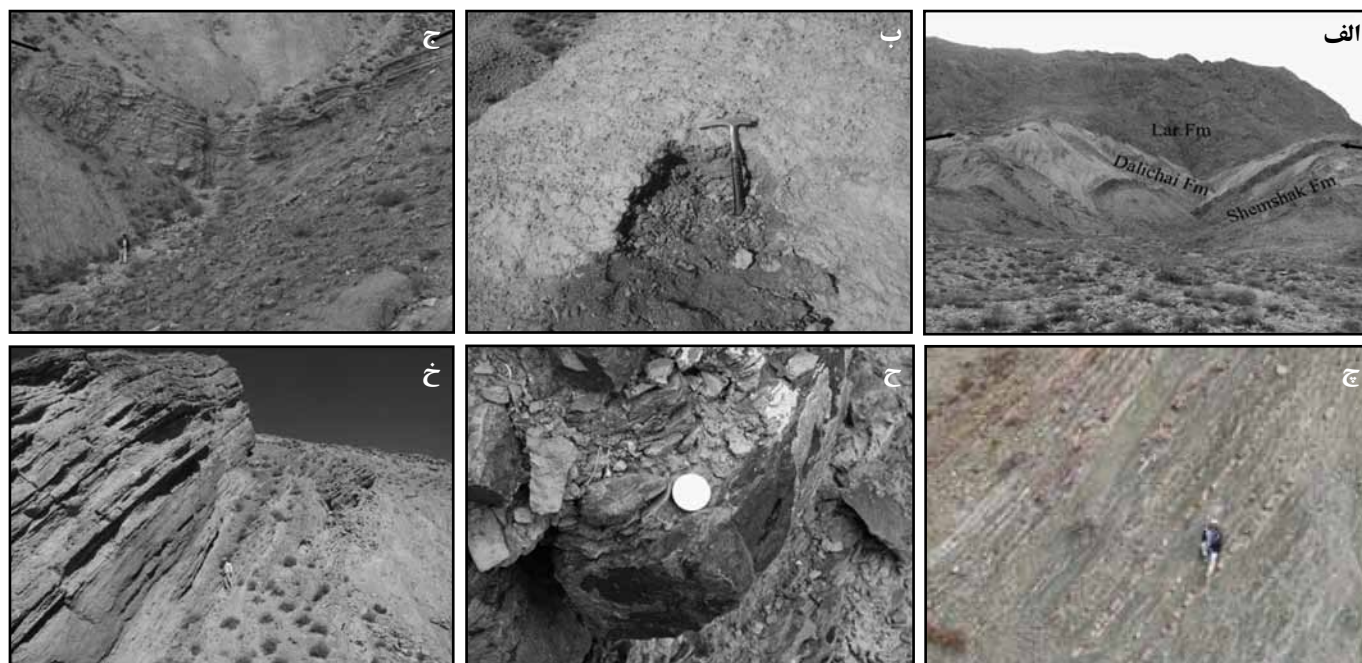
Conglomerate

14m

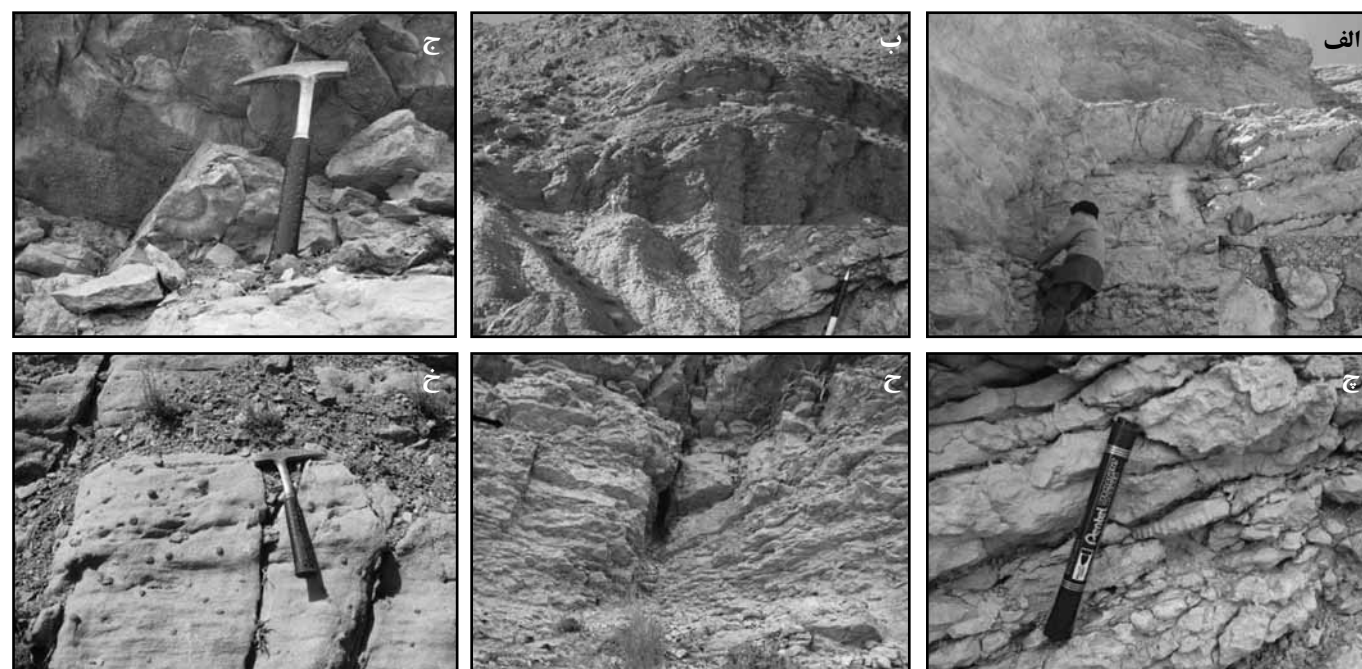
7

0

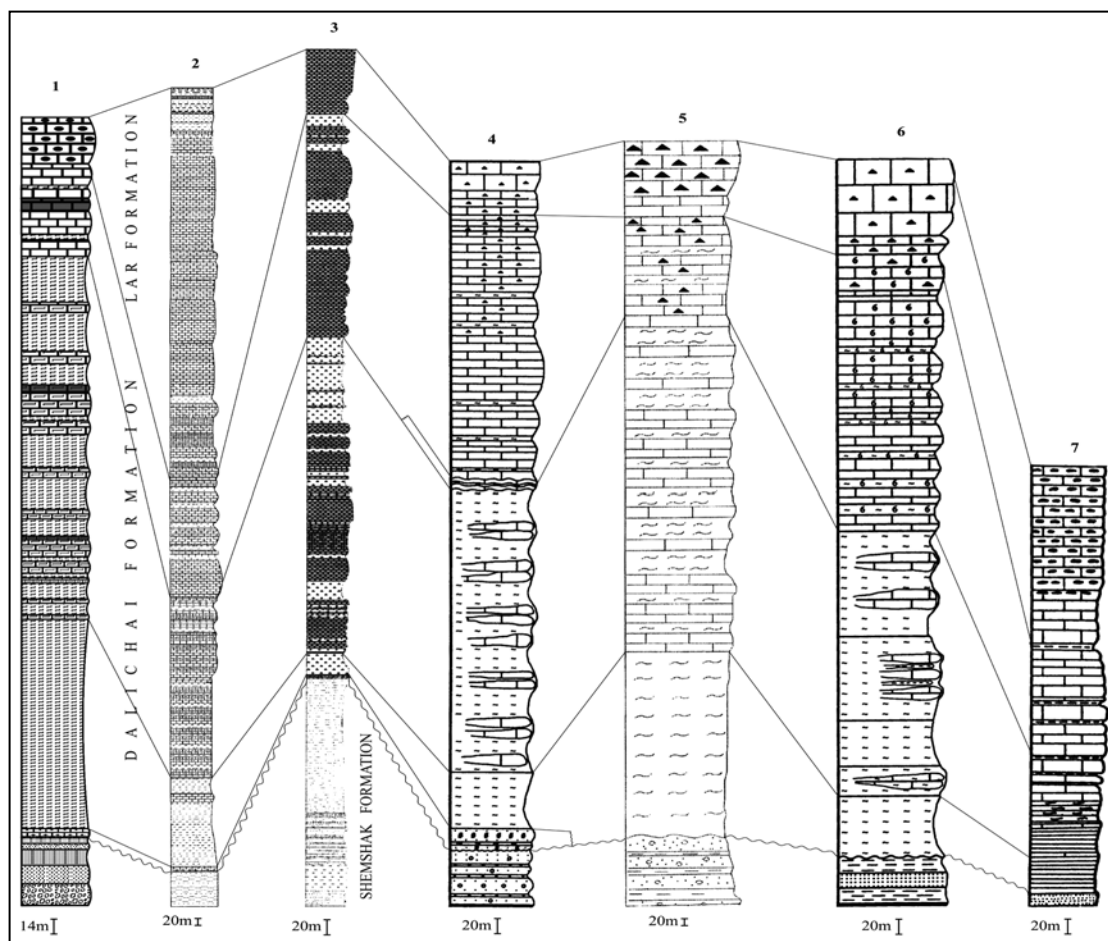
شکل ۴- ستون چینه‌شناسی سازند دلیجای در برش طالق (البرز خاوری، شمال خاوری دامغان).



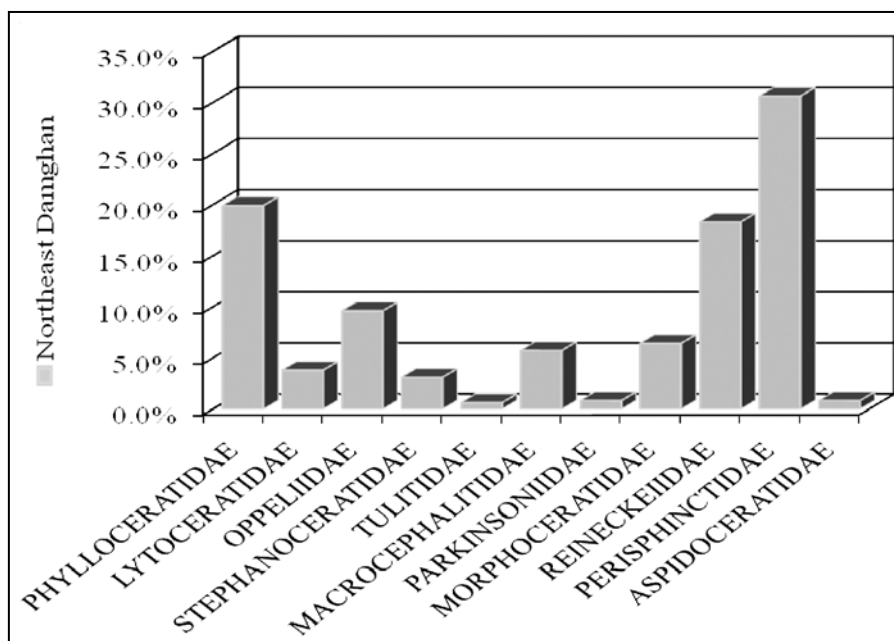
شکل ۵- نمای سازندهای شمشک، دلیچای و لار در شمال‌خاوری دامغان. الف) نمای از سازندهای شمشک، دلیچای، لار در شمال خاور دامغان برش طالو (نگاه به جنوب). ب) نمای از سیلت‌های زغال‌دار سازند شمشک. ج) همبری ماسه‌سنگ آهکی با مارن خاکستری روشن (نگاه به سمت جنوب). د) نمای از تناوب مارن و آهک عضو ۳ سازند دلیچای (دید به سمت باختر). ه) تصویری از آمونیت *Bullatimorphites* متعلق به عضو ۳ سازند دلیچای. خ) نمای از تناوب آهک و مارن عضو ۳ سازند دلیچای (نگاه به سمت باختر)



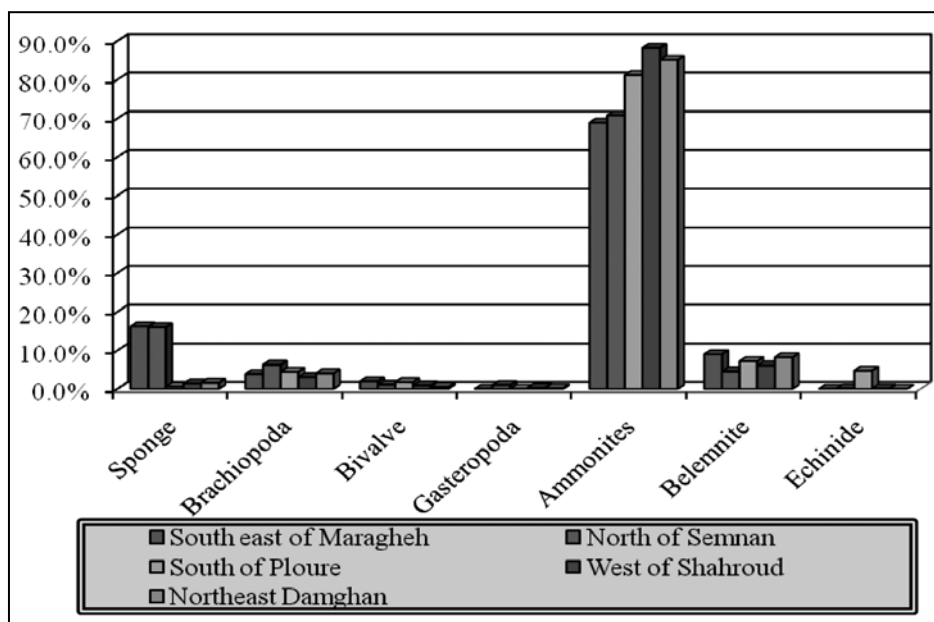
شکل ۶- نمای سازندهای دلیچای و لار در شمال‌خاوری دامغان. الف) نمای از آهک خاکستری رنگ متوسط لایه، پایین عضو ۴ و در سمت راست نمای از آمونیت *Macrocephalites* متعلق به این عضو. ب) نمای از آهک قرمز رنگ متوسط لایه، میانه عضو ۴ (نگاه به سمت جنوب) و در سمت راست نمای از آمونیت *Reineckeia* متعلق به این عضو. ج) تصویری از آمونیت *Peltomorphites* متعلق به خانواده *Aspidoceratidae* از قسمت بالایی عضو ۴ سازند دلیچای. د) تصویری از آمونیت *Parawedekindia* متعلق به خانواده *Aspidoceratidae* از قسمت بالایی عضو ۴ سازند دلیچای. ه) نمای از قسمت‌های بالایی سازند دلیچای به همراه مرز زیرین این سازند با سازند لار (نگاه به سمت جنوب). خ) تصویری از سنگ آهک توده‌ای چرت‌دار متعلق به سازند لار در برش طالو



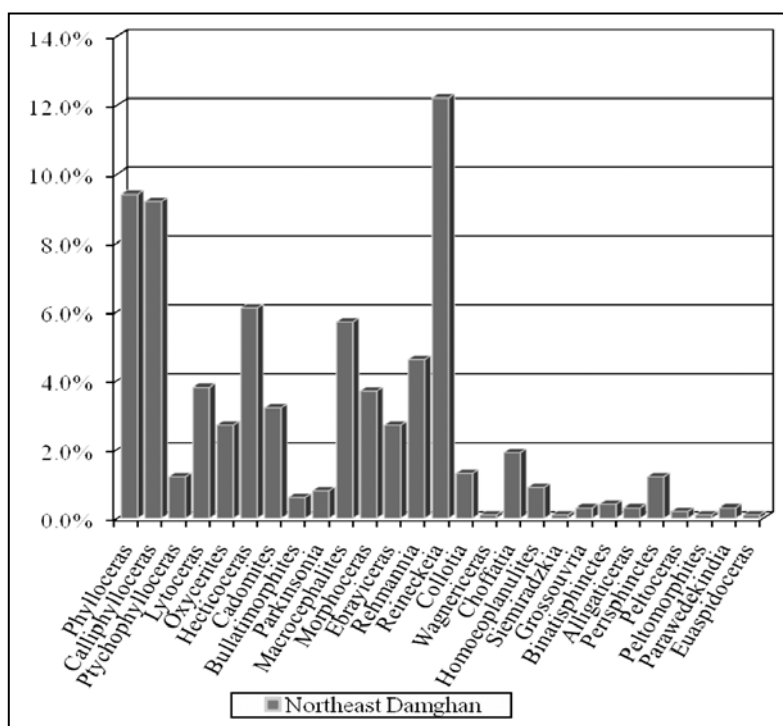
شکل ۷ - مقایسه سازند دلیچای در البرز مرکزی، البرز باختری و البرز خاوری: ۱- برش طالو (در این مطالعه)، ۲- برش گل بینی، منطقه جاجرم (Majidifard, 2003)، ۳- برش گویداغ، منطقه مراغه (نیک نهاد، ۱۳۸۶)، ۴- برش باختر شاهرود (شفیع زاده، ۱۳۸۰)، ۵- برش فیل زمین، شمال باختری امامزاده هاشم (جمشیدی، ۱۳۸۷)، ۶- برش جنوب ناحیه پلور (توتونچی، ۱۳۸۰)، ۷- برش نمونه (Steiger, 1996).



شکل ۸ - نمودار آماری خانواده‌های آمونیتی سازند دلیچای در منطقه شمال خاوری دامغان.

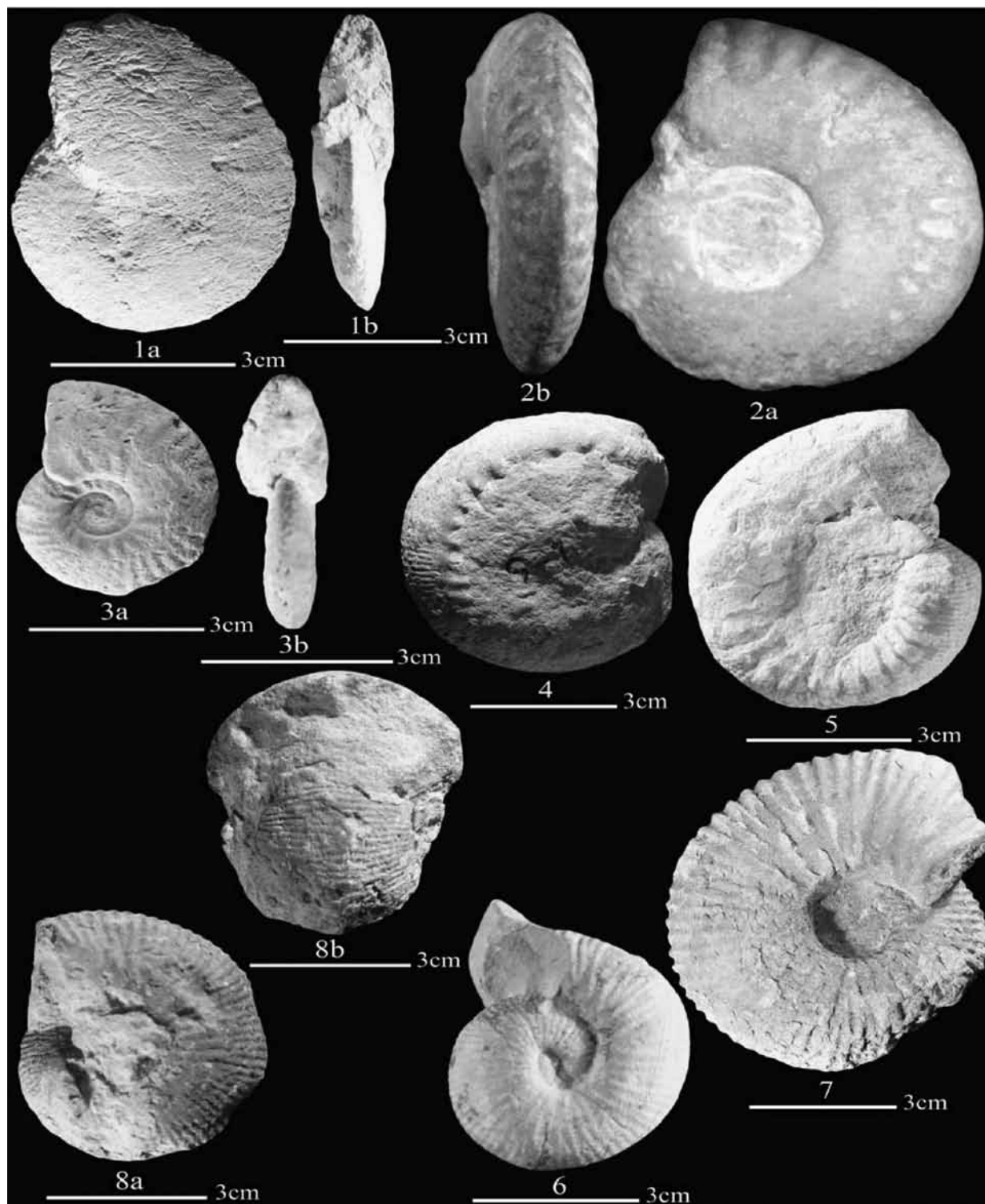


شکل ۹- مقایسه آماری تاکسون‌های جانوری سازند دلیچای در البرز باختری، البرز مرکزی و البرز خاوری.



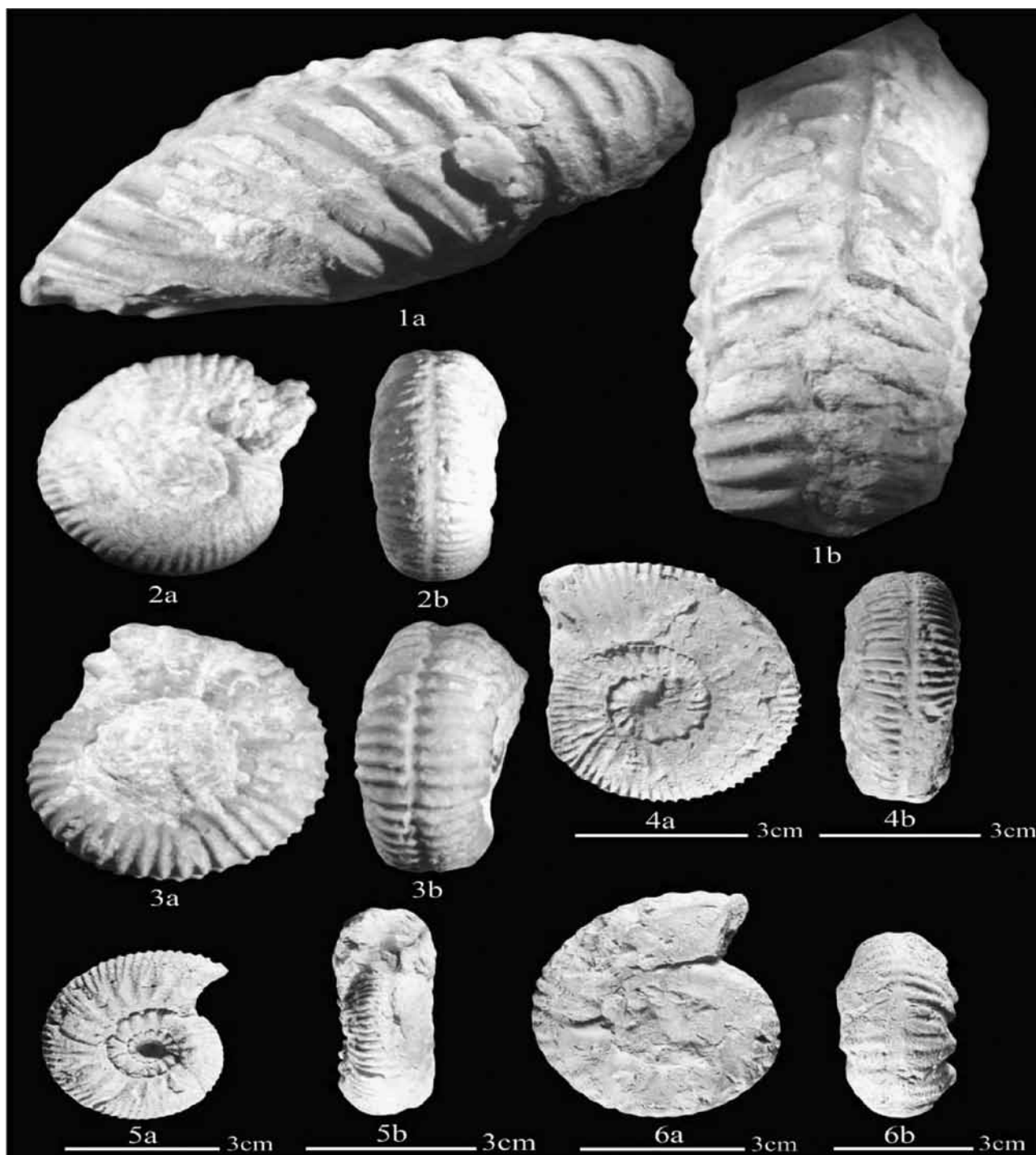
شکل ۱۰- مقایسه آماری تعداد جنس‌های موجود در سازند دلیچای در شمال‌خاوری دامغان.

## Plate 1



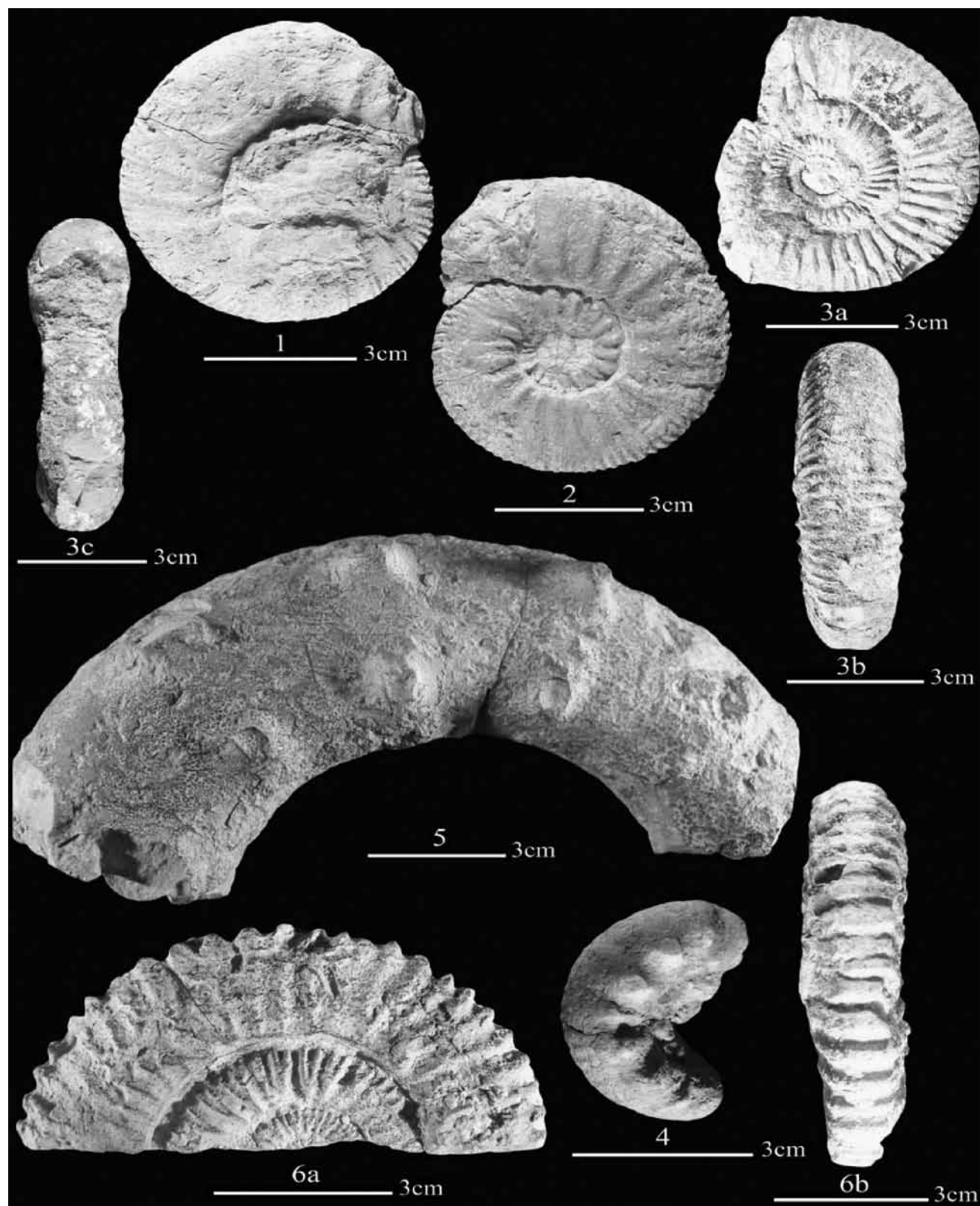
**1a,b:** *Oxycerites* cf. *yeovilensis* (ROLLUER, 1911) (E. Bath.) **2a,b:** *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) cf. *pseudopunctatum* (*pseudopunctatum*) (LAHUSEN) (M. Calv.) **3a,b:** *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) cf. *paulowi* (DE TSYTOVITCH) (L. Calv.) **4:** *Cadomites* (*Cadomites*) aff. *deslongchampsii* (ORBIGNY, 1846) (L. Baj.-E. Bath.) **5:** *Cadomites* (*Cadomites*) aff. *extinctus* (QUENSTEDT) (E. Bath.) **6:** *Bullatimorphites* (*Bomburites*) aff. *suevicus* (J. ROEMER) (E. Bath.) **7:** *Macrocephalites* cf. *rotundus* (QU. 1847) (E. Calv.) **8a,b:** *Macrocephalites* cf. *tumidus* (Reinecke, 1818) (E. Calv.)

## Plate 2



**1a,b:** *Parkinsonia* (*Parkinsonia*) sp. (BAYLE, 1878)(L. Baj.) **2a,b:** *Morphoceras* cf. *macrescens* (BUCKMAN, 1923) (E. Bath.)  
**3a,b:** *Ebrayiceras* cf. *rursum* BUCKMAN (E. Bath.) **4a,b:** *Rehmannia* (*Loczyceras*) cf. *reissi* STEINM (M. Calv.) **5a,b:** *Rehmannia* (*Loczyceras*) cf. *sequanica* (BOURQUIN, 1968)(M. Calv.) **6a,b:** *Reineckeia* (*Reineckeia*) cf. *anceps* (REINECKE, 1818)(M. Calv.)

### Plate 3



1: *Collotia* cf. *gigantea* (BOURQ.) (M. Calv.) 2: *Collotia* cf. *collotiformis* (JEAN.) (L. Calv.) 3a-c: *Choffatia* cf. *recuperoi* (GEMMELLARO, 1872) (E. Calv.) 4: *Peltoceras* sp. (WAAGEN, 1871) (L. Calv.) 5: *Peltomorphites* sp. (BUCKMAN, 1925) (Oxf.) 6a,b: *Parawedekindia* sp. (SCHINDEWOLF, 1925) (Oxf.)

## کتابنگاری

- توتونچی، ب.، ۱۳۸۰- مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در جنوب ناحیه پلور (جنوب شرق پل دختر)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۹۴ صفحه.
- جمشیدی، ا.، ۱۳۸۷- رخساره‌های سنگی و زیستی سازند دلیچای در شمال باختری امامزاده هاشم (فیل زمین)، البرز مرکزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، ۱۲۱ صفحه.
- شفیع زاد، م.، ۱۳۸۰- مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در البرز شرقی (غرب شاهرود)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۲۲۲ صفحه.
- علوی نائینی، م.، صالحی راد، ر.، ۱۳۶۸- نقشه زمین‌شناسی دامغان، سری ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- نیک‌نهاد، م.، ۱۳۸۶- مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در جنوب خاوری مراغه (البرز باختری)، با توجه به فون آمونیتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهشکده علوم‌زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۵۱ صفحه.

## References

- Alavi – Naini, M., 1972- Etude geologique de la region de Djam.- Geol. Surv. Rep. No. 23, 293 P.
- Majidifard, M. R., 2003- Biostratigraphy, Lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran, Dissertation zur Erlangung des Naturwissenschaftlichen Doktorgrades Der Bayerischen Julius-Maximilians-Universitat Wurzburg.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G. & Bolourchi, M. H., 1985- Ammoniten aus der unteren Dalichy-Formation (oberes Bajocium bis unteres Bathonium) der Umgebung von Abe-garm (Avaj, NW-Zentraliran).- Zitteliana 12: 57-85, 5 pls.; München.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G. & Behrooz, A., 1994- Einige Ammoniten aus der Kashafrud-Formation (Mittlerer Jura) E Mashhad (NE-Iran).- Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie 34: 145-158, 4 figs., 1 pl.; München.
- Seyed-Emami, K., 1988- Jurassic and Cretaceous ammonite faunas of Iran and their paleobiogeographic significance.- In: WIEDMANN, J. & Kullmann, J. (eds.) Cephalopods-Present and Past: 599-606, 3 figs.; Stuttgart (Schweizerbart).
- Seyed-Emami, K., Fürsich, F. T. & Schairer, G., 2001- Lithostratigraphy, ammonite faunas and palaeoenvironments of Middle Jurassic strata in north and Central Iran.- Newsletters on Stratigraphy 38: 163-184, 11 figs.; Stuttgart.
- Steiger, R., 1966 - Geologie der west – Firuzkuh Area (zentral Elburz, Iran). Mitt. Geol. Iran. E. T. H univ. Zurich, N. S; 1-145.
- Wilmsen, M., Fürsich, F. T., Seyed-Emami, K. & Majidifard, M. R., 2009- An overview of the stratigraphy and facies development of the Jurassic System on the Tabas Block, east-central Iran.- The Geological Society, London, Special Publications, 312, 323-343.