

چینه‌نگاری سنگی و زیستی سازند دلیچای در برش آب شرف، شمال باختری دامغان با توجه خاص به آمونیت‌ها (البرز خاوری)

مرجان زاداسماعیل^۱، محمود رضا مجیدی فرد^۲، سید حمید وزیری^۳ و داود جهانی^۴

^۱دکتر، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲دانشیار، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

^۳استاد، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۴دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۲۲

چکیده

ردیف‌های مناسبی از سنگ‌های رسوبی ژوراسیک میانی و بالایی در شمال باختری دامغان (محدوده ساختاری البرز خاوری) رخنمون دارد. سازند دلیچای در گستره مورد بررسی غالباً از مارن، سنگ آهک و سنگ آهک مارنی تشکیل شده است. چینه‌شناسی این سازند با ۶۱۸ متر ستبرا در برش آب شرف مورد بررسی قرار گرفته و در ۶ بخش غیر رسمی تقسیم و توصیف شده است. سازند دلیچای در برش مورد بررسی، در مرز زیرین خود به طور ناهم‌ساز بر روی سازند شمشک قرار دارد و در مرز بالایی به طور هم‌شیب و گذر تدریجی توسط سنگ آهک‌های ستبرالایه سازند لار پوشیده می‌شود. از برش مورد بررسی در مجموع ۳۷۱ نمونه فسیلی جمع آوری شد که ۱۵ نمونه مربوط به تاکسون‌های جانوری دیگر مانند (بلمنیت، دوکف‌ای، مرجان، اسفنج) بوده است. مطالعه زیای آمونیتی موجود منجر به شناسایی ۲۵ جنس و ۵۱ گونه آمونیتی در قالب ۱۴ زیست زون آمونیتی گردیده است که متعلق به خانواده‌های Phylloceratidae, Lytoceratidae, Haploceratidae, Oppeliidae, Parkinsoniidae, Morphotoceratidae, Reineckeidae, Perisphinctidae and Aspidoceratidae هستند. آمونیت‌های یافت شده در محدوده زمانی بازوسین پسین تا کیمرجین پیشین قرار دارند. زیای آمونیتی ژوراسیک میانی - بالایی شمال باختری دامغان به طور عمده ارتباط نزدیکی را با زیای آمونیتی اروپای شمال باختری و مناطق حاشیه‌ای مدیترانه نشان می‌دهند.

کلیدواژه‌ها: سازند دلیچای، ژوراسیک، آمونیت، البرز خاوری.

***نویسنده مسئول:** محمود رضا مجیدی فرد

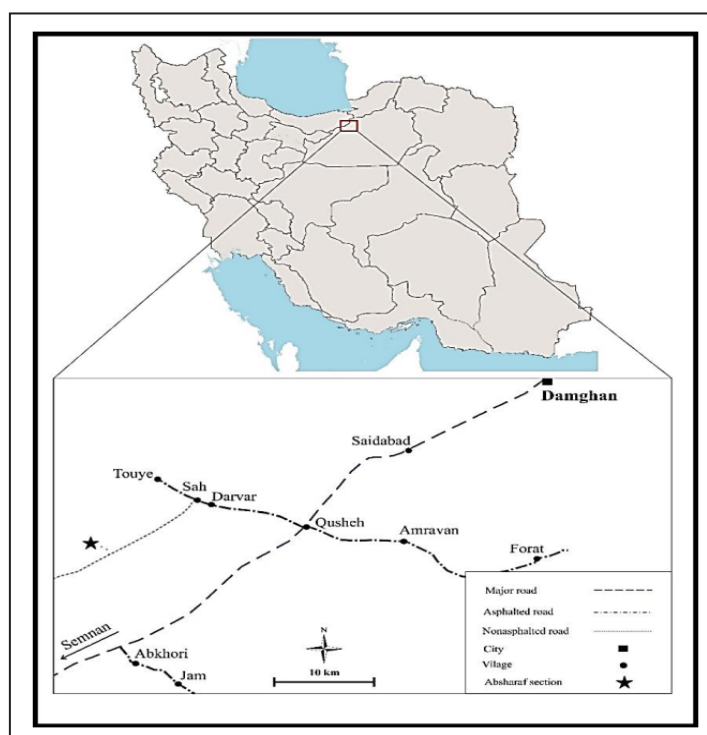
E-mail: m_majidifard@yahoo.com

۱- پیش‌نوشتار

برش آب شرف در مسیر جاده آسفالت‌ه دامغان - سمنان در ۶۰ کیلومتری شمال باختری دامغان واقع شده است (شکل ۱). مختصات جغرافیایی برش در طول جغرافیایی "E 53° 47' 21.4" و عرض جغرافیایی "N 35° 56' 25.7" می‌باشد.

گستره مورد بررسی، در شمال ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ (علوی نائینی و حامدی، ۱۹۹۷) و در البرز خاوری قرار گرفته است. با بررسی‌های انجام شده، توالی کاملی از ردیف‌های رسوبی سازند دلیچای دیده شد، از این رو برش آب شرف برای معرفی توالی‌های سازند دلیچای در منطقه، مورد مطالعه قرار گرفت.

شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و نقشه راه‌های دسترسی به برش مورد بررسی.



۲- تاریخچه پژوهش‌های پیشین

در نقاط مختلف البرز تا به امروز بررسی‌های زیادی بر روی سازند دلیچای انجام گرفته که در زیر به برخی از آنها اشاره می‌شود.

نخستین بار Erni (1931) این واحد سنگی را توصیف نمود و سپس توسط Steiger (1966) بازنگری شد و نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ جام تهیه شد.

بررسی‌های چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی بر روی این سازند توسط Seyed-Emami et al. (1985, 1989, 1991, 1995, 2001, 2010, 2013); Schairer et al. (1992); Majidifard (2003, 2015); Dietze et al. (2014) شمس (۱۳۸۹)؛ بهفر (۱۳۹۰)؛ دباغی صدر (۱۳۹۱)؛ سربندی فراهانی (۱۳۹۳) و احمد رتوفیان (۱۳۹۵) صورت گرفته است.

۳- شرح واحدهای سنگی و زیست‌چینه‌ای سازند دلیچای در برش

مورد بررسی

در برش آب شرف سازند دلیچای با ستبرای ۶۱۸ متر، از نظر تغییرات سنگ‌شناختی به ۶ بخش غیر رسمی تقسیم شده که از پایین به بالا به شرح زیر است (شکل ۲):

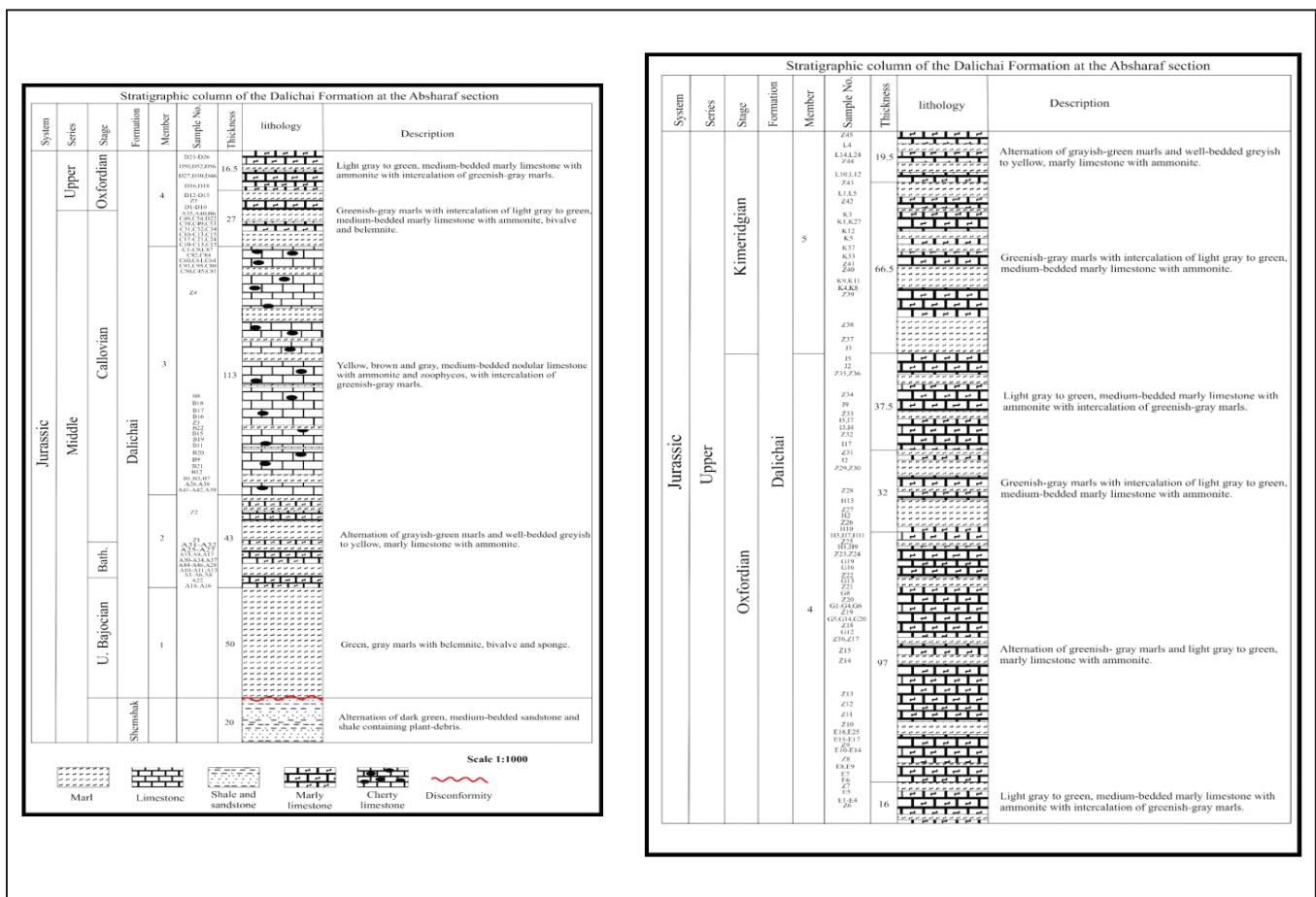
۳-۱. همبری زیرین (سازند شمشک)

تناوبی از ماسه‌سنگ متوسط لایه خاکستری تیره، شیل‌های سیلی و رسی همراه

با آثار گیاهی می‌باشد. این بخش به طور ناهم‌ساز (unconformable) که حاصل رویداد سیم‌رین میانی (Fürsich et al., 2009) است در زیر سازند دلیچای قرار دارد.

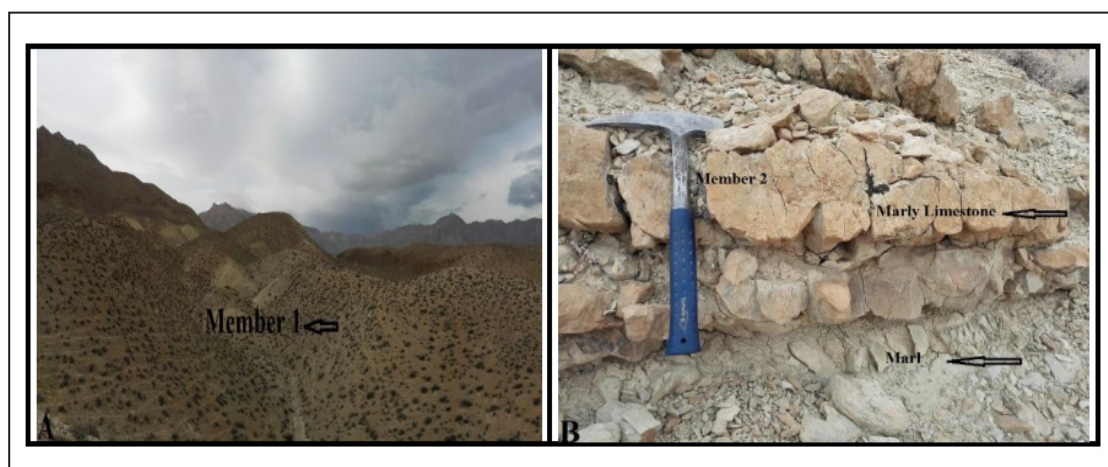
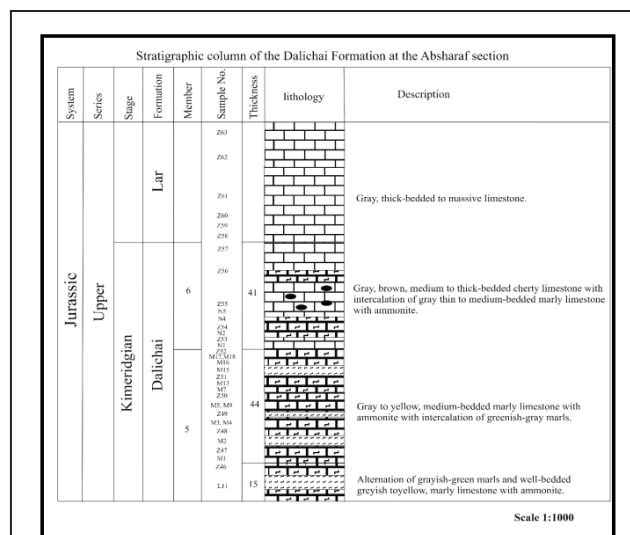
بخش اول: این بخش با ضخامت ۵۰ متر شامل مارن‌های سبز تا خاکستری رنگ می‌باشد که دارای ماکروفسیل‌های بلمنیت، دو کفه‌ای، مرجان است. وجود ردیف‌های مارنی و مرز ناپیوسته با سازند شمشک می‌تواند بیانگر تغییرات ناگهانی در ژرفای محیط رسوبی باشد. به نحوی که در این ناحیه ردیف‌های سنگی سازند شمشک شامل توالی از ماسه‌سنگ و کنگلومرای متعلق به محیط‌های قاره‌ای است. توالی یادشده ناگهان با مارن‌های سازند دلیچای مربوط به محیط ژرف جایگزین می‌شود. حضور گونه *Parkinsonia cf. parkinsoni* در قسمت‌های بالایی این بخش نشان‌دهنده سن بازوسین پسین برای آغاز رسوبگذاری سازند دلیچای در این برش می‌باشد (شکل ۳-۱).

بخش دوم: این بخش با ضخامت ۴۳ متر تناوبی از مارن‌های سبز مایل به خاکستری خوب لایه و سنگ آهک مارنی مایل به خاکستری تا زرد همراه با آمونیت، بلمنیت و اسفنج می‌باشد (شکل ۳-۲). براساس مطالعات زیست‌چینه‌نگاری انجام شده در این بخش زون‌های زیستی زیر معرفی می‌شوند که عبارتند از:



شکل ۲- ستون چینه‌شناسی سازند دلیچایی در برش آب شرف.

ادامه شکل ۲-



شکل ۳- تصاویر صحرایی از برش آب شرف (A) نمایی از مارن‌های خاکستری تا سبز، بخش اول (دید به سمت جنوب)؛ (B) نمایی از تناوب مارن‌های سبز مایل به خاکستری متوسط لایه و سنگ آهک مارنی مایل به خاکستری تا زرد بخش دوم (دید به سمت جنوب).

Gricilis Zone -

زون Gracilis معرف کالوین پیشین و دارای گونه‌های شاخص زیر هستند:
Choffatia cf. recuperoi, *Choffatia (Choffatia) aff. mediocri*, *Choffatia (Grossouvria) cf. teisseyrei*

Anceps- Cornatum zones -

زون‌های *Anceps- Cornatum* معرف کالوین میانی و دارای فسیل‌های شاخص آمونیتی زیر هستند:

Reineckeia (Reineckeia) cf. anceps, *Reineckeia (Reineckeia) anceps elmii*, *Reineckeia (Reineckeia) cf. fehlmanni*, *Rehmannia (Loczyeras) cf. segestena*, *Collotia cf. multicostata*, *Hecticoseras (Rossiensiceras) metaphalum*, *Hecticoseras (Lunuloceras) pseudopunctatum*, *Hecticoseras (Puteliceras) arkelli*, *Hectichoceras (Puteliceras) cf. scalchi*, *Choffatia (Grossouvria) cf. kontkiewicz*

Athleta- Lamberti zones -

زون‌های *Athleta- Lamberti* معرف کالوین پسین در ایالت زیستی ساب بوره آل و ساب مدیترانه بوده و دارای فسیل‌های شاخص آمونیتی زیر هستند:

Reineckeia (Reineckeia) nodosa, *Collotia cf. collatiformis*, *Alligaticeras cf. alligatum*, *Choffatia cf. trina*

Zigzag Zone -

زون Zigzag معرف باتونین پیشین و دارای فسیل‌های آمونیتی زیر هستند:
Morphoceras (Morphoceras) cf. multiforme, *Morphoceras (Morphoceras) cf. macrescens*, *Oxycerites cf. yeovalensis*, *Planisphinctes (Siemiradzka) cf. procerus*

گونه شاخص *Morphoceras (Morphoceras) cf. macrescens* معرف زیر زون *Macrescens* از بخش میانی زون Zigzag، شاخص ایالت زیستی ساب بوره آل و ساب مدیترانه است.

گونه شاخص *Oxycerites cf. yeovalensis* معرف زیر زون *Yeovilensis* از بخش بالایی زون Zigzag، شاخص ایالت زیستی ساب بوره آل است.

Retrocostatum Zone-

زون Retrocostatum معرف باتونین پسین و شامل گونه‌های شاخص زیر می‌باشند:
Homoeoplanulites cf. couxi, *Homoeoplanulites cf. bugesiacus*

بخش سوم: این بخش با ضخامت ۱۱۳ متر که شامل سنگ آهک‌های نودولار متوسط لایه قهوه‌ای تا زرد و خاکستری رنگ همراه با آمونیت و اثر فسیل زئوفیکوس (*Zoophycos*) با میان لایه‌هایی از مارن‌های خاکستری مایل به سبز می‌باشد (شکل ۴- C, D)، حضور و فراوانی اثر فسیل‌های (*Zoophycos*) مربوط به بخش‌های ژرف‌تر دریا می‌باشند. در قسمت‌های بالایی فراوانی زیادی آمونیتی کاملاً مشهود است، این آمونیت‌ها شاخص کالوین هستند. زیست‌زون‌های شناخته شده آمونیتی این بخش عبارتند از:

دارای آمونیت‌های شاخص کیمرجین پیشین می‌باشند.
زیر واحد ۱: با ضخامت ۶۶/۵ متر شامل مارن‌های خاکستری مایل به سبز با میان سنگ‌آهک مارنی متوسط لایه، خاکستری روشن تا سبز همراه با آمونیت می‌باشد.
زیر واحد ۲: با ضخامت ۳۴/۵ متر تناوبی از مارن‌های سبز مایل به خاکستری و سنگ آهک مارنی مایل به خاکستری تا زرد و خوب لایه همراه آمونیت.
زیر واحد ۳: با ضخامت ۴۴ متر شامل سنگ‌آهک مارنی متوسط لایه، خاکستری تا زرد همراه با آمونیت با میان لایه‌هایی از مارن‌های خاکستری مایل به سبز می‌باشد (شکل ۴- F).

بخش ششم: این بخش با ضخامت ۴۱ متر شامل سنگ‌آهک چرتی متوسط تا ضخیم لایه، قهوه‌ای، خاکستری رنگ با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک مارنی نازک تا متوسط لایه، خاکستری رنگ همراه با آمونیت می‌باشد (شکل ۴- G). آمونیت‌های شاخص این بخش نیز نشان‌دهنده کیمرجین پیشین می‌باشند. این بخش به صورت پیوسته و تدریجی به سنگ آهک ضخیم لایه تا توده‌ای و خاکستری رنگ، سازند لار ختم می‌شود. در بخش پنجم و ششم زون‌های زیستی زیر معرفی می‌شوند که دارای فسیل‌های آمونیتی زیر می‌باشند:

Platynota- Hypselocyclum zones -

Orthosphinctes (*Orthosphinctes*) aff. *polygyratus*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *schaireri*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) cf. *desquenedti*, *Ataxioceras* (*Schneidia*) cf. *guilherandense*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *perayensis*, *Ataxioceras* (*Parataxioceas*) *lothari lothari*.

۲-۳. همبری بالایی (سازند لار)

سنگ‌آهک ضخیم لایه تا توده‌ای خاکستری رنگ، که به صورت هم شیب و تدریجی بر روی سازند دلیچای قرار دارد (شکل ۴- H).

- گونه شاخص *Reineckeia* (*Reineckeia*) *nodosa*, *Collotia* cf. *collatiformis* - معرف زیرزون *Collotiformis* از بخش بالای زون *Athleta* هستند.

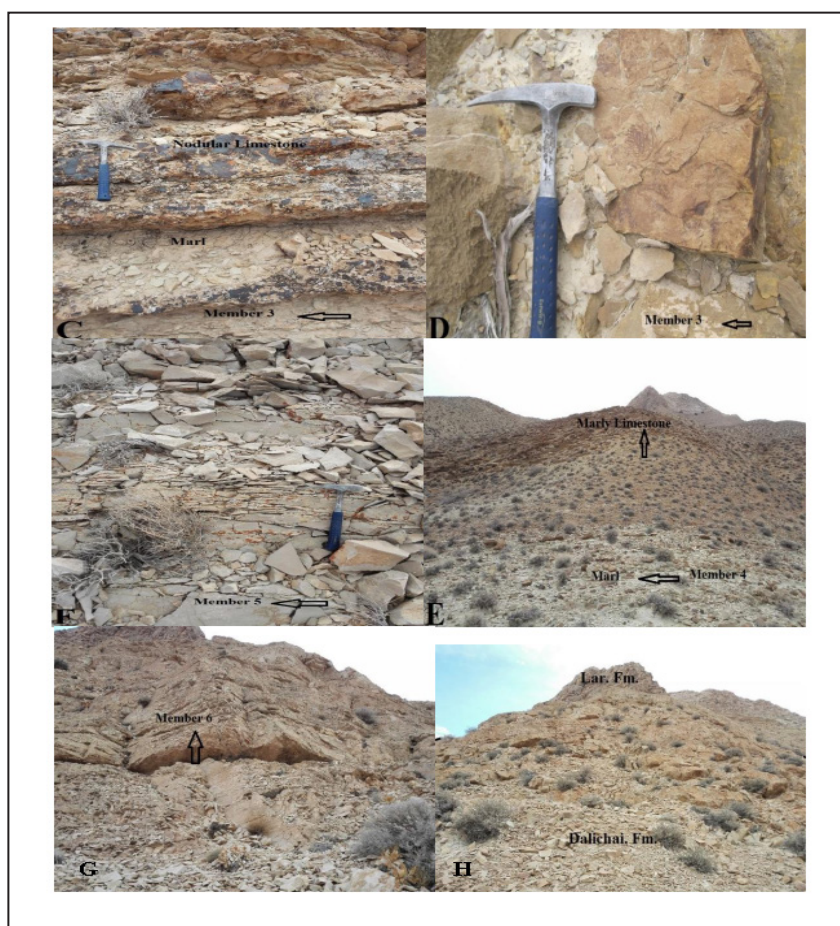
بخش چهارم: همانند بخش سوم فراوانی زیادی آمونیتی در این بخش قابل توجه می‌باشد. ستبرای این بخش ۲۲۶ متر بوده و به ۵ زیر بخش تقسیم می‌شود که بیشتر شامل مارن‌های خاکستری مایل به سبز با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک مارنی متوسط لایه، خاکستری روشن تا سبز است (شکل ۴- E)، که ستبرترین بخش سازند دلیچای به شمار می‌آید آمونیت‌های شناسایی شده در این بخش عبارتند از:

Ptychophylloceras sp., *Sowerbyceras* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *luciaformis*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) aff. *warte*, *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *polygyratus*, *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *freybergi*, *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *tizzani*, *Orthosphinctes* sp., *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *schaireri*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *perayensis*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) sp., *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *bifurcatus*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *stenocyloides*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *grossouveri*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *doungi*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *crassus*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) sp., *Passendorferia* cf. *birmensdorfensis*, *Passendorferia* sp., *Sequeirosia* (*Gemmellarites*) cf. *trichoplocus*, *Sequeirosia* sp., *Subdiscosphinctes* sp.

زون‌های زیستی موجود مربوط به این بخش عبارتند از:

Transversarium, *Bifurcatus*, *Bimammatum*, *Planula* که سن آکسفوردین را نشان می‌دهند.

بخش پنجم: ستبرای این بخش ۱۴۵ متر است و به ۳ زیر بخش تقسیم می‌شود و



شکل ۴- C) نمایی از سنگ آهک نودولار با میان لایه‌های مارنی بخش سوم. D) نمایی از آثار ژئوفیکوس بخش سوم. E) نمایی از مارن‌های خاکستری روشن تا سبز با تناوبی از سنگ آهک مارنی متوسط لایه، بخش چهارم. F) نمایی از سنگ‌آهک مارنی خاکستری تا زرد رنگ، با لایه‌بندی متوسط، بخش پنجم (دید به سمت شمال). G) نمایی از سنگ‌آهک چرتی متوسط تا ضخیم لایه با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک مارنی بخش ششم (دید به سمت خاور). H) نمایی از همبری سازند دلیچای با سازند لار (دید به سمت شمال).

۴- نتیجه گیری

با توجه به مطالعات انجام شده در طی این تحقیق نتایج ذیل حاصل شده است:

۱- سازند دلیچای در شمال باختری دامغان (برش آب شرف) با ستبرای ۶۱۸ متر از مارن، سنگ آهک و سنگ آهک مارنی تشکیل شده است که بر اساس اختصاصات سنگ شناسی به ۶ بخش غیر رسمی تقسیم و توصیف شده است.

۲- همبری زیرین سازند دلیچای با سازند سیلیسی آواری سازند شمشک در برش آب شرف در اثر رخداد سیمین میانی به صورت ناپوسته موازی است و همبری فوقانی سازند دلیچای با سازند لار به صورت تدریجی می باشد.

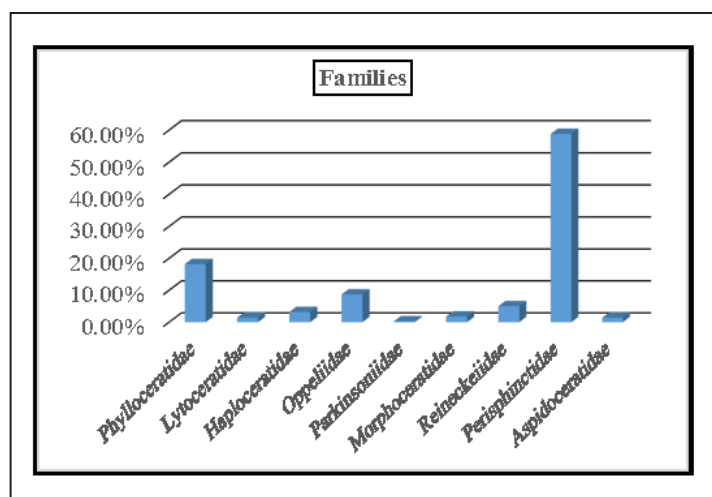
۳- مطالعه زیای آمونیتی بر روی نمونه های مطالعه شده، منجر به شناسایی ۹ خانواده، ۲۵ جنس و ۵۱ گونه گردیده است. در زیای آمونیتی موجود خانواده Phylloceratidae با فراوانی (۵۸/۸٪)، خانواده Perisphinctidae با فراوانی (۱۸/۲٪) و خانواده Oppeliidae با فراوانی (۸/۷٪)، دارای بالاترین درصد فراوانی در برش مطالعه شده می باشند (شکل ۵).

۴- با مطالعه آمونیت های سازند دلیچای در منطقه شمال باختری دامغان، زون های آمونیتی زیر شناسایی شده است:

Parkinsoni Zone, Zigzag Zone, Retrocostatum Zone, Gracilis Zone, Anceps-Coronatum zones, Atleta-Lamberti, Transversarum Zone, Bifurcatus-Bimammatum-Planula zones, Platynota-Hypselocyclum zones

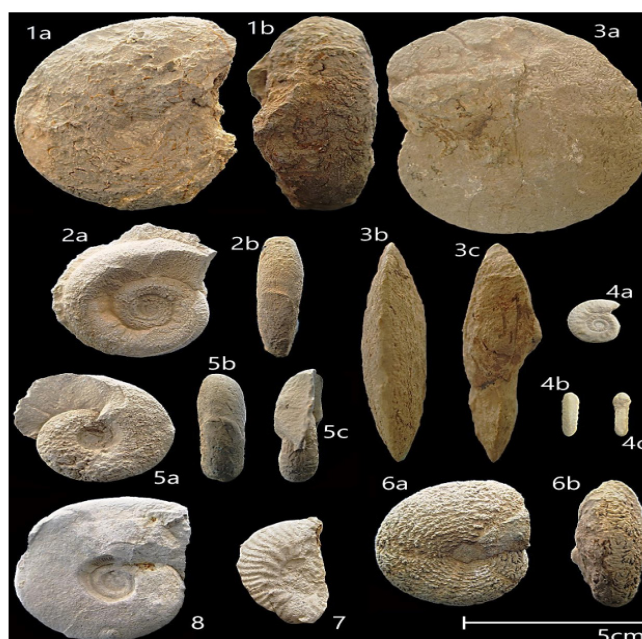
۵- زیای آمونیتی موجود به سن باژوسین پسین - کیمرجین پیشین در گستره دامغان قرابت زیادی با زیای آمونیتی ایالت زیستی ساب مدیترانه در طی ژوراسیک میانی پسین نشان می دهد. این موضوع با حضور آمونیت های ایالت زیستی ساب مدیترانه از قبیل *Parkinsonia*, *Morphoceras*, *Orthosphinctes* و *Dichotomoceras* برخی از تاکسون های جهانی از قبیل *Reineckeia* و *Oxycerites*, *Hecticoceras* تأیید می گردد. این موضوع نشان دهنده ارتباط این منطقه در زمان ژوراسیک با سایر نقاط موجود در حاشیه این اقیانوس می باشد. حضور تعداد محدودی از زیای مربوط به باختر تیس از قبیل *Passendorferia* می تواند به دلیل ایجاد ارتباطات دریایی جدید و یا تغییر شرایط اکولوژیکی و افزایش قابل توجه سطح آب دریا و یا به دلیل جهت جریانات دریایی قدیمه باشد.

شکل ۵- درصد فراوانی خانواده های آمونیتی به دست آمده از سازند دلیچای در برش آب شرف.



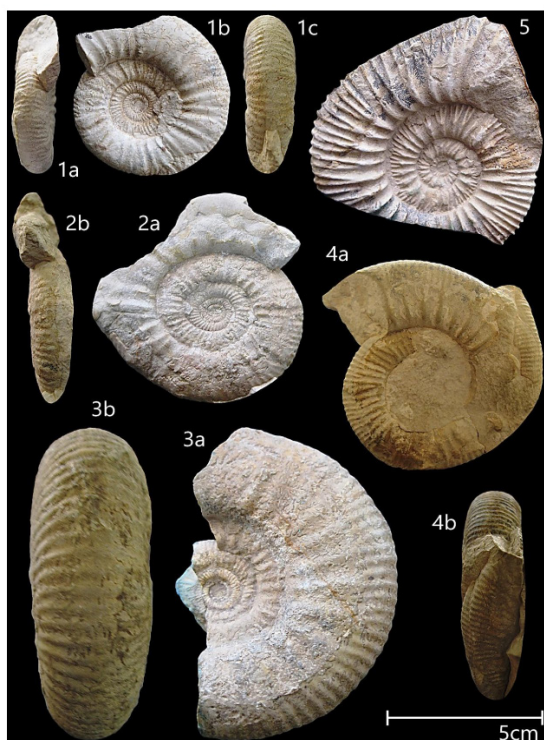
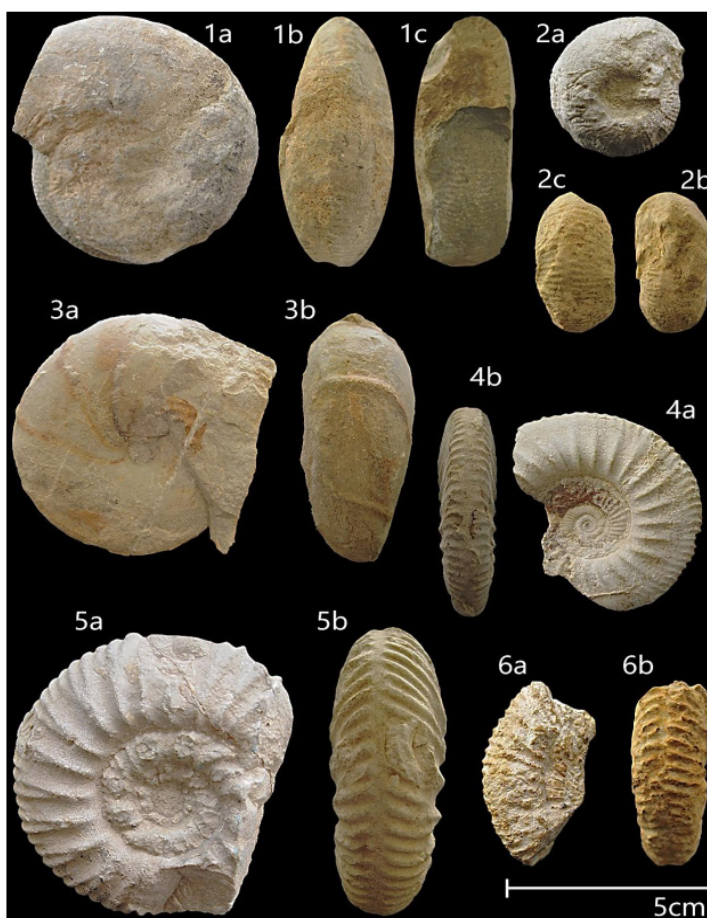
Pl.1

Figs. 1a,b: *Phylloceras* sp. (SUESS, 1865), Figs. 2a,b: *Lytoceras* sp. (SUESS, 1865), Figs. 3a,c: *Oxycerites* cf. *yeovilensis* (ROLLIER, 1911), Figs. 4a,c: *Hecticoceras* (*Putealicerias*) cf. *arkelli* (ZEISS, 1956), Figs. 5a,c: *Lissoceras* sp. (BAYLE, 1879), Figs. 6a,b: *Calliphylloceras* sp. (SPATH, 1927), Fig. 7: *Hecticoceras* (*Putealicerias*) cf. *schalchi* (ZEISS, 1956), Fig. 8: *Lissoceratoides* sp., (BUCKMAN, 1924).



Pl. 2

Figs. 1a,c: *Morphoceras* sp. (DOUVILLE, 1880), Figs. 2a,c: *Morphoceras* cf. *patescens* (BUCKMAN, 1922), Figs. 3a,b: *Ptychophylloceras* sp. (SPATH, 1927), Figs. 4a,b: *Collatia* cf. *collatiformis* (JEANNET, 1951), Figs. 5a,b: *Reineckeia* (*Reineckeia*) *nodosa* (TILL, 1907), Figs. 6a,b: *Parkinsonia* (*Parkinsonia*) cf. *parkinsoni* (SOWERBY, 1821).

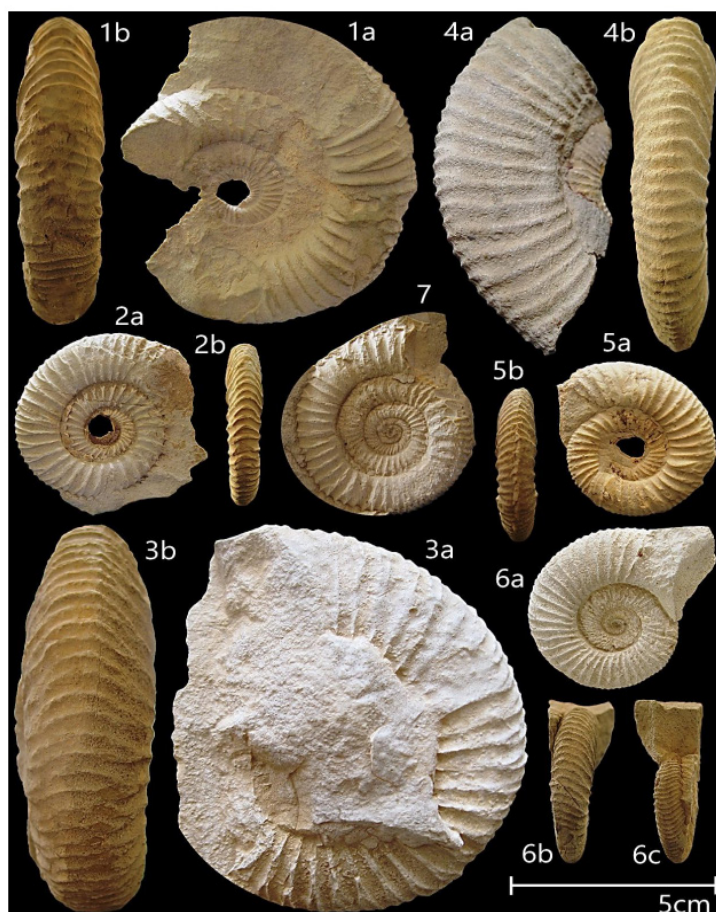
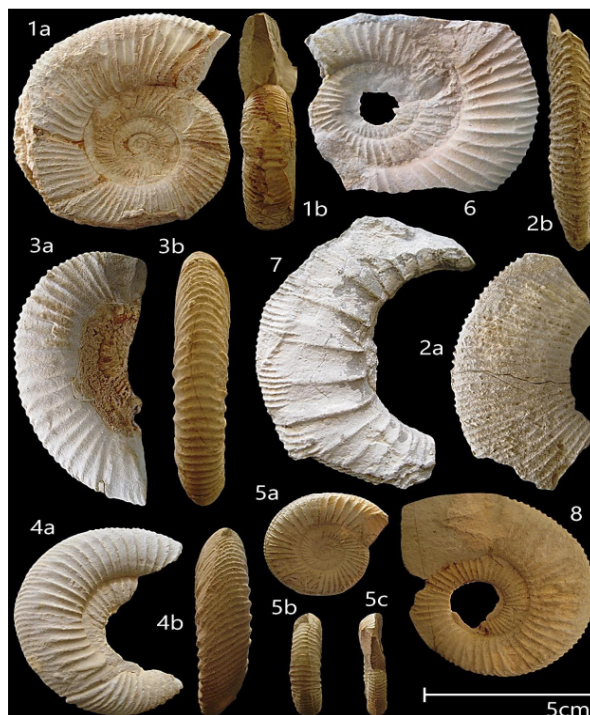


Pl. 3

Figs. 1a,c: *Choffatia* (*Grossuvria*) cf. *knotkiewiezi* (SIEMIRADZKI, 1894) Figs. 2a,b: *Chofattia* cf. *pseudofunata* (TELSSEYRE, 1889) Figs. 3a,b: *Choffatia* (*Choffatia*) *sakuntala* (SPATH, 1931) Figs. 4a-b: *Homoeplanulites* (*Homoeplanulites*) cf. *bugesiacus* (DOMINJON, 1969) Fig. 5: *Collatia* cf. *mullticostata* (PETITEC, 1915)

Pl.4

Figs. 1a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *luciaformis* (ENAY, 1966) Figs. 2a,b: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *freybergi* (GEYER, 1961) Figs. 3a,b: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *polygyratus* (REINECKE, 1818) Figs. 4a,b: *Orthosphinctes* (*Praeataxioceras*) sp. (SCHINDEWOLF, 1925) Figs. 5a,c: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *perayensis* (ATROPS, 1982) Fig. 6: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) sp. (SCHINDEWOLF, 1925) Fig. 7: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) cf. *desmoidesquenedti* (ATROPS, 1982) Fig. 8: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *tizzani* (OPPEL, 1863)

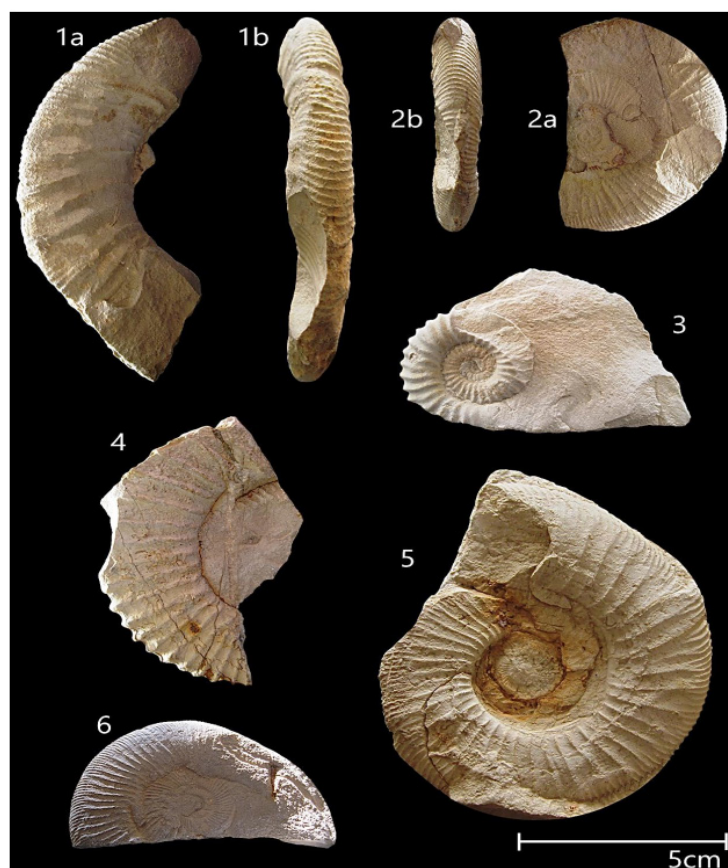
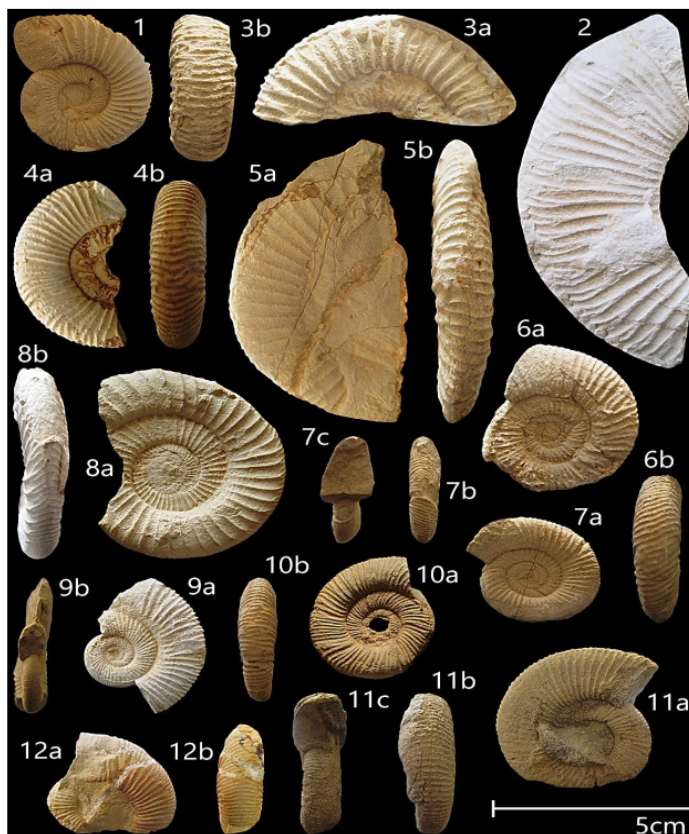


Pl. 5

Figs. 1a,b: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *schaireri* (ATROPS, 1982), Figs. 2a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus* (QUENSTEDT, 1847), Figs. 3a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides* (ENAY, 1966), Figs. 4a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *bifurcatoides* (ENAY, 1966), Figs. 5a,b: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) aff. *perayensis* (ATROPS, 1982), Figs. 6a,c: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus* (QUENSTEDT, 1847), Fig. 7: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus* (QUENSTEDT, 1847)

Pl. 6

Fig. 1: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *grossouveri* (SIEMIRAZKI, 1898), Fig. 2: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) sp. Figs. 3a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *crassus* (ENAY, 1966) Figs. 4a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *doungi* (MELENDEZ, 1984), Figs. 5a,b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *stenocycloides* (SIEMIRAZKI, 1898), Figs. 6a,b: *Sequeirosia* sp. (MELENDEZ, 1989), Figs. 7a,c: *Passendorferia* (*Enayites*) *birmensdorfensis* (MOESCH, 1966), Figs. 8a,b: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) sp. Figs. 9a,b: *Sequeirosia* sp. (MELENDEZ, 1989), Figs. 10a,b: *Passendorferia* (*Enayites*) cf. *birmensdorfensis* (MOESCH, 1966), Figs. 11a,c: *Sequeirosia* (*Gemmellarites*) cf. *trichoplocus* (GEMMELLARO, 1872), Figs. 12a,b: *Passendorferia* sp. (BROCHWICZ-LEWINSKI, 1973).



Pl. 7

Figs. 1a,b: *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) aff. *lothari lothari* (OPPEL, 1863), Figs. 2a,b: *Ataxioceras* (*Schneidia*) sp. Fig. 3: *Epipetoceras* cf. *bimammatum* (QUENSTEDT, 1857), Fig. 4: *Parawedekindia* sp. Fig. 5: *Ataxioceras* (*Schneidia*) cf. *guilhaudense* (ATROPS, 1982), Fig. 6: *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) sp.

- بهفر، ن.، ۱۳۹۰- سنگ‌چینه‌شناسی و زیست‌چینه‌شناسی سازند دلیچای در برش طالو، شمال خاوری دامغان با توجه ویژه به آمونوتیدا. فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین، شماره ۸۲: ۵۲-۳۹. <https://doi.org/10.29252/joc.10.39.1>
- سربندی فراهانی، ط.، ۱۳۹۳- مطالعه سنگ‌چینه‌نگاری و زیست‌چینه‌نگاری زیای آمونیتی سازند دلیچای در برش (مهدیشهر) شمال سمنان. فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین، شماره ۹۴: ۳۸-۲۷.
- شمس، م.، ۱۳۸۹- سنگ‌چینه‌نگاری و زیست‌چینه‌نگاری سازند دلیچای (ژوراسیک میانی) در منطقه پرور، شمال سمنان، البرز مرکزی. فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین، شماره ۸۹: ۹۴-۸۹. <https://doi.org/10.29252/joc.10.39.1>
- دباغی صدر، ف.، ۱۳۹۱- چینه‌شناسی زیستی و سنگی ردیف رسوبی ژوراسیک میانی تا پسین در برش برمهان (شمال باختر نیشابور) با توجه به زیاهای آمونیتی، فصلنامه علمی- پژوهشی علوم زمین شماره ۸۵: ۴۶-۳۵.
- رفوئیان، ا.، ۱۳۹۵- زیست‌چینه‌نگاری اشکوب کالوین در رشته کوه‌های بینالود شمال خاوری ایران با توجه به زیاهای آمونیتی. مجموعه مقالات دهمین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، دانشگاه فرهنگیان نیشابور.
- علوی‌ناینی، م. و حامدی، آ. ر.، ۱۹۹۷- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ جام، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

References

- Atrops, F., 1982- La sous-famille des Ataxioceratina dans le Kimmeridgien inferior du sud-est de la France; systematique, evolution, chronostratigraphie des genres Orthosphinctes et Ataxioceras. Documents des Laboratoires de Geologie Lyon 83, 1-463, 45 pls., Lyon. <https://doi.org/10.3406/linly.1982.10559>.
- Bayle, E., 1878-1979- Fossiles principaux des terrains: Memory Explorer Carte 4: 23-99; Nation, Paris.
- Brochwicz-Lewinski, W., 1973- Some remarks on the origin of the subfamily Idoceratinae Spath, 1924 (Perisphinctidae, Ammonoidae). Acta Palaentologica Polonica, 18(3), 299-320.
- Buckman, S. S., 1909-1930- Yorkshire type ammonites, 7 volumes, 773 pls; London (Wesley).
- Dominjon, P., 1969- Essais de paléontologie bugiste-II-Homoeoplanulites du Bugey: Le Bugey, Belley, 56: 1-23, 4 pls.; Paris.
- Douville, H., 1880- Note sur l'Ammonites pseudo-ancep set sur la forme de son ouverture: Société Géologique France, série 3, tome 8: 239-264.
- Dietze, V., Seyed-Emami, K. and Raoufian, A., 2014- Morphoceras Douville, 1880 and Ebrayiceras Buckman, 1920 from the Dalichai Formation (Lower Bathonian) North and Northeast of Damghan (Northeast Alborz), Iran. Zitteliana A, 54, 15-22. <https://doi.org/10.1127/njgpa/2018/0732>.
- Enay, R., 1966- LOxfordien dans la moitié sud du Jura français. Etude stratigraphique. -Nouvelles Archives du Museum d'Histoire naturelle de Lyon 8, I (Stratigraphie): 1-324, II (Paleontologie): 324-624; Lyon.- fascicule VII tome.
- Fursich, F. T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K. and Majidifard, M. R. 2009- The Mid-Cimmerian tectonic event (Bjocian) in the Alborz Mountains, Northern Iran: evidence of the break-up unconformity of the South Caspian Basin.- The Geological Society, London, Special Publications 312: 189- 203. <https://doi.org/10.1144/sp312.9>.
- Gemmellaro, G. G., 1872- Sopra I cefalopodi Della zona con Stephanoceras macrocephalum (Schlot), Della Rocca chi Parra presso Calatafimi, Provincia di Trapani, Sicillia. Atti del Accademia gioenia di Scienze Naturali, 3(7), 5-30.
- Geyer, O. F., 1961- Monographie der Perisphinctidae des unteren kimeridgiuim (weiber Jura Gamma, Badenerschichten) im suddeutschen Jura Palaeontographica, (A), 117: 1-157.
- Jeannot, A., 1951- Stratigraphie und Palaeontologie des oolithischen von Eisenerzlagern Herznach und seiner Umgebung.- Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie 13 (5): 1-240, 544 figs., 107 pls.; Bern. <https://doi.org/10.1017/s0016756800069843>.
- Majidifard, M. R., 2003- Biostratigraphy, litho-stratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran: University of Wuerzburg, Ph.D. Thesis, 201 pp.
- Majidifard, M. R., 2015- Late Bajocian-Bathonian Ammonites from Northeast Iran, Acta Palaeontologica Romaniae V. 11 (2), P. 25-41.
- Melendez, G., 1984- El Oxfordiense en el sector central de la Cordillera Iberica (Provincias de Zaragoza y Teruel). I. Bioestratigrafia, II. Paleontologia. Tesis doctoral Universidad Complutense de Madrid, 825 p. [Unpublished]. <https://doi.org/10.3989/egeol.84401-2650>.
- Melendez, G., 1989- El Oxfordiense en el sector central de la Cordillera Iberica (Provincias de Zaragoza y Teruel).-: 418 pp., 62 pls.; Teruel (Institucion Fernando Catolico Instituto de Estudios Turolenses). <https://doi.org/10.3989/egeol.84401-2650>.
- Oppel, A., 1862-1863- III. Über Jurassische Cephalopoden. Paläontologische Mitteilungen des Museums des Königlichen bayerischen Staates. 3: 127-266, pls. 40-47; Munchen.
- Petitclerc, P. 1915- Essai sur la faune du Callovien dans le Departement des Deux-Sevres; Contr. ftude Terr. jurass. Oest France, Vesoul (Louis Bon), 144 S., 14 T.
- Quenstedt, F. A., 1845-1849- Petrefaktenkunde Deutschlands Die Cephalopoden.- 580 pp., 36 pls.; Tübingen (Fues).

- Quenstedt, F. A., 1856-185- Der Jura.- 842 pp., 100 pls. Tubingen (Laupp).
- Reinecke, I. C. M., 1818- Maris protogaei Nautilus et Argonautas vulgo Cornua Ammonis.- 90 pp., 76 figs., 13 pls.; Coburg.
- Rollier, L., 1911- Les facies du Dogger ou oolithique dans le Jura et les régions voisins: Zurich, Georg et Cie, 352 pp.
- Schindewolf, O. H., 1925- Entwurf einer Systematik der Perisphincten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaontologie, Beilage-Band, 52B, 309-343.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G. and 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.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G. and Alavi-Naini, M., 1989- Ammoniten aus der unteren Dalichai-Formation (Unterbathon) östlich von Semnan (SE-Alborz, Iran): Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, A 15: 79-91.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Aghanabati, S. A. and Fazl, M., 1991- Ammoniten aus dem Bathon der Gegend von Tabas-Nayband (Zentraliran): Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, A 19: 65-100.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G. and Zeiss, A., 1995- Ammoniten aus der Dalichai-Formation (Mittlerer bis Oberer Jura) und der Lar-Formation (Oberer Jura) Emamzadeh Hashem (Zentralalborz, Nordiran): Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 35: 39-52. <https://doi.org/10.1127/jmoggv/62/1980/71>.
- Seyed-Emami, K., Fürsich, F. T. and Schairer, G., 2001- Lithostratigraphy, ammonite faunas and palaeoenvironments of Middle Jurassic strata in north and Central Iran: Newsletters on Stratigraphy, 38: 163-184. <https://doi.org/10.1127/nos/38/2001/163>.
- Seyed-Emami, K. and Schairer, G., 2010- Late Jurassic (Oxfordian, Bimammatum Zones) Ammonites from the Eastern Alborz Mountains, Iran, Second Part . Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie , 257, 267-281. <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2011/0123>.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Raoufian, A. and Shafeizad, M., 2013- Middle and Late Jurassic ammonites from the Dalichai Formation west of Shahrud (East Alborz, North Iran): Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, 267: 43-66. <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2012/0296>.
- Siemiradzki, J., 1894- Neue Beiträge zur Kenntniss der Ammonitenfuna der polnischen Eisenoolithe. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 46, 501-536, Stuttgart.
- Siemiradzki, J., 1898-1899- Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes.- Palaeonto 45 (1898), 69-296, pls. 20-25; 46 (1899), 297- 352, 85 figs., pls. 26-28; Stuttgart. <https://doi.org/10.1017/s0016756800142311>.
- Sowerby, J. and Sowerby, J. De c., 1812-1846- The Mineral Conchology of Great Britain. 1287 p.
- Spath, L. F., 1927-1933- Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch): Memoirs of Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, New Series 9, Memoir 2: 1-945. <https://doi.org/10.1017/s0016756800103371>.
- Steiger, R., 1966- Die Geologie der west-Firuzkuh Area (zentral Elburz, Iran). Mitteilungen aus dem geologischen Institut der E.T.H. und Universität Zurich, Neue Serie; 1-145.
- Schairer, G., Seyed-Emami, K. and Zeiss, A., 1992- Ammoniten aus der oberen Dalichai-Formation (Callov) östlich von Semnan (SE-Alborz, Iran). Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Palaontologie und historische Geologie, 31, 47-67. <https://doi.org/10.1127/njgpm/1987/1987/371>.
- Suess, E., 1865- Über Ammoniten. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, 52(1), 71-89. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.60847>.
- Tellsseire, L., 1889- Ueber die systematische Bedeutung der sog. Paraben der Perisphincten.- Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaontologie, Beilage Bande, 6: 570-643.
- Till, A., 1907- Die Cephalopodengebisse.- Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt Wien, 57, 535-682, 8 figs., pls. 12-13; Wien.
- Zeiss, A., 1956- Hecticoceras und Reineckea im Mittel-und Ober-Callovien von Blumberg (Sudbaden).- Abhandlungen, Bayerische Akademie der Wissenschaften, mathe.

Lithostratigraphy and biostratigraphy of the Dalichai Formation in Absharaf section, northwest of Damghan on the base of ammonites (east Alborz)

M. Zadesmaeil¹, M. R. Majidifard^{2*}, S. H. Vaziri³ and D. Jahani⁴

¹ Ph.D., Department of Geology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Associate Professor, Research Institute for Earth Sciences, Geological Survey of Iran, Tehran, Iran

³ Professor, Department of Geology, Basic Science Faculty, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁴ Associate Professor, Department of Geology, Basic Science Faculty, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Received: 2017 September 05

Accepted: 2017 October 14

Abstract

The Middle and Upper Jurassic sedimentary well successions is located in the northwestern Damghan, (eastern Alborz range). The Dalichai Formation with a thickness of 618 meters in the studied section consists of marl, limestone and marly limestone. The lower boundary with the siliciclastic of the underlying Shemshak Formation is unconformable and in the upper boundary is gradually covered by the Lar Formation. In this section, altogether 371 fossil sample were collected of which 15 sample were related to other taxon (Belemnite, Bivalve, Coral and Sponge). Altogether, 51 species of ammonites from the Dalichai Formations belonging to 25 genera and 9 families and 14 zones are described. The following families are reported: Phylloceratidae, Lytoceratidae, Haploceratidae, Oppeliidae, Parkinsoniidae, Morphoceratidae, Reineckeidae, Perisphinctidae and Aspidoceratidae. Based on ammonites, the Dalichai Formation ranges from the Upper Bajocian to Lower Kimmeridgian and can be subdivided, from bottom to top, into six informal members. Palaeobiogeographically the ammonite fauna is closely related to that of the sub-Mediterranean Province of the northwestern Tethys.

Keywords: Dalichai Formation, Jurassic, Ammonite, East Alborz.

For Persian Version see pages 91 to 100

*Corresponding author: M. R. Majidifard; E-mail: m_majidifard@yahoo.com