

زیست‌چینه‌شناسی ردیف سنگ‌های ژوراسیک میانی - پسین در برش بقیع (رشته کوه بینالود، شمال باختر نیشابور) بر مبنای زیای آمونیتی

علیرضا عاشوری^۱، محمود رضا مجیدی فرد^۲، محمد وحیدی نیا^۱ و احمد رئوفیان^{۱*}

^۱ قطب فسیل‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

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

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۳/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۲/۱۹

چکیده

ردیف‌های رسوبی با ستبرای زیاد از نهشته‌های ژوراسیک میانی تا پسین در باختر رشته کوه‌های بینالود وجود دارد. این ردیف‌های رسوبی بیشتر شامل سنگ آهک، سنگ آهک مارنی و مارن است. ستبرای توالی بررسی شده در برش بقیع ۷۰۶ متر اندازه‌گیری و با توجه به ویژگی‌های سنگ‌شناسی به چهار بخش تقسیم شده است. توالی مورد بررسی به صورت هم شیب بر روی شیل‌های تیره رنگ معادل سازند کشف‌رود قرار گرفته و در بخش بالایی با سنگ آهک‌های ستر لایه و نخودی رنگ معادل سازند مزدوران به صورت هم شیب پایان می‌پذیرد. فراوان‌ترین و مهم‌ترین ماکروفسیل‌های موجود در این سنگ‌ها، آمونیت‌ها هستند. بررسی زیای آمونیتی موجود، منجر به شناسایی ۴۳ جنس و ۷۶ گونه آمونیتی شده است که از این تعداد، ۸ گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. با توجه به مجموعه فسیلی شناسایی شده، سن باتونین پیشین - کیمریجن را برای این توالی می‌توان در نظر گرفت. زیای آمونیتی موجود، شباهت‌های فراوانی را با زیای آمونیتی سازند چمن بید در کپه داغ و دلیچای در البرز دارد و ارتباط نزدیکی را با زیای آمونیتی مناطق حاشیه‌ای مدیترانه نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: بینالود، بقیع، زیست‌چینه‌شناسی، سنگ‌چینه‌شناسی، ژوراسیک، آمونیت

* نویسنده مسئول: احمد رئوفیان

E-mail: raoufian_a@yahoo.com

۱- مقدمه

منطقه مورد مطالعه در بخش میانی و باختری رشته کوه بینالود قرار دارد. واحد زمین‌ساختی بینالود دارای روند شمال‌باختری - جنوب‌خاوری بوده و در بین واحدهای ساختمانی کپه داغ در شمال، ایران مرکزی در جنوب و البرز در باختر محصور شده است (نبوی، ۱۳۵۵). به اعتقاد افتخار نژاد (۱۳۵۹) البرز خاوری (شامل بینالود و آلاداغ) در دوران پالئوزویک یک زون مستقل به شمار نمی‌رود بلکه جزئی از ایران مرکزی است که در آن رسوبات اپی‌کنتینانتال پالئوزویک کم و بیش در همه جا دیده می‌شود، افزون بر این، این زون از نظر حوضه رسوبی در زمان‌های دونین پسین تا کربنیفر با البرز باختری و مرکزی و در طی زمان پرمین با سایر نقاط ایران وضعیت کم و بیش مشابهی داشته و در ارتباط بوده است، اما افشار حرب (۱۳۷۳) پهنه کپه داغ را شامل دورشته کوه با روند موازی می‌داند که رشته کوه‌های جنوبی را کوه‌های گلستان، آلاداغ و بینالود تشکیل می‌دهد.

سنگ‌های ژوراسیک کپه داغ شباهت رخساره‌ای یکسانی با سنگ‌های همزمان در البرز مرکزی و نیز واحد گرگان - رشت داشته به نحوی که تعیین و برآورد حد بین کپه داغ و البرز خاوری تقریباً ناممکن است (افشار حرب، ۱۳۷۳). در زون بینالود ردیف‌های رسوبی ژوراسیک در بسیاری از نقاط بر روی رسوبات پالئوزویک و مجموعه‌های دگرگونی قرار گرفته و حاوی فسیل‌های فراوانی از آمونیت‌ها است، رسوبات لیا س نیز مشابه رسوبات سازند شمشک البرز بوده و دارای فسیل‌های گیاهی زیاد است. ردیف‌های رسوبی کرتاسه نیز در آن با البرز مشابهت دارد (درویش زاده، ۱۳۸۰). روند عمومی این رشته کوه‌ها از البرز پیروی می‌کند. این رشته کوه‌ها که ادامه خاوری رشته کوه‌های البرز در نظر گرفته می‌شوند، از سبزوار تا مشهد گسترش دارند. ردیف‌های رسوبی ژوراسیک میانی تا پسین در بخش باختری رشته کوه‌های بینالود دارای گسترش و ستبرای زیادی هستند.

در این بررسی سعی شده است تا با بررسی این ردیف‌های رسوبی با توجه به زیای آمونیتی موجود در آنها، افزون بر سن‌یابی این مجموعه سنگ‌های رسوبی، تا حد امکان به مقایسه زیای آمونیتی موجود با زیای آمونیتی همزمان در البرز و کپه داغ پرداخته شود، از این رو ۱۶۴۰ نمونه آمونیتی از برش بقیع برداشت

۲- تاریخچه مطالعاتی

بیشتر بررسی‌های انجام شده در رشته کوه‌های بینالود در بخش خاوری و شمالی آن متمرکز شده و در بخش باختری (که ردیف‌های مورد بررسی در این بخش واقع شده‌اند) بررسی‌های چندانی، بویژه بررسی‌های زیست‌چینه‌شناسی و سنگ‌چینه‌شناسی انجام نپذیرفته است. از مهم‌ترین بررسی‌های چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی صورت پذیرفته در ارتباط با این منطقه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

آقاباتی و همکاران (۱۳۶۵) نقشه زمین‌شناسی مشهد به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ را تهیه کرده‌اند که منطقه مورد بررسی بخشی از این نقشه زمین‌شناسی است. در این نقشه

۴-۱. طبقات کمر پایین

شامل ردیف‌هایی از شیل‌ها و ماسه‌سنگ‌های به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره معادل سازند کشف رود است (شکل ۲) که در آنها آثار فسیل‌های گیاهی قابل مشاهده است. - **بخش یک:** این بخش به صورت هم‌شیب بر روی شیل‌ها و ماسه‌سنگ‌های سازند کشف‌رود قرار گرفته است. ستبرای این بخش ۸۱/۴ متر بوده و بیشتر شامل شیل‌های خاکستری و مارن‌های فرسایش یافته است (شکل ۵). در نخستین لایه این بخش، فراوانی گرهک‌های آهن قابل توجه است. در داخل برخی از این گرهک‌ها آثار فسیل‌های گیاهی دیده می‌شود. این گرهک‌ها در داخل این لایه به صورت یک نوار دیده می‌شوند. بیشترین نمونه‌های آمونیتی برداشت شده از این بخش از لایه‌های دوم و سوم برداشت شده‌اند. این لایه‌ها (بوژه لایه دوم) به علت وجود چندین نوار اکسید آهن به رنگ سرخ دیده می‌شوند. تعداد نمونه‌های آمونیتی در این بخش بسیار بالا است. بیشتر نمونه‌های آمونیتی موجود در این بخش مربوط به خانواده Morphoceratidae بوده و در این خانواده جنس Morphoceras دارای بیشترین فراوانی است (نمودار ۱). به همراه نمونه‌های آمونیتی موجود در این بخش، تعداد بسیار زیادی اسفنج در اندازه‌های ۷-۱ سانتی‌متر قابل مشاهده است. در اولین لایه این بخش هیچ اثری از نمونه‌های فسیلی دیده نشده و نمونه‌های برداشت شده بیشتر، از لایه‌های دوم و سوم این بخش هستند. بیشتر نمونه‌های موجود در این بخش برجا هستند. مهم‌ترین آمونیت‌های به دست آمده از این بخش عبارتند از:

Phylloceras sp., *Partschiceras* sp., *Adabofoloceras* sp., *Nannolytoceras* sp., *Lissoceras* sp., *Ebrayiceras* sp., *Ebrayiceras sulcatum*, *Morphoceras* sp., *Morphoceras multifome*.

گونه‌های یادشده نشان‌دهنده شروع لایه‌های برش بقیع از باتونین پیشین (*Zigzag zone*) (Cariou & Hantzpergue, 1997) است.

- **بخش دو:** این بخش بیشتر از سنگ‌آهک‌های مارنی و مارن تشکیل شده است. در برخی از لایه‌های این بخش، میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک نیز دیده می‌شود (شکل ۵). به دلیل میزان بالای آهک در این بخش، لایه‌های موجود ارتفاع ساز هستند. ستبرای این بخش ۱۰۸ متر است. بیشترین تنوع و فراوانی زیای آمونیتی موجود، مربوط به این بخش از توالی است. اندازه نمونه‌های فسیلی در این بخش از دیگر بخش‌ها بزرگ‌تر بوده و بیشتر دارای اندازه‌هایی در حد ۲۰ - ۱۰ سانتی‌متر است و در برخی از لایه‌ها تا حد چندین ده سانتی‌متر نیز می‌رسد. بیشترین نمونه‌های به دست آمده مربوط به خانواده Reineckeidae هستند. در این خانواده نیز بیشترین فراوانی موجود مربوط به جنس Reineckeia است (نمودار ۲) از مهم‌ترین گونه‌های شناسایی شده در این بخش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

Holcophylloceras sp., *Calliphylloceras* sp., *Ptychophylloceras* sp., *Zetoceras* sp., *Hecticoceras (Lumuloceras) psudopunctatum psudopunctatum*, *Hecticoceras (Rossiensiceras) metomphalum metomphalum*, *Hecticoceras (Putealiceras) cf. schalchi*, *Hecticoceras (Sublumuloceras) cf. nodosulcatum*, *Hecticoceras* sp., *Reineckeia (Reineckeia) sp.*, *Reineckeia (Reineckeia) anceps*, *Reineckeia (Reineckeia) cf. nodosa*, *Reineckeia (Reineckeia) cf. tyranniformis*, *Rehmannia (Loczyceras) cf. segestana*, *Rehmannia (Loczyceras) cf. hungarica*, *Collotia* sp., *Collotia cf. gigantea*, *Collotia cf. nivernessis*, *Collotia cf. gaillardi*, *Collotia aff. falloti*, *Reineckeia (Reineckeites) sp.*, *Reineckeia (Kellawysites) sp.*, *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) difficilis*, *Indosphinctes lobatus*, *Peltoceras* sp., cf. *Parapeltoceras*.

گونه‌های بالا نشان‌دهنده سن اشکوب کالوین در این بخش هستند. بیشتر گونه‌های بالا مربوط به زون‌های زیستی *Gracilis* و *Anceps* و *Coronatum* و

زمین‌شناسی، ردیف‌های مورد بررسی در این پژوهش، معادل سازند دلچای در البرز در نظر گرفته شده است.

(Seyed-Emami 1988) به بررسی زیای آمونیتی ژوراسیک و کرتاسه و اهمیت زیست جغرافیای دیرینه آنها در ایران پرداخته است. ایشان معتقدند زیای آمونیتی ژوراسیک و کرتاسه در بخش‌های شمالی (منطقه مورد بررسی در این مناطق واقع شده است) و مرکزی ایران ارتباط نزدیکی با زیای آمونیتی همزمان در شمال باختر اروپا نشان می‌دهند و به طور متناوب تحت تأثیر قلمروهای ساب مدیترانه (بوژه در طی زمان ژوراسیک) و بورآل (بوژه در طی کرتاسه میانی) بوده‌اند.

مهدیفر (۱۳۷۹) به بررسی آمونیت‌های ژوراسیک در باختر مشهد در دو برش فریزی و بقیع پرداخته و با توجه به زیای آمونیتی موجود، ردیف‌های مورد بررسی را به سن باژوسین - آکسفوردین می‌داند.

پورلطیفی و همکاران (۱۳۸۵) نقشه زمین‌شناسی اخلمد به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ را تهیه کرده‌اند که منطقه بررسی شده در بخشی از این نقشه قرار گرفته است. در این نقشه ردیف‌های مورد بررسی در این پژوهش معادل سازند چمن‌بید در حوضه کپه‌داغ در نظر گرفته شده است.

رنوئیان و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی رخساره‌ها و محیط رسوبی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا پسین در دهنه حیدری (شمال باختر نیشابور)، محل تشکیل این نهشته‌ها را از ساحل تا پشته‌های سدی تعیین کرده‌اند.

رنوئیان و همکاران (۱۳۸۶) زیست‌چینه‌نگاری سنگ‌های ژوراسیک پسین در دهنه حیدری بجنو (شمال باختر نیشابور) بر مبنای زیای آمونیتی را مورد بررسی قرار داده‌اند و با توجه به زیای آمونیتی موجود سن این ردیف‌های رسوبی را آکسفوردین - کیمریجین در نظر گرفته‌اند.

مرجوی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی‌های پالیئولوژی نهشته‌های ژوراسیک پسین در دهنه حیدری (شمال باختر نیشابور) و با توجه به ضریب شباهت کلارک و هاتبرگ و مقایسه این بخش با البرز و کپه‌داغ، این بخش از حوضه بینالود را در ارتباط با حوضه رسوبی کپه‌داغ در زمان ژوراسیک در نظر گرفته‌اند.

۳- بحث

برای بررسی‌های چینه‌شناسی زیستی در بخش باختری رشته کوه‌های بینالود، برش بقیع انتخاب شده است. برش بررسی شده با عرض شمالی " ۳۷ ، ۳۵ ' ، ۳۶ ° و طول خاوری " ۱ ، ۴۲ ' ، ۵۸ ° در فاصله ۹۰ کیلومتری شمال باختری نیشابور، در مسیر جاده نیشابور به قوچان قرار گرفته است (شکل ۳). مهم‌ترین ماکروفسیل‌های موجود در این توالی شامل آمونیت‌ها، بلمنیت‌ها، براکیوپودها، دوکفه‌ای‌ها و خارپوستان هستند، که در میان آنها آمونیت‌ها فراوان‌ترین ماکروفسیل‌های موجود به شمار می‌روند. فراوانی و تنوع این فسیل‌ها در برش بررسی شده قابل توجه است. برای زون‌بندی زیستی آمونیت‌های شناسایی شده، با توجه به قرابت گونه‌های موجود با گونه‌های اروپای مرکزی، خاوری و جنوبی و بخش‌های شمال آفریقا، از زون‌بندی این مناطق با عنوان ایالت ساب مدیترانه (Sub Mediterranean Province) استفاده شده است. در این کار از زون‌بندی‌های زیستی آمونیتی آورده شده در مقالات (Cariou & Hantzpergue 1997)، استفاده شده است.

۴- توصیف برش مورد بررسی

ستبرای ردیف‌های اندازه‌گیری شده که با توجه به بررسی‌های پالیئولوژی صورت پذیرفته، انتساب آنها را به سازند چمن‌بید محرز کرده است (مرجوی و همکاران، ۱۳۸۷)، در این برش ۷۰۶ متر اندازه‌گیری شده است، که بر اساس ویژگی‌های سنگ‌شناسی، توالی مورد بررسی به چهار بخش به شرح زیر تقسیم و توصیف شده‌اند (شکل ۴):

از فراوانی آمونیت‌ها به نحو چشمگیری کاسته شده و در مقابل، بر میزان فراوانی براکیوپودها افزوده شده است. بیشتر براکیوپودهای موجود در این سنگ آهک‌ها از خانواده‌های رنکولیده‌آ و تربراتولیده‌آ هستند.

۵- ارتباطات دیرینه جغرافیایی

زیای آمونیتی بررسی شده در این منطقه با زیای آمونیتی بررسی شده در دیگر نقاط ایران مانند زیای آمونیتی سازند چمن‌بید (Majidifard, 2003) در برش الگو، سازند دلیچای در باختر شاهرود (شفیع زاد، ۱۳۸۴)، سازند دلیچای در منطقه پرور، شمال سمنان (شمس، ۱۳۸۶) و دیگر نقاط ایران (Seyed-Emami et al., 1995; Seyed-Emami et al., 1999; Schairer et al., 2000; Schairer et al., 2003) شباهت‌های فراوانی را نشان می‌دهند. بررسی‌های زیست جغرافیای دیرینه صورت گرفته (Seyed-Emami, 1988) ارتباط زیای منطقه مورد بررسی را با زیای آمونیتی شمال باختر اروپا در قلمرو ساب مدیترانه در زمان ژوراسیک نشان می‌دهد. مسیر مهاجرت زیای آمونیتی در شمال و مرکز ایران در دریا‌های اپی کنتیننتال ژوراسیک و کرتاسه با شمال‌باختر اروپا در امتداد سواحل جنوبی اوراسیا (از طریق حوضه خزر، قفقاز، کریمه و بخش‌های شمال بالکان تا مرکز و شمال‌باختر اروپا) بوده است. ارتباط نزدیک زیای آمونیتی بخش‌های شمالی و مرکزی ایران با زیای مرتبط به بخش‌های شمال‌باختر اروپا افزون‌بر موقعیت دیرینه آنها ممکن است تحت تأثیر عوامل بوم‌شناسی (اکولوژیکی) مانند ژرفا، شوری و درجه حرارت قرار گرفته باشد. در مقابل، زیای جنوب‌باختری ایران به طور کامل وابسته به جنوب‌باختر تیتیس بوده و هیچ‌گونه شواهدی برای تبادل مستقیم بین این زیای آمونیتی با شمال و مرکز ایران وجود نداشته است (Seyed-Emami, 1988).

۶- نتیجه‌گیری

- توالی مورد بررسی در برش بقیع با ستبرای ۷۰۶ متر بیشتر از سنگ آهک، سنگ آهک‌های مارنی و مارن تشکیل شده است. این ردیف‌ها به صورت هم‌شیب و تدریجی بر روی رسوبات شیلی و ماسه‌سنگی تیره رنگ معادل سازند کشف‌رود قرار گرفته و در بخش بالایی به سنگ آهک‌های نخودی تا زردرنگ و ستبر لایه معادل سازند مزدوران به صورت هم‌شیب و تدریجی تبدیل شده است. با توجه به ویژگی‌های سنگ‌شناختی این توالی به چهار بخش تقسیم و توصیف شده است.

- ستبرای توالی بررسی شده از کالوین پسین به بعد به سرعت افزایش یافته است که می‌تواند نشان‌دهنده افزایش نرخ رسوبگذاری به دلیل تغییرات سطح آب دریا از این زمان در منطقه باشد.

- کاهش فراوانی و تنوع در زیای آمونیتی بررسی شده در بخش‌های سوم و چهارم برش بررسی شده در مقابل بیشترین فراوانی و تنوع زیای آمونیتی در بخش‌های اول و دوم برش قابل توجه بوده که این کاهش در فراوانی زیای آمونیتی موجود می‌تواند به دلیل افزایش ژرفا و نامناسب شدن شرایط مناسب زیستی باشد.

- بررسی زیای آمونیتی منجر به شناسایی ۳ زیر راسته، ۵ روخوانده، ۹ خانواده، ۴۳ جنس و ۷۶ گونه شده است. در زیای موجود زیر راسته Ammonitina، روخوانده Calliphylloceratinae، خانواده Phylloceratidae و زیر خانواده Perisphinctaceae بیشترین فراوانی را دارا بوده‌اند. بیشترین فراوانی در زیای آمونیتی موجود مربوط به جنس *Morphoceras* و کمترین فراوانی مربوط به جنس *Streblites* است. از زیای آمونیتی شناسایی شده در این برش، ۸ گونه برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. با توجه به زیای آمونیتی موجود، سن این توالی باتونین پیشین - کیمریجین؟ پیشنهاد می‌شود.

- زیای آمونیتی موجود با زیای آمونیتی ژوراسیک میانی - پسین موجود در زون‌های ساختاری کهپه‌داغ و البرز شباهت‌های فراوانی را نشان می‌دهد. همچنین بررسی‌های پالینولوژیکی صورت گرفته در این منطقه حاکی از شباهت و ارتباط منطقه با

Athleta در این لایه‌ها هستند. گونه‌های زیر از مجموعه بالا برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند:

Collotia cf. gigantea, *Collotia cf. nivernensis*, *Collotia cf. gaillardii*, *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) difficilis*, *Collotia aff. falloti*, *Indosphinctes lobatus*

- **بخش سه:** ستبرای این بخش ۲۱۶ متر اندازه‌گیری شده و بیشتر شامل سنگ آهک‌های مارنی، سنگ آهک و میان لایه‌هایی از مارن است (شکل ۵). ستبرای بیشتر این بخش و بخش چهارم در توالی نسبت به بخش‌های اول و دوم بیانگر افزایش نرخ رسوبگذاری از کالوین پسین در این منطقه است. در این بخش سنگ آهک‌های مارنی و سنگ آهک‌ها از لایه متوسط تا ستبر لایه در تغییر هستند. در این بخش به سمت بالای توالی، بر فراوانی میزان مارن افزوده می‌شود. در این بخش، بیشترین فراوانی خانواده Phylloceratidae و خانواده Aspiderceratidae بویژه در لایه‌های ۱۴-۱۶ دیده می‌شود. مهم‌ترین گونه‌های شناسایی شده در این بخش عبارتند از:

Phylloceras sp., *Calliphylloceras sp.*, *Sowerbyceras sp.*, *Ptychophylloceras sp.*, *Holcophylloceras sp.*, *Lissoceratoides sp.*, *Ochetoceras (Fehlmanites) sp.*, *Ochetoceras sp.*, *Tarameliceras sp.*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) sp.*, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. luciae*, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp.*, *Perisphinctes (Amphillia) quadratus*, *Euaspidoceras sp.*, *Peltomorphites sp.*

این گونه‌ها بیانگر سن کالوین پسین تا آکسفوردین پسین در این بخش هستند. گونه *Perisphinctes (Amphillia) quadratus* از مجموعه یادشده برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود.

- **بخش چهار:** با ستبرای ۳۰۵/۵ متر بیشتر شامل مارن با میان لایه‌هایی از سنگ آهک و سنگ آهک‌های مارنی است. به دلیل فراوانی لایه‌های مارنی در این بخش، حالت فرسایش یافته کاملاً مشخص است. این بخش به صورت هم‌شیب و تدریجی به سنگ آهک‌های معادل مزدوران منتهی می‌شود (شکل ۶). فراوانی و تنوع زیای آمونیتی موجود در این بخش نسبت به بخش‌های پیشین کاهش چشمگیری را نشان می‌دهد که این موضوع می‌تواند به دلیل ژرفای بیشتر این بخش و فراهم نبودن محیط مناسب برای زندگی آنها باشد. مهم‌ترین گونه‌های شناسایی شده در این بخش عبارتند از:

Holcophylloceras sp., *Ptychophylloceras sp.*, *Streblites sp.*, *Ataxioceras sp.*, *Perisphinctes (Progeronia) sp.*, *Kossmatia sp.*, *Perisphinctes sp.*, *Subdiscosphinctes sp.*

گونه‌های بالا نشانگر سن آکسفوردین پسین تا کیمریجین در این بخش از توالی هستند. گونه *Streblites sp.* از مجموعه فسیلی یادشده برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند.

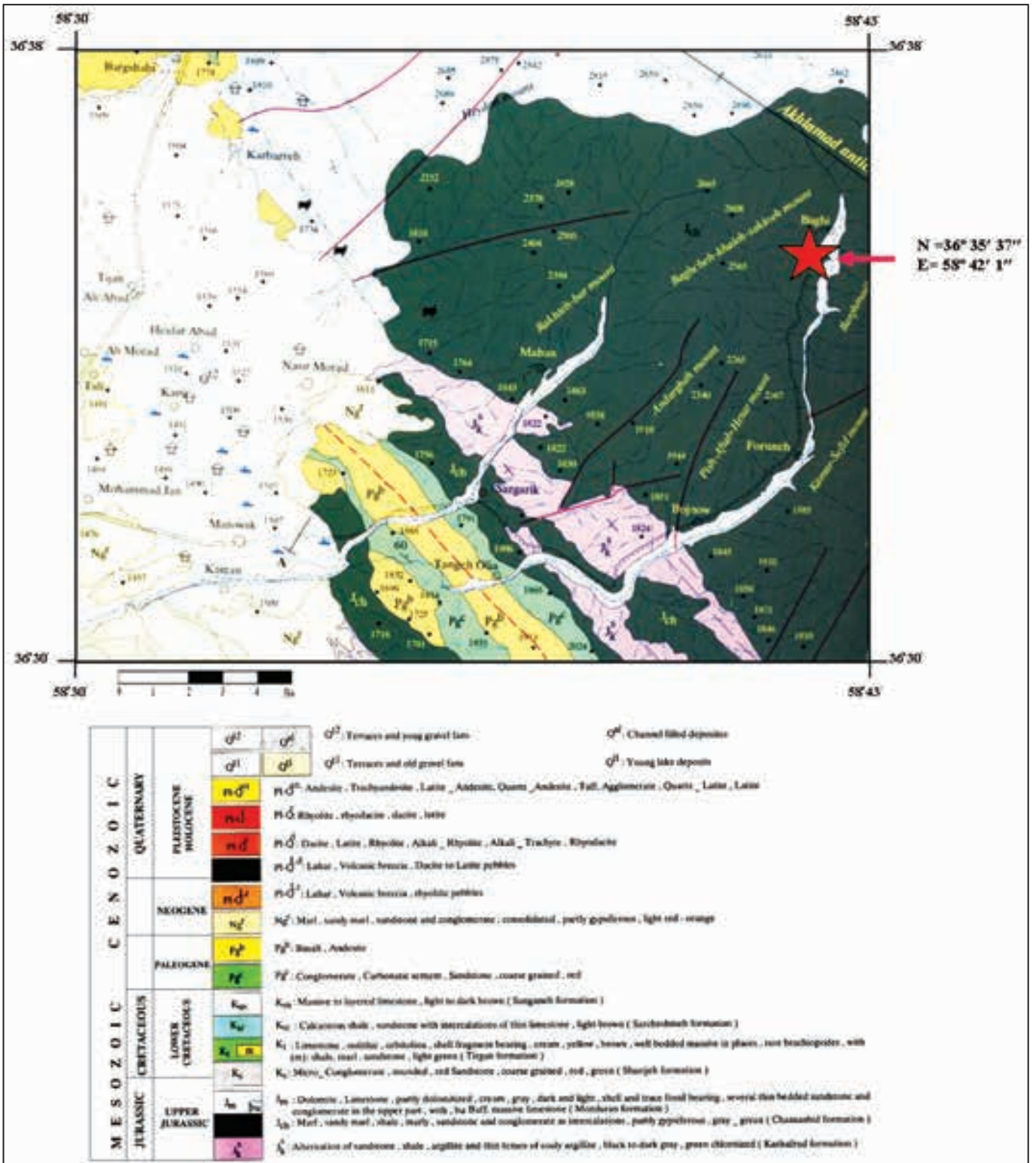
در جدول زمانی ۱ گونه‌های آمونیتی موجود در برش بقیع و محدوده سنی آنها آورده شده است. با توجه به مجموعه فسیلی موجود سن باتونین پیشین - کیمریجین؟ برای این برش پیشنهاد می‌شود. در برش بررسی شده، در زیای آمونیتی موجود بیشترین فراوانی مربوط به زیر راسته Ammonitina و بیشترین نمونه‌های برداشت شده مربوط به روخوانده Perisphinctaceae و خانواده Phylloceratidae است (نمودارهای ۱ تا ۴).

۴-۲. طبقات کمر بالا

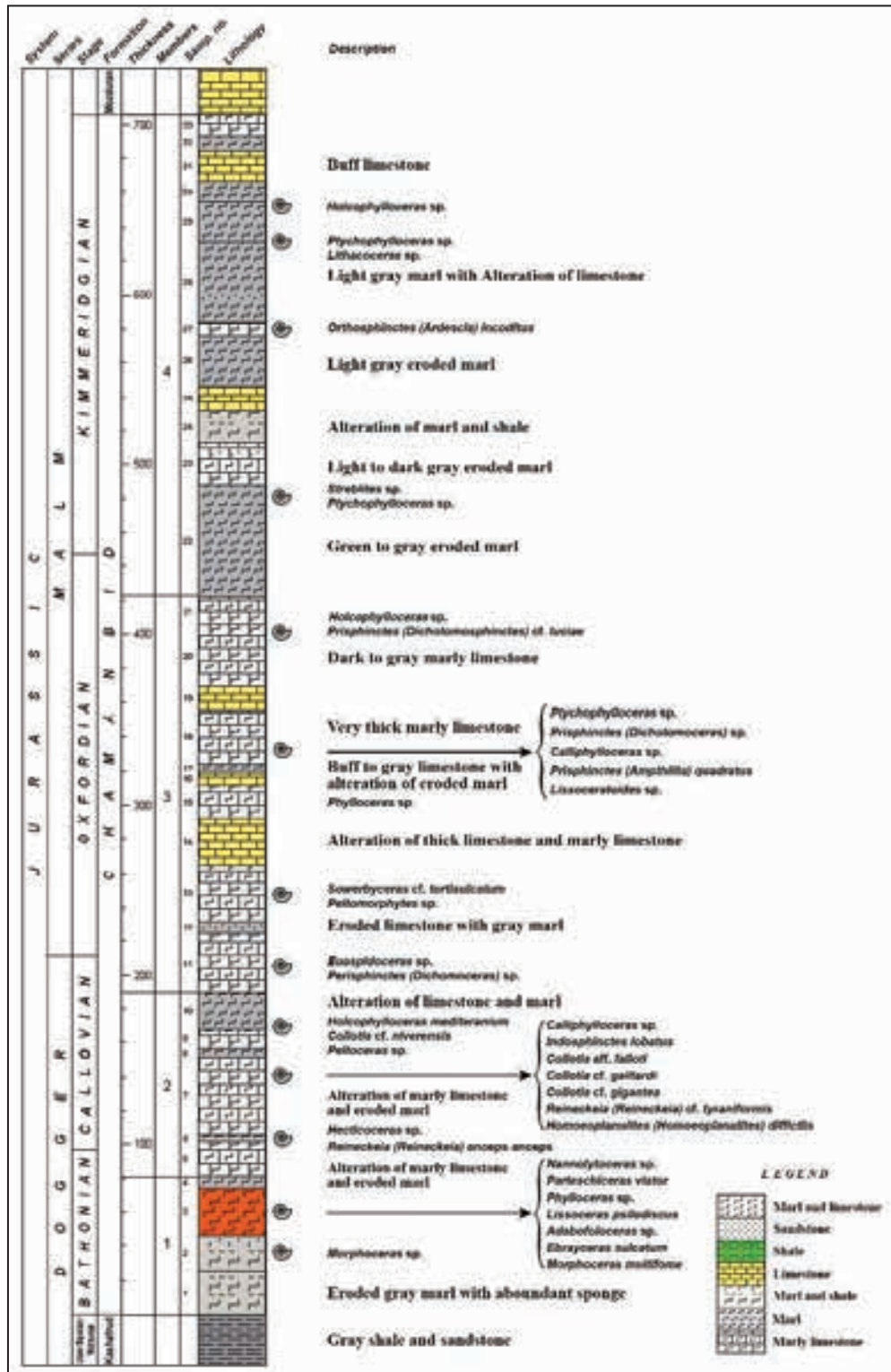
شامل سنگ آهک‌های ستبر لایه و زرد تا نخودی رنگ و صخره‌ساز معادل سازند مزدوران است. نهشته‌های بخش چهارم به صورت تدریجی و هم‌شیب به این سنگ آهک‌ها تبدیل شده‌اند (شکل ۶). در این برش شیب لایه‌های اندازه‌گیری شده به سمت شمال بوده و امتداد لایه‌ها خاوری - باختری است. در این سنگ آهک‌ها

از بینالود با زیای آمونیتی و زون‌های زیستی آمونیتی مناطق حاشیه‌ای مدیترانه (ایالت آمونیتی ساب مدیترانه) واقع در شمال اقیانوس پالئوتتیس ارتباط نزدیکی را نشان می‌دهد، این موضوع نشانگر ارتباط این منطقه در زمان ژوراسیک با دیگر نقاط موجود در حاشیه این اقیانوس است.

نهشته‌های ژوراسیک میانی - پسین حوضه رسوبی کپه‌داغ در بخش شمالی این منطقه بوده و بیانگر آن است که این منطقه با کپه‌داغ ارتباط دریایی خوبی داشته و ایالت زیست جغرافیایی دیرینه (پالئوژئوگرافی) واحدی در زمان ژوراسیک بوده است. - زیای آمونیتی شناسایی شده و زون‌های زیستی آمونیتی شناخته شده در این بخش



شکل ۱: نقشه زمین‌شناسی اخلمد (پور لطیفی و همکاران، ۱۳۸۵) محل برش بر روی نقشه نشان داده شده است (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰).



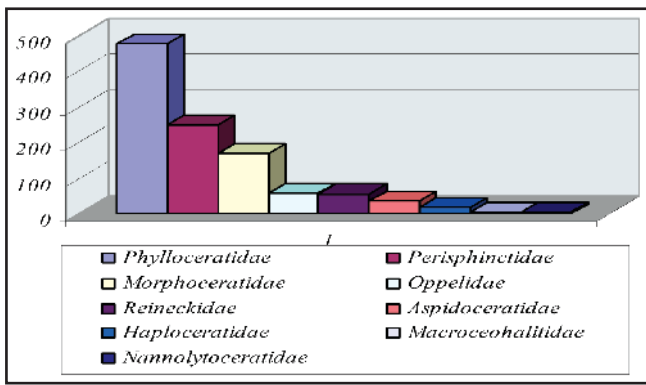
شکل ۴- ستون چینه‌شناسی برش بقیع



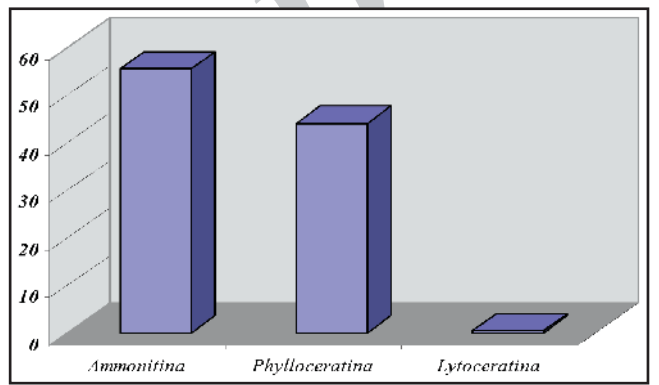
شکل ۶- نهشته‌های مارنی بخش چهارم توالی و سنگ آهک‌های ستبر لایه مزدوران که بر روی آنها قرار گرفته‌اند (دید به سمت شمال).



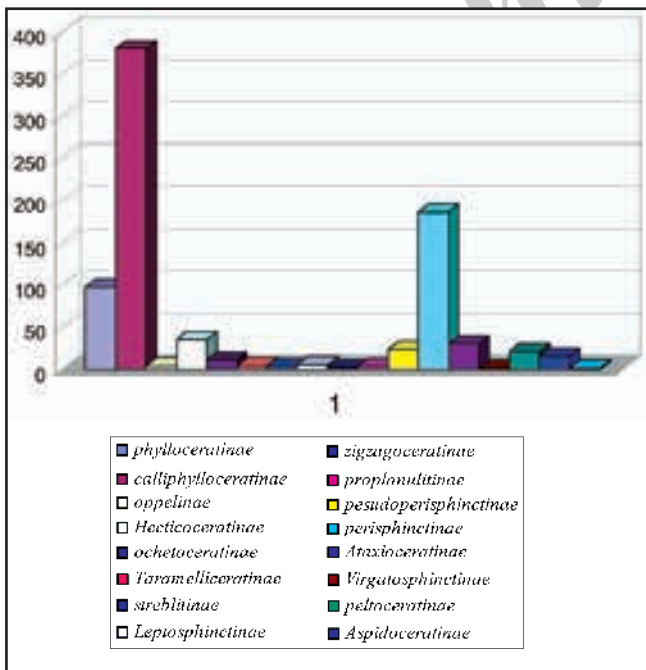
شکل ۵- بخش‌های اول، دوم و سوم در برش بقیع (دید به سمت شمال)



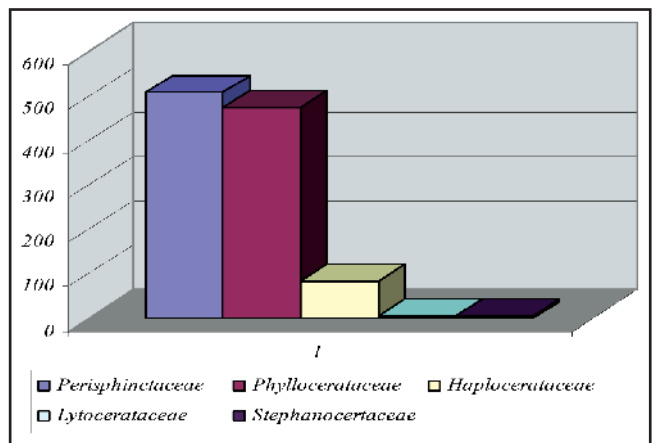
نمودار ۲- مقایسه تعداد نمونه‌های خانواده‌های آمونیتی موجود در منطقه بررسی شده



نمودار ۱- درصد فراوانی زیر راسته‌های آمونیتی در منطقه بررسی شده



نمودار ۴- فراوانی زیر خانواده‌های شناسایی شده در منطقه بررسی شده



نمودار ۳- مقایسه تعداد نمونه‌های هر یک از رو خانواده‌های موجود در منطقه بررسی شده

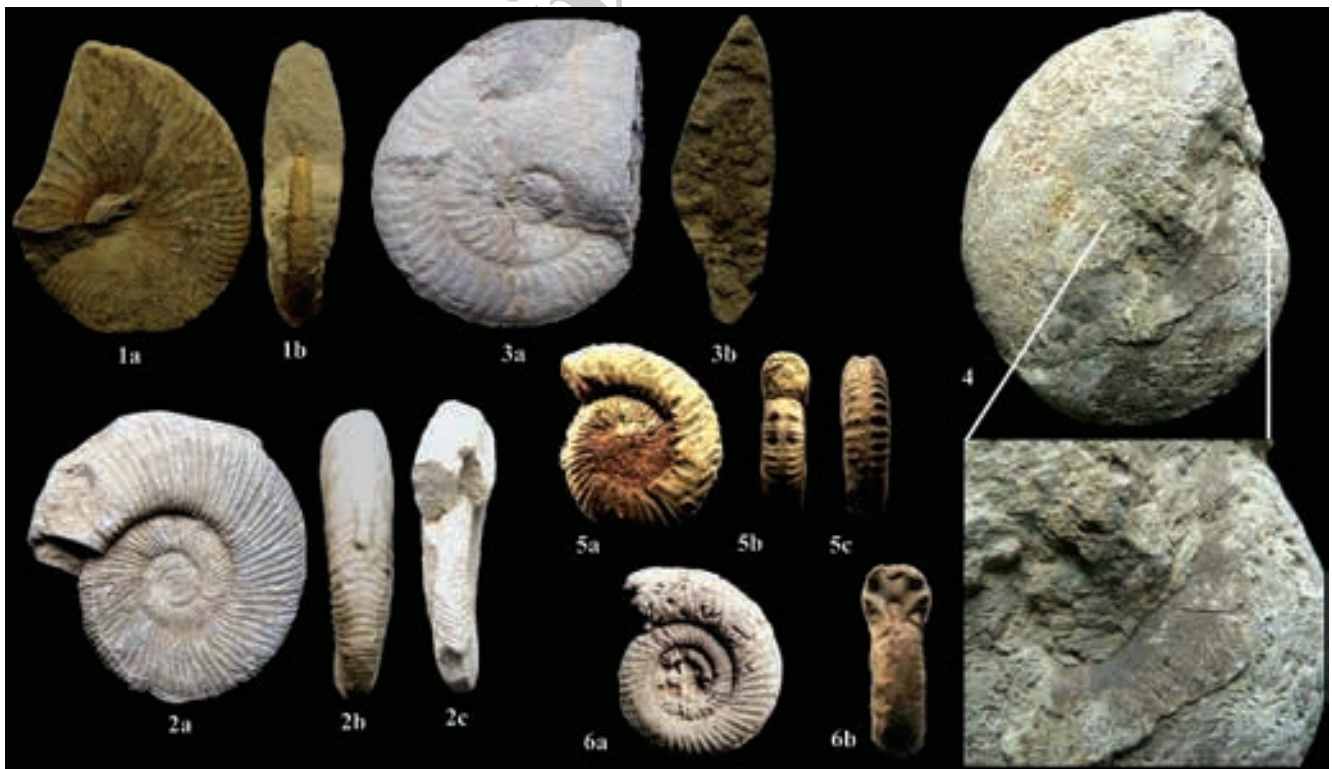
Plate 1



1- *Adabofoloceras* sp. (Early Callovian) × 0.74
 3 - *Holcophylloceras* sp. (Late Oxfordian) × 0.64
 5 - *Sowerbyceras* sp. (Late Oxfordian) × 0.6

2 - *Phylloceras* sp. (Early Bathonian) × 1.2
 4 - *Holcophylloceras* sp. (Middel Callovian) × 1.3
 6 - *Calliphylloceras* sp. (Early Bathonian) × 0.88

Plate 2



1 - *Streblites externodosus* (DORU) (Late Oxfordian) × 0.8
 3 - *Ochetoceras (Fehlmanites)* sp. (Early Oxfordian) × 0.7
 5 - *Ebrayiceras sulcatum* (Zigzag Zone) × 1

2 - *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* sp. (Transversarium Zone) × 0.8
 4 - *Calliphylloceras* sp. (Late Bathonian) × 0.68
 6 - *Ebrayiceras* sp. (Zigzag Zone) × 1.4

Plate 3



- | | |
|--|--|
| 1 - <i>Ptychophylloceras</i> sp. (Thitonian?) × 0.5 | 2 - <i>Partischiceras</i> sp. (Zigzag Zone) × 1 |
| 3 - <i>Zetoceras</i> sp. (Middel Callovian) × 1 | 4 - <i>Lissoceratoides</i> sp. (Late Oxfordian) × 0.73 |
| 5 - <i>Hecticoceras</i> (<i>Rossienceras</i>) <i>metomphalum metomphalum</i> (BONARELLI) (<i>Anceps</i> Zone) × 1 | 7 - <i>Morphoceras</i> sp. (Zigzag Zone) × 0.7 |
| 6 - <i>Morphoceras multifome</i> (ARKELL) (Zigzag Zone) × 1.2 | |

Plate 4



- | |
|---|
| 1 - <i>Perisphinctes</i> (<i>Ampithillia</i>) <i>quadratus</i> (ENAY) (<i>Bifurcatus</i> Zone) × 0.6 |
| 2 - <i>Collotia gigantea</i> (BOURQUIN) (<i>Coronatum</i> Zone) × 0.8 |
| 3 - <i>Collotia</i> sp. × 0.72 |
| 4 - <i>Collotia</i> cf. <i>gaillardi</i> (R.OMAN) (<i>Athleta</i> Zone) × 1 |
| 5 - <i>Reineckeia</i> (<i>Reineckeia</i>) <i>anceps anceps</i> (REINECKE) (<i>Anceps</i> Zone) × 0.9 |

Plate 5


1 – *Homoeoplanulites (Homoeoplanulites) difficilis* (BUCKMAN) (*Gracilis Zone*) $\times 0.74$

2 – *Euaspidoceras* sp. (Late Oxfordian) $\times 1$

3 – *Indosphinctes lobatus* (SS BUCKMAN) (*Gracilis Zone*) $\times 0.83$

4 - *Peltoceras* sp. (Late Callovian) $\times 1.2$

5 – *Peltomorphites* sp. (Early Oxfordian) $\times 0.83$

کتابنگاری

آقاباتی، ع.، ۱۳۶۵- نقشه زمین شناسی چهار گوش مشهد، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور.

آقاباتی، ع.، ۱۳۷۷- چینه شناسی ژوراسیک ایران (دو جلد)، سازمان زمین شناسی کشور، ۷۴۶ صفحه.

افتخار نژاد، ج.، ۱۳۵۹- تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه های رسوبی، نشریه انجمن نفت، شماره ۸۲، ص ۱۹-۲۸.

افشار حرب، ع.، ۱۳۷۳- زمین شناسی کپه داغ، طرح تدوین کتاب زمین شناسی ایران، شماره ۱۱، ۲۷۵ صفحه.

پور لطیفی، ا.، ۱۳۸۵- نقشه زمین شناسی چهار گوش اخلمد، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور.

درویش زاده، ع.، ۱۳۸۰- زمین شناسی ایران، موسسه انتشارات امیر کبیر، چاپ دوم، ۹۰۱ صفحه.

رتوفیان، ا.، مرجوی، م.، عاشوری، ع.، وحیدی نیا، م. و زند مقدم، ح.، ۱۳۸۶- رخساره ها و محیط رسوبی نهشته های ژوراسیک میانی تا فوقانی در دهنه حیدری (شمال غرب نیشابور). یازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صفحات ۵۶۱-۵۵۸.

رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.، مجیدی فرد، م. و وحیدی نیا، م.، ۱۳۸۶- بایواستراتیگرافی سنگ های ژوراسیک پسین در دهنه حیدری- بجنو (شمال غرب نیشابور) بر مبنای فونای آمونیتی، بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین ۱۳۸۶. صفحات ۶۸-۶۷.

شفیع زاد، م. و سیدامامی، ک.، ۱۳۸۴- سنگ چینه شناسی و زیست چینه شناسی سازند دلیچای در باختر شاهرود (البرز خاوری)، فصلنامه علمی پژوهشی علوم زمین، بهار ۸۴، سال دوازدهم، شماره ۵۵، صفحات ۱۱۳-۹۸.

- شمس، م.، ۱۳۸۶- مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در منطقه پرور، شمال سمنان، البرز مرکزی، با توجه خاص به فون آمونیتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۲۶۴ صفحه.
- شمس، م.، سید امامی، ک. و مجیدی فرد، م.، ۱۳۸۶- معرفی چند گونه آمونیتی جنس مورفوسراس از سازند دلیچای در منطقه پرور (شمال شرقی شه میرزاد). مجموعه مقالات اولین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، صفحات ۱۳۵ - ۱۴۲.
- مرجوی، م.، قاسمی نژاد، ا. و عاشوری، ع.، ۱۳۸۷- پالینواستراتیگرافی طبقات ژوراسیک پسین در شمال غرب نیشابور (برش دهنه حیدری). دومین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، اصفهان، صفحات ۱۱۷-۱۱۳.
- مهدیفر، ف.، ۱۳۷۹- مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در غرب مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۵۰ صفحه.
- نبوی، م.، ۱۳۵۵- دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۰۹ صفحه.

References

- Cariou, E. and Hantzpergue, P., 1997- Groupe Français d'Études du Jurassique, biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. Bulletin des Centres de Recherches-Exploration Production d'Elf-Aquitaine 17, 1-400.
- Majidifard, M. R., 2003- Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran. - Unpublished Ph. D. Thesis, University of Wuerzburg: 1-201, Wuerzburg.
- Schairer, G., Seyed-Emami, K., Majidifard, M. R. and Monfared, M., 1999- Erster Nachweis von Untertithon in der Chaman Bid-Formation an der Typuslokalität bei Bash Kalateh (Zentral-Koppeh Dag, NE Iran). Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie 39: 21-32, 2 pls.: München.
- Schairer, G., Seyed-Emami, K., Fuersich, F. T., Senowbari-Daryan, B., Aghanabati, S. A. and Majidifard, M. R., 2000- Stratigraphy, facies analysis and ammonite fauna of the Qal'eh Dokhtar Formation (Middle-Upper Jurassic) at the type locality west of Boshrouyeh (east-central Iran). N. Jb. Geol. Palaont. Abh., 216 (1), 35-66, Stuttgart.
- Schairer, G., Fuersich, F. T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K. and Majidifard, M. R., 2003- Stratigraphy and ammonite fauna of Upper Jurassic basinal sediments at the eastern margin of the Tabas Block (east - central Iran), Geobios 36, 195-222.
- Seyed - Emami, K., 1988- Jurassic and Cretaceous Ammonite fauna of Iran and their paleobiogeographic significance. (Die Jura- und Kriede-Ammoniten des Iran und ihrer palaobiogeographische Bedeutung) In: Wiedmann, J& Kullman, J. (Eds.), Cephalopodes- present and past , pp. 599 - 606. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Seyed - Emami, K., Schairer, G. and Zeiss, A., 1995- Ammoniten aus der Dalichai-Formation (Mittlerer bis Oberer Jura) und der Lar-Formation (Oberer Jura) N Emamzadeh-Hashem (Zentralalborz, Nordiran), Mitt. Bayer. Staatsslg. Palaont. hist. Geol., 35, 39-52, Munchen.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Fuersich, F. T., Wilmsen, M. and Majidifard, M. R., 2002- Reineckeidae (Ammonoidea) from the Callovian (Middle Jurassic) of the Sotori Rang (East Central Iran). N. Jb. Geol. Palaont. Mh, (3), pp. 184-192.
- Wilmsen, M., Fuersich, F. T. and Seyed-Emami, K., 2003- revised lithostratigraphy of the Middle and Upper Jurassic Magu Group of the northern Tabas Block, east-central Iran, Newsl. Stratigr., 39 (2/3), 143-156, 4 Fig.