پالینولوژی سازند بازیاب در برش بازیاب، ایران مرکزی

محمد شریفی[1*]، ابراهیم قاسمی‌نژاد[2]، مریم اختری[3]، مهدی صرفی[4] و محسن یزدی‌مقدم[5]

[1]دانشجوی دکترا، دانشکده زمین‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[2]استاد، دانشکده زمین‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[3]کارشناسی ارشد، مدیریت اکتشاف، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران
[4]دکترا، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان، دامغان، ایران
[5]دانشجوی دکترا، مدیریت اکتشاف، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۹/۱۳

چکیده

سازند بازیاب یکی از واحدهای سنگی کرتاسه در ناحیه خور و بیابانک است که عمدتاً سنگ‌شناختی شیل، مارن و ماسه‌سنگ دارد. در این مطالعه محتوای پالینولوژیکی سازند بازیاب در برشی به همین نام مورد مطالعه قرار گرفت. این سازند در برش مذکور شامل ۱۰۶۷ متر توالی رسوبی شکل‌یافته از مارن، شیل، ماسه، سنگ‌آهک و آهک‌های ماسه‌ای بوده که به‌صورت همشیب میان دو سازند شاه‌کوه در زیر و دبرسو در بالا قرار گرفته است. بر اساس مطالعات پالینولوژیکی صورت پذیرفته بر روی ۴۰ نمونه از این سازند، در مجموع ۲۹ جنس و ۵۴ گونه داینوسیست به همراه ۲۰ جنس و ۲۹ گونه از پالینومورف‌های خشکی (اسپور و پولن) شناسایی شد که سن سازند را آپتین- آلبین تعیین می‌کنند. همچنین حضور فراوان و گسترده داینوسیست‌های شاخص محیط نریتیک داخلی به همراه حضور گسترده طبقات شیلی، مجموعه‌های روزن‌بری پلاژیک و رخساره‌های مدستونی و وکستونی بخش‌های کربناته گویای ته‌نشست سازند بازیاب در محیط شلف داخلی است.

کلیدواژه‌ها: پالینولوژی، داینوفلاژله، اسپور و پولن، سازند بازیاب، آپتین- آلبین.

***نویسنده مسئول:** محمد شریفی
E-mail: mohammadsharify@ut.ac.ir

۱- پیش‌نوشتار

توالی سنگی کرتاسه در ناحیه خور و بیابانک با بقیه نقاط ایران کاملاً متفاوت و مجزاست. به‌طور کلی در گستره خور- جندق تغییرات زیاد در زمان پیشروی، رخساره سنگی و ستبرای سنگ‌های کرتاسه، سبب شده که حتی در فواصل کوتاه، توالی یاد شده ویژگی‌های گوناگونی داشته باشد (آقانباتی، ۱۳۸۳). ناپیوستگی‌های رسوبی مکرر از ویژگی‌های مهم توالی کرتاسه این منطقه است که می‌تواند نشانگر ناپایداری حاکم بر حوضه رسوبی باشد. مطالعات مختلفی توسط Mohafez and Moshtaghian (1963), Khosrotehrani (1977) و Aistov et al. (1984) بر روی این توالی‌های رسوبی کرتاسه به انجام رسیده است. قدیمی‌ترین واحد سنگی کرتاسه در ناحیه خور و بیابانک، سازند چاه‌پلنگ (با سن نئوکومین) بوده که عمدتاً شامل سیلتستون، ماسه‌سنگ و کنگلومراست. سازند نقره (به سن نئوکومین- بارمین پسین) با سنگ‌شناسی بسیار متنوع به‌صورت پیوسته بر روی این سازند ته‌نشست کرده است که در مرز بالایی به‌صورت تدریجی و پیوسته به کربنات‌های ضخیم لایه و اُربیتولین‌دار شاه‌کوه به سن بارمین پسین- آپتین پسین تبدیل می‌شود. سازند شاه‌کوه نیز با گذر تدریجی در زیر سازند بازیاب قرار گرفته است. نام سازند بازیاب از روستایی با همین نام گرفته شده است (مجیدی‌فرد، ۱۳۹۲). در برش شاه‌کوه ناحیه خور و بیابانک که توسط Aistov et al. (1984) مطالعه شده است؛ سازند بازیاب در حدود ۵۵۰ متر گلسنگ و مارن‌های رسی همراه با میان‌لایه‌های سنگ‌آهک و آهک ماسه‌ای گزارش شده است که به‌طور هم‌شیب بر روی سنگ‌آهک‌های اُربیتولین‌دار سازند شاه‌کوه قرار دارد. در خاور روستای بازیاب بخش پایینی این سازند از شیل‌های آهکی خاکستری و تناوبی از لایه‌های دو تا سه متری سنگ‌آهک ساخته شده که از نظر فسیلی غنی نیستند، اما در مقابل بخش بالایی آن، حدود ۱۵۰ متر مارن رسی است که به دلیل حضور آمونیت‌هایی همچون *Beudanticeras* sp. و *Douvilleiceras* sp. سن این بخش آلبین زیرین تا میانی تعیین شده است (سیدامامی، ۱۳۵۷ در آقانباتی، ۱۳۸۳). به همین دلیل است که می‌توان سازند بازیاب را در این ناحیه با ردیف‌های مشابه و هم‌سن آن در سایر نقاط ایران همچون شیل‌های بودانتی سراس‌دار اصفهان، شیل‌های دره زنجیر یزد، سازند شیلی کژدمی در زاگرس و حتی شیل‌های بیابانک هم‌ارز و قابل قیاس دانست (آقانباتی، ۱۳۸۳) که در منطقه بیابانک این رخساره شیلی به ضخامت تقریباً ۳۰۰ متر دیده می‌شود (Haghipour and Pelissier, 1968). در ادامه سازند مارنی و آهکی بازیاب به شکل پیوسته در مرز بالا به سازند دبرسو تغییر پیدا می‌کند. توالی کرتاسه این ناحیه در نهایت با دو سازند هفتمون و فرخی پایان می‌یابد (شکل ۱).

۲- برش چینه‌شناسی بازیاب

برش چینه‌شناسی بازیاب در جنوب باختری شهرستان خور واقع شده که مختصات جغرافیایی قاعده برش چینه‌شناسی برداشت شده عبارت است از طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۴۱ دقیقه خاوری و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی (شکل ۲).

سازند بازیاب در این برش چینه‌شناسی با ضخامت ۱۰۶۷ متر از مارن، شیل، ماسه‌سنگ، سنگ‌آهک و آهک‌های ماسه‌ای شکل یافته است که به‌صورت همشیب بر روی سنگ‌آهک‌ها و آهک‌های دولومیتی شاه‌کوه نهشته شده‌اند. این سازند به‌صورت همشیب توسط سازند دبرسو پوشیده شده است (Akhtari, 2011). در این برش می‌توان سازند بازیاب را از لحاظ سنگ‌شناسی به دو بخش تقسیم کرد؛ در بخش قاعده‌ایی، سازند بازیاب ابتدا با تناوبی از مارن و ماسه‌سنگ آغاز می‌شود و با تناوبی از مارن و سنگ‌آهک تا ۱۸۷ متری قاعده ادامه پیدا می‌کند. سپس ۴۶ متر از برش پوشیده بوده و در ادامه بخش بالاتر برش که به‌طور غالب از شیل تشکیل شده است تا رأس سازند (با ضخامت ۸۳۴ متر) ادامه پیدا می‌کند (شکل ۳).

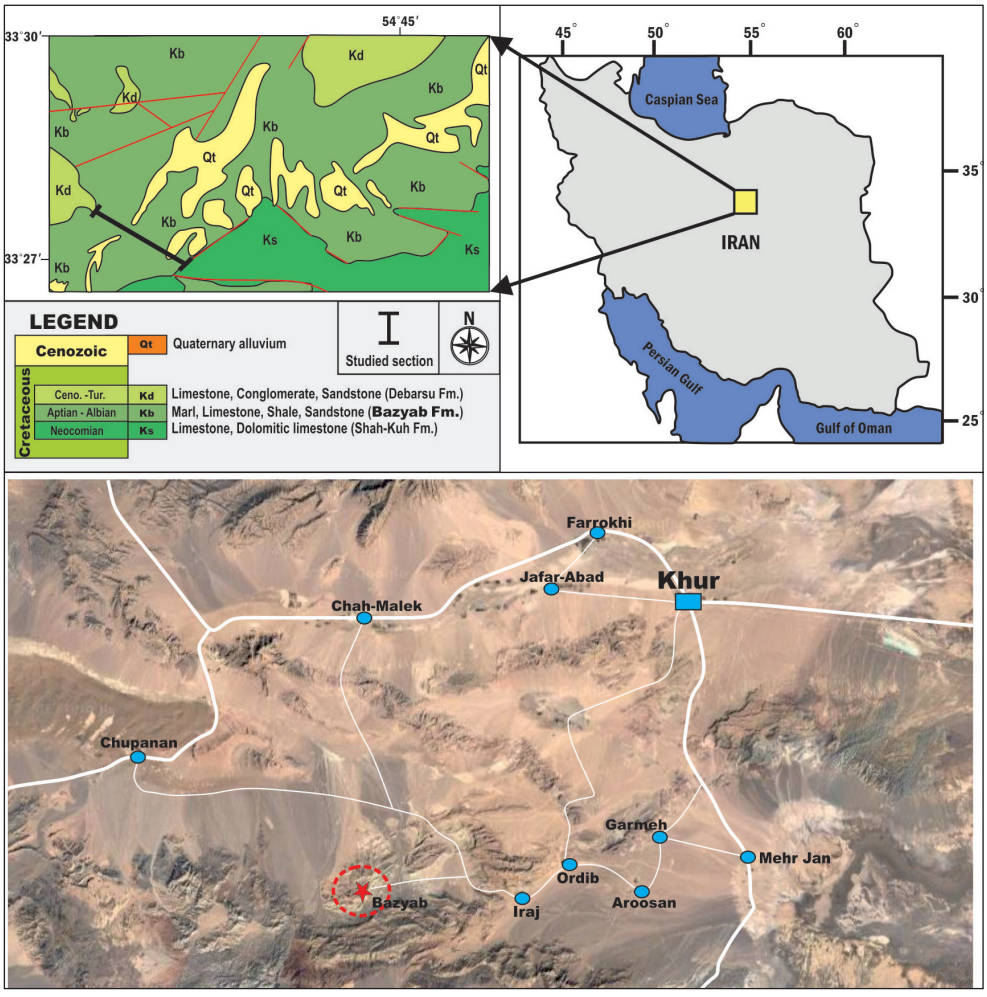
۳- نمونه‌برداری و روش آماده‌سازی نمونه‌ها

به منظور مطالعات پالینولوژیکی، در مجموع ۴۰ نمونه از سازند بازیاب در فواصل ۱۵ تا ۳۵ متری برداشت شد. در طول برداشت و انتخاب نمونه‌ها سعی شد نمونه‌گیری غالباً از لایه‌های شیلی صورت پذیرد و حتی‌الامکان فواصل نمونه‌ها یکسان باشد، اگر چه در مرز تغییرات سنگ‌شناختی به منظور پوشش بهتر حوادث روی داده، فواصل نمونه‌ها نزدیک‌تر انتخاب شد. در ادامه نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه پالینولوژی منتقل و به منظور ساخت اسلایدهای پالینولوژیکی به روش تراورس (Traverse, 2007) آماده‌سازی شدند. بر این اساس در ابتدا به منظور رفع

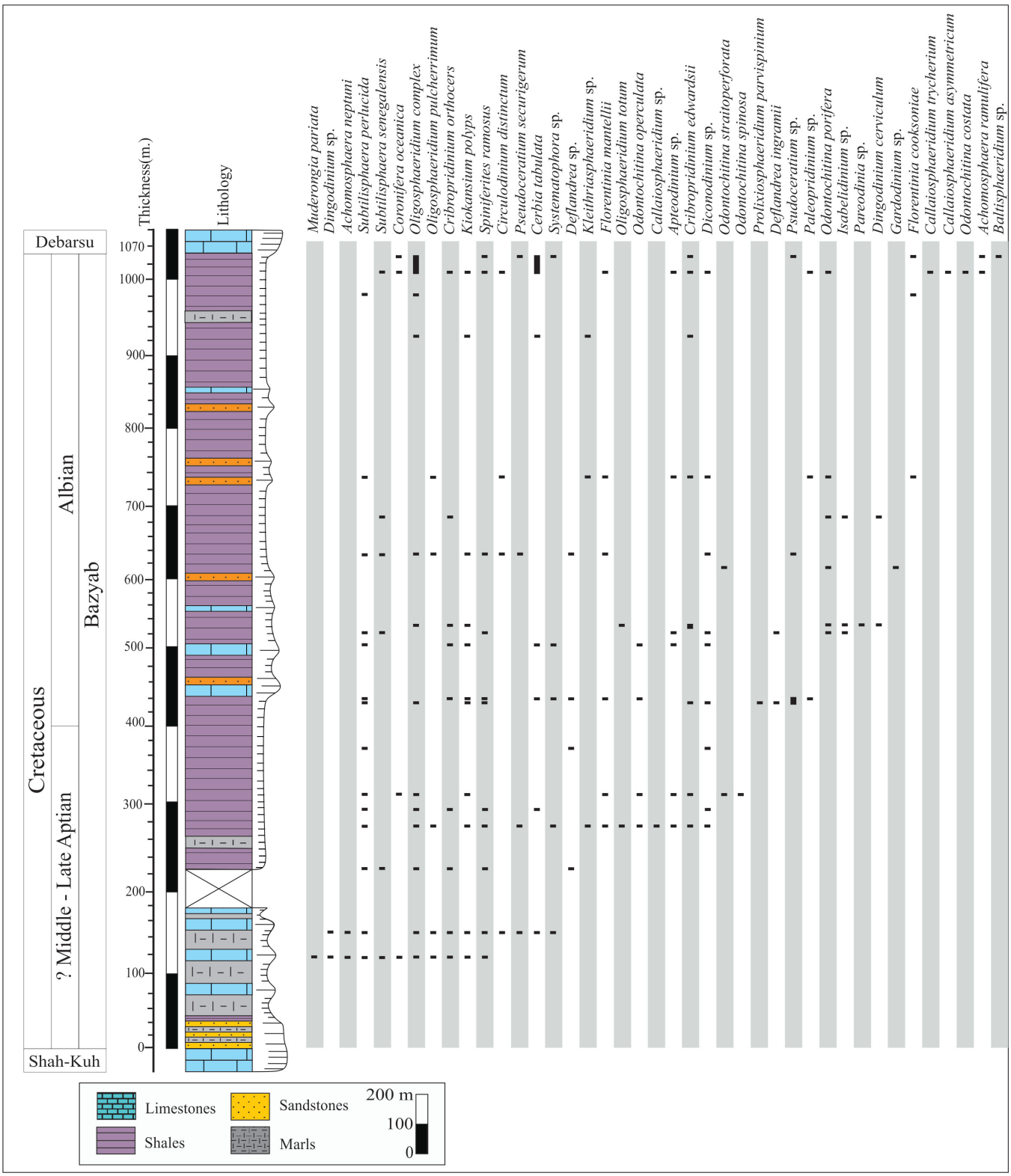
آلودگی‌های سطحی، نمونه‌های برداشت شده مورد شستشو قرار گرفتند، سپس از هر نمونه در حدود ۱۰۰ گرم برداشت و به منظور انحلال بخش‌های کربناته، به مدت ۲۴ ساعت در اسید کلریدریک (HCl) ۳۷% قرار داده شدند. پس از انجام مرحله خنثی‌سازی، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در اسید فلوریدریک (HF) ۳۰% به منظور انحلال بخش‌های سیلیسی قرار داده شدند. پس از مرحله خنثی‌سازی اسید فلوریدریک و جوشاندن نمونه‌ها در اسید کلریدریک ۱۰%، نمونه‌ها توسط الک‌های ۲۰ و ۲۰۰ میکرون، الک شدند. در ادامه محلول کلرید روی ($ZnCl_2$) با وزن مخصوص ۱/۹ تهیه شد و پس از سانتریفیوژ نمونه‌ها، پالینومورف‌ها از عناصر سنگین و سایر مواد جدا شدند. در انتها از هر نمونه ۳ اسلاید پالینولوژیکی تهیه شد که توسط میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

سازند		لیتولوژی		سن
فرخی		سنگ آهک چرت دار، مارن، ماسه سنگ		سنونین فوقانی - دانین
هفتمون		سنگ آهک رودیست دار، ماسه سنگ، کنگلومرا		سنونین پایینی
دبرسو		سنگ آهک، مارن، کنگلومرا		سنونین - تورونین
بیابانک	میرزا	شیل، سنگ آهک، ماسه سنگ	مارن، گلسنگ، سنگ آهک، سیلت سنگ، ماسه سنگ	آپتین - آلبین
	بازیاب	اسلیت، آهک، ماسه سنگ		
	شاه کوه	سنگ آهک اربیتولین دار، سنگ آهک آرژیلی		بارمین پسین - آپتین
نقره		ماسه سنگ، کنگلومرا، سنگ آهک، سیلت سنگ، مارن		نئوکومین – بارمین پسین
چاه پلنگ		ماسه سنگ، شیل، انیدریت		نئوکومین

شکل ۱- توالی رسوبی کرتاسه در ناحیه خور و بیابانک (آقانباتی، ۱۳۸۳، با کمی تغییرات).

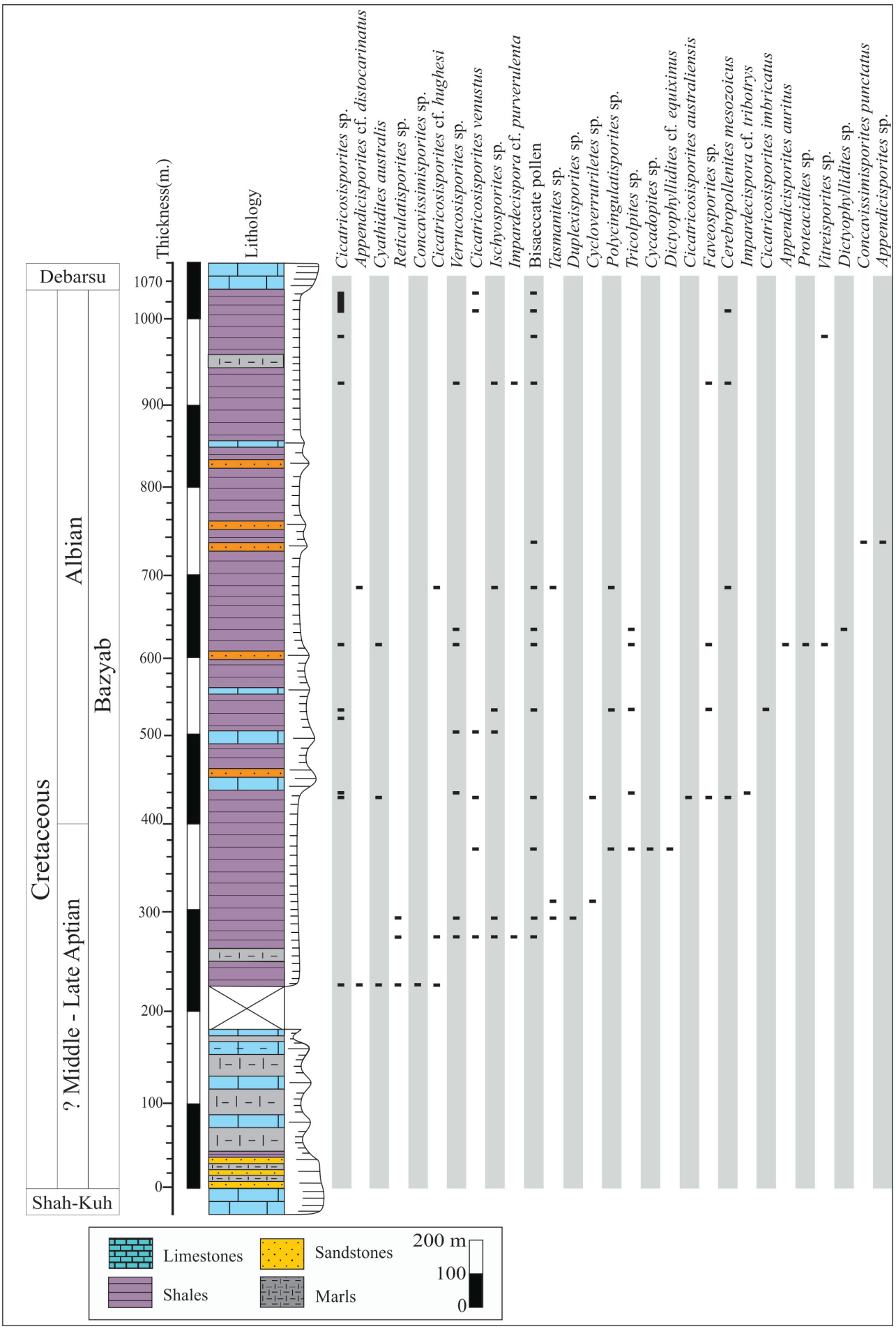


شکل ۲- موقعیت جغرافیایی و نقشه راه‌های دسترسی به برش بازیاب.

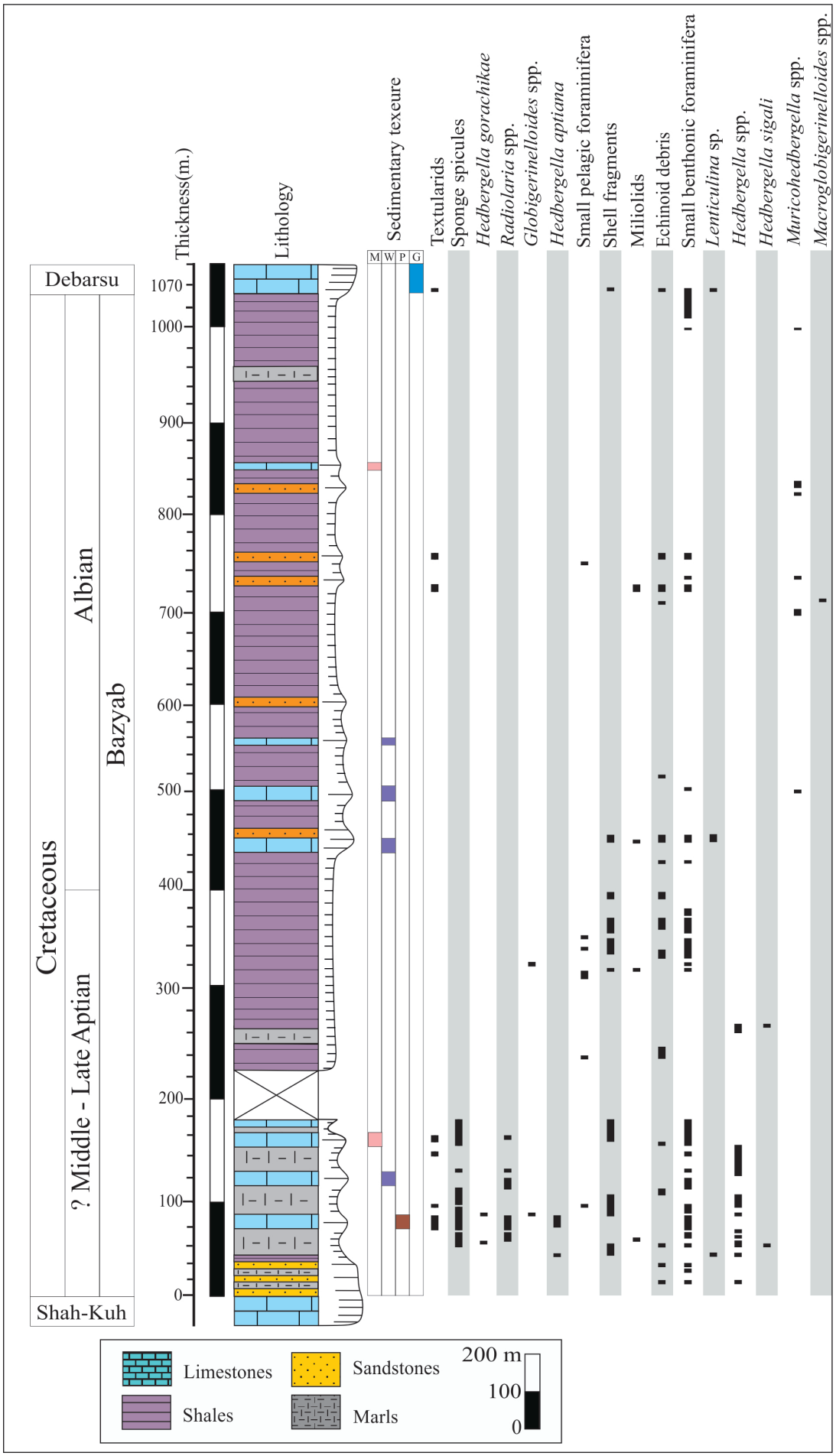


شکل ۳- چگونگی توزیع برخی از داینوسیست‌های شناسایی شده در سازند بازیاب در برش مورد مطالعه.

به منظور معرفی بهتر محتوای پالینولوژیکی، چگونگی پراکنش آنها و ارائه تفسیر محیطی مناسب‌تر از سازند بازیاب در برش مورد مطالعه، مجموعه‌های پالینولوژیکی دریایی و خشکی از هم تفکیک و نتایج حاصل با روند تغییرات سنگ‌شناختی سازند در طول ستون و همچنین نتایج حاصل از مطالعه مقاطع نازک مقایسه شد که در ادامه به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرند (شکل‌های ۳، ۴ و ۵).



شکل۴- چگونگی توزیع محتوای پالینولوژیکی خشکی شناسایی شده (اسپور و پولن) در سازند بازیاب در برش مورد مطالعه.



شکل ۵- چگونگی توزیع روزن‌بران سازند بازیاب در برش مورد مطالعه (Amiri, 2011، با کمی تغییرات).

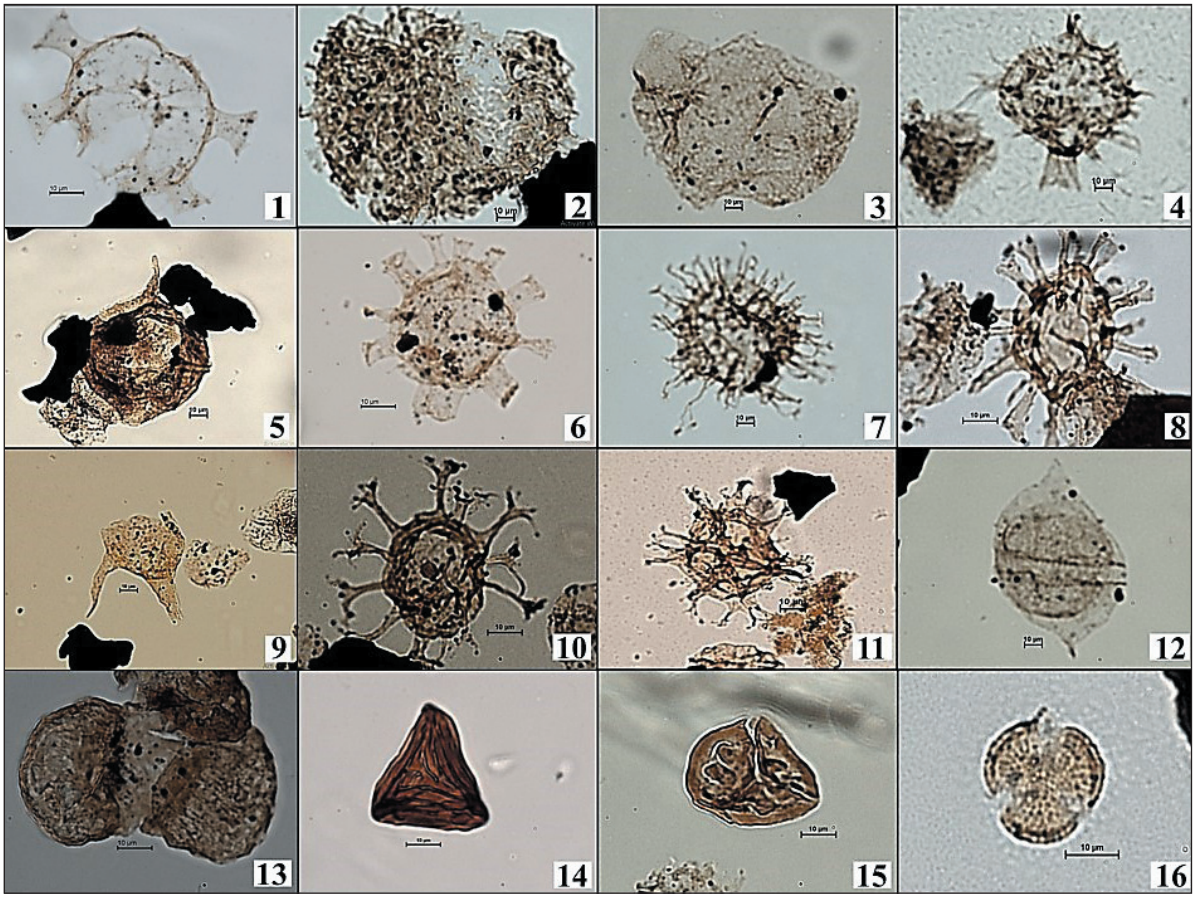
۴- بحث

۴- ۱. داینوفلاژله‌ها

نتایج حاصل از مطالعات پالینولوژیکی سازند بازیاب در برش مذکور، گویای حضور مجموعه فراوان و متنوعی از داینوفلاژله‌هاست که در کنار حضور نسبتاً فراوان اسپورهای خشکی، اهمیت مطالعات پالینولوژیکی را در این سازند دوچندان کرده است. این گروه پالینومورفی در کرتاسه، از آشکوب هوتروین در دریاها رو به فراوانی و متنوع شدن نهادند. از گونه‌های شاخص در اجتماعات اشکوب هوتروین می‌توان به *Hystrichosphaeridium pulchrum*، *Kleithriasphaeridium eoinodes*، *Oligosphaeridium complex* و *Spiniferites ramosus* اشاره داشت. گونه *Subtilisphaera perlucida* نیز برای اولین بار در هوتروین بالایی وارد رکورد فسیلی می‌شود. همچنین می‌توان توسط ثبت اولین حضور گونه‌هایی همچون *Pseudoceratium anaphrissum*، *Odontochitina operculata* و *Paleoperidinium cretaceum* اشکوب بارمین را متمایز کرد (Costa and Davey, 1992). مرز بارمین- آپتین را نیز می‌توان با یک تغییر مشخص در اجتماعات داینوسیستی تعیین کرد که همراه با حذف گونه‌های خاصی از آنهاست (Costa and Davey, 1992). شکوفایی گونه‌های *Oligospaheridium complex* و *Spiniferites ramosus* همراه با گونه‌های شاخصی همچون *Florentinia cooksoniae*، *Oligosphaeridium totum*، *Kiokansium polypes* و *Pseudoceratium polymorphum* نشان‌دهنده یک اجتماع آپتینی است. در ادامه آشکوب آپتین و در آشکوب آلبین شاهد ظهور گونه‌های جدیدی از جنس‌های *Hystrichodinium*، *Florentinia* و *Kleithriasphaeridium* دیده می‌شود که چنین تنوع بالایی را می‌توان در ارتباط با پیشروی محیط‌های دریایی و افزایش تعداد نیچه‌ها دانست (Stover et al., 1996).

در سازند بازیاب در برش مورد مطالعه، ۲۹ جنس و ۵۴ گونه از داینوسیست‌ها شناسایی شد که از نظر درجه حفظ‌شدگی عمدتاً ضعیف تا متوسط هستند. در شکل ۶ تعدادی از فرم‌های شاخص داینوسیست‌ها نمایش داده شده‌اند. بر اساس پراکنش گونه‌های شاخص سنی می‌توان سازند بازیاب را در این برش به دو بخش تحتانی و فوقانی تقسیم کرد. بخش تحتانی که ۴۰۰ متر ضخامت دارد، شامل ۲۲ جنس و ۳۸ گونه از داینوسیست‌هاست که مهم‌ترین فرم‌های شاخص سنی این بخش عبارتند از:

Achomosphaera neptuni, *Callaiosphaeridium* sp., *Cerbia tabulata*, *Circulodinium distinctum*, *Coronifera oceanica, Cribropridinium edwardsii, Cribropridinium orthocers, Deflandrea* sp., *Florentinia mantellii, Kiokansium polypes, Muderongia pariata, Odontochitina operculata, Oligosphaeridium complex, Oligosphaeridium pulcherrimum, Oligosphaeridium totum, Spiniferites ramosus, Subtilisphaera perlucida, Systematophora* sp.



شکل ۶- تصاویر تعدادی از پالینومورف‌های ثبت شده در سازند بازیاب (مقیاس خطی ۱۰ میکرومتر است).

1: *Callaiosphaeridium asymmetricum* (Deflandre and Courteville 1939) Davey and Williams 1966. (Sample No. 2520); 2: *Cerbia tabulata* (Cookson and Eisnack, 1958) Davey and Verdier, 1974 (Sample No. 2290); 3: *Circulodinium distinctum* (Deflandre and Cookson, 1955) Jansonius, 1986 (Sample No. 2290), 4: *Coronifera oceanica* Cookson and Eisenack, 1958 (Sample No. 2282); 5: *Cribroperidinium orthoceras* (Eisenack, 1958) Davey, 1969 emend. Sarjeant, 1985 (Sample No. 2330); 6: *Florentinia cooksoniae*, (Singh, 1971) Duxbury, 1980 (Sample No. 2440); 7: *Kiokansium polypes* Cookson and Eisenack, 1962 (Sample No. 2290); 8: *Kleithriasphaeridium* sp. (Sample No. 2318); 9: *Odontochitina operculata* (Wetzel, 1933) Deflandre and Cookson, 1955 (Sample No. 2355); 10: *Oligosphaeridium complex* (White, 1842) Davey and Williams, 1966 (Sample No. 2282); 11: *Spiniferites ramosus* (Ehrenberg, 1838) Loeblich and Loeblich, 1966 (Sample No. 2318); 12: *Subtilisphaera perlucida* (Alberti , 1959) Jain and Millepied 1973 (Sample No. 2300); 13: *Bisaccate pollen* (Sample No. 2410); 14: *Cicatricosisporites* sp. (Sample No. 2380); 15: *Polycingulatisporites* sp. (Sample No. 2345); 16: *Tricolpites* sp. (Sample No. 2383).

بر اساس موارد بحث شده شده در بالا و حضور گونه‌های شاخص آشکوب آپتین (Achomosphaera neptuni و Cerbia tabulata) در مجموعه دایونوسیستی مذکور، می‌توان سن این بخش از سازند بازیاب را آپتین تعیین کرد. نتایج حاصل از مطالعات روزن‌بری نیز سن تعیین شده را تأیید می‌کند (به بخش ۴- ۳ مراجعه شود).

بخش فوقانی سازند (با ضخامت ۶۶۷ متر) تنوع گونه‌ای بیشتری از دایونوسیست‌ها را منعکس می‌کند، به‌طوری که شامل ۲۹ جنس و ۴۸ گونه از آنهاست. مهم‌ترین فرم‌های شاخص سنی در این بخش نیز عبارتند از:

Achomosphaera ramulifera, Baltisphaeridium sp., *Callaiosphaeridium trycherium, Circulodinium distinctum, Coronifera oceanica, Cribropridinium orthocers, Cribropridinium edwardsii, Deflandrea* sp., *Deflandrea ingramii, Diconodinium* sp., *Dingodinium cerviculum, Florentinia cooksoniae, Florentinia mantellii, Gardodinium* sp., *Isabelidinium* sp., *Kiokansium polyps*, *Kleithriasphaeridium* sp., *Odontochitina operculata, Odontochitina costata, Odontochitina porifera, Odontochitina straitoperforata, Oligosphaeridium complex, Oligosphaeridium pulcherrimum, Oligosphaeridium totum, Paleopridinium* sp., *Pareodinia* sp., *Prolixiosphaeridium parvispinium, Psudoceratium* sp., *Spiniferites ramosus, Subtilisphaera perlucida.*

بر اساس مجموعه فسیلی بالا و ظهور جنس‌های همچون *Gardodinium*، *Isabelidinium* و *Pareodinia* سن این بخش از سازند به آلبین نسبت داده می‌شود که این سن با ظهور پولن گیاهان نهان‌دانه (بخش ۴- ۲) و روزن‌بری‌های ماکروپورفوریت (بخش ۴- ۳) در همین اینتروال نیز تأیید می‌شود. در شکل ۳ چگونگی توزیع فرم‌های شاخص دایونوسیست‌ها در طول ستون چینه‌شناسی سازند بازیاب نمایش داده و لیست کامل اسامی دایونوسیست‌های ثبت شده نیز در انتهای مقاله آورده شده است.

۴- ۲. پالینومورف‌های خشکی

در این مطالعه ۲۰ جنس و ۲۹ گونه از پالینومورف‌های خشکی شناسایی شد که همانند دایونوسیست‌ها، آنها نیز از تنوع بالایی به ویژه در بخش‌های بالاتر سازند بازیاب برخوردار هستند. در بخش تحتانی اسپور و پولن‌ها اگرچه حضور دارند؛ اما به نسبت بخش بالایی تنوع پایین‌تر و حفظ‌شدگی کمتری را منعکس می‌کنند. در این بخش مهم‌ترین اسپورهای شناسایی شده *Cicatricosisporites* sp., *Verrucosisporites* sp., *Concavissimisporites* sp., *Impardecispora* sp., *Appnedicisporites* sp., *Reticulatisporites* sp., *Cyathidites australis* هستند که به همراه پولن‌های دوباله، مجموعه پالینولوژیکی خشکی را می‌سازند. در مقابل بخش دوم، تنوع بسیار بالاتری از فرم‌های خشکی و با حفظ‌شدگی بیشتر را منعکس می‌کنند. نکته مهم در این میان ظهور پولن گیاهان نهان‌دانه همچون *Tricolpites* sp. و *Proteacidites* sp. است که سن به دست آمده حاصل از دایونوسیست‌ها را تأیید می‌کند (لازم به ذکر است که ظهور گیاهان نهان‌دانه در آشکوب آلبین به وقوع پیوست). شکل ۴ چگونگی پراکنش اسپور و پولن‌ها را در سازند بازیاب به تصویر کشیده است.

۴- ۳. روزن‌بران

بر خلاف سازند شاه‌کوه که دارای یک زیای کف‌زی و متعلق به بخش‌های نزدیک به ساحل است، روزن‌بری‌های سازند بازیاب زیای پلاژیک را منعکس می‌کنند. در واقع زیای کف‌زی و متنوع سازند شاه‌کوه در مرز گذر آن به سازند بازیاب به یک زیای پلاژیک با تنوع پایین تبدیل می‌شود. در این مجموعه پلاژیک، جنس‌های میکروپورفوریت *Hedbergella* و *Globigerinelloides* (شاخص بازه زمانی والانژینین- آپتین) عناصر سازنده اصلی هستند (Amiri, 2011) که به سوی رأس سازند از تعداد آنها کاسته می‌شود. این دو گروه روزن‌بری در بخش‌های فوقانی سازند بازیاب که بر اساس مجموعه‌های پالینولوژیکی به سن آلبین نسبت داده شده‌اند؛ توسط جنس‌های پلاژیک و ماکروپورفوریت *Muricohedbergella* و *Macroglobigerinelloides* (این جنس‌های روزن‌بری در ابتدای آشکوب آلبین مشتق می‌شوند) جایگزین می‌شوند (Premoli-Silva and Verga, 2004) که خود سن حاصل از دایونوسیست‌ها را تأیید می‌کنند. در طول ستون چینه‌شناسی، سازند بازیاب با این گروه‌های پلانکتونی، روزن‌برهای کف‌زی کوچک همچون تکستولاریدها، لنتیکولیناها و میلیولیدها همراه با قطعاتی از اکینیدها و خرده‌های صدفی نیز مشاهده می‌شوند (شکل ۵).

۵- محیط دیرینه سازند بازیاب برمبنای فلور و فونای مشاهده شده

اگر چه با حضور به نسبت فراوان پالینومورف‌های خشکی نمی‌توان یک محیط دور از ساحل را برای سازند بازیاب در برش مورد مطالعه متصور بود، اما تنوع و فراوانی بالای پالینومورف‌های دریایی نسبت به پالینومورف‌های خشکی گویای بخش‌های محیط داخلی شلف است. جنس‌های دایونوسیستی *Cyclonephelium, Cerbia, Subtilisphaera, Florentinia, Spiniferites, Oligosphaeridium, Achomosphaera, Muderongia* و *Odontochitina* شاخص محیط‌های نریتیک داخلی هستند و حضور گسترده آنها در این سازند، تأییدکننده این موضوع است که طبقات در یک محیط داخلی شلف ته‌نشست کرده‌اند (Wilpshaar and Leereveld, 1994). نکته قابل توجه در این میان، فراوانی بالای جنس *Subtilisphaera* بوده که شاخص محیط‌های دریایی با شوری نسبتاً پایین است (Jain and Millepied, 1975). فراوانی این جنس را در حوضه آتلانتیک منطبق بر زون *Subtilisphaera* با سن آپتین- آلبین می‌دانند (Arai et al. 1994 and 2000). در کنار حضور گسترده دایونوسیست‌های شاخص نواحی نریتیک داخلی، گونه‌های نواحی عمیق دریایی در سازند بازیاب به ندرت مشاهده می‌شوند. حضور گسترده طبقات شیلی، مجموعه‌های روزن‌بری پلاژیک همراه با فرم‌های کف‌زی کوچک در کنار رخساره‌های مدستونی و وکستونی بخش‌های کربناته سازند بازیاب (شکل ۵) نیز گویای ته‌نشست این سازند در یک محیط داخلی شلف در برش بازیاب هستند.

۶- نتیجه‌گیری

سازند بازیاب در برش چینه‌شناسی بازیاب (جنوب باختری شهرستان خور) با ضخامت ۱۰۶۷ متر به لحاظ سنگ‌شناختی از توالی مارن، شیل، ماسه‌سنگ، سنگ‌آهک و آهک‌های ماسه‌ای شکل یافته است و به‌طور همشیب مابین دو سازند شاه‌کوه و دبرسو قرار می‌گیرد. در نتیجه مطالعات پالینولوژیکی، ۵۴ گونه از پالینومورف‌های دریایی (شامل ۲۹ جنس) و ۲۹ گونه از پالینومورف‌های خشکی (شامل ۲۰ جنس) شناسایی شد که بر مبنای آنها می‌توان سازند بازیاب را به دو بخش تحتانی و فوقانی تفکیک کرد. بخش تحتانی (با ضخامت ۴۰۰ متر) به دلیل حضور گونه‌های دایونوسیستی شاخصی همچون *Achomosphaera neptuni* و *Cerbia tabulata* و همچنین روزن‌برهای میکروپورفوریت *Hedbergella* و *Globigerinelloides* (که در انتهای آپتین به‌طور کامل منقرض می‌شوند)، دارای بازه سنی آپتین میانی؟ -بالایی است. بخش فوقانی سازند نیز با ۶۶۷ متر ضخامت عمدتاً از شیل شکل گرفته که بر اساس مجموعه دایونوسیستی شناسایی شده (به‌ویژه ظهور جنس‌های همچون *Gardodinium*، *Isabelidinium* و *Pareodinia*) به آشکوب آلبین نسبت داده می‌شود. این سن با ظهور پولن گیاهان نهان‌دانه و جنس‌های روزن‌بری *Muricohedbergella* و *Macroglobigerinelloides* نیز تأیید می‌شود. حضور گسترده دایونوسیست‌های شاخص محیطی در طول توالی سنگی سازند بازیاب، نشان می‌دهد که این سازند در یک محیط نریتیک داخلی نهشته شده است. برای تأیید صحت این موضوع، داده‌های رخساره‌ایی و روزن‌بری سازند نیز مورد بررسی قرار گرفت که حضور گسترده طبقات شیلی، مجموعه‌های روزن‌بری پلاژیک همراه با فرم‌های کف‌زی کوچک در کنار رخساره‌های مدستونی و وکستونی بخش‌های کربناته گویای ته‌نشست این سازند در یک محیط داخلی شلف در برش بازیاب است.

سپاسگزاری

از مدیریت محترم اکتشاف شرکت ملی نفت ایران به سبب انجام همکاری‌های لازم جهت انجام این مطالعه قدردانی می‌شود. همچنین از داوران گرامی به خاطر ارائه نظرات ارزشمندشان که به ارتقای کیفیت مقاله منجر شد، تقدیر می‌شود.

کتابنگاری

آقانباتی، س. ع.، ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، انتشارات زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ۵۸۶ ص.

مجیدی‌فرد، م.، ۱۳۹۲- داده‌های جدید در باره چینه‌شناسی سنگ‌های کرتاسه در ناحیه خور (ایران مرکزی)، سی و دومین گردهمایی علوم زمین.

References

Aistov, I., Melnikov, B., Krivyakin, B., Morozova, L. and Kiristeav, V., 1984- Geology of khur area (Central iran), Explanatory text of the khur Quadrangle map 1:250,000, Report Te/No.20

Akhtari, M., 2011- Palynostratigraphy of two stratigraphic sections in Bāzyāb and Tangal-e Bālā Khur –Biābānak area (Central Iran). Palynological report.804. NIOCEXP.

Amiri, F., 2011- Biostratigraphy and Micropaleontological study on the two Stratigraphic Sections in Kuh-e Dadkin and Kuh-e Debarsu (Khur-Biabanak Area) Report 808 NIOCEXP.

Arai, M., Botelho Neto, J., Lana, C. C. and Pedrao, E., 2000- Cretaceous dinoflagellate provincialism in Brazilian marginal basin. Cretaceous research, 21: 351-366.

Arai, M., Lana, C. C. and Pedrao, E., 1994- Ecozona Subtilisphaera: Registro Eocretaceo de um importante episodio ecologico do oceano Atlantico primitive. Acta geologica leopoldinensia, 17:521-538.

Costa, L. I. and Davey, R. J., 1992- Dinoflagellates cysts from the cretaceous System, In: Powell, A.J. (Ed.), A Stratigraphic Index of Dinoflagellate Cysts. British Micropaleontological Society Publication Series/Kluwer Academic Publishers, pp. 99-154.

Haghipour, A. and Pelissier, G., 1968- Geology of the Posht-e-Badam/Saghand area (East-central Iran). Geol.sur.Iran, Geol. note no.48, 144.

Jain, K. P. and Millepied, P., 1975- Cretaceous microplankton from Senegal Basin, W. Africa, pt. II. Systematics and biostratigraphy. Geophytology, v.5, no.2, p.126-171, pl.1-6.128.

Khosrotehrani, K., 1977- Startigraphie du cretace Superieur et du Paleocene de la partie mediane de I'Iran (region comprise entre Esfahan-jandagh et yazd) C.R.Sc. Geol. FR., DA. 1977; No.4; PP.239-241.

Mohafez, S. and Moshtaghian, A., 1963- Geology and oil possibilities of khur-Jandaq-Biabanak area. National Iranian Oil Company, Report No. 250, Unpublished.

Premoli Silva, I. and Verga, D., 2004- Practical Manual of Cretaceous planktonic Foraminifera. In: Verga, D. and Rettori, R., (Eds.): International school on Planktonic Foraminifera. Universities of Perugia and Milano, Tipografia Pontefelcino, Perugia 283 pp.

Stover, L. E., Brinkhuis, H., Damassa, S. P., de Verteuil, L., Helby, R., Monteil, E., Partridge, A. D., Powell, A. J., Riding, I. B., Smelror, M. and Williams, G. L., 1996- Mesozoic-Tertiary Dinoflagellates, Acritarchs and Prasinophytes. American Association of stratigraphic Palynologists Foundation, Vol 2, pp. 641-750.

Traverse, A., 2007- paleopalynology. Second Edition, Springer. 813 pp.

Wilpshaar, M. and Leereveld, H., 1994- Paleoenvironmental chang in the Early Cretaceous Vocontian basin (SE France) reflected by dinoflagellate cysts. Review of paleobotany and palynology. 84:121-128.

لیست پالینومورف‌های شناسایی شده

پالینومورف‌های دریایی (دینوسیست‌ها)

Achomosphaera neptuni (Eisenack, 1985) Davey & Williams 1966; *Achomosphaera ramulifera* (Deflandre, 1937) Evit 1963; *Achomosphaera triangulata* (Gerlach, 1961) Davey & Williams, 1969; *Achomosphaera* sp.; *Apteodinium* sp.; *Baltisphaeridium* sp.; *Callaiosphaeridium asymmetricum* (Deflandre & Courteville, 1939) Davey & Williams, 1966; *Callaiosphaeridium trycherium* Davey & Williams, 1966; *Callaiosphaeridium* sp.; *Cerbia tabulata* (Cookson & Eisnack, 1958) Davey & Verdier, 1974, *Circulodinium distinctum* (Deflandre & Cookson, 1955) Jansonius 1986; *Circulodinium* sp.; *Coronifera oceanica* (Cookson & Eisnack, 1958) Davey & Verdier, 1974; *Coronifera* sp.; *Cribroperidinium edwardsii* Davey, 1968; *Cribroperidinium orthoceras* (Eisenack, 1958) Davey, 1969 emend. Sarjeant, 1985; *Cribroperidinium* sp.; *Deflandrea ingramii* Cookson & Eisenack, 1970; *Deflandrea* sp.; *Diconodinium* sp.; *Dingodinium cerviculum* Cookson & Eisenack, 1958; *Dingodinium* sp.; *Exochosphaeridium* sp.; *Florentinia cooksoniae* (Singh, 1971) Duxbury, 1980; *Florentinia mantelli* (Davey & Williams, 1966) Davey & Verdier, 1973; *Florentinia* sp.; *Gardodinium* sp.; *Hystrichodinium* sp.; *Isabelidinium* sp.; *Kiokansium polypes* Cookson & Eisenack, 1962; *Kiokansium* sp.; *Kleithriasphaeridium* sp.; *Muderongia pariata* Duxbury 1983; *Muderongia* sp.; *Odontochitina costata* Alberti, 1961; *Odontochitina operculata* (Wetzel, 1933) Deflandre & Cookson 1955; *Odontochitina porifera* Cookson, 1956; *Odontochitina spinosa* Wilson, 1984; *Odontochitina striatoperforata* Cookson & Eisenack, 1962; *Odontochitina* sp.; *Oligosphaeridium complex* (White, 1842) Davey & Williams 1966; *Oligosphaeridium pulcherrimum* (Deflandre & Cookson 1955) Davey & Williams 1966; *Oligosphaeridium* sp.; *Oligosphaeridium totum* (Brideaux, 1971) Lentin & Williams, 1973; *Palaeoperdinium* sp.; *Pareodinia* sp.; *Prolixosphaeridium parvispinum* (Deflandre, 1937) Davey et al., 1969; *Pseudoceratium securigerum* Davey & Verdier, 1974; *Pseudoceratium* sp.; *Spiniferites* ramosus (Ehrenberg, 1838) Loeblich & Loeblich 1966; *Subtilisphaera perlucida* (Alberti , 1959) Jain & Millepied 1973; *Subtilisphaera* sp.; *Subtilisphaera senegalensis* Jain & Millepied, 1973; *Systematophora* sp.

سایر پالینومورف‌های دریایی

Foraminifera test lining; *Micrhystridium* sp.

پالینومورف‌های خشکی (اسپور و پولن‌ها)

Appendicisporites auritus Agasie, 1969; *Appendicisporites* cf. *distocarinatus* Dettmann & Playford, 1968; *Appendicisporites* sp.; *Bisaccate pollens*; *Cerebropllenites* mesozoicus (Couper) Nilsson, 1958; *Cicatricosisporites* sp.; *Cicatricosisporites imbricatus* (Markova) Singh, 1971; *Cicatricosisporites* cf. *hughesi* Dettmann, 1962; *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Potonié 1956; *Cicatricosisporites venustus* Deak 1963; *Concavissimisporites punctatus* (Delcourt & Sprumont) Brenner, 1963; *Concavissimisporites* sp.; *Cyathidites australis* Couper 1953; *Cycadopites* sp.; *Cycloverrutriletes* sp.; *Dictyophylidites* sp.; *Duplexisporites* sp.; *Faveosporites* sp.; *Impardecispora* cf. *tribotrys* Singh 1971; *Impardecispora* cf. *purverulenta* (Verbitskaya) Venkatachala et al., 1969; *Ischyosporites* sp.; *Polycingulatisporites* sp.; *Proteacidites* sp.; *Reticulatisporites* sp.; *Verrucosisporites* sp.; *Vitreisporites* sp.; *Tricolpites* sp.; *Tasmanites* sp.;

Palynology of the Bazyab Formation at the Bazyab stratigraphic section, Central Iran

M. Sharifi[1*], E. Ghasemi-Nejad[2], M. Akhtari[3], M. Sarfi[4] and M. Yazdi-Moghadam[5]

[1]Ph.D. Student, Department of Geology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

[2]Professor, Department of Geology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran

[3]M. Sc., Exploration Directorate, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

[4]Ph.D., Faculty of Earth Sciences, Damghan University, Damghan, Iran

[5]Ph.D. Student, Exploration Directorate, National Iranian Oil Company, Tehran, Iran

Received: 2017 July 05 Accepted: 2017 December 04

Abstract

The Bazyab Formation is one of the Cretaceous rock units in the Khor and Byabanak area. In this study we investigated palynological content of the Bazyab Formation at the Bazyab stratigraphic section where it is up to 1067 meters thick and consists of marlstones, shales, sandstones, limestones and sandy limestones, claystone, shale and interlayers of limestone. The formation at this section is confined conformably between Shah-Kuh Formation at the base and Debarsu Formation at the top. A total of 40 rock samples have been collected from the formation and investigated for their palynologiacl contents. The obtained palynological data resulted in detection of twenty-nine genera and 54 species of marine dinocysts alongside with 20 genera and 29 species of terrestrial palynomorphs (spores and pollens). An age of Aptian – Albian is constrained for the formation in this section on the evidence of recorded palynomorphs. Based on high frequency of inner neritic dinocysts, planktonic foraminifers and mudstone and wackestone facies of the carbonate beds, an inner shelf sedimentary environment was suggested as the depositional environment of the Bazyab Formation.

Keywords: Palynology, Dinoflagellate, Spore and pollen, Bazyab Formation, Aptian-Albian

For Persian Version see pages 319 to 326

*Corresponding author: M. Sharifi; E-mail: mohammadsharify@ut.ac.ir

Created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional