

استراکدهای سازند چمن‌بید در برش قرونه (رشته کوه‌های بینالود)

فاطمه هادوی^{۱*}، بیتا مصطفوی^۲

۱- استاد گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲- دکتری چینه‌نگاری و دیرینه‌بوم‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

*پست الکترونیک: hadavi231@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۱

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۲۰

چکیده

سازند چمن‌بید در بردارنده نهشته‌های ژوراسیک پهنه بینالود است. ضخامت این سازند در برش چینه‌شناسی قرونه واقع در شمال باختر شهر نیشابور، ۷۱۵ متر و متشکل از شیل، مارن و سنگ آهک است که به طور پراکنده همراهی نازک لایه از ماسه سنگ دارد. این سازند به طور همشیب بر روی توالی معادل با سازند کشف رود قرار گرفته و خود نیز توسط سنگ آهک‌های ضخیم و توده‌ای معادل با سازند مزدوران پوشیده می‌شود. در این مطالعه برای اولین بار استراکدهای سازند چمن‌بید در برش چینه‌شناسی یاد شده مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس ۵۹ گونه استراکد متعلق به ۴۵ جنس مختلف شناسایی و عکس برداری گردید. استراکدهای شناسایی شده با زیست‌زون‌های نانوفسیلی که پیش‌تر، از این برش معرفی شده بودند مقایسه گردید. این مقایسه گویای سن باژوسین پیشین - بریازین پیشین برای توالی مورد مطالعه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: استراکد؛ سازند چمن‌بید؛ قرونه؛ بینالود.

مقدمه

مارن، سنگ آهک و لایه‌های نازکی از ماسه سنگ متعلق به سازند چمن‌بید و سنگ آهک‌های ضخیم و توده‌ای سازند مزدوران می‌باشد. برش الگوی سازند چمن‌بید در ۶۰ کیلومتری غرب شهرستان بجنورد در ۳/۵ کیلومتری غرب دهکده چمن‌بید بر روی صخره‌های جنوبی کوه خورخود واقع شده است (Ashraf, 1977). این سازند در خاور کپه‌داغ از سنگ آهک‌های نازک لایه تیره رنگ که به طور جانبی و به سمت بالا به سنگ آهک‌های توده‌ای و دولومیت‌های سازند مزدوران منتهی می‌شوند تشکیل یافته است. سنگ‌شناسی کلی آن را می‌توان متشکل از لایه‌های خاکستری سنگ آهک میکریتی و بیومیکریتی با

پهنه بینالود دربرگیرنده رشته کوه‌های بینالود با روندی تقریباً خاوری - غربی بوده و گسترش واقعی این پهنه بین نواحی شمالی سبزوار و نیشابور تا تربت جام می‌باشد که در آن سوی مرز (افغانستان) نیز قابل تعقیب است. در پهنه بینالود رسوبات ژوراسیک در بسیاری از نقاط به طور همشیب، رسوبات پالئوزوئیک و مجموعه‌ای دگرگونی را می‌پوشانند که در این بین، رسوبات لیاس نیز مشابه رسوبات گروه شمشک در البرز می‌باشند (درویش زاده، ۱۳۷۹). سازند چمن‌بید یکی از مهمترین نهشته‌های ژوراسیک در این پهنه می‌باشد. توالی مورد مطالعه در این پژوهش در برش قرونه شامل شیل‌های متعلق به سازند کشف‌رود، شیل،

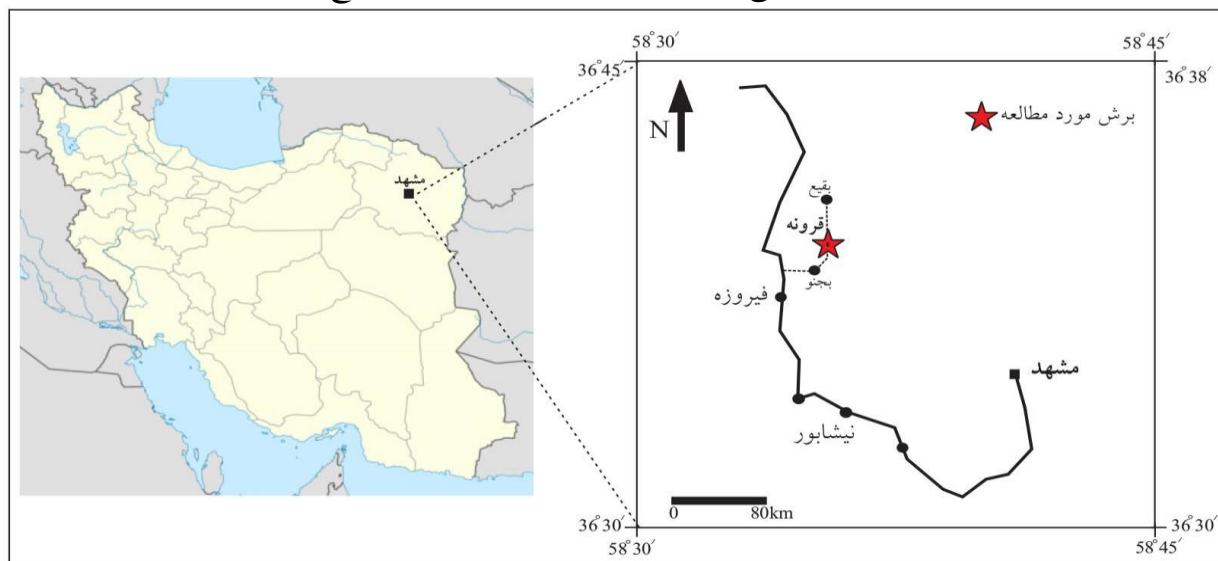
برش مذکور در مسیر راه آسفالت‌شده مشهد - نیشابور قرار دارد که برای دستیابی به آن باید از شهرستان فیروزه عبور کرد تا سه راهی ماروسک و از آن جا به سمت روستای قرونه ادامه داد. برش مورد نظر در ۱ کیلومتری خاور این آبادی و نرسیده به روستای بقیع قرار گرفته است (شکل ۱). ضخامت سازند چمن‌بید در این برش ۷۱۵ متر اندازه‌گیری شده که متشکل از شیل، مارن و سنگ آهک و به طور پراکنده لایه‌های نازکی از ماسه سنگ است و به صورت همشیب بر روی توالی‌های معادل با سازند کشف‌رود قرار گرفته و خود نیز توسط سنگ آهک‌های ضخیم و توده‌ای سازند مزدوران پوشیده می‌شود. تعداد ۶۴ نمونه از سازند چمن‌بید و با فواصل ۱۰ تا ۱۵ متری برداشت شده است. نمونه‌ها جهت اجتناب از هوازگی و آلودگی از اعماق ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متری از سطح برداشت شده است.

لایه‌های ظریف شیل و مارن بین لایه‌ای در نظر گرفت (خسروتهرانی، ۱۳۸۶).

غالب مطالعات دیرینه شناسی انجام شده بر روی این سازند بر مبنای آمونیت‌ها، پالینومورف‌ها و اخیراً نانوفسیل‌ها بوده که در بخش مطالعات فسیل‌شناسی به برخی از آن‌ها اشاره شده است. هدف از مطالعه حاضر، معرفی استراکدهای سازند چمن‌بید در برش قرونه و بررسی فون مذکور در زیست‌زون‌های مطالعه شده به وسیله نانوفسیل‌های آهکی می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی و چینه‌شناسی عمومی

برش قرونه در ۴۳ کیلومتری شمال شهرستان نیشابور و در شمال خاور روستای قرونه با موقعیت جغرافیایی $36^{\circ} 36'$ شمال طول خاوری و $58^{\circ} 45' 05''$ عرض شمالی واقع است.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه

گرفته بودند، شست و شو داده شدند. این عمل تا جایی که آب خارج شده از زیر الک‌ها کاملاً صاف و زلال شود ادامه یافت. رسوب باقی‌مانده بر روی الک‌ها پس از خشک شدن به وسیله میکروسکپ Zeiss ZH55 و با بزرگ‌نمایی چشمی 40X بررسی و سپس تمامی استراکدهای موجود در هر نمونه توسط برس مخصوص برداشت و در اسلاید مخصوص قرار

روش مطالعه

جهت آماده‌سازی نمونه‌ها مقدار ۳۰۰ گرم از هر نمونه در یک بشر قرار داده شد و با محلول آب و آب اکسیژنه (به ازای هر لیتر آب، ۱۰ سی‌سی آب اکسیژنه ۱۵ درصد) به مدت ۲۴ ساعت خیسانده و سپس با استفاده از الک‌های ۳۰ مش و ۶۰ مش که به ترتیب از درشت به ریز روی هم قرار

شده‌اند به طوری که امانی و همکاران (۱۳۹۵) سن بازوسین پیشین - بریازین پیشین را برای این برش پیشنهاد نموده‌اند. در مطالعه حاضر برای اولین بار استراکدهای سازند چمن‌بید به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به این که استراکدها از سودمندترین سخت پوستان در مطالعات دیرینه شناسی و دیرینه بوم شناسی به شمار می‌روند، امید است بتوان در این پژوهش به یافته‌های جدیدی از این گروه فسیلی در محدوده ژوراسیک دست یافت. بقایای این سخت‌پوستان کوچک که غالباً میکروسکپی هستند به طور گسترده‌ای در همه سنگ‌های رسوبی فانروزوئیک توزیع شده‌اند و فرم‌های متعلق به این زیررده به واسطه داشتن ویژگی‌های ریختاری و بدنی ویژه یعنی دارا بودن صدف متشکل از دو کفه آهکی که به سادگی فسیل می‌شوند، از مستندترین گروه‌ها در سلسله جانوران می‌باشند (Van Morkhoven, 1963).

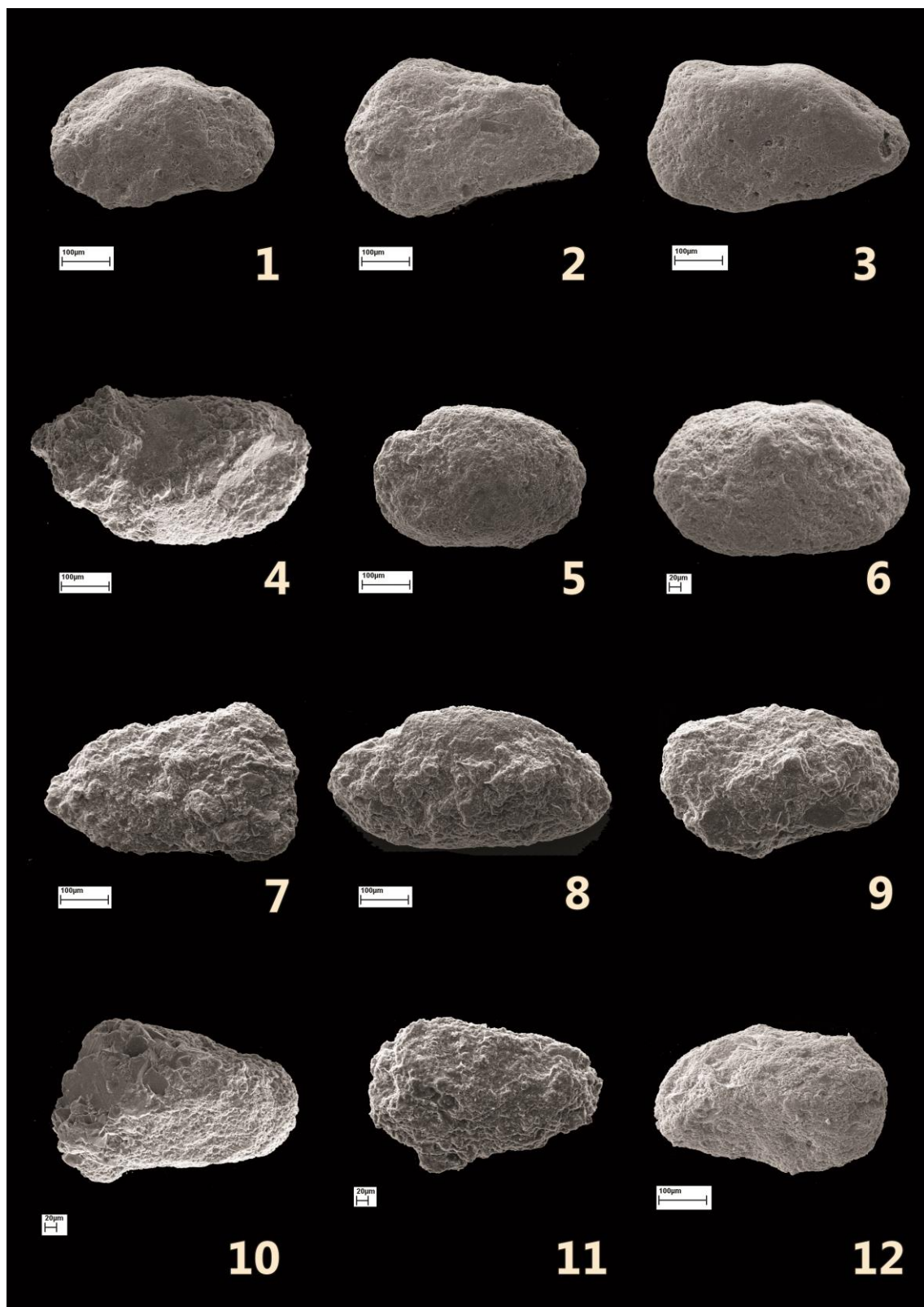
در مطالعه حاضر، ویژگی‌های درونی اغلب استراکدها قابل بررسی نبوده است و بیشتر آن‌ها به صورت دو کفه متصل به هم (کاراپاس) می‌باشند. تعداد محدودی از کفه‌های جدا شده مشاهده شد که آنها هم حفظ شدگی خوبی نداشتند. حفظ شدگی نامناسب می‌تواند بیانگر حساس بودن این گروه فسیلی نسبت به عوامل محیطی باشد که این خود نیز به انحصار استراکدها به محیط‌های محدود منجر می‌شود. بدین سبب بسیاری از گونه‌های شناسایی شده با انواع معرفی شده از مناطق دیگر قابل مقایسه نیستند و لذا به صورت sp. آورده شده‌اند. این احتمال وجود دارد که این نمونه‌ها گونه‌های جدیدی باشند که تاکنون گزارش نشده‌اند. برای دقت بیشتر جهت نام‌گذاری گونه‌های جدید، احتیاط و مطالعه بیشتری نیاز است، اما بسیاری از جنس‌های استراکد دارای گسترش زیادی می‌باشند و از نقاط مختلفی گزارش شده‌اند. در پژوهش حاضر تعداد ۴۵ جنس و ۵۹ گونه از استراکدها در سازند چمن‌بید در برش قرونه شناسایی شده است (شکل‌های ۲ تا ۶).

گرفت. از این استراکدها به کمک میکروسکپ الکترونی آزمایشگاه مرکزی دانشگاه فردوسی مشهد با بزرگنمایی‌های مختلف تصویربرداری شد. شایان ذکر است که نمونه‌های تصویربرداری شده در آزمایشگاه دیرینه شناسی گروه زمین شناسی دانشگاه فردوسی مشهد نگه‌داری می‌شوند. لازم به ذکر است برای شناسایی استراکدها از منابعی مانند Arkadev *et al.*, (1978) Sheppard, (1981)، Blaszyk Franz *et al.*, (2006, 2009) Tesakova *et al.*, (2006)، (2009) Guzel, (2014) Honigstein *et al.* استفاده شده است.

مطالعات فسیل شناسی

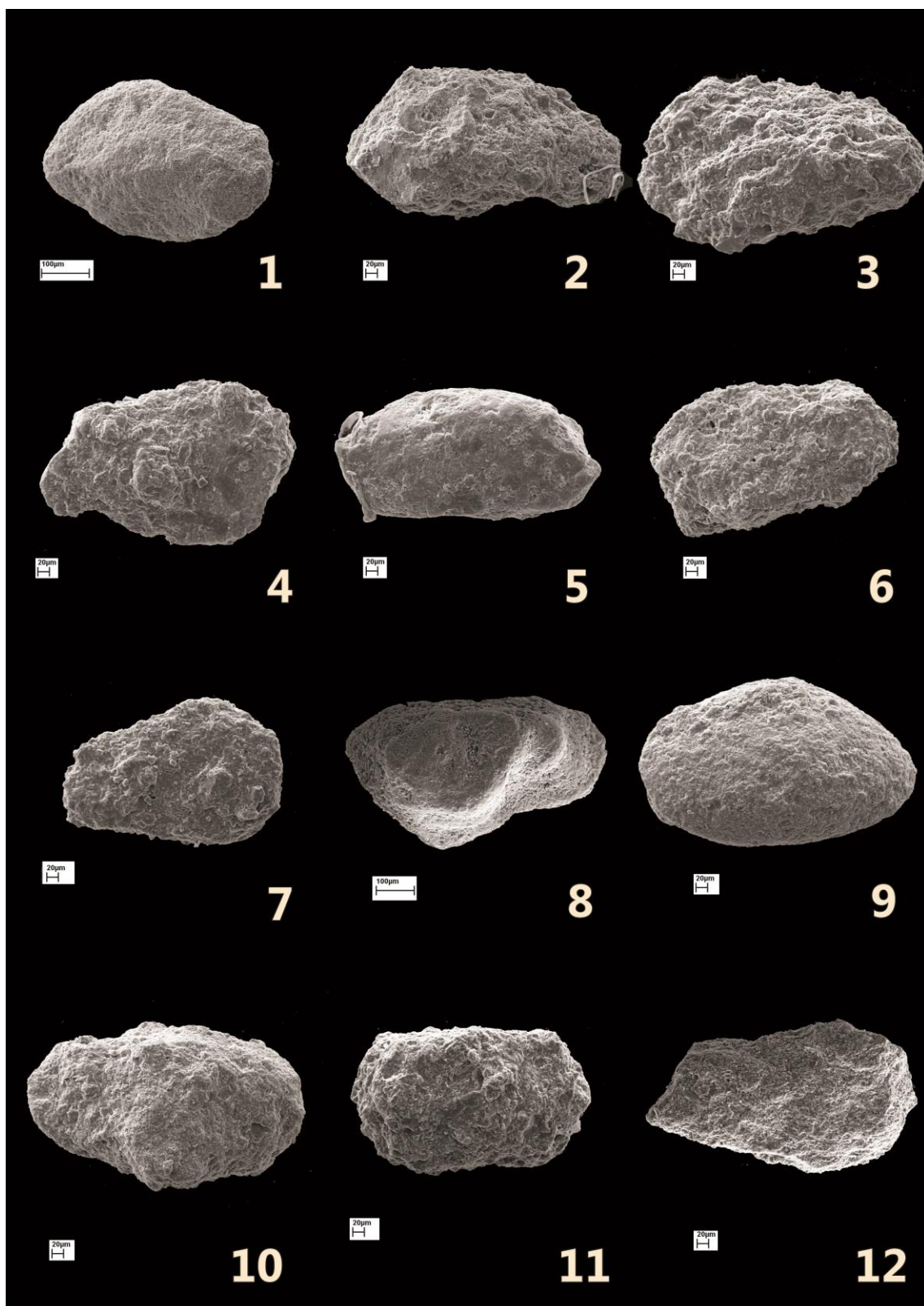
پژوهش‌های انجام شده بر روی توالی‌های سازند چمن‌بید در حوضه‌های کپه‌داغ و بینالود بر اساس فسیل‌های آمونیت، پالینومورف و اخیراً نانوفسیل‌ها صورت گرفته است. آمونیت‌های این سازند توسط Seyed-Emami *et al.* (1998, 2013)، مهدی‌فر (۱۳۷۹)، Majidifard (2003, 2008)، رئوفیان (۱۳۸۶)، رئوفیان و همکاران (۱۳۸۶)، (۱۳۸۷، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲)، عاشوری و همکاران (۱۳۸۷)، (۱۳۹۰)، فریدانی و همکاران (۱۳۸۸)، Seyed-Emami & Schairer (2010) و رئوفیان (۱۳۹۳)، پالینومورف‌های آن توسط مرجوی و همکاران (۱۳۸۷) و مافی (۱۳۹۳) Mafi *et al.* (2014a,b)، تفسیر تکتونیکی آن توسط رحیمی و قائمی (۱۳۹۳) و نانوفسیل‌های آهکی آن توسط امانی و همکاران (۱۳۹۵) مطالعه شده‌اند.

بر اساس مطالعات مذکور سن سازند چمن‌بید در برش قرونه با توجه به داینوفلاژله‌ها (مرجوی و همکاران، ۱۳۸۷) بازه زمانی آکسفوردین پسین - کیمبرجین و بر مبنای آمونیت‌ها (رئوفیان، ۱۳۹۳) و پالینومورف‌ها (مافی، ۱۳۹۳) بازوسین پسین - کیمبرجین پیشین تعیین شده است. اخیراً نانوفسیل‌های آهکی این برش بررسی و مطالعه



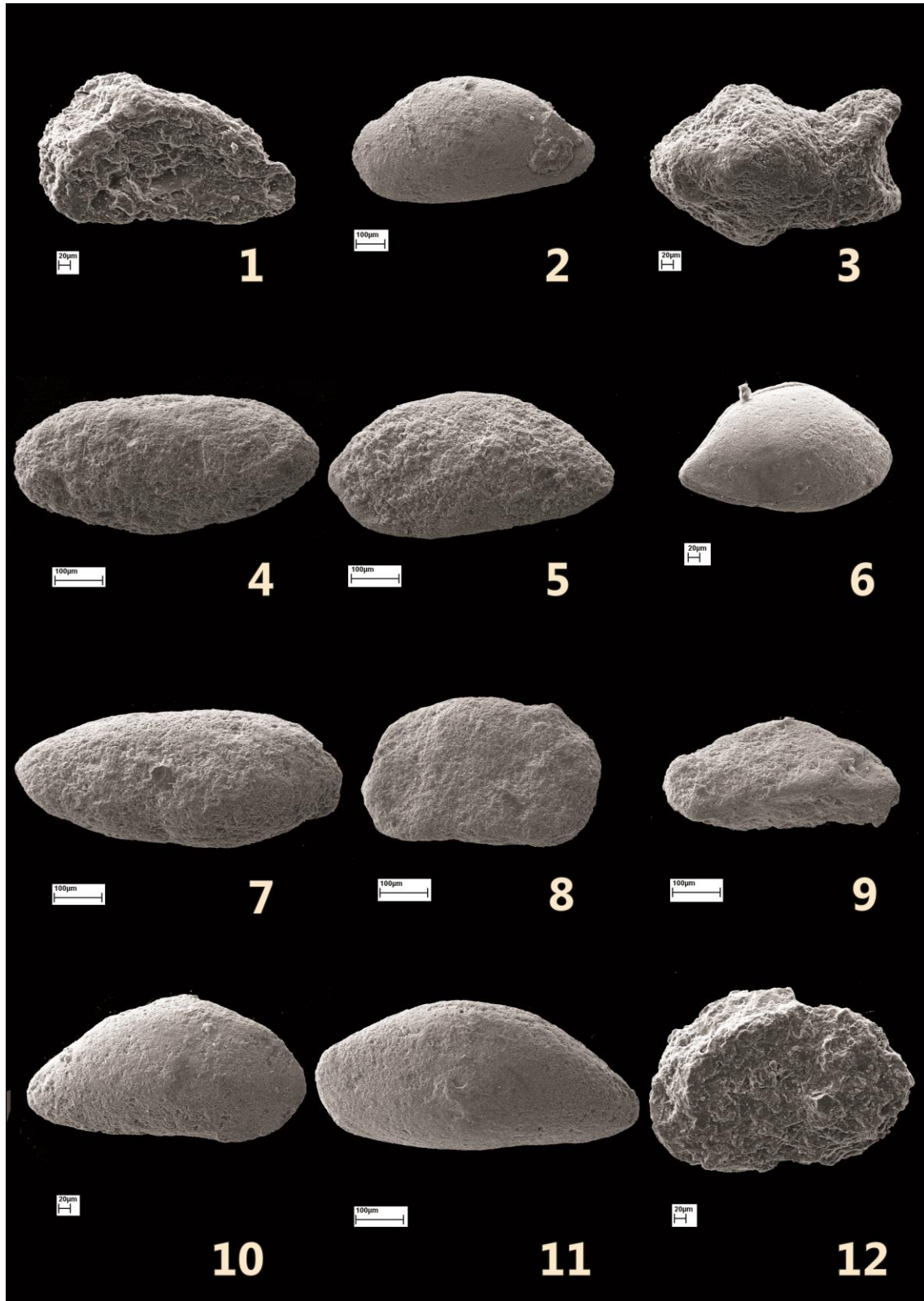
شکل ۲: برخی از استراکدهای شناسایی شده در این پژوهش

Fig. 1: *Aalenella bathonica* Sheppard 1981, valve exterior of left valve; Fig. 2: *Caudites* sp., valve exterior of left valve; Fig. 3: *Glyptocythere* sp., valve exterior of left valve; Fig. 4: *Rutlandella* sp.2, valve exterior of right valve; Figs. 5-6: *Cytherella ovate* Roemer 1840, 5. valve exterior of left valve, 6. valve exterior of left valve; Fig. 7: *Oligocythereis* sp.1, valve exterior of right valve; Fig. 8: *Schuleridea* (Eoshuleridea) bothonica Bate 1967, valve exterior of left valve; Figs. 9-11: *Aphelocythere kanonica* Dilger 1963, 9. valve exterior of left valve, 10. valve exterior of left valve, 11- valve exterior of right valve; Fig. 12: *Aphelocythere* sp., valve exterior of right valve.



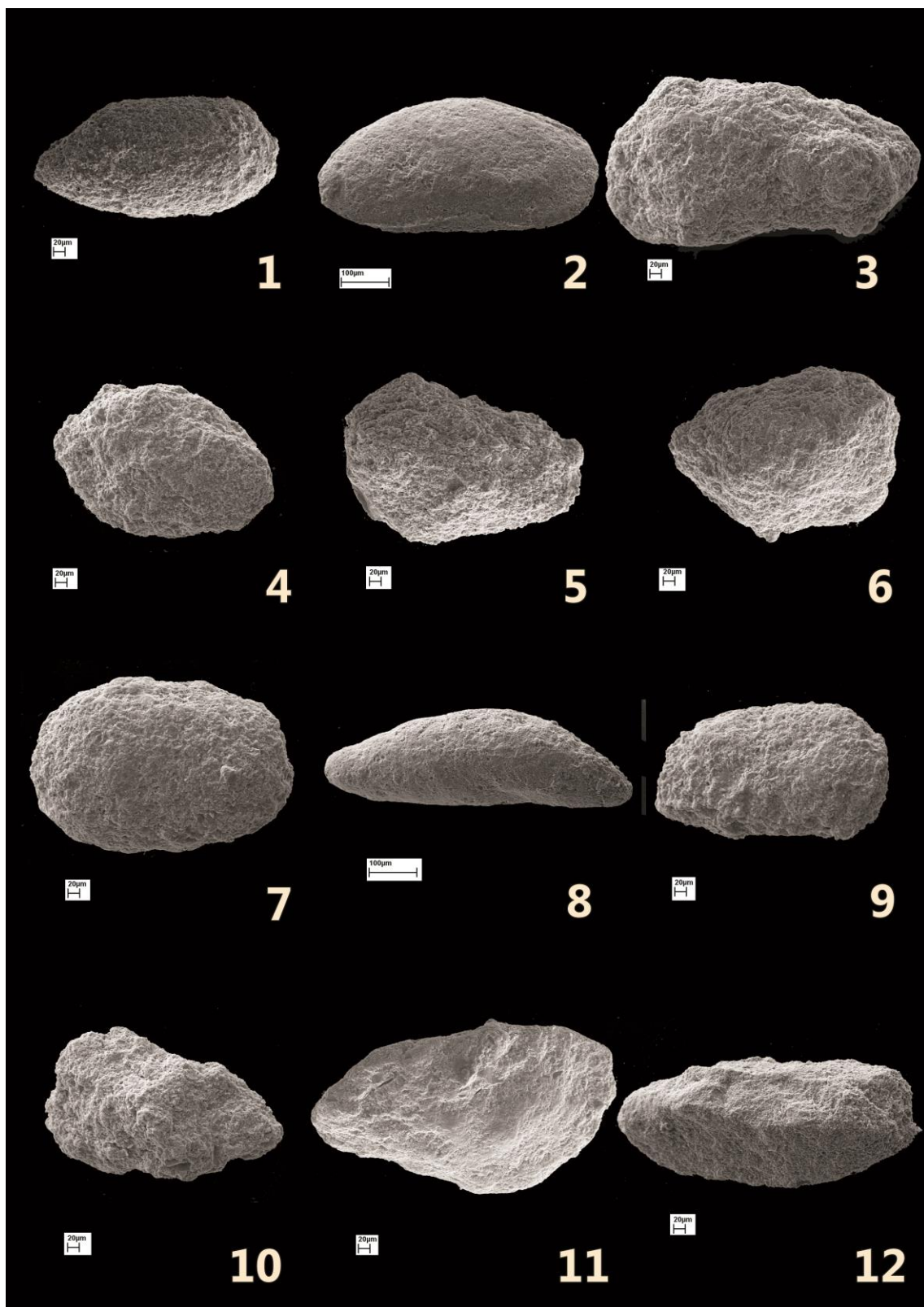
شکل ۳: برخی از استراکدهای شناسایی شده در این پژوهش

Fig. 1: *Micropneumatocythere cracens* Bate & Sheppard 1979, valve exterior of left valve; Fig. 2: *Galliaecytheridea kingscliffensis* Bate 1967, valve exterior of left valve; Fig. 3: *Rectocythere* sp., valve exterior of left valve; Fig. 4: *Trachycythere* sp.1, valve exterior of right valve; Fig. 5: *Pontocythere* sp., valve exterior of left valve; Fig. 6: *Cletocythere* sp., valve exterior of left valve; Fig. 7: *Trachycythere* sp.2, valve exterior of right valve; Fig. 8: *Monoceratina* sp. valve exterior of right valve; Fig. 9: *Rubracea artis* Lubimova *et al.* 1957, valve exterior of left valve; Fig. 10: *Alocopocythere* sp., valve exterior of right valve; Fig. 11: *Cytherelloidea* sp.1, valve exterior of left valve; Fig. 12: *Oligocythereis* sp.2, 1840, valve exterior of right valve.



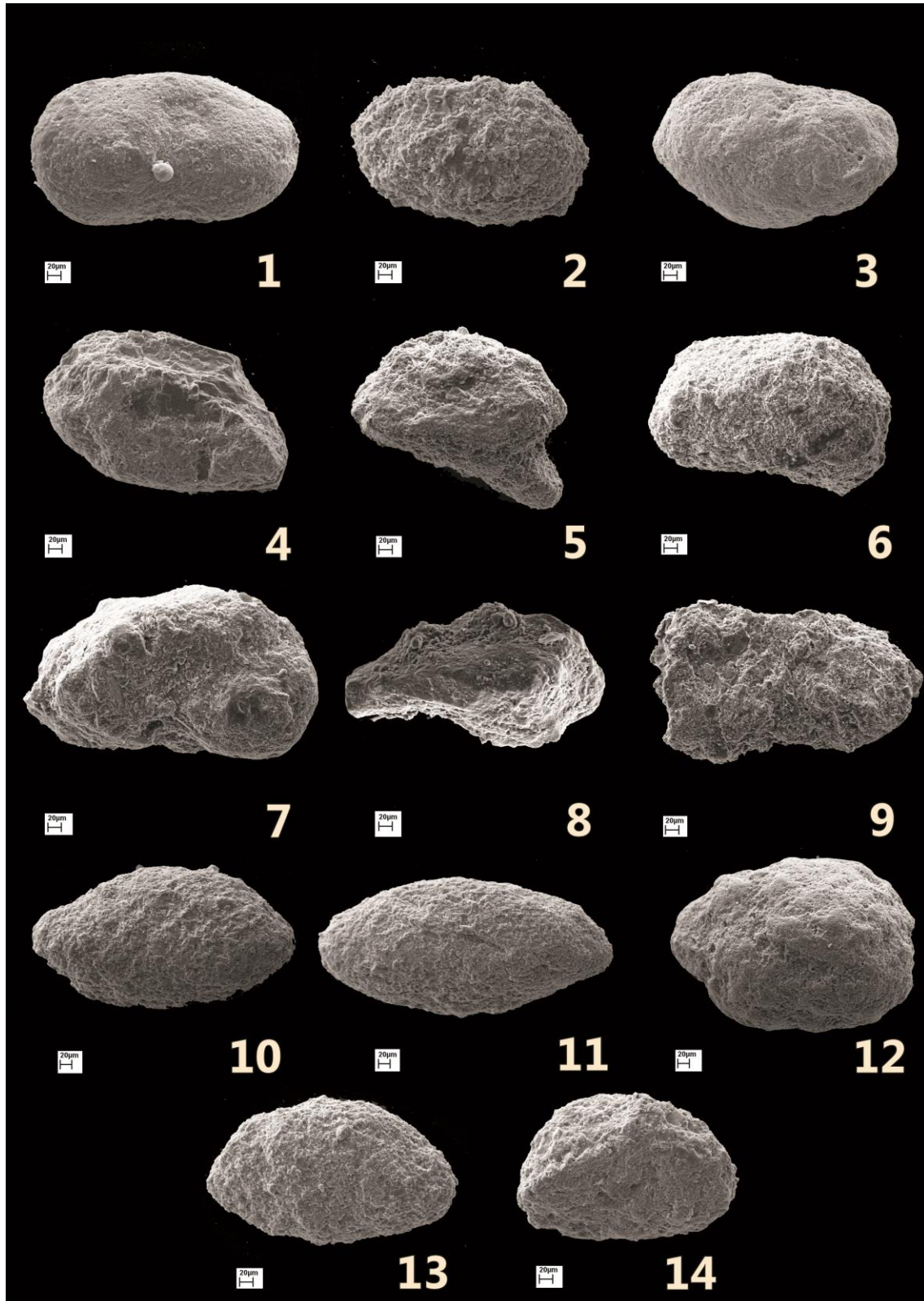
شکل ۴: برخی از استراکدهای شناسایی شده در این پژوهش

Fig. 1: *Oligocythereis* sp.3, valve exterior of left valve; Fig. 2: *Bairdia pumicosa* Sheppard 1981, valve exterior of left valve; Fig. 3: Undetermined gen sp.1, valve exterior of left valve; Fig. 4: *Darwinula rogersii* Jones 1862, valve exterior of left valve; Fig. 5: *Pontocyprrella cavata* Donze 1967, valve exterior of left valve; Fig. 6: *Bairdia hilda* Jones 1884, valve exterior of right valve; Fig. 7: *Anchistrocheles spinosa* Sheppard 1981, valve exterior of right valve; Fig. 8: *Rehacythereis* sp., valve exterior of right valve; Fig. 9: *Paracypris terraefullonfcae* Jones & Sherborn 1888, valve exterior of left valve; Figs. 10-11: *Paracypris asymmetrica* Sheppard 1981, 10. valve exterior of left valve; 11. valve exterior of right valve; Fig. 12: *Pseudoprotocythere* sp., valve exterior of left valve.



شکل ۵: برخی از استراکدهای شناسایی شده در این پژوهش

Figs. 1-2: *Pntocyprella subaureola* Sheppard 1981, 1. Dorsal view; 2. valve exterior of right valve; Fig. 3: *Oligocythereis* sp.4, valve exterior of left valve; Fig. 4: *Ovocytheridea* sp., valve exterior of left valve; Fig. 5: *Premunseyella* sp., valve exterior of left valve; Fig. 6: *Rutlandella* sp.1, valve exterior of right valve; Fig. 7: *Cytherella krimensis* Neal 1996, valve exterior of left valve; Fig. 8: *Macrocypris* sp., valve exterior of left valve; Fig. 9: *Krithe simplex* Jones & Hinde 1890, valve exterior of right valve; Fig. 10: *Oligocythereis* sp.5, valve exterior of left valve; Fig. 11: *Procytheropteron* sp., valve exterior of right valve; Fig. 12: *Pichottia magnamuris* Bate 1967, valve exterior of right valve.



شکل ۶: برخی از استراکدهای شناسایی شده در این پژوهش

Fig. 1: *Darwinula* sp., valve exterior of left valve; Fig. 2: *Cytherelloidea* sp.2, valve exterior of right valve; Fig. 3: *Praeschuleridea subtigona* Jones & Sherborn 1888, valve exterior of left valve; Fig. 4: *Pichottia muris* Oertel 1959, valve exterior of left valve; Fig. 5: *Cytheropteron* sp., valve exterior of right valve; Fig. 6: *Fabanella tumidosa* Swain & Brown 1972, valve exterior of right valve; Fig. 7: *Hekistocythere* sp., valve exterior of right valve; Fig. 8: Undetermined gen sp.2, valve exterior of right valve; Fig. 9: *Oligocythereis* sp.6, valve exterior of left valve; Fig. 10: *Bythocypris* sp.2, valve exterior of left valve; Fig. 11: *Pseudomacrocypis atypica* Sheppard 1981, valve exterior of left valve; Fig. 12: *Glyptocythere guembeliana* Jones 1884, valve exterior of right valve; Fig. 13: *Bairdia* sp., valve exterior of right valve; Fig. 14: *Lobobairdia rotundata* Monostori 1996, valve exterior of left valve.

زیست چیننگاری

تاکنون مطالعات متعددی بر روی استراکدهای ژوراسیک در دنیا انجام شده که شرح مختصری از برخی از آنها در ذیل آمده است. به طور کلی غالب استراکدهای گزارش شده از ژوراسیک و کرتاسه پیشین با زیست زونهای آمونیتی تطبیق داده شده‌اند. از آن جا که هیچ گونه گزارشی از استراکدهای ژوراسیک ایران به ویژه سازند در چمن بید در دست نیست، مطالعه حاضر از اهمیت زیادی برخوردار است. استراکدها نسبت به تغییر محیط‌های رسوبی حساس بوده و با توجه به این که برای اولین بار از سازند چمن بید گزارش می‌شوند، بازه زمانی و سنی آنها به تنهایی مشخص نیست. از این رو جهت تعیین سن نیاز است دست کم در یک توالی سن‌یابی شده از قبل مطالعه شوند. بدین سبب، در این پژوهش از نانوفسیل‌های آهکی که بازه زمانی کوتاه و گسترش وسیع دارند و در سن‌یابی رسوبات مفید و دارای استانداردهای جهانی هستند، به عنوان شاخص سنی استفاده شده است. خوشبختانه مطالعه جامعی بر روی نانوفسیل‌های آهکی برش قرونه انجام شده است (امانی و همکاران، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر نیز استراکدها از افق‌های مشابه تعیین سن شده با نانوفسیل‌ها به دست آمده‌اند. شایان ذکر است استراکدهای مطالعه شده مشتمل بر ۵۹ گونه و ۴۵ جنس مختلف بیشتر در مرز زیست‌زون‌های شناسایی شده توسط نانوفسیل‌های آهکی بوده‌اند و گویای سن باژوسین تا مرز ژوراسیک - کرتاسه به شرح زیر می‌باشند (شکل ۷):

Watznaueria britannica Zone (NJ9)

بازه زمانی: باژوسین پیشین
فسیل‌های همراه: *Cytherelloidea* sp.1 و *Oligocythereis* sp.1

Stephanolithion speciosum Zone (NJ10)

بازه زمانی: باژوسین پیشین تا باژوسین پسین

فسیل‌های همراه: *Caudites Aphelocythere kanonica*
Hekistocythere sp., *Cytherelloidea* sp.2, sp.
Oligocythereis sp.2, *Monoceratina* sp
Ovocytheridea sp., *Oligocythereis* sp.3
Procytheropteron sp., *Premunseyella* sp.
Trachycythere, *Rutlandella* sp.1, *Rectocythere* sp.
sp.1 و *Undetermined gen* sp.1

Pseudoconus enigma Zone (NJ11)

بازه زمانی: باژوسین پسین تا باتونین پسین

فسیل‌های همراه: *Galliaecytheridea kingscliffensis*

Ansulasphaera helvetica Zone (NJ12)

بازه زمانی: باتونین پسین تا کالوین

فسیل‌های همراه: *Aphelocythere Alocopocythere* sp.
Bairdia pumicosa, *Bairdia hilda kanonica*
Krithe simplex, *Darwinu larogersii*
Paracyprisa symmetrica, *Ovocytheridea* sp.
Trachycythere sp.1 و *Pichottia magnomuris*

Stephanolithion bigotii bigotii Zone (NJ13)

بازه زمانی: کالوین

فسیل همراه: *Aphelocythere kanonica*

Stephanolithion bigotii maximum Zone (NJ14)

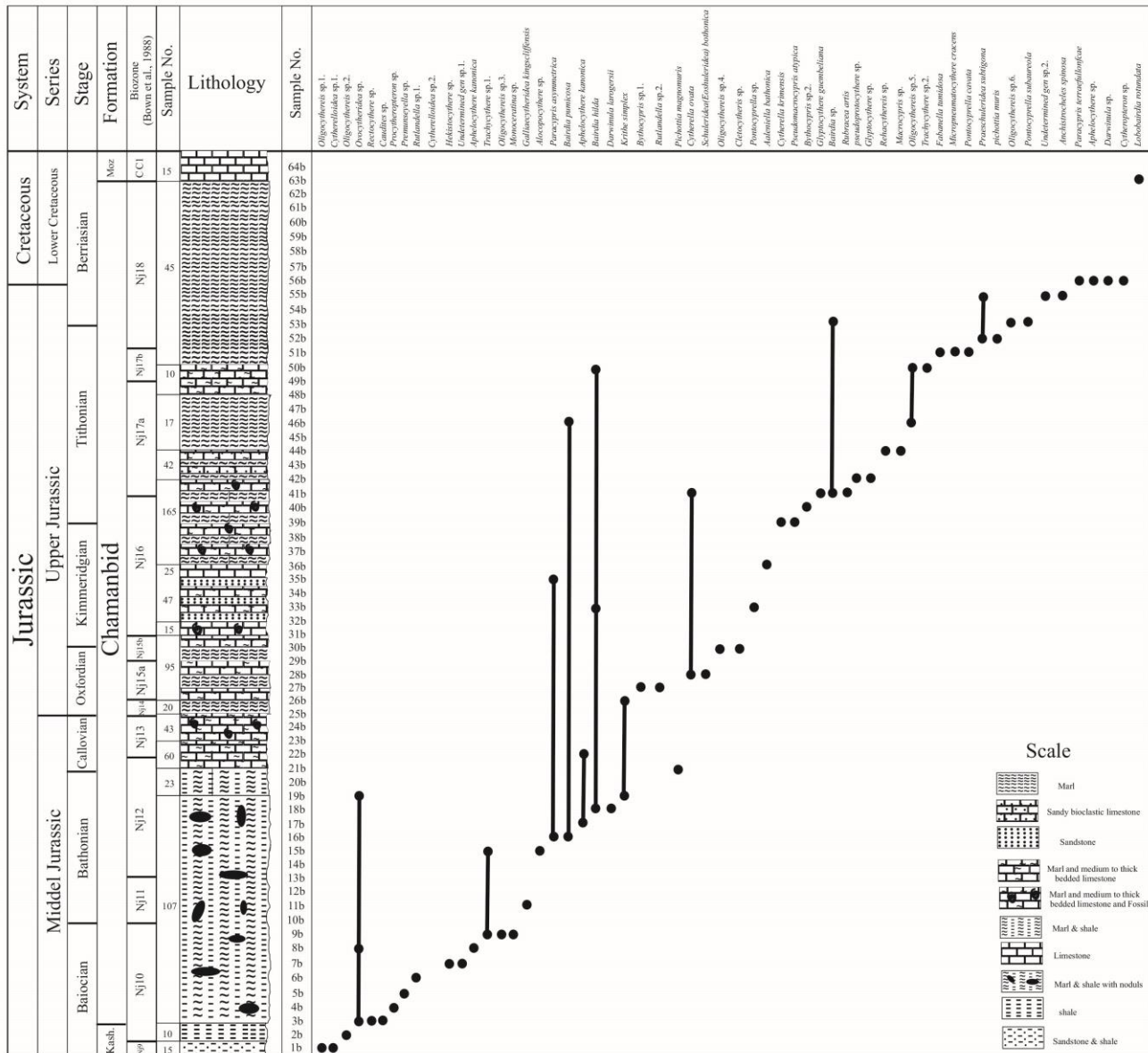
بازه زمانی: کالوین تا آکسفوردین پیشین

فسیل همراه: *Krithe simplex*

Lotharingius crucicentralis Subzone (NJ15a)

بازه زمانی: آکسفوردین پیشین تا آکسفوردین پسین

فسیل‌های همراه: *Cytherella ovate*, *Cletocytheris* sp.
Rutlandella sp.2, *Pichottiam* *gnomuris*
Schuleridea (Eoshuleridea) bothonica



شکل ۲: گسترش استراکدهای سازند چمن بید و مقایسه آن‌ها با زیست‌زون‌های نانوفسیلی در برش قرونه

Paracyprisa, *Cytherella krimensis krimensis*
و *Pontocyprilla* sp. *symmetrica*
Pseudomacropyris atypical

Stephanolithion atmetos Zone (NJ17)

بازه زمانی: ولگین پیشین تا ولگین میانی

فسیل‌های همراه: *Bairdia* sp., *Bairdia hilda*,
Fabanella, *Cytherella ovate*, *Cytherella krimensis*,
Glyptocythere *guembeliana tumidosa*

Hexapodorhabdus cuvillieri Subzone (NJ15b)

بازه زمانی: آکسفوردین پسین تا کیمریجین پسین

فسیل‌های همراه: *Oligocythereis* و *Cletocytheris* sp.
sp.4

Stephanolithion brevispinus Zone (NJ16)

بازه زمانی: کیمریجین پسین تا ولگین پیشین

فسیل‌های همراه: *Bairdia hilda*, *Aalenella bathonica*,
Cytherella, *Bythocypris* sp.2, *Bythocypris* sp.1

Nannoconus steinmannii Zone (CC1)

بازه زمانی: مرز تیتونین - بریازین و معرف مرز ژوراسیک - کرتاسه
فسیل همراه: *Lobobairdia rotundata*

نتیجه گیری

مطالعه استراکدهای سازند چمن بید در برش چینه شناسی قرونه به شناسایی و معرفی ۵۹ گونه متعلق به ۴۵ جنس منجر شده است. فون مذکور با ۱۲ زیست‌زون نانوفسیلی گزارش شده از سازند چمن بید در برش قرونه تطبیق داده شده‌اند. با توجه به زیست‌زون‌های نانوفسیلی مطالعه شده (امانی و همکاران، ۱۳۹۵) که از NJ9 (بازوسین پیشین) تا CC1 (بریازین پیشین) ادامه دارد، بازه زمانی استراکدهای سازند چمن بید نیز در گستره سنی یاد شده تعیین می‌گردد.

Macrocypris sp., *Glyptocythere* sp.
Oligocythereis Micropneumato cytherecracens
Pseudoprotocythere Pontocyprilla cavata, sp.5
و *Rubracea artis*, *Rehacythereis* sp., sp.
Trachycythere sp.2

Watznaueria fossacincta Zone (NJ18)

بازه زمانی: ولگین میانی تا مرز ژوراسیک - کرتاسه
فسیل‌های همراه: *Anchistrocheles spinose*
Cytheropteron sp., *Bairdia* sp., *Aphelocythere* sp.
Pichottia, *Oligocythereis* sp., *Darwinula* sp.
Pontocyprilla asubaureola muris
Praeschuleridea Praeschuleridea subtigona
Undetermined gen sp.2, *subtigona*

منابع

- امانی، ر.، هادوی، ف.، قادری، ع.، و خدادادی، ل.، ۱۳۹۵. زیست‌چینه نگاری سازند چمن بید در برش قرونه، رشته کوه‌های بینالود بر اساس نانوفسیل‌های آهکی. *رخساره‌های رسوبی*، ۱۰ (۲): ۱۹۳-۲۱۴.
- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۸۶. چینه شناسی ایران (چاپ دوم). *انتشارات دانشگاه تهران*، ۵۸۲ ص.
- درویش زاده، ع.، ۱۳۸۹. زمین شناسی ایران. *انتشارات امیرکبیر*، ۴۳۴ ص.
- رحیمی، ب.، قائمی، ف.، ۱۳۹۳. رسوب گذاری در ارتباط با تکتونیک راندگی‌ها در کوه‌های بینالود. *رخساره‌های رسوبی*، ۷ (۲): ۲۱۸-۲۳۵.
- رئوفیان، ا.، ۱۳۸۶. بررسی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا بالایی در باختر بینالود بر مبنای ماکروفسیل‌ها. *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد*، ۲۱۴ ص.
- رئوفیان، ا.، ۱۳۹۳. بررسی ردیف‌های رسوبی ژوراسیک میانی تا بالایی در حوضه ساختاری - رسوبی بینالود بر مبنای مطالعات چینه شناسی، فسیل شناسی (زیای آمونیتی) و محیط رسوبی. *رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد*، ۴۱۹ ص.
- رئوفیان، ا.، عاشوری، ع. ر.، مجیدی فرد، م. ر.، وحیدی نیا، م.، ۱۳۸۷. بایواستراتیگرافی سنگ‌های ژوراسیک پسین در بقیع (شمال باختر نیشابور) بر مبنای فونای آمونیتی. *دومین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان*، صص ۵۸-۶۱.

رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.ر.، وحیدی‌نیا، م.، زند مقدم، ح.، ۱۳۸۶. رخساره‌ها و محیط رسوبی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا فوقانی در دهنه حیدری (شمال باختر نیشابور). یازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صص ۵۵۸-۵۶۱.

رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.ر.، سیدامامی، ک.، مجیدی‌فرد، م.ر.، ۱۳۹۲. ارتباطات جغرافیایی دیرینه رشته کوه‌های بینالود و البرز خاوری در طی ژوراسیک میانی - پسین. هفتمین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، دانشگاه اصفهان، صص ۴۰-۴۴.

رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.ر.، مجیدی‌فرد، م.ر.، ژولی، ب.، ۱۳۸۹. فیلسراتیدهای ژوراسیک میانی و فوقانی کوه‌های بینالود (شمال خاور ایران). رخساره‌های رسوبی، ۳ (۲): ۶۸-۷۸.

عاشوری، ع.ر.، مجیدی‌فرد، م.ر.، وحیدی‌نیا، م.، رتوفیان، ا.، ۱۳۸۷. چینه‌شناسی زیستی و چینه‌شناسی سنگی ژوراسیک پسین در دهنه حیدری بجنو (شمال باختر نیشابور) با توجه به فونای آمونیتی. مجله علوم دانشگاه تهران، ۳۴: ۲۵-۴۰.

عاشوری، ع.ر.، مجیدی‌فرد، م.ر.، وحیدی‌نیا، م.، رتوفیان، ا.، ۱۳۹۰. زیست‌چینه‌شناسی ردیف سنگ‌های ژوراسیک میانی - پسین در برش بقیع (رشته کوه‌های بینالود، شمال باختر نیشابور) بر مبنای زیای آمونیتی. فصلنامه علوم زمین، ۸۰: ۳-۱۴.

فریدانی، م.، مجیدی‌فرد، م.ر.، رئیس‌السادات، س.ن.، بابازاده، س.ا.، ۱۳۸۸. بررسی تغییرات سطح آب دریا در سازند چمن‌بید با استفاده از آمونیت‌ها. بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین و سیزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

مافی، آ.، ۱۳۹۳. پالینواستراتیگرافی و پالینوفاسیس رسوبات سازند دلیچای در پهنه ساختاری بینالود. رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۳۵ص.

مرجوی، م.، قاسمی‌نژاد، ا.، عاشوری، ع.ر.، ۱۳۸۷. پالینواستراتیگرافی طبقات ژوراسیک پسین در شمال باختر نیشابور (برش دهنه حیدری). دومین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، صص ۱۱۳-۱۱۶.

مهدی‌فر، ف.، ۱۳۷۹. مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در باختر مشهد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۵۰ص.

Arkadev, V., Fedorova, A., Saveleva, N., & Tesakova, E., 2006. Biostratigraphy of Jurassic-Cretaceous Boundary Sediments in the Eastern Crimea. Published in Stratigrafiya. Geologicheskaya Korrelyatsiya, 14 (3): 84-112.

Ashraf, A.R., 1977. Die Rato-Jurassischen Floren des Iran and Afghanistan. 3. Die Mikrofloren des Ratischen bis Unterkretazischen Ablagerungen Nordafghanistan. *Palaeontographica Abteilung*, 161: 1-97.

Blaszyk, J., 1978. Middle Jurassic ostracodes from the Flysch Carpathians, Southern Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 23 (3): 375-389.

Franz, M., Tesakova, E., & Beher, E., 2009. Documentation and revision of the index ostracods from the Lower and Middle Jurassic in SW Germany according to BUCK (1954). *Palaeodiversity*, 2: 119-167.

Guzel, M., 2014. Palaeobiogeographic significance of Jurassic and Cretaceous Western Australian ostracod faunas. *Ph.D. Thesis*. 1-247.

Honigstein, A., Lord, A.R., & Thuy, B., 2014. Early Jurassic ostracods from the Glasenbach Gorge, Northern Calcareous Alps, Austria, and evidence for upper slope deposition. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen Band*, 273 (1): 1-11.

Mafi, A., Ghasemi-Nejad, E., Ashouri, A.R., & Vahidinia, M., 2014a. Dinoflagellate cysts from the Upper Bajocian-Lower Oxfordian of the Dalichai Formation in Binalud Mountains (NE Iran): their biostratigraphical and biogeographical significance. *Arabian Journal of Geosciences*, 7: 3683-3692.

- Mafi, A., Ghasemi-Nejad, E., Ashouri, A.R., & Vahidinia, M., 2014b. A note on the discovery of the suturocavate dinoflagellate cyst (*Limbodinium absidatum*) in the Middle East (Binalud Mountains, NE Iran). *Journal of African Earth Sciences*, 92: 21-24.
- Majidifard, M.R., 2003. Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and upper Jurassic of Northeastern Iran. *Ph.D. thesis, Julius- Maximilians Universitat Wurzburg*, 210 p.
- Majidifard, M.R., 2008. Stratigraphy and facies analysis of the Dailichai and Lar formations (Middle-Upper Jurassic) of NNE Iran. *Beringeria*, 39: 3- 49.
- Seyed-Emami, K., & Schairer, G., 2010. Late Jurassic (Oxfordian, Bimammatum Zone) ammonites from the eastern Alborz Mountains, Iran. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen Band*, 257: 267- 281.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Aghanabati, S.A., Fursich, F.T., Senowbari-Darian, B., & Majidifard, M.R., 1998. Cadomites aus der unteren Baghamshah Formation (Oberbathon, Mittlerer Jura) SW Tabas (Zentraliran). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Palaontologie und historische Geologie*, 38: 11- 119.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Raoufian, A., & 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 - Abhandlungen Band*, 267: 43- 66.
- Sheppard, L.M., 1981. Middle Jurassic Ostracoda from Southern England and Northern France. *Ph.D. Thesis, University of London*. 198 p.
- Tesakova, E.M., Franz, M., Baykina, E., & Beher, E., 2008. A new view on Bathonian ostracods of Poland. *Senckenbergiana lethaea*, 88: 55-56.
- Tesakova, E.M., Strezh A.S., & Gulyaev, D. B., 2009. New lower Callovian Ostracodes from the Kursk region. *Paleontological Journal*, 43 (3): 258–271.
- Van Morkhoven, F.P.C.M., 1963. Post-Paleozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy and Economic Use. *Elsevier Publication, Amesterdam*, 478 p.

Ostracoda of Chaman-Bid Formation in Ghoroneh section (Binalud Mountains)

Hadavi, F.^{1*}, Mostafavi, B.¹

1- Professor, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2- Ph.D. in Geology, Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

*Email: hadavi231@yahoo.com

Introduction

The Binalud Mountains, with an almost eastern-western trend, is extended from the Jajarm area in the Northern Khorasan to the Torbat-e-Jam region. In the Binalud zone, Jurassic succession in many places covered Paleozoic rocks and metamorphic assemblages, known as Mashhad Phyllite. Chaman-Bid Formation is one of the most famous Jurassic deposits in the northeastern. The studied sequence in the Ghoroneh section is located at 43 kilometers north of Neyshabur and northeast of Ghoroneh village (58° 45' 36", 36° 45' 05"), respectively contains siliciclastic rocks of Kashafrud Formation, shale, marl, limestone, and sandstone beds of Chaman-Bid Formation, and thick to massif limestones of the Mozduran Formation. Most paleontological studies on the Chaman-Bid Formation are done based on ammonites (Majidifard, 2003, 2008; Raoufian *et al.*, 2011, 2014; Seyed- Emami *et al.*, 2013, 2018), palynomorphs (Mafi *et al.*, 2014a,b), and more recently nanofossils by Amani *et al.* (2016). Based on calcareous nanofossils, the Early Bajocian–Early Berriasian age was suggested for the mentioned deposits in the Ghoroneh section. In the present study, for the first time, ostracods of the Chaman-Bid Formation have been investigated. The present study introduces the Chaman-Bid Formation ostracods and compares this fauna within the calcareous nanofossils biozones.

Methods and Results

The thickness of the Chaman-Bid Formation in the studied section is 715 meters and consists of shale, marl, and limestone, interbedded with some sandstone beds. Sixty-four samples of the Chaman-Bid Formation with intervals of 10 to 15 meters were collected. 300 grams of each sample were soaked in water and hydrogen peroxide for 24 hours and washed in 30 and 60 mesh sieves. The residue was dried, and all ostracods in each sample were separated. The ostracods were studied with a Zeiss ZH55 microscope at 40x magnification and photographed in scanning electron microscopy (SEM) at the central laboratory of the Ferdowsi University of Mashhad.

Results and Conclusion

Ostracoda is one of the most valuable crustaceans in paleontological and paleoecological studies. The remains of these small and microscopic crustaceans are widely distributed through Phanerozoic, and individuals belonging to this subgroup are characterized by their particular morphological and physical characteristics (Van Morkhoven, 1963). In the present study, 45 genera and 59 species of Ostracoda have been identified in the Chaman-Bid Formation in the studied section. Previous studies of Ostracoda have been compared with ammonite zones. The current study is important since there are no reports on Iran's Jurassic ostracods. Therefore, introducing ostracods and determining their age range is a significant objective of this study; however, their preservation is relatively poor. The study of the Chaman-Bid Formation ostracods in the Ghoroneh section led to identifying of 59 species belonging to 45 genera. For relative age dating in the present study, calcareous nanofossils have been used and identified ostracods correlated with them. These assemblages have been compared with 12 previously reported nanofossil zones from the Ghoroneh section. Nanofossil zones (Amani *et al.*, 2016) belong to NJ9 to Early CC1 and confirm the age of Early Bajocian to Berriasian for the discussed ostracod assemblages.

Keywords: Ostracoda; Chaman-Bid Formation; Ghoroneh; Binalud.

References

- Amani, R., Hadavi, F., Ghaderi, A., & Khodadadi, L., 2018. Biostratigraphy of the Chaman-bid Formation in Ghoroneh section at the Binalud Mountains based on Calcareous Nannofossils. *Sedimentary Facies*, 10 (2): 193-212.
- Mafi, A., Ghasemi-Nejad, E., Ashouri, A.R., & Vahidinia, M., 2014a. Dinoflagellate cysts from the Upper Bajocian–Lower Oxfordian of the Dalichai Formation in Binalud Mountains (NE Iran): their biostratigraphical and biogeographical significance. *Arabian Journal of Geosciences*, 7: 3683–3692.
- Mafi, A., Ghasemi-Nejad, E., Ashouri, A.R., & Vahidinia, M., 2014b. A note on the discovery of the suturocavate dinoflagellate cyst (*Limbodinium absidatum*) in the Middle East (Binalud Mountains, NE Iran). *Journal of African Earth Sciences*, 92: 21-24.
- Majidifard, M.R., 2003. Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and upper Jurassic of Northeastern Iran. *Ph.D. thesis, Julius- Maximilians Universitat Wurzburg*, 210 p.
- Majidifard, M.R., 2008. Stratigraphy and facies analysis of the Dalichai and Lar formations (Middle-Upper Jurassic) of NNE Iran. *Beringeria*, 39: 3- 49.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., Raoufian, A., & 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 - Abhandlungen Band*, 267: 43- 66.
- Van Morkhoven, F.P.C.M., 1963. Post-Paleozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy and Economic Use. *Elsevier Publication, Amsterdam*, 478 p.
- Raoufian, A., Joly, B., Seyed-Emami, K., Ashouri, A.R., Majidifard, M.R., & Ameri, H., 2014. Phylloceratoidea du Jurassique moyen et supérieur du Nord-Est de l'Iran (Monts Binalud). *Annales de Paléontologie*, 100 (4): 311–325.
- Raoufian, A., Seyed-Emami, K., Ashouri, A.R., Majidifard, M.R., & Joly, B., 2011. Middle and Late Jurassic Phylloceratidae from the Binalud Mountains (Northeast Iran). *Sedimentary Facies*, 3 (2): 68–87. (in Persian).
- Seyed-Emami, K., Raoufian, A., & Zand-Moghadam, H., 2018. Late Bajocian and Bathonian (Middle Jurassic) ammonites from the Dalichai Formation north of Damghan (Alborz, North Iran). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 288 (2):183–203.