

## فیلسراتیدهای (آمونوئیدآ) ژوراسیک میانی و پسین رشته کوه‌های بینالود (شمال خاوری ایران)

احمد رئوفیان<sup>۱\*</sup>، کاظم سید امامی<sup>۲</sup>، علیرضا عاشوری<sup>۳</sup>، محمود رضا مجیدی فرد<sup>۴</sup>، برنارد ژولی<sup>۵</sup>

۱- دانشجوی دکتری چینه شناسی و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- استاد گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۳- استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴- استادیار گروه زمین شناسی، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

۵- استاد بازنشسته دیرینه شناسی، گرامبولت، بیوژنسی، فرانسه

\*پست الکترونیک: [Raoufian\\_b@yahoo.com](mailto:Raoufian_b@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: 89/5/15

تاریخ دریافت: 88/11/12

### چکیده

ردیف‌های رسوبی ژوراسیک میانی - پسین در پهنه ساختاری بینالود (شمال شرق ایران) دارای ستبرای زیادی بوده و غالباً از مارن، شیل، سنگ آهک و سنگ آهک‌های مارنی تشکیل شده است. این ردیف‌های رسوبی حاوی زیای آمونیتی فراوان و متنوعی است. در این میان خانواده فیلسراتیده‌آ از بین زیای آمونیتی موجود با سهمی حدود ۴۰ درصد بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده و مورد مطالعه قرار گرفته است. گونه‌های شناسایی شده در این پژوهش عبارتند از:

*Calliphyloceras demidoffi*, *Calliphyloceras disputabile*, *Holcolissoceras* sp., *Holcophylloceras zignodianum*, *Phylloceras* aff. *kudernatschi*, *Phylloceras* sp., *Phylloceras velaini*, *Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) biarcuatum*, *Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) euphyllum*, *Sowerbyceras tortisulcatum*, *Sowerbyceras* sp.

**واژه‌های کلیدی:** آمونیت، خانواده فیلسراتیده‌آ، ژوراسیک میانی - پسین، بینالود.

### مقدمه

جایگزین می‌شود که بخش‌های بزرگی از ورقه ایران را تا آخر سیستم ژوراسیک می‌پوشانده است (فورزیش و همکاران، ۲۰۰۹). ردیف‌های مورد مطالعه در پهنه ساختاری بینالود به سن ژوراسیک میانی - پسین قرار دارد. این ردیف‌ها دارای ماکروفسیل‌هایی مانند آمونیت، بلمنیت، براکیوپود، دوکفه‌ای و خارپوست می‌باشند که در این میان آمونیت‌ها فراوانترین ماکروفسیل موجود هستند. از کل آمونیت‌های

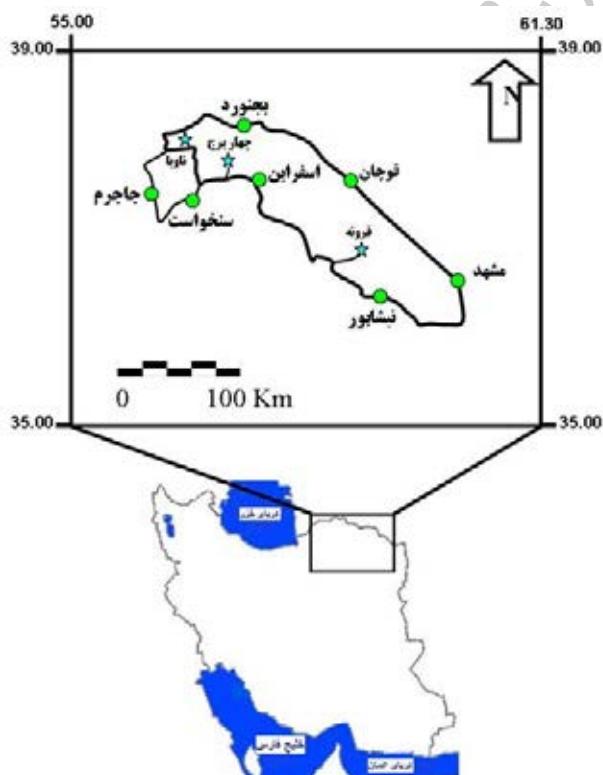
رشته کوه‌های بینالود با درازای حدود ۴۰۰ کیلومتر در شمال شرق ایران واقع و در بین واحدهای ساختمانی کپه‌داغ در شمال، ایران مرکزی در جنوب و البرز در غرب محصور شده است (نبوی ۱۳۵۵). این رشته کوه‌ها امتداد شرقی کوه‌های البرز در شمال ایران به شمار می‌رود. پس از حرکات تکتونیکی سیمین میانی در باژوسین پسین، ردیف سیلیسی آواری گروه شمشک توسط یک ردیف کربناته

همکاران (۱۳۸۷)، مرجوی و همکاران (۱۳۸۷)، سید امامی و همکاران (۱۹۸۸ و ۱۹۹۵ و ۲۰۰۴ و ۲۰۱۰ a,b)، مجیدی فرد (۲۰۰۳)، واعظ جوادی و پورلطیفی (۲۰۰۶)، فورزیش و همکاران (۲۰۰۹ a,b) و طاهری و همکاران (۲۰۰۹) اشاره نمود.

ویلمسن و همکاران (۲۰۰۹) با مطالعه ردیفهای ژوراسیک پیشین - میانی در بینالود در بخش شرقی آن، این ردیفهای غیردریایی را به سازند عارفی، بازه حوض و آغنج تقسیم کرده و آنها را معادل گروه شمشک در البرز در نظر می‌گیرند.

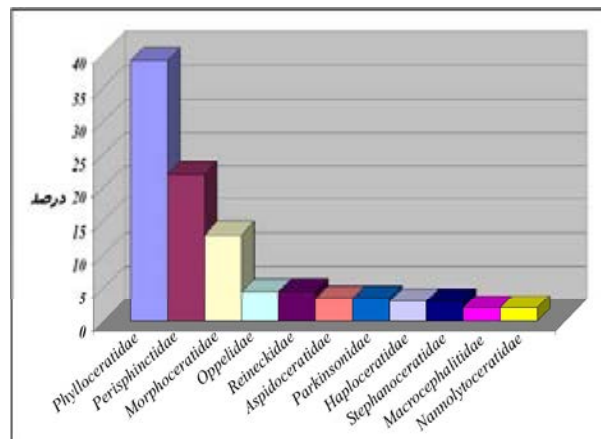
### موقعیت برشهای مورد مطالعه

ردیفهای رسوبی ژوراسیک میانی - پسین در پهنه ساختاری بینالود دارای گسترش و ستبرای زیادی می‌باشند. به منظور مطالعات دیرینه‌شناسی سه برش قرونه، چهار برج و ناویا از شرق به سمت غرب رشته کوه‌های بینالود انتخاب گردیده است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه راههای دسترسی به برشهای مورد مطالعه

موجود (تعداد ۱۰۶۰ نمونه) خانواده فیلوسراتیده‌آ با حدود ۴۰ درصد، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱).



نمودار ۱: مقایسه درصد نمونه‌های خانواده‌های آمونیتی ژوراسیک میانی و پسین در پهنه ساختاری بینالود

### پیشینه مطالعات انجام شده در منطقه

تا قبل از سال ۱۹۷۰ میلادی هیچ گونه بررسی زمین‌شناسی سیستماتیکی در مورد بینالود صورت نگرفته بود. از این تاریخ به بعد تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و مطالعات بعدی توسط سازمان زمین‌شناسی در این منطقه آغاز گردید. بیشتر این مطالعات بر روی بخشهای شرقی و به ویژه در اطراف مشهد متمرکز بوده است (اغلب مطالعات انجام شده در این زمان در باره تکتونیک منطقه است، مانند: علوی، ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ و لامرر و همکاران، ۱۹۸۳). در سال ۱۳۶۵ آقناباتی و همکاران نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰۰ مشهد را تهیه کردند. آنها ردیفهای ژوراسیک را در کوه‌های بینالود معادل البرز در نظر گرفته و از اسامی سازندهای البرز برای آنها استفاده نمودند.

از جمله مطالعات چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی (مطالعات در مورد ردیفهای رسوبی مزوزوئیک) دیگری که در بینالود و نواحی همجوار صورت پذیرفته می‌توان به پژوهشهای خاتونی ملایوسفی (۱۳۷۹)، مهدی‌فر (۱۳۷۹)، پورلطیفی (۱۳۸۵)، رئوفیان و همکاران (۱۳۸۶ الف و ب)، عاشوری و

سنگهای سیلیسی آواری گروه شمشک قرار گرفته است (شکل ۳).



شکل ۲: ردیفهای رسوبی زیرین (معادل سازند شمشک) حاوی ردیفهای سیلیسی آواری (۲ و ۱): برش قرونه، ۲: برش ناویا، ۴: برش چهار برج

در زیر مشخصات برشهای ذکر شده آورده شده است:

**برش ناویا:** این برش با طول جغرافیایی  $36^{\circ} 41' 56''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $4^{\circ} 23' 37''$  شمالی در ۵۹ کیلومتری شرق شهرستان گرمه و جاجرم و ۵۳ کیلومتری شهر سنخواست در شمال روستای ناویا واقع شده است (شکل ۱). ستبرای اندازه‌گیری شده این برش ۱۰۶۰ متر است. نخستین لایه‌های برداشت شده در این برش حاوی آمونیت‌های شاخص باژوسین پسین بوده و آخرین لایه‌ها نیز دارای آمونیت‌های شاخص تیتونین می‌باشد.

**برش چهار برج:** این برش با طول جغرافیایی  $32^{\circ} 10' 57''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $9^{\circ} 12' 37''$  شمالی در ۳۴ کیلومتری شهرستان اسفراین و در شمال روستای چهار برج واقع شده است (شکل ۱). ستبرای اندازه‌گیری شده این برش ۵۴۹ متر می‌باشد. اولین لایه‌های مطالعه شده این برش شامل آمونیت‌های شاخص باژوسین پسین و آخرین لایه‌ها نیز دارای آمونیت‌های شاخص کیمریجین می‌باشند.

**برش قرونه:** این برش در ۴۳ کیلومتری شمال شهرستان نیشابور واقع شده و دارای طول جغرافیایی  $36^{\circ} 41' 58''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $8^{\circ} 35' 36''$  شمالی می‌باشد (شکل ۱). ستبرای اندازه‌گیری شده این برش ۷۱۰/۵ متر می‌باشد. در این برش نخستین لایه‌های ردیفهای مورد مطالعه دارای آمونیت‌های شاخص باژوسین پسین و آخرین لایه‌های مطالعه شده دارای آمونیت‌های شاخص کیمریجین است.

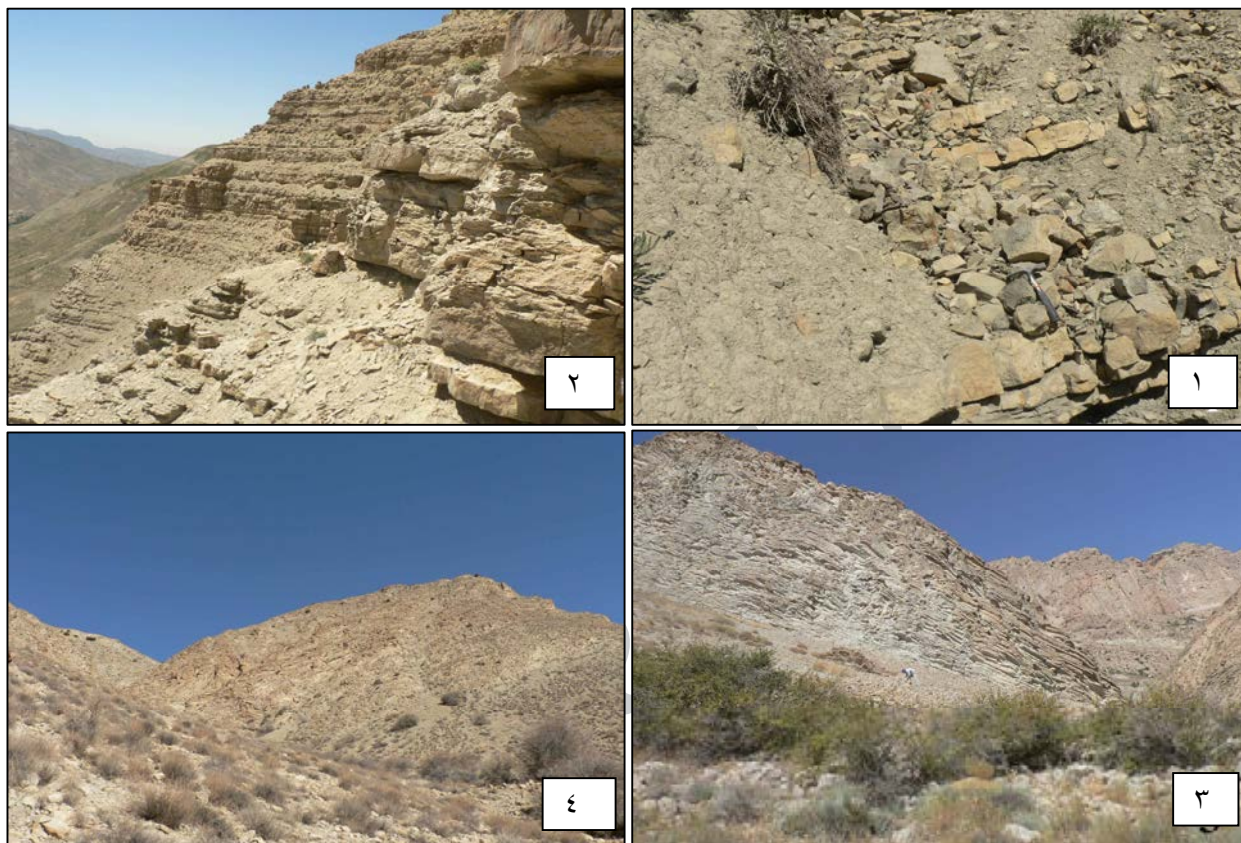
در تمامی برشهای مطالعه شده ردیفهای رسوبی زیرین، شامل ردیفهایی از سنگهای سیلیسی آواری به رنگ خاکستری تیره است که در بعضی از نقاط حاوی آثار فسیلی و لایه‌های زغال دار می‌باشند. این ردیفهای سیلیسی آواری را می‌توان معادل سازند شمشک در البرز در نظر گرفت (شکل ۲).

بخشهای ابتدایی برشهای مطالعه شده شامل واحد ستبری از شیل و مارن می‌باشد که به صورت هم شیب بر روی



سنگ آهک، مارن، شیل و سنگ آهک مارنی به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره به سن ژوراسیک میانی تا پسین است (شکل ۴). توالی مطالعه شده را می‌توان معادل سازند دلیچای در البرز در نظر گرفت.

فراوانی زیادی آمونیتی در این واحدها کم بوده و حضور نمونه‌هایی از *Cadomites*, *Parkinsonia*, *Garantiana* نشان دهنده سن باژوسین پسین برای بخشهای آغازین توالی مطالعه شده می‌باشد. در ادامه، توالی شامل ردیفهایی از



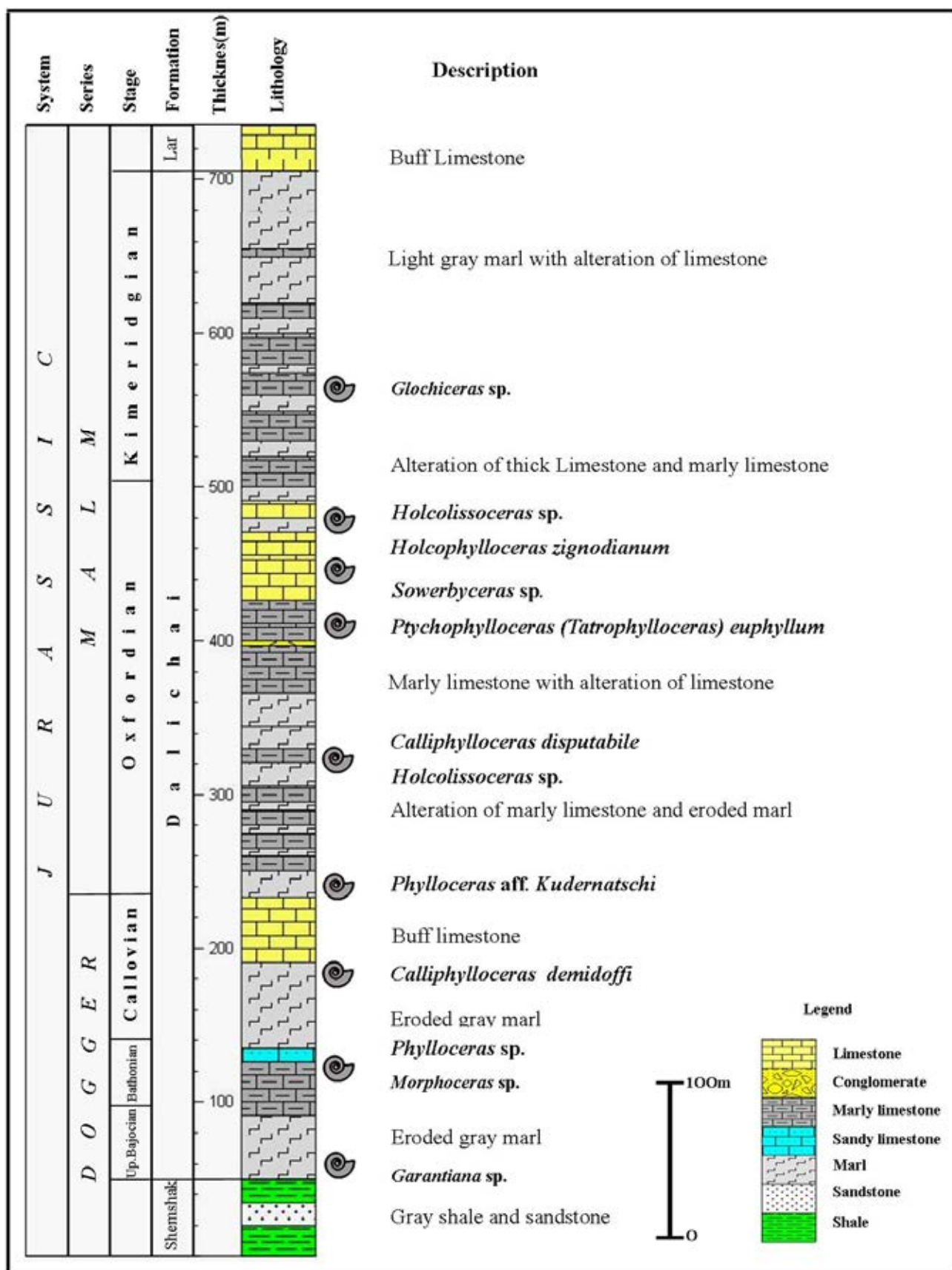
شکل ۴: قسمتهای میانی و بالایی ردیفهای مورد مطالعه (۱و۲: برش قرونه؛ ۳: برش چهار برج؛ ۴: برش ناویا)

تدریجی و هم شیب بر روی توالی مورد مطالعه قرار گرفته است (شکل ۵). در شکل‌های ۶ تا ۸ ستونهای چینه شناسی برشهای مورد مطالعه آورده شده است.

ردیفهای رسوبی بالایی در تمامی برشها شامل سنگ آهکهای دولومیتی و آهکی صخره ساز به رنگ زرد کم رنگ تا نخودی (معادل سازند لار) می‌باشد که به صورت

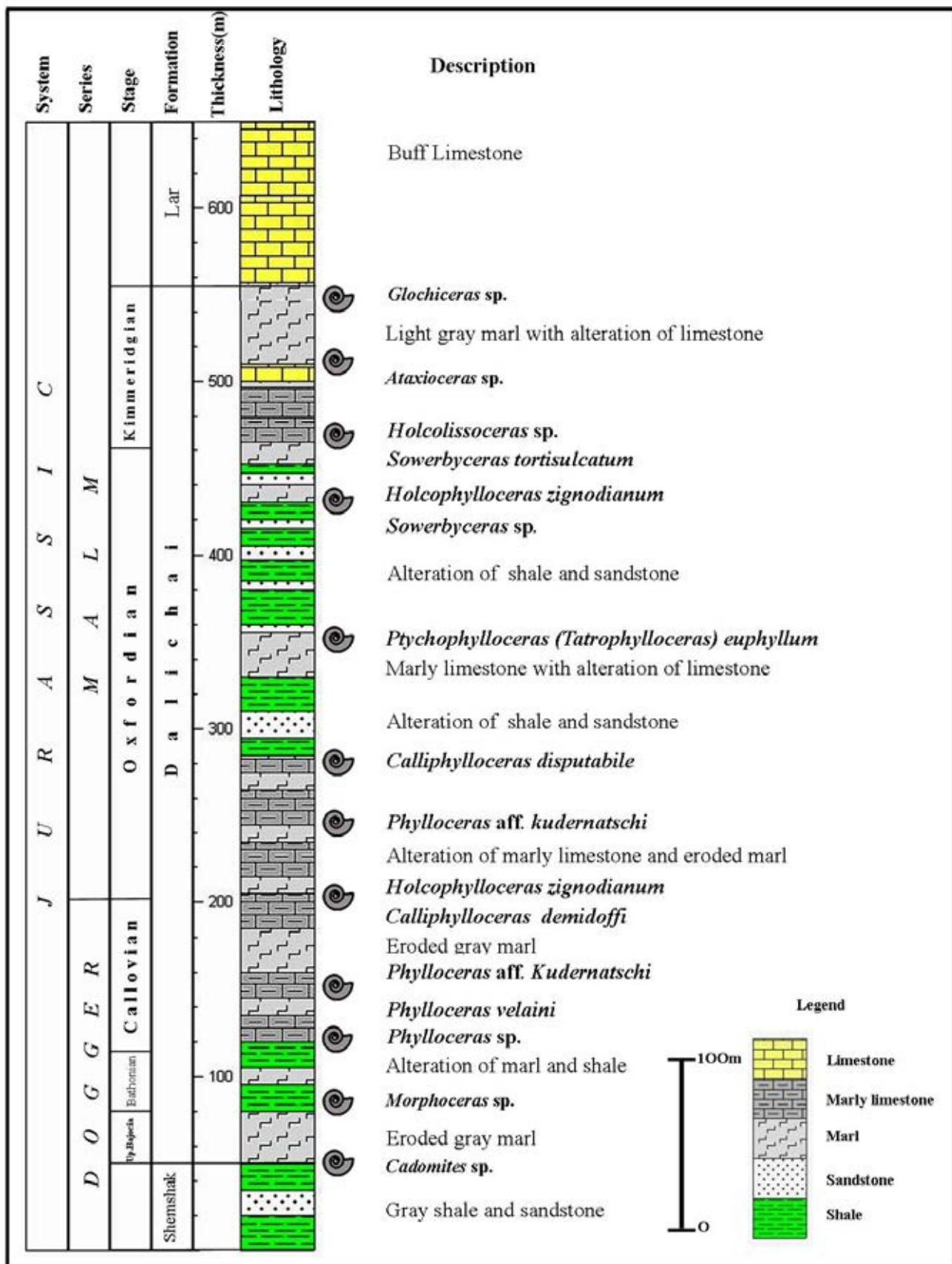


شکل ۵: ردیفهای رسوبی بالایی (معادل سازند لار) در توالی مورد مطالعه (راست: برش قرونه؛ چپ: برش چهار برج)

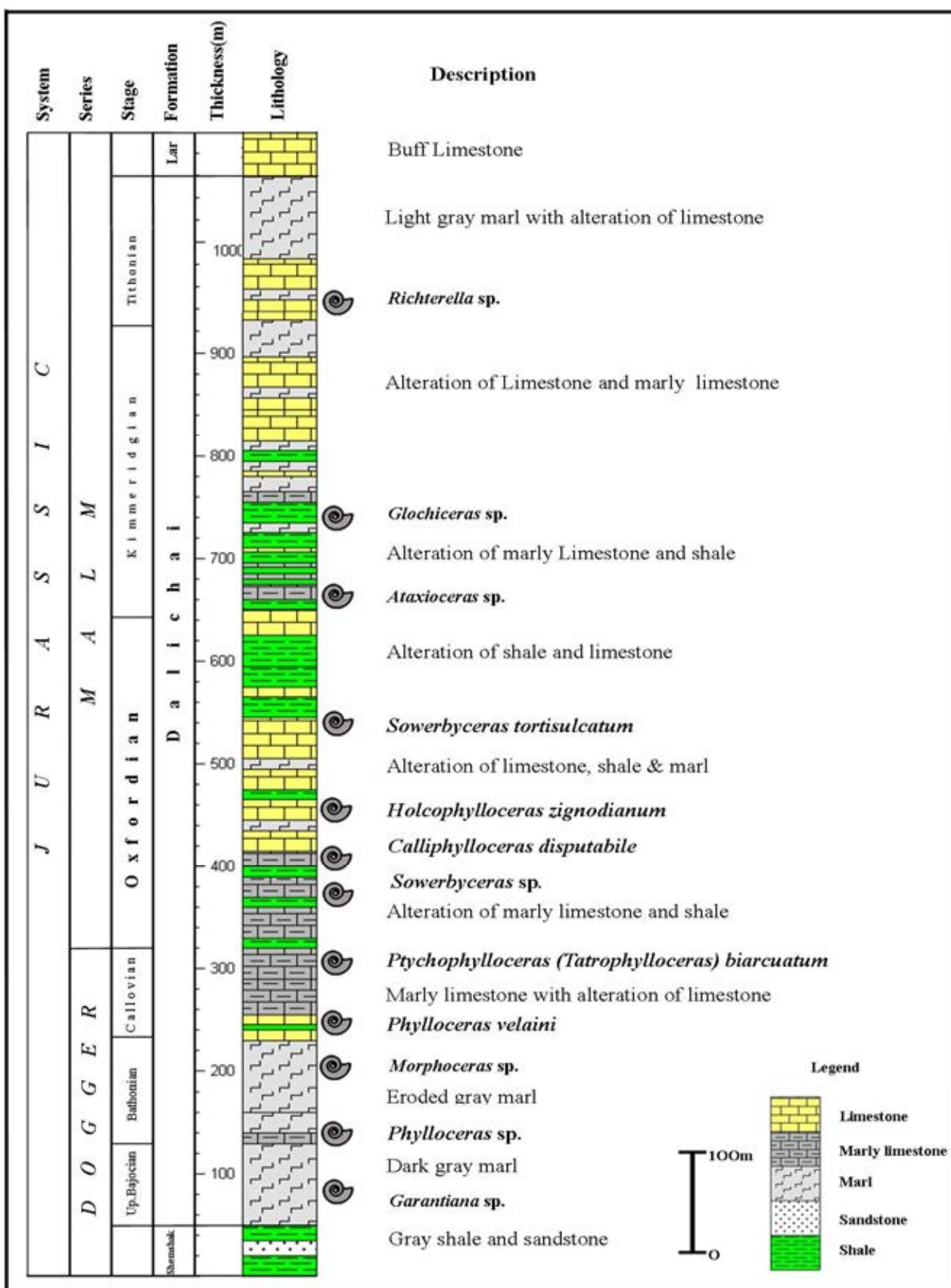


شکل ۶: ستون چینه شناسی برش قرونه





شکل ۷: ستون چینه شناسی برش چهار برج



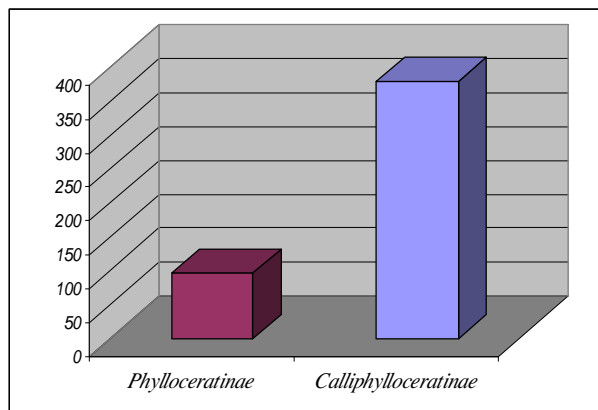
شکل ۸: ستون چینه شناسی برش ناویا

### توصیف دیرینه شناختی (Taxonomy)

خانواده فیلسراتیده آ یکی از خانواده‌های مهم آمونیتها در دوران مزوزوئیک به شمار می‌رود. این خانواده دارای بازه سنی طولانی بوده و احتمالاً از خانواده Discophyllitidae در تریاس مشتق شده است. فیلسراتیده‌آ در زمانهای ژوراسیک و کرتاسه گسترش جهانی زیادی داشته و به جز ایالت بورآل در نواحی تیس و پاسیفیک به فراوانی یافت می‌شوند. از ویژگیهای مهم ساختمانی این خانواده تزیینات سطحی بسیار کم و نازک بودن پوسته آنهاست. در جدیدترین طبقه بندی ارائه شده توسط کلین و همکاران (۲۰۰۹)، خانواده فیلسراتیده‌آ به پنج زیرخانواده به شرح زیر تقسیم شده‌اند:

Calliphylloceratinae (Spath 1927)  
 Neocalliphylloceratinae (Jolly 2000)  
 Phylloceratinae (Zittel 1884)  
 Phyllopachyceratinae (Collignon 1937)  
 Ptychophylloceratinae (Collignon 1956)

اغلب نمونه‌های یافت شده در منطقه از زیرخانواده‌های Calliphylloceratinae و Phylloceratinae می‌باشند (نمودار ۲). توصیف دیرینه شناختی نمونه‌های مطالعه شده در زیر آمده است.



نمودار ۲: فراوانی زیرخانواده‌های خانواده Phylloceratinae در تالیهای ژوراسیک میانی و پسین پهنه ساختاری بینالود

اصطلاحات مورد استفاده در این قسمت به شرح زیر می‌باشند:

SN: شماره نمونه.

D (mm): قطر به میلی‌متر (ترجیحاً قطری که از انتهای دور

آخر عبور می‌کند).

Wh (mm): ارتفاع دور پیچش به میلی‌متر.

Wt (mm): عرض دور پیچش به میلی‌متر.

U (%): نسبت قطر ناف به قطر نمونه ( $U=u/D$ ) به درصد.

H (%): نسبت ارتفاع دور پیچش به قطر نمونه ( $H=Wh/D$ )

به درصد.

W (%): نسبت عرض دور پیچش به قطر نمونه ( $W=wt/D$ )

به درصد.

Q: نسبت ارتفاع دور پیچش به عرض دور پیچش

( $Q=H/W$ ).

Order AMMONOIDEA Zittel, 1884

Suborder PHYLLOCERATINA Arkell, 1950

Superfamily PHYLLOCERATACEAE Zittel, 1884

Family PHYLLOCERATIDAE Zittel, 1884

Subfamily PHYLLOCERASTINAE Zittel, 1884

Genus *Phylloceras* Suess, 1865

Type Species *Ammonites heterophyllus* Sowerby, 1820

*Phylloceras* sp.

Plate 1: figs. 1a-c

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** دو نمونه از بخشهای اول و

دوم برش قرونه (Q2102 و Q3101)، یک نمونه از بخش

دوم برش ناویا (N2103) و یک نمونه از بخش دوم برش

چهار برج (C2102).

**توصیف:** صدف اینولوت، لاغر، اندازه صدف کوچک،

سطح پشتی محدب و گرد شده، مقطع عرضی پیچش تخم

مرغی و شکل ظاهری صدف discocone می‌باشد. ارتفاع و

ضخامت پیچش در دور آخر به آرامی افزایش می‌یابد. ناف

بسته و شیب دیواره ناف زیاد است. در سطح صدف

شیارهایی دیده می‌شود که از حاشیه ناف شروع شده و تا

حدود یک سوم ضخامت دیواره به صورت مستقیم ادامه

یافته است. تعداد این فرورفتگیها (شیارهای شکمی) در دور



**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** با توجه به تعداد زیاد نمونه‌ها در برشهای مورد نظر، در زیر ویژگیهای پارامتری ۱۰ عدد از آنها آورده شده است (Q3106، Q3107، Q3108، Q3109، Q3110، N2105، N2106، C1102، C3105 و C3106).

**توصیف:** صدف اینولوت و کوچک، سطح پشتی محدب و گرد شده و مقطع عرضی دورها تخم مرغی تا بیضی کشیده است. شکل ظاهری به صورت discocone، ناف بسته و شیب دیواره ناف متوسط است. ارتفاع و ضخامت پیچش در دور آخر به سرعت افزایش یافته است. در تمامی نمونه‌ها آثار خط درز فیلسراتیتی به خوبی قابل مشاهده است. سطح صدف صاف و بدون تزیینات می باشد.

سن: باتونین پیشین - کالوین پیشین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q3106	39	20	14	51	35	1.4
2	Q3107	33	20	13	59	39	1.5
3	Q3108	31	19	14	61	45	1.3
4	Q3109	38	21	15	55	39	1.4
5	Q3110	40	22	15	55	37	1.4
6	N2105	44	24	17	54	38	1.4
7	N2106	31	19	13	61	41	1.48
8	C1102	60	35	23	58	38	1.52
9	C3105	25	14	10	56	40	1.47
10	C3106	36	21	14	58	38	1.52

Subfamily *Calliphylloceratinae* (Spath, 1927)

Genus *Calliphylloceras* (Spath, 1927)

Type Species *Phylloceras disputabile* (Zittel, 1869)

*Calliphylloceras disputabile* (Zittel, 1869)

Plate 2: figs. 3a-c

2005 *Calliphylloceras disputabile* Schlogl, P. 360, pl. 1, fig. 11

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** سه نمونه از بخشهای سوم و ششم برش قرونه (Q3116، Q6101 و Q6103)، سه نمونه از بخشهای پنجم تا هفتم برش ناویا (N5103، N6101 و N7105) و یک نمونه از بخش پنجم برش چهاربرج (C5102).

**توصیف:** صدف اینولوت و اندازه صدف متوسط تا بزرگ، سطح پشتی محدب و گرد شده و مقطع عرضی دورها بیضی

آخر ۱۲ عدد است. آثار خطوط درز فیلسراتیتی در سطح صدف قابل مشاهده است.

سن: باتونین میانی - کالوین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2102	47	28	16	57	33	1.71
2	Q3101	41	25	14	60	34	1.77
3	N2103	40	23	13	57	31	1.84
4	C2102	50	29	21	58	43	1.34

*Phylloceras aff. kudernatschi* (Hauer, 1852)

Plate 1: figs. 2a-c, 3a-c

2009 *Phylloceras (phylloceras) kudernatschi*, Lebrun, P. 265, tab. 4, fig. A.

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** سه نمونه از بخش سوم برش قرونه (Q3102، Q3103 و Q3105)، چهار نمونه از بخشهای دوم تا چهارم برش ناویا (N2104، N3103، N4101 و N4103) و دو نمونه از بخش دوم برش چهار برج (C2104 و C2105).

**توصیف:** صدف اینولوت، اندازه صدف متوسط، سطح پشتی گرد و محدب است. مقطع عرضی دورها تخم مرغی تا کشیده، ناف بسته و ارتفاع پیچش به آرامی افزایش یافته است. سطح صدف صاف و بدون تزیینات بوده و در سطح آثار خط درز فیلسراتیتی به خوبی قابل مشاهده است.

سن: باتونین - اکسفوردین پسین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q3102	31	19	13	62	43	1.44
2	Q3103	78	45	23	57	30	1.9
3	Q3105	49	27	18	55	37	1.47
4	N2104	49	28	18	57	42	1.36
5	N3103	73	41	25	56	36	1.53
6	N4101	130	80	47	63	35	1.8
7	N4103	197	120	66	60	33	1.81
8	C2104	73	34	23	47	33	1.46
9	C2105	71	33	22	45	30	1.5

*Phylloceras velaini* Munier-Chalmas in Haug, 1891

Plate 1: figs. 4a-c, 5a-c

1977 *Phylloceras velaini*, Joly, p. 178, pl. 6, fig. 4, pl. 41, fig. 7.

کاملاً بسته است. در سطح صدف خطوط برجسته ظریف و پرتراکمی قرار گرفته‌اند. این خطوط داسی شکل از ناحیه ناف آغاز شده و تا سطح پشتی ادامه یافته‌اند. در سطح پشتی تعدادی برجستگی کوتاه دیده می‌شود که احتمالاً محل رسیدن شیارهای جانبی به این سطح می‌باشد، اما اثرات شیارهای جانبی به علت فرسایش به راحتی قابل مشاهده نیست. در سطح صدف اثرات خط درز به خوبی قابل مشاهده است.

سن: باتونین پسین - کالوین پیشین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2107	112	65	38	58	34	1.7
2	Q3117	150	85	53	56	35	1.6
3	C2109	75	45	29	60	38	1.58

Subfamily *Calliphylloceratinae* (Spath, 1927)

Genus *Holcophylloceras* (Spath, 1927)

Type species *Phylloceras mediterranium* (Neumayer 1871)

*Holcophylloceras zignodianum* (d'Orbigny, 1848)

Plat2: figs. 1a-c, 2a-c

1919 *Phylloceras zignodianum*, Trauth, P. 366

1923 *Phylloceras zignodianum*, Trauth, P. 222

1951 *Holcophylloceras zignodianum* Jeannet, P. 28, Pl. 5, fig. 7

2009 *Holcophylloceras zignodianum* Schlogl, P. 61, figs. 4: 1-2

2009 *Holcophylloceras zignodianum* Lebrun, P. 268, tab. 7, figs. A, B, C

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** چهار نمونه از بخش‌های سوم تا پنجم برش قرونه (Q3112، Q4102، Q4103 و Q5106)، دو نمونه از بخش‌های چهارم و پنجم برش ناویا (N4104) و (N5106) و سه نمونه از بخش‌های پنجم و ششم برش چهار برج (C5106، C5107 و C6102).

**توصیف:** صدف اینولوت، اندازه صدف متوسط تا بزرگ، سطح پشتی محدب و گرد شده و مقطع عرضی دورها بیضی کشیده (عمودی) است. ناف بسته و شیب در ناحیه ناف کم و شکل ظاهری صدف discocone تا platycone می‌باشد. ارتفاع و ضخامت پیچش به سرعت افزایش یافته است.

کشیده (عمودی) است. ناف بسته و شیب دیواره ناف کم می‌باشد. شکل ظاهری discocone تا platycone بوده، ارتفاع و ضخامت پیچشی به آرامی افزایش یافته است. در سطح، شیارهای جانبی به شکل سیگموئید دیده می‌شود. این شیارهای جانبی فرو رفته بوده و اثر آن در سطح پشتی به صورت فرورفتگی کاملاً مشخصی دیده می‌شود. در بین شیارهای جانبی دنده‌های (ریبهای) کوتاهی دیده می‌شود، این دنده‌ها تا حدود یک سوم ضخامت پیچش ادامه یافته است. آثار خط درزها در سطح صدف به خوبی قابل مشاهده است.

سن: باتونین - اکسفوردین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q3116	90	50	35	55	38	1.44
2	Q6101	83	45	30	54	36	1.5
3	Q6103	80	46	30	55	35	1.57
4	N5103	96	51	31	53	32	1.65
5	N6101	67	38	24	55	33	1.66
6	N7105	114	64	36	56	31	1.8
7	C5102	110	63	37	57	33	1.7

*Calliphylloceras demidoffi* (Rousseau, 1842)

Plate 2: figs. 4a-c

1927 *Calliphylloceras* aff. *demidoffi* Spath, PP. 52-53, tab. 7, fig. 8

1951 *Calliphylloceras demidoffi* Jeannet, PP. 27-28, tab. 5, fig. 5

1957 *Calliphylloceras demidoffi* Beznosow, PP. 26-27, fig. 8

1976 *Calliphylloceras demidoffi* kopik, P. 139, tab. 1, figs. 2a, b, 3a-c, 4a-c

2009 *Calliphylloceras demidoffi* Lebrun, P. 266, tab. 5, fig. B

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** دو نمونه از بخش‌های دوم و سوم برش قرونه (Q2107 و Q3117) و یک نمونه از بخش دوم برش چهار برج (C2109).

**توصیف:** صدف اینولوت، اندازه صدف متوسط تا بزرگ، سطح پشتی محدب و گرد شده و مقطع عرضی پیچش بیضی کشیده (عمودی) می‌باشد. شکل ظاهری صدف discocone و ارتفاع و ضخامت پیچش به آرامی افزایش یافته است. ناف

ناف نسبتاً بسته بوده و دیواره ناف شیب زیادی دارد. صدف تا حدودی حجیم (چاق) است. دارای ۵ شیار جانبی در دور آخر می‌باشد. این شیاریهای جانبی از ناف آغاز شده و با انحنا ی زیادی به طرف دهانه تا حدود دو سوم ضخامت دیواره ادامه یافته و پس از آن با انحنا ی کمی به سمت مقابل دهانه تا حدودی به صورت مستقیم به سطح پشتی رسیده و در آن جا برجستگیهای کوچکی را ایجاد نموده‌اند. اثرات خط درز در بعضی از نمونه‌ها کاملاً مشخص است.

سن: باتونین - کالوین پسین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2104	42	18	16	43	38	1.13
2	Q2105	50	28	17	56	34	1.64
3	Q3118	46	25	15	54	32	1.68
4	Q3119	43	21	17	48	39	1.23
5	N2106	60	30	18	50	30	1.66
6	N2107	55	30	19	54	34	1.58
7	N2108	46	22	14	47	30	1.56
8	N2109	42	18	14	43	33	1.30

*Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) euphyllum*

(Neumayr, 1870)

Plate 3: figs. 2a-c

2009 *Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) euphyllum*, Schlogl, P. 61, fig. 4: 3-4, 7

تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها: دو نمونه از بخشهای دوم و سوم برش قرونه (Q2108 و Q3111) و چهار نمونه از بخشهای سوم تا پنجم برش چهار برج (C3107، C3108، C4104 و C5101).

توصیف: صدف اینولوت، اندازه صدف متوسط تا بزرگ، سطح پشتی محدب تا گرد شده و مقطع عرضی آن بیضی کشیده است. شکل ظاهری discocone، ناف بسته و شیب دیواره ناف متوسط است. ارتفاع و ضخامت پیچش در دور آخر به سرعت افزایش یافته است. در سطح صدف آثار تعدادی شیار جانبی دیده می‌شود. این شیاریهای جانبی از ناف شروع شده و با پیچشی ناگهانی به سمت دهانه در ادامه به صورت سینوسی به ناحیه پشتی می‌رسند و در آن جا

تزیینات سطح صدف شامل شیاریهای جانبی است که از ناف شروع شده و پس از انحنا ی کمی به سمت دهانه، از حدود یک دوم ضخامت دیواره به صورت مستقیم به سطح پشتی می‌رسند. اثر این شیاریهای جانبی در سطح پشتی به صورت کاملاً فرو رفته مشخص است. تعداد این شیاریهای جانبی در نیم دور آخر ۶ عدد بوده و در فاصله بین آنها، دنده‌های ظریف و متعددی قرار گرفته که از سطح پشتی شروع شده و تا فاصله حدود یک چهارم ضخامت دیواره پیچشی ادامه یافته‌اند. این دنده‌ها کاملاً مستقیم بوده و در سطح پشتی به هم متصل هستند.

سن: کالوین میانی - آکسفوردین پسین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q3112	166	90	56	53	33	1.60
2	Q4102	98	46	32	46	32	1.43
3	Q4103	75	38	25	50	33	1.51
4	Q5106	81	42	28	51	34	1.5
5	N4104	35	18	11	50	29	1.72
6	N5106	24	14	8	58	33	1.75
7	C5106	22	13	7	59	31	1.9
8	C5107	88	51	31	57	35	1.6
9	C6102	52	28	14	53	26	2.0

Genus *Ptychophylloceras* (Spath, 1929)

Type Species *Phylloceras feddeni* (Waagen, 1875)  
*Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) biarcuatum*  
Munier-Chalmas in Collot, 1880

Plate 3: figs. 1a-c

1977 *Ptychophylloceras biarcuatum*, Joly, p.305, pl.28, fig.5, pl.56, fig.4.

تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها: چهار نمونه از بخشهای دوم و سوم برش قرونه (Q2104، Q2105، Q3118، Q3119) و چهار نمونه از بخش دوم برش ناویا (N2106، N2107، N2108 و N2109).

توصیف: صدف اینولوت، اندازه صدف کوچک تا متوسط، سطح پشتی محدب و گرد شده و مقطع عرضی پیچش دایره‌ای است. شکل ظاهری صدف discocone بوده و ارتفاع و ضخامت پیچشی به آهستگی از افزایش یافته است.



سطح پشتی برجستگیهای کم ارتفاعی را به وجود آورده‌اند که کمی به سمت دهانه متمایل می‌باشند.

سن: آکسفوردین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2112	64	32	21	50	32	1.5
2	Q2113	62	30	20	48	32	1.5
3	Q3120	63	35	24	55	38	1.45
4	Q5110	85	46	30	54	35	1.54
5	Q5112	53	26	17	49	32	1.53
6	N5107	83	46	31	55	37	1.48
7	C6102	75	41	26	54	34	1.58
8	C6103	61	35	22	57	36	1.58

*Sowerbyceras* sp.

Plate 3: figs. 4a-c

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** بیشتر نمونه‌های پیدا شده از بخشهای دوم و سوم برش قرونه و تعدادی نیز از بخشهای اول و دوم در برشهای چهار برج و ناویا می‌باشند. با توجه به تعداد بسیار زیاد نمونه‌های پیدا شده در زیر ویژگیهای پارامتری تعدادی از آنها آورده شده است (Q2115, Q2116, Q2118, Q3114, Q3115, C2111, C2112, C3110, N2109 و N3105).

**توصیف:** صدف کمی اولوت، اندازه صدف متوسط تا بزرگ، ناف کمی باز و شیب دیواره ناف زیاد است. سطح پشتی مسطح تا کمی گرد شده و مقطع عرضی دور مربعی تا مستطیلی با گوشه‌های گرد می‌باشد. شکل ظاهری صدف planorbicone است. ضخامت و ارتفاع پیچشی در دور آخر به آرامی افزایش یافته است. در سطح دارای چندین شیار جانبی سینوسی شکل می‌باشد. این شیارها در ناحیه پشتی باعث ایجاد برآمدگیهای کم ارتفاع و مستقیمی شده‌اند.

سن: باتونین - آکسفوردین پسین

تشکیل برجستگیهای کم ارتفاعی را می‌دهند. این برجستگیها کمی به سمت دهانه متمایل نشان می‌دهند.

سن: باتونین پیشین - آکسفوردین

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2108	79	44	34	55	41	1.34
2	Q3111	85	46	33	54	38	1.42
3	C3107	99	60	42	58	41	1.41
4	C3108	81	51	34	62	41	1.5
5	C4104	86	45	32	52	37	1.4
6	C5101	63	44	24	56	28	2.0

Genus *Sowerbyceras* (Parona & Bonarelli, 1895)  
Type species *Ammonites tortisulcatus* (d'Orbigny, 1849)

*Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orbigny, 1841)

Plate 3: figs. 5a-c

2000 *Sowerbyceras tortisulcatum*, Joly, text-figs 236-242, P. 28, figs. 4-6.

2007 *Sowerbyceras tortisulcatum*, Cecca and Savary, P. 515, figs. 4, B.

2009 *Sowerbyceras tortisulcatum*, Lebrun, PP. 268, 269, tab.7, 8 figs. D, E, F, A, B

**تعداد و محل پیدایش نمونه‌ها:** پنج نمونه از بخشهای دوم، سوم و پنجم برش قرونه (Q2112, Q2113, Q3120, Q5110 و Q5112)، یک نمونه از بخش پنجم برش ناویا (N5107) و دو نمونه از بخش ششم برش چهار برج (C6102 و C6103).

**توصیف:** صدف اینولوت، اندازه صدف متوسط، سطح پشتی مسطح تا کمی گرد شده و مقطع عرضی دور پیچش بیضوی تا چهار گوش می‌باشد. شکل ظاهری صدف discocone بوده و ارتفاع و ضخامت پیچش به آهستگی افزایش یافته است. ناف بسته و دیواره ناف دارای شیب زیادی می‌باشد. در دور آخر دارای ۴ شیار جانبی سیگموئید شکل (دوخمه s شکل) می‌باشد. این شیارهای جانبی از ناف با انحنای کمی به طرف دهانه آغاز شده و تا حدود سه چهارم ضخامت دیواره ادامه یافته و در آن جا با انحنای دیگری به سمت دهانه تا منطقه پشتی ادامه می‌یابند و در هنگام رسیدن به

### نتیجه گیری

ردیفهای رسوبی مورد مطالعه در پهنه ساختاری بینالود غالباً از سنگ آهک، سنگ آهکهای مارنی و مارن تشکیل گردیده است. این ردیفها به صورت هم شیب بر روی ردیف رسوبی سیلیسی آواری معادل سازند شمشک قرار گرفته و در بخش بالایی با گذر تدریجی به سنگ آهکهای نخودی تا زرد رنگ و ضخیم لایه معادل سازند لار تبدیل می شود. زیای آمونیتی شناسایی شده بینالود با زیای آمونیتی و زونهای زیستی آمونیتی مناطق حاشیه ای مدیترانه (استان آمونیتی ساب مدیترانه) واقع در شمال باختری اقیانوس پالئوتتیس (کاریو و همکاران، ۱۹۹۷؛ پیچ، ۲۰۰۸) ارتباط نزدیکی را نشان می دهد. زیر راسته فیلسراتینا (Phylloceratina) تنها گروه از آمونوئیدآ هستند که از مرز تریاس - ژوراسیک عبور می کنند و در واقع تمام آمونیتهای دوره های ژوراسیک و کرتاسه از آن منشعب شده اند (پیچ، ۲۰۰۸). در کنار زیر راسته لیتوسراتینا (Lytoceratina) بیشترین فراوانی فیلسراتینا در ایالت تتیس است که گاهی بیش از ۵۰ درصد کل فونهای آمونیتی را به خود اختصاص داده است. در ردیفهای رسوبی ژوراسیک میانی و زبرین شمال ایران نیز غالباً درصد فیلسراتینا بیشتر از سایر گروههای آمونیتی است، در مقابل کمبود یا فقدان کامل لیتوسراتینا جلب توجه می کند (سید امامی و شایرر، ۲۰۱۰a,b). معمولاً فراوانی دو گروه نام برده معرف عمق بیشتر و مدارهای جغرافیایی کمتر است. مطالعه خانواده فیلسراتیده آ در پهنه ساختاری بینالود به شناسایی ۶ جنس و ۱۱ گونه منجر گردیده است. بر اساس زیای آمونیتی موجود سن باژوسین پسین - کیمرجین برای برشهای شرقی و مرکزی (برشهای قرونه و چهار برج) و سن باژوسین پسین - تیتونین برای غربی ترین برش (برش ناویا) مطالعه شده پیشنهاد می گردد.

	SN	D (mm)	Wh (mm)	Wt (mm)	H (%)	W (%)	Q
1	Q2115	82	45	16	55	20	2.8
2	Q2116	65	31	25	48	39	1.24
3	Q2118	60	33	36	55	60	0.91
4	Q3114	52	24	11	46	21	2.1
5	Q3115	43	19	15	44	35	1.2
6	C2111	75	35	22	47	29	1.5
7	C2112	110	49	27	45	25	1.8
8	C3110	62	27	25	43	40	1.1
9	N2109	80	38	26	47	33	1.5
10	N3105	45	20	11	45	25	1.8

### *Holcolissoceras* sp.

Plate 3: figs. 3a-c

تعداد و محل پیدایش نمونه ها: سه نمونه از بخشهای چهارم، ششم و هفتم برش قرونه (Q4105، Q6104 و Q7102) و دو نمونه از بخشهای ششم و هشتم برش چهار برج (C6103 و C8102).

توصیف: صدف کمی اولوت، اندازه صدف متوسط تا بزرگ، ناف باز و شیب دیواره ناف زیاد است. سطح پشتی مسطح تا کمی گرد شده و مقطع عرضی دور مربعی تا مستطیلی با گوشه های گرد می باشد. شکل ظاهری صدف planorbicone است. ضخامت و ارتفاع پیچش در دور آخر به آرامی افزایش یافته است. در سطح دارای چندین شیار جانبی سینوسی شکل می باشد، این شیارها در ناحیه پشتی باعث ایجاد برآمدگیهای کم ارتفاع و مستقیمی شده اند.

سن: آکسفوردین پیشین تا آکسفوردین پسین

	SN	D (mm)	Ud (mm)	H (%)	W (%)	U (%)	Q
1	Q4105	73	20	47	38	27	1.2
2	Q6104	65	16	55	65	25	0.8
3	Q7102	105	25	45	23	23	1.9
4	C6103	66	18	47	38	27	1.2
5	C8102	42	12	45	22	28	2

### Description of plates

**Plate 1:** 1a-c: *Phylloceras* sp. Qhoroneh section, sample No., Q2102. 2a -c: *Phylloceras* aff. *kudernatschi*, Qhoroneh section, sample No., Q3103. 3a-c: *Phylloceras* aff. *kudernatschi*, Chehar Borj section, sample No., C2105. 4a-c: *Phylloceras velaini*, Chehar Borj section, Sample No., C1102. 5a-c: *Phylloceras velaini*, Qhoroneh section, sample No., Q3109. Scale bars 1 Cm.

**Plate 2:** 1a-c: *Holcophylloceras zignodianum*, Chehar Borj section, sample No., C5107. 2a-c: *Holcophylloceras zignodianum*, Qhoroneh section, sample No., Q4103. 3a-c: *Callipylloceras disputabile*, Qhoroneh section, sample No., Q3116. 4a-c: *Calliphylloceras demidoffi*, Qhoroneh section, sample No., Q3117. Scale bars 1 Cm.

**Plate 3:** 1a-c: *Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) biarcuatum*, Navia section, sample No., N2107. 2a-c: *Ptychophylloceras (Tatrophylloceras) euphyllum*, Chehar Borj section, sample No., C3108. 3a-b: *Holcolissoceras* sp., Qhoroneh section, sample No., Q4105. 4a -c: *Sowerbyceras* sp., Navia section, sample No., N4101. 5a-c: *Sowerbyceras tortisulcatum*, Qhoroneh section, sample No., Q3114. Scale bars 1 Cm.

Archive of SID



### Plate 1

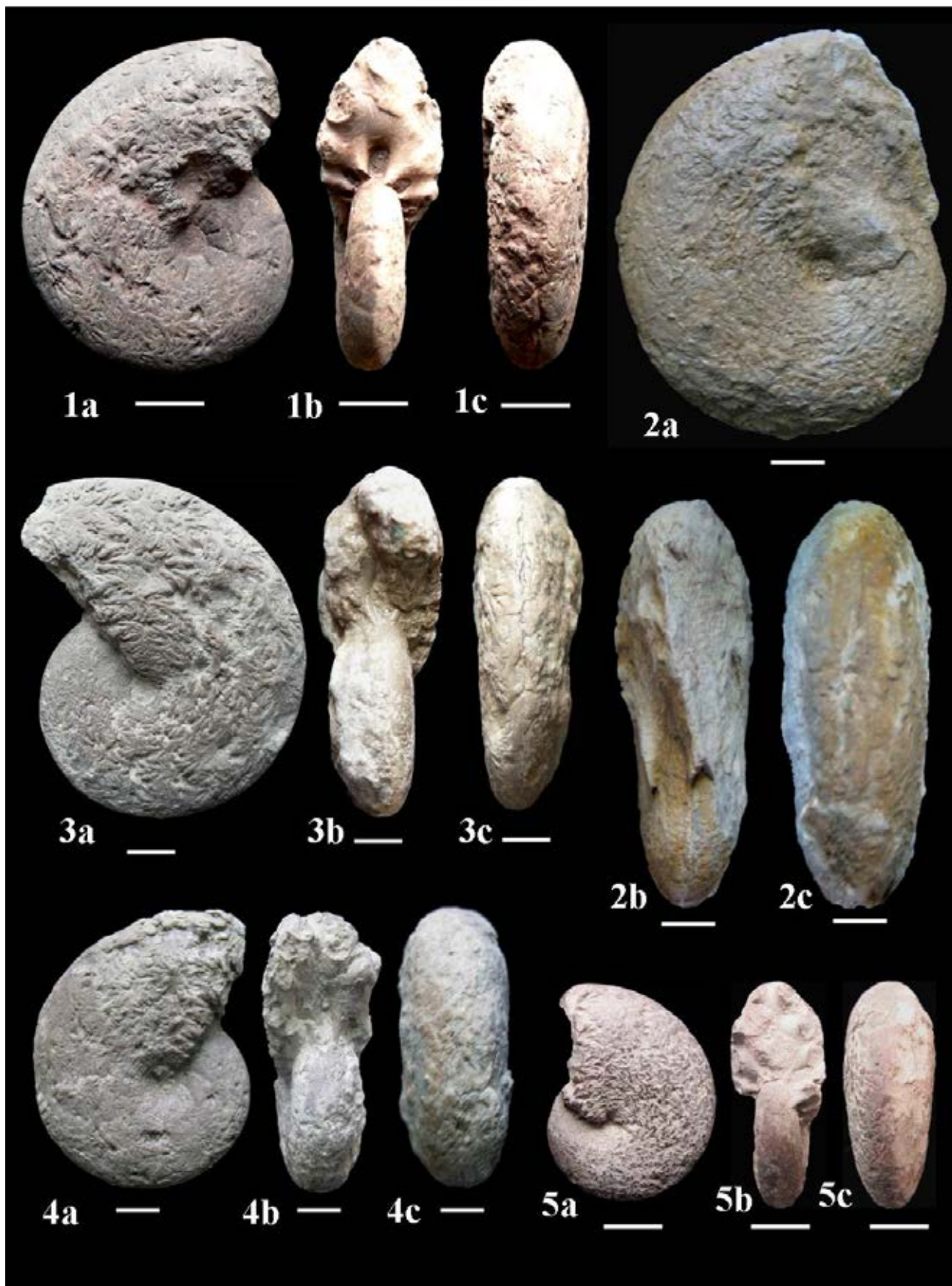
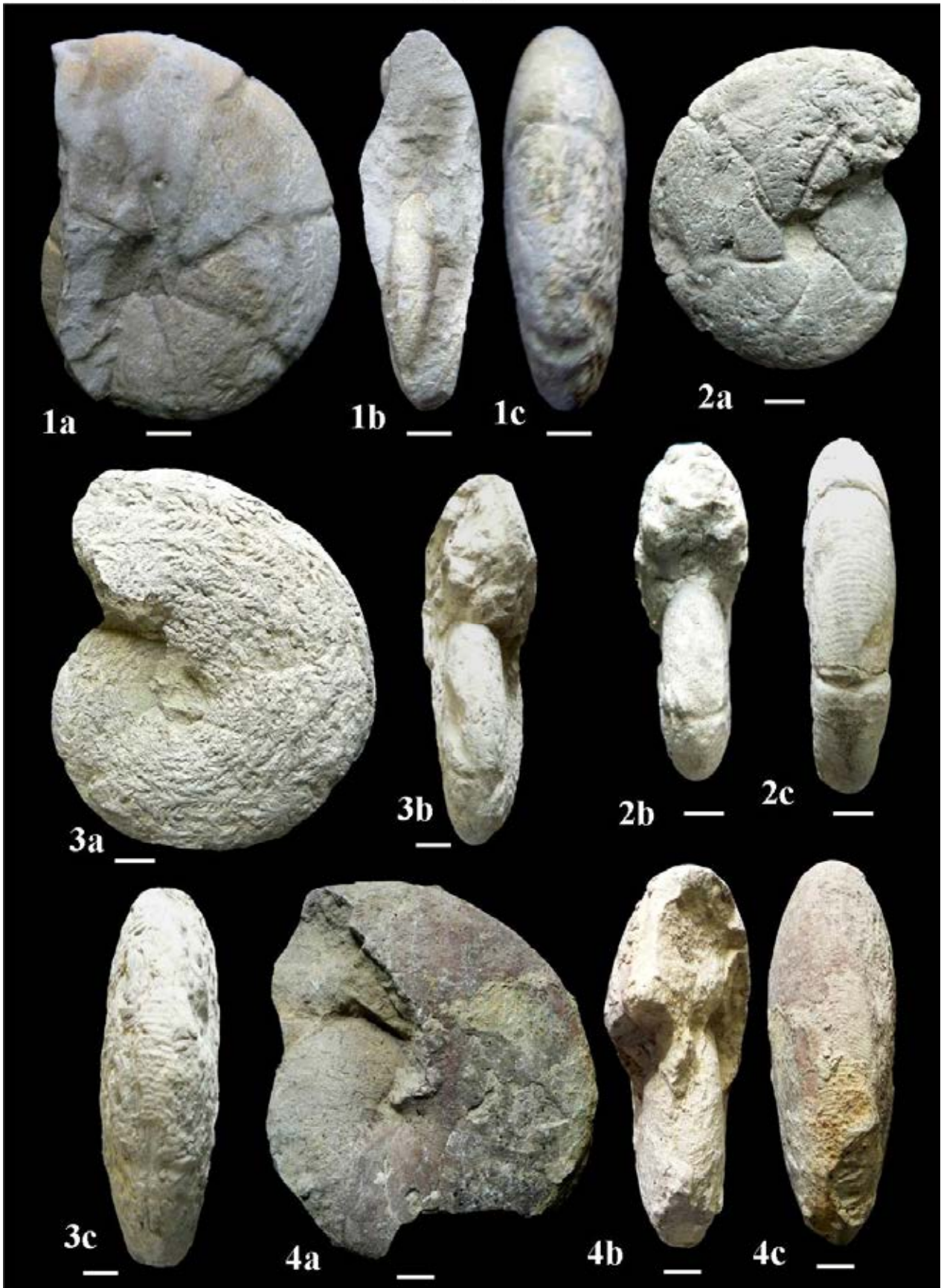
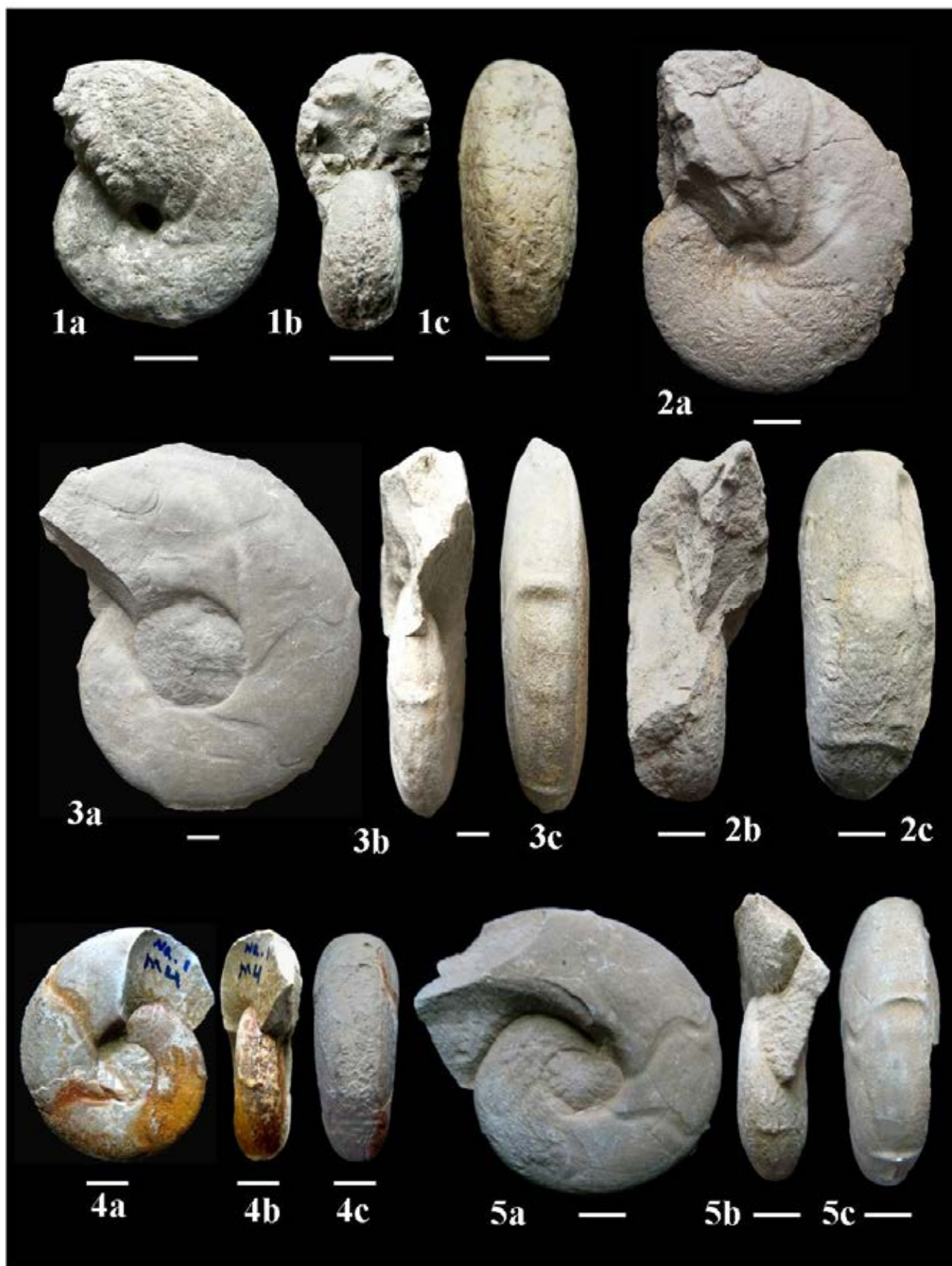


Plate 2





### Plate 3





## منابع

- آقابات، ع.، ۱۳۶۵. نقشه زمین شناسی چهار گوش مشهد، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- پور لطیفی، ا.، ۱۳۸۵. نقشه زمین شناسی چهار گوش اخلمد، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- خاتونی ملایوسفی، م.، ۱۳۷۹. بررسی فلور و چینه شناسی سازند شمشک در شاندیز، شمال غرب مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۲۲ ص.
- رئوفیان، ا.، عاشوری، ع.، مجیدی فرد، م.، وحیدی نیا، م.، ۱۳۸۶ الف. بایواستراتیگرافی سنگهای ژوراسیک پسین در دهنه حیدری - بجنو (شمال غرب نیشابور) بر مبنای فونای آمونیتی. بیست و ششمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، صص ۶۸-۶۷.
- رئوفیان، ا.، مرجوی م.، عاشوری ع.، وحیدی نیا م. و زند مقدم ح. ۱۳۸۶ ب. رخساره‌ها و محیط رسوبی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا فوقانی در دهنه حیدری (شمال غرب نیشابور). یازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صص ۵۵۸-۵۶۱.
- عاشوری، ع.، مجیدی فرد، م.، وحیدی نیا، م.، رئوفیان، ا. ۱۳۸۷. چینه شناسی زیستی و چینه شناسی سنگی ژوراسیک پسین در دهنه حیدری - بجنو (شمال غرب نیشابور) با توجه به فونای آمونیتی. مجله علوم دانشگاه تهران، ۳۴ (۲): صص ۲۵-۴۰.
- مرجوی، م.، قاسمی نژاد، ا.، عاشوری، ع. ۱۳۸۷. پالیواستراتیگرافی طبقات ژوراسیک پسین در شمال غرب نیشابور (برش دهنه حیدری). دومین همایش انجمن دیرینه شناسی ایران، اصفهان، صص ۱۱۳-۱۱۷.
- مهدی فر، ف.، ۱۳۷۹. مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در غرب مشهد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۵۰ ص.
- نبوی، م.، ۱۳۵۵. دیباچه‌ای بر زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۰۹ ص.
- Alavi, M., 1991. Sedimentary and structural characteristics of the Paleo-Tethys remnants in northeastern Iran. *Geological Society of America Bulletin*, 103: 983-992
- Alavi, M., 1992. Thrust tectonics of the Binalud region, NE Iran. *Tectonics*, 11 (2): 360-370.
- Beznosov, N.V., 1957. Jurassic ammonites of the northern Causcaus and the Crimea. *Phylloceratina and Lytocertina*. Leningrad, p. 1-118, (In Russian).
- Cariou, E., & 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.
- Cecca, F., & Savary, B., 2007. Palaeontological study of Middle Oxfordian-Early Kimmeridgian (Late Jurassic) ammonites from the Rosso Ammonitico of Monte Inici (north-western Sicily, Italy). *Geodiversitas*, 29 (4): 507-548.
- Fursich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., & Majidifard, M.R., 2009a. Lithostratigraphy of the Upper Triassic - Middle Jurassic Shemshak Group of Northern Iran. *Geological Society, London, Special Publication*, 312: 129-1601
- Fursich, F.T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K., & Majidifard, M.R., 2009b. The Mid-Cimmerian tectonic event (Bajocian) in the Alborz Mountains, northern Iran: evidence of the break-up unconformity of the South Caspian Basin. In: Brunte M.F., Wilmsen, M., Garanath, J., (eds.), South Caspian to central Iran Basins. *Geological Society, London, Special Publications*, 312: 189-203
- Javadi, F.V., & Latifi, A.P., 2006. Geology and age the Mashad phyllites in Dizbad area in the Binalud Mountain. *Geosciences*. 43/44: 80-86.

- Jeannet, A., 1951. Die eisen-und Manganerze der Schweiz. Stratigraphie und palaontologie des oolitischen Eisenzlager von Herznach und seiner Umbegung. *Geol. Karte. Schweiz. Geotech. Ser.*, 13, 5, xiii, 240 pp.
- Joly, B., 1977. Les *Phylloceratidae* malgaches au Jurassique. Généralités sur quelques *Phylloceratidae* et quelques *Juraphyllitidae*. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, 67: 471 p.,
- Joly, B., 2000. Altérations de la croissance chez les Phyllocerataceae Zittel, 1884, conséquence sur la Classification. Apports de l'étude des Phyllocerataceae aux modalités de l'évolution. *C.R. Acad. des Sci.*, Paris, Sciences de la Terre et des planètes, 330: 709-716.
- Joly, B., 2006. Participation à la Révision Critique de la Paléontologie française, Vol. IV, Céphalopodes crétacés paru récemment. *Backhuys Publishers*, BV, Leiden, Pays Bas. 292 p.,
- Joly, B., & Fonters, B., 2007. Morphotypes, polymorphisme et péristome chez les espèces du genre *Holcophylloceras* Spath, 1927. Hypothèses sur le dimorphisme de l'espèce *Holcophylloceras zignodianum* (d'Orbigny, 1848). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 178 (3): 217- 229.
- Klein, J., Hoffmann, R., Joly, B., Shigeta, Y., & Vasicek, Z., 2009. Fossilium catalogus part 1: Animalia. Lower Cretaceous ammonites, Vol. IV. *Backhuys Publishers*, Leiden, Netherland. 1-395.
- Kopic, J., 1976. Representatives of the families phylloceratidae Zittel, 1884, Haploceratidae Zittel, 1884 and Oppedidae Bonarelli, 1894 (Ammonidea) in the Callovian of the Czestochowa Jura chain. *Instytut Geologiczny, Z badan stratygraficzno-paleontologicznych W polsce*, Biuletyn 295 (IX):109-141.
- Lammerer, B., Langheirich, G., & Danai, M., 1983. The tectonic evelotion of the Binalud mountains (NE - Iran), in geodynamic project (geotraverse) in Iran. *Geol. Surv. of Iran*, report, No.51: 91-102.
- Lebrun, P., 2009. Ammonites du Jurassique. Tome 2: Phylloceratoidea, Boreophylloceratoidea et Lytoceratoidea. *Mineraux & Fossiles, hors serie*, N: 144.
- Majidifard, M.R., 2003. Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran. *Ph. D. Thesis, University of Wuerzburg*, 201 p. (Unpublished).
- Page, K.N., 2008. The evolution and geography of Jurassic ammonoides. *Proceeding of the Geologists Association*, 119: 35-57.
- Schlogl, J., Rakus, M., Mangold, C., & Elmi, S., 2005. Bajocian- Bathonian ammonite fauna of the Czorsztyn Unit, Pieniny Klippen Belt (Western Carpathians, Slovakia), its biostratigraphical and palaeobiogeographical significance. *Acta geologica Polonica*, 55: 339-359.
- Schlogl, J., Mangold, C., Tomasovych, A., & Golej, M., 2009. Early and middle Callovian ammonites from the Pieniny Klippen belt (Western Carpathians) in hiatal successions: unique biostratigraphic evidence from sediment-filled fissure deposits. *N.Jb. geol. Palaont. Abh.*, 255 (1): 55-79.
- 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, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart, pp. 599-606.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., & Behroozi, A., 1994. Einige Ammoniten aus der Kashafrud formation (Mittlerer Jura) E Mashhad (NE-Iran). *Mitteilungen Bayerischer Staatssammlung palaontologie und historische Geologie*, 34: 145-158.
- Seyed-Emami, K., Schairer, G., & 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., Munchen*, 35: 39-52.
- Seyed-Emami, K., Fursich, F.T., & Wilmsen, M., 2004. Documentation and significance of the tectonic events in the northern Tabas Block (East-Central Iran) during the middle and late Jurassic. *Rivista Italiana di paleontologia e stratigrafia*. 110: 163-171.
- Seyed-Emami, K., & Schairer, G., 2011. Late Jurassic (Oxfordian, Bifurcatus and Bimammatum zones) ammonites from the eastern Alborz mountains, Iran, second part. *N.Jb. geol. Palaont. Abh.* 260 (1): 11-20.
- Seyed-Emami, K., & Schairer, G., 2010. Late Jurassic (Oxfordian, Bimammatum zones) ammonites from the eastern Alborz mountains, Iran, second part. *N.Jb. geol. Palaont. Abh.*, 257: 267-281.
- Spath, L.F., 1927. Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch) [part 1]. *Memoirs of the geological survey of India, Palaeontological Indica, New Series* 9 (2): 1-71.

- Taheri, J., Fursich, F.T., & Wilmsen, M., 2009. Stratigraphy, depositional environments and geodynamic significance of the Upper Bajocian - Bathonian Kashafrud Formation, NE Iran. *In: Brunet, M.F., Wilmsen, M., Granath, J.W., (Eds.), South Caspian to Central Iran Basins. Geological Society, London, Special Publications*, 312: 205-218.
- Trauth, F., 1919. Die Neuhauser Schichten, eine litorale Entwicklung des alpinen Bathonian. *Verh. Geol. R. A.*, Wien., 12: 333-339.
- Truth, F., 1923. Über eine Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten bei Wien. *Ann. Nat. Hist. Mus. Wien*, 36: 167-250.
- Wilmsen, M., Fursich, F.T., Taheri, J., 2009. The Shemshak group (Lower – Middle Jurassic) of the Binalud mountains, NE Iran: stratigraphy, depositional environments and geodynamics implications. *Geological Society, London, Special Publications*. 312: 175-188.