

()

*

Raoufian_a@yahoo.com :

(// : // :)

*

Perisphinctidae

است. مهمترین مطالعات صورت پذیرفته در این قسمت و نواحی مجاور عبارتند از:

شهرابی (۱۳۷۹) مقاله ای تحت عنوان «ژئودینامیک لبه جنوبی ورق توران با نگاهی ویژه بر کوههای بینالود» را در چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران ارائه کرد.

Spies & Linch (1983) سنگ‌های آتشفشانی سنوزوئیک در دامنه جنوبی کوه‌های بینالود، در فاصله میان نیشابور تا سبزوار را مورد مطالعه قرار داده‌اند. نامبردگان سنگ‌های آتشفشانی فوق را مرتبط با تصادم یک جزیره قوسی با حاشیه جنوبی توران (بلوک بینالود) در ائوسن دانسته‌اند. و این تصادم را حاصل بسته شدن حوضه اقیانوس کوچکی میان خرد قاره شرق- مرکز ایران و پهنه شمال شرقی ایران (بلوک بینالود) در نظر گرفته‌اند.

لامرر و همکاران (Lammerer et al., 1983) در طی پروژه ژئودینامیک ایران، تکامل تکتونیکی کوه‌های بینالود را مورد بحث و بررسی قرار داده‌اند. آنها به وجود یک مرحله تراستینگ پی برده اند و زمان آن را ژوراسیک میانی در نظر گرفته‌اند.

آقانباتی (۱۳۶۵) نقشه زمین شناسی مشهد به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

زون ساختاری بینالود واقع در شمال شرق ایران با روندی شمال غربی- جنوب شرقی، در بین واحدهای ساختمانی کپه داغ در شمال، ایران مرکزی در جنوب و البرز در غرب محصور شده است (نبوی ۱۳۵۵). سنگ‌های ژوراسیک میانی تا پسین در بخش غربی بینالود از گسترش و ستبرای زیادی برخوردار می‌باشند، بدین جهت در این بررسی تلاش شده است تا با مطالعه این ردیف‌های رسوبی به ویژه بر مبنای زیای آمونیتی موجود، ضمن سن یابی این مجموعه سنگ‌های رسوبی تا حد امکان به مقایسه زیای موجود با زیای آمونیتی هم زمان در دو زون ساختاری کپه داغ و البرز پرداخته شود، در این مسیر بیش از ۱۵۶۰ نمونه آمونیتی برداشت و به جهت مطالعه رخساره‌ها و محیط رسوبی ۷۳ مقطع نازک تهیه شده است.

بیشتر مطالعات انجام شده در این زون ساختاری در بخش شرقی و شمالی آن صورت گرفته و در بخش غربی مطالعات چندانی، به ویژه مطالعات زیست چینه شناسی و سنگ چینه شناسی انجام نپذیرفته

خاکستری تیره به سن ژوراسیک میانی - پسین قرار دارند که از آنها به عنوان معادل سازند چمن بید نام برده شده است. برش‌های مورد مطالعه در این تحقیق این ردیف‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. سنگ‌های دولومیتی و آهکی به رنگ زرد کم رنگ تا کرمی رنگ (معادل سازند مزدوران) به سن ژوراسیک پسین به شکل صخره ساز در تمامی منطقه بر روی ردیف‌های مورد مطالعه واقع شده‌اند. نهشته‌های کرتاسه در منطقه مطالعاتی دیده نمی‌شوند. عمده نهشته‌های سنوزوئیک موجود شامل تناوب‌هایی از کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و سنگ آهک است که در میان آن‌ها در بعضی جاها نفوذی‌های بازالتی، آندزیتی پالئوژن قرار گرفته‌اند.

چینه شناسی سنگی و چینه شناسی زیستی برش‌های مورد :

برای بررسی‌های زیست چینه ای و سنگ چینه ای در بخش غربی رشته کوه‌های بینالود دو برش دهنه حیدری و بجنو با فاصله ۱۵ کیلومتر از هم انتخاب شده‌اند (شکل ۳). برش دهنه حیدری با عرض شمالی ۵۲'، ۳۵'، ۳۶° و طول شرقی ۳۵'، ۳۶'، ۵۸° در فاصله ۵۵ کیلومتری شمال غربی شهرستان نیشابور در مسیر جاده نیشابور به قوچان در منطقه حفاظت شده محیط زیست دهنه حیدری واقع شده است. برش بجنو با عرض شمالی ۳۸'، ۳۲'، ۳۶° و طول شرقی ۷'، ۴۰'، ۵۸° در فاصله ۷۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان نیشابور، در امتداد شرقی برش قبلی واقع شده است.

در توالی مطالعه شده مهم‌ترین ماکروفسیل‌های موجود شامل آمونیت‌ها، بلمنیت‌ها، براکیوپودها، دوکفه‌ای‌ها و خارپوستان می‌باشند، که در این میان آمونیت‌ها فراوانترین ماکروفسیل‌های موجود به شمار می‌روند (پلیت‌های ۱ تا ۵). زیای آمونیتی مطالعه شده با زیای آمونیتی مطالعه شده در سایر نقاط ایران مانند زیای آمونیتی سازند چمن بید (Majidifard 2004) در برش الگو، سازند دلیچای در باختر شاهرود (شفیع‌زاد ۱۳۸۴)، سازند دلیچای در منطقه پرور، شمال سمنان (شمس ۱۳۸۶) و دیگر نقاط (Seyed-Emami et al. 1995, Schairer et al., 2000, Schairer et al., 1999, et al. ... و شباهت‌های زیادی را نشان می‌دهند. برای زون‌بندی زیستی آمونیت‌های شناسائی شده، با توجه به قرابت گونه‌های موجود با گونه‌های اروپای مرکزی، شرقی و جنوبی و قسمت‌های شمال آفریقا، از زون‌بندی این مناطق تحت عنوان ایالت ساب مدیترانه (Sub Mediterranean Province) استفاده گردیده است. در این کار از زون‌بندی‌های زیستی آمونیتی آورده شده در مقالات Carriu & Hantzpergue (1997)، استفاده شده است. اغلب نمونه‌های شناسائی شده در ردیف‌های مزبور، برجا بوده و از داخل لایه‌های سنگی برداشت شده است.

را تهیه کرده‌اند که منطقه مورد مطالعه بخشی از این نقشه زمین شناسی می‌باشد. در این نقشه زمین شناسی ردیف‌های مورد مطالعه در این تحقیق، معادل سازند دلیچای در البرز در نظر گرفته شده است.

رحیمی (۱۳۷۱) به بررسی بخشی از کوه‌های بینالود (شمال نیشابور) پرداخته است. وی راندگی‌های موجود در ارتفاعات بینالود را از سه نسل عمده می‌داند و معتقد است مکانیسم چین خوردگی در منطقه مورد مطالعه از نوع لغزشی- خمشی و لغزشی- جریانی است و این منطقه از تریاس پسین تا کنون تحت تاثیر یک میدان تنشی است که بیشترین تنش فشاری در آن، راستای شمال شرق- جنوب غرب را دارا می‌باشد.

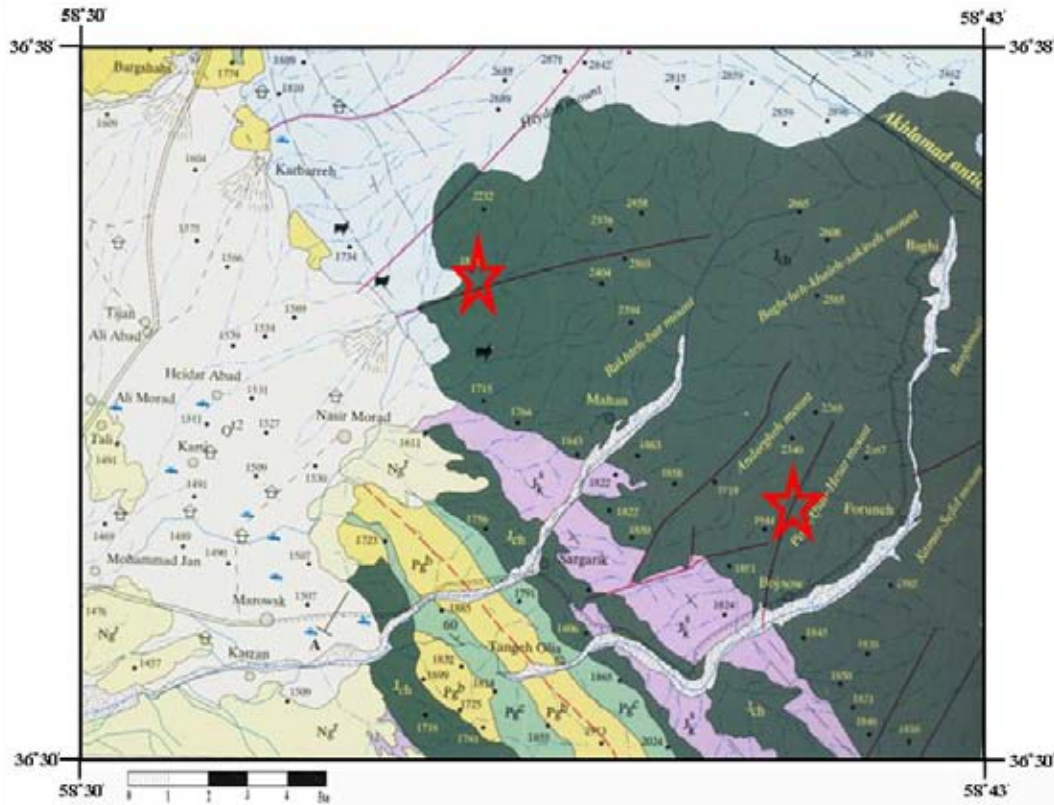
مهدی‌فر (۱۳۷۹) به مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در غرب مشهد در دو مقطع فریزی و بقیع پرداخته است و با توجه به زیای آمونیتی موجود ردیف‌های مورد مطالعه را به سن باژوسین - آکسفوردین می‌داند.

پورلطیفی و همکاران (۱۳۸۵) نقشه زمین شناسی اخلمد به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ را تهیه کرده‌اند که منطقه مطالعاتی در بخشی از این نقشه قرار گرفته است. در این نقشه ردیف‌های مورد مطالعه در این تحقیق معادل سازند چمن بید در حوضه کپه داغ در نظر گرفته شده است.

رئوفیان و همکاران (۱۳۸۶) رخساره‌ها و محیط رسوبی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا پسین در دهنه حیدری (شمال غرب نیشابور) را مورد مطالعه قرار داده‌اند. بر اساس رخساره‌های مطالعه شده، محل تشکیل این نهشته‌ها از ساحل تا پشته‌های سدی تعیین شده‌اند.

مرجوی و همکاران (۱۳۸۷) پالینولوژی نهشته‌های ژوراسیک پسین در دهنه حیدری (شمال غرب نیشابور) را مطالعه نموده‌اند. آنان با مطالعه داینوفلاژله‌های این برش و با توجه به ضریب شباهت کلارک و هاتبرگ و مقایسه این قسمت با البرز و کپه داغ، این بخش از حوضه بینالود را در ارتباط با حوضه رسوبی کپه داغ در زمان ژوراسیک در نظر گرفته‌اند.

منطقه مورد مطالعه بخشی از ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اخلمد (پورلطیفی، ۱۳۸۵) می‌باشد (شکل ۱). در این منطقه قدیمی‌ترین نهشته‌های رخنمون یافته شامل ردیف‌هایی از ماسه سنگ، شیل، آرژیلیت و رسهای زغال دار به رنگ خاکستری تیره تا سیاه به سن ژوراسیک میانی است (شکل ۲) که در نقشه زمین شناسی اخلمد از آنها به عنوان معادل سازند کشف رود نام برده شده است. سازند کشف رود در تمامی منطقه مورد بررسی، به صورت هم شیب در زیر توالی‌های مطالعه شده قرار گرفته‌اند. پس از ردیف‌های شیلی و ماسه ای تیره رنگ سازند کشف رود، توالی‌های مارنی، شیلی و سنگ آهک‌های مارنی خاکستری تا



C E N O Z O I C	Q U A T E R N A R Y	P L E I S T O C E N E H O L O C E N E	Q ²	Q ¹	Q ² : Terraces and young gravel fan	Q ⁴ : Channel filled deposits	
			Q ³	Q ⁴	Q ³ : Terraces and old gravel fan	Q ⁴ : Young lake deposits	
			Pl-Q ^{5a}	Pl-Q ^{5b}	Pl-Q ^{5a} : Andesite, Trachyandesite, Latite, Andesite, Quartz, Andesite, Tuff, Agglomerate, Quartz, Laffm, Laffm		
			Pl-Q ^{5c}	Pl-Q ^{5d}	Pl-Q ^{5c} : Rhyolite, rhyodacite, dacite, latite		
		N E O G E N E	P L I O C E N E	Pl-Q ⁶	Pl-Q ⁶	Pl-Q ⁶ : Dacite, Latite, Rhyolite, Alkali, Rhyolite, Alkali, Trachyte, Rhyodacite	
				Pl-Q ⁷	Pl-Q ⁷	Pl-Q ⁷ : Latite, Volcanic breccia, Dacite to Latite pebbles	
				Pl-Q ⁸	Pl-Q ⁸	Pl-Q ⁸ : Latite, Volcanic breccia, rhyolite pebbles	
		P A L E O G E N E	P A L E O G E N E	N ²	N ²	N ² : Marl, sandy marl, sandstone and conglomerate, consolidated, partly gypsiferous, light red-orange	
				P ²	P ²	P ² : Basalt, Andesite	
				P ³	P ³	P ³ : Conglomerate, Carbonatic siltstone, Sandstone, coarse grained, red	
M E S O Z O I C	J U R A S S I C	C R E T A C E O U S	K ₁₀	K ₁₀	K ₁₀ : Massive to layered limestone, light to dark brown (Sanganeh formation)		
			K ₉	K ₉	K ₉ : Calcareous shale, sandstone with intercalations of thin limestone, light brown (Sarhadneh formation)		
			K ₁	K ₁	K ₁ : Limestone, oolitic, crystalline, shell fragment bearing, cream, yellow, brown, well bedded massive in places, rare brachiopods, with (m): shale, marl, sandstone, light green (Tirgan formation)		
		U P P E R J U R A S S I C	U P P E R J U R A S S I C	K ₂	K ₂	K ₂ : Micro Conglomerate, rounded, red Sandstone, coarse grained, red, green (Sharjeh formation)	
				I ₃	I ₃	I ₃ : Dolomitic, Limestone, partly dolomitized, cream, gray, dark and light, shell and trace fossil bearing, several thin bedded sandstone and conglomerate in the upper part, with, big Buff, massive limestone (Mosharan formation)	
				I ₄	I ₄	I ₄ : Marl, sandy marl, shale, marly, sandstone and conglomerate as intercalations, partly gypsiferous, gray, green (Chamshid formation)	
		I ₅	I ₅	I ₅ : Alternation of sandstone, shale, argillite and thin lenses of coaly argillite, black to dark gray, green chloritized (Kashalad formation)			

شکل ۱: بخشی از نقشه زمین شناسی اخلمد، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰، محل برش ها بر روی نقشه نشان داده شده است.

شیل‌های سازند کشف رود قرار گرفته است، در ابتدا با ردیف‌هایی از کنگلومرا و ماسه سنگ ستبر لایه شروع شده است (شکل ۵) این مجموعه آواری با توجه به دارا بودن رپیل مارک‌های متقارن و سایر اختصاصات رخساره ای جزء رسوبات ساحلی و پر انرژی به شمار می‌روند (رئوفیان و همکاران ۱۳۸۶). در ادامه، این بخش شامل شیل و مارن‌های خاکستری رنگ می‌باشد و اولین نمونه‌های آمونیتی برداشت شده از داخل این لایه‌ها صورت گرفته است. فراوانی زیبای آمونیتی موجود در این بخش قابل توجه نمی‌باشد. آمونیت‌های شناسایی شده

الف - برش دهانه حیدری: ستبرای ردیف‌های‌های اندازه گیری شده (معادل سازند چمن بید) در این برش ۵۵۴ متر می‌باشد، که بر اساس ویژگی‌های سنگ شناسی به سه بخش به شرح زیر تقسیم و توصیف شده‌اند (شکل ۴):

کمر پائین: شامل تناوبی از شیل‌ها و ماسه سنگ‌های تیره رنگ سازند کشف رود می‌باشد (شکل ۲) که در آن‌ها آثار فسیل‌های گیاهی قابل مشاهده است.

بخش اول: این بخش با ستبرای ۴۵/۵ متر به صورت هم شیب بر روی

توالی به تدریج ستبرای لایه‌های آهک‌های مارنی افزایش می‌یابد. ستبرای این بخش ۱۲۹ متر بوده و بیشترین نمونه‌های آمونیتی برداشت شده مربوط به این بخش می‌باشد. فراوانی و تنوع زیای آمونیتی موجود نشان دهنده شرایط مناسب زیستی در این بخش می‌باشد. در سنگ آهک‌های مارنی این بخش رگه‌های کلسیتی به فراوانی قابل مشاهده است که عملکرد فعالیت‌های زمین ساختی بعدی را به خوبی نشان می‌دهد. بیشترین تنوع و فراوانی زیای آمونیتی موجود در این بخش دیده می‌شود. آمونیت‌های شناسائی شده در این بخش عبارتند از:

Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi, *Orthosphinctes (Ardescia) cf. desmoides quenstedri*, *Orthosphinctes (Ardescia) cf. Schaireri*, *Ataxioceras (Schneidia) cf. collignoni*, *Ataxioceras (Schneidia) guilheradense*, *Orthosphinctes (Orthosphinctes) sp.*, *Subdiscosphinctes sp.*, *Perisphinctes (Arisphinctes) sp.*, *Orthosphinctes (Orthosphinctes) polygyratus*, *Ataxioceras (Schneidia) sp.*, *Streblites sp.*

می‌باشند که بیانگر زونهای زیستی *Planula* و *Platynota* هستند. بخش سوم: شامل رسوبات مارنی خاکستری روشن تا سبز روشن با میان لایه‌هایی از سنگ آهک است که به تدریج به طرف بالای توالی از ستبرای میان لایه‌های آهکی کاسته می‌شود (شکل ۶). ستبرای این بخش ۳۷۹/۵ متری باشد و میزان فراوانی و تنوع آمونیتها در آن کاهش چشمگیری پیدا نموده است. این بخش نسبت به بخش‌های اول و دوم شدت فرسایش بسیار بیشتر بوده و سیمای فرسایش یافته‌ای را نشان می‌دهد. مهمترین آمونیت‌های شناسائی شده در این بخش عبارتند از:

Perisphinctes sp., *Perisphinctes (Progeronia) sp.*, *Orthosphinctes (Ardescia) incoditus*, *Orthosphinctes (Ardescia) perayensis*, *Ataxioceras (Ataxioceras) sp.*, *Kossmatia sp.*, *Sublithacoceras sp.*, *Lithacoceras sp.*

که این گونه‌ها نشان دهنده زونهای زیستی *Hypselocylcum* و *Divisium* در این بخش می‌باشند.

از مجموعه فسیلی ذکر شده گونه‌های زیر برای نخستین بار از ایران گزارش می‌گردند:

Perisphinctes (Dichotomoceras) stenocycloide, *Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi*, *Orthosphinctes (Ardescia) perayensis*, *Ataxioceras (schneidia) cf. Collignoni*, *Orthosphinctes (Ardescia) incoditus*, *Ataxioceras (schneidia) guilheradense*

در جدول زمانی ۱ گونه‌های آمونیتی موجود در برش دهنه حیدری و محدوده سنی آنها آورده شده است. با توجه به مجموعه فسیلی موجود، سن آکسفوردین پسین (از زون زیستی *Bifurcatus*) - کیمبریجین برای این برش پیشنهاد می‌گردد.

کمر بالا: شامل سنگ آهک‌های ضخیم لایه و زرد تا نخودی رنگ و صخره سازی است که در نقشه زمین شناسی اخلمد از آنها به عنوان

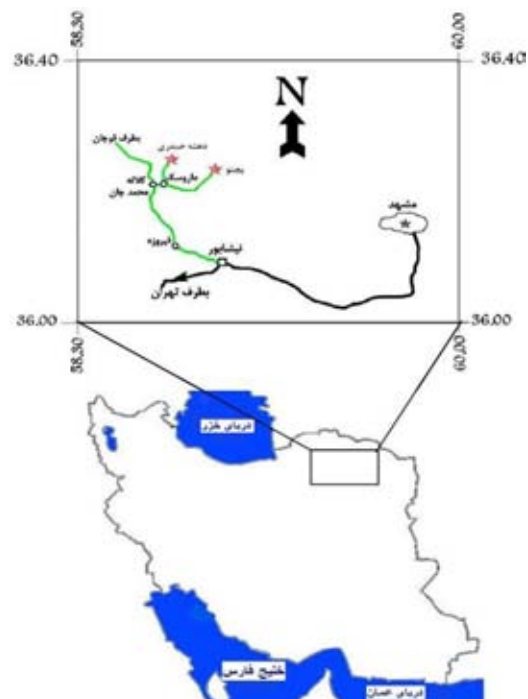
در این بخش عبارتند از:

Phylloceras sp., *Calliphylloceras sp.*, *Sowerbyceras sp.*, *Perisphinctes (Otosphinctes) sp.*, *Perisphinctes sp.*, *Perisphinctes (Dichotomoceras) sp.*, *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus*, *Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides*, *Perisphinctes (Dichotomoceras) stenocycloides*, *Lissoceratoides sp.*, *Taramelliceras sp.*,

گونه‌های فوق بیانگر زونهای زیستی *Bifurcatus* و *Bimmantum* (Cariou & Hantzpergue 1997) بوده که نشان دهنده بخش بالائی اشکوب Oxfordian می‌باشند.

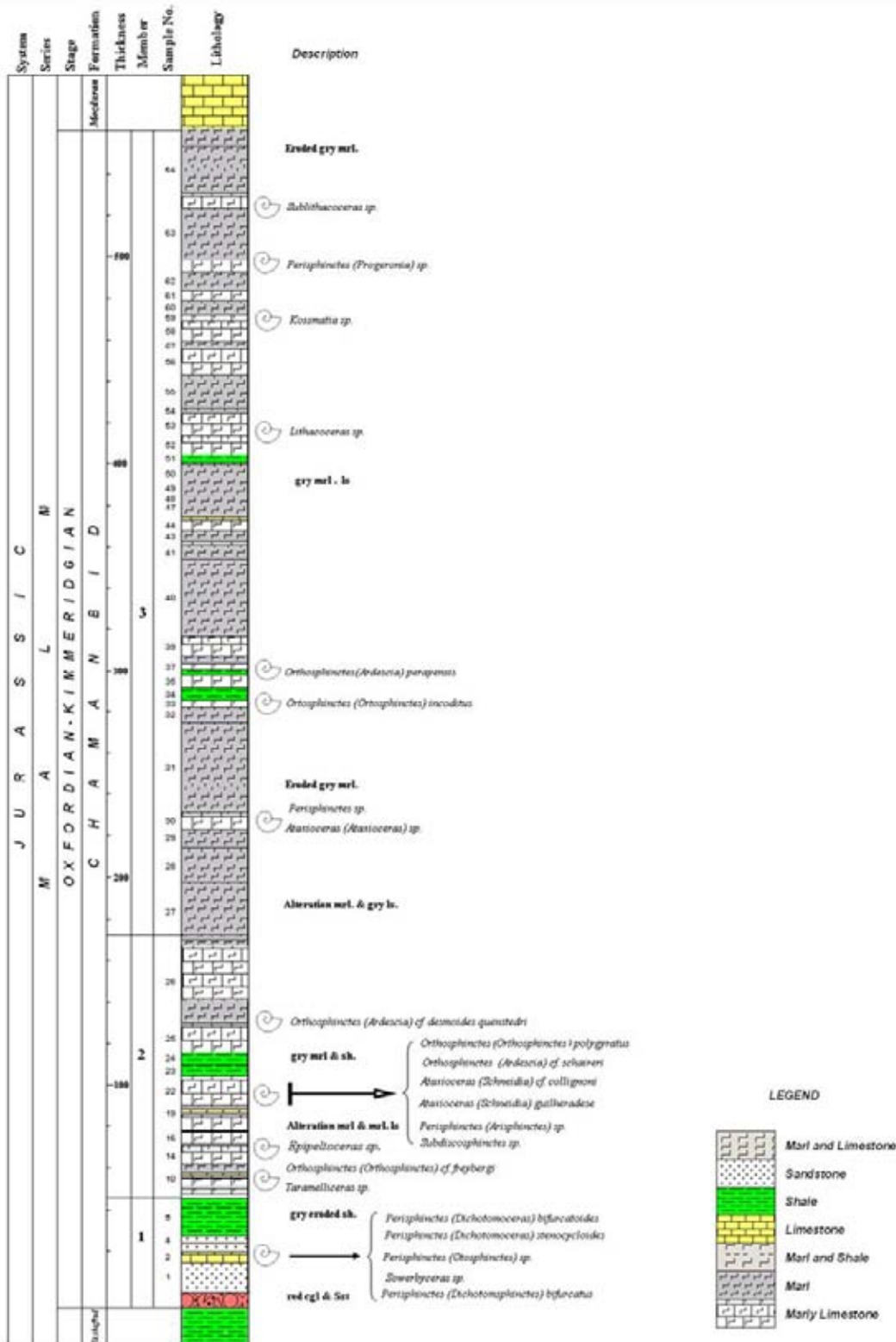


شکل ۲: سنگ‌های کمر پائین، شامل شیل‌ها و ماسه سنگ‌های تیره رنگ معادل سازند کشف رود



شکل ۳: نقشه راه‌های دسترسی به منطقه مطالعاتی (بدون مقیاس).

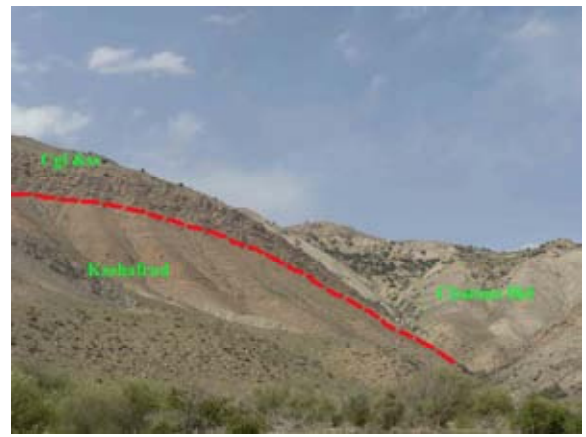
بخش دوم: شامل سنگ آهک‌های مارنی متوسط تا ضخیم لایه با میان لایه‌هایی از مارن‌های خاکستری تا زیتونی است که به طرف بالای



شکل ۴: ستون چینه شناسی برش دهنه حیدری

لایه‌های سنگ آهک‌های مارنی، اثرات ساختمان‌های پَر شکل (plumus structure) مشاهده می‌شود (شکل ۸) که نشان دهنده فعالیت‌های تکتونیکی در منطقه می‌باشد.
 ب - برش بجنو: این برش در قسمت شمالی روستای بجنو (حد فاصل

سازند مزدوران نام برده شده است. نهشته‌های بخش سوم به صورت تدریجی و هم شیب به این سنگ آهک‌ها تبدیل شده‌اند (شکل ۷). در این منطقه همانند برش بجنو شیب لایه‌های اندازه گیری شده به سمت شمال بوده و امتداد لایه‌ها شرقی- غربی می‌باشد. در بسیاری از



شکل ۵: کمر پائین و ردیف های آواری بخش اول در توالی مطالعه شده (دید) شکل ۶: بخش های دوم و سوم در برش دهانه حیدری. مرز فوقانی با سنگ آهک های مزدوران (دید به سمت شمال).

جدول زمانی ۱: گونه های آمونیتی شناسایی شده در برش دهانه حیدری و محدوده سنی آن‌ها.

JURASSIC						SYSTEM
MALM						SRIES
Oxfordian		Kimmeridgian			Valde	STAGE
LATE		EARLY	LATE		EARLY	SUBSTAGE
Plicatilis	Transversarium	Bifurcatus	Bimmantum	Planula	Platynota	TAXA
						<i>Phylloceras</i> sp.
						<i>Calliphylloceras</i> sp.
						<i>Ptychophylloceras</i> sp.
						<i>Sowerbyceras</i> sp.
						<i>Perisphinctes (Otosphinctes)</i> sp.
						<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatoides</i>
						<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus</i>
						<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) nenoeyeloides</i>
						<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) sp.</i>
						<i>Perisphinctes</i> sp.
						<i>Subdiscosphinctes</i> sp.
						<i>Perisphinctes (Arisphinctes)</i> sp.
						<i>Epipelloceras</i> sp.
						<i>Lissoceratoides</i> sp.
						<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi</i>
						<i>Sirebilites</i> sp.
						<i>Taramelliceras</i> sp.
						<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) polygonatus</i>
						<i>Orthosphinctes (Ardesia) cf. demoides quatrani</i>
						<i>Orthosphinctes (Ardesia) cf. schaireri</i>
						<i>Ataxioceras (Schneida) cf. collignoni</i>
						<i>Ataxioceras (Schneida) guilheradense</i>
						<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) sp.</i>
						<i>Orthosphinctes (Ardesia) sp.</i>
						<i>Ataxioceras</i> sp.
						<i>Ataxioceras (Schneida) sp.</i>
						<i>Orthosphinctes (Ardesia) perayensis</i>
						<i>Orthosphinctes (Ardesia) inodinus</i>
						<i>cf. sublitacoceras</i> sp.
						<i>Litacoceras</i> sp.
						<i>Perisphinctes (Progenonia) sp.</i>
						<i>Kossmania</i> sp.
						<i>Holcophylloceras cf. mesoleum</i>
						<i>Ptychophylloceras ptychicum</i>

چندان زیاد نمی‌باشد. در لایه‌های مارنی و سنگ آهک‌های مارنی این بخش اثر فسیل‌های تالاسینوئیدس (*Thalassinoides*) به فراوانی قابل مشاهده است (شکل ۱۰) که بیشتر مربوط به محیط‌های کم عمق می‌باشند. گونه‌های آمونیتی ذیل در داخل این بخش شناسائی گردیده‌اند:

Sowerbyceras sp., *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) sp., *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *buckmani*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *antecedens*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *luciae*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) aff. *ultimus*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *wartae*, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) sp., *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) *sorliensis*, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) cf. *vermicularis*, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) cf. *pseudocrotalinus*, *Taramelliceras* sp.

گونه‌های فوق بیانگر زون‌های زیستی *Plicatilis* , *Transversarium* , *Bifurcatus* در این مجموعه سنگ‌ها بوده و نشان دهنده سن بیشتر لایه‌های آغازین این برش نسبت به برش قبلی می‌باشد.

بخش دوم: در بخش دوم این برش که شامل سنگ آهک‌های مارنی با میان لایه‌های مارنی است، سنگ آهک‌های مارنی ستبرای بیشتری را دارا بوده و در بعضی از لایه‌ها بسیار ضخیم لایه می‌گردند. ستبرای این بخش ۲۷۷/۶ متر می‌باشد و بیشترین تعداد نمونه‌های ماکروفسیلی برداشت شده مربوط به این بخش می‌باشد. مهمترین گونه‌های آمونیتی شناسائی شده در این بخش عبارتند از:

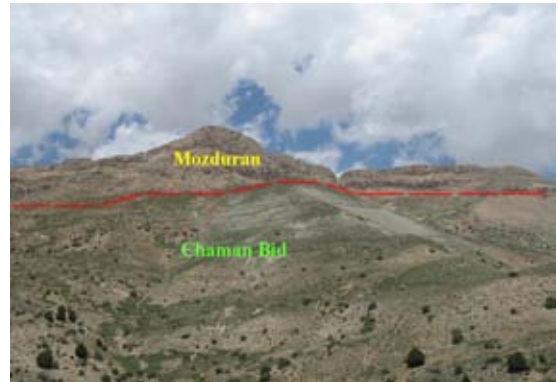
Phylloceras sp., *Calliphylloceras* sp., *Lissoceratoides* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *Grossouvrei*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *falculae*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *dichotomous*, *Subdiscosphinctes* sp., *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *polygyratus*, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) cf. *desmoides quenstedri*

که بیانگر زونهای زیستی *Bifurcatus* و *Bimmamtum* و *Planula* , *Platynota* می‌باشند.

بخش سوم: با ستبرای ۲۶۵/۲ متر شامل مارن‌های خاکستری تا زیتونی و میان لایه‌های کمی از سنگ آهک می‌باشد. این بخش نسبت به برش قبلی دارای میان لایه‌های بسیار کمتری از سنگ آهک بوده و به طرف بالای توالی این میان لایه‌ها حذف می‌گردند. این بخش به صورت تدریجی و هم شیب به سنگ آهک‌های ضخیم لایه و نخودی رنگ معادل سازند مزدوران منتهی می‌شوند. در این بخش از میزان فراوانی آمونیتها به نحو چشمگیری کاسته شده است که نشان دهنده شرایط نامناسب زیستی می‌باشد. مهمترین گونه‌های شناسائی شده در این بخش عبارتند از:

Ataxioceras (*Parataxioceras*) *lothari lothari*, *Ataxioceras* (*Schneidia*) sp., *Lithacoceras* sp.

این گونه‌ها نشان دهنده زون‌های زیستی *Hypselocylcum* و *Divisium* در این بخش از برش می‌باشند. از مجموعه فسیلی مطالعه



شکل ۷: نهشته‌های مارنی بخش سوم توالی و سنگ آهک‌های ضخیم لایه مزدوران که بر روی آنها قرار گرفته‌اند (دید به سمت شمال).

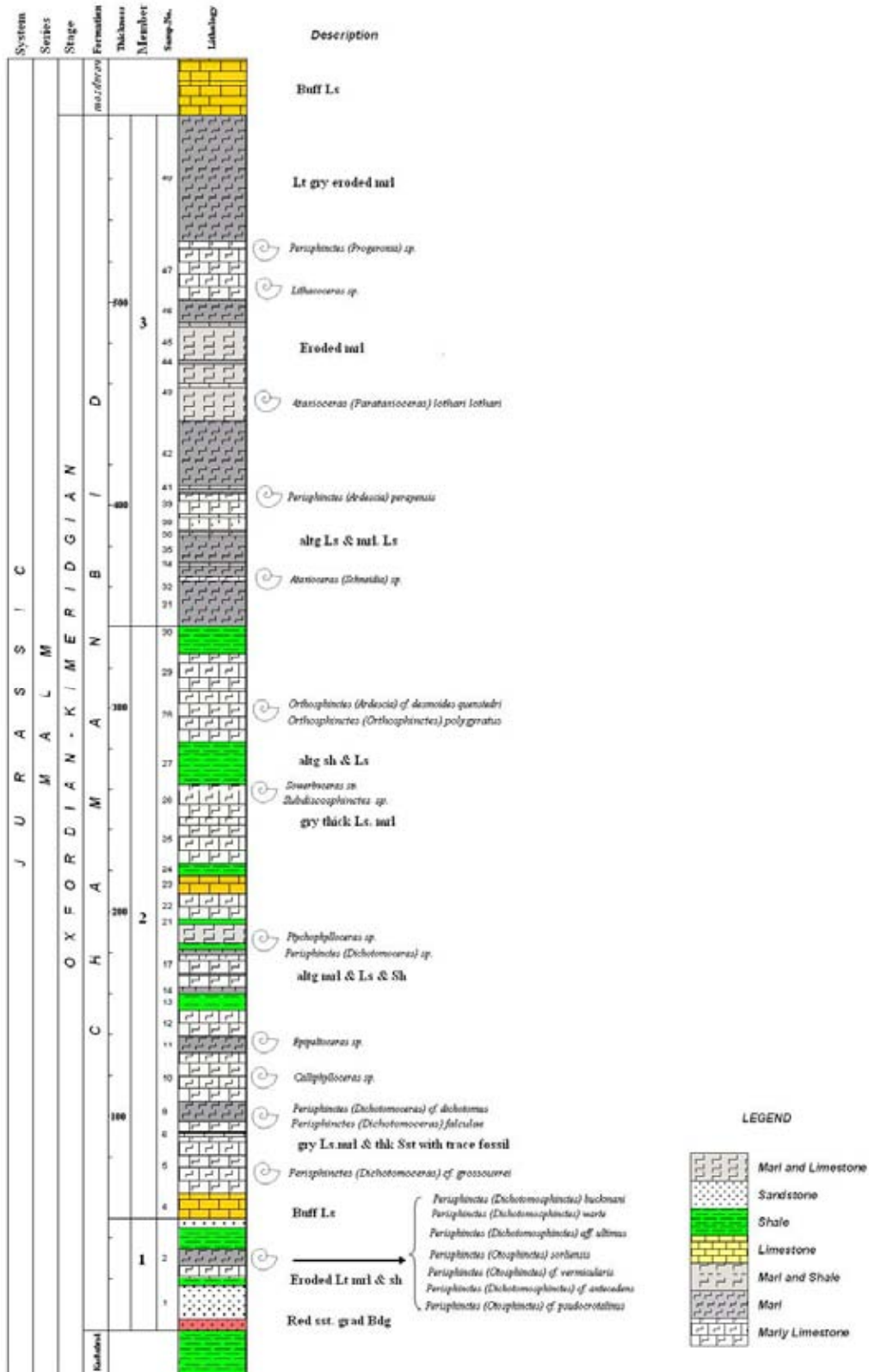


شکل ۸: ساختمان‌های پر شکل (*plumus structure*)، حاصل فعالیت‌های تکتونیک در سنگ آهک‌های مارنی بخش دوم ردیف‌های مطالعه شده.

روستاهای برمهان و قرونه) واقع شده است. مورفولوژی این منطقه همانند برش دهانه حیدری ناهموار و شیب عمومی منطقه زیاد است، ستبرای توالی اندازه گیری شده در این برش ۵۹۲ متر بوده و بر اساس ویژگی‌های سنگ شناسی و فسیل شناسی توالی مورد مطالعه به سه بخش به شرح زیر تقسیم و توصیف شده‌اند (شکل ۹):

کمر پائین: در این برش همانند برش دهانه حیدری شامل ردیف‌هایی از شیل‌های تیره رنگ و ماسه سنگ سازند کشف رود به سن ژوراسیک میانی می‌باشد.

بخش اول: ستبرای این بخش ۴۹/۲ متر بوده و در اولین قسمت‌های آن همانند برش دهانه حیدری سنگ‌های آواری قرمز رنگ قرار گرفته‌اند، ولی در این برش نسبت به برش قبلی از ستبرای این مجموعه آواری کاسته شده و در آن لایه‌های کنگلومرایی کمتر دیده می‌شود و توالی آواری موجود بیشتر شامل لایه‌های ماسه سنگی می‌باشد. کوچکتر شدن اندازه ذرات در این مجموعه آواری نسبت به آواری‌های برش قبلی نشان دهنده دور شدن از محیط ساحلی و کاهش انرژی محیطی می‌باشد. پس از آن، بخش نخست بیشتر شامل شیل و مارن با چند میان لایه نازک ماسه سنگی است. فراوانی آمونیتها در این بخش



شکل ۹ - ستون چینه شناسی برش بجنو.

sorliensis, *Ataxioceras (Parataxioceras) Lothari Lothari*
 در جدول زمانی ۲ گونه‌های آمونیتی موجود در برش بجنو و محدوده
 سنی آن‌ها آورده شده است.

شده، گونه‌های زیر برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند:
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. antecedens,
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) aff. ultimus, *Perisphinctes*
(Dichotomosphinctes) falculae, *Perisphinctes (Otosphinctes)*



شکل ۱۰ - اثر فسیل های تالاسینوئیدس (*Thalassinoides*) در بخش اول برش بجنو.

جدول زمانی ۲ - گونه های آمونیتی شناسائی شده در برش بجنو و محدوده زمانی آنها.

JURASSIC										SYSTEM	
MALM										SRIES	
Oxfordian			Kimmeridgian				Volgan	STAGE		ZONES	TAXA
LATE			EARLY		LATE	EARLY	SUBSTAGE				
Plicatilis	Transversarium	Bifurcatus	Bimmantum	Planula	Platynota	Hypselocycum	Divisum	Acanticum	Eudoxus	Beckeri	Hybonatum
											<i>Perisphinctes (Otosphinctes) cf. pseudocrotalinus</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. antecodens</i>
											<i>Perisphinctes (Otosphinctes) cf. vermicularis</i>
											<i>Perisphinctes (Otosphinctes) cf. sorliensis</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. luciae</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) buckmani</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) wartae</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Otosphinctes) sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) aff. ultima</i>
											<i>Phylloceras sp.</i>
											<i>Calliphylloceras sp.</i>
											<i>Ptychophylloceras sp.</i>
											<i>Sowerbyceras sp.</i>
											<i>Perisphinctes sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. dichotomus</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomosphinctes) dichotomus</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) falculae</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) stenocycloides</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) bifurcatus</i>
											<i>Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. grossourei</i>
											<i>Subdiscosphinctes sp.</i>
											<i>Epipelloceras sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Arisphinctes) sp.</i>
											<i>Lissoceratoides sp.</i>
											<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi</i>
											<i>Taramelliceras sp.</i>
											<i>Orthosphinctes (Ardescia) cf. schaireri</i>
											<i>Orthosphinctes (Ardescia) cf. desmoulei quenstedti</i>
											<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) polygyratus</i>
											<i>Orthosphinctes (Ardescia) sp.</i>
											<i>Streblites sp.</i>
											<i>Ataxioceras (Scheidia) sp.</i>
											<i>Ataxioceras sp.</i>
											<i>Orthosphinctes (Orthosphinctes) sp.</i>
											<i>Perisphinctes (Progeronia) sp.</i>
											<i>Ataxioceras (Parataxioceras) lothari lothari</i>
											<i>Perisphinctes (Ardescia) perayensis</i>
											<i>Perisphinctes (Ardescia) incoditus</i>
											<i>Lithoceras sp.</i>
											<i>Kossmatia sp.</i>
											<i>Holcophylloceras mesolcum</i>

۴ - اغلب گونه‌های شناسائی شده مربوط به خانواده Perisphinctidae می‌باشند. تعداد ۷ جنس و ۳۵ گونه از خانواده Perisphinctidae در این برشها شناسائی شده‌اند که تعداد ۱۱ گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردند .

۶- سن این مجموعه رسوبی در برش دهنه حیدری از زون زیستی *Bifurcatus* و در برش بجنو از زون زیستی *Plicatilis* آغاز می‌گردد که نشان دهنده افزایش سن این مجموعه از غرب به شرق می‌باشد.

۷ - با توجه به زیای آمونیتی مطالعه شده، ۷ زون زیستی آمونیتی در این منطقه تشخیص داده شده است. بر مبنای زیای آمونیتی شناسائی شده، سن این مجموعه رسوبی آکسفوردین فوقانی - کیمیریجین فوقانی می‌باشد.

۹- زیای آمونیتی شناسائی شده در این منطقه مطالعاتی با زیای آمونیتی ژوراسیک پسین مطالعه شده در حوضه‌های کپه داغ و البرز شباهت‌های فراوانی را نشان می‌دهد. بنابر این فقط با توجه به زیای آمونیتی موجود، نمی‌توان این بخش از زون ساختاری بینالود را مشابه حوضه کپه داغ و یا البرز در نظر گرفت ولی مطالعات پالینولوژیکی صورت گرفته در این منطقه حاکی از شباهت و ارتباط این بخش با نهشته‌های ژوراسیک پسین حوضه رسوبی کپه داغ در بخش شمالی این منطقه بوده و بیان گر آن است که این منطقه با کپه داغ ارتباط دریایی خوبی داشته و ایالت پالئوژئوگرافی واحدی در زمان ژوراسیک بوده است.

۱۰- زون‌های زیستی آمونیتی شناسائی شده در این منطقه با زون‌های زیستی آمونیتی مناطق حاشیه ای مدیترانه (ایالت آمونیتی ساب مدیترانه) واقع در شمال اقیانوس پالئوتتیس مشابه می‌باشند، این موضوع نشان دهنده ارتباط این منطقه در زمان ژوراسیک با سایر نقاط موجود در حاشیه این اقیانوس می‌باشد.

با توجه به مجموعه فسیلی موجود، سن آکسفوردین پسین (از زون زیستی *Plicatilis*) - کیمیریجین برای این برش پیشنهاد می‌گردد.

کمر بالا: در این برش همانند برش قبلی، شامل آهک‌های صخره ساز سازند مزدوران می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه برستبرای لایه‌های آهکی کمر بالا از غرب به سمت منطقه افزوده شده و در برش بجنو رخنمون‌های مناسب تری از این سنگ آهک‌ها دیده می‌شود. در این سنگ آهک‌ها از فراوانی آمونیت‌ها به نحو چشمگیری کاسته شده و در مقابل بر میزان فراوانی پراکیوپودها افزوده شده است. اغلب پراکیوپودهای موجود از خانواده‌های رنگولیده آ و تربراتولیده آ می‌باشند.

نتایج:

۱ - لیتولوژی سنگ‌های مطالعه شده در ردیف‌های موجود شامل سنگ آهک، سنگ آهک‌های مارنی و مارن می‌باشد. این ردیف‌ها با مجموعه ای آواری که ویژگی‌های محیط‌های ساحلی و پراترزی را نشان می‌دهند آغاز شده که به صورت هم شیب بر روی نهشته‌های شیلی و ماسه ای سازند کشف رود قرار گرفته و به صورت هم شیب و تدریجی به سنگ آهک‌های صخره ساز و نخودی تا زرد رنگ سازند مزدوران تبدیل می‌شود. ستبرای اندازه گیری شده توالی در برش دهنه حیدری ۵۵۴ متر و در برش بجنو ۵۹۴ بوده که با توجه به ویژگی‌های سنگ شناختی می‌توان آن را به سه بخش تقسیم نمود. ضخامت این مجموعه رسوبی از غرب به طرف شرق افزایش می‌یابد.

۲ - بیشترین فراوانی و تنوع زیای آمونیتی موجود، در بخش دوم برش‌ها دیده می‌شود و در بخش‌های سوم از این تنوع و فراوانی به نحو چشمگیری کاسته می‌شود که می‌تواند به دلیل افزایش عمق و نامناسب شدن شرایط زیستی باشد.

۳- مطالعه زیای آمونیتی بر روی نمونه‌های پیدا شده منجر به شناسائی ۱۶ جنس و ۴۸ گونه گردیده است. بیشترین فراوانی در زیای آمونیتی موجود مربوط به جنس *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* و کمترین فراوانی مربوط به جنس *Kosmatia* می‌باشد.

شهرابی م.، ۱۳۷۹: ژئودینامیک لبه جنوبی ورق توران با نگاهی ویژه بر کوههای بینالود. مجموعه مقالات چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، تبریز، صفحه ۱۱۱-۱۱۴.

- Cariou E., Hantzpergue P. 1997: Groupe Français d'Études du Jurassique, biostratigraphie du Jurassique oueseuropéen et méditerranéen. Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherches-Exploration Production d'Elf-Aquitaine*. **17**: 1-400.
- Lammerer B., Langheinrich g., Danai M. 1983: The tectonic evelotion of the Binalud mountains (NE - Iran), in geodynamic project (geotraverse) in Iran. *Geol. Surv. of Iran report*. **51**: 91-102.
- Majidifard M.R. 2004: Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of norteastern Iran.- Unpublished Ph. D. Thesis, University of Wuerzburg: 1-201.
- Schairer G., Seyed-Emami K., Majidifard M.R. & Monfared M. 1999: Erster Nachweis von Untertithon in der Chaman Bid-Formation an der Typuslokalität bei Bash Kalateh (Zentral-Koppeh Dagh, NE Iran) Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie **39**: 21-32.
- Schairer G., Seyed-Emami K., Fuersich, F. T., Senowbari-Daryan B., Aghanabati S. A., 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**: 35-66.
- Schairer G., Fuersich F. T., Wilmsen M., Seyed-Emami K., Majidifard M. R. 2003: Stratigraphy and ammonite fauna of Upper Jurassic basinal sediments at the eastern margin of the Tabas Block (east - central Iran) **36**: 195-222.
- Seyed-Emam 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.* **35**: 39-52.
- Spies O, Linch J, Mihm A. 1983: Geochemistry of the post- ophiolitic Tertiary volvanic between Sabzevar and Quchan (NE- Iran). in geodynamic project (geotraverse) in Iran. *Geol. Surv. of Iran report*. **51**: 247-266.
- Wilmsen M., Fursich F. T., 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**: 143-156.

Archive

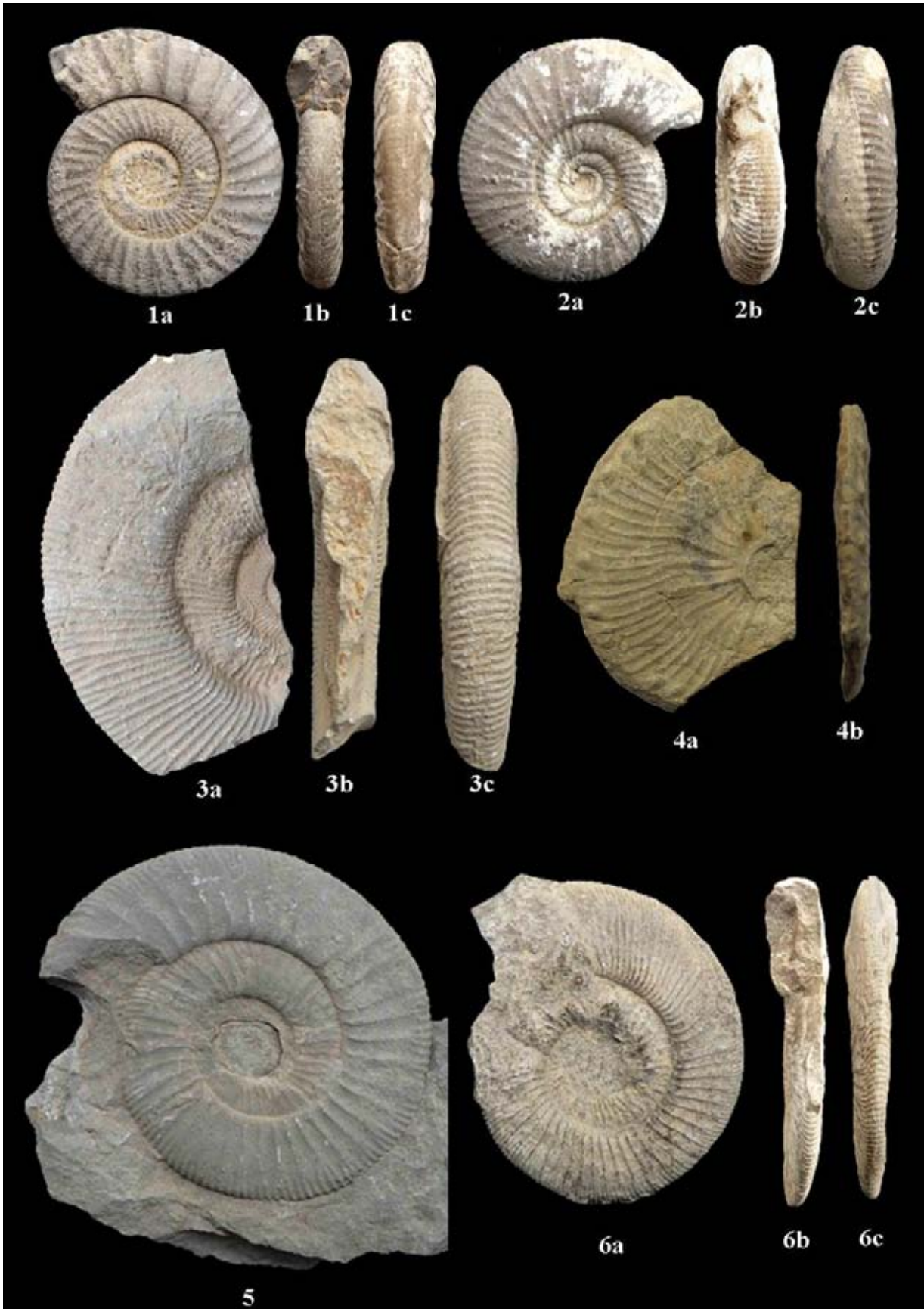


Plate1: 1a-c: *Orthosphinctes (Ardescia) perayensis* (ATROPS)(Hypselocylcum Zone) × 1. 2a-c: *Ataxioceras (Schnidia) sp.*(Hypselocylcum Zone)× 1. 3a-c: *Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi* (GEYER) (Planula zone) × 1. 4a-b: *Taramelliceras sp.* (Late Oxfordian) × 0.64. 5: *Orthosphinctes (Ardescia) cf. desmoides quenstedri* (ATROPS) (Platynota Zone) × 0.77. 6a-c: *Ataxioceras (Schnidia) cf. collignoni* (ATROPS)(Platynota zone)× 1.

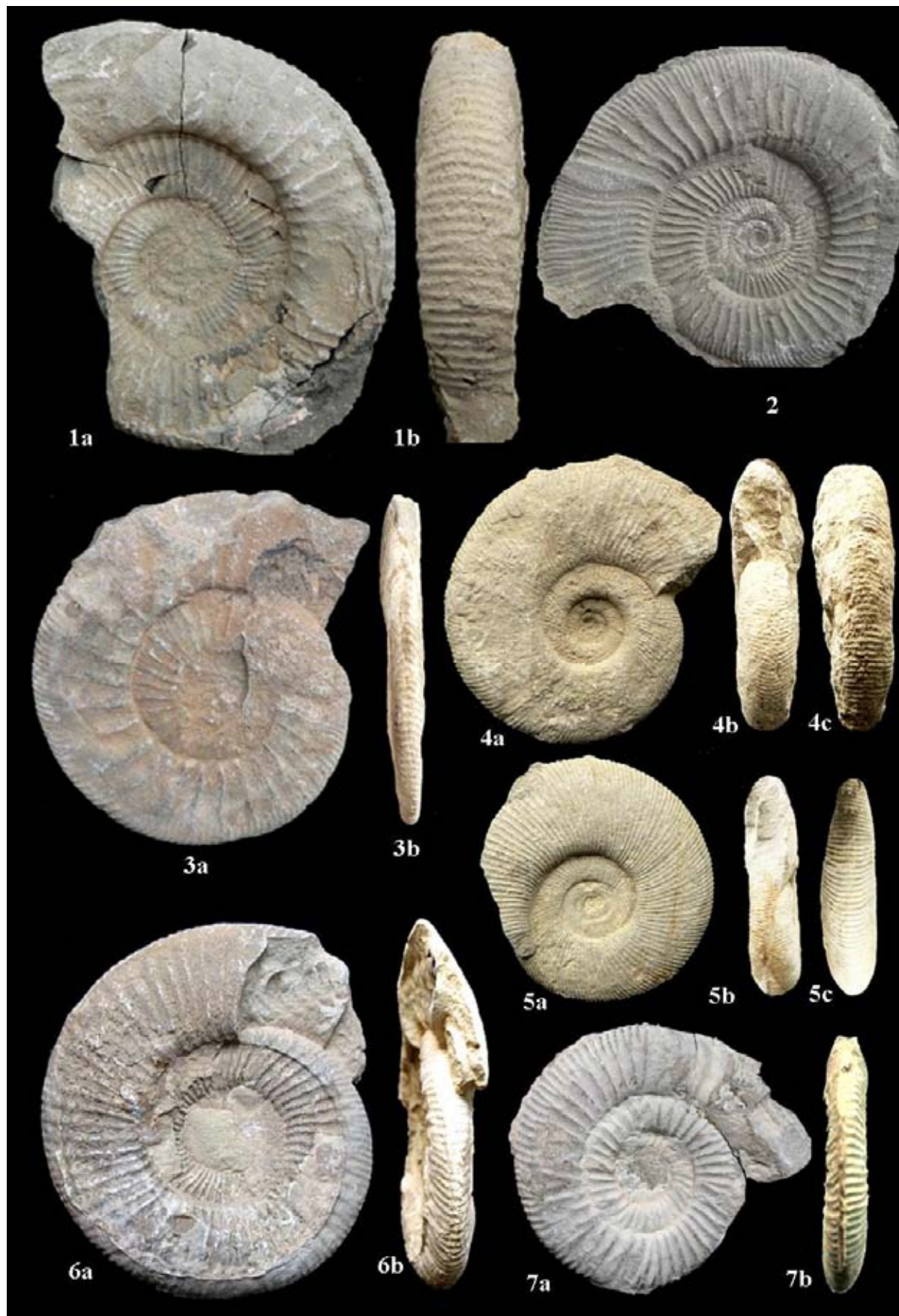


Plate 2: 1a-b: *Orthosphinctes (Ardescia) incoditus* (FONTANNES) (Hypselocyclum Zone) $\times 0.66$. 2 - *Ataxioceras (Schneidia) guilheradense* (ATROPS) (Platynota Zone) $\times 1$. 3a -b: *Ataxioceras (parataxioceras) lothari lothari* (OPPEL)(Hypselocyclum Zone) $\times 0.66$. 4a-c: *Subdiscosphinctes* sp. (Bimmamtum Zone) $\times 1$. 5a-c: *Lithacoceras* sp. (Late Kimmeridgian) $\times 1$. 6a-b: *Perisphinctes (Dichotomoceras) dichotomous* (BUCKMAN) (Bifurcatus zone) $\times 0.75$. 7a-b: *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. antecedens* (SALFELD) (Plicatilis Zone) $\times 0.83$.

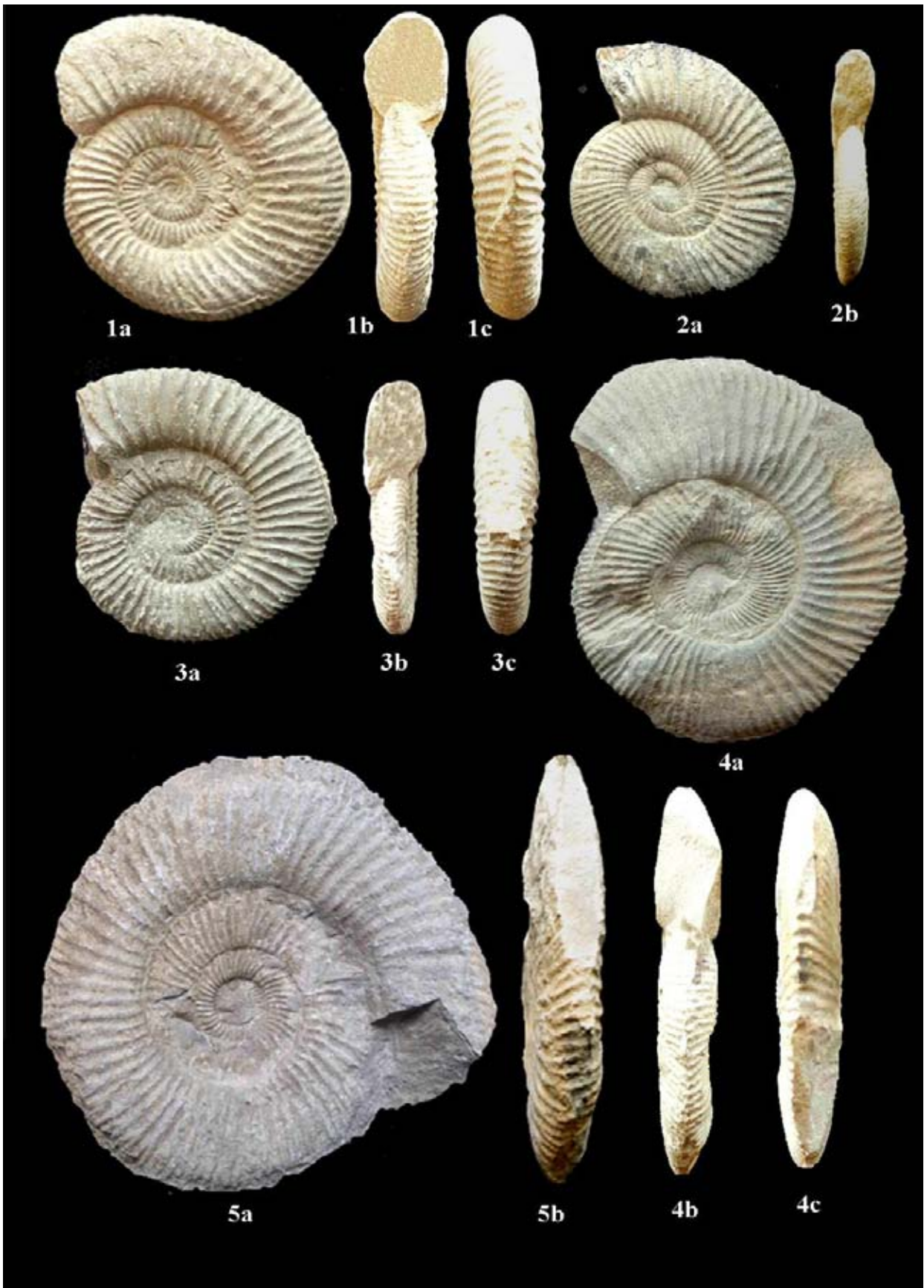


Plate 3: 1a-c: *Perisphinctes*(*Dichotomoceras*) *stenocycloides* (RONCHADZE) (Bifurcatus zone) × 0.8. 2a-b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *falculae* (RONCHADZE) (Bifurcatus zone) × 1. 3a-c: *Perisphinctes*(*Dichotomoceres*) *bifurcatus* (QUENSTEDT) (Bifurcatus zone)× 0.7. 4a-c: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *grossouvrei* (SEMIRAZKI) (Bifurcatus zone) × 0.7. 5a-b: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides* (ENAY) (Bifurcatus zone) × 0.74.

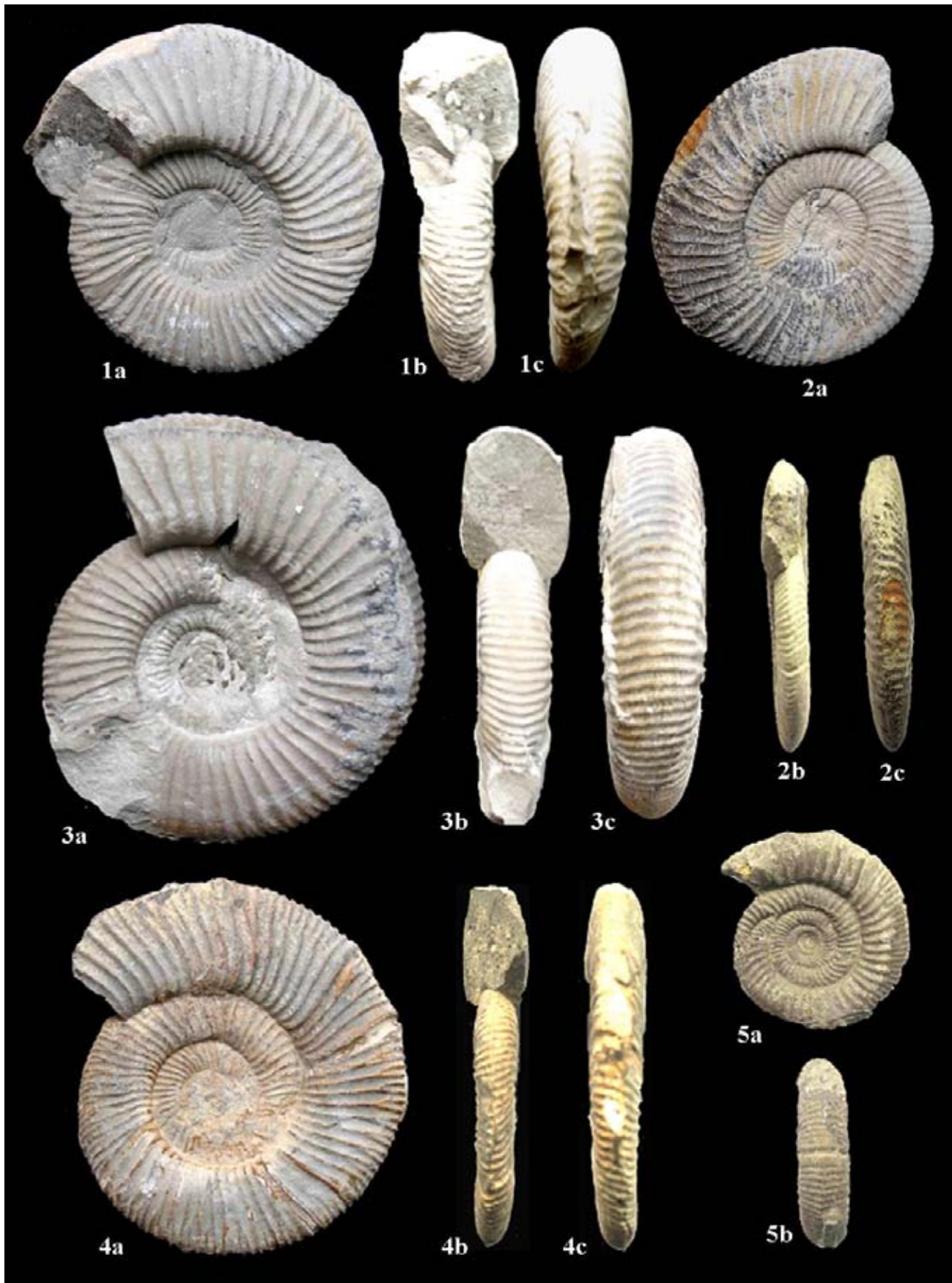


Plate 4: 1a-c: *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) warte* (BUKOWSKI) (Transversarium Zone) $\times 0.8$. 2a-c: *Perisphinctes (Otosphinctes) cf. vermicularis* (LEE) (Transversarium Zone) $\times 1$. 3a-c: *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) bukmani* (ARKELL) (Transversarium Zone) $\times 0.82$. 4a-c: *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. luciae* (DE RIAZ) (Transversarium Zone) $\times 0.92$. 5a-b: *Perisphinctes (Otosphinctes) cf. pseudocrotalinus* (KILIAN) (Plicatilis Zone) $\times 1.2$.

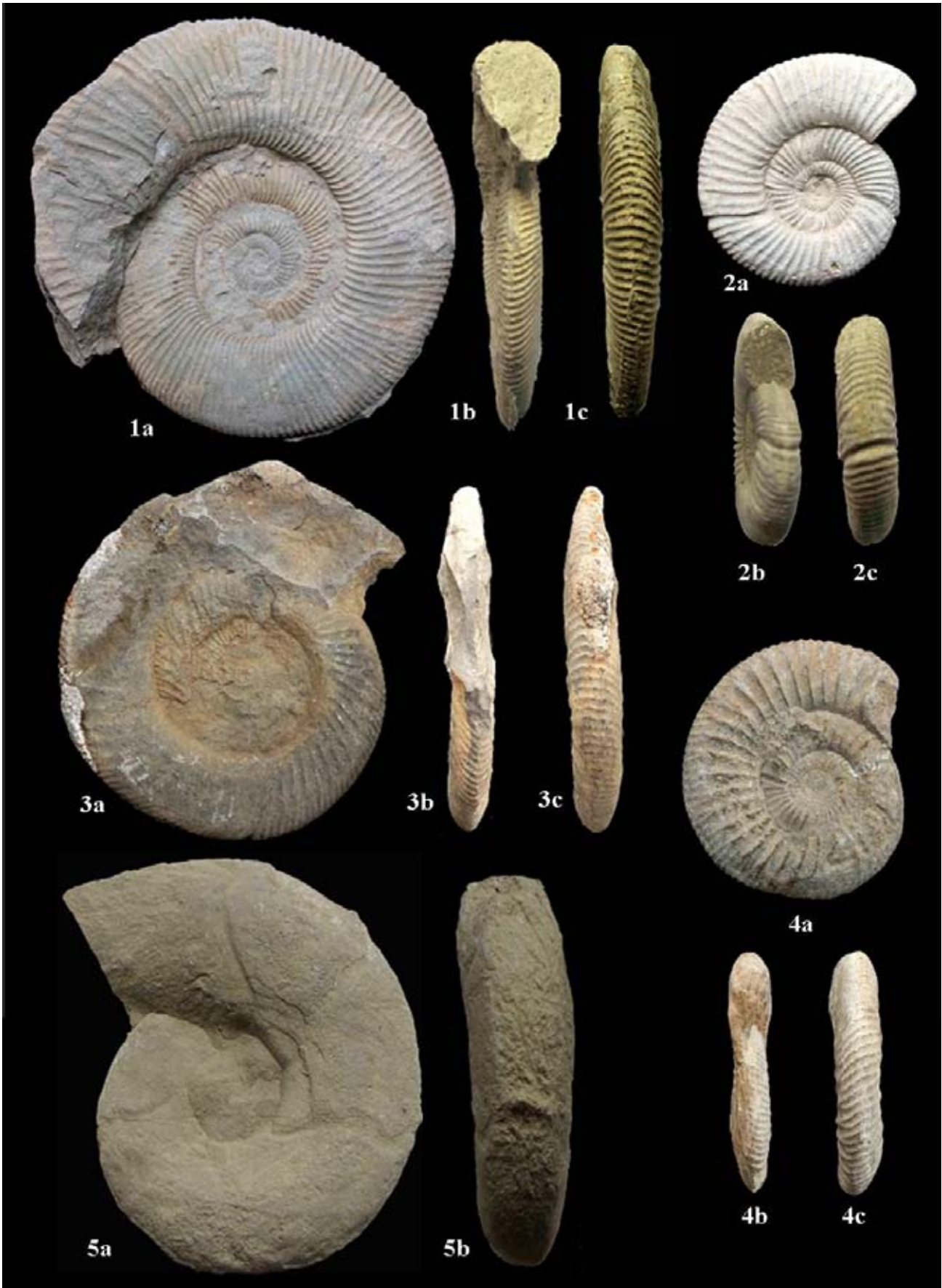


Plate 5: 1a-c: *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) aff. *Ultimus* (ENAY) (Transversarium Zone) $\times 0.68$. 2a-c: *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) cf. *sorliensis* (DE LORIO) (Transversarium Zone) $\times 1$. 3a-c: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *polygratus* (REINCKE) (Platynota zone) $\times 0.4$. 4a-c: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) cf. *shaireri* (ATROPS) (Platynota Zone) $\times 1$. 5a-b: *Sowerbyceras* sp. (Late Oxfordian) $\times 0.8$.