

# چینه‌شناسی زیستی و سنگی ردیف رسوبی ژوراسیک میانی تا پسین در برش برمهان (شمال باختر نیشابور) با توجه به زیاهای آمونیتی

فاطمه دباغی صدر<sup>۱\*</sup>، کاظم سیدامامی<sup>۲</sup> و محمودرضا مجیدی فرد<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استاد، دانشکده فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استادیار، پژوهشکده علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۲۹

## چکیده

سنگ‌های ژوراسیک میانی تا پسین در باختر رشته کوه‌های بینالود با ستبرای قابل توجهی برنزد دارد. این سنگ‌ها شامل سنگ آهک، مارن، سنگ آهک مارنی، ماسه سنگ و کنگلومرا است که بر اساس شواهد سنگ‌شناسی به ۶ بخش تقسیم می‌شود. ردیف‌های یادشده با ستبرای ۱۰۸۴ متر به صورت هم‌شیب بر روی ردیف آواری سازند کشف‌رود قرار گرفته است. همچنین این ردیف به صورت هم‌شیب و تدریجی توسط سنگ آهک نخودی رنگ و ستبر لایه سازند مزدوران پوشیده می‌شوند. مطالعه زیای آمونیتی موجود، منجر به شناسایی ۲۳ جنس و ۳۵ گونه شده است که ۵ جنس از آن مربوط به خانواده Phylloceratidae، ۱ جنس و ۲ گونه از آن مربوط به خانواده Haploceratidae، ۴ جنس و ۶ گونه از آن مربوط به خانواده Opeiliidae، ۱۱ جنس و ۲۷ گونه از آن مربوط به خانواده Perisphinctidae و یک جنس از آن مربوط به خانواده Aspidoceratidae است. از نظر آماری خانواده‌های Phylloceratidae با ۴۸٪، Perisphinctidae با ۴۲٪ بیشترین درصد فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. کمیابی خانواده‌های Opeiliidae به میزان ۶٪ و Haploceratidae به میزان ۲٪ Aspidoceratidae به میزان ۱٪ قابل توجه است. از برش برمهان بیش از ۴۲۵ نمونه جمع‌آوری شده که بیش از ۳۰۹ (۷۲٪) نمونه مربوط به آمونیت‌ها و ۱۰۶ (۲۴٪) نمونه از آن مربوط به فسیل‌های دیگر مربوط است و ۴٪ دیگر شامل اثرهای فسیلی است. بر مبنای مجموعه فسیلی موجود ۱۵ زون زیستی آمونیتی تشخیص داده شده که حاکی از سن باژوسین پسین - کیمرجین ۹ است. زیای آمونیتی مطالعه شده، با زیاهای ژوراسیک در دیگر نقاط ایران و مناطق حاشیای مدیریتانه ارتباط نزدیکی را نشان می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها:** بینالود، برش برمهان، چینه‌شناسی زیستی، چینه‌شناسی سنگی، ژوراسیک، آمونیت.

\***نویسنده مسئول:** فاطمه دباغی صدر

E-mail: Aminehsadr@gmail.com

## ۱- مقدمه

زون ساختاری بینالود واقع در شمال خاور ایران با روند شمال‌باختری - جنوب خاوری در بین واحدهای ساختمانی کپه‌داغ در شمال، ایران مرکزی در جنوب و البرز در باختر محصور شده است. ردیف‌های سنگی ژوراسیک میانی تا بالایی در بخش باختری بینالود گسترش و ستبرای زیادی دارند. به این دلیل در این بررسی تلاش شده است تا با مطالعه این ردیف‌های رسوبی به ویژه بر مبنای زیای آمونیتی موجود، افزون بر سن بای این مجموعه تا حد امکان به مقایسه زیای موجود با زیای آمونیتی همزمان در دو پهنه ساختاری کپه‌داغ و البرز پرداخته شود.

## ۲- موقعیت جغرافیایی

منطقه مورد مطالعه در مسیر جاده نیشابور به قوچان در ۷۲/۵ کیلومتری شمال باختری نیشابور در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ (پورلطیفی، ۱۳۸۵) و در باختر رشته کوه بینالود قرار دارد (شکل ۱) و دارای عرض ۱۵" و ۳۵' و ۳۶° شمالی و طول ۴۱" و ۳۹' و ۵۸° خاوری است. در این منطقه قدیمی‌ترین سنگ‌ها شامل ردیف‌های ماسه‌سنگی، شیلی، سیلیسی به رنگ خاکستری تیره تا سیاه به سن ژوراسیک میانی هستند که در نقشه زمین‌شناسی اخلمد از آنها به عنوان معادل سازند کشف رود نام برده شده است. توالی مورد مطالعه به صورت هم‌شیب بر روی این واحد قرار دارد و شامل ردیفی از سنگ آهک، مارن، سنگ آهک مارنی، ماسه سنگ و کنگلومرا به سن ژوراسیک میانی - تا ژوراسیک پسین است که در نقشه اخلمد از آن به عنوان معادل سازند چمن بید نام برده شده است (پورلطیفی، ۱۳۸۵). بر روی این ردیف سنگ‌های دولومیتی و آهکی صخره‌ساز به رنگ نخودی قرار دارد که معادل سازند مزدوران است (شکل ۲).

## ۳- پیشینه مطالعاتی

آقانباتی (۱۳۶۵) نقشه زمین‌شناسی مشهد به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ را تلفیق کرده است و منطقه مورد مطالعه بخشی از این نقشه زمین‌شناسی است. در این نقشه زمین‌شناسی ردیف‌های ژوراسیک، معادل سازند دلپجای و لار در البرز در نظر گرفته شده است. مهدی‌فر (۱۳۷۹) به مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در شمال باختر 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 (۱۳۸۵) نقشه زمین‌شناسی اخلمد به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ را تهیه کرده که منطقه مطالعاتی در بخشی از این نقشه قرار گرفته است. در این نقشه ردیف‌های ژوراسیک میانی معادل سازند چمن بید در حوضه کپه‌داغ در نظر گرفته شده است. رثوفیان (۱۳۸۶) به بررسی چینه‌شناسی زیستی و چینه‌شناسی سنگی ژوراسیک میانی تا پسین در باختر بینالود در برش‌های بقیع، دهنه حیدری و بجنو بر مبنای ماکروفسیل‌ها پرداخته است. با توجه به تغییر تدریجی رخساره واحدهای چینه‌سنگی ژوراسیک میانی و بالایی در خاور البرز و زون ساختاری بینالود و شباهت بیشتر به واحدهای زون کپه‌داغ در این مطالعه از اسامی سازندهای کپه‌داغ استفاده شد.

## ۴- توصیف برش مورد مطالعه

برش برمهان: ستبرای ردیف اندازه‌گیری شده در این برش ۱۰۸۴ متر است که بر اساس ویژگی‌های سنگ‌شناسی به ۶ بخش زیر تقسیم می‌شود (شکل ۱۵).

### ۴-۱. کمر پایین

تناوبی از از سنگ‌های سیلیسی - آواری است که دارای بلمنیت و آمونیت (Phylloceratidae) است که احتمالاً معادل سازند کشف‌رود است (شکل ۳).

(*Dichotomoceras*) cf. *bifurcatoides*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *duongi*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *falculae*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *bifurcates*, *Sequeirosia* (*Gemmellarites*) cf. *trichoplocus*, *Subdiscosphinctes* sp., *Subdiscosphinctes* cf. *mindowe*, *Subdiscosphinctes* cf. *lucingae*, *Orthosphinctes* sp., *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) cf. *freybergi*, *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) cf. *Polygyratus*, *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) cf. *evolutus*, *Lithacosphinctes* sp., *Orthosphinctes* (*Ardesica*) sp., *Orthosphinctes* (*Ardesica*) *schaireri*, *Orthosphinctes* (*Ardesica*) *enayi*, *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) cf. *hypselocyclum*, *Ataxioceras* (*Parataxioceas*) cf. *schaireri*, *Ataxioceras* (*Schneidia*) sp., *Ataxioceras* (*Schneidia*) cf. *guilherandense*, *Sublithacoceras* sp., *Aspidoceras* sp.

زون‌های زیستی موجود مربوط به این بخش عبارتند از: *Minax*, *Paturattensis*, *Plicatilis*, *Transversarium Bifurcatus*, *Bimamutum* آکسفوردین را نشان می‌دهد (جدول ۱).

**بخش ششم:** با ستبرای ۲۰۰ متر شامل مارن‌های خاکستری تا سبز رنگ با میان لایه‌هایی از سنگ‌آهک نازک تا متوسط لایه به رنگ خاکستری روشن است (شکل ۸ و ۹). نسبت به بخش پنجم تنوع و فراوانی آمونیتی کمتر است. آمونیت‌های شناسایی شده در این بخش عبارتند از:

*Phylloceras* sp., *Ptycophylloceras* sp., *Aspidoceras* sp., *Orthosphinctes* sp., *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *wemodingensis*, *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) sp., *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) sp., *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *semicostatum*, *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *sculptatum*, *Taramelliceras* sp.

آمونیت‌های یادشده بیانگر زون‌های زیستی *Planula* و *Platynota* به سن آکسفوردین پسین تا کیمرجین پیشین هستند (جدول ۱).

#### ۴-۲. کمر بالا

شامل سنگ‌آهک‌های ستر لایه و زرد تا نخودی رنگ و صخره‌سازی است که در نقشه زمین‌شناسی اخلمد از آنها به عنوان سازند مزدوران نام برده شده است. نهشته‌های بخش ششم به صورت تدریجی و هم‌شیب در زیر این سنگ‌آهک‌ها قرار دارد (شکل ۸ و ۹).

در برش مطالعه شده مهم‌ترین ماکروفسیل‌های موجود آمونیت، بلمنیت، براکیوپود و دو کفه‌ای‌ها هستند که در این میان آمونیت‌ها فراوان‌ترین آنها هستند. زیای آمونیتی ارتباط نزدیکی با دیگر برش‌های توصیف شده در کپه داغ و البرز مانند برش الگوی چمن‌بید (Majidifard, 2004)، باختر شاهرود (شفیع‌زاد، ۱۳۸۴)، منطقه پرور در شمال سمنان (شمس، ۱۳۸۶) و چمن‌بید در شمال باختر نیشابور و دیگر نقاط البرز (Schaier, 2010a, 2010b) (Schaier – Emami & Schairer, 2010a, 2010b); Seyed – Emami & Schairer, 2010a, 2010b); Seyed – Emami et al., 1999, 2000, 2003; Seyed – Emami et al., 1995). نشان می‌دهد (شکل ۱۴). بیشتر نمونه‌های شناسایی شده، برجا بوده و از داخل لایه برداشت شده است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

– برش مورد مطالعه (سازند چمن‌بید) در ۷/۲۲ کیلومتری شمال باختری نیشابور در باختر رشته کوه‌های بینالود قرار دارد و با ۱۰۸۴ متر ستبرای از ترکیب سنگ‌های آهکی و مارنی ساخته شده است که به طور هم‌شیب بر روی ردیف سیلیسی آواری سازند کشف‌رود (۴) قرار گرفته است. گذران با سنگ‌آهک‌های روشن و ستر لایه و صخره‌ای سازند مزدوران تدریجی است.

– در مقایسه با برش‌های شناخته شده ژوراسیک میانی و پسین در البرز (سازندهای

**بخش اول:** با ستبرای ۱۷۹ متر به صورت هم‌شیب بر روی لایه‌های شیلی و ماسه‌سنگی معادل سازند کشف رود قرار گرفته است (شکل ۴). این بخش شامل مارن‌های سیلتی به رنگ خاکستری است. در ۹۴ متری این بخش یک لایه ماسه‌سنگ سرخ تا قهوه‌ای وجود دارد. از بخش ۱ فقط آمونیت *Vermisphinctes* sp. یافت شد که بیانگر زون زیستی *Zig Zag* است (باتونین پیشین). در این بخش به مقدار زیاد بلمنیت نیز وجود دارد. از بالای این بخش آمونیت *Prohcticoceras* cf. *retrocostatum* یافت شد که نشان دهنده سن باتونین پسین است.

**بخش دوم:** با ستبرای ۱۴۶ متر شامل مارن‌های سیلتی خاکستری رنگ با میان لایه‌هایی نازکی از سنگ‌آهک‌های خاکستری روشن است (شکل ۵). تنوع و فراوانی زیای آمونیتی در این بخش، بیشتر از بخش پیشین است. افزون بر رد فسیل *Zoophycos* و *Thalassinoides* (شکل ۱۲ و ۱۰) بیشترین فسیل‌های این بخش آمونیت‌ها هستند که عبارتند از:

*Holcophylloceras* sp., *Ptycophylloceras* sp., *Oxycerites* sp., *Hecticoceras* (*Rossienceras*) cf. *metomphalum*, *Hecticoceras* (*Putealicer*) cf. *punctatum*, *Hecticoceras* (*Putealicer*) cf. *douvillei*, *Hecticoceras* (*Lunuloceras*) *gigas*, *Homeoplanulites* sp. *Homeoplanulites* (*Homeoplanulites*) *difficilis*.

آمونیت‌های فوق بیانگر زون‌های زیستی: *Gracilis*, *Anceps*, *Coronatum*, *Atleta* هستند که متعلق به Callovian هستند (Cariou & Hantzpergue, 1997) (جدول ۱).

**بخش سوم:** با ستبرای ۱۸ متر شامل تناوب کنگلومرای ستر لایه، مارن با سنگ‌آهک ماسه‌ای متوسط لایه است (شکل ۶). در داخل برخی از قله‌های این کنگلومرا ماکروفسیل‌هایی مانند آمونیت، بلمنیت و خارپوست دیده می‌شود که نشان‌دهنده درون‌سازندی بودن این کنگلومرا است. شواهدی مانند زیاهای آمونیتی محیط ژرف در لایه‌های آهکی بین کنگلومرا و ساختارهایی مانند فلوت مارک، فلوت کست، گروکست و رد فسیل‌هایی مانند *Planulites annularius* Walcot و *Ophiomorpha*, *Paleodictyon* نشان دهنده محیط‌های ژرف دریایی است (شکل ۱۱ و ۱۳).

**بخش چهارم:** با ستبرای ۱۱۵ متر از ماسه سنگ، کنگلومرا و میان لایه‌هایی از مارن تشکیل یافته است (شکل ۶). زیاهای آمونیتی در سنگ‌های آهکی بین کنگلومرا نشان‌دهنده درون‌سازندی بودن این کنگلومرا است. شواهد به دست آمده در ماسه‌سنگ‌های این بخش مانند بخش پیشین نشان‌دهنده محیط به نسبت ژرف دریایی است. آمونیت *Taramelliceras* sp. از این واحد یافت شد که نشان‌دهنده سن آکسفوردین است (جدول ۱).

**بخش پنجم:** با ستبرای ۲۹۳ متر شامل تناوب‌های مارن با سنگ‌آهک‌های خاکستری است (شکل ۷). بیشترین نمونه‌های آمونیتی برداشت شده مربوط به این بخش از برش است. فراوانی و تنوع زیای آمونیتی موجود نشان‌دهنده شرایط مناسب زیستی در این بخش است. آمونیت‌های شناسایی شده عبارتند از:

*Phylloceras* sp., *Calliphylloceras* sp., *Holcophylloceras* sp., *Ptycophylloceras* sp., *Sowerbyceras* sp., *Taramelliceras* sp., *Taramelliceras externodosum*, *Taramelliceras* cf. *dentostriatum*, *Properisphinctes* cf. *thurmanni*, *Prosoosphinctes* cf. *mairei*, *Perisphinctes* sp., *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) *ex.gr. panthieri*, *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) sp., *Perisphinctes* (*Arishinctes*) cf. *helenae*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *antecedens*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *luciaformis*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *ultimes*, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) sp. A, *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *stenocycloides*, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) sp., *Perisphinctes*

زیستی کاملاً با انواع تاکسون‌ها و زون‌بندی زیستی استان ساب‌مدیترانه (Submediterranean Province) (Cariou, 1997) همخوانی دارد. این نسبت بسیار نزدیک حاکی از وجود یک ارتباط دریایی پایدار میان شمال ایران و مناطق شمال باختری مدیترانه و اروپای مرکزی است.

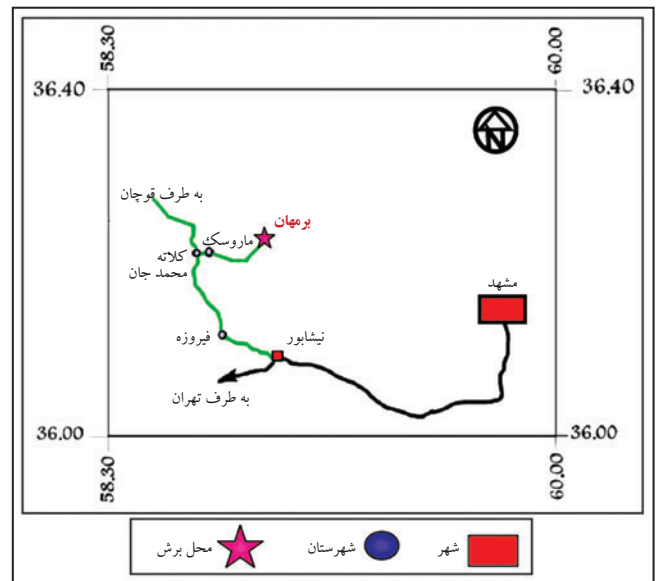
شواهدی مانند فلوت‌مارک و فلوت‌کست و ردفسیل‌هایی مانند *Paleodictyon* و فراوانی خانواده فیلوسراتیدا حاکی از شرایط به نسبت ژرف محیط رسوبگذاری است. وجود چندین لایه کنگلومرای حین رسوبگذاری (*Intraformational conglomerate*) با عناصر آهکی دارای آمونیت *Taramelliceras* در ۴۵۰ متری قاعده برش نشان‌دهنده حرکات زمین‌ساختی همزمان با رسوبگذاری در عصر آکسفوردین است. افزون‌بر این، وجود کنگلومرای یادشده و ساختارهای فلوت‌مارک و فلوت‌کست نشان‌دهنده وجود شیب قاره‌ای و ریزش به صورت Submarine fan است.

System	Series	ALBORZ	West KOPPEH DAGH	East
JURASSIC	UPPER	LAR	MOZDURAN	
	MIDDLE	DALICHAI	CHAMAN BID	KASHAF-RUD
	LOWER	SHEMSHAK		

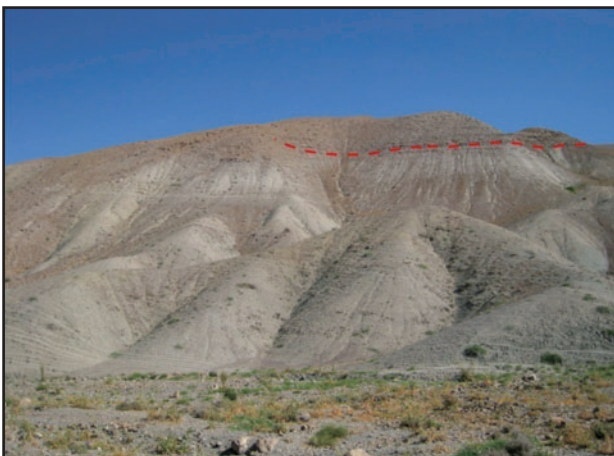
شکل ۲- سازندهای سیستم ژوراسیک در حوضه‌های البرز و کپه‌داغ (اقتباس از Seyed-Emami and Schairer, 2010a)

دلیچای و لار) برش برمهان دارای ستبرای بیشتری بوده و میان لایه‌های مارنی تا اواسط کیمریجین تداوم دارند از این نظر برش مورد مطالعه شباهت بیشتری با واحدهای چینه‌سنگی حوضه کپه‌داغ نشان می‌دهد. به این مناسبت نیز در این نوشتار از نام‌های واحدهای چینه‌سنگی کپه‌داغ استفاده شده است.

مهم‌ترین و فراوان‌ترین فسیل‌ها در برش برمهان آمونیت‌ها هستند. در مجموع بیش از ۳۰۰ نمونه جمع‌آوری شد که شامل ۲۳ جنس و ۳۵ گونه است. در میان آمونیت‌های موجود خانواده‌های *Phylloceratidae* با ۴۸٪ و *Perisphinctidae* با ۴۲٪ بیشینه مطلق دارند. این نسبت با زیادهای آمونیتی شناخته شده از دیگر مناطق البرز و کپه‌داغ (Majidifard, 2003; Seyed-Emami & Schairer, 2010a, 2010b) و همچنین مناطق شمال باختری تیس (Page, 2008) همخوانی دارد. سن سازند چمن‌بید در برش برمهان بازوسین پسین تا کیمریجین میانی است که در مجموع ۱۵ زون زیستی آمونیتی را شامل می‌شود. زیادهای آمونیتی موجود و زون‌های



شکل ۱- نقشه راه‌های دسترسی به منطقه مطالعاتی (مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰)



شکل ۴- نمای کلی از بخش اول و موقعیت لایه ماسه‌سنگی (خط سرخ رنگ) (دید به سمت شمال)



شکل ۳- نمای ردیف سیلیسی- آواری کمر پایین (سازند کشف رود؟) (دید به سمت شمال)



شکل ۵- نمای کلی از تناوب آهک و مارن بخش دوم (دید به سمت شمال)



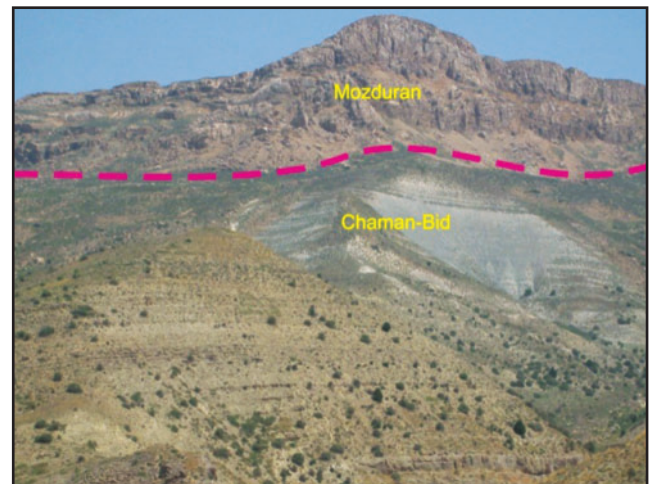
شکل ۷- نمایی از تناوب آهک و لایه های نازک مارن در بخش پنجم (دید به سمت خاور)



شکل ۶- نمای کلی از بخش سوم و چهارم (دید به سمت جنوب)



شکل ۹- آهک های مارنی بخش ششم



شکل ۸- نمای کلی از بخش ششم و هم شیب بودن آن با سازند آهکی مزدوران



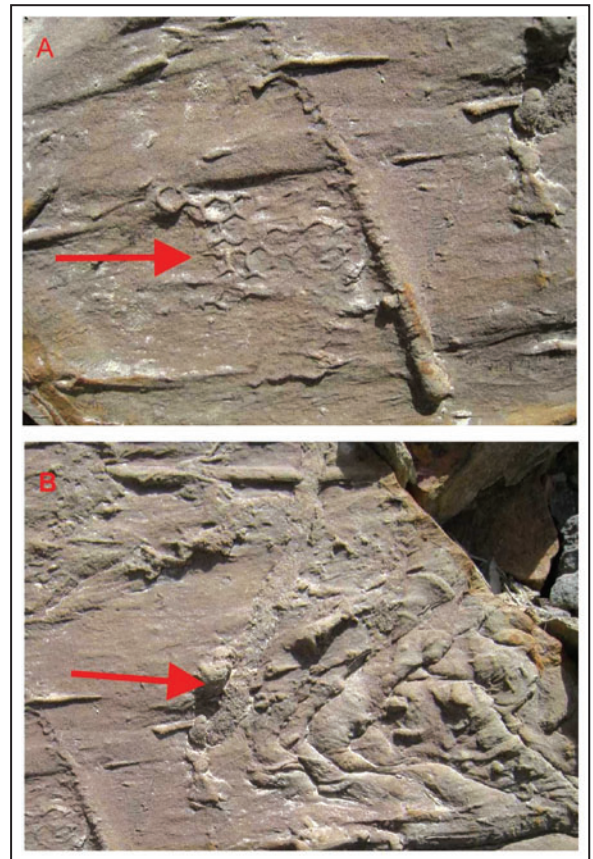
شکل ۱۲- رد فسیل تالاسینوئیدس ؟



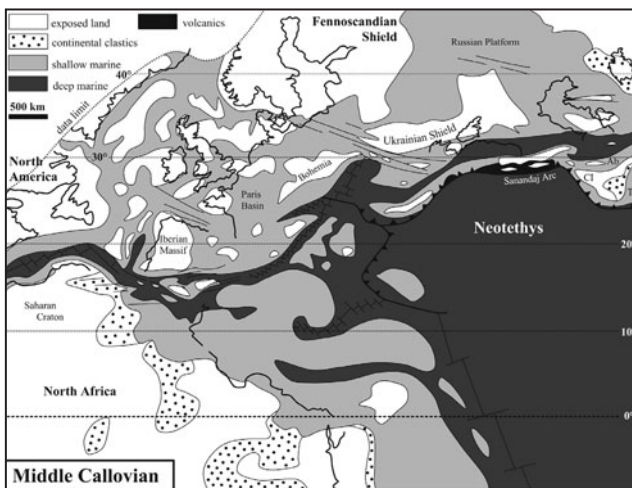
شکل ۱۰- رد فسیل Zoophycus در بخش دوم



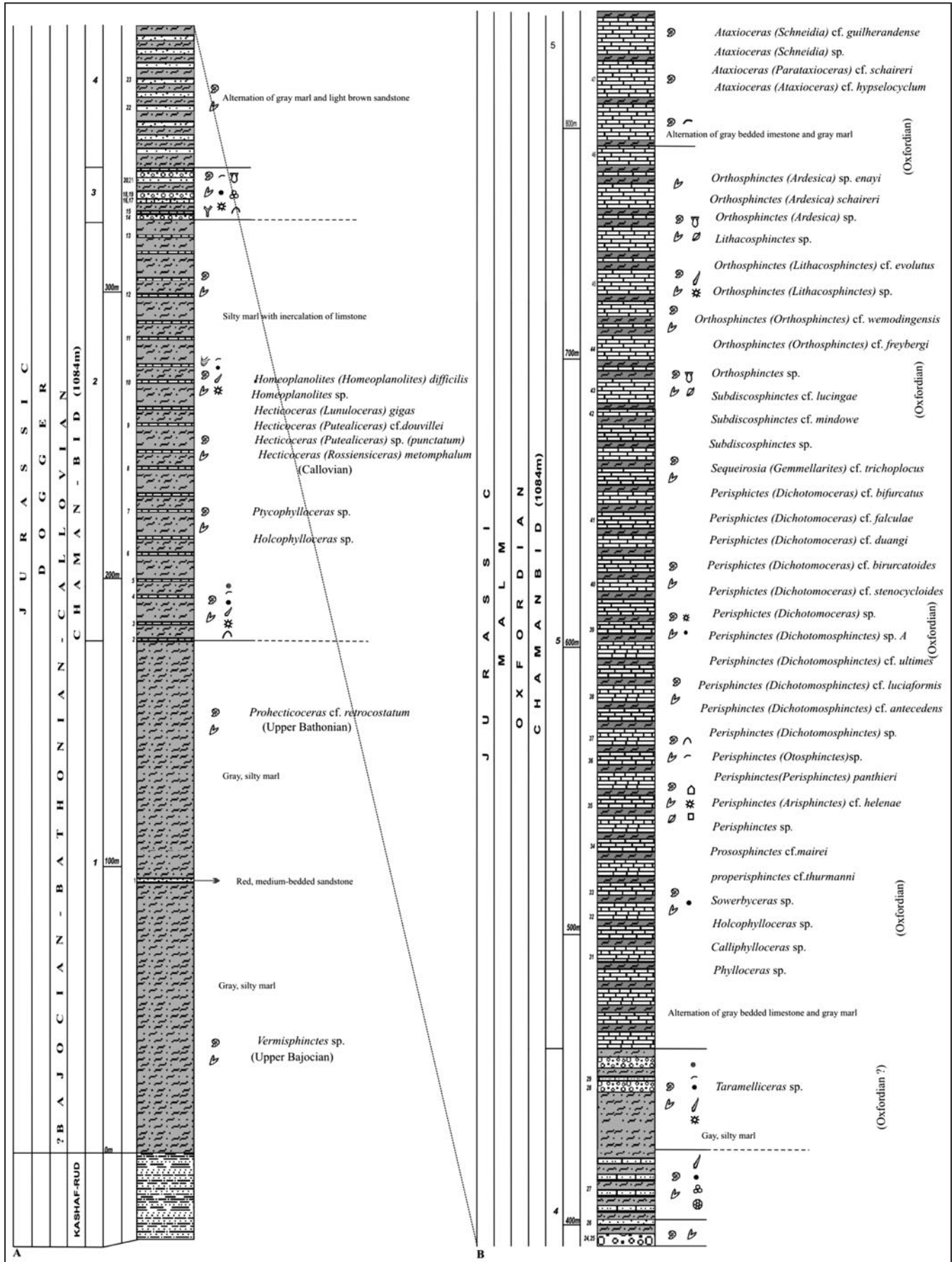
شکل ۱۳- رد فسیل *Planulites annularius* Walcott



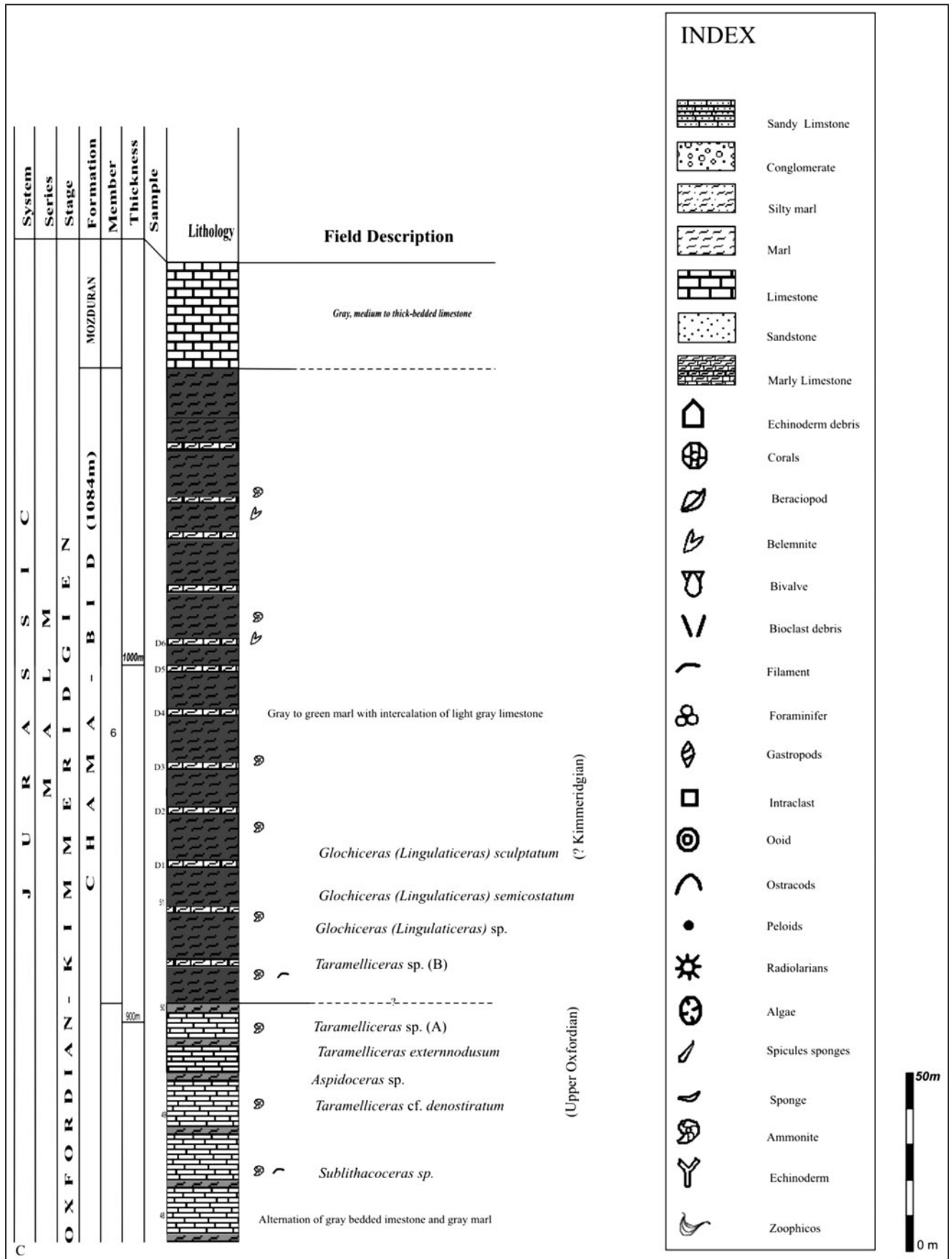
شکل ۱۱- رد فسیل های (A) پالئودیکتیون (Paleodictyon) ، (B) افیومورفا (Ophiomorpha)



شکل ۱۴- نقشه دیرینه جغرافیایی شمال باختری تنیس در آشکوب کالوین و موقعیت مرکز و شمال ایران. (اقتباس از Wilmsen et al., 2010)  
CI=Central Iran, Ab=Alborz, Tb=Tabas Block



شکل ۱۵- ستون چینه‌شناسی برش برمهان



جدول ۱- محدوده زمانی و زیست‌زون‌های آمونیتی شناسایی شده در برش برمهان (شمال باختری نیشابور)

JURASSIC															SYSTEM		Ammonoidea families																																																																																						
Dogger							Malm								Volgian	SERIES		ZONES	TAXA																																																																																				
Bajocian		Bathonian			Callovian		Oxfordian				kimmeridgian		EARLY	STAGE																																																																																									
LATE	EARLY	MIDDLE	LATE	EARLY	MIDDLE	LATE	EARLY	LATE	EARLY	LATE	EARLY	LATE	EARLY	SUBSTAGE																																																																																									
Niortense	Garantiana	Parkinsonia	Zigzag	Aurigerus	Subcontractus	Morrisi	Bremeri	Retrocostatum	Discus	Bullatus	Gracilis	Anceps	Coronatum	Athleta	Lamberti	Taramellinaea	Minax	Paturattensis	Plicatilis	Transversarium	Bifurcatus	Bimammatum	Planula	Platynota	Hypselocycium	Divisium	Acaniticum	Eudoxus	Beckeri	Hybonatum	Phylloceras sp. (A)	Phylloceras sp. (B)	Calliphylloceras sp.	Holcophylloceras sp. (A)	Holcophylloceras sp. (B)	Ptycophylloceras sp. (A)	Ptycophylloceras sp. (B)	Ptycophylloceras sp. (C)	Sowerbyceras sp.	Glochiceras (Linguliceras) sp.	Glochiceras (Linguliceras) semicostatum	Glochiceras (Linguliceras) sculptatum	Prohctioceras cf. retrocostatum	Oxycerites sp.	Hectioceras (Rossiensiceras) cf. metomphalum	Hectioceras (putealicer) sp. (punctatum)	Hectioceras (Putealicer) cf. douvillei	Hectioceras (lunloceras) gigas	Hectioceras (sublunloceras) cf. nodosulcatum	Taramelliceras sp. (A)	Taramelliceras sp. (B)	Taramelliceras sp. (C)	Taramelliceras cf. dentostratum	Taramelliceras externodosum (A)	Taramelliceras externodosum (B)	Vermisphinctes sp.	Choffatia (Grossouvia) kontkiewiczzi	Homeoplanulites sp.	Homeoplanulites (Homeoplanulites) difcilis	Propersphinctes cf. thurmanni	Prososphinctes cf. mairi	Perisphinctes sp.	Perisphinctes (Arisphinctes) cf. helenae	Perisphinctes (Perisphinctes) ex. gr. pantheri	Perisphinctes (Otosphinctes) sp.	Perisphinctes (Dichotomosphinctes) sp.	Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. antecedens	Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. luciaformis	Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. ultimes	Perisphinctes (Dichotomosphinctes) sp.	Perisphinctes (Dichotomoceras) sp. (A)	Perisphinctes (Dichotomoceras) sp. (B)	Perisphinctes (Dichotomoceras) sp. (C)	Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. stenocycloides	Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. bifurcatoides	Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. duangi	Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. faiculae	Perisphinctes (Dichotomoceras) cf. bifurcatus	Sequeirosia (Gemmellarites) cf. trichoplocus	Subdiscosphinctes sp.	Subdiscosphinctes cf. mindowe	Subdiscosphinctes cf. lucingae	Orthosphinctes sp. (A)	Orthosphinctes sp. (B)	Orthosphinctes sp. (C)	Orthosphinctes sp. (D)	Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. freybergi	Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. polygyratus	Orthosphinctes (Orthosphinctes) cf. wemoddingensis	Orthosphinctes (Lithacosphinctes) sp. (A)	Orthosphinctes (Lithacosphinctes) sp. (B)	Orthosphinctes (Lithacosphinctes) cf. evolutus	Lithacosphinctes sp.	Orthosphinctes (Ardesica) sp. (A)	Orthosphinctes (Ardesica) sp. (B)	Orthosphinctes (Ardesica) schaireri	Orthosphinctes (Ardesica) enayi	Ataxioceras (Ataxioceras) cf. hypselocyclum	Ataxioceras (Parataxioceras) cf. schaireri	Ataxioceras (Schneidia) sp.	Ataxioceras (Schneidia) cf. guilherandense	Sublithacoseras sp.	Aspidoceras sp.



**Plate 1**

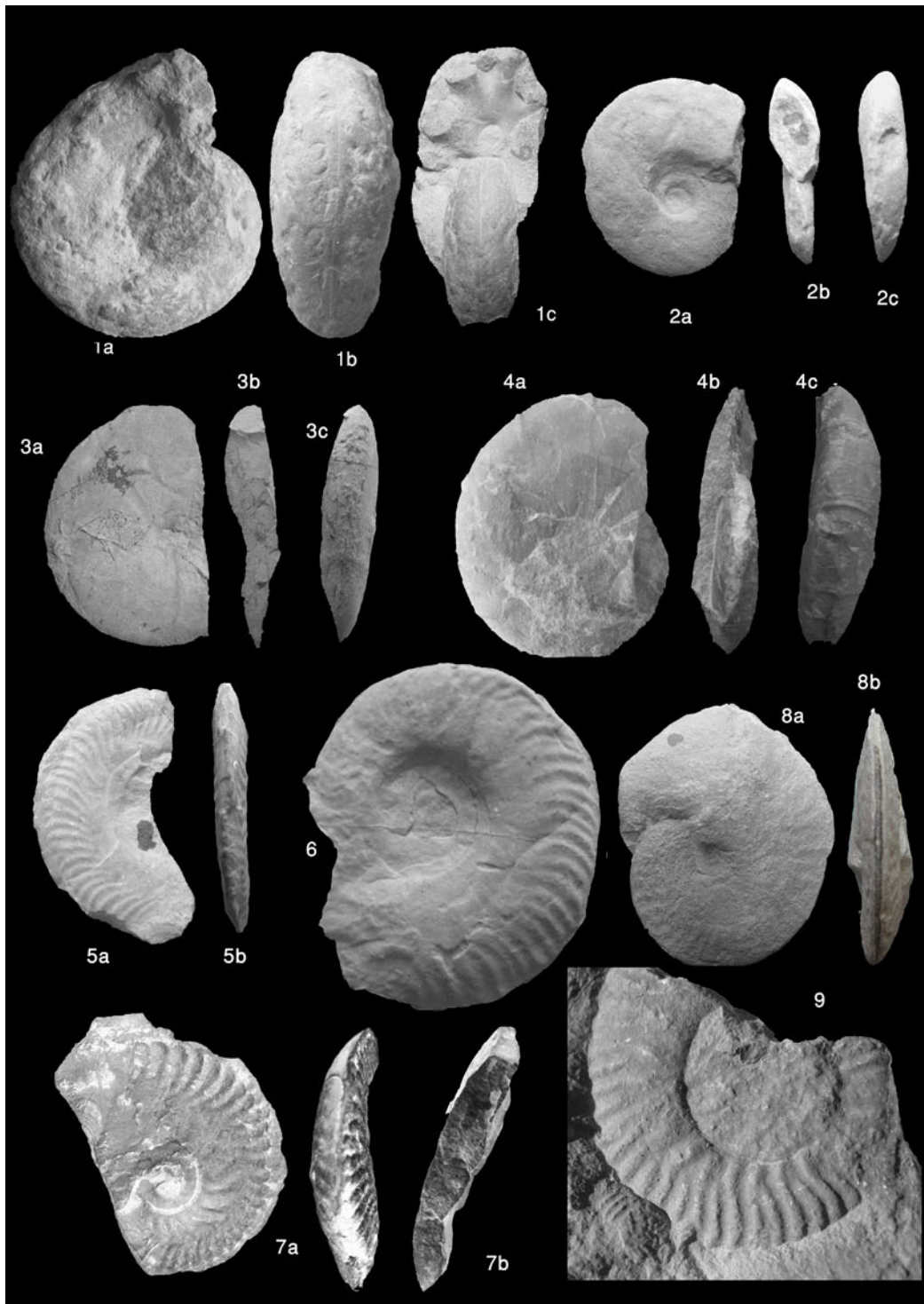


Fig. 1a-1c: *Phylloceras* sp., Fig. 2a-2c: *Callipylloceras* sp., Fig.3a-3c: *Holcophylloceras* sp., Fig. 4a-4c: *Ptycophylloceras* sp. , Fig. 5a-5b: *Glochiceras (Lingulaticeras) semicostatum*, Fig.6: *Glochiceras (Lingulaticeras) sculptatum* , Fig. 7a-7c: *Prohctioceras* cf. *retrocostatum* , Fig.8a-8b: *Oxycerites* sp., Fig.9: *Hectioceras (Putealicerias)* cf. *douvillei*.

## Plate 2

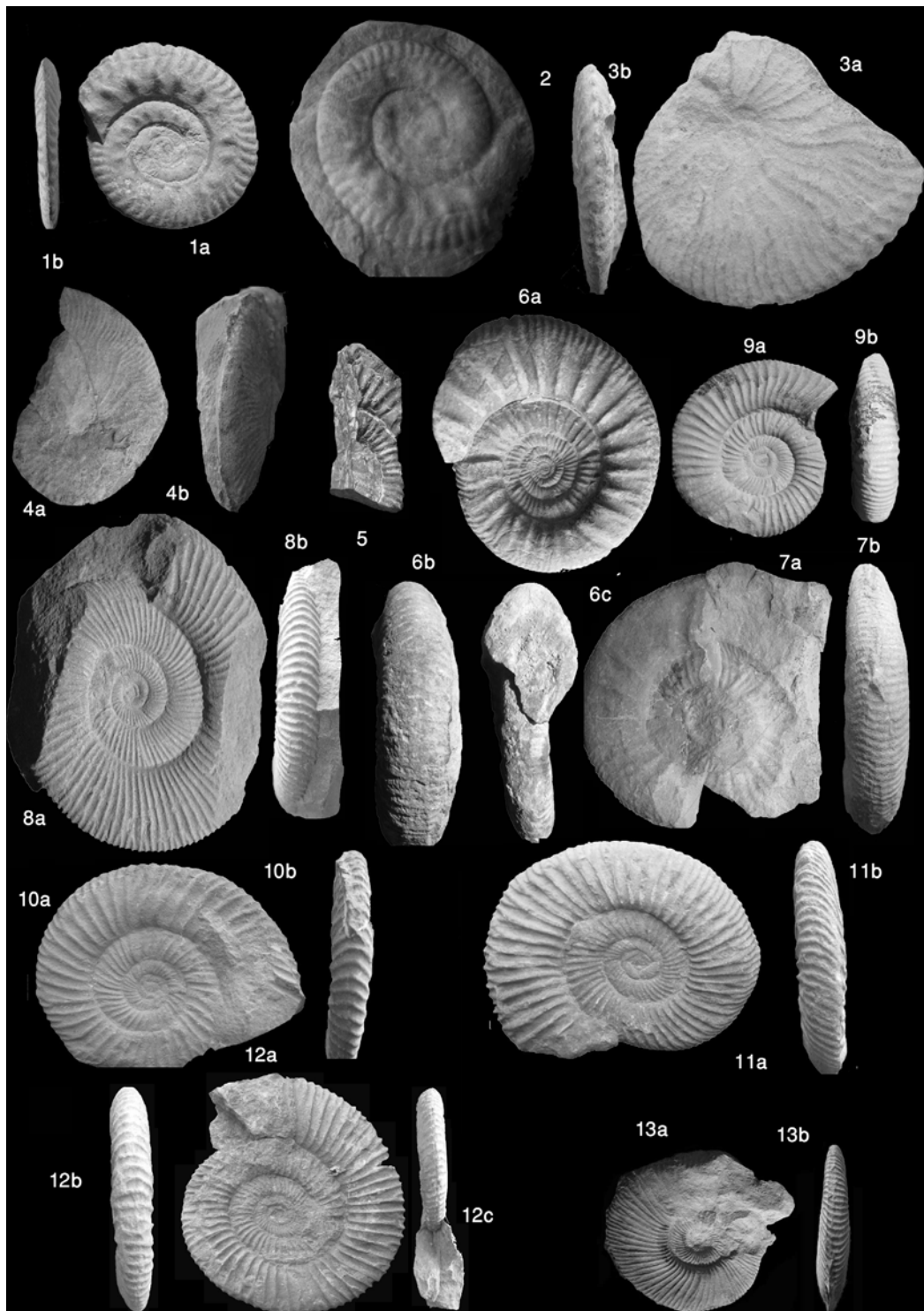


Fig. 1a-1b: *Hecticoceras* (*Rossienceras*) cf. *metomphalum*, Fig. 2: *Hecticoceras* (*Putealicer*) *gigas*, Fig. 3a-3b: *Taramelliceras* cf. *dentostriatum*, Fig. 4a-4b: *Tramelliceras* *externmodosum*, Figs. 5: *Vermisphinctes* sp., Fig. 6a-6c: *Choffatia* (*Grossouvria*) *kontkiewiczzi*, Fig. 7a-7b: *Homeoplanulites* (*Homeoplanulites*) *difficilis*, Fig. 8a-8b: *Perisphinctes* cf. *thurmanni*, Fig. 9a-9b: *Prososphinctes* cf. *mairei*, Fig. 10a-10b: *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *antecedens*, Fig. 11a-11b: *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) cf. *luciaformis*, Fig. 12a-12c: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) cf. *Bifurcatus*, Fig. 13a-13b: *Sequeirosia* (*Gemellarites*) *trichoplocus*

**Plate 3**

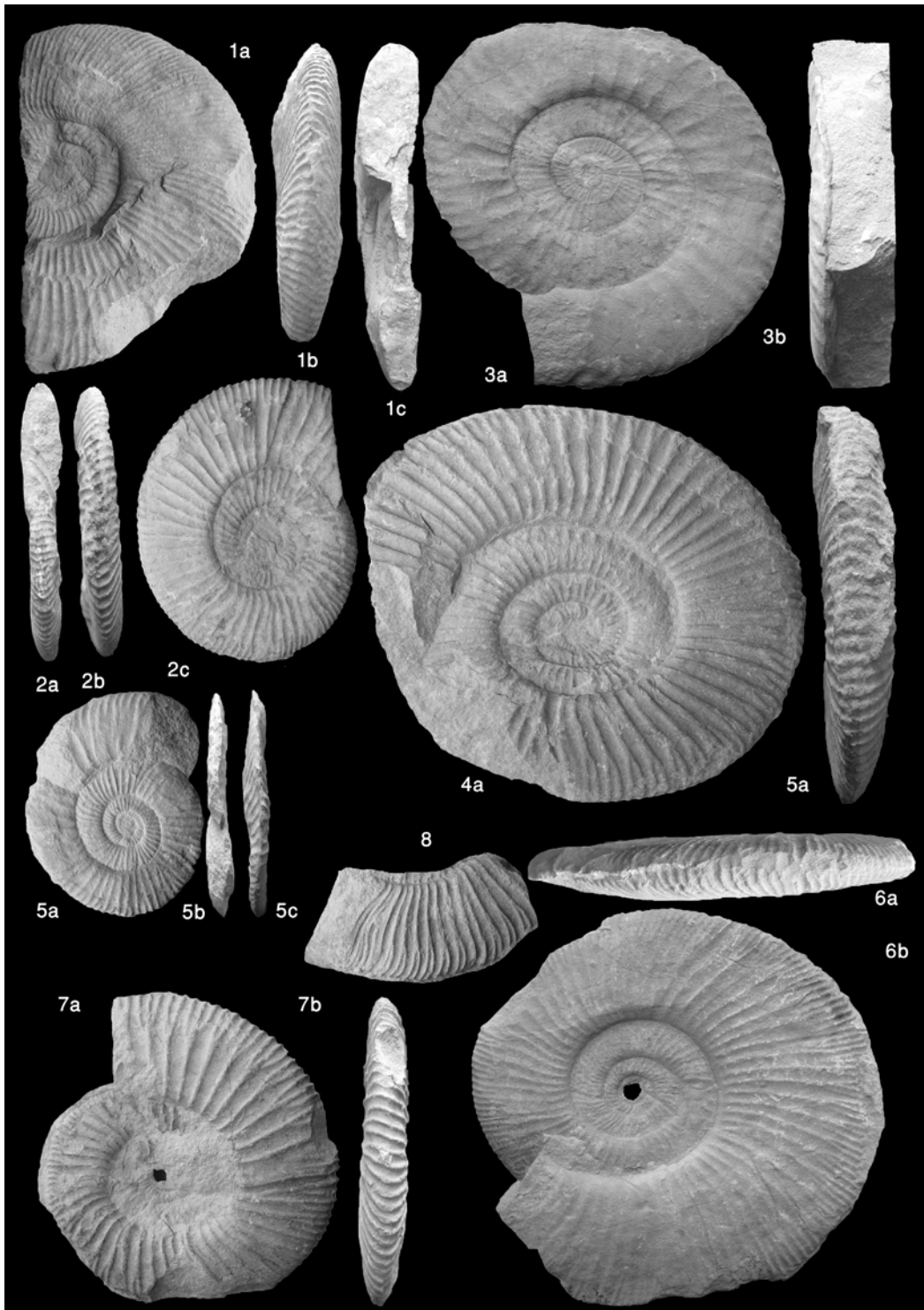


Fig. 1a-1c: *Subdiscosphinctes* cf. *lucingae*, Fig. 2a-2c: *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) ,  
 Fig.3a-3b: *Lithacosphinctes* sp., Fig. 4a-4b: *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) cf. *evolutus*,  
 Fig. 5a-5c: *Orthosphinctes* (*Ardesica*) *schaireri*, Fig. 6a-6b: *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselyclum*,  
 Fig. 7a-7b: *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*, Fig. 8: cf. *Sublithacoceras* sp.

## کتابنگاری

- آفانباتی، ع.، ۱۳۶۵- نقشه زمین‌شناسی مشهد، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور.
- پورلطیفی، ا.، ۱۳۸۵- نقشه زمین‌شناسی اخلمد، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین‌شناسی کشور.
- رتوفیان، ا.، ۱۳۸۶- چینه‌شناسی زیستی و چینه‌شناسی سنگی ردیف ژوراسیک پسین در دهنه حیدری- بجنو- بقیع (شمال غرب نیشابور) با توجه به فونای آمونیتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد..
- رتوفیان، ا.، عاشوری، ع.، مجیدی‌فرد، م. ر. و وحیدی‌نیا، م.، ۱۳۸۶- چینه‌شناسی زیستی و چینه‌شناسی سنگی ردیف ژوراسیک پسین در دهنه حیدری- بجنو (شمال غرب نیشابور) با توجه به فونای آمونیتی. مجله علوم دانشگاه تهران، جلد سی و چهار (۱۳۸۷) شماره ۲، ۳۵ صفحه.
- رتوفیان، ا.، مرجوی، م.، عاشوری، ع. و زند مقدم، ح.، ۱۳۸۶- رخساره‌ها و محیط رسوبی نهشته‌های ژوراسیک میانی تا فوقانی در دهنه حیدری (شمال غرب نیشابور). یازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.
- شفیق‌زاد، م. و سیدامامی، ک.، ۱۳۸۴- سنگ چینه‌شناسی و زیست چینه‌شناسی سازند دلیچای در باختر شاهرود (البرز خاوری). فصل‌نامه علمی- پژوهشی علوم زمین ۵۵: ۱۱۳-۹۸.
- شمس، م.، ۱۳۸۶- مطالعه چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی سازند دلیچای در منطقه پرور، شمال سمنان، البرز مرکزی، با توجه خاص به فون آمونیتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۲۶۴ صفحه.
- مهدی‌فر، ف.، ۱۳۷۹- مطالعه آمونیت‌های ژوراسیک در غرب مشهد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۵۲ صفحه.

## References

- 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.
- Majidifard, M. R., 2003- Biostratigraphy, lithostratigraphy, ammonite taxonomy and microfacies analysis of the Middle and Upper Jurassic of northeastern Iran.- Unpublished Ph. D. Thesis, University of Wuerzburg: 1-201, Wuerzburg.
- Page, K. N., 2008- The evolution and geography of Jurassic ammonoids. Proceedings of the Geologists Association 119, 35-57.
- Schairer, G., Fuersich, F. T., Wilmsen, M., Seyed-Emami, K. and Majidifard, M. R., 2003- Stratigraphy and ammonite fauna of Upper Jurassic basinal sediments at the eastern margin of the Tabas Block (east - central Iran), Geobios 36, 195-222.
- 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 Dag, NE Iran). Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie 39: 21-32, 2 pls.: München.
- Schairer, G., Seyed-Emami, K., Fuersich, F. T., Senowbari-Daryan, B., Aghanabati, S. A. and Majidifard, M. R., 2000- Stratigraphy, facies analysis and ammonite fauna of the Qal'eh Dokhtar Formation (Middle-Upper Jurassic) at the type locality west of Boshrouyeh (east-central Iran). N. Jb. Geol. Palaont. Abh., 216 (1), 35-66, Stuttgart.
- Seyed - Emami, K., Schairer, G. and Zeiss, A., 1995- Ammoniten aus der Dalichai-Formation (Mittlerer bis Oberer Jura) und der Lar-Formation (Oberer Jura) N Emamzadeh-Hashem (Zentralalborz, Nordiran), Mitt. Bayer. Staatsslg. Palaont. hist. Geol., 35, 39-52, Munchen.
- Seyed-Emami, K. and Schairer, G., 2010 a- Late Jurassic (Oxfordian, Bimammatum Zones) ammonites from the eastern Alborz Mountains, Iran. N.Jb.Geol.Palaont. Abh. 257(3) , 267-281
- Seyed-Emami, K. and Schairer, G., 2010 b- Late Jurassic (Oxfordian, Bifurcatus and Bimammatum Zones) ammonites from the eastern Alborz Mountains, Iran ; second part. N.Jb.Geol.Palaont. Abh.
- Wilmsen, M., Fuersich, F. T., Seyed-Emami, K., Majidifard, M. & Zamani-Pedram, M., 2010- Facies analysis of a large-scale Jurassic sheff-lagoon: the Kamar-Mehdi Formation of east-central Iran. Facies 56/59-87.