

بیوستراتیگرافی سازندهای خان و جمال در مناطق کلمرد، شتری و شیرگشت (ایران مرکزی) بر مبنای فرامینفرها (فوزولینید)

سکینه عارفی فرد^{(۱)*}، محمد حسین آدابی^(۲)، خسرو خسرو تهرانی^(۳)، علی آقائاتی^(۴)، احمد شمیرانی^(۲) و ولادیمیر دیویداف^(۵)

چکیده

به منظور بررسی میکروفونا‌های سنگ‌های پرمین در نواحی کلمرد، شتری و شیرگشت نه مقطع چینه‌شناسی مورد مطالعه قرار گرفته است. توالی پرمین در ناحیه کلمرد (موسوم به سازند خان) عمدتاً از توالی‌های سیکلی آواری - کربناته تشکیل شده است که قسمت اعظم آن را سنگ‌های تخریبی (ماسه سنگ) تشکیل می‌دهد. سن فونای فوزولینید سازند خان ساکمارین می‌باشد. مطالعات مقایسه‌ای این مجموعه با فونای فوزولینید سایر نواحی مانند پامیر مرکزی، جنوب افغانستان، روتگ (جنوب تبت)، کاراکوروم و هندوکش نشان می‌دهد که مجموعه فوزولینید سازند خان به ناحیه Peri-Gondwana تعلق دارد. بعد از رسوب‌گذاری سازند خان در زمان ساکمارین، دریا از ناحیه کلمرد پس روی نمود و از زمان یاختاشین - اواخر پرمین این ناحیه به صورت یک بخش بالا آمده از آب دریا باقی مانده است. نهشته‌های لاتریتی این خشکی زایی را تأیید می‌کنند. پیش‌روی مجدد دریا در زمان تریاس آغازی در ناحیه کلمرد صورت گرفته است. سنگ‌های پرمین در نواحی شتری و شیرگشت سازند جمال نامیده می‌شوند. قسمت اصلی سازند جمال در این نواحی از سنگ‌های کربناته تشکیل شده است. در ناحیه شتری مجموعه فوزولینیدهای موجود در بخش‌های زیرین و میانی این سازند معرف سن کوبرگندین - میدین آغازی می‌باشد. بخش‌های بالایی این سازند فاقد فوزولینیدهای شاخص بوده و براساس مجموعه‌های فرامینفری کوچکتر یافت شده در دومین مقطع مطالعه شده این سازند در کوه‌های شتری سنی معادل میدین - جلفین آغازی را می‌توان برای آن در نظر گرفت. بهترین مقطع چینه‌شناسی سازند جمال در کوه باغ ونگ در ناحیه شیرگشت رخنمون دارد. قسمت قاعده‌ای سازند جمال در این مقطع بخش باغ ونگ نامیده می‌شود. مطالعه جامع فوزولینیدها و فرامینفرهای کوچکتر در مقطع باغ ونگ دلالت بر سن یاختاشین - بلورین برای بخش باغ ونگ و سن کوبرگندین - جلفین آغازی برای بخش‌های میانی و بالایی سازند جمال دارد. فونای فوزولینید سازند جمال در نواحی شتری و شیرگشت دارای مشخصه Peri-Tethys (به کلیه نواحی گفته می‌شود که در حاشیه شرقی خشکی پانگه قرار گرفته بودند و شرایط آب‌های گرم و کم عمق را در طی پرمین داشته‌اند) بوده که شرایط رسوب‌گذاری آب‌های گرم را نشان می‌دهد، در حالی که در منطقه کلمرد این فونا شباهت زیادی با فوزولینیدهای بخش جنوبی تبت یا Peri-Gondwana دارد که در شرایط آب‌های خنک نهشته شده‌اند. تفاوت‌های موجود بین مجموعه فونای فوزولینید در این دو ناحیه بیانگر آن است که نواحی فوق‌الذکر در طی پرمین از یکدیگر جدا بوده‌اند ولی در تریاس آغازی در یک عرض جغرافیایی قرار داشته‌اند و دلیل آن نیز وجود ویژگی‌های سنگ‌شناسی و فسیل‌شناسی یکسان دو منطقه در طی تریاس می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بیوستراتیگرافی، پرمین، فوزولینید، ایران مرکزی

مقدمه

(1983). بیوستراتیگرافی سنگ های پرمین در مقطع باغ ونگ اخیراً بررسی شده ولایه های قاعده ای این سازند را که متشکل از تناوب سنگ آهک بایوکلاستی، مارن و مادستون می باشد و قبلاً توسط پرتوآذر (۱۳۷۱) به عنوان سازند باغ ونگ نامگذاری شده بود به عنوان عضو باغ ونگ در نظر گرفته شده است (Leven and Vaziri, 2004). در این مطالعه سن سازند جمال بلورین - جلفین در نظر گرفته شده است. همچنین طاهری (۱۳۸۱) با مطالعه سازند جمال در مقطع تیپ سن بلورین - دوراشامین را برای این سازند پیشنهاد نموده است. آقنابتی (۱۹۷۷) اولین بار توالی های پرمین ناحیه کلمرد را به عنوان یک واحد جداگانه شناسایی و تحت عنوان سازند خان نام گذاری کرد و این سازند را به سه بخش A, B و C با سن های پرمین آغازی، میانی و بالایی تقسیم نمود. آقنابتی پیشنهاد نمود که هر بخش از سازند خان یک سیکل رسوب گذاری را نشان می دهد که می تواند با سازندهای دورود، روته و نسن در البرز مطابقت داشته باشد. گرگیج (۱۳۸۱) توالی کربونیفر در مقطع مدبیکه (ناحیه کلمرد) و همچنین هفت لنگ (۱۳۷۹) توالی های پالئوزوئیک بالایی در دو مقطع بخشی و مدبیکه را مورد بازنگری قرار داده اند. هدف از انجام این مطالعه بررسی میکروبیوستراتیگرافی و میکروفاسیس سنگ های پرمین در مناطق کلمرد، شتری و شیرگشت است. لذا سعی شده است تا با برداشت نمونه های سیستماتیک بتوان به شرایط زیستی، نوع حوضه های رسوبی و سن دقیق سنگ ها پی برد و مطالعات قبلی را بازنگری کامل نمود. در این بررسی سعی شده است که پاره ای از مسائل و ابهامات موجود رفع گردد هرچند که ارائه الگوهای دقیق تر مستلزم مطالعات همه جانبه زمین شناسی است. وجود اختلافات اساسی و بارز بین ناحیه کلمرد و نواحی مجاور آن در طی پرمین موجب شد که برای رفع بعضی ابهامات در این مطالعه ۹ مقطع چینه شناسی در سه ناحیه جداگانه انتخاب گردد. تعیین جنس ها و گونه های فوزولینید در این تحقیقات تحت نظر پروفیسور ولادیمیر دیویداف عضو کمیسیون بین المللی پرمین شناسایی شده است.

چینه شناسی

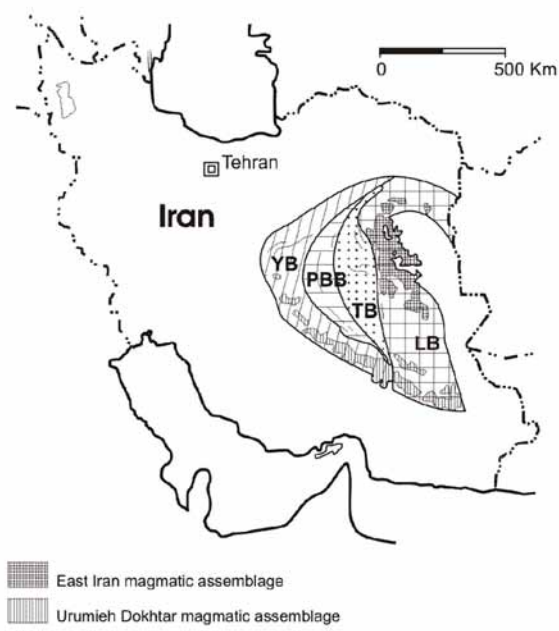
در این مطالعه پنج مقطع چینه شناسی در منطقه کلمرد و چهار مقطع چینه شناسی در مناطق شتری و شیرگشت انتخاب شده است (شکل ۲). به دلیل اینکه در این مقاله امکان توصیف کلیه این مقاطع وجود ندارد لذا جهت اختصار از هر یک از مناطق فوق تنها یک مقطع چینه شناسی توصیف شده است.

منطقه مورد مطالعه در شرق ایران قرار گرفته است. کوچک قاره ایران مرکزی توسط گسل های طولی که به سمت غرب تحذب دارند و از نوع راستالغز می باشند به سه زیر بلوک تقسیم می شود. در سمت شرق بلوک لوت قرار دارد که از اواخر پرکامبرین پایدارترین بلوک ها بوده و تنها توده میانی واقعی را در ایران تشکیل می داده است. این منطقه توسط گسل نای بند از بلوک طبس جدا می شود (Stocklin et al., 1965). بلوک طبس نیز توسط گسل های خمیده کلمرد - کالشانه و کوهبنان از بلوک بزرگتر یزد جدا می گردد. بلوک های یزد و طبس مجموعاً گوه طبس را تشکیل می دهند (Sengor, 1990). علوی (۱۹۹۱) براساس گسل های راستالغز راست رو^۱ که در برخی موارد به سمت غرب تحذب دارند (گسل های نای بند، کلمرد، کوهبنان و پشت بادام) ایران مرکزی را به چهار زیر بلوک (بلوک لوت (LB)، بلوک طبس (TB)، بلوک پشت بادام (PBB) و بلوک یزد (YB)) تقسیم کرده است (شکل ۱). براساس این تقسیم بندی نواحی شتری و شیرگشت در داخل بلوک طبس قرار گرفته اند و به وسیله گسل های کلمرد و کوهبنان از بلوک یزد جدا می شوند. ناحیه کلمرد نیز براساس این تقسیم بندی در داخل بلوک پشت بادام در غرب رشته کوه های شتری و جنوب غرب شیرگشت واقع شده است.

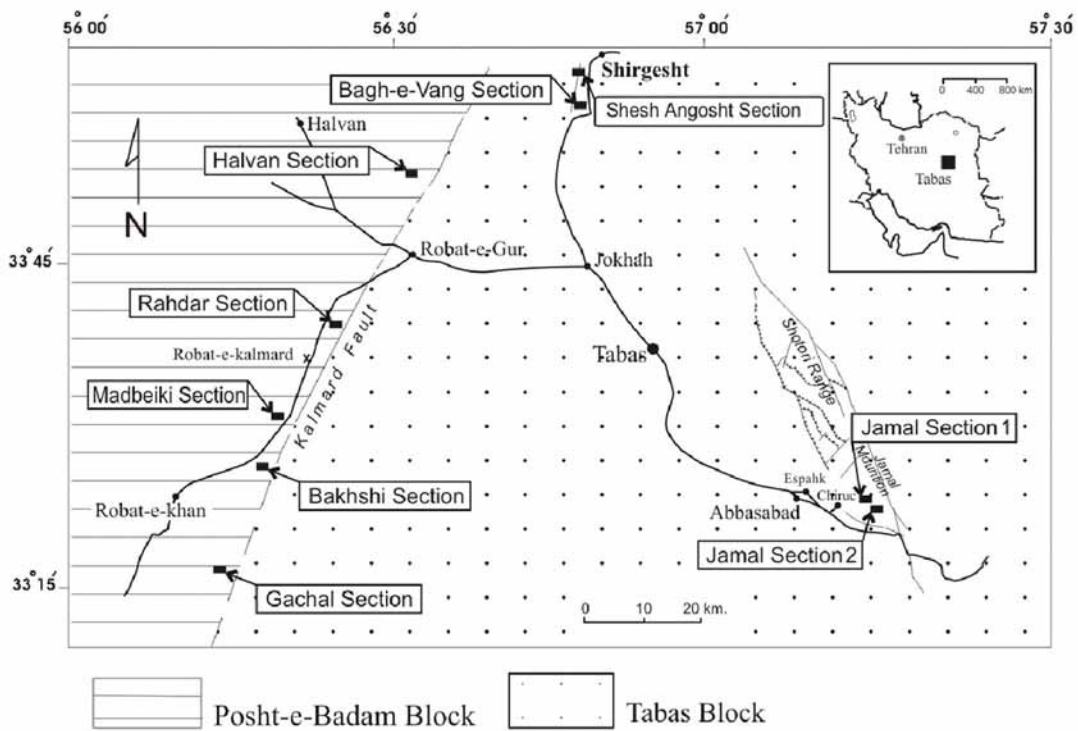
زمین شناسی کوه های شتری در گزارش شماره ۳ سازمان زمین شناسی کشور منتشر شده است (Stocklin et al., 1965). همچنین مطالعه زمین شناسی ناحیه شیرگشت در گزارش شماره ۴ سازمان زمین شناسی کشور ارائه شده است (Ruttner et al., 1968).

سن سازند جمال براساس نمونه برداری های نامنظم از براکیوپود، کنودونت، آمونوئید و فوزولینید به آرتنسکین - پرمین بالایی نسبت داده شده است (Stocklin et al., 1965; Ruttner et al., 1968; Kahler, 1974, 1976; Jenny-De- & Kahler, 1974; Kahler & Kahler, 1979) (shusses, 1983) بر روی سازند جمال نشان می دهد که قسمت قاعده ای سازند جمال با حضور فوزولینید هایی مانند:

Pseudofusulina krafftii (Schellwien and Dyhrenfurth),
Miselinia Chalaroschwagerina globosaeformis (Leven) وفرم های دیگر سنی معادل بلورین را نشان می دهد. بخش های بالاتر سازند جمال شامل *Armenina sp.* و *Can-cellina pamirica* (Leven) به سن کوبرگندین است. در بخش های انتهایی سازند جمال *Neoschwagerina, Dag-marita, Partisana* و فرم های دیگر گزارش شده است که معرف سن مورگابین - میدین است (Jenny-Deshusses,



شکل ۱- نقشه تکتونیکی ایران (اقتباس با تغییراتی از علوی، ۱۹۹۱). در این تقسیم بندی کوچک قاره ایران مرکزی به چهار بلوک تقسیم شده است: بلوک لوت (LB)، بلوک طبس (TB)، بلوک پشت بادام (PBB) و بلوک یزد (YB). ناحیه کلمرد در داخل بلوک پشت بادام و نواحی شتری و شیرگشت در داخل بلوک طبس قرار می گیرند



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی مقاطع چینه شناسی مورد مطالعه

توصیف سازند جمال در اولین مقطع در مجاورت

مقطع تیپ

۲- ۲/۵ متر سنگ آهک ماسه‌ای حاوی کرینوتید و خرده‌های

براکیوپود

۳- ۷۵ متر تناوب وکستون - پکستون خاکستری تا خاکستری تیره متوسط تا ضخیم لایه همراه با گرینستون حاوی براکیوپود، گاستروپود، کرینوتید و فرامینیفر و افق‌هایی از گرینستون الیتی در قسمت فوقانی. فسیل‌های موجود در این قسمت شامل انواع زیر می باشند:

Schubertella rara Sheng/ *Nankinella cf. negatoensis*
Toriyama

فرامینیفر کوچک:

Pachyphloia cf. iranica Bozorgnia/ *P. robustos* Mikluko-
Maclay

جلبک:

Mizzia sp./ *Pseudovermiporella nipponica* (Endo)

این مقطع در ۵۲ کیلومتری جنوب شرق شهرستان طیس واقع شده است. مشخصات این مقطع ۲۰' ۵۷° طول شرقی و ۲۱' ۳۳° عرض شمالی است. امتداد عمومی طبقات ۱۰° E-۱۵° NW و شیب عمومی طبقات ۴۲-۵۳° NW است. ضخامت کل مقطع ۴۷۰ متر (ضخامت سازند جمال ۴۲۷/۵) است. مرز زیرین سازند جمال با سازند سردر به صورت ناپیوستگی فرسایشی و مرز بالایی آن با سازند سرخ شیل گسله می باشد (شکل‌های ۳ و ۴).

مشخصات این مقطع از قاعده به طرف راس به شرح ذیل می باشد (شکل‌های ۵ و ۶):

۱- ۳۰ متر ماسه سنگ کوارتزیتی سفید تا صورتی رنگ ضخیم لایه با میان لایه‌های شیلی. واحد ۱ متعلق به سازند سردر می باشد.



شکل ۳- نمایش مرزهای زیرین و بالایی سازند جمال با سازندهای سردر و سرخ شیل در مجاورت مقطع تیپ (دید به سمت شمال)



شکل ۴- نمایش ماسه سنگ های سفید رنگ سازند سردر در قاعده سازند جمال در مجاورت مقطع تیپ (دید به سمت شمال)

مرجان:

Pseudohuangia stocklini Minato and Kato

میزان فراوانی این فسیل ها در حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد می باشد.

۶- ۳۰ متر سنگ آهک الیتی خاکستری رنگ متوسط لایه با میان لایه هایی از سنگ آهک میکریتی در بخش قاعده ای. فسیل های این بخش شامل فوزولینید مانند: *Pamirina sp.* و *Pisolina sp.* و فرامینیفر کوچک مانند: *Hemigordius sp.* و *Glomospira sp.* است. میزان فراوانی این فسیل ها ۵ درصد بوده و محیط لاگون به طرف سد را نشان می دهند.

۷- ۷۰ متر گرینستون خاکستری تا قهوه ای نازک تا متوسط لایه دارای براکیوپود، دوکفه ای، مرجان و افق هایی از گرینستون الیتی. فسیل های این واحد شامل انواع زیر می باشند: فوزولینید:

Nankinella orbicularis Lee/ *Eoschubertella* aff. *znensis* (Rausser)

فرامینیفر کوچک:

Geinitzina uralica Suleimanov/ *G. munda* Mikluko-Maklay/

Pachyphloia pedicula Lange/ *Dagmarita chanakchiensis* Reitlinger

جلبک:

Mizzia sp./ *Permocalculus sp.*/ *Gyroporella sp.*

میزان فراوانی این فسیل ها در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد است. باتوجه به لیتولوژی و تنوع فسیلی این بخش شاخص محیط لاگون می باشد. ۴- ۲۰ متر وکستون- پکستون خاکستری متوسط لایه حاوی استافلید، جلبک، ساقه کرینوئید، براکیوپود همراه با میان لایه هایی از سنگ آهک میکریتی. فسیل های شاخص این واحد شامل: فوزولینید مانند: *Minojapanella sp.*, *Schubertella sp.*, *Staffella sp.*, فرامینیفر کوچک مانند: *Globivalvulina sp.* و جلبک: *Mizzia sp.* است. میزان فراوانی این فسیل ها ۵ تا ۱۰ درصد می باشد. ۵- ۱۵ متر تناوب وکستون - پکستون خاکستری متوسط تا ضخیم لایه همراه با گرینستون حاوی فوزولینید و کلنی های مرجانی ونیزگرینستون الیتی در قسمت میانی. انواع فسیل های زیر در این قسمت شناسایی شده اند: فوزولینید:

Cancellina cutalensis Leven/ *C. primigena* Hayden

Misellina saraburiensis Toriyama and Kanmera/ *M. termieri* (Deprat)

Armenina asiatica (Leven)/ *A. pamirensis* (Dutkevich)

Chusenella chihsiaensis (Lee)/ *Schubertella giraudi* (Deprat)

فرامینیفر کوچک:

Globivalvulina sp.

جلبک:

Permocalculus solidus (Pai)

Schubertella sp.

مرجان:

فرامینیفر کوچک:

Nodosaria sp.

Lasiodiscus sp.

Pachyphloia cf. *iranica* Bozorgnia (App. 1, pl. 30, fig. 8)

Dagmarita chanakchiensis Reitlinger

Climacammina molleri var. *timanica* Reitlinger (App. 1,

pl. 31, fig. 2)

Hemigordius sp.

Paleotextularia sp.

Calcistornella sp.

Tuberitina sp.

جلبک:

Pseudovermiporella sodalica Elliott (App. 1, pl. 35, fig. 5)

Permocalculus fragilis Pia (App. 1, pl. 35, fig 11)

میزان فراوانی این فسیل ها در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد می باشد.

این فسیل ها محیط لاگون به طرف سد را نشان می دهند. واحد ۱۰ سن مورگابین- میدین آغازی را نشان می دهد.

واحدهای ۱۰-۲ متعلق به سازند جمال می باشد.

۱۱-۱۲/۵ مترسنگ آهک ورمیکوله قرمز تا زرد رنگ.

(شکل های ۵ و ۶).

توصیف سازند جمال در مقطع باغ ونگ

این مقطع در ۵۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان طبس واقع شده است. مختصات این مقطع "۴۷°۶' ۵۶° طول شرقی و "۲۳° ۵۸' عرض شمالی است. امتداد عمومی طبقات N50°W و شیب عمومی طبقات 25-30°NE می باشد. مرزهای زیرین و بالایی سازند جمال با سازند های سردر و سرخ شیل به ترتیب به صورت ناپیوستگی فرسایشی و ناپیوستگی موازی است. ضخامت کل مقطع ۳۳۲ متر (ضخامت سازند جمال ۳۱۰ متر) است (شکل های ۷ و ۸).

مشخصات این مقطع از قاعده به طرف رأس به شرح زیر است (شکل های ۹ و ۱۰):

۱-۳ متر گرینستون خاکستری متوسط لایه حاوی ساقه کرینوئید

۲-۲ متر ماسه سنگ قرمز تا قهوه ای نازک لایه با دانه بندی ریز واحد ۱ و ۲ متعلق به سازند سردر می باشد.

۳-۳ متر کنگلومرای آهکی یا گرینستون بسیار درشت دانه دارای خرده های ارگانیکی شامل فوزولینید فراوان، این کنگلومرای آهکی بر روی کانال هایی گسترش دارند که بر روی ماسه سنگ های زیرین قرار گرفته اند (این کنگلومرا شروع رسوب گذاری سازند جمال می باشد). فسیل های زیر در این واحد شناسایی شده اند:

فوزولینید:

Levenella sp./ *Levenella pulchra* Wang and sun/ *Biwaella* sp./

Pseudofusulina muratbekovi Leven/ *Pseudofusulina*

Pseudohuangia sp.

میزان فراوانی این فسیل ها در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد بوده و محیط لاگون به طرف سد را نشان می دهند. واحدهای ۵، ۶ و ۷ متعلق به کوبرگندین است.

۸-۵۳ متر گرینستون متوسط تا ضخیم لایه خاکستری حاوی فوزولینید، خرده های صدف براکیوپود، ساقه کرینوئید همراه با افق هایی از گرینستون الیتی در قاعده. فسیل های شاخص این واحد شامل انواع زیر می باشند:

فوزولینید:

Neoschwagerina simplex Ozawa/ *Staffella sphaerica* (Abich)

Chusenella cf. *sinensis* Sheng/ *Nankinella hunansis* (Chen)/ *Kahlerina* sp.

فرامینیفر کوچک:

Nodosaria caucasia Mikluko-Maklay/ *Pachyphloia pedicula* Lange

جلبک:

Permocalculus fragilis Pai

میزان فراوانی این فسیل ها در حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد می باشد. واحد ۸ سن مورگابین را نشان می دهد.

۹-۴۵ متر گرینستون الیتی خاکستری تیره ضخیم لایه همراه با تناوبی از گرینستون حاوی جلبک، فرامینیفر کوچک و خرده هایی از صدف براکیوپود و ساقه کرینوئید. فسیل های این واحد شامل انواع زیر می باشند:

فوزولینید:

Nankinella sp.

Kahlerina sp.

Staffella quinglongensis Zhang et Dong (App. 1, pl. 27, fig. 1)

Staffella sp.

فرامینیفر کوچک:

Lasiodiscus sp. (App. 1, pl. 29, fig. 37)

جلبک:

Mizzia sp.

میزان فراوانی این فسیل ها ۵ درصد می باشد. این واحد سن مورگابین دارد.

۱۰-۱۱۵ متر گرینستون خاکستری تا قهوه ای متوسط تا ضخیم لایه به همراه مقادیر کمی فرامینیفرهای کوچک، جلبک و افق هایی از گرینستون الیتی و دولومیت. انواع فسیل های زیر در این واحد شناسایی شده اند:

فوزولینید:

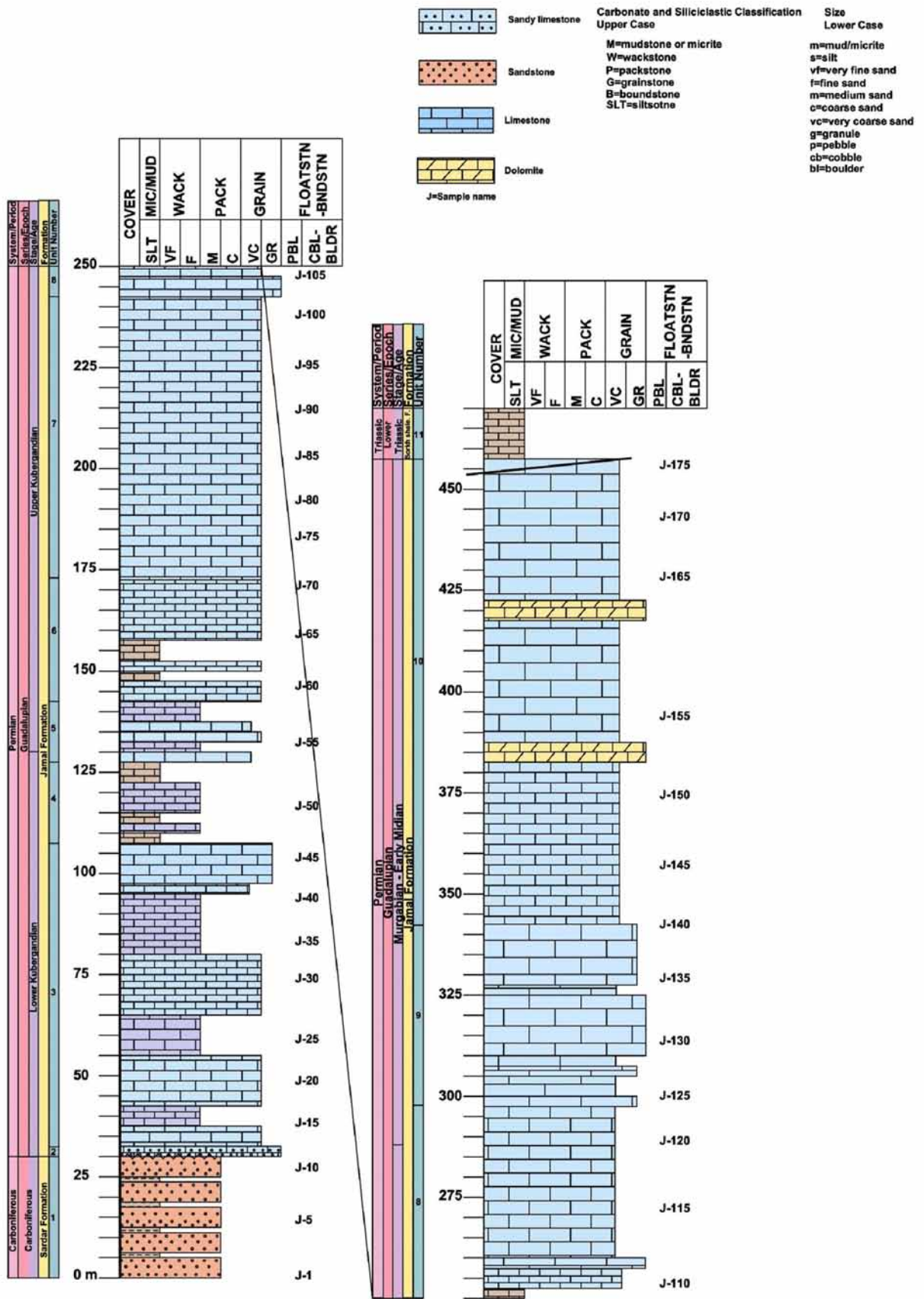
Skinerella? sp. (App. 1, pl. 4, fig. 4)

Yangchienia cf. *haydeni* Thomson (App. 1, pl. 4, fig. 5)

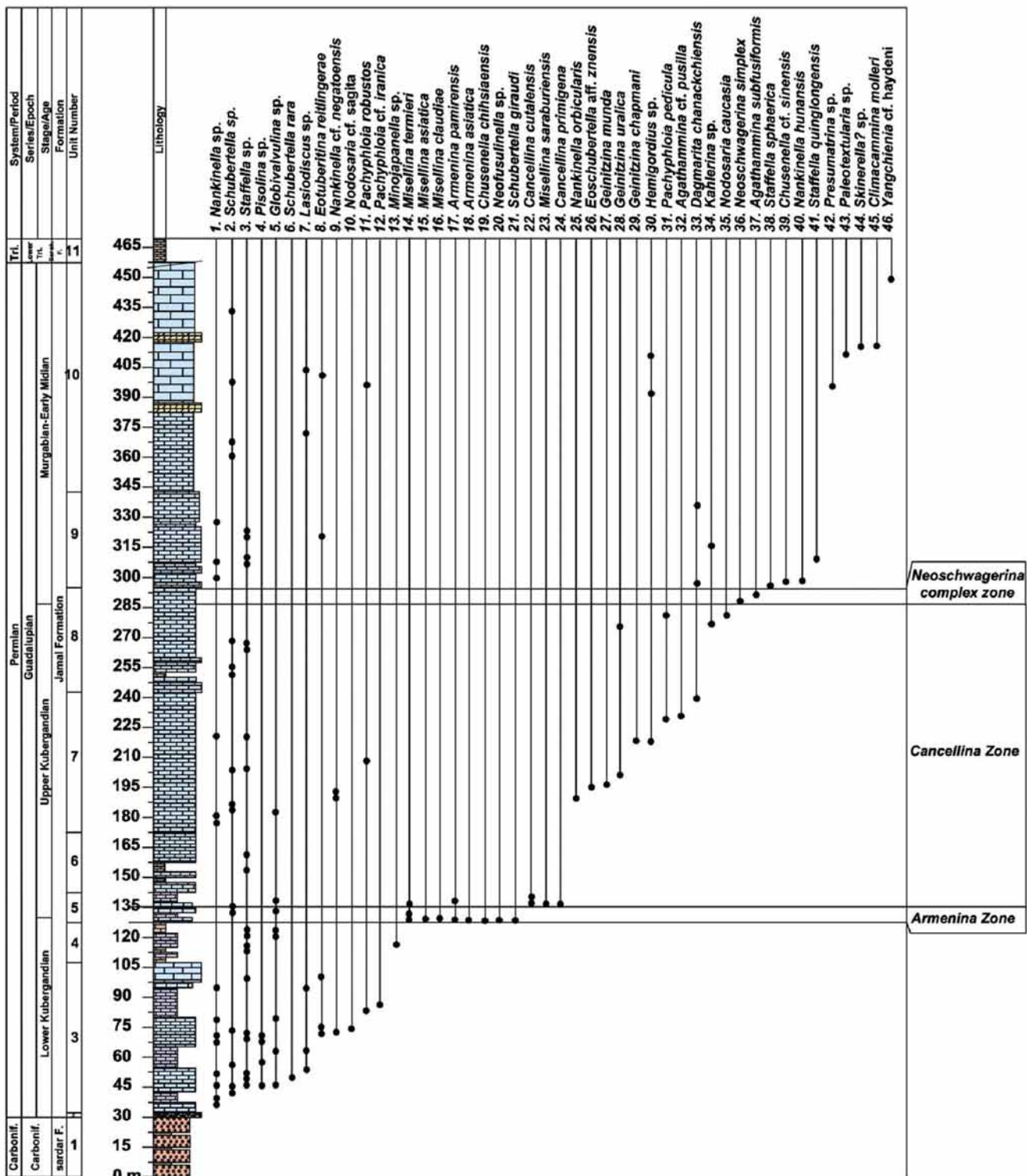
Presumatrina sp. (App. 1, pl. 27, fig. 2)

Chusenella sp. (App. 1, pl. 27, fig. 3)

Yangchienia sp. (App. 1, pl. 27, fig. 5)



شکل ۵- نمایش ستون چینه شناسی سازند جمال در اولین مقطع در مجاورت مقطع تیپ



شکل ۶- نمایش انتشار چینه شناسی فوزولینیداها و فرامینیفرها در سازند جمال (اولین مقطع در مجاورت مقطع تیپ)



شکل ۷- نمایش مرز زیرین سازند جمال با سازند سردر در مقطع باغ ونگ (دید به سمت شمال شرق)



شکل ۸- نمایش مرز بالایی سازند جمال با سازند سرخ شیل در مقطع باغ ونگ (دید به سمت شمال شرق)

واحد عبارتند از:

فوزولینید:

Reichelina pulchra Mikluko-Maklay/ *Rauserella* sp./
Schubertella sp.

فرامینیفر کوچک:

Colaniella cf. *parva* (Colani)

میزان فراوانی این فسیل ها ۵ درصد می باشد.
۷- ۷۴ متر وکستون- پکستون ورقه‌ای تیره با نودول های
چرت و افق هایی از گرینستون در قسمت فوقانی. فسیل های زیر
در این واحد شناسایی شده اند:
فوزولینید:

Schubertella sp./ *Rauserella* sp.

فرامینیفر کوچک:

Dagmarita chanakchiensis Reitlinger/ *Kamurana* sp./

Protonodosaria sp.

میزان فراوانی این فسیل ها ۳ تا ۵ درصد می باشد. واحد های
۶ و ۷ متعلق به میدین- جلقین آغازی است.
۸- ۱۵ متر دولومیت قهوه‌ای متوسط لایه
۹- ۲ متر سنگ آهک میکریتی تیره تا خاکستری تیره
۱۰- ۱۰ متر گرینستون الیپی متوسط تا ضخیم لایه
۱۱- ۳ متر پوشیده احتمالاً سیلتستون
واحدهای ۱۱-۳ متعلق به سازند جمال می باشد.
۱۲- ۹ متر سنگ آهک ورمیکوله زرد رنگ (سازند سرخ
شیل)
۱۳- ۳ متر دولومیت قهوه‌ای روشن ضخیم لایه (سازند
شتری)

توصیف سازند خان در مقطع حلوان

این مقطع در شمال غرب شهرستان طبس واقع شده است.
مختصات این مقطع $56^{\circ}27'$ طول شرقی و $33^{\circ}54'$ عرض
شمالی است. امتداد عمومی طبقات $65^{\circ}W$ - $N55$ و شیب
عمومی طبقات $35^{\circ}NE$ - 25 است. ضخامت کل مقطع $437/5$
متر (ضخامت سازند خان ۴۲۰ متر) است. مرزهای زیرین و
بالایی سازند خان با سازند های گچال و سرخ شیل به صورت
ناپوستگی فرسایشی است (شکل ۱۱).
مشخصات این مقطع از قاعده به طرف راس به شرح زیر
می باشد (شکل های ۱۲ و ۱۳):

۱- ۶ متر سنگ آهک الیپی خاکستری رنگ توده‌ای حاوی
فرامینیفر های کوچک مانند:

Endothyra sp. و *Tuberitina* sp. میزان فراوانی این فسیل ها در
حدود ۱ تا ۳ درصد می باشد.

واحد ۱ متعلق به کربنیفر زیرین (بخش A قبلی سازند خان) است.
۲- ۲۷ متر ماسه سنگ سفید تا صورتی ضخیم لایه با
دانه بندی متوسط تا درشت با دانه بندی تدریجی واحدهای ۱ و ۲
متعلق به کربنیفر زیرین است.

edelshteini Kalmykova

Pseudofusulina aculeate Thompson and Hazard, 1964

Chalartoschwagerina darvasica Leven, 1992/ C. cf.

hawkinsi (Dunbar and Skinner)/ *Biwaella europa* Ko-
chansky-Devide

سیانوباکتری:

Tubiphytes obscurus Maslof

میزان فراوانی این فسیل ها ۲۰ تا ۳۰ درصد بوده و سن
بلورین- یاختاشین را نشان می دهند.
۴- ۴۳ متر تناوب سنگ آهک مارنی متوسط لایه تیره و
شیل های سیاه دارای فوزولینید و مرجان فراوان که در قسمت
فوقانی به کنگلومرا با ماتریکسی متشکل از گرینستون درشت
دانه تبدیل می شود. این کنگلومرا به صورت محلی است.
فسیل های زیر در این واحد شناسایی شده اند:
فوزولینید:

Levenella pulchra Wang and sun/ *Pamirina darvasica*
Leven

P. chilingensis (Wang and Sun)/ *Mesoschubertella*
crassitheca Leven, 1992/

Pseudofusulina rhombiformis Leven, 1992/ *P. annae*
Leven

P. brevis (Kalmykova)/ *P. acuta* Zhou

Leeina fusiformis (Schelwien and Duhrenfurt)

Mesoschubertella thompsoni Kanuma and Sakagami

Biwaella cf. *europa* Kochansky-Devide/ *Biwaella omien-*
sis Moricava and Isomi

Schubertella giraudi (Deprat)/ *Skinerella deprati* (Leven)

Leeina fusiformis (Schelwien and Duhrenfurt)

Rugosochusenella davalensis Leven/ *Pseudoreichelina* sp.

میزان فراوانی این فسیل ها ۱۵ تا ۲۰ درصد می باشد و سن
یاختاشین- بلورین را نشان می دهند.

۵- ۱۳۰ متر وکستون- پکستون خاکستری تیره تا سیاه نازک
تا متوسط لایه همراه با نودول ها یا باند های چرتی و افق های
معدودی از گرینستون که تعداد آنها به طرف راس واحد افزایش
می یابد. این واحد دارای فسیل های زیر می باشد:
فرامینیفر کوچک:

Schubertella cf. *plana* Lange/ *Climacammina sphaerica*
Potievskaya/

Nodosaria delicate Wang/ *N. longissima* Suleimanov

Fronidina permica De Civrieux and Dessauvage

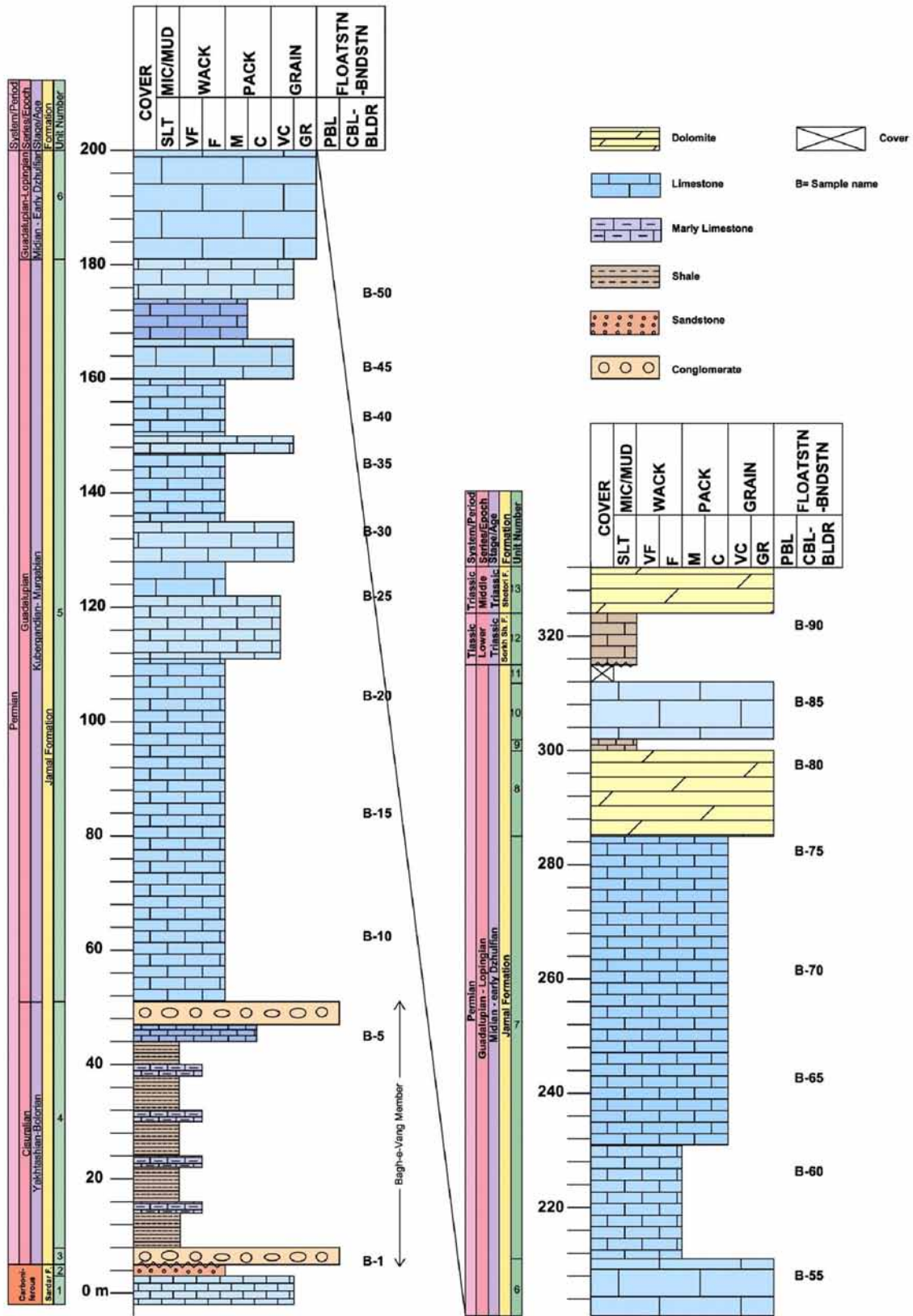
Dagmarita chanakchiensis Reitlinger/ *Glomospira* cf.

tenuifistula Ho

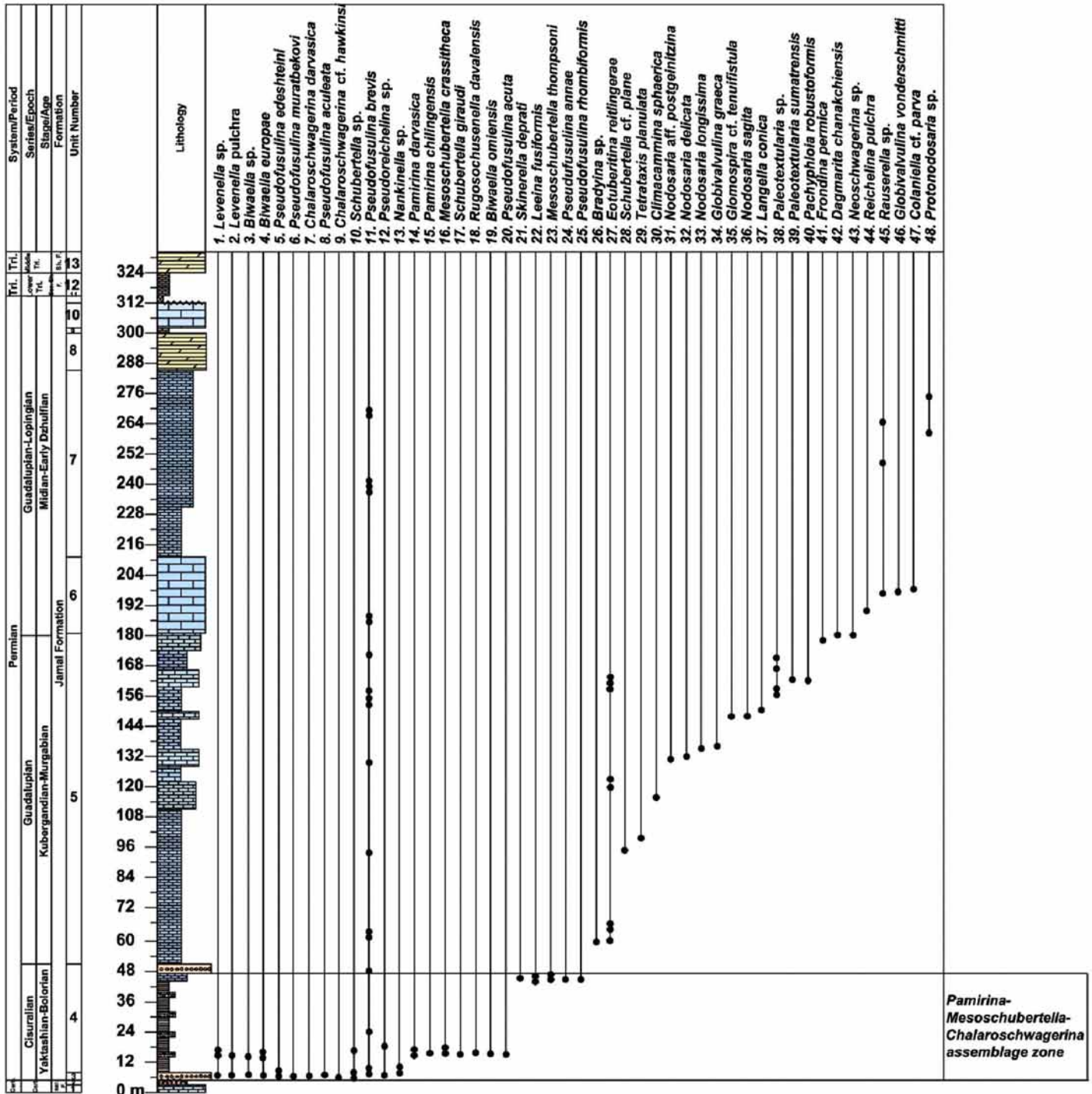
فوزولینید:

Neoschwagerina sp.

میزان فراوانی این فسیل ها ۱۰ تا ۱۵ درصد می باشد. واحد
۵ سن کوبرگندین- مورگابین را نشان می دهد. از ویژگی های
دیگر این واحد وجود فسیل های رادیولر، کلسی سفر و سوزن
اسفنج همراه با مقدار زیادی گل کربناته است که نشانگر عمیق
ترین بخش حوضه رسوب گذاری است.
۶- ۳۰ متر سنگ آهک توده‌ای سفید رنگ. فسیل های این



شکل ۹- نمایش ستون چینه شناسی سازند جمال در مقطع باغ ونگ



شکل ۱۰- نمایش انتشار چینه شناسی فوزولینیداها و فرامینیفرهای کوچک در سازند جمال (مقطع باغ ونگ)



شکل ۱۱- نمایش سازند خان و مرز بالایی آن با سازند سرخ شیل در مقطع حلوان (دید به سمت جنوب غرب)

rensis Leven, 1993/

E. plicata (Grozdilova and Lebedeva, 1963)

E. acuta (Grozdilova and Lebedeva, 1963)

E. tchernyschevi (Schellwien, 1989)

E. memoranda (Grozdilova and Lebedeva, 1963)

E. oblonga (Grozdilova and Lebedeva, 1963)/ *E. laudoni* (Skinner and Wilde)/

E. elata (Grozdilova and Lebedeva, 1963)

E. recodita (Grozdilova and Lebedeva, 1963)

E. subashiensis (Chang)/ *Pseudofusulina macilenta* Leven, 1993

میزان فراوانی این فسیل ها ۵۰ - ۶۰ درصد می باشد.

۷- ۵ متر سنگ آهک میکریتی تیره نازک لایه

۸- ۲/۵ متر سنگ آهک متبلور قهوه‌ای رنگ متوسط لایه

۹- ۵ متر رخساره فوزولینید گریستون خاکستری - زرد

متوسط لایه حاوی فوزولینید:

Pseudofusulina kalaktashensis Leven, 1993 و فرامینیفر

کوچک

Geinitzina cf. postcarbonica Spandel

فسیل ها در این واحد ۱ - ۳ درصد می باشد. واحدهای ۵-۹ متعلق به ساکمارین است.

۱۰- ۷/۵ متر پکستون- گریستون خاکستری تیره ضخیم لایه

با یک افق میکریتی در قسمت میانی با تعدادی فرامینیفر کوچک (با میزان فراوانی ۵ درصد) شامل:

Geinitzina sp./ Nodosaria delicate Wang/

Geinitzina cf. postcarbonica Spandel/ *Globivalvulina vonderschmitti* Reichel

۱۱- ۷/۵ متر ماسه سنگ قرمز غنی از هماتیت متوسط تا

ضخیم لایه با دانه‌بندی ریز تا متوسط

۱۲- ۲/۵ متر گریستون خاکستری تا سبز متوسط لایه حاوی

کریونئید، براکیوپود همراه با مقادیری دانه های کوارتز. این واحد دارای فرامینیفر های کوچک زیر می باشد:

Globivalvulina sp./ Glomospira sp./ Lasiodiscus sp./

Schubertella sp./ Kamurana sp.

فراوانی این فسیل ها ۵ تا ۱۰ درصد بوده و محیط ساب تاییدال را نشان می دهند.

۱۳- ۱۵ متر ماسه سنگ قرمز تیره متوسط لایه با دانه‌بندی

متوسط تا درشت

۱۴- ۶۰ متر وکستون- پکستون متوسط تا ضخیم لایه

۳- ۳ متر سنگ آهک ماسه‌ای خاکستری روشن متوسط لایه

(شروع پیش روی دریای پرمین)

۴- ۲۰ متر پکستون- گریستون خاکستری متوسط تا ضخیم

لایه و دارای میان لایه‌هایی از سنگ آهک الیتی همراه با

فسیل های فوزولینید مانند *Staffella sp.* و *Schubertella sp.* با میزان فراوانی یک درصد است.

۵- ۶۵ متر گریستون خاکستری تیره متوسط لایه حاوی

کریونئید، براکیوپود، بریوزوئر و تعداد معدودی فرامینیفر با افق‌هایی از پکستون و مادستون در قاعده و قسمت میانی. این

واحد دارای فسیل های زیر می باشد:

فرامینیفر کوچک:

Tetrataxis sp./ Ozawainella sp./ Geinitzina sp./ Paleotextularia sp.

فوزولینید:

Pseudofusulina cf. Kalaktashensis Leven, 1993

میزان فراوانی این فسیل ها ۵ درصد می باشد و محیط ساب

تاییدال را نشان می دهند.

۶- ۱۵ متر رخساره گریستون خاکستری متوسط لایه همراه

با تعدادی فوزولینید که به طرف راس به فوزولینید گریستون

تبدیل می‌گردد. فوزولینیدهای این واحد شامل انواع زیر است:

Pseudofusulina plena Leven, 1993/ *P. karapetovi* Leven,

1993/ *P. pamirensis* Leven, 1993/ *P. curtum* Leven,

1993/ *P. insignis* Leven, 1993/

Schwagerina sp.

معادل این آهک ها در مقاطع راهدار، مدیکی و گچال حاوی

فوزولینیدهای زیر می باشد:

Pseudofusulina psharti Leven, 1993/ *P. muzkolensis*

Leven, 1993 /

P. cf. granuliferus Leven, 1993/ *P. cf. psharti* Leven,

1993

P. curva Leven, 1993/ *P. curtens* Leven, 1993

Eoparafusulina irregularis (Grozdilova and Lebedeva,

1963)

E. minima (Grozdilova and Lebedeva, 1963)/ *E. pami-*

دریای کرینفر بالایی در پرمین زیرین نیز ادامه می‌یابد و بالاترین بخش سازند سردر به نام زلدو که در قسمت قاعده‌ای بیشتر تخریبی و در قسمت فوقانی آهکی و حاوی فوزولینید فراوان می‌باشد، حاصل این پیش‌روی است. سن این بخش قزلین-آسلین^۱ است (Leven and Taheri, 2003).

رسوبات پرمین مقطع آواده با سازند آواری وژنان با سن آسلین- ساکمارین^۲ شروع می‌گردد و بر روی سنگ آهک‌های مسکووین قرار می‌گیرد (باغبانی، ۱۹۹۳). در منطقه جلغا شروع رسوبگذاری پرمین با رسوبات تخریبی همراه با میان‌لایه‌های شیلی است. در شمال ایران در دامنه‌های شمالی البرز سازند دورود (آسلین- ساکمارین) بر روی رسوبات کرینفر بالا (سازند های باقرآباد و قزل‌قلعه) قرار می‌گیرد (Kahler, 1976; Stampfli, 1978; Jenny-Deshussess, 1983; Lys, 1988).

در دامنه جنوبی البرز سازند دورود به طور پیشرونده بر روی آهک‌های کرینفر زیرین سازند مبارک و سنگ‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرد (Assereto, 1963; Bozorgnia, 1973). در ناحیه زاگرس سازند فراقان مطالعه و به پرمین زیرین نسبت داده شده است (قویدل، ۱۹۹۰ و ۱۹۸۴). سازند فراقان در مناطق مختلف بر روی افق‌های مختلفی از دونین تا کامبرین قرار می‌گیرد. بخش زلدو و سازندهای دورود و وژنان تنها سیکل بزرگ رسوبگذاری اواخر کربونفر- پرمین آغازی (آسلین- ساکمارین) مطابقت دارد که به وسیله یک پیش‌روی وسیع به وجود آمده است. قبل از این زمان ایران در بالای سطح آب دریا قرار داشته که ممکن است به نبود رسوبات کاسیمووین^۳ و به طور محلی رسوبات باشکیرین^۴ و مسکووین^۵ منجر گردیده همان‌طوری که در مقاطع البرز ثابت شده است. همه جا این سیکل رسوب‌گذاری با تجمع سنگ‌های آواری غا لباً قرمز رنگ شروع و با رسوب‌گذاری کربناته (اساساً سنگ آهک‌های بایوکلاستی) خاتمه می‌یابد (Leven and Taheri, 2003). در منطقه کلمرد پیش‌روی دریای پرمین در طی ساکمارین صورت گرفته و سازند تخریبی- کربناته خان را بر جای می‌گذارد. پس از پس‌روی اواخر ساکمارین، شرق ایران، ایران مرکزی، البرز و جلغا مجدداً خارج از آب دریا قرار می‌گیرند. در منطقه کلمرد این شرایط تا اواخر پرمین ادامه می‌یابد.

همانند سایر نواحی تتیس یک پیش‌روی جدید در زمان یاختاشین- بلورین شروع می‌شود، یعنی هنگامی که پلانفرم‌های کربناته شروع به تشکیل شدن می‌نمایند (Leven, 1994, 1997). این سنگ‌های کربناته شامل سازند جمال در ناحیه طبس، سورمق در ناحیه آواده، روته در ناحیه البرز، طبقات گنیشیک در ناحیه جلغا و بخش زیرین سازند دالان در منطقه زاگرس می‌باشند. در قاعده این سنگ‌های کربناته کنگلومرا و ماسه‌سنگ‌هایی با ضخامت‌های مختلف در ترکیب با سنگ آهک‌های بایوکلاستیک حاوی فوزولینید فراوان وجود دارد که به طور محلی این لایه‌ها به عنوان واحدهای چینه‌شناسی مستقل نامگذاری شده‌اند (به عنوان مثال بخش باغ ونگ سازند جمال).

خاکستری دارای میان‌لایه‌هایی از گرینستون حاوی براکیوپود، بریوزوئر و ساقه کرینوئید. در این واحد فسیل‌های زیر شناسایی شده‌اند:
فوزولینید:

Nankinella sp

فرامینفر کوچک:

Pseudolangella cf. *fragilis* De Civrieux and Dessauvage/
Langella perforata Lange/ *Pachyphloia ovata* Lange/ *P. pedicula* Lange/
Glomospira cf. *tenuifistula* Ho/ *Permocalculus* sp.

جلبک:

Mizzia velebitina Schubert/ *Pseudoepimastopora* sp.

میزان فراوانی این فسیل‌ها ۱۵ تا ۲۰ درصد بوده و یک محیط لاگون را نشان می‌دهند.

۱۰-۱۵ متر دولومیت زرد ضخیم لایه

۱۶-۲/۵ متر گرینستون خاکستری تا سبز کم‌رنگ متوسط لایه دارای خرده‌های صدف براکیوپود و ساقه کرینوئید و تعداد کمی فرامینفرهای کوچک و جلبک. در این واحد فرامینفرهای کوچک شامل: *Globivalvulina* sp., *Geinitzina* sp. و جلبک‌های:

Pseudovermiporella nipponica (Endo) و *Bouenia* sp. شناسایی شده است. میزان فراوانی این فسیل‌ها ۱۰ درصد است.

۱۷-۷/۵ متر ماسه سنگ قرمز تیره متوسط لایه با میان

لایه‌هایی از شیل قرمز

۱۸-۱۲۰ متر دولومیت زرد تا خاکستری رنگ متوسط لایه

۱۹-۱۲/۵ متر مادستون-وکستون متوسط لایه خاکستری حاوی تعداد معدودی فرامینفر و جلبک مانند:

Hemigordius cf. *ovata* Grozdilova/ *Pseudovermiporella nipponica* (Endo)

میزان فراوانی این فسیل‌ها ۵ درصد می‌باشد.

واحد‌های ۱۰-۱۹ در غیاب فوزولینیدهای شاخص پرمین میانی و بالایی همچنان به ساکمارین نسبت داده می‌شوند.

۲۰-۳۵ متر ماسه سنگ قرمز متوسط لایه با دانه‌بندی متوسط

تا درشت دارای سیمان هماتیتی

واحد‌های ۲-۲۰ متعلق به سازند خان می‌باشد.

۲۱-۱۰ متر سنگ آهک میکریتی زرد رنگ (سازند سرخ شیل).

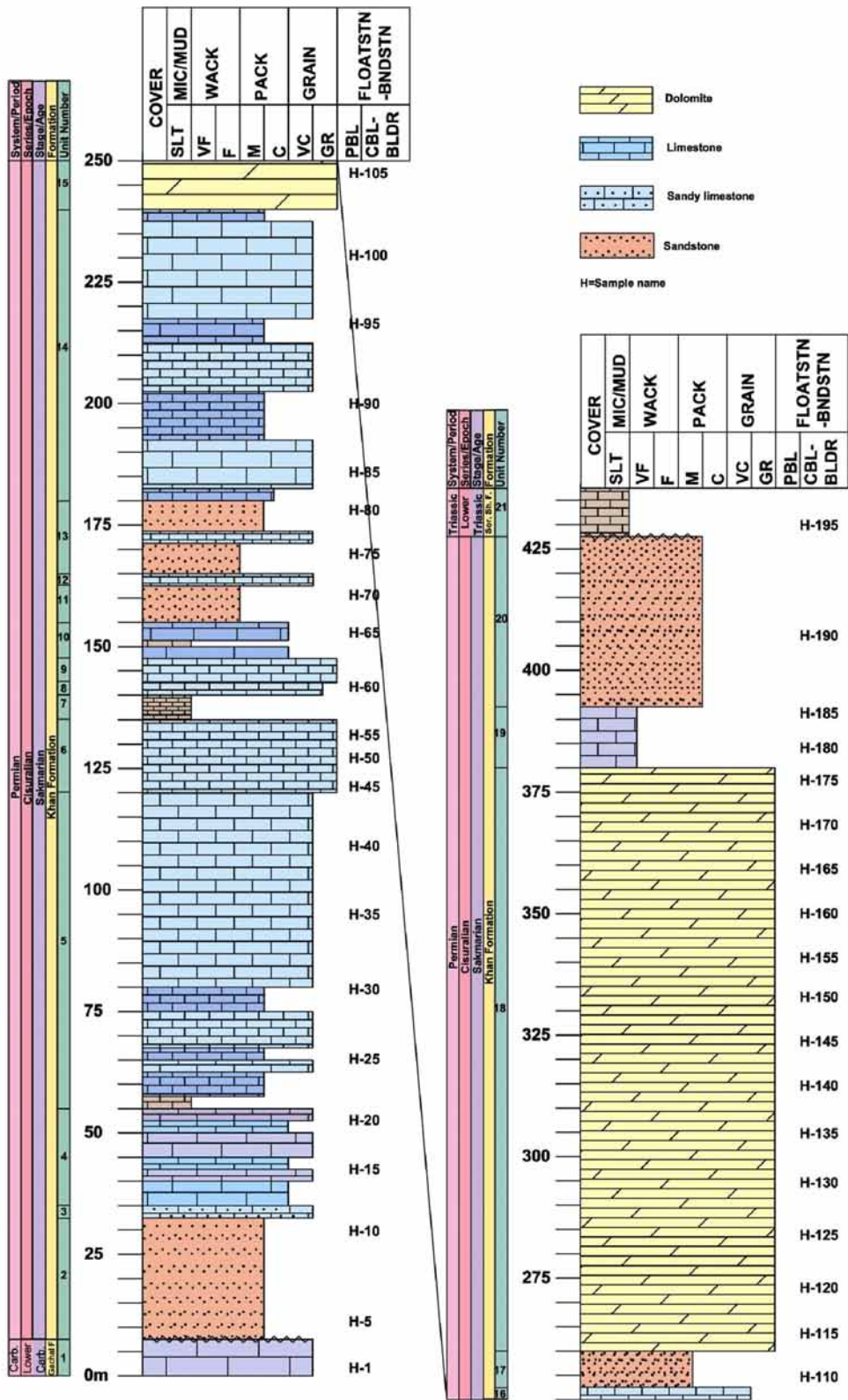
تطابق رسوبات پرمین نواحی مورد مطالعه با رسوبات

همزمان در سایر نواحی ایران

سیستم پرمین تقریباً در همه جای ایران با یک مرحله پیش‌روی دریا آغاز می‌گردد ولی این پیش‌روی در همه جا همزمان نیست (شکل ۱۴). در مناطق محدودی از ایران بویژه در مجاورت شهر طبس در ناحیه ازبک کوه در شرق ایران مرکزی، رسوب‌گذاری

1. Gzhelian-Asselian
2. Asselian-Sakmarian
3. Kasimovian

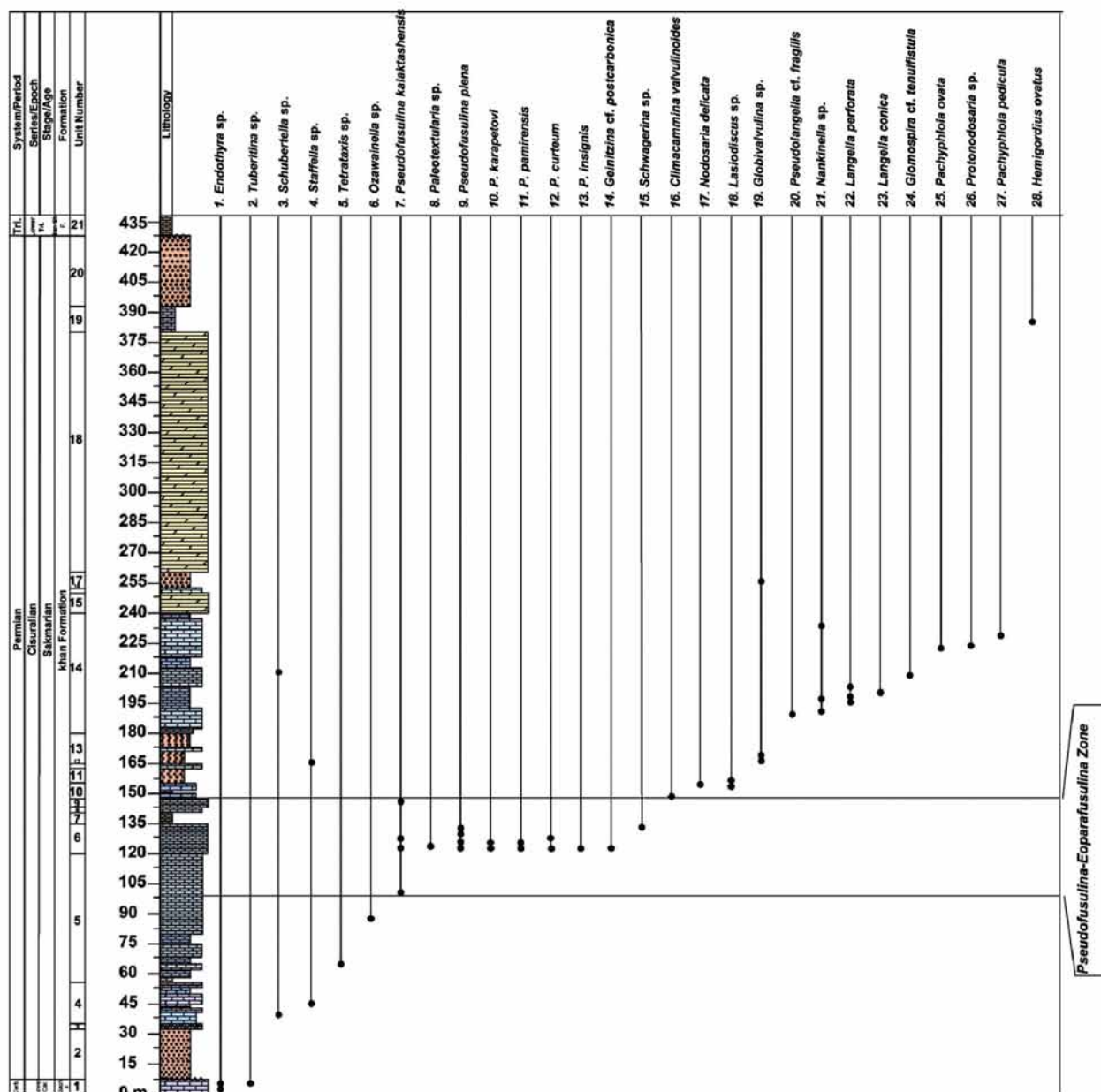
4. Bashkirian
5. Moskovian



شکل ۱۲- نمایش ستون چینه شناسی سازند خان در مقطع حلوان

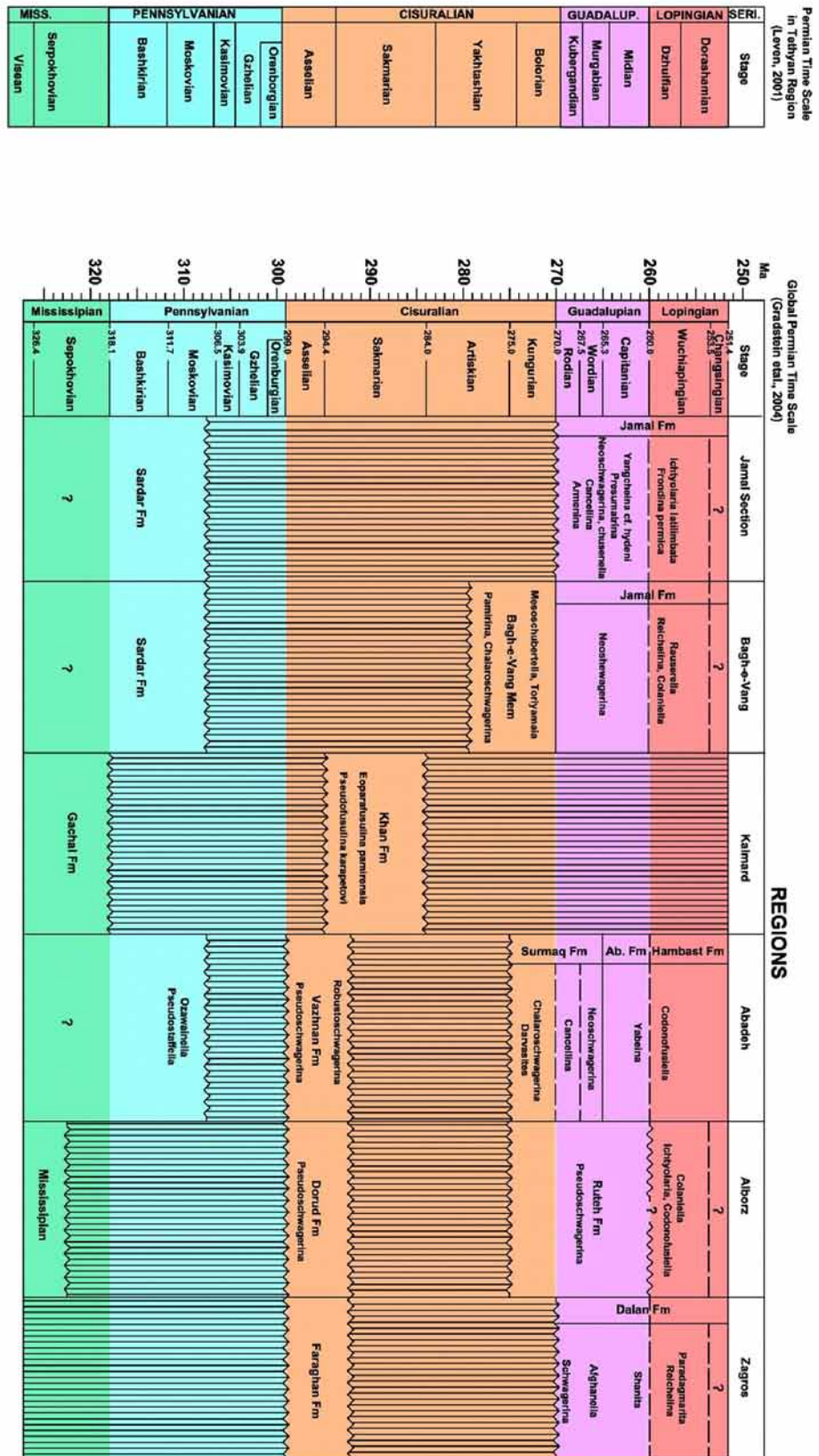
دریا در زمان یاختاشین- بلورین صورت گرفته درحالیکه سن قاعده سازند جمال در مقطعی که در مجاورت مقطع تیپ این سازند مطالعه شده بر اساس حضور گونه‌هایی از Armenina و Cancellina کوبرگندین آغازی^۲ است. با ادامه رسوبگذاری دریای پرمین میانی، رسوب گذاری سازند آباده در مقطع آباده در ایران مرکزی، بخش میانی سازند جمال در مقطع باغ ونگ، بخش میانی و قسمت اعظم بخش میانی سازند جمال در مجاورت مقطع تیپ و واحد کربناته زیرین و بخش نار سازند دالان در زاگرس صورت گرفته است. سازند آباده متعلق به اشکوب میدین (Midian) است و بنابراین

اگرچه پیش‌روی در طی بلورین^۱ شروع شده اما در کوبرگندین به وسیع‌ترین حد خود می‌رسد و در اغلب مقاطع سری‌های پیش‌رونده با رسوبات با سن کوبرگندین شروع می‌شود و در نتیجه در مناطق زیادی سنگ آهک‌های کوبرگندین روی سطوح فرسایش یافته سنگ‌های قدیمی‌تر از واحدهای بلورین قرار می‌گیرند (Leven, 1998). الگوهای مشابهی در مقاطع زیادی در جنوب افغانستان، جنوب چین و ژاپن گزارش شده است (Leven, 1994, 1997). این وضعیت در مورد تشکیل کربنات‌های ایران مرکزی و البرز مانند سازندهای سورمق، روته و جمال نیز صادق است. در ناحیه طبس در مقطع باغ ونگ پیش‌روی



شکل ۱۳- نمایش انتشار چینه‌شناسی فوزولینیدها و فرامینیفرهای کوچک در سازن خان (مقطع حلوان)

1. Bolorian
2. Early Kubergandian



شکل ۱۴- تطابق رسوبات کربنیفر- پرمن شمال، موکر و شرق ایران

نتیجه گیری

۱- در این مطالعه به منظور بررسی میکروفاسیس ها، میکروفوناها سنگ های پرمین در نواحی کلمرد، شتری و شیرگشت ۹ مقطع چینه شناسی اندازه گیری و نمونه برداری شده است. توالی سنگ های پرمین در ناحیه کلمرد که سازند خان نامیده می شود، عمدتاً از توالی های سیکلی آواری-کربناته که قسمت اعظم آن سنگ های تخریبی (ماسه سنگ) است تشکیل شده است. ضخامت سازند خان در مقاطع انتخابی (بخشی، راهدار، مدیکسی، راهدار و حلوان) بین ۹۹ تا ۴۲۰ متر در تغییر است. سنگ های پرمین در نواحی شتری و شیرگشت تحت عنوان سازند جمال نامیده می شود که عمدتاً یک توالی کربناته می باشد. در ناحیه شتری (مقطع جمال ۱) لایه های قاعده ای سازند جمال با سنگ آهک ماسه ای شروع می گردد و بخش اعظم توالی متشکل از گرینستون-پکستون متوسط تا ضخیم لایه با میان لایه هایی از مادستون، وکستون و ائید گرینستون است. ضخامت سازند جمال در این مقطع حدود ۴۲۷/۵ متر است. مقطع دوم انتخاب شده در ناحیه شتری صرفاً برای کنترل سن بخش بالایی سازند جمال بوده است. در ناحیه شیرگشت در مقطع باغ و ننگ بخش قاعده ای سازند جمال شامل کنگلومرای آهکی، سنگ آهک تیره با میان لایه هایی از شیل است. ادامه رسوبگذاری سازند جمال در این مقطع به صورت سنگ آهک میکریتی چرتی متوسط تا ضخیم لایه با میان لایه هایی از پکستون و گرینستون، سنگ آهک گرینستونی سفید رنگ و در نهایت در بخش بالایی به رسوب گذاری سنگ آهک البتی با میان لایه هایی از دولومیت ختم می گردد. ضخامت سازند جمال در این مقطع ۳۱۰ متر است. مقطع شش انگشت دومین مقطع انتخابی در ناحیه شیرگشت می باشد که در حدود ۷۵ متر ضخامت دارد.

۲- سن سنگ های پرمین سازند خان در ناحیه کلمرد براساس فونای فوزولینید شاخص موجود در بخش میانی آن مانند *Eo-Pseudofusulins karap-parafusulina pamirensis* Leven *etovi* Leven ساکمارین می باشد. سنگ های بخش های آغازی سازند خان به دلیل نبود فسیل های شاخص پرمین آغازی و حضور تعدادی از فرامینفرهای کربنیفر آغازی نمی تواند به عنوان بخشی از سازند خان محسوب گردد و در واقع ادامه رسوب گذاری دریای کربنیفر آغازی در منطقه کلمرد است. مجموعه فوزولینید موجود در سازند خان مشابه همین فونا در نواحی پامیر مرکزی، جنوب افغانستان و روتگ بوده که متعلق به نواحی جنوبی تیس یا Peri-Gondwana است که دارای آب های خنک بوده اند.

۳- در اواخر ساکمارین دریا از منطقه کلمرد پسروی کرده و تا اواخر پرمین این شرایط قاره ای حفظ شده است. این پسروی یک حادثه جهانی بوده که در اغلب مقاطع چینه شناسی پرمین در سایر مناطق دنیا گزارش شده است. به نظر می رسد که تغییرات جهانی سطح آب دریا که بوسیله عوامل تکتونیکی مانند کوهزایی

اشکوب آواده ین^۱ بعنوان یک اشکوب حد واسط بین سری های گوادالوپین^۲ و لوپینگین نمی تواند مطرح شود (Leven, 1998). پس روی کوتاه مدت پس از میدین باعث خروج مجدد منطقه ایران از آب شده و تنها در منطقه جلفا و آواده رسوب گذاری ادامه می یابد. پس روی اواخر میدین مطابق با یک تغییر در رژیم رسوب گذاری در مرز بین سری های گوادالوپین-لوپینگین است. زمان گوادالوپین به وسیله تجمع سنگ آهک های زیستی (که اساساً بوسیله ارگانسیم بتیک مانند جلبک و فرامینفر بوجود می آیند) و سنگ های آواری مشخص می گردد اما در زمان لوپینگین رسوبگذاری سنگ آهک میکریتی و رسی غالب می گردد و فراوانی ارگانسیم های نکتونیک و پلانکتونیک مانند (Leven, 1998) سفالوپودها و کنودونتها افزایش می یابد. سنگ های سازند نسن (در منطقه پیشروی دریای جلفین آغازی^۳ البرز)، سنگ های بخش بالایی سازند دالان در زاگرس، بخش بالایی سازند جمال در مقطع باغ و ننگ، سازند همبست (واحد ۶) و طبقات جلفا در منطقه جلفا بجا گذاشته می شوند. وجود پاکت هایی از نهشته های لاتریتی در قاعده سازند نسن نشان دهنده محصول شرایط قاره ای و یک دوره پسروی دریا در جلفین آغازی است. سن سازند نسن با توجه به مجموعه فونا های براکیوپود و فرامینفر یافت شده در آن به اشکوب جلفین آغازی (Stepanov et al., 1969; Stocklin, 1971; Jenny- Deshusses, 1983) نسبت داده شده است.

در مقطع باغ و ننگ بخش بالایی سازند جمال حاوی فسیل هایی مانند *Reichelina* و *Colaniella* که سن میدین-جلفین را برای این بخش از سازند پیشنهاد می کند. در مقاطع مطالعه شده این سازند در مجاورت مقطع تیپ هیچگونه فونای فوزولینید شاخص پرمین بالایی یافت نشده و با توجه به حضور فرامینفرهای کوچک مانند *Ichtyolaria latilimbata* De Civrieux and Dessauvagie و *Fronidina permica* De Civrieux and Dessauvagie شاید بتوان سن جلفین آغازی را برای آن پیشنهاد نمود. بر طبق داده های اخیر (باغبانی، ۱۹۹۷) سازند دالان به طور کاملتری در رشته کوه های اشترانکوه از اشکوب کوبرگندین تا دوراشامین رخنمون یافته است. سنگ های زیرین سازند دالان به کوبرگندین-میدین زیرین تعلق دارد. واحد کربناته پیش رونده بالایی سازند دالان با لایه های حاوی *Shanita* (یک جنس از فرامینفرهای کوچک شاخص اشکوب میدین و احتمالاً بخش بالایی میدین) شروع شده و با *Paleofusulina* به سن دوراشامین (Dorashamian) خاتمه می یابد. ادامه رسوب گذاری دریای پرمین بالایی در مناطق جلفا و آواده به ترتیب سازند های آلی باشی و همبست (واحد ۷) را بر جای می گذارد. پسروی پرمین انتهایی باعث خروج تمام مناطق ایران از آب دریا می شود و فقط در نواحی جلفا، آواده و شهرضا پیوستگی رسوب گذاری از پرمین به تریاس ادامه می یابد.

1. Abadehian
2. Guadalupian
3. Early Dzhulfian

که در شرایط آب های خنک می زیسته اند را نشان می دهد. این تفاوت ها در فونای فوزولینید منطقه طبس و بخش های شمالی تیس مربوط به عوامل آب و هوایی و موقعیت قدیمی کلمرد در عرض های جغرافیایی بالاتر و آب و هوای خنک تر می باشد. به نظر می رسد که مناطق کلمرد و طبس در زمان تریاس آغازی در وضعیت جغرافیایی یکسانی قرار گرفته اند و دلیل آن وجود تشابهات سنگ شناسی و دیرینه شناسی در طی تریاس در این دو منطقه می باشد.

منابع

- پرتوآذر، ح.، ۱۳۷۱. اشکوب Changsingian همردیف Dorashamian در شرق ایران، کشف جنس Colaniella و اهمیت زیست چینه ای آن. فصلنامه علوم زمین، بهار ۷۱، سال اول، شماره ۳، ۵۳-۴۴.
- طاهری، ع.، ۱۳۸۱. چینه نگاری رسوبات پرمین (سازند جمال) در حوضه طبس. پایان نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، ۱۵۷.
- گرگیچ، م.، ۱۳۸۱. چینه نگاری زیستی و سکانشی نهشته های کربونیفر در ایران مرکزی. پایان نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، ۴۱۰.
- هفت لنگ، ر.، ۱۳۷۹. مطالعه استراتیگرافی سنگ های پالئوژئیک بالایی در فرازمین کلمرد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۲۱۵.
- Aghanabati, A., 1977. Etude geologique de la Kalmard (W. Tabas). Geol. Surv. Iran, Rep. No. 35, 230.
- Alavi, M., 1991. Tectonic map of the Middle East, Geol. Surv. Iran.
- Assereto, R., 1963. The Paleozoic formations in Central Elborz (Iran). Riv. It. Paleont. Strat., 70, 525-534.
- Bagheban, D., 1993. The Permian sequence in the Abadeh region, Central Iran. In: Koroteev, A.V. (ed.), Contributions to Eurasian geology. Occasional Publication Earth Sciences Research Institute. University of South Carolina, N. S. 9B, 7-22.
- Bagheban, D., 1997. Correlation charts of selected Permian strata from Iran. Permophiles, No. 30, 24-25.
- Bozorgnia, F., 1973. Paleozoic foraminiferal biostratigraphy of Central and East Alborz mountains, Iran. NIOC, Geol. Lab. Pub., 185.
- Davidov, V.I. and Leven, E.Ja., 2003. Correlation of upper carboniferous (Pennsylvanian) and lower Permian (cisuralian) marine deposits of Peri-Tethys, palaeo, 196, 39-57.
- Ghavidel-Syooki, M., 1984. Palynological study and age determination of Faraghan Formation in

هرسنین شروع گردید، فاز Saalian همراه با فرونشست همزمان عامل اصلی این پیشروی بوده است.

۴- سنگ های پرمین در بخش قاعده ای سازند جمال (بخش باغ ونگ) براساس فسیل های فوزولینید موجود در این بخش مانند: *Pamirina darvasica* Leven, *Levenella pulchra* Wang and Sun, *Chalaroschwagerina darvasica* Leven, *Biwaella europa* Kochansky-Devide و *Pseudofusulina annae* Leven سن Yaktashian-Bolorian را نشان می دهد. بخش های میانی و بالایی آن براساس فرامینفرهای کوچک و فوزولینید های بسیار کم، مانند:

Reichelina pulchra Mikluko-Maclay و *Neoschwagerina sp.* و *Rauserella sp.* *Colaniella sp.* *Fronidina permica* De Civrieux Dessauvage, *Dagmarita chanakchiensis* Reitlinger

می توان سن کوبرگندین - جلفین آغازی برای آن پیشنهاد نمود. ۵- سنگ های پرمین سازند جمال در مجاورت مقطع تپ دارای فوزولینیدهایی مانند:

Armenina pamirensis (Dutkevich) و *Cancellina cutalensis* Leven *Misellina sarabuensis* Toriyama and kanmera, *Presumatrina* sp.

Yangchieniahaydeni, *Neoschwagerina simplex* Ozawa-Thon بوده و سن کوبرگندین - میدین آغازی را برای آن پیشنهاد می کند. فوزولینیدهای شاخص در بخش بالایی سازند جمال وجود ندارند و تنها با حضور تعدادی از فرامینفرهای کوچک مانند:

Ichtyolaria latilimbata De Civrieux and Dessauvage و *Fronidina permica* De Civrieux and Dessauvage که در دومین مقطع سازند جمال در مجاورت مقطع تپ وجود دارد سن جلفین آغازی برای بخش بالایی سازند پیشنهاد می شود. بنظر می رسد که پیشروی دریا و رسوبگذاری سازند جمال در مقطع باغ ونگ زودتر از مقطع کوه جمال صورت گرفته است.

۶- در بین فوزولینیدهای شناخته شده سازندهای خان و جمال دوازده گونه از *Eoparafusulina*، بیست گونه از *Pseudofusulina*، یک گونه از *Levenella*، دو گونه از *Mesoschubertella*، یک گونه از *Biwealla*، یک گونه از *Skinerella*، یک گونه از *Pami-* *rina* یک گونه از *Neoschwagerina*، دو گونه از *Misellina*، یک گونه از *Chusenella*، دو گونه از *Armenina*، دو گونه از *Cancel-* *lina* و جنس *Sphaerulina* در طی این مطالعه جدید از این سازندها شناسایی شده اند.

۷- یافته های فسیلی نشانگر تفاوت های بارز بین سازندهای جمال و خان بوده و بیانگر این است که این دو ناحیه در طی پرمین از یکدیگر کاملاً جدا بوده اند. در منطقه طبس فوناهای فوزولینید ویژگی Peri-Tethys داشته و شرایط آب های گرم را نشان می دهد. در حالیکه در منطقه کلمرد این فوناهای قرابت زیادی را با فوزولینیدهای بخش جنوبی تیس Peri-Gondwana

Plate 1:

- Figs. 1,2- *Schuberetella giraudi* (Deprat), Jamal Section-1, Jamal Fm, Samples J-54-4b, J-54-8a, Kubergandian.
- Figs. 3,4- *Misellina termieri* (Deprat), Jamal Section-1, Jamal Fm, Samples J-54-2, J-54-7, Early Kubergandian.
- Fig. 5- *Misellina asiatica* Claudi (Deprat), Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-54-12, Early Kubergandian.
- Fig. 6- *Misellina claudiae* (Deprat), Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-54-8b, Early Kubergandian.
- Fig. 7- *Armenina asiatica* Leven, Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-54-10a, Early Kubergandian.
- Fig. 8- *Chusenella chihsiaensis* (Lee), Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-54-5, Early Kubergandian.
- Figs. 9,10- *Armenina pamirensis* (Dutkevich), Jamal Section-1, Jamal Fm, Samples J-57-19, J-57-8, Upper Kubergandian.
- Figs. 11,12- *Cancellina cutalensis* Leven, Jamal Section-1, Jamal Fm, Samples J-54-1, J-57-2, Upper Kubergandian.
- Fig. 13- *Cancellina primigena* Hayden, Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-57-5, Upper Kubergandian.
- Fig. 14- *Misellina saraburiensis* Toriyama and Kanmera, Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-57-4, Upper Kubergandian.
- Fig. 15- *Neoschwagerina simplex* Ozawa, Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-120-1, Early Murgabian.

Plate 2:

- Fig. 1- *Staffella sphaerica* (Abich), Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-121-1a, Murgabian.
- Fig. 2- *Chusenella* cf. *sienensis* Sheng, Jamasl Section-1, Jamal Fm, Sample J-121-2, Murgabian.
- Fig. 3- *Yangchienia* cf. *haydeni* Thon, Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-172-2, Murgabian-Early Midian.
- Fig. 4- *Nankinella hunanensis* (Chen), Jamal Section-1, Jamal Fm, Sample J-121-1b, Murgabian.
- Figs. 5,6- *Levenella* sp., Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-1-6b, B-1-9b, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 7,8- *Levenella pulchra* Wang and Sun, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-1-11b, B-2-11a, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 9,10- *Pamirina darvasites* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-2-4, B-2-10c, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 11,12- *Biwaella europa* Kochanski-Devide, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-1-1a, B-2-3a, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 13,14- *Mesoschubertella thompsoni* Kanuma and Sakagami, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-1-6a, B-1-14, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 15- *Pseudofusulina muratbekovi* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-11a, Yaktashian-Bolorian.

Plate 3:

- Fig. 1- *Pseudofusulina muratbekovi* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-7, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 2- *Chalaroschwagerina darvasica* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-4, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 3- *Pseudofusulina aculeate* Thompson and Hazard, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-5, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 4- *Pseudofusulina edelshteini* Kalmykova, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-10, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 5- *Chalaroschwagerina* cf. *hawkinsi* (Dunbar and Skinner), Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-1-19, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 6- *Pseudofusulina acuta* Zhou, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-2-24, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 7- *Pseudofusulina annae* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-5-1, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 8,9- *Mesoschubertella crassithecata* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-2-6a, B-2-6b, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 10- *Biwaella omiensis* Morikawa and Isomi, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-2-21, Yaktashian-Bolorian.
- Figs. 11,12- *Pseudofusulina brevis* (Kalmykova), Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-5-11, B-5-2, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 13- *Pseudofusulina rhombiformis* Leven, Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-5-7, Yaktashian-Bolorian.
- Fig. 14- *Pseudofusulina deprati* (Leven), Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Sample B-5-8a, Yaktashian-Bolorian.

Plate 1

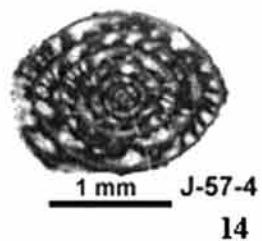
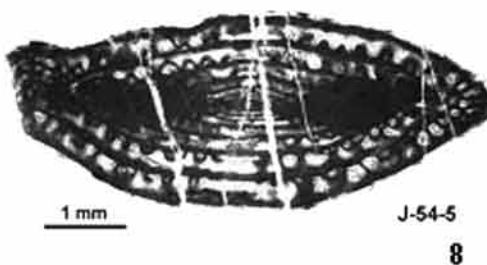
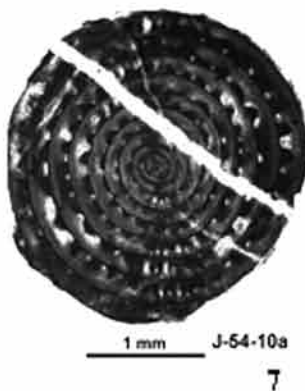
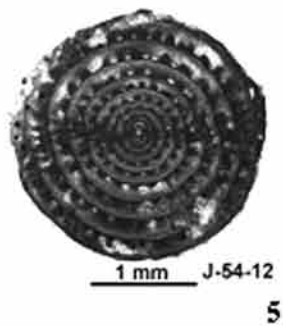
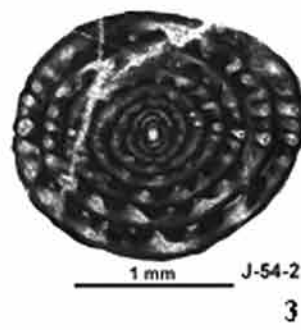
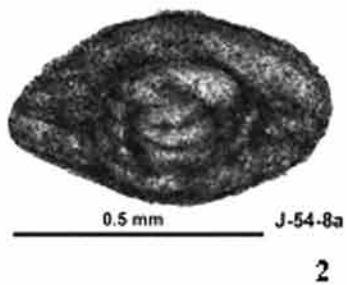
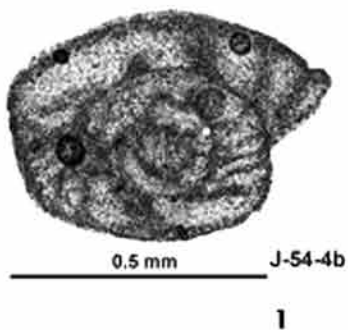


Plate 2

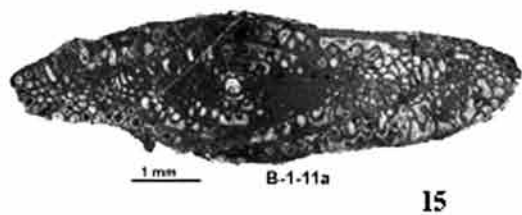
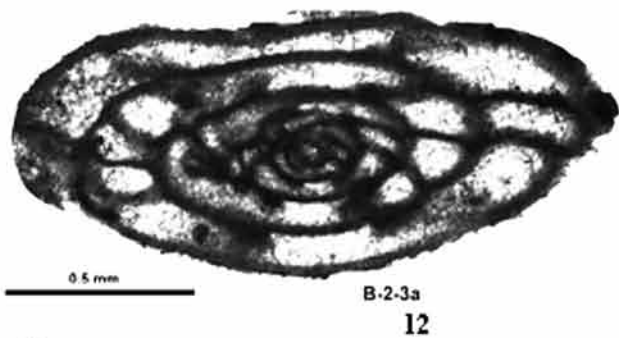
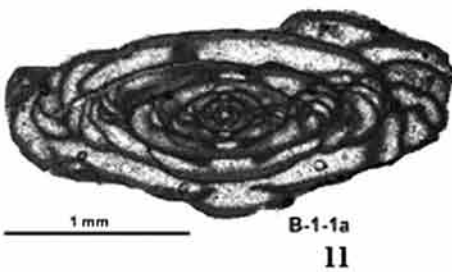
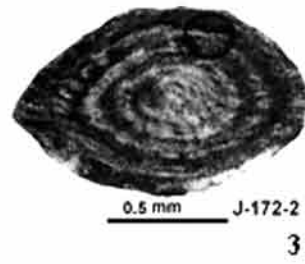
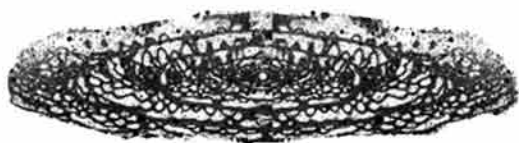
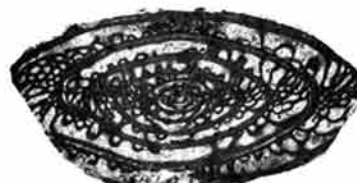


Plate 3



1 mm B-1-7

1



1 mm B-1-4

2



1 mm B-1-5

3



1 mm B-1-10

4



1 mm B-1-19

5



1 mm B-2-24

6



1 mm B-5-1

7



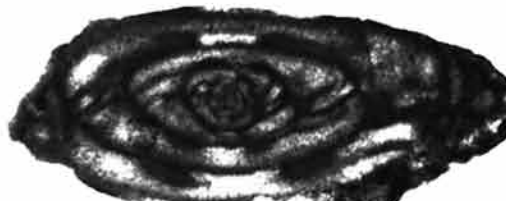
0.5 mm B-2-6a

8



0.1 mm B-2-6b

9



0.5 mm B-2-21

10



1 mm B-5-11

11



1 mm B-5-2

12



1 mm B-5-7

13



1 mm B-5-8a

14

Plate 4:

Figs. 1,2- *Leeina fusiformis* (Schellwien and Dunbar), Bagh-e-Vang Section, Jamal Fm, Samples B-5-8b, B-5-9, Yaktashian-Bolorian.

Figs. 3,4- *Eoparafusulina subshiensis* (Chang), Gachal Section, Khan Fm, Samples G-82-1, G-83-10, Sakmarian.

Fig. 5- *Eoparafusulina laudoni* (Skinner and Wild), Gachal Section, Khan Fm, Sample G-83-4, Sakmarian.

Fig. 6- *Eoparafusulina elata* (Grozdilova and Lebedeva), Gachal Section, Khan Fm, Sample G-83-8b, Sakmarian.

Fig. 7- *Eoparafusulina pamirensis* Leven, Gachal Section, Khan Fm, Sample G-84-22.

Fig. 8- *Eoparafusulina recondita* (Grozdilova and Lebedeva), Gachal Section, Khan Fm, Sample G-84-4, Sakmarian.

Fig. 9- *Pseudofusulina macilenta* Leven, Gachal Section, Khan Fm, Sample G-83-6, Sakmarian.

Figs. 10,11- *Pseudofusulina kalaktashensis* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Samples H-36-1, H-50-1, Sakmarian.

Figs. 12,13- *Pseudofusulina pamirensis* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Samples H-56-2, H-56-11, Sakmarian.

Figs. 14- *Pseudofusulina plena* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Samples H-56-3, Sakmarian.

Plate 5:

Fig. 1- *Pseudofusulina plena* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Sample H-56-4, Sakmarian.

Fig. 2- *Pseudofusulina karapetovi* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Sample H-56-1, Sakmarian.

Fig. 3- *Pseudofusulina minuscula* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Sample H-50-2, Sakmarian.

Fig. 4- *Pseudofusulina curteum* Leven, Halvan Section, Khan Fm, Sample H-62-2, Sakmarian.

Fig. 5- *Schwagerina* sp., Halvan Section, Khan Fm, Sample H-62-1, Sakmarian.

Fig. 6- *Pseudofusulina pamirensis* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-41-17, Sakmarian.

Fig. 7- *Pseudofusulina karapetovi* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-42-1, Sakmarian.

Fig. 8- *Pseudofusulina cf. granuliferus* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-42-9, Sakmarian.

Fig. 9- *Pseudofusulina muzkolensis* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-43-3, Sakmarian.

Figs. 10,11- *Pseudofusulina plena* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Samples R-47-2b, R-47-3, Sakmarian.

Fig. 12- *Pseudofusulina ex gr. cutalensis* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-48-1, Sakmarian.

Figs. 13,14- *Pseudofusulina psharti* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Samples R-49-2, R-49-3a, Sakmarian.

Plate 6:

Fig. 1- *Pseudofusulina curva* Leven, Rahdar Section, Khan Fm, Sample R-55-7, Sakmarian.

Figs. 2,3- *Eoparafusulina acuta* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-49-1, M-49-8, Sakmarian.

Figs. 4,5- *Eoparafusulina irregularis* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-49-2, M-49-5, Sakmarian.

Figs. 6,7- *Eoparafusulina minima* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-49B-6, M-49B-1, Sakmarian.

Fig. 8- *Pseudofusulina insignis* Leven, Madbeiki Section, Khan Fm, Sample M-49B-10, Sakmarian.

Figs. 9,10- *Eoparafusulina plicata* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-50-19, M-50-3a, Sakmarian.

Figs. 11,12- *Eoparafusulina tchernychevi* (Schellwien), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-50-1b, M-50-2, Sakmarian.

Plate 4



1 mm B-5-8b 1



1 mm B-5-9 2



0.5 mm G-82-1 3



1 mm G-83-10 4



1 mm G-83-3 5



1 mm G-83-8b 6



1 mm G-84-22 7



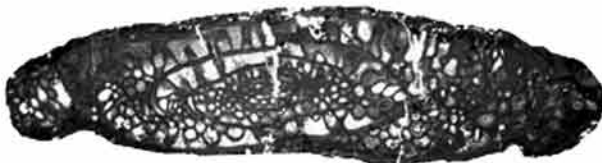
1 mm G-84-4 8



1 mm G-83-6 9



1 mm H-36-1 10



1 mm H-50-1 11



1 mm H-56-2 12



1 mm H-56-11 13



1 mm H-56-3 14

Plate 5



1 mm H-56-4 1



1 mm H-56-1 2



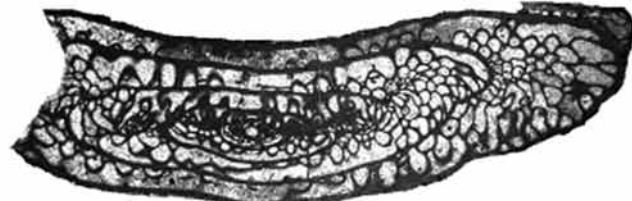
1 mm H-50-2 3



1 mm H-62-2 4



1 mm H-62-1 5



1 mm R-41-17 6



1 mm R-42-1 7



1 mm R-42-9 8



1 mm R-43-3 9



1 mm R-47-2b 10



1 mm R-47-3 11



1 mm R-48-1 12



1 mm R-49-2 13



1 mm R-49-3a 14

Plate 6



1 mm R-55-7 1



1 mm M-49-1 2



1 mm M-49-8 3



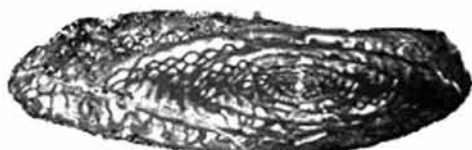
1 mm M-49-2 4



1 mm M-49-5 5



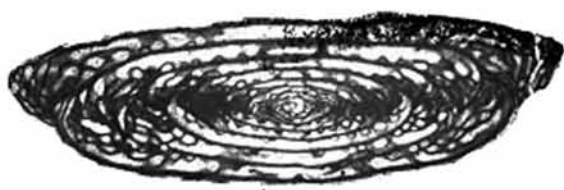
1 mm M-49B-6 6



1 mm M-49B-1 7



1 mm M-49B-10 8



1 mm M-50-19 9



1 mm M-50-3a 10



1 mm M-50-1b 11



1 mm M-50-2 12

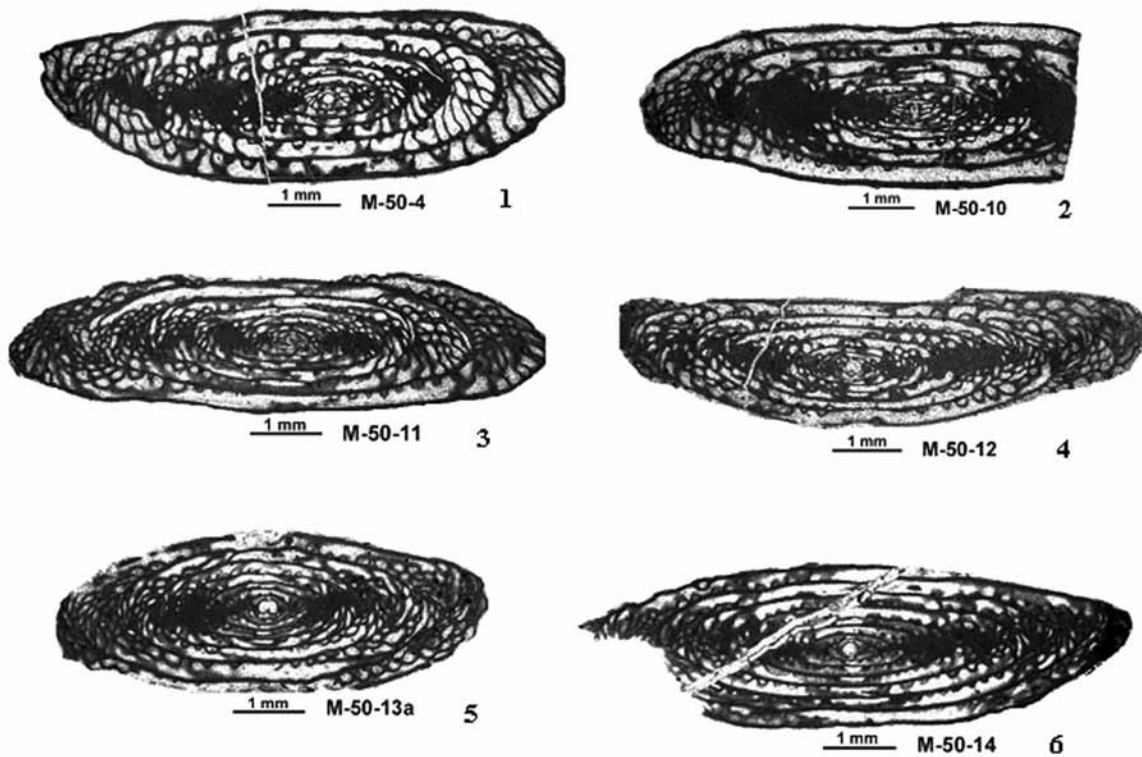
Plate 7:

Figs. 1,2- *Eoparafusulina memoranda* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-50-4, M-50-10, Sakmarian.

Figs. 3,4- *Eoparafusulina oblonga* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-50-11, M-50-12, Sakmarian.

Figs. 5,6- *Eoparafusulina plicata* (Grozdilova and Lebedeva), Madbeiki Section, Khan Fm, Samples M-50-13a, M-50-14, Sakmarian.

Plate 7



ARC

Kuh-e- Faraghan, Southeast Iran. Bull. Fac. Sci. Univ. Tehran 13, 41-46. (in Persian with English abstract).

- Ghavidel-Syooki, M., 1990. The encountered acritarchs and chitnozoans from Mila, Ilebeck and Zard Kuh Formation in Tang-e-Ilebeck at Zard Kuh and their correlation with the Paleozoic sequence at Chal-i-Shah area. Proceedings of symposium on diapirism with special reference to Iran. 138-218, (in Persian with English abstract).

- Jenny-Deshusses, C., 1983. Le Permian de l' Elborz Central et Oriental (Iran): Stratigraphie et micropaleontology (Foraminiferes et Algues), These no.2130, Univ. de Genev, Section des sciences de la terre, 265.

- Kahler, F., 1974. Iranische Fusuliniden. Jahrb. Geol. B.-A., bd. 117, 75-107.

- Kahler, F., 1976. Die Fusuliniden der Dorud Formation im Djadjerud-Tal Nordlich von Tehran (Iran). Rev. Ital. Paleontol., 82, 439-460.

- Kahler, F. and Kahler, G., 1979. Fusuliniden (foraminifera) aus dem Karbon und Perm von Westanatolien und dem Iran. Mitt. Österr. Geol. Ges., No. 70, 187-269.

- Leven, E.Ja., 1994. The Mid-Early Permian regression and Transgression of the Tethys. In Pangea: Global Environment and Resources. Canadian Soc. Petrol. Geol. Mem., 17, 233-239.

- Leven, E. Ja., 1997. Permian stratigraphy and fusulinids of Afghanistan with their paleogeographic and paleotectonic implication, Geol. Soc. Am. Special Paper, 316, 134.

- Leven, E. Ja., 1998. Permian fusulinid assemblages and stratigraphy of the Transcaucasia. Riv. It. Paleont. Strat., 104, 299-328.

- Leven, E.Ja. and Taheri, A., 2003. Carboniferous-Permian stratigraphy and fusulinids of East Iran. Gzhelian and Asselian deposits of the Ozbak-Kuh region. Rivista, No. 3, 109, 21-38.

- Leven, E.Ja. and Vaziri, H., 2004. Carboniferous-Permian stratigraphy and fusulinids of eastern Iran. The Permian in the Bagh-e- Vang section (Shirgesht area). Riv., No. 2, 110, 441-465.

- Lys, M., 1988. Biostratigraphie du carbonifere et du Permian en Mesogee. Document BRGM, 147, 315.

- Ruttner, A., Nabavi, M. and Hajian, J., 1968. Geology of the Shirgesht area (Tabas area, East Iran), Geol. Surv. Iran, Rep. No. 4, 133.

- Sengör, A. M. C., 1990. Late Paleozoic and Mesozoic tectonic evolution of the middle eastern Tethysides, implications for the Paleozoic geodynamics of the Tethyan realm. IGCP Project 276, Newsletter, 2, 111-149.

- Stampfli, G., 1987. Etude geologique general de Elburz Oriental au sud de Gunbad-e-Qabus (Iran N-E). Thesis, Univ. Genev, 328.

- Stepanov, D.L., Golshani, F. and Stocklin, J., 1969. Upper Permian and Permian-Triassic boundary in North Iran. Geol. Surv. Iran, Rep. No. 12, 72.

- Stocklin, J., Eftekhar-Nezhad, J. and Hushmand-Zadeh, A., 1965. Geology of the Shotori Range (Tabas area, East Iran). Geol. Surv. Iran, Rep. No. 3, 69.

- Stocklin, J., 1971. Stratigraphic Lexicon of Iran, Part I, central, North and East Iran, Geol. Surv. Iran, Rep. No. 18, 338.

- Szabo, F. and Kharadpir, A., 1978. Permian and Triassic stratigraphy, Zagros Basin, South-west Iran. Jour. Petrol. Geol., No. 2, 1, 57-82.

.....
(۱) نویسنده مرتبط: گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه لرستان

(۲) دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی

(۳) گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

(۴) پژوهشکده سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

(۵) دانشگاه ایالتی بویز