زیست‌چینه‌نگاری فوزولین‌های پرمین زیرین سازند چیلی (عضوگروه خان) در ناحیه کلمرد، خاور ایران مرکزی (برش راهدار)

حامد یاراحمدزهی [۱*]، محمدنبی گرگیج [۲]، سیدعلی آقانباتی [۳] و عبداله سعیدی [۴]

[۱] دانشجوی دکترا، گروه زمین‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
[۲] استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
[۳] دانشیار، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران
[۴] دکترا، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۱/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۵/۱۶

چکیده

برش مطالعه‌شده در باختر طبس، بلوک کلمرد و کوه‌های راهدار قرار دارد. سازند چیلی (گروه خان) بیشتر از سنگ‌آهک ماسه‌ای، سنگ‌آهک و دولومیت تشکیل شده است که به‌وسیله ناپیوستگی فرسایشی از سازند پده به سن کربنیفر پیشین و افق لاتریت و بوکسیت از سازند سرتخت (Late Yakhtashian-Early Murgabian) جدا می‌شود. در این مطالعه ۶ جنس و ۱۹ گونه از فوزولین‌ها شناسایی شد که به دو زیست زون *Perigondwania pamirensis* Zone به سن ساکمارین پسین (Late Sakmarian) و Zone *Chalaroschwagerina vulgaris* به سن یاختاشین پیشین (Early Ykhtashian) تقسیم شدند. زیست‌زون‌ها و فوزولین‌های شناسایی‌شده قابل مقایسه با مجموعه کالاکتاش (Kalaktash Assemblage) معرفی‌شده از نواحی پامیر مرکزی، کاراکوروم، افغانستان، عمان و جنوب تبت هستند.

کلید واژه‌ها: زیست‌چینه‌نگاری، پرمین، فوزولینید، ایران مرکزی

***نویسنده مسئول:** حامد یار احمدزهی
E-mail: h.yarahmadzahi@srbiau.ac.ir

۱- مقدمه

منطقه مورد مطالعه در خاور خردقاره ایران مرکزی قرار گرفته است. این خردقاره توسط گسل‌های طویلی که تحدب آنها به سمت باختر است و از نوع راستالغز هستند به چهار زیر بلوک تقسیم می‌شود. در سمت خاور بلوک‌لوت قرار دارد که از اواخر پرکامبرین پایدارترین بلوک‌ها بوده و تنها توده میانی واقعی را در ایران تشکیل می‌داده است. این منطقه توسط گسل نایبند از بلوک‌طبس جدا می‌شود (Stocklin et al., 1965). بلوک‌طبس نیز توسط گسل‌های خمیده کلمرد و کالشانه و کوهبنان از بلوک یزد جدا می‌شود. آقانباتی (۱۳۸۳) بر پایه گسل‌های راستالغز که در برخی موارد به سمت باختر تحدب دارند (گسل‌های نایبند، کلمرد، کوهبنان، پشت‌بادام) ایران مرکزی را به چهار بلوک‌لوت، بلوک‌طبس، بلوک‌پشت‌بادام و بلوک‌یزد تقسیم کرده است. بر این اساس میان بلوک‌طبس و پشت‌بادام کمربند باریکی از نهشته‌های پرمین در ناحیه کلمرد رخنمون دارند. Aghanabati (1977) اولین بار توالی‌های پرمین ناحیه کلمرد را به عنوان یک واحد جداگانه شناسایی، با عنوان سازند خان نام‌گذاری و این سازند را به سه بخش A, B و C با سن پرمین پایینی، میانی و بالایی تقسیم کرد. وی پیشنهاد داد که هر بخش از سازند خان یک چرخه رسوب‌گذاری را نشان می‌دهد که می‌تواند با سازندهای دورود، روته و نسن در البرز همخوانی داشته باشد. Kahler (1977) اولین فوزولین‌ها را از این منطقه گزارش کرده است. آقانباتی (۱۳۸۳) با بازنگری عضو A این سازند، سن آن را مسکووین می‌داند و با توجه به بازنگری انجام‌شده سازند خان از دو عضو با تغییرات سن مرغابین- جلفین تشکیل شده است. چندین برش از توالی‌های پرمین در ناحیه کلمرد توسط Davydov & Arefifard (2004, 2007) به منظور بررسی ریززیای (میکروفونای) سنگ‌های پرمین در نواحی کلمرد مورد مطالعه قرار گرفته است. ایشان سن فوزولین‌های سازند خان را ساکمارین پسین و یاختاشین پیشین می‌دانند. مقایسه این زیا با دیگر نواحی مانند پامیر مرکزی، جنوب افغانستان، روتگ (جنوب تبت)، کاراکوروم و هندوکش نشان می‌دهد که مجموعه فوزولینید سازند خان وابسته به Peri-Gondwana است. Leven & Gorgij (2007,2009 & 2011) نهشته‌های پرمین بخش شمالی کلمرد را با عنوان گروه خان نام‌گذاری کرده‌اند. این گروه شامل سازندهای چیلی، سرتخت و هرمز است که توسط افق‌های لاتریتی سرخ رنگ از یکدیگر تفکیک می‌شوند. ایشان فوزولین‌های مطالعه شده در سازند چیلی را با مجموعه کالاکتاش در پامیر مرکزی مقایسه کردند و سن ساکمارین را برای این مجموعه زیایی در نظر گرفتند. همچنین مطالعات زیادی بر روی ریزرخساره و سکانس‌های رسوبی در این ناحیه انجام شده است (راحت دهمرده، ۱۳۸۷، اصلی، ۱۳۸۹ و دهقانی،۱۳۸۹). هدف از انجام این مطالعه بررسی سنگ‌چینه‌نگاری و ریزچینه‌نگاری فوزولین‌های سنگ‌های پرمین زیرین در برش راهدار است. بنابراین سعی شده است تا با برداشت نمونه‌های سیستماتیک، به سنگ‌چینه‌نگاری و سن دقیق سنگ‌ها در این برش پی برده و مطالعات پیشین را بازنگری کامل نمود. در این بررسی سعی شده است که پاره‌ای از مسائل و ابهامات موجود برطرف شود هر چند که ارائه الگوهای دقیق‌تر مستلزم مطالعات همه‌جانبه زمین‌شناسی است. وجود اختلافات اساسی و آشکار میان برش‌های مختلف در ناحیه کلمرد در پرمین موجب شده که برای برطرف کردن برخی ابهامات در این مطالعه مقطع چینه‌شناسی راهدار انتخاب شود. جنس‌ها و گونه‌های فوزولینید در این پژوهش زیر نظر پروفسور لیون از آکادمی علوم‌زمین روسیه، پروفسور ولادیمیر دیویداف عضو کمیسیون بین‌المللی پرمین و دکتر اوکویوکو از دانشگاه آنکارا شناسایی شده است.

۲- چینه‌شناسی

توالی به نسبت کاملی از نهشته‌های پرمین زیرین در برش مورد مطالعه رخنمون دارد که با یک ناپیوستگی فرسایشی روی توالی سازند پده (Visean- Serpukhovian) قرار می‌گیرد و توسط یک افق لاتریت و بوکسیت از سازند سرتخت (Late Yakhtashian-Early Murgabian) تفکیک می‌شود (Leven & Gorgij, 2011). این برش در کوه راهدار و طول خاوری ۵۶ درجه و ۲۰ دقیقه و ۲۷ ثانیه و عرض شمالی ۳۳ درجه و۳۵ دقیقه و ۱ ثانیه و در ۶۰ کیلومتری جاده اصلی طبس به تهران قرار دارد و از راه یک جاده خاکی به مسافت ۱۱ کیلومتر، می‌توان به آن دست یافت (شکل ۱).

۳- سنگ‌چینه‌نگاری

برش راهدار که در باختر گسل کلمرد و کوه‌های راهدار رخنمون دارد، در حدود ۵۴ متر ستبرا دارد که بر پایه مطالعات صحرایی به هفت واحد سنگی از پایین به بالا تفکیک می‌شود (شکل‌های ۲ و ۳).

قاعده: با ناپیوستگی فرسایشی بر روی توالی کربنیفر زیرین (سازند پده) قرار می‌گیرد.

واحد یک (۸/۷ متر): سنگ‌آهک ماسه‌ای، آهک و آهک دولومیتی خاکستری متوسط‌لایه دارای مرجان، دوکفه‌ای، بازوپا، بریوزوئر و مقدار کمی فوزولین.

واحد دو (۱۱/۵ متر): سنگ‌آهک نازک تا ستبرلایه خاکستری روشن دارای مرجان‌های منفرد، بریوزوئر و گاستروپود.

واحد سه (۷/۸ متر): سنگ‌آهک‌های نازک و متوسط‌لایه خاکستری رنگ که در بخش بالایی دارای میان لایه‌های مارن و دارای بریوزوئر فراوان و فوزولین.

واحد چهار (۵/۶ متر): سنگ‌آهک‌های نازک‌لایه خاکستری گرهک‌دار (نودولار) موجی دارای فوزولین و بریوزوئر.

واحد پنجم (۱۰/۹ متر): سنگ‌آهک نازک و متوسط لایه خاکستری رنگ و مارن کرم رنگ دارای بریوزوئر، دوکفه‌ای، بازوپا و فوزولین

واحد ششم (۲/۸ متر): دولومیت زرد رنگ ستبر لایه

واحد هفتم (۶/۶ متر): سنگ‌آهک و آهک دولومیتی متوسط لایه خاکستری رنگ دارای فوزولین

رأس: با ناپیوستگی فرسایشی توسط توالی سازند سرتخت (یاختاشین پسین- مرغابین پیشین) پوشیده می‌شود.

۴- زیست‌چینه‌نگاری نهشته‌های پرمین زیرین در برش مورد مطالعه

بر پایه مطالعات سیستماتیک فوزولین‌ها دو زیست‌زون بر اساس زون‌های استاندارد در حوضه تتیس برای برش راهدار شناسایی شده است (شکل ۴).

۴-۱. زیست‌زون ۱: *Perigondwania pamirensis* Zone

این زیست‌زون حدود ۴۷/۳ متر از ستبرای توالی را در بر می‌گیرد و شامل تاکسون‌های زیر است (Plate1-4).

Perigondwania pamirensis (Leven,1993) , *Eoparafusulina karapetovi* (Leven,1993*) Neodutkevitchia psharti* (Leven,1993) , *Eoparafusulina ruttneri* (Davydov & Arefifard, 2007), *Eoparafusulina minuta* (Davydov & Arefifard, 2007) , *Eoparafusulina pamirensis* (Leven,1993), *Perigondwania karapetovi* (Leven,1993), *Perigondwania curva* (Leven,1993) , *Perigondwania maxima*(Leven,1993), *Perigondwania tezakensis* (Leven,1997), *Perigondwania neglectensis* (Leven,1993),*Perigondwania aghanabatei* (Davydov & Arefifard, 2007), *Perigondwania pseudosulcata* (Davydov & Arefifard, 2007), *Neodutkevitchia granuliformis* (Leven,1993), *Neodutkevitchia insignis* (Leven,1993).

سن این زیست‌زون بر پایه فوزولین‌های شناسایی‌شده ساکمارین پسین (Late Sakmarian) است.

۴-۲. زیست‌زون ۲: *Chalaroschwagerina vulgaris* Zone

این زیست‌زون حدود ۶/۶ متر از ستبرای توالی را در بر می‌گیرد و شامل تاکسون‌های زیر است (Plate 5).

Darvasella compacta (Leven, 1993), *Chalaroschwagerina vulgaris* (Schellwien, 1909) *Leeina priva* (Leven, 1997), *Chalaroschwagerina vulgarisiformis* (Morikawa, 1958).

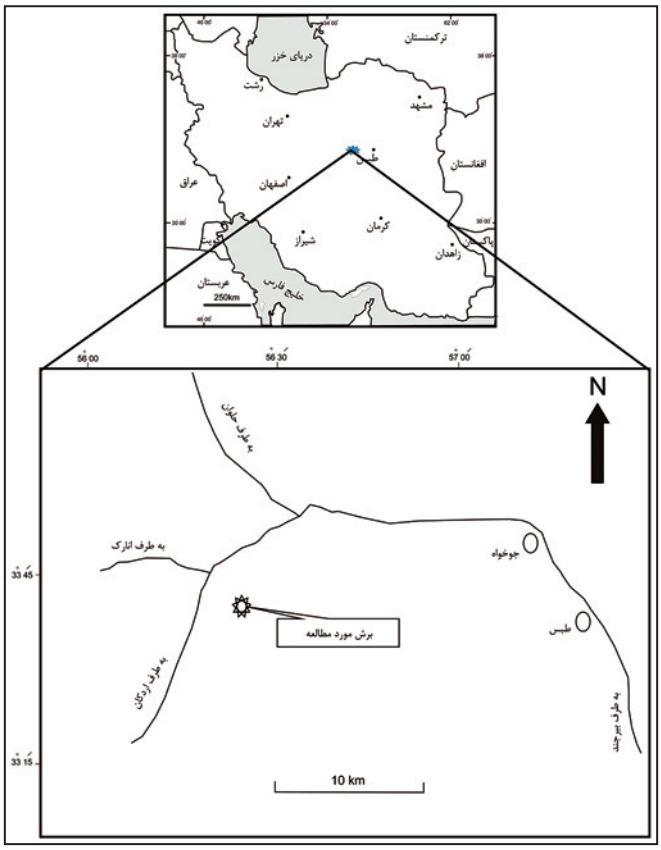
سن این زیست‌زون بر پایه فوزولین‌های شناسایی‌شده یاختاشین زیرین (Early Yakhtashian) است.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

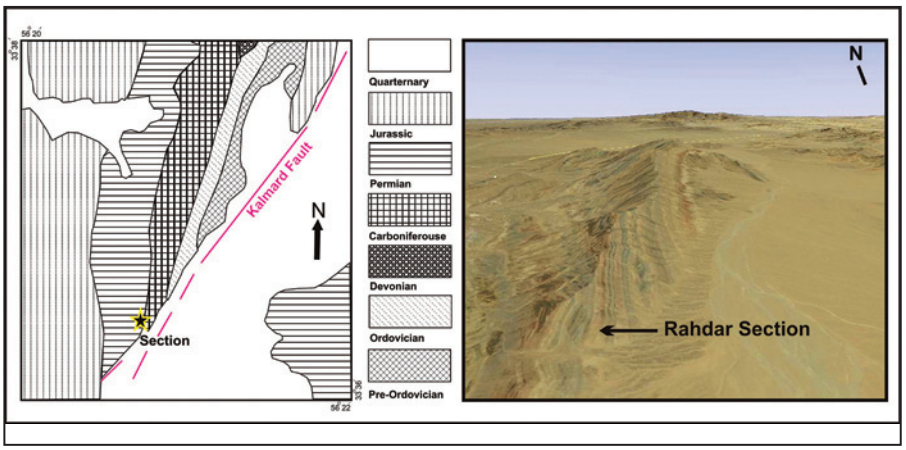
زیست‌زون‌های شناسایی‌شده در برش راهدار در حوضه تتیس به عنوان مجموعه کالاکتاش نام می‌برند که در سازندکالاکتاش در پامیر مرکزی توصیف شده است (Leven,1993) و پس از آن در افغانستان؛ عمان ؛ ایران مرکزی؛ کاراکوروم و روتگ (جنوب تبت) (Angiolini et al., 2006; Davydov & Arefifard, 2007; Levn & gorgij, 2007, 2009 , 2011) گزارش شده است. در مورد سن این مجموعه اختلاف نظر وجود دارد. Leven (1993) در ناحیه کالاکتاش و بر پایه مجموعه زیایی *Robustoschwagerina, Zellia* and *Sphaeroschwagerina* سن این مجموعه را ساکمارین تعیین کرده است. اما Gorjunova (1975) بر پایه مطالعه بریوزوئرهای این مجموعه سن آرتینسکین را برای آن در نظر گرفته است Davydov & Arefifard (2007) با توجه به وجود زیاهای *Perigondwania pamirensis, Eoparafusulina karapetovi,* *Neodutkevitchia psharti* سن این مجموعه را ساکمارین پسین (Late Sakmarian) و یاختاشین پیشین (Early Yakhtashian) می‌دانند. مرز بین ساکمارین (Sakmarian) و یاختاشین (Yakhtashian) در ناحیه درواز (Darvaz) با پیدایش نمونه‌های پیشرفته از جنس‌های *Chalaroschwagerina vulgaris* , *Darvasites* sp. مشخص می‌شود (Leven, 1993). در این مطالعه، در بخش بالایی سازند چیلی نمونه‌هایی از *Chalaroshwagerina vulgaris,Chalaroshwagerina vugarisiformis* *Darvasella compacta* and *Leeina priva*, برای نخستین بار از توالی‌های سازند چیلی شناسایی شده است که سن یاختاشین پیشین را برای بخش بالایی توالی‌های مربوط به سازند چیلی تأیید می‌کند.

سپاسگزاری

از پروفسور ولادیمیر دیویداف و دکتر اوکویوکو برای تأیید جنس و گونه‌ها شناسایی‌شده و مهندس سید حمید حافظی و سرکار خانم دنا هاشمی‌زاده برای تهیه مقاطع نازک و انجام کارهای گرافیکی کمال تشکر و قدردانی را داریم.

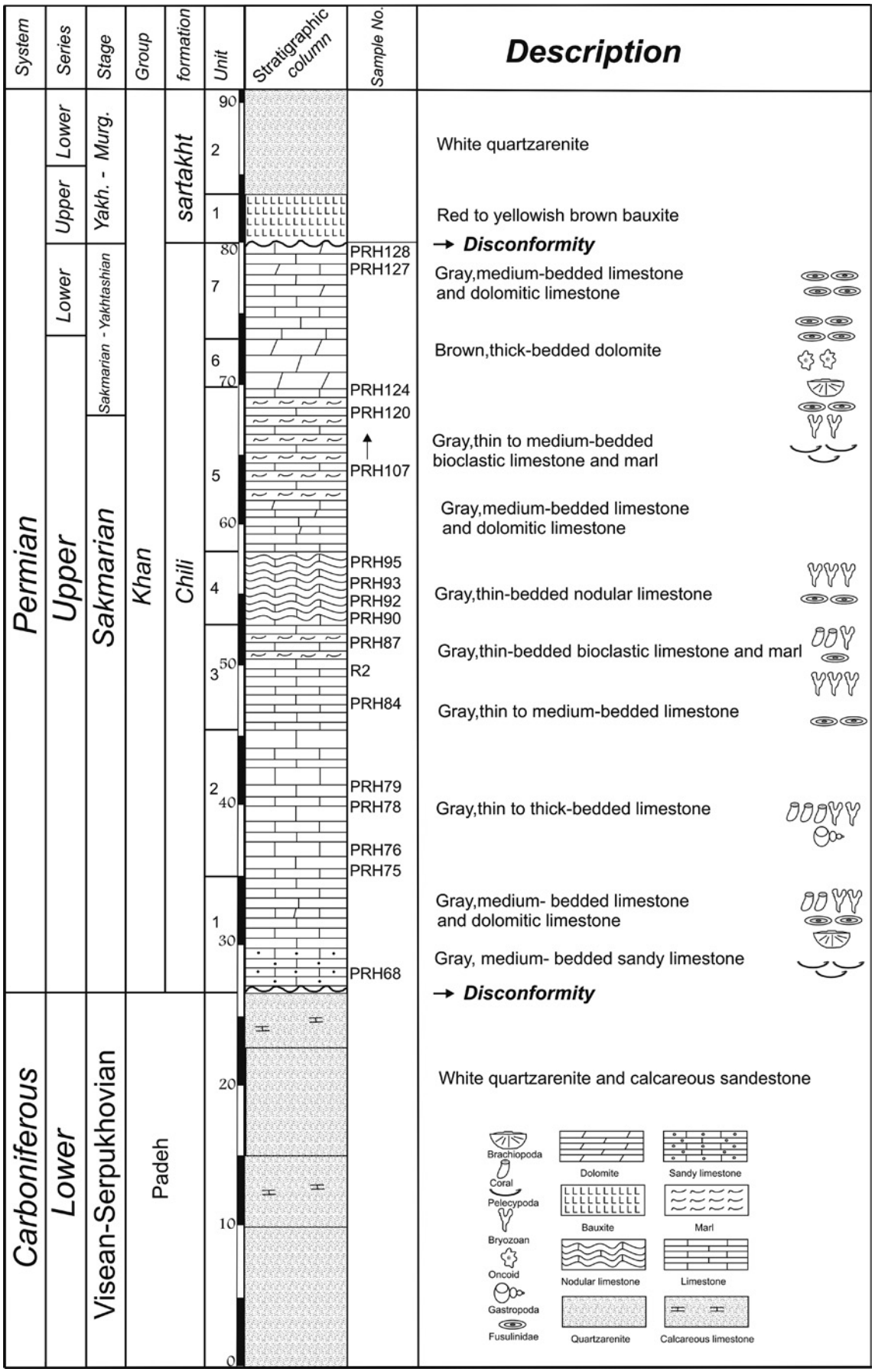


شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه

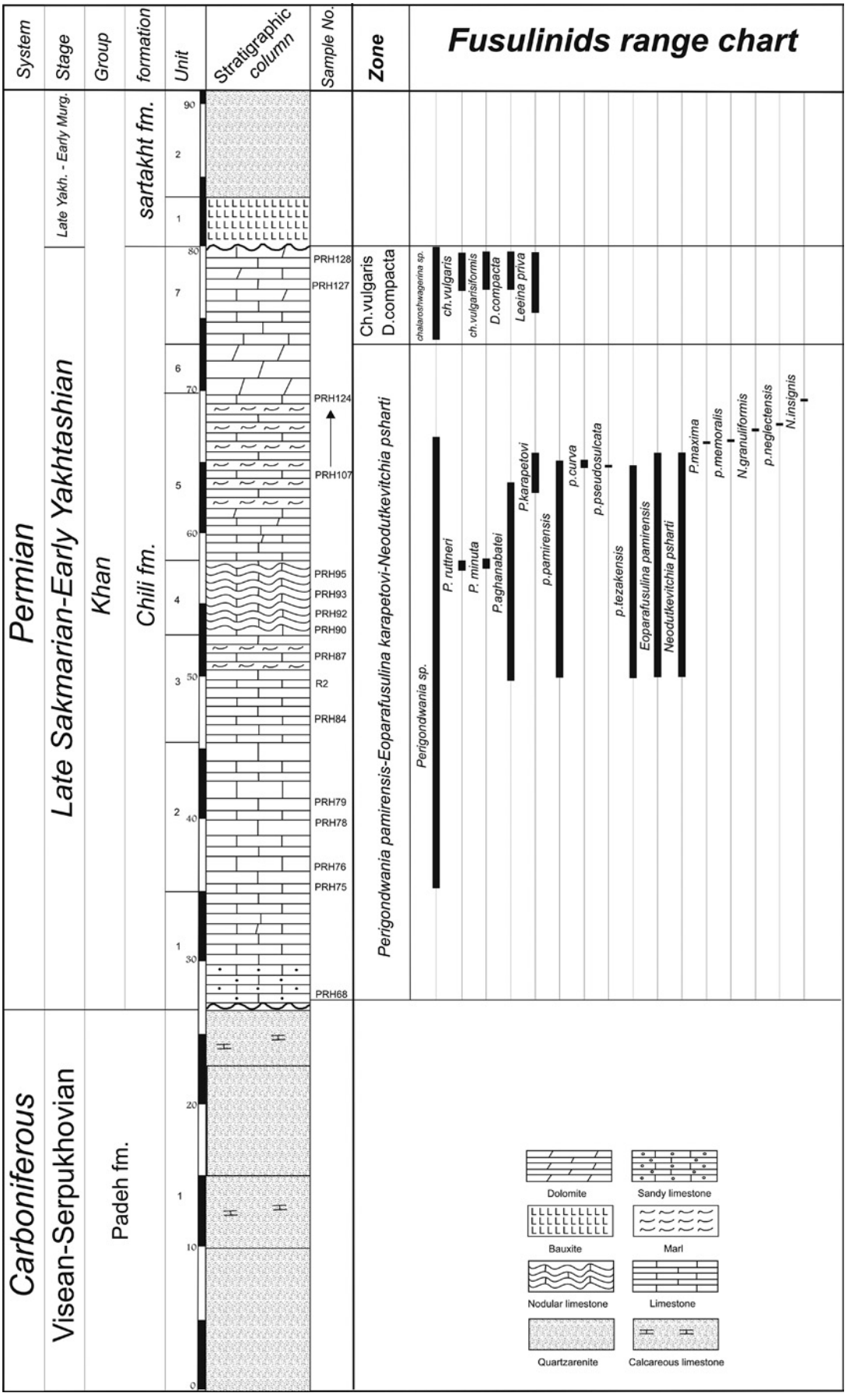


شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای و نقشه زمین‌شناسی برش راهدار (برگرفته از شیخ الاسلامی، ۱۳۷۸)

شکل ۳- نمای کلی از سازند چیلی در برش راهدار

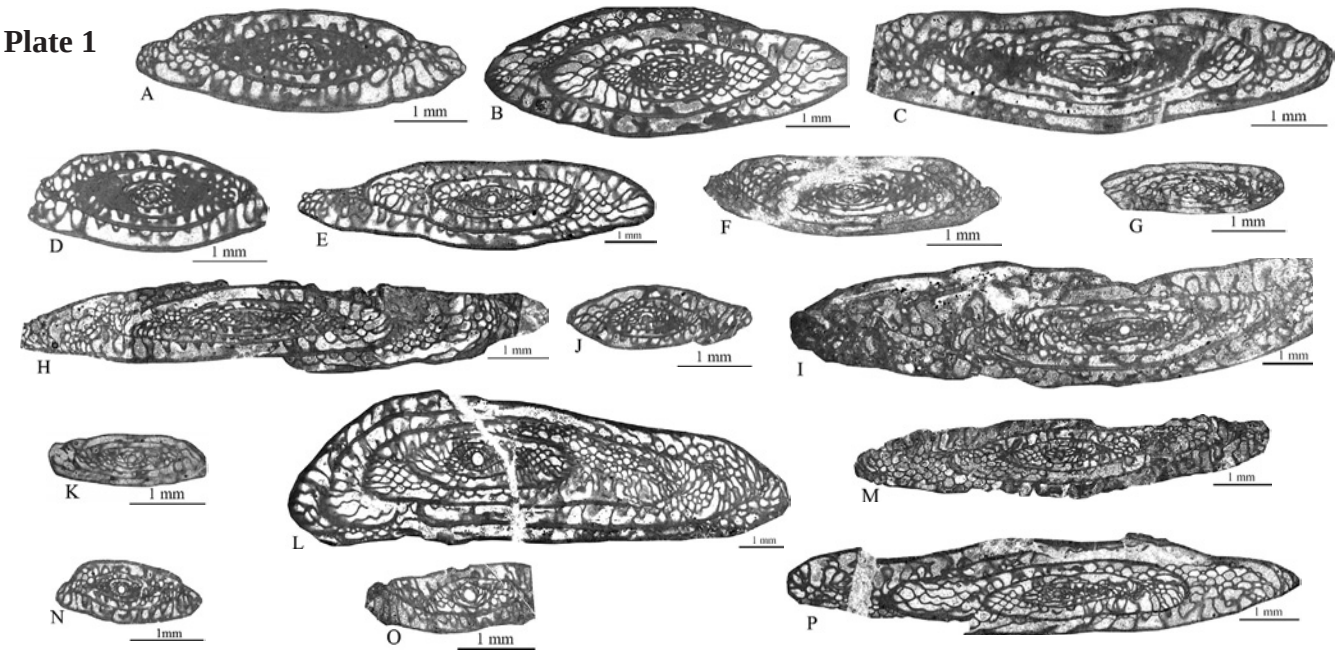


شکل ۴- ستون چینه‌نگاری سنگی سازند چیلی در برش راهدار



شکل ۵- نمودار پخش و پراکندگی فوزولین‌ها در برش راهدار

Plate 1



Fusulinids of the Late Sakmarian Stage from the Rahdar Section; magnification × 40 in figs.

(A, D, J, N,O) ***Perigondwania sp***., Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 92,93,102 , (B) ***Perigondwania pamirensis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110,R2, (C, F) ***Eoparafusulina ruttneri*** (Davydov &Arefifard, 2007), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 95, (G,K) ***Eoparafusulina minuta*** (Davydov &Arefifard, 2007), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 95, (E) ***Perigondwania karapetovi*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110,112 ,(H,I,M) ***Perigondwania aghanabatei*** (Davydov &Arefifard, 2007), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,R2, (L) ***Perigondwania pseudosulcata*** (Davydov &Arefifard, 2007), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,(P) ***Perigondwania curva*** (Leven,1993) Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110

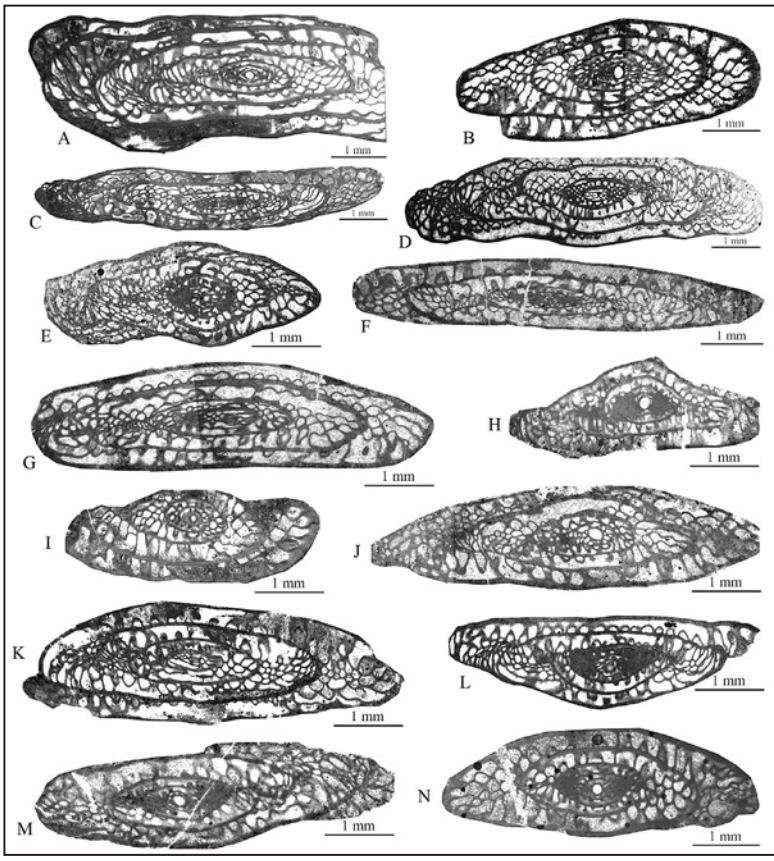


Plate 2

Fusulinids of the Late Sakmarian Stage from the Rahdar Section; magnification ×40 in figs.

(A,B,D) ***Perigondwania pamirensis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110. R2, (E) ***Perigondwania tezakensis*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,R2, (C,F) ***Perigondwania curva*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110, (G) ***Eoparafusulina pamirensis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 112,R2, (H,L,M,N) ***Neodutkevitchia psharti*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 112,115,119,121,122,R2, (I) ***Neodutkevitchia granuliformis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 120, (J,K) ***Perigondwania karapetovi*** (Leven,1997) , Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110,112.

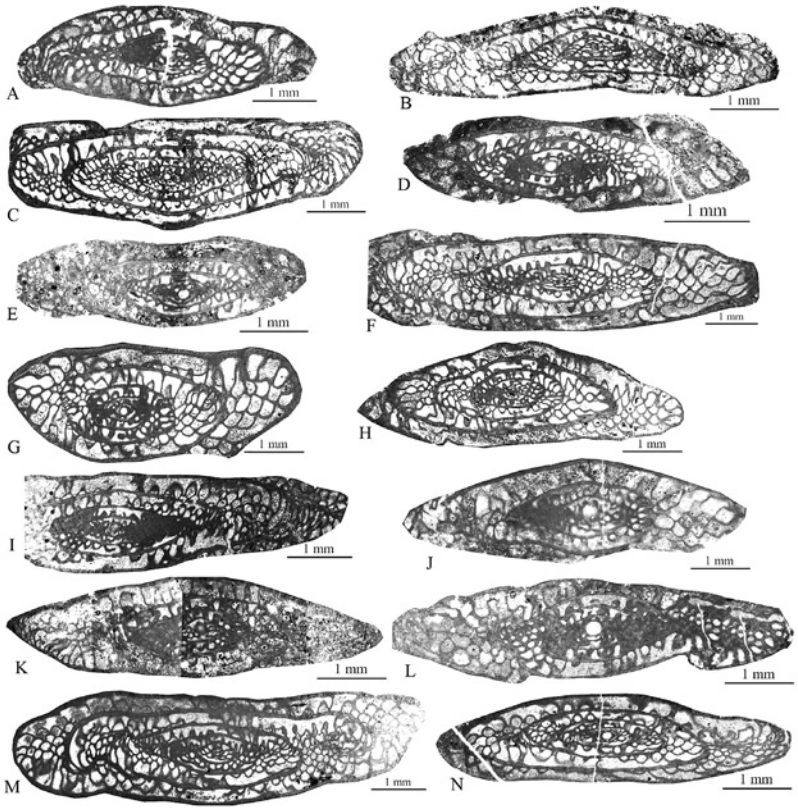


Plate 3

Fusulinids of the Late Sakmarian Stage from the Rahdar Section; magnification ×40 in figs.

(A,D,E,I,J,K) ***Neodutkevitchia psharti*** **(**Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 112,115,119,121,122,R2, (B) ***Perigondwania karapetovi*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110,112.

(C) ***Perigondwania maxima*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 115,

(F) ***Perigondwania memoralis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 117,

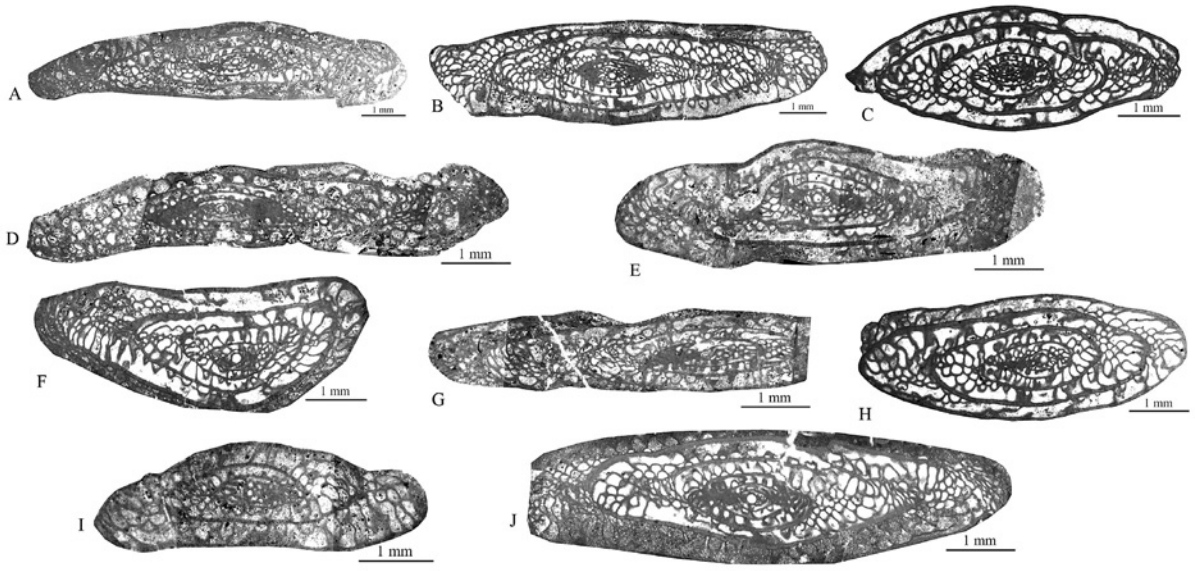
(G) ***Neodutkevitchia granuliformis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 120,

(H) ***Perigondwania tezakensis*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,R2,

(L) ***Neodutkevitchia insignis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 124,

(M,N) ***Perigondwania pamirensis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110.R2,

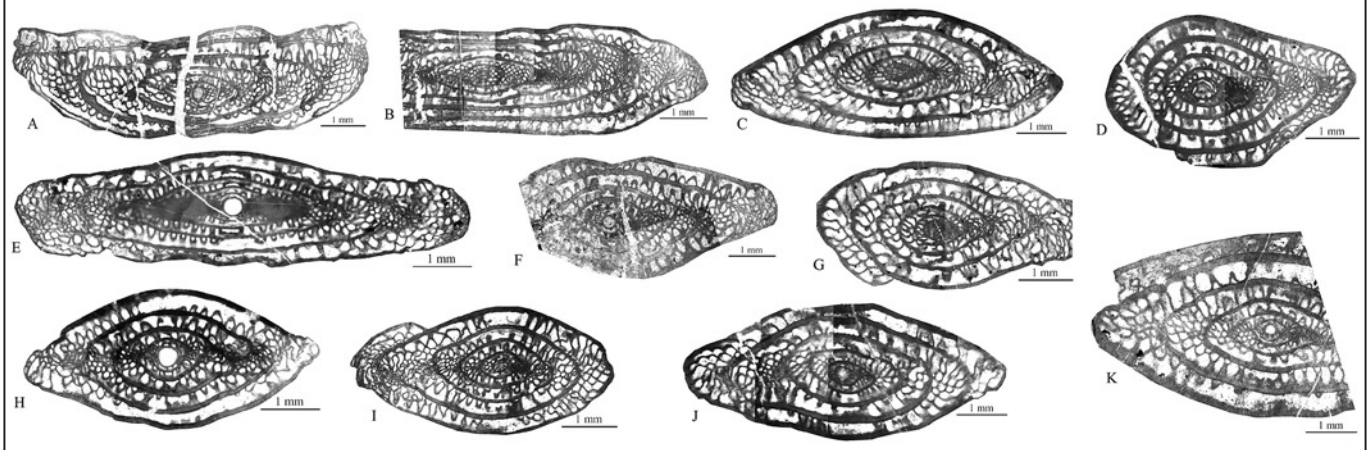
Plate 4



Fusulinids of the Late Sakmarian Stage from the Rahdar Section; magnification ×40 in figs.

(A,B) ***Perigondwania pamirensis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,110.R2, (C) ***Perigondwania neglectenis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 121, (D,E,G) ***Perigondwania aghanabatei*** (Davydov &Arefifard, 2007), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,R2, (F,H,I) ***Perigondwania tezakensis*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 108,R2, (J) ***Neodutkevitchia insignis*** (Leven,1993), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 124.

Plate 5



Fusulinids of the Early Yakhtashian Stage from the Rahdar Section; magnification ×40 in figs.

(A,B) ***Darvasella compacta*** (Leven,1993) (C,F,G,H,I,J,K), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 127, ***Chalaroschwagerina vulgaris*** (Schellwien & Dihrenfurt,1909), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 127.128, (D) ***Chalaroschwagerina vulgarisiformis*** (Morikawa,1958), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 127,128, (E) ***Leeina priva*** (Leven,1997), Rahdar section, Chili fm. Samples, PRH 127,128.

کتابنگاری

آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳- زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۶۲۰ صفحه.

اصلی، م.، ۱۳۸۹- آنالیز رخساره‌ای، محیط رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی بخش A گروه خان (سازند چیلی) در برش تنگال مختار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۴۴ صفحه

دهقانی، د.، ۱۳۸۹- آنالیز رخساره‌ای، محیط رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند خان در ناحیه کلمرد (برش گدار گچال)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۴۴ صفحه.

راحت دهمرده، ع.، ۱۳۸۷- آنالیز رخساره‌ای، محیط رسوبی و چینه نگاری سکانسی بخش D سازند گچال در برش گدار گچال، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۴۴ صفحه.

شیخ الاسلامی، م.، ۱۳۷۸- نقشه زمین شناسی رباط خان، مقیاس ۱۰۰۰۰۰ :۱، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

References

Aghanabati, A., 1977- Etude geologigue de la region de Kalmard (W. Tabas). Geological Survey of Iran,Report No.35, p. 230.

Angiolini, L., Stephenson, M. H. & Leven, E. Ja., 2006- Correlation of the Lower Permian Surface Saiwan Formation and Subsurface Haushi Limestone, Central Oman, GeoArabia 11 (3), 17–38.

Arefifard, S. & Davydov, V. L., 2004- Permian in Kalmard,Shotori and Shirgesht Areas, Central–Eastern Iran, Permophiles, 44, 28–32.

Davydov, V. I. & Arefifard, S., 2007- Permian Fusulinid Fauna of Peri-Gondwanan Affinity from the Kalmard Region, East-Central Iran and Its Significance for Tectonics and Paleogeography, Palaeontologia Electronica 10 (2), 1–40.

Gorjunova, R. V., 1975- Permskie mshanki Pamira (Permian Bryozoans from the Pamirs), Moscow: Nauka.

Kahler, F., 1977- Fusulinids from the Mediterranean and Iranian area. NEUES Jahrbuch fuer Geologie und Paleontologie, 4:199-216.

Leven, E. Ja. & Gorgij, M. N., 2007- "Fusulinids of the Khan Formation (Kalmard Region, Eastern Iran) and Some Problems of Their Paleobiogeography," Russian J. Earth Sci. 9, pp. 1–10 .

Leven, E. Ja. & Gorgij, M. N., 2009- Section of Permian Depos_ its and Fusulinids in the Halvan Mountains, Yazd rovince, Central Iran, Stratigr. Geol. Korrelyatsiya, vol. 17, no. 2, pp. 49-67 [Stratigr. Geol. Correlation (Engl. Transl.), vol.17, no. 2, pp. 155-172].

Leven, E. Ja. & Gorgij, M. N., 2011-The Kalaktash and Halvan Assemblages of Permian Fusulinids from the Padeh and Sang_Variz Sections (Halvan Mountains, Yazd Province, Central Iran), Stratigraphy and Geological Correlation, 2011, Vol. 19, No. 2, pp. 141-159.

Leven, E. Ya., 1993- Early Permian fusulinids from the Central Pamir. Revista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, 104, 1:3-42.

Leven, E. Ya., 1997- Permian stratigraphy and Fusulinida of Afghanistan with their paleogeographic and paleotectonic implications. In Stevens, C.H. & Baars, D.L. (eds.), Special Paper, Geological Society of America, 316:1-135.

Morikawa, R., 1958- Fusulinids from the Akasaka Limestone (Part 1), Sci. Rep. Saitama Univ. Ser. B 3 (1), 93–130.

Schellwien, E., 1909- Monographie der Fusulinen. Teil I: die Fusulinen des russisch-arctischen Meeresgebietes. Paleontographica. Stuttgart, 55:145-194.

Stöcklin, J., Eftekhar-nezhad, J. & Hushmand-zadeh, A., 1965- Geology of the Shotori Range (Tabas area East ran). Geological Survey of Iran, Report No. 3:1-63.