

بررسی چینه‌شناسی و پالتونولوژی پرمین در منطقه زاگرس بلند

نوشته: دکتر مصطفی زاهدی * و محمود رحمتی ایلخچی *

چکیده

در راستای بررسی‌ها، جهت تهیه نقشه زمین‌شناسی چهارگوشه شهرکرد دو برش از رسوب‌های پرمین با ویژگی‌های مشخص، به منظور تحقیقاتی بیشتر انتخاب گردید. با توجه به اینکه زمین‌های کهن‌تر بی‌سنگی برای لایه‌های پرمین محسوب می‌گردد، در این بررسی به نهشته‌های پالتونونیک پایین نیز اشاره شده است.

از قدیمی‌ترین لایه‌ها در منطقه زاگرس بلند (چاله شه و خان کشته) رسوب‌های نخیری آواری می‌باشد که به صورت هم‌شیب بر روی سازند لالون و در زیر لایه‌های میلا (کامبرین میانی بالایی) قرار دارند. این رسوب‌ها بیشتر به صورت گنبد‌های نمکی بیرون زده‌اند و در ارتباط با گسل‌های ژرف منطقه می‌باشند.

سازند میلا در منطقه زاگرس بلند قسمت بزرگی از نهشته‌های پالتونونیک پایین را شامل می‌گردد و از سه بخش زیرین، میانی و بالایی تشکیل شده است. قسمت پایین از بخش بالا، ۴۵ متر از سازند ایلک را دربر گرفته و رسوب‌های مربوط به آن بیشتر شیبی با میان لایه‌های آهک *Billingsella* دار است. (سازند‌های ایلک و زردکوه به ترتیب در بالای سازند میلا قرار دارند و قبلاً به وسیله ع. ستوده‌نیا معرفی شده است). سن سازند‌های ایلک و زردکوه با کشف ماکروفسیل‌های توتیلونیده، براکیوپود و تریلوبیت و لایه‌های فسفات‌دار به اردوئین زیرین منتسب گردیده است و به نظر می‌رسد، می‌توان آن‌ها را با یک سازند ممرقی نمود افق‌های فسفات‌دار در رسوب‌های اردوئین منطقه چاله‌شه همانند لایه‌های فسفات‌دار سازند زردکوه است. یک ردیف رسوبی اردوئین زیرین در منطقه چاله‌شه وجود دارد که به طور کامل قابل مقایسه با رسوب‌های اردوئین در منطقه خان کشته می‌باشد.

شیل و ماسه‌سنگ‌هایی که بر روی رسوب‌های اردوئین در منطقه چاله‌شه قرار دارند دارای فیسیل‌های گیاهی *Sigillaria persica* می‌باشند که برای اولین بار در این نوشتار به دوشین بالایی- کربونیفر نسبت داده می‌شود و نام سازند چاله‌شه برای آن پیشنهاد می‌گردد.

کشف فیسیل‌های گیاهی در لایه‌های ماسه‌سنگی پرمین زیرین در منطقه خان کشته و تغییر شیب بین لایه‌های ماسه‌سنگی پرمین زیرین و لایه‌های زیرتر و بالاتر آن در دو ناحیه چاله‌شه و خان کشته نیز برای اولین بار گزارش می‌شود. مرز بین ماسه‌سنگ‌های سازند فراتان و آهک‌های سازند دالان در نواحی چاله‌شه و خان کشته به صورت *unconformable* می‌باشد. لایه‌های سازند دالان با فیسیل‌های موجود در آن‌ها دارای سن مرغابین تا جلفین بوده و در این فاصله زمانی هیچ‌گونه دگرگشتی وجود ندارد و رسوب‌گذاری در محیطی نسبتاً آرام ادامه داشته است.

رسوب‌های پرمین با مرزی ناپیوسته پیوسته‌نما (*Paraconformity*) در زیر لایه‌های تریاس قرار می‌گیرند و نبود نیوزون‌های آمونوئیدار به دلیل عقب‌نشینی دریا (احتمالاً قسمت جنوبی دریای تیتیس) از حوضه زاگرس است و علت نبود رسوب‌گذاری برخلاف پنداشت قبلی، شرایط اکولوژیکی نمی‌باشد.



Permian stratigraphical and paleontological investigations in High Zagros Area

By: Dr. M. Zahedi* and M. Rahmati Ilkhchi*

Abstract

For the preparation of the Shahre- Kord geological quadrangle map, it deemed necessary to investigate in detail two Permian sections during the mapping project. But nevertheless, older rocks constitutes the Permian basement complex, including some Lower Paleozoic rock, as well.

Detrital evaporitic deposits are vastly exposed in the area. They are stratigraphically located between Lalun Formation (Lower Cambrian), and the Mila (Middle to Upper Cambrian) with conformable boundaries. It should be noted that these soft sediments crop out mostly as salt domes and are related to the important faults of the area.

The Mila Formation comprises the main part of the Lower Paleozoic sediments in the High Zagros area, and it is divided into three (Lower, Middle, and Upper) parts, the lower portion of the upper part, which is mainly shaley with *Billingsella* fossils contains 45 metres of the Ilbek Formation (Ilbek and Zard Kuh Formations are located over the Mila Formation respectively, and were previously introduced by A. Setudehnia).

The Ilbek and Zard Kuh Formations contain Nautiloids, Brachiopods and Trilobites of Early Ordovician age. It seems that these two Formations can not be separated lithologically and stratigraphically. Ordovician phosphatic horizons, in Chaleh Sheh area, are the same as the layers in Zard Kuh Formation. Moreover, the Lower Ordovician sequence in Chaleh Sheh, are perfectly comparable with the Ordovician sediments in Khan Kushteh, near the Ilbek valley of the Zard Kuh region.

The overlying Ordovician sediments in Chaleh Sheh area, contain plant remains (*Sigillaria persica*), which for the first time aged as Upper Devonian to Carboniferous.

We propose the name Chaleh Sheh Formation for these plant- bearing sediments, which are discovered for the first time in Khan Kushteh area. Moreover, the dip change between the Lower Permian Sandstone layers with underlying and overlying sediments is noted, both, in Chaleh Sheh and Khan Kushteh areas.

The boundary between Faraghun Sandstone Formation and the Dalan Limestone Formation is unconformable in Chaleh Sheh and Khan Kushteh area. The fossils of Dalan Formation belongs to Murghabian- Dzhulfian age. The sedimentation continued calmly during this time interval and thus, no unconformable contact is discernible.

The Triassic rocks overlies the Permian sequence with a paraconformable contact. The absence of characteristic ammonoids, which often occur in some other Permo-Triassic sections in Iran, is considered here as due to the retreat of the sea rather than an ecological factor, as advocated by some others before.



نام این سازند از کوه فراقان واقع در ۸۰ کیلومتری شمال بندرعباس گرفته شده است. ستبرای این رسوب‌ها در نقاط مختلف یکسان گزارش نشده بطوری که در برش نمونه ضخامت آن ۳۱۱ متر و در ناحیه چاله‌ش ۵۰۰ متر گزارش شده است.

سازند فراقان در ناحیه چاله‌ش

برشی را که ما در ناحیه چاله‌ش مورد بررسی قرار دادیم دارای طول جغرافیایی $28^{\circ} 49' E$ و عرض جغرافیایی $23^{\circ} 33' N$ می‌باشد ستبرای آن ۳۷۰ متر می‌باشد در برش یاد شده دو بخش کاملاً متمایز شناسایی شد (دوین بالا - کربونيفر، برمین پایین).

بخش پایین

این بخش دارای ستبرای ۲۶۵ متر به شرح زیر می‌باشد لایه‌ها از پایین به بالا عبارت‌اند از:

- ۱- ۵۷ متر پوشیدگی (واریزه‌های بخش‌های بالا در آن دیده می‌شود).
 - ۲- ۲۵ متر ماسه‌سنگ: سبز خاکستری، رنگ هوازده قهوه‌ای، متوسط لایه، با میان لایه‌های کم ضخامت شیل.
 - ۳- ۲۶ متر تناوب ماسه‌سنگ و شیل: رنگ ماسه سنگ‌ها کرم، رنگ هوازده قهوه‌ای و رنگ شیل‌ها خاکستری، کم ضخامت در قسمت‌های زیر، ماسه‌سنگ‌ها دارای فسیل *Sigillaria persica* می‌باشد.
 - ۴- ۱۲ متر ماسه‌سنگ: خاکستری، دارای لایه‌بندی چلیپایی (Cross bedding).
 - ۵- ۱۹ متر شیل: کرم، با میان لایه‌های ماسه‌سنگ کرم‌رنگ، ماسه‌سنگ‌ها دارای لایه‌بندی چلیپایی.
 - ۶- ۱۱ متر ماسه‌سنگ: کرم، رنگ هوازده ارغوانی، دارای لایه‌بندی چلیپایی، دارای ۳ متر کنگلومرا با قلوه‌های گلی به رنگ قهوه‌ای (عکس شماره ۱).
 - ۷- ۴۲ متر شیل: سبز خاکستری، با میان لایه‌های ماسه‌سنگ با لایه‌بندی چلیپایی.
 - ۸- ۲۴ متر تناوب ماسه‌سنگ و شیل: رنگ هوازده ماسه‌سنگ ارغوانی، متوسط لایه، شیل‌ها کرم، در قسمت‌های بالا به ستبرای شیل افزوده می‌شود.
 - ۹- ۲۷ متر شیل: سبز و سبز خاکستری با میان لایه‌های ماسه‌سنگ سبز زیتونی
 - ۱۰- ۲۲ متر شیل: سبز
- با توجه به نتایج بررسی نمونه‌های انتخاب شده از ماسه‌سنگ‌های موجود در این لایه‌ها و مطالعه میکروسکوپی آن‌ها به برخی از ویژگی‌های آن اشاره می‌شود.
- لایه‌های ماسه‌سنگی با وجود تغییر رنگی که در داخل آن‌ها دیده می‌شود از نظر سنگ‌شناسی کاملاً همانند می‌باشند بطوری که ماسه‌سنگ‌ها بیشتر ریزدانه بوده و دارای جورشدگی خوب می‌باشند، دانه‌ها بیشتر زاویه‌دار تا نیمه‌گرداند و از لحاظ کانی‌شناسی *mature*

بر مبنای بررسی‌های مجدد جینه‌شناسی، رسوب‌شناسی و همچنین نتایج به دست آمده از مطالعه فسیل‌ها می‌توان به نکات تازه‌ای، در مورد رخساره‌های ویژه سنگ‌شناسی و سن رسوب‌ها در سازندهای میلا، ایلک و زردکوه، اشاره نمود.

۱- قسمتی از شیل‌های سبز و قرمز با میان لایه‌های سیلتستون و دولومیت بخش پایین سازند میلا را به دلیل رخساره سنگ‌شناسی مشابه و وجود بودومورف‌های نمک در آن می‌توان با افق‌های میانی و بالایی نهشته‌های تبخیری کامبرین (م. زاهدی، فصلنامه شماره ۱ علوم زمین)، مقایسه نمود.

۲- کامبرین میانی با رخساره ویژه شیل‌های سبز رنگ پایان می‌یابد که در داخل آن ندول‌های فراوان آهک در جهت لایه‌بندی قرار دارد.

۳- کامبرین بالایی که رخساره سنگی شاخص آن شامل تناوبی از آهک‌های *Billingsella* دار با شیل‌های سبز خاکستری می‌باشد فقط ۴۵ متر از بخش زیرین سازندی به نام ایلک را در بر می‌گیرد. ناگفته نماند که این بخش معادل بیوزون ۱ (در تقسیم‌بندی قویدل سیوکی ۱۳۶۹) می‌باشد.

۴- رخساره بعدی که آغاز آن تقریباً از ۴۵ متری بالای قاعده سازند یاد شده است و رسوب‌های سازند باصطلاح زردکوه را نیز در بر می‌گیرد، مشخصاً با تناوب شیل‌های میکادار و ماسه‌سنگ‌های میکادار شروع می‌شود و تقریباً تا ۵۷ متری زیر اولین لایه ماسه‌سنگ قاعده برمین در تنگ خان کشته واقع در دامنه شمالی زردکوه ادامه دارد. ستبرای این رسوب‌ها ۵۳۴ متر است و در بخش بالا ضخامت لایه‌های شیل بیشتر شده و برعکس، لایه‌های ماسه‌سنگ نازک‌تر شده و از تعداد آن نیز کاسته می‌گردد.

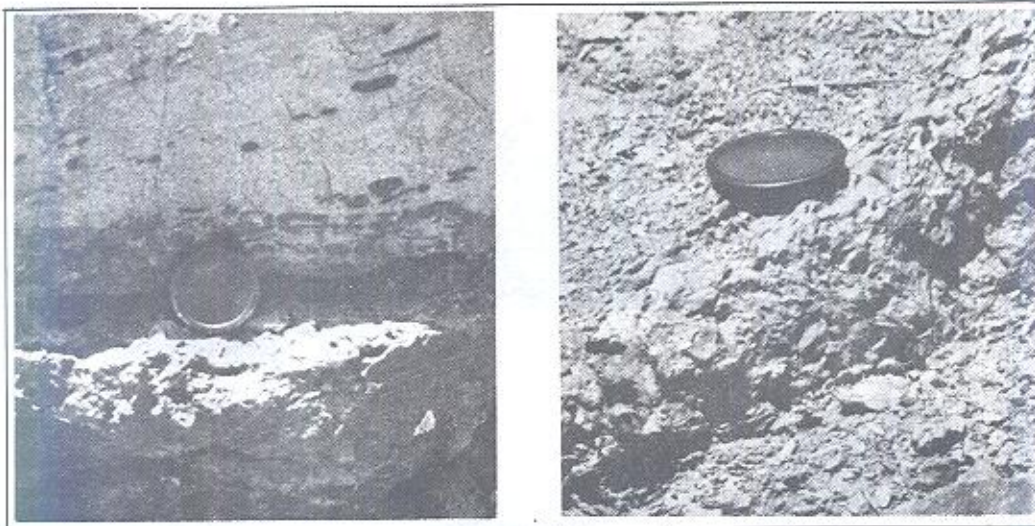
۵- به دست آمدن فسیل‌های گرابتولیت *Dictyonema flabilliforme* با سن اردوئین آغازین (گلشنی ۱۳۶۶)، تریلوبیت، براکیوپود و ارتوسراس با سن بخش بالای اردوئین آغازین (جیانگ ژون ۱۹۹۲) را می‌توان از نتایج بررسی‌های جدید دانست.

۶- کشف چندین لایه فسفات‌دار در بخش‌های بالای رسوب‌های یاد شده.

۷- برخلاف پنداشت قبلی، رسوب‌های اردوئین در ناحیه چاله‌ش نیز تقریباً به صورت کامل تری وجود دارد زیرا فسیل کروزینای یافت شده در آخرین لایه رسوب‌های اردوئین این ناحیه آن را تأیید می‌نماید.

۸- از نکات مهم گسترش تناوب شیل‌های میکادار و ماسه‌سنگ‌های میکادار در ناحیه چاله‌ش واقع در یکصد و بیست کیلومتری شمال باختری زردکوه می‌باشد که با توجه به یکنواختی رسوب‌ها و فسیل‌ها و همچنین افق‌های فسفات‌داری که در هر دو سازند ایلک و زردکوه وجود دارد و نشان دهنده شرایط یکسان محیط رسوبی است می‌توان نام واحدی را برای دو سازند یاد شده انتخاب نمود.





عکس ۱- کنگلومرا با فلوهای گلی (سازند چاله‌ش)

آنها نهاد اما چه در نمونه‌های Seward و چه در نمونه‌های اخیر به مواردی برخورد می‌شود که شباهت نزدیکی به جنس‌های Cyclostigma و Lepidodendropsis, Heliella و تیپ‌های همانند آنها دارد که گونه تیپ و سایر گونه‌های نزدیک به این فرم‌ها، می‌تواند معرف دونین فوقانی تا کربونیفر باشند (عکس‌های شماره ۴، ۳، ۲) و به احتمال زیاد تا حال فرم‌هایی این گونه از پرمین گزارش نشده است. از نظر میکروفاسیس، این رسوب‌ها شبیه به تنه‌شست‌های کهن‌تر (اردوئین) بوده و با رخساره میکروسکی بخش بالا (پرمین زیرین) متفاوت‌اند.

با توجه به سن این رسوب‌ها (دونین فوقانی- کربونیفر) که برای اولین بار عنوان می‌گردد و نیز رخساره سنگ‌شناسی متمایز و همچنین تغییر شیب نسبت به بخش‌های بالای آنها، نام سازند چاله‌ش برای این لایه‌های گیاه‌دار پیشنهاد می‌گردد.

بخش بالا (سازند فراوان)

این بخش از ماسه‌سنگ، میکروکنگلومرا، شیل، تناوب شیل و ماسه‌سنگ به سبب برای ۱۰۵ متر تشکیل شده است. با مطالعه میکروسکی نمونه‌های انتخاب شده از میکروکنگلومرا و ماسه‌سنگ‌های موجود در این لایه‌ها می‌توان گفت که میکروکنگلومرا یک میکروکنگلومرای کوارتزی می‌باشد، طبق رده‌بندی فولک ماسه سنگ‌های موجود در این رسوب‌ها در رده ساب لیت آرنایت تا کوارتز آرنایت قرار می‌گیرند و همچنین سنگ مادر آنها رسوبی است.

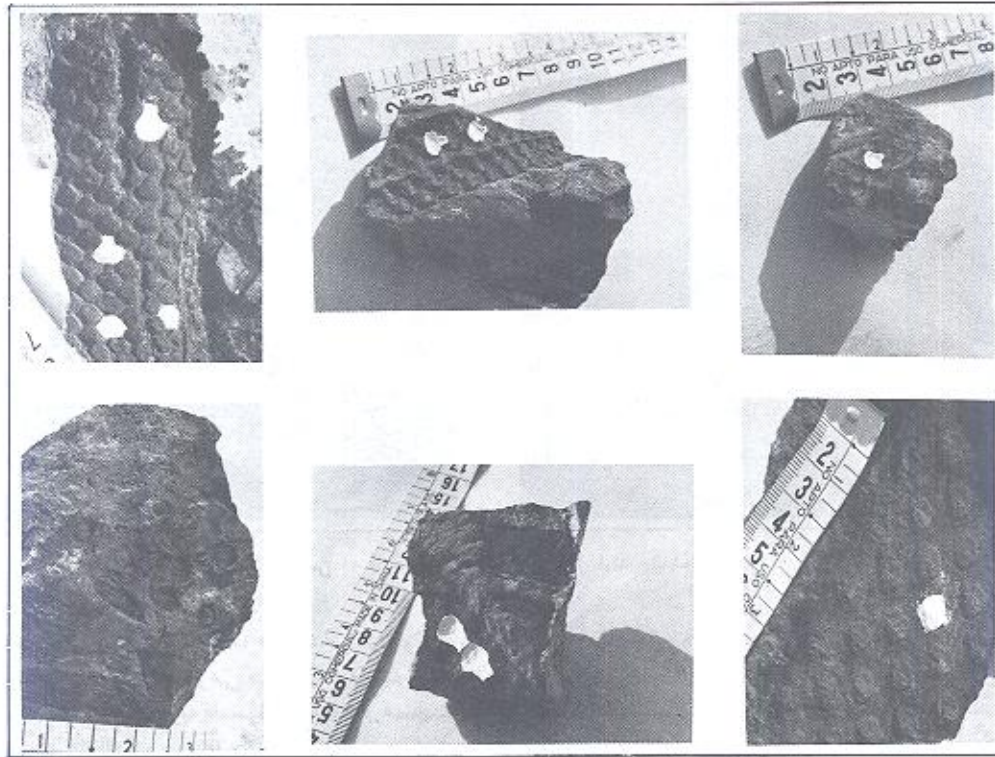
از نکات مهم در این رسوب‌ها می‌توان اختلاف شیب آنها را با لایه‌های زیر و بالای آن یادآور شد لایه‌های زیر و بالای آنها به ترتیب دارای ۴۰° و ۱۴° درجه شیب می‌باشند و حال آنکه شیب رسوب‌های ماسه‌سنگی ۳۰° درجه است.

هستند کانی‌های اصلی تشکیل دهنده آنها عبارت‌اند از کوارتز، فلدسپار و مسکویت از کانی‌های فرعی می‌توان به بیوتیت، پلاژیوکلاز، سریسیت که نتیجه تجزیه فلدسپارها است و همچنین کانی‌های اوپاک نام برد. سیمان این ماسه‌سنگ‌ها بیشتر از سیلیس، کانی‌های رسی و اکسید آهن تشکیل شده است. طبق طبقه‌بندی فولک (1962- 1980) این ماسه سنگ‌ها در رده ساب آرکوز (یک نمونه آرکوز) قرار می‌گیرند با توجه به نتایج مطالعات میکروسکی می‌توان گفت که سنگ مادر این ماسه‌سنگ‌ها از سنگ‌های متامرفیک می‌باشند و با وجود اینکه رسوب‌های این بخش دارای بلوغ بافتی و کانی‌شناسی نیستند می‌توان گفت که مواد رسوبی آن از فاصله زیادی حمل نشده است.

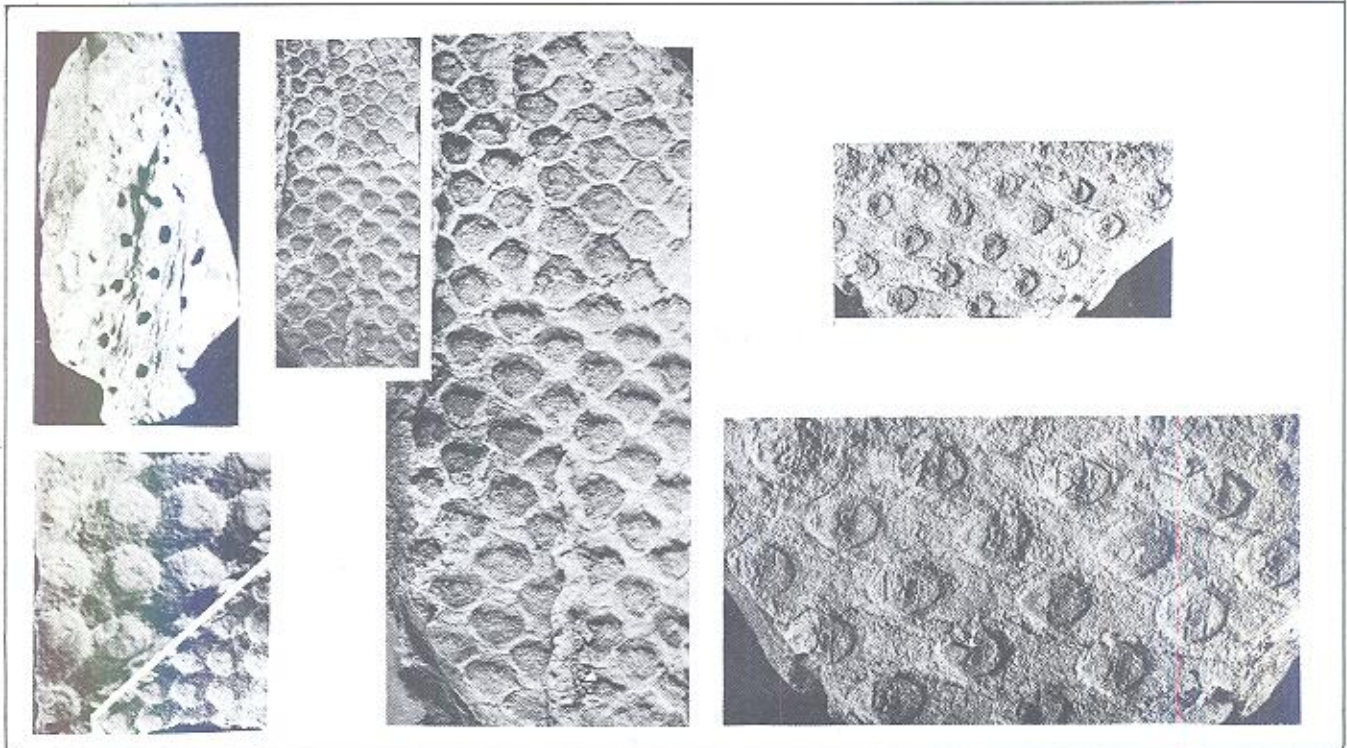
مرز پایین برش چاله‌ش گسله است. مرز بالا با تغییر لیتولوژی و جنس رسوب‌ها و کم‌شدن ناگهانی شیب لایه‌ها که از شیب ۴۰ درجه به ۳۰ درجه می‌رسد مشخص می‌شود.

سن بخش پایین

با توجه به محدودیت گسترش رسوب‌ها در حوضه زاگرس و وجود افق فسیل‌دار گیاهی در بخش زیرین آن و همچنین به دلیل دارا نبودن ماکروفسیل و میکروفسیل‌های جانوری بحث‌های فراوانی را در مورد سن این رسوب‌ها ایجاد کرده است. سیوارد اولین کسی است که با مطالعه ماکروفسیل‌های گیاهی موجود در آن سن رسوب‌ها را تعیین می‌نماید و در حالی که سن این گیاهان را قدیمی‌تر از وستفالین نمی‌داند سن پرمین زیرین را نیز مردود ندانسته است. قویدل سیوکی (۱۳۶۹) رسوب‌های کلاستیک را به پرمین زیرین نسبت می‌دهد. با این وجود جمع‌آوری فسیل‌های گیاهی فراوان از ناحیه چاله‌ش و مطالعه آنها توسط دکتر ص فخر (۱۳۷۰)، مشخص می‌کند که این نمونه‌ها شباهت زیادی به نمونه‌های گزارش شده توسط A. C. Seward دارند، از این جهت می‌توان نام قبلی Sigillaria persica SEWARD را بر

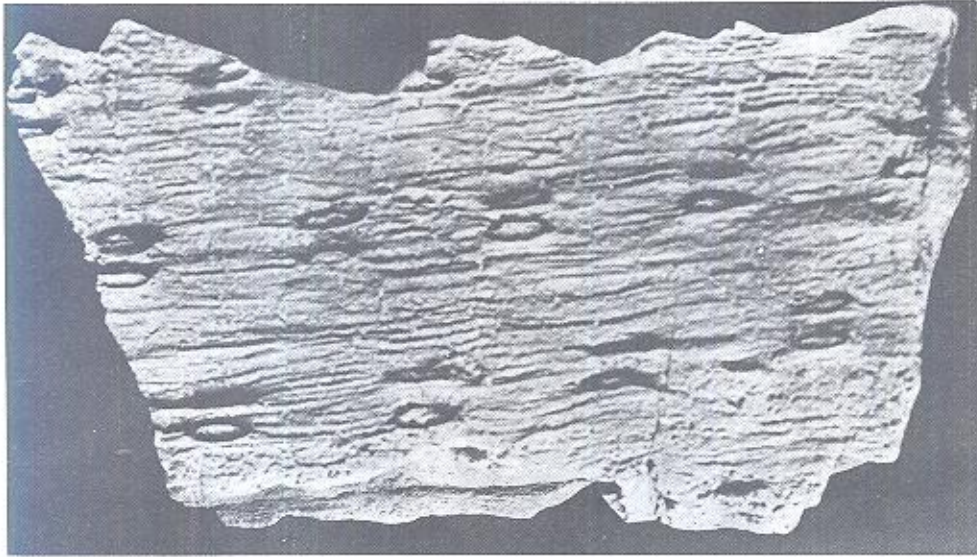


عکس ۲- Sigillaria Persica SEWARD



عکس ۳- Sigillaria Persica SEWARD





عکس ۴ - *Sigillaria Persica* SEWARD

رسوب‌های سازند فراقان در تنگ خان کشته

سازند دالان

نام این سازند از طاق‌دیس دالان واقع در ۱۱۰ کیلومتری جنوب باغتری شیراز گرفته شده است، برش نمونه این سازند تحت‌الارضی (sub surface) و ستیری آن ۷۴۸ متر می‌باشد.

چینه‌شناسی رسوب‌های کربناتی دالان، برش خان کشته:

نقطه شروع این برش دارای طول جغرافیایی "۳۸' ۴۹" و عرض جغرافیایی "۵۶' ۳۳" ۳۲ می‌باشد که در شمال رودخانه بازوفت واقع در استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است. رسوب‌های کربناتی پرمین را می‌توان به دو بخش عمده تقسیم

قاعده پرمین کم و بیش در تنگ خان کشته پوشیده است. در این بخش پوشیده رسوب‌های با ستیری ۴۰ متر برنزد دارند که در بخش پایین شامل ماسه‌سنگ‌های به رنگ سفید است، که اکسیدهای آهن تقریباً تمام درزهای آن را پر کرده و کانی‌های لیمونیت و هماتیت لکه‌های زردرنگ یا قهوه‌ای روشن و تیره‌ای را در ماسه‌سنگ‌ها ایجاد کرده است. این ماسه‌سنگ‌ها دارای لایه‌بندی چلیپای می‌باشند و در ادامه آن‌ها در بخش بالا شامل تناوبی از ماسه‌سنگ و شیل‌های خاکستری است. فسیل‌های گیاهی با سن پرمین برای اولین بار در این رسوب‌ها کشف گردید (عکس شماره ۵) با مطالعه میکروسکوپی ماسه‌سنگ‌های موجود در این رسوب‌ها و در مقایسه با ماسه‌سنگ‌های (بخش بالا) منطقه چاله‌ش، از نظر شرایط تشکیل و همچنین نوع سنگ مادر همانندی بسیاری بین سنگ‌های دو منطقه وجود دارد.

از ویژگی این رسوب‌ها اختلاف شیب آن‌ها با لایه‌های زیر و بالای آن است. لایه‌های زیر و بالای این رسوب‌ها به ترتیب دارای ۴۰ و ۵۰ درجه شیب می‌باشد و حال آن که شیب رسوب‌های ماسه‌سنگی یاد شده ۲۶ درجه می‌باشد.

مرز بالا: این رسوب‌ها با تغییر شیب در مناطق مختلف در زیر آهک‌های ماسه‌ای سازند دالان قرار می‌گیرد.

مرز پایین: این رسوب‌های تخریبی با تغییر شیب بر روی رسوب‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرد به طوری که در منطقه خان کشته بر روی رسوب‌های فسیل‌دار اردوئین زیرین و در چاله‌ش بر روی رسوب‌های قدیمی‌تر به سن دونین فوقانی- کربونیفر قرار می‌گیرند.

سن سازند فراقان

با توجه به سن لایه‌های آهکی در بخش بالای رسوب‌های مورد بررسی و همچنین یافت شدن فسیل‌های گیاهی در این سازند (در منطقه خان کشته)، سن این رسوب‌ها قابل انطباق با قسمت بالای سازند فراقان (پرمین زیرین) در برش نمونه (شمال بندرعباس) می‌باشد. بنابراین سن پرمین پایین را می‌توان به رسوب‌های این دو منطقه نسبت داد.



عکس ۵- فسیل‌های گیاهی کشف شده در سازند فراقان (برش خان کشته)

ماسه‌سنگ در زیر آغاز می‌گردد. بررسی‌های یاد شده ماکروفسیل‌های براکیوپود، زئوفیکوس، گاستروپود، بربوزوا و همچنین سنگواره‌هایی از کریتوئید و فوزولینید دیده می‌شود.

- این بخش با مجموعه فسیل‌های زیر آغاز می‌گردد.
- *Agathammina* sp. *Baisalina* sp. *Geini zina* sp. *Globivalvulina* sp.
 - *Globivalvulina* cf. *scaphoidea* REITLINGER. *Glomospira* sp.
 - *Hemigordius* sp. *Langella* sp. *Langella perforata* (LANGE).
 - *Neoendothyra* sp. *Neoendothyra broennimanni* BOZORGNIA. *Neoendothyra Parva* (LANGE).
 - *Neoendothyra reicheli* REITLINGER. *Pachyphloia* sp. *Tuberitina collosa* REITLINGER.
 - *Staffella* sp. *schubertella* sp. *Nankinella* sp.

و با فسیل‌های زیر ادامه پیدا می‌کند.

- *Climacammina* sp. *Langella cukurkoyi* DE CIVRIEUX & DESSAUUVAGIE.
- *Climacammina moelleri* REITLINGER. *Cribrogenerina* sp.
- *Cribrogenerina sumatrana* (Volz). *Deckerella* sp. *Eothuberitina reitlingera* MIKLUKO MAKLAY. *Froncina Permica* DE CIVRIEUX & DESSAUUVAGIE. *Protonodosaria* sp. *Tuberitina* sp. *Palaeotextularia* sp.
- *Dagmarita* sp. *Pachyphloia Pedicula* LANGE. *Baisalina* cf. *Pulchra* REITLINGER. *Schwagerina* sp.
- *Kahlerina* cf. *Pachyteca* KOCHANSKY- DEVIDE & RAMOVS. *Sphaerulina* sp. *Chusenella* sp. *Parafusulina* sp.

باید یادآور شد که آغاز رسوب‌گذاری آهک در سازند دالان با ظهور زون *Neoendothyra* که در آن فسیل‌های

Neoendothyra broennimanni BOZORGNIA. *Neoendothyra Parva* (LANGE), *Neoendothyra reicheli* REITLINGER دیده می‌شود همراه است. گسترش این زون در برش خان کشته به قاعده سازند دالان محدود می‌شود. سن قسمت‌های زیرین سازند دالان که در برگیرنده این زون نیز می‌باشد به مرغابین زیرین تعلق دارد. لازم به تذکر است که محدوده زمانی این فسیل‌ها در دیگر نقاط ایران (مثلاً البرز) تا مرغابین بالایی نیز می‌رسد.

مجموعه فسیل‌های بخش بالا

این مجموعه در حدود ۲۳۳ متر از رسوب‌های آهکی را در برمی‌گیرد و لیتولوژی سنگ‌های تشکیل دهنده آن عبارت است از آهک، آهک‌های دولومیتی با میان‌لایه‌های شیل و آهک‌های ضخیم لایه تا توده‌ای، از مهم‌ترین ویژگی این رسوب‌ها داشتن فوزولینیدهای بزرگ است به طوری که در بعضی از نمونه‌ها بیش از ۵۰٪ حجم سنگ را اشغال می‌کنند، همچنین بیشترین رسوب‌های فوزولینیددار را در این برش تشکیل می‌دهند. شروع این مجموعه فسیلی منطبق با ظهور *Parafusulina* و فوزولینیدهای فراوان

Eopolydixodina sp. *Eopolydixodina persica* (KAHLER)

می‌باشد علاوه بر فوزولینیدهای ذکر شده فوزولینیدهای زیر نیز در این

نمود، ۴۷۲ متر آهک، خاکستری تیره در بخش پایین و ۴۴۸ متر دولومیت به رنگ خاکستری روشن تا سفید در بخش بالا، که با آهک‌های ماسه‌دار به صورت دگرشیب بر روی ماسه‌سنگ‌های قاعده پرمین قرار می‌گیرد. بر روی این رسوب‌ها دولومیت‌های رسی نازک‌لایه به رنگ خاکستری روشن با رنگ هوازده گرم ظاهر آبه صورت هم‌شیب به سن تریاس زیرین قرار می‌گیرد.

آهک‌های ماسه‌ای که به صورت دگرشیب بر روی ماسه‌سنگ‌های قاعده پرمین قرار می‌گیرد از دو بخش تشکیل یافته است، بخش پایین، با رخساره آهک‌های خاکستری تیره با هوازده‌گی زردرنگ، فسیل‌دار، با کریتوئید فراوان، بخش بالا، از آهک‌های خاکستری تیره، ضخیم‌لایه‌تر تشکیل یافته است که در بین آن‌ها یک لایه ماسه‌سنگ سفید رنگ، به ستبرای ۵ متر، با لکه‌های هماتیت و لیمونیت قرار می‌گیرد. این ماسه‌سنگ‌ها در رده‌بندی فولک (۱۹۶۲-۱۹۸۰) در رده ساب لیت آرنایت تا کوارتز آرنایت قرار دارد.

بررسی‌های میکروسکوپی افقی‌های ۱ تا ۳ نشان می‌دهد که:

- ۱- دانه‌های کوارتز، ماسه‌سنگ‌های قاعده پرمین در داخل آهک‌های بخش پایین قرار دارد.
- ۲- قلوه‌های فرسایش یافته آهک‌های بخش پایین در داخل ماسه‌سنگ‌های سفید رنگ دیده می‌شود.
- ۳- وجود دانه‌های فراوان کوارتز از ماسه‌سنگ‌های میانی در داخل آهک‌های بخش بالا.

با توجه به این که موارد یاد شده در برش چینه‌شناسی رسوب‌های پرمین در منطقه چاله‌شه نیز تکرار شده است می‌توان گفت شرایط رسوب‌گذاری در قاعده پرمین بسیار ناآرام بوده و قبل از ته‌نشین شدن رسوب‌های کریناتی، دریای پرمین دارای پیشروی و پسروی بوده است.

سن رسوب‌های کریناتی سازند دالان در منطقه خان کشته:

با مطالعه مقاطع نازک، کرینات‌های سازند دالان در برش خان کشته می‌توان دریافت که لایه‌های آهکی دارای بیشترین تجمع فسیلی بوده و برعکس در دولومیت‌ها علاوه بر آن که بافت اصلی خود را از دست داده‌اند، بیشتر میکروفسیل‌ها متلاشی شده و از بین رفته است. بنابراین فسیل‌ها در بخش دولومیتی کم‌ترین گسترش را دارند. نظر به اینکه فسیل‌ها پس از زندگی در یک محدوده زمانی ویژه از بین رفته‌اند زون‌های فسیلی مختلف و همچنین ساب زون‌هایی را می‌توان در لایه‌های آهک و دولومیتی سازند دالان در برش چینه‌شناسی خان کشته تعیین نمود. فسیل‌های موجود در لایه‌های آهکی به دو مجموعه فسیلی زیر تقسیم می‌شود:

مجموعه فسیل‌ها در بخش زیرین:

مرز زیرین این مجموعه با مرز زیرین سازند دالان منطبق بوده و ستبرای آن در حدود ۱۹۵ متر می‌باشد. لیتولوژی آن شامل سنگ آهک ماسه‌ای، آهک‌های دولومیتی شده اوولیتی و همچنین آهک‌های خاکستری تیره با میان‌لایه‌های شیل می‌باشد که با یک افق

Ictyolaria sp. *Pachyphloia ovata* (LANGE). *Shanita amosi* BRONNIMANN

که با توجه به فسیل‌های

Shanita amosi BRONNIMANN, *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER

سن این رسوب‌ها به زیرترین قسمت جلفین نسبت داده می‌شود. بقیه رسوب‌های پرمین که از دولومیت‌های نازک، متوسط و ضخیم لایه تشکیل شده‌اند دارای تعداد کمی فسیل در بعضی لایه‌ها می‌باشند که به دلیل دولومیتی شدن آنها به خوبی حفظ نشده‌اند. در این رسوب‌ها رخساره‌های جالب رسوبی مانند لایه‌بندی چلیپایی در مقیاس بزرگ به ویژه در دولومیت‌های دانه‌شکری درشت بلور، دیده می‌شود. در بالاترین لایه‌های دولومیتی که رسوب‌های پرمین با آنها پایان می‌یابد می‌توان زون *Ictyolaria latilimbata* را تشخیص داد. در زون یاد شده فسیل *Dagmarita chanakchiensis* REITLINGER تشکیل یک زیرزون را می‌دهد. در این زون فسیل‌های زیر دیده می‌شود که سن آنها را می‌توان به جلفین نسبت داد.

Agathammina sp. *Dagmarita chanakchiensis* REITLINGER.

Paraglobivalvulina sp.

Ictyolaria latilimbata DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE. *Staffella* sp.

Nankinella cf. *orbicularia* (LEE).

این رسوب‌ها به صورت ظاهراً هم‌شیب یا به عبارت دیگر با مرزی ناپیوسته پیوسته‌نما (Paraconformity) در زیر دولومیت‌های رسی نازک تا متوسط لایه تریاس با فسیل‌های دوکفه‌ای (Bivalve) و میکروگاستروپود قرار می‌گیرند.

رخساره‌های کربناتی برش خان کشته

با مطالعه میکروفاسیس نمونه‌های برش خان کشته، نمونه‌های مورد بررسی در ۶ کمر بند رخساره‌ای ویلسون قرار می‌گیرد و نتیجه گرفته می‌شود که در محیط‌های *Fore slop* تا *Sabkha* تشکیل شده‌اند. در نمونه‌های مطالعه شده، رسوب‌های پشت ریف (Back reef) و جلوریف (Fore reef) به طور متناوب تکرار می‌شود ولی به جز چند مورد آثاری از وجود ریف در آنها دیده نمی‌شود، که می‌تواند به دلیل فاصله نسبتاً زیاد بین نمونه‌ها و یا به علت شدید بودن نشست حوزه رسوبی نسبت به رشد موجودات باشد. زیرا چنان که می‌دانیم برای تشکیل ریف لازم است که میزان رشد موجودات متناسب با میزان نشست حوزه رسوبی باشد که احتمالاً در این منطقه این امکان وجود نداشته است.

با توجه به نظریه زابو در سال ۱۹۷۷ (گزارش ۱۲۵۸ شرکت نفت شکل ۲ صفحه ۵) در مورد رخساره‌های کربناتی پرمین این چنین استنباط می‌شود، که قسمت ژرف دریا در بخش جنوب خاوری بوده است، لیکن با توجه به بررسی‌های انجام شده ملاحظه می‌شود که در تغییر محیط‌های رسوبی و ارتباط این رخساره‌ها ظاهراً اشتباه بزرگی رخ داده است زیرا اولاً رسوب‌های پرمین در کوه سورمه از نظر موقعیت جغرافیایی در جنوب خاوری کوه‌های زاگرس بلند قرار دارد، نه در شمال باختری آن چنان که در شکل نشان داده شده است. ثانیاً با

لایه‌ها دیده می‌شود.

Pseudodoliolina sp. *Boultonia* sp. *Verbeekina* sp. *Reusserella* sp.

Dunbarula sp. *Codonofusiella* sp. *Rugososchwagerina* sp.

Neoschwagerina sp.

و افزون بر فرامینفرهای یاد شده قبلی، فرامینفرهای زیر نیز در این لایه‌ها ظاهر می‌شوند.

Geinitzina Postcarbonica SPANDEL. *Langella ocarina* DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE

Geinitzina chapmani SCHUBERT Var *langa* SULEIMANOV.

Pseudolangella fragilis DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE.

Geinitzina uralica SULEIMANOV, *Pachyphloia schwageri* DE DECIVRIEUX & DESSAUVAGIE

در قسمت‌های بالای لایه‌ها فسیل‌های زیر وجود دارند

Geinitzina Primitiva POTIEVSKAIA. *Globivalvulina vonderschmitti* REICHEL

Pachyphloia iranica BOZORGNIA, *Climacammina major* MOROZOVA. *Tetrataxis* sp.

Afghnella sp. *Sumatrina* sp.

و پایان این مجموعه در منطقه با از بین رفتن تمام این فوزولینیدا و همچنین گونه *Pachyphloia iranica* BOZORGNIA مشخص می‌گردد.

در این مجموعه فسیلی ظهور و افول *Parafusulina* زونی را به همین نام ایجاد می‌کند همراه با این فسیل‌ها فرامینفرهای دیگری می‌زیسته‌اند و از بین رفته‌اند که ایجاد زیر زون‌های مختلفی را می‌نمایند این زیر زون‌ها معمولاً با یکدیگر دارای پوشش هستند زیر زون‌ها عبارتند از:

Neoschwagerina- *Eopolydiexodina* Subzone

Langella ocarina Subzone. *Verbeekina* Subzone

پایان این زون با زیر زون‌های

Pachyphloia iranica subzone

Afghnella sumatrina subzone

مشخص می‌شود. با توجه به فسیل‌های یاد شده و محدوده زمانی این فسیل‌ها در برش خان کشته سن این بخش را می‌توان به مرغابین میانی و بالایی متناسب نمود.

مجموعه فسیل‌های بخش دولومیتی

این مجموعه بیشتر شامل لایه‌های دولومیتی متوسط تا ضخیم لایه می‌باشد ولی قسمتی از لایه‌های آهکی بخش پایین را نیز در برمی‌گیرد و دارای سنبرای حدود ۱۲۰ متر می‌باشد که با پیدایش و از بین رفتن *Paraglobivalvulina mira* REITLINGER مشخص می‌شود در این زون فسیل *Shanita amosi* BRONNIMANN تشکیل یک زیرزون را می‌دهد در این بخش فسیل‌های زیر شناسایی شده است.

Pachyphloia cukurkoyi DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE.

Paraglobivalvulina mira REITLINGER. *Geinitzina taurica* DE CIVRIEUX & DESSAUVAGIE

Geinitzina reperta E. BYKOVA. *Galvesia* sp, *Paraglobivalvulina guangxiensis* (K. X. LIN)



داشته است؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که به علت عقب‌نشینی دریا از حوضه زاگرس رسوب‌گذاری در آن انجام نشده است. بنابراین نبود بیوزون‌های آمونوئید در برش‌های مختلف حوضه زاگرس به علت شرایط اکولوژیکی و محیطی نمی‌باشد بلکه یک نبود چینه‌شناسی رسوب‌های پرمین را از تریاس در حوضه زاگرس جدا می‌نماید.

پالئو ژئوگرافی رسوب‌های پرمین در منطقه مورد بررسی

در نتیجه پیشروی دریا در پرمین آغازین رسوب‌های آواری سازند فراقان با دگرشیبی مشخصی بر روی سازندهای قدیمی‌تر قرار می‌گیرد. این دگرشیبی با تغییر شیب بین رسوب‌های آواری و رسوب‌های قدیمی‌تر ثابت می‌شود. پسروی دریا در اواخر پرمین زیرین سبب خارج شدن سازند فراقان از آب می‌شود که با پیشروی مجدد دریا در زمان مرغابین زیرین رسوب‌های کربناتی سازند دالان در دو منطقه (خان کشته و چاله شه) با تغییر شیب بر روی ماسه‌سنگ‌های سازند فراقان قرار می‌گیرد. این تغییر شیب را نمی‌توان با عامل ناشی از تکتونیک توجیه نمود. زیرا چه عامل تکتونیک را می‌توان در نظر گرفت که هر دو منطقه چاله‌شه و خان کشته را با فاصله‌ای حدود ۱۲۰ کیلومتر دقیقاً در زمان بین رسوب آهک‌های خاکستری تیره با رنگ هوازده زرد و ماسه‌سنگ‌های فراقان عمل کرده و سبب تغییر شیب لایه‌ها گردیده است و مهم‌تر این که دانه‌های کوارتز ماسه‌سنگ‌های فراقان در داخل آهک‌های بخش زیرین سازند دالان نیز وجود دارد. بنابراین منطقی است که مرز بین سازند فراقان و دالان در منطقه مورد بررسی به صورت unconformity در نظر گرفته شود.

حوضه رسوبی در مدت زمان ته‌نشین شدن رسوب‌های کربناته پرمین (مرغابین تا جلفین) دارای شرایطی نسبتاً آرام بوده و بدون وقفه ادامه یافته است در پرمین پسین (احتمالاً دور اشامین) رسوب‌گذاری انجام نشده و دریا پسروی کرده و به همین دلیل است که بیوزون‌های آمونوئید در رسوب‌های مربوط به آن دیده نمی‌شود.

با پیشروی دوباره دریا در زمان تریاس زیرین دولومیت‌های رسی متوسط تا نازک‌لایه تریاس با مرزی ناپیوسته پیوسته‌نما (Paraconformity) در روی دولومیت‌های ضخیم‌لایه پرمین قرار می‌گیرند.

نتیجه‌گیری

- ۱- قدیمی‌ترین لایه‌های موجود در برش‌های چینه‌شناسی چاله شه و خان کشته، رسوب‌های تیخیری و کلاسیک است که در قاعده سازند میلا و به صورت هم‌شیب بر روی ماسه‌سنگ‌های لالون قرار می‌گیرد. بیرون‌زدگی این رسوب‌ها بیشتر به صورت گنبد‌های نمکی بوده و ارتباط مستقیم با شکستگی‌های ژرف دارد.
- ۲- پایان رسوب‌های کامبرین میانی هم‌زمان با پایان یافتن رسوب‌های شیل باندول‌های آهکی است.
- ۳- پایان رسوب‌های کامبرین بالایی هم‌زمان با پایان یافتن ته‌نفته‌های متناوب آهک‌های Billingsella دار و شیل است (که تقریباً ۴۵ متر از قاعده سازند ایلیک را در برمی‌گیرد).

توجه به این که رسوب‌های کربناتی پرمین در زاگرس بلند ساختمان ریفی یا شبه‌ریفی دارد که همانند سدی در مقابل دریای باز عمل کرده و سبب بوجود آمدن رسوب‌های تیخیری در نواحی فارس و خلیج فارس شده است. باید قسمت ژرف دریا در شمال خاوری زاگرس بلند قرار داشته باشد و روند طولی ساختمان ریف یا شبه ریف تقریباً شمال باختری جنوب خاوری باشد و در این صورت است که می‌توان قرار داشتن قسمت Fore reef یعنی بخش ژرف‌تر آن در شمال خاوری و Back reef در جنوب باختری را عنوان نمود.

مرز پرمین تریاس

مرز بین رسوب‌های پرمین و تریاس به دلیل دولومیتی شدن قسمت‌های بالای سازند دالان و نبودن فسیل (یا از بین رفتن فسیل‌ها) مورد شک و تردید بوده است و نظریه‌های مختلفی در مورد آن وجود دارد.

زابو و خلیلی (1977)، بین نهشته‌های تریاس و پرمین در زاگرس به وقفه رسوبی اشاره می‌کنند.

باغبانی (1369)، مرز بین رسوب‌های پرمین و تریاس را در زاگرس هم‌شیب مستند و بدون هیچ‌گونه سطح فرسایشی گزارش نموده و معتقد است که این مرز در روی زمین با تغییر شدید توپوگرافی همراه بوده و نبود بیوزون‌های آمونوئید در این مقاطع را به علت تغییر اکولوژیکی و محیطی (و نه نبود چینه‌شناسی) دانسته است.

مرز پرمین - تریاس در منطقه خان کشته

در نمونه‌گیری‌هایی که در رسوب‌های کربناتی پرمین انجام گرفت با مطالعه میکروسکوپی آن‌ها مشاهده گردید که رسوب‌های پرمین پایانی در ناحیه خان کشته دارای فسیل‌های Paraglobivalvulina sp. Staffella sp. Nankinella sp. می‌باشد و با فاصله‌ای حدود ۴ متر دولومیت‌های رسی متوسط تا نازک‌لایه با فسیل‌های دوکفه‌ای (Bivalve) و میکروگاستروپود به سن تریاس زیرین بر روی آن‌ها قرار دارد. در روی زمین هیچ‌گونه سطح فرسایشی دیده نمی‌شود در لیتولوژی رسوب‌های تغییر قابل توجهی حاصل نشده است به جز این که لایه‌های سبتر پرمین به دولومیت‌های متوسط تا نازک لایه تریاس تبدیل می‌شود.

ناگفته نماند که تبدیل ناگهانی فرامینفرهای پرمین به فسیل‌های دوکفه‌ای و میکروگاستروپودهای تریاس و نبود بیوزون‌های آمونوئید در برش خان کشته را نمی‌توان از نظر دور داشت. زیرا اگر فرض کنیم زاگرس بلند با روند شمال باختری و جنوب خاوری، قسمت ژرف دریا (در شمال) از قسمت کم عمق آن (در جنوب) جدا می‌کرده است با تفکیک رخساره‌های مختلف در مقیاس ناحیه‌ای به این نتیجه می‌رسیم که قسمت ژرف دریا نواحی مختلفی از ایران مرکزی (منطقه آباد و جلفا) را شامل بوده و قسمت کم عمق آن در جنوب زاگرس بلند (نواحی فارس) قرار داشته است.

در زمان دور اشامین (بالاترین بخش پرمین بالا) دریا از حوضه زاگرس عقب نشینی کرد و رسوب‌گذاری فقط در نواحی مختلفی از ایران مرکزی (با روند شمال باختری جنوب خاوری) هم‌چنان ادامه

آهک‌های سازند دالان نواحی چاله‌شه و خان‌کشته کار جدیدی است که انجام گرفته است.

۹- شناسایی دو مجموعه فیلی در بخش پایین آهک‌های پرمین و یک مجموعه فیلی در دولومیت‌های بخش بالای رسوب‌های کربناتی پرمین در ناحیه خان‌کشته و همچنین تعیین سن این رسوب‌ها که از مرغابین زیرین تا جلفین می‌باشد نیز نتیجه‌ای است که در این پژوهش گرفته شده است.

۱۰- شناسایی قسمت ژرف و کم ژرفای حوضه رسوبی زاگرس در پرمین بالا و تعیین جهت عقب‌نشینی دریا از جنوب به شمال از نتایج این بررسی‌ها است.

۱۱- ارتباط عقب‌نشینی دریای حوضه زاگرس و نبود بیوزون‌های آمونوئیددار نیز در این بررسی مشخص شده است.

۱۲- و بالاخره شناسایی مرز رسوب‌های پرمین و تهنشت‌های دولومیتی تریاس در برش چینه‌شناسی منطقه خان‌کشته از نتایج کارهای پژوهشی انجام شده است.

۴- شروع رسوب‌های اردوئین از ۴۵ متر بالای قاعده ایلیک آغاز می‌گردد و بخش بزرگی از سازند ایلیک و تمام لایه‌های رسوبی سازند زردکوه را شامل می‌گردد. با توجه به شرایط یکسان رسوب‌گذاری و فیسیل‌های یافت شده رسوب‌ها را نمی‌توان به دو سازند ایلیک و زردکوه تقسیم نمود.

۵- شیل و ماسه سنگ‌هایی که بر روی رسوب‌های اردوئین زیرین در منطقه چاله‌شه قرار دارند دارای فیسیل گیاهپسی *Sigllaria persica* می‌باشد که برای اولین بار به دونین بالایی- کربونیفر نسبت داده می‌شود و نام سازند چاله‌شه برای آن پیشنهاد می‌شود.

۶- کشف فیسیل‌های گیاهی در لایه‌های ماسه‌سنگی پرمین زیرین در منطقه خان‌کشته نیز برای اولین بار گزارش می‌شود.

۷- به تغییر شیب بین لایه‌های ماسه‌سنگی پرمین زیرین و تهنشت‌های کم‌تر آن و همچنین رسوب‌های سازند دالان در روی آن نیز برای اولین بار توجه شده است.

۸- شناسایی مرزی ناپوسته بین ماسه‌سنگ‌های سازند فراقان و

منابع فارسی

- آقانیاتی، علی، (۱۳۶۷): استاندارد بررسی‌های زمین‌شناسی، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور (گردآوری).
- انصاری، بهزاد و همکاران، (۱۳۶۷): پی‌جویی فسفات در نهشته‌های اردوئین کوه‌های بختیاری.
- انبانی، ده، (۱۳۶۹): بیواستراتیگرافی رسوبات پرمین حوضه زاگرس، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه آران.
- باغبانی، دا، (۱۳۷۰): سکناس رسوبات پرمین - ر ناحیه آبه‌آبه ایران مرکزی، مجموعه مقالات - دهمین گردهمایی علوم زمین.
- پرتوآذر، ح، (۱۳۶۷): اشکوب Changhsingian همدید Dorashamian در شرق ایران و کشف جنس *Colaniella* و اهمیت زیست‌چینه‌ای آن.
- جمالی، فرشاده، (۱۳۶۹): مروری بر زمین‌ساخت زاگرس (گردآوری).
- جعفرانی، کامل ایران، (۱۳۶۶): جلد ۱ و ۲.
- جعفریان، محمدباقر، (۱۳۶۶): زمین‌شناسی و چینه‌شناسی ناحیه جنوب باختری الیگودرز.
- خسروتهرانی، خسرو، (۱۳۶۰): شناخت رخساره‌های رسوبی در مقیاس میکروسکوپی، انتشارات دانشگاه تهران.
- خسروتهرانی، خسرو، (۱۳۶۴): چینه‌شناسی پرکامبرین و پالئوزوئیک، انتشارات دانشگاه تهران.
- شمیرانی، احمد، (۱۳۶۶): سیکل هرسی‌نین در ایران (جزوه درسی).
- شمیرانی، احمد، (۱۳۶۶): سیستم پرپود پرمین (جزوه درسی).
- رهایی، محمدرضا، (۱۳۶۷): میکروبیواستراتیگرافی رسوبات پالئوزوئیک در مقطع جبرود (جنوب البرز مرکزی)، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تربیت معلم.
- رحمتی ایلخچی، محمود، (۱۳۷۱): بررسی چینه‌شناسی و پالئوتولوژی زمین‌های پرمین و مرزهای آن در زاگرس مرتفع (منطقه شهرکرد).
- زاهدی، مصطفی، (۱۳۷۶): شرح نقشه زمین‌شناسی اصفهان، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.
- زاهدی، مصطفی، (۱۳۷۸): نقشه زمین‌شناسی اصفهان انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.
- زاهدی، مصطفی، (۱۳۷۰): جایگاه گندهای نمکی منطقه زاگرس بلند در ستون چینه‌شناسی ایران، فصل‌نامه علوم زمین سال اول شماره ۱.
- قوبلد، سیوکی، محمد، (۱۳۶۳): مطالعه سازند فراقون در جنوب ایران و نقش پالئوتولوژی در تعیین سن آن، نشریه دانشکده علوم جلد سیزدهم شماره ۲ و ۴.
- قوبلد، سیوکی، محمد، (۱۳۶۵): مطالعه پالئوتولوژیکی و تعیین سن سازند فراقون در کوه گنجهک و ارتباط زمانی آن با این سازند در کوه فراقون، نشریه دانشکده علوم جلد پانزدهم شماره ۱ و ۲.
- کلاتری، امیر، (۱۳۶۵): رخساره‌های میکروسکوپی سنگ‌های کربناتی ایران.
- کلاتری، امیر، (۱۳۷۳): زمین‌شناسی ایران- بیواستراتیگرافی رسوبات پرمین در زاگرس گزارش شماره ۸ طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران.
- علوی نائینی، منصور، (۱۳۷۰): پالئوتولوژیکی در ایران، فصلنامه علوم زمین سال اول شماره ۲.
- علوی نائینی، منصور، (۱۳۷۲): چینه‌شناسی پالئوتولوژیکی ایران، گزارش شماره ۵ طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران.
- موسوی حریمی، رضا، (۱۳۶۷): رسوب‌شناسی، انتشارات آستان قدس رضوی.
- مجموعه مقالات میهن‌یوم دی‌پایه-سم با نگرینی ویژه به ایران (۱۳۶۶)، جلد اول.
- هاشمی شیخ‌آبادی، سیدحسین، (۱۳۶۹): مطالعه پالئوتولوژیکی رسوبات مقطع تپ سازند در البرز مرکزی و ارتباط پالئوتوگرافی این ناحیه با عسکی گندوانا در دوره پرمین، پایان‌نامه فوق‌لیسانس دانشگاه تهران.



References

- Bozargnia, F., 1964, Microfacies and microorganisms of Paleozoic through Tertiary sediments of some part of Iran.
- Bozorgnia, F., 1973, Paleozoic Foraminiferal Biostratigraphy of Central and East Alborz Mountains, Iran.
- DE Civreax, J.M & Dessauvage, T.F.J. 1965, Réclassification de quelques Nodosariidae, particulièrement au Permian du Lias, Inst. D'Etudes et Rech. Min. De Turquie.
- Dickins, J. M., 1983, Permian to Triassic changes in Life Edgell, H. S., 1976. The Permian system as an oil & Gas reservoir in Iran, Iraq, & Arabia. Second Iranian Geological symposium.
- Flugel, E. 1977, Fossil Algae.
- Hamdi, B., 1991, Stratigraphic position and correlation of the Hormoz complex in the Persian Gulf. Canadian paleontology conference I van courier.
- Herrson, J. V., Taitt, A. H., Faloon, N. L., 1932, The geology of the Bakhtiari Mountain country. (company report No. 455).
- Iranian- Japanese Research Group, 1981, The permian and the lower Triassic systems in Abadeh Region, Central Iran. Memoirs of the faculty of science, kyoto university, series of Geology and mineralogy, Vol. XLVII, No. 2, Kyoto.
- James, G. A. Wynd, J. G., 1965, Stratigraphic Nomenclature of the Iranian oil consortium Agreement Area. Bull. An. Assoc. Petroleum Geologists Vol. 49. No. 12, pp. 2182- 2245.
- Jenny- Deshusses, C., 1983, Le Permian DE L' Elbourz central et oriental (Iran) stratigraphie et micropaleontologie (foraminifères et Algues). These N 2103 Genève.
- Johnson, J. H. 1951, Permian calcareous Algae from the Apache mountains Texas. Journal of Paleontology Vol 25, P. 21- 30.
- Johnson, J. H., 1963- Pennsylvanian and permian Algae.
- Johnson, J. H., 1963- Limestone. Bulding Algae and Algal Limestones.
- Khalili, M., 1977- Results of a thin section study of the Fraghan section. Technical Note. 10.
- Loeblich, A. R. Jr., and , Tappan, H. 1988, Foraminiferal genera and their classification.
- Mehrnush, M., and Partoazar, H. 1977, Selected Microfuna of Iran. Geological Survey of Iran. Report ND 33.
- Partoazar, H., 1987- Permian- Triassic boundary in Alborz range and central Iran.
- Rezak, R., 1959- Permian Algae from Saudi Arabia Journal of paleontology Vol 33 No 4.
- Seward, A. C., 1932 A persian sigillaria.
- Setudehnia, A., 1976- The palaeozoic sequence at zard Kuh and Kuh- e- Dinar. Bulletin of the Iranian Petroleum Institute, No. 60.
- Stocklin, J. Setudehnia, A. 1971- Stratigraphic lexicon of Iran. Geological Survey of Iran, Report No. 18 second edition 1977.
- Sussli, P. E., 1976- The Geology of the lower Haraz valley Areacentral Alborz, Iran. Geological survey of Iran Report No. 38.
- Szabo, F., Kheradpir, A., Khalile, M., 1977- Permian and Trassic study of Fars North and Adjacent Areas. Company Report No. 1249.
- Szabo, F., 1977- Permian and Triassic lithostratigraphy, Central Zagros Mountains and Lurestan. Company Report No. 1258.
- Szabo, F., 1977- Permo- Triassic Stratigraphic Survey, Kuh-e- Gahkum Area, Technical Note No. 22.
- Szabo, F., 1977- Permian and Triassic Stratigraphy Zagros Basin south West Iran.
- Taraz, H., 1969- Permo- Triassic section in Central Iran. Bull. An. Assoc. Petroleum Geologists Vol. 53, pp. 174- 182.
- Taraz, H., 1971- Uppermost permian and Permo- Triassic Beds in Central Iran A. A. P. G. Bulletin, Vol. 55, No. 8, pp. 1280- 1294.
- Taraz, H., 1974- Geology of the Surmag- Deh Bid Area, Abadeh Region Central Iran. Geol. Survey of Iran. Report No. 37.
- Taraz, H., 1973- Correlation of upper most permian in Iran, central Asia, and south China A. A. P. G. Bulletin, vol 57. No. 6, pp. 1117- 1133.
- Wilson, J. L., 1975- Carbonate facies in Geologic history.
- Zahedi, M., 1976- Explanatory text of the Esfahan Quadrangle Map 1:250000. Geological Survey of Iran,

* سازمان زمین‌شناسی کشور

* Geological Survey of Iran.

