

تریاس پایینی - میانی در ایران مرکزی : شرایط به نسبت یکسان رسوبی سبب شده است تا کربنات‌های سکویی تریاس پایینی و همچنین نهشته‌های دولومیتی تریاس میانی، در همه جای ایران مرکزی، هم نام باشند. در ناحیه طبس - شیرگشت، به ردیف‌های شیلی - کربناتی تریاس پایینی « سازند سُرخ شیل » نام داده شده و « سازند دولومیتی شتری » معرف سنگ‌های تریاس میانی است.

سازند سُرخ شیل : سازند سُرخ شیل یک واحد سنگی بارز به سن تریاس پایینی است که به داشتن رنگ سُرخ آجری شاخص است به همین رو شناسایی آن به عنوان لایه‌ای کلیدی در میان کربنات‌های دولومیتی سازند جمال در زیر و دولومیت‌های خاکستری سازند شتری در بالا بسیار آسان است.

در گستره طبس - شیرگشت، به ویژه در محل بُرش الگو (گذار سُرخ) این سازند ضخامت متغیری از شیل‌های آهکی - رُسی سُرخ‌رنگ است که تناوب‌هایی منظم از سنگ‌آهک روشن‌رنگ و دولومیت‌های خاکستری - کرم دارد. میان‌لایه‌های کربناته به ویژه در بخش بالایی سازند بیشتراند به گونه‌ای که سازند سُرخ شیل با یک گذر تدریجی، به واحد سنگ‌چینه رویی (دولومیت‌های شتری) می‌رسد. بر خلاف مرز زبرین، مرز زیرین سازند سُرخ شیل ناپیوسته است و می‌تواند به سازندهای متفاوت باشد، با وجود این، در محل بُرش الگو (گذار سُرخ) همبری زیرین این سازند با کربنات‌های پرمین (سازند جمال) تدریجی دانسته شده (اشتوکلین، ۱۹۶۵). ولی، وجود عدسی‌هایی ناپیوسته از ماسه‌سنگ‌های سیلیسی آهن‌دار، همراه با عدسی‌های بوکسیت ولاتریت می‌تواند نشانگر ناپیوستگی رسوبی میان دو سازند باشد ولی، چنین استنباط می‌شود که ناپیوستگی موردنظر در مرز پرمین - تریاس نیست بلکه یک ناپیوستگی درون سازندی در بخش پایینی سازند سُرخ شیل است.

بیرون از بلوک طبس، به ویژه در نواحی مشرف به فرازمین‌های کهن، تغییرات سنگ‌شناختی، رنگ و ستبرای سازند سُرخ شیل در خور توجه هستند. در این‌گونه نواحی سازند سُرخ شیل، بیشتر رخساره آواری دارد و در بسیاری از حالات، در مقایسه با بُرش الگو، ضخامت کمتری دارند.

در جنوب لکرکوه، معدن پودانو (شمال بهاباد) و همچنین در بخش‌هایی از کوه‌های پیرحاجات (باختر شیرگشت) به بخش زبرین سازند سُرخ شیل، افق‌های چند ده‌متری رسوبات تبخیری و تخریبی اضافه شده است. شرایط تبخیری یاد شده، یادآور حوضه‌های تبخیری زاگرس چین‌خورده (سازند دشتک و کنگان) است که به احتمال فرجام پس نشست دریای تریاس میانی در اثر رخداد سیمین پیشین است.

سنگواره‌های موجود در سازند سُرخ شیل بیشتر از نوع دو کفه‌ای‌ها (Pseudomonotis, Claraia) و گاستروپودهای کوچک‌اند که همراه با اثر کرم‌های شبیه سرپولوس در سطوح لایه‌بندی دیده می‌شوند. سنگواره‌های موجود چندان شاخص نیستند، با این همه، بر پایه بعضی سنگواره‌های میکروسکپی و همچنین جایگاه چین‌نگاشتی، این سازند به سن تریاس پیشین و قابل قیاس با بخش آهکی سازند الیکا در البرز دانسته می‌شود. افزون بر ناحیه طبس، سازند سُرخ شیل در نواحی کلمرد، شیر کشت، پشت‌بادام، گناباد، لکرکوه، شمال کرمان نیز گزارش شده است.

سازند دولومیتی شتری : سازند دولومیتی شتری، معرف سنگ‌های دولومیتی تریاس میانی ایران مرکزی است که هم از نظر سنگ‌شناسی و هم از نظر جایگاه چین‌نگاری به خوبی با بخش دولومیتی سازند الیکا در البرز و همچنین با بخش‌هایی از کربنات‌های دولومیتی سازند خانه‌کت در زاگرس مرتفع قابل قیاس است. حجم اصلی سازند دولومیتی شتری، در محل بُرش الگو (کمر زرک) حدود ۸۲۰ متر دولومیت‌های لایه‌لایه خاکستری‌رنگ، ریزدانه و متراکم است که فرسایش‌پذیری آن ناچیز است به همین رو بسیاری از چکادهای بلند کوه شتری را می‌سازد. در سایر نواحی ایران مرکزی، این سازند همچنان سیمای خشن و بلند دارد که از ویژگی‌های چهره‌ساز این سازند

است. پیوند زیرین سازند شتری در همه جا به سازند سُرخ شیل است که با یکدیگر گذر تدریجی و پیوسته دارند.

لایه‌های پایانی دولومیت‌های شتری به گونه‌ای فراگیر فرسوده شده و به رنگ گراییده به سُرخ است که به طور هم‌شیب و با دگرشیبی خفیف، با ردیف‌های پیشرونده تریاس بالایی پوشیده می‌شود. با این همه، در نقاطی که توالی کربنات‌های تریاس میانی کامل‌تر است، سازند شتری دارای یک عضو آهکی به نام «سنگ‌آهک‌های اسپهک» است. عضو آهکی اسپهک واحد شاخصی از سنگ‌آهک‌های ضخیم لایه سفیدرنگ است که در پاره‌ای نقاط ایران مرکزی (شتری، بهاباد، راور و ۰۰۰) سنگپوشی بر دولومیت‌های شتری است. در بُرش الگو (۱۴ کیلومتری جنوب خاوری شهرک اسپهک در جنوب خاوری طبس) و در سایر نقاط ایران مرکزی، این عضو رخساره ثابت دارد و در همه جا شامل ردیفی از سنگ‌آهک ضخیم‌لایه، سفیدرنگ و متراکم است ولی، ستبرای آن از ۱۵۲ (بُرش الگو) متغیر است به همین دلیل این عضو در همه جا وجود ندارد. ارتباط سنگ‌آهک اسپهک با دولومیت‌های شتری به ظاهر پیوسته است ولی وجود افقی چند ده سانتیمتری از مواد آهن‌دار نشان می‌دهد که مرز این دو ناپیوسته است. سنگ‌آهک اسپهک سنگواره درشت ندارد. میکروفسیل‌های مطالعه شده این سازند به سن کارنین دانسته شده است (صنوبری مذاکره شفاهی). جایگاه و رخساره آهک اسپهک به گونه‌ای است که قیاس آن را با عضو آهکی ورسک سازند الیکا در البرز مسجل می‌سازد.

سازند دولومیتی شتری از رخساره‌های پایدار ایران مرکزی است. رخنمون‌های این سازند را می‌توان در نواحی جام، آباده، کلمرد، راور، کاشان، تفرش، کوه نایبند، لکرکوه، بهاباد، بافق و کرمان دید که گاهی با تغییرهای ناچیزی سنگ‌شناسی همراه است. به طور مثال، در کوه نایبند، سازند شتری سیمای توده‌ای دارد و یا در نواحی شیرگشت و لکرکوه ممکن است همه و یا به طور بخشی آهکی باشد و یا در معدن پودانو (شمال بهاباد) چند افق گچ به آن اضافه می‌شود.

تریاس پسین در ایران مرکزی : پس از رویداد سیمین پیشین، با پیشروی دوباره دریا بر روی پیش بوم‌های Foreland Basins تریاس میانی، ردیفی به نسبت ستر از سنگ‌های بیشتر شیلی و ماسه‌سنگی و گاهی کربناته بر جای گذاشته شده است که تغییرات سن آنها از تریاس پسین تا ژوراسیک میانی است. ردیف‌های تریاس بالای این نهشته‌ها، معرف یک چرخه رسوبی کامل است که پیش از ۲۱۹۵ متر ستر، نام « سازند نایبند » و سن نورین - رتین دارند.

سازند نایبند : سازند نایبند کهن‌ترین واحد سنگ‌چینه‌ای گروه شمشک ایران مرکزی است که نخستین بار توسط داگلاس (۱۹۲۹) در ناحیه نایبند شناسایی و به سه سری حوض شیخ (در زیر) سری نایبند (در وسط) و سری حوض خان (در بالا) تقسیم شد. بازنگری سری‌های یاد شده توسط اشتوکلین (۱۹۶۱) نشان داد که سری حوض شیخ جوان‌تر از سری نایبند است. در سال ۱۳۵۵، برش الگوی معرفی شده توسط برونیمن و همکاران (۱۹۷۱) که در پهلوی جنوبی کوه نایبند اندازه‌گیری شده بود مورد تصویب کمیته ملی چینه‌شناسی ایران قرار گرفت که از پایین به بالا شامل چهار عضو است:

× « **عضو گلکان** »، شامل ۹۱۵ متر شیل‌های مدادی به شدت هوازده و سیلت سنگ‌های خاکستری بیرنگ است که در یک سوم بالای آن، لایه‌های ماسه‌سنگ به آن افزوده می‌شود. نقش موج، چینه‌بندی متقاطع از ساخت‌های رسوبی و صدف دو کفه‌ای‌های نازک پوسته (مگالدون؟) اثرات گیاهی، سنگواره‌های این عضو است.

× « **عضو بیدستان** »، شامل ۴۵۰ متر، شیل، سیلت سنگ و کمی ماسه‌سنگ است که همراهی از سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای نازک لایه و مارن حاوی سنگواره‌های کروی کیسه‌تنان از جنس Heterastridium دارد. میان لایه‌های آهکی عضو بیدستان رنگ متمایل به قهوه‌ای دارند. به همین رو این عضو رنگ زمینه گراینده به کرم صورتی دارد که به شناسایی و تفکیک آن از سایر اعضا

کمک می‌کند. نرم‌تنان دو کفه‌ای، به ویژه ایندوپکتن، فراوان‌ترین سنگواره‌های بیدستان‌اند ولی هترآستریدیوم‌های کروی شاخص‌تراند که معرف آشکوب نورین هستند.

× «**عضو حوض شیخ**»، شامل ۳۶۵ متر، ردیفی همگن از شیل‌های مدادی است که به تدریج، به طرف بالا، به سیلت سنگ و سرانجام به ماسه‌سنگ‌های متمایل به قهوه‌ای تبدیل می‌شوند. دوکفه‌ای‌ها و هیدروزویرها فراوان‌ترین سنگواره‌های موجوداند که کمکی به تعیین سن نمی‌کنند، ولی سن نورین قابل قبول دانسته شده است.

× «**عضو حوض خان**»، شامل ۴۶۵ متر سنگ‌آهک‌های ریفی، بیشتر مرجانی و صخره‌ساز است که به طور عموم همراهانی از شیل‌های ورقه‌ای و ماسه‌سنگ دارد. گاهی این عضو رخساره‌چیره مرجانی را ندارد و حجم بیشتر آن ماسه‌سنگ و شیل است. عضو حوض خان سنگواره‌هایی از مرجان‌ها، هیدروزوا، براکیوپودها، دوکفه‌ای‌ها، شکم‌پایان و گاهی خارپوستان دارد که جملگی به آشکوب نورین تعلق دارند. چهار عضو یاد شده، رخساره و ستبرای ثابت ندارند و بنابراین تغییرات جانبی رخساره‌ها و ستبرای، حتی در فواصل نه چندان دور می‌تواند درخور توجه باشد. به همین دلیل در بیشتر حالت‌ها، شناسایی و تفکیک عضوها، امکان‌پذیر نیست.

تا سال ۱۹۷۸، عضو آهکی حوض خان، پایان بخش ردیف‌های تریاس بالای ایران مرکزی بود. در این سال، کلایور و همکاران سه عضو جدید به سازند نایبند افزودند و بدین سان، سازند نایبند دارای چهار عضو رسمی گلکان ()، بیدستان ()، حوض شیخ ()، حوض خان ()، در پایین و سه عضو غیررسمی (- شیل‌های زغالدار و ماسه‌سنگ)، (- سنگ‌آهک مرجانی)، (- ماسه‌سنگی سُرخ) در بالا شد.

کارشناسان شرکت فولاد، ارتباط عضو هفتم را با سایر عضوهای سازند نایبند ناپیوسته می‌دانند. در ضمن به مجموع دو عضو پنجم و ششم « عضو قدیر » نام داده‌اند. و بدین سان، نامبردگان بر این باورند که سازند نایبند ۵ عضو (گلکان، بیدستان، حوض شیخ، حوض خان و قدیر) دارد.

گفتنی است که در همه جا، فصل مشترک سازند نایبند (در بالا) و سازند شتری (در پایین) نمودار یک کارست کهن و آغشته به اکسید آهن فراوان است که به طور محلی مقادیری باریت و گالن دارد. دربارهٔ مرز بالایی این سازند اتفاق نظر وجود ندارد. تشابه رخساره‌ای سنگ‌های تریاس بالا (سازند نایبند)، با ردیف‌های ژوراسیک پایینی (سازند آب‌حاجی) اظهارنظر روشن را ناممکن می‌سازد.

مطالعات پالینولوژی موسوی (۱۳۸۱) بیانگر شواهد سنی دقیق‌تری از سازند نایبند است. نامبرده با شناسایی ۹ زون زیستی، بر این باور است که عضو گلکان به سن کارنین پسین - نورین پیشین، عضو بیدستان به سن نورین میانی، عضو حوض شیخ نورین پسین و عضو حوض خان به سن نورین پسین - رتین پیشین است. از طرف دیگر فراوانی و تنوع پالینومورف‌های دریایی (آکریتارک - داینوفلاژله) نسبت به انواع خشکی (پولن و اسپور) نشان می‌دهد که محیط رسوبی این سازند دریای کم عمق بوده که در ساحل آن گیاهان متنوعی می‌رویده‌اند.

هم‌ارزی و گسترش جغرافیایی : سازند نایبند، به عنوان بخشی از نهشته‌های زغالدار تریاس بالایی ایران رخسارهٔ شبه مولاسی همزمان با کوهزایی سیمیرین پیشین دارد که در حوضه‌های کم ژرفا ولی با نشست زیاد نهشته شده‌اند.

در ایران مرکزی، این سازند (نایبند) از نواحی یزد، خراتق، اردکان، کوه‌های شتری، بُشروی، گناباد، بیابانک - بافق، کلمرد، اصفهان، کاشان، تفرش، گلپایگان و لکرکوه گزارش شده است.

در ناحیه کرمان به رسوب‌های هم رخساره و هم سن سازند نایبند نام‌های « دهرود » و « داربیدخون » داده شده است. در البرز سه واحد سنگی غیررسمی اکراسر، لله‌بند، وکلاریز هم ارز زمانی و رخساره‌ای سازند نایبنداند. در کوه‌های زاگرس این سازند همانند ندارد. در کپه‌داغ، سازند میانکوهی شرایط زمانی و رخساره‌ای مشابه با سازند نایبند دارد.

بدین‌سان، دیده می‌شود که به جز پهنه زاگرس، در سایر نقاط ایران سنگ‌های تریاس بالا هم رخساره و هم سن‌اند که این همانندی حاکی از حاکمیت حوضه‌های پیش‌بوم با ژرفای نه چندان زیاد و آب و هوای به نسبت گرم است که از هر جهت با ردیف‌های زمان مشابه در آسیای مرکزی قابل قیاس و نشانه یکپارچگی نواحی شمال خاوری راندگی اصلی زاگرس (صفحه ایران) با آسیای مرکزی (صفحه توران) است. در ضمن، اجتماع پالینولوژیکی سازند نایبند بیشترین شباهت را با افغانستان، آلمان، شمال آمریکا و شمال اروپا دارد. به همین رو، موسوی (۱۳۸۱) بر این باور است که در زمان تریاس پسین، ایران مرکزی در حاشیه جنوبی خشکی اوراسیا بوده است.

تریاس در زاگرس

در کوه‌های زاگرس به ویژه در زاگرس مرتفع، ردیف‌های منسوب به تریاس رخساره کربنات‌های آهکی دولومیتی دارند که به سمت زاگرس چین خورده و خلیج فارس ردیف‌های تبخیری به آن اضافه می‌شود (شکل ۵-۲). تغییرات سنی این نهشته‌ها از تریاس پیشین تا تریاس میانی است و تاکنون سنگ‌هایی که دارای فسیل‌های شاخص تریاس پسین باشند دیده نشده است هرچند که ستوده‌نیا (۱۹۷۸) وجود آن را منتفی نمی‌داند.

در «زاگرس مرتفع»، سنگ‌های تریاس، بیشتر، از نوع سنگ‌آهک‌های لایه‌لایه و دولومیت است که اثرات کرم فراوان، دو کفه‌ای و آمونیت دارد. رخساره سنگ‌های یاد شده شباهت کافی با ردیف‌های تریاس پایینی و میانی البرز و ایران مرکزی دارد ولی از آنها پرفسیل‌تر است. شباهت‌های

سنگی گفته شده تا بدانجا است که شرایط رسوبی یکسان و حتی حوضه رسوبی مشترک را در صفحه زاگرس و صفحه ایران تداعی می‌کند و شاید بتوان نتیجه گرفت که یکپارچگی دو صفحه یاد شده تا تریاس میانی ادامه داشته است. آشکار است که حوضه یاد شده در همه جا ژرفای یکسان نداشته است. ژرفای بیشینه در زاگرس مرتفع بوده ولی به سوی جنوب باختری (زاگرس چین خورده - خلیج فارس)، در اثر کاهش ژرفا، شرایط تبخیری حاکم بوده است. گفتنی است که انباشت ردیف‌های تبخیری تریاس منحصر به زاگرس چین خورده نیست، در پاره‌های نقاط ایران مرکزی (شمال بهاباد، راور، ۰۰۰) هم می‌توان افق‌های تبخیری تریاس را دید.

از نظر سنی، سنگ‌های تریاس زاگرس معرف تریاس پیشین - میانی‌اند. کاهش ژرفای دریای تریاس میانی، انباشت گچ و نبود سنگ‌های تریاس بالایی می‌تواند گویای عملکرد رویداد سیمیرین پیشین و جدایش زاگرس از ایران مرکزی باشد.

زابو و خردپیر، (۱۹۷۸) بر پایه ویژگی‌های سنگی، ردیف‌های تریاس زاگرس را به دو نوع زیر تقسیم کرده‌اند.

× نخست، رسوبات کربناتی و رسوبات تبخیری که شامل دو «سازند کنگان» در زیر و «سازند دشتک» در بالا است، که بیشتر در زاگرس چین‌خورده و خلیج فارس رخنمون دارند.

× دوم، ردیف‌های کربناتی بدون همراهان تبخیری، به نام «سازند خانه کت» که در زاگرس مرتفع رخنمون دارد.

تریاس در زاگرس مرتفع : در زاگرس مرتفع، کربنات‌های تریاس نام «سازند دولومیتی خانه‌کت»، دارند که هم‌ارز مجموعه دو سازند کنگان و دشتک است. بُرش الگوی این سازند، در تنگ قُمبَری، واقع در تاقدیس خانه‌کت (۱۱۰ کیلومتری خاور شیراز)، و بُرش مرجع آن در اشترانکوه است.

از نظر سنگ‌شناسی، بُرش الگوی سازند خانه‌کت شامل ۳۶۴ متر دولومیت‌های خاکستری رنگ تیره، بسیار ریزدانه، سیلیسی، متوسط تا نازک لایه است که ۱۲۲ متر بالای آن حالت فروریختگی و برشی دارد و در رأس آن، دولومیت‌های توده‌ای متبلور و متخلخل به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند. در بُرش مرجع، این سازند شامل کربنات‌های رُسی و شیل در بخش پایین و باقی ردیف شامل آهک و دولومیت‌هایی از محیط رسوبی کم عمق‌اند که واجد ترک‌های گلی، ساختمان‌های استروماتولیتی و برش‌های انحلالی است. از ویژگی‌های سنگ‌شناختی بُرش اشترانکوه فراوانی ترکیبات رُسی است.

در بُرش الگو، مرز زیرین خانه‌کت چندان روشن نیست ولی در اشترانکوه سنگ‌آهک‌های لایه‌لایه، حاوی اثر کرم، بر روی کربنات‌های سازند دالان، با ناپیوستگی، جای دارند. مرز زیرین دولومیت‌های خانه‌کت با شیل و دولومیت‌های لیاس (سازند نیریز) ناپیوسته و فرسایشی است.

ویژگی‌های زیست‌چینه‌ای دولومیت‌های خانه‌کت به نام Trocholina Zone نامگذاری شده است که در روی ردیف‌های دوکفه‌ای‌دار تریاس پایینی جای دارد. وجود دوکفه‌ای‌های نوع Claraia در پایین، آمونیت‌های نوع Ceratites در وسط و دو کفه‌ای‌های نوع Halobia در بالا سبب شده است تا واینند (۱۹۶۹) دو سوم پایینی سازند خانه‌کت را متعلق به تریاس و یک سوم بالایی را متعلق به رتین تا لیاس بدانند. ولی، به باور مطیعی (۱۳۷۲)، سازند خانه‌کت از تریاس پایینی تا رتین به حساب می‌آید. جدا از بُرش الگو، سازند دولومیتی خانه‌کت همچنان در نواحی بروجرد (کوه میش پرور)، قالی‌کوه، دزدان، بروجرد نیز گزارش شده است، ولی، در بیشتر نقاط زاگرس مرتفع (کوه دنا، کوه گره، زردکوه) به لحاظ فازهای فرسایشی پیش از ژوراسیک همه و یا بخشی از سازند خانه‌کت فرسوده شده است. رخساره سنگی خانه‌کت یادآور سازند الیکا در البرز و مجموعه دو سازند شتری و سُرخ شیل در ایران مرکزی است (شکل ۵-۳).

تریاس در زاگرس چین خورده : به جز کوه سورمه، در سایر نقاط زاگرس چین خورده سنگ‌های تریاس رخنمون ندارند. حفاری‌های اکتشافی زاگرس چین خورده و خلیج فارس نشان می‌دهد که

در گستره‌های یاد شده، ردیف‌های تریاس همراهان درخور توجهی از رسوبات تبخیری دارند. از همین‌رو، رخساره سنگی آنها با سازند دولومیتی خانه‌کت متفاوت است. در این نواحی دو واحد سنگی کنگان (درپایین) و دشتک (در بالا) شاخص سنگ‌های تریاس‌اند.

سازند کنگان : نام کنگان از میدان عظیم گازی کنگان، در حاشیه خلیج فارس، در ۱۷۵ کیلومتری جنوب خاوری بندر بوشهر گرفته شده ولی بُرش الگوی آن در چاه شماره (۱) کوه سیاه واقع در خاور تاقدیس و گنبد نمک خورموج است (مطیعی، ۱۳۷۲).

از دیدگاه سنگ‌شناختی، سازند کنگان سه رخساره متفاوت دارد (زابو - خردپیر، ۱۹۷۸).

« **رخساره کربناتی تمیز Carbonate Clean** »، شامل گرین استون‌های ائولیتیک، پلیتی و گل سنگ است که گاهی کمی انیدریت دارد و به طور بخشی و یا همه آن دولومیتی شده است.

« **رخساره ارژیلی شیلی قاعده‌ای** »، این رخساره گسترش جغرافیایی محدود دارد و شامل شیل و سنگ‌آهک‌های رُسی و لایه‌هایی از دولومیت است. سنگ‌آهک‌های نازک‌لایه و خاکستری تیره این رخساره حاوی اثرات فراوان کرم و دوکفه‌ای‌های نوع کلارایا هستند به همین دلیل شناسایی آنها، در روی زمین، ساده است.

« **رخساره کربناتی تبخیری** »، رخساره چیره سازند کنگان است که به ویژه در لرستان دیده می‌شود. به دلیل وجود *Claraia elegans* و *Claraia ourita*، سن سازند کنگان، آشکوب اسکیتین از تریاس پیشین دانسته شده است. از نظر مهندسی مخازن نفتی، ویژگی‌های سازند کنگان مشابه سازند دالان (پرمین) است. در ضمن در روی زمین هم تفکیک این دو سازند دشوار است به همین دلیل، سازند کنگان سومین واحد سنگی از « گروه دهرم » است.

گفتنی است که گروه دهرَم، افقی بسیار مهم از نظر تجمع گاز است و ذخایر عمده گاز زاگرس در این گروه قرار دارند. سنگ مخزن اصلی گروه دهرَم را سازند کنگان و بخش بالایی سازند دالان تشکیل می‌دهند. در بخش زیرین سازند دالان نیز مخزن درجه دومی جای دارد. در مخزن پایینی عضو انیدریتی نار، از سازند دالان و در مخزن بالایی لایه‌های تبخیری دشتک و شیل آغار، سنگ پوش هستند.

سازند تبخیری دشتک: این سازند پیش‌تر به نام شیل سودیر Sudair Shale نامیده می‌شد. در محل بُرش الگو (تاقدیس دشتک، ۷۵ کیلومتری باختر شیراز) مرز زیرین و زبرین این سازند گسله است. به همین رو، برش چاه شماره (۱) کوه سپاه، به ضخامت ۸۱۴ متر، به عنوان الگو انتخاب شده است. سازند دشتک رخساره سنگی ناهمگن دارد از همین‌رو از پایین به بالا، به شش عضو زیر تقسیم شده است.

«**عضو شیلی آغار**»، در گذشته این عضو را واحد جداکننده پرمین و تریاس می‌دانستند و امروزه عضوی از سازند دشتک به حساب می‌آید که نام آن از تاقدیس آغار، در حوالی فیروزآباد فارس گرفته شده که از ذخایر گازی عظیم کشور است. این عضو شامل ۱۰ تا ۴۰ متر شیل قهوه‌ای تیره با تناوب‌هایی از شیل‌های سُرخ و سبز است به همین دلیل سیمای رنگارنگ دارد و با تیغه‌های نازک دولومیت، آنیدریت و سیلت سنگ در تناوب است. گسترش جغرافیایی عضو شیلی آغار درخور توجه است و به تقریب در همه جا گسترش دارد.

«**عضو تبخیری A**»، به ضخامت ۲۲۰ متر، شامل سنگ‌آهک و دولومیت رُسی در پایین، آنیدریت ضخیم لایه تا توده‌ای در وسط و یک ردیف شیلی در بالا است.

«**بخش تبخیری B**»، به ضخامت ۴۰ متر، ردیفی از آنیدریت و دولومیت است که گسترش جغرافیایی زیاد دارد.

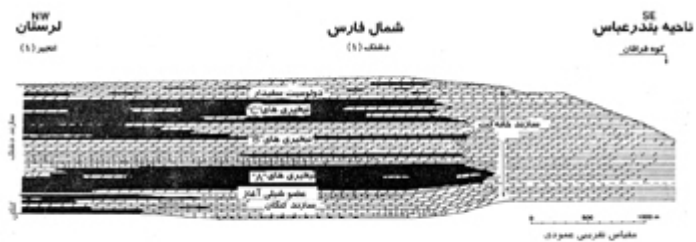
« عضو تبخیری C »، ضخامتی متغیر (۰ تا ۲۵۰ متر) از دولومیت و آنیدریت است که به طور جانبی یکی با دیگری جانشین می‌شود.

« عضو دولومیت سفیدار »، شامل یک لایه راهنما از دولومیت‌های سخت و برجسته به رنگ قهوه‌ای تیره، متبلور، با دانه‌های درشت تا متوسط است که نام آن از چاه شماره (۱) سفیدار، واقع در ۶۰ کیلومتری جنوب شیراز، گرفته شده است. عضو دولومیت سفیدار در همه جا وجود ندارد. در کوه سورمه، در قاعده این عضو یک طبقه کنگلومرای آهکی وجود دارد که شاید بتواند نشان دهنده یک فاز فرسایشی باشد.

« عضو تبخیری D »، شامل تناوبی از دولومیت، آنیدریت و شیل است که گسترش جغرافیایی محدود دارد. گفتنی است که، از میان عضوهای یاد شده دو عضو شیلی آغار و دولومیت سفیدار، رسمی و بقیه غیررسمی‌اند. عضوهای شش گانه یاد شده رخساره، ضخامت و دوام همیشگی ندارند. تغییرات جانبی رخساره‌ها و تبدیل یک عضو به عضو دیگر و یا حذف شدگی فرسایشی در سازند دشتک زیاد است. با همه این‌ها، این سازند (دشتک) در نواحی فارس و لرستان بسیار گسترده است. لازم به گفتنی است که:

× در باره سن سازند دشتک اتفاق نظر وجود ندارد. برزگر (۱۳۶۰) به سن تریاس میانی - بالایی، شرکت نفت بریتانیا (BP) به تریاس پایینی، خردپیر و زاو به سن تریاس پایینی تا میانی باور دارند که قابل قبول تر است.

× سازند دشتک نخستین سازند از « گروه کازرون » است. دومین سازند این گروه « سازند نیریز » به سن ژوراسیک پایینی است.



رخساره‌های آستثنایی تریاس ایران

عنوان: مقدمه

در دو ناحیه آق‌دربند (کپه‌داغ) و نخلک (ایران مرکزی)، سنگ‌های تریاس پایینی و میانی رخساره‌های سنگی و زیستی ویژه دارند که با سایر نقاط ایران شباهت چندانی ندارند. استثنایی بودن رخساره تریاس آق‌دربند با نگرش به انباشت در حوضه شمال خاوری ایران (به احتمال حاشیه جنوبی صفحه توران) دور از انتظار نیست. ولی در ناحیه نخلک این باور وجود دارد که سنگ‌های تریاس فلس‌های نابرجا هستند که از صفحه توران به روی لبه خرد قاره ایران مرکزی منتقل و سپس در اثر چرخش خردقاره، در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، به محل امروزی نقل مکان پیدا کرده‌اند.

تریاس در آق‌دربند

پنج‌جریه فرسایشی آق‌دربند، در ۱۰۰ کیلومتری جنوب خاوری مشهد، و در لبه جنوبی کوه‌های کپه‌داغ جای دارد. وجود پاره‌ای از ویژگی‌های زمین‌شناختی متفاوت با سایر نواحی ایران سبب شده تا آق‌دربند و بالمعال کپه‌داغ لبه جنوبی صفحه توران دانسته شود.

یکی از تفاوت‌های بارز زمین‌شناسی آق‌دربند رخنمون‌هایی از سنگ‌های تریاس است که رخساره سنگی و زیستی ویژه دارد و به صورت نواری به درازای ۲۰ و پهنای ۲ تا ۴ کیلومتر، با روندی باختر - شمال باختری، در یک زون فلسی رخنمون دارند. به همین رو چند و چون ردیف‌های تریاس این

ناحیه، به ویژه بخش زیرین آن چندان شفاف نیست. در منطقه سفیدکوه، در نزدیکی آبادی کوچک قره‌قیطان رخنمون‌هایی قهوه‌ای رنگ از کنگلومرا، ماسه‌سنگی دانه درشت، شیل‌های سیلیسی وجود دارند که بوسیله سنگ‌آهک‌های سازند سفیدکوه، به سن اسکیتین پسین پوشیده می‌شوند.

به نهشته‌های آواری قهوه‌ای رنگ زیر سنگ‌آهک‌های اسکیتین پسین (سازند سفیدکوه) نام غیررسمی « سازند قره‌قیطان » داده شده ولی سن آن مورد بحث است. روتنر (۱۹۸۳) سازند قره‌قیطان را مئلاس‌های پس از کوهزایی هرسی‌نین می‌داند که به صورت انباشتگی مخروط افکنه‌ای در لبه جنوبی صفحه توران و یا در گودال (اقیانوسی) مجاور آن نهشته شده‌اند، در حالی که افتخارنژاد (۱۹۸۴)، به لحاظ قرارگیری آواری‌های مورد نظر در زیر سنگ‌های اسکیتین پسین (سازند سفیدکوه) سن اسکیتین پیشین را باور دارد. ساختار فلسی و پیچیده ناحیه سبب شده تا معمای نهشته‌های کنگلومرای « سازند قره‌قیطان » به ویژه پیوند آن با سنگ‌های تریاس آق‌دربند نیاز به مطالعات بیشتر داشته باشد.

جدا از سازند قره‌قیطان، روتنر (۱۹۹۱) به مجموعه سنگ‌های تریاس ناحیه آق‌دربند « گروه آق‌دربند » نام داده که شامل چهار سازند است و به داشتن تکاپوهای آتشفشانی شدید شاخص است.

گروه آق‌دربند: در سال ۱۹۸۳، روتنر، برای تریاس آق‌دربند نام « سازند آق‌دربند » را انتخاب کرد که شامل چهار عضو بود. در بازنگری بعدی روتنر و همکاران (۱۹۹۱)، سازند آق‌دربند را به « گروه آق‌دربند » تغییر مرتبه دادند که شامل سازند آهکی سفیدکوه (در زیر)، سازند نظر کرده، سازند آتشفشانی سینا و سازند شیلی میانکوهی (در بالا) بود.

سازندهای سفیدکوه، به ویژه نظر کرده و سینا در ایران مرکزی و البرز همانند ندارند. در حالی که، نهشته شیلی سازند میانکوهی، با سن نورین هم از نظر سنی و هم از نظر رخساره سنگی یادآور نهشته‌های زغالدار تریاس بالای البرز و ایران مرکزی هستند.

انحصاری بودن رخساره سنگ‌های تریاس پایینی و میانی می‌تواند گواهی بر استقلال حوضه کپه‌داغ باشد در حالی که همانندی سنگ‌های تریاس بالایی این پهنه حاکی از یکپارچگی صفحه ایران و صفحه توران است که در زمان پیش از نورین به یکدیگر رسیده‌اند. در توالی گروه آق‌در بند، یک فاز فرسایشی موقت در زمان آنیزین پسین، یک نبود چینه‌ای به سن کارنین پسین و رویدادی دیگر به سن نورین پیشین قابل شناسایی است به همین رو سنگ‌های تریاس آق‌در بند قابل تقسیم به سه دوره رسوبی زیراند.

۳- دوره نورین پسین - رتین پیشین

۲- دوره لادینین - کارنین پیشین

۱- دوره اسکیتین - آنزین پیشین

با توجه به ناپیوستگی‌های یاد شده، بنا به توصیه کمیته ملی چینه‌نگاری ایران، شایسته است تا واژه «گروه آق‌در بند» حذف و سازندهای چهارگانه یاد شده هر یک به تنهایی معرف بخشی از سنگ‌های تریاس ناحیه آق‌در بند باشند.

سازند آهکی سفیدکوه: کامل‌ترین بُرش سازند آهکی سفیدکوه را می‌توان در بخش شمال باختری سفیدکوه دید که شامل حدود ۲۰۰ متر سنگ‌آهک ضخیم‌لایه تا توده‌ای زردرنگ است که میان لایه‌های نازک سنگ‌آهک خاکستری روشن تا خاکستری آبی حاوی گرهک و آثار کرم دارد. در ده متر قاعده این سازند سنگ‌های آذرین- آواری دانه درشت سیاه‌رنگ با ترکیب آندزیتی و

کنگلومرای سیاه‌رنگ وجود دارد که با سنگ‌آهک‌های ائولیتی دنبال می‌شود. وجود لایه‌بندی چلیپایی در کالک آرنیت‌های نزدیک به قاعده سازند، تأییدی بر رسوب این سنگ‌آهک‌ها در ژرفای کم است. بازوپایان، روزنه‌داران، کندونت‌های سازند سفیدکوه به آشکوب اسکیتین پسین تعلق دارند.

سازند نظر کرده : برش سازند نظر کرده در دامنه جنوب باختری کوهی به همین نام، واقع در ۱/۵ کیلومتری باختر روستای آق‌دربند، اندازه‌گیری شده است. در پایه سازند ۱۰ متر شیل و مارن سیلتی، ماسه‌سنگی توفی وجود دارد که بر روی آن ۹ متر سنگ‌آهک گره‌دار گلوکونیتی، ۱۲ متر مارن ماسه‌ای جای دارد. بقیه ردیف‌ها را سنگ‌آهک زیست آواری تشکیل می‌دهد که دارای سنگواره بازوپایان، شکم‌پایان، بریوزوآ و آمونیت است و نشان دهنده زمان آنزین پیشین‌اند. تغییرات ستبرای این سازند از ۲۰ تا ۵۰ متر است و گاهی هم وجود ندارد.

سازند آتشفشانی سینا : این سازند با ۴۰۰ تا ۷۰۰ متر ستبرا، گاهی بر روی سازند نظر کرده و گاهی بر روی سازند آهکی سفیدکوه جای دارد. در بیشتر برش‌ها، این سازند رخساره متغیر دارد و به شدت چین خورده و گسسته است. در یک نگاه کلی، سازند سینا از ماسه‌سنگ، شیل و مارن توفی تشکیل شده که لایه‌های کنگلومرایی دارد. ولی در نگاهی دقیق‌تر، سازند ولکانیکی سینا شامل دو عضو زیر است. « عضو ماسه‌سنگی پایینی » حدود ۲۷۰ تا ۳۵۰ متر تناوب ماسه‌سنگی توفی و لایه‌های نازک‌تر شیل‌های توفی به رنگ سبز و سرخ ارغوانی، شیل آهکی و سنگ‌آهک توفی است. به طور محلی، در نیمه زیرین این بخش نهشته‌های کنگلومرایی متشکل از قلوه‌های چرت، سنگ‌های دگرگونه، گرانوفیری، در یک سیمان ماسه‌سنگی لیتارنیت وجود دارد.

« عضو شیلی بالایی »، با ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر ضخامت شامل تناوب شیل توفی با لایه‌های نازک ماسه‌سنگی دانه‌ریز و شیل‌های آهکی پرفسیل است که رنگ سبز تیره تا خاکستری مایل به سبز دارد. در قاعده این بخش، لایه‌ای کلیدی بنام « مارن فقیر » قرار دارد که دارای سنگواره فراوان و

به رنگ صورتی و سبز روشن است که آن را از بقیه واحد مشخص می‌سازد. لایه‌های کلیدی فقیر با ۲۰ تا ۲۵ متر ستبرا دارای روزنه‌داران، به ویژه سفالوپودهای اواخر لادنین پسین است.

سازند شیلی میانکوهی : این سازند با حدود ۲۰۰ متر ستبرا شامل ردیفی همگن از شیل با لایه‌های سیلت سنگ و ماسه‌سنگی دانه‌ریز است که به داشتن رنگ قهوه‌ای شاخص است. به همین‌رو، به آسانی از شیل‌های سبزرنگ سازند سینا قابل تفکیک است. در یک نگاه کلی، سازند میانکوهی از سه واحد تشکیل شده است. پایین‌ترین واحد، یک لایه زغالی کارپذیر و اقتصادی است (معدن زغالسنگ آق‌دربند) که حدود یک متر ستبرا دارد. در روی لایه زغالی کمی لایه‌های ماسه‌ای و نیز یک لایه کنگلومرایی، حاوی قلوهای آتشفشانی وجود دارد. بخش بیشتر سازند میانکوهی از نوع شیل‌های گراییده به قهوه‌ای، همگن و بدون لایه‌های توفی و مواد آتشفشانی است. وجود روزنه‌داران کفزی با پوسته ماسه‌ای نشانگر محیط غیرقاره‌ای دانسته شده است.

سازند میانکوهی در میان دو ناپیوستگی رسوبی جای دارد. ناپیوستگی مرز زیرین به سن لادنین - کارنین است. ناپیوستگی مرز بالایی حاصل عملکرد کوهزایی سیمیرین پیشین دانسته شده که در زمان نورین پسین تا رتین پیشین اتفاق افتاده است (روتنر، ۱۹۹۱).

سنگواره‌های گیاهی و جانوری سازند میانکوهی را به خوبی می‌توان با نهشته‌های زغالدار البرز، ایران مرکزی، افغانستان و آسیای مرکزی مقایسه کرد. از ویژگی‌های سازند میانکوهی داشتن ذخایر زغالسنگی کُک شو است که به ویژه در پهلوی ناودیس آق‌دربند و در پایه آن جای دارد. کارشناسان شرکت فولاد طول منطقه زغالدار را حدود ۸ کیلومتر برآورد کرده‌اند که شامل ۵ لایه زغالی کارپذیر به ستبرای ۱ تا ۲ متر است.

ذخیره زغالسنگ حدود ۳۰ میلیون تن برآورد شده است. ذخایر زغالسنگی آق‌دربند یادآور نهشته‌های زغالی تریاس بالا در البرز و ایران مرکزی است و خود تأکیدی بر شرایط یکسان رسوبی در همه نواحی واقع در شمال خاوری ابر گسله زاگرس است.

سازند شیل قلعه گبری: شیل‌های قلعه گبری، واحد سنگ‌چینه‌ای جوان‌تر از سازند میانکوهی است که در پایه خود یک افق از ماسه‌سنگی کوارتزی حاوی لایه‌های زغالی و سنگواره‌های گیاهی به سن رتین دارد. به باور روتنر (۱۹۹۱)، سازند میانکوهی و شیل‌های قلعه گبری دو واحد سنگی مستقل‌اند که با یکدیگر ارتباط ناپیوسته دارند. نامبرده با تکیه به ناپیوستگی یاد شده، زمان رویداد زمین‌ساختی سیمین پیشین کپه‌داغ را پس از نورین و پیش از رتین می‌داند، در حالی که در سایر نقاط ایران این رخداد (سیمین پیشین) به سن پیش از نورین است. گفتنی است که شیل‌های قلعه گبری یک واحد سنگی پرسش‌آمیز است که نیاز به مطالعه بیشتر دارد.

تریاس در نخلک

از دیدگاه سنگ‌شناختی، سنگ‌های تریاس ناحیه نخلک، با بیشینه ستبرای ۲۷۰۱ متر، با هیچیک از ردیف‌های سنگی شناخته شده تریاس ایران مرکزی قابل قیاس نیستند. ولی داودزاده و همکاران (۱۹۷۲)، علوی (۱۹۹۷)، وزیر (۱۳۷۵) بر این باورند که رخساره سنگی ردیف‌های تریاس نخلک قابل قیاس با سنگ‌های همزمان در ناحیه آق‌دربند است. شباهت پذیرفته شده و همچنین داده‌های مغناطیس‌دیرینه سبب شده است تا مسایل ژئودینامیکی خاصی در زمین‌شناسی ایران مطرح باشد که از آن به نام «چرخش خردقاره ایران مرکزی» یاد می‌شود.

در ناحیه نخلک، مرز زیرین سنگ‌های تریاس به یک راندگی است. مرز زیرین آن نیز در فرجام عملکرد یک گسل تراستی، بریده و پوشیده با سنگ‌های کرتاسه است. جدا از دو مرز زیرین و زیرین، شواهدی چند از گسستگی گسلی را می‌توان درون این مجموعه شناسایی کرد، به سانی که

با وجود نظم ظاهری، این مجموعه رسوبی ساختار پیچیده و دست‌خورده دارد. با وجود دست‌خوردگی‌های چندباره، داودزاده و همکاران (۱۹۷۲)، نهشته‌های تریاس نخلک را به سه واحد سنگ‌چینه‌ای در مرتبه سازند، به نام‌های « سازند عَلم » (در زیر)، « سازند باغ‌قُرق » (در وسط) و « سازند آشین » (در بالا) تقسیم کرده و به مجموعه آنها « گروه نخلک » نام داده‌اند.

سازند عَلم : بر خلاف دیگر نقاط ایران که نهشته‌های تریاس پایینی - میانی، در یک محیط فلات قاره‌ای بر جای گذاشته شده‌اند، سازند عَلم با ۸۷۳ متر ستبر، به طور کامل دریایی و دارای آمونوبیدهای فراوان است. سنگ‌آهک‌های ماسه‌دار با چند لایه ماسه‌سنگ، کنگلومرا و شیل‌های بنفش و یک واحد ماسه‌سنگی دارای آثار گیاهی در بالاترین افق‌های سازند عَلم سبب شده است تا وزیری (۱۳۷۵)، بخش پایینی سازند عَلم را کربنات‌های مربوط به فلات قاره و بخش بالایی آن را رخساره آواری توریدیتی بداند که در شیب قاره، به صورت فنگلومرای زیردریایی بر جای گذاشته شده‌اند.

سازند باغ‌قُرق : با ۱۲۵۱ متر ضخامت، به سن آنزین پسین - لادنین میانی است که به طور عمده از آواری‌های دانه درشت، کنگلومرا به همراه ماسه‌سنگ و شیل تشکیل شده که با ردیف‌های کهن‌تر (سازند عَلم) و جوان‌تر (سازند آشین) ارتباط ناپیوسته از نوع دگرشیبی فرسایشی دارد. بنا به گزارش وزیری (۱۳۷۵) این سازند در محیط قاره‌ای توسط بادزن‌های آبرفتی، رودخانه‌های مثاندری بریده بریده نهشته شده است.

سازند آشین : با ستبرای ۲۸۱ متر، به سن لادی‌نین پسین - کارنین پیشین بیشتر ماسه‌سنگی دانه‌ریز و شیل است که میان‌لایه‌هایی از ماسه‌سنگ و آهک‌های ماسه‌ای دارد. در مقایسه با سازند عَلم، آشین فسیل‌های دریایی کمتری دارد و به احتمال به رخساره‌های فلات قاره تا قاره‌ای نزدیک شده است ولی، وزیری (۱۳۸۰) محیط رسوبی سازند آشین را بخش پایانی ساختارهای فنگلومرای زیردریایی در انتهای محیط شیب قاره‌ای تا پهنه‌های کف اقیانوسی می‌داند. گفتنی است که گروه

نخلک و سازندهای وابسته، به دلیل ناپیوستگی‌های درون تشکیلاتی به ویژه گسله بودن شدید در سطوح زمانی متعدد، ویژگی‌های چینه‌نگاشتی استاندارد ندارند. بازنگری این ردیف‌ها پرسش‌های دیگری از زمین‌شناسی ایران را پاسخ خواهد داد.

ماگماتیسم و دگرگونی تریاس

عنوان: مقدمه

در ایران، رژیم آرام رسوبی - زمین‌ساختی پرکامبرین پسین - پالئوزویک تا تریاس پسین ادامه داشته است. ولی، در زمان پیش از آشکوب نورین، جنبش‌های آلپ آغازی (سیمرین پیشین) با چین‌خوردگی، گسلش، دگرگونی و ماگماتیسم همراه بوده است. سنگ‌های چین‌خورده و دگرگونی و همچنین سنگ‌های آذرین مربوط به حرکات زمین‌ساختی موردنظر به طور دگرشیب با رسوب‌های تریاس پسین - لیاس پوشیده شده‌اند که نشانگر سرانجام گرفتن حرکات سیمرین پیشین در زمان پیش از آشکوب نورین است.

سنگ‌های آتشفشانی تریاس

سنگ‌های آتشفشانی تریاس ایران بیشتر از نوع بازی، گاهی میانه و به ندرت اسیدی هستند. این گدازه‌ها در بیشتر جاها سن تریاس پسین و ترکیب شیمیایی قلیایی دارند. ریولیت‌های قلیایی این زمان نشانگر نفوذ و هجوم ماگمای بازالتی در میان سنگ‌های ژرف پوسته و ذوب آنها است. ولی، در بسیاری از حالات گدازه‌های بازالتی تریاس بدون ذوب پوسته جایگزین شده‌اند. شباهت‌های سنگ‌شناسی موجود میان سنگ‌های تریاس بالا و ژوراسیک پایین سبب شده است تا در بسیاری از موارد روانه‌های بازالتی - اسپلیتی تریاس، به سن لیاس دانسته شوند.

در « البرز »، سنگ‌های آتشفشانی تریاس بالا از نوع گدازه‌های بازالتی - اسپلیتی بادامک‌دار هستند که سطوح کارستی شده سازند الیکا (تریاس میانی) و یا کهن‌تر را می‌پوشانند. از خاور شهرستان

دماوند تا فیروزکوه و شمال سمنان این گدازه‌ها، سیمایی از یک لایه کلیدی تیره رنگ دارند که کربنات‌های روشن رنگ تریاس میانی (سازند الیکا) را می‌پوشانند. در بسیاری از حالات، پس از جایگیری، در اثر پدیده دگرسانی، گدازه‌ها به افق‌های آهن‌دار و یا عدسی‌های بوکسیت و لاتریت تبدیل شده‌اند که در بعضی نقاط نظیر سنگسر (سمنان)، تویه - دروار (باختر دامغان) و سنگرود (لوشان) به عنوان نسوز استفاده می‌شوند. دلنباخ (۱۹۶۴) به روانه‌های بازالتی یاد شده « گدازه‌های جابان » و نبوی (۱۳۶۱) به افق‌های آهن‌دار « واحد پرور » نام داده‌اند. گفتنی است که، کوه‌های شمال قزوین (آنلز و همکاران، ۱۹۷۵)، فیروزکوه - جابان (آلنباخ، ۱۹۶۶)، کندوان - سیاه‌بیشه (گلاوس، ۱۹۶۵) مناطقی از البرزاند که گدازه‌های تریاس بالا گزارش شده است.

در « سنندج - سیرجان » عمده‌ترین فعالیت ماگمایی تریاس شامل سنگ‌های آتشفشانی همراه با شیست‌اند که توسط دایک‌های دیابازی قطع شده‌اند. این سنگ‌ها از نوع ریولیت و توف‌های وابسته‌اند که به ویژه در نواحی سورمق، اقلید برونزد دارند (آلریک و همکاران، ۱۹۷۷). در خاور خونخوره (گردنه کولی‌گش - سر راه شیراز) افزون بر ریولیت، انواعی از آندزیت، بازالت و سنگ‌های توفی یافت می‌شوند که با ماسه‌سنگ‌های توفی و شیل در تناوب‌اند. گدازه‌های بالشی نشانگر یک ولکانیسم زیردریایی است. این گدازه‌ها سنگ‌های دگرگونه را قطع کرده‌اند ولی خود دگرگونه نیستند و در هیچ جا سنگ‌های ژوراسیک پایینی را قطع نمی‌کنند و قطعات این سنگ‌ها در میان کنگلومرای قاعده ژوراسیک بالایی وجود دارد (طراز، ۱۹۷۲). در جنوب خاوری دهکده گوشتی از توابع اقلید، ریولیت به صورت پشته‌های بزرگ و کوچک در میان دولومیت‌های آهن‌دار که به شدت خرد شده‌اند، نفوذ کرده است. با توجه به نسبت عناصر اصلی و کمیاب، امامی (۱۳۷۹)، نتیجه گرفته است که ریولیت‌های تریاس سنندج - سیرجان، مظاهر سطحی فرآیند آنتاکسی مواد ناهمگون هستند که از ماگمایی پرمایه از آلکالین‌ها، خواه سدیم‌دار و یا پتاسیم‌دار، حاصل شده‌اند.

در « ناحیه تروود » در حد فاصل دولومیت‌های تریاس میانی (سازند شتری) و ردیف‌های شیلی - ماسه‌سنگی تریاس بالا (سازند نایبند)، گدازه‌های ستبر آندزیتی وجود دارد (هوشمندزاده، ۱۳۵۷)، در سایر نقاط ایران مرکزی به ویژه در پهنه لوت، این گدازه‌ها حضور دائمی دارند ولی در بیشتر جاها، به ناروا، به زمان ژوراسیک نسبت داده شده‌اند.

توده‌های نفوذی تریاس

توده‌های نفوذی تریاس بیشتر در دامنه شمالی البرز (لاهیجان، ماسوله، تالش، مشهد) و یا زون سنندج - سیرجان برونزد دارند. توده‌های نفوذی تریاس شمال ایران بیشتر از نوع برخوردی و حاصل تصادم صفحه ایران و صفحه توران، در زمان تریاس پسین‌اند. نفوذی‌های تریاس سنندج - سیرجان ممکن است نتیجه نیروهای کششی حاکم بر ناحیه و جایگیری هسته‌های گرم باشند انواع زیر عمده‌ترین نفوذی‌های تریاس ایران‌اند.

« **گرانیت لاهیجان** » بزرگ‌ترین توده نفوذی البرز شمالی است که از انواع دانه متوسط بیوتیت‌دار و گرانودیوریت است. در جنوب لاهیجان، تزریق گرانیت یاد شده در سنگ‌های دگرگونه کربنیفر با ایجاد یک هاله دگرگونی در رخساره هورنبلند هورنفلس همراه است و از سوی دیگر قلوه‌های گرانیتی را می‌توان درون کنگلومرای ژوراسیک دید (آنلز و همکاران، ۱۹۷۵). گفتنی است که گرچه جایگاه چینه‌نگاشتی گرانیت لاهیجان به سن تریاس تأکید دارد ولی، موسوی (۱۳۷۳)، گرانیت لاهیجان را، با کمی تردید، به مراحل پایانی فار کوهزایی هرسی‌نین نسبت داده است. نامبرده، عمده سنگ‌های نفوذی ناحیه لاهیجان را از نوع مونزوگرانیت و گرانودیوریت می‌داند که ویژگی‌های سنگ‌های گرانیتویدی نوع (I) را نشان می‌دهند. این سنگ‌ها متآلومینه و از یک ماگمای کالکوالکالن ناشی شده‌اند. جدای از سن، یافته‌های موسوی، می‌تواند گواهی بر ذوب پوسته‌های اقیانوسی تیس کهن، در زمان تریاس پسین باشد.

« **گرانیت تورمالین دار ماسوله** »، به همراه پیکره‌های دیوریتی و گابرویی در نهشته‌های آواری و دگرگونه پالئوزوییک کوه‌های تالش تزریق شده و بوسیله نهشته‌های زغالدار گروه شمشک به سن رتو - لیاس پوشیده شده‌اند. این پیکره‌های نفوذی نتیجه تپش‌های ماگمایی چند زمانه‌اند که از میان آنها، سن رادیومتری مسکویت‌های گرانیت ماسوله به روش روبیدیم - استرانسیم نشانگر سن $5 + 180$ میلیون سال است (کرافورد، ۱۹۷۷). سن رادیومتری یاد شده و همچنین جایگاه چینه‌نگاشتی توده‌های یاد شده تأییدی بر زمان تریاس پسین‌اند.

در « **ناحیه آق‌در بند** »، واقع در شمال خاوری ایران، سنگ نهشته‌های موجود در زیر‌آهک‌های آنیزین بوسیله دایک‌های پرشمار قطع شده‌اند ولی، این دایک‌ها بر سنگ‌آهک‌های آنیزین بی‌تأثیر مانده (روتتر، ۱۹۸۴). این دایک‌ها را می‌توان از فعالیت‌های نفوذی نیمه ژرف تریاس دانست.

در « **ناحیه قائن** »، شواهدی از یک ماگماتیسم نفوذی از نوع گرانیت پورفیری قهوه‌ای رنگ و گنیس وجود دارد که با پوششی از سنگ‌های رسوبی - آتشفشانی و دگرگونی دربر گرفته شده‌اند. اگر چه این نفوذی‌ها به سن تریاس دانسته شده‌اند ولی ممکن است با نفوذی‌های ژوراسیک میانی پهنه لوت (شاه‌کوه، چهار فرسخ) هم خانواده باشند.

« **گرانیتویدهای مشهد** » تپش‌های ماگمایی چند فازه هستند که از میان آنها انواع لکوگرانیت، به سن رادیومتری 8 ± 211 میلیون سال، از آن تریاس پسین است. انواع کهن‌تر این گرانیتویدها به سن کربنیفر دانسته شده‌اند، هرچند که سن تریاس پسین آنها بیشتر محتمل است (نگاه شود به نفوذی‌های پالئوزوییک).

در « **ناحیه ساغند** » گرانیتی صورتی رنگ به نام « **گرانیت اسماعیل‌آباد** » وجود دارد، که دارای میکای سیاه و به ندرت دو میکایی است این گرانیت، در سنگ‌های پرمین تزریق و با کنگلومرای کرتاسه پوشیده شده است. سن رادیومتری آن به روش روبیدیم - استرانسیم حدود 240 میلیون

سال است (کرافورد، ۱۹۷۷). ولی، این سن با جایگاه چینه‌نگاشتی (تزریق در سنگ‌های پرمین)، توده هم‌هنگی ندارد. حقی‌پور (۱۹۷۴) گرانیته اسماعیل‌آباد را به سن تریاس می‌داند.

در «**زون سنندج - سیرجان**» به ویژه در نواحی اسفندقه، ده‌بید، باختر و جنوب سیرجان (نواحی قوری و چشمه‌انجیر) توده‌های نفوذی کوچک از نوع گرانیته، گرانودیوریت، مونزونیت، دیوریت و گابرو وجود دارند که به دلیل تزریق در سنگ‌های دگرگونه پالئوزوییک - تریاس میانی و پوشیده شدن با کنگلومرای ژوراسیک، جایگاه چینه‌نگاشتی تریاس پسین دارند. در ناحیه اسفندقه کمپلکس درونی سیخوران، از نوع نفوذی‌های لایه‌لایه تفریق یافته از اولترابازیک تا گرانیته است که از یک ماگمای بازالتی - تولییتی فقیر از مواد آکالین و غنی از اکسید کلسیم منشأ گرفته است که به گونه‌ای فراگیر در کافت‌های بین قاره‌ای، از نوع دریای سُرخ، جایگیر می‌شود (سبزه‌ئی، ۱۹۷۴). این مجموعه از سه بخش اصلی متشکل از مجموعه اولترامافیک - مافیک، گابروهای ایزوتروپ و دایک‌های دیابازی به سن‌های متفاوت تشکیل شده است. گابروهای ایزوتروپ، به پیکر یک مجموعه سترگ نفوذی، واحد کومولای اولترامافیک را قطع کرده‌اند و در دگرگونه‌های پالئوزوییک دگرگونی همبری شدید ایجاد نموده‌اند. دایک‌های پراکنده دیابازی نیز واحدهای پیشین (اولترامافیک‌ها و گابروها) را قطع کرده‌اند. نتایج رادیومتری سبب شده است تا قاسمی و همکاران (۱۳۷۷) بر این باور باشند که واحدهای اولترامافیک به سن پالئوزوییک پسین ولی گابروهای ایزوتروپ و دایک‌ها به سن تریاس میانی‌اند. گفتنی است که این مجموعه به مجموعه‌های افیولیتی شباهتی ندارند و ناشی از تکتونیک کششی و بالا آمدن گوشته هستند. گفتنی است که به توده‌های نفوذی تریاس زون سنندج - سیرجان بهای چندانی داده نشده ولی بی شک این توده‌ها در دگرشکلی دینامیک ناحیه نقش داشته‌اند و توانسته‌اند تا حرارت‌های لازم برای دگرگونی مجاورتی و ناحیه‌ای را فراهم آورند.

دگرگونی تریاس

فشردگی‌های ناشی از رخداد زمین‌ساختی تریاس پسین، سبب شده است تا در پاره‌ای نقاط ایران، به ویژه در بخش جنوب خاوری زون سنندج - سیرجان، سنگ‌های تریاس میانی و کهن‌تر دگرگون و دگرشکل باشند. برای سنگ‌های دگرگونه کهن‌تر (پرکامبرین) پیامد دگرگونی تریاس پسین از نوع بازگشتی و قهقرایی و همراه با کاهش درجه دگرگونی است. پیامدهای دگرگونی تریاس را بیشتر در صفحه ایران (سنندج - سیرجان، ایران مرکزی، لوت و ۰۰۰) می‌توان دید.

در «زون سنندج - سیرجان»، به ویژه در نواحی سیرجان، حاجی‌آباد و اسفندقه در اثر دگرگونی سیمترین پیشین سنگ‌های تریاس میانی و کهن‌تر در طی دو فاز دگرگون شده‌اند.

پیامد نخستین فاز دگرگونی (که از نوع فشار بالا و دمای پایین بوده) ایجاد چین‌های به شدت فشرده، شیستوزیته سطوح محوری و یک جهت یافتگی با روند خاوری - باختری است. در پایان این فاز تغییرات متاسوماتیک شدید به سیلیسی، اسکاپولیتی شدن مجموعه دگرگونه انجامیده است. در ضمن، در ناحیه ده‌بید، یکی از پیامدهای فاز یکم دگرگونی تشکیل گرانیته موزونیتی است که زیر تأثیر فاز دگرگونی بعدی قرار گرفته است. (آلریک، ۱۹۷۷).

فاز دوم دگرگونی، فشار کمتری داشته است که فرجام آن جهت یافتگی جدید در راستای N40E و در بعضی نقاط بیرون‌ریزی ریولیت‌های آلکالن است که خود از آناتکسی پوسته‌ای به وجود آمده‌اند. گفتنی است که: دگرگون و دگرشکل شدن کمپلکس‌های سرگز - آبشور، چاه چُغوک، خَبر و ۰۰۰ حاصل عملکرد دو فاز یاد شده است.

× در باره عامل دگرگونی دو دیدگاه متفاوت وجود دارد. سبزه‌ئی به جایگیری هسته‌های گرم و علوی به فازهای کششی باور دارند.

× فراوانی دگرگونه‌های ناشی از رخداد سیمین پیشین در بخش جنوب خاوری سنندج - سیرجان بیشتر از بخش شمال باختری این زون است. شاید این ویژگی مدیون بالآمدگی و فرسایش بیشتر بخش جنوب خاوری سنندج - سیرجان باشد.

× دو فاز دگرگونی گفته شده، پیش از پیشروی چرخه رسوبی تریاس پسین - ژوراسیک میانی (گروه شمشک) پایان یافته است.

در « ناحیه ساغند - پشت‌بادام » سنگ‌های تریاس بالا و کهن‌تر، در نتیجه یک فاز دیناموتامورفیزم، همراه با چین‌خوردگی، گسلش و راندگی‌های فراوان دگرگون شده‌اند. دگرگونی‌های مورد سخن، به گونه دگرشیب به وسیله رسوبات لیاس نادگرگونه پوشیده شده‌اند. حقی‌پور (۱۹۷۴) نتایج فاز دگرگونی تریاس را بشرح زیر می‌داند.

× کاهش درجه دگرگونی در برخی از سنگ‌های پرکامبرین که با دگرسانی و کلریتی شدن همراه بوده است. × دگرگون شدن ردیف‌های پرکامبرین پسین - تریاس میانی در رخساره شیست سبز.

× تبدیل پلیت‌های تریاس بالا (سازند نایبند) به میکا شیست‌های گارنت، کلریت و اپیدوت‌دار.

× ایجاد جهت یافتگی جدید با روند خاوری - باختری با شیب زیاد.

× کانی‌سازی سرب در بازپسین گامه‌های فاز دگرگونی.

گفتنی است که به باور حقی‌پور (۱۹۷۴) دگرگونی تریاس پس از تریاس پسین و پیش از لیاس انجام گرفته است. نمونه‌هایی مشابه نیز از تفرش (حاجیان، ۱۹۷۰)، کاشان (زاهدی، ۱۹۷۳) گزارش شده ولی، شواهدی وجود دارد که دگرگون شدن ردیف‌های تریاس بالا، را مدیون رویداد زمین‌ساختی جوان‌تری می‌نماید که سن ژوراسیک میانی (فاز موسوم به سیمین میانی) دارد. بازنگری انجام شده در ناحیه تفرش تأییدی بر این نظر است.

در « ناحیه مشهد »، مجیدی (۱۹۷۸) سه فاز دگرگونی شناسایی کرده است که، دو فاز نخست مربوط به پالئوزویک و فاز سوم از آن تریاس است. این باور به دلیل نسبت دادن دگرگونه‌های مشهد به زمان دونین - کربنیفر و عملکرد رخداد هرسی‌نین است. ولی، در حال حاضر این باور نیز وجود دارد که دگرگونه‌های مشهد و همراهان اولترامافیکی آنها به سن پرمین‌اند که در زمان تریاس پسین، و در اثر تصادم دو صفحه ایران و توران دگرگون شده‌اند. جدا از دگرگونی برخوردی، اثر جایگیری گرانیتوئیدهای مشهد بر دگرگونی می‌تواند قابل مطالعه باشد. در ضمن فیلیتی شدن پلیت‌های تریاس بالا - ژوراسیک میانی و پوشیده شدن آنها با ردیف‌های نادگرگونه ژوراسیک میانی مربوط به فازهای جوان‌تر از تریاس است که در زمین‌شناسی ایران « رویداد سیمرین میانی » نام دارد.

در « ناحیه تکنار » (جنوب سبزوار)، سنگ‌های سازند تکنار، (پرکامبرین) و نفوذی‌های همراه آن (گرانیت برونورد) نشانه‌هایی از درجه خفیفی از دگرگونی رخساره پره‌نیت - پمپی‌لیت تا شیست سبز دارند. رزاق‌منش (۱۹۶۸) رویداد کاتانگایی را مؤثر دانسته ولی مطالعات مولر و والتر (۱۹۸۳) نشانگر یکسانی درجه دگرگونی سنگ‌های پرکامبرین و پرمین است. و بدین‌سان، می‌توان نتیجه گرفت که دگرگونی سازند تکنار در زمانی پس از پرمین و پیش از ژوراسیک و به گفته دیگر در زمان تریاس پسین رخ داده است.

در « ناحیه انارک »، شیست‌های دگرگونه تیره رنگی وجود دارند که در گذشته سنگ و عامل دگرگونی را به پرکامبرین نسبت می‌دانند (داودزاده، ۱۹۶۹). مطالعات زمین‌شناسی جدید (الماسیان، ۱۹۹۷) نشان داده که بخشی بزرگ از دگرگونه‌های انارک سنگ‌های پالئوزویک پایین‌اند که در زمان تریاس پسین دگرگون شده‌اند. رادیومتری این دگرگونه‌ها نشانگر عدد 203 ± 13 میلیون سال است (ری‌یر و محافظ، ۱۹۷۲) که با زمان تریاس پسین مطابقت دارد.

در « **لوت خاوری** »، مجموعه دگرگون شده‌ای به نام « دگرگونه‌های دهسلم » وجود دارد که با ردیف‌های پیشرونده سنگ‌آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه پایین، به طور دگرشیب، پوشیده شده‌اند.

در سال ۱۹۷۲، اشتوکلین و همکاران، دگرگونه‌های دهسلم را به دو بخش تقسیم کرده‌اند:»

بخش پایینی یا واحد قدیمی «، بیشتر از نوع مرمر با همراهانی از شیست و آمفیبولیت.

« بخش بالایی یا واحد جوان تر «، شامل فیلیت و میکا شیست گرونادار.

نیاز به یادآوری است که، رخساره و درجه دگرگونی در هر دو مجموعه یکسان است. ولی، در هر دو مجموعه، شدت دگرگونی از باختر به خاور افزایش می‌یابد، به گونه‌ای که در حاشیه باختری، آمفیبولیت‌های بخش پایینی از نوع آبی ولی در حاشیه خاوری از نوع سبز است و یا میکاشیست‌های بخش بالایی در باختر، دانه ریزتر از خاوراند.

در باره سن دگرگونه‌های دهسلم اتفاق نظر وجود ندارد. در ۱۹۶۸ اشتوکلین این دگرگونی‌ها را به سن پرکامبرین دانست. در ۱۹۷۰، ری‌یر و محافظ با دستیابی به سن رادیومتری ۲۱۰ میلیون سال به سن تریاس اشاره داشتند. در ۱۹۷۲، اشتوکلین و همکاران بخش پایینی دگرگونی‌های دهسلم را به سن تریاس پسین (سازند نایبند) و بخش بالایی را به سن ژوراسیک پایینی - میانی دانستند و با توجه به هم‌شیبی و هماهنگی درجه دگرگونی نتیجه گرفتند که دگرگونه‌های دهسلم ردیف‌های تریاس بالا - ژوراسیک میانی (گروه شمشک) هستند که در زمان پس از ژوراسیک میانی دگرگونه شده‌اند.

یافته‌های زمین‌شناختی جدید نشان داده که یک فاز دگرشکلی همراه با گرانیته‌زایی، به سن ژوراسیک میانی، در گستره‌های وسیعی از صفحه ایران به ویژه نواحی یزد، اصفهان، طبس وجود دارد که در زمین‌شناسی ایران « سیمرین میانی » نام دارد. ویژگی‌های سنگی و دگرگونی مجموعه

دهسلم و تزریق باتولیت شاه‌کوه در این مجموعه یادآور نواحی شیرکوه یزد است که سنگ‌های گروه شمشک (تریاس پسین- ژوراسیک میانی) به دو روش ناحیه‌ای و مجاورتی دگرگون شده‌اند.

فصل پنجم

مزوزویک در ایران

ژوراسیک در ایران

مقدمه

سیستم ژوراسیک، به طول حدود ۶۰ میلیون سال، نام خود را از کوه‌های ژورا در مرز فرانسه و سویس گرفته و شامل سه زیر سیستم ژوراسیک پایینی (لیاس)، ژوراسیک میانی (دوگر) و ژوراسیک بالایی (مالم) است. سنگ‌های لیاس و اوایل دوگر ایران، پیوند نزدیکی با نهشته‌های تریاس بالا دارند. از سوی دیگر، سنگ‌های ژوراسیک بالای ایران نیز به نوعی با نهشته‌های کرتاسه آغازی در ارتباط است. بررسی‌های دیرینه جغرافیای ژوراسیک ایران، گویای این است که در این زمان، سرزمین ایران شامل دو گستره مستقل بوده که در امتداد محل تقریبی راندگی اصلی زاگرس از یکدیگر جدا بوده‌اند (شکل ۵-۵).

نوع سنگ‌ها و زیستواران این دو گستره تفاوت آشکار دارد و لذا بررسی ژوراسیک ایران در دو صفحه ایران (البرز، ایران مرکزی، کپه‌داغ) و صفحه زاگرس، می‌تواند بیانگر ویژگی‌های چینه‌شناسی این سیستم باشد. بخشی از سنگ‌های ژوراسیک ایران خاستگاه ماگمایی دارد. سنگ‌های آتشفشانی ژوراسیک جایگاه چینه‌شناسی ثابتی ندارد و به نظر می‌رسد که بسیاری از گدازه‌های آتشفشانی منسوب به ژوراسیک، در واقع سن تریاس پسین دارند. برخی از توده‌های نفوذی ایران مانند گرانیتهای شیرکوه یزد، آیرکان انارک، کلاه قاضی اصفهان، شاه‌کوه لوت و ۰۰۰ به سن ژوراسیک

بالا دانسته شده‌اند ولی به تقریب در همه جا، این نفوذی‌ها تنها در سنگ‌های ژوراسیک پایینی - میانی تزریق شده‌اند و تاکنون نفوذ آنها در سنگ‌های ژوراسیک بالا گزارش نشده است.

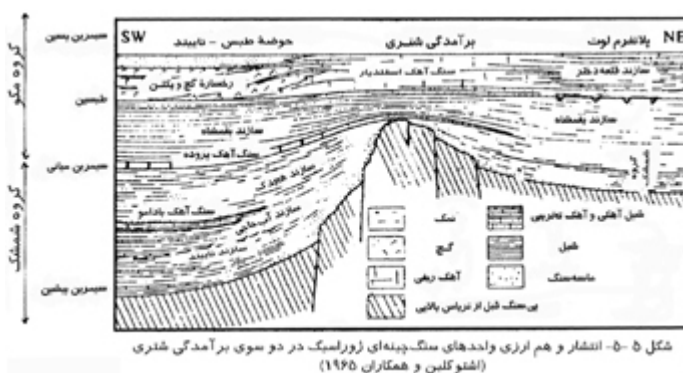
جدا از جایگاه چینه‌شناسی، داده‌های پرتوسنجی نیز نشانگر سن ژوراسیک میانی است و نه ژوراسیک پسین. در پاره‌ای نقاط، به ویژه در زون سنندج - سیرجان و بلوک لوت، سنگ‌های ژوراسیک در رخساره شیست سبز و به ندرت آمفیبولیت دگرگون شده‌اند. به طور عموم، فرآیند دگرگونی به سن ژوراسیک پسین و نتیجه رخداد سیمین پسین دانسته شده، ولی داده‌های گوناگون، مانند محدود بودن پدیده دگرگونی به سنگ‌های ژوراسیک پایینی - میانی، پوشیده شدن این دگرگونی‌ها با ردیف‌های نادگرگونی ژوراسیک بالا و ۰۰۰، بیشتر بر زمان ژوراسیک میانی و عملکرد سیمین میانی تأکید دارد.

سنگ‌های ژوراسیک ایران دارای ذخایر غنی زغالسنگ، هیدروکربن و نشانه‌هایی از بوکسیت ولاتریت است در ضمن بخشی از سنگ‌های این زمان، در صنایع ساختمانی و سیمان کاربرد دارند. تأثیر دو رویداد زمین‌ساختی بر حوضه‌های رسوبی ژوراسیک ایران درخور توجه است. به نخستین رویداد که تاکنون ناشناخته بوده و در اواسط دوگر (باژوسین - باتونین) روی داده، سیمین میانی نام داده شده است. پیامد تحولات زمین‌ساختی این رویداد، چین‌خوردگی، ماگماتیسم و دگرگونی است و به نوعی می‌توان آن را کوهزایی دانست که اثرات آن به ویژه در زون سنندج - سیرجان و بلوک لوت بیشترین مقدار است. دومین رویداد زمین‌ساختی ژوراسیک ایران، رویداد سیمین پسین است. اگرچه زمان این رویداد را مرز ژوراسیک - کرتاسه و آن را نوعی کوهزایی همراه با چین‌خوردگی ماگماتیسم دانسته‌اند، ولی با تکیه بر داده‌های زمین‌شناسی جدید ژوراسیک ایران، می‌توان گفت که بر خلاف باور عموم این رویداد نه در مرز ژوراسیک - کرتاسه، که در زمان کرتاسه پیشین (پیش از بارمین) رخ داده است. در ضمن، این رویداد ماهیت خشکی‌زا داشته و بسیاری از تحولات زمین‌ساختی منسوب به زمان ژوراسیک پسین و رویداد سیمین پسین،

در واقع حاصل چین خوردگی و ماگمازایی سیمرین میانی است که تاکنون ناشناخته بوده است. جدا از دو رخداد گفته شده در سنگ‌های ژوراسیک بالای ایران شواهدی از یک ناپیوستگی رسوبی وجود دارد که به آن رخداد طبسین گفته شده است.

ژوراسیک در صفحه ایران

در صفحه ایران، (سنندج - سیرجان، ایران مرکزی، البرز، آذربایجان)، سنگ‌های ژوراسیک نشانگر دو چرخه رسوبی بزرگ و جداگانه هستند که مرز آنها به رویدادهای زمین‌ساختی است. نخستین سیکل رسوبی ژوراسیک به سن ژوراسیک پایینی / میانی و شامل شیل و ماسه‌سنگ‌های زغالدار است که در محیط کولابی و مردابی نزدیک به ساحل نهشته شده‌اند و ستبرای آن از چندین متر تا بیش از سه هزار متر متغیر است. رسوب‌های زغالدار یاد شده، به همراه ردیف‌های مشابه ولی به سن تریاس پسین، چرخه رسوبی واحدی در



مرتبه گروه هستند که برای آنها نام «گروه شمشک» انتخاب شده است. مرز زیرین این گروه با ناپیوستگی سیمرین پیشین و مرز بالایی آن با رویداد سیمرین میانی مشخص می‌شود.

دومین چرخه رسوبی ژوراسیک صفحه ایران، از نوع مارن و سنگ‌آهک‌های آمونیت‌دار است که با ردیف‌های آواری سرخ‌رنگ و یا نهشته‌های تبخیری به پایان می‌رسد. سنگ‌های این چرخه رسوبی

نیز در فاصله دو رخداد زمین‌ساختی سیمین میانی (ژوراسیک میانی) و سیمین پسین (کرتاسه آغازی) نهشته شده‌اند، لذا یک چرخه رسوبی در مرتبه گروه با نام غیررسمی « گروه مگو » است.

با وجود چیرگی شرایط یکسان رسوبی بر حوضه‌های ژوراسیک صفحه ایران، واحدهای سنگ‌چینه‌ای این زمان در نواحی البرز، ایران مرکزی، کپه‌داغ و زون سنندج - سیرجان هم نام نیستند.

ژوراسیک در ایران مرکزی

با نظری بر روابط زمین‌ساختی، چینه‌شناسی، نوع رخساره‌ها و نیز شرایط محیطی، سنگ‌های ژوراسیک ایران مرکزی تاریخچه سنگی و زیستی مشابه با کوه‌های البرز دارد، به گونه‌ای که به جز موارد استثنایی، تفکیک واحدهای سنگ‌چینه‌ای ژوراسیک در این دو پهنه (البرز و ایران مرکزی) چندان ضروری نبوده است. به سخن دیگر، همانند البرز، در ایران مرکزی هم می‌توان سنگ‌های زمان ژوراسیک را در دو چرخه رسوبی زغالدار (گروه شمشک) و چرخه رسوب‌های دریایی (گروه مگو) جای داد که مرزهای زیرین و بالایی آن منطبق بر رویدادهای زمین‌ساختی است (شکل ۴-۵).

چرخه رسوب‌های زغالدار ایران مرکزی : رسوب‌های زغالدار ایران مرکزی، به سن لیا - دوگر میانی، در حوضه‌های پیش‌بوم کم ژرفای قاره‌ای - مردابی - کولابی با شرایط به تقریب یکسان نهشته شده‌اند. به همین دلیل، رخساره همگن و تفکیک نشدنی دارند. با وجود این، در برخی نقاط، با بهره‌گیری از تفاوت‌های سنگی و سنگواره‌ای می‌توان رسوب‌های موردنظر را به چند واحد سنگی تقسیم کرد. رسوب‌های ژوراسیک پایین (هتانژین - پلینسباچین) رخساره آبرفتی، رودخانه‌ای، دشت سیلابی دریاچه‌ای - مردابی و نام « سازند آب‌حاجی » دارند. نهشته‌های زمان توآرسین - بازوسین پیشین از نوع سنگ‌آهک‌های اتولیتی حاوی بلمنیت، دوکفه‌ای، مرجان و آمونیت به نام « سازند

بادامو « است که کربنات‌های فراهم شده در دریای باز، کم ژرفا، گرم با محیط زیست مناسب برای رشد زیستوران فراوان و شوری عادی را نشان می‌دهد.

از آغاز باژوسین، با پسروری دریا و کاهش ژرفای حوضه، ردیف پسرونده‌ای بر جای گذاشته شده که نهشته‌های زغالی آن نشان از گسترش کوتاه مدت تورب‌زارها و رویش گیاه در نواحی نزدیک به خشکی دارد. داشتن سنگواره‌های دریایی نشانگر آن است که نهشته‌های پسرونده باژوسین به نام « سازند هُجدک » بیشتر در محیط‌های دریایی کم ژرفا نهشته شده‌اند. اگرچه در پاره‌ای نقاط شناخت و تفکیک سازندهای سه گانه یاد شده امکان‌پذیر است، ولی این کار، در همه جا شدنی نیست. لذا، برای مجموعه تفکیک نشدنی آنها از عنوان « گروه شمشک » استفاده می‌شود که از آن جمله می‌توان به نواحی شتری، شیرگشت، فردوس، جنوب باختری کرمان، کاشان، رفسنجان، بلوک لوت و ۰۰۰ اشاره کرد.

سازند آب‌حاجی : تا پیش از سال ۱۳۵۴، در ایران مرکزی، به کلیه رسوب‌های شیلی ماسه‌سنگی، گاهی زغالدار زیر سنگ‌آهک بادامو (سازند بادامو)، سازند شمشک گفته می‌شد. با این وجود، در بعضی نقاط، به کمک سنگواره‌های موجود، بخش تریاس پسین (سازند نایبند) از رسوب‌های لیاس جدا می‌شد، ولی در بیشتر موارد چنین کاری نیز صورت نمی‌گرفت.

رسوب‌های شیلی و ماسه‌سنگی زغالدار زیر سازند بادامو، از نگاه رخساره‌ای و سنی، تنها با بخش پایینی سازند شمشک (ماسه‌سنگ پایینی و سری زغالدار پایینی) همخوان است و نه با همه آن. از سال ۱۳۵۴، برای نهشته‌های میان دو سازند نایبند (تریاس پسین)، و سازند بادامو (توآرسین – باژوسین) نام « سازند آب‌حاجی » انتخاب شد که بیشتر از نوع نهشته‌های ماسه‌سنگی و شیلی است و یک بخش ماسه‌سنگ کوارتزی در پایه آن وجود دارد.

بخش ماسه‌سنگ کوارتزی پایه، ردیف شاخصی به ستبرای ۲۰ تا ۱۸۰ متر از نوع ماسه‌سنگ‌های کوارتزی و ماسه‌سنگ‌های سفید با لایه‌بندی ستبر است که به طور معمول، بخش میانی آن کنگلومرای است. رنگ عمومی این بخش، سفید است و در میان نهشته‌های سبز رنگ جای دارد و از این رو، شناسایی آن حتی از فاصله‌های دور به سادگی امکان‌پذیر است. در بلوک کلمرد (اطراف رباط خان) افق‌های نسوز این بخش قابل استخراج و اقتصادی است.

بخش شیل بالایی، ۵۰ تا ۱۴۰ متر شیل و شیل‌های ماسه‌ای مایل به سبز با میان لایه‌هایی از ماسه‌سنگ آهکی، گاهی صدف سنگی است. هاگ‌های موجود در لایه‌های زغالی این بخش، سن لیا (سینه‌مورین - آلنن) دارد. سازند آب‌حاجی را می‌توان دست کم با سری زغالدار پایینی بُرش الگوی شمشک در البرز درخور قیاس دانست. در ناحیه کرمان، واحد سنگی «طُغراجه» شامل دو بخش است. بخش پایینی طُغراجه، ضخامت متغیری از ماسه‌سنگ چندزادی روشن رنگ است که پس از یک ایست رسوبی، روی سنگ‌های رتین (واحد دره گُر) جای دارد. این آواری‌ها هم‌ارز ماسه‌سنگ‌های کوارتزی پایه سازند آب‌حاجی است. بخش بالایی طُغراجه از نوع آرژلیت و سیلت سنگ‌های سبز رنگ با تناوب‌های ناچیز از ماسه‌سنگ سنگواره‌دار است که با توجه به شباهت‌های سنگی و سنی، معادل بخش شیلی سازند آب‌حاجی می‌باشد.

جدا از ناحیه کرمان، ردیف‌های هم‌ارز سازند آب‌حاجی را با تغییرات ناچیز سنگ‌شناسی می‌توان در نواحی مزینو، جنوب کفه طبس و بلوک لوت دید.

سازند آهکی بادامو : در نقاط بسیاری از ایران مرکزی، همانند البرز، در اواخر لیا - اوایل دوگر، با پیشروی گسترده دریا، محیط‌های رسوبی دریایی حاکم شده است.

در ناحیه کرمان، به نهشته‌های کربناتی این دریای پیشرونده، «سازند بادامو» نام داده شده که به طور عمده، سنگ‌آهک‌های خاکستری تیره، ماسه‌ای، ائولیتی است که به داشتن آمونیت فراوان

شاخص است. نام سازند بادامو از کوه و آبادی بادامو، در ۲۴ کیلومتری باختر کرمان، گرفته شده، ولی بُرش مطالعه شده در این محل، گسترش و ستبرای کافی ندارد. به همین رو برش اندازه‌گیری شده در کنارآبادی تیتو (۱۷ کیلومتری شمال خاوری زرنند) به عنوان برش الگو دانسته شده است که دارای زون‌های زیستی توآرسین تا باژوسین میانی است. در این محل، سازند بادامو ۱۶۳ متر ستبرا دارد، ولی این ستبرا ثابت نیست. در ناودیس زرنند، ۹۰ متر، در ناحیه هُجدک ۱۲ متر، در شمال ناودیس زرنند ۲۰ تا ۵۰ متر است و گاهی نیز وجود ندارد (سید امامی، ۱۹۷۱).

در مناطقی که رخساره بادامو آهکی است، شناسایی مرز زیرین و بالایی آن بسیار ساده است، ولی در نقاطی که تناوب‌های شیلی - ماسه‌سنگی این سازند زیاد است، مرزهای زیرین و بالایی سازند بادامو گویا نیست. از نگاه دیرینه‌شناسی، سیدامامی (۱۹۷۱) آغاز سازند بادامو را با پیدایش آمونیت‌های نوع *Grammoceratid* و لایه‌های دارای آمونیت‌های *Stephanoceratoid* را پایان بخش این سازند می‌داند.

سنگواره‌های جانوری سازند بادامو آشکارا نشانگر آن است که این سازند دریایی است. درصد بالای ماسه، برخی لایه‌های کنگلومرایی و لایه‌بندی چلیپایی نشانه محیط‌های رسوبی نزدیک به ساحل است. ائولیت‌های فراوان به تحرک و انرژی زیاد حوضه اشاره دارند و سرانجام وجود بریوزوآ و لوله‌های کرم موجود در روی صدف‌ها، همچنان به پایین بودن میزان رسوبگذاری نسبت داده شده است.

مطالعات سیدامامی (۱۹۷۱) نشان می‌دهد که زون‌های زیستی این سازند بسیار فشرده و نزدیک به هم است، به گونه‌ای که تعداد زیادی آمونیت در واحدهای کم ستبرا جای دارند. در ضمن، آمونیت‌های سازند بادامو از هر جهت با انواع موجود در قفقاز و اروپای باختری تطابق دارند که گویای ارتباط همیشگی حوضه توآرسین - باژوسین صفحه ایران با دریای تتیس در شمال است. در بسیاری از نقاط کرمان، سازند آهکی بادامو، واحد سنگی مشخصی با نقش کلیدی است که توالی

شیلی - ماسه‌ای ژوراسیک پایین - میانی ناحیه کرمان را از یکدیگر جدا می‌کند. در شمال کرمان، رخساره چیره آهک‌های ائولیتی سازند بادامو به انواع ماسه‌سنگی و شیلی تبدیل می‌شود. در چنین حالتی، سه سازند آب‌حاجی (در زیر) بادامو (در وسط) و هُجدک (در بالا) هم رخساره می‌شوند و تفکیک آنها از یکدیگر دشوار و ناممکن است. در این گونه نواحی است که کاربری گروه شمشک مفهوم بیشتری پیدا می‌کند. در نواحی طبس، شیرگشت، جام، لکرکوه و نایبندان، یک لایه راهنما از سنگ‌آهک را به عنوان سازند بادامو دانسته‌اند، در حالی که لایه منسوب به سازند بادامو در نواحی مذکور، واحد سنگی جوان‌تری به سن باتونین است که ارتباطی به سازند بادامو ندارد و بنا به تصویب کمیته ملی چینه‌شناسی، «سازند پروده» نامیده شده است.

گفتنی است در نواحی زغال‌خیز کرمان، کارشناسان شرکت زغالسنگ کرمان به ردیف‌های توآرسین سازند بادامو، واحد «نیزار» و به واحدهای باژوسین آن، واحد «باب نیزو» نام داده‌اند. تغییرات سنی سازند بادامو، از توآرسین تا باژوسین میانی، نشان می‌دهد که دریای پیشرونده لیاس پایانی - دوگر پیشین ناحیه کرمان در مقایسه با البرز، پایدارتر بوده و است، به گونه‌ای که ماسه‌سنگ‌های بالایی (توآرسین - آآلنین) گروه شمشک البرز فقط با بخش زیرین سازند بادامو قابل قیاس است و بخش‌های انتهایی آهک بادامو، فاقد معادل دریایی در البرز است.

سازند آواری هُجدک : در بیشتر نقاط ایران مرکزی، بر روی ردیف‌های دریایی سازند بادامو، توالی به نسبت ستبری از رسوب‌های آواری زغالدار وجود دارد که نشانگر برقراری دوباره شرایط کم‌ژرفای رسوبی است که یکی از مهم‌ترین نهشته‌های زغالسنگی ناحیه کرمان را در بر دارند. سری ماسه‌سنگ‌های سبز، سری گیاهدار ژوراسیک، ماسه‌سنگ‌های بالایی، سری زغالدار نام‌های قدیمی این نهشته‌هاست. در سال ۱۹۶۴، با اقتباس از دهکده و معادن زغال هُجدک، نام «سازند هُجدک» به تصویب کمیته ملی چینه‌شناسی رسیده، هرچند کارشناسان شرکت فولاد از اسامی «خمرود»