

فصل سوم:

فازهای مهم تکتونیک ایران

فازهای مهم تکتونیکی ایران

در ایران فازهای تکتونیکی مختلفی وجود داشته است که در جدول زیر مهمترین آنها بر حسب زمان نشان داده شده است.

دوران	دوره	عهد
سنوزوئیک یادوران سوم	کواترنری	عصر حاضر
		پله ایستوسن
	ترشیری	پلیوسن
		میوسن
		الیگوسن
		ائوسن
مزوزوئیک یادوران دوم	کرتاسه	پالتوسن
		۶۵ ----- لارامیه
	ژوراسیک	۱۳۶ ----- سیمرین پسین
		۱۹۰ ----- سیمرین پیشین
پالئوزوئیک یادوران اول	تریاس	۲۲۵
		۲۸۰
	پرمین	هرسی نین
		۲۴۵
	کربونیفر	۳۹۵
		۴۳۰ ----- ۲ کالدونین
قبل از دوران اول پرکامبرین	اوردوویسین	۵۰۰
		۵۷۰
	کامبرین	کانانگایی (آستیک)
		۵۷۰
اینفرا کامبرین پروتروزوئیک آرکئوزوئیک	اینفرا کامبرین	؟ کارلین

کوهزایی های آلبی

۱۰ هزار سال

۲ ---- پاسادین

۱۲

۲۶

۳۷ ---- بیر

۵۳

لارامیه

۱۳۶ ----- سیمرین پسین

۱۹۰ ----- سیمرین پیشین

۲۲۵

۲۸۰

هرسی نین

۲۴۵

۳۹۵

۴۳۰ ----- ۲ کالدونین

۵۰۰

۵۷۰

کانانگایی (آستیک)

۵۷۰

اینفرا کامبرین

پروتروزوئیک

آرکئوزوئیک

؟ کارلین

این فازهای عبارتند از:

۱-۳) - کوهزایی کارلین^(۱):

قدیمی ترین سنگهای ایران از نوع دگرگونی می باشند ولی سن آنها دقیقاً مشخص نیست. پاره ای از زمین شناسان زمان دگرگون شدن را حتی به $1/5$ میلیارد سال پیش مرتبط می نمایند. و زمان آن را به کوهزایی کارلین مربوط می دانند. ولی با توجه به این مسأله که پی سنگ ایران و عربستان در طی دوران پرکامبرین نقطه واحدی فرض شده و این دو بخشی از قاره گندوانا محسوب می شده اند، این احتمال نیز وجود دارد که زمین های دگرگون شده قدیمی ایران، طی فاز کوهزایی اولیه حجاز (یا پان آفریقا) در حدود یک میلیارد سال قبل به وجود آمده باشد. از طرف دیگر در تقسیمات پرکامبرین، ایران مرکزی (منطقه ساغند و پشت بادام قدیمی ترین فاز کوهزایی چاپدونین (محلی به نام چاپدونی در همین منطقه) نامیده شده است که سنگ های رسوبی و آذرین موجود در منطقه را دگرگون نموده است (حق پور - ۱۹۸۰).

ضخامت بیرون زدگی این سنگ ها در ایران مرکزی به ۱۰۰۰۰ متر می رسد و سنگ های پرکامبرین پسین به طور دگر شیب بر روی آن قرار دارند. با توجه به مطالب فوق، گرچه همگان به فاز کوهزایی مورد بحث اذعان دارند ولی درباره سن و نحوه عملکرد آن اطلاع درست و دقیقی در دست نیست.

۲-۳) - کوهزایی بایکالین^(۲) (کاتانگایی)^(۳)

این کوهزایی در پرکامبرین پسین اتفاق افتاده است و اثرات آن را می توان در سنگهای دگرگون شده ای که در پشت بادام، ترود، گلپایگان، تکاب و ارومیه بیرون زدگی دارد، ملاحظه کرد. چون آثار این کوهزایی در حوالی دریاچه بایکال روسیه بخوبی مشاهده شده است، از این رو آن را به نام بایکالین نامیده اند ولی با توجه به ارتباط ایران با خشکی گند وانا، آن را به نام بایکالین نامیده اند ولی با توجه به ارتباط ایران با خشکی گند وانا، آن را کوهزایی آفریقایی یا کاتانگایی هم

1) - Carelian -

(2) - Baikalian

(3) - katanagay

زمان این چین خوردگی به ۵۵۰ تا ۸۵۰ میلیون سال پیش می رسد که در زمین شناسی ایران اهمیت خاصی دارد و سطح فرسایش آن را بصورت سنگهای دگرگونی از نوع گنایس، آمفیبولیت، میکاشیست و مرمر می توان دید. فعالیت ماگمایی آن بصورت توده های نفوذی از نوع گرانیت (گرانیت دوران) و توده های آتشفشانی از نوع ریولیت و توف ریولیتی در بسیاری از نقاط ایران دیده شده است. و بالاخره رسوبهای تبخیری پس از آن به نام سنگهای تبخیری هرمز در جنوب شرق زاگرس و کرمان وجود دارد.

بطور خلاصه اثرات این کوهزایی در نقاط مختلف ایران به شرح زیر است (۱)

- (۱) - وجود دگرشیبی در قاعده رسوبات انیفر اکامبرین.
 - (۲) - فعالیت های ماگمایی آن برجستگیهای زیادی در بسیاری از نقاط ایران به وجود آورده است، که خود موجب حوضه های رسوبی جدید با ویژگیهای متفاوتی شده است.
 - (۳) - دگرگون شدن تشکیلات پرکامبرین در ساغند، گلپایگان، ارومیه، تکاب، نیریز، اسفندقه و...
 - (۴) - قطعه قطعه شدن پوسته پلاتفرم ایران و ایجاد گسلها و ریفتهای قاره ای ناشی از پی آمد حرکاتی کوهزایی مورد بحث.
 - (۵) - متمرکز شدن آتشفشانهای اسیدی و آکالن (قلیایی) در طول ریفتهای مذکور.
 - (۶) - پیدایش گسلهایی نظیر گسل نایبند، نهبندان، هریرود، زاگرس، کلمرد، پشت بادام البرز و غیره
- ۳-۳ - کوهزایی کالدونین: (۲)

جنبش های کالدونین که از اواخر دوره اردو سین آغاز و تا اوایل دونین ادامه داشته است (طول دوره سیلورین) در شرق، شمال و شمال غرب ایران شکافهایی به وجود آورده که خروج مواد ماگمایی را پشت سرد داشته است.

برجستگیهای شمال لوت، شمال سمنان، ماسوله گیلان، ماکو، ارومیه و بالاخره شیستهای

(۱) - خسرو تهرانی، خسرو علی درویش زاده: زمین شناسی ایران ص ۲۱

گرگان را به این چین خوردگی نسبت داده‌اند. (شبه‌های گرگان را فقط به کامبرین منسوب می‌دانستند).

محققان زمین‌شناسی، حرکات کالدونین را در ایران از نوع حرکات خشکی زاینده‌رود با وجود این در مورد حرکات کوهزایی و یا خشکی زاینده‌رود کالدونین در ایران اتفاق نظر وجود ندارد ولی تاکنون مسلم شده است که در این مرحله قسمت اعظم ایران از آب خارج بوده است. نظریه در ایران مرکزی، در سیلورین پیشین و دوشین پیشین، رسوبات ماسه سنگ فیرمز و زیر (سازندپادها) بر جای گذاشته شده است.

۳-۳-۱- کوهزایی هر سبین^(۱)

در مورد عوارض چین خوردگی هر سبین در ایران آراء و عقاید مختلفی وجود دارد. شواهد موجود بیشتر محلی است و گسترش زیادی ندارد. آنچه که مسلم است معلوم بیشتری درای پرمین در قسمت‌های مختلف ایران، این دوره برای کشور ما دوره رسوبگذاری بوده است بر ناحیه اسفند - مربوط به فعالیت آتشفشانی شدید موجود بوده و سنگهایی از ریولیت و اندزیت باقی گذاشته است. عده‌ای تشکیل حوضه رسوبی زاگرس را به این دوره مربوط می‌دانند این در کوهزایی در دوره کربونیفر اتفاق افتاده است.

۳-۳-۲- کوهزایی سیرین پیشین^(۱)

در دوران دوم جنبش‌های زمین‌ساختی شدیدی به وقوع پیوست که تأثیر آنها روی سنگها و مورفولوژی ایران حائز اهمیت است و چون این جنبشها در دو فاز مختلف ادامه یافته است لذا به سیرین پیشین و پسین معروف شده است (سیرین پیشین حدود ۲۳۰ و پسین ۱۴۰ میلیون سال پیش). در سیرین پیشین جنبشهای زمین‌ساختی شدید بوده به نحوی که حوضه‌های رسوبی جدیدی پدید آمده است. به موازات تشکیل حوضه‌های رسوبی جدید، نوع رسوبات نیز عوض شده است (قبلاً از کربنات «دوره تریاس» به ماسه سنگ و شیل دوره ژوراسیک - سازند شمشک

(1) - Hercynian

(2) - Early Cimmerian

تغییر یافته است). از حوضه‌های رسوبی مهم تشکیل شده می‌توان منطقه خراسان در محدوده فعلی کپه داغ و هزار مسجد را نام برد. رسوبگذاری در این حوضه مستمر بوده و در دوره ترشیری (دوران سوم) نیروهای تکتونیکی باعث چین خوردگی آن‌ها گردیده است. یکی دیگر از آثار جنبشهای زمین ساختی، فعالیت ماگمایی در نقاط شمال و مرکز ایران است. سنگهای آنها را آندزیتی و بازالتی گزارش کرده‌اند.

بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت که عملکرد کوهزایی سیمرین پیشین در تریاس بالایی، بخشهایی از سرزمین ایران خارج از آب واقع بوده و محیطی گرم و مرطوب مشابه با آب و هوای نواحی استوایی در ایران و افغانستان حکمفرما بوده است و در نتیجه سرزمینهای مذکور از جنگلهای وسیع پوشیده شده و خزندگان عظیم الجثه که آثار آن در منطقه کرمان دیده شده است، در این جنگلهای زندگی می‌کرده‌اند. آثار گیاهی مزبور در بین رسوبات تخریبی تریاس بالایی و ژوراسیک زیرین مدفون شده و به این ترتیب زغال سنگ‌های ایران و افغانستان به وجود آمده است. (۱)

۶-۳) کوهزایی سیمرین پسین: (۲)

حرکات سیمرین پسین در ایران احتمالاً همزمان با جدا شدن قاره‌های هندوستان استرالیا و قاره قطب جنوب از گندوانا به وقوع پیوسته است که در کشور ما با حرکات فشرده‌گی مشخص می‌شود. جنبشهای زمین ساختی سیمرین پسین بسیار شدید بوده و در حوضه‌های کپه داغ و زاگرس باعث بالا آمدن کف حوضه‌های رسوبی شده است. در حالیکه در البرز موجب فرونشستن کف حوضه رسوبی شده و ته نشینی رسوبات عمیق کرتاسه (آهکی) منجر گردیده است. در آخر این دوره رسوبات دچار چین خوردگی شده و بعلت فشار زیاد در برخی نقاط باعث دگرگونی سنگها شده است. بعد از جنبشهای فشاری (کمپرسیونی) جنبشهای کششی یا اکستانسیونی حادث شده که با فعالیت‌های ماگمایی همراه بوده است. توده‌های گراینتی شیرکوه یزد و آندزیت‌های شمال البرز را به این جنبش‌ها نسبت داده‌اند.

۷-۳) - کوهزایی لارامید یا لارامین یا لارامی:

این فاز کوهزایی که از اواخر کرتاسه آثار آن در ایران مشهود است، بطور کلی باعث ناپدید شدن پوسته اقیانوسی بین آسیا و عربستان گردیده و به عبارت دیگر موجب بسته شدن دریای تتیس و انشعابات آن در ایران و نواحی مجاور گردیده است. در همین رابطه دوره کرتاسه پایانی در ایران با جایگزینی و استقرار سنگهای افیولیتی و رسوبات همراه آنها (کالردملانژ) مشخص می گردد که در مرحله بعدی با دگرگونی، ماگماتیسم، چین خوردگی و بالا آمدگی^(۱) همراه بوده که همگی حاکی از آخرین مرحله بسته شدن اقیانوس آلپی زاگرس مرتفع (تتیس جوان) می باشد.

در زاگرس در کرتاسه پایانی عقب نشینی عمومی دریا موجب تشکیل رخساره های کم عمق در نواحی فارس (سازند تارپور) گردیده و فرسایش شدید ناشی از کوهزایی این دوره رسوبات تبخیری فلش های امیران لرستان را تشکیل داده است.

در ایران مرکزی جایگیری کالردملانژ بصورت کمربندهایی در مسیرهای خوی - ناین - بافت و کمر بند شمال زاگرس، شمال کویر بزرگ (امتداد گسل درونه) و بالاخره امتداد زابل - بلوچ و مکران مشاهده می شود که در طی فاز لارامین در پایان کرتاسه انجام پذیرفته است. کمربندهای افیولیتی نامبرده تکتونیک شدیدی را متحمل گشته و بطور دگر شیب توسط رسوبات کم عمق پالتوسن - اتوسن پوشیده شده اند.

از پی آمده های دیگر فاز لارامین در شرق ایران مرکزی، رسوبات ضخیم فلش های کرتاسه بالایی پالتوسن همراه با آتشفشانیهای زیر دریایی است. و بالاخره پسروی دریا در اواخر کرتاسه تا پالتوسن در اغلب نواحی ایران مرکزی از جمله نواحی کرمان، یزد، جندق، نخلک، ناین، اصفهان و غیره موجب تشکیل رسوبات قاره ای نظیر کنگلومرا و ماسه سنگ گردیده است.

۸-۳) - حرکات تکتونیکی پیرنه یا حرکات بین اتوسن - اولیگوسن:

جنبشهای زمین ساختی دوران سوم که باعث چین خوردگیهای در مناطق مختلف کشور گردیده غالباً از نوع فشاری بوده و با ایجاد شکافهایی در پوسته باعث خروج مواد آتشفشانی شده

است. این رخدادها که بجز در کپه داغ و شمال خراسان و زاگرس در همه جا دیده می شود، در روند ژئومورفولوژی ایران نقش اساسی دارد. این آتشفشانها اکثر در زیر آبهای کم عمق تشکیل شده اند و جنس اصلی آنها آندزیت و توف های وابسته به آن است. حوضه های رسوبی کوچکی که پس از وقوع چین خوردگی ها به وجود آمده بودند، همه جا موجد کنگلومراها و ماسه سنگهایی شده اند که بصورت دگر شیب روی سازنده های قبلی قرار دارند. این رسوبات که خود دچار چین خوردگی شده اند، از آب حوضه ها بیرون آمده و در تشکیل رسوبات آبرفتی فعالانه شرکت کرده اند. بنابراین چین خوردگی دوران سوم در بیشتر نقاط، به محدود شدن حوضه های رسوبی و توسعه خشکی ها و فعالیت شدید آتشفشانی و ماگمایی منجر شده است. تشکیل گراینتهای الوند مربوط به ۶۹ میلیون سال پیش، نشان فعالیت ماگمایی است. در اواخر ائوسن و اوایل اولیگوسن (در حدود ۳۷ میلیون سال پیش) فاز کوهزایی مهمی حادث شده که بسیاری از توده های نفوذی ایران در همین فاز به وجود آمده اند. در نتیجه این کوهزایی، رشته کوه های مرکزی ایران و حوضچه های بین آنها تشکیل گردیده که ارتباط آنها با دریای آزاد یا قطع گردیده (لوت مرکزی) و یا هنوز برقرار بوده است (ایران مرکزی).

فعالیت آتشفشانی نوار سهند - بزمان که از کرتاسه شروع گردیده و در ائوسن به اوج خود رسیده است در این زمان نیز ادامه داشته و اکثر سنگهای آتشفشانی اسیدی را بر جای گذاشته است. بسیاری از توده های نفوذی اطراف تهران، کاشمر، فردوس، زاهدان، خاش که اکثراً با فعالیت آتشفشانی ائوسن در ارتباطند، در این فاز تشکیل گردیده اند.

۹-۳) حرکات پاسادینین یا حرکات پلیوسن - پله ایستوسن:

پس از حرکات اوایل اولیگوسن، پیشروی دریا در اولیگوسن فوقانی سبب تشکیل رسوبات آمکی و مارنهایی گردیده که تا میوسن ادامه داشته و قسمت مهمی از ایران مرکزی تا همدان و آذربایجان را فرا می گیرد. این رسوبات را سازند قم می گویند که به حالت ناپوستگی بر روی سازند ائوسن قرار می گیرند. با توجه به اینکه روی سازند قم، رسوبات تبخیری قرمز رنگی گذاشته شده که به آن سری قرمز فوقانی می گویند، چنین نتیجه می شود که پس از رسوبگذاری سازند قم حرکات

تکتونیک خاصی وجود داشته است که به نظر بسیاری از محققان این حرکات بر اثر بازشدگی بحر احمر (دریای سرخ) بوده و فشار کمپر سیونی ناشی از آن رسوبات زاگرس را چین داده و همچنین روی رسوبات سایر نواحی ایران تأثیر گذارده و توده های نفوذی همراه با سنگهای آتشفشانی در نوار سهند - بزمان را پدید آورده است. فرسایش ارتفاعات بعد از کوهزایی در طی دوره پلیوسن، رسوبات کنگلومرای خاصی به نام کنگلومرای هزار دره در البرز، کنگلومرای بختیاری در زاگرس و کنگلومرای کرمان را در ایران مرکزی به وجود آورده است. با توجه به چین خوردگی رسوبات مذکور چنین بر می آید که فاز کوهزایی مهمی بین پلیوسن و پله ایستوسن به وقوع پیوسته که به حرکات کوهزایی پاسادنین معروف است بر اثر این کوهزایی فلات ایران شکل امروزی خود را به دست آورده است.

بطور کلی حوادث ناشی از عملکرد این فاز را می توان به صورت زیر خلاصه کرد: (۱)

- (۱) - چین خوردگی نهایی رسوبات حوضه زاگرس به وقوع پیوست.
 - (۲) - زون مکران چین خوردگی پیدا نمود و به زیر لوت کشیده شده است.
 - (۳) - آتشفشانهای پلیو - کواترنر ایران فعالیت خود را آغاز کرده اند. مانند آتشفشانهای دماوند و تفتان و یا مجدداً فعال شده اند مثل سهند، بزمان و.....
 - (۴) - رسوبات نئوژن در حاشیه دریای خزر چین خورده اند.
 - (۵) - رسوبات قاره ای پلیو - پله ایستوسن (تشکیلات هزار دره، بختیاری) چین خوردگی حاصل کرده و در مجموع فلات ایران کم وسعت و مرتفع شده است.
- لازم به ذکر است که مجموع فازهای کوهزایی سیمین پسین، لارامید، پیرنه، پاسادنین را فاز کوهزایی آلپی می نامند که بیشترین تأثیر را بر شکل گیری ناهمواریهای ایران در دوران سوم داشته است.

اگرچه در کواترنر ایران جنبشهای تکتونیک قابل توجهی که منجر به چین خوردگی ها شود دیده نشده است، ولی در بسیاری از نقاط از جمله در زمین های بین بستان آباد به تبریز به صورت

۳۵ کلیات ژئومورفولوژی ایران

لایه‌های مورب و وقوع زمین لرزه‌های شدید و ایجاد گسل‌های بزرگ، بالا آمدن سواحل دریای عمان از جاسک تا گواتر، ادامه عمل سابد اکشن در جنوب شرقی ایران در زیر زون مکران، فرونشینی برخی از دشتهای یا چاله‌های داخلی ایران (مثل دشت رفسنجان)، گوگردزایی آتشفشانهای تفتان و دماوند و ادامه فعالیت ماگمایی کواترنر،... دلیل بر آن است که این جنبشها هنوز هم فعال هستند و کم و بیش ادامه داشته و در شکل زایی و پیکرتراشی ناهمواریهای ایران دخالت مستمر دارند.

