

(مانده از شماره قبل)

خصوصیت‌های کلی زمین‌شناسی البرز در حوالی تهران

نوشته :

آندره واتان (A. Vatan)

دکترای دولتی علوم ، استاد دانشگاه تهران و مشاور علمی مدرسه نفت فرانسه

و

ایرج یاسینی

دکترای دولتی علوم ، زمین‌شناس ارشد شرکت ملی نفت ایران

اقوسن میانی

تشکیلات کرج :

مقطع اصلی این تشکیلات که بوسیله ددوال (Dedual, 1967) در دو پروفیل مطالعه و نام گذاری گردیده در دره کرج بین دهکده استارا و دره ده قرارداد.

این تشکیلات سابقاً با نامی مختلف خوانده میشد که ما بطور خلاصه در زیر از آن یاد میکنیم :
سری سبز (Tietze, 1877)

طبقات سبز (Dellenbach, 1964, Schröder, 1945, Rivière 1934)

طبقات سبز الیگوسن (Bailey, Jones, Asfia, 1948)

طبقات سبز و لاوهای آتشفشانی (Gansser و Huber, 1964)

این تشکیلات کاملاً استثنائی تقریباً در تمام حجم خود از مواد آذر آواری (Pyroclastiques) زیر دریائی تشکیل شده که همراه با آن از طرفی مواد آتشفشانی و نفوذی نظیر لاو، دایک، سیل و جوش سنگ و غیره و از طرف دیگر مواد رسوبی واقعی نظیر شیل و آهک دیده میشود آنچه که بیش از همه در این تشکیلات اهمیت دارد توفهای سبز است چه در تشکیل آنها هم عمل رسوب گذاری دریائی و هم عمل آتشفشانی دخالت داشته و بعبارت دیگر این سنگها در نتیجه راسب شدن موادی که در اثر انفجار آتشفشان در نزدیکی سطح دریا

حاصل شده بوجود آمده است. مقطع اصلی این تشکیلات را ددوال به ه بخش تقسیم نموده است که از بالا به پائین عبارتند از:

۵- شیل‌های کندوان (Shales de Kandevan)

۴- بخش توفی فوقانی (Membre des tufs supérieurs)

۳- شیل‌های آستارا (Shales d'Astara)

۲- بخش توفی میانی (Membre des tufs moyens)

۱- بخش شیلی تحتانی (Membre des shales inférieurs)

شیل‌های کندوان که در حوالی تونل کندوان رخنمون دارد احتمالاً هم‌ارز شیل‌های میگون (Shales de Meigun) می‌باشد که توسط گانسر (Gansser, 1965) نام گذاری شده است.

شیل‌های مذکور بسیار متورق بوده و در درزهای آن آثار نفتی بچشم می‌خورد بعلاوه در آنها سنگواره فلس ماهی (E. Dedual 1967) نیز فراوان است. بخش توفی فوقانی عموماً از توفهای دانه ریز و توفهای شیشه‌ای و توفهای متورق تشکیل شده است.

در زیر بخش توفی فوقانی شیل‌های آستارا قرار دارد که در آنها آثار گیاهان و سنگواره‌های ذره‌بینی فراوان است. در بخش توفی میانی توفهای سیمزیتیک برنگ سبز زیتونی تا سبز متمایل به آبی وجود دارد که گاهی در لابلای آنها توفهای دانه درشت بچشم می‌خورد.

بخش شیلی تحتانی متشکل از شیل‌های سیلیسی تیره‌رنگ همراه بارگه‌هایی از توف می‌باشد. ضخامت تشکیلات کرج بنا بنظر ددوال (E. Dedual, 1967) در مقطع اصلی در حدود ۳۳۰ متر است لورنز (Lorenz, 1965) در قسمت علیای دره کرج از قاعده بطرف رأس در تشکیلات کرج تقسیم‌بندی زیر را بعمل آورده است:

۱- سری توفهای تحتانی بضخامت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر مرکب از توف و شیل‌های سیاه رنگ.

۲- سری توفهای میانی بضخامت ۶۹۴ متر مرکب از توفهای سبز روشن و یا مایل بقرمز.

۳- شیل‌های آستارا بضخامت تقریبی ۲۴۳ متر مشتمل بر شیل‌های تیره رنگ واجد آثار گیاهان.

۴- سری توفهای فوقانی بضخامت ۲۹۰ متر مرکب از توفهای روشن همراه بالایه‌های آهکی. بنا بعقیده لورنز سنگهای نفوذی که در بخش تحتانی این تشکیلات دیده میشود بیشتر از سنگهای قلیائی تشکیل شده در حالیکه سنگهای نفوذی بخش میانی و فوقانی بیشتر از مواد آذرآواری نسبتاً اسید تشکیل شده است.

درین این رسوبات گاهی شیل‌هایی از دولریت (Dolérite) و مونزونیت (Monzonite) نیز دیده

میشود مهمتر از همه تیغه مونزونیتی سد کرج است که بصورت ناودیس چین خورده است و دامنه شمالی آن در جلوسد و دامنه جنوبی آن نیز اندکی بالاتر از سد مشهود است. از غرب به شرق تغییرات نسبتاً سریعی در وضعیت لیتواستراتی گرافی این تشکیلات ایجاد میشود در نواحی شرق تهران دلبناخ - (Dellenbach, 1964) در سری برگشته شرق پل جاجرود (شمال جاده آبعلی) از پائین ببالا چنین تمیز داده است.

۱- توده نفوذی ضخیم (در حدود ۷۰۰ متر) مرکب از لاهای بازالتی و اندزیتی تیره رنگ که با توفهای آتشفشانی و در بعضی از نقاط دیگر با سنگهای قلیائی همراه است. این توده از نظر انتشار در تمام نواحی وضع یکنواختی ندارد و به محل و موقعیت دودکشهای آتشفشانی بستگی دارد و اغلب بشدت تحت اثر عوامل تکتونیکی قرار دارند.

۲- لایه های سبز واقعی (Couches Vertes) که عبارتند از توفهای سبز رسوبی آواری گاهی بطور محلی در بین بخش دو و سه یک عدسی نازک آهکی بسیار غنی از نومولیت دیده میشود که خصوصاً گونه Nummulites aturicus در آن فراوان است.

۳- یک لایه نفوذی دیگر که در بخش رأسی سری مورد بحث قرار دارد و مرکب از گدازه های اندزیتی تیره رنگ یا قرمز و جوشهایی (agglomérats) است که بطور نامنظم گسترش داشته و خاتمه فعالیت های آتشفشانی ائوسن را نشان میدهد.

تنوع زیادی از نظر نوع ژیزمان و نوع بافت در سنگهای آذرآواری البرز وجود دارد که متنوعترین آنها عبارتند از برش - لاو و سنگ جوش (agglomérats) پیلولاوا (Pillow-Lava) - سنگهای آذرآواری ایگنمبریتی (Ignimbritique) توفهای دانه ریز، توفهای دانه درشت و بالاخره اندزیت و داسیت (Andésite, Dacite) از سنگهای آتشفشانی است که بیشتر از همه همراه با این تشکیلات دیده میشود. در منطقه ای که بوسیله ددوال مورد بررسی قرار گرفته مطالعه سنگ شناسی شیل ها و دایک ها و توفها نشان میدهد که پلاژیوکلازهای موجود در توفها شامل ۲۰ تا ۵۰ درصد آنورتیت و در دایکها و شیل ها در حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد آنورتیت است.

ایوانو هوشمندزاده (Iwao et Houchmand Zadeh) در یک گزارش منتشر نشده سازمان زمین شناسی ایران اظهار نموده اند که سری سنگهای سبز دگرگونی کلی و خفیفی را تحمل نموده اند. بدین معنی که مثلاً در رخساره های متداول این سنگها در اثر دگرگونی اپیدوت - کلریت و مونتوریلونیت (Montmorillonite) تشکیل شده و در بخش هایی که دگرگونی جزئی تحمل نموده اند گاهی رخساره های زئولیتی ایجاد شده که با فوور لومونتیت (Laumontite) همراه است. وجود رادیولاریت هایی که بوسیله بیلی و اصفیا و جونز (Bailey, Asfia et Jones, 1948) در داخل توفهای سبز یادآوری شده شایسته تحقیق بیشتری است.

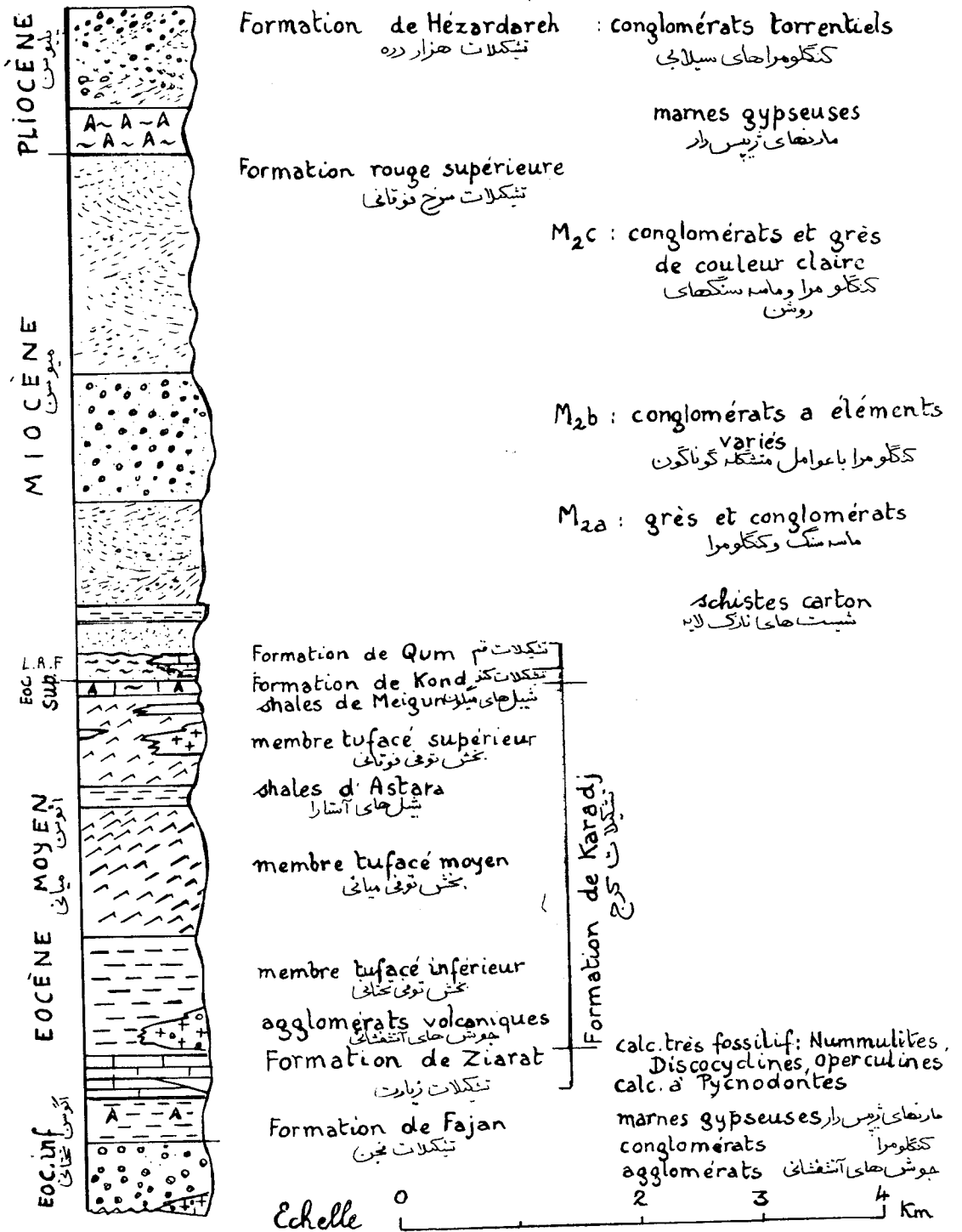
سنگهای سیلیسی رسوبی بدو صورت دیده میشود :

۱- رسوبات متراکم و تیره رنگ نظیر رادیولاریت.

۲- رسوبات متخلخل نظیر پورسلانیت (Porcelanite) که دارای رنگ روشن است و در آنها بقایای موجودات پلاژیکی از قبیل فرامی نیفرما و رادیولرها نیز دیده میشود. بنظر میرسد که رسوبات سیلیسی رادیولردار واجد خاصیت سیکلوتمی باشد بعبارت دیگر آنها فقط در بخش رأسی هریک از سیکل های رسوبی ظاهر میشود قاعده هر سیکلوتم از توفهای دانه درشت تشکیل شده که بطرف رأس هر سیکل اندک اندک دانه ریزتر شده

Série stratigraphique tertiaire des environs de Téhéran

مقطع مستوی تَشِکلات دوران سوم در نواحی تهران



شکل ۱

و سنگهای رادیولردار بطور ناگهانی در رأس آنها ظاهر گردیده و تشکیل لایه‌های ممتدی را میدهد (Vatan et Ayanian, 1962).

این مشاهدات نشان میدهد که سیلیس سنگهای رادیولردار در اثر آتشفشانهای زیردریائی حاصل شده است. مقطع کاملی از این نوع سیکلوتیم‌ها در جنوب سد لتیان بوسیله دلمباخ ارائه گردیده است بعلاوه در ۹ کیلومتری بالای سد کرج و در سر راه کرج به چالوس چنین سیکلوتیم‌هایی بخوبی قابل رؤیت است. بیلی (Bailey et al., 1948) گونه‌های متعددی از رادیولرهای موجود در این سنگها را مشخص ساخته است آنچه که بیش از همه در مورد توفهای سبز قابل یادآوری است اهمیت رسوب شناسی و موقعیت آنها در حوضه رسوبی و ارتباط آنها با جنبش‌های کوهزائی است.

این تشکیلات بدون شک همزمان با جنبش‌های کوهزائی بوده و موقعیتی مشابه رسوبات فلیش (Flysch) داشته است. وفور مواد خروجی در بین آنها خود دلیلی بر حرکات قشر زمین بوده و مانند رسوبات فلیش در این رسوبات نیز میتوان لایه‌بندی تدریجی (Graded beddig) و ساختمانهای رسوبی دیگر مشاهده نمود.

دیگر از اختصاصاتی که به آنها شباهت رخساره فلیش میدهد ضخامت زیاد آنها است و بنا به نظر ایوانوو و هوشمند زاده (Iwao, Houshmand Zadeh, G.S.I.) در کوه توچال ضخامت این رسوبات بیش از ۱۰۰۰ متر است. این رقم اندکی اغراق آمیز بنظر میرسد لیکن رقم ۳۰۰ متر برای ضخامت این رسوبات کاملاً حقیقی و منطقی است. هر قدر از جبال البرز بطرف جنوب دور شویم بتدریج از ضخامت رسوبات سبز کاسته میشود (بطوریکه در دهکده توچال واقع در جنوب کوه سه پایه ضخامت آنها در حدود ۷۰۰ متر است) و بالاخره دیگر از ویژگیهای قابل ذکر این رسوبات لغزشهای زیر دریائی (Slumpnig) در آنها به هنگام رسوب گذاری است.

آنچه که در بالا بدان اشاره شد وجود تشابه فلیش و رسوبات سبز را نمودار میساخت لیکن اختلاف اساسی چندی نیز بین آنها وجود دارد که مهمترین آنها عبارتند از عمق بسیار کم محیط رسوبی تشکیلات سبز است چه همانطور که اشاره شد همراه با تشکیلات سبز گاهی لایه‌های گچ و یا آهکهای نوسولیتی دیده میشود که هر دو نوع رسوب معرف محیط بسیار کم عمق است.

نتیجتاً این رسوبات از طرفی دارای اختصاصات رسوبات سوبسیدان (Subsident) بوده و از طرف دیگر ویژگیهای محیط رسوبی کم عمق را نیز نشان میدهد. از اینرو میتوان آنها را نوعی رسوبات میوژئوسینکلینال (Miogéosynclinale) دانست.

علاوه بر تحقیقات ایوانوو و هوشمند زاده که هنوز منتشر نشده است ویژگیهای سنگ شناسی این تشکیلات را میتوان در کارهای عده‌ای دیگر نظیر — (Dedual, 1967; Dellenbach (1964); Lorenz (1964) — Bailey, Jones and Asfia, 1948 مورد مطالعه قرار داد.

از آنجا که تنوع سنگ شناسی تشکیلات سبز بسیار زیاد است مهمترین نوع رده بندی برای این سنگها آن است که بر اساس کالسیمتری (Calcimétrie) بنا شده باشد.

مواد خروجی شیشه‌ای نیز گاهی اوقات بصورت قطعاتی در داخل رسوبات سری سبز دیده می‌شود این مواد گاهی اوقات دوباره تبلور یافته و کانی‌های ناشی از تبلور آنها عبارتند از پلاژیوکلازها و ندرتاً کوارتز برخلاف آنچه که سابقاً فکر میشد کلریت تنها ماده رنگین این سنگها نیست مونتموریلونیت در رنگین ساختن این رسوبات نقش مهمی بعهدده دارد بعلاوه گلوکونی نیز یک کانی ثانوی است که در رنگ این سنگها دخالت دارد. از آنجا که تراکم سنگ در ظهور رنگ آن نقش اساسی دارد بنابراین هر قدر سنگ تراکم تر باشد تیره تر است. در حالیکه سنگهای متخلخل روشن است.

در درون توفها فلدسپاتهای دانه ریز کنکرسپونهای سیلیسی باندازه‌ای زیاد دیده می‌شود که گاهی اوقات ممکن است باندازه سر یک انسان باشد. این کنکرسپونها در اثر پدیده سیلیسیفیکاسیون نظیر آنچه که در پیدایش سیلکس و شای (Chailles) در سنگهای آهکی دیده می‌شود بوجود می‌آید. در اینجا محلول سیلیسی در حول یک هسته اصلی راسب می‌شود. سرعت عمل در تمام جهات هسته اصلی یکی است. در شمال رود هن- در مسیر آبعلی به لثیان و در کنار جاده‌ایکه به سد منتهی می‌شود این پدیده مشهود است.

نکته لازم بتذکر دیگر کیفیت مختلط این رسوبات است. بدین معنی که هم رسوبی وهم آتشفشانی هستند چه در لابلای این توفها رسوبات کاملاً دریائی نظیر مارن- آهک (خصوصاً آهکهای نومولیت و دیسکوسیکلین دار) رادیولاریت و پورسلانیت دیده می‌شود بعلاوه در درون لایه‌های توفی رسوبات فرسایش یافته و مجدداً راسب شده نیز قرار دارد.

در مورد سن این رسوبات که سابقاً آنها را به الیگوسن نسبت میدادند اینک دیگر مسئله‌ای وجود ندارد و تعلق آنها به ائوسن کاملاً روشن است چه در بخش تحتانی سری سبز آهکها و مارنهای پیکنودونت دار (Pycnodonte) قرار دارد که سن آن ائوسن تحتانی است. بر روی سری سبز نیز آهکهای تشکیلات کند قرار می‌گیرد که سن آن ائوسن فوقانی است.

ائوسن فوقانی

در نواحی نادری از اطراف تهران بر روی توفهای سبز رسوباتی دیده می‌شود که سن آنها ائوسن فوقانی است و از روی همین رسوبات بخوبی سن خود لایه‌های سبز مشخص می‌گردد. دلنباخ در دو نقطه باین رسوبات اشاره میکند.

نقطه اول . ۷ کیلومتر شرق تهران واقع در جنوب شرقی ساران .

نقطه دوم در شمال غربی دهکده کند (در پای رورانگی مشا - فشم) .

تشکیلات کند :

مقطع اصلی این تشکیلات بوسیله دلنباخ (J. Dellenbach, 1964) در شمال دهکده کند و در شمال شرق تهران مطالعه شده و سازمان زمین شناسی ایران آنرا بعنوان مقطع اصلی تشکیلات کند انتخاب نموده است (C.S.I. Meeting, Juin 1965).

در مقطع اصلی این تشکیلات در حدود ۴ متر ضخامت دارد. در قاعده تشکیلات کند قریب ۸ متر کنگلومرا و سنگهای ماسه‌ای سبزرنگ بطور متناوب قرار دارد. بر روی کنگلومرا و ماسه سنگهای بخش تحتانی در حدود ۴ متر ژپس قرار دارد و بالاخره مقطع به ۱۲ متر آهک و مارن ختم میشود. بخش انتهایی فوقانی مقطع بیشتر آهکی و بخش رأسی آن مارنی است. در آهکهای بخش فوقانی این تشکیلات در ناحیه ساران از فرامی نیفرها گونه Nummulites Striatus از مرجانها انواع متعددی از خانواده Coralinaceae بدست آمده است. سن این تشکیلات با توجه به سنگواره‌های مذکور ائوسن فوقانی است.

نتایج کلی درباره ائوسن :

بررسی سنگ شناسی و توالی کروئو استراتیگرافی رسوبات ائوسن در البرز نتایج کلی زیر را بدست میدهد :

مجموعه رسوبات ائوسن را در البرز میتوان سیکل رسوبی کاملی پنداشت که با رسوبات کنگلومرائی (تشکیلات تجن) شروع شده و بر روی آن رسوبات کم عمق رسیفی (تشکیلات زیارت) برجای گذاشته میشود. آنگاه یک مرحله سوبسیدانس با رسوب گذاری مواد آتشفشانی زیر دریائی (تشکیلات کرج) آغاز میشود که نتیجه آن پیدایش تشکیلات استثنائی فوق العاده ضخیمی است که محتملاً همزمان با فعالیتهای کوهزائی ایجاد گردیده است.

در اواخر این دوره فرو نشستن کف دریا خاتمه یافته و رسوبات کم عمق نظیر ماسه سنگ و آهک برجای گذاشته میشود و بالاخره در انتهای این دوره عقب روی دریا که با راسب شدن گچ همراه است (تشکیلات کند) آغاز میگردد. لیکن در ائوسن کاملاً فوقانی و یا اولیگوسن تحتانی دریا مجدداً پیشروی میکند و پیشروی آن در تمام مدت الیگوسن و میوسن در اغلب نواحی ایران مرکزی ادامه داشته است.

اولیگو - میوسن :

در نتیجه حرکات کوهزائی اواخر دوره کرتاسه در کناره شمالی جبال البرز برجستگی هائی تشکیل میشود که در اثر آن از پالئوسن ببعد دو حوزه رسوبی در البرز تشکیل میگردد. یکی حوزه پنتوکاسپین در کناره شمالی و دیگری حوزه جنوبی که با ایران مرکزی مرتبط میشود.

تشکیلات ائوسن (تجن - زیارت - کرج و کند) والیگوسن مطلقاً در دامنه شمالی البرز وجود ندارد در این نواحی میوسن با رسوبات تورتونین آغاز میشود که بطور دگرشیب بر روی تشکیلات قدیمتر (کرتاسه یا ژوراسیک) قرار میگردد. ذیلاً ویژگیهای هر یک از دو حوزه نامبرده را مستقلاً مورد بررسی قرار میدهم :

اولیگو - میوسن در دامنه جنوبی البرز و در ایران مرکزی :

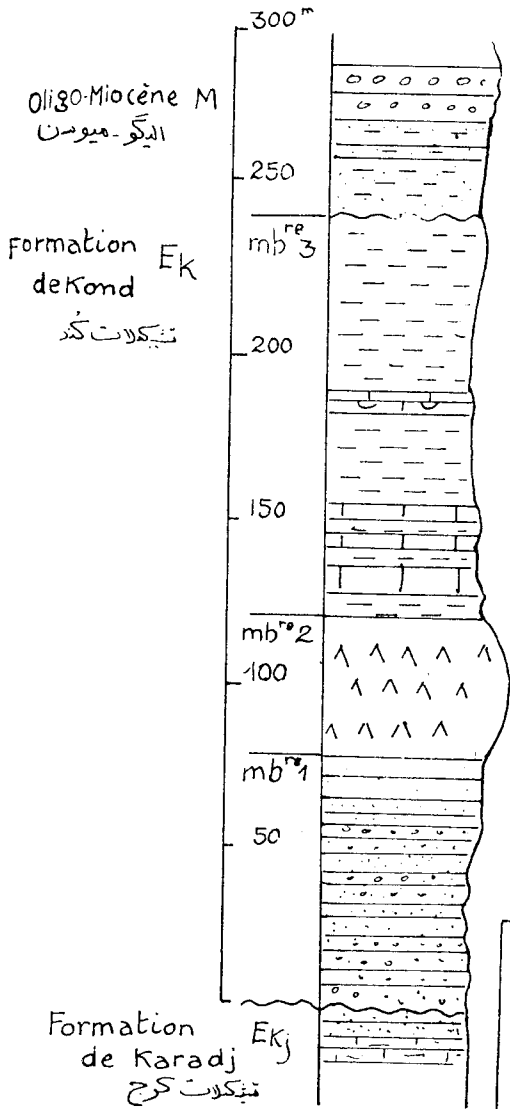
رسوبات اولیگوسن اصولاً در البرز مرکزی وجود ندارد و منحصرأ در حوزه قم ظاهر میشود که با

FORMATION de KOND

coupe type

d'après J. Dellenbach (1964)

برش نمونه تشکیلات کند « اقتباس از ژان دلباخ ۱۹۶۴ »



کنگلومرات کنگلومرا

marnes sableuses
مارن ماسه دار

marnes jaunes
marnes fossilif
(nummulites.)
مارن زرد رنگ
(نومولیت)
calcaire sableux
آهک ماسه دار

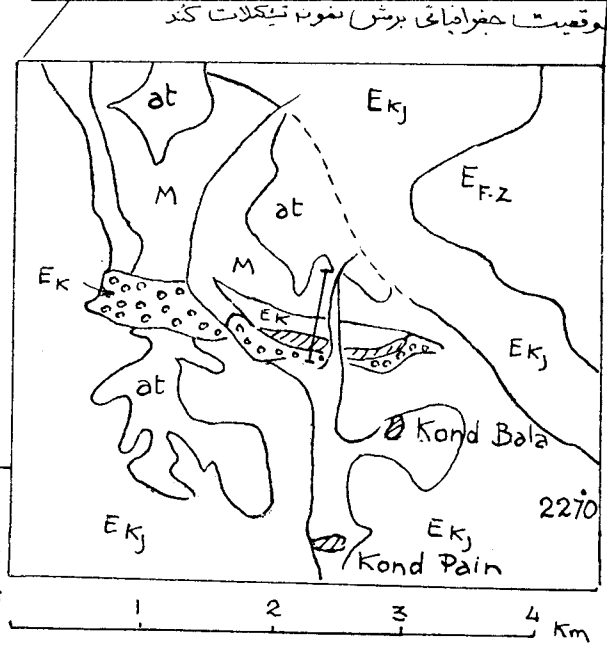
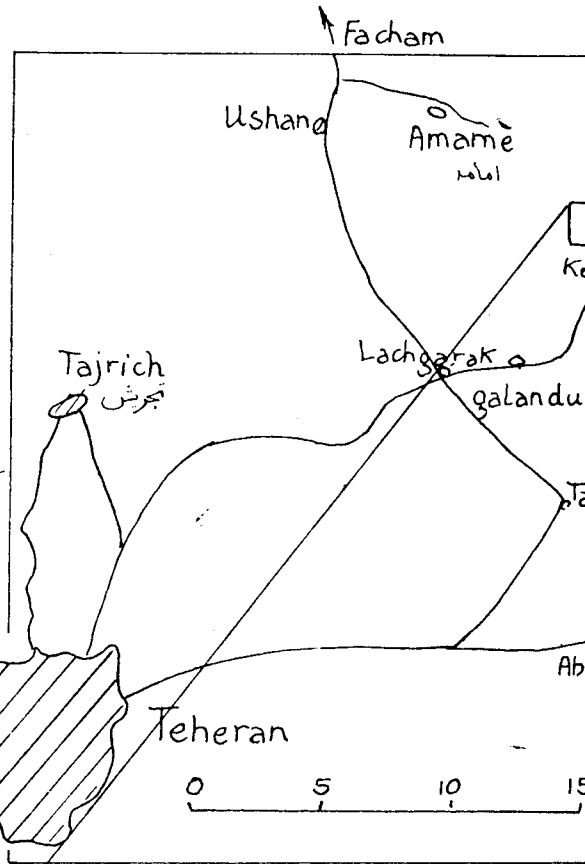
marnes gypsifères
مارن زپس دار

gypse زپس

calc. agrain fin
آهک های رانه ریز

grès et
conglomérats
ماسه سنگ و کنگلومرا

- at. terrasses تراس
- M. Oligo-Miocène الیگو-میوسن
- E_k. F. de Kond تشکیلات کند
- E_{Kj}. F. de Karadj تشکیلات کرج
- E.F.Z. F. de Ziarat تشکیلات زیارت
- F. de Fajan تشکیلات فجان



رسوبات میوسن بحالت هم‌شیب قرار گرفته و سری رسوبی ضخیمی (تشکیلات قم) را بوجود می‌آورد که از نظر کروئواستراتیگرافی هم‌ارز آسماری جنوب‌ایران است.

رسوبات اولیگو - میوسن بوسیله زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران در حوزه قم مورد بررسی قرار گرفته و مجموعه رسوبی اولیگو - میوسن را از نظر لیتواستراتیگرافی به سه تشکیلات سرخ تحتانی - تشکیلات قم و تشکیلات سرخ فوقانی تقسیم نموده‌اند.

ضخامت این رسوبات یکنواخت نبوده در بعضی نقاط ضخیم‌تر و در برخی دیگر کم‌ضخامت‌تر است. گسترش جغرافیائی آن در شمال غرب تا مرز کشور ترکیه است لیکن بطرف شرق محدود بوده و بحد شرقی کویر بزرگ نمک خاتمه می‌یابد. گانسر (Gansser, Huber, 1955) معتقد است شرایط تشکیل رسوبات دریائی اولیگو - میوسن در ایران مرکزی که معادل تشکیلات آسماری در زاگروس است خیلی پیچیده بوده و احتمالاً ارتباط مستقیم و خاصی نیز بین این دو حوزه وجود داشته است.

۱- تشکیلات سرخ تحتانی :

در اواخر ائوسن همانطور که اشاره شد فعالیت‌های آتشفشانی فوق‌العاده کم‌میشود و بعثت پیدایش چین‌خوردگی‌های محلی در اولیگوسن زیرین شرایط کولابی برقرار میگردد و رسوبات کولابی قرمز رنگ مخصوصی برجای گذاشته میشود که مقدار زیادی گچ و نمک همراه باشیل‌های سیلتی قهوه‌ای روشن و مارن‌های آبی‌رنگ گچ‌دار در آنها دیده میشود. گاهی نیز در لابلای رسوبات تشکیلات سرخ تحتانی لایه‌های آذرآواری و گدازه‌های آتشفشانی بچشم می‌خورد.

هیچ نوع سنگواره‌ای تاکنون در این رسوبات که مؤید سن واقعی آنها باشد دیده نشده است. سن آنها منحصراً بعثت موقعیتی که بین رسوبات ائوسن در زیر و تشکیلات قم در بالا دارد تعیین میگردد. این تشکیلات خصوصاً در حوزه قم و ایران مرکزی گسترش دارد و در البرز مرکزی و حوالی تهران تاکنون گواهی بوجود آن بدست نیامده است.

۲- تشکیلات قم :

برروی تشکیلات سرخ تحتانی تشکیلات قم مرکب از آهک‌های حیّه و آهک‌های ماسه‌دار در بخش تحتانی و مارن و آهک‌های رست‌دار در بخش فوقانی قرار میگیرد.

در رخنمون‌های جنوب قم توالی سنگ شناسی تشکیلات قم کامل بودیه و ضخامت آن تا ۱۲۰۰ متر نیز میرسد لیکن هر قدر بطرف شمال پیش رویم از ضخامت آن کاسته میشود بطوریکه در سراج به ۱۰۰۰ متر و در میدان نفتی البرز به ۷۰۰ متر کاهش می‌یابد و در شرق تا نواحی ورامین گسترش دارد. در آهک‌ها و مارن‌های این تشکیلات از فراسینیفیرهای کفزی گونه‌های زیر فراوان دیده میشود :

Miogypsinoidea	complanata
Miogypsina	sp.
Rotalia	viennoti
Eulepidina	elephantina
Heterostegina	cf. antillea
Amphistegina	Lessoni
Neoalveolina	curdica
Dendritina	rangii
Meandropsina	panaensis

سن این تشکیلات در حوزه قم از الیگوسن فوقانی (Chattian) تا میوسن تحتانی میانی (Burdigalien-Helvetian) می باشد در البرز مرکزی و حوالی تهران تشکیلات قم وجود ندارد.

۳- تشکیلات سرخ فوقانی :

بر روی تشکیلات قم سری ضخیمی از رسوبات قاره ای مرکب از شیل و ماسه سنگهای ارکوزی قرار دارد که ضخامت آن تا . . . ۴ متر نیز میرسد در البرز نوعی تشکیلات سرخ به حالت پیشروی بر روی ائوسن قرار میگیرد که از نظر کروئوستراتیگرافی محتملا هم ارز تشکیلات سرخ فوقانی حوزه البرز مرکزی است که در سطح وسیعی از ایران مرکزی و شرق ایران گسترش دارد در صورتیکه تشکیلات سرخ فوقانی حوزه مرکزی با حوزه جنوب غرب ایران (زاگروس) مقایسه گردد هم ارز تشکیلات فارس خواهد بود. (Vatan, 1966; Gansser, 1955).

برای تشکیلات سرخ فوقانی نواحی جنوبی البرز هوپر (H. Huber) استراتیگرافی ساده ای ایجاد نموده که ما آنرا بصورت زیر خلاصه نموده ایم. وی تشکیلات مذکور را به سه بخش M_1 و M_2 و M_3 تقسیم میکند.

بخش M_2 خود به سه جزء a و b و c تقسیم میشود.

بخش M_1 مرکب از . . . ۷ متر مارنهای ماسه دار قرمز رنگ است که در لابلای آنها آهک های ماسه دار و لایه های ژیبس نیز وجود دارد.

در این بخش لایه ای از شوست متورق (Schistes carton) وجود دارد که در اکثر رخنمونها دیده میشود از اینرو میتوان از آن بصورت کلیدی برای غیر بخش M_1 استفاده نمود.

بخش M_1 همیشه براحتی از دو بخش دیگر قابل تشخیص نیست.

بخش M_2 عبارت از ماسه سنگهای حفره داری است که در بین آنها بطور نامنظم لایه ها گچ و سنگهای سیلتی انتشار دارد. ماسه سنگهای این بخش اغلب دارای لایه بندی چلیپائی است ضخامت این بخش در حدود . . . ۱ تا ۹۰ متر است.

بخش M_3 عبارت از رسوبهای یکنواختی است که اغلب زرد کم رنگ و اکثراً از سنگهای سیلتی کچ دار و مارن تشکیل شده که بطور متناوب با لایه های آهک ماسه دار و ماسه سنگهای آهکی قرار دارد ضخامت این بخش بین ۰.۰۵-۰.۲ متر تغییر میکند.

در دامنه جنوبی البرز خصوصاً در حوالی تهران میوسن منحصراً در داخل ناودیس های فشرده (Synclinaux pincés) دیده میشود. در دامنه جنوبی کوه سه پایه کنگلومرتهائی که بطور محلی دیده میشوند بخوبی رسیدن جریانهای سیلابی را در دریای کم عمق و یا دریاچه فروروندهای (Lac Subsident) که در حال پر شدن بوده نشان میدهد.

در تلو بالا واقع در بیست و پنج کیلومتری شرق تهران یک کنگلومرای بسیار سخت شده میوسن بحالت پیشروی در روی تشکیلات سبز قرار میگیرد و ایجاد برجستگی عمودی را می نماید که سهولت طبیعت قابل رؤیت است. باید توجه داشت که این کنگلومرا را میتوان از روی نوع عناصر متشکله اش سهولت از کنگلومراهای ائوسن که در زیر آنها قرار دارد تمیز داد. در کنگلومراهای ائوسن اغلب ماده متشکله سنگ از رسوبات پالئوزوئیک و مزوزوئیک دیده میشود در حالیکه در کنگلومرای میوسن تلو بالا علاوه بر قلوه سنگهای پالئوزوئیک و مزوزوئیک ۱۰ درصد از حجم عناصر متشکله آنرا قلوه سنگهای سبز بوجود میآورد این مسئله بخوبی نشان میدهد که در هنگام تشکیل این کنگلومراها سنگهای سبز بصورت کوههای مرتفع نبوده است تا تحت اثر فرسایش قرار گیرد بعبارت دیگر رسوبات سبز در این دوره ارتفاع کمی داشته است.

رسوبات میوسن در تمام حجم خود بدون گفتگو خواص رسوبات نوع مولاس را نشان می دهد این رسوبات را میتوان ناشی از فرسایش جبال تکوین یافته و چین خورده دانست و از نظر تفسیر همان وضعیتی را داراست که مولاس های سوب آلپین (Subalpine) دارا میباشد.

ضخامت این رسوبات در حاشیه جبال البرز به چندین هزار متر رسیده و تقریباً برابر با مولاس های آلپ در اروپا است. این مطلب بخوبی فرسایش فوق العاده ای را که منجر به تشکیل آنها شده است نشان می دهد.

میوسن اغلب بطور دگر شیب بوسیله رسوبات دوره پلیوسن پوشیده میشود حالت دگر شیبی آنها خصوصاً در نواحی توچال - پارچین در جنوب سه پایه قابل رؤیت است.

اولیگو - میوسن در دامنه شمالی البرز

در دامنه شمالی البرز رسوبات اولیگوسن تا کنون گزارش نشده است. میوسن با رسوبات کچ داری که سن آنها محتملاً تورئونین میباشد شروع شده و بحالت پیشروی بر روی تشکیلات قدیمتر قرار میگیرد. در دره های واقع در ارتفاعات پای دامنه شمالی البرز (Foot hills) نظیر دره گرما به رود و دره زلیم رود توالی لیتواستراتیگرافی تشکیلات میوسن بقرار زیر است:

الف - تشکیلات گچ دار :

در دره های مختلفی که به رودخانه تجن متوجه میشود مارنهای قرمز یا سبزرنگی رخنمون دارد که همراه با آنها لایه هائی از گچ و ماسه سنگ قرمز نیز دیده میشود. شیب این رسوبات معمولاً متوجه شمال بوده و مجموعه سری رسوبی مورد بحث بوسیله مارنهای خاکستری پوشیده میگردد.

تشکیلات گچ دار قاعده رسوبات دوره نئوژن را در ارتفاعات پای دامنه شمالی البرز بوجود میآورد در این تشکیلات هیچ نوع فسیلی دیده نشده سن آنها محتملاً تورتونین تحتانی (Tortonien inférieur) و میانی و ضخامت آنها در حدود ۱۲ متر است.

ب - تشکیلات مارن و ارژیل های نواری :

در شوراب واقع در دره تجن بر روی تشکیلات گچ دار مارنهای خاکستری رنگ متمایل به آبی همراه با لایه های باریکی از ارژیل های نواری قرار می گیرد. این تشکیلات خصوصاً در دره کسلیان گسترش داشته و ضخامت آن تا ۴ متر نیز میرسد. تشکیلات مذکور فوق العاده کم فسیل بوده و در آن تاکنون منحصرأ گونه *Leda fragilis* گزارش شده است که سن تورتونین تحتانی - میانی به این تشکیلات میدهد.

۴- تشکیلات مارنهای قرمز

در دره کسلیان و دربخش سفلی دهکده امیر کلا قریب ۱۶ تا ۲۴ متر تناوبی از مارنهای قرمز و ماسه سنگ و کنگلومرا وجود دارد که در قاعده خود بیشتر مارنی و بطرف رأس تشکیلات بیشتر سنگ ماسه ای و کنگلومرانی است تشکیلات مذکور فوق العاده کم فسیل بوده منحصرأ آثاری از دو کفه ای ها نظیر *Mactra sp.*, *Ervillia sp.* و از شکم پائیان جنس *Ornatina*, *Pleurotoma*, *Trochus* دیده شده است که سن تورتونین میانی - فوقانی به این تشکیلات میدهد.

۵- تشکیلات لایه های اسپونیدونتلا دار :

بر روی مارنهای قرمز رنگ قریب ۹ متر ماسه سنگ و مارن همراه با لایه های باریکی از کنگلومرای سبز مایل به قهوه ای یاسبز خاکستری قرار میگیرد. قاعده این تشکیلات بیشتر از رأس آن ماسه سنگی است. ماسه سنگها عموماً دارای سیمان آهکی بوده و در آنها از دو کفه ای ها گونه *Sponidontella pulchella* فراوان است تعداد فسیل های مذکور گاهی باندازه ای زیاد است که تشکیل نوعی لوماشل را میدهد این تشکیلات در مازندران میانی و غربی گسترش فراوان دارد.

۶- تشکیلات لایه های فولاس دار :

مارنها و ماسه سنگهای اسپانیدونتلا دار بوسیله ماسه سنگهای خاکستری متمایل به سفید و مارنهای خاکستری و بالاخره آهکهای تشکیلات فولاس دار پوشیده میشود ضخامت رسوبات این تشکیلات در حدود

۰۴ متر است. ازدو کپه‌ای‌ها سنگواره‌های زیر از این تشکیلات گزارش گردیده است. Venus sp. pholas sp. و از شکم پائیان خصوصاً گونه‌های متعدد جنس Planorbis فراوان است. در این تشکیلات همچنین گاهی بقایای استخوان پستانداران نیز مشاهده میشود. سن این تشکیلات تورتونین فوقانی است. در اواخر تورتونین پیشروی عمومی دریا آغاز میشود. در آغاز سارماسین تحتانی دریا مجدداً پیشروی نموده و بخش عظیمی از مازندران غربی و مرکزی را می‌پوشاند.

رسوبات سارماسین قریب ۰۳ متر ضخامت داشته بیشتر از رسوبات آواری نظیر کنگومرا ماسه سنگ و ماسه سنگهای آهکی و گاهی لوماشل و همراه بالایه‌هایی از مارن خاکستری تشکیل شده است. این رسوبات را بکمک سنگواره‌های آن میتوان بدو قسمت تحتانی و میانی تقسیم نمود که بخش تحتانی آن از نظر سنگواره‌های جانوری فوق‌العاده فقیر است لیکن بخش میانی از دو کپه‌ای‌ها و شکم پائیان بسیار غنی است. سارماسین در اغلب رخنمون‌ها بوسیله رسوبات قاره‌ای پونسین پوشیده میشود.

پلیوسن

در پلیوسن نیز دوحوزه رسوبی دردوامنه البرز وجود دارد. رخساره رسوب گذاری دردوامنه کاملاً باهم اختلاف دارد.

در دامنه جنوبی البرز و حوالی تهران پلیوسن منحصراً از رسوبات قاره‌ای تشکیل میشود درحالی‌که در دامنه شمالی رسوب گذاری در محیط کاملاً دریائی انجام می‌پذیرد. ذیلاً تشکیلات و ویژگیهای این رسوبات را در دوحوزه مذکور بررسی می‌نمائیم.

پلیوسن در دامنه جنوبی البرز :

در اینجا پلیوسن با مارنهای ژپس دار و ژپس آغاز میشود که بطور دگرشیم بر روی رسوبات میوسن قرار میگیرد. مارنهای ژپس دار و ژپس‌های مذکور محققاً در محیط‌های سبکا (Sebkas) یا دریاچه‌های شور قاره‌ای برجای گذاشته شده است و برخلاف معمول به محیط‌های کولابی که با دریا در ارتباط باشد تعلق ندارد. چه در محیط‌های سبکا نیز رسوب گچ بسهولت انجام می‌پذیرد. در جاده آبعلی در حدود . . ۰۴ متر بعد از تونل مارنهای ژپس دار همراه بالایه‌های ژپس بطور دگرشیم در روی سنگهای سبز قرار دارد ضخامت این رسوبات در حدود . . ۰۳ متر است.

بر روی مارنهای ژپس دار یک سری کنگلومرانی قرار دارد که قسمت اعظم عناصر متشکله آن از قلوه سنگهای سبز تشکیل شده است. در نواحی تهران ریبین (H. Rieben G.S.I, Report No 9) به آنها نام تشکیلات A یا تشکیلات هزاردره را داده است.

رسوبات این تشکیلات که اندکی بهم سیمان شده است هم‌ارز کرونو استراتیگرافی کنگلومراهای بختیاری در جبال زاگروس و جنوب ایران است که تا حوزه مرکزی قم نیز گسترش مییابد.

تشکیلات هزاردره از نظر ترکیب و شکل و اندازه عوامل متشکله شباهت فراوانی به کنگلومراهای

پونسین دره رود رن دارد. از نظر زمانی نیز با فاز چین خوردگی پلیوسن جبال البرز هم‌زمان است. چه در اثر چین خوردگی اخیر سنگهای سبز تشکیل ارتفاعات بلند را میداده است که بلافاصله تحت اثر فرسایش قرار گرفته و مخروطهای افکنه عظیمی در پای آنها بوجود آورده است.

ضخامت این تشکیلات بیش از ۱۲۰۰ متر در حد بلافاصل تشکیلات سری سبز است که هر قدر بطرف دشت پیش رویم بسرعت از ضخامت آن کاسته میشود. در اثر چین خوردگیهای ثانوی تشکیلات هزاردره تاقدیس و ناودیسهای متعددی را در نواحی تهران بوجود می‌آورد.

یک گسل شرقی - غربی تشکیلات هزاردره را در مجاورت رسوبات سبز قرار میدهد گاهی اوقات نیز اندکی بر روی آنها رانده میشود این وضعیت خصوصاً در شمال دهکده کن ملاحظه میشود.

پلیوسن در دامنه شمالی البرز :

بعد از برجای گذاری آخرین لایه های رسوبی سارماسین میانی بعلمت بروز جنبش های جدید کوهزائی یکبار دیگر دریا حوزه شمالی البرز را ترك ميكند ومدت نسبتاً طولی (از سارماسین فوقانی تا میوسین) نواحی مورد بحث خارج از آب میماند و رسوب گذاری مجدد در پونسین آغاز میشود که منحصراً از رسوبات قاره‌ای تشکیل شده است.

رسوبات قاره‌ای پونسین :

رسوبات پونسین در سرتاسر برجستگی های پای دامنه شمالی البرز از مارنهای رنگین قرمز تیره یاسبز کم و بیش ماسه دار همراه با لایه های نسبتاً ضخیم ماسه سنگ و کنگلومرا تشکیل شده است. این رسوبات که بوسیله زمین شناسان روسی بنام تشکیلات چلکن (Cheleken) و یا سری نفت دار (Productive Suita) خوانده شده مخازن بزرگ نفت اطراف با کوراشامل میشود. در ایران همانطور که اشاره شد پونسین از رسوبات قاره‌ای تشکیل شده و ضخامت آن تا ۱۴۰۰ متر نیز میرسد. رسوبات آواری این اشکوب محتملاً در اثر فرسایش جبال البرز طی فاز چین خوردگی پلیوسن حاصل شده و در آن قلوه سنگهائی از رسوبات کامبرین تا دوران سوم دیده میشود.

در حوالی دهکده خان عباسی (جنوب ساری) تشکیلات قاره‌ای پونسین از مارنهای قرمز رنگ و ماسه سنگهای بدون فسیل تشکیل شده و مستقیماً بوسیله رسوبات آکچا گول پوشیده میشود. گاهی بطور محلی در لابلای مارنها و ماسه سنگهای تشکیلات پونسین عدسی هائی از آهکهای آب شیرین قرار دارد. در نزدیکی دهکده مازده واقع در دره جنکو در درون آهکهای مذکور از سنگواره شکم پائیان گونه‌های زیر گزارش داده شده است.

Planorbis thiollerei

Limnea bouilleti

علاوه بر فون آب شیرین که بدان اشاره شد در حوالی علی آباد پل سفید در درون رسوبات این اشکوب صدفهای متعددی از جنس هلیکس Helix دیده شده.

بعلاوه در غرب دهکده توکوم ژیرمانی از استخوان مهره داران پیدا شده که بکمک آن سن بخش تحتانی این رسوبات مشخص گردیده است. بخش فوقانی بدون فسیل و منحصرأ کنگلومرانی است.

تشکیلات آکچا گول :

بر روی رسوبات قاره ای اشکوب پونسین قریب ۲۰۰ متر مارنهای خاکستری روشن ، ماسه سنگ و کنگلومرای ریزدانه دریائی قرار دارد . در لایه های مارنی و ماسه ای این تشکیلات فسیل های مشخص پلیوسن میانی (اکچا گول) فراوان دیده میشود که مهمترین آنها عبارتند :

Cardium dombra

Mactra sp.

Potamides caspius

رخنمون این تشکیلات بطور پراکنده در دره گرما برود ، تجن و دره تالار دیده میشود . بطرف غرب یعنی در حوالی محمودآباد ضخامت اکچا گول به ۷۰۰ متر میرسد . سن این تشکیلات پلیوسن میانی است .

تشکیلات آپشرون :

بر روی تشکیلات اکچا گول رسوبات دریائی مرکب از مارنهای خاکستری و سبز و یا خاکستری تیره و رسوبات ماسه ای سخت نشده ای قرار دارد . در این سری دریائی از دو کپه ای ها و شکم پائیان گونه های زیر گزارش داده شده است .

Melania rhodensis var. apsheronica

Melanopsis eurystoma

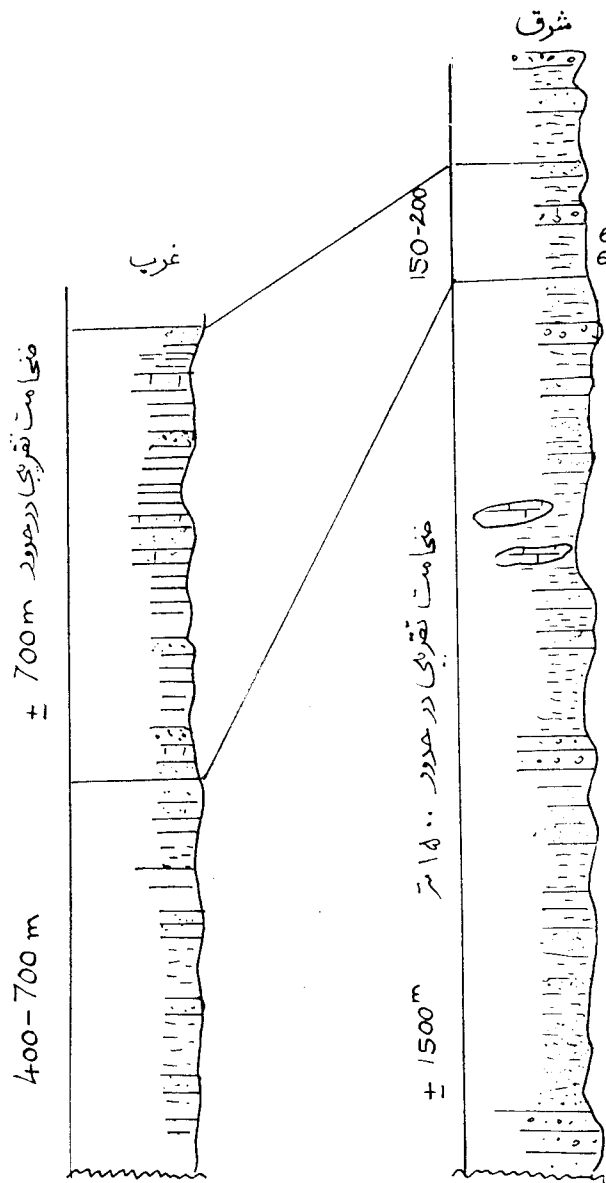
Corbicula fulminalis

سن این تشکیلات پلیوسن فوقانی است .

رخنمون تشکیلات آپشرون در برجستگی های پای دامنه شمالی البرز (Foothills) گسترش چندانی ندارد و بندرت دیده میشود در حوالی دهکده خان عباسی واقع در جنوب ساری و در مسیر جاده ساری به بهشهر این تشکیلات دارای رخنمون است .

برخلاف برجستگی های پای البرز تشکیلات آپشرون در رسوبات دشت ساحلی خزر ضخامت فراوانتری داشته و منحصرأ در حفارهای نسبتاً عمیق نفتی قابل دسترسی است .

سریه قاره ای	AKchagyl	انجامیل	Apsheron	آپشرون
--------------	----------	---------	----------	--------



- marnes gris clair et congl^{ts}
مارنه‌های خاکستری روشن و کنگلومرا
- marnes gris clair. calc. fossil.
مارنه‌های خاکستری روشن، آهک‌های فسیل‌دار
- alternance de marnes sableuses et de conglomérats
تناوبی از مارنه‌های ماسه‌دار و کنگلومرا
- marnes rouge foncé + bancs calc. lacustre
مارنه‌های قرمز تیره رنگ همراه بالایه‌های از آهک آب شیرین
- altern. sables gris et marnes rouges
تناوبی از ماسه‌های خاکستری رنگ و مارنه‌های قرمز رنگ
- conglomérats gris brun - gris vert et grés
کنگلومراهای خاکستری متمایل به قهوه‌ای و سبز متمایل به خاکستری و یا خاکستری رنگ
- alternance de sable brun gris et de marnes sableuses
تناوبی از ماسه قهوه‌ای متمایل به خاکستری و مارنه‌های ماسه‌دار
- conglomérat a éléments de petite taille - brun gris
کنگلومرای رانه ریز قهوه‌ای متمایل به خاکستری

vallées du Henguetarud et du Ispenet (région d'Amol)

مقطع ستونی تشکیلات پلیوسن در دره هنگتارود و ایسپنه واقع در نواحی آمل

Vallées du Tedjen et du Garmabrud Région de Shahi - Sari

مقطع ستونی تشکیلات پلیوسن در دره تاجن و گرمابرد واقع در نواحی شاهی و ساری

Coupes composites dans le Pliocène du Mazanderan
مقاطع ستونی تشکیلات دوره پلیوسن در مازندران

دوران چهارم

۱- ویژگیهای رسوبات دوران چهارم در دامنه جنوبی البرز مرکزی و حوالی تهران :

زمین‌شناسی و بررسی رسوبات دوران چهارم زمین‌شناسی خاصی است که روشهای مطالعه آن با روشهای متداول زمین‌شناسی سایر ادوار فرق میکنند. چه از طرفی با جغرافیای فیزیکی (Géographie physique) و شرایط اقلیمی (Climatologie) و بالاخره خاک‌شناسی (Pédologie) مربوط میشود و به نوبه خود نقش مهمی در شناخت آبهای زیرزمینی دارد.

با اینکه زمان برجای گذاری رسوبات این دوران بعهد ما خیلی نزدیک است معذالک بیان و توجیه پدیده‌های آن بعلت پیچیده بودن شرایط تشکیلشان فوق‌العاده مشکل است.

مسئله دیگر عبارت از طرز دید مسائل مربوط و طرز بیان و تفسیر آنها است. نظریات و تئوریهای قابل قبولی نیز برای بیان تفسیر این پدیده‌ها وجود دارد که متأسفانه برحسب مکاتب مختلف تئوری‌ها و نظریات متفاوتند بهمین دلیل اغلب گفتگو و مناظره زمین‌شناسان دوران چهارم شدید است.

رسوبات دوران چهارم نواحی اطراف تهران که خود موضوع تحقیقات مهمی بوده از این قاعده کلی مستثنی نیست. از کارهای مهمی که تا کنون درباره رسوبات دوران چهارم نواحی تهران انتشار یافته میتوان از انتشارات ریبن (H. Rieben, 1955, 1956, 1960) و بو و دریو و درش (Bout, Derruau, Dresh, 1961) و بالاخره انگالن (Engalenc, 1968) نام برد.

ریبن تشکیلات آواری جدید نواحی تهران را بشکیلات زیر تقسیم نموده است :

۱- تشکیلات A یا تشکیلات هزاردره که سن آنها پلیوسن است.

۲- تشکیلات B یا تشکیلات کهریزک.

۳- تشکیلات C یا تشکیلات تهران.

۴- تشکیلات D که مربوط بعهد حاضر است.

تشکیلات هزاردره که متعلق به پلیوسن است آنتی‌کلینالهای طولی را ایجاد مینماید که بطور موازی با سلسله البرز قرار میگیرد. این تشکیلات در اثر فرسایش به قطعات فراوان تقسیم شده و مرفولوژی کنونی ناشی از آن به هزاردره موسوم است. برآمدگی‌هایی که از پای کوه تادشت بطور ملایم سرازیر میشود مربوط باین تشکیلات است بعبارت دیگر تپه‌های پلیوسن دارای مرفولوژی نوع انسلبرگ میباشد.

تشکیلات کهریزک از نظر سنگ‌شناسی اختلاف فراوانی با رسوبات تشکیلات A دارد و این تشکیلات فوق‌العاده ناهمگن بوده در آن قطعات بزرگی که گاهی اوقات به دو متر مکعب نیز میرسد همراه با ریگ (Graviers) و لیمون دیده میشود. گاهی اوقات عدسی‌هایی از لیمون در پشت سدهائی که از تجمع قلوه سنگ و ریگ‌شن ایجاد شده قرار میگیرد این تشکیلات ما را بیاد رسوبات سیلابی می‌اندازد که در اثر بارانهای شدید ایجاد میشود. در این نوع رسوبات تخته‌سنگهای عظیم ایجاد سدهائی را می‌نماید که در عقب آن دریاچه موقت تشکیل میگردد رسوبات این تشکیلات بطرف دشت ریزدانه‌تر میشود.

سن تشکیلات کهریزك محتملا دوران چهارم آغازی و متعلق به آشکوب ویلافرانشین (Villa-franchien) است این تشکیلات گاهی اندکی چین خورده بوده در آنها قشرهای آهکی ، عروسکهای آهکی و همچنین واد (Wad) نیز دیده میشود .

تشکیلات تهران (C) در اثر فرسایش و برجای گذاری مجدد تشکیلات B حاصل شده است و بالاخره تشکیلات D که رسوبات کنونی آبرفتها را شامل میشود و رسوب گذاری آن هنوز ادامه دارد . در نواحی بلافصل تهران تراسهای آبرفتی متعددی قابل تشخیص است . درش ، دریوو و بو (Dresh, Derruau, Bout 1961) سه تراس در حوالی تهران تمیز داده اند .

در دره جاجرود و در نزدیکی پل جاجرود این تراسها بسهولت قابل رؤیت است اگر بخواهیم مشاهدات دلنباخ را در مورد تراسهای اطراف تهران خلاصه کنیم نتایج حاصل بصورت جدول زیر درمیآید .

نوع تراس	ارتفاع متوسط	دفعات مشاهده
خیلی بلند	۲۰۰ متر	۱ بار
بلند	۱۰۰ متر	۱ بار
متوسط	۸۳ تا ۵۰ متر	۱۰ بار
کوتاه	۲۵ تا ۳۰ متر	۴ بار
خیلی کوتاه	۲ تا ۱۰ متر	بیش از ۱۰ بار

آنچه بیش از همه در جدول بالا جلب توجه میکند وجود تراسهایی با ارتفاع متوسط . . ۲۰ متر است پیدایش وتشکیل تراسهای آبرفتی اطراف تهران را میتوان بدو صورت توجیه نمود .
الف - در اثر جنبشهای کوهزائی که بطور مداوم در ایران جریان دارد .
ب - ناشی از پدیدههای اقلیمی (بارانهای شدید که با مراحل یخچالی مطابقت داشته است) که با فرسایش رسوبات همراه است . با احتمال قوی هر دو پدیده با هم عمل نموده است .

دیگر از عوامل قابل ذکر که در تشکیل تراسهای دره لار دخالت داشته گدازههای آتشفشانی کوه دماوند است که در اثر فوران آن در دوران چهارم گدازههای بازالتی بصورت سدی دره را مسدود نموده و دریاچه سدی بزرگی در عقب آن ایجاد گشته که در اثر پر شدن سد رودخانه مجدداً در داخل آن بستر جدید خود را حفر نموده بطوریکه امروزه رودخانه لار در دره بسیار تنگی جریان دارد . در اثر پدیده پرشدگی (Remb-laiement) سد و حفر مجدداً تراسهایی در ارتفاع . . . ۲۰ متری بوجود آمده است .

ساختمان و اصول تشکیل تراسهای دره لار برای اولین بار بوسیله جونس - بیلی و اصفیا

(Jones, Bailey, Asfia, 1948) و سپس بو، دریوو و درش (Dresh, Derruau, Bout 1961) و بالاخره

النباخ (P. Allenbach, 1066) بخوبی مورد بررسی قرار گرفته وتوجیه شده است .

۲- ویژگیهای رسوبات دوران چهارم در دامنه شمالی البرز :

برای بررسی ویژگیهای لیتواستراتیگرافی رسوبات دوران چهارم دامنه شمالی البرز را میتوان به دو دوره پلیستوسن و هلوسن تقسیم نمود. رسوبات این دودوره در فوت هیلز و در دشت ساحلی خزر دارای اختلاف چندی است که بصورت زیر خلاصه میشود.

- ۱- رسوبات پلیستوسن در فوت هیلز عموماً ماسه‌ای و در دشت ساحلی خزر رستی و آرژیلی است.
- ۲- رسوبات دریائی پلیستوسن فوقانی و هلوسن منحصراً در دشت ساحلی خزر برجای گذاشته شده و جز در حفاری‌های نفتی قابل مطالعه نیست.
- ۳- پلیستوسن فوقانی و هلوسن در فوت هیلز منحصراً از لس تشکیل شده.
- ۴- تغییرات ضخامت رسوبات پلیستوسن در رخنمون‌ها و در دشت ساحلی خزر فوق‌العاده زیاد است.

الف - رسوبات دوره پلیستوسن :

زمین‌شناسان روسی رسوبات پلیستوسن حوزه خزر را به سه اشکوب تقسیم نموده‌اند که از پائین به بالا عبارتند از :

پلیستوسن	{	Etage de Khvalynskien اشکوب خاوالنسکی
		Etage de Khazar اشکوب خزر
		Etage de Baku اشکوب باکو

ضخامت رسوبات پلیستوسن در آذربایجان شوروی تا ۱۰۰ متر نیز میرسد و از مشرق به مغرب از ضخامت آن کاسته میشود حداکثر ضخامت این رسوبات در بستر کنونی خزر و در حفاریهای نفتی بدست آمده است.

در فوت هیلز البرز منحصراً بخش تحتانی پلیستوسن یعنی اشکوب باکو و احتمالاً Khazar ممکن است نشانه در بعضی از رخنمون‌ها دیده شود.

در مسیر جاده ساری به نکا در کنار بستر تچن مارنهای ماسه‌دار و ماسه‌های نرمی دارای رخنمون است که در آنها از شکم پائیان و دوکفه‌ای‌ها گونه‌های زیر دیده شده است.

Theodoxus lituratus

Dreissensia polymorpha

Dreissensia rostriformis

من این سنگواره‌ها پلیستوسن تحتانی است، رسوبات مذکور گاهی بر روی سارماسین وزمانی بر روی ژوراسیک فوقانی قرار دارد و در حوالی تخت رستم (نزدیکی نکا) نوعی پادگانه را تشکیل میدهد.

ب - رسوبات دوره هلوسن :

اشکوب نوکاسپین Novocaspian

رسوبات این اشکوب در فوت هیلتر شامل لس هائی است که بطور پراکنده گسترش داشته خصوصاً در غرب گرگان انتشار وسیعی دارد. در این لس ها گاهی صدف شکم پائیان هوازی نظیر :

Caucasotoechia atrolochiata

Pomatias costellatus

Helicella Sp.

دیده میشود که اسروزه نیز در این نواحی زندگی میکنند.

هلوسن در دشت کرانه‌های خزر پاد گانه‌ای به ارتفاع ۲۲ متر از سطح دریا تشکیل میدهد که در سرتاسر کرانه‌های خزر گسترش دارد. این پاد گانه‌ها اغلب از رسوبات تخریبی نسبتاً درشت تشکیل شده که دارای فون بسیار غنی از دو کفه‌ای‌ها و شکم پائیان میباشد خصوصاً دو گونه زیر در آنها فراوان است.

Cerastoderma edulae (Linné)

Didacna trigonoides Pall

بالاخره رسوبات کنونی دریائی خزر که با تراکم صدف دو کفه‌ای هائی نظیر :

Cardium edulae, *Didacna trigonoides*, *Adacna laeviscula*, *Monodacna caspia*,
Adacna vitrea.

متمایز میگردد. از ۵۰ سال قبل بعلت دخول گونه هائی از دو کفه‌ای‌های دریای سیاه به دریای خزر متخصصین زمین شناسی دوران چهارم روسیه افق تازه‌ای در بیواستراتیگرافی رسوبات عهد حاضر خزر معین نموده‌اند که با پیدایش و وفور *Mytilaster lineatus* متمایز میگردد.

فعالیت‌های آذرین نفوذی و خروجی و دگرگونی در البرز مرکزی و حوالی تهران :

۱- دوران پر کامبرین

قدیمترین سنگهای آذرین و دگرگونی جبال البرز کوارتز مونزونیت و مرمرهای تشکیلات باربر در علم کوه (غرب البرز مرکزی) و شیست‌های متبلور گرگان (شمال شرق البرز مرکزی) است.

در البرز مرکزی تشکیلات کهر با دگرگونی مختصری که تحمل نموده است قدیمترین رسوبات دگرگونی این منطقه را تشکیل میدهد که شامل توف گدازه‌های قلیائی و دایک و سیل میباشد. دایک‌ها و سیلهای تشکیلات کهر در علم کوه بوسیله گرانیته و مونزونیت‌های اواخر دوران پر کامبرین قطع میشود (Gansser, Huber 1962) مونزونیت آکاپل در تخت سلیمان که بانوعی سینیت سدیم و اوژیت دار بنام لارویکیت (*Laurvikite*, *Laurvigite*) همراه است محتملاً هم از گرانیته دوران (*Doran granite*) در غرب کوههای سلطانیه میباشد. گرانیته‌های طلا و پیریت دار نواحی موته و گلپایگان نیز با احتمال قوی هم‌ارز گرانیته دوران و کوارتز مونزونیت آکاپل میباشد.

۲- دوران پالئوزوئیک

از دوره کامبرین تا دونین هیچ نوع فعالیت آتشفشانی آذرین در البرز مرکزی بچشم نمیخورد لیکن دونین فوقانی با خروج مواد آتشفشانی همراه است که سیل ملافیر در مقطع اصلی تشکیلات جیرو گواه آنست. در غالب نقاط البرز مرکزی دوره پرمو- تریاس شاهد فعالیتهای آتشفشانی ویا آذرین نبوده است واین امر بخوبی با آرامش فعالیتهای کوهزائی در این دوره مطابقت دارد.

معدالک خاطر نشان میسازیم که در پرمین میانی گاهی بین تشکیلات روت و نسن فعالیت آتشفشانی بچشم میخورد که خصوصاً در شمال کندوان و در دره نور توسعه داشته و با حضور گدازه های دیابازیک و لاپیلی های غنی از همتیت متمایز میشود (M. Glauss, 1967).

بنظر میرسد گدازه های دیابازیک مذکور هم زمان با راسب شدن رسوبات آلومین دار جنوب آمل بوده و در محیط قاره ای برجای گذاشته شده باشد.

۳- دوران مزوزوئیک

در اواخر دوره تریاس (فاز سیمین Phase Cimérienne) قسمت وسیعی از البرز مرکزی از آب خارج شده و هم زمان با آن فعالیت آتشفشانی شدیدی شروع میشود.

در نواحی واقع در شرق دماوندالنباخ (P. Allenbach, 1966) از گدازه های دیاباز (ملافیر) در بین تشکیلات الیکا و شمشک ذکر میکنند. ضخامت این گدازه ها از شمال بجنوب کاسته میشود. در آغاز کرتاسه تحتانی (قاعده تشکیلات تیزکوه) بار دیگر فعالیت آتشفشانی با برجای گذاشتن گدازه های دیاباز بچشم میخورد ضخامت این گدازه ها که فوق العاده تجزیه شده است در حدود ۳۰۰ متر میباشد.

جایگزینی لاکولیت گرانیتی کالکوالکان آمفیبول دار و دیوریت کوارتزدار قصر فیروزه (جنوب شرق تهران) نیز در آغاز کرتاسه تحتانی صورت گرفته. لاکولیت مذکور در طی جایگزینی خود رسوبات شیلی ژوراسیک تحتانی را قطع نموده و سبب دگرگونی آنها نیز گردیده است.

از نظر کروئو استراتیگرافی گرانیت و دیوریت قصر فیروزه را میتوان هم ارز گرانیت پورفیروئید دیوریت گابرو آمفیبول دار و آمفیبولیت الوند همدان دانست. در اینجا نیز با تولیت گرانیتی شیل های لیاس را قطع نموده و دگرگون میسازد. در نواحی ژئوسنکلیمنال ایران همراه با رسوبات دوره کرتاسه سنگهای فوق العاده قلیائی (Ultrabasic) دیده میشود که هم ارز آن در البرز دیده نشده است.

۴- دوران سنوزوئیک

دوران سوم در البرز مرکزی با فعالیتهای شدید آتشفشانی آغاز میشود (تشکیلات نچن) که با برجای گذاردن لاوهای بازالتی و اندزیتی همراه است و بالاخره در ائوسن تحتانی - میانی هم گدازه های آتشفشانی هم سیل و هم توده عظیمی از توف دیده میشود که ویژگیهای سنگ شناسی آنها بوسیله دانشجویان دانشگاه زوریخ سویس که در سالهای اخیر رساله دکتری زمین شناسی خود را در البرز مرکزی تهیه نموده اند بدقت مورد بررسی قرار گرفته است. تجزیه شیمیائی گدازه ها و توفهای آتشفشانی این دوره در شمال سد کرج نشان داده است که قریب ۲۰ تا ۵۰ درصد از حجم توفها و ۵۰ تا ۶۰ درصد از حجم سیلها و دایکها را لابرادور تشکیل میدهد.

دیگر از فعالیت‌های آذرین دوره ائوسن سیل دیوریت لوکوکرات پیروکسن دار و گابرومزوکرات پیروکسن والیوین دار سد کرج است. سیل مذکور در تمام حجم خود کاملاً متجانس نبوده گاهی حالت پورفیریک نظیر شبه پگماتیت در آن دیده میشود (Dedual, 1966, P. 80) در شمال شرق آبعلی و مبارک-آباد واقع در ۴ کیلومتری شمال شرقی تهران توده آذرینی مرکب از نوریت الیوین دار میکاسه (شرق ژیزمان) و گابرو الیوین دار (غرب و شمال غرب ژیزمان) دیده میشود که در حاشیه خود تشکیلات کرج را دگرگون کرده است. سن نوریت الیوین دار و گابرو الیوین دار مذکور محتملاً ائوسن یا اندکی جوانتر از آن است. طبق مطالعات ایواتو و هوشمندزاده (Iwao et Houshmand Zadeh, G.S.I) تشکیلات کرج عموماً دگرگونی حرارتی (Métamorphisme Thermique) مختصری را که محتملاً حرارت آن از ۳۰۰ درجه تجاوز نکرده است تحمل نموده‌اند. این دگرگونی منجر به تشکیل کانی‌های جدیدی در تشکیلات سبز شده است.

رسوبات دگرگون شده تشکیلات سبز چندین رخساره کانی‌شناسی متفاوت را شامل میشود که قبل از همه رخساره زئولیتی (Facies Zéolitique) ظاهر میشود مهمترین کانی زئولیتی متشکله لامونتیت (Laumontite) و بعد از آن پرهنیت (Prehnite) است پرهنیت در این سنگها اغلب با لامونتیت همراه می‌باشد.

اجتماع کانی‌شناسی رخساره‌های مختلف سری دگرگونی تشکیلات کرج را میتوان بصورت زیر خلاصه نمود:

۱- اپیدوت + کلریت + آلبیت + پرهنیت.

۲- آلبیت + کلریت + کلسیت.

۳- لامونیت + کلریت + مونتموریلونیت.

۴- آنالسیم + اوپال + کلریت + مونتموریلونیت.

رخساره‌های گروه یک و دو در حرارت‌های پائینتر از گروه سه و چهار تشکیل میشود. میوسن و پلیوسن در البرز مرکزی و حوالی تهران شاهد هیچ نوع فعالیت آذرین نفوذی و یا آتشفشانی نیست.

۵- دوران چهارم

بعد از مرحله آرامش فعالیت‌های آتشفشانی و نفوذی میوسن و پلیوسن دوران چهارم در البرز مرکزی و در نواحی دماوند با فعالیت شدید آتشفشانی آغاز میشود که با خروج گدازه‌های قلیائی از نوع تراکی بازالیت همراه است.

کوه دماوند به ارتفاع ۵۷۸ متر آتشفشانی با دونوع فعالیت متفاوت است که در آن نسبت مواد آذر آواری همواره کمتر از گدازه‌های قلیائی است. ژئومورفولوژی و ویژگی‌های سنگ شناسی گدازه‌های البرز بتوسط زمین‌شناسان مختلف مورد بررسی قرار گرفته که از آن میان بو، دریو و درش (Bout, Derruau, Dresh 1961) تحقیقات خود را به ژئومورفولوژی دماوند اختصاص داده‌اند و پتر النباخ (P. Allenbach, 1966)

سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی گدازه‌ها و رسوبات آذرآواری دماوند را بررسی نموده است. تحقیقات مؤلف اخیر بوسیله دکتر حسن عرفانی ترجمه و در شماره‌های ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ همین مجله بچاپ رسیده است. علاقمندان برای اطلاع بیشتر میتوانند به این مقالات مراجعه نمایند.

ویژگیهای ساختمان تکتونیکی البرز مرکزی :

در آنچه که ذیلا از نظر میگذرد هدف بررسی جزئیات ساختمان تکتونیکی البرز مرکزی نیست چه موضوع تکتونیک البرز از مسائل مشکلی است که همواره در حال تکامل و تغییر بوده و بحث در چگونگی نظریاتیکه تا کنون برای توجیه ساختمان و استیل تکتونیکی آن ابراز شده چندان ساده نیست.

اشتوکلین (J. Stocklin, 1968) اخیراً تاریخچه تحول ساختمان تکتونیکی ایران را در مقاله جالبی منتشر ساخته است که ما صرفاً از تمامی علاقمندان دعوت مینمائیم برای درک بیشتر موقعیت البرز در مجموعه تکتونیکی ایران به مقاله اشتوکلین مراجعه نمایند.

نظریات مختلفی را که در ۴ سال گذشته درباره ساختمان تکتونیکی ایران و البرز بیان شده میتواند بصورت زیر خلاصه نمود :

مدتهای طولانی فکر می‌شد که در ایران مرکزی یک توده میانی مرکب از رسوبات دگرگونی وجود دارد که از شمال به جبال البرز و از جنوب به جبال زاگروس محدود میشود.

با کشف سنگهای دگرگونی دوره ژوراسیک بوسیله بایر (Baier, 1938) در ایران مرکزی نظریه بایر که کاملاً مخالف نظریه قبلی بود ایران مرکزی بخش محوری ائوزئوسنکلینال بزرگی فرض شده است. بعد از دو نظریه مذکور امروزه به نظریه دیگری میرسیم که اخیراً بوسیله اشتوکلین بیان شده است. در این نظریه که بسیار محتاطانه است گفته میشود که طرح معمولی جبال ژئوسنکلینال که در مورد کوههای آلپ صادق است درباره البرز بسختی قابل اعمال میباشد. چنین طرحی ممکن است در مورد جبال زاگروس، جبال کوپه‌داغ و بالاخره جبال مکران واقع در شرق ایران صادق باشد. جبال البرز از نظر استیل ساختمانی اختلاف چندانی با ایران مرکزی ندارد چون تشابه فراوانی از نظر لیتواستراتیگرافی بین آنها وجود دارد و ضخامت تشکیلات مختلف گاهی در البرز و ایران مرکزی یکی است.

تاریخچه تحول ساختمانی البرز

الف - دوران پروتروزوئیک :

تشکیلات ضخیم کهر را که بیش از ۱۰۰ متر ضخامت داشته و قسمت اعظم آن از شیبتهای میکادار تشکیل شده و دگرگونی مختصری را نیز تحمل نموده میتوان مربوط به رسوبات ژئوسنکلینال جبال آستیک دوره پرکامبرین دانست. لیکن قبول این نظریه زمانی مشکل میشود که بخواهیم رسوبات ملاس ناشی از فرسایش این جبال را بعد از کوهزائی جستجو نمائیم. رسوباتی که در اثر جنبش آستیک بطور دگر شیب بر روی تشکیلات کهر قرار میگیرد بیشتر از دولومیت و شیل (دولومیت سلطانیه و شیل چپقلو و تشکیلات باروت) تشکیل شده که کاملاً بارسوب ملاس اختلاف دارد.

تشکیلات زاگون و لالون رامیتوان بخوبی به رسوبات ملاس تشبیه نمود لیکن موقعیت کرونواستراتی گرافی شان اجازه نمیدهد که آنها را رسوبات فرسایش یافته جبال آنتیک فرض نمائیم یکی از مسائل مشکلی که هنوز بخوبی حل نشده است مسأله منشأ رسوبات آواری تشکیلات زاگون و لالون میباشد معلوم نیست که این توده عظیم مواد تخریبی از کدام منطقه حمل شده و بچه نحو در سرتاسر ایران انتشار یافته است. نظیر همین مشکل در تفسیر رسوبات آواری دوره کامبرین تحتانی صحرای الجزیره وجود دارد.

۲- دوران پالئوزوئیک.

دوران پالئوزوئیک در البرز از نظر فعالیت های کوهزائی مرحله آرامی بوده و منحصرآ چند جنبش خشکی زائی اتفاق افتاده است که با نبود رسوبات دونین تحتانی و کربنیفر فوقانی مشخص میشود.

۳- دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک

دوران دوم و سوم با جنبش کوهزائی آلپی مشخص میشود. جنبش های کوهزائی آلپی در ایران در اواخر تریاس شروع شده در کرتاسه فوقانی، در ائوسن، در میوسن و در الیگوسن و بالاخره در پلیوسن و پلئوستوسن نسبتاً شدید بوده است زمین لرزه های متعدد، چین خوردگی، تراس های آبرفتی و فعالیتهای آتشفشانی کنونی همگی مؤید ادامه جنبش های آلپی در عصر ما است.

استیل ساختمان و چین خوردگی البرز:

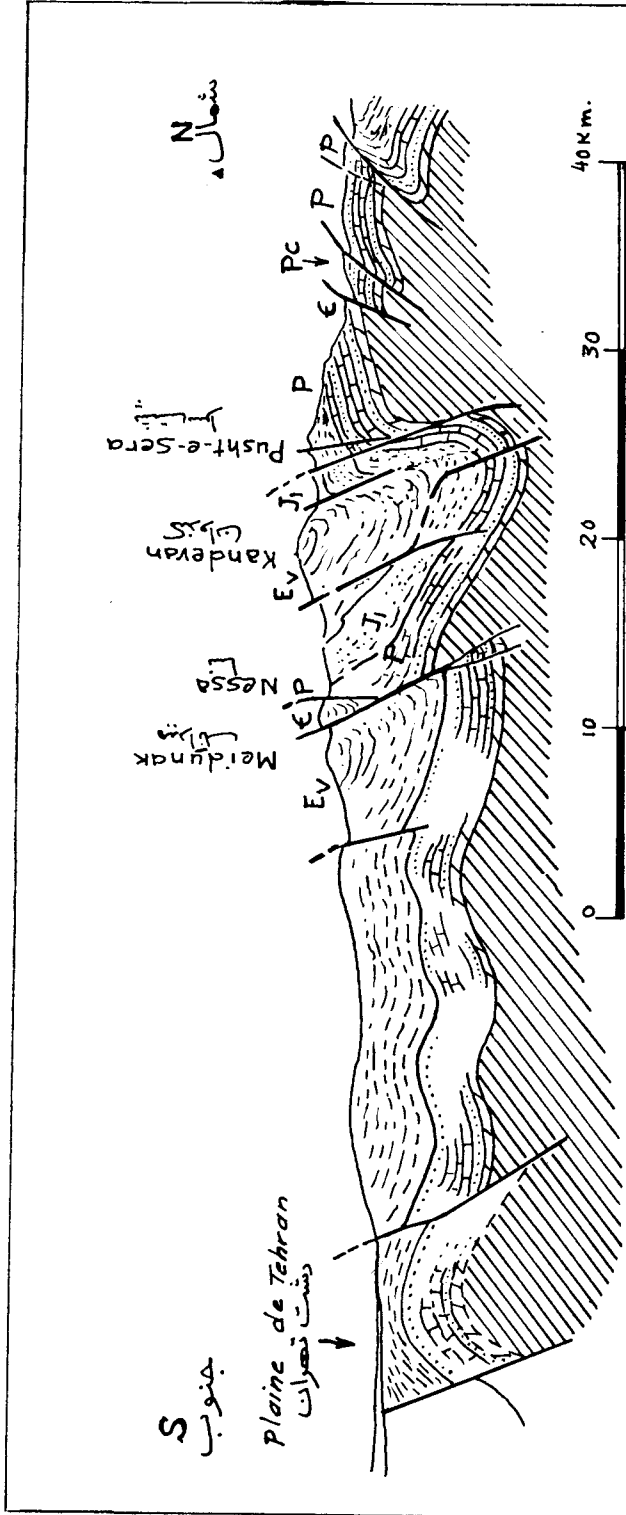
گفتگو در استیل ساختمان تکتونیکی البرز و تعیین نوع چین خوردگی آن یکی از مسائل پیچیده است. قدر متیقن جبال البرز را نمیتوان ناشی از چین خوردگی رسوبات ژئوسنکلینال و یا میوژئوسنکلینال دانست معذالک بعلت وجود اختصاصاتی چند در البرز گاهی تصور جبال ژئوسنکلینال را پیش می آورد (Vatan, Ayanian, 1962) اختصاصات مذکور خصوصاً در سری سبز یا تشکیلات کرج بچشم میخورد.

همانطور که قبلاً در بیان ویژگیهای لیتواستراتیگرافی این تشکیلات یاد آور شدیم ضخامت زیاد تشکیلات کرج که بخش محوری جبال البرز را شامل میشود از یکطرف و مقامیکه این تشکیلات در توالی لیتواستراتیگرافی البرز دارد از طرف دیگر سبب گردیده که بعضی از مؤلفین نظیر خائین و مینالوسکی (A. Khain et M. Minaloskey 1963) البرز را بصورت جبال ژئوسنکلینال تصور مینمایند.

بطوریکه اشتوکلین خاطر نشان میسازد هیچ نوع تشابهی بین رسوبات فلیش و تشکیلات کرج وجود ندارد چه سری سبز البرز برخلاف فلیش که مشخص نواحی عمیق است در محیط بسیار کم عمق راسب شده وجود لایه های آهک نوبولیت دار و لایه های واجد آثار گیاهی و بالاخره گچ در بخش فوقانی آن مؤید این نظر است.

بعلاوه در نواحی دیگری از ایران مرکزی نظیر منطقه لوت که در آنجا هیچ نوع جنبش اتفاق نیفتاده است تشکیلات کرج وضعی مشابه البرز دارد.

بنا بنظر اشتوکلین جبال البرز آنتی کلینوریوم بزرگی است که حد کناری ایران مرکزی را تشکیل میدهد آرگان زمین شناس سویسی باین قبیل جبال اصطلاح جبال بستری (Chaine de fond) را اطلاق



Coupe a travers les principales unités structurales de l'Elbourz Central

d'après J. Stocklin (Simplifié) Am. Ass. Petrol. Geol. Bull. v. 52, n°7, 1968; pp. 1229-1258

Ev	Tertiaire (surtout F. de Karadj)	رسوبات دوران سوم خصوصاً شنگلات کرج
J1 P ε	Mésozoïque et paléozoïque	رسوبات دوران اول J1: ژوراسیک نخانی P: پالئوزوئیک ε: کامبرین
[Hatched Box]	Socle Pré-Cambrien	بستر مقاوم مرکب از رسوبات دوره پیرکامبرین

مقطع عرضی البرز مرکزی و واحدهای مختلف ساختمانی آن (تأسیس و تلخیص از ژ. اشتوکلین ۱۹۶۸)

میکنند. بنظر زمین شناس مذکور درجبال بستری حرکات قشررسوبی بوسیله حرکات بستر که خود ازسنگهای دگرگونی تشکیل شده کنترل میشود. در مقطع عرضی سرتاسری البرز مرکزی عرضه شده بوسیله اشتوکلین (J. Stocklin, 1968) که از کرج وچالوس عبور کرده واندکی نیز بطرف شرق گرگان را دربرمیگیرد رسوبات دگرگونی درچند منطقه واجد رخنمون است.

یک نظر اجمالی باین مقطع تعمیم نظریه ارگان را درباره تکتونیک البرز آسان مینماید زیرا بخوبی دیده میشود که چین خوردگی البرز نیز نظیر کلیه جبال بستری چندان شدید نبوده و تکتونیک آن به گسلهائی ختم میشود که هرگز زاویه آن نسبت به سطح قائم از ۰ تا ۴۰ درجه تجاوز نمیکند.

تعیین ارتباط جنبش های کوهزائی و رسوبات آواری بکمک مطالعه کنگلومرا :

یکی از مطالعات جالبی که ارتباط رسوبات آواری را با جنبش های کوهزائی مشخص میکند مطالعه کنگلومراها و عوامل متشکله آنها است.

دگرشیبی بین تشکیلات تیز کوه و تشکیلات لار با کنگلومرایی همراه است که اکثر عوامل متشکله آن از رسوبات نواحی مجاور سرچشمه گرفته است در ایران مرکزی مثلا در نواحی اصفهان کنگلومرای قاعده کرتاسه تحتانی گسترش فوق العاده زیادی داشته و بیشتر از قلوه سنگهای ژوراسیک و پالئوزوئیک تشکیل شده است.

در کرتاسه فوقانی K_{۲b} کوههای سه پایه کنگلومرای ضخیمی وجود دارد که عوامل متشکله آن بوسیله دولنباخ بدقت بررسی شده و طبق تحقیقات مؤلف مذکور بخشی از عناصر متشکله K_{۲b} را قلوه سنگهای آهکی ژوراسیک و کرتاسه و بخشی دیگر را عناصر ماسه سنگی که بیشتر از رسوبات دوره کامبرین تحتانی اشتقاق یافته اند تشکیل میدهد. این کنگلومراها نیز رنگ قرمز خود را محتملا از رسوبات پالئوزوئیک (تشکیلات زاگون و لالون) به ارث برده اند.

حجم اعظم تشکیلات تهن نیز از کنگلومراهائی تشکیل شده که عناصر متشکله آن عموماً از رسوبات پالئوزوئیک سرچشمه گرفته است همانطور که قبلا یادآوری نمودیم در اغلب نقاط اطراف تهران ائوسن بحالت پیشروی بر روی ارتفاعات و برجستگیهای قدیمی پالئوزوئیک قرار میگیرد.

در میوسن البرز نیز کنگلومرایی بچشم میخورد که از نظر نوع عناصر متشکله شباهت فراوان به تشکیلات تهن دارد. لیکن در کنگلومرای میوسن (ناحیه تلو بالا) قلوه سنگهای معدودی از تشکیلات کرج دیده میشود. در دهکده توچال و در دامنه جنوبی کوه سه پایه کنگلومرای میوسن دارای قلوه سنگهای ژاسب میباشد که منشأ آنها بخوبی مشخص نشده است. متأسفانه تا کنون بررسی صحیحی از عناصر متشکله رسوبات آواری و کنگلومرایی تشکیلات مختلف اطراف تهران و البرز مرکزی بعمل نیامده است تا بتوان گسترش پالئوژئوگرافیک آنها را مشخص ساخت. مطالعه رسوب شناسی تشکیلات مذکور محققاً موضوع جالبی است که در حل بسیاری از مشکلات ساختمان تکتونیک البرز کمک خواهد کرد.

همانطور که در صفحات گذشته یادآور شدیم تشکیلات هزارچال (پلیوسن) بعلت و فور قلوه سنگهای

سبز (در حدود ۹ درصد) بسهولت از کنگلومرای میوسن تمیز داده میشود بنابراین میتوان نتیجه گرفت چین خوردگی شدید تشکیلات سبز که منجر به تشکیل ارتفاعات برجسته گردیده در دوره پلیوسن اتفاق افتاده است که بدنبال آن نیز فرسایش ارتفاعات مذکور شروع شده است.

در دامنه شمالی البرز برجای گذاری رسوبات کنگلومرائی از سارماسین آغاز میشود لیکن قسمت اعظم توسعه آنها مربوط به پونسین است که ضخامت آنها به ۱۰۰ متر نیز میرسد عناصر متشکله این کنگلومراها از رسوبات دوران پالئوزویک و دوره های ژوراسیک و کرتاسه سرچشمه گرفته است. هیچ نوع اثری از تشکیلات کرج در این کنگلومراها دیده نمیشود چه همانطور که خاطر نشان ساختیم بعلت چین خوردگی آغاز ائوسن و تشکیل برجستگیهای مرکب از سنگهای کرتاسه از انتشار تشکیلات کرج بطرف شمال جلوگیری شده است.