

تکوین دشت انباشتی اردبیل در شمال غرب ایران

چکیده

دشت اردبیل در شمال غربی ایران، یک دشت میانکوهی به وسعت تقریبی ۹۹۰ کیلومترمربع است که بین توده‌ی آتشفشانی سبلان در غرب و رشته کوه تالش (باغروداغ) در شرق قرار گرفته است. گسل نئور و گسل های هیر و دوپل که به موازات گسل نئور و با جهت شمالی - جنوبی قرار گرفته‌اند و چندین گسل فرعی دیگر سبب شده‌اند که کوه های تالش (باغروداغ) به صورت یک فرازمین یا هورست بالا بیایند و در نتیجه دشت اردبیل در غرب این گسل ها فرونشسته و به صورت یک چاله سوبسیدانس درآید. بعد از پیدایش گسل ها که در دوره ی ائوسن رخ داده، ریخت کلی چاله ی اردبیل شکل گرفته است. در اواخر دوران سوم (نئوژن) منطقه به صورت یک حوضه‌ی دریاچه‌ای بسته یا نیمه بسته در آمده که جریانات سطحی اطراف ورسوبات حاصله را دریافت می‌کرده و آب آن شیرین بوده است. بعد از چین‌خوردگی حوضه‌ی رسوبی نئوژن محل رسوبگذاری مواد به محل کنونی دشت جابه جا شده و مرکز آن در جنوب رودخانه ی قره سو در نزدیکی روستای قره‌لر قرار گرفته است. ادامه‌ی فعالیت های تکتونیک در دامنه‌ی شمال غربی تالش (باغروداغ) در دوران کواترنر چاله

۱- استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه محقق اردبیلی

تکتونیک اردبیل را نیز متاثر ساخته است. تکرار این عمل باعث فرونشینی دشت اردبیل شده که بر اثر آن رودخانه‌های جاری در دشت مانند قره سو، بالخلی چای، قوری چای و دیگر رودخانه‌ها نتوانند رسوبات خود را به خارج از دشت حمل نمایند و در نتیجه حجم زیادی از مواد آبرفتی را در دشت اردبیل بر جا گذاشته‌اند. ضخامت این نهشته‌ها در بخش‌های مختلف دشت یکسان نیست و بر اساس موقعیت توپوگرافی ضخامت آن نوسان دارد. حواشی دشت (غرب و شرق) به وسیله‌ی رسوبات آذرآواری و کنگلومرای پلیو-کواترنر احاطه شده است. وجود این کنگلومرا در پایکوه‌های باغرو می‌تواند دلیل فعالیت تکتونیک در اوایل کواترنر باشد، و بدین ترتیب فعالیت نئوتکتونیک در منطقه‌ی مورد تایید قرار می‌گیرد.

کلید واژه ها: اردبیل، دشت پر شده، نئوتکتونیک، رسوب دریاچه‌ای، باغروداغ، چاله سوبسیدانس، کنگلومرا.

مقدمه

دشت ها به عنوان یکی از عوارض ژئومورفولوژیکی اهمیت زیادی در زندگی و معیشت انسان ها از قبیل تامین مواد غذایی، تامین آب و غیره بر عهده دارند. میزان توانایی دشت ها در برآوردن نیازهای فوق به حاصلخیزی آنها بستگی دارد و اندازه‌ی حاصل خیزی دشت ها به عوامل متعددی از جمله آب و هوا و خاک بستگی دارد. میزان استعداد خاک یک دشت تا اندازه زیادی به فرایندها و شرایط ژئومورفولوژی حاکم بر منطقه بستگی دارد. بنابراین آگاهی از شکل گیری و تکامل ژئومورفولوژیکی دشت ها، میزان پرشدن آنها از مواد و رسوبات و نوع مواد انباشته شده در دشت اهمیت فوق العاده‌ای دارد. با توجه به مطالب بالا این مطالعه سعی دارد با استفاده از داده‌ها، حفاری ها و مطالعات ژئوفیزیکی انجام گرفته در دشت اردبیل به مطالعه ژئومورفولوژی این دشت بپردازد.

موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

دشت اردبیل یک دشت میان کوهی است که در شمال غربی ایران و در شرق فلات آذربایجان جای گرفته است. این دشت به وسعت ۹۹۰ کیلومتر مربع در بین ارتفاعات بلند اطرافش محصور شده است. غرب آن به توده‌ی آتشفشانی سبلان (به ارتفاع ۴۸۱۱ متر)، شرق آن به رشته کوه تالش (باغروداغ) (به ارتفاع ۳۳۰۰ متر)، به ادامه ی کوه های تالش - که در اردبیل کوههای ارشق نامیده می‌شود - و جنوب آن به کوه های کم ارتفاع - که در حقیقت ادامه ی ارتفاعات بزغوش به شمار می‌آیند - محدود می‌گردد. تنها راه خروجی دشت از طرف شمال غربی است که از طریق آن به رودخانه ی دره‌رود که شاخه ای از ارس است، می‌پیوندد (شکل ۱). از این نظر یک دشت نیمه باز و به عبارت دیگر نیمه بسته به شمار می‌آید. رودهای متعددی در سطح دشت جریان دارند که مهمترین آنها رودخانه قره‌سو است و از ارتفاعات باغروداغ در شرق اردبیل سرچشمه گرفته، با روند جنوب شرقی شمال غربی، دشت را زهکشی نموده، سرانجام از دشت خارج می‌شود. رودخانه ی بالخلی چای دیگر

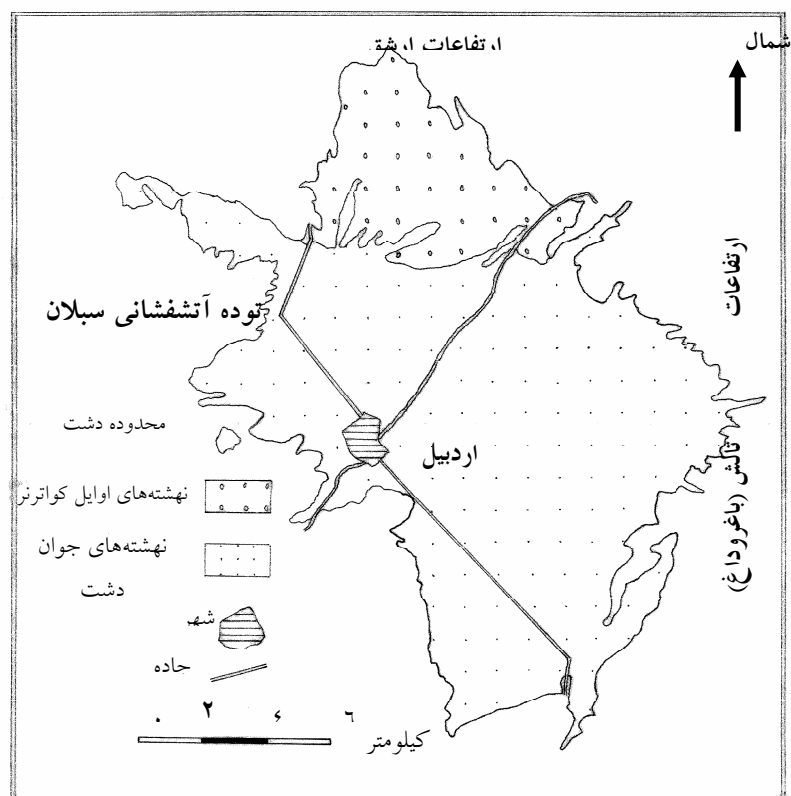
رودی است که با روند جنوب غربی- شمال شرقی در شمال شرقی شهر اردبیل به رودخانه ی قره سو می پیوندد و از دشت خارج می گردد.

مواد و روش ها

برای بررسی ژئومورفولوژیکی دشت اردبیل غالباً از روش استقرایی استفاده کرده ایم. از داده ها و حفاری های ژئوالکتریک و لوگ های زمین شناسی که توسط سازمان آب منطقه ای آذربایجان شرقی و اردبیل تهیه شده، در تجزیه و تحلیل ژئومورفولوژی دشت اردبیل فایده گرفته ایم. همچنین برای به دست آوردن اطلاعات لازم، از نقشه های توپوگرافی، زمین شناسی، ژئوالکتریک و عکس ها هوایی را به عنوان ابزار تحقیق به کار گرفته ایم.

تکوین و پیدایش چاله اردبیل قبل از کواترنر

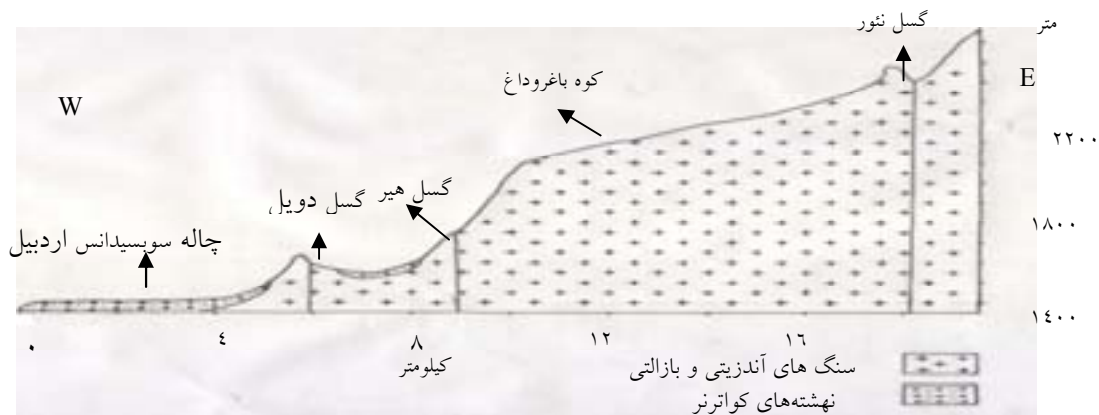
کوه های اطراف دشت اردبیل در طی فاز انبساطی پس از کوهزایی لارامید که همراه با فعالیت های آتشفشانی بوده است، شکل گرفته اند. این فعالیت کوه زایی سبب پیدایش گسل ها در دامنه ی غربی تالش شده است.



شکل ۱: موقعیت دشت اردبیل

این گسل‌ها مسلماً در تکوین دشت اردبیل نقش داشته‌اند. گسل نئور که در حقیقت مرز بین فلات آذربایجان و چاله‌ی خزر به شمار می‌رود و گسل‌های هیر و دوپیل که به موازات گسل نئور و با جهت شمالی-جنوبی قرار گرفته‌اند و چندین گسل فرعی دیگر سبب شده‌اند که کوه‌های تالش (باغروداغ) به صورت یک فرازمین یا هورست بالا بیایند و در نتیجه دشت اردبیل در غرب این گسل‌ها فرونشسته و به صورت یک چاله‌ی سوبسیدانس در آمده است (شکل ۲)، بعد از پیدایش گسل‌ها که در دوره اتوسن رخ داده است، ریخت کلی چاله‌ی

اردبیل شکل گرفته است، (باباخانی و خدابنده، بدون تاریخ، گزارش زمین‌شناسی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اردبیل). در اواخر دوران سوم (نئوژن) منطقه به صورت یک حوضه‌ی دریاچه‌ای بسته یا نیمه بسته در آمده که جریان‌ات سطحی اطراف ورسوبات حاصله را دریافت می‌کرده و آب آن شیرین بوده است. دلیل شیرین بودن آن رسوبات آهکی آب شیرین است که در جنوب غربی شهر اردبیل در اطراف رودخانه بالخلی چای مشاهده می‌گردند. باباخانی و رحیم زاده (۱۳۶۷، ص ۵۲) عقیده دارند که این حوضه‌ی رسوبی که احتمالاً در اوایل دوره‌ی میوسن تشکیل شده است، یک حوضه‌ی رسوبی بسته است که آب آن پی‌پی کم و زیاد شده است. تناوب مارن و ماسه‌سنگ با لایه‌های از ژپس و گچ). تناوب مارن، ماسه‌سنگ و ژپس از شرایط اقلیمی متفاوت در طی نئوژن حکایت می‌کند. ماسه سنگ و مارن مرطوب، رسوب می‌نمایند زیرا شرایط آب و هوایی مرطوب، پوشش گیاهی غنی را به دنبال داشته و پوشش گیاهی زیاد مانع حرکات سنگ‌ها و مواد درشت به حوضه رسوبی شده در نتیجه موادی که از ارتفاعات به حوضه رسوبی حمل شده اند ریز بوده اند، اما وجود ژپس (در ارتفاعات جنوب اردبیل) در بین مارن و ماسه‌سنگ نشانه‌ی حاکمیت شرایط آب و هوا خشک و گرم در منطقه است. بدین ترتیب گرما و خشکی آب و هوا سبب تبخیر آب دریاچه شده و ژپس تشکیل شده است. بنابراین در اوایل دوره میوسن اقلیم منطقه به تناوب خشک و مرطوب شده است. این مواد در بخش زیرین این دریاچه قرار گرفته و به شدت چین خورده اند، چنانکه در برخی جاها حالت قائم به خود گرفته‌اند.



شکل ۲: شکل گیری دشت اردبیل بصورت چاله فرونشستی در غرب هورست تالش (باغروداغ) تحت تاثیر گسل های غرب دشت اردبیل.

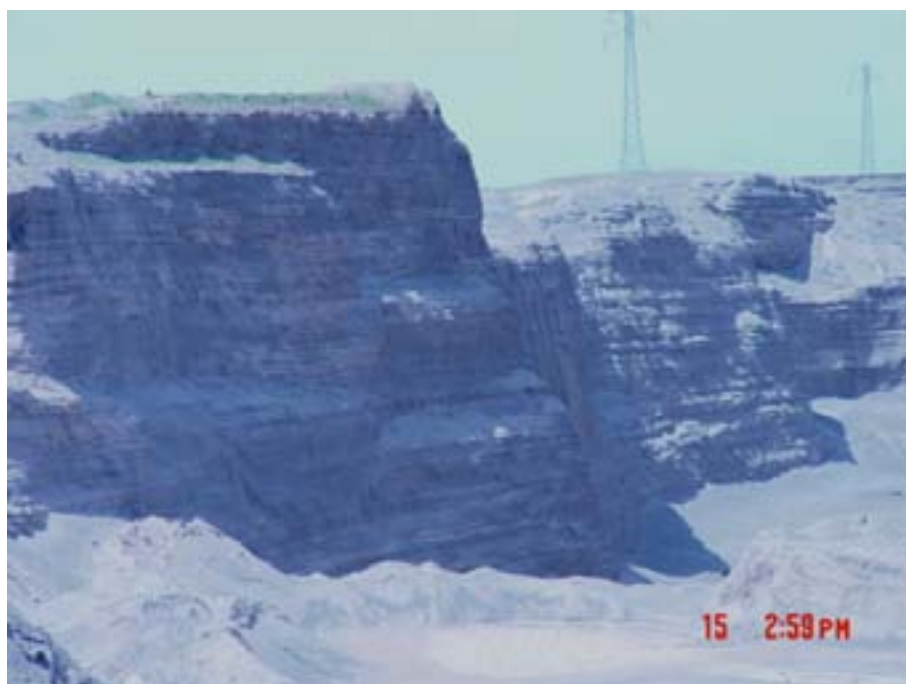
این حالت در اطراف جاده‌ی اردبیل - تبریز در برش های کنار جاده قابل مشاهده است. این رسوبات که هم ارز سازند قم هستند، در حدود ۱۷ میلیون سال قبل از حرکات میوسن میانی یا کوهزایی استیرین^۱ چین خورده‌اند (باباخانی و رحیم زاده، ۱۳۶۷ ص ۵۲ و ۷۵). بر روی این مواد رسوبات Ng2 که شامل تناوبی از توف، لاپیلی و برش هستند، به صورت دگرشیب قرار گرفته‌اند. این دگرشیبی از تسلط یک دوره فرسایش در دوره میوسن حکایت می کند که موجب فرسایش ارتفاعات و پرشدگی گودی ها شده است. بر روی Ng2 رسوبات Ng3 که تناوب مارن، ماسه سنگ و گچ می باشد، قرار گرفته است. این رسوبات (Ng2 و Ng3) بر اثر کوهزایی پاسادنین کمی چین خورده‌اند، (باباخانی و رحیم زاده ۱۳۶۷، ص ۵۲ و ۷۵) و گاهی وضع تقریباً افقی دارند، مثل رسوبات مارنی دشت اردبیل که به صورت افقی و چین نخورده در زیر نهشته‌های دوره‌ی کواترنری قرار گرفته‌اند. این دریاچه تا اوایل دوران کواترنری پا برجا بوده زیرا رسوبات آهکی که در سطحی ترین قسمت و زیر نهشته‌های جوان کواترنری قرار

1- Styrian

گرفته، مربوط به اوایل کواترنراست. بعد از چین خوردگی حوضه‌ی رسوبی نئوژن محل رسوب گذاری مواد به محل کنونی دشت جابجا شده که مرکز آن در جنوب رودخانه قره سو در نزدیکی روستای قره‌لر قرار گرفته است. در حال حاضر رودخانه‌ها و شبکه‌های آبراه‌ای متعدد مواد تهیه شده از ارتفاعات را در داخل این دشت برجای می‌گذارند.

پرشدگی چاله‌ی اردبیل

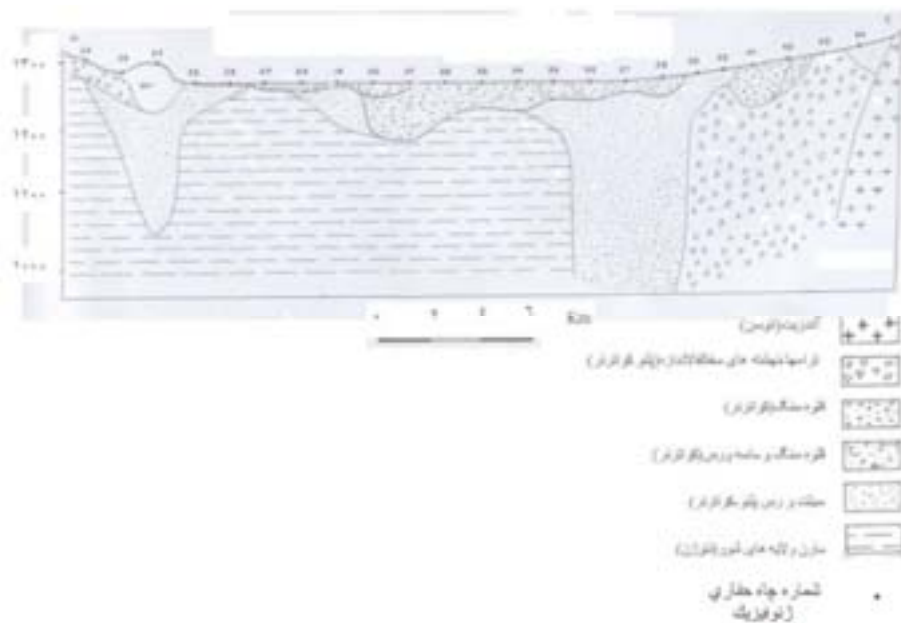
ادامه‌ی فعالیت های تکتونیک در دامنه‌ی شمال غربی تالش (باغ‌وداغ) در دوره‌ی کواترنر چاله تکتونیک اردبیل را نیز متأثر ساخته است. تکرار این عمل باعث فرونشینی دشت اردبیل شده و در نتیجه رودخانه‌های جاری در دشت مانند قره سو، بالخلی چای، قوری چای و دیگر رودخانه‌ها نتوانسته اند رسوبات خود را به خارج از دشت حمل نمایند و بالاخره حجم زیادی از مواد آبرفتی را در دشت اردبیل بر جا گذاشته‌اند، زیرا رودخانه‌ها در سطح دشت شیب بسیار کم و نزدیک به صفر درجه دارند. علاوه بر شیب کم رودخانه‌ها، نهشته‌های انباشته شده در بستر رودخانه‌ها که در ابعاد سیلت و رس هستند، گفته‌های فوق را تایید می‌کنند (مددی، ۱۳۸۴، ص ۱۵۷). چاله‌ی اردبیل در سراسر دوره‌ی کواترنری شرایط یکسان نداشته و در گذر زمان دستخوش تغییرات و تحولات فراوان قرار گرفته است. چون نهشته‌ها از سطح زمین تا سنگ بستر مارنی پلیوسن یکسان نبوده و از نظر ابعاد و اندازه تغییر یافته است. نحوه‌ی قرار گرفتن لایه‌ها، در مقطعی که به واسطه استخراج معدن شن و ماسه در غرب جاده اردبیل - خلخال، نرسیده به روستای بوداللو نمایان شده، نیز ادعای فوق را مورد تایید قرار می‌دهد (شکل ۳) زیرا بعضی از لایه‌ها حالت افقی دارند که دلیل رسوب گذاری در یک محیط آرام دریاچه‌ای است. این لایه‌ها (لایه‌های افقی) در هنگام زیاد بودن آب دریاچه نهشته شده‌اند اما بعضی از لایه‌ها حالت مایل و مورب دارند و نماینده‌ی محیط‌های ساحلی دریاچه‌ای اند (مددی، ۱۳۸۴، ص ۱۵۷). پس می‌توان گفت که لایه‌های مایل و مورب در زمان کم شدن آب دریاچه نهشته شده‌اند.



شکل ۳: نحوه‌ی نهشته‌گذاری مواد در جنوب شرقی دشت اردبیل • جاده‌ی اردبیل - خلخال
 نرسیده به روستای بودالالو). همان طوری که شکل نشان می‌دهد لایه‌ها بیشتر به صورت افقی
 بر روی هم قرار گرفته‌اند. افقی بودن لایه‌ها نشانه‌ی رسوب گذاری در یک محیط دریاچه‌ای
 آرام است. البته بعضی از لایه‌ها به صورت مورب و مایل قرار گرفته‌اند. مایل بودن لایه دلیل بر
 پس روی دریاچه می‌باشد. بنابراین محیط دریاچه‌ای اوایل کواترنر گاهی پرآب می‌شده و
 گاهی عقب نشینی می‌کرده است، که این ناشی از تغییرات آب و هوایی و کم و زیاد شدن
 بارندگی در دوره پله ئیستوسن می‌باشد.

به همین سبب نهشته های کوتاهتر اردبیل را می توان به دو دوره تقسیم نمود: نهشته های عصر حاضر و مواد نهشته شده در اوایل دوران چهارم. به طور کلی نهشته ها و رسوبات دشت اردبیل از بالا به پایین موارد زیر در بر می گیرد:

۱- اردبیل در اوایل کوتاهتر (پله یستوسن): در این دوره چاله ی اردبیل به احتمال بسیار زیاد به صورت بسته بوده است. به تبع آن شرایط دریاچه ای حداقل در بعضی از بخش های دشت اردبیل حکمفرما بوده است. دلیل این ادعا وجود رسوب های آهکی آب شیرین در جنوب غربی شهر اردبیل به سن پلثو- پلستوسن می باشد (شکل ۴). این رسوب ها یک سری آهک متخلخل را به ضخامت بیش از ۵ متر در بر می گیرند که در غرب جاده اردبیل - سراب به صورت دگرشیب بر روی رسوب های نئوژن جای گرفته اند و در یک محیط رسوبی دریاچه آب شیرین تشکیل شده اند (باباخانی و رحیم زاده ۱۳۶۷، ص ۶۱). این رسوبات فقط در جنوب غربی اردبیل به جا گذاشته شده اند و در قسمت های شرقی دشت دیده نمی شوند.



شکل ۴: مقطعی از دشت انباشتی اردبیل در جهت غربی- شرقی که از روی داده‌های ژئوالکترونیک تهیه شده است. این مقطع از جنوب غربی شهر اردبیل تا جنوب شرقی این شهر کشیده شده است. خط پررنگ مرز بین نهشته‌های دوران چهارم را از رسوبات دوران قبل نشان می‌دهد. رسوبات آهکی آب شیرین در جنوب غربی شهر اردبیل به رنگ سفید با علامت Qtv نشان داده شده است که حاکی از شرایط دریاچه‌ای در منطقه در پلئو-کواترن می‌باشد. این رسوبات بر روی کنگلومرا به سن پلئو- پله یستوسن قرار دارند که در اطراف دشت ملاحظه شوند و به وسیله‌ی گسل از سنگ‌های آتشفشانی ائوسن جدا شده‌اند. تغییر رخساره از کنگلومرا به سیلیت و مارن از حواشی دشت به سمت مرکز دشت از تغییر شرایط نهشته‌گذاری در پله یستوسن حکایت می‌کند. این تغییر رخساره نشان می‌دهد که آب و هوا مرطوب‌تر شده است. تغییر فاسیس از مارن و سیلیت به مخلوطی از قلوه‌سنگ، ماسه و رس از اعماق دشت به طرف سطح خارجی دشت نشان می‌دهد که شرایط آب و هوای کنونی خشک‌تر از

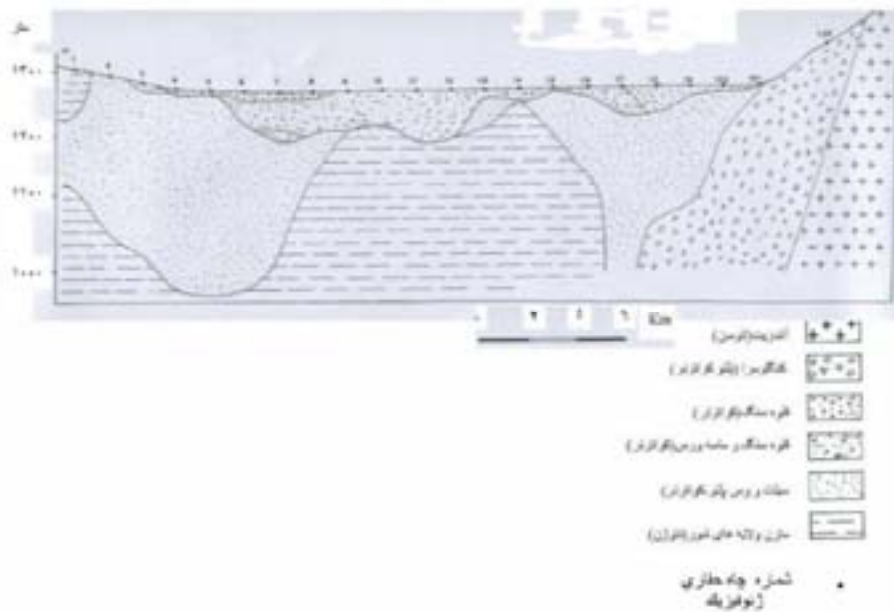
اوایل کواترنر می‌باشد. وجود کنگلومرا در حاشیه‌ی شرقی دشت حاکی از خشونت ناهمواری و احتمالاً شرایط بارانی اوایل دوران کواترنر است (منبع: داده‌های ژئوفیزیک).

همزمان با رسوب گذاری آهک های متخلخل در جنوب غربی دشت، در قسمت شمال دشت (شمال رودخانه قره سو) و جنوب شرقی دشت اردبیل (جنوب غربی منطقه مورد مطالعه) نهشته‌هایی از جنس رس، سیلت، ماسه و کنگلومرا بر جای گذاشته شده‌اند که رنگ آنها زرد تا صورتی است ولی به صورت افقی بر روی سازند کهن تر قرار گرفته‌اند. ضخامت این رسوب ها در پای ارتفاعات زیاد و هر چه به طرف غرب (به طرف دشت اردبیل) پیش می‌رویم، از ضخامت آنها کاسته می‌شود. در این رسوب ها هیچ گونه آثار فسیل مشاهده نشده است. از نظر چینه شناسی می‌توان آنها را متعلق به اوایل کواترنر و هم ارز رسوب های آهکی آب شیرین دانست، (باباخانی و رحیم‌زاده، ۱۳۶۷ ص ۶۰). باتوجه به رنگ این ها که شاخص محیط خشکی است و نیز به علت عدم فسیل در این نهشته‌ها، می‌توان گفت که در این قسمت‌ها (شمال و جنوب شرقی دشت اردبیل) برخلاف جنوب غربی آن، محیط خشکی حاکم بوده است. وجود رس، سیلت، ماسه و کنگلومرا نشانه شرایط نهشته‌گذاری متفاوت در این دشت است. در آب وهوای گرم و مرطوب که میزان بارندگی زیاد است، رسوبات آواری به مقدار زیادی وارد حوضه رسوبی می‌شود (موسوی حرمی، ۱۳۸۰ ص ۳۰۰). در چنین شرایطی رسوبات یا نهشته‌های دانه ریز (رس و سیلت) به شکل معلق به حوضه وارد شده و در یک محیط آرام به جا گذاشته می‌شود اما وجود کنگلومرا و نهشته‌هایی که اندازه‌های متفاوت است، در درجه‌ی اول از خشونت کوهستان باغروداغ حکایت دارد و در درجه‌ی دوم نشانه بارندگی‌های سیلابی و شدید است، که از ویژگی های اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد. همچنین وجود کنگلومرا به سن پلیو-کواترنر از وقوع دوره‌های بارانی اوایل دوران کواترنر در دشت اردبیل و ارتفاعات باغروداغ حکایت دارد که به عقیده‌ی کرینسلی مبنی بر تناوب در کواترنر اولیه اتفاق افتاده است. دشت اردبیل تحت تاثیر عوامل اقلیمی در پله ییستوسن، به طور موضعی به صورت حوضه‌های انباشتی ناشی از آبرفت های نواحی کوهستانی مجاور، نظیر سبلان، بزغوش و باغروداغ در آمده و سرزمین مستعد و حاصلخیز گشته است. توالی دوره های

یخچالی و بین یخچالی در تحول آن نقش فراوان داشته است. بدین کیفیت در دوره های یخچالی به صورت حوضه تراکمی نهشته های نرم و ریزدانه نظیر رس ها عمل نموده و در دوره های بین یخچالی، نهشته ها و عناصر درشت دانه و قلوه سنگ ها را در خود جمع کرده است. در نهایت فوران توده ی آتشفشانی سبلان، در تحرکات پایانی با دوره یخچالی این ماسیف همزمان بوده است، لذا این عمل سبب ایجاد روانه های گلی یا لاهار شده که به خاطر گرانیروی بالا و ویسکوزیته پایین وارد دریاچه اردبیل شده است (احتمالاً در این دوره یک محیط دریاچه ای در محل کنونی دشت اردبیل وجود داشته، افاضات شفاهی جناب دکتر خیام) و موجبات بالا آمدن سطح آبی دریاچه را فراهم آورده و آن را مجبور ساخته تا راهی در شمال غرب برای خود باز کند و با تحقق این عمل، دشت اردبیل به شکل فعلی خود در آمده است. با توجه به وضع پیچده ی ساختمانی این دشت تراکمی و با پذیرش این که این دشت عموماً از دیدگاه ساختمانی به صورت چاله تکتونیکی محسوب می شود، چینه شناسی انباشت عناصر در این چاله ی از پایین به بالا شامل سنگ مادر ولکانیکی، رسوبات دریاچه ای، نهشته های لاهار و نهشته های رودخانه ای و سیلابی به صورت مخروط افکنه ها و تراس های رودخانه ای و در نهایت دشت های سیلابی است که عموماً از نظر ترکیبی بسیار غنی است و انواع سنگ ها را با ترکیب غنی پتروگرافی و منیرالوژی در بر می گیرد.

۲- نهشته های جدید کواترنر (هولوسن) توسط شبکه آبراهه ای دامنه غربی باغروداغ و توده ی آتشفشانی سبلان به دشت فرو رفته اردبیل حمل شده اند. این نهشته ها از مواد آواری و فرسایش سنگ های پالئوژن (آتشفشانی) و نئوژن و پادگانه های آبرفتی کهن تشکیل شده اند. این عمل هنوز هم توسط رودخانه های قره سو و بالخلی چای و سرشاخه های آنها انجام می گیرد. نهشته های جدید دوره ی کواترنری در سطحی ترین قسمت دشت دیده می شوند. این نهشته ها به غیر از مناطق کوچکی در دشت در تمام قسمت های دشت اردبیل پراکنده شده اند. اندازه ی آنها در حواشی دشت در حد شن و هرچه به طرف مرکز دشت پیش رویم، دانه ریز شده و مخلوطی از شن و ماسه و رس می شود (شکل های ۳، ۴ و ۵).

جنس این مواد به طور عمده از جنس سنگ های آندزیتی کوه های اطراف دشت است، به طوری که بلورهای درشت پلاژیوکلاز که در داخل سنگ های آندزیتی باغرو دیده می شوند، بدون تغییرات زیاد در داخل نهشته های دشت اردبیل ملاحظه می شوند. بنابراین نهشته های جدید دوران چهارم را می توان سازندهای متناسب با کوههای تالش (باغرو داغ) و سبلان به شمار آورد. در قسمت های شمال غربی و جنوب شرقی دشت اردبیل، بخصوص در قسمت کناره های جنوب شرقی، این نهشته ها از عمق قابل ملاحظه ای برخوردارند و ضخامت آنها تقریباً به ۲۷ متر می رسد. ضخامت زیاد این مواد با جریان آب رودخانه های بالخلی چای و قوری چای در ارتباط می باشد، به این ترتیب که در نزدیکی رودخانه های نامبرده این نهشته ها ضخامت بیشتری دارند و هر چه از این رودخانه ها به اطراف فاصله می گیریم، از ضخامت نهشته های دوره هولوسن کاسته می شود. بنابراین می توان گفت که ضخامت نهشته های دشت اردبیل ارتباط تنگاتنگی با پراکندگی رودخانه ها دارد. این نهشته ها نشان می دهند که یک دوره آرامش در دشت اردبیل حکمفرما بوده است.



شکل ۵: مقطع ژئوفیزیکی با جهت غربی- شرقی است که از روی داده‌های ژئوالکتریک ترسیم شده است. این مقطع درست از وسط شهر اردبیل می‌گذرد. خط ضخیم مرز بین رسوبات دوران قبل و نهشته‌های دوران چهارم زمین‌شناسی را نشان می‌دهد. در غرب رسوبات مارنی نئوژن و سیلتی-رسی پلئو-کواترنر رخنمون یافته است. هرچه از حاشیه‌ی غربی دشت به سوی مرکز پیش برویم، بر ضخامت نهشته‌های کواترنر افزوده می‌شود. ضخامت نهشته‌های کواترنر با مسیر رودخانه‌های دشت رابطه‌ی نزدیک و مستقیمی دارد. به عنوان مثال در محل چاه‌های شماره ۷، ۱۲، و ۱۷ ضخامت این نهشته‌ها به حداکثر می‌رسد. کنترل این مناطق (چاه‌های ۷، ۱۲، و ۱۷) بر روی نقشه و زمین‌نشان می‌دهد که این مناطق با مسیر رودخانه‌های بالخلی چای، قوری چای و قره سو مطابقت دارد در زیر این نهشته‌ها، سازندهای سیلتی-رسی و مارنی قرار گرفته است. رس و سیلیت که احتمالاً در پلئو-کواترنر نهشته‌گذاری شده، با بستر رودخانه‌های دشت تطابق دارد. به عبارت دیگر این مواد حاصل نهشته‌گذاری رودخانه‌ها در پلئو-پله یستوسن می‌باشد. در شرق رسوبات کنگلومرا قرار دارند که حاکی از

خشونت و بالا آمدگی کوهستان در پلیو-کواترنر می‌باشد و به وسیله‌ی گسل از تشکیلات آذرین ائوسن در شرق جدا می‌شود، (منبع: داده‌های ژئوفیزیکی).

این مواد بر روی سازند مارنی میو- پلیوسن و سازند ماسه سنگی پلئو- پله یئستوسن و رسوبات دانه‌ریز سیلتی قرار گرفته است. این نهشته‌ها را براساس اندازه‌ی آنها می‌توان به دو گروه تقسیم نمود:

۱-۲: شن یا قلوه‌سنگ‌ها به طور عمده در حاشیه‌های دشت اردبیل دیده می‌شوند و در مرکز دشت غلبه با نهشته‌های دانه‌ریز است (مددی، ۱۳۷۴ ص ۱۵۵) زیرا در حاشیه‌ی دشت که متصل به کوه‌های اطراف است، شیب یک مرتبه کاهش پیدا کرده و رودخانه‌ها نتوانسته‌اند مواد درشت دانه را به مرکز دشت حمل نمایند. در نتیجه این مواد را در حاشیه‌ی دشت برجای نهاده‌اند.

۲-۲: مخلوطی از قلوه‌سنگ، ماسه و رس که هر چه از حاشیه‌های دشت به طرف وسط و مرکز آن حرکت می‌کنیم، از میزان قلوه‌سنگ‌ها کاسته و بر میزان نهشته‌های ریزدانه افزوده می‌شود (شکل ۴) زیرا رودخانه‌ها قدرت کافی برای حمل مواد درشت را نداشته و فقط مواد ریز و معلق را به وسط دشت حمل نموده و در آن جا برجای نهاده‌اند.

۲- بر اساس اطلاعات ژئوفیزیکی (شکل‌های ۴ و ۵) موجود حواشی دشت اردبیل را بخصوص در حاشیه شرقی و پای کوه‌های غربی باغروداغ، نهشته‌های درشت‌دانه پلئو- کواترنر فرا گرفته و جنس آنها از قطعات فرسایشی با اندازه‌های مختلف (کنگومرا) است و بصورت ناهمساز بر روی سنگ‌های آتشفشانی ائوسن جای گرفته است. شیب آن خیلی کم و تقریباً افقی است. ضخامت این نهشته‌ها به سمت دامنه‌ها زیاد (حدود ۵۰ تا ۱۰۰ متر) و به سمت دشت کم می‌شود (۲ تا ۳ متر). جنس این کنگومراها بیشتر از سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی و تراکی آندزیتی و برخی داسیتی است که در یک خمیر توفی و توف ماسه‌ای قرار گرفته‌اند. اندازه‌ی تکه‌ها متفاوت و از چند سانتیمتر تا یک متر است و گردشگری آن‌ها زیاد نیست (باباخانی و رحیم زاده ۱۳۶۷ ص ۵۸). با توجه به سن این نهشته‌ها که پلیو-کواترنر تعیین شده است، می‌توان آنها را به آخرین فاز کوهزایی آلپی (پاسادنین) و تغییرات آب‌وهوایی اوایل

دوران کواترنری ارتباط داد پس فعالیت های نئوتکتونیک با عنایت به وجود این کنگلومراها که در مقاطع ژئوفیزیکی مشخص است، مورد تایید قرار می گیرد. به احتمال زیاد به دنبال کوه زایی پاسادین بر ارتفاع کوه های باغروداغ افزوده شده و به پیروی از نیروهای درونی و زمین ساختی نیروهای بیرونی از قبیل آب های روان و حرکات دامنه ای شدت گرفته است در نتیجه مواد را در حجم بسیار زیاد و درشت دانه از ارتفاعات حمل نموده و در پای کوه ها بر جای نهاده است. چون سنگ های منطقه سخت و دیاکلاز است. مواد در حجم بسیار زیاد و بدون طبقه بندی شده به پای دامنه حمل و سبب به وجود آمدن واریزه ها شده است. پس از این که واریزه ها شکل گرفته اند، به زیر آب دریا رفته و این واریزه ها به سنگ های کنگلومرا تبدیل شده است، (از فرمایش های شفاهی دکتر رجایی). در گزارش سازمان آب از این کنگلومراها به عنوان تراس ها و پادگانه های دوران چهارم یاد شده است.

۴- در زیر نهشته های فوق الذکر، نهشته های ریزدانه در ابعاد سیلیت و رس که احتمالاً به دوره پلیو- کواترنر مربوطند، قرار گرفته اند. این نهشته های ریزدانه برخلاف نهشته های درشت دانه کواترنر در تمام محدوده دشت ملاحظه نمی شوند و فقط آنها را می توان در بستر و نزدیکی رودخانه های امروزی مانند رودخانه بالخلی چای و رودخانه قره سو و سرشاخه های آن ملاحظه نمود.

چنانکه مقاطع ژئو الکتریکی نشان می دهند، این نهشته ها به صورت شکل V در درون سنگ کف مارنی نئوژن و نیز در درون کنگلومرای پلئو- پله یستوسن که در پایکوه های غربی باغروداغ قرار دارند، جای گرفته اند. V شکل بودن این رسوبات نشان می دهد که قبل از رسوب گذاری این مواد در دوره پلیو- کواترنر یک فاز فرسایشی شدید بر دشت اردبیل مسلط بوده است. این دوره ی احتمالاً با تغییرات آب و هوایی اواخر دوران سوم و اوایل دوره کواترنر هم زمان بوده و احتمالاً سطح اساس سابق پایین تر از سطح اساس فعلی بوده و به علت مرطوب بودن هوا نسبت به شرایط آب و هوایی کنونی، رودخانه ها پرآب تر از امروز بوده اند، در نتیجه قدرت کاوش و ساینده گی و حمل بیشتری داشته اند. لذا رودخانه ها در سطح دشت با شدت و سرعت بیشتر به عمل کاوش پرداخته و بستر خودشان را به عمق برده اند. در این

کاوش علاوه بر قدرت فرساینده رودخانه‌ها که خود ناشی از بالا بودن سطح دشت بوده، سنگ بستر دشت نیز موثر بوده است. چون چنانکه گفته شد، بستر دشت از سنگ های مارنی دوران سوم تشکیل شده و در برابر عمل فرسایش خیلی حساس است و تقریباً هیچ مقاومتی در مقابل فرسایش رودخانه‌ای ندارد. نتیجه این عمل شکل‌گیری دره‌های عمیق V شکل در بستر رودخانه‌های قره‌سو، بالخلی چای و دیگر رودخانه‌ها و آبراهه‌های موجود در دشت بوده است. در هر حال بعد از این که این فاز فرسایشی تمام شده، یک دوره رسوب گذاری آرام که از حاکمیت یک دوره آب‌وهوایی خشک یا یک دوره آرام تکتونیکی ناشی شده، بر دشت اردبیل حکم رانده است. در این دوره رودخانه‌های جاری در دشت اردبیل مواد را بیشتر به صورت محلول از ارتفاعات تالش و سبلان با خود حمل می‌کرده‌اند و به علت کاهش شیب و عدم قدرت کافی رودخانه‌ها در وسط دشت، مواد خود را در بستر خودشان بر جای نهاده‌اند. از آنجا که موادی که در این دره‌ها انباشته شده‌اند ریزدانه و در ابعاد سیلیت و رس هستند، در این دوره رسوب گذاری، دره‌های V شکل دوره قبلی را از مواد فوق پر کرده‌اند. با توجه به ریزدانه بودن و عمق لایه سیلیتی و رسی (حدود ۳۳۰ متر) این دوره زیاد بوده است. بعدها روی این مواد به وسیله‌ی نهشته‌های دوران چهارم پوشیده شده و این دره‌ها به دره‌های فسیل شده تبدیل شده‌اند.

همچنین از مطالعه‌ی شکل های ۴ و ۵ چنین نتیجه می‌شود که نهشته‌های کواترنر از نظر ابعاد و دانه‌سنجی نسبت به رسوبات نئوژن درشت دانه می‌باشند. مطالعات زیادی به این نتیجه رسیده‌اند که درشت شدن ابعاد رسوبات و نهشته‌ها به طرف بالا دست (سطح زمین)، دلیل بر دوباره فعال شدن تکتونیک در حوضه رسوبی می‌باشد (Steel و همکاران ۱۹۷۷ و Mack و Rasmussen ۱۹۸۴ و Jackson, Langford و Whitelaw ۱۹۹۹ ص ۱۳۲). بنابراین از مطالعه‌ی رسوبات و نهشته‌های دشت اردبیل می‌توان اذعان داشت که دشت اردبیل هنوز هم در حال فرونشینی است.

نتیجه گیری

از مطالعه و بررسی چاله‌ی اردبیل و ارتفاعات اطراف آن چنین نتیجه می‌گیریم که در طی دوره ائوسن اردبیل و ارتفاعات اطراف آن مانند دیگر نقاط آذربایجان شاهد فعالیت‌های آتشفشانی بوده است. در دوران نئوژن به دنبال حرکات کوه‌زایی و گسلش منطقه، مناطقی به صورت مرتفع و مناطقی به صورت حوضه‌ی رسوبی در آمده است. چاله‌ی اردبیل و ارتفاعات جنوب و جنوب غربی آن در این دوره (نئوژن) به صورت یک حوضه‌ی رسوبی عمل می‌نموده و مواد آذرین (مانند توف) و رسوبی (مانند مارن، سیلیت، کنگلومرا و غیره) در این حوضه رسوب می‌نموده است. این حوضه‌ی رسوبی در میوسن میانی و نیز در کوهزایی پسادنین چین‌خورده است. بعد از چین‌خوردگی یک دوره فرسایش بر چاله‌ی اردبیل مسلط گشته و در اوایل دوره پله‌نیستوسن دوباره محیط دریاچه‌ای بر دشت اردبیل حاکم شده است. در این دریاچه رسوباتی مانند کنگلومرا، ماسه، رس، مارن و آهک آب‌شیرین به تناوب نهشته می‌شده است. در آخرین دوره‌ی سرد و یخچالی که با فوران‌های آتشفشانی سبلان همزمان بوده، مواد آتشفشانی همراه با برف و آب (لاهار) به طرف این دریاچه (اردبیل) سرازیر شده و موجب لبریز شدن آب دریاچه شده و دریاچه را مجبور ساخته راه خروجی به طرف شمال غربی باز نماید. در نتیجه سبب پس‌روی و خشک شدن آب دریاچه شده است. در دوره هولوسن شرایط آب و هوایی مانند امروز بوده است. زیرا مواد و نهشته‌هایی که از ۱۰/۰۰۰ سال پیش تاکنون به دشت اردبیل سرازیر شده، تقریباً شبیه هم بوده و از یکسان بودن شرایط آب‌وهوایی حکایت کرده است. بنابراین فرایندهای کنونی مورفوژنز مواد را به صورت آبرفت از ارتفاعات باغرو و سبلان حمل نموده و در دشت اردبیل برجای نهاده است. بنابراین سطح دشت از نهشته‌های آبرفتی دوران کواترنری پر شده است.

منابع

- ۱- باباخانی، ع و رحیم‌زاده، ف. (۱۳۶۷)، «شرح نقشه زمین‌شناسی چهارگوش اردبیل»، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، ناشر سازمان زمین‌شناسی کشور، ۸۱ صفحه.
- ۲- باباخانی، ع و خدابنده. (بی تاریخ)، «گزارش زمین‌شناسی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰، آستارا»، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- ۳- مددی، ع. (۱۳۷۷)، «ژئومورفولوژی حوضه آبخیز رودخانه بالخلی»، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، ۱۵۱ صفحه.
- ۴- مددی، ع. (۱۳۸۴)، «بررسی عوامل مورفوزن در دامنه شمال غربی تالش (باغروداغ) با تاکید بر مورفوتکتونیک و مورفودینامیک». پایان نامه دکتری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، ۱۸۶ صفحه.
- ۵- موسوی حرمی، ر. (۱۳۸۰)، «رسوب شناسی»، مشهد، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ هفتم، ۴۷۴ صفحه.
- ۶- وزارت نیرو (۱۳۵۲)، «گزارش مطالعات ژئوفیزیک دشت اردبیل با روش ژئوالکتریک»، سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، ۱۱ صفحه.
- ۷- وزارت نیرو (۱۳۶۷)، «گزارش مطالعات ژئوفیزیک دشت زرناس اردبیل با روش ژئوالکتریک»، سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی و اردبیل، ۲۱ صفحه.
- 8-Langford, R. P; Jackson, Mary L. W and Whitelaw, M. J (1999), "The Miocene to Pleistocene filling of a mature extensional basin in Trans Pecos Texas: Geomorphic and hydrologic controls on deposition", *Sedimentary Geology*, 128: 131- 153.
- 9- Mack, G. H; Rasmussen, K. A (1984), "Alluvial fan sedimentation of the Cutler Formation (Permo - Pennsylvanian), near Gateway, Colorado", *Geol. Soc. Am. Bull*, 95: 109 - 116.