

ژئومرفولوژی دره اهر
 دکتر جمشید جداری عیوضی
 گروه جغرافیا - دانشگاه تهران

- حوضه رود اهر بخشی از ناحیه " ارسباران " واقع در شمال آذربایجان شرقی است . ارسباران که قبلاً " قره داغ یا قره داغ " نام داشت ، سرزمینی کوهستانی است که هنوز هم راه یافتن به تمام نقاط آن مشکل است . این سرزمین به دلایل مختلف از جمله موقعیت مرزی و مشکلات ناشی از آن ، پهنه مناسبی برای پژوهشگران مستقل نبوده و نیست . بدین سبب تا حد زیادی ناشناخته مانده است . از لحاظ جغرافیای طبیعی ، قدیمی ترین نوشته علمی در باره این ناحیه توصیف و تشریح کلی ژ - دمرگان دانشمند فرانسوی است که در سال ۱۸۸۹ از قره داغ عبور کرده و نتایج تحقیقات جغرافیایی خود را در سال ۱۹۰۳ انتشار داده است . (۱) کارهای بعدی بویژه در چند دهه اخیر اگرچه حقایق زیادی را درباره ویژگیهای عناصر و عوامل محیط طبیعی قره داغ روشن کرده است ولی باز هم برای تشریح کامل و علمی از جغرافیای طبیعی این ناحیه ، اطلاعات کافی در دست نیست . در واقع علاوه بر اینکه سطح تحقیقات در کارهای انجام شده با همدیگر تفاوت زیاد دارند ، در بعضی زمینه ها نیز اساساً " کاری صورت نگرفته است . از جمله درباره ، شکل خارجی زمین و چگونگی پیدایش و تحول آن تحقیقی انجام نگرفته و یا نتایج آن انتشار نیافته است .
- کار حاضر به منظور پرکردن این خلاء که در معلومات جغرافیایی ناحیه وجود دارد ، شروع شده و آن بخش از ناحیه برای تحقیق انتخاب شده است که شاید هشتاد درصد از زمین های قابل کشت تمام سرزمین قره داغ را شامل می شود . علاوه بر آن دستیابی به مدارك (عکس و نقشه) و منابع لازم بالنسبه آسان است . کیفیت و محتوای این تحقیق را که نه اجمالی است و نه تفصیلی ، وسعت ناحیه در رابطه با فرصت و امکانات موجود تعیین کرده و هدف از آن در درجه اول ، شناخت ساختار ژئومرفولوژیکی ناحیه می باشد .
- از نظر روش ، مشاهدات عمدتاً " به تفسیر نقشه های توپوگرافی - زمین شناسی و عکس های هوایی متکی است که ضمن يك مسافرت چند روزه در حاشیه

جاده های اصلی، کنترل و تعدیلات لازم بعمل آمده است. نحوه ارائه بصورت ناحیه ای است و در طبقه بندی سطوح فرسایشی و مشخص کردن منشأ آنها از تحلیل های کارتوگرافیک نیز استفاده شده است.

نقشه اصلی به مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ تهیه شده ولی برای امکان مشاهده يك پارچه ناحیه به نسبت $\frac{1}{4}$ - كوچك شده است. *

* این تحقیق در چارچوب يك طرح تحقیقاتی در مؤسسه جغرافیای دانشگاه تهران انجام یافته است. کارهای ترسیم به عهده، خانم کبری حکیمیان کارشناس موعسه بوده و در مرحله کنترل نقشه در روی زمین، آقای فرامرز قاسملو کارمندفنی موعسه نگارنده را همراهی و عکس های ضمیمه را تهیه کرده است. از همکاری نامبردگان بویژه از جناب آقای دکتر ابراهیم جعفرپور سرپرست محترم مؤسسه که در تأمین مدارك و سایر امکانات لازم نهایت محبت را مبذول داشته اند صمیمانه سپاسگزارم. همچنین از همکار محترم آقای مسعود فرخنده کارشناس گروه جغرافیا که در بعضی کارهای کارتوگرافی نگارنده را یاری کرده اند بی نهایت سپاسگزارم.

رود اهر (اهرچای) بین نصف النهار 20° 46° و 30° 47° شرقی در حول مدار 30° 38° شمالی از غرب به شرق جاری است . این رود ، شاخه غربی شبکه زهکشی قره سو در شمال آذربایجان شرقی است که خود آن نیز جزئی از سیستم رود ارس می باشد . حوضه رود اهر شکل کشیده و نسبتاً " باریکی دارد و بخش میانی یک فرورفتگی ساختمانی طولی است که دو رشته کوه مهم شمال آذربایجان شرقی را از هم جدا ساخته است (شکل ۱) . رشته شمالی ، ادامه شمال غربی کوههای تالش (لنکران) است که با امتداد تقریباً " شرقی - غربی از شمال آذربایجان گذشته و برای تشکیل کوههای قفقاز صغیر (کوههای قره باغ) به شمال غرب می پیچد . این رشته توسط دو دره ، عرضی بریده شده است . دره ارس که مرز سیاسی است ، کوههای قره داغ را از کوههای قره باغ (کوههای قفقاز صغیر در خاک اتحاد جماهیر شوروی) جدا می کند و دره رود ^(۲) که قره سو پس از پیوستن با رود اهر از طریق آن به سوی ارس می رود ، مرز مشخصی بین کوههای صلوات و قره داغ تشکیل می دهد . حدود یک چهارم دامنه های جنوبی کوههای قره داغ به حوضه رود حاجیلار (که با امتداد کلی شمال غرب مستقیماً " به ارس می ریزد) و سه چهارم بقیه به حوضه رود اهر مشرف است . کوههای صلوات امتداد شرقی کوههای قره داغ است که در شرق به کوههای تالش (لنکران) پیوسته است . این ارتفاعات نسبت به کوههای قره داغ خیلی پست تر است . تنها یک قله بیش از ۴۰۰۰ متر (در حدود گردنه صلوات) دارد .

ارتفاعات جنوبی فرو رفتگی مورد بحث ، رشته کوه پیوسته ای است که به موازات رشته شمالی تاناحیه جلغا کشیده شده است . این رشته کوه که در بخش عمده ، طول خود ، حوضه دریاچه اورمیه و حوضه ارس را از هم جدا کرده ، در انتهای شرقی به توده ، معروف سیلان (۴۸۱۲ متر) ختم می شود . ارتفاع متوسط این رشته کوه از ۲۵۰۰ متر بیشتر است و روی آن غیر از سیلان چند قله بیش از ۳۰۰۰ متر وجود دارد . از نقاط مشهور در روی این رشته کوه بعد از سیلان که بخاطر ارتفاع و عظمت خود معروف است ، می توان از گردنه گوگجه بل (گردنه ، کبود) ^(۳) و تنگه ، دره دیز نام برد . اولی کم ارتفاع ترین

گردنه است و راه اصلی تبریز- ارسباران از آن می‌گذرد (۱۸۵۰ متر) و دومی يك درهٔ عرضی است که در جنوب جلفا توسط رودها بریده شده است. جاده آسفالته و راه آهن مرنده- جلفا از طریق این تنگه، داخله آذربایجان را با جلفا مربوط می‌کند. جلفا شهر کوچک مرزی است و تنها نقطه‌ای در آذربایجان است کسه جاده‌های ارتباطی مهم ایران و شوروی در آن بهم وصل می‌شوند.

در حدود گردنه، گوججه بل ضمن کاهش ارتفاع قلل، از پهنای رشته نیز کاسته شده است. با توجه به این وضع رشته جنوبی به دو بخش غربی و شرقی تقسیم می‌شود. بخش غربی را در نقشه‌های جدید با نام " رشته ارسباران" مشخص کرده‌اند و بخش شرقی از سه کوه سبلان، اغلان داغ و قوشه داغ تشکیل شده است. بعضی از مؤلفین، سبلان و اغلان داغ را بنام " رشته سبلان" نوشته‌اند.^(۴) فرورفتگی دالان مانندی که بین دو رشته شمالی (صلوات - قره داغ) و رشته جنوبی (سبلان - ارسباران) قرار گرفته، تقریباً " درموازات نصف النهار شهر تبریز با يك برآمدگی به دو بخش تقسیم شده است. بخش غربی به طول ۴۰ کیلومتر، حوضه رود حاجیلار است که مستقیماً " به ارس می‌ریزد. د. بقیه فرورفتگی که در شرق به دشت اردبیل پیوسته، از نظر هیدروگرافی تقریباً " به دو قسمت مساوی تقسیم شده که در نیمه غربی، رود اهر از غرب به شرق جاری است و در نیمه شرقی، قره سو از جهت مقابل می‌آید و آبهای اطراف دشت اردبیل را نیز با خود می‌آورد. قره سو در شمال غرب مشکین شهر (خیابان سابق) با يك زاویه خیلی تند به سوی شمال برگشته و از درهٔ عرضی وسیعی^(۵) کسه کوههای صلوات را از کوههای قره داغ جدا ساخته به سوی ارس می‌رود. درهٔ عرضی مذکور را در بالا دست، درهٔ قره سو و در پایین دست، دره رود می‌گویند. (در این نوشته برای تمایز، از این درهٔ عرضی بطور کلی با عنوان " دره رود " نام می‌بریم). روبروی دره رود، رود مشکین، در روی دامنه شمالی اغلان داغ يك شبکه دندرتیک^(۶) نمونه ایجاد کرده است. دره اصلی این شبکه درست در امتداد دره رود قرار دارد. رود اهر قبل از پیوستن به قره سو به رود مشکین می‌رسد. شکل بهم پیوستن رود اهر و رود مشکین به صورتی است که گویی یکی از شاخه‌های رود مشکین، حوضه رود اهر را ضمیمه کرده است. از نظر هیدروگرافی، خط تقسیم بین رود مشکین و آریک چای (رودی که از

غرب مشکین شهر می‌گذرد و مستقیماً " به قره سو می‌ریزد)، حد شرقی حوضه رود اهر می‌باشد. ولی از نظر مرفولوژی، تعیین یک مرز قطعی بین دو حوضه رود اهر و قره سو آسان نیست، زیرا تغییر ویژگیهای اساسی توپوگرافی، تدریجی است. درکار حاضر حوضه رود مشکین به عنوان منطقه گذر از حوضه رود اهر به حوضه قره سو در نظر گرفته شده است.

حوضه رود اهر به تنهایی کمی بیشتر از ۲۵۶۶ کیلومتر مربع وسعت دارد. اگر ۵۱۹ کیلومتر مربع مساحت حوضه رود مشکین را هم در نظر بگیریم، وسعت آن به ۳۰۸۵ کیلومتر مربع می‌رسد. (۷) حدود دوسوم آن را زمینهای هموار و قابل کشت تشکیل می‌دهد. طول حوضه کمی بیش از ۱۰۰ کیلومتر و پهنای متوسط آن حدود ۲۵ کیلومتر است. ناحیه در مجموع به صورت فلات مرتفعی است که با ارتفاعاتی از شمال و جنوب و غرب محصور شده است. ارتفاع متوسط سطح فلات حدود ۱۵۰۰ متر است و به وسیله آبها بریده شده و شکل پله مانند دارد. نزدیک به ۲۰۰ آبادی در این ناحیه وجود دارد که بزرگترین آنها شهر اهر است. این شهر تقریباً " در مرکز حوضه در دهانه، کیچیک چای (رود کوچک) که یکی از شاخه‌های شمالی رود اهر می‌باشد و در محل تقاطع دو جاده قدیمی قرار دارد. این دو جاده که هنوز هم محورهای ارتباطی اصلی ناحیه می‌باشند، شهر اهر را به اردبیل، تبریز، جلفا و خدافین وصل می‌کنند.

اهر از جمله شهرهای قدیمی است که بنای آن شاید به قبل از اسلام مربوط باشد. در کتب جغرافیایی قرن چهارم هجری از این شهر و همچنین از ورزقان که بعد از اهر بزرگترین آبادی محسوب می‌شود، نام رفته است. (۸) در حال حاضر نیز اهر مرکز شهرستان می‌باشد و تعداد جمعیت آن در سال ۱۳۵۵، ۳۲۰۹۸ نفر بوده است.

واحدهای مرفولوژیکی در حوضه رود اهر

در نظر اول تضاد بین ارتفاعات حاشیه‌ای حوضه و کف آن قابل توجه است. کسی که از سمت جنوب و از طریق گردنه گوگجه بل یا از جاده تبریز- خواجه- ورزقان وارد این ناحیه شود، پس از قطع ارتفاعات به زمین همواری می‌رسد که بین کوهها و رودخانه اهر قرار دارد. تکرار چنین وضعی در آنسوی رودخانه

نیز از دور قابل مشاهده است. این حالت بقدری مشخص است که حتی در نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس متوسط نیز جلب توجه می‌کند. در یک برش عرضی از این حوضه، دورشته کوه در حاشیه وفلاتی مابین آنها مشاهده می‌شود که شاخه اصلی شبکه زهکشی (رود اهر) آنرا به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرده است. بنابراین در وحله اول سه واحد بزرگ توپوگرافیک مشخص می‌شود:

الف - حاشیه کوهستانی حوضه که از دورشته کوه تشکیل شده است.

ب - کف حوضه که به صورت فلات است.

ج - رودخانه اهر یا دره فعلی اهر که فلات مذکور را به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرده است. (شکل ۲ - صفحه آخر نشریه).

بررسی حاشیه، کوهستانی حوضه، هدف اصلی این تحقیق نیست. ولی برای روشن شدن روند تحولات فعلی، ویژگیهای کلی و بعضی پدیده‌های ژئومورفولژیکی مهم توضیح داده خواهد شد.

قبل از بررسی واحدهای مذکور، مروری به تکامل تکتونیکی ناحیه جهت معلوم کردن چگونگی و زمان تشکیل این حوضه لازم به نظر می‌رسد.

شکل یابایی حوضه و زمان آن

بطوری که قبلاً اشاره شد، حوضه اهر بخشی از یک فرورفتگی است که در طول ۲۴۰ کیلومتر، دو رشته کوه را از هم جدا کرده است. این طول زیاد فرورفتگی بویژه موقعیت آن نسبت به رشته کوههای مجاور، منشاء ساختمانی آنرا افشاء می‌کند. پیدایش شکل فعلی مسلماً نتیجه تحولات زیادی است که در طول زمان رخ داده است. از آنجا که چارچوب اصلی حوضه را ساختمان زمین تعیین کرده است، برای روشن شدن نحوه پیدایش و زمان آن باید تکامل زمین ساختی این بخش از آذربایجان را مرور کرد.

بنا به اطلاعات زمین شناسی موجود، فرورفتگی مورد بحث و رشته کوههای مجاور آن نتیجه حرکات کوهزایی آلپی است. رشته کوههای صلوات - قره داغ در شمال و سیلان - ارسباران در جنوب، زمین‌های چین خورده ایست که امتداد کلی رشته کوهها، همان امتداد محور چین‌ها را نشان می‌دهد.

هسته، چین‌ها را سنگهای مزوزوئیک (عمدتاً "مارن و فلیش‌های کرتاسه) تشکیل می‌دهند که در شروع دوران سوم (فاز لارامی) شدیداً "چین‌خورده و فرسایش دیده‌اند. سنگهای آتشفشانی - رسوبی پالئوژن بر روی این سازندهای چین‌خورده قرار گرفته و خود در اواخر ائوسن و اوایل الیگوسن (فاز پیرنه) چین‌خورده‌اند.

فعالیت آتشفشانی در طول پالئوژن شدید بوده بطوری که بیشتر سنگهای این دوره منشأ آتشفشانی دارند. به موازات حرکات فاز پیرنه توده‌های گرانیتی (از نوع مونزونیت) سنگهای قدیمی را قطع کرده است و همزمان با آن، زمین در امتداد غرب - شمالغرب شکسته^(۹) و ضمن بالا آمدن کوهها، حوضه‌های نئوژن در شمال رشته‌صلوات و جنوب رشته‌سبلان - ارسباران شکل گرفته است.

باتوجه به معلومات فوق می‌توان گفت که پیدایش این فرورفتگی از همان اوایل الیگوسن شروع شده است ولی مسلماً "شکل امروزی حوضه نتیجه حرکات بعدی است. در فرورفتگی حوضه اهر برخلاف حوضه‌های مجاور اثری از سنگهای رسوبی الیگو - میوسن دیده نمی‌شود. در اینجا سیلت‌های دریاچه‌ای پلیوسن مستقیماً "روی سنگهای ائوسن قرار گرفته‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حوضه رود اهر در اثر حرکات اواخر میوسن و اوایل پلیوسن بصورت یک حوضه دریاچه‌ای درآمده است. پرشدن این دریاچه و تحولات زمین‌ساختی پلیو-کواترنر به شکل‌گیری شبکه زهکشی فعلی انجامیده است.

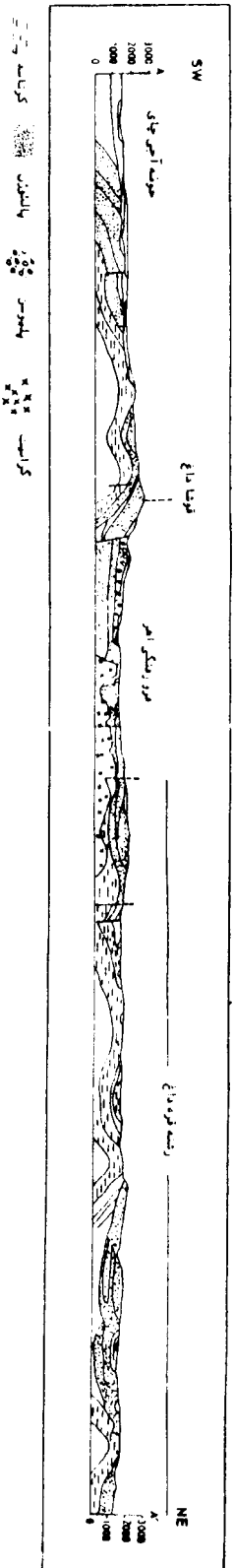
بنابر این حوضه رود اهر یک چاله ساختمانی طولی است که در اوایل پلیوسن به صورت یک دریاچه درآمده و با نهشته‌های پلیو-کواترنر پر شده است. شبکه‌ای که روی این نهشته‌ها بوجود آمده و در شکل‌گیری چهره خارجی حوضه عامل اصلی بشمار می‌آید به اوایل کواترنر مربوط است.

شکل کلی شبکه زهکشی حوضه حاکی از عدم تقارن این فرو رفتگی می‌باشد. -این وضع بدون شك با نوع فرو رفتگی رابطه دارد. در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰،۰۰۰ ایران این فرو رفتگی به صورت یک ناودیس مشخص شده و در برش زمین‌شناسی که در زیر نقشه زمین‌شناسی اهر به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ چاپ شده، چاله را در حدود شهر اهر یک گرابن نشان می‌دهد که بین دو گسل

فرو رفته است (شکل ۳).^۰ معلومات فوق بنا به شواهد موجود هر دو صحیح است، ولی عدم تقارن در تمام طول فرورفتگی بنظر می‌رسد با گسل یا گسل‌های طولی مربوط باشد که عامل اصلی در پیدایش این فرورفتگی طویل است. حوضه تلخه رود در جنوب نیز همین حالت را دارد. در آنجا نیز دامنه‌های روبه شمال پر شیب تر از دامنه‌های رو به جنوب است. در مجموع چنین به نظر می‌رسد که پس از بریده شدن زمین در اواخر ائوسن، قطعات شکسته کمی به جنوب کج شده در نتیجه فرو رفتگی‌های حاصل نامتقارن شده‌اند.

ارتفاعات حاشیه شمالی حوضه

خط تقسیم آبها در حاشیه شمالی حوضه، خط الرأس ارتفاعاتی را تعقیب می‌کند که عمدتاً از توده‌های نفوذی تر شیاری تشکیل شده است. از غرب به شرق، ارتفاعات ساری چمن (۲۷۵۰ متر)، قاباخ تپه (۲۸۱۴ متر) کوه شیور (۲۶۵۲ متر) و کوه دوه سر (۲۱۲۷ متر) در روی خطی تقریباً شرقی - غربی قرار گرفته و رشته‌ای بوجود آورده که کوه‌های قره داغ را از نظر توپوگرافی به دو دامنه شمالی و جنوبی تقسیم کرده است. ارتفاعات ساری چمن در شمال غرب حوضه از یک توده نفوذی (میکرو مونزو نیت) بطول تقریباً ۳۰ کیلومتر تشکیل شده است. دامنه غربی و جنوب غربی آن از برش‌های داسیتی پوشیده شده است. رشته شیور در شمال اهر توده نفوذی (مونزونیت) دیگری است که در امتداد توده قبلی بطول تقریباً ۲۵ کیلومتر بسوی شرق کشیده شده است. در فاصله بین این دو توده، بازالت‌های کواترنر، ارتفاعات قاباخ تپه را ساخته است. کوه دوه سر در آنسوی کوه شیور، انتهای شرقی رشته مورد بحث است که دامنه‌های شرقی آن به دره رود (حد شرقی کوه‌های قره داغ) فرود می‌آید. دامنه‌های جنوبی کوه "دوه سر" اگرچه به حوضه رود اهر مشرف است ولی آبهای آن به رود اهر نمی‌ریزند. از اینرو خط تقسیم در فاصله بین این کوه و کوه شیور بسوی جنوب منحرف شده است. در آنسوی خط تقسیم آب‌های شمالی قره داغ، رودها که بستر خود را نسبت به رود ارس تنظیم می‌کنند با حفر دره‌های خیلی عمیق، کوهستان را به قطعات



شکل ۳ - برش زمین شناسی از فرورفتگی اهر در ارتفاعات شمالی و جنوبی
 آن (از برش زمین شناسی نقشه زمین شناسی اهر ۱:۲۵۰,۰۰۰: ایاکمی تغییر

نامنظمی تجزیه کرده و توپوگرافی فوق العاده خشنی بوجود آورده اند. ولی دامنه های جنوبی که مشرف به حوضه رود اهر است، خشونت کمتری داشته و وسعت آن نیز زیاد نیست. در واقع بخش عارضه دار در حاشیه جنوبی حوضه که مشخصات کوهستان را دارندوار نسبتاً "باریکی است که از ارتفاع ۲۰۰۰ و بعضی جاها از ۲۲۰۰ متر شروع می شود.

ارتفاعات حاشیه جنوبی حوضه

رشته کوه های سیلان - ارسباران که از اردبیل تا ناحیه جلغا کشیده شده در فاصله بین اعلان داغ در شرق و کوه قصبه در غرب به حوضه رود اهر مشرف است. این رشته کوه هم از نظر مرفولوژیکی و هم از نظر ساختمانی همان روند کلی محور فرو رفتگی قره سو - اهر چای ورود حاجیلار را دارد (نقشه شماره ۱). در جنوب غرب شهر اهر ارتفاع قلل در حدود ۲۵۰۰ متر است و چند - گردنه از جمله گردنه گوگجه بل (۱۸۵۰ متر) در این بخش واقع شده است. در دو سوی بخش مذکور به ارتفاع کوهها افزوده می شود. به سوی شرق به ترتیب قوشا داغ ۳۱۴۹ متر و اعلان داغ ۳۱۰۵ متر و سپر توده آتشفشانی معروف سیلان ۴۸۱۲ متر قرار گرفته است. سیلان در شرق به دشت اردبیل و در شمال به بخشی از دشت مشکین مشرف است. اعلان داغ که از توف و گدازه های آندزیتی پالئوژن تشکیل شده با توده های گرانیتی اواخر همان دوره قطع شده است. دامنه های شمالی این کوه با آبرفت های کوتاه تر پوشیده شده و توسط رود مشکین زهکشی می شود.

- بطوری که فوقاً " اشاره شد این بخش به عنوان منطقه گذراز حوضه رود اهر به حوضه قره سو در نظر گرفته شده است. بدنبال اعلان داغ، قوشا داغ بادوقله بیش از ۳۱۰۰ متری خود به اطراف جنوبی شهر اهر مسلط می باشد. این کوه تاقدیسی است که یال جنوبی آن از بین رفته است و خط الرأس آن بصورت تیغه ای است که در اثر فرسایش، دنداندار شده است (شکل ۳).

در غرب قوشا داغ در فاصله حدود ۳۰ کیلومتر از ارتفاع کوهها کم شده است. در رأس قله ها در ارتفاع حدود ۲۵۰۰ متر قطعات همواری مشاهده می شود.

رودها از شمال و جنوب، این بخش از رشته کوه را بریده اند. در این بخش چند گردنه شکل گرفته که گردنه، گوگجه بل (۱۸۵۰ متر) کم ارتفاع ترین آنهاست. این گردنه گذشته از اهمیتی که از نظر ارتباط ناحیه اهر با مرکز استان (تبریز) داشته و دارد، از نظر ژئومورفولوژی نیز حائز اهمیت است که بعداً توضیح داده می شود.

در آنسوی گردنه گوگجه بل کوههای مهم از فلیش های کرتاسه می باشد که از میان رسوبات تخریبی پالئوژن و نئوژن سر بر آورده اند و گدازه های کواترنر بعضی از آنها را برجسته تر کرده است. در اینجا بر خلاف بخش شرقی رشته سبلان، به سوی غرب به ارتفاع قله افزوده می شود. درست در غرب گردنه گوگجه بل، چول داغ، ۲۴۵۰ متر ارتفاع دارد که قرینه کوه دیگری در شرق گردنه است. پس از آن به ترتیب کوههای آیتاخلی ۲۸۱۷ متر، مشك عنبر ۲۷۵۰ متر، قصبه ۲۹۶۰ متر، سلطان جهانگرد در ناحیه زنوز ۳۲۵۰ متر و بالاخره کوه کیامکی در جنوب شرق جلفا ۳۳۶۰ متر روی رشته ارسباران ردیف شده اند. کوههای آیتاخلی و مشك عنبر در فاصله بین گردنه گوگجه بل و کوه قصبه (سرچشمه رود اهر) قرار دارند ولی خط تقسیم آنها از روی این کوهها نمی گذرد. پس از چول داغ خط تقسیم به سمت شمال منحرف شده و تا کوه قصبه تپه هایی را تعقیب می کند که از کنگلومرای پلیوسن بوده و بقایای يك سطح فرسایشی در حدود ۲۰۰۰ متر می باشند.

کوه قصبه، سرچشمه رود اهر بشمار می آید، زیرا یکی از شاخه هایی که از پای قله این کوه شروع می شود، دورترین فاصله را از دهانه رودخانه دارد. این کوه از سازندهای کرتاسه است ولی گدازه های بازالتی و آندزیتی کواترنر روی آن نشسته و آنرا مرتفع تر کرده است.

کوه قصبه دارای چند قله مخروطی شکل است که بلندترین آنها ۲۹۶۰ متر ارتفاع دارد. در روی این کوه آبها به سه حوضه تقسیم می شوند. دامنه های غربی، حوضه رود حاجیلار است که مستقیماً " به ارس می ریزد. شیب این دامنه ها از ۴۰ درصد بیشتر است. دامنه جنوبی و جنوب غربی آن با رودهایی زهکشی می شود که به حوضه اورمیه جریان دارند. در این دامنه ها نیز شیب خیلی زیاد است. دامنه های شرقی که در حوضه رود اهر است گرچه پرتگاههای پرشیبی دارد ولی

در مجموع از دامنه های دیگر ملایم تر است. (شیب کلی حدود ۲۵ درصد می باشد).
 دامنه های شمالی این کوه به رشته کوههای قره داغ نزدیک شده است و در
 فاصله کوتاهی فلیش های سائیده شده کرتاسه، حوضه رود اهر را از حوضه رود
 حاجیلار جدا می کند. گردنه جوشن به ارتفاع ۱۹۵۵ متر در این بخش قرار دارد
 که یک جاده باستانی با عبور از آن، حوضه رود اهر را با ناحیه جلغا مربوط
 کرده است.

در بررسی حاشیه کوهستانی حوضه دپدیده، ژئومرفولوژیکی جلب توجه
 می کند. اولی تغییر مسیر ناگهانی خط تقسیم آبها در چند نقطه از حاشیه
 حوضه است که با دینامیک کنونی عوامل شکل زایی در ارتباط است و دیگری
 شکل گردنه گوگجه بل می باشد که شاهی از وضع گذشته بوده و برای تفسیر
 تکامل یا تحول مرفولوژیکی این حوضه و حوضه های مجاور ارزش زیاد دارد.

تحول در خط تقسیم حوضه

صرف نظر از بی نظمی های کوچک که عموماً " به تفاوت مقاومت
 مرفولوژیکی سنگها به صورت محلی ویا تغییرات موقتی نیروی فرسایش شاخه-
 ها مربوط است، در سه محل خط تقسیم حوضه بطور چشمگیر به نفع حوضه های
 مجاور عقب نشسته است و در یک مورد یکی از شاخه های رود اهر (رود رنگدلو)
 خط تقسیم را شکافته و حوضه خود را تا چند کیلومتر توسعه داده است.
 علت پیشروی رود رنگدلو در حاشیه شمالی حوضه بین توده نفوذی کوه شیور
 و بازالت های ارتفاعات قاباخ تپه، به وضوح مربوط به نرمی نسبی سنگهای
 کرتاسه می باشد که در فاصله باریکی بین کوههای مذکور دیده می شوند. علاوه
 بر آن همین سنگهای نفوذی تر شیاری و آتشفشانی کواترنر، سدی در مقابل
 رودهایی که دامنه شمالی قره داغ را بریده اند، تشکیل داده و امکان پیشروی
 این شاخه از شعب رود اهر را فراهم کرده اند.

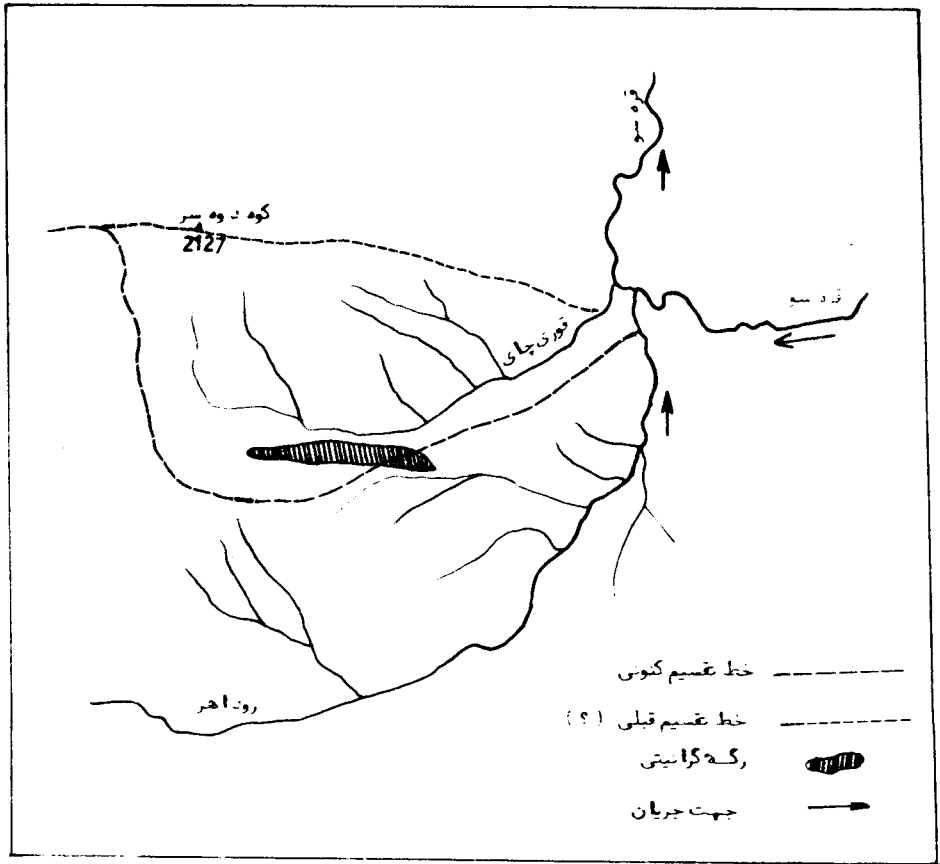
در شمال غرب حوضه، عقب نشینی خط تقسیم به صورت منظم با توجه به
 اختلاف ارتفاع بین سطح اساس شعب ارس و رود اهر کاملاً " طبیعی و قابل
 پیش بینی است، زیرا رود جوشن که شاخه شرقی رود حاجیلار می باشد، علاوه بر

وسعت حوضه، دره، خود را نسبت به رود ارس تنظیم می‌کند که ارتفاع زمین در محل رسیدن آن به رود ارس در حدود ۵۰۰ متر است. در صورتی که سطح اساس محلی شاخه های رود اهر در این حدود ۱۶۰۰ متر می‌باشد. این اختلاف ارتفاع بیش از هزار متر در سطح اساس، روند فعلی و آینده را به خوبی روشن می‌کند.

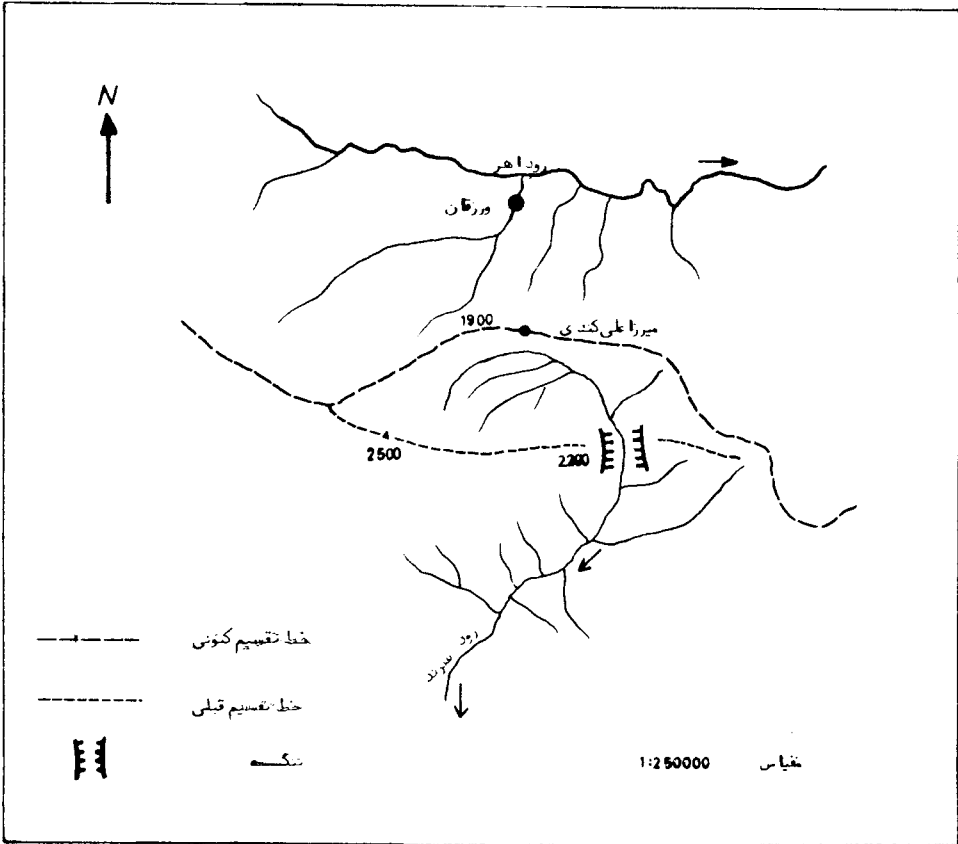
تغییر مسیر ناکهانی خط تقسیم در انتهای شمالشرق حوضه نیز احتمالاً " به يك پدیده، انحراف مربوط است.

مطابقت امتداد شاخه های قوری چای (رود خشك) با شاخه هایی که در این سوی خط تقسیم به دره اهر می‌ریزد، نشان می‌دهد که آبهای دامنه جنوبی کوه دوه سر قبلاً" به دره، اهر می‌ریخته است (شکل ۴). رشته تپه‌ای که اکنون خط تقسیم را در اینجا تشکیل می‌دهد، رگه‌ای از گرانیب و سنگهای دگرگونی مربوط به آن است که از میان سنگ های تخریبی پالئوسن سر بر آورده است. به احتمال، هنگامی که سنگهای نرم تر سطحی در اثر فرسایش از بین رفته، آبها در برخورد با این مانع به سوی شرق منحرف شده‌اند. به هر حال اظهار نظر قطعی در این مورد به تحقیق بیشتر نیاز دارد.

در حاشیه، جنوبی حوضه نیز روند مستقیم و عادی خط تقسیم در جنوب و رزقان، باز به ضرر حوضه، اهر عقب‌نشسته است. در اینجا علاوه بر پیشروی معمولی شاخه های رود سرند (شعبه‌ای از تلخه رود) در خط تقسیم، يك پدیده تصرف سبب ضمیمه شدن بخشی از حوضه، اهر به حوضه، تلخه رود شده است. خط تقسیم فعلی در اینجا تپه‌هایی از کنکومرای پلیوسن به ارتفاع نسبی ۴۰-۵۰ متر است که در دوسوی آنها زمینهای همواری در ارتفاع ۱۸۵۰ متری قرار دارند. خط تقسیم قبلی، رشته تپه‌ای از ایکنیریت های پلیوسن می‌باشد که ارتفاع آنها بین ۲۳۰۰ الی ۲۵۰۰ متر است. شاخه‌ای از رود سرند این ارتفاعات را با تنکه عمیق بریده و آبهای بیش از صد کیلومتر مربع از حوضه اهر را تصرف کرده است (شکل ۵). علت این پدیده نیروی خیلی زیاد رود سرند در مقایسه با شاخه های کوچکی است که در این حدود به رود اهر می‌ریزند علاوه بر وسعت حوضه، رود سرند، سطح اساس آن نیز نسبت به رودهای مقابل بیش از صد متر پایین تر است.



شکل ۴ - انحراف در شاخه‌های رود اهر در شمال حوضه



شکل ۵ - پدیده تصرف (اسارت) در جنوب ورزقان

دشتی که به این ترتیب به حوضه رود تلخه رود ضمیمه شده کاملاً هموار است و با آبرفت های دانه ریز جدید پوشیده شده است. بنظر می رسد که کف آنرا قبلاً برکه ای تشکیل می داده است. جاده ای که ورزقان را مستقیماً به جاده اصلی اهر در ۵۰ کیلومتری تبریز وصل می کند (۱۰) از حاشیه غربی این دشت و تنگه، مذکور عبور کرده و دره رود سرند را تعقیب می کند.

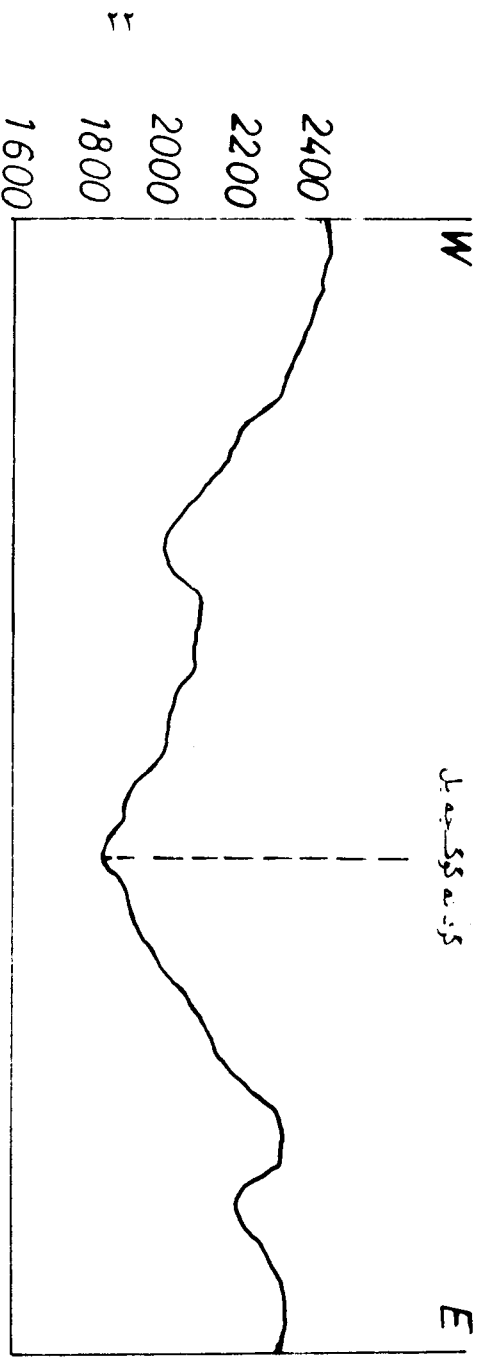
کردنه کوکجه بل

روی ارتفاعات حاشیه ای حوضه اهر چندین کردنه وجود دارد که ارتباط محلی و ناحیه ای از طریق آنها صورت می گیرد. درنقشه ژئومرفولوژی، سه کردنه نشان داده شده که از سالهای دور گذرگاههای عمده ناحیه بوده اند. کردنه ای که کوه شیور را در ارتفاع ۲۴۰۰ متری قطع می کند، گذرگاه قدیمی در محور اهر - کلیبر بوده و اکنون متروک است. این کردنه از نظر مرفولوژی ویژگی خاصی نشان نمی دهد.

کردنه، جوشن در انتهای شمال غرب حوضه در ارتفاع ۱۹۵۰ متر قرار دارد. در اینجا جاده از روی سطحی نسبتاً هموار عبور کرده و به دره، جوشن سرازیر می شود. احتمالاً در اوایل کواترنر در حوضه مجاور در این محل با همدیگر ارتباط داشته اند. اما کردنه کوکجه بل قطعه ای از یک دره، رسیده، قدیمی است که ارتباط دو حوضه، اهر و تلخه رود را در اوایل کواترنر بطور قطع نشان می دهد. نیمرخ عرضی این کردنه بقدر کافی کویاست (شکل ۶)، مطابقت ارتفاع کردنه (۱۸۵۰ متر) با ارتفاع سطوح فرسایشی موجود در حاشیه، هر دو حوضه دلیل دیگری بر این نظر می باشد ولی اظهار نظر درباره، اینکه آب کدام حوضه به حوضه دیگر جریان داشته، با اطلاعات فعلی ممکن نیست.

کف حوضه

درچشم انداز کف حوضه حاکمیت با زمین های نسبتاً همواری است که به صورت چند سطح از دوسو به رودخانه اهر فرود آمده و حوضه رادر



شکل ۶ - نیمسرخ عرضی گردنه کوکچه بل

مجموع به صورت يك آمفی نتاثر در آورده اند. در شمالشرق ورزقان يك فلات بازالتی با چندین گنبد، مهمترین عارضه‌ای است که یکنواختی نسبی توپوگرافی را بهم زده است. چند تپه به ابعاد مختلف در شمال شهر اهر و شمالشرق حوضه به اضافه چندین زمین لغزه (لنداسلاید) بزرگ و کوچک در حاشیه جنوبی حوضه، عوارض دیگری هستند که در منظره کلی حوضه جلب توجه می‌کنند. زمینهای هموار، سطوح فرسایشی هستند که عموماً "توسط فرآیندهای فلوپال شکل یافته و تا حد زیادی به همدیگر شبیه‌اند. در عین حال اختلاف جنس و ساختمان سنگها تنوعی در آنها بوجود آورده است.

الف - سطوح فرسایشی

زمینهای هموار در حوضه رود اهر، سطوح فرسایشی هستند که سنگهای مختلف را بریده‌اند. این سطوح به صورت پادگانه‌هایی در طرفین شاخه اصلی حوضه تا پای کوههای حاشیه‌ای قرار گرفته‌اند. پهنای زمینهای هموار در شمال رودخانه عموماً "بیشتر از حاشیه جنوبی است که علت آن مربوط به عدم تقارن چاله اهر می‌باشد. سطوح مورد بحث تمام سنگهای قدیم و جدید از کرتاسه تا کواترنر را قطع می‌کند. ولی بیشترین گسترش آنها روی نهشته‌های پلیوسن و کواترنر می‌باشد. کنگلومرای کمی سخت شده، سیلت استون و توف - های پلیو - پلیستوسن شیب ملایمی در حدود ۵ درجه دارند و در بیشتر نقاط تقریباً "افقی هستند" (۱۱). در اطراف ورزقان شیب این نهشته‌ها به سوی شمالشرق است که در آن سوی رودخانه اهر نیز با همان شیب ادامه می‌یابد. آبرفت‌های کواترنر بطور افقی روی نهشته‌های فوق و سنگهای دیگر قرار گرفته‌اند. سستی این نهشته‌ها و ساختمان تقریباً "افقی آنها بدون شك گسترش سطوح فرسایشی را آسان ساخته است.

در اطراف شهر اهر و همچنین در شمالشرق نقدوز، سنگهای مختلف آتشفشان - رسوبی (عمدتاً "ایگنیبریت) پالئوژن و در غرب آبادی نقدوز بویژه در جنوب خانباز و خان‌کندی، گرانیتهای پالئوژن به وسیله این سطوح بریده شده‌اند. در شمالغرب حوضه نزدیک گردنه جوشن روی برشهای اولیگوسن

و فلیش های کرتاسه نیز از این سطوح دیده می شود.

درجه همواری سطوح از طرفی با جنس سنگها تفاوت می کند و از طرف دیگر با موقعیت آنها نسبت به رودخانه اصلی در ارتباط است. در شرایط یکسان به ترتیب در آبرفت های کوا ترنر، کنگلومرای پلیو-پلئستوسن، ایگنیبریت های ائوسن و سنگهای متبلور، توپوگرافی خشن تر می گردد. در آبرفت ها با اینکه نرم تر هستند به سبب قابلیت نفوذ زیاد، فرسایش خطی آنها کمتر است. به خصوص که قسمت زیادی از بارش به صورت برف بوده و بتدریج ذوب می شود. علاوه بر آن دامنه ها به سبب سستی مواد به آسانی تحول یافته و ملایم می شود. در سنگهای دیگر به همان نسبت که به درجه سختی افزوده می شود از قابلیت نفوذ آن نیز کاسته می گردد. به همین دلیل توپوگرافی در روی آنها بطور نسبی خشن تر است.

از نظر موقعیت، هر سطح نسبت به سطح مرتفع تر از خود از همواری بیشتری برخوردار است. به عبارت دیگر جدیدترین سطوح، هموارترین آنها می باشد. در عین حال میزان بریدگی هر سطح از غرب به شرق یعنی از سرچشمه به طرف دهانه افزایش می یابد. بطوری که سطوح مرتفع در نزدیکی های دهانه رود یسا از بین رفته و یا آثاری از آنها به صورت تپه هایی باقی مانده است.

وسعت سطوح نیز به همان ترتیب متفاوت است. از آنجا که موج فرسایش از دهانه به سوی سرچشمه پیشروی می کند، جدیدترین سطح در نزدیکی دهانه و سطوح قدیم تر در طرف سرچشمه، بیشترین گسترش خود را دارند. (شکل ۲). تعداد سطوح زیاد است ولی سه سطح با وسعت قابل توجه خویش از سایر سطوح متمایز می باشند. ارتفاع متوسط این سطوح به ترتیب از قدیم به جدید در حدود ۱۸۵۰، ۱۶۰۰ و ۱۲۰۰ متر است. در بعضی نقاط در فاصله بین دو سطح متوالی آثاری از سطوح دیگر مشاهده می شود که چندان قابل توجه نیست. در حاشیه فوقانی سطح ۱۸۵۰ متر نیز بقایای چند سطح تا ارتفاع ۲۲۰۰ و بعضاً ۲۳۰۰ متر به وضوح دیده می شود که به کوه های حاشیه پیوسته و یا روی خط تقسیم قرار گرفته اند.

شیب دامنه هایی که سطوح را از هم جدا می کند، عموماً " ملایم است (کمتر از ۲۰ درصد)، در بعضی نقاط شیب بقدری ضعیف است که عبور از يك

سطح به سطح دیگر چندان محسوس نیست.

جدیدترین سطح اگر چه بطور عمیقی توسط رود اهر و بعضی شاخه های کوچک بریده شده است، ولی زمینهای وسیع خیلی هموار دارد. سطوح دیگر به صورت فلاتهای موجدار و یا تپه ماهوری است و در حال طبیعت سنگها اثر خود را در ملایم بودن و یا خشونت توپوگرافی نشان می دهد.

بررسی کارتوگرافیک این سطوح، اطلاعات بیشتری به شرح زیر بدست می دهد:

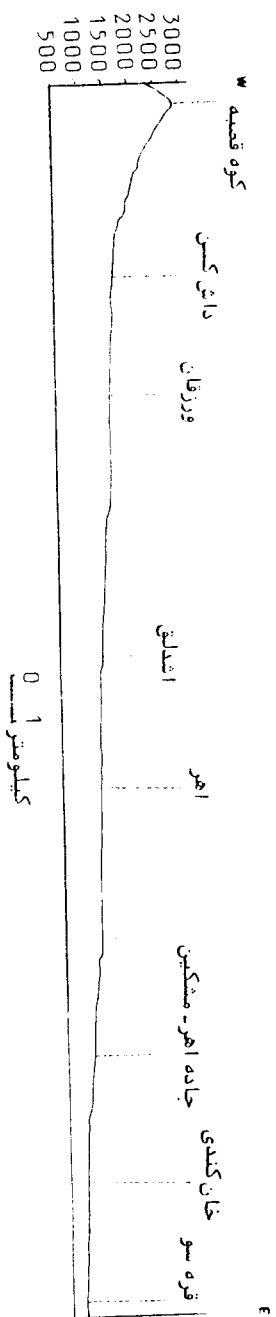
شکل ۷ نیمرخ عرضی حوضه را در ده کیلومتری شرق ورزقان نشان می دهد. در این نیمرخ ویژگیهای اساسی توپوگرافی در کف حوضه بخوبی نمایان است. بستر رود اهر در ارتفاع ۱۶۴۰ متر قرار دارد. در طرفین رودخانه سطحی در حدود ۱۷۰۰ متر دیده می شود که سطح دیگری در ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۱۹۰۰ متر بر آن مشرف است. در جنوب، خط تقسیم روی تپه ای به ارتفاع نسبی ۵۰ متر می باشد که در آنسوی آن دشتی هموار در ارتفاع کمی پایین تر از ۱۹۰۰ متر کشیده شده است. دشت اخیر همان بخشی است که توسط رود سرند تصرف و به حوضه تلخه رود ضمیمه شده است (در جنوب این دشت به بقایای يك سطح در ۲۰۰۰ متر و خط تقسیم قبلی توجه کنید). در طرف شمال چند سطح دیگر در ارتفاع بین ۱۹۰۰ تا ۲۲۰۰ متر دیده می شود.

برای بررسی دقیق تر این سطوح بویژه سطوح مرتفع تر که بقایای آنها در این حدود بهتر حفظ شده، در نیمرخ دیگری از دامنه شمالی که به فاصله چند کیلومتر از نیمرخ قبلی عبور کرده (شکل ۸)، مقیاس ارتفاع بزرگتر انتخاب گردیده است (به نسبت يك به پنج).

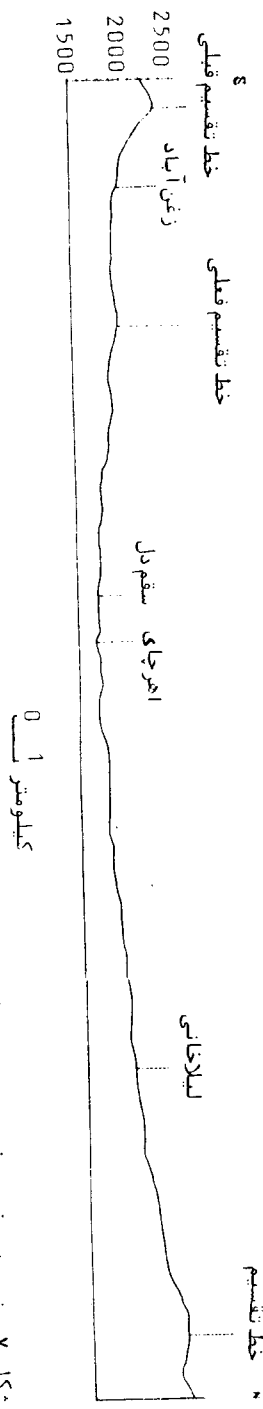
در این نیمرخ به وضوح پنج سطح دیده می شود که مشخصات آنها در جدول زیر

خلاصه شده است.

| سطح | ارتفاع (بر حسب متر) | ارتفاع متوسط | اختلاف ارتفاع |
|-----|---------------------|--------------|---------------|
| ۱ | ۱۶۸۰ — ۱۶۴۰ | ۱۶۶۰ | — |
| ۲ | ۱۸۴۰ — ۱۷۲۰ | ۱۷۸۰ | ۱۲۰ |
| ۳ | ۱۹۴۰ — ۱۹۲۰ | ۱۹۳۰ | ۱۳۰ |
| ۴ | ۲۰۸۰ — ۲۰۰۰ | ۲۰۴۰ | ۱۱۰ |
| ۵ | ۲۲۴۰ — ۲۲۰۰ | ۲۲۲۰ | ۱۹۰ |



شکل ۸ - نیمرخ عرضی از دامنه شمالی بخشی ووزقان



شکل ۷ - نیمرخ عرضی حوضه در حدود ووزقان

علاوه بر سطوح فوق آثاریک سطح در حدود ۲۳۰۰ متر نیز قابل تشخیص است. در نیمرخ های دیگری که مورد بررسی قرار گرفته (حدود ۲۰ نیمرخ)، سطوحی کم و بیش معادل سطوح فوق به اضافه چند سطح دیگر قابل تشخیص است. چیزی که جلب توجه می کند، عدم کاهش منظم بلندی سطوح مرتفع به طرف دهانه می باشد. از طرف دیگر در دو طرف رودخانه، ارتفاع سطوح کاملاً با هم مطابق نبوده و اختلاف دارند. همه این شواهد دخالت حرکات تکتونیکی را در پیدایش این سطوح نشان می دهد.

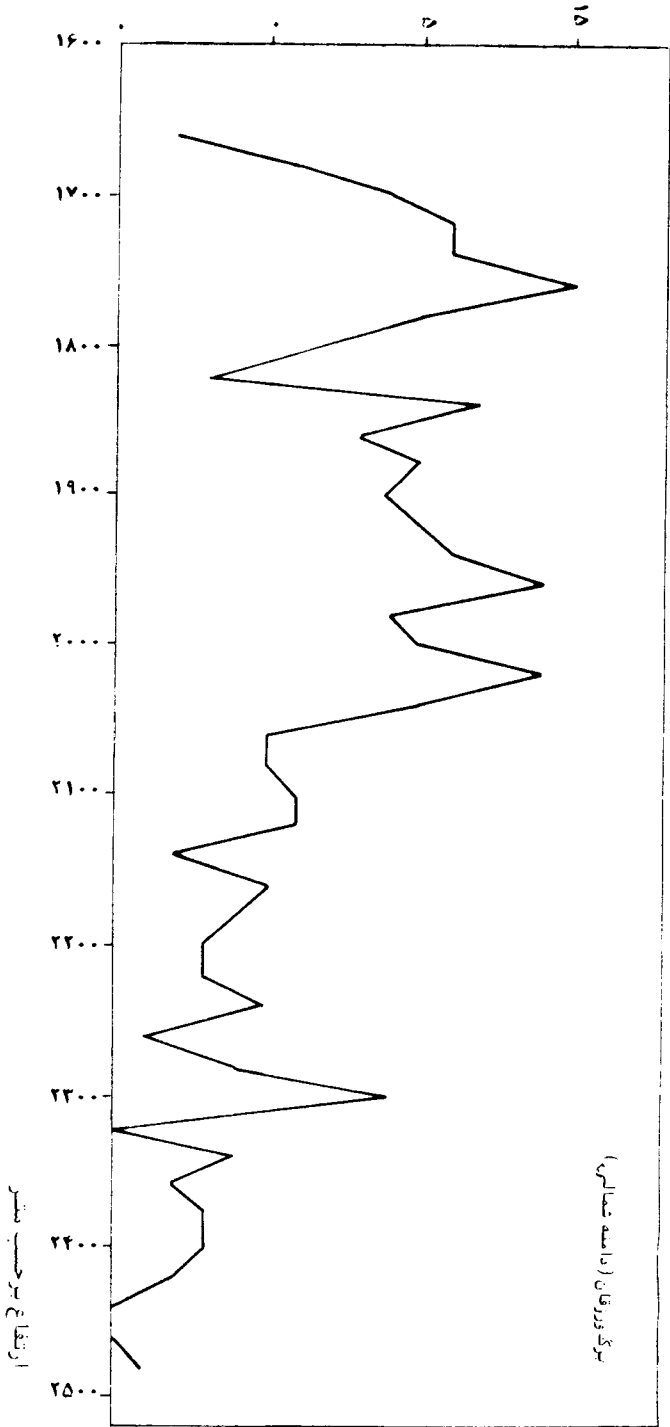
جهت بررسی ارتباط از نظر ارتفاع بین این سطوح بویژه درستی یا خلاف استنباط فوق، بخش اعظم حوضه با روش "فرکانس ارتفاع" (۱۲) مورد تحلیل قرار گرفته است.

در اینجا از طریق "مرتفع ترین نقطه" در نقشه های ۱:۵۰،۰۰۰ با خطوط تراز ۲۰ متری در مربع های به ضلع دو سانتیمتر (یک کیلومتر مربع) استفاده شده است.

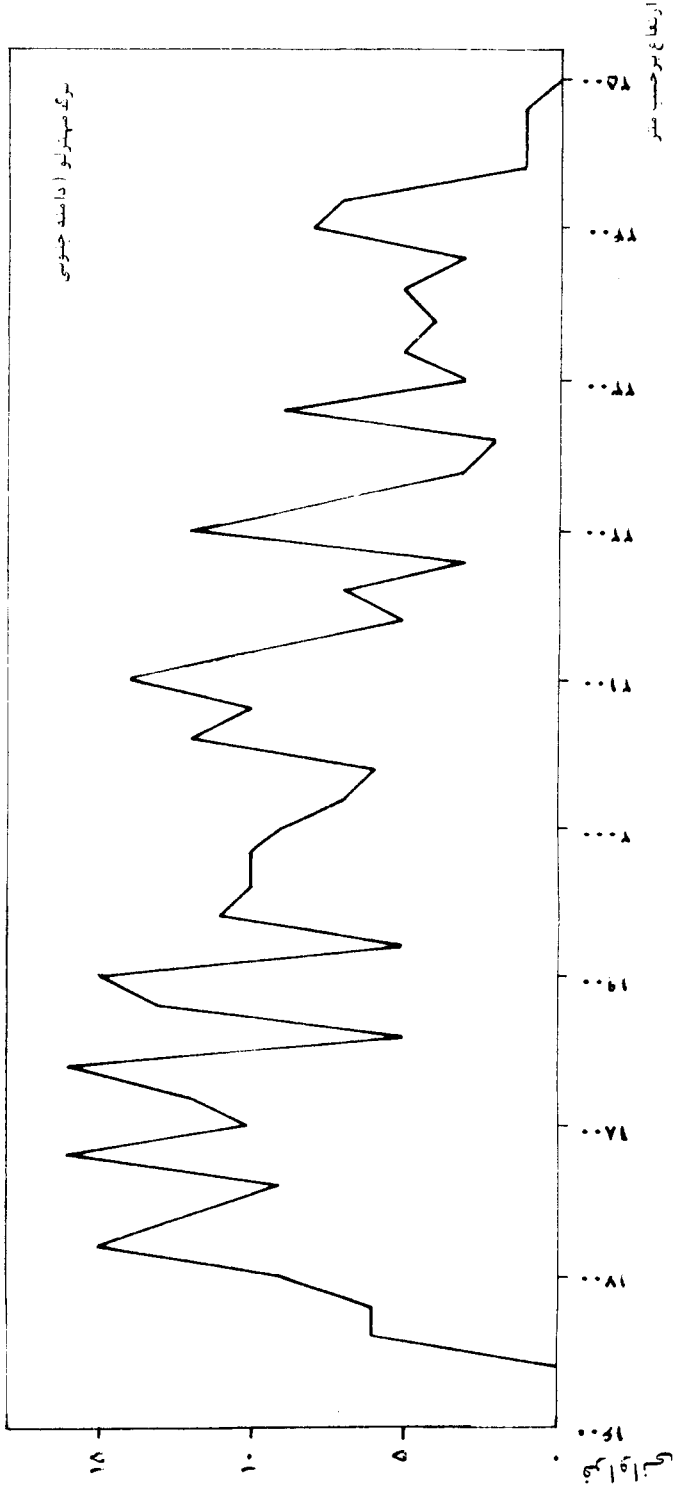
شکل ۹ نمودار فرکانس ارتفاع در دامنه شمالی (برگ و رزقان) را نشان می دهد. ارتفاعات ۱۷۶۰ - ۱۸۴۰ - ۱۹۶۰ - ۲۰۲۰ - ۲۳۰۰ متر فرکانس بیشتری دارند. اختلاف ناچیز این ارقام در ارتباط با نتایج حاصل از بررسی نیمرخ قبلی، دیده می شود. مطابق نمودار، وجود یک سطح در ارتفاع ۱۷۴۰ - ۱۷۲۰ متر با فرکانس بیشتر از سایرین، احتمال وجود سطحی در این ارتفاع را بسنظر می آورد. در نیمرخ نیز به واقع این سطح وجود دارد، منتها با سطح مرتفع تر از خود که تا ۱۸۴۰ متر کشیده می شود. کیکی شده است. اگر در نیمرخ دقت شود، خطی که ارتفاع ۱۷۲۰ متر را به ۱۸۴۰ متر وصل می کند، بطور وضوح محذب است.

در نمودار بعدی که از دامنه مقابل (برگ مهتر لو) تهیه شده (شکل ۱۰)، ارتفاعات دارای فرکانس بیشتر اگرچه در بعضی موارد مشابه نمودار قبلی است، ولی با آن متفاوت است. در نمودار دیگری که داده های دو نمودار قبلی را یکجا نشان می دهد، سطح ۱۸۴۰ متر وسعت بیشتر خود را نشان می دهد. سطوح دیگر باز هم کم و بیش با هم تفاوت دارند. (شکل ۱۱)

در دو نمودار مربوط به برگ آزان (دامنه شمالی) و برگ مینق (دامنه

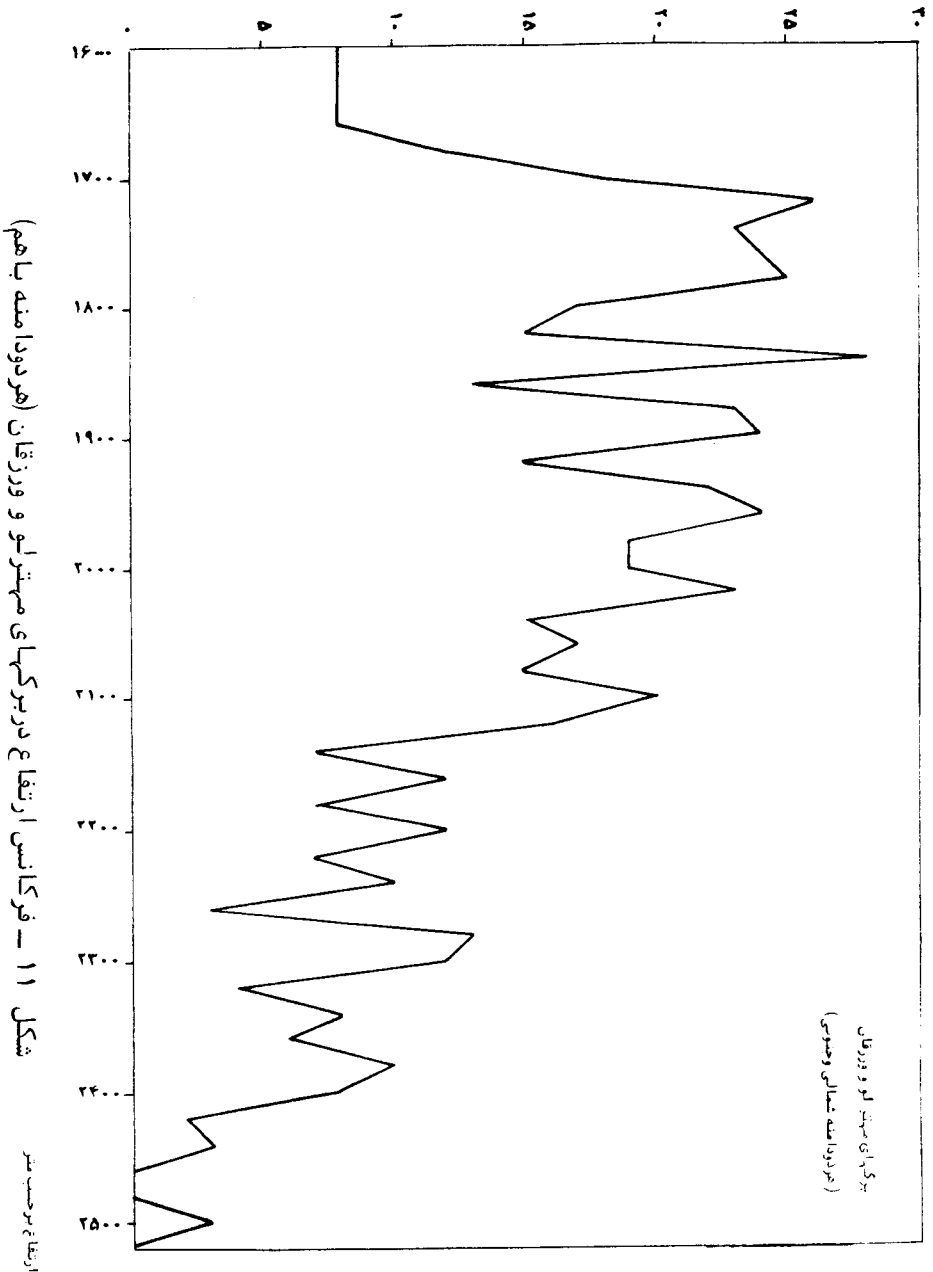


شکل ۹ - فرکانس ارتفاع دربرگه ووزوقان (دامنه شمالی)



شکل ۱۰ - فوکانسی ارتفاع دربرگ مهترلو (دامنه جنوبي)

فراوانی



شکل ۱۱ - فرکانس ارتفاع دربرکهای مهترلو و ورزقان (هر دودانه منته با هم)

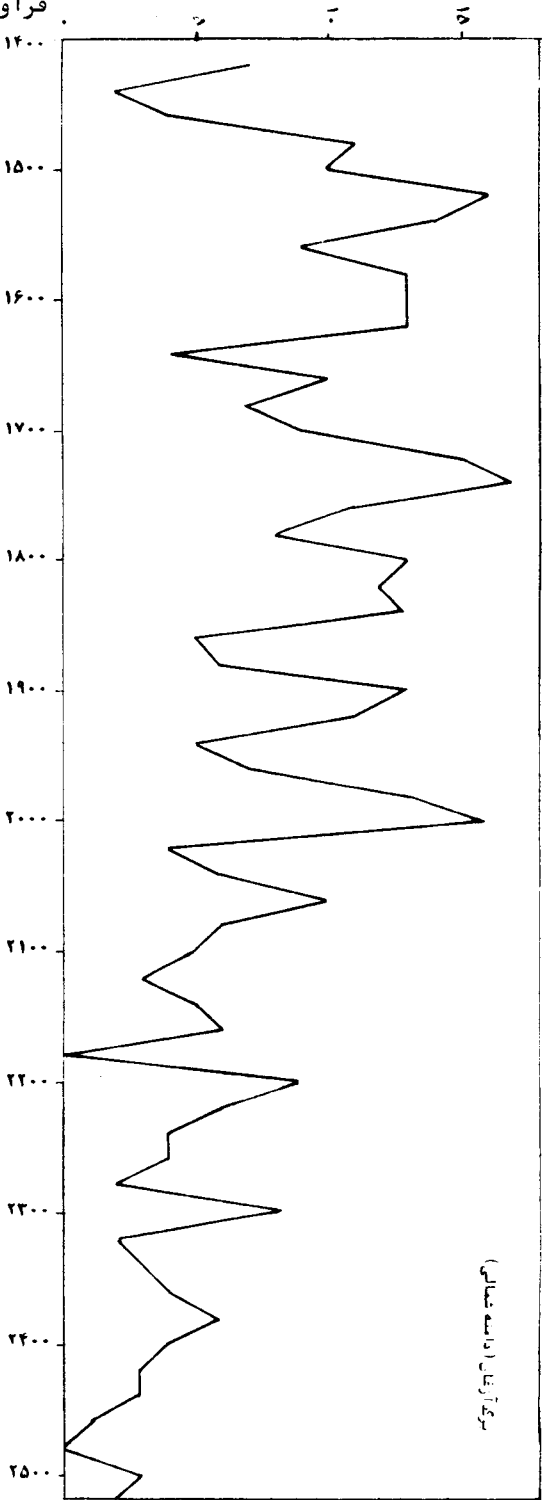
ارتفاع بر حسب متر

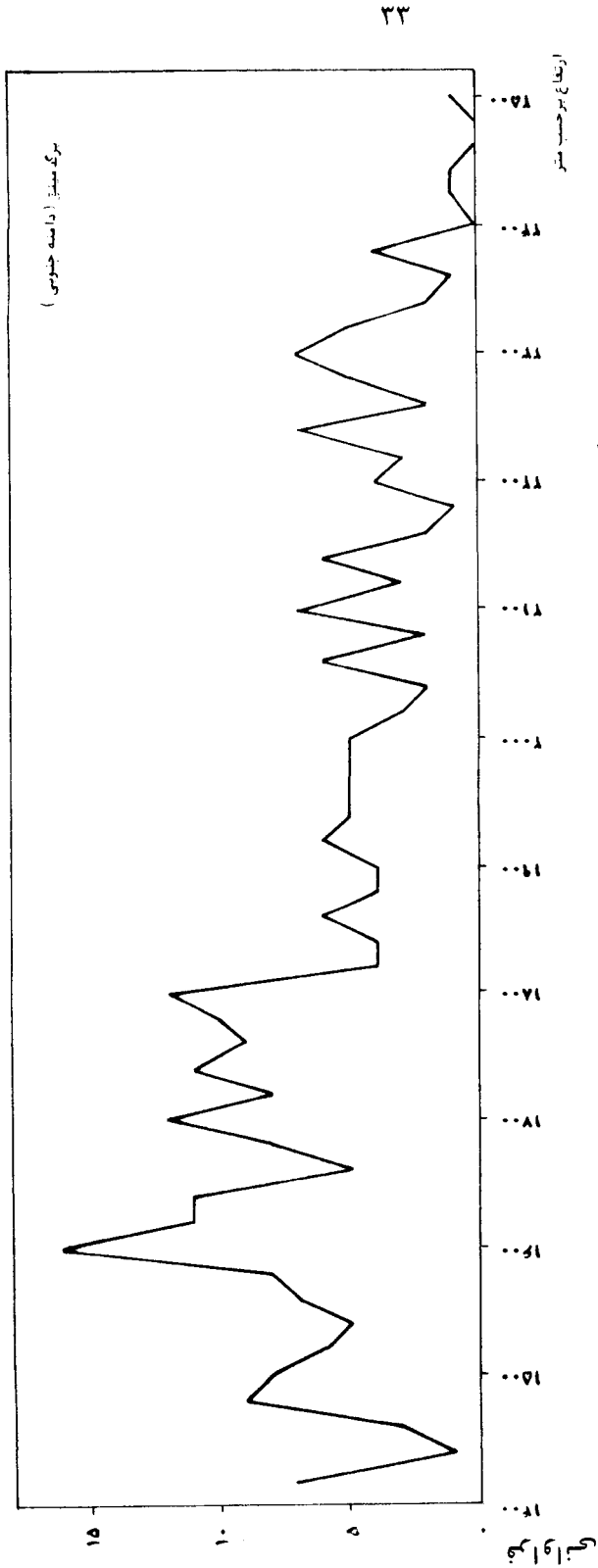
جنوبی) که شرق ورزقان تا نزدیکی شهر اهر را می پوشاند (شکل ۱۲ و ۱۳) بازوضع مشابهی دیده می شود. با این تفاوت که در اینجا سطوح پایین تر نیز در نمودار دیده می شوند، در برگ آذغان علاوه بر فراوانی بیشتر ارتفاع ۱۵۳۰ متر، يك سطح دیگر بین ۱۶۲۰ - ۱۵۸۰ متر دیده می شود. وجود این سطح در برگ مینق کاملاً مشخص است و ارتفاع ۱۶۰۰ متر با داشتن بیشترین فرکانس آن را تأیید می کند. در نمودار مربوط به هر دو دامنه (شکل ۱۴) سطوح ۱۶۰۰ - ۱۷۴۰ - ۱۸۰۰ - ۱۹۱۰ و ۲۰۰۰ متر بیشترین گسترش را نشان می دهند. در اینجا نیز باز هم وجود يك سطح در ارتفاع ۲۳۰۰ متر قابل تشخیص است.

فراوانی

شکل ۱۲ - فرکانس ارتفاع دریگ آرفان (دامنه شمالی)

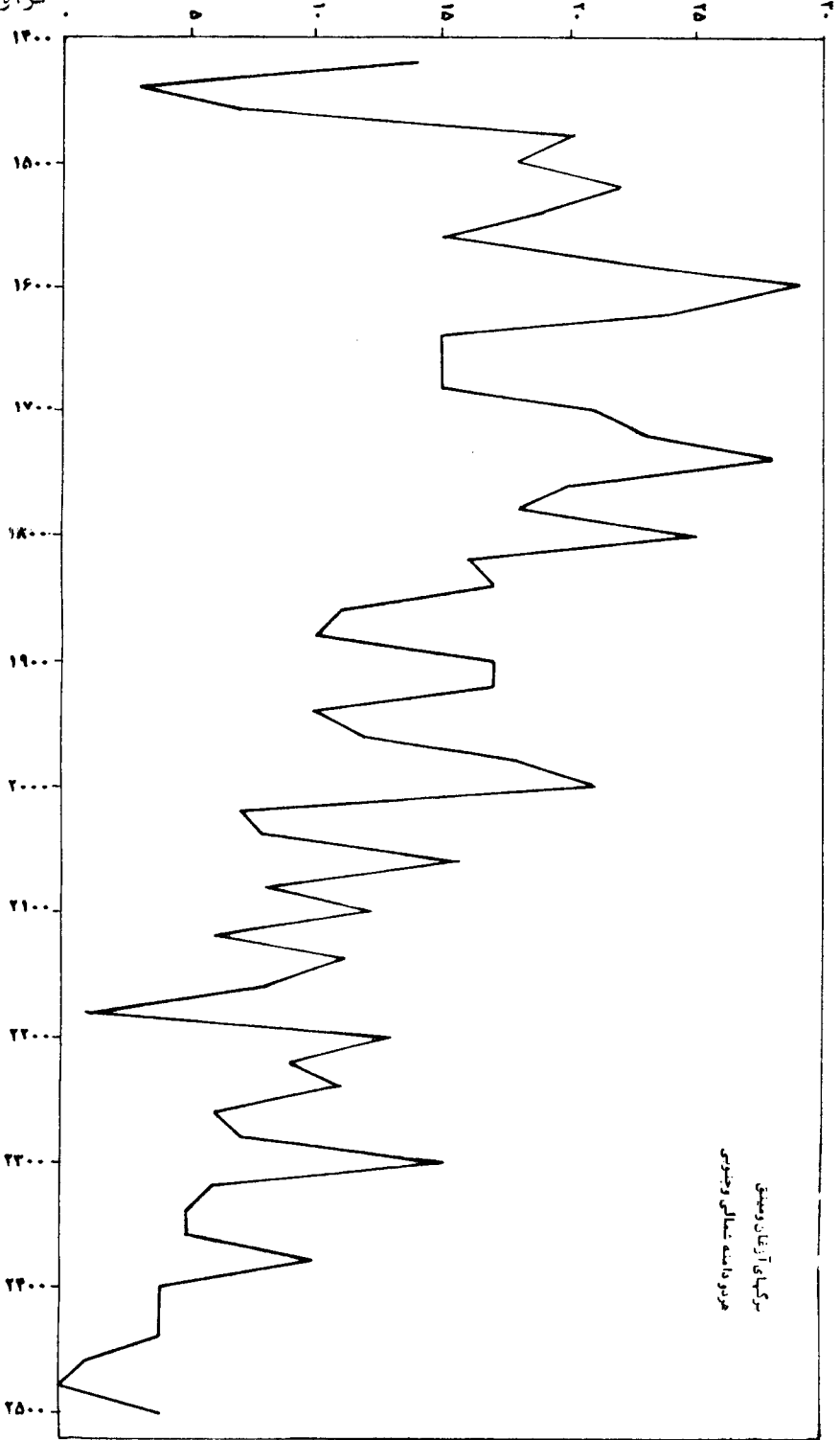
ارتفاع بر حسب متر





شکل ۱۳ - فرکانس ارتفاع دربرگ مینق (دائمه جنوبی)

فراوانی



برگهای آرزقان و سبزی
مردودانه شمالی و جنوبی

شکل ۱۴ - فرکانس ارتفاع دربرگ‌های ووزقان و سبترلو با کونت‌های ۱۰۰ متری

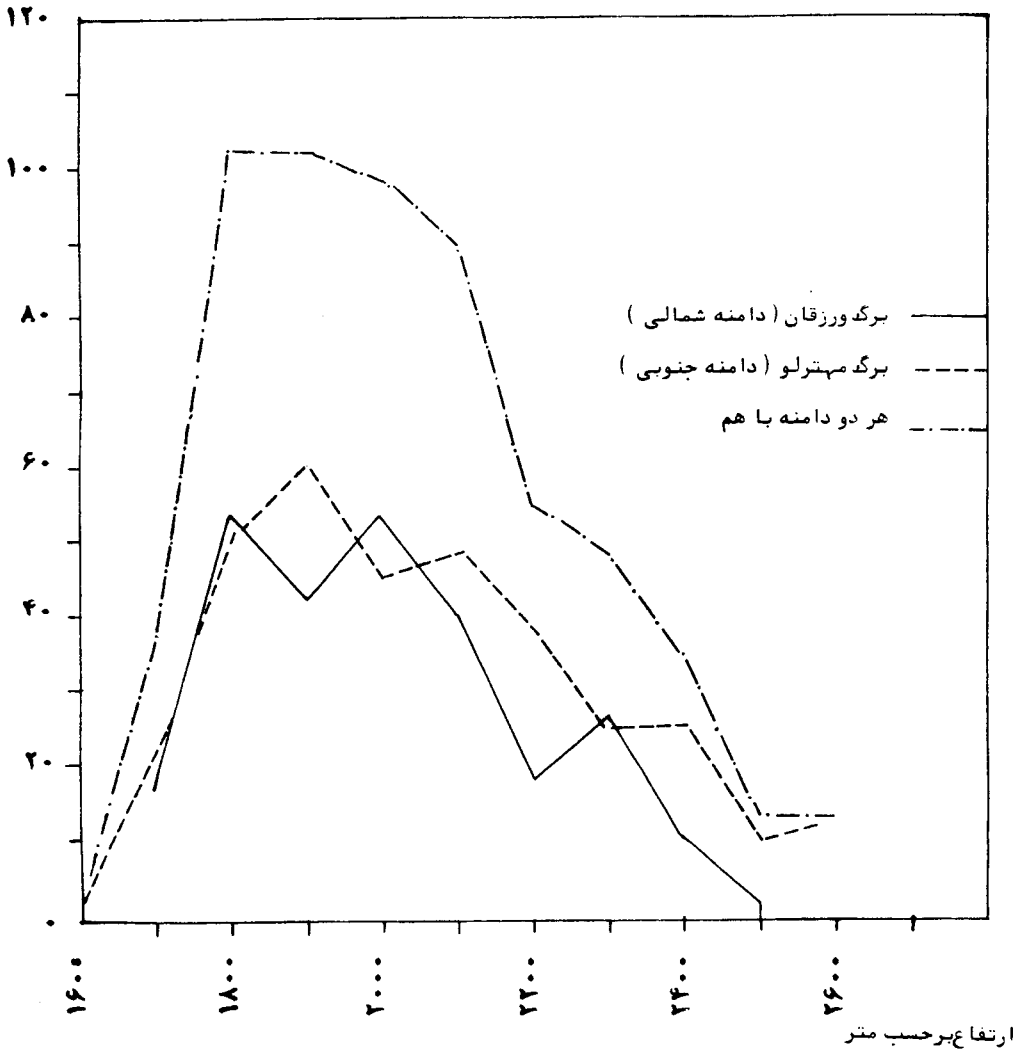
ارتفاع بر حسب متر

از ملاحظات فوق نتیجه می‌شود که اولاً چندین سطح در این ناحیه وجود دارد که بین آنها تعدادی گسترش بیشتر دارند. درثانی ارتفاع این سطوح در دامنه های مقابل با هم برابر نیستند و در مجموع نشانه هایی از تأثیر حرکات تکتونیکي موجود می‌باشد.

از آنجا که مشاهدات مستقیم حالت تپه ماهوری سطوح را نشان می‌دهد، ممکن است استفاده از خطوط تراز ۲۰ متری مانع از انعکاس دقیق بعضی از ویژگیهای سطوح در نمودار باشد. لذا یکبار دیگر با استفاده از همان ارقام، نمودار مربوط به هر کدام از چهار شیت و نمودار یکجای شیت های مقابل، ترسیم و برای سهولت در مقایسه توسط دو نمودار نشان داده شده است. (اشکال ۱۵ و ۱۶) در نمودار های مربوط به برگدورزقان و آزرغان یعنی دامنه های شمالی، سطوح ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۳۰۰ متر مشخص است. همین سطوح در برگد مینق عینا " مشاهده می‌شود ولی در برگدمهترلو یعنی در غرب گردنه گوگجهبل تا حوالی کوه قصبه، وجود سطوحی در ارتفاع ۲۱۰۰ - ۱۹۰۰ متر جلب توجه می‌کند. در واقع طبق این نمودار نیز فرکانس ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ متر رقم بالایی نزدیک به فرکانس این ارتفاع در دامنه مقابل دارد که در نمودار مجموع دو دامنه کاملاً دیده می‌شود. در نمودار های مربوط به آزرغان و مینق سطح دیگری در ارتفاع ۱۶۰۰ متر در هر دو دامنه وجود دارد که در نمودار مجموع آنها، فرکانس آن به اندازه فرکانس ۱۸۰۰ متر رقم بالاتری را دارا می‌باشد. دیده نشدن این سطح در نمودار های قبلی کاملاً طبیعی است، زیرا به طرف بالا دست بتدریج به ارتفاع این سطح افزوده می‌شود. در واقع ارتفاع این سطح در حدود ورزقان به ۱۷۰۰ متر می‌رسد.

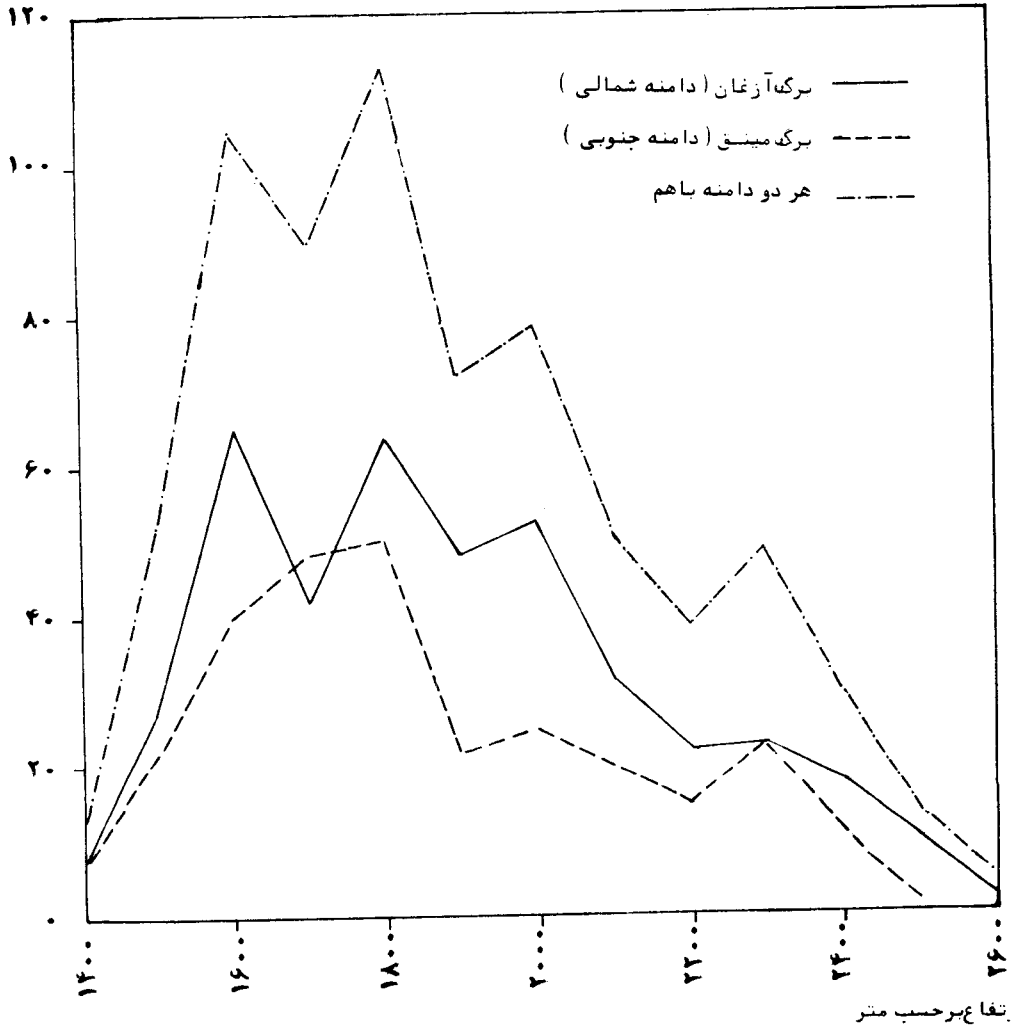
گسترش سطح ۱۲۰۰ متر (۱۴۰۰ - ۱۰۰۰) و همواری آن بقدری واضح است که برای تثبیت آن نیاز به کوشش دیگری نیست. این سطح در نتیجه تحولات بعدی بریده شده است. از نقدوز به طرف شرق جایی که سطح ۱۲۰۰ متر روی توده گرانیتی عظیمی گسترش دارد، دره اهر (رودخانه فعلی) که در گرانیتهای اطراف نقدوز و دیگر سنگهای سخت عمیق و باریک است، از جنوب اهر تا آبادی قشلاق روی آبرفت های کواترنر به دره وسیعی تبدیل می‌شود که می‌توان آنرا جدیدترین سطح در حال پیدایش دانست. در کناره جنوبی این

فراوانی



شکل ۱۵ - فرکانس ارتفاع دربرگهای ورزقان ومهترلو باخسوط تراز صدمتری

فراوانی



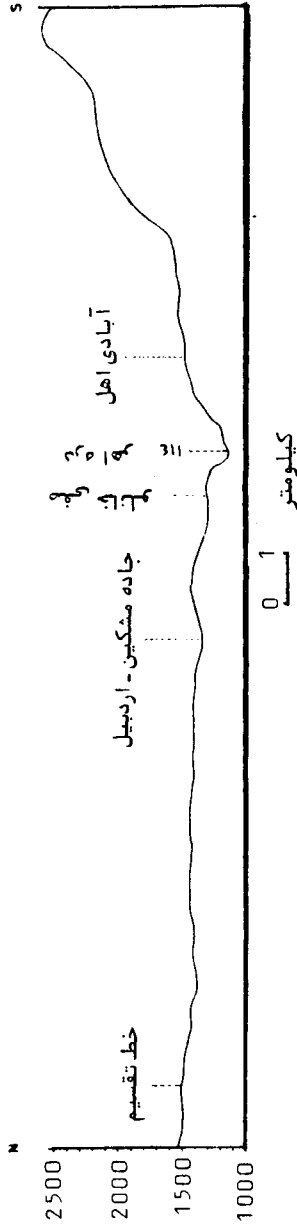
شکل ۱۶ - فرکانس ارتفاع دربرگه‌های آزغان و مینق با خطوط تراز صدمتری

قسمت پادگانه‌ای مشاهده می‌شود که نتیجه یک دوره تراکم جدید و بریده شدن دوباره آن می‌باشد. نظیر این پادگانه در حوالی نقدوز نیز وجود دارد (عکس شماره ۱۰). در شکل ۱۷ گسترش سطح متوسط و پیاپی در روی سنگهای قدیمی در غرب نقدوز دیده می‌شود. بطوری که ملاحظه می‌شود که تحلیل " فراوانی ارتفاع "، نتایج حاصل از بررسی نیمرخ‌ها را تأیید می‌کند. با توجه به شرایط توپوگرافی، تعیین یک مرز ارتفاعی دقیق برای هر یک از سطوح. تقریباً " غیر ممکن است، ولی گسترش زیاد سه سطحی که در ابتدا بیان شد (ارتفاع متوسط ۱۲۰۰، ۱۶۰۰ و ۱۸۵۰ متر) با مشاهدات زمینی کاملاً تأیید می‌شود. وسعت این سطوح بدون تردید معلول اهمیت طول زمانی است که در آن عوامل شکل‌زایی از ثبات نسبی برخوردار بوده‌اند. با توجه به این ملاحظات، کف حوضه به سه بخش تقسیم شده است که هر بخش شامل یکی از سطوح مذکور و سطوح فرعی مرتفع‌تر از خودش می‌باشد. این طبقه بندی در عین حال از نظر کاربردی نیز مفید است و می‌توان در توسعه کشاورزی ناحیه از آن استفاده کرد.

عامل اصلی پیدایش سطوح با توجه به اختلاف ارتفاع زیاد بین آنها، بدون شك با حرکات زمین‌زایی (اپیروژنیک) کواترنر ارتباط دارد و این احتمال نیز وجود دارد که تحولات اقلیمی مهم این دوره با حرکات عمده زمین‌ساختی همزمان بوده باشد. (عکس‌های شماره ۱ الی ۹ مناظری از سطوح مختلف را روی سنگهای متفاوت نشان می‌دهد).

ب - فلات و گنبد‌های بازالتی

در فاصله بین اهر و ورزقان گدازه‌های بازالتی کواترنر از خط الرأس ارتفاعات شمالی به سوی شمال و جنوب روان شده و یک فلات بازالتی ایجاد کرده‌اند. در آن سوی خط تقسیم، گسترش این گدازه‌ها زیاد نیست ولی در حوضه رود اهر، تا محل رودخانه فعلی رسیده و از آن هم کمی فراتر رفته است. دره رود رنگ‌لو (بزرگترین شاخه رود اهر در دامنه شمالی) تقریباً " مرز شرقی این فلات را تعقیب می‌کند. در سمت غرب دره شاخه‌ای که در نزدیکی دیزج صفر علی (در ۴ - ۳ کیلومتری شرق ورزقان) به رود اهر می‌رسد، حد غربی این فلات است.



شکل ۱۷ - نیسرخ عرضی حوضه در غرب قندوز

ارتفاع فلات بین ۱۷۰۰ متر درکناره رود اهر تا ۲۶۰۰ متر در خط تقسیم آبها تغییر می‌کند. قسمت‌هایی از سطح آن بویژه بخش غربی با آبرفت‌های کوتاه‌تر پوشیده شده و سطوح فرسایشی که قبلاً " تشریح شد در روی آن نیز توسعه یافته‌اند. در روی فلات، گنبد‌های بازالتی با شکل متقارن خود به آسانی از عوارض دیگر متمایز است. ارتفاع نسبی اغلب آنها بین ۵۰ تا ۳۰۰ متر می‌باشد. قطر بزرگترین گنبدی که در حوضه اهر دیده می‌شود به چهار کیلومتر نمی‌رسد. گنبد‌هایی با قطر کمتر از یک کیلومتر نیز دیده می‌شود. رأس بعضی از این گنبد‌ها به صورت سطحی قطع شده است. این قبیل اشکال در محدوده سطوح متوسط دیده می‌شوند. به نظر می‌رسد که ضخامت آبرفت‌های پلیو-پلئیسٹوسن در این نقاط به حدی بوده که این گنبد‌ها را می‌پوشانده است. در میان این اشکال دو گنبد کوچک بهم چسبیده در غرب آبادی " تازه کند مسقران " با داشتن کراتر (فرو رفتگی مربوط به دهانه) تفاوت خود را با دیگر اشکال نشان می‌دهند.

در خط تقسیم حاشیه شمالی حوضه، مرتفع‌ترین نقطه که در نقشه به صورت یک قله نشان داده شده مربوط به این فلات بازالتی است. به نظر می‌آید کسه این قله گنبدی یا مخروطی باشد که به میزان زیادی تخریب شده است. شبکه زهکشی روی گنبد‌هایی که در ارتفاعات زیادتر قرار دارند، تکامل بیشتری را نشان می‌دهند. ولی این ویژگی را نباید به عنوان دلیلی بر قدمت آنها تلقی کرد، زیرا اشکال طوری است که فرض مدفون شدن قسمت‌های کم ارتفاع تر این فلات و گنبد‌های روی آن را در اوایل کوتاه‌تر، تقویت می‌کند. به هر حال این فرض می‌تواند زمینه یک تحقیق تفصیلی برای علاقمندان باشد. در عکس ۱۱ تعدادی از گنبد‌های بازالتی دیده می‌شوند.

ج - زمین لغزه‌ها

از پدیده‌های مرفولژیکی مهم در کف حوضه، تعداد نسبتاً زیاد زمین لغزه می‌باشد که عموماً " در دامنه جنوبی قرار دارند. بزرگترین آنها در مشرق آبادی دویبه آباد دیده می‌شود که سطحی حدود پنج کیلومتر مربع دارد و مسواد لغزیده آن، کناره شمالی رودخانه را تشکیل می‌دهد. در غرب آبادی مذکور نیز

دوزمین لغزه کوچک دیده می‌شوند که بطور متقابل در دوسوی رودخانه قرار دارند. بدون شك این سه زمین لغزه در زمان وقوع، سدی در برابر رودخانه ایجاد کرده اند که مدت زیادی نپائیده و به سرعت از بین رفته است. يك زمین لغزه بزرگ نیز که ابعاد آن در همان حدود زمین لغزه قبلی است در شرق اهر دیده می‌شود و آبدی قشلاق روی آن قرار دارد. این زمین لغزه به نظر می‌رسد که توده بزرگی از مواد را حرکت داده و برای مدتی جلوی رودخانه را سد کرده است. بطوری که قبلاً " اشاره شد، دریا لادست این نقطه یادگانه‌های آبرفتی دیده می‌شود که به احتمال زیاد نتیجه همین پدیده است.

علاوه بر آنها چندین زمین لغزه بزرگ و کوچک در دامنه جنوبی حوضه، بین اهر و ورزقان وجود دارد که محل و ابعاد آنها در نقشه نشان داده شده است. این زمین لغزه ها چندان قدیمی نیستند، زیرا اثری که به دلیل حرکت آنها در روی سطوح ایجاد شده، هنوز کاملاً مشخص است. آبدی قشلاق که روی یکی از اینها استقرار یافته، بدون شك سابقه زیادی ندارد.

وقوع این پدیده به تعداد زیاد و آن هم منحصر " در دامنه جنوبی (بجز يك مورد جزئی) نشان دهنده وجود شرایط لازم برای این پدیده در این دامنه است. در واقع تمام زمین لغزه ها در آبرفت های کواترنر که قابل نفوذ هستند می‌باشد. در زیر آنها کنگلومرا و بخصوص سلیت استون های پلیوسن که شیب مختصری به سوی محور رودخانه اصلی دارند، بستر مناسبی برای حرکت این توده ها می‌باشد.

بطوری که از منابع موجود استنباط می‌شود، به نظر زمین شناسان تحریکات تکتونیکی عامل این پدیده ها می‌باشند^(۱۳)، ولی شرایط مساعد برای حرکت این توده ها در ناحیه بقدری مساعد است که بدون توسل به عوامل درونی نیز این پدیده‌ها را می‌توان توجیه کرد. در روی زمین، تعداد زیادی از چنین اشکال با ابعاد کوچک تر (۲۰۰ - ۱۰۰ متر) دیده می‌شود که در نقشه‌های بزرگ مقیاس قابل نمایش است. در پیدایش چنین لغزش ها علاوه بر شرایط مساعد ذکر شده شاخه های کوچک شعب نیز نقش زیادی دارند. این شاخه ها با حفر کنار بستر خود، تعادل دامنه ها را بهم زده و به چنین پدیده هایی ره می‌گشایند.

بطور کلی دامنه های جنوبی حوضه برای لغزش به صورت مختلف آن، فوق العاده مساعد است. این موضوع باید در برنامه ریزیها مورد توجه قرار

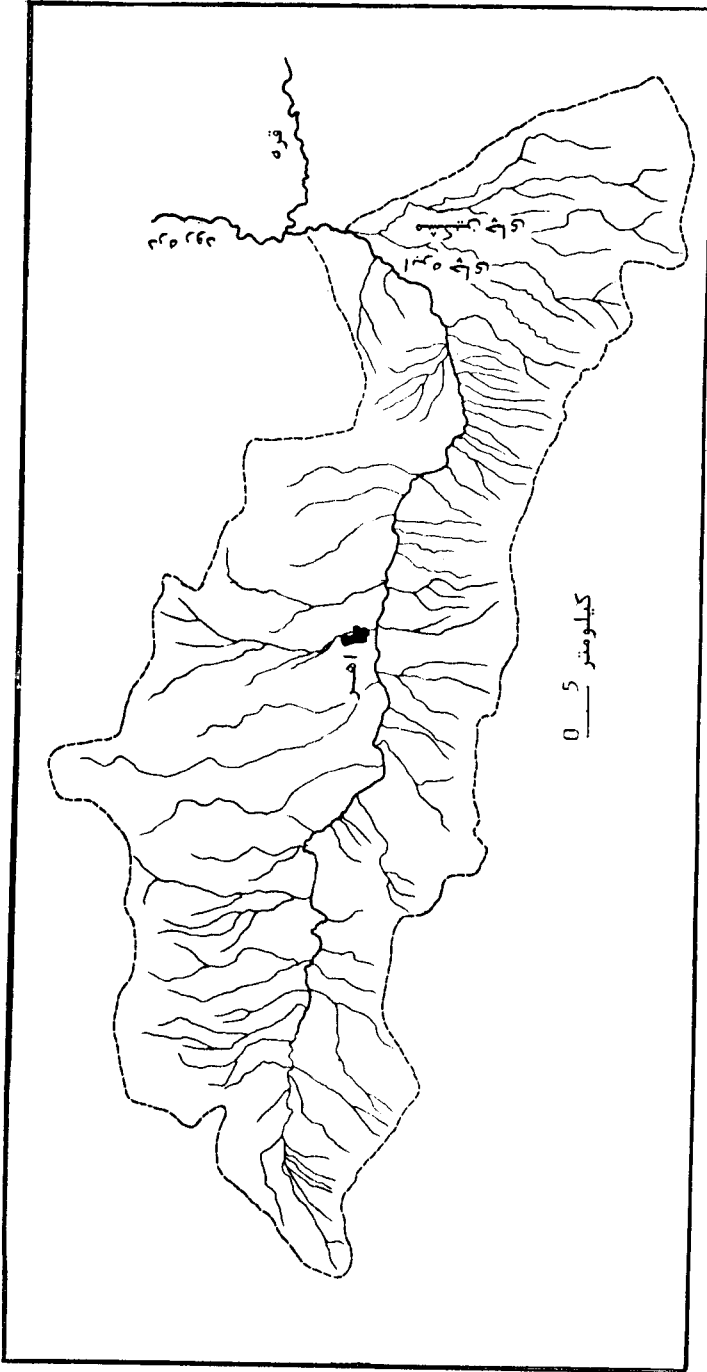
گیرد. در عکس ۱۲ يك زمين لغزه بزرگ در نزديكى دويپه آباد ديده می شود.

د - تپه ها

برآمدگی های کوچک و منفردی که در شمال و شمال شرق شهر اهر دیده می شوند عموماً " با سنگ های سخت مطابقت دارند و فرسایش نتوانسته آنها را از بین ببرد. " قورد تپه " (تپه گرگ) با ارتفاع ۱۹۰۲ متر از سایرین بلندتر است و ارتفاع نسبی آن نیز کمی بیش از ۳۰۰ متر است. این تپه از سنگ های سیلیسی شده ائوسن می باشد که شکل گنبدی دارد. از نظر ارتفاع نسبی، گواسر- داغ در شمال شرق نقدو ز نیز مانند قورد تپه قابل توجه است. تپه اخير يك تپه گرانیتی است که از دور به شکل مخروط دیده می شود. ارتفاع نسبی آن نیز از ۳۰۰ متر (ارتفاع مطلق ۱۷۰۶ متر) بیشتر بوده و در شمال رودخانه اهر قرار دارد. در اطراف این برآمدگی، زمین حالت تپه زار دارد ولی وجود يك سطح فرسایشی در ارتفاع ۱۴۰۰ - ۱۳۰۰ متر در اطراف آن به خوبی قابل تشخیص است. کوه " اورتات سخور " نیز با شکل باریک و کشیده خود تا ارتفاع ۱۸۱۲ متر می رسد، ولی ارتفاع نسبی آن در حدود ۲۰۰ متر است. این برآمدگی رگه های از سینیت می باشد که سنگ های کرتاسه و ائوسن را قطع کرده است. تپه های دیگر ارتفاع کمتری دارند و علت وجودی آنها نیز مربوط به سختی سنگ های سازنده آنها نسبت به زمین های مجاور می باشد.

دره ها

شبه زهکشی حوضه مورد بحث در مجموع از نوع دندرتیک (شجری) است (شکل ۱۸) شاخه اصلی، همان رودخانه اهر است که امتداد کلی آن شرقی - غربی است. اگر رود مشکین را استثناء کنیم، بقیه شاخه های فرعی در جنوب حوضه، يك الگوی شبکه شبه موازی تشکیل می دهند. کوتاهی شاخه ها معلول عدم تقارن چاله حوضه موازی بودن آنها به دلیل شیب کلی بیشتر در دامنه جنوبی است. تنها رود ورزقان با ضمیمه کردن يك الی دو شاخه مجاور، کمی



کاد توپوگرافی از نقشه فی حکیمسان کارونشاس مؤسسه جغرافیایا

شکل ۱۸ - نقشه شبکه زهکشی در حوضه رود امر

حوضه خود را وسیع‌تر کرده است. در این دامنه، رودها عموماً "کنگلومرای پلیو-پلئیتوسن و آبرفت‌های کواترنر را بریده اند. سختی مختصر کنگلومراها نسبت به آبرفت‌های کواترنر در نیمرخ عرضی دره‌ها منعکس شده است. در کنگلومرا شیب دامنه‌ها عموماً "بیشتر است. علاوه بر جنس زمین، جایی که رودها از يك سطح به سطح پایین‌تری می‌گذرند، شکل دره‌ها عوض شده و تنگ و عمیق می‌شوند. بویژه در سنگ‌های سخت‌تر پلیو-پلئیتوسن که کنارها دیوار مانند و کف تخت آنها جلب توجه می‌کند. دره‌ها در حاشیه کوهستانی عموماً "عمیق بوده و دامنه‌های پر شیب دارند.

در حاشیه شمالی حوضه، تنوع بیشتر است. در اینجا نیز تفاوت در نوع شبکه شاخه‌ها و ویژگی‌های نیمرخ عرضی دره‌ها، دقیقاً "با تغییر جنس و ساختمان زمین مطابقت دارد. ویژگی عمده‌ای که شاخه‌های شمالی را از شاخه‌های جنوبی متمایز می‌کند، طویل‌تر بودن آنها است که ناشی از ساختمان حوضه می‌باشد. طویل‌ترین شاخه رود رنگلوبه درازای ۳۵ کیلومتر است که در پهنج کیلومتری غرب اهر به شاخه اصلی می‌رسد. کیچیک چای (رودی که از شهر اهر می‌گذرد) نسبت به رود رنگلو، حوضه وسیع‌تری دارد ولی چند کیلومتر از آن کوتاه‌تر است. رود علیرضا نیز از نظر طول با کیچیک چای قابل مقایسه می‌باشد. شاخه‌های دیگر گرچه بالنسبه کوتاه‌تر هستند ولی در مقایسه با شاخه‌های دامنه جنوبی علاوه بر طول بیشتر، حوضه وسیع‌تری نیز دارند.

در این دامنه اثر مرفولژیکی سنگ‌ها هم در تراکم زهکشی و هم در نیمرخ عرضی دره‌ها نمایان است. در سنگ‌های سخت‌تر مانند گرانیت و بازالت که در عین حال قابلیت نفوذ آنها کمتر است، تراکم زهکشی بیشتر بوده و شیب دامنه‌ها هم بیشتر می‌باشد. برعکس در کنگلومرا و آبرفت‌های پلیو-پلئیتوسن همچنین در ایگنیبریت‌های ائوسن به نسبت افزایش قابلیت نفوذ، هم از تراکم دره‌ها کم شده و هم دامنه‌ها ملایم‌تر می‌شوند. علاوه بر این اختلافات، در فلات بازالتی شمال‌شرق و رزقان در اثر ساختمان مطبق و تقریباً "افقی زمین، دره‌ها به شکل کانیون می‌باشند. بویژه دره رنگلو و علیرضا با عمق زیاد خود و دامنه‌های پله مانند از سایر دره‌ها متمایزند.

رودخانه اهر

اثرات مرفولژیکی ساختمان زمین و طبیعت سنگها در دره یا رودخانه اصلی شبکه، به نحو بسیار بارز مشاهده می‌شود. علاوه بر آن آثاری از حرکات تکتونیکی کواترنر نیز که در ساختن چشم انداز کنونی مهم ترین عامل بوده هنوز در بستر رودخانه به جای مانده است.

بطوری که قبلاً ذکر شد، روداهر در بیشتر طول مسیر خود محور چاله را تعقیب می‌کند که امتداد شرقی - غربی آن را ساختمان چاله تعیین کرده است. فاصله بین ورزقان و اهر در نزدیکی آقاکندی، مسیر رودخانه ناگهان به جنوب شرقی منحرف شده و در طول ۱۲ کیلومتر با همان امتداد ادامه می‌یابد. سپس بطور ناگهانی دوباره به سوی شرق برمی‌گردد. این تغییر مسیرهای ناگهانی و امتداد مستقیم قسمت شمالغرب - جنوبشرقی نیز احتمالاً به ساختمان زمین مربوط است و شاید اثر یک گسل باشد.

طول رودخانه با پیچ و خم هایش حدود ۱۲۰ کیلومتر است و اختلاف ارتفاع بین سرچشمه (۲۹۶۰ متر) و ملتقای رود با قره سو (۸۷۰ متر) به ۲۱۳۰ متر می‌رسد. در واقع شیب کلی از دو درصد کمتر است (۱/۲۷ درصد). این عدد اگر چه ناچیز بودن شیب را می‌رساند ولی واقعیت را بطور کامل نشان نمی‌دهد. زیرا از سرچشمه تا آبادی فرخزان در فاصله ۱۴ کیلومتر، ارتفاع از ۲۹۶۰ به ۱۷۶۰ متر افت می‌کند و به این ترتیب در طول ۱۰۶ کیلومتر باقی مانده، شیب بستر رودخانه از یک درصد نیز کمتر است (۰/۹۴ درصد).

در نیمرخ طولی رودخانه هفت بریدگی شیب دیده می‌شود. سه بریدگی با لاتر از فرخزان قرار دارد که شیب آنها از ۲۰ درصد بیشتر است. در بریدگی‌های دیگر شیب کمتر از ده درصد می‌باشد. تمام بریدگی‌ها در روی سنگهای سخت قدیمی و آذرین دیده می‌شوند. در وحله اول چنین به نظر می‌رسد که این بریدگی‌های شیب، مربوط به سختی سنگها باشد ولی باید توجه داشت که شیب در سرتاسر بخش‌هایی از رودخانه که سنگهای سخت را بریده است، تغییر نمی‌کند بلکه در فاصله کوتاهی، شیب کمی زیاد شده و دوباره به حالت اول برمی‌گردد. به عبارت دیگر این تغییر شیب‌ها نیمرخ طولی را به صورت تقریباً "پله پله

در آورده است. این بریدگی ها از نظر شکل، اثر موج های چند دوره فرسایش است که به پیدایش سطوح طرفین رودخانه انجامیده است. بنظر می رسد که سه بریدگی بعد از فرخزان مربوط به سطح ۱۸۵۰ مترو سطوح بالاتر بوده و آخرین بریدگی که در غرب آبادی خانباز روی گرانیب دیده می شود مربوط به جدیدترین حرکت زمین باشد.

رودخانه اهر در مسیر خود از سنگهای مختلف می گذرد و شکل آن در رابطه با جنس این سنگها به مقدار خیلی زیاد تغییر می کند. در دامنه کوه قصبه، شکل دره های عمیق کوهستانی را دارد. عمق از ۲۰۰ متر بیشتر است و شیب دامنه ها از ۴۰ درصد می گذرد. از آبادی " همای " (که کف حوضه شروع می شود) تا فاصله ده کیلومتر روبه پایین، دره ای باریک با دامنه های پرسیب (بین ۴۰ تا ۵۰ درصد) وجود دارد که به عمق بیش از ۱۰۰ متر در سطح (فرسایشی) ۱۸۵۰ متر فرو رفته است. فاصله بین دو کناره دره حدود ۵۰۰ متر است و پهنای بستر به ۱۰۰ متر می رسد. پس از آن بتدریج شکل دره عوض می شود. بین آبادی فرخزان تا آبادی دیزج صفر علی، پهنای دشت سیلابی رود در حدود یک کیلومتر است که در بعضی قسمت ها با دامنه ای مشخص به ارتفاع ۲۰ - ۱۰ متر محدود شده و در بعضی نقاط هم شیب دامنه بقدری ملایم است که حد بین رودخانه و سطح مجاور به سختی قابل تشخیص است. مجرای رود اهر در این دشت سیلابی چندین متر فرو رفته است. در این بخش که تماما " از سنگهای پلیوسن (عمدتاً " سیلتستون) می باشد، رود اهر پیچ و خم های زیاد دارد و دشت سیلابی رودخانه که از آبرفت های جدید پوشیده است، بهترین زمینهای زراعتی بخش ورزقان را تشکیل می دهد.

رود اهر بعد از آبادی دیزج صفر علی به یک توده تراکمی آندزیت پلیوسن برخورد می کند. از این نقطه تا جایی که مسیر رودخانه به جنوب شرق منحرف می شود، دره مجدداً " تنگ و عمیق می شود. پس از آن تا نزدیکی شهر اهر نیز تغییر ویژگیهای سنگ شناسی زمین، شکل دره را تغییر می دهد. از جنوب غرب شهر اهر تا آبادی قشلاق شاهوردی، رودخانه اهر شکلی مشابه ناحیه ورزقان را دارد. در اینجا مائاندرهای رود نسبت به بخش ورزقان بزرگتر بوده و منظم تر هستند. پس از قشلاق شاهوردی، رود اول به جنوب شرق منحرف شده و سپس با رسم

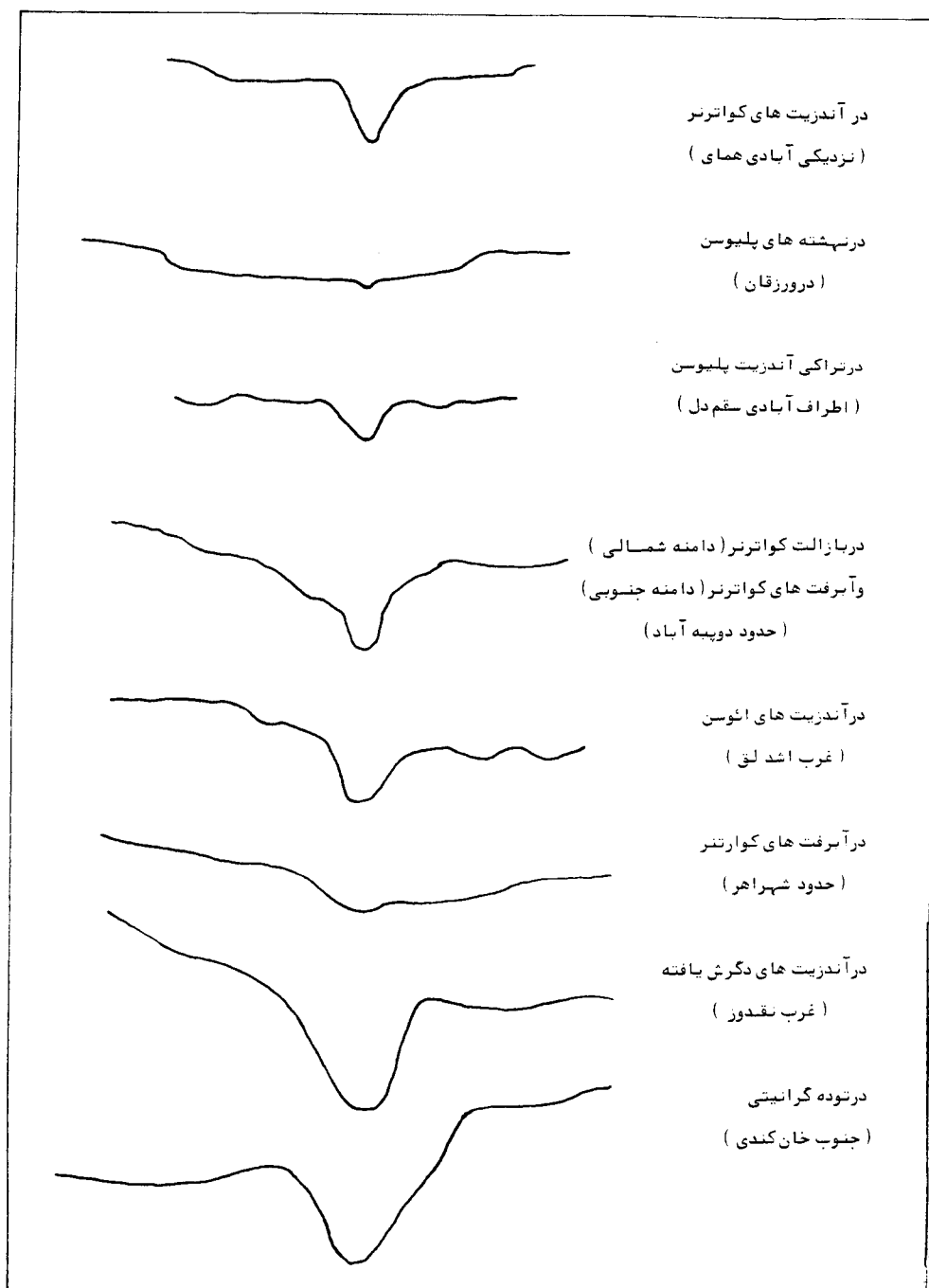
قوس بزرگی به شمالشرق می‌رود. در این بخش رود اهر دوتوده گرانیتی را قطع می‌کند که در دوسو و همچنین در فاصله آنها آندزیت و دیگر سنگهای دگرش یافته ائوسن قرار دارند. در تمام این بخش، دره عمیق و نسبتاً " تنگ است و دیواره‌ها پرشیب و خشن دارد.

در شکل ۱۹ نیمرخ دره اهر در سنگهای مختلف نشان داده شده است و عکس‌ها ۱۲ الی ۱۶ مناظری از رودخانه اهر را در نقاط مختلف نشان می‌دهند.

ناحیه اهر که ویژگیهای ژئومورفولوژیکی آن تشریح شد، با وجود امکانات طبیعی زیاد و نیروی انسانی کافی یکی از محروم‌ترین نقاط آذربایجان است. از نظر منابع معدنی، امکانات ناحیه سالها قبل شناسایی شده است. در اواخر قرن گذشته که روس‌ها امتیاز بهره برداری از منابع معدنی قره داغ را بدست آورده بودند تمامی منطقه بین قره سو و مرند، توسط زمین‌شناسان روسی در سالهای ۱۹۰۰ - ۱۸۹۹ بررسی و نقشه آن تهیه گردیده و این نقشه بعداً "توسط " اشتال " منتشر شد. بررسی‌های زمین‌شناسی چند دهه اخیر نیز اهمیت منابع معدنی این ناحیه را تأیید کرده است. بطوری که در سالهای قبل از انقلاب مردم از ایجاد خط آهن به خاطر بهره برداری از معادن مس صحبت می‌کردند. این ناحیه از لحاظ آب و خاک نیز ناحیه حاصلخیزی بشمار می‌رود. زمینها هموار آن یا از آبرفت و کنگلومرای کمی سخت شده است و یا از سنگهای مختلف آتشفشانی که خاک خوبی تولید می‌کنند. در این ناحیه برخلاف حوضه های مجاور، از سازندهای تبخیری نئوژن که هم آب و هم خاک را آلوده می‌کنند اثری دیده نمی‌شود. مساعدت اقلیم نیز در حدی است که امکان کشت به صورت دیم در دامنه‌ها و یا سطوح مرتفع را فراهم کرده است.

در حال حاضر زمینهای نسبتاً " زیادی در حاشیه دره اصلی و شاخه فرعی، زیر کشت آبی می‌باشد. اگر با احداث سد یا سدهایی بتوان آبپایی که بدون استفاده از ناحیه خارج می‌شوند را ذخیره نمود، امکان توسعه بسیار وسیع زمینهای زیر کشت وجود خواهد داشت.

با در نظر گرفتن تمامی شرایط، مناسب‌ترین محل برای ایجاد سد، بین ورزقان و اهر (جایی که رود از سنگهای سخت عبور می‌کند) می‌باشد. ولی قبلاً " باید احتمال تطبیق این قسمت از دره را بایک گسل مورد بررسی قرارداد.



شکل ۱۹ - نیمرخ عرضی رودخانه اهر در سنگهای مختلف

عدم وجود جاده های مناسب نیز یکی از عوامل عقب ماندگی ناحیه اهر می باشد. در واقع جاده های اصلی امروزی ناحیه، همان جاده های هزار سال پیش است. اگرچه برای نوسازی این جاده ها اقداماتی صورت گرفته و هنوز هم ادامه دارد، ولی مشکل اساسی عدم وجود جاده هایی است که روستاهای این ناحیه را به جاده های اصلی مربوط کنند و در تمام طول سال قابل استفاده باشند. در تعیین مسیر جاده ها اعم از فرعی یا اصلی علاوه بر مسایل دیگر، مسئله آسیب پذیری از زمین لغزه هانیز باید مورد توجه قرار گیرد. بطوری که قبلاً توضیح داده شد، زمین بویژه در بخش جنوبی حوضه، برای وقوع زمین لغزه بسیار مساعد است. خصوصاً " که ناحیه از نظر تکتونیک نیز چندان پایدار نیست و حرکات جزئی آن برای تحریک چنین پدیده هایی کافی می باشد.

منابع مورد استفاده و یاد داشت ها

- ۱- دمرگان ، ژ .
مطالعات جغرافیایی، ج ۱ (جغرافیای شمال ایران)، ترجمه دکتر کاظم ودیعی
انتشارات چهر، تبریز، ۱۳۳۸ ، ص ۳۳۰ - ۳۴۴ .
- ۲- بخش سفلی قره سورا مردم " دره وود " می گویند . بعضی از مؤلفین آنرا
دره رود (جغرافیای طبیعی آذربایجان، تألیف دکتر رحیم هویدا ، انتشارات
دانشگاه تبریز، ۱۳۵۲، ص ۲۴۹) و بعضی دیگر دره بیوردن نوشته اند (بررسی
تحولات جمعیتی و معیشتی نواحی جغرافیایی با تکیه بر اسامی مکان ها،
نوشته دکتر اصغر نظریان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره اول -
۱۳۶۵ ، ص ۷۸) .
- ۳- آقای دکتر رحیم هویدا ، گوگجه بل را " گوی جبل " (ترکیبی از دو واژه
ترکی و عربی) تشخیص داده و آنرا کوه کبود نوشته است (اثر ذکر شده ، ص
۴۶) . بنظر نگارنده ، گوگجه بل بمعنی گردنه کبود صحیح است زیرا واژه
" بل " بطوریکه در فرهنگ های جغرافیایی ترکیه نیز مضبوط است به معنای
گردنه نیز می باشد (در زبان آذربایجانی بل به معنای کمر بکار می رود) .
- ۴- دکتر رحیم هویدا ، اثر ذکر شده ، ص ۴۸ .
- ۵- در توضیح نقشه زمین شناسی . . . : ۱۰۰۰ : ۱ ایران از این دره به عنوان یسک
فرو رفتگی محلی نام رفته است .
- ۶- Dendritic شجری ، مانند درخت .
- ۷- وسعت حوضه اهر و مشکین چای با پلانیمتر به ترتیب ۲۵۶۶/۳۹۵ و ۵۱۹/۰
کیلومتر مربع اندازه گیری شده است .

۸- در صورة الارض ابن حوقل (اواسط قرن چهارم هجری) نام اهر و ورزقان هر دو آمده است؛

ابن حوقل ، صورة الارض، ترجمه دکتر جعفر شعار، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران، تهران ۱۳۴۵ ، ص ۸۵ و ۱۰۰ .

۹- به توضیحات نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰،۰۰۰ ایران، برگ ۱ نگاه شود .

۱۰- قسمتی از این جاده زیرسازی شده است، در حال حاضر اتومبیل های کوچک با کمی دشواری از آن عبور می کنند .

۱۱- مهدوی ، م ۰ ع ۰

گزارش زمین شناسی منطقه اهر، سازمان زمین شناسی کشور، (گزارش داخلی، چاپ نشده) ۶ ۱۳۶۵ .

۱۲- برای نحوه تطبیق این روش به کتاب زیر (ص ۲۴۲ - ۲۴۰) مراجعه شود:
King, Cuchlaine A.M.

Techniques In Geomorphology, London, 1971.

۱۳- منبع ذکر شده در ردیف ۱۱ ، ص ۳۲ .

۱۴- گابریل، آ .

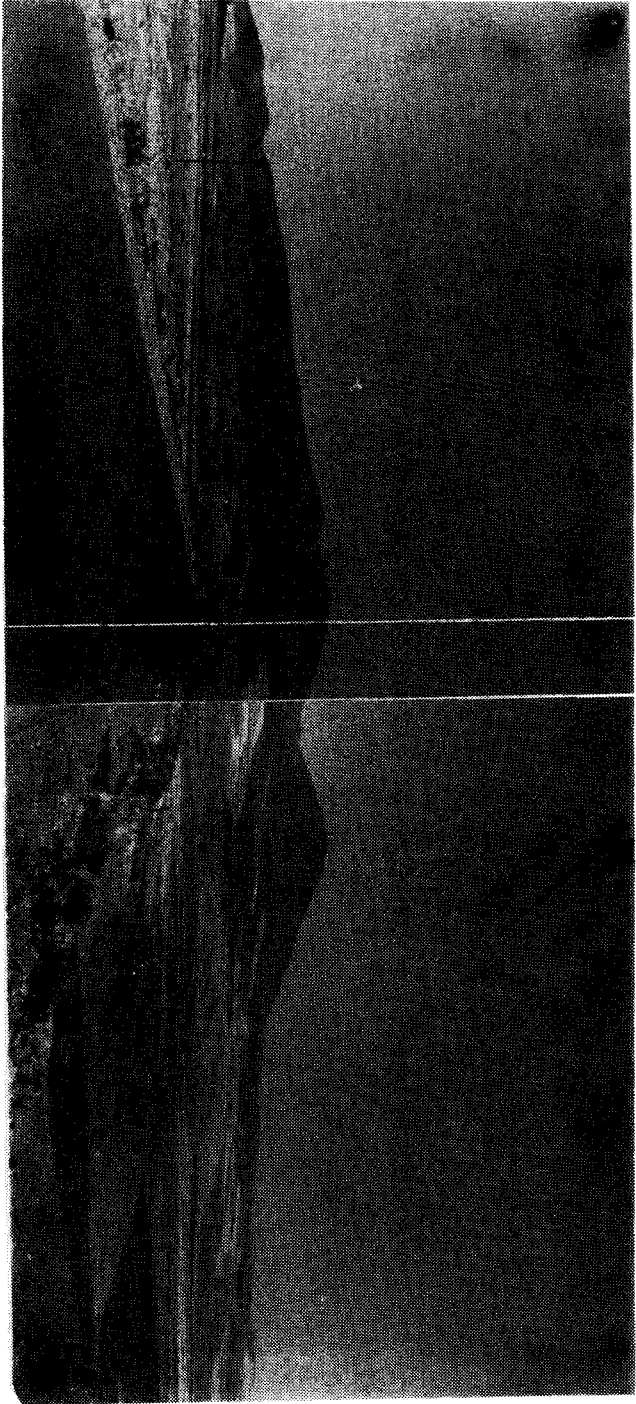
تحقیقات جغرافیایی راجع به ایران ، ترجمه خواجه نوری، انتشارات ابن سینا تهران ۱۳۴۸ ، ص ۲۷۰ .

نقشه ها و عکس های مورد استفاده

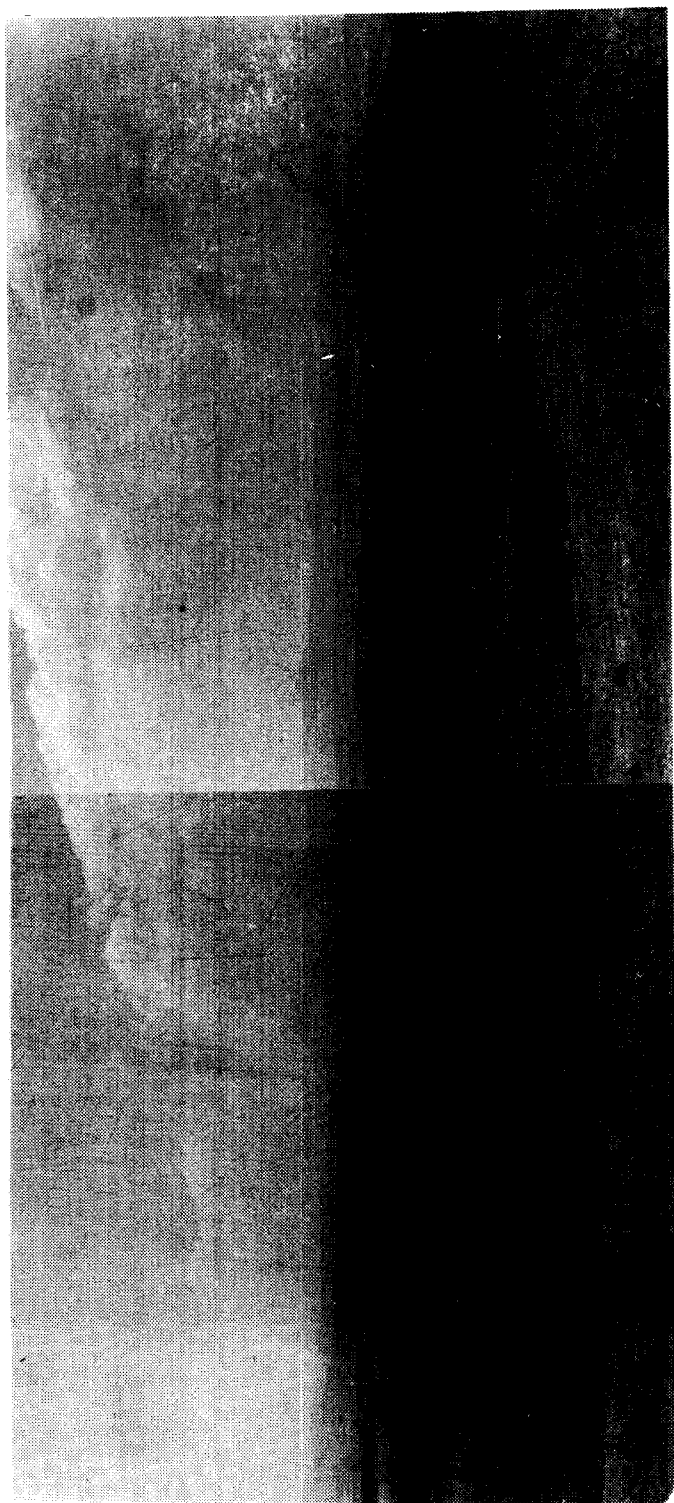
- ۱- نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ ناحیه، ۱۲ برگه، سازمان جغرافیایی کشور.
- ۲- نقشه توپوگرافی ۱:۲۵,۰۰۰ ناحیه، یک برگه، سازمان جغرافیایی کشور.
- ۳- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰,۰۰۰ (یک برگه) از انتشارات شرکت ملی نفت ایران، ۱۹۷۸.
توضیحات این نقشه بزبان انگلیسی در پشت آن چاپ شده است.
- ۴- نقشه زمین شناسی برگه اهر ۱:۲۵۰,۰۰۰ (۱ برگه) سازمان زمین شناسی کشور ۱۹۷۸.
- ۵- نقشه تکتونیک ایران ۱:۲۵۰۰,۰۰۰ (برگه شمال غرب ایران) شرکت ملی نفت ایران ۱۹۷۷.
(این نقشه ضمیمه مجموعه شش برگه نقشه زمین شناسی یک میلیونیم ایران می باشد).
- ۶- عکس های هوایی ۱:۵۵,۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور ۱۹۵۵.



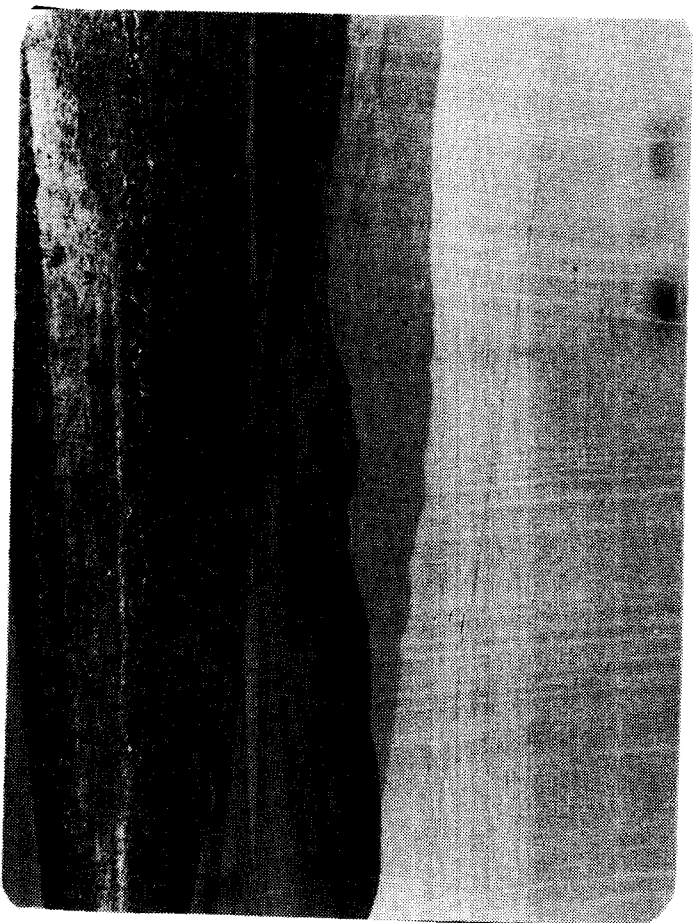
عکس ۱ - سطح ۱۸۵۰ متر در شمال غرب حوضه، در آنسوی رودخانه سطح ۲۰۰۰ متری نیز دیده می‌شود.



عکس ۲ - سطح ۱۸۵۰ متری در انتهای شمالغرب حوضه و گنبد‌های تراکمی
آندزیت پلیوسن در نزدیکی گردنه جوشن.



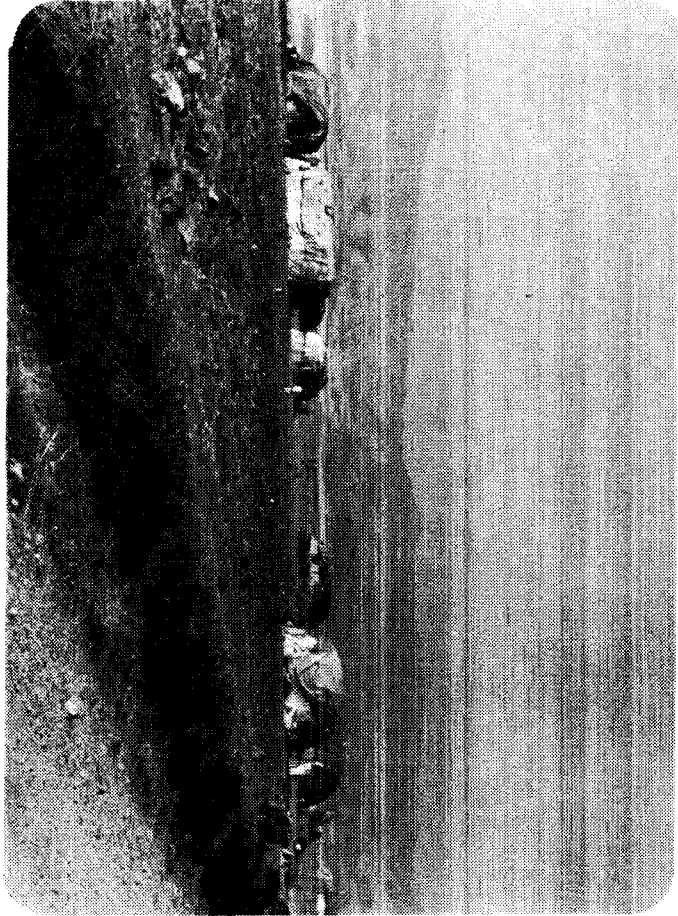
عکس ۳ - سطح ۱۸۵۰ متر در حدود آبادی مهنترلو روی کنگلرمرای پلیوسن.



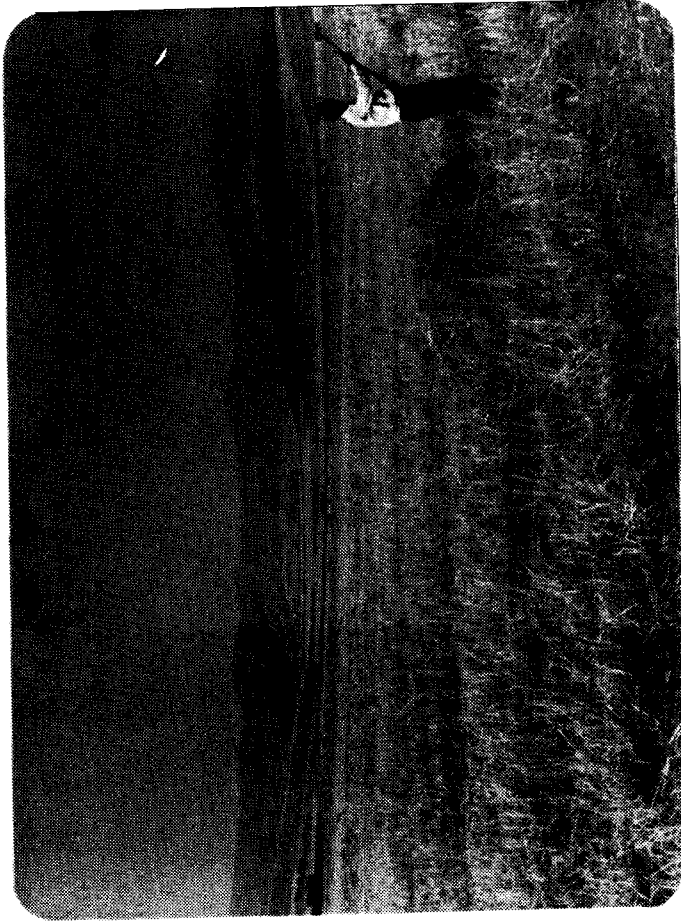
عکس ۴ - منظره‌ای از سطح ۱۶۰۰ متری روی سنگهای آذرین رسوبی انوسن
(بین اهر و ورزقان)



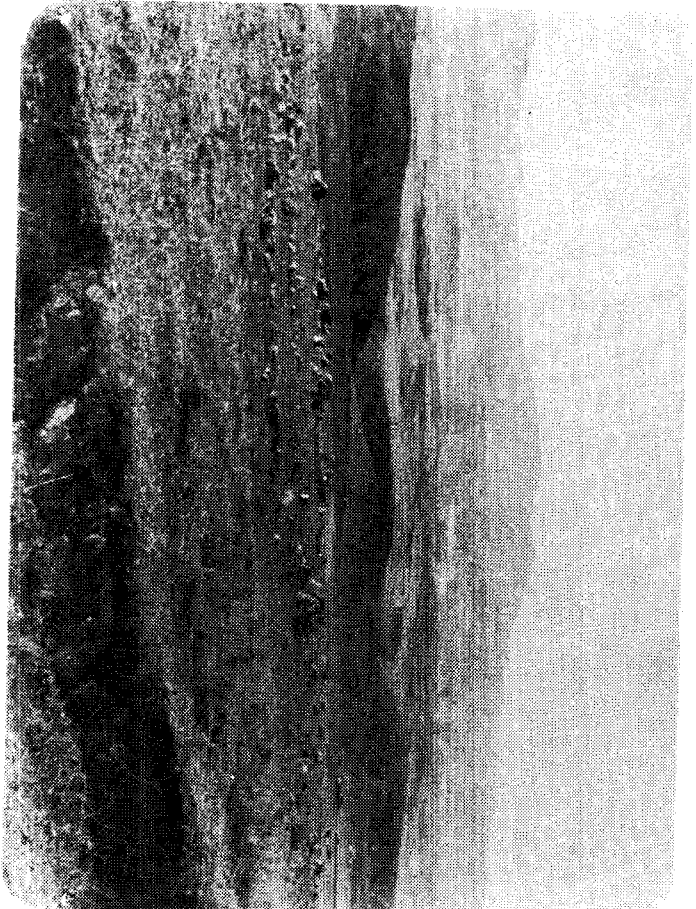
عکس ۵ - منظره‌ای از سطوح متوسط در دامنه شمالی (بعد از نقدوز بسوی اهر) در سنگهای ائوسن.



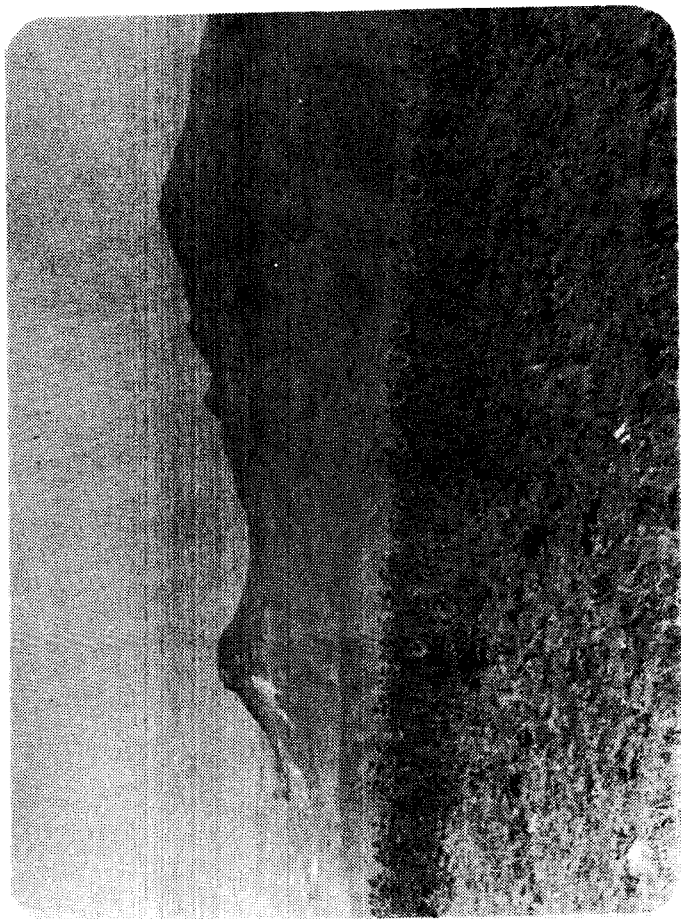
عکس ۶ - سطح ۱۱۰۰ متری در جنوب خان کندهی (روی کرانیت) .



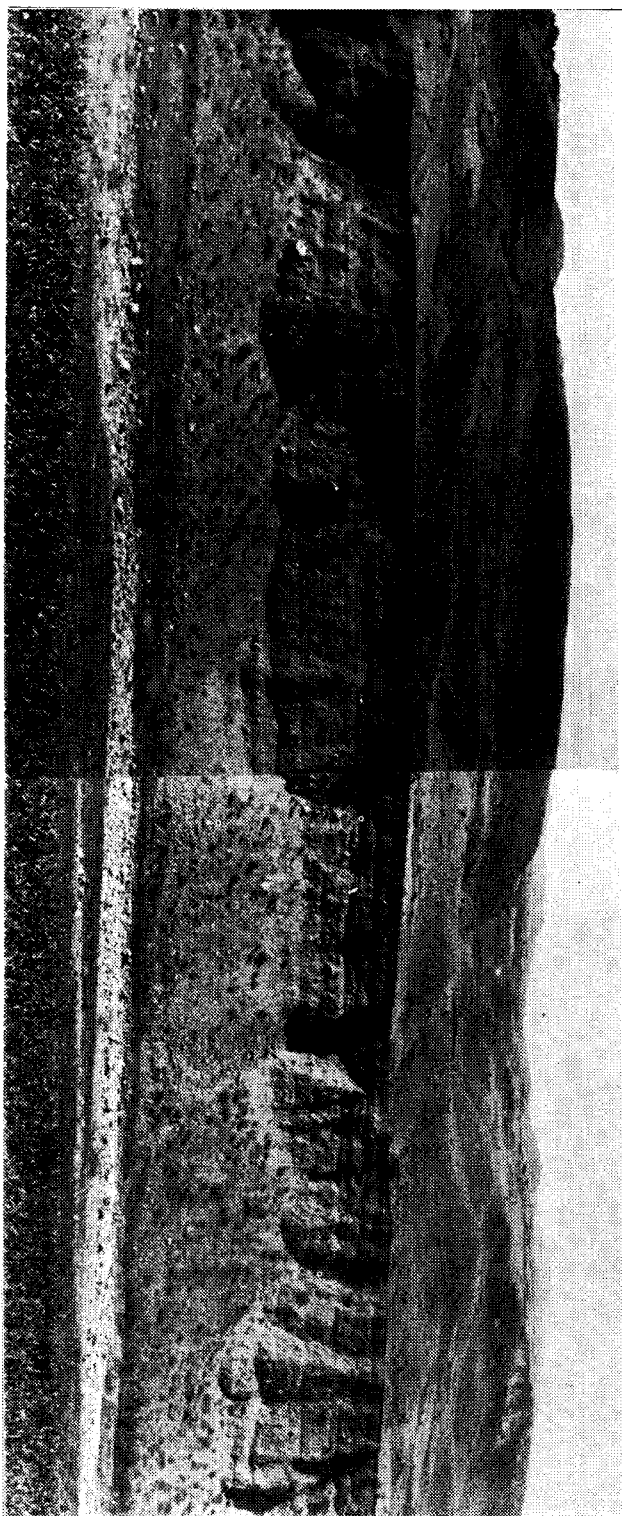
عکس ۷ - منظرهای از سطوح پایین در سر راه خان کندهی.



عکس ۸ - سطح پایین روی گرانیت و دره اهر که در آن فرو رفته است.



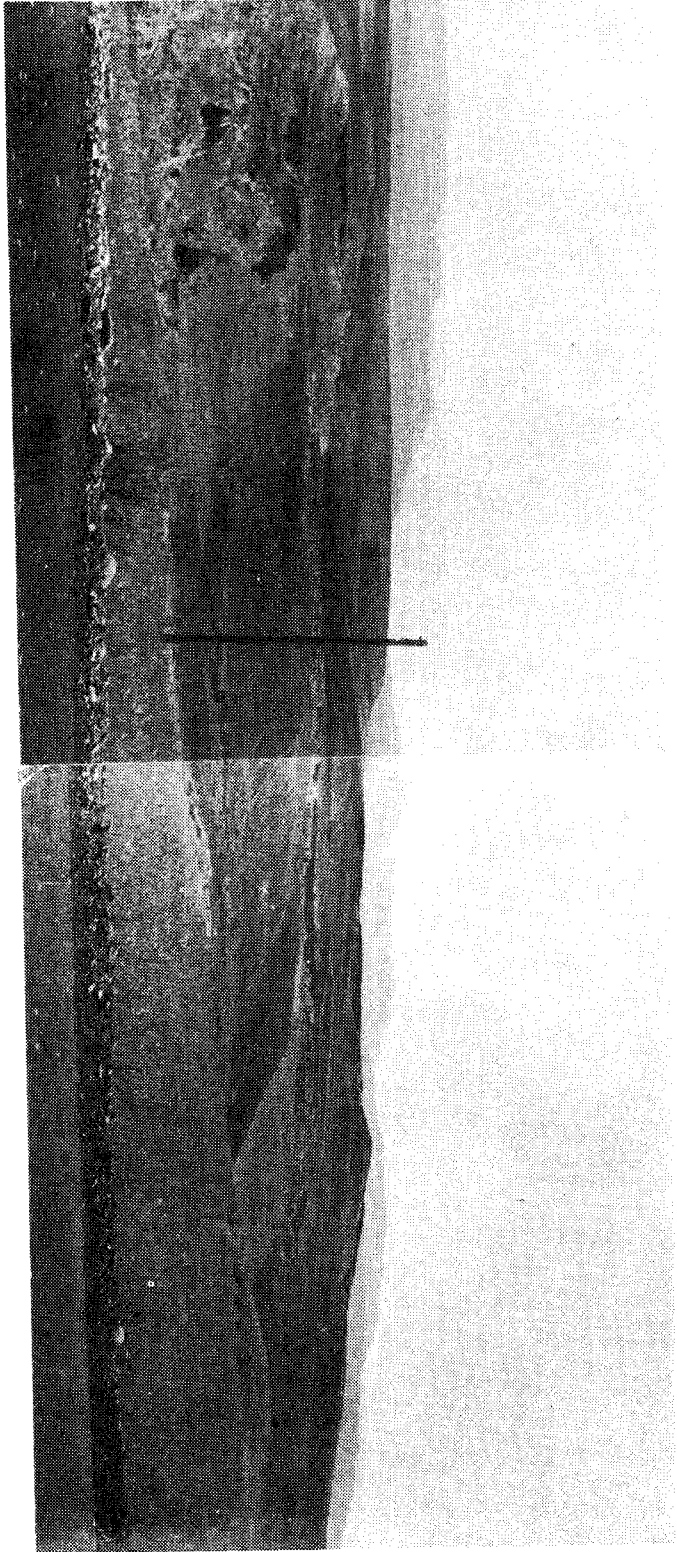
عکس ۹ - يك مزرعه آفتاب گردان در روى گرانيت و منظره كوه گواسر .



عکس ۱۰ - پادگانہ آبرفتی درنزدیکی آبادی صفی خانلو (غرب نقهوز).



عکس ۱۱ - منظره‌ای از فلات بازالتی و گنبدی‌های روی آن.



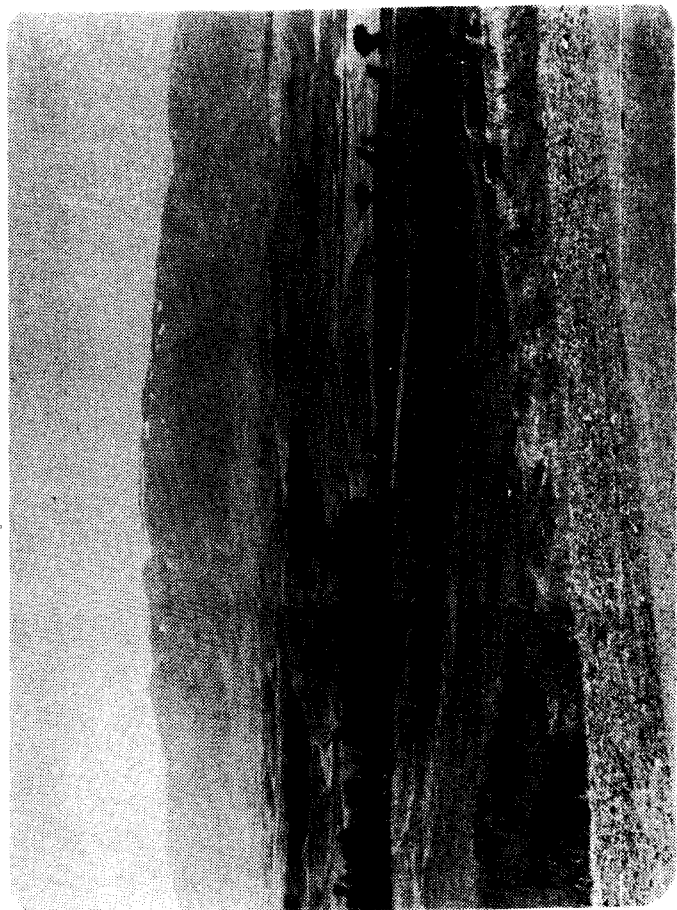
عکس ۱۲ - بیک زمین لغزش، بزرگ در نزدیکی دویبه آباد.



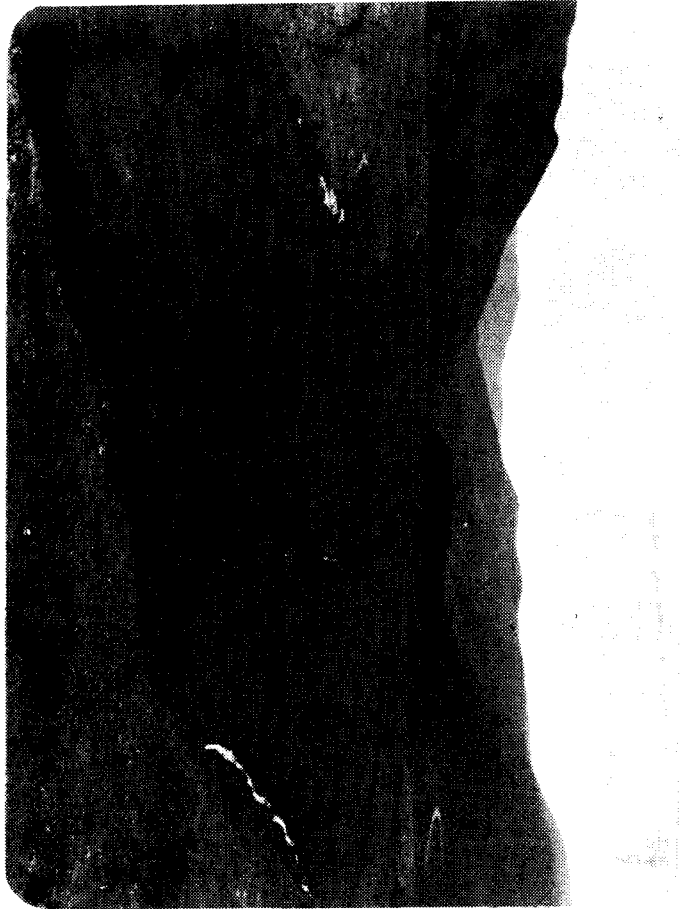
عکس ۱۳ - کف رودخانه در نزدیکی آبادی داش کسن.



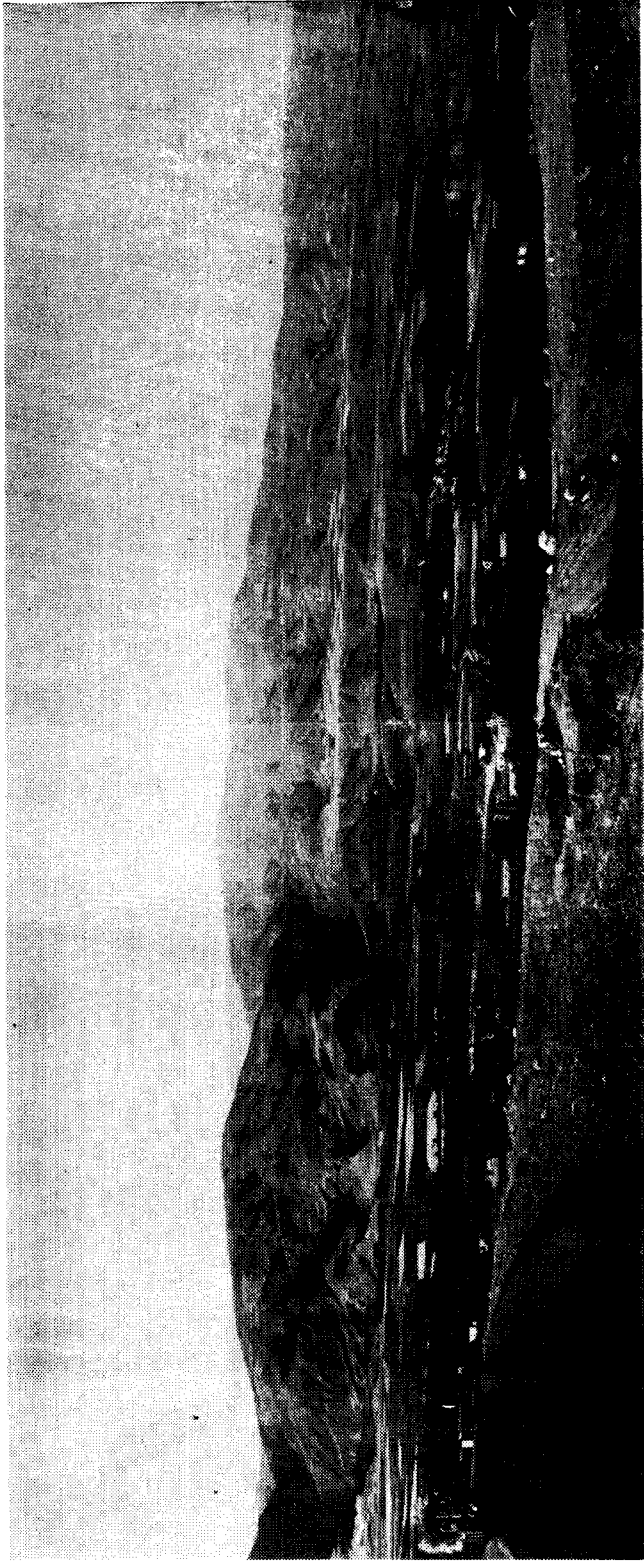
عکس ۱۴ - بستر رودخانه اهر در نهشته‌های کواترنر بین اهر و ورزقان، و گنبدهای بازالتی در آنسوی رودخانه دیده می‌شوند.



عکس ۱۵ - رودخانه اهر در مشرق شهر اهر و منظره از قوشه داغ
وسطوح پای آن.



عکس ۱۶ - رودخانه اهر در غرب نقدوز، جائیکه دره وارندتوده
گرا نیستی می‌شود.



عکس ۱۷ - منظرهای از دره رودمشکین و پادگانه های آن (نزدیک آبادی احمد آباد).

Geomorphology of Ahar Valley

Ahar river, the western tributary of Qara su drainage system is located on the north of eastern Azerbaijan. Its basin is the central part of a depression which separates the Salavat - Qaradagh mountain ranges from the Sabalan - Arasbaran ranges.

This river rises from Kasaba mount (2960 m.) at the longitude of 46° 20' E and running around the latitude 38° 30' N towards the east. The length of the basin is a little more than 100 km, and its average width runs to 25 km. The Qara dagh uplands on the north of the basin keeping W-E trend is the continuation of Talesh mountain ranges. The southern uplands of the basin also is part of a long range which flanks from Sabalan and trends W N W into the Jolfa region. Both ranges are of Alpine folded system. The immediate layout of Pliocene deposit on the rocks of Eocene explains the formation of this basin during early Pliocene. Morphologic evidence connotes this depression as a rift valley which its bottom is tilted to the south. The asymmetry of the basin is because of this phenomenon.

The bottom of the basin resembles a kind of plateau which is dissected by Ahar river and its tributaries. At the margin of the basin several

morphologic phenomena, amongst them two river - captures, have confused the water divides. The more convenient conditions of the adjacent basin (Aras and Talkheh - rud) explain the processes of evolution in the loss of Ahar river. The survey of the configuration of Gogjeh-bel pass also shows the connections between two basins-Ahar and Talkheh--rud -during early Quaterner.

On the bottom of the basin the prevailed features are erosional levels between 1000 to 2200 m. above sea level. These levels have been formed through fluvial processes in several periods. Altimetric and cartographic analysis as well as field observations shows more than seven levels, among them the three levels (average altituds 1200, 1600, 1850 m.) have more developed. In addition, these surveys show, the effects of neotectonic in the formation of these polycyclic topography.

A basaltic plateau associated with several domes on the northern slopes, as well as, several large and small scale landslides on the southern slopes of the basin, give more variety in physical landscape the structure of the land influences mainly the general formation of the basin and the occurrence of these Landslides, but the effect of the rock's type is apparent every where especially the drainage density and the shape of

the erosional levels are determined by the nature of the rocks. The prominence effect of the rock nature is better seen by the shape of the valleys, with the changes of the rock type their cross profile of the valleys also changes. Along the main valley there are different parts with different forms - deep and narrow valleys to open valleys with very large flood plains.