



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال دوازدهم، شماره‌ی ۳۸  
تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۶۰-۳۹

رسول صمدزاده<sup>۱</sup>  
علی بلادپس<sup>۲</sup>

## تحلیل چشم‌اندازهای فرسایش بادی دشت بورالان، گستره‌ای بیابانی در پایکوه‌های آرارات با رویکرد آمایش سرزمین

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۸/۱۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۰۳/۳۰

### چکیده

در منتهی‌الیه شمال باختری ایران، ضلع شمالی شهرستان ماکو و مرز مشترک سه کشور ایران، ترکیه و جمهوری خود مختار نخجوان و در پای کوه آرارات کوچک پهنه‌ی بیابانی تحت عنوان «دشت بورالان» با اشکال ناهمواری‌های مختص خود واقع گردیده که در کمتر مکانی از آذربایجان می‌توان مانند آن را یافت. عمده‌ترین چهره‌ی مشخصه‌ی این پهنه، گسترش روانه‌های بازالتی آرارات می‌باشد که بستر دشت را تشکیل داده و آن را از بقیه‌ی قسمت‌های فرورفتگی آراکس که محدوده‌ی جغرافیایی آن فراتر از مرزهای سیاسی کنونی را در بر می‌گیرد، به عنوان یک واحد ژئومورفولوژیکی مستقل، تفکیک می‌نماید. در طول دوره‌های سرد کوتاه‌تر که دمای ارتفاعات مخصوصاً آرارات و متعاقباً سطح دشت پایین‌تر و سردتر بوده، با دخالت فرایندهای بیرونی به ویژه تخریب فیزیکی و در فصول گرم این دوره‌ها با دخالت رطوبت و تجزیه‌ی شیمیایی بر روی این روانه‌ها، ماسه‌های فعلی به وجود آمده و با تغییر شرایط آب و هوایی سرد به نیمه خشک کنونی و وجود اختلاف فشار بین کوهستان و سطح دشت، دامنه‌ی

E-mail: r\_samadzade@yahoo.com

E-mail: Beladpas\_ali@yahoo.com

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.

۲- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند.

فعالیت فرسایش بادی، تپه‌های ماسه‌ای و تل‌های گیاهی گسترش یافته و در چاله‌هایی که در طول فصل زمستان و بارندگی‌های بهاری محل تراکم موقتی آب می‌باشد، مرداب و در نهایت شبه پلایاها شکل گرفته‌اند. شناسایی و مطالعه‌ی این اشکال با رویکرد آمایش سرزمین و ساماندهی فضایی هدف اصلی پژوهش حاضر است. این پژوهش بر اساس مشاهدات میدانی، مطالعات عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، و زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای به همراه کارهای آزمایشگاهی جهت تجزیه‌ی گرانولومتری آبرفت‌های رودخانه‌ای و ماسه‌های بادی انجام گرفته است.

**کلید واژه‌ها:** ژئومورفولوژی، بورالان، آمایش سرزمین، تپه‌های ماسه‌ای، شبه پلایا، مرداب نمکی.

#### مقدمه

ژئومورفولوژی به عنوان کاربردی‌ترین شاخه‌ی جغرافیای طبیعی، درباره آرایش و تفکیک اشکال زمین و فرایندهایی که آنها را شکل داده و یا در حال شکل دادن آنها هستند، بحث می‌کند (جرارد ۱۳۸۵، ص ۷). این اشکال در مناطق مختلف متفاوت بوده و هر کدام از آنها ممکن است به تناسب ابعاد و ویژگی‌هایی که دارند، توانمندی‌ها و تنگناهای خاصی را پدید آورده باشند و بدین ترتیب زندگی جوامع انسانی قلمرو تحت نفوذ خود را متأثر سازند؛ لذا از دیر باز تعیین جایگاه این اشکال در امر برنامه ریزی با هدف آمایش سرزمین و ساماندهی فضایی به عنوان بخش عمده‌ای از دغدغه‌های فکری ژئومورفولوژیست‌ها مقدمه‌ای بوده بر پیدایش ژئومورفولوژی کاربردی. این بخش از ژئومورفولوژی بر حل مسائل مختلف به ویژه، توسعه‌ی منابع و کاهش مخاطرات ژئومورفولوژیکی (گودی ۲۰۰۴) جهت برنامه ریزی، محافظت و مهندسی ریز بینانه‌ی مسائل و مشکلات محیطی (برانسدن ۲۰۰۲) تاکید دارد. به همین جهت برخی مواقع آن را مترادف با «ژئومورفولوژی مهندسی» قلمداد می‌کنند (گودی ۲۰۰۴).

منتهی‌الیه شمالی منطقه ماکو یعنی دشت بورالان به دلیل قرارگیری در پایکوه‌های خاوری آرارات کوچک و شمالی ارتفاعات آی بیک، گستره‌ای است با ویژگی‌های منحصر به فرد محیطی. هرچند که در دید نخست ممکن است این طور به نظر برسد که وجود این کوهستان‌ها به طور نسبی برخی از مشکلات محیطی منطقه از جمله، خشکسالی و کم آبی را تعدیل نماید، ولی نه تنها این امکان و مزیت را از منطقه سلب نموده بلکه خود مشکل مضاعفی را بر پیکره منطقه و ساکنان آن تحمیل نموده است. به این ترتیب که در طول مسافت چند کیلومتری از خط الراس ارتفاعات به سمت دشت، اشکال ناهمواری‌ها و فرایندهای ژئومورفولوژیکی متنوع و متضادی از قبیل، فرایندهای مجاور یخچالی، برفساب، آب‌های روان، اشکال فرسایش بیابانی و تشکیل و تکامل شبه پلایا در مجاورت بلافصل هم قرار گرفته‌اند.

عوامل بیابان زایی مانند قرارنگرفتن در مسیر جریان‌های مرطوب و بارانزای مدیترانه‌ای، شکل دالان مانند فرورفتگی آراکس (که منطقه‌ی مورد مطالعه بخشی از آن است) که سبب هدایت و وزش جریان بادها از دالان می‌شود، وجود سنگ‌های آتشفشانی در بخش وسیعی از سطح دشت که به عنوان منبع نخست تولید ماسه محسوب می‌گردند، به همراه حاکمیت شرایط آب و هوایی نیمه خشک باعث گردیده تا این عوامل در ارتباط با هم به فرسایش بادی این امکان را فراهم آورند که به صورت مهم‌ترین عامل فرسایشی سطح دشت را در اختیار گرفته و در بستر زمان با مشارکت عوامل محیطی دیگر و به همراه دخالت‌ها و بهره برداری‌های بی رویه، ناآگاهانه و غیر اصولی انسانی از این محیط نه چندان توانمند نقش تعیین کننده‌ای را در پیکرشناسی زمین به عهده داشته باشد. بنابراین در هر نوع آینده نگری، عدم آگاهی از ویژگی‌های این محیط حساس و شکننده که با رویه‌ی کنونی چندان امیدی هم به نجات آن نیست، فاجعه بار خواهد بود، لذا در این راستا شناسایی اشکال ناهمواری‌ها و عوارض خاص منطقه از اولویت نخست برخوردار می‌باشد و در حال حاضر مشکلات منطقه که ضرورت پژوهش را می‌طلبد عبارتند از:

- حاکمیت روند فزاینده‌ی ماسه زایی و گسترش بیابان در سطح منطقه
- دوری از مرکز شهرستان و استان، مشکل بودن راه دسترسی و محصور شدن توسط ارتفاعات صعب‌العبور باعث گردیده که تا به حال منطقه‌ی مورد مطالعه در انزوای کامل جغرافیایی به حیات خود ادامه داده و ناشناخته بماند.
- نبود جاذبه‌های خاص جهانگردی، مراکز عمده جمعیتی و مرزی بودن منطقه، در کم توجهی و ناشناخته ماندن آن نیز دخیل بوده است.

### اهداف پژوهش

- بررسی و شناسایی خاستگاه ماسه‌های بادی
- مطالعه‌ی نحوه‌ی تشکیل و گسترش تل‌های گیاهی (نبکاه‌ها)، تپه‌های ماسه‌ای و میزان جایجایی آن‌ها
- شناسایی مکانیسم‌های دخیل در شکل‌گیری و گسترش شبه پلایاها، برکه‌ها و نیزارها که به عنوان عوامل باز دارنده‌ی توسعه‌ی آمایش در منطقه به شمار می‌روند
- تحلیل توانمندی‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی با رویکرد آمایش سرزمین و سازماندهی فضایی

### مواد و روش‌ها

پژوهش مورد نظر از نظر هدف از نوع علمی- کاربردی و بر اساس ماهیت و روش تحلیلی گذشته نگر می‌باشد. هر چند که بر اساس اهداف متعارف پژوهشی برای جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های کتابخانه‌ای و اینترنت بهره گرفته

شده است. ولی روش مشاهده و انجام بازدیدها و مطالعات میدانی به عنوان اصلی‌ترین روش طی مراحل گوناگون پژوهش بوده است و برای تطبیق استنباطها و برداشت‌های نظری و ذهنی با واقعیت‌های موجود در طبیعت و همچنین شناسایی دقیق‌تر محیط، چندین بازدید میدانی صورت گرفته است.

ابزارهای فیزیکی مورد استفاده نیز عبارتند از:

- شرح نقشه‌ی زمین شناسی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ ماکو و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماکو
- نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ گریگ ۴۸۶۹ سری ۷۵۳ K، شوراق گل ۴۹۶۹ سری ۷۵۳ K، زنگنه ۴۹۶۹ سری ۷۵۳ K و ۱:۲۵۰۰۰۰ ماکو
- عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰۰ سال ۱۳۴۴
- برداشت نمونه از نهشته‌های رودخانه‌ای قره‌سو و ماسه‌های بادی منطقه به منظور انجام تحلیل‌های دانه‌سنجی (گرانولومتری و تفسیر منحنی تجمعی آنها)

#### پیشینه‌ی تحقیق

از اواخر سده‌ی نوزدهم میلادی با توجه به روند فزاینده‌ی تخریب محیط زیست که مشکلات عدیده‌ی را برای جوامع انسانی به دنبال داشت، انسان متوجه شد که برای بهره‌برداری مطلوب و هدفمند از سرزمین با رویکرد تضمین بقای منابع موجود در آن برای آیندگان، بهتر است که روند بهره‌برداری را در یک چارچوب برنامه‌ریزی شده به نام طرح مدیریت به اجرا گذارد (مالوتر ۱۹۸۰) این بازه‌ی زمانی نقطه‌عطفی در آغاز و اجرای طرح‌های مرتع‌داری، پارکداری و مدیریت توسعه در جهان محسوب می‌گردد (کوکز ۱۹۸۵).

پیشگامان اجرای همه‌جانبه و تمرکز یافته‌ی آمایش سرزمین در جهان استرالیا، کانادا و در رده‌ی بعدی هلند هستند، که در اواخر دهه‌ی ۱۹۵۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ اقدام به تاسیس دفتر آمایش سرزمین نمودند (مخدوم ۱۳۷۲).

مطالعات آمایش سرزمین در ایران در اواخر سال ۱۳۴۵ در موسسه‌ی مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشگاه تهران تحت عنوان «عمران کشوری» و «آرایش فضای اقتصادی» پدیدار گشت و بعدها به سازمان برنامه بودجه (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کنونی) انتقال یافت.

در سال ۱۳۵۵ مرحله‌ی اول مطالعات مهندسی مشاور ستیران (مرکب از کارشناسان فرانسوی) انتشار می‌یابد. در سال ۱۳۶۴ مرحله‌ی دوم آمایش سرزمین و طرح آمایش مناطق شروع شد. نقطه قابل توجه این است که در سال ۱۳۶۴ دفتر آمایش سرزمین برنامه و بودجه‌ی وقت، طرح آمایش مناطق را با روش مکتب اروپایی که تنها برحسب اطلاعات اجتماعی-اقتصادی انجام می‌شود، آغاز نمود. در حالی که این روش طی سال‌های ۶۴-۱۳۵۵ در جهان

منسوخ شده و روش جدیدی تحت عنوان مکتب انگلوساکسون که برنامه ریزی آن بر حسب اطلاعات اکولوژیکی و اقتصادی- اجتماعی است، به وجود آمد. دانشگاه تهران در سالهای ۱۳۶۳ و ۱۳۶۷ با روش جدید انگلوساکسون آمایش سرزمین دشت سیستان را به سرانجام رساند. نتایج این طرح نشان داد که به واسطه نادیده گرفتن توانهای محیطی چقدر از واقعیت به دور است. در سال ۱۳۶۹ وزارت مسکن و شهر سازی طرح ریزی کالبدی استانهای گیلان و مازندران را با این روش با همکاری دانشگاه تهران آغاز نمود. دفتر مهندسی و مطالعات سازمان جنگلها و مراتع کشور در سال ۱۳۶۹ و دفتر طرح و برنامه معاونت آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی ۱۳۷۶ نیز طرحهای مشابهی با عنوانهای متفاوت (اخیراً با GIS) آغاز نمود و اکنون سه چهارم خاک کشور را تقریباً پوشش داده است. در سال ۱۳۸۳ اصول آمایش سرزمین در عرصه برنامه ریزی و متعاقباً ضوابط ملی آمایش سرزمین در برنامه چهارم به تصویب رسید. در همین سال مرکز آمایش سرزمین و توسعه پایدار تشکیل می‌گردد. در سال ۱۳۸۴ نیز خط مشی‌ها، سیاست‌ها و اقدامات اولویت دار برای مدیریت امور آمایش سرزمین طراحی گردید (<http://amageshgaran.persianblog.ir/post/1-27>).

هر چند که منطقه مورد مطالعه به دلیل استقرار عشایر کوچ رو و همچنین وجود بقایایی از جنگل‌های تیپ زاگرسی در ارتفاعات از دیر باز مورد توجه بوده و از لحاظ برخی جنبه‌های سرزمینی به منظور اسکان عشایر، مورد مطالعه قرار گرفته است، ولی آخرین مطالعه مرتبط با موضوع مقاله حاضر طرح جامع مرتع و آبخیزداری (۱۳۷۲) منطقه ماکو می‌باشد. این طرح با سطحی معادل ۳۵۰۰۰۰ هکتار نیمه‌ی خاوری و شمالی شهرستان ماکو از جمله دشت بورالان را در بر می‌گیرد و هدف آن استفاده بهینه از منابع طبیعی، اجرای مدیریت و کارهای اصلاحی برای بالا بردن تولیدات کشاورزی می‌باشد؛ لذا پژوهش حاضر گوشه‌ای است در راستای رفع خلاء مطالعات ژئومورفولوژیکی با رویکرد آمایش سرزمین تا با شناسایی پدیده‌های ژئومورفیک و مکانیسم‌های دخیل در شکل‌گیری آنها به ویژه اشکال فرسایش بادی (شکل شماره ۱۲) و ارائه راهکارهای لازم بخشی از مشکلات محیطی منطقه را برطرف نمود (شکل شماره ۱۳).

#### موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

در متپه‌ی الیه شمال باختری ایران و در قاعده‌ی خاوری توده‌های آتشفشانی آزارات، پهنه‌ی هموار و پوشیده از ماسه‌های روان و تلماسه‌ها گسترش دارد که تحت عنوان دشت بورالان معروف است. این دشت با سطحی معادل ۳۰۷/۷ کیلو متر مربع (بلادیس، ۱۳۷۲) بین ۲۵، ۴۴ تا ۴۸، ۴۴ طول خاوری و ۳۰، ۳۹ تا ۴۳، ۳۹ عرض شمالی در گوشه‌ی شمالی شهرستان ماکو (دهستان چایبا سار شمالی) واقع گردیده است. رشته‌کوه‌های مرتفع آی بیگ با

ارتفاع بیش از ۲۳۰۰ متر در جنوب و کوه آرارات کوچک یا آغری داغ به ارتفاع ۳۴۰۳ متر در خاور، رودخانه‌ی ارس در شمال و مهم‌تر از همه گستره‌های وسیع بیابانی در سطح دشت، در مجموع به دشت بورالان انزوای جغرافیایی خاصی بخشیده‌اند. دسترسی به این دشت از طریق دو جاده امکان پذیر است. یکی از طریق دشت‌های زنگنه و پلدشت که به عنوان جاده‌ی مرزی و در عین حال نظامی از کنار رود ارس می‌گذرد و دیگری از طریق دشت بازرگان که پس از گذر از کوه‌های مرتفع آ‌ی بیگ و گردنه‌ی دمیر تپه است که به این دشت ختم می‌شود. فاصله‌ی دشت از پلدشت حدود ۴۰ کیلومتر، بازرگان ۱۵ کیلومتر و از ماکو نیز ۲۷ کیلومتر می‌باشد.

شکل این دشت به صورت مثلثی است که چشمه‌ی معروف ثریا راس و برکه‌ی آق گل و گردنه‌ی دمیرتپه قاعده‌ی آن را تشکیل می‌دهد. بیشتر از دو سوم سطح دشت را روانه‌های بازالتی نشات گرفته از کوه‌های آرارات می‌پوشاند. تنها رودخانه‌ی دائمی که در محدوده مورد مطالعه جریان دارد، رودخانه‌ی قره‌سو می‌باشد که بدون دریافت هیچگونه سرشاخه‌ای از چشمه ثریا سر چشمه گرفته و در سر تا سر ضلع شمالی منطقه با راستای باختری- خاوری جریان یافته و در نهایت به رود ارس می‌پیوندد (شکل شماره‌ی ۱).



### تحول زمین ساختی دشت بورالان

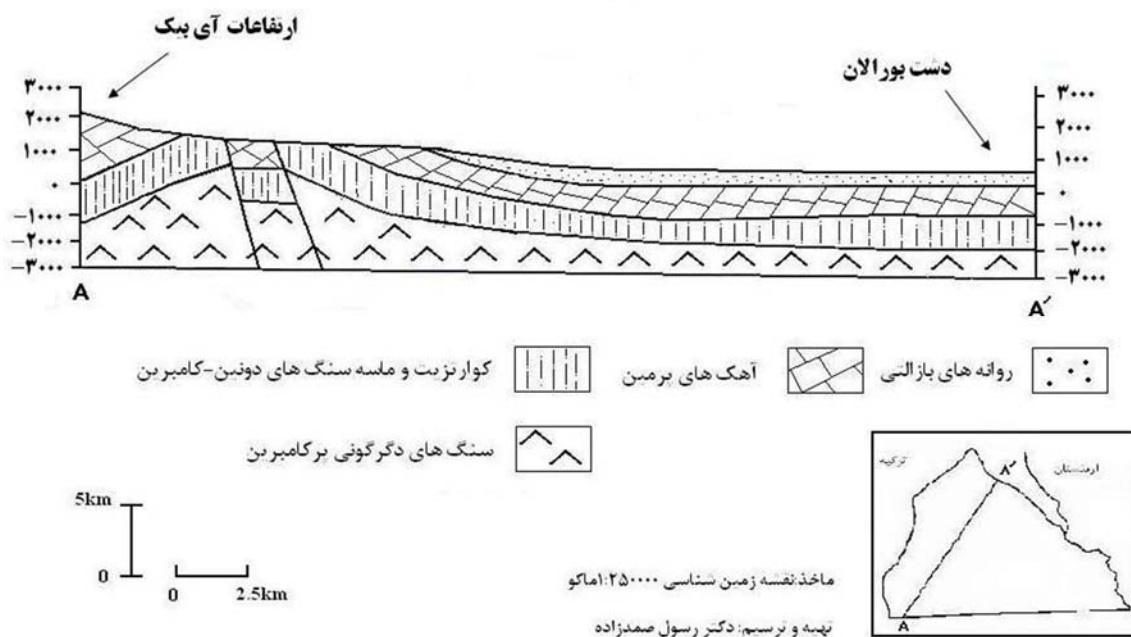
از لحاظ ساختمانی منطقه‌ی ماکو قسمتی از ایالت زمین ساختی آذربایجان است (بربریان ۱۹۷۶). بر اساس نظر بلورچی (۱۹۷۳) این ناحیه از لحاظ ساختار رسوبی قسمتی از واحد البرز- آذربایجان و خوی مه‌باد را تشکیل می‌دهد.

قدیمی‌ترین جنبش کوه زایی که منطقه‌ی ماکو را تحت تأثیر قرار داده، جنبش کوه‌زایی کاتانگایی است که در اثر آن سنگ‌های منطقه به اشکال چین خورده، گسل خورده، و دگرگون شده درآمده‌اند (بربریان و حمدی ۱۹۷۷). سنگ‌های دگرگونی عمدتاً با خاستگاه پلیتی و آتشفشانی همراه با سنگ‌های آذرین نفوذی است. در منتهی‌الیه ضلع جنوب خاوری محدوده‌ی مورد مطالعه سنگ‌های پرکامبرین مستقیماً با دگرشیبی توسط سنگ‌های دونین پوشیده می‌شوند. این وقفه‌ی چینه شناسی به جنبش کوه زایی کاتانگایی مربوط می‌شود. ناهماهنگی هم شیب بین رسوب‌های دونین بالایی، کربو نیفرزیرین و رسوب‌های پرمین یک نبود رسوبی دیگر را در پالئوزوئیک نشان می‌دهد که به جنبش‌های زمین ساختی محلی واریسکن نسبت داده می‌شود (بربریان و حمدی، ۱۹۷۷)؛ لذا هسته‌ی اصلی و دامنه‌های شمالی ارتفاعات منطقه که تماماً مسلط بر دشت بورالان می‌باشد از سنگ‌های پرکامبرین و دوران اول به وجود آمده است. ولی در دامنه‌های جنوبی آن برتری با سنگ‌های دوران سوم (به ویژه آهک) است (شکل‌های شماره‌ی ۲ و ۳).

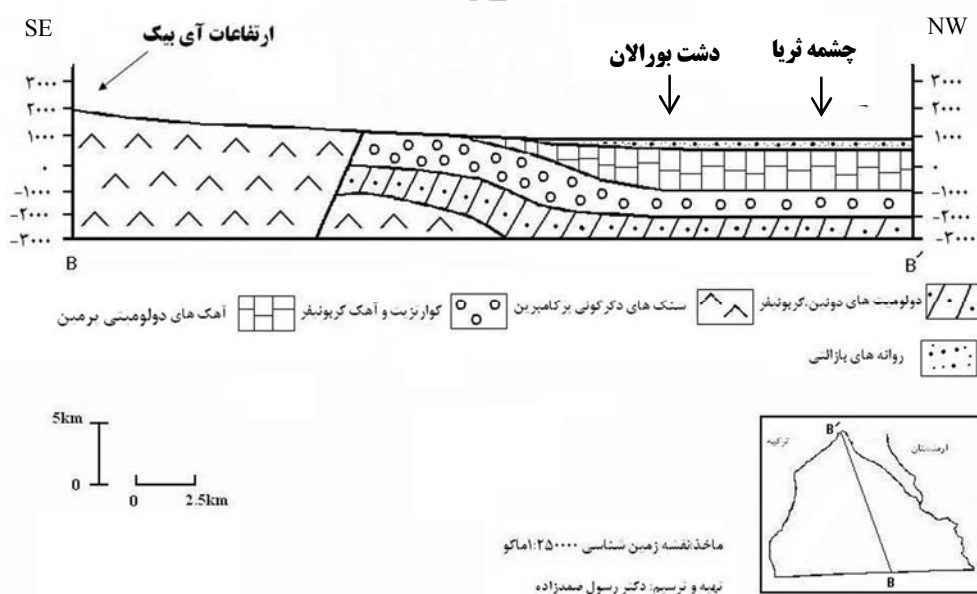
در طول کوتاه‌تر اثر جنبش‌های زمین ساخت کشتی، شروع فعالیت آتشفشانی کوه‌های آرات در نتیجه‌ی شکستگی‌های بزرگ لیتوسفری بوده است که روانه‌های بازالتی آرات کوچک سرتاسر سطح دشت بورالان و آرات بزرگ به همراه روانه‌های خروجی از شکاف‌های سطح دشت بازگان سرتاسر دره‌ی ماکو و امتداد آن تا پلدشت را می‌پوشاند.

### تحول ژئومورفولوژیکی دشت بورالان

آثار و شواهدی که از ناهمواری‌های پرکامبرین (سنگ‌های دگرگونی) و ماسه سنگ‌های دونین که به طور پراکنده یا در داخل گدازه‌ها و یا در حاشیه آنها باقی مانده حاکی از این است که این فرورفتگی ساختمانی به اعتبار پشت سرگذراندن رخداد‌های مختلف زمین ساختی و ژئومورفولوژیکی شکل کنونی را به خود گرفته و سپس سطح دشت از آبرفت سیلاب‌هایی که به رود ارس می‌ریخته‌اند پوشیده شده است. متعاقباً در طول کوتاه‌تر در اثر فعالیت آتشفشان آرات کوچک روانه‌های بازالتی به سمت دشت سرازیر شده و تقریباً همه جا را با ضخامت قابل توجهی پوشانیده است (صمدزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۱).



شکل شماره ۲: برش زمین شناسی محدوده‌ی مورد مطالعه از ارتفاعات آی بیگ تا رود قره‌سو



شکل شماره ۳: برش زمین شناسی محدوده‌ی مورد مطالعه از ارتفاعات آی بیگ تا چشمه ثریا

در حال حاضر روانه‌های بازالتی در سرتاسر شمالی منطقه به رودخانه‌ی قره‌سو و ارس ختم می‌شوند و چنین به نظر می‌رسد که نتوانسته‌اند به داخل رود ارس سرازیر شوند، اما این وضع بسیار بعید می‌نماید، زیرا روانه‌هایی که تا ساحل رود ارس پیش رفته به آسانی می‌توانسته به رود ارس هم داخل شود، زیرا خط القعر همانند شرایط امروزی



قطعاً پایین‌تر از سطح دشت بوده است. بنابراین توجیه آن چنین به نظر می‌رسد که این روانه‌ها همه جا به داخل بستر قدیمی ارس و قره‌سو ریخته و آنها را پر کرده‌اند. بستر کنونی ارس و قره‌سو به احتمال زیاد درست بر حاشیه‌ی خارجی روانه‌ها انطباق یافته و تدریجاً در طول هزاران سال خط القمر خود را پایین برده و مسیر کنونی را به وجود آورده‌اند. در چنین شرایطی باید احتمال داد که بستر قدیمی ارس در زیر روانه‌های کنونی مدفون باشد.

به علت مجاورت دشت‌های بورالان و سپس زنگنه (واقع در ضلع خاوری بورالان) با آرات ابتدا این دشت‌ها از روانه‌های بازالتی پوشیده شده‌اند. جریان روانه‌ها تا جایی که شیب توپوگرافی دشت اجازه می‌داده به سمت جنوب خاوری ادامه می‌یافته است. سپس بخش دیگری از این روانه‌ها از طریق دشت بازرگان و رود زنگمار از دره‌ی گسلی، ماکو گذشته و تا ساحل ارس جریان یافته و در آن جا به روانه‌هایی که مستقیماً از آرات می‌آمده، پیوسته‌اند. حاصل این پیوستگی، تراکم حجم زیادی از روانه‌های بازالتی و مسدود شدن رود ارس و پیدایش دریاچه‌ی بزرگ سدی در پشت آن بوده است که از روستای علی نظر (۸۱ کیلو متری جنوب خاوری پلدشت) تا چشمه ثریا (مرز ایران و ترکیه) کشیده شده بود. با توجه به یادگانه‌های ساحلی بجا گذاشته شده توسط دشت‌های سیلابی دامنه‌ی خاوری آرات می‌توان به وجود این دریاچه‌ی دیرینه در منطقه پی برد (شکل شماره ۵). پس از پسروری دریاچه که ناشی از پایین افتادن سطح اساس که همان دریای خزر می‌باشد آب دریاچه خالی شده و هم اکنون بر بستر این دریاچه‌ی دیرینه شاهد حضور شبه پلایاها، برکه‌ها و زمین‌های با تلاقی هستیم که نشانه‌ای از بستر غیر قابل نفوذ (روانه‌های بازالتی) با مساعدت شرایط آب و هوای نیمه خشک با تابستان‌های گرم این منطقه است. دو نمونه از این برکه‌ها و شبه پلایاها یکی موسوم به آغگل (شکل شماره ۴) در جنوب خاوری روستایی به همین نام و دیگری نیز برکه‌ی خضر در شمال باختری روستای آغگل به فاصله حدود ۲ کیلو متری از آن قرار دارد.

با توجه به مطالعات میدانی، مهم‌ترین عوامل در ساختار شبه پلایای آغگل وجود املاح به ویژه به مقدار کم نمک و رس می‌باشد. حد خارجی این شبه پلایا با ازدیاد ذرات رسوبی و گیاهان مشخصی است. این شبه پلایا حدود ۵۰ در صد رس دارد که قادر به نگهداری آب می‌باشد. سطح آن از نوع فشرده و سخت و خشک بوده و بدون هر نوع برجستگی است.

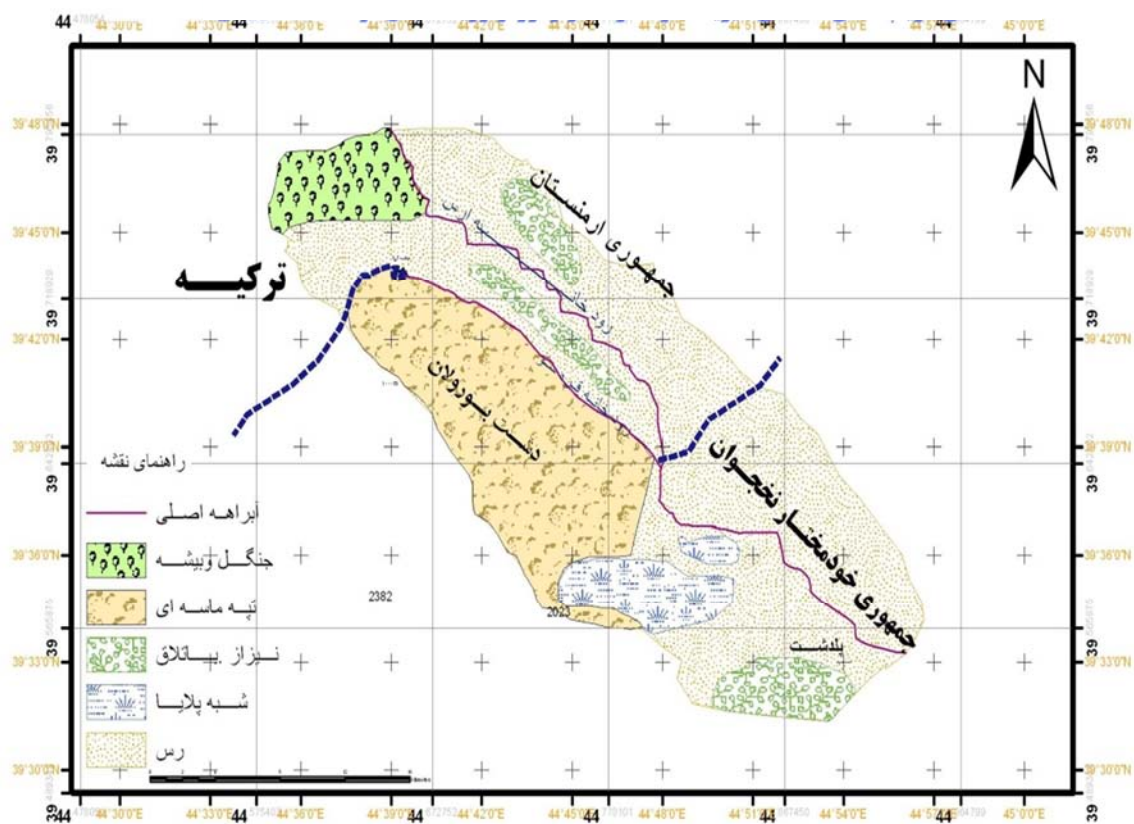
سطح مزبور بر اثر خشک شدگی گل، دارای چند ضلعی‌های گلی می‌باشد که بعضی اوقات پهنای آن به چند متر می‌رسد. با شروع بارش‌های پاییزی سطح آن به سبب چسبندگی خاک غیر قابل عبور می‌شود و در اوایل بهار تمام سطح را آب فراگرفته و تبدیل به یک برکه می‌شود. پس از اتمام باران‌های بهاری با حاکمیت خشکی و تبخیر شدید در عرض چند هفته تمام آب برکه تبخیر شد و به مرداب سفید رنگی تبدیل می‌گردد بدین ترتیب از بین رفتن برکه

سریع‌تر از تشکیل آن صورت می‌گیرد. بافت خاک این شبه پلایا لیمون رسی با عمق متوسط تا عمیق می‌باشد. برکه‌ی خضر نیز تقریباً دارای ویژگی‌هایی مشابهی می‌باشد.



شکل شماره ۴: شبه پلایای آهگل با ارتفاعات متشکل از سنگ‌های دگرگونی مسلط بر آن

پس از انجماد روانه‌های بازالتی، فرسایش مکانیکی، رواناب‌هایی که از ارتفاعات به سمت دشت جریان داشته‌اند و فعالیت هوازدگی و تخریب در ارتباط با شرایط آب و هوایی به صورت‌های مختلف دست‌اندرکار متلاشی نمودن و از بین بردن سنگ‌های بازالتی شده‌اند. هر جا که آب‌های جاری و هوازدگی و تخریب مشترکاً دخالت داشته‌اند ضخامت بیشتری از سنگ‌های بازالتی را در وسعت زیاد از بین برده و به جای آن پوشش نرمی از آبرفت بجا گذاشته‌اند. به همین دلیل در محل خروج رواناب‌ها و رودهای محلی و مسیر جریان آب‌ها سنگ‌های بازالتی بیش از هر جای دیگری آسیب دیده و از بین رفته‌اند. هر جا که سنگ‌های بازالتی از بین رفته‌اند امکان گسترش حیات توسعه یافته است. تمام روستاهای این دشت تحت چنین شرایطی به وجود آمده‌اند. به دلیل ترکیب کانی شناسی سنگ‌های بازالتی و وجود منافذ فراوان و امکان نفوذ آب حداقل به قسمت سطحی آنها تجزیه شیمیایی در فصول گرم سال بسیار کارساز بوده. که نتیجه آن پیدایش عناصر بسیار ریزدانه در سطح بخش وسیعی از این دشت می‌باشد (شکل‌های شماره ۶ و ۷). در کوه‌های آرارات کوچک و ارتفاعات جنوبی منطقه به علت قدرت عملکرد فرسایش در این کوهستان‌ها قسمت روانه‌ها در زیر رسوب‌های سیلابی مدفون شده‌اند و همه جا در سطح زمین آبرفت‌ها با ضخامت قابل توجه مشاهده می‌شوند.



شکل شماره ۵: نقشه دریاچه ی سدی دیرینه و شواهد ژئومورفولوژیک آن در دشت بورالان



شکل شماره ۶: حرکت ماسه ای روان و هجوم آن ها به منازل مسکونی روستائیان (روستای ولی کندی)



شکل شماره ۷: نیکاها با بوته‌های گز روئیده شده در هسته مرکزی آنها

تحول اشکال در روانه‌های بازالتی

در طول کوتاه‌ترن پسیین در پی آمد حرکات زمین. توده‌های آتشفشانی آزارات بزرگ و کوچک فعالیت خود را آغاز می‌نمایند. به علت نزدیکی و تسلط آزارات کوچک بر دشت بورالان این منطقه بیشتر تحت تأثیر فعالیت‌های آن قرار گرفته است.

همان طوری که پیش‌تر نیز اشاره شد روانه‌های بازالتی آزارات کوچک دشت‌های بورالان و زنگنه را پوشانیده و تا مسافتی دورتر از پلدشت نیز جریان یافته است (صمدزاده، ۱۳۷۹، ص ۱۱). طی چنین مسیری طولانی نشان می‌دهد که روانه بسیار سیال بوده و دمای بالایی داشته است. مسلماً لایه‌ی سطحی در مجاورت هوا زودتر سرد می‌شده ولی لایه‌های زیرین بر اثر تداوم فشار روانه از زیر آن جریان یافته‌اند. ضمناً لایه‌ی سخت شده‌ی سطحی سبب می‌شده است که روانه دمای خود را دیرتر از دست بدهد. اغلب فشار روانه‌ی جاری در زیر لایه‌ی سخت شده‌ی فوقانی سبب می‌شد که لایه‌ی سخت شده‌ی سطحی شکسته و روانه‌های مذاب تحت فشار از طریق آن به خارج راه یابند و به صورت تپه‌های کوچک یا بزرگ بر سطح روانه ظاهر شوند این نوع ساخت که تحت عنوان «آ آ» معروف هستند، بیشتر در دامنه‌های جنوبی آزارات کوچک گسترش دارند. بی‌نظمی‌های روانه‌ها ممکن است تا چندین سانتی متر بلندی پیدا کند، ولی اتفاق می‌افتد که این ارتفاع تا چند متر نیز برسد. به همین جهت به چنین تراکمی از روانه‌ها سرزمین سنگی نیز گفته می‌شود.

یکی دیگر از اشکالی که به فراوانی وجود دارد چین‌های سطحی کوچک بر سطح روانه‌ها می‌باشند که حاصل امواج روانه‌ی تحت فشار پیش از سخت شدن آن می‌باشند. قوس کوژامواج جهت حرکت روانه‌ها را نشان می‌دهد که نسبت به محل خروج روانه‌ها از زیر لایه‌ی سخت شده به صورت متحدالمرکز شکل گرفته‌اند. به این اشکال ساخت پا هوا هو گفته می‌شود که بین روستای بری و کلیک در یک خط مستقیم به فاصله حدود ۲۵ کیلو متری از آزارات کوچک در یک وسعت بسیار زیاد قابل مشاهده هستند (شکل شماره ۸).



شکل شماره ۸: ساخت طناب پیچ (کلافی شکل) روانه‌های بازالتی پاهوا هو در دامنه کوه‌های آزارات

مورفوژنز و مورفودینامیک ماسه‌های روان

تراکم ماسه‌ها به صورت تپه‌های ماسه‌ای (شکل شماره ۷) و پیش روی و گسترش آنها (شکل شماره ۶) عمده‌ترین تنگنای ژئومورفولوژیکی منطقه محسوب می‌گردد. لازم به ذکر است که منابع تأمین ماسه‌های دشت بورالان از خود محل می‌باشد. در پیدایش این ماسه‌ها دو عامل الف) زمین‌شناختی و ب) آب و هوایی، دخیل هستند

الف) عوامل زمین‌شناختی

با توجه به نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه، توده‌های آتشفشانی آزارات به ویژه آزارات کوچک که دامنه‌های آن مسلط بر این دشت می‌باشد و روانه‌های آن که زیر بنای دشت بورالان را تشکیل می‌دهند از نوع سنگ‌های بازالتی با بافت حفره‌ای می‌باشد.

تخریب شیمیایی که حاصل عمل هیدرولیز است، اغلب موجب تجزیه کانی‌های کوارتز موجود در بازالت‌ها شده و

نتیجه نهایی آن ایجاد رسوبی‌های ریز ماسه و شن می‌شود.

یکی دیگر از منابع تأمین ماسه‌ها وجود ماسه سنگ‌های قاعده‌ای سازند مولی در ضلع خاوری روستای گریک (منتهی‌الیه ضلع جنوب باختری منطقه) است.

(ب) عوامل آب و هوایی

با توجه به موقعیت جغرافیائی منطقه، بیشتر بادهای خاستگاه باختری دارند که در دهلیز بین ارتفاعات جنوبی و شمالی منطقه (کوه‌های آبی بیک و آرات در جنوب و کوه‌های ارمنستان در شمال) حرکت کرده و در جابجایی و تجمع ماسه‌ها دخالت دارند.

این بادهای اغلب با مکش هوا از سطح زمین به بالا یعنی به صورت گردبادهایی مرکب که باعث جابجایی مقدار زیادی ماسه می‌شوند به ویژه در ماه‌های خشک سال (از اواخر خرداد تا اواسط مهرماه) از شدت بیشتری برخوردار هستند که علت آن ناشی از تغییرات فشار زیاد روزانه‌ی ارتفاعات آرات و دشت بوده و باعث جابجایی ماسه‌های دشت‌های سیلابی منطقه می‌شود که به نظر می‌رسد بیشتر این تپه‌ها در نتیجه حرکت ماسه‌های این دشت سیلابی است. تپه‌های ماسه‌ای موجود در این دشت عبارتند از تل‌های گیاهی و پشته‌های ماسه‌ای.

دینامیک تپه‌های ماسه‌ای

در مطالعه و بررسی ماسه‌های روان منطقه، وجود برجستگی‌ها و تپه‌هایی که به صورت پراکنده و گاهی در امتداد همدیگر منظره یکنواخت دشت بورالان را بر هم می‌زند، توجه انسان را به خود جلب می‌کند. این تپه‌ها در سطح دشت با وسعت تقریبی حدود ۷۰ کیلومترمربع گستره‌ای به درازای ۱۰ کیلومتر و پهنای ۷ کیلومتر را می‌پوشاند. سطح و ابعاد این تپه‌ها از باختر به خاور کاهش می‌یابد، این تپه‌ها که در اثر به دام افتادن ماسه‌های ریز دانه‌ی متحرک در پای بوته‌های گیاهی (اسکنیل) تشکیل شده‌اند. یک پهنه‌ی تپه ماهوری از تراکم ماسه به شکل نکا را به وجود آورده‌اند، ولی از نظر حجم و ارتفاع قابل توجه نمی‌باشند.

تحلیل گرانومتری آبرفت‌های رودخانه‌ای قره‌سوی دم قشلاق و ماسه‌های بادی دشت بورالان در این بخش پس از کار آزمایشگاهی جداول مربوطه تنظیم و محاسبات به شکل زیر انجام گرفته و در نهایت شکل شماره ۹ منحنی گرانولومتری آبرفت رودخانه‌ای قره‌سوی دم قشلاق را نشان می‌دهد.

$$S_o = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = \sqrt{\frac{0/420}{1/55}}$$

$$S_o = 0/27$$

نهشته به خوبی طبقه بندی شده است.

$$S = \frac{Q_1 \times Q_3}{(Q_2)^2} = \frac{1/55 \times 0/420}{(0/9)^2}$$

$$S = 0/8$$

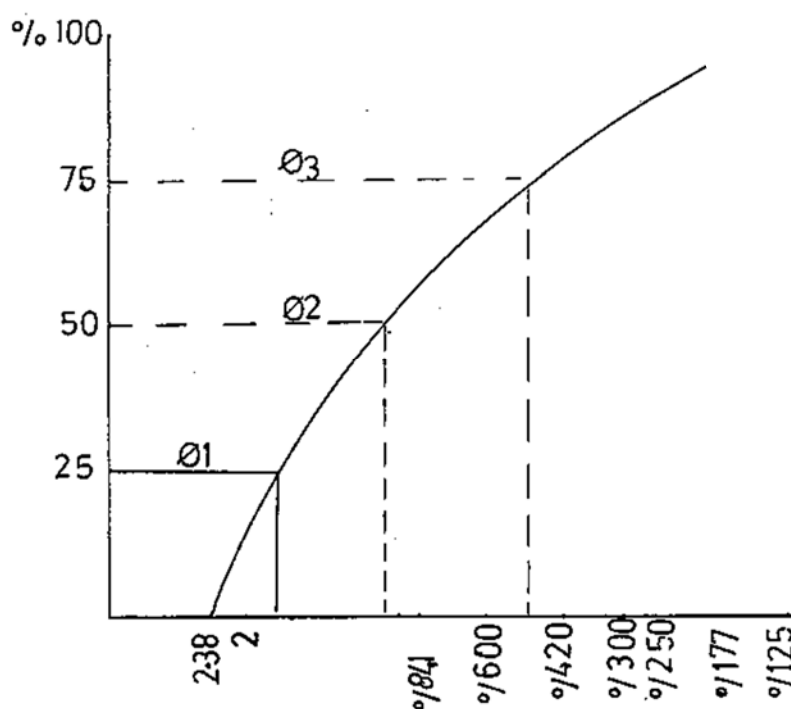
چون  $S < 1$  است پس طبقه‌ی نهشته‌ها درشت است.

$$Qd_\alpha = \frac{Q_1 - Q_3}{2} = \frac{1/55 - 0/420}{2}$$

$$Qd_\alpha = 0/56$$

نهشته‌ها منظم است

بنابراین گرانولومتری سازندی که اندازه‌ها یکسان نیست هترومتریک می‌گویند.



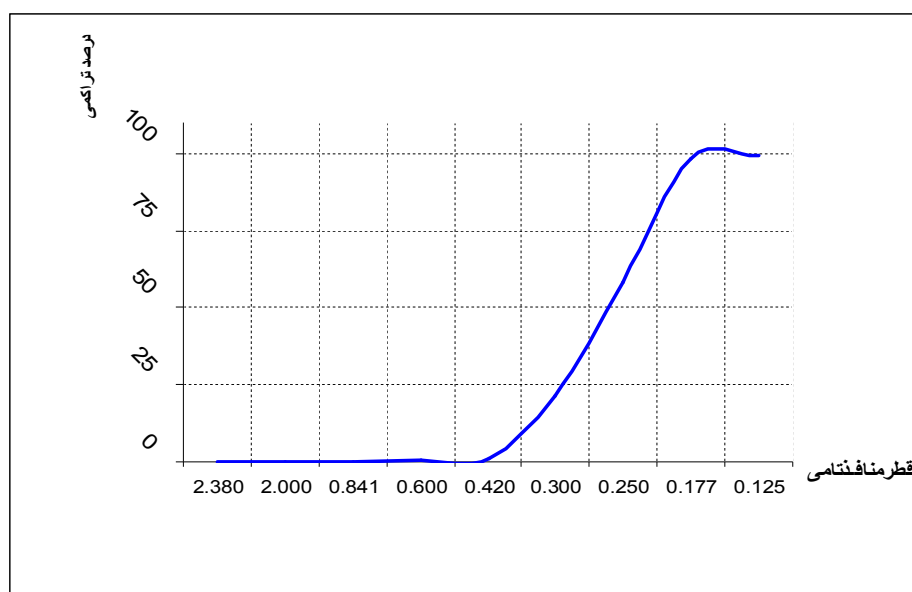
شکل شماره ۹: منحنی گرانولومتری رسوبات رودخانه قره سو

همچنین نمونه برداری از ماسه بادی روستاهای ولی کند انجام (شکل شماره ۱۰) و نتایج آن به شرح زیر می‌باشد.

الف- پس از گرانولومتری ماسه بادی نمونه برداری شده از روستای ولی کندی نتیجه زیر حاصل شد.

طبقه‌ی نهشته‌ها منظم است.

نهشته‌ها به خوبی طبقه‌بندی شده است.



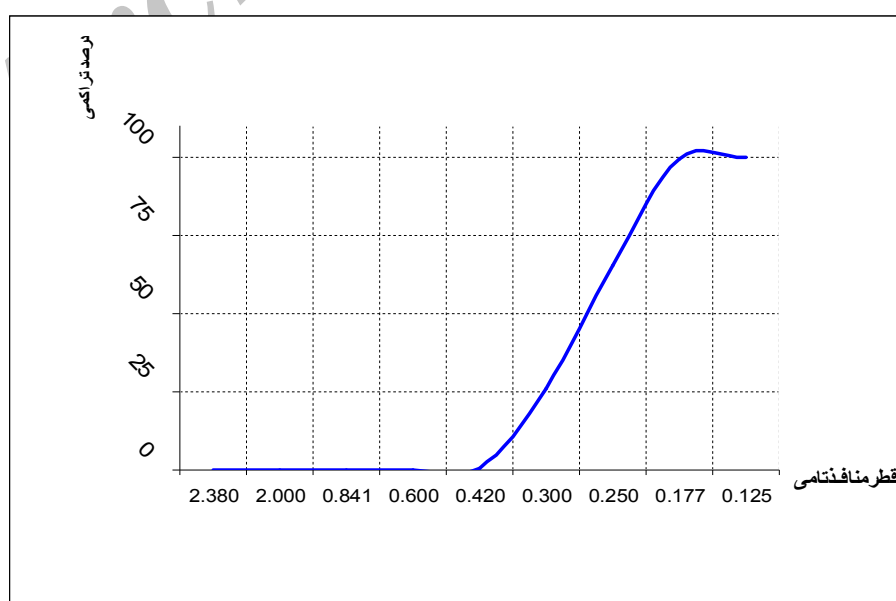
شکل شماره ۱۰: منحنی گرانولومتری ماسه بادی ولی کندی

ب - گرانولومتری ماسه بادی نمونه برداری شده از قوش انجام و نتیجه زیر حاصل شد. (شکل شماره ۱۱)

S طبقه‌ی نهشته‌ها منظم است < ۱

نهشته‌ها به خوبی طبقه‌بندی شده است

بنابراین منحنی گرانولومتری یک سازند هم اندازه را هومومتریک می‌گویند.



شکل شماره ۱۱: منحنی گرانولومتری ماسه بادی روستای قوش



توانمندی‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی منطقه

یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات محیطی منطقه، گسترش و جا به جایی ماسه‌های روان است که عمده‌ترین دلیل آن تأثیرات عوامل نامساعد طبیعی از جمله تغییر شرایط آب و هوایی از یک وضعیت سرد و تقریباً نیمه مرطوب که وجود بقایایی از جنگل‌های تیپ زاگرسی از نوع ارس گواه این مدعاست، به شرایط نیمه خشک و گرم می‌باشد که پیامد آن از بین رفتن پوشش گیاهی و افزایش سرعت بادهای محلی و غالب است که در حال حاضر در گسترش و جابجایی این ماسه‌ها نقش برتر را ایفا می‌نمایند. علاوه بر این وجود روانه‌های بازالتی که بخش عمده‌ای از منبع تأمین ماسه‌های روان سطح دشت محسوب می‌گردند، مشکل ژئومورفولوژیکی دیگری را بر این پیکره‌ی نیمه خشک وارد می‌کند. در کنار این شرایط طبیعی انسان نیز به طور مستقیم و یا غیر مستقیم با قطع درختچه‌ها و بوته‌ها و استفاده از آن به عنوان ماده‌ی سوختنی و ساختمانی و یا علوفه برای احشام، سوزاندن نیزارهای اطراف رودخانه‌ی قره‌سو نقش مهمی در گسترش ماسه‌ها داشته است.

بنابراین ویژگی‌های باد شده به همراه واقع شدن دو واحد توپوگرافیکی یعنی کوه‌های آارات و آی بیک در باختر و سراسر نیمه جنوبی و ارتفاعات ارمنستان فراتر از مرزهای سیاسی در نیمه‌ی شمالی و فرورفتگی بورالان در میان این ارتفاعات اختلاف فشار قابل ملاحظه‌ای را به دنبال داشته و باعث وزش بادهای محلی می‌گردد. با هدایت این بادهای در مسیر دالان مانند منطقه، ذرات ماسه از محل‌هایی که فاقد پوشش گیاهی است جابجاشده و پس از برخورد با بوته‌های گیاهی عمدتاً متشکل از اسکنبیل به دام افتاده و به این ترتیب پهنه‌ای متشکل از تل‌های گیاهی را در سطحی معادل ۷۰ کیلومتر مربع پدید آورده‌اند. اگرچه تپه‌های ماسه‌ای متصل نیستند و پراکنده‌اند، اما اگر شدت جریان باد تند باشد خسارت وارده و گسترش این نوع تپه‌ها معمولاً سنگین‌تر از تپه‌های پیوسته است. بعلاوه مرطوب بودن تپه‌ها در طول حداقل ۶ ماه از سال و پوشیده شدن آنها از برف در زمستان این فرصت را فراهم آورده تا گیاهان مقاوم نظیر گز در روی تپه‌های ماسه‌ای مستقر گردد. اگر چه این تل‌های گیاهی در حریم روستاها و در مجاورت رودخانه‌ی قره‌سو قرار دارد، و در هر فرصت مناسب مورد استفاده‌ی احشام روستائیان قرار می‌گیرد، لیکن گیاه اسکنبیل به خوبی حفظ شده است.

با توجه به موارد یاد شده منطقه از نظر استعدادهای طبیعی چندان مناسب نیست. زیرا بیشتر از یک سوم سطح آن را روانه‌های بازالتی و ماسه‌های روان تشکیل می‌دهد و فقط در حاشیه‌ی مرزی ایران ترکیه در پای ارتفاعات آارات نهشته‌های آبرفتی عصر حاضر متشکل از قلوه سنگ‌ها و عناصر ریز و درشت گسترش دارند، به همین جهت زمین‌های مساعد کشاورزی تقریباً در سطح دشت وجود ندارد؛ لذا به لحاظ همین شرایط استثنایی منطقه فاقد توانمندی‌های زراعی و باغی می‌باشد.

علاوه بر این موارد هرچند که در سرتاسر حاشیه‌ی شمال باختری- جنوب خاوری رودخانه‌ی قره‌سو با دبی ۲۸۱/۶ میلی‌متر در ثانیه در تمام فصول سال جریان دارد، ولی به دلیل پایین بودن بستر رودخانه‌ی قره‌سو نسبت به سطح دشت که باعث ایجاد مشکلات در انتقال آب رودخانه به سطح دشت و حاشیه ارتفاعات که محل استقرار بیشتر روستاهای منطقه می‌باشد گردیده و از طرف دیگر کم توجهی مسئولان نیز، این منطقه‌ی دور افتاده همچنان از ناملایمات و خشونت‌های محیطی و ژئومورفولوژیکی رنج می‌برد.

### نتیجه‌گیری

دشت بورالان در گذشته به عنوان مهم‌ترین بستر جغرافیایی در استقرار سکونتگاه‌های انسانی از جمله شهر تاریخی دامباط در کوهپایه‌های آرات نقش بزرگی را ایفا نموده است. آثار و شواهد رسوب شناختی سطح دشت از قبیل نهشته‌های سیلابی و دریاچه‌ای و همچنین آثار و بقایای گونه‌های درختی همانند ارس، بنه یا پسته وحشی، زالزالک، نسترن وحشی و... در دامنه‌های ارتفاعات جنوبی دشت که در حال حاضر به صورت منطقه‌ی حفاظت شده تحت عنوان ذخیره گاه جنگلی، تحت حفاظت سازمان محیط زیست قرار دارد، تماماً نشان دهنده‌ی شرایط مساعد آب و هوای منطقه در گذشته می‌باشند. با تغییر شرایط آب و هوایی و به تدریج تخریب پوشش گیاهی و پیشروی ماسه‌های روان اشکال جدیدی از قبیل مرداب‌های نمکی شبه پلایاها، تل‌های گیاهی و... (شکل شماره ۱۲). در سطح منطقه شکل گرفته‌اند که چهره‌ی غیر عادی در ژئومورفولوژی سطح دشت محسوب می‌گردند.

با توجه به ویژگی‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی منطقه نتیجه‌گیری می‌شود که:

- وجود ماسه‌های روان که بسیاری از سکونتگاه‌های انسانی از قبیل قوش- پری، پنجرلو، ولی کندی و... را تهدید می‌کنند و همچنین شبه پلایاها ی موجود در ضلع جنوبی خاوری حاکی از تغییرات شرایط آب و هوایی از یک وضعیت سرد و نیمه مرطوب به گرم و خشک است. با توجه به مطالعات میدانی خاستگاه این ماسه‌ها بومی بوده و در حال حاضر می‌توان با شناخت دقیق جهت و ارتفاع بادهای و مسیر حرکت ماسه‌ها ضمن قرق کامل منطقه با ایجاد هر نوع مانع مطلوب بیولوژیکی به ویژه نهال کاری از گسترش این ماسه‌ها جلوگیری نمود.

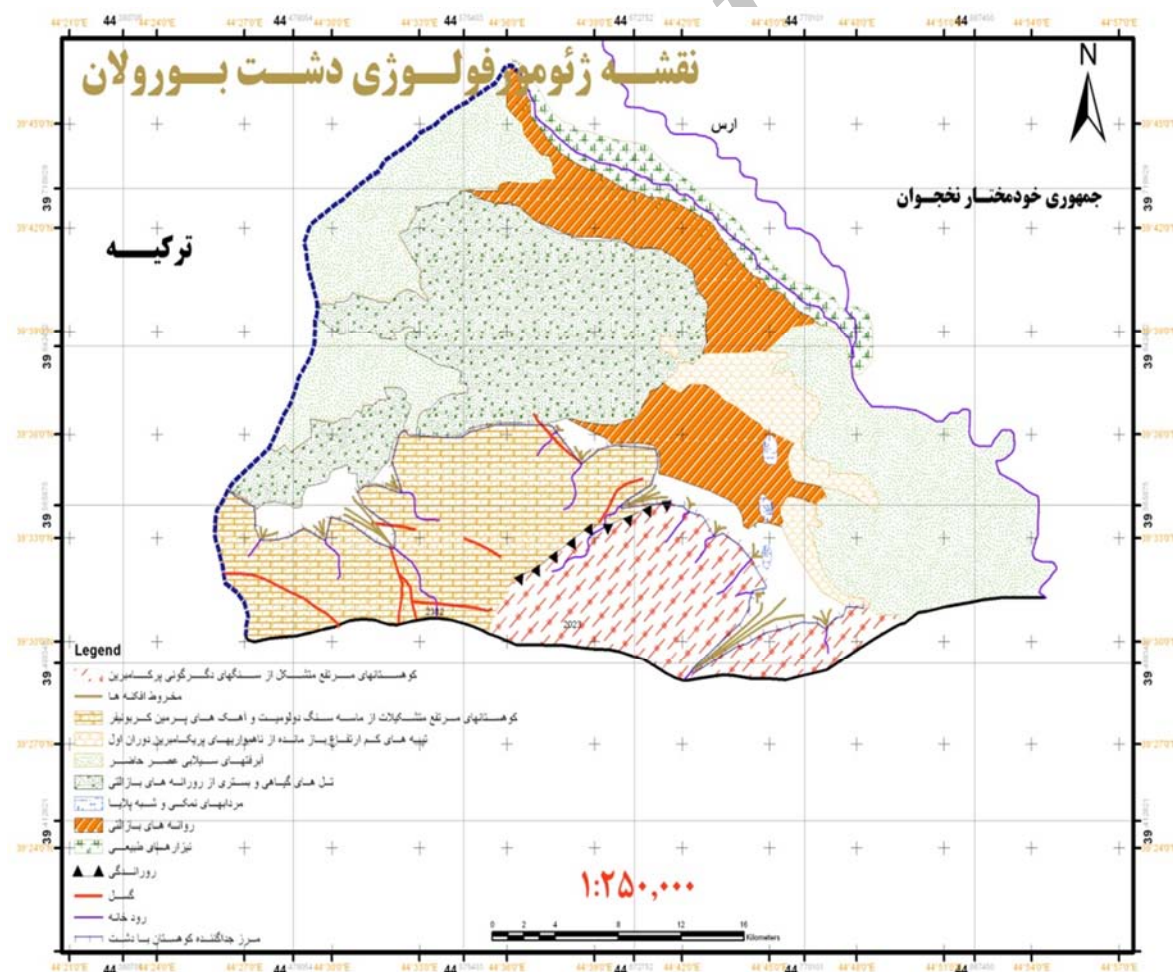
- بخش عمده‌ای از این دشت‌ها را روانه‌های بازالتی آرات پوشانده است که دارای خاک تحول نیافته بوده و عملاً غیر قابل آمایش می‌باشند و تنها برای مرتع مناسب هستند.

- وجود نزارها و شبه پلایا در منطقه نیز به عنوان عامل بازدارنده‌ی آمایش می‌باشد. نزارها در اطراف چشمه سارها و سرچشمه‌ی قره‌سو، دیده می‌شود که سبب ایجاد خاک‌های ماندابی و چمنزارهای دشتی شده است. از این واحد

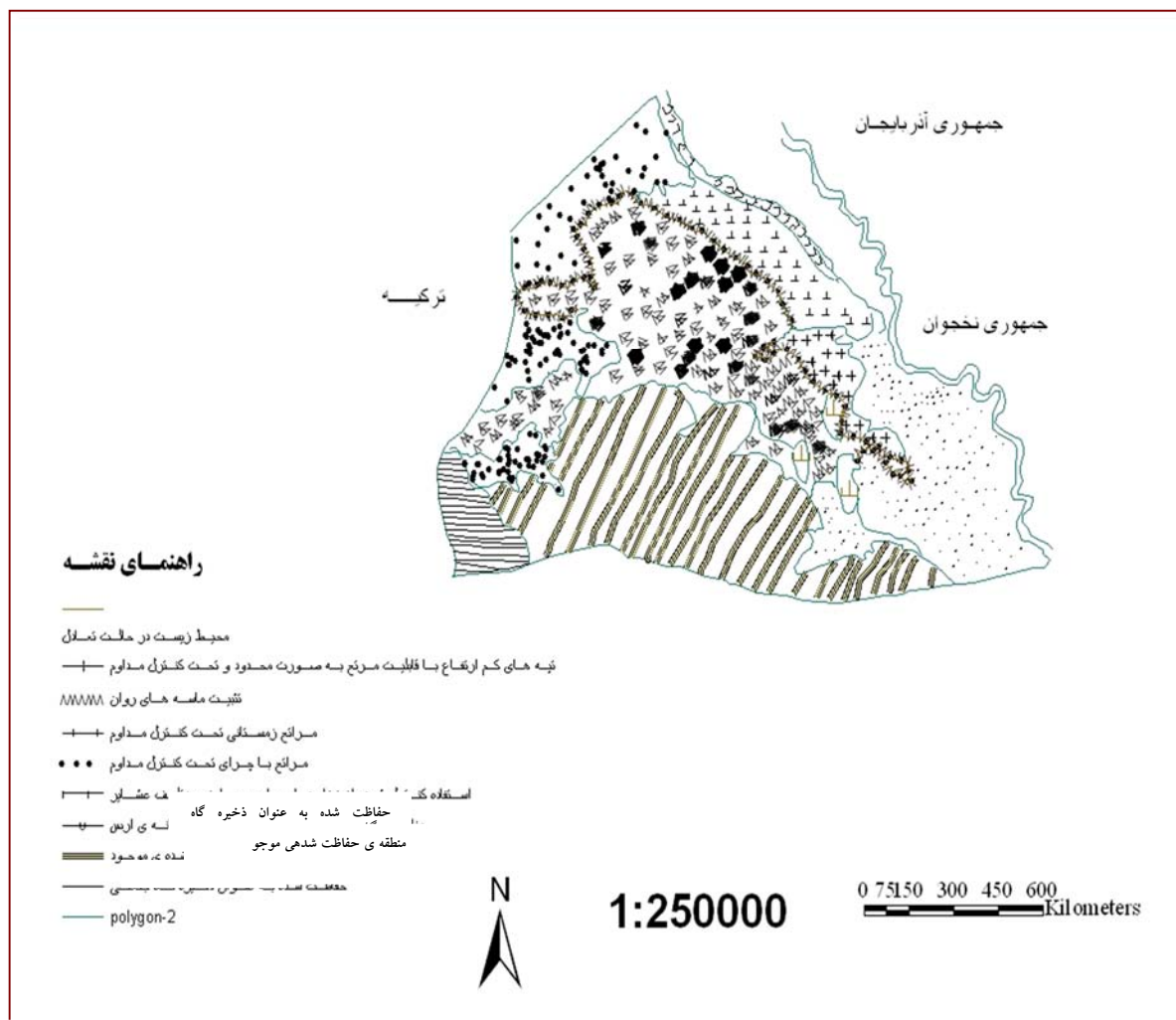
تنها می‌توان به صورت قطع نی برای مصارف حصیر بافی و به عنوان استفاده در سقف خانه‌های روستایی بکار گرفت.

- شبه پلایاها که در روستاهای آنگل، هورو و خضر دیده می‌شود، دارای خاستگاه محلی بوده و نمک آن بسیار کم است. این پهنه شرایط کویری شدن را دارا می‌باشد. ولی هنوز به این مرحله نرسیده است. این شبه پلایاها با ارتفاع ۷۹۴-۸۰۰ متر در فصل مرطوب دارای آب بوده و در فصل خشک به شکل دشت بسیار هموار درمی‌آید. بافت خاک آن از نوع لیمون رسی با قدرت نفوذپذیری کم می‌باشد و در حال حاضر فاقد هرگونه بهره برداری است.

- با توجه به قرار گیری روانه‌های بازالتی بر روی آبرفت‌های رودخانه‌ای ارس، حداقل در نیمه‌ی شمالی دشت، قطعاً این آبرفت‌های دفن شده می‌توانند از لحاظ سفره‌های آب زیر زمینی غنی باشند، لذا پیشنهاد می‌گردد به منظور امکان سنجی استحصال آب از این لایه‌های آبرفتی و آبدار در زیر بازالت ها به منظور انجام اقدامات بیولوژیکی با هدف تثبیت ماسه‌های روان و تقویت مراتع، مطالعات تفصیلی صورت گیرد (شکل شماره ۱۳).



شکل شماره ۱۲: نقشه ژئومورفولوژی دشت بورولان



شکل شماره ۱۳: نقشه پیشنهادی استفاده ی بهینه از اشکال ناهمواری های زمین با رویکرد آمایش وساماندهی

AI

## منابع

- ۱- بلا دیس، علی (۱۳۷۲)، «هیدرومورفولوژی دشت چالدران»، پایان نامه‌ی دوره‌ی کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشکده‌ی علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
- ۲- بلورچی، محمدحسین (۱۹۷۳)، «گزارش و بررسی‌های زمین شناسی اطراف شهر ماکو»، تهران، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۳- جرارد، جان، (۱۳۸۵)، «ژئومورفولوژی خاک»، ترجمه رسول صمدزاده، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.
- ۴- صمدزاده، رسول (۱۳۷۹)، «تشکیل و تکامل تنگ‌های منطقه ماکو»، *مجله‌ی پژوهش‌های جغرافیایی*، شماره ۳۹، ص ۱۹-۱.
- ۵- طرح جامع مرتع و آبخیزداری منطقه ماکو (۱۳۷۲) اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان غربی.
- ۶- مخدوم، مجید (۱۳۷۲)، «شالوده آمایش سرزمین»، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- مه‌اب قدس، شرکت مهندسی مشاور (۱۳۶۴)، «طرح مطالعات مکانیابی رودخانه‌های مرزی ایران- ترکیه»، جلد دوم هیدرولوژی
- ۸- نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ برگه‌های، گریک، شوراق گل و زنگنه، و ۱:۲۵۰۰۰۰ ماکو، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح،
- 9- Alavi, Naini, M. Bolurch : M.H. (1973), "Explanatory text of Maku quadrangle map":1:250000. G. S. I.
- 10- Berberyan, M (1977), "Contribution to the seismotectonic of Iran", Part III Geological and Mining Survey of Iran, report No 40 P.151-202
- 11- Berberyan M and Hamdi B (1977), "First discovery of Ordovician beds and conodont in the slightly metamorphosed rocks of Kvh- Agh ba- Maku quadrangle map, Azarbaijan", Geological Survey of Iran Internal, report 70
- 12- Berberyan, M (1976), "sismotecotnic maps of Iran", Geological Survey of Iran

- 13- Brunsten, D (2002), "Geomorphological roulette for engineers and planners: Some insights into old game", *Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology* 35, 101- 142.
- 14- Cocks, K.D (1985), "what on earth is environmental planning", in Environmental Planning and Management. Ed (J- J Basinski and K.D. Cocks), CSIRO. Canberra: 20-30.
- 15- Goudie.A.S (2004), "Encyclopedia of Geomorphology", Volume I- Routledge LTd
- 16- Malhotra. R.C. (1980), "*Environmental Management: Integrated rural development in reading in environmental management*" (ed. UN Asian and Pacific Dev.inst): 161- 179
- 17- Ruttner.A.W. Alavi, M. (1968), "Report the earthquake area of maku, Azerbaijan" G.S.I. Internal Report 8 p.

Archive of SID