

نگاهی به وضعیت جغرافیایی حوضه آبخیز سیاهرود - رودبار (گیلان)

دکتر جلیل‌الدین سرور - استادیار گروه جغرافیا

مقدمه

مقاله حاضر خلاصه‌ای از طرح پژوهشی "حوضه آبخیز سیاهرود - رودبار" می‌باشد که نگارنده مدیر داخلی و کارشناس و تهیه‌کننده بخش فیزیوگرافی و فرسایش - رسوبی آن بوده‌ام. سایر بخشهای مطالعاتی (زمین‌شناسی - اقلیم - پوشش گیاهی - خاک - وضعیت اقتصادی - اجتماعی) توسط چند تن از همکاران و برای جهادسازندگی استان گیلان انجام شده است. بدین لحاظ مطالب ارائه شده تلخیص و تلفیقی است از کلیه گزارشاتی که پیش از چند صد صفحه می‌باشد. امید است مورد استفاده دانشجویان و همکاران گرامی قرار گیرد.

هدف

به منظور اعمال مدیریت صحیح محیط زیست و جهت برنامه‌ریزی برای حفاظت منابع آب و خاک مسئولین اجرایی می‌بایست با ویژگی‌های محیطی آشنایی داشته باشند. بدین لحاظ نتایج مطالعات حوضه‌های آبخیز که ویژگیهای طبیعی و انسانی را مورد مطالعه قرار می‌دهد و تنگناها و توانایی‌های هر حوضه را معرفی و تعیین می‌نماید. نهادها و سازمانهای ذیربط را در اجرای وظایف قانونی یاری می‌کند.

مراحل و روش تحقیق

نخست تعیین حدود حوضه انجام گرفت، سپس نقشه‌های مورد نیاز بر مبنای نقشه توپوگرافی حوضه به تدریج تهیه و ترسیم گردیدند. مطالعات کتابخانه‌ای آغاز و مشخص شد که در مورد خصوصیات این حوضه قبلاً هیچ نوع تحقیقی صورت نگرفته است و در مطالعات غیرمستقیم یعنی مطالعات کلی و در سطح استان نیز، این حوضه به‌طور مجزا مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین اعضاء اکپب تحقیق موظف شدند، ابتدا از طریق مشاهده

مستقیم و بازدید از محدوده حوضه و تجربیات شخصی اطلاعات ضروری و مورد نیاز را جمع‌آوری نمایند. بدین سبب برنامه سفر و بازدید میدانی تهیه و مسافرتها انجام شد. از سه سفر که در ماههای پاییز و زمستان صورت گرفت، تنها یک سفر موفقیت‌آمیز بود و مابقی به دلیل پوشش برف و مسدود بودن راههای صعب‌العبور منتهی به حوضه ناموفق ماند. بدین لحاظ امور مطالعات تا اواخر زمستان به صورت کتابخانه‌ای انجام گردید و از نیمه دوم خرداد ماه مجدداً برنامه سفر به حوضه تهیه و چندین مسافرت جهت تکمیل اطلاعات صورت گرفت. بعضی از نقشه‌ها بعد از سفرهای مکرر تکمیل گردید و بالاخره به خاطر مشکلاتی که محیط برگروه تحقیق تحمیل نموده بود، انجام طرح با اندکی تأخیر مواجه شد. برای مطالعه زیر بخشهای طرح، کارشناسان هر یک از بخشهای مطالعاتی، ضمن پیروی از اصول علمی متداول، از روشهای خاص رشته تخصصی خود نیز بهره گرفته‌اند. به طور کلی در این تحقیق از روشهای: قیاسی، استقرائی، آماری، تجربی خاص، مصاحبه‌ای، پرسشنامه‌ای، مشاهدات مستقیم، کارهای آزمایشگاهی و غیره استفاده شده و هر قسمت در جای خود تشریح گردیده است. از ابزارهای مهم تحقیق نقشه، عکسهای هوایی، نمونه‌برداری خاک و پوشش گیاهی و سنگهای سطح حوضه آمارهای هواشناسی، دبی آب و پلانی متر، آلتی متر، شب‌سنج و غیره بوده‌اند.

معرفی حوضه مورد مطالعه

چون در سطح استان گیلان چند رود اصلی به نام سیاهرود وجود دارد و در سایر نقاط کشور نیز ممکن است رودهای دائمی را به همین نام بخوانند و از آنجا که حوضه مورد مطالعه به شهرستان رودبار نزدیک بوده و از نظر تقسیمات کشوری جزو این شهرستان می‌باشد، بدین سبب حوضه مورد مطالعه "سیاهرود - رودبار" نامگذاری شده است.

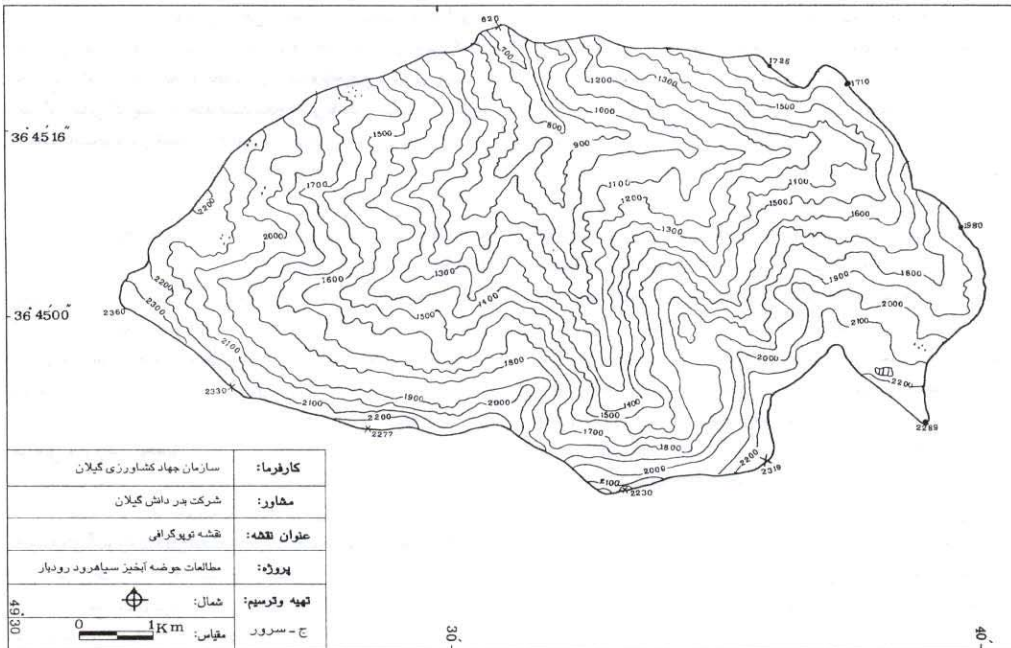
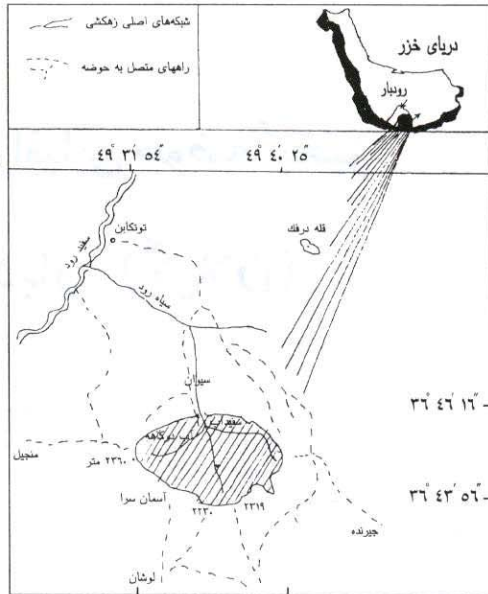
این حوضه در موقعیت ۴۹ درجه و ۴۰ دقیقه و ۲۵ ثانیه و ۴۹ درجه و ۳۱ دقیقه و ۵۴ ثانیه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۶ درجه و ۴۳ دقیقه و ۵۶ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه و ۱۶ ثانیه عرض شمالی از خط استوا واقع شده است.

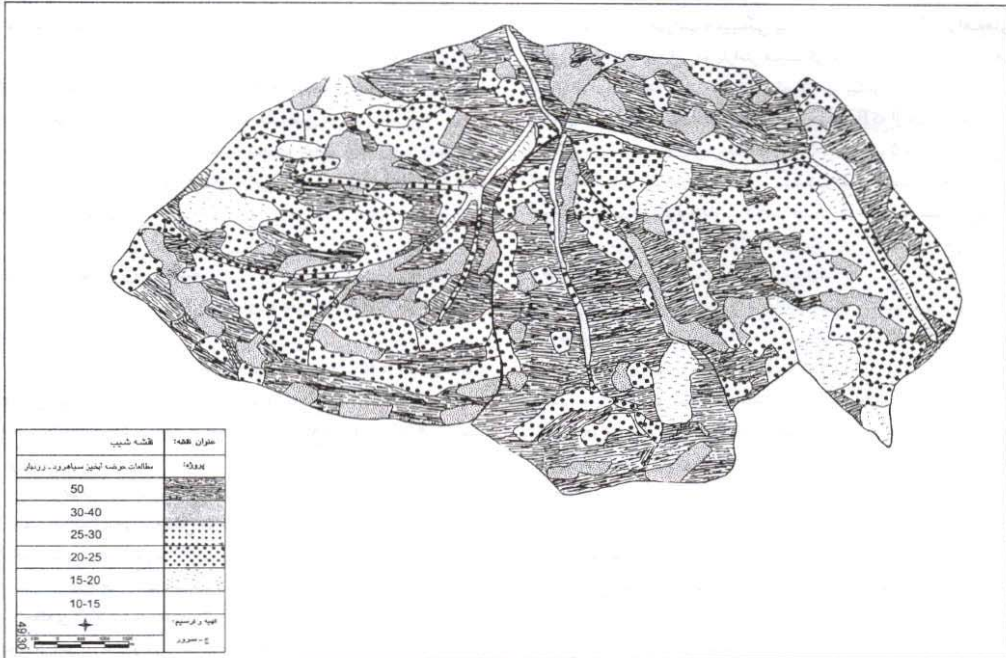
حوضه مذکور زیر حوضه‌ای از حوضه بزرگ سفیدرود می‌باشد که در جنوب استان گیلان و در بخشهای مرتفع البرز قرار داشتند و جزو شهرستان رودبار بوده و شهر منجیل در غرب آن واقع شده است.

حوضه اصلی سیاهرود که این حوضه بخشی از آن می‌باشد در شمال و خط‌الرأس اصلی البرز و کوههای آسمان‌سرا در جنوب و روستاهای تلک‌سر، کپاش، شیرکندی در شرق آن قرار دارند.

حوضه مورد مطالعه فاقد راههای درجه ۱ و ۲ می‌باشد. دسترسی به حوضه از اوایل اردیبهشت تا آذرماه میسر و از طریق راههای حواشی حوضه امکان‌پذیر است.

مناسب‌ترین راه از طریق دشت ویل - کپاش - کیهان - تلک‌سر - خشکه سیلی است. هر چند از جاده لوشان - معدن سنگرود نیز در همین ایام یعنی اواخر بهار، تابستان اوایل پاییز تردد با اتومبیل‌های کمک‌دار امکان‌پذیر می‌باشد. به طرز کلی دسترسی به نقاط مختلف حوضه به دلیل کمبود راه، شیب تند دامنه‌ها، پوشش جنگلی بسیار مشکل است.





این حوضه به سه زیرحوضه A, B, C تقسیم و ویژگیهای فیزیوگرافی هر کدام به طور جداگانه محاسبه شده است. از وسعت کل حوضه که ۵۲۳۳/۷۵ هکتار می باشد، ۱۸۷۵/۵ هکتار آن را زیرحوضه A، ۱۹۷۱/۵ هکتار آن را زیرحوضه B، ۱۰۶۴/۵ هکتار آن را زیرحوضه C و ۳۲۲/۵ هکتار آن را بخش انتهایی حوضه D اشغال نموده و به خود اختصاص داده اند. درصد هر طبقه ارتفاعی برای کل حوضه و هر یک از زیرحوضه ها محاسبه و تعیین شده و در بخش فیزیوگرافی جداول و نمودارهای مربوطه تهیه و ترسیم گردیده است. ارتفاع متوسط حوضه سیاهرود - رودبار ۱۵۷۹/۰۴ متر تعیین شده است و ارتفاع متوسط هر یک از زیرحوضه ها در حول همین مقدار می باشد که بیشترین مقدار آن ۱۶۸۵/۵۳ متر مربوط به زیرحوضه B است. در بخش فرسایش - رسوب برای دقت بیشتر واحدهای کاری بیشتر تعیین و معرفی شده که جداگانه مساحت و محیط هر رخساره (واحد کاری) محاسبه گردیده است.

محیط حوضه

محیط کل حوضه ۶۴ کیلومتر اندازه گیری شده است. در این میان محیط زیرحوضه A به مقدار ۲۰/۵ کیلومتر بیشترین اندازه را به خود اختصاص داده است.

توپوگرافی و وسعت

حوضه سیاهرود رودبار - حوضه ای مرتفع است و بلندترین ارتفاع آن ۲۳۶۰ متر می باشد. اراضی این حوضه سرزمینهای پرعارضه و پرشیبی را تشکیل می دهند. به نحوی که در طبقه بندی واحدهای اراضی و مرفولوژیکی این حوضه جزو مناطق کوهستانی مرتفع تا بسیار مرتفع به شمار می آید. قله جنوبی سراسر حوضه دارای ارتفاعی بین: ۲۳۶۰، ۲۳۱۹، ۲۲۸۹، ۲۲۳۰، ۲۲۱۷ متر می باشد. چون شیب دامنه ها بسیار زیاد است کوهها بسیار مهیب و پرعارضه به نظر می رسند. طول حوضه در کشیده ترین قسمت آن ۱۲/۲۵ کیلومتر و عرض آن از جنوب به شمال نزدیک به ۷ کیلومتر می باشد. نزدیک به ۷۹ درصد وسعت حوضه بین ۲۰۰۰-۱۰۰۰ متر حدود ۱۴ درصد بیش از ۲۰۰۰ متر و ۶/۵ درصد بین ۱۰۰۰-۶۰۰ متر ارتفاع دارند. به طور کلی نزدیک به نیمی از وسعت حوضه سیاهرود - رودبار را می توان به ۴ طبقه ارتفاعی تقسیم نمود:

- طبقه اول: ۱۰۰۰-۶۰۰ متر
- طبقه دوم: ۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر
- طبقه سوم: ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر
- طبقه چهارم: بیش از ۲۰۰۰ متر

ضرایب فشردگی و شکل و تراکم سیل

محاسبات انجام شده نشان می‌دهند که حوضه سیاه‌رود- رودبار و زیرحوضه‌های آن شکلی کشیده دارند و به غیر از زیرحوضه B که به دایره نزدیک می‌باشد، بقیه شکلی نزدیک به مستطیل دارند. بدین لحاظ بروز سیلابهای مکرر در این حوضه بسیار بعید و دور از انتظار می‌باشد. این مسئله با ارقامی که از تراکم زهکشی حاصل شده و عموماً ارقام آن کمتر از ۷ می‌باشند، تأیید می‌گردد.

شیب حوضه و زیرحوضه

براساس محاسبات و اندازه گیریهای به عمل آمده، اراضی حوضه عموماً شیب زیادی دارند.

به طوری که در تمامی زیرحوضه نزدیک به ۳۰ تا ۶۵ درصد وسعت اراضی شیبی بیش از ۵۰ درصد دارند، تنها نزدیک به ۱۰ درصد وسعت اراضی کل حوضه شیبی بین ۲۰-۱۰ درصد داشته و مابقی بالای ۲۰ درصد می‌باشند.

علیرغم شیب بسیار تند دامنه‌ها، به علت حضور پوشش گیاهی جنگلی و کمبود جوامع انسانی (به دلیل سرمای طولانی و عارضه‌دار بودن و نبود اراضی کشاورزی و غیره) آثار فرسایش نسبت به حوضه‌های مجاور کمتر است. در عین حال شیب تند و ارتفاع زیاد اراضی حوضه نقش قابل ملاحظه‌ای در فرسایش طبیعی خاک ایفا می‌نمایند زیرا خصوصیات این دو عامل، در سرعت و دبی آب آبراهه‌ها، مقدار رسوب، چگونگی سایش دامنه‌ها و حمل و نقل مواد حفر شده و اسکان جوامع انسانی تأثیرات قابل توجهی بر جرای می‌گذارد.

این مسئله در نمودار بستر آبراهه‌های اصلی به خوبی مشخص است، زیرا به غیر از دهانه خروجی هر آبراهه اصلی در هر زیرحوضه که شیب‌هایی معادل ۱۰-۸ درصد دارند، شیب بقیه مسیر آبراهه‌ها بیش از ۱۰ تا ۲۰ درصد است و در بخشهای جنوبی زیرحوضه‌ها یعنی در سرشاخه‌ها گاهی شیب بستر به بیش از ۴۰ درصد می‌رسد.

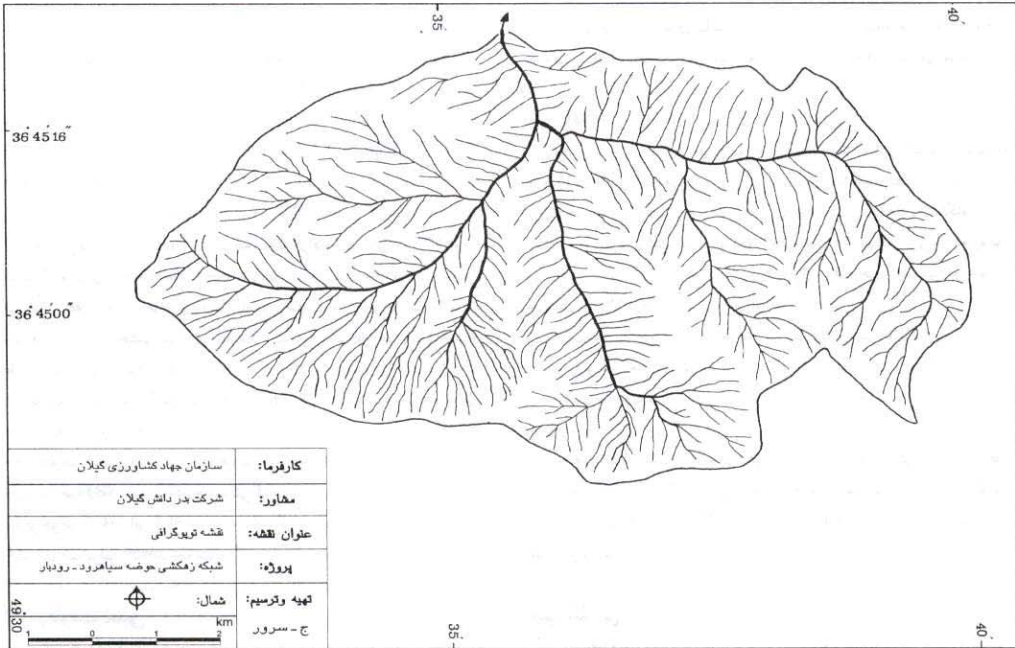
شبکه آبها

شبکه زهکشی حوضه بر روی نقشه ترسیم شده و نشان می‌دهد که شبکه آبهای جاری حوضه متراکم می‌باشند. نفوذپذیری کم سطح دامنه‌ها که سبب توسعه و گسترش شبکه آبها و شبکه زهکشی شده است، به دلیل جنس سخت سنگهای سطح زمینی (عمدتاً شیل، آندزیتها، آهکها و ماسه سنگها و غیره) پوشش گیاهی جنگلی، شیب تند دامنه‌ها می‌باشد. ارقام مربوط به زمان تمرکز زیرحوضه‌ها نشان می‌دهد که تقریباً در کمتر از یک ساعت پس از بارندگی، آبهای روان، دبی ثابتی پیدا می‌کنند و به نقطه تمرکز می‌رسند. محاسبات آماری نشان داده که بین زمان تمرکز و شیب متوسط حوضه همبستگی مستقیم ناقص و بسیار نزدیکی وجود دارد. یعنی هر قدر شیب متوسط زیرحوضه‌ها بیشتر بوده مدت زمان تمرکز آنها کمتر شده است.

از سوی دیگر ضرایب همبستگی بین زمان تمرکز و طول آبراهه‌های اصلی نشان داده که بین این دو پارامتر همبستگی مستقیم کامل وجود دارد. هر اندازه طول آبراهه‌ها بیشتر شده، زمان تمرکز نیز بیشتر شده است. ضرایب انشعاب زیرحوضه نشان داد، به غیر از زیرحوضه B که از ضریبی حدود ۳ برخوردار است مابقی زیرحوضه‌ها دارای ضرایب ۵ می‌باشند. تغییر ضرایب انشعاب زیرحوضه‌ها تغییر نسبت رتبه‌های هر شاخه در این حوضه به سبب عملکرد متفاوت عناصر اقلیمی در نقاط مختلف حوضه و تغییر جنس سنگهای بستر در طول مسیر آبهای روان می‌باشد. به هر صورت ارقام ۳-۵ ضرایب انشعاب نشانگر آن است که سیستم رودهای حوضه دارای ویژگی سیستم‌های طبیعی می‌باشند. طول متوسط شاخه‌های هر زیرحوضه علیرغم آنکه با افزایش مساحت زیرحوضه و رتبه آنها افزایش می‌یابد، ولی در تمام زیرحوضه‌ها حدوداً ۵/۰ کیلومتر است. بدیهی است که دبی بسیاری از این شبکه‌ها ضعیف است و در ایام زمستان و بهار که برف سراسر حوضه را می‌پوشاند، شاید در بعضی زهکش‌ها آب جریان نداشته باشد. (تأثیر میکرو اقلیم بر جریان آب) بالعکس در اواسط بهار که اکثر برف دامنه‌ها ذوب می‌شوند دبی رودها افزایش می‌یابد.

زمین شناسی

بر اساس نظر "تیبوی ۱۳۵۵" حوضه مورد مطالعه در واحد مرفوتکتونیک البرز- بینالود قرار دارد. سن تشکیلات حوضه عمدتاً مربوط به دوران اول و دوم می‌باشد. بخشهای کم وسعت به دوره‌های نوژن و کوآرتنر مربوطند. در این میان تقریباً نزدیک به نیمی از تشکیلات به ماسه سنگهای قرمز و خاکستری کوآرتزیتی و شیلی دوران اول اختصاص یافته و بخش عمده‌ای از حوضه را به استثنای قسمتهایی از جنوب، شرق و شمال می‌پوشانند. سایر تشکیلات عبارتند از: آهکی، توفهای اسیدی و آندزیتی و گدازه‌ها، بازیک و کنگلومرا و برش. از بین این دسته حدود ۲۴ درصد به سنگ آهک اختصاص دارد. بنابراین در مجموع حدود ۷۱ درصد تشکیلات حوضه را دو دسته ماسه سنگها و سنگهای آهکی تشکیل می‌دهد. آثار حداقل دو حرکت تکتونیکی در حوضه مشاهده می‌شود. تنوع تشکیلات پیشروی و پسروی در باراد در دوران اول و دوم نشان می‌دهد. ضمناً بالآمدن رسوبات و شکل‌گیری منطقه به صورت کوهستان نشانگر اثر حرکت سیمرین پسین در دوران دوم می‌باشد. و توف‌های آهک‌دار و اسیدی و گدازه‌های بازیک نشان از حرکت کوهزایی دوران سوم دارد. گسل‌های اصلی و فرعی داخل حوضه و نقاط همجوار نیز تأییدی مؤکد بر حرکات زمین ساخت می‌باشد. سخت بودن جنس اکثر تشکیلات حوضه در مقابل عوامل فرسایش، از یک سو حساسیت سنگها را به طور نسبی و در مقایسه با سایر نقاط کشور کمتر کرده است، ولی از سوی دیگر وجود گسل‌ها و درز و شکافهای حاصل از فشارهای تکتونیکی، امکان نفوذ آب، یخ را در بین لایه‌های سنگ‌های رسوبی زیاد تر نموده و ارتفاع زیاد حوضه که نتیجه همین حرکات می‌باشد، مجموعاً در ایجاد رسوب و سایش سنگها کمک فراوانی می‌کنند.



هوا - اقلیم

به علت نبود ایستگاههای هواشناسی در سطح حوضه برای تکمیل مطالب این بخش براساس روشهای عملی و تجربی و از داده‌های ایستگاههای مجاور حوضه یعنی توتکابن، تاریک، رودبار، منجیل، رشت استفاده شده است.

چون ایستگاههای توتکابن و تاریک بیش از سایر ایستگاهها به حوضه نزدیک‌ترند، داده‌های این دو ایستگاه بیشتر مورد ملاحظه قرار گرفته است. خصوصیات عناصر اقلیمی دو ایستگاه که برای حوضه سیاهرود - رودبار تعمیم داده شده است به شرح زیر می‌باشد:

۱- بارش

متوسط بارندگی سالانه در یک دوره ۲۹ ساله بین ۱۴۱۳-۶۹۹۹/۳ میلی‌متر در ایستگاه تاریک و ۸۰۶/۷-۳۹۹/۲ میلی‌متر در ایستگاه توتکابن ثبت شده است.

احتمال بارندگی در دوره‌های برگشت ۲۰ ساله در ایستگاه توتکابن ۵۵۸ میلی‌متر (با احتمال ۵۰ درصد و در ایستگاه تاریک ۹۷۰/۲ میلی‌متر) (با احتمال ۵۰ درصد) برآورد شده است.

برآورد بارش سالانه برای ارتفاع متوسط ۱۵۷۹ متر نزدیک به ۳۵۳/۹ میلی‌متر و برای بلندترین قله حوضه یعنی ارتفاع ۲۳۶۰ متری ۴۴۰/۳۲

میلی‌متر و برای پست‌ترین نقطه حوضه یعنی دهانه خروجی (ارتفاع ۶۲۰ متری) ۲۴۱/۷ میلی‌متر می‌باشد. این مقادیر بنابر معادله زیر تعیین گردیده است.

$$H = 169/2 + 0.117VH \text{ (متر آزاد)}$$

P میزان بارندگی (میلی‌متر)

حداکثر بارندگی‌ها در ایستگاه توتکابن در آذرماه و در ایستگاه تاریک در مهرماه به وقوع می‌پیوندد و مرطوب‌ترین ماههای سال به‌شمار می‌آیند. بارندگی تقریباً از مهر تا اردیبهشت به‌طور یکنواخت توزیع می‌شود و تیر و مرداد خشک‌ترین ماههای سال می‌باشند.

فصل بارندگی در ایستگاه تاریک و توتکابن عمدتاً پاییز و بهار و زمستان می‌باشد و کمترین ریزشها به فصل تابستان اختصاص دارد. مقادیر بارندگی‌های ماهانه و فصلی و توزیع هر یک در جداول و نمودارهای بخش اقلیم ارائه شده است.

۲- درجه حرارت

درجه حرارت متوسط روزانه در تمام سال با دوره ۳۰ ساله آمارگیری در ایستگاه تاریک ۱۵/۷ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است.

تغییر درجه حرارت روزانه برحسب گرادیان حرارتی و تغییر ارتفاع از رابطه زیر استفاده گردیده است.

مقادیر تبخیر و تعرق و پتانسیل و واقعی نسبت به نقاط مختلف حوضه تفاوت چندانی زیادی را نشان نمی‌دهند و فاصله اختلافات کم می‌باشد.

۵- بادها

چون سنجش این پارامتر تنها در ایستگاه رشت ثبت شده (ایستگاه منجیل نیز دارای آمار می‌باشد ولی شرایط این ایستگاه از نظر جریان مدار با وضعیت حوضه تطابق و مشابهت ندارد) بنابراین از داده‌های ایستگاه رشت استفاده می‌شود. براین اساس از تعداد متوسط 2270.8 دیده‌بانی در دوره ۱۵ ساله نزدیک به $55/61$ درصد حالات هوا آرام و بقیه جریانات هوا در جهات مختلف $44/39$ درصد گزارش شده است.

ماه بهمن بادخیزترین ماه می‌باشد. جهت باد غالب شمالشرق و پس از آن غربی و شمالغربی بوده است. مجموع این سه جهت حدود $62/03$ درصد از حالات مختلف باد را (بدون در نظر گرفتن باد آرام) به خود اختصاص می‌دهند.

بادهایی با سرعت $4-6$ نات (هر نات معادل $0/51$ متر بر ثانیه در نظر گرفته شده) یا $20/054$ درصد و سپس بادهایی با سرعت $1-3$ نات با $15/59$ درصد نشانگر آن است که 36 درصد بادهایی با چنین سرعتی نسبت به سایر کولاکها بیشتر بوده‌اند.

تیپ اقلیمی

با استفاده از روشهای دوما رتن و آمبرژه تیپ اقلیمی حوزه چنین مشخص شده است.

بر اساس روش دوما رتن حوضه دارای شرایط اقلیمی نیمه خشک سرد تا مدیترانه‌ای تعیین شده و بنابراین روش آمبرژه، حوضه دارای اقلیم نیمه مرطوب سرد (شرایط گذر از نیمه خشک سرد به نیمه مرطوب سرد) می‌باشد.

نمودارها و جداول مربوط به هر یک از پارامترها و تیپ‌بندی اقلیمی در گزارش هوا-اقلیم ارائه شده است.

هیدرولوژی

حوضه آبخیز سیاهرود- رودبار جزو حوضه بزرگ آبخیز دریای خزر می‌باشد. به دلیل ارتفاعات بلند کوهستانی و آب و هوای سرد نیمه مرطوب رژیم جریان رودهای دائمی برفی است و حدود 49 درصد جریانات در ماههای فروردین و اردیبهشت با ذوب برف و بارندگی‌های بهاری رخ می‌دهد و جریان رودها به اوج می‌رسد.

نوع جریان از لحاظ هیدرولوژیکی باز است. چشمه‌ها، بارندگی و ذوب برفها مهمترین منابع تأمین آب حوضه می‌باشند. شبکه‌های هیدرومتری برای اندازه‌گیری داده‌های هیدرولوژیکی از داده‌های ایستگاه هیدرومتری تونکابن ($49-1348$) استفاده شده است. برای همخوانی داده‌ها از روش آزمون همگنی (runtest) و در تجزیه و تحلیل داده‌های

$$\bar{T}.mean = 16/9 - 5/3 \times 10^{-3} Z$$

و برای میانگین سالانه دمای حداقل از رابطه:

$$\bar{T}.mean = 11/4 - 6/8 \times 10^{-3} Z$$

و برای میانگین سالانه دمای حداکثرها از رابطه:

$$\bar{T}.mean = 22/4 - 4/6 \times 10^{-3} Z$$

که در این رابطه:

$\bar{T}.mean$ میانگین دما Z ارتفاع

حداقل دمای ثبت شده $7/4-$ درجه سانتی‌گراد و حداکثر آن $43/6$ درجه سانتی‌گراد برآورد شده است. حدود 19 روز در سال یخبندان به وقوع می‌پیوندد که 7 روز آن مربوط به دی ماه می‌باشد. به طور کلی از آبان تا اسفند وقوع یخبندان محتمل است و احتمال اینکه در مناطق مرتفع یخبندان طولانی‌تر باشد وجود دارد.

به طور کلی متوسط درجه حرارت سالانه در واحدهای هیدرولوژیکی حوضه به شرح زیر تعیین گردیده است.

- زیر حوضه (A) برابر با $8/61$ درجه سانتی‌گراد

- زیر حوضه (B) برابر با 8 درجه سانتی‌گراد

- زیر حوضه (C) برابر با $8/66$ درجه سانتی‌گراد

- کل حوضه برابر $8/56$ درجه سانتی‌گراد.

۳- رطوبت نسبی

برای تعیین رطوبت نسبی حوضه آمارهای ایستگاه رودبار استفاده شده و حداکثر سالانه آن 73 درصد و حداقل 37 درصد.

۴- تبخیر و تفرق پتانسیل

آمارهای ایستگاههای تاریک و منجیل در این زمینه تکمیل تر است و متوسط تبخیر سالانه در ایستگاه تاریک 1034 میلی‌متر و در ایستگاه منجیل $2568/4$ میلی‌متر ثبت شده است.

حداکثر تبخیر مربوط به تیر ماه و حداقل آن مربوط به دی ماه می‌باشد که به ترتیب رقمهای تبخیر و تعرق واحدهای هیدرولوژیکی حوضه با روش تورنت - وایت محاسبه و به ترتیب ارائه می‌گردند:

- زیر حوضه (A) $586/17$ میلی‌متر

- زیر حوضه (B) $564/3$ میلی‌متر

- زیر حوضه (C) $582/61$ میلی‌متر

- کل حوضه $578/82$ میلی‌متر

تبخیر و تعرق واقعی از رابطه تورک محاسبه و مقادیر آن بدین شرح تعیین گردیده است:

- زیر حوضه (A) $307/6$ میلی‌متر

- زیر حوضه (B) $311/5$ میلی‌متر

- زیر حوضه (C) $307/23$ میلی‌متر

- کل حوضه $307/9$ میلی‌متر

هیدرولوژیکی از توزیع آماری پیرسون تیب ۳، توزیع نرمال، توزیع گامبل استفاده شده است. همچنین دربرآورد سیلاب حوضه روشهای "جارویس-مایر" و "فولر" به کار رفته است.

جهت تعیین تغییرات دبی نسبت به زمان از هیدروگراف واحد مصنوعی اشنایدر استفاده شده و محاسبات مربوط انجام گرفته است.

به دلیل اینکه در سطح حوضه سکونتگاه دائمی اراضی کشاورزی، واحدهای صنعتی وجود ندارد و کاربری اراضی شامل جنگل و مرتع می باشد، محاسبات نیاز آب زراعی، صنعتی و شرب انجام نگرفته است.

اما اندازه گیری نیازآبی واحدهای دامی به تفکیک در زیرحوضه های A و B و C و کل حوضه انجام و میزان آن در ۶ ماه سال که اراضی مورد استفاده دامداران قرار می گیرد، حدود ۴۰۵۱۸ تا ۴۰۵۲۲ مترمکعب و برای کل حوضه ۱۲۱۵۵۸ مترمکعب برآورد شده است. بخشی از این نیاز توسط چشمه ها از جمله چشمه های گاوگردان و دوگاه و ریزه تأمین می گردد. گاوگردان در زیرحوضه B دارای کمترین میزان دبی (۰/۵ لیتر در ثانیه) و دوگاه بیشترین میزان آبدهی (۱۰ لیتر در ثانیه) می باشند.

مجموع جریان سالانه حوضه در یک آماز ۲۵ ساله معادل ۲۷۵/۳ میلیون مترمکعب برآورد شده است که کمترین مقدار آن (۷/۷۵ میلیون مترمکعب) در ماه مرداد و بیشترین مقدار آن (۷۱/۹ میلیون مترمکعب) در ماه (۵/۳ لیتر در ثانیه) مربوط به زیرحوضه D می باشد.

بیان آبی حوضه در یک دوره ۲۵ ساله محاسبه و نتایج آن در جدول مربوط ارائه شده است. اندازه گیری بهر نشان می دهد که از مجموع کل بارندگی ها، ۶۳ درصد آن جریان یافته و ۳۷ درصد آن به صورت تلفات از محیط خارج می شود.

پوشش گیاهی - خاک

پوشش گیاهی منطقه طبیعی بوده و به دو دسته مراتع و جنگلها تقسیم می گردد.

مراتع حوضه در گونه های کم شونده - زیادشونده مهاجم طبقه بندی شده و انواع آنها در بخش پوشش گیاهی نام برده شده است.

گیاهان کم شونده همان گیاهان خوش خوراک دام هاست که به دلیل چرای زیاد رو به کاهش گذاشته اند. از گیاهان مهاجم می توان به انواع بومادران، کپه کشیش، گوش بره، سرسیوم و آفاقیا و غیره اشاره نمود. بعضی گونه ها نظیر علف گوسفندی، انواع گون، علف باغی، انواع چمن و چندگونه دیگر از گیاهان دائمی و بقیه گونه ها عمدتاً یکساله و دوساله اند.

مراتع حوضه در دو تیب اراضی مرتعی غیرمشجر و مشجر تقسیم شده اند و گونه های غالب آنها در بخش پوشش گیاهی معرفی گردیده اند.

با بررسی های به عمل آمده و وضعیت گرایش مراتع لارچاک، سماوردان، کرپی (کریبه)، سرا، لگه سر، زردگلی از خوب تا متوسط و بزبره، بجارکی، زرداب متوسط با گرایش منفی ارزیابی شدند و در تپه های علفی، بوته های بالاترین تولید علفوه حوضه حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و

پائین ترین رقم تولید ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار تخمین زده شده است. در تیب چمنی متوسط تولید علفوه مجاز تغلیف ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار و در تیب مرتعی مشجر حدود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و در مراتع مشجر پهن برگ تا ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار نیز برآورد شده است. بطورکلی ظرفیت تولید گیاهان علفوهای در سطح بالایی ارزیابی گردیده است.

از عواملی که در تخریب مراتع نقش دارند می توان به: عدم اطلاعات دامداران، تغلیف زودرس، افزایش تعداد دام، شیب تند، عوامل نامساعد اقلیمی، عدم یکنواختی در چرای اراضی و امثال آن اشاره نمود.

برای رفع مشکلات موجود و عملیات اصلاحی و حفظ مراتع اقدامات زیر پیش بینی و پیشنهاد می شود:

تناوب چرا، بذرکاری، کودپاشی، کپه کاری

در زمینه پوشش جنگلی که از درختان راش، توسکا، ون، بلوط، آزاد، انجیلی شیب خصب تشکیل شده اند و بیش از ۱/۳ وسعت حوضه را تحت پوشش دارند. تحقیقات زیادی به عمل نیامده. شواهد نشان می دهند که روستائیشین اطراف و بهره برداران شرکتهای خصوصی (پیمانکاران) صدمات بیشتری به جنگل وارد می سازند تا دامداران حوضه که عمدتاً در فصل تابستان و اوائل پاییز در حوضه مستقر می شوند.

بدیهی است که دامداران بومی حوضه نیز به نوبه خود در تخریب سرشاخه ها به منظور تهیه موادی، برای سوخت و مصالح ساختمانی و تغذیه دام نقش دارند.

برنامه هایی مجزا می بایست برای حفظ و احیاء جنگل در نظر گرفته شود که در سایه همکاری و هماهنگی مدیریت آبخیزداری و منابع طبیعی ممکن است قابل اجرا باشد.

خاکهای حوضه

به منظور بررسی خاکهای حوضه و تعیین کاربری آنها اراضی حوضه به واحد و اجزاء آنها به شرح زیر تقسیم شده است:

- تیب کوهستانی دارای اجزاء ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۱، ۱۰۱، ۱۰۵، ۱۰۵ و ۱۰۵۰۲
- گروه های بزرگ خاک در اجزاء واحدهای اراضی حوضه بدین شرح معرفی شده اند:

خاکها عموماً فاقد تکامل می باشند و عمق خاک از متوسط تا بسیار کم است.

عمدتاً در گروه هیدرولوژیکی C, B با پتانسیل تولید هرزآب متوسط تا زیاد ارزیابی دسته بندی می شوند.

اراضی حوضه در حال حاضر برای چراگاه و جنگل مورد استفاده قرار می گیرند و در آینده هم برای این دو مورد متناسب می باشند. بدیهی است به منظور حفظ پایداری منابع محیطی اعمال مدیریت صحیح (اعم از اجرایی یا آموزشی، دولتی یا غیردولتی) نیاز مبرم وجود دارد.



وضعیت اقتصادی - اجتماعی

چون در حوضه مورد مطالعه سکونتگاههای دائمی وجود ندارد و تنها مراتع مختلف سطح حوضه توسط دامداران مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، بنابراین مهمترین فعالیت عمده اقتصادی حوضه سیاه‌رود، رودبار دامداری است و در این روستا برخی از چوب درختان جنگلی نیز جهت مصارف مختلف قطع می‌شوند. حدود ۱۳ سکونتگاه موقتی تابستانی در سطح حوضه وجود دارد.

بیش از نیمی از این تعداد در شرق و جنوب (غربی و شرقی) قرار دارند و دو سکونتگاه موقتی در شمال و شمال‌غرب واقع شده است. به دلیل جنگلهای نیمه‌تراکم تا تراکم در بخش داخلی و شیب زیاد دامنه‌ها در شمالشرق، سکونتگاهی در این قسمتها وجود ندارد.

تقریباً از حدود اواسط آبان تا آذرماه که فصل سرما آغاز می‌شود ساکنان بیلاقات سکونتگاهها را ترک می‌کنند و به روستاهای پائین در بخش رحمت‌آباد و سایر بخشهای رودبار عزیمت می‌نمایند و حرکت مجدد خود را از اواسط خرداد یا اوایل اردیبهشت ماه آغاز می‌کنند.

برعکس مناطق عشایری کشور، در این حوضه از سیاه‌چادر استفاده نمی‌شود و سکونتگاههای بیلاقی عموماً با چوب و سنگ و گل ساخته شده‌اند.

جابجایی از بیلاقی به قشلاق و بالعکس معمولاً به همراه دام صورت می‌گیرد. محل سفیدآب تقریباً سکونتگاه میان‌بند محسوب می‌شوند که در رفت یا برگشت عده‌ای از دامداران مدتی در آنجا توقف می‌کنند. توکابن و رستم‌آباد، محل خرید کالای موردنیاز دامداران است و بیشترین دادوستد را با این مراکز انجام می‌دهند.

جمعیت سکونتگاهها در سراسر حوضه متغیر است و از ۳ نفر تا ۱۲۰ نفر در فصول سال تغییر می‌کند. بیشتر چوپانان معمولاً بدون اعضای خانواده و بقیه به همراه اعضای خانواده در بیلاقات مستقر می‌شوند.

در بعضی از سکونتگاهها هم جمعی از خانواده‌ها به بیلاقی می‌آیند و بقیه اعضای در روستاهای مبدأ باقی می‌مانند. نزدیک به ۱۰۰ خانوار می‌توانند در سطح حوضه متمرکز شوند. ولی عموماً همیشه کمتر از این تعداد در سکونتگاهها استقرار می‌یابند. بیشتر جمعیت دامدار را افراد مسن تشکیل می‌دهند و جوانان کمتر بدین نوع معیشت تن درمی‌دهند.

دامداری و برداشت و پرورش گیاهان قیمتی، مثل قارچ و گل‌گاوزبان و زرشک مهمترین منابع درآمد دامداران است.

تعداد دامها براساس مشاهدات و مصاحبه با افراد ۳۳۹۰۰ رأس گوسفند و بز می‌باشد. در بیلاقات گاو کمتر است فقط در دیوچانی گاو بیشتر است. نزدیک به ۷۵ درصد دامها گوسفند است. تعداد حدود ۱۰۰ رأس دام باری برای حمل و نقل وسایل و جابه‌جایی دامداران نیز وجود دارد.

بیشترین تعداد دام در جالسرایی نگهداری می‌شود. روش دامداری رومه گردانی است. چند دامدار، دامهای خود را در هم ادغام می‌کنند و گله بزرگی را به یک یا چند چوپان می‌دهند که او در ازاء نگهداری دامها کمره و

بنیر و گاهی نیز مبلغی پول نقد دریافت می‌دارد. بهره‌برداری از مراتع مستقیماً صورت می‌گیرد.

تعداد زیاد دام، تجاوز دامداران حوضه‌های مجاور به مراتع حوضه، حضور دامهای بابر، کمبود منابع آب موردنیاز، کمبود چوپان مهمترین مشکلات دامداران سطح حوضه می‌باشند.

چرای بیش از حد ظرفیت مراتع - تهیه مصالح ساختمانی - پرداخت از طریق قطع درختان جنگلی، در تشدید فرسایش خاک سطح حوضه تأثیر مهمی گذاشته است.

از سوی دیگر همین شرایط زمینه لازم را برای معیشت کشاورزی محدود و در عوض برای معیشت دامداری مساعد نموده و دسترسی به نقاط مختلف حوضه را بسیار مشکل کرده است. ضمن آنکه عدم دسترسی نوعی امنیت ایجاد می‌کند زیرا ارتباط بین نقاط مختلف خارج از حوضه و استانهای مجاور با این مشکل دسترسی در بسته بودن فرهنگ جوامع دامدار و تداوم روشهای سنتی دامداری در حوضه بسیار مؤثر افتاده است.

ارتفاع زیاد، شیب تند، کمبود راههای ارتباطی مناسب را باعث شده است و یکی از اثرات آن را می‌توان به صورت عدم استقبال مردم جهت استفاده از حوضه به عنوان یک مرکز بیلاقی در فصل تابستان مشاهده نمود. بدین لحاظ ارتباط اقتصادی دامداران با سایر جوامع یک‌طرفه شده است و به

رغم وجود مناظر زیبا و چشم‌اندازهای مهم جذب توریست و آب و هوای لطیف و خنک تابستان عزیمت مسافر به این محدوده ناچیز و غیرقابل ذکر است در نتیجه هیچگونه افزایش درآمدی از این طریق نصیب دامداران نمی‌گردد. شرایط فوق‌الذکر اثر دیگری دربرداشته است که مهمترین آن کنترل و اعمال مدیریت سازمانهای ذیربط را بر سراسر حوضه به حداقل میزان خود رسانیده است و بنابر مطالعات انجام شده ارتباط بین ساکنان و بهره‌برداری حوضه عموماً یک طرفه می‌باشد و عموماً دامداران هستند که برای انعکاس مشکلات و درخواستهای خود به سازمانهای مربوطه مراجعه می‌نمایند.

حدود ۵۰ درصد وسعت حوضه بیش از ۱۵۰۰ متر ارتفاع دارند و بیش از ۵۰ درصد از وسعت اراضی دامنه‌ای حوضه از شیبی بیش از ۵۰ درصد برخوردارند. همچنین نزدیک به بیش از ۴۰ درصد سنگهای سطحی حوضه سنگهای سخت و نسبتاً مقاومی هستند، حال اگر این سه عامل را در رابطه با بارندگی سرمای زمستان (متوسط ۱۹ روز یخبندان) در نظر بگیریم، تخریب سطحی سنگها، هوازدگی فیزیکی و شیمیایی را می‌توان از تأثیر و رابطه این عوامل ناشی دانست. علاوه بر آن تسریع در از بین رفتن خاکهای دامنه‌ها به ویژه از چرای مداوم دامها، از اثرات متقابل این عوامل می‌باشند.

با از بین رفتن پوشش گیاهی علفی که سطح خاکهای دامنه‌ها را می‌پوشاند، خاک سخت و عریان در معرض مستقیم عملکرد عناصر اقلیمی قرار می‌گیرد. ریزش باران - نفوذ تدریجی آب حاصل از ذوب یخ و برف در بهار، نه تنها سنگهای خرد شده و متلاشی شده هوازه بلکه خاکهای رسی سطح حوضه را جابه‌جا می‌کنند و به سرعت از دسترس استفاده خارج



می‌نمایند آثار لغزشهای متعدد در حوضه مؤید این مطلب است.

وجود گسلهای اصلی و فرعی در سطح حوضه و عملکرد عناصر جوی نیز در جابجایی و فرسایش خاکهای سطح حوضه کمک شایان توجهی می‌کنند. اثرات روانه‌های گلی در محدوده‌های مرتعی و جنگلی حوضه را می‌توان به رابطه این دو عامل نسبت داد. همچنین شیب تند دامنه‌ها از تشکیل خاکهای عمیق و ضخیم جلوگیری می‌کند. به علاوه کمک رسانی و مراتع ضروری و بروز حوادث غیرمترقبه را بسیار دشوار می‌سازد. همین شرایط عملیات اجرایی مکانیکی را برای حفاظت خاک، مرتع و جنگل تا حدود بسیار زیادی غیر ممکن می‌نماید.

فاصله کم خط‌الرأسها تا دهانه خروجی و کشیدگی عرضی آن و نفوذپذیری کم جنگلها در رابطه با شیب تند دامنه‌ها، سبب می‌شود که علیرغم بارش نسبتاً قابل ملاحظه و وجود برف، آبهای جاری سطح حوضه در مدت زمان کوتاهی (کمتر از یک ساعت) به سرعت از دسترس خارج شوند و امکان ذخیره‌سازی آبها به هر صورت به ویژه سدسازی، احداث بند و امثال آن وجود نداشته باشد. و حتی داماداران مستقر در سطح حوضه از کم آبی و کمبود منابع آب رنج ببرند. در نتیجه به‌رغم وجود شبکه آبهای فراوان امکان استفاده از منابع آب بسیار بعید شده و بیشترین اثر شبکه آبها در تخریب و فرسایش خاک متجلی گردد.

به دلیل کمبود منابع آب، داماداران در محدوده‌های تحت تصرف مجبورند مرتباً در گردش و چرخش باشند در نتیجه پرواربندی دامها با درجه پائین‌تری صورت می‌گیرد. داماداران نیز از نظر بهداشتی در سطح ضعیف قرار دارند. بنابراین شیوع بیماری دامی و انسانی بسیار محتمل می‌شود. حرکت دام در فرسایش پاگاو و لگدمال کردن خاکهای مسیر و کاهش میزان نفوذپذیری خاک سطحی مؤثر می‌افتد و چه بسا از کیفیت خاک نیز کاسته شود. بنابراین همه عوامل طبیعی اعم از موقعیت، ارتفاع، شیب زیاد، جنس و ماهیت سنگها همچنین شرایط و مسیر و اقلیم آن نقش مهم و برجسته‌ای در فرسایش خاک و هرزه‌ودر رفت منابع آب حوضه ایفا می‌کنند. در این راستا، نحوه دامداری، تعداد دامها، نوع دامها، مدت زمان اقامت داماداران و سایر اقدامات داماداران نیز در تشدید فرسایش و فعال‌تر کردن عناصر و عوامل فرسایش تأثیر می‌گذارند.

چون داماداران بیلاقات حوضه به شکل داماداران رایج در بین عشایر سایر نقاط کشور نیست و با شیوه دامداری آنان تفاوت عمده دارد. نقش عملکرد انسانی این حوضه نیز با سایر نقاط کشور متفاوت است، چنانکه داماداران حوضه به جای سیاه چادر از مسکن ساخته شده از چوب و گل استفاده می‌کنند، برداشت خاک و قطع درخت بدین منظور در شدت و سرعت بخشیدن به نابودی منابع بیشتر است. به علاوه در طول مسیر بیلاق-قشلاق و بالعکس، با عبور دادن دام از جنگلهای مسیر و تغذیه دامها از سرشاخه‌ها و برگهای درختان صدمات مضاعفی به پوشش درختی منطقه و خاک وارد می‌گردد. زنان داماداران این حوضه در چرانیدن، شیردوشی، پخت و پز، جمع‌آوری هیزم برای تأمین سوخت و غیره در کنار مردان

شرکت دارند و برای پرداختن به صنایع دستی در طول مدت ۶ ماه فرصتی نخواهند داشت، بنابراین منبع درآمد کمک‌کننده‌ای در اختیار ندارند و عموماً از نظر مالی در سطح پائین قرار دارند. بدین لحاظ جوانان برای ادامه کار پدران و اجداد خود رغبتی نشان نمی‌دهند و در نتیجه به نظر می‌رسد، بعد از گذشت یکی دو دهه دیگر، پرورش دام در سطح حوضه از بین برود. کمبود منابع آب، کمبود تعداد چوپان، کاهش ظرفیت مراتع، وجود جانوران درنده (گرگ-خرس) و هجوم مداوم آنها تجاوز سایر دامداران فاقد پروانه چرا به مراتع دامداران بومی و کمبود درآمد، هم انگیزه‌هایی برای ازبین رفتن تدریجی شیوه دامداری فعلی به شمار می‌آیند.

داماداران برای افزایش درآمد در مقطع فعلی تلاش می‌کنند با افزایش تعداد دام این تقیصه را جبران کنند که این اقدام نیز به نوبه خود در سرعت بخشیدن به نابودی پوشش گیاهی و در نتیجه فرسایش خاک تأثیر مهمی بر جای گذاشته و می‌گذارد.

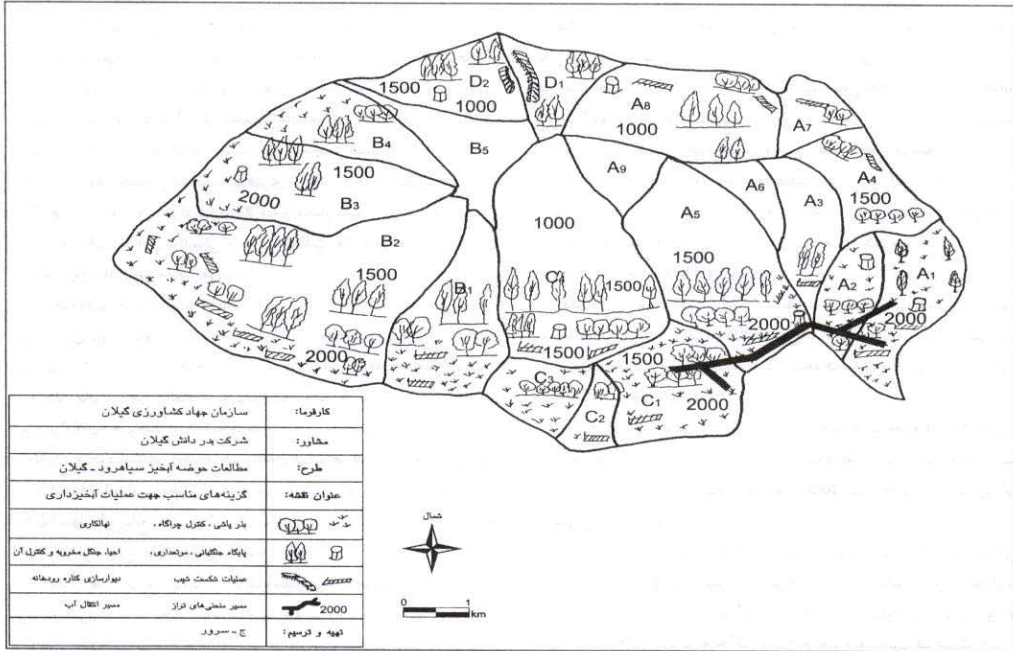
به علاوه عدم آگاهی و کمبود سرمایه، کاهش انگیزه‌ها و امثال آن سبب شده که بهره‌برداری مستمر و سالانه انجام شود، بدون آنکه احیاء و حفاظت و کنترل پوشش مرتعی به صورت اصولی تحقق پیدا نکند و این امر نیز در فرسایش اثر بگذارد.

به هر تقدیر و ترتیب در حوضه مورد مطالعه نقش مسلم و مسلط عوامل طبیعی و فرسایش محرز و پس از آن عوامل انسانی در تشدید میزان عملکرد عناصر و عوامل فرسایش تأثیر گذارند. به نحوی که براساس برآوردهای به عمل آمده سالانه نزدیک به خاک از سطح حوضه تحت فرسایش قرار می‌گیرد. در بخش فرسایش رسوب شدت و ضعف فرسایش در سطح حوضه به سه صورت فرسایش شدید - متوسط - کم معرفی شده است. بنابر محاسبات انجام شده به روشهای E.P.M. و پسیاک (p.s.i.m.e) در زیر واحدهای کاری مقدار فرسایش شدیدتر است. بر همین مبنا آثار فرسایش توده‌ای - شیباری - گالی نیز بیش از سایر انواع فرسایش در سطح حوضه گسترش دارد. در این زمینه می‌توان به نقشه‌های تهیه شده پیوست گزارش فرسایش و رسوب مراجعه نمود.

پیشنهادات

با توجه به شرایط ویژه حوضه سیاه‌رود - رودبار و تسلط غالب عوامل طبیعی در فرسایش خاک و هرزه و هدر رفتن خاک، به نظر می‌رسد اقدامات بسیار مؤثری که بتواند از میزان فرسایش حوضه بکاهد (نه اینکه جلوگیری کند) عمدتاً به اعمال مدیریت، کنترل، احیاء متهی می‌گردد و یقیناً نتایج آن در کوتاه مدت به ثمر نمی‌رسد. به هر صورت با توجه به تناسب کاربری اراضی که عمدتاً مرتعی و جنگلی است می‌توان موارد ذیل را جهت بهبود وضعیت خاک و حفظ پوشش گیاهی و تأمین و حفظ منابع درآمد دامداران به اجرا درآورد:

- ۱- در صورت امکان و تأیید صاحب‌نظران ذیصلاح، تأسیس چند ایستگاه هواشناسی برای تکمیل اطلاعات.



منابع و مآخذ

- ۱- نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی - اسطخ جان (59631V) لوشان (59631III) سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۲.
- ۲- نقشه زمین شناسی رشت - قزوين ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۳- نقشه استعداد و قابلیت اراضی گیلان ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان آب و خاک - وزارت کشاورزی.
- ۴- طرح تحقیقاتی به شناخت محیط زیست طبیعی استان گیلان مجری دکتر جلیل الدین سرور - اداره کل محیط زیست.
- ۵- اصول هیدرولوژی کاربردی - دکتر امین علیزاده - چاپ استان قدس - ۱۳۷۲.
- ۶- ژئومورفولوژی کاربردی - دکتر حسن احمدی - جلد (۱) - ۱۳۷۴ - چاپ دوم - دانشگاه تهران.
- ۷- زمین لغزش - مهندس محسن شریعت جعفری - انتشارات سازه - ۱۳۷۵.

- ۲- تخمین و تعیین ظرفیت چراگاهها با توجه به تعداد دامهای فصلی و ۲۰ سال آینده.
- ۳- بذریاشی و جایگزین کردن گیاهان مرتعی خوش خوراک سازگار با محیط حوضه (یونجه، فستوک، شبدر).
- ۴- در صورت امکان اجرای قرق سالانه در بخش اراضی مرتعی تحت تصرف هر طایفه یا خانواده به چرای تناوبی.
- ۵- کودپاشی (فسفات) و کپه کاری در بخشهایی از سطح حوضه.
- ۶- تحت نظارت در آوردن بهره برداری با توجه به ظرفیت فعلی و آینده مراتع از طریق آموزش دادن، کنترل بیشتر پروانه های چرا، تأمین علوفه خشک، در صورت امکان کاهش تعداد دام و جایگزین کردن منابع جنبی درآمدی، احداث پایگاههای مرتع بانی و غیره.
- ۷- افزایش میزان مشارکت دامداران در امور مربوطه با جلب اطمینان و اعتماد آنان به مسئولین اجرایی، از طریق ایجاد رابطه صمیمانه با متمدین و ریش سفیدان هر طایفه.
- ۸- در امور جنگل داری به کشت نهال، کنترل مسیر حرکت دام در ایام تردد، احداث پایگاهها، جزئیات بیشتر در خاتمه گزارشات هر بخش همچنین بر روی نقشه‌ها ارائه شده است. □