Archive of SID

دکتر سیاوش شایان، استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس
S. Shayan, Ph. D

شماره مقاله: ۶۱۰

حوضهٔ گاماسیاب، حوضه‌ای مناسب برای آموزشها و پژوهشهای میدانی ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک

چکیده

در این مقاله ضمن معرفی اجمالی حوضه گاماسیاب در غرب کشور (دشت نهاوند)، برخی ویژگیهای عمومی، زمین شناختی، ژئومورفولوژیکی و هیدرولوژیکی این حوضه معرفی شده‌اند.

عوارض ژئومورفولوژیکی در این حوضه مورد بررسی قرار گرفته و فرآیندهای ایجاد کننده آنها مشخص شده است. بر این اساس عوارض تکتونیکی، جریانی، یخچالی، مجاور یخچالی، دامنه‌ای، انحلالی و آنتروپوژنیک (ایجاد شده بر اثر فعالیت‌ها و بهره‌برداری انسان) از یکدیگر تفکیک شده‌اند. در این بررسی از عکسهای هوایی، ماهواره‌ای، نقشه‌ها، نمونه‌برداری‌ها و بررسی‌های میدانی استفاده شده است.

هدف این مقاله نمایش توانایی و مناسبت این حوضه به عنوان یک حوضهٔ نمونه برای آموزشهای عملی ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد می‌باشد. همچنین بر نیاز منطقه به پژوهشهای پیشرفته برای توسعه منطقه تأکید شده است. مسلما این امر موجب گسترش اکوتوریسم و توریسم علمی در حوضه مورد بررسی خواهد شد.

کلید واژه‌ها: ژئومورفولوژی کاربردی، هیدرولوژی کاربردی، فرآیندهای ژئومورفیک، گاماسیاب.

مقدمه

حوضه گاماسیاب به مساحت ۱۷۰۶/۳ کیلومتر مربع در غرب کشور و در استان همدان

www.SID.ir

Archive of SID

در برگیرنده یکی از سر شاخه‌های اصلی و اولیه سیستم رودخانه‌ای کرخه- دز می‌باشد (*وزارت کشاورزی، ۱۳۷۵، ۳۱*).

در قلمرو این حوضه شهرستانهای نهاوند بروجرد و کنگاور واقع شده‌اند اما بخش عمده آن از نظر تقسیمات کشوری در قلمرو شهرستان نهاوند واقع شده است. تقسیم این حوضه بین شهرستان‌های مختلف علاوه بر ایجاد مشکلاتی در زمینه بهره‌برداری و مالکیت منابع آب، می‌تواند به دشواری امر مطالعه علمی آن بیانجامد (*شایان، ۱۳۷۸، ۱۰۰*). در این حوضه رودهای ملایر، تویسرکان (قلقل رود) خرچنگ رود، کلنگ- کوب به رود اصلی گاماسیاب می‌پیوندند.

روش‌ها

بررسی‌های میدانی توأم با نمونه‌گیری، ترسیم‌های کارتوگرافیک، اندازه‌گیری‌های محلی و بررسی نقشه‌های توپوگرافی (*سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۴*) از جمله روشهای گردآوری اطلاعات بوده‌اند.

از عکسهای هوایی به عنوان مدارک پایه استفاده شده که این عکس‌ها شامل دو سری بوده‌اند: سری اول به مقیاس تقریبی ۱:۵۵۰۰۰ تهیه شده توسط سازمان جغرافیایی کشور (*سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۹۵۵*) و سری دوم به مقیاس تقریبی ۱:۴۰/۰۰۰ تهیه شده به وسیله سازمان نقشه‌برداری کشور (*سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۷۴*). تصویر ماهواره‌ای لندست مجهز به سنجنده TM برداشت سال ۱۹۹۲ میلادی (*مرکز سنجش از دور ایران، ۱۹۹۲*) نیز برای شناخت پدیده‌های ژئومورفولوژیک منطقه‌ای و به دست آوردن دید کلی از آن مورد استفاده قرار گرفته است. این تصویر شامل باندهای ۱ تا ۷ بوده و جهت شناخت عوارض و پدیده‌ها باندهای ۳، ۴ و ۵ بر هم منطبق شده است.

یافته‌ها

الف: یافته‌های ارتفاعی

قله ورخاش کوه در خط الرأس گرین به ارتفاع ۳۶۳۹ متر بلندترین ارتفاع منطقه می‌باشد که حد مرزی خط تقسیم آبهای حوضه گاماسیاب را با حوضه جنوبی آن تشکیل می‌دهد. این قله خارج از مرزها و پهنه‌های سیاسی تقسیمات کشوری نهاوند قرار دارد. بر

www.SID.ir

Archive of SID

روی نقشه‌های توپوگرافی هفت‌گانه منطقه چندین قله به نام گرین با ارتفاعات متفاوت ثبت شده است. قله چهل نابالغان (۳۴۴۸ متر) گرین (۳۳۷۶ متر) بزپی (۳۱۰۴ متر) و چهار شاخ (۲۸۵۰ متر) از جمله کوههای غربی منطقه می‌باشند و کوه سفید (۲۶۵۱ متر) آردشان (۲۴۸۳ متر) و شادمانه (۲۷۸۹ متر) از جمله کوههای شرقی و شمالی منطقه مورد بررسی هستند. روی هم رفته ده قله در این منطقه ارتفاعی بیش از ۲۵۰۰ متر دارند که برخی از آنها فاقد نام محلی بر روی نقشه‌های توپوگرافی انتشار یافته از سوی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح می‌باشند. از این ۱۰ قله، چهار قله بیش از ۳۰۰۰ متر و دو قله بیش از ۳۵۰۰ متر ارتفاع دارند. کمترین ارتفاع مورد بررسی در محل خروجی رود گاماسیاب در محل ایستگاه اندازه‌گیری هیدرولوژیکی دو آب (در خارج از محدوده سیاسی نهاوند) برابر با ۱۴۲۰ متر می‌باشد و بنابراین اختلاف ارتفاع در این حوضه برابر با ۲۲۱۹ متر است.

ب: یافته‌های هندسی (مساحت)

تعیین مساحت حوضه آبریز گاماسیاب با تحدید منطقه از طریق ترسیم خطوط تقسیم آبها بر روی نقشه‌های توپوگرافی، اصلاح هندسی آنها و اندازه‌گیری بوسیله پلانیمتر دیجیتال انجام گرفت. همچنین منحنی میزان‌های اصلی موجود در منطقه و محدوده تعیین شده از طریق نقشه‌های توپوگرافی به سیستم اندازه‌گیری رایانه‌ای انتقال یافت و با استفاده از انطباق تصویر سنجش از دور منطقه با محدوده تعیین شده، مساحتهای واقع در شیبهای مختلف و ارتفاعات گوناگون محاسبه شد و در نهایت مساحت حوضه برابر با ۱۷۰۶/۳۳ کیلومتر مربع به دست آمد. این رقم با توجه به دخالت سیستم رایانه‌ای و اصلاحات هندسی انجام شده توسط نرم‌افزار ایزی- پیس[1]، رقمی دقیق محسوب می‌گردد. ۴۸ درصد از مساحت منطقه مذکور مربوط به زمین‌هایی با شیب کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد که دشت نهاوند را در میان حوضه با جهت جنوب شرقی، شمال غربی، تشکیل می‌دهند. ۵۲ درصد باقیمانده شیب بیش از ۱۰ درصد داشته و جزء ارتفاعات محسوب شده است.

شیب متوسط حوضه نهاوند بر اساس محاسبات فوق‌الذکر ۲/۲ درصد می‌باشد. در ۳۷/۲ درصد از مساحت حوضه گاماسیاب عمل فرسایش و حمل رسوبات انجام گرفته و در ۶۲/۸

1. Easy/ Pace.

www.SID.ir

Archive of SID

درصد از مساحت حوضه، رسوبات انباشته می‌شود. این نهشته‌ها اغلب در دشت نهاوند شامل مخروطهای افکنه پایکوهی، رسوبات دشت سیلابی رسوبات کنار رودخانه‌ای و بانکت‌های شنی و ماسه‌ای میان رودخانه‌ای می‌باشد و اشکال ویژه‌ای را ایجاد می‌کند که برای آموزشهای هیدرولوژی جریانی، ژئومورفولوژی جریانی و اشکال حاصل از آنها بسیار مناسب می‌باشند. به ویژه در این میان اشکال و عوارض مخروط افکنه‌ای و پادگانه‌های رودخانه‌ای قابل توجه و دارای شکلهای کلاسیک می‌باشند.

ح: یافته‌های هیدرولوژیک

تفکیک یافته‌های هیدرولوژیکی با فرآیندهای ژئومورفولوژیک در منطقه دشوار می‌باشد زیرا این دو تأثیرات متقابلی بر یکدیگر دارند. برخی اشکال ژئومورفیک، مثل مخروطهای افکنه رودخانه‌ای و جریانی سبب تسریع جریان‌های سطحی (رواناب‌ها) شده و یا در آنها اختلال ایجاد می‌کنند. تأثیر این اشکال را می‌توان در شرق حوضه (زیر حوضه بارودار) و یا غرب حوضه (زیر حوضه خرچنگ رود و کلنگ کوب) ملاحظه کرد.

شیب حوضه (۲/۲ درصد) سبب جریان آرام هیدرولوژیکی در منطقه می‌گردد اما این شیب در نواحی کوهستانی بیشتر هم می‌شود (بیش از ۲۵ درصد) و این امر خواه ناخواه بر شدت جریانهای سطحی و فرسایش عوارض و جابه‌جایی مواد تأثیر می‌گذارد. در دشت نهاوند شیب حوضه به حداقل خود رسیده و گاه به رقم حدود یک درصد نزدیک می‌شود و این امر سبب کندی جریان، کاهش قدرت حمل مواد معلق و برجای گذاشتن بار رود و ایجاد عوارض جدید (مثل دشت سیلابی و بانکت‌های میان رودخانه‌ای) می‌گردد. شیب متوسط حوضه مورد بررسی از سراب گاماسیاب (در جنوب حوضه) تا انتهای آن در ایستگاه دو آب کمتر از ۱ درصد (۰/۵۳ درصد) می‌باشد که موارد فوق‌الذکر را تأیید می‌نماید اما در زیر حوضه بارودار در شرق حوضه گاماسیاب، شیب متوسط حوضه ۵/۰۴ درصد است که نشانگر حرکت سریع جریان آب بوده و احتمال وقوع سیلابها را افزایش می‌دهد (سیلاب ۱۳۱۷ هجری شمسی نمونه‌ای از سیلابهای مذکور است). معدل آبدهی سالیانه حوضه گاماسیاب در ایستگاه اندازه‌گیری دو آب برابر ۲۰/۲۳ متر مکعب بر ثانیه در سال می‌باشد که البته معدل بوده و در زمستان و بهار جریانها شدیدتر و آبدهی زیادتر و در پائیز و تابستان آبدهی کمتر از معدل فوق می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده در حوضه گاماسیاب ۱۹۲/۶ کیلومتر آبراه اصلی و فرعی با رتبهٔ یک و دو وجود دارد که در تمام اوقات سال یا قسمتی از سال جریان آب در آنها وجود دارد. در صورتی که سرشاخه اصلی از خرچنگ رود تا محل خروجی دو آب مدنظر قرار گیرد، طول این آبراه ۱۰۰/۶ کیلومتر است، طول رود با روداب نیز ۲۰ کیلومتر، طول رود حرم‌آباد (رود ملایر) در داخل حوضه گاماسیاب (از تنگ ده سرخه تا محل اتصال به شاخه اصلی گاماسیاب) برابر ۶/۵ کیلومتر و طول قلقل رود (از تویسرکان) برابر ۲۴/۵ کیلومتر و طول شاخه رود تازناب ۴۱ کیلومتر است که در مجموع رقم ۱۹۲/۶ کیلومتر را به دست می‌دهند. البته می‌توان آبراهه‌های رتبه‌های سوم و چهارم را نیز محاسبه و به رقم فوق افزود اما به علت عدم تداوم جریان دائمی و قابل توجه در آنها طی سال، در محاسبات دخالت داده نشدند.

زمان تمرکز (زمانی که یک قطره آب از ابتدایی‌ترین سر شاخه به خروجی حوضه می‌رسد) بر اساس رابطه کرپیچ (*موحد دانش، ۱۳۷۳، ۶۲*) محاسبه و برای شاخه اصلی گاماسیاب (خرچنگ رود تا انتهای حوضه) برابر با ۶ ساعت و ۱۳ دقیقه است.

با توجه به طول ۱۰۰/۲ کیلومتری رود مذکور و شیب ملایم حوضه، جریان سرشاخه اصلی را می‌توان جریانی آرام فرض نمود که کمتر سبب بروز سیلاب در منطقه می‌گردد. زمان تمرکز در زیر حوضه با روداب برابر ۲۷ دقیقه و ۳ ثانیه محاسبه شده است که زمان سریعی در جریان آب محسوب شده و نشانگر طغیانی بودن جریان و احتمال وقوع سیلاب‌هاست و نیازمند برنامه‌ریزی و آرایش مسیل و مجاری درون شهری جهت جلوگیری از بروز سیلابها می‌باشد. این امر بخاطر عبور مسیر اصلی با روداب از داخل شهر نهاوند و تأسیس ساختمانها، پلها و ابنیهٔ غیراصولی بر روی مسیل آن، نیازمند توجه و دقت نظر مسئولین شهری و اقدام‌های مناسب و اجرایی اندیشیده اما سریع جهت جلوگیری از بروز خسارات وسیع در صورت وقوع سیلاب در این زیر حوضه می‌باشد. (*شایان ۱۳۷۹، الف*).

بر اساس محاسبات انجام شده میزان رسوب‌زایی در حوضه گاماسیاب برابر ۶۳۰ /۷۴ تن بر کیلومتر مربع در سال است که برابر ۶۸۶۵/۴ تن در روز می‌باشد (*نقیب‌زاده ماهیدشتی،۱۳۷۳-۵۹*). این امر نشانگر خروج خاکهای حاصلخیز از حوضه بر اثر جریانهای سریع، از بین رفتن گیاهان طبیعی و بومی و کشت و زرع نااندیشیده است و

www.SID.ir

Archive of SID

نیازمند برنامه‌ریزی برای شیبهای زیاد در نواحی کوهستانی می‌باشد. تجدید نظر در بهره‌برداری از اراضی، اختصاص زمینها و جایگزین کردن کشتهای خاص، اقدامات آبخیزداری، افزایش پوشش گیاهی بومی و اقدامات مکانیکی (گابیون‌بندی، احداث بند، بانکت سازی و نظایر آن) ازجمله اقدامات دیگر مورد نیاز می‌باشد (شنگ، *۱۳۷۶*، *۱۲۰ و۱۷۴*).

لازم به ذکر است که در بخشهایی از حوضه (بخشهای شرقی و جنوب شرقی) استقرار شبکه آبها بر روی سنگهای آذرین و دگرگونی (با نفوذپذیری اندک) سبب جریان سریع روانابها شده و در بخشهای جنوبی و جنوب غربی و غربی، غلبه سنگهای آهکی و مشتقات آنها سبب تقویت فرآیند انحلال در منطقه و نفوذ آبهای سطحی به درون لایه‌ها و انحلال آنها و بروز پدیده‌های آهکی (کارستیک) شده است که موارد فوق باید در تعیین بیلان آبی حوضه مورد توجه واقع شوند.

د: یافته‌های ژئومورفولوژیک

از طریق بازدیدهای میدانی، عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، عوارض ژئومورفولوژیکی متفاوت در محدوده حوضه گاماسیاب مورد بررسی قرار گرفت. اشکال و پدیده‌های متنوع از فرآیندهای ژئومورفولوژیکی زیر در آنها تشخیص داده شد و مورد اندازه‌گیری، ترسیم کارتوگرافی و نمونه‌گیری واقع شد. نمونه‌گیریهای مربوطه در جهت بررسی‌های بیشتر در تشخیص صحیح فرآیندهای تشکیل‌دهنده عوارض نقش ارزنده‌ای داشته‌اند. در مجموع در این محدوده فرآیندهای زیر سبب تشکیل فرمها یا پدیده‌های خاص شده‌اند:

۱. فرآیندهای انحلالی (کارستیک): با توجه به این که در بخش عمده‌ای از منطقه از سنگهای آهکی با انواع متفاوت غلبه دارند، فرآیند انحلال سبب تشکیل عوارضی چون چاله‌های انحلالی، لاپیه‌ها (ریلی و لانه زنبوری)، حفره‌ها (در ابعاد متفاوت)، غارها (به تعداد قابل توجه که عمده‌ترین آنها غار گاماسیاب می‌باشد)، درزها و شکافها، آون‌ها (مجاری عمودی حاصل از شستشو و انحلال در درون زمین)، دره‌های کارستیک (عمده‌ترین آنها چهار دره اصلی در شرق سرچشمه گاماسیاب و در کوههای گرین)، و تشکیل محلهای تجمع برفهای چندین ساله شده‌اند. همچنین دشتک‌های میان کوهی (دشت

www.SID.ir

Archive of SID

گل زرد در ارتفاع گرین) و شبه سیرک‌ها را می‌توان حاصل فرآیند انحلال در منطقه محسوب داشت. لازم به تذکر است که تعداد چشمه‌های کارستی منطقه فراوان بوده و ۹۳ دهنه از آنها شمارش شده است و در گزارشات سازان تحقیقات منابع آب و دیگر پژوهشهای کارستیک توسط وزارت نیرو به آنها اشاره یا مورد بررسی دقیق آبدهی قرار گرفته‌اند. (*برزگر ریحانی*، ۱۳۷۴-۵۴). از جمله سرچشمه‌های معروف کارستیک منطقه به سرابهای متعددی چون گاماسیاب، فارسبان، گیان، کنگاور کهنه، ورازانه، گنبد کبود و ماران هستند. با توجه به گستردگی پدیده‌ها و عوارض فرآیندهای انحلالی (کارستیک) این حوضه را می‌توان یک حوضه فعال و قابل مطالعه و نیازمند انجام پژوهشهای بیشتر در نظر گرفت و به عنوان حوضه نمونه برای پژوهشهای کارستی در غرب کشور مطرح و مطالعه کرد.

۲. فرآیندهای دامنه‌ای: این فرآیندها ممکن است درحضور آب و یا بدون حضور آب و صرفا تحت تأثیر نیروی جاذبه زمین در ابعاد، سرعتها و اشکال متفاوت عمل کرده و اسامی مختلفی داشته باشند. در این حوضه از دامنه‌های متعادل تا دامنه‌های ریزشی، و روانه‌های گلی تا رانش زمین در ابعاد مختلف وجود دارد.

از لغزشهای عمده منطقه لغزش تاریخی گاماسیاب در دامنه شمالی چهار شاخ و مشرف بر رود گاماسیاب است که طولی برابر با ۴۰۰ متر دارد و میزان حرکت آن ۱۴۴۰ متر بوده است و مواد حاصل از آن تا بستر رود گاماسیاب نفوذ کرده و مدتی جریان آن را مختل کرده‌اند. این لغزش می‌تواند موضوع قابل توجهی برای پژوهشهای بعدی ژئومورفولوژیک منطقه محسوب گردد.

از دیگر لغزشهای عمده در منطقه، لغزش زمین در شرق روستای بنفشه (زیر حوضه تازناب) خزش و لغزش زمین در گل حیدر (جنوب و میانه روستا) لغزش در کناره شرقی گاماسیاب در نزدیک روستای وراینه و در بستر غربی گاماسیاب می‌باشند. مطالعه و بررسی عوامل ایجاد و گسترش آنها می‌تواند به جلوگیری از گسترش پدیده مذکور و از بین رفتن زمینهای زراعی مسکونی و برهم خوردن آرایش زمین کمک کند. در مسیر روستای پیر حیاتی به گودرزین بالا و پایین در غرب تازناب و در مسیر راه خاکی عشایری نیز نمونه‌هایی از ریزشها و سقوطها بر اثر دخالت انسان و از بین رفتن پوشش

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهی بر اثر چرای بی‌رویه دام و حرکت دامها بر روی دامنه‌های ناپایدار ملاحظه می‌شود (*شایان، ۱۳۷۹، ب*).

۳. فرآیندهای جریانی: این فرآیندها بر اثر حرکت مواد به‌وسیله آبهای سطحی صفحه‌ای و یا جریانهای حجیم فصلی موقتی، فعالیت‌های شکل‌زایی وسیعی در حوضه گاماسیاب دارند. از جمله این فعالیت‌ها ایجاد مخروطهای افکنه منفرد یا پیوسته به تعداد ۵۳ مخروط است که مورد ارزشیابی و بررسی دقیق قرار گرفته است و تحولات آنها بر اثر تغییرات اقلیمی و حرکات تکتونیکی منطقه مشخص و معرفی شده است. نمونه‌هایی از اشکال کلاسیک مخروط‌های افکنه رودخانه‌ای در غرب منطقه و نمونه‌هایی از مخروط‌های افکنه ناشی از جریان سطحی مواد بر اثر رگبارها و حرکت صفحه‌ای آبها در شرق و شمال شرقی منطقه گاماسیاب وجود دارد که هر یک می‌تواند نمونه جالب توجهی برای تدریس فرآیندهای ژئومورفولوژیک رودخانه‌ای و یا حرکات سطحی مواد منفصل بر روی دامنه‌ها باشد.

از دیگر نمونه‌های جالب توجه فرآیندهای جریانی در منطقه، وجود پادگانه‌های قدیمی رودخانه‌ای نشانگر تغییرات آب و هوایی و تغییر در آبدهی حوضه طی کواترنر و به ویژه هولوسن است. برخی از پادگانه‌های مذکور در مجرای موقتی بزپی متعلق به هولوسن و برخی در لیلی یادگار مربوط به پلئیستوسن و دارای شواهدی از اثر فعالیت‌های تکتونیکی در دوره تاریخی هستند. دیگ‌های غول متعدد و بزرگ (با ابعاد بیش از ۳ متر و عمق تا ۴ متر)، آبشار سنگی و مجاری سنگی نیز یادگار تسلط آب و هوایی مرطوبتر در طی پلئیستوسن و نشانه قدرت جریان آب در کنده‌کاری در مجرای رود گاماسیاب و سرشاخه‌های آن می‌باشند که نمونه‌های جالب آنها در مجرای موقتی بزپی در منطقه وجود دارند.

انواع بسترهای جریانی (از مجاری مینیاتور تا بستر معمولی و طغیانی) از سرشاخه‌های گاماسیاب تا درون دشت نهاوند و در نواحی کوهستانی تا خروجی حوضه وجود دارد. در این حوضه از مجاری سنگی با عرض نیم متر تا بسترهای وسیع طغیانی با عرض ۱۱۰ متر (در غرب لیلی یادگار) وجود دارد که این حوضه را به شکل حوضه‌ای کامل و مناسب برای آموزش‌ها و پژوهشهای ژئومورفولوژی جریانی و انواع بسترهای

www.SID.ir

Archive of SID

ناشی از لیتولوژی متفاوت و جریانهای گوناگون آبدهی در آورده است. همچنین انواع دره‌ها از دره‌های ۷ شکل تا دره‌های باز و دشت سیلابی (سیلابدشت نهاوند)، بستر سنگی تا بستر ماسه‌ای و آبرفتی در این حوضه قابل ملاحظه‌اند.

در صورت نیاز به مشاهده، پژوهش و آموزش اثرات جریانهای سطحی و فرسایش آنتروپوژنیک (انسانی) گالی (خندق) کن‌کنان در غرب شهر نهاوند قابل بررسی بوده و دارای ویژگی‌های هیدرولوژیکی و خاک‌شناسی جالبی است و تأثیر کاربری‌های انسانی (زراعی و آرایش مسیل‌ها) را در گسترش چنین خندق‌هایی که سبب از دست رفتن خاکهای حاصل‌خیز زراعی می‌شوند نشان می‌دهد (*شایان، ۱۳۷۹، ۱۹*). همچنین باید اقدامات مدیریت محیطی را برای جلوگیری از گسترش گالی مذکور و کنترل فرسایش خاک در آن به بوته آزمایش گذارد و نتایج حاصل را به موارد مشابه تعمیم داده و از فرسایش بیشتر خاک در این محل و محل‌های مشابه ممانعت نمود.

۴. فرآیندهای یخچالی و مجاور یخچالی: در حوضه گاماسیاب شواهدی از جمله سیرک‌های یخچالی وحفره‌های یخهای چند ساله، شواهد سولیفلاکشن (اشباع و حرکت لایه‌های گلی بر اثر جذب آب)، ژلیفلاکشن (اشباع و حرکت لایه‌ها بر اثر دخالت یخ و ذوب آن)، توده‌های مورن (در دره بزپی) و حضور چندین ساله یخ در میان شکافهای سنگی و شکلهای خاص وجود دارد که فرآیندهای یخچالی و مجاور یخچالی را به ذهن می‌آورد. اگرچه به علت غلبه سنگهای آهکی در نواحی جنوبی و غربی منطقه، به ویژه نواحی مرتفع و انجام فرآیند مستمر انحلال نمی‌توان آنها را کاملا به فرآیند یخچالی منسوب نمود اما وجود شواهدی از غلبه فرآیند یخچالی در ارتفاعات مشابه در نواحی پیرامون (کردستان و کرمانشاه) مؤید وجود چنین فرآیندهایی در منطقه مورد بررسی در طی پلئیستوسن و اعصار یخچالی است (*محمودی و ملکی، ۱۳۸۰، ۱۰۴*). به هر حال انجام آزمونهای سن سنجی دقیق و مطالعات تطبیقی دقیق‌تر می‌تواند به اثبات یا رد حاکمیت فرآیندهای یخچالی در طی زمان مذکور در حوضه گاماسیاب بیانجامد.

۵. فرآیندهای فرسایش آنتروپوژنیک (فرسایش حاصل از عملیات و رفتار انسان): به علت سکونت طولانی انسان در منطقه (بر اساس شواهد باستان‌شناسی و تاریخی از حدود ۵۵۰۰ سال قبل تاکنون (*بیات، ۱۳۷۶، ۴۶*)و استفاده انسان از منابع محیطی (آب،

www.SID.ir

Archive of SID
۱۲۴۴۵

خاک و گیاه) شواهدی از فرسایش آنتروپوژنیک در منطقه وجود دارد که طی مدت زیادی از دوره‌های تاریخ در حد محدودی بوده است. این امر به علت بهره‌برداری محدود و مسلح نبودن ساکنان منطقه به فناوری‌های پیچیده بهره‌گیری از این منابع بوده است. با این حال شواهدی از سیلابها (در بارو‌داب) جنگلهای مخروبه (در زرین باغ) و نیم مخروبه (در گیان) مجاری قدیمی آب (در دامنه‌های کوه بزپی) و بندابها (در بارو‌داب) وجود دارد که نشانگر دخالت انسان در منطقه و در نهایت فرسایش آنتروپوژنیک در حوضه گاماسیاب است.

با توجه به بهره‌برداری بیش از حد منابع مذکور طی ۵۰ سال اخیر و دگرگونی در سیستم زهکشی، میزان بهره‌برداری از خاک، چرای بیش از حد و بوته‌کنی و از بین بردن جنگلها به منظور تولید زغال طی این مدت، تشخیص میزان تأثیر انسان بر منابع آب، خاک و گیاه طی چند دهه اخیر نیازمند پژوهشهای پیشرفته‌تر و ارائه فرضها و آزمون این فرضها از طرق منطقی و یافتن پاسخ مناسب به این سؤال است که: طی چند دهه اخیر چه تغییراتی توسط انسان بر منطقه اعمال شده است؟

بحث و نتیجه‌گیری

حوضهٔ گاماسیاب به‌خاطر وجود پدیده‌های متفاوت توپوگرافیکی هیدولوژیکی و ژئومورفولوژیکی یک حوضه ارزشمند برای مشاهده انواع پدیده‌های مرتبط می‌باشد و از مجموع فرآیندهای ژئومورفولوژیکی که در محیطهای مختلف جغرافیایی به تغییر چهره ناهمواری‌ها و یا تشکیل آنها می‌انجامد، فقط فرآیندهای محیطهای خشک (بیابانی و کویری) و فرآیندهای نواحی بسیار مرطوب (سواحل و یا جنگل‌های حاره‌ای) در حوضه مورد بررسی در گذشته فعال بوده و در حال حاضر نیز فعال نیستند. موضوع جالب توجهی که می‌تواند برای محققان در منطقه مذکور مطرح و برای پاسخ‌گویی آن به پژوهش‌های بعدی روی آورند این است که آیا فرآیندهای هیدرولوژیکی، ژئومورفولوژیکی و اقلیمی که در گذشته در منطقه فعال بوده‌اند هنوز هم در حال چهره‌پردازی در منطقه‌اند یا با تغییرات اقلیمی و تغییرات هیدرولوژیکی حاصل از آن، تغییر یافته و فرآیندهای دیگری در منطقه در حال فعالیت می‌باشند؟

سؤال دیگری که ذهن هر پژوهشگری را به خود مشغول می‌دارد این است که ارزش توسعه‌ای این یافته‌ها چیست و چگونه می‌توان از آنها در جهت توسعه پایدار و بهتر شدن

www.SID.ir

Archive of SID

زندگی انسان در منطقه استفاده نمود؟ هر یک از پدیده‌ها و عوارض ژئومورفولوژیک مورد بحث فرصت‌ها و محدودیت‌های خاص خود را ایجاد کرده و برای استفاده یا عدم استفاده از آنها انسان را در مقابل یک یا چند سؤال چالش برانگیز قرار داده‌اند. پاسخ به این سؤالات آسان نیست و یک موضوع مدیریتی و تحقیقی گسترده بوده و بیش از همه مسأله مدیریت‌های پایدار محیطی و اکوتوریسم و توریسم علمی را مطرح می‌سازد.

منابع و مآخذ

۱. بزرگر ریحانی، منصور (۱۳۷۶)؛ **بررسی پتانسیل آب آهکهای منطقه نهاوند**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبهای زیرزمینی، گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۲. بیات ، عزیز ا... (۱۳۷۶)؛ **نهاوند در گذر تاریخ**، مجوعه مقالات اولین همایش نهاوند شناسی، جلد ۲، مؤسسه فرهنگی علیمرادیان. تهران.

۳. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۷۴)؛ **نقشه‌های توپوگرافی منطقه نهاوند**، مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ به تعداد ۶ شیت. تهران.

۴. سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۹۵۵)؛ **عکسهای هوایی منطقه نهاوند**، مقیاس تقریبی ۵۵۰۰۰: ۱، تهران.

۵. سازمان نقشه‌برداری کشور (۱۳۷۴)؛ **عکسهای هوایی منطقه گاماسیاب و نهاوند**، مقیاس ۴۰۰۰۰: ۱، تهران.

۶. شایان، سیاوش (۱۳۷۹)؛ الف. **تعیین محدودهٔ طبیعی نهاوند با استفاده از داده‌های زمینی و داده‌های رقومی ماهواره‌ای**، فصلنامه فرهنگان، شماره یک، مؤسسه فرهنگی علیمرادیان، تهران.

۷. شایان، سیاوش (۱۳۷۹): ب، **حوضهٔ آبگیر و مخروط افکنه بارودار**، یک تهدید محیطی، فصلنامه فرهنگان، شماره سوم، مؤسسه فرهنگی علیمرادیان، تهران.

۸. شنگ. تی. سی، ترجمه علی نجفی‌نژاد (۱۳۷۶)؛ **راهنمای آبخیزداری**، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.

۹. محمودی، فرج ا.. و ملکی، امجد (۱۳۸۰)؛ **تحول کارست و نقش آن در منابع آب زیرزمینی در ناهمواریهای بیستون- پراو (کرمانشاه)**، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۴۰، مؤسسه جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران.

۱۰. مرکز سنجش از دور ایران (۱۹۹۲)؛ **داده‌های ماهواره لندست ۵، در باندهای ۱ تا ۷**، تهران.

۱۱. موحد دانش، علی اصغر (۱۳۷۳)؛ **هیدرولوژی آبهای سطحی ایران**، سمت، تهران.

۱۲. مهندسین مشاور جاماب، وزارت نیرو (۱۳۷۰)؛ **طرح جامع آب کشور**، منابع آبهای زیرزمینی حوزه آبریز کرخه و دز علیا، تهران.

۱۳. نقیب‌زاده ماهیدشتی، بهنام (۱۳۷۳)؛ **کاربرد تکنیک‌های آماری در بررسی و برآورد پیش‌بینی سیلابها و خشکسالیها در حوزهٔ آبریز گاماسیاب**، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران.

۱۴. وزارت کشاورزی (۱۳۷۵)؛ **طرح جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه‌های آبریز کرخهٔ علیا و دز علیا**، جلد ۱، آبهای سطحی، تهران.

www.SID.ir