Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
مجله علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال نهم، شماره‌ی ۲۶
تابستان ۱۳۸۸، صفحات ۱۳۵-۱۱۳

داود مختاری [۱]

نقش عوامل غیر رودخانه‌ای در تغییرات مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها

مطالعه موردی: رودخانه باغلار در دامنه شمالی میشوداغ (شمال غرب ایران)

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۰۳/۰۳

چکیده

انواع مختلف مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها در رودخانه‌های کوهستانی نتیجه واکنش این آبراهه‌ها به عوامل رودخای و غیر رودخانه‌ای است. حوضه آبریز باغلار یکی از سیستم‌های رودخانه‌ای دامنه شمالی میشوداغ در شمال غرب ایران است که وقوع اسارت و حرکات توده‌ای، و نقش آنها در تغییر شکل مسیر رودخانه، موضوع این مقاله است. در این مقاله با اتکا به یافته‌های میدانی و بر اساس تقسیم بندی‌های موجود در مورد انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها، مورفولوژی بخش‌های مختلف آبراهه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس، چهار نوع مورفولوژی آبراهه‌ای مسطح، پله- حوضچه بر روی سنگ مادر، پلکانی و پلکانی-حوضچه‌ای تشخیص داده شده است. تفاوت در ویژگی‌های بستر مسطح رودخانه در قسمت‌های مختلف مسیر، تشکیل آبراهه‌های پلکانی-

۱- دانشیار گروه پژوهشی جغرافیای دانشگاه تبریز E-mail: Salam_ebr@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

حوضچه‌ای و وقوع آشفتگی‌های دوره‌ای در جریان رودخانه، تغییر بستر مسطح رودخانه به بستر پله- حوضچه در بخشی از مسیر و تشکیل آبراهه‌هایی با بستر پلکانی، از جمله آثار عوامل غیر رودخانه‌ای(اسارت و ناپایداری‌های دامنه‌ای) در مورفولوژی آبراهه‌های رودخانه باغلار هستند. انجام چنین مطالعاتی می تواند به ارزیابی بهتر واکنش رودخانه به تغییرات گوناگون در پهنه حوضه آبریز و تامین اطلاعات پایه برای طرح‌های آمایش سرزمین، حفاظت محیط زیست و کنترل سیلاب کمک کند، و شناخت و دخالت دادن عوامل غیر رودخانه‌ای راه را برای طرح معادله هایی کاملتر برای برآورد میزان حمل بار بستر در رودخانه‌های کوهستانی فراهم می کند.

کلید واژه‌ها: عوامل غیر رودخانه‌ای، مورفولوژی مسیر آبراهه، اسارت رودخانه، حوضه آبریز باغلار، شمال غرب ایران.

مقدمه

ایجاد ارتباط بین مورفولوژی آبراهه‌ها و فرایندهای فعال در آنها، به درک درست و پیش بینی واکنش آنها به تغییرات طبیعی و انسانی کمک می کند (مونتگومری و بافینگتون[1]، ۱۹۹۷: ٥٩٦؛ بنچلی[2]، ۲۰۰۱: ۲). لذا، شناسایی پدیده‌های ژیومورفولوژیکی که بتوان بر اساس آنها ساختار آبراهه‌ها را به منظور مشخص نمودن تغییرات مورفولوژی رودخانه در واکنش به فرایندهای رودخانه‌ای مثل سیلاب‌ها (آمسلر و همکاران[3]، ۲۰۰۵: ۲۵۸) و غیررودخانه‌ای مثل زمین لغزش‌ها (گرنت و همکاران[4]، ۱۹۹۰: ۳٤۱؛ گمی و همکاران[5]، ۲۰۰۳: ۲٤۰؛ وهل و همکاران[6]، ۲۰۰٤: ۹۷۰) طبقه بندی نمود، امری ضروری است. در

1-Montgomery and Buffington
2 -Benchley
3 -Amsler et al.
4 -Grant et al.
5 -Gomi et al.
6 - wohl et al.

www.SID.ir

Archive of SID

نواحی کوهستانی انواع مختلفی از اشکال بستر آبراهه‌ها دیده می شوند که در رژیم‌های هیدرولوژیکی و شرایط زمین شناسی متفاوت شکل گرفته اند (تامسون و همکاران[1]، ۲۰۰۶: ٤۳). با این حال، وجود چنین تنوعی قبل از هر چیز ناشی از تغییراتی است که رابطه بین ظرفیت حمل رودخانه (Qc) و تدارک رسوب(Qs) را تحت تأثیر قرار می دهند (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۷: ٦۰۵؛ ۱۹۹۸: ۱۳؛ بافینگتون و همکاران[2]، ۲۰۰۳: ٤۵).

سیستم رودخانه‌ای باغلار با حوضه‌ای ۱۲/۸ کیلومتر مربعی در جنوب غربی شهر کشکسرای در شهرستان مرند واقع شده است (شکل ۱). این سیستم یکی از سیستم‌های رودخانه‌ای دامنه شمالی میشوداغ است که در دوره‌های اخیر زمین شناسی دچار تحولات زیادی شده است. وقوع پدیده اسارت یکی از حلقه‌های این سیر تکاملی است که آثار آن به همراه حرکات توده‌ای ناشی از فعالیت‌های تکتونیکی، در تغییر شکل بستر رودخانه موضوع این مقاله است.

این مقاله سعی دارد تا به بخشی از پرسش‌های مطرح در ارتباط با اشکال بستر آبراهه‌ها و این که چگونه می توان این اشکال را با فرایندهای ایجاد کننده آنها، بویژه با عوامل غیر رودخانه‌ای در ارتباط گذاشت؟، بپردازد. یکی از جنبه‌های مهم این تحقیق را می توان تازگی وقوع پدیده اسارت و دینامیسم بالای ژیومورفولوژیکی حوضه دانست. به طوری که وقوع بیشتر فرآیندها در چند صد سال گذشته بوده و سیر تکاملی آنها هنوز هم در حال شکل گیری است. از سوی دیگر نوع پدیده و عامل تأثیرگذار در شکل گیری آن دارای ویژگی‌های منحصر به فردی می باشد که شاید نظیر آن را کمتر بتوان در سایر مناطق یافت.

1 - Thompson et al.
2 - Buffington et al.

www.SID.ir

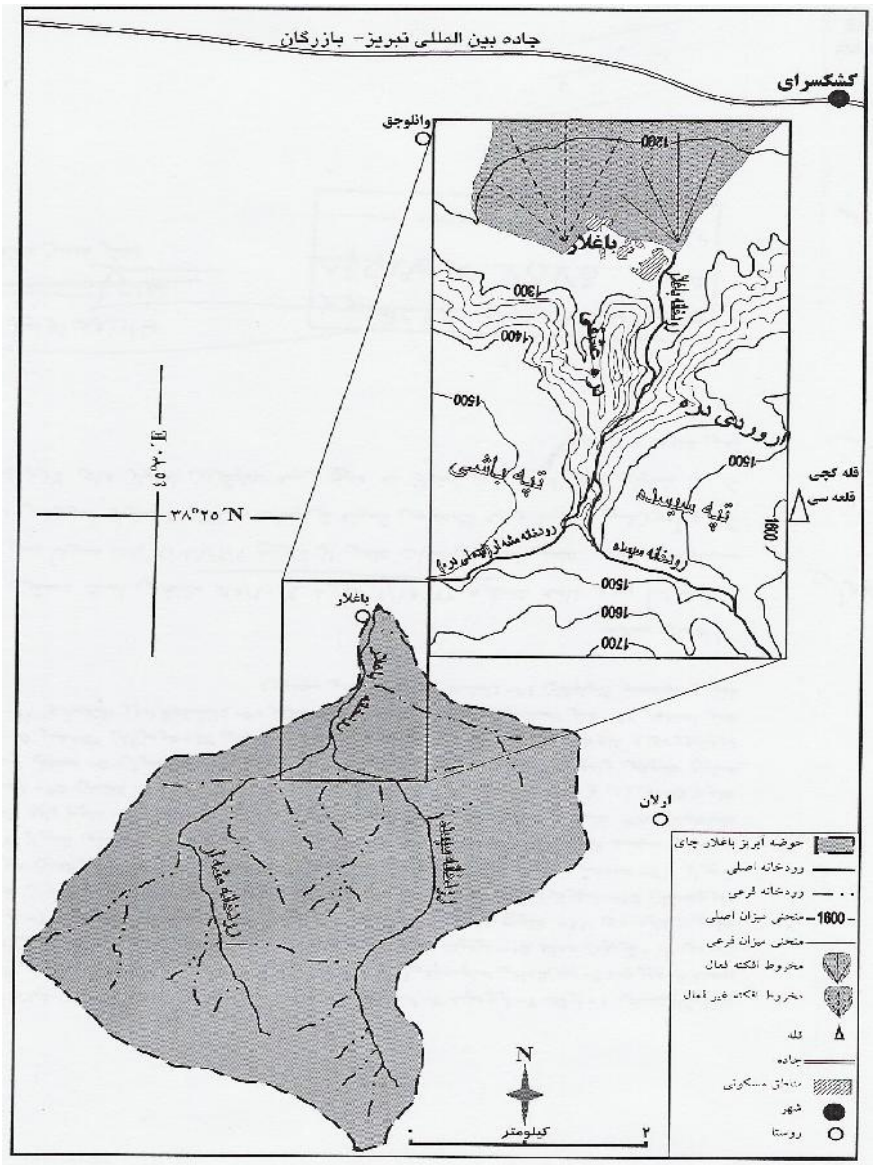
Archive of SID

منطقه مورد مطالعه

رودخانه باغلار رودخانه‌ای کوچک، اما پرانرژی است که با دو شاخه اصلی خود یعنی مشه لر و سیسده در جهت جنوب به شمال جاری است (شکل۱). شواهد نشانگر این است که این دو شاخه فرعی در گذشته‌ای نه چندان دور به صورت جداگانه و با فاصله‌ای ۲۵۰ متری وارد دشت می شدند و هر کدام مخروط افکنه خاص خود را ایجاد می کردند. محل استقرار فعلی روستای کوچک باغلار در حد فاصل این دو رودخانه قرار دارد. مطالعات قبلی (مختاری، ۱۳۸۵) نشان داده است که وضعیت کنونی سیستم رودخانه‌ای نتیجه تعامل هر دو فرایند انحراف و اسارت است. بدین معنی که وقوع یک زمین لغزش در مسیر رودخانه مشه لر عامل اولیه انحراف شاخه مشه لر به سمت شاخه سیسده بوده و سپس در بالادست محل وقوع انحراف اولیه و در اثر نزدیک شدگی مسیر رودخانه سیسده در نتیجه ناپایداری‌های دامنه‌ای دامنه مشرف به آن و زیرکنی دیواره واقع در حد فاصل دوشاخه اصلی رودخانه، رودخانه مشه لر دفعتا به وسیله رودخانه سیسده به اسارت رفته است. زمانی که پدیده اسارت در منطقه اتفاق افتاد عملکرد سیستم رودخانه‌ای به کلی تغییر کرد و با اسارت شاخه مشه لر به وسیله شاخه سیسده، سیستم رودخانه‌ای باغلار دچار تغییرات اساسی شد. وضعیت فعلی سیستم نتیجه وقوع پدیده فوق در منطقه است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: موقعیت و ویژگی‌های عمومی حوضه آبریز باغلار و محدوده مورد مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

دو شاخه اصلی رودخانه باغلار، به نام‌های سیسده و مشه لر پس از طی بخشی از مسیر خود که منطبق بر مسیر گسل شمالی میشو است، در ارتفاع ۱٤٤۰ متری به همدیگر می پیوندند. مهم ترین عارضه توپوگرافیکی موجود در پایین دست محل تلاقی این دو شاخه اصلی، تپه‌ای شبه مثلثی به نام دزگی[1] است که در حدفاصل دره فعلی رودخانه باغلار و دره متروکه‌ای به نام دره عشقی (عشقی دره) قرار دارد و با ارتفاع ۱٤۸۷ متری خود مشخص می باشد (شکل ۱). روستای باغلار در پای این تپه و در قاعده آن، به دور از اثرات سیلاب‌های رودخانه باغلار جای گزیده است. دره عشقی در زمان‌هایی نه چندان دور محل عبور رودخانه مشه لر بوده است به طوری که افراد سالخورده روستای باغلار از قول پدرانشان جریان رودخانه مشه لر از این دره را نقل می کنند که نقش مهمی در آبیاری مزارعشان داشته است. به گفته اهالی روی تپه دزگی باغات انار فراوانی وجود داشته است که با آب رودخانه مشه لر از طریق عشقی دره آبیاری می شدند. با این اوصاف می توان زمان انحراف رودخانه مشه لر را بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ سال برآورد نمود.

توده کوهستانی میشوداغ از نظر زمین ساختی به صورت یک هورست – در حد فاصل گسل‌های شمالی و جنوبی میشو– بالا آمده است (اسدیان و همکاران،۱۳۷۳). آنچه مسلم است این است که حوضه آبریز باغلار بخشی از این سیستم کوهستانی است و ویژگی‌های آن (شکل۲)، چه از نظر ساختمانی و چه از نظر تکتونیکی تا حدود زیادی با ویژگی‌های کلی سیستم فوق (مختاری، ۱۳۸٤) متناسب است.

انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها

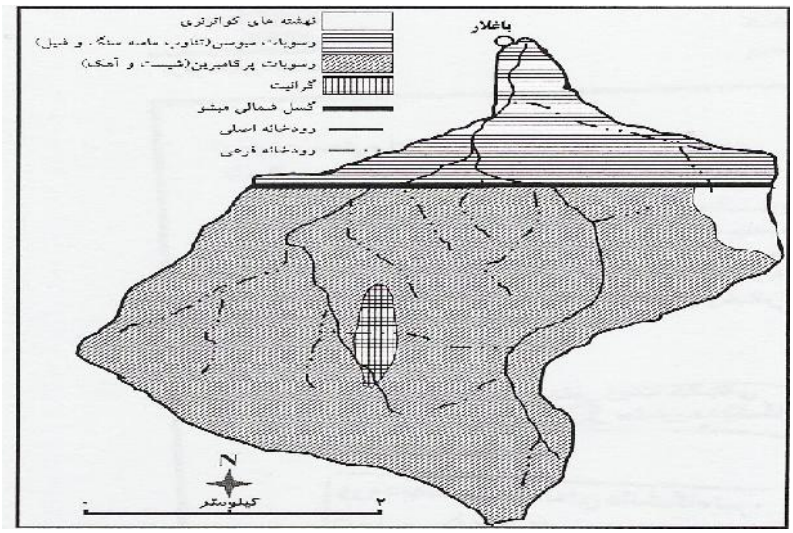
انواع مسیرهای آبراهه‌ای مشاهده شده در هر حوضه آبریز انعکاسی است از عوامل محلی که شیب آبراهه، دبی، تدارک رسوب، لیتولوژی سنگ مادر، و روند تکاملی منطقه را کنترل

1 - Dezghi

www.SID.ir

Archive of SID

می کنند (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۷: ٦۰۳). به عبارت دیگر، وجود واحدهای مختلف مورفولوژیکی در قسمت‌های مختلف آبراهه، متاثر از سنگ مادر و فرایندهایی است که موجب ورود عناصر درشت دانه به آبراهه می شوند. به عنوان مثال واحدهای پلکانی- حوضچه‌ای[1] غالبا در مناطقی دیده می شوند که نهشته‌های حاصل از جریان‌های واریزه‌ای و زمین لغزش‌ها از طرفین آبراهه به سمت آن وارد می شوند و تخته سنگ‌های بزرگ را به آبراهه منتقل می کنند (گرنت و همکاران، ۱۹۹۰: ۳٤۰؛ مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۳: ۲٤). از سوی دیگر تشکیل و دینامیک انواع مختلف اشکال مسیر آبراهه‌ها مثل شکل پله- حوضچه[2]، نشانگر مسایل و مشکلاتی است که از واکنش‌های متقابل و پیچیده موجود بین دبی، اندازه پله، شیب دامنه و عوامل تصادفی ناشی می شوند (کوموتی و همکاران[3]، ۲۰۰۵: ۱۵۷۹).



شکل ۲: نقشه زمین شناسی حوضه آبریز باغلار

1 - Cascade-pool
2 - step-pool
3 - Comoti et al.

www.SID.ir

Archive of SID

مونتگومری و بافینگتون(۱۹۹۷) در مقاله خود با عنوان «مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها در حوضه‌های آبریز نواحی کوهستانی» به تفصیل در مورد انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها بحث کرده‌اند و در سال‌های بعد محققان دیگر (تامسون و همکاران، ۲۰۰۶) این موضوع را دنبال نموده اند. مونتگومری و بافینگتون در مقاله خود، مسیر آبراهه‌ها را به سه دسته اصلی سنگ بستری، آبرفتی و کوهرفتی تقسیم کرده اند. مسیرهای سنگ بستری در مناطقی دیده می شوند که ظرفیت حمل در آنها بیش از تدارک رسوب است. دره‌هایی با دیواره‌های تند و شیب بستر زیاد از مشخصه‌های این نوع از مسیر هاست. در مقابل، آبراهه‌های آبرفتی انواع گوناگونی از مورفولوژی آبراهه‌ای را با توجه به میزان شیب و موقعیتشان در شبکه رودخانه‌ای به نمایش می گذارند. در مواردی این نوع از آبراهه‌ها دارای هیچ نوع دشت سیلابی نیستند و یا وسعت دشت سیلابی موجود کم است و در مواردی نیز دارای دشت سیلابی وسیعی هستند. آبراهه‌های آبرفتی خود به پنج دسته پلکانی[۱]، پله- حوضچه، مسطح[۲]، موج دار- حوضچه[۳] و موج دار- ماسه ای[۴] تقسیم می شوند. آبراهه‌های کوهرفتی شامل سرشاخه‌های کوچکی هستند که آب در داخل دره‌ای پر از عناصر کوهرفتی جریان دارد و حمل مواد در آن به ندرت اتفاق می افتد. جزییات ویژگی‌های انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها در جدول ۱ آمده است.

1 - Cascade
2 - Plane-bed
3 - Pool-riffle
4 -Dune-ripple

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: ویژگی‌های شناخته شده هر یک از انواع آبراهه‌ها (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۷: ۵۹۷؛ تامسون و همکاران، ۲۰۰۶: ٤٥)

	آبرفتی					سنگ بستری	کوهرفتی
	موجدار ماسه‌ای	موجدار–حوضچه	مسطح	پله–حوضچه ای	پلکانی		
نوع مواد بستر	ماسه‌ای	شنی	شنی- قلوه سنگی	قلوه سنگی- صخره‌ای	صخره‌ای	سنگ	متغیر
الگوی شکل بستر	چندلایه	جابجایی جانبی	بدون هر پدیده	جابجایی عمودی	تصادفی	بی نظم	متغیر
عناصر اصلی ناهمواری	تموج، اشکال بستر (ماسه‌ها،موج‌ها و پشته‌ها)، دانه‌ها، کناره‌ها	اشکال بستر(پشته‌ها، حوضچه‌ها)، دانه‌ها، تموج، کناره‌ها	دانه‌ها، کناره‌ها	اشکال بستر(پله‌ها، حوضچه‌ها)، دانه‌ها، کناره‌ها	دانه‌ها، کناره‌ها	مرزها (بستر و کناره‌ها)	دانه‌ها
منابع رسوبی غالب	مواد آبرفتی، ریزش کناره آبراهه	مواد آبرفتی، ریزش کناره آبراهه	مواد آبرفتی، ریزش کناره آبراهه، جریان‌های واریزه	مواد آبرفتی، مواد دامنه ای، جریان‌های واریزه	مواد آبرفتی، مواد دامنه‌ای، جریان‌های واریزه	مواد آبرفتی، مواد دامنه‌ای، جریان‌های واریزه	مواد دامنه‌ای، جریان‌های واریزه
عناصر ذخیره رسوب	کناره، داخل بستر	کناره، داخل بستر	کناره	داخل بستر	در پناه موانع موجود در سر راه جریان	حفره‌ها	بستر
محصور شدگی آبراهه	نامحصور	نامحصور	متغیر	محصور	محصور	محصور	محصور
فاصله بین حوضچه ها	۵–۷ برابر عرض آبراهه	۵–۷ برابر عرض آبراهه	–	مساوی یا ٤ برابر عرض آبراهه	کمتر از ۱ برابر عرض آبراهه	متغیر	نامعلوم
شیب (متردر متر)	نامعلوم	۰/۰۱۵	۰/۰۱–۰/۰۳	۰/۰۳–۰/۱	۰/۰٤–۰/۳	بیشتر از شیب یک مسیر آبرفتی در یک حوضه آبریز معادل	نامعلوم
اندازه دانه‌ها D50(mm) D84(mm)	نامعلوم نامعلوم	۱۷ ۵۷	۵۰ ۱٤۰	٦۵ ۲۰۰	۸۰ ۲۵۰	نامعلوم نامعلوم	نامعلوم نامعلوم
طول پشته (نسبت به عرض آبراهه)	نامعلوم	> ۱	نامعلوم	≥ ۱	نامعلوم	متغیر	نامعلوم

www.SID.ir

Archive of SID

روش تحقیق

قسمت مورد مطالعه از حوضه آبریز باغلار (شکل ۱) به دلیل دارا بودن شرایط خاص ژیومورفولوژیکی از قبیل قرارگیری در مسیر گسل شمالی میشو (شکل ۲)، فعالیت نیروهای تکتونیکی به صورت ادامه بالاآمدگی پشته‌های فشاری (مختاری، ۱۳۸٦)، وقوع انحراف و اسارت رودخانه، لیتولوژی نامقاوم، ناپایداری دامنه‌های مشرف به آبراهه و از همه مهم‌تر جدید بودن و یا تداوم فعالیت برخی از موارد فوق، برای ارزیابی نقش عوامل غیررودخانه‌ای در مسیر آبراهه‌ها محل مناسبی تشخیص داده شد. در این تحقیق منظور از مسیر آبراهه عبارت است از بخشی از رودخانه که در حد فاصل دو بریدگی شیب در مسیر رودخانه قراردارد و دارای شیب، عرض و لیتولوژی نسبتا یکنواختی است. مورفولوژی بخش‌های مختلف بر اساس تقسیم بندی مورفولوژی مسیر آبراهه‌ها در حوضه‌های آبریز نواحی کوهستانی که در سال ۱۹۹۷ از طرف مونتگومری و بافینگتون ارایه شد، مشخص شده است. از میان انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌ای شناخته شده، چهار نوع آنها در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد. بخش عمده‌ای از یافته‌های این تحقیق حاصل کارهای میدانی است. نکته جالب در این منطقه این بود که در حین بازدیدهای میدانی می شد ناپایداری‌های دامنه‌ای و حتی مراحلی از وقوع فرایند اسارت را مشاهده نمود. تحلیل ساختار و لیتولوژی منطقه مورد مطالعه از طریق تفسیر نقشه های زمین شناسی به مقیاس۱:۱۰۰۰۰۰ صورت گرفت و عکس هوایی به مقیاس هوایی۱:٤۰۰۰۰ و نقشه توپوگرافی با مقیاس۱:۲۵۰۰۰ از جمله مدارک مورد استفاده در تحلیل توپوگرافی و شناسایی ویژگی‌های کلی حوضه بوده اند.

انواع مورفولوژی آبراهه‌ها در حوضه آبریز باغلار

در اینجا به بیان ویژگی‌های هر یک از انواع مورفولوژی مسیر آبراهه‌های منطقه مورد مطالعه (شکل ۳) می پردازیم:

www.SID.ir

Archive of SID

۱- بستر مسطح: واژه مسطح هم در مورد مسیرهای هموار ماسه‌ای و هم در مورد مسیرهای هموار قلوه سنگی به کار برده می شود. این بسترها معمولا بدون عارضه (بدون پشته و حوضچه) بوده و هیچگونه جابجایی جانبی یا عمودی در آن دیده نمی شود، زیرا نسبت عرض آبراهه به عمق آن در این گونه آبراهه‌ها کم و مقادیر زبری نسبی زیاد است (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۷: ٦۰۰؛ بافینگتون و همکاران، ۲۰۰۳: ٥٤). به نظر می رسد سطح بستر در این گونه مسیرها دارای پوششی زره مانند است که می توان آنرا به محدودیت تدارک رسوب نسبت داد. عدم تشکیل این پوشش در بستر نشانگر وجود نوعی موازنه بین ظرفیت حمل و تدارک رسوب است (دیتریش و همکاران[1]، ۱۹۸۹: ۲۱۵). در بخش‌هایی از مسیر رودخانه باغلار و در بالادست محل وقوع اسارت در مسیر هر دو شاخه اصلی رودخانه شاهد تشکیل سنگ فرشی از عناصر آبرفتی هستیم که نشانگر حاکمیت شرایطی پایدار در عدم تدارک رسوب و حمل آن می باشد (شکل ٤). این در حالی است که در پایین دست محل وقوع

1 - Dietrich et al.

www.SID.ir

Archive of SID

اسارت، شاهد بستری مسطح هستیم که بیشتر ویژگی‌های آبراهه‌های آستانه‌ای[1] را دارد. بی تردید تفاوت در ویژگی‌های بستر مسطح رودخانه در بالادست و پایین دست محل وقوع اسارت و ناپایداری‌های دامنه‌ای نشانگر نقش این بخش از سیستم رودخانه‌ای در افزایش تدارک رسوب است.

شکل ٤: بستر مسطح رودخانه مشه لر در فاصله یکصد متری بالادست محل فعلی اسارت

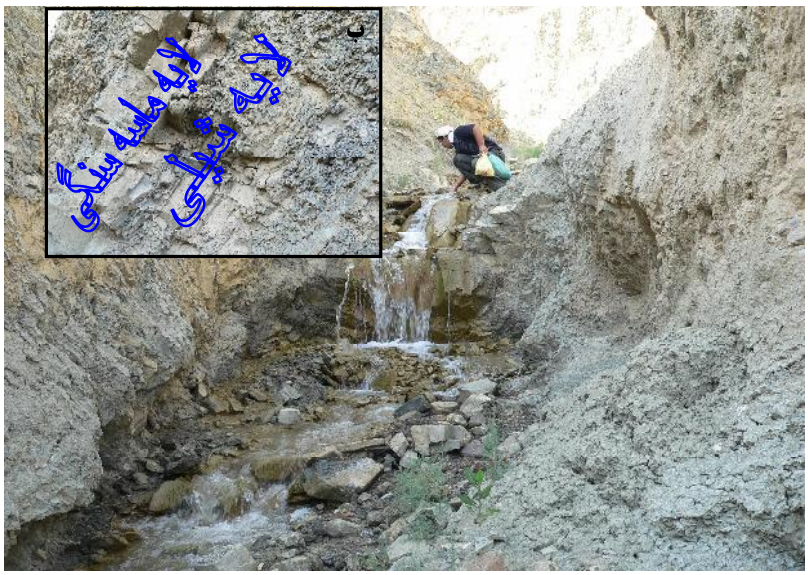
۲- بستر پله- حوضچه بر روی سنگ مادر: وجود اشکال پله مانند متشکل از مواد مقاوم در طول آبراهه که اشکال حوضچه‌ای منطبق بر لایه‌های نامقاوم را از همدیگر جدا می کنند، از

۱- این نوع از آبراهه ها دارای بستری پوشیده از شن و ماسه هستند که فقط به هنگام طغیان و پرآبی رودخانه تغییراتی در آنها ایجاد می شود (Montgomery and Buffington, 1993: 20 به نقل از Howard, 1980, 1987).

www.SID.ir

Archive of SID

ویژگی‌های خاص این نوع از آبراهه‌ها می باشد. ایجاد این نوع از بستر با ویژگی‌های هندسی آبراهه و ترکیب مواد سازنده بستر ارتباطی تنگاتنگ دارد (بافینگتون و همکاران، ۲۰۰۲: ۵۰۸) فواصل بین پله‌ها بستگی به ضخامت، وضعیت قرارگیری و میزان درز و شکاف‌های لایه‌ها دارد و ضخامت لایه مقاوم، زاویه میل طبقات رسوبی، و جهت گیری و تناوب درز و شکاف‌ها از مهم ترین عوامل مؤثر در تعیین ارتفاع پله‌ها هستند (تامسون و همکاران، ۲۰۰٦: ٥٤). در فاصله ۲۰ تا ۷۰ متری از محل وقوع اسارت به طرف بالادست رودخانه مشه لر شاهد تشکیل بستری از این نوع در مسیر رودخانه هستیم (شکل ۵ الف). در این قسمت لایه‌هایی متشکل از شیل و ماسه سنگ به تناوب و به ترتیب به ضخامت‌های یک متر و ۲/۵ متر و با زاویه میل ۷۰ ° درجه قرار گرفته اند (شکل ۵ ب) لذا، متناسب با تناوب لایه‌های مقاوم و نامقاوم بستری متشکل از پله‌ها و حوضچه‌ها شکل گرفته است.



الف

شکل ۵: الف) بستر پله- حوضچه رودخانه مشه لر در فاصله ٤٠ متری بالادست محل فعلی اسارت و ب) تناوب لایه‌های شیلی و ماسه سنگی و زاویه میل آنها

www.SID.ir

Archive of SID

۳- بستر پلکانی: تشکیل این نوع از آبراهه‌ها نیازمند شیب زیاد و وجود انبوهی از مواد درشت دانه در داخل بستر می باشد (گرنت و همکاران، ۱۹۹۰: ۳٤۹) که موجب پخش انرژی جریان و تلاطم آن (مونتگومری و بافینگنون، ۱۹۹۳: ۲۹) می شود. رسوبات به جا گذاشته شده در این نوع بستر یا از جریان‌های واریزه که حمل مواد در آنها نیازمند شیب بیش از ۲ درصد است، تامین می شود و یا این مواد در نتیجه حرکات توده‌ای از دامنه‌های مجاور با شیب بیش از ۲۵ درصد به بستر رودخانه وارد می شوند (تامسون و همکاران، ۲۰۰٦: ٤٥). این نوع از مسیر آبراهه در امتداد رودخانه مشه لر در دو قسمت دیده می شود (شکل ۳):

الف) در حد فاصل نقطه اسارت و حدود ۲۰ متر بالاتر از آن (شکل ٦): در این قسمت رودخانه از مسیر پله–حوضچه ای روی سنگ مادر خارج و شیب بستر به یک باره کاهش می یابد. در نتیجه کاهش نیروی رودخانه عناصر درشت دانه وارده به بستر رودخانه بر جا مانده و عناصر ریزدانه از محل خارج می شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ٦: بستر پلکانی رودخانه مشه لر در بالادست محل فعلی اسارت

ب) در محل زمین لغزش جنوب مسیر آبراهه مشه لر (شکل ۷): در این قسمت رودخانه مسیر خود را از میان مواد لغزش یافته (زبانه لغزش) باز کرده و بستر خود را به عمق برده است به طوری که، عرض آبراهه در بیشتر قسمت‌ها کمتر از یک متر است. دامنه‌های تند مشرف به آبراهه نقش زیادی در تامین عناصر درشت دانه و در نهایت تشکیل آبراهه‌ای پلکانی دارند.

شکل ۷: بستر پلکانی رودخانه مشه لر در محل وقوع زمین لغزش

٤- بستر پلکانی–حوضچه ای: فرایندهای دامنه‌ای که عناصر درشت دانه را به داخل آبراهه هدایت می کنند موجب ایجاد آبراهه‌ای مرکب از بخش‌های پلکانی همراه با حوضچه‌هایی در میان آنها می شوند. این نوع از آبراهه در دو بخش از منطقه مورد مطالعه دیده می شود (شکل ۸). علت ایجاد این نوع از شکل آبراهه ورود توده‌ای مواد به داخل آبراهه در نتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

ناپایداری‌های دامنه‌ای (گرنت و همکاران، ۱۹۹۰: ۳۵۱) تپه سیسده می باشد. این مواد دارای لیتولوژی نامقاومی هستند ولی دینامیک بالای دامنه‌های مشرف به دره رودخانه امکان فرسایش و تخلیه مواد را از بستر رودخانه از بین می برد. رودخانه با عبور از لابلای قطعات فروافتاده و تشکیل حوضچه‌هایی در بین آنها، مسیر خود را به طرف پایین دست دامنه ادامه می دهد.

شکل۸: بستر پلکانی–حوضچه‌ای: الف) در مسیر رودخانه باغلار در پایین دست نقطه اسارت و ب) در مسیر رودخانه سیسده

عوامل مؤثر در تغییر مورفولوژی آبراهه‌ها

۱- وقوع اسارت

وقوع اسارت یکی از مهم‌ترین عواملی است که می تواند موجب ایجاد تغییراتی در سایر قسمت‌های سیستم رودخانه‌ای شود. اسارت رودخانه زمانی اتفاق می افتد که یک سیستم

www.SID.ir

Archive of SID

رودخانه‌ای با قدرت حفر زیاد خود سیستم رودخانه‌ای با قدرت فرسایشی کم را از مسیر خود منحرف نماید (استوکس و همکاران[1]، ۲۰۰۲؛ سالا[2]، ۲۰۰٤). عمل فرسایشی سریع رودخانه اسیرکننده نسبت به رودخانه اسیر شده موجب قطع آبراهه رودخانه اخیر و انحراف جریان آن به سمت رودخانه اسیرکننده می شود (سامر فیلد[3]، ۱۹۹۱).

با توجه جدید بودن وقوع پدیده اسارت (۲۰۰تا ۳۰۰ سال اخیر)، پسروی مداوم محل اسارت از محل انحراف اولیه به طرف بالادست به فاصله ۲۰۰ متر و اختلاف ارتفاع کم بستر دو رودخانه (حدود ۲۰ متر) آثار این اتفاقات در بالادست محل اسارت علاوه بر حفر بستر به عنوان واکنش عادی شبکه زهکشی (فلورشیم و همکاران[4]، ۲۰۰۱)، مورفولوژی مسیر آبراهه را نیز متاثر ساخته است. اثر مشخص وقوع اسارت افزایش شیب بستر رودخانه مشه لر و تغییر مورفولوژی بستر رودخانه در فاصله‌ای ۷۰ متری از محل اسارت فعلی به طرف بالادست رودخانه مشه لر است که در نتیجه آن بستر مسطح رودخانه (شکل ٤) به بستر پله- حوضچه (شکل ۵) تغییر یافته است.

واکنش سیستم رودخانه‌ای به تغییرات سطح اساس بستگی به عوامل متعددی از جمله وضعیت، میزان و مسیر تغییر سطح اساس دارد (شوم[5]، ۱۹۹۳) و میزان فرسایش قهقرایی به حضور عناصر غیر آبرفتی (عناصر مقاوم) (فلورشیم و همکاران، ۲۰۰۱) از قبیل لایه‌های مقاوم ماسه سنگی وابسته است. بر این اساس با تغییر سطح اساس رودخانه مشه لر در اثر اسارت، این رودخانه نوعی فرسایش قهقرایی را به سمت بالادست مسیر رودخانه و در راستای نیل به نیمرخ تعادل آغاز نموده است. همان طوری که قبلا نیز ذکر شد رسوبات میوسنی منطقه از تناوب لایه‌های شیلی و ماسه سنگی تشکیل یافته اند لذا، واکنش این لایه‌ها در مقابل نیروی فرسایشی رودخانه موجب ایجاد مورفولوژی پله- حوضچه در مسیر آبراهه شده است که در آن قسمت‌های پله‌ای بر لایه‌های ماسه سنگی و قسمت‌های حوضچه‌ای بر لایه‌های شیلی

1- Stokes and et al.
2 - Sala
3 - Summerfield
4 - Florsheim et al.
5 - Schumm

www.SID.ir

Archive of SID

منطبق هستند. باتوجه به انرژی بالای رودخانه و آسیب پذیری لایه‌های ماسه سنگی در مقابل هوازدگی و عملکرد فرسایشی آب رودخانه توانسته است در حدفاصل نقطه اسارت تا ۲۰ متر بالاتر از آن مورفولوژی بستر را از حالت پله- حوضچه به حالت پلکانی (شکل ٦) تغییر دهد. لازم به ذکر است که حالت اخیر در مسیر رودخانه سیسده نیز در نزدیکی محل اسارت دیده می شود.

۲- وقوع حرکات توده‌ای

حرکات توده‌ای از جمله عوامل غیر جریانی هستند که جابجایی مواد و ورود عناصر به داخل آبراهه موجب کندی حمل مواد در محل شده و در نتیجه وقوع رویدادهای ژیومورفولوژیکی و تغییر در آبراهه را به دنبال دارند (گرنت و همکاران، ۱۹۹۰: ۳٤۱). شیب زیاد دامنه‌های مشرف به دره‌ها این امکان را فراهم می کند تا فرایندهای دامنه‌ای بار رسوبی خود را به صورت مستقیم به آبراهه‌ها بویژه آبراهه‌های پلکانی و پله–حوضچه‌ای وارد نمایند و بدین ترتیب تغییراتی دوره‌ای را در آبراهه ایجاد کنند (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۷: ٦۰۷). بخش‌هایی از دامنه‌های مشرف به آبراهه‌های رودخانه باغلار ناپایدار بوده و توده‌هایی از مواد دامنه‌ای در اثر زمین لغزش و ریزش‌های ناشی از بالاآمدگی پشته‌های فشاری (مختاری، ۱۳۸۵) به داخل آبراهه‌ها وارد می شوند. نتیجه این ناپایداری‌ها تشکیل آبراهه‌های پلکانی- حوضچه‌ای در بخش‌هایی از آبراهه‌های منطقه می باشد (شکل۳). با وجود ناپایداری‌های دامنه‌ای مستمر کنونی درمسیر رودخانه، این پدیده اثر چندانی در افزایش D50 –همانند آنچه در سایر نقاط دنیا دیده می شود و نشانگر گذر از یک مرحله جریان- کنترل[1] به یک مرحله حرکات توده‌ای- کنترل[2] در شکل دهی مسیر آبراهه می باشد (مونتگومری و بافینگتون، ۱۹۹۳: ۲٤)- نداشته است. مشاهده و مقایسه عناصر بستری بستر مسطح در بالادست و پایین دست بخش ناپایدار مسیر به خوبی نشانگر این پدیده می باشد. علت این مسیله را باید در نوع لیتولوژی

1 - Fluvial-control
2 - Mass wasting- control

www.SID.ir

Archive of SID

موادی دانست که در اثر حرکات توده‌ای وارد بستر می شوند. عمده این مواد در منطقه مورد مطالعه شیل‌هایی هستند که بخش بزرگی از مواد سازنده دامنه‌های ناپایدار را تشکیل می دهند. لذا پس از ورود به بستر با طی مسافتی کوتاه خرد شده و به صورت بار محلول یا معلق به وسیله رودخانه از آبراهه خارج می شوند.

نتیجه گیری

حوضه آبریز باغلار از جمله حوضه‌هایی است که در سده‌های اخیر تغییرات زیادی از نظر ژیومورفولوژیکی در آن اتفاق افتاده است. انطباق بخشی از آبراهه‌های این رودخانه با مسیر گسل شمالی میشو و تداوم فعالیت‌های تکتونیکی (تشکیل پشته‌های فشاری) (مختاری، ۱۳۸۵)، حرکات توده‌ای و ورود انبوهی از مواد دامنه‌ای را به داخل آبراهه‌ها به دنبال داشته است. وقوع پدیده انحراف و سپس اسارت در مسیر رودخانه باغلار از آثار دیگر چنین تغییراتی در حوضه آبریز است. نتایج بررسی‌ها نشان می دهد که مورفولوژی فعلی قسمت‌های مختلف مسیر آبراهه رودخانه باغلار و شاخه‌های اصلی آن بیش از هر چیز، نتیجه عوامل غیر رودخانه‌ای مثل اسارت و حرکات توده‌ای از قبیل زمین لغزش و ریزش‌های کناری آبراهه‌ها است.

به طور کلی، رودخانه‌های مناطق کوهستانی مثل رودخانه باغلار همواره خود را با تغییرات ایجاد شده در شیب آبراهه و فرایندهای دامنه‌ای تطبیق می دهند و به همین دلیل است که در بخش‌های مختلف این رودخانه‌ها با اشکال گوناگونی از آبراهه‌ها (شکل ۳) مواجه هستیم. فعالیت‌های تکتونیکی، یخچال‌ها، حرکات توده‌ای، و تغییر در لیتولوژی و ساختمان که تاثیر مستقیمی بر قابلیت فرسایش سنگ بستر آبراهه دارند، از عوامل غیر رودخانه‌ای شناخته شده مؤثر در ژیومتری آبراهه هستند (وهل و همکاران، ۲۰۰٤: ۹۷۰). در کنار این عوامل و بر اساس نتایج این تحقیق، عامل اسارت رودخانه را نیز باید به موارد بالا افزود.

یافته‌های این تحقیق را می توان در چند بند خلاصه نمود:

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مورفولوژی مسیر آبراهه‌های بخش مورد مطالعه حوضه آبریز باغلار، به چهار نوع مسطح، پله- حوضچه بر روی سنگ مادر، پلکانی و پلکانی-حوضچه‌ای دیده می شوند.

۲- تفاوت در ویژگی‌های بستر مسطح رودخانه در بالادست و پایین دست محل وقوع اسارت و ناپایداری‌های دامنه‌ای نشانگر نقش این بخش از سیستم رودخانه‌ای در افزایش تدارک رسوب است.

۳- محصور شدگی آبراهه به وسیله دامنه‌های پرشیب متشکل از مواد نامقاوم، امکان ورود عناصر حاصل از فرایندهای دامنه‌ای و تشکیل آبراهه‌های پلکانی- حوضچه‌ای را فراهم آورده است، پدیده‌ای که وقوع آشفتگی‌های دوره‌ای را در اثر ناپایداری دامنه‌ها به دنبال دارد.

٤- وقوع اسارت در مسیر آبراهه موجب افزایش شیب و تغییر مورفولوژی آبراهه شده است به طوری که در نتیجه آن و در بالادست محل اسارت بستر مسطح رودخانه به بستر پله- حوضچه تغییر یافته است.

۵- تشکیل آبراهه‌هایی با بستر پلکانی-حوضچه ای نتیجه ناپایداری‌های دامنه‌ای مسیر آبراهه است.

٦- با وجود ناپایداری‌های دامنه‌ای مستمر کنونی در مسیر رودخانه، این پدیده اثر چندانی در افزایش D50 نداشته است. علت این مسیله را باید در نوع لیتولوژی موادی (عمدتا شیل) دانست که در اثر حرکات توده‌ای وارد بستر می شوند.

به هر حال، انجام چنین مطالعاتی بر روی رودخانه‌ها می تواند به ارزیابی بهتر واکنش رودخانه به تغییرات گوناگون در پهنه حوضه آبریز و تامین اطلاعات پایه برای طرح‌های آمایش سرزمین، حفاظت محیط زیست و کنترل سیلاب کمک کند. و شناخت و دخالت دادن عوامل غیر رودخانه‌ای راه را برای طرح معادله‌هایی کامل تر برای برآورد میزان حمل بار بستر در رودخانه‌های کوهستانی فراهم خواهد کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- اسدیان و همکاران. (۱۳۷۳)، «نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مرند». سازمان زمین‌شناسی کشور.

۲- مختاری، د. (۱۳۸٤)، «نقش نو زمین ساخت در تکامل سامانه‌های رودخانه‌ای در کواترنر، مطالعه موردی: رودخانه‌های دامنه شمالی میشوداغ»، ***علوم زمین***، شماره ۵۷.

۳- مختاری، د. (۱۳۸۵)، «اسارت رودخانه و آثار آن در سیستم رودخانه‌ای، مطالعه موردی: رودخانه باغلار در دامنه شمالی میشوداغ (شمال غرب ایران)». گزارش طرح تحقیقاتی، دانشگاه تبریز.

4. Amsler, M. L., Carlos, T., Ramonell, G., Horacio A. Toniolo, H. A., (2005), «Morphologic changes in the Parana´ river channel (Argentina) in the light of the climate variability during the 20th century», ***Geomorphology***, 70: 257–278.

5. Buffington, J.M., Lisle, T.E., Woodsmith, R.D., and Hilton, S. (2002), «Controls on the size and occurrence of pools in coarse-grained forest rivers», ***River Res. Appl***. 18: 507–531.

6. Buffington, J.M., Woodsmith, R.D., Booth, D.B., and Montgomery, D.R. (2003), «Fluvial processes in Puget Sound rivers and the Pacific Northwest». In: ***Restoration of Puget Sound rivers***. Edited by D.R. Montgomery, S. Bolton, D.B. Booth, and L. Wall. University of Washington Press, Seattle, Wash. pp. 46–78.

7. Benchley, K. (2001), «The investigation of channel-reach morphology in two mountain drainage basins, Ogontz Lake and Sandy Pond, NH». Geomorphology Final Project, University of Vermont. 15 p.

8. Comoti, F., Andreoli, A., Lenzi, M. A., (2005), «Morphological effects of local scouring in step-pool streams». ***Earth Surface Processes and Landforms***, 30: 1567-1581.

9. Dietrich, W. E., Kirchner, J. W., Ikeda, H., Iseya, F., (1989), «Sediment supply and the development of the coarse surface layer in gravel-bedded rivers», ***Nature***, 340: 215 – 217.

10. Florsheim, J. L., Mount, J. F., Rutten, L T, (2001), «Effect of baselevel change on floodplain and fan sediment storage and ephemeral tributary channel

www.SID.ir

Archive of SID

morphology, Navarro River, California». ***Earth Surface Processes and Landforms***, 26(2) , 219 – 232.

11. Gomi, T., Sidle, R. C., Woodsmith, R. D., Bryant, M. D. (2003), «Characteristics of channel steps and reach morphology headwater streams, Southeast Alaska». ***Geomorphology***, 51: 225–242

12. Grant, G. E., Swanson, F. J., Wolman, M. G. (1990), «Pattern and origin of stepped-bed morphology in high-gradient streams, Western Cascades, Oregon», ***Geological Society of America Bulletin***, V. 102, p. 330-352.

13. Thompson, C. J., Croke, J., Ogden, R., Wallbrink, P. (2006), «A morpho-statistical classification of mountain stream reach types in southeastern Australia», ***Geomorphology***, 81: 43–65.

14. Montgomery, D.R., Buffington, J.M. (1993), «Channel classification, prediction of channel response, and assessment of channel condition: Olympia», Washington State Department of Natural Resources Report TFW-SH10-93-002, 84 p.

15. Montgomery, D.R., Buffington, J.M., (1997), «Channel-reach morphology in mountain drainage basins», ***Geological Society of America Bulletin***, 109: 596–611.

16. Montgomery, D. R., Buffington, J.M. (1998), «Channel processes, classification, and response potential», In: R. J. Naiman and R. E. Bilby, editors, ***River Ecology and Management***, Springer-Verlag Inc., New York: 13–42.

17. Montgomery, D. R., Buffington, J.M. (1998), «Channel classification, prediction of channel response, and assessment of channel condition», Report TFW-SI-110-93-002 prepared for the SHAMW Committee of the Washington State Timber/Fish/Wildlife Agreement, 110 p.

18. Sala, M. (2004), «River capture», In: A. S.Goudie (ed.). ***Encyclopedia of Geomorphology***. Routledge Pub. Vol.2.

19. Schumm, S. A. (1993), «River response to baselevel change: Implications for sequence stratigraphy», ***Journal of Geology***, 101: 279-294.

20. Stokes, M., Mather, A. E., Harvey, A. M. (2002), «Quantification of river-captured-induces base-level changes and landscape development, Sorbas Basin, SE Spain», In: Jones, S. J. & Frostick, L. E.(eds) ***Sediment flux to basins: Causes, controls and consequences***, Geological Society, London, Special Publications. 191: 23-35.

www.SID.ir

Archive of SID

21. Summerfield, M. A. (1991), «***Global Geomorphology: An introduction to the study of landforms***», Longman Scientific and Technical, England.

22. Wohl, E.E, Kuzma J.N, and N.E. Brown, (2004), «Reach-scale channel geometry of a mountain river», ***Earth Surface Processes and Landforms***, 29: 969–981.

www.SID.ir