

بررسی تأثیر آبرفت‌های نهشته شده با برخاستگاه متفاوت بر نفوذپذیری شبکه‌های سنتی استحصال سیلاب^{۱ و ۲}

کوروش کمالی^۳ محمود عرب خدری^۴ مهرداد اسفندیاری^۵ منوچهر زرین کفش^۶

چکیده

ویژگی‌های سنگ‌های رخنمون یافته در حوزه آبخیز علاوه بر تأثیر بر مقدار فرسایش، در تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد فرسایش یافته نیز نقش دارد. ته نشینی این مواد در شبکه‌های تغذیه مصنوعی، پخش سیلاب یا سایر آبیگرها فرصت مناسبی را برای بررسی رابطه بین ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته حوزه و ویژگی‌های مواد فرسایش یافته به وجود می‌آورد. وجود صدها هزار هکتار کرت‌های استحصال سیلاب موسوم به "بندسار" در گستره استان خراسان، مطالعه تأثیر آبرفت‌های رسوب یافته با برخاستگاه متفاوت بر نفوذ را میسر نمود. به این منظور ۸ حوزه کوچک با ترکیبات سنگی نسبتاً یکنواخت انتخاب گردید و نفوذپذیری بندسارهای پایین دست و زمین‌های مجاور به عنوان شاهد با کاربرد روش استوانه مضاعف اندازه‌گیری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که ترکیب سنگ‌های رخنمون شده در آبخیز عامل مهم تعیین کننده نفوذپذیری رسوب بندسارها است. به طور کلی سنگ‌های تولید کننده رسوبات ریزدانه نظیر شیل (پلمه سنگ) نفوذ بندسارها را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهند، در حالی که سازندهای رسوبی تخریبی دانه درشت کمترین مقدار تأثیر را داشته و سازندهای آذرین در حد بینابینی قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: برخاستگاه رسوب، بندسار، استان خراسان، سنگ شناسی آبخیز، نفوذپذیری، نهشته‌های آبرفتی.

^۱-تاریخ دریافت: ۸۲/۲/۲ تاریخ پذیرش: ۸۳/۱/۱۷

^۲-بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

^۳-کارشناس ارشد خاکشناسی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور (E-mail: Kamali_kourosh@yahoo.com)

^۴-عضو هیات علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

^۵-دانشیار دانشکده علوم دانشگاه تهران

^۶-استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

مقدمه

احداث شبکه‌های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی به منظور مهار سیلاب‌ها، تغذیه آبخوان‌ها و توسعه منابع آب زیرزمینی و احیاء کشاورزی و منابع طبیعی در سطح کشور به ویژه مناطق خشک از اهمیت خاصی برخوردار است. در طرح‌های پخش سیلاب، رسوبگذاری مواد حمل شده به وسیله سیلاب به عنوان روشی برای احیاء خاک‌های فرسوده نیز عنوان شده است (۸). از سوی دیگر مهم‌ترین خطری که این شبکه‌ها و همچنین طرح‌های تغذیه مصنوعی را تهدید می‌کند، کاهش نفوذپذیری بر اثر رسوبگذاری است (۹). ضخامت ته نشست‌ها و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن نیز بر نفوذپذیری موثر هستند (۷ و ۱۱).

مقدار رسوب حوزه‌های آبخیز کوچک در مناطق خشک تابع ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته در حوزه آبخیز، شکل ظاهری و پستی و بلندی آنهاست؛ زیرا در این حوزه‌ها عوامل پوشش گیاهی، اقلیم و موجودات زنده تا حدودی ثابت و مشابه می‌باشند. از آنجا که وضعیت عوارض فیزیکی طبیعی به نوعی تابع ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته در حوزه آبخیز است، بنابراین می‌توان اهمیت بسیار زیاد این عامل را در فرسایش و تولید رسوب دریافت.

پژوهش‌های انجام شده عمدتاً به رابطه ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته و تاثیر آن بر مقدار تولید رسوب پرداخته‌اند. به عنوان مثال مطالعات شرکت پارس کنسولت (۲) در رابطه با اراضی مناسب برای احداث کشتزارهای سیلابی موسوم به "خوشاب" نشان می‌دهند که هر چه اندازه تولید رسوب حوزه بالادست بیشتر باشد، کیفیت بهره‌برداری از خوشاب‌ها بهتر بوده و استعداد بیشتری برای کشاورزی دارند، به طوری که مناسب‌ترین سنگ‌ها، شیست‌های خرد شده و شیست‌های مارنی (آهکی-رسی) با فرسایش مخصوص ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ تن در کیلومترمربع و نامناسب‌ترین سازندها شامل ماسه سنگ‌های منطقه با فرسایش مخصوص ۲۰ تن در کیلومترمربع می‌باشند.

بررسی‌های انجام شده به وسیله شارما و چاترجی^۱ (۱۶) در مورد تاثیر جنس سنگ‌های حوزه بر سرعت پرشدن استخرهای سنتی ذخیره آب در ایالت راجستان هندوستان موسوم به ناد^۲ نشان داد که رسوبدهی ویژه حوزه‌ها از ۱/۵ تا ۲۶/۱ تن در هکتار در سال متفاوت است. بیشترین مقدار تولید رسوب مربوط به ماسه سنگ‌ها و کمترین مقدار مربوط به آبرفت‌های جوان بود. کاسمیر^۳ و همکاران نقش تولید رسوب حوزه‌های کوچک با سازند سست را بیش از حوزه‌های بزرگ با سنگ‌های مقاوم معرفی می‌نمایند (۱۵). همچنین جعفری (۵) به نقل از براین^۴ و همکاران به اهمیت شرکت سازندهای مارنی و گچی که ۲ درصد از مساحت حوزه رودخانه رد دیر^۵ کانادا را می‌پوشانند، در سهم بالای تولید رسوب حوزه اشاره می‌نمایند (۵ و ۱۲).

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، اهمیت رسوبگیری در شبکه‌های پخش سیلاب بیش از نقش آب بیان شده است، زیرا رسوبگیری تغییرات زیادی را از نظر ویژگی‌های خاک و اراضی، رطوبت قابل استفاده و تغذیه آب‌های زیرزمینی به وجود می‌آورد. همچنین رسوبگذاری مواد حمل شده بر کاهش نفوذپذیری نیز موثر می‌باشد، به طوری که در شرایط بسیار نامطلوب، به دلیل نهشته شدن ذرات بسیار ریز و با ضخامت زیاد، زهکشی داخلی و حتی تهویه خاک دچار اشکال شدید می‌شود.

به رغم تاثیر شناخته شده ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته حوزه آبخیز بر مقدار فرسایش و تولید رسوب، رابطه ویژگی‌های رسوبات حمل شده در رودخانه‌ها با برخاستگاه آن یعنی منشأ سنگ‌های بالادست، ناشناخته مانده است. به این منظور می‌توان از بار رسوبی رودخانه‌ها نمونه‌گیری نمود و با جداکردن مواد معلق به مطالعه آنها پرداخت. این روش به زمان و هزینه زیادی نیاز دارد. با بررسی نهشته‌های آبرفتی در مخازن، حوض‌ها، رسوبگیرها و

^۱-Chatterji & Sharma

^۲-Nadi

^۳-Kasimir & et al.

^۴-Bryan & et al.

^۵-Red & Deer

شده به وسیله مهندسی مشاور جاماب (۴) محاسبه گردیده است (جدول ۱). زمین شناسی حوزه‌های کوچک آبخیز مورد مطالعه نیز متنوع بوده و هر سه دسته اصلی سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی را در بر می‌گیرد (جدول ۲ و اشکال ۲ الی ۹).

روش بررسی

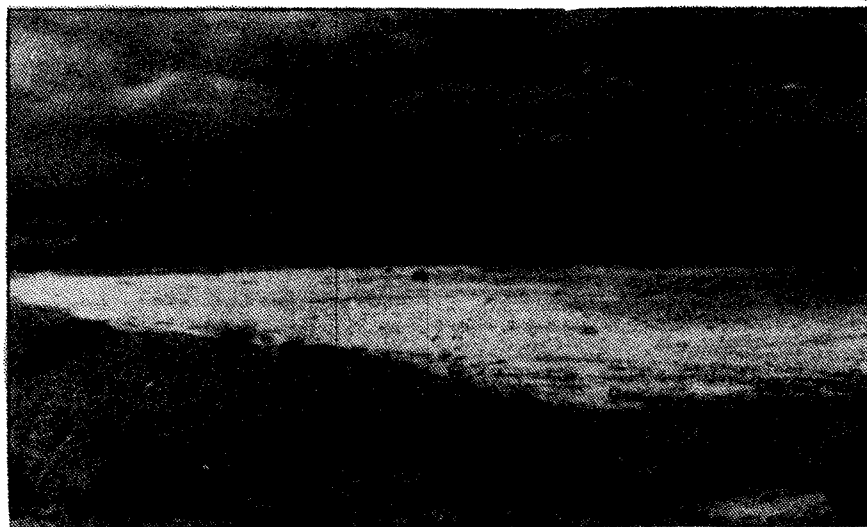
برای اجرای این تحقیق، ابتدا بر اساس مطالعات اولیه صحرایی و به کمک نقشه‌های پستی و بلندی ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰، ۳۰ منطقه یا حوزه آبخیز کوچک واجد بندسار انتخاب و محدوده آبخیز آنها مشخص گردید. از آنجا که یکی از عوامل مهم در این تحقیق شناخت وضعیت زمین و جنس سنگ‌های آن بود، برای شناسایی عرصه‌هایی که نهشته‌ها دارای برخاستگاه یکسانی بوده و از حداقل تنوع سازند برخوردار می‌باشند، با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سنگ شناسی آبخیز آنها تعیین و از میان آنها ۸ منطقه که منشا رواناب آنها خشکه رود و شکل ظاهری عرصه آنها مخروط افکنه بود، با دارا بودن شیب، مساحت مناسب (۳)، ته نشست‌های جدید و همچنین داشتن حداقل تنوع سازند در آبخیز انتخاب گردیدند. سپس در بندسارها و اراضی اولیه مجاور آنها (زمین شاهد) با موقعیت قرارگیری در حاشیه خشکه رود مورد نظر و مناسب از لحاظ دسترسی و اجرای عملیات صحرایی، نفوذپذیری اندازه‌گیری شد.

کرت‌هایی که با سیلاب آبیگری می‌شوند، می‌توان با سهولت بیشتری این مساله را مورد تحقیق قرار داد. هر چه عمر این گونه رسوبگیرها زیاد باشد، نتایج به‌دست آمده قابل اعتمادتر خواهد بود.

در مورد تاثیر ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته آبخیز بر ویژگی‌های رسوبات نهشته شده، اطلاعات زیادی در دسترس نیست. از آنجا که در میان تغییرات مرتبط با رسوبگذاری در شبکه‌های پخش سیلاب، نفوذپذیری از اهمیت بیشتری برخوردار است، در این نوشتار، رابطه ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته حوزه بالادست و نفوذپذیری نهشته‌های آبرفتی پایین دست مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در گستره‌ای به وسعت ۴۰۰ هزار هکتار از مناطق مرکزی، شمال شرقی و جنوبی استان خراسان، شبکه‌های سنتی استحصال سیلاب موسوم به بندسار پراکنده‌اند (۱۱). شکل (۱) نمایی از یک بندسار و نهشته‌های آنرا نشان می‌دهد. عرصه‌های مورد مطالعه در این پژوهش در شهرستان‌های سبزوار، گناباد، قائن و بیرجند واقع شده‌اند که مشخصات هر یک در جدول (۱) آمده است. در حوزه‌های آبخیز مورد مطالعه که در طرح جامع آب کشور جزء حوزه آبریز نمکزار خواف، کال شور و کویر نمک قرار گرفته‌اند، مقادیر عوامل دما و بارندگی با توجه به ارتفاع مناطق از روی روابط ارایه



شکل ۱- نمایی از یک بندسار و نهشته‌های آن

جدول ۱- ویژگی‌های جغرافیایی مناطق مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه	ششتمد	بجدن	کاخک	فیض آباد	خسروی	آفریز	نوفرست	مود
شهرستان	سبزوار	سبزوار	گناباد	قائن	قائن	قائن	بیرجند	بیرجند
مساحت حوضه (هکتار)	۷۶۰۰	۳۷۵۰	۱۵۵۰	۲۸۳۰	۲۱۲۰	۱۵۹۱۰	۲۵۶۰	۶۳۸۰
مساحت بندسار (هکتار) ^۱	۲۹۱	۱۷۲۵	۴۱۸	۸۷۵	۳۰۶	۳۷۵۰	۳۱۷	۸۷۰
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۳۵۲	۱۲۹۰	۱۵۷۰	۱۶۵۰	۱۷۵۰	۱۴۰۵	۱۸۳۵	۱۸۵۰
میانگین سالانه دمای روزانه (درجه سانتیگراد)	۱۳/۹	۱۴/۴	۱۲/۱	۱۳/۳	۱۲/۹	۱۴/۵	۱۲/۵	۱۲/۴
میانگین سالانه بارندگی (میلیمتر)	۱۹۸/۳	۱۹۰/۸	۲۲۴/۹	۲۳۴/۷	۲۴۴/۹	۲۰۴/۸	۲۵۷/۳	۲۵۹/۱

جدول ۲- ترکیب سنگ‌های رخنمون یافته حوزه‌های آبخیز کوچک مورد مطالعه

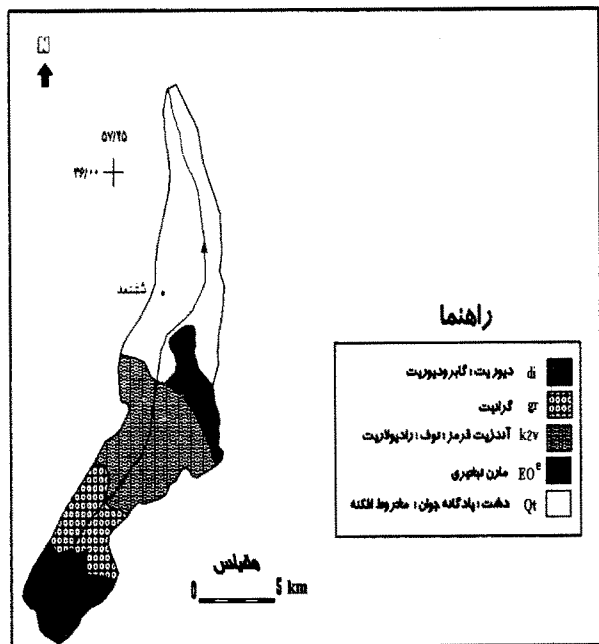
نام حوزه آبخیز	جنس سنگ	نوع سنگ ^۲	درصد	نام حوزه آبخیز	جنس سنگ	نوع سنگ ^۲	درصد
ششتمد	آندزیت قرمز، توف، رادیولاریت	۱	۲۷/۶	خسروی	گنیس و میگماتیت	۳	۸/۰
	گرانیت	۱	۱۳/۸		مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۳۳/۰
	مارن ^۴ تبخیری	۲	۹/۲	آفریز	کنگومرای درون سازندی	۲	۱۷/۳
	دیوریت، گابرو دیوریت	۱	۷/۳		شیل، ماسه سنگ، کنگومرا	۲	۱۵/۷
	مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۴۲/۱		کنگومرای سخت نشده، رس	۲	۸/۷
بجدن	مارن تبخیری	۲	۵۰/۷	نوفرست	سنگ‌های آذرین بیرونی	۱	۳/۳
	مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۴۹/۳		گنیس و میگماتیت	۳	۳/۱
کاخک	شیل ^۴ تیره	۲	۳۲/۳	مود	مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۵۱/۹
	کنگومرا ^۱	۲	۷/۷		آمیزه رنگین تفکیک نشده	۱	۵۳/۵
فیض آباد	مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۶۰/۰		عموما فیلیت	۳	۲۴/۶
	شیل، ماسه سنگ سخت نشده	۲	۳۷/۵	پریودیت	۱	۱۴/۵	
	کنگومرا	۲	۳۵/۳	مخروط افکنه آبرفتی	۲	۷/۴	
خسروی	کنگومرا، ماسه سنگ	۲	۴/۲	نوفرست	آندزیت، آندزیت پیروکسین دار	۱	۴۱/۲
	مخروط افکنه آبرفتی و واریزه	۲	۲۳/۰		بازالت، بازالت آندزیتی، بازالت الیوین	۱	۱۹/۶
	گرانیت	۱	۴۷/۲	مود	فلیش، شیل فیلیتی	۳	۱۴/۱
	شیل، ماسه سنگ، کنگومرا	۲	۱۱/۸		مخروط افکنه جوان، یادگانه پست	۲	۲۵/۱

۱- مجموع مساحت بندسارهای روستای مورد مطالعه و سایر روستاهایی که از خشکه رود مورد نظر آب می‌گیرند (۱۰).

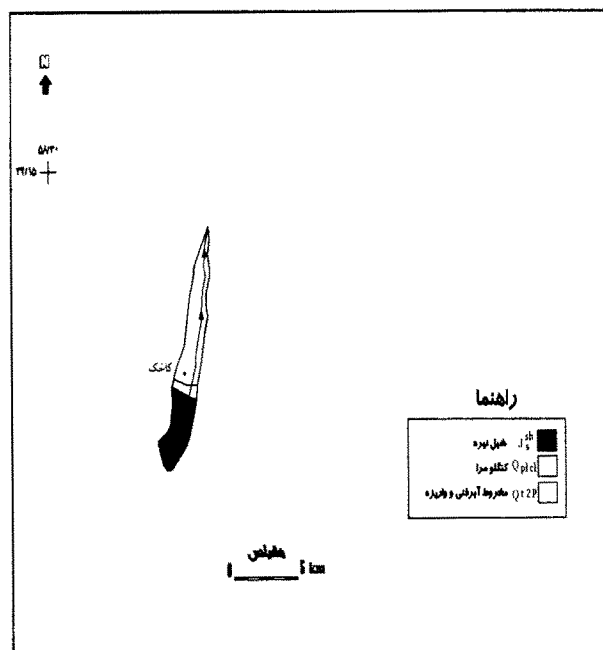
۲- مربوط به کل دهستان است و اطلاعات مربوط به این آبادی موجود نیست (۱۰).

۳- دسته بندی سنگ‌های حوزه‌های آبخیز مورد مطالعه با شماره‌های (۱- سنگ آذرین)، (۲- سنگ رسوبی) و (۳- سنگ دگرگونی) مشخص شده است.

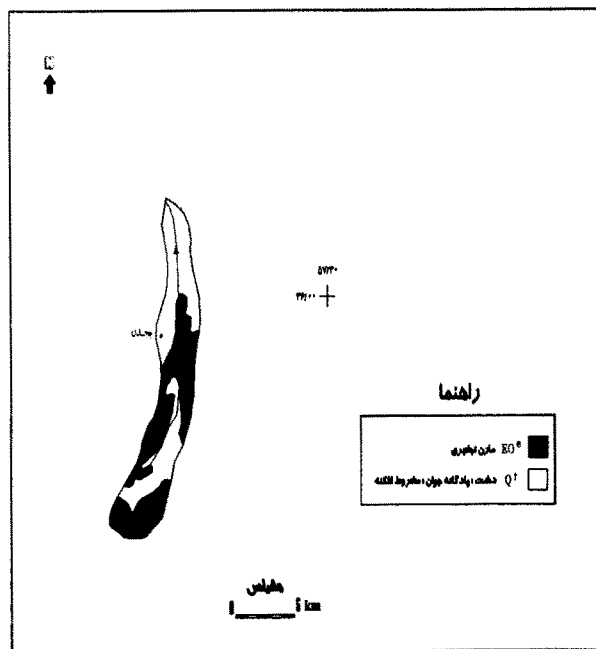
۴- وازه‌های مارن، شیل و کنگومرا به ترتیب معادل آهکرس، پلمه سنگ و چوش سنگ می‌باشند.



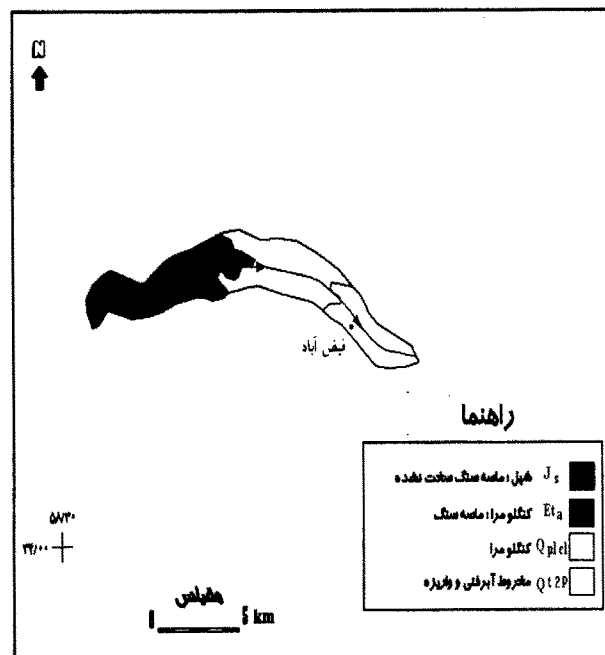
شکل ۳- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز ششتمد



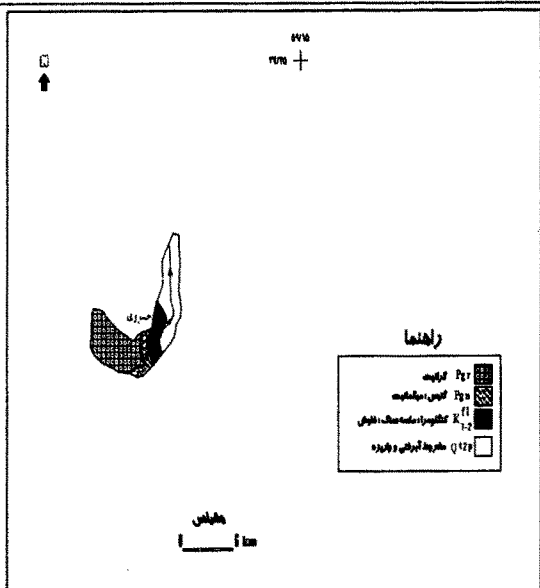
شکل ۲- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز کاخک



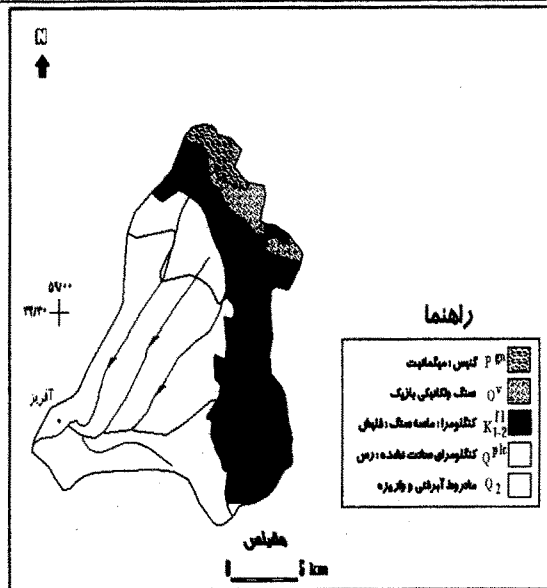
شکل ۵- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز بجدن



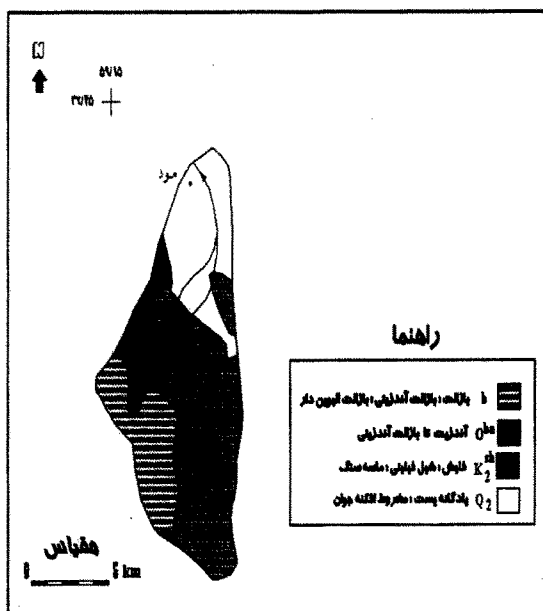
شکل ۴- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز فیض آباد



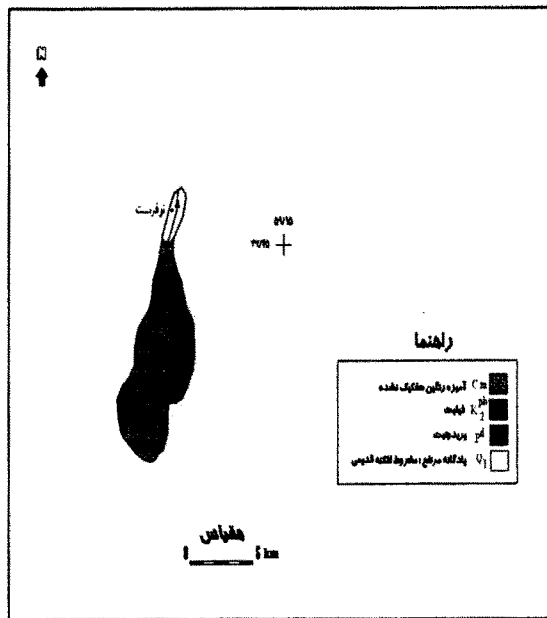
شکل ۷- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز خسروی



شکل ۶- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز آفریز



شکل ۹- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز مود



شکل ۸- نقشه زمین شناسی حوزه آبخیز نوفرست

آزمون آماری غیرپارامتری مان و ویتنی^۲ استفاده شد. این آزمون در شرایطی که از تابع توزیع جامعه اطلاعی در دست نیست، به کار می‌رود. این روش آماری بدون توجه به شکل توزیع جامعه تحت مطالعه فرض صفر را که در آن چندین نمونه مستقل به جوامع مشابهی تعلق دارند، آزمایش می‌کند (۱).

به منظور تعیین سرعت نفوذ در بندسارها و زمین شاهد از استوانه‌های مضاعف^۱ با سه جفت در هر محل آزمایش، استفاده به عمل آمد (شکل ۱۰- ب). استفاده از استوانه‌های مضاعف روش مناسبی برای اندازه‌گیری صحرائی نفوذپذیری خاک در بالای سطح ایستابی می‌باشد (۱۷). برای مقایسه آماری نفوذ داخل و خارج بندسار از

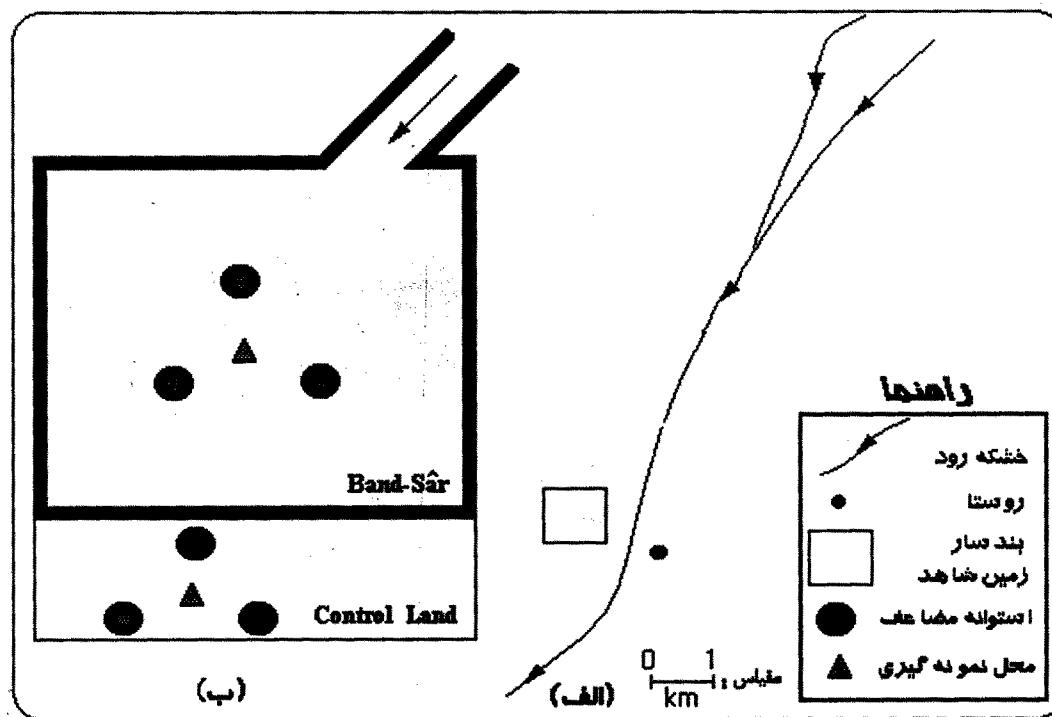
^۲-Man & Whitney

^۱- Double Ring

نتایج

در جدول (۳) نتایج سرعت نفوذپذیری نهایی بندسارها و زمین شاهد که بر اساس معادله کوستیاکوف محاسبه گردیده، ارائه شده است. بررسی نتایج سرعت نفوذ بیانگر وجود اختلاف معنی دار نفوذپذیری ته نشست‌های حاصل از سازندهای مختلف می‌باشد. مقایسه‌های آماری و

ترسیمی مؤید این مطلب است که سنگ بستر حوزه عامل مهم تعیین کننده سرعت نفوذ است. بی شک فرسایش ذرات و تولید رسوب به ضریب سختی سنگ‌ها و مقاومت آنها به فرسایش، همچنین وسعت هر واحد سنگ شناسی وابسته بوده و کانی‌های حاصل از آنها در اندازه سرعت نفوذ آب به خاک مؤثر است.



شکل ۱۰- الف) نمایی از مناطق مورد مطالعه ب) نقشه مسطحه یک بندسار و اراضی شاهد و محل‌های اندازه گیری

جدول ۳- سرعت نفوذ نهایی اندازه گیری شده (سانتیمتر بر ساعت) و نسبت نفوذپذیری خارج به داخل بندسار

منطقه	بشتمد	بجدن	کاخک	فیض آباد	خسروی	آفریز	نوفرست	مود	میانگین
داخل	۲/۲۳	۰/۹۱	۰/۳۹	۰/۰۳	۰/۳۲	۹/۵۶	۲/۹۷	۱/۷۵	۲/۲۷
خارج	۴/۱۹	۸/۶۲	۶/۱۲	۵/۹۱	۱/۷۷	۴/۱۳	۱۴/۶۲	۰/۵۹	۵/۷۴
نسبت	۱/۹۰	۹/۵۰	۱۵/۷۰	۱۹۷/۰۰	۵/۵۰	۰/۴۰	۴/۹۰	۰/۳۴	۲/۵۳

دو منطقه را می‌توان به وجود تشکیلات مارنی در حاشیه مخروط افکنه و مشارکت آن در رسوب‌گذاری به همراه سازندهای آذرین حوزه بالادست و ایجاد بافت سنگین در سطح مخروط افکنه، تاثیر عوامل شیمیایی EC و SAR خاک منطقه، تغییر موقعیت مکانی احداث بندسارها طی سالیان متمادی و همچنین خطای اندازه گیری نسبت داد.

مقایسه ارقام ظرفیت نفوذ داخل و خارج بندسار حاکی از تقلیل نفوذپذیری در ۶ مورد و ازدیاد آن در ۲ مورد نسبت به شاهد است. میانگین ظرفیت نفوذ داخل و خارج بندسار هشت محل به ترتیب ۲/۲۷ و ۵/۷۴ سانتیمتر بر ساعت و نسبت آنها ۲/۵ است. این مقادیر با حذف ۲ مورد خلاف انتظار به ترتیب ۱/۱۴ و ۶/۸۷ سانتیمتر بر ساعت با نسبتی معادل ۶/۰ می‌باشد. دلایل عمده افزایش نفوذپذیری در این

به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس مطالعات افتخارنژاد و همکاران سن این مجموعه سنگی به زمان پروتروزوئیک^۱ مربوط می‌باشد (۱۳).

در حالی که سنگ‌های آذرین مناطق نوفرست، ششتمد و مود، مربوط به پس از دوران دوم هستند. تغییرات زمین ساختی بسیار قوی در سنگ‌های منطقه خسروی اتفاق افتاده و مرحله زمین ساختی آسینیتیک^۲ سبب تشکیل سنگ‌های دگرگونی مثل گنیس و نهایتاً سنگ‌های گرانیتی شده است. گرانیت‌های این منطقه در معرض دگرگونی مکانیکی شدید واقع شده‌اند. همچنین مرحله دگرگونی تخریبی با رخساره شیست سبز بر آنها مؤثر بوده و در نتیجه کانی‌های کلریت و سریسیت^۳ به وجود آمده‌اند. ترکیب شیمیایی این سنگ‌ها، قلیایی و متشکل از کانی‌هایی نظیر فلدسپات و بیوتیت می‌باشد. در بعضی از این سنگ‌ها مقدار بیوتیت آنقدر زیاد است که نام گرانیت بیوتیت‌دار به آنها اطلاق می‌شود. بیوتیت‌ها نیز تغییر شکل یافته و به سریسیت تجزیه شده‌اند (۱۳). به این ترتیب تولید رسوب ریزدانه و کاهش نفوذپذیری در بندسارهای این ناحیه قابل توجه است.

نفوذپذیری بندسارهای روستای بجدن در رده پنجم قرار گرفته است. بیش از ۵۰ درصد از سطح حوزه آبخیز بالادست این روستا، از مارن‌ها تشکیل شده است و انتظار می‌رفت که کمترین مقدار نفوذ در این منطقه مشاهده شود. این احتمال وجود دارد که نظیر برخی از تجارب به دست آمده از مارن‌ها (۶) سهم ذرات لای و ماسه بسیار ریز در این تشکیلات بیشتر از رس باشد. به این ترتیب مطالعات تکمیلی برای روشن کردن علت اصلی این مساله توصیه می‌گردد.

بندسارهای روستای کاخک و فیض‌آباد کمترین مقادیر نفوذ را به خود اختصاص داده‌اند. وجود شیل زیاد در آبخیز کاخک، شیل و کنگلومرای پلیوکواترن (پایان دوران سوم و اوایل دوران چهارم) با میان لایه‌های ضخیم رسی در آبخیز

مقایسه این مقادیر با توجه به جنس سازندهای تشکیل دهنده آبخیز (جدول ۲) معرف تأثیر مستقیم آنها بر اندازه نفوذپذیری است. به طوری که به عنوان مثال ظرفیت نفوذ بندسارهای آفریز بالغ بر ۳۰۰ برابر فیض‌آباد است. دسته‌بندی اولیه نشان می‌دهد که به رغم برخی موارد به ظاهر استثنایی سازندهای تولید کننده رس نظیر شیل مقدار نفوذ را در بندسارها شدیداً کم می‌کند. در حالی که سازندهای رسوبی و تخریبی دانه درشت کمترین مقدار تأثیر را دارند و سازندهای آذرین در حد بینابینی قرار می‌گیرند.

بحث و نتیجه گیری

حوزه آبخیز آفریز عمدتاً از رسوبات تخریبی دانه درشت مشتمل بر کنگلومرا و آبرفت‌های جدید و واریزه تشکیل شده است. بررسی دانه بندی رسوب داخل بندسار این روستا نیز که بیشترین نفوذپذیری را به خود اختصاص داده، حاکی از درشت دانه بودن آن است.

حوزه‌های آبخیز نوفرست، ششتمد، مود و خسروی عمدتاً از سنگ‌های آذرین تشکیل شده‌اند و نفوذپذیری رسوب بندسارهای سه روستای اول بین ۱/۷۵ تا ۲/۹۷ سانتیمتر بر ساعت می‌باشد. به نظر می‌رسد سنگ‌های آذرین بعد از سازندهای رسوبی دانه درشت، کمترین مقدار تأثیر را بر نفوذ داشته باشند. در این میان نکته جالب توجه، وجود بیشترین مقدار رس (در حدود ۳۴ درصد) در رسوب بندسارهای روستای ششتمد است. ظرفیت نفوذ بالای رسوب این منطقه با وجود این مقدار رس منطقی به نظر نمی‌رسد. لذا این احتمال وجود دارد که رس‌های موجود از دیدگاه کانی شناسی، کانی رسی نبوده و عمدتاً کانی‌های اولیه خرد شده در اندازه رس باشند. لازم به ذکر است، درصد ذرات لای و شن این منطقه نیز به ترتیب ۴۳ و ۲۳ می‌باشد.

حوزه آبخیز خسروی که ۴۷/۲ درصد از سطح آن را گرانیت پوشانیده است، حالت استثنایی دارد. بندسارهای این منطقه بعد از منطقه فیض‌آباد، کمترین نفوذپذیری را

^۱-Protrozoic

^۲-Assynitic

^۳-Sericite

به سنگ شناسی حوزه آبخیز توجه خاصی شود تا سیلاب ناشی از آن موجب کور شدگی اراضی نگردد.

بنابراین می‌توان گفت زمین شناسی حوزه‌های آبخیز بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد فرسایش یافته مؤثر است. چنانچه این مواد پس از سیل‌گیری در شبکه‌های پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی نهشته شوند، به مقدار کم یا زیاد بر نفوذپذیری مؤثر خواهند بود. با این همه، اظهار نظر کاملاً قطعی در مورد مقدار تأثیر سنگ‌های مختلف بر نفوذ هنگامی مقدور خواهد بود که مطالعات صحرایی زمین شناسی به همراه بررسی کانی شناسی در بالادست بندسارها انجام گیرد.

تقدیر و تشکر

از مساعدت مسئولین و همکاران محترم مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور در تامین اعتبار لازم و انجام مراحل مختلف مطالعات ستادی و صحرایی این تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

فیض‌آباد (۱۴) دلایل اصلی کم بودن نفوذ در بندسارهای پایین دست این مناطق می‌باشد.

نتایج این تحقیق اگرچه نامناسب بودن بعضی از سنگ‌ها را به‌ویژه از نظر به وجود آوردن محدودیت نفوذ پس از سیل‌گیری مشخص می‌سازد، اما وجود بندسارها در یک گستره وسیع از حوزه‌هایی با تنوع سازندهای زمین شناسی و با وجود نهشته شدن رسوبات ریزدانه در آنها، نشان می‌دهد که عملیات شخم و شیار و کشت و کار، نفوذپذیری شبکه‌ها را به مقدار بسیار زیادی افزایش خواهد داد و از مسدود شدن منافذ خاک جلوگیری می‌نماید. بنابراین توصیه می‌شود که شبکه‌های جدید تغذیه مصنوعی با عملیات احیا و گسترش منابع طبیعی نظیر توسعه مراتع و جنگل‌های دست کاشت و یا توسعه اراضی کشاورزی توأم گردد تا از بروز ناکامی‌هایی نظیر شبکه تغذیه مصنوعی دشت ایسین (۹) جلوگیری شود. همچنین توصیه می‌شود که در گزینش محل‌های احداث شبکه‌های پخش سیلاب

منابع

- ۱- اهدائی، بهمن، ۱۳۵۹. آمار تجربی عمومی، انتشارات دانشگاه جندی شاپور (اهواز)، ص ۴۶۷.
- ۲- پارس کنسولت (مهندسين مشاور)، ۱۳۵۷. گزارش نهایی مطالعات شناسایی منطقه سراوان.
- ۳- پرتوی، افشین و عرب خدری، محمود، ۱۳۷۴، شناسایی و طبقه بندی بندسارهای استان خراسان، پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹، ص ص: ۱۵-۱۰.
- ۴- جاماب (مهندسين مشاور)، ۱۳۶۸. طرح جامع آب کشور، گزارش حوزه آبریز دشت کویر، نمکزارخواف و کال شور، وزارت نیرو.
- ۵- جعفری، سید محی الدین، ۱۳۷۹. نقش رسوبات ناشی از سازندهای زمین شناسی بر کیفیت آبخوان‌های کواترنر در زون زاگرس، مجموعه مقالات دومین همایش دستاوردهای ایستگاه‌های پخش سیلاب، ص ص: ۱۷۸-۱۷۳.
- ۶- جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری (مهندسين مشاور)، ۱۳۷۶. ارزیابی توان اراضی آرادکوه از نظر جنگلکاری و احداث پارک جنگلی، سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران.
- ۷- شریعتی، محمد حسن، ۱۳۷۹. بررسی تاثیر پخش سیلاب بر تغییرات نفوذپذیری خاک سطحی در عرصه آبخوان قوشه دامغان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبخیزداری، مرکز آموزش عالی امام خمینی، ص ۱۴۰.
- ۸- کوثر، سید آهنگ، ۱۳۷۴. مقدمه ای بر مهار سیلاب و بهره وری بهینه از آنها، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل و مرتع، ص ۵۳۰.

- ۹- غفاری پور، حمیدرضا، ۱۳۷۰. بررسی یک دشت بحرانی؛ دشت ایسین، بولتن وضعیت منابع آب کشور، سازمان تحقیقات منابع آب، شماره ۵، صص ۱۹-۲۳.
- ۱۰- واحد آمار و برنامه ریزی جهاد سازندگی، ۱۳۶۳، فرهنگ اقتصادی دهات و مزارع استان خراسان(۱)، انتشارات چاپخانه وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، صص ۱۳۵.
- 11- Arabkhedri, M., 1999. Bandsars (pond): Harvesting Flood for Irrigation in Khorasan Province, Regional Workshop on Traditional Water Harvesting Systems, Proceedings I.R. IRAN.
- 12- Bryan B.R, & I.A. Campbell, 1986. Runoff and Sediment in a Semiarid Drainage Basin, Z. Geomorph. W.F.Suppl. Bd. 58 : 121-143.
- 13- Eftekhari Nezhad, J., M. Alavi Naini, & A. Behrozi, 1990. Explanatory Text of the Qayen Quadrangle map 1:250000, Geological Survey of Iran.
- 14- Eftekhari Nezhad, J., M. Alavi Naini, & A. Behrozi. 1992. Explanatory Text of the Gonabad Quadrangle map 1:250000, Geological Survey of Iran.
- 15- Kasimir M., I.Besr, & A. Sowa, 1995. Influence of Geology, Control of Erosion and Sediment Yield, Human Activities of the Environment in Selected Areas in Southern Nigeria, Sixth International Symposium on River Sediment, New Dehli, India.
- 16- Sharma,K.D., & P.C.Chatterji, 1982. Sedimentation in Nadis in Indian Arid Zone, Hydrological Sciences Journal, 27: 345-352.
- 17-Tricker, A., 1978. The Infiltration Cylinder, Some Comments on Its Use, Hydr. J., 36: 383-391.

An Investigation of the Effect of Source Area Lithology on Infiltration Rates of Alluvial Deposits

K.Kamali¹

M.Arab-khedri²

M.Esfandiari³

M.Zarinkafsh⁴

Abstract

Physical and chemical properties of sediments are affected by source area lithological formations. If these deposit materials exist in flood spreading systems or artificial recharge basins the infiltration rate will be decreased. Therefore, the rate of infiltration in alluvial deposits is indirectly related to source area lithology. Suitable areas for determining these relationships were selected. In this research, 8 small watersheds with relatively uniform lithology at upstream of Band-Sars (Traditional Flood Harvesting Systems) were selected in 20 million hectares in Khorasan province. Infiltration rates in Band-Sars as well as in control areas were determined. The results show that the infiltration rate in the 8 regions are completely different and related to upstream lithological formation. Coarse grained sedimentary and igneous formations have little effect on the decrease in infiltration rate.

Keywords :Iran, Band-Sar, Alluvium deposit, Infiltration rate, Khorasan province, Upstream, Lithological formation.

¹- Senior Expert of Soil Science, Soil Conservation and Watershed Management Institute
(E-mail: Kamali_Kourosh@yahoo.com)

²- Scientific Member, Soil Conservation and Watershed Management Institute

³- Associate Professor, Faculty of Science, University of Tehran

⁴- Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran