

ارزیابی کمی و کیفی اثرات اقدامات آبخیزداری در کاهش میزان فرسایش و رسوب

(مطالعه موردی: حوزه بنادک سادات)

محمد رضا اختصاصی، مهدی تازہ، محمد رضا کوثری

۱- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

۲- کارشناس ارشد بیابانزایی

۳- کارشناس ارشد آبخیزداری

چکیده:

حفاظت خاک و کنترل فرسایش و رسوب را می توان یکی از مهمترین اهداف عملیات آبخیزداری دانست. با ارزیابی کمی اثرات اقدامات آبخیزداری در کاهش میزان فرسایش و رسوب می توان به دیدگاه روشنی در مورد بازدهی چنین اقداماتی در حوزه های آبخیز دست یافت. در این تحقیق زیر حوزه بنادک سادات از توابع مهریز استان یزد مورد بررسی قرار گرفت. مساحت این زیر حوزه در حدود ۳۸/۳ کیلومتر مربع، شیب متوسط آن ۴/۱۶ درصد و شیب آبراهه اصلی، ۱۰/۶ درصد می باشد. بارندگی متوسط سالانه در حدود ۲۰۵ میلیمتر و عمدتاً بصورت رگباری و با ضریب تغییرات بالا می باشد. این زیر حوزه از لحاظ زمین شناسی و ژئومورفولوژی از دو واحد کوهستان ودشت سر تشکیل شده و بخش اعظم اراضی حوزه را تیپ کوهستان متشکل از سنگهای گرانیت شیرکوه و آهک کرتاسه تفت در بر می گیرد. وجود شرایط کوهستانی و بارشهای رگباری موجب شده است تا جریانهای سیلابی در این زیر حوزه قابل توجه بوده و از گذشته تا کنون اقدامات آبخیزداری در آن انجام شود. اولین اقدامات اجرایی آبخیزداری توسط بخش دولتی در حوزه مذکور از سال ۱۳۷۵ شروع و تاکنون، بالغ بر ۸۳ مورد بند سنگ و سیمانی، ۱۰ مورد خشکچه چین و گایون و ۱۱ مورد بند خاکی (گوراب) در بستر آبراهه ها و مسیل به رتبه ۲ به بالا احداث شده است. اهداف اصلی از اجرای این بند ها، افزایش ذخایر آب زیر زمینی و تغذیه قنات، کاهش خسارات ناشی از سیل و نهایتاً کنترل فرسایش و رسوب بوده است. مقایسه تغییرات فرسایش و رسوب به روش پسیاک، قبل و بعد از عملیات آبخیزداری نشان می دهد که متوسط پتانسیل فرسایشی حوزه از ۱۰۶۰ تن در کیلومتر مربع در سال به ۱۰۵۴ تن در کیلو متر مربع کاهش پیدا کرده و این حجم از عملیات آبخیزداری تنها در حدود ۶ تن در کیلومتر مربع فرسایش را کاهش داده است. مقدار بار رسوب نیز از ۳۵۰ تن در کیلومتر مربع به ۳۴۸ تن در کیلومتر مربع کاهش داشته است که رقم قابل توجهی نمی باشد. بخش اعظمی از رسوبات جریان یافته در کف آبراهه ها و مسیلهها در پشت سد های احداث شده بدام افتاده به نحوی که تاکنون تعداد زیادی از بند های احداث شده از رسوب پر شده است. در این مقاله علاوه بر بررسی پتانسیل رسوبدهی به روش پسیاک، میزان رسوب جمع شده در پشت سازه های آبخیزداری نیز با اندازه گیری زمینی در مورد تک تک سازه ها محاسبه شد. میزان رسوب بدام افتاده توسط سازه های آبخیز داری در محدوده مطالعاتی ۷۸۲۹ متر مکعب از زمان احداث می باشد که تقریباً معادل رسوب ایجاد شده در حوزه به مدت یکسال است .

واژه های کلیدی: ارزیابی کمی، عملیات آبخیزداری، فرسایش و رسوب، بنادک سادات

آدرس: یزد- دانشگاه یزد- پژوهشکده مناطق خشک و بیابانی - تلفن ۸۲۱۰۶۹۸-۰۳۵۱

پست الکترونیک: mehdi_tazeh59@yahoo.com

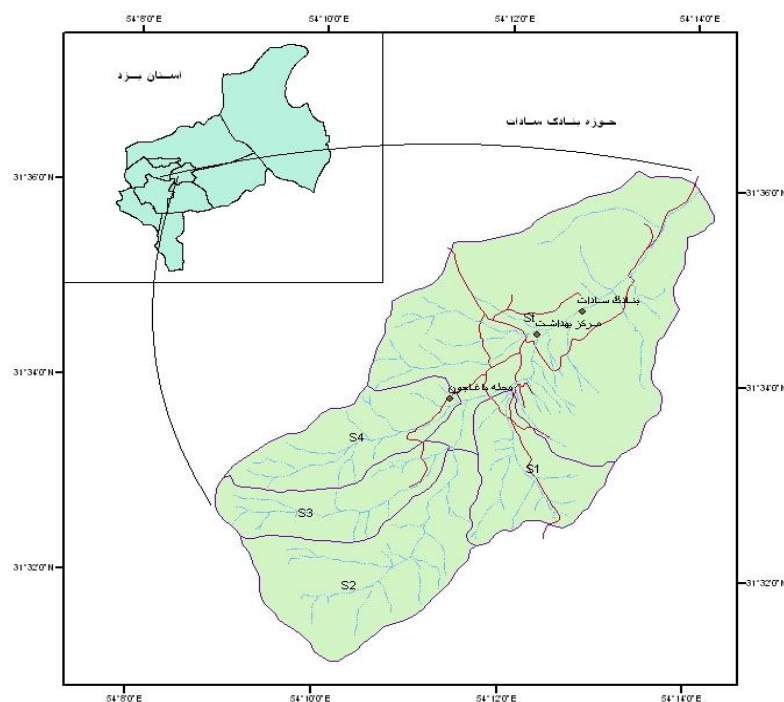
مقدمه:

کشور ایران با توجه به ویژگیهای اقلیمی و ساختار زمین شناسی در کمربند جهانی فرسایش آبی قرار دارد. شدت و میزان فرسایش و رسوب در مناطق خشک و نیمه خشک از اهمیت بالایی برخوردار است. چرا که در این مناطق کمبود رطوبت و بارندگی مانع بوجود آمدن پوشش گیاهی مناسب و متراکم جهت حفاظت از اراضی می شود. تاکنون مدل‌های مختلفی به منظور برآورد میزان فرسایش و رسوب ارائه شده است. مدل پسیاک یکی از مدل‌هایی است که هرچند کاربرد آن در عرصه های منابع طبیعی با محدودیتهایی همراه است، ولی نسبت به سایر مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب کاربرد بیشتری در این پیدا کرده است.

بررسی های انجام شده در مطالعات فرسایش و رسوب طرح جامع مرتع و آبخیزداری حوزه سد دره بید طبس نشان داد باتوجه کمبود آمار و داده های کمی در مورد عوامل خاک، آب و هوا و... مدل PSIAC جهت برآورد فرسایش و رسوب در آن منطقه مناسب تر از مدل MPSIAC می باشد. (تازه، ۱۳۸۵)

معرفی منطقه مورد مطالعه:

حوزه بنادک سادات از نظر جغرافیایی بین عرضهای ۳۱ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۸ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این حوزه درفاصله ۵۰ کیلومتری جنوب شرق شهر یزد و دربخشی از رشته کوه شیرکوه واقع گردیده است. شکل شماره ۱ موقعیت مکانی حوزه بنادک سادات را نشان می دهد.



شکل ۱: موقعیت مکانی حوزه بنادک سادات - یزد

روش تحقیق

الف- استفاده از روش پسیاک در دو بازه زمانی

ابتدا نقشه های مربوط به بخش فرسایش و رسوب از گزارشات مربوط به زمان قبل از اجرای عملیات آبخیزداری (گزارش قبل از سال ۱۳۷۵) استخراج و پارامتر های آن مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعات بیانگر متوسط پتانسیل فرسایش حوزه به میزان ۱۰۶۰ تن در کیلومتر مربع در سال معادل ۳۵۰ تن رسوب در کیلومتر مربع در سال در حوزه می باشد.

مبنای امتیاز دهی در مطالعات قبلی واحد های کاری قرار گرفته بود، جهت یکنواختی بیشتر مطالعات حاضر با گذشته، نقشه واحدهای کاری مبنای مطالعات اخیر قرار گرفت. و در هر واحد کاری اقدام به امتیاز دهی به عوامل ۹ گانه به روش پسیاک شد.

ب- برآورد حجم رسوب در پشت سازه های احداث شده:

از آنجا که موقعیت مکانی کلیه سازه ها و عملیات آبخیز داری از طریق پیمایش زمینی و اندازه گیری به صورت تک به تک برداشت و مشخصات آن ثبت گردید، میزان درصد رسوب در پشت آنها نیز مورد به مورد برآورد گردید. بدین منظور ابتدا به کارشناسان مربوطه آموزش لازم داده شد و سپس به منطقه اعزام شدند. موقعیت دقیق هر سازه با استفاده از GPS برداشت شده و به نقشه تبدیل شد. و جدول اطلاعات توصیفی برای هر سازه تهیه گردید. این جدول حاوی اطلاعات کامل مربوط به هر پروژه می باشد. که در آن علاوه بر مختصات سازه ها، اقدام به اندازه گیری ارتفاع، طول و عرض سرریز، عرض بستر، عرض سازه و در نهایت محاسبه حجم آبیگیری و در صد رسوب پشت آن شد. جهت محاسبه حجم مخزن از معادلات مربوط به هرم ناقص استفاده شد (۸).

نتایج

نتایج بدست آمده از امتیاز دهی عوامل پسیاک در این مرحله نشان می دهد که میزان فرسایش در طی ۱۰ سال پس از اجرای عملیات آبخیزداری (سال ۱۳۸۵) به مقدار بسیار ناچیزی (کمتر از ۱ درصد) کاهش یافته و از ۱۰۶۰ به ۱۰۵۴ تن در کیلومتر مربع در سال رسیده است.

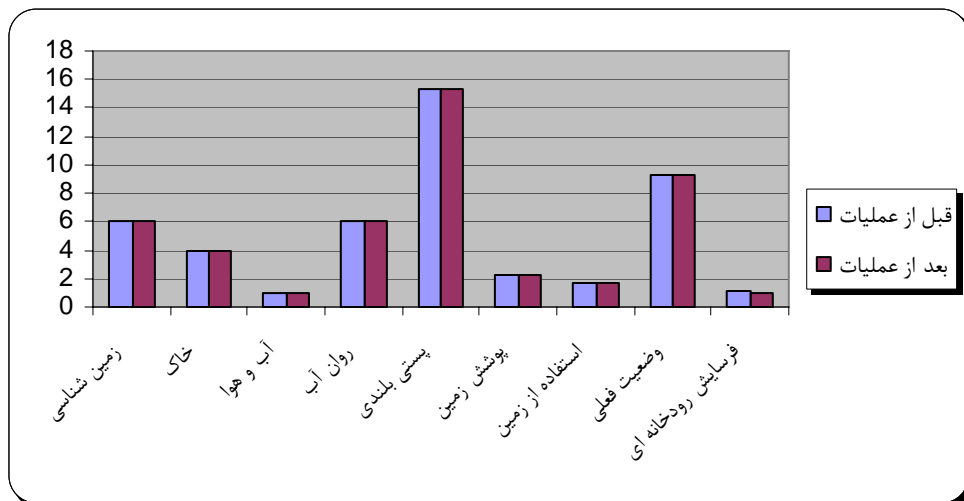
مقایسه زمانی امتیاز هر کدام از عوامل ۹ گانه پسیاک نشان می دهد که از بین عوامل ۹ گانه مورد بررسی، پارامتر های رواناب سطحی، وضعیت فعلی فرسایش و فرسایش رودخانه ای در منطقه مورد مطالعه موجب کاهش مجموع امتیازات این روش بوده و در نهایت در کاهش میزان فرسایش و رسوب موثر بوده است. و سایر عوامل همچون زمین شناسی سطحی، خاک، پستی و بلندی، پوشش و استفاده از زمین طی این دوره (قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری) ثابت مانده است.

جدول ۱ مقایسه مقادیر مربوط به پارامتر های مختلف روش پسیاک را در قبل و بعد از عملیات آبخیز داری نشان می دهد. این مقادیر میانگین وزنی امتیاز عوامل مختلف در واحد کاری (رخساره های ژئو مرفولوژی) در محدوده مطالعاتی می باشد.

جدول شماره ۱ میانگین وزنی امتیاز عوامل موثر در شدت فرسایش و رسوبدهی به روش پسیاک در محدوده مطالعاتی در

دو مقطع زمانی ۸۵-۱۳۷۵

عامل	قبل از عملیات (سال ۱۳۷۵)	بعد از عملیات (سال ۱۳۸۵)
زمین شناسی	۶/۱	۶/۱
خاک	۳/۹	۳/۹
آب و هوا	۱	۱
روان آب	۶/۱	۶
پستی بلندی	۱۵/۳۴	۱۵/۳۴
پوشش زمین	۲/۲۱	۲/۲۱
استفاده از زمین	۱/۷	۱/۷
وضعیت فعلی	۹/۳	۹/۳
فرسایش رودخانه ای	۱/۱۶	۱



شکل شماره ۱ امتیاز عوامل مختلف روش پسیاک قبل و بعد از عملیات آبخیزداری.

همانطور که از جدول فوق استنباط می شود از میان مجموع عوامل ۹ گانه موجود در روش پسیاک، تنها عامل رواناب و فرسایش رودخانه ای کاهش محسوسی یافته است. که یکی از عوامل موثر در این کاهش اجرای عملیات آبخیزداری، خصوصا در بستر مسیل اصلی است.

پارامترهای زمین شناسی سطحی؛ خاک، پستی و بلندی و آب و هوا را نمی توان تاثیر پذیر از فعالیتهای انسان دانست ولی موارد دیگری همچون کاربری و مدیریت اراضی و پوشش گیاهی قابل برنامه ریزی و تحت تاثیر مدیریت آبخیز داری در جهت مثبت و یا منفی تغییر پذیر است.

امتیاز عوامل مختلف در واحدهای کاری (رخساره های ژئومرفولوژی) با روش میانگین وزنی محاسبه گردید.

جدول زیر نشان دهنده مجموع امتیاز عوامل ۹ گانه پسیاک در محدوده مطالعاتی بر مبنای واحدهای کاری می باشد.

جدول ۲: مجموع امتیازات عوامل مختلف پسیاک در رخصاره های ژئومرفولوژی حوزه بنادک سادات

رخصاره	امتیاز عوامل پسیاک (قبل از عملیات)	امتیاز عوامل پسیاک (بعد از عملیات)
توده سنگی	۳۸	۳۸
برونزدسنگی)	۵۴	۵۴
بستر رودخانه	۴۶	۳۴
مرتع	۳۸	۳۷
کشاورزی	۱۷	۱۷

جدول ۲ نشان می دهد که تنها در رخصاره بستر رودخانه (مسیل اصلی) فرسایش کناری کاهش امتیازات در حدود ۱۲ واحد در بازه زمانی ۱۰ ساله (۱۳۸۵-۱۳۷۵) می باشد. که این خود نشان دهنده تغییرات قابل توجه در میزان فرسایش و رسوب در رخصاره رودخانه می باشد. سایر واحدهای کاری (رخصاره های ژئومرفولوژی) دارای تغییر خاصی نمی باشند.

بعنوان مثال در مورد مراتع و یا اراضی کشاورزی، تغییر خاصی مشاهده نمی شود. علت این امر آن است که در محدوده مطالعاتی بخش عمده عملیات مکانیکی آبخیزداری، در محدوده آبراهه اصلی بوده است. وسایر روشهای بیولوژیک، بیومکانیک و مدیریتی یا انجام نشده اند و یا تاثیر قابل توجهی نداشته اند.

- برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب

جدول ۳ پتانسیل فرسایش و رسوب برآورد شده به روش پسیاک قبل از عملیات آبخیزداری (سال ۱۳۷۵)

رخصاره	توده سنگی	برونزدسنگی	رودخانه	مرتع	کشاورزی	کل حوزه
مساحت	۵/۳۵	۲۶/۲۵	۰/۶۷	۲/۵۶	۳/۵۵	۳۸/۳۸
R	۳۸	۵۴	۴۶	۳۸	۱۷	
(m3/km2/yr) دبی رسوب	۱۴۸	۲۶۱	۱۹۷	۱۴۸	۷۱	۲۱۹
(TON/KM2/Yr) دبی رسوب	۲۳۷	۴۱۷	۳۱۵	۲۳۷	۱۱۳	۳۵۰
SDR%	۳۸	۳۲	۳۹	۳۷	۴۳	
فرسایش (M3/KM2/Yr)	۳۹۰	۸۱۵	۵۰۴	۴۰۱	۱۶۴	۶۶۲
فرسایش (TON/KM2/Yr)	۶۲۴	۱۳۰۳	۸۰۷	۶۴۱	۲۶۳	۱۰۶۰
کلاس فرسایش	II	III	II	II	I	II
فرسایش کل مترمکعب در سال سالانه	۲۰۹۰	۲۱۳۹۸	۲۳۶	۱۰۲۴	۵۸۳	۲۵۴۳۲
رسوب کل سالانه	۷۹۴	۶۸۴۷	۱۳۱	۳۷۹	۲۵۱	۸۴۰۲

توجه: باید توجه داشت که در مورد R در کل حوزه از میانگین امتیاز وزنی آن در رخساره های مختلف استفاده می شود ولی در مورد برآورد میزان فرسایش و رسوب در کل محدوده مطالعاتی، از مجموع میزان فرسایش و رسوب در رخساره های مختلف استفاده می شود و نه از جایگزینی مقدار R در فرمول فوق.

جدول شماره ۴ پتانسیل فرسایش و رسوب برآورد شده به روش پسیاک بعد از عملیات آبخیزداری (سال ۱۳۸۵)

رخساره	توده سنگی	برونزد	رودخانه	مرتع	کشاورزی	کل حوزه
مساحت	۵/۳۵	۲۶/۲۵	۰/۶۷	۲/۵۶	۳/۵۵	۳۸/۳۸
R	۳۸	۵۴	۳۴	۳۷	۱۷	
QS(m3/km2/y)	۱۴۸	۲۶۱	۱۲۹	۱۴۳	۷۲	۲۱۷
QS(TON/KM2/Y)	۲۳۷/۲	۴۱۷/۲	۲۰۵/۹۷	۲۲۸/۹۷	۱۱۳/۰۳	۳۴۸
SDR%	۳۸	۳۲	۳۹	۳۷	۴۳	
E(M3/KM2/Y)	۳۹۰	۸۱۵	۳۳۰	۳۸۷	۱۶۴	۶۵۹
E(TON/KM/Y)	۶۲۴	۱۳۰۴	۵۲۸	۶۱۹	۲۶۳	۱۰۵۴
کلاس فرسایش	II	III	II	II	I	II
فرسایش کل سالانه	۲۰۹۰	۲۱۳۹۸	۲۲۰	۹۸۹	۵۸۳	۲۵۲۸۰
رسوب کل سالانه	۷۹۴	۶۸۴۷	۸۵٫۸	۳۶۶	۲۵۱	۸۳۴۴

با مقایسه ارقام ارائه شده در جداول ۳ و ۴ می توان نتیجه گرفت که عملیات آبخیزداری تنها در کاهش ۱ درصد از فرسایش و رسوب درحوزه تاثیر داشته است. از سوی دیگر رسوب سالانه ایجاد شده درحوزه به اندازه ای است که می تواند تمامی بند های احداث را پر نماید ولی از آنجا که رسوب تولیدی به تدریج به خارج از حوزه منتقل می شود و از سوی دیگر بخشی از آن به صورت معلق می باشد پرشدن تمامی سازه های احداث شده به چند سال وقت نیاز دارد. این درحالی است که در حال حاضر بیش از ۵۰ درصد از بند های احداث شده از رسوب پر شده و بقیه نیز در حال پر شدن می باشند. شکل ۲ نمونه ای از سازه های سنگ چین و ملات دار پر شده از رسوب را نشان می دهد.



نتایج حاصل از محاسبه حجم مخزن در این سازه ها و محاسبه حجم رسوب در آنها در جداول زیر آمده است.
 (ستونهای A و B و C ابعاد مخزن را که به صورت هرم ناقص می باشد، نشان می دهد).
 جدول شماره ۵ محاسبه حجم مخزن و رسوب نگهداری شده توسط سازه های سنگ و سیمانی در حوزه بنادک سادات

شماره سازه	A	B	C	درصد رسوب	حجم مخزن به متر مکعب	حجم رسوب به متر مکعب
1C	۱۰	۸	۳	۰/۳	۷۲	۲۱/۶
2C	۲۳	۲۵	۵/۵	۰/۲	۹۴۸/۷۵	۱۸۹/۷۵
3C	۱۴	۷	۳/۵	۰/۲	۱۰۲/۹	۲۰/۵۸
4C	۵	۴	۲	۰/۳	۱۲	۳/۶
5C	۸/۷	۷	۴	۰/۵	۷۳/۰۸	۳۶/۵۴
6C	۸/۵	۶	۲/۵	۰/۴	۳۸/۲۵	۱۵/۳
7C	۱۲/۵	۸	۳	۰/۲	۹۰	۱۸
8C	۱۰	۱۵	۵	۰/۲	۲۲۵	۴۵
9C	۱۲/۵	۸	۵	۰/۸	۱۵۰	۱۲۰
10C	۱۱	۱۰	۳	۰/۹	۹۹	۸۹/۱
11C	۱۴	۱۶	۵	۰/۹	۳۳۶	۳۰۲/۴
12C	۱۲/۵	۱۳	۵	۰/۹	۲۴۳/۷۵	۲۱۹/۳۷۵
13C	۸/۵	۱۰	۳/۵	۰/۹	۸۹/۲۵	۸۰/۳۲۵
14C	۸/۵	۹	۴	۰/۹	۹۱/۸	۸۲/۶۲
15C	۳۷	۲۰	۸	۰/۹	۱۷۷۶	۱۵۹۸/۴
1B	۱۲	۶	۲	۰/۱	۴۳/۲	۴/۳۲
2B	۱۲	۶	۲	۰/۹	۴۳/۲	۳۸/۸۸
3B	۱۲	۶	۲	۰/۹	۴۳/۲	۳۸/۸۸
4B	۱۷	۸	۲/۵	۰/۹	۱۰۲	۹۱/۸
5B	۱۷/۵	۱۱	۳	۰/۹	۱۷۳/۲۵	۱۵۵/۹۲۵
6B	۱۷/۵	۱۰	۳/۲	۰/۲	۱۶۸	۳۳/۶
7B	۱۷	۱۰	۳/۵	۰/۹	۱۷۸/۵	۱۶۰/۶۵
8B	۱۸	۱۳	۳/۵	۰/۹	۲۴۵/۷	۲۲۱/۱۳
9B	۱۸/۵	۱۰	۳/۵	۰/۹	۱۹۴/۲۵	۱۷۴/۸۲۵
10B	۲۴	۱۶	۳/۳	۰/۹	۳۸۰/۱۶	۳۴۲/۱۴۴
11B	۲۴	۱۴	۴	۰/۹	۴۰۳/۲	۳۶۲/۸۸
12B	۲۹	۱۰	۴/۵	۰/۹	۳۹۱/۵	۳۵۲/۳۵
13B	۳۲	۱۷	۵	۰/۱	۸۱۶	۸۱/۶
14B	۲۵	۳۰	۶	۰/۶	۱۳۵۰	۸۱۰
1A	۱۵	۷	۳	۰/۹	۹۴/۵	۸۵/۰۵
2A	۱۶	۸	۲	۰/۹	۷۶/۸	۶۹/۱۲
3A	۲۰	۸	۱/۵	۰/۲	۷۲	۱۴/۴
4A	۲۲	۳۵	۴	۰/۴	۹۲۴	۳۶۹/۶
5A	۲۲	۳۰	۵/۵	۰/۱	۱۰۸۹	۱۰۸/۹

99	490	0/2	0	10	22	6A
9/970	49/170	0/2	3/0	0	9/0	7A
162	110	0/2	10	10	18	8A
11	400	0/2	0	10	18	9A
11	90	0/9	3	10	10	10A
162/2	20/20	0/1	1/0	0	9	2M
0/67	6/3	0/9	1/0	4	3/0	3M
7/06	1/4	0/9	1	4	7	4M
10/1	13/0	0/1	1/0	0	6	5M
0/67	1/1	0/7	1/2	0	4/0	6M
23/4	29/20	0/1	1/3	10	7/0	7M
.	49/14	.	1/3	12	10/0	8M
9/36	10/6	0/6	1/3	1	0	9M
72/9	121/0	0/6	3	10	9	10M
3	6	0/0	0/1	0	0	11M
0/499	9/160	0/6	1/3	0	4/7	12M
1/6620	17/320	0/0	1/1	7	7/0	13M
19/001	31/61	0/6	1/1	12	1	14M
26/320	29/20	0/9	1/0	10	6/0	15M
23/04	21/1	0/1	1/2	10	1	16M
17/21	21/1	0/6	2	1	6	17M
1/20	16/0	0/0	1/1	10	0	18M
11	40	0/4	3	10	0	19M
64/1	101	0/6	3	10	12	20M
20/136	20/92	0/1	1/2	1	9	21M
23/04	21/1	0/1	1/0	1	1	22M
70/6	101	0/7	2	10	12	23M
2/120	4/120	0/6	0/9	0	3/0	24M
11/7	23/4	0/0	2	6	6/0	25M
6/41	10/1	0/6	1/0	4	6	26M
11/36	30/6	0/6	1/2	10	1/0	27M
36/3	72/6	0/0	2/2	10	11	28M
36	60	0/6	2/0	10	1	29M
21/670	43/30	0/0	1/7	10	1/0	30M
22/0	37/0	0/6	2/0	10	0	31M
22/464	21/01	0/1	1/1	1	6/0	32M
33/6	41	0/7	1/6	10	10	33M
20/92	21/1	0/9	2	6	1	34M
37/1	70/6	0/0	2/1	12	7/0	35M
2/200	3/670	0/6	0/7	0	3/0	36M

۲۱/۰۲۴	۲۶/۲۸	۰/۸	۱/۵	۸	۷/۳	37M
۵/۵۴۴	۱۳/۸۶	۰/۴	۱/۱	۷	۶	38M
۱۵/۱۲	۲۵/۲	۰/۶	۱/۵	۸	۷	39M
۱۴/۶۲۵	۲۹/۲۵	۰/۵	۱/۵	۱۰	۶/۵	40M
۱۱/۳۴	۲۲/۶۸	۰/۵	۰/۸	۷	۶	41M
۱۹/۸	۳۳	۰/۶	۲	۱۰	۵/۵	42M
۱۳/۴۴	۳۳/۶	۰/۴	۲	۸	۷	43M
۱۱/۸۸	۱۹/۸	۰/۶	۱/۵	۸	۵/۵	44M
۷۶۴۷/۰۳۱۵	۱۹۵/۱۴۴۱۲	جمع کل				

جدول شماره ۶ برآورد حجم رسوب ذخیره شده در مخزن بندهای اصلاحی گابیونی در حوزه بنادک سادات

شماره سازه	Z	A	B	C	میزان رسوب (۱=۱۰۰درصد)	حجم مخزن	حجم رسوب
15B	۲۶۰۰	۷	۵	۱/۵	۱	۱۵/۷۵	۱۵/۷۵
16B	۲۶۵۸	۱۵	۷	۲	۱	۶۳	۶۳
11A	۲۴۴۳	۱۰	۶	۱/۵	۰/۲	۲۷	۵/۴
12A	۲۴۵۲	۱۰	۶	۲/۵	۱	۴۵	۴۵
13A	۲۴۶۴	۸	۵	۱/۵	۰/۲	۱۸	۳/۶
14A	۲۴۷۰	۵	۳	۱/۵	۰/۱	۶/۷۵	۰/۶۷۵
15A	۲۴۷۷	۶	۴	۱/۵	۰/۱	۱۰/۸	۱/۰۸
16A	۲۴۷۸	۸	۵	۱/۵	۱	۱۸	۱۸
17A	۲۴۸۳	۵	۵	۲	۱	۱۵	۱۵
18A	۲۴۸۴	۵	۵	۲	۱	۱۵	۱۵
جمع کل					۲۳۴/۳	۱۸۲/۵۰۵	

جمع رسوب ذخیره شده در مخزن بند های سنگچین ملات دار و گابیونی در حدود ۸۷۲۹ متر مکعب در مدت زمان احداث می باشد.

شایان ذکر است، حجم رسوب بدست آمده تنها بیانگر مقادیری است که توسط چنین سازه هایی به دام افتاده اند. بخش دیگری از رسوبات بعثت پرشدن سازه ها از رسوب از روی آن عبور می کند. در ضمن مقدار قابل توجهی از رسوبات نیز به صورت معلق همراه جریان روخانه خارج شده که مقدار دقیق آن قابل محاسبه و اندازه گیری نمی باشد

بحث و نتیجه گیری

بررسی های انجام شده در محدوده مطالعاتی نشان می دهد اجرای عملیات آبخیز داری در این منطقه موجب کاهش میزان رسوب در خروجی حوزه شده است. بخشی از این کاهش مربوط به بدام افتادن رسوبات در مخزن سازه های سنگ چین ملات دار و گابیونی و حتی خشکه چین می باشد. این رسوبات پس پر نمودن سازه ها، با شیب حد

انباشته می شوند. حجم این بخش از رسوبات از طریق اندازه گیری حجم رسوبات در پشت سازه ها قابل اندازه گیری است. ولی باید توجه داشت که رسوبات جدید، پس از پر شدن این سازه ها از آنها عبور کرده و به سمت خروجی حوزه جریان می یابند. یکی از روشهای اندازه گیری حجم این رسوبات استفاده از آمار ایستگاههای رسوب سنجی می باشد. که در محدوده مطالعاتی وجود ندارد.

از طرف دیگر این سازه ها موجب تثبیت بستر شده و میزان کنش در کف وکناره های آبراهه و رودخانه اصلی را به حداقل رسانده است. این میزان کاهش در فرسایش و باررسوبی نیز با استفاده از فرمول های تجربی موحود قابل اندازه گیری و برآورد نیست. در هر صورت میزان رسوب بدام افتاده توسط سازه های آبخیز داری در محدوده مطالعاتی ۷۸۲۹ متر مکعب از زمان احداث می باشد که تقریباً معادل رسوب ایجاد شده در حوزه به مدت یکسال است.

به هر حال به استناد نتایج بدست آمده از روش پسیاک تاثیر مستقیم سازه های آبخیزداری در حوزه بر روی کاهش فرسایش و رسوب نسبتاً محدود بوده واز ۱۵۳ مترمکعب (۲۴۳ تن) در سال فراتر نمی رود در همین راستا نقش سازه های احداث شده در کاهش رسوب نیز از ۵۸ متر مکعب (معادل ۹۳ تن) در سال فراتر نمی رود. در مجموع می توان چنین جمع بندی نمود که نقش سازه های آبخیزداری در حوزه بنادک در جذب و انباشت رسوب به مراتب بیشتر از نقش کنترل، فرسایش و حفاظت خاک در تولید رسوب بوده است. به همین دلیل بالغ بر ۷۸۲۹ متر مکعب رسوب را در خود انباشت کرده اند.

از پیامد های مثبت و منفی این پدیده می توان به بالا آمدن کف بستر آبراهه ها، خاصه بستر اصلی رودخانه بنادک به مقدار ۱/۶ متر اشاره کرد. این اتفاق کاهش سرعت جریان و ظرفیت انتقال روخانه ودر نتیجه تشدید سیل گیری را به دنبال دارد. از سوی دیگر با ذخیره جریانات زیر قشری علاوه بر کاهش تبخیر آبهای ذخیره شده، فرصت برای نفوذ و تامین منابع زیر زمینی فراهم می گردد.

منابع

- ۱- احمدی، حسن، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول، فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵
- ۲- اختصاصی، محمد رضا، تازه، مهدی، کوثری، محمدرضا و همکاران، مطالعات ارزیابی عملیات آبخیزداری در حوزه آبخیز بنادک سادات، مهریز یزد، ۱۳۸۶
- ۳- خادمی ندوشن، فرزانه، ارزیابی فعالیتهای بیولوژیکی و مکانیکی آبخیزداری زیر حوزه بنادک سادات، پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، مجتمع آموزشی وزرات جهاد کشاورزی، ۱۳۸۴
- ۴- مطالعات ارزیابی اثرات اقدامات آبخیزداری حوزه وشنوه، بی نام
- ۵- مطالعات ارزیابی عملیات آبخیزداری در پارسل ۲B حوضه آبخیز سد زاینده رود، شرکت خدمات مهندسی پویا سبز سپاهان، ۱۳۸۳
- ۶- مطالعات طرح جامع مزتع و آبخیزداری حوزه بنادک سادات، دانشگاه یزد، ۱۳۸۳
- ۷- مطالعات مرحله شناسایی- توجیهی طرح آبخیزداری حوزه آبریز میانکوه، مهندسین مشاور عمران کویر، ۱۳۷۳

8- Gleen, o, Schowab, 1981, soil and water conservation engineering, third edition