بررسی اثرات فعالیت‌های آبخیزداری در پیشگیری و مهار سیل حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین در استان هرمزگان

ابراهیم جعفری تختی[۱]، نواب کوهپایه[۲]، علی بابایی[۳]، فریده عامری سیاهویی[۴]، مریم آتش دهقان[۵*]

۱-معاون آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان *takhtiebi@rocketmail.com*

۲- مسئول اداره ارزیابی معاونت آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان

۳-کارشناس حوزه معرف و زوجی دهگین اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان *Alibabaie1365@yahoo.com*

۴- کارشناس آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان *F_ameri2011@yahoo.com*

۵- کارشناس آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان *maryamatashdehghan56@gmail.com*

چکیده

حوزه معرف و زوجی دهگین یکی از زیرحوزه‌های، حوزه سد استقلال میناب در استان هرمزگان است. **هدف از انجام تحقیق ارزیابی اثر بخشی فعالیت‌های آبخیزداری نظیر احداث سازه‌های** کنتور فارو، هلالی آبگیر (چاله فلسی) ، هلالی ابرویی، سازه لاستیکی و چکدم سبز بوده ا ست. دو حوزه آبخیز م شابه انتخاب و در یکی از آن‌ها به عنوان شاهد شرایط طبیعی ثابت باقی مانده و در زیرحوزه دیگر به عنوان حوزه نمونه عملیات آبخیزداری انجام گرفت و در نهایت اثرات آن‌ها مطالعه و بررسی شد. میزان کل حجم آب خروجی از حوزه معرف و زوجی دهگین به نسبت ۱/۷ برابر نسبت به حوزه شاهد کاهش یافته است. همچنین کاهش ضریب رواناب حوزه به نسبت حوزه شاهد وجود دارد به نحوی که ضریب رواناب حوزه نمونه در سال‌های ۲۰۱۳ – ۲۰۰۷ برابر ۰/۲۱ و ضریب رواناب حوزه شاهد برابر با ۰/۲۴ می باشد. **فعالیت آبخیزداری به طور متوسط در ۳۳/۳ درصد از موارد از وقوع سیل جلوگیری و در ۶۶/۷ درصد دیگر منجر به کاهش مقادیر سیل گردیده است که به طور متوسط دبی پیک سیل ۷ برابر کاهش، حجم سیلاب بیش از ۵۰ درصد کاهش، تاخیر درزمان تمرکز سیل به میزان ۱۸ دقیقه و همچنین مدت زمان دوام سیل بیش از ۴ ساعت کاهش یافته ا ست.** با مقایسه حجم آب خروجی از حوزه نمونه و شاهد م شاهده می شود که در تمامی سال‌های مورد برر سی میزان آب خروجی از حوزه شاهد بیش از حوزه نمونه بوده است. **نتایج تجزیه و تحلیل مقادیر سسیل در حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین (به تفکیک حوزه نمونه دارای طرح آبخیزداری و حوزه شاهد بدون طرح آبخیزداری) بیانگر کاهش معنادار کلیه فاکتورهای سیلاب در اثر اجرای فعالیت آبخیزداری است.**

واژه‌های کلیدی

حوزه آبخیز ، معرف، زوجی ، دهگین، هرمزگان

مقدمه

بخش وسیعی از اراضی ایران درمناطق خشک و نیمه خشک واقع شده است. در اغلب مناطق خشک، کشاورزی کم و بیش با مشکل تنش رطوبت مواجه می با شد. متا سفانه کمـــــبود آب تنها منحصر به این نواحی نمی شود، بلکه حتی در شرایط آب و هوای مرطوب توزیع نامنظم بارندگی منجر به محدود شدن آب قابل د سترس و در نتیجه کاهش ر شد گیاه می شود (کافی، ۱۳۸۲). با کاهش میزان آب، فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاه کاهش می یابد مسلما" خشکی مهمترین عامل محیطی موثر بر ر شد در مناطق نیمه خشک دنیا می باشد (محصل، ۱۳۷۶). استحصال آب باران یکی از مهمترین روش‌های مدیریت بهره برداری از آب برای مقابله با کم آبی می باشد که با توجه به نیاز روزافزون کشور به آب ، امری اجتناب ناپذیر است. به فرآیند جمعآوری و تمرکز رواناب نا ش ی از باران از سطحی بزرگتر (سطح رواناب) و ذخیره آن برای استفاده مفید و مطلوب در ســـطح هـــدف کوچکتر (سطح نفوذ)، استحصال و جمعآوری آب باران اط لاق م ی ش ود. حوض ه‌های کوچ ک استحصال و جمعآوری آب باران شامل دو بخش یعنی سطح رواناب و س طح نفوذ پ ای نهال میباشند (توکلی، ۳۸۶).

شدت سیلخیزی در نقاط مختلف کشور یا به عبارت دیگر در حوزه‌های آبریز مختلف، با توجه به شرایط اقلیمی، توپوگرافیک و دیگر عوامل مانند پو شش گیاهی از نقطهای به نقطه دیگر متفاوت می با شد. برر سیهای موجود برا ساس آمارهای هیدرولوژیک و رخدادهای سیل، نشان میدهد که مناطق جنوب غرب و جنوب شرق از سیلخیزترین نقاط کشور میبا شد . برا ساس مطالعات انجام گرفته، سالانه نزدیک به ۴۰ رخداد کوچک و بزرگ سیل در اقصی نقاط ایران زمین به وقوع میپیوندد (خورسندی، ۱۳۸۵) آسیب پذیری سیلاب طی زمان و از ناحیه ای به ناحیه دیگر متغیر است که علت آن شرایط خاص طبیعـــی، فعالیتهای انسانی و فرهنگ مخاطره نزد جامعـــه در معرض خسارت می باشد. با توجه به اهمیتی که آب در اقتصاد ایران دارد سیلابها هر ساله حجم عظیمی از آبها و خاک‌های حاصلخیز کشور را از دسترس خارج نموده و به کویرها و دریاچه‌ها و دریا انتقال می دهد (علیزاده، ۱۳۸۱).

انجام اقدامات آبخیزداری با تأثیرگذاری بر اجزای حوزه آبخیز با تغییر در رفتار هیدرولوژیکی آن سعی در آرام کردن پاسخ حوزه آبخیز در قبال بارش ورودی دارد و در پایین دست با مدیریت وضعیت هیدرولیکی رودخانه و سیلاب دشت جهت تسهیل عبور سیلاب تلاش می نماید. از طرفی آگاهی از میزان تأثیر و ارزیابی عمل کرد اجرای عملیات آبخیزداری در نواحی آسسیب پذیر واقع در پایین دست و د شت‌های سیلابی می تواند کمک شایانی در اتخاذ تدابیر و تصمیم گیری صحیح به مدیران ارائه نماید . اقدامات مهار سیلاب در آبخیزداری از طریق احداث سازه‌های کوچک و اجرای روش‌های بیولوژیکی مهار سیلاب در دوردست ترین نقاط حوزه آبخیز اجرا می شود که آگاهی از میزان تأثیرگذاری این اقدامات تنها با بهره گیری از مدل‌های توزیعی و منطقه ای مناسب، ممکن می باشد (آذری، ۱۳۹۰)

معادل۷۶ در صد از حوزه‌های آبخیز ا ستان هرمزگان سیل خیز می‌با شد و سالانه بیش از ۵ میلیارد مترمکعب رواناب سریع تولید می‌نماید. بطور متوسط حدود ۶ میلیون هکتار از حوزه‌های آبخیز استان حساس به فرسایش است که میزان فرسایش آن بیش از میزان متوسط فرسایش کشوری (۱۶/۷ تن در هکتار) است و متوسط سالیانه رسوب معادل ۱۳ تن در هکتار می‌باشد. بیلان منفی آبخوان‌ها و روند نامطلوب کمی و کیفی سفره‌های آب زیرزمینی در ۳۸ د شت مهم ا ستان از مجموع ۷۹ د شت ا ستان با ا ضافه برداشت از آب‌های زیرزمینی سالانه معادل ۲۵۳ میلیون متر مکعب می باشد.

متوسط بارندگی استان هرمزگان بواسطه خشکسا لی‌های پیاپی از ۲۰۵ میلیمتر کاهش و براساس میانگین بلندمدت ۳۰ ساله اخیر به ۱۵۲ میلیمتر رسیده است. بخشی از نزولات آسمانی به دلیل گرمی و خشکی بالای هوا تبخیر و بخش دیگری بواسطه عبور از گنبدهای نمکی و ورود به رودخانه‌های شور از دسترس خارج می‌گردد.

مهار کامل سیلاب غیر ممکن بوده و فقط میتوان با مدیریت صحیح، خسارت‌های آن را تعدیل نمود. با توجه به این که انجام اقدامات آبخیزداری و کنترل سیلاب یکی از راههای مناسب و برتر در راستای تعدیل خطرات سیلاب میتواند باشد، لذا مناسبترین گزینه کنترل سیلاب با توجه به شرایط و ا ستعداد حوزه آبخیز انجام فعالیتهای آبخیزداری اعم از بیولوژیکی و مکانیکی میتواند تعیین گردد (دلیانو، ۱۳۷۸). نیکوکار (۱۳۸۸) درحوزه آبخیز گلابدره - دربند نشان داد که اثر عملیات آبخیزداری روی هیدروگراف سیل در دوره بازگشتهای کم، قابل توجه بوده و با افزایش دوره بازگشت، این اثر کاهش روی سیلاب کمتر می شود. در بررسی‌های کاربوسکی(۱۹۹۳) استفاده از روشهای تلفیقی نظیر مخازن متوالی جهت به حداقل رساندن دبی اوج سیلاب موثر عنوان شده است.

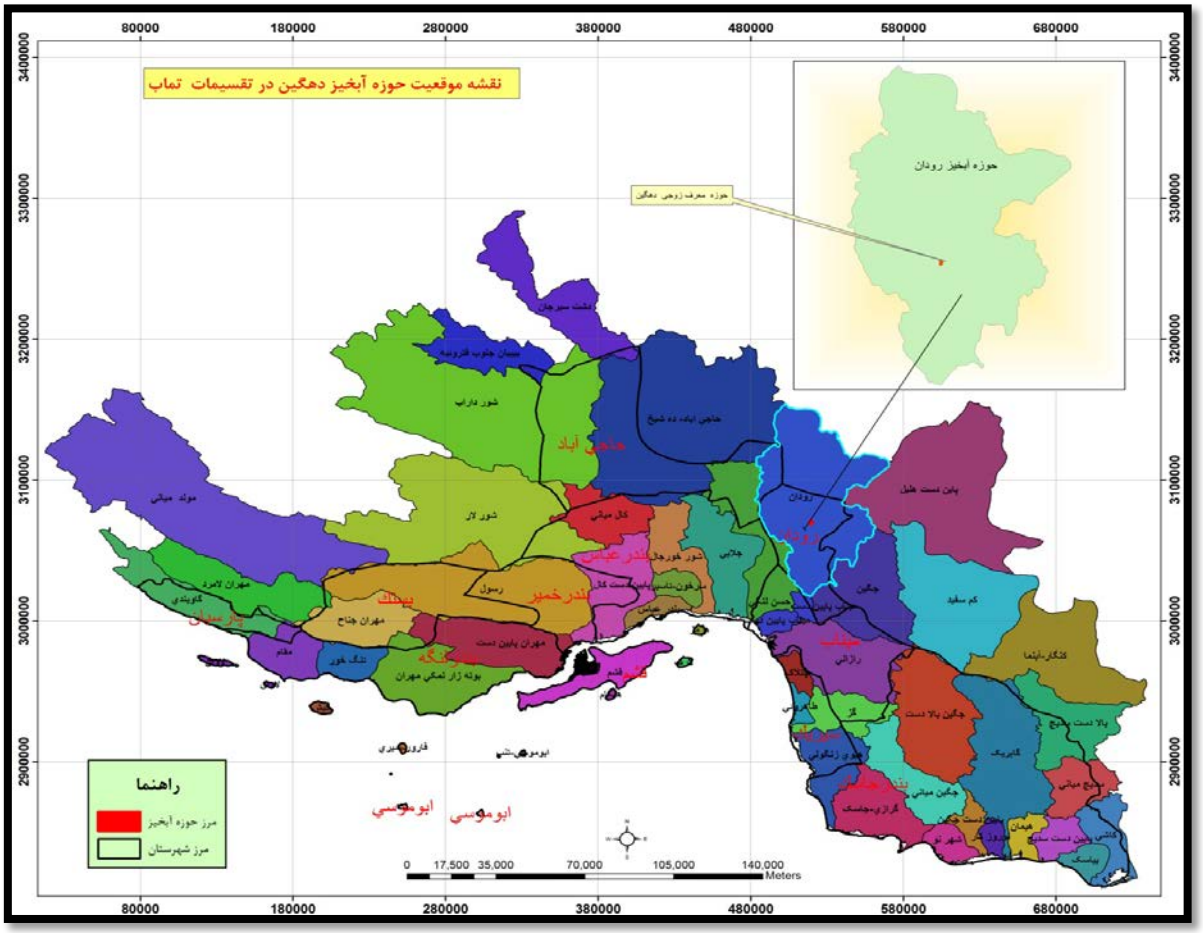
اهمیت و ضرورت انجام این تحقیق به دلیل مطالعه فرسایش و رسوب و تعمیم نتایج آن به مناطق و حوزه‌های مشابه، مطالعه وضعیت رواناب و وضعیت سیل خیزی منطقه، بررسی اثر فعالیت‌های آبخیزداری بر کاهش میزان فرسایش و رواناب و توسعه پوشش گیاهی بوده است.

مواد و روش‌ها

نحوه کار به این صورت است که دو حوزه آبخیز مشابه انتخاب و در یکی از آن‌ها به عنوان شاهد شرایط طبیعی ثابت باقی مانده و در زیرحوزه دیگر به عنوان حوزه نمونه عملیات آبخیزداری انجام می‌گیرد و در نهایت اثرات آن‌ها مطالعه و بررسی می‌شود. این دو حوزه باید حتی‌الامکان از نظر مساحت و همچنین خصوصیات فیزیوگرافی، اقلیمی، زمین شناسی و... مشابه بوده و وسعت آن‌ها بسته به موقعیت آن می‌تواند بین ۵۰ تا ۲۰۰ هکتار متغیر باشد.

حوزه معرف و زوجی دهگین یکی از زیرحوزه‌های، حوزه سد استقلال میناب است. این حوزه با مساحتی بالغ بر ۳/۵ کیلومترمربع حدود ۰/۰۴ درصد از مساحت حوزه سد استقلال می‌باشد که در حدود جغرافیایی ″۲۹ ′۱۲ °۵۷ تا ″۲۵ ′۱۱ °۵۷ طول شرقی و ″۶ ′۴۶ °۲۷ تا ″۲۱ ′۴۴ °۲۷ عرض شمالی واقع شده است. حوزه مذکور از شمال به روستای قلعه دژ و رودخانه سرزه و از جنوب به آبتکاریکان و از شرق به رودخانه دژ و از غرب به رودخانه روزئیه مشرف می‌شود.

اساس نظریه تعیین مناطق همگن به منظور انتخاب حوزه‌های معرف بر این اصل استوار می باشند که اصولا مناطقی با خاکشناسی، اقلیم و پوشش گیاهی یکسان باید شرایط مورفولوژیکی مشابهی ایجاد نمایند. زیرا که در تشکیل خاک و پوشش گیاهی ساختار ژئومورفولوژیکی دخالت داشته و لذا یک ارتباط متقابل بین فاکتورهای اشاره شده همواره وجود داشته، مگر در موارد استثنایی که این مسئله در آزمون‌های انجام گرفته مشخص خواهد شد.



شکل ۱- نقشه موقعیت حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین در استان هرمزگان

سازه‌های ذخیره نزولات به صورت کنتور فارو، هلالی آبگیر (چاله فلسی، هلالی ابرویی ، سازه لاستیکی و چکدم سبز انجام شد.

شکل۲ - اجرای طرح سازه لاستیکی در حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین

شکل۳ - اجرای طرح چکدام سبز در حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین

شکل ۴- فلوم اندازه گیری سیلاب در خروجی حوزه شاهد

داده‌های هوا شنا سی از ایستگاه هوا شنا سی حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین ا ستخراج شد. دمای خاک به و سیله دما سنج‌های مستقیم در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ سانتی متری و دماسنج‌های خمیده در اعماق ۵ ، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متری اندازه گیری شد. برای برر سی و اندازه گیری میزان نفوذ آب در خاک متداول‌ترین روش، ا ستفاده از ا ستوانه‌های م ضاعف ا ست ابتدا جفت ا ستوانه را در محل مستقر و با چکش مخصوص آن را به اندازه ۱۰ سا نتی‌متر در زمین فرو می‌بریم و پس از تراز کردن، در مرحله بعد، بین دو ا ستوانه را از آب پر کرده (آب بین دو ا ستوانه صرفا به خاطر این ا ست که خاک اطراف ا ستوانه مرکزی ا شباع شود و فقط نفوذپذیری عمقی اندازه‌گیری گردد)، پس از آن میزان ارتفاع آب داخل ا ستوانه مرکزی در زمان‌های تعین شده (۰، ۱،۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰،۱۲۰ و ۱۸۰) دقیقه اندازه‌گیری می‌شود که این آزمایش در فصول مختلف در دو حوزه نمونه و شاهد، در هر حوزه با سه تکرار انجام شد. اندازه‌گیری سرعت آب در مقاطع فلوم‌ها در زمان جاری شدن رواناب، برآورد دقیق دبی خروجی در مقاطع فلوم‌ها بعداز خاتمه هر رواناب، تعیین حجم و وزن ر سوبات ورودی به حو ضچه‌های ر سوب‌گیر درهررگبار برا ساس کیلوگرم یا تن، اندازه‌گیری بارکف در مقاطع فلوم‌ها درزمان جاری شدن رواناب و انجام مراحل آزمای شگاهی، برآورد دقیق میزان کل ر سوبات خارج شده ازحوزه‌ها بعد از هر رگبار منتهی به ایجاد رواناب انجام گردید.

نتایج و بحث

از مجموع ۲۰۶۶/۱ میلی‌متر بارش ثبت شده در ایستگاه آبخیز معرف و زوجی دهگین طی سالهای ۲۰۱۷ ـ ۲۰۰۷ بیشترین میزان بارش به ترتیب مربوط به ماه‌های فوریه، ژانویه و مارس به میزان ۷۲۴/۶ ,۴۴۹/۸, ۴۲۴/۵ میلی متر می‌باشد. میانگین سالانه بارش بین سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۷ میلادی برابر با ۱۸۸/۳ میلی متر می‌باشد، بیشترین میزان بارش مربوط به سال ۲۰۱۷ برابر با ۳۴۰/۵ میلی‌متر و کم‌ترین میزان بارش ثبت شده در سال ۲۰۰۸ میلادی برابر با ۵۰/۲ میلی متر می‌باشد. از میان آمار بارش سال‌های مورد بررسی تنها میزان بارش در سال‌های ۲۰۱۳، ۲۰۱۴ و ۲۰۱۷ بیش از میانگین بارش یازده ساله ثبت شده است.

بیشترین میانگین دمای سالانه خاک ثبت شده در حوزه معرف و زوجی دهگین مربوط به سال ۲۰۰۹ میلادی برابر با ۲۸/۹ و کم‌ترین میانگین دمای ثبت شده مربوط به سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۰۸ برابر با ۲۷ درجه سانتی گراد و میانگین دمای یازده ساله برابر با ۲۷/۷ درجه سانتی گراد می باشد.

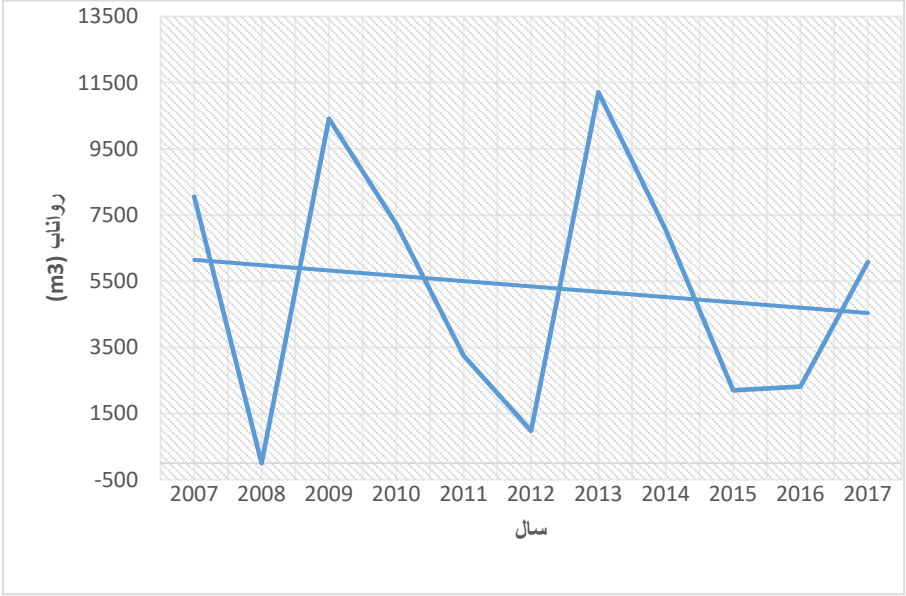
بیشترین میزان تبخیر سالانه مربوط به سال ۲۰۱۳ میلادی برابر با ۳۶۹۶/۶ میلی متر ، کمترین آن مربوط به سال ۲۰۱۷ و برابر با ۳۰۲۳/۲ میلی متر و میانگین تبخیر سالانه بین سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۷ برابر با ۳۲۱۳/۷ میلی متر می باشد.

میانگین بیشترین میزان رطوبت نسبی سالانه هوا مربوط به سال ۲۰۱۳ میلادی برابر با ۵۶/۳ درصد، میانگین کم‌ترین میزان

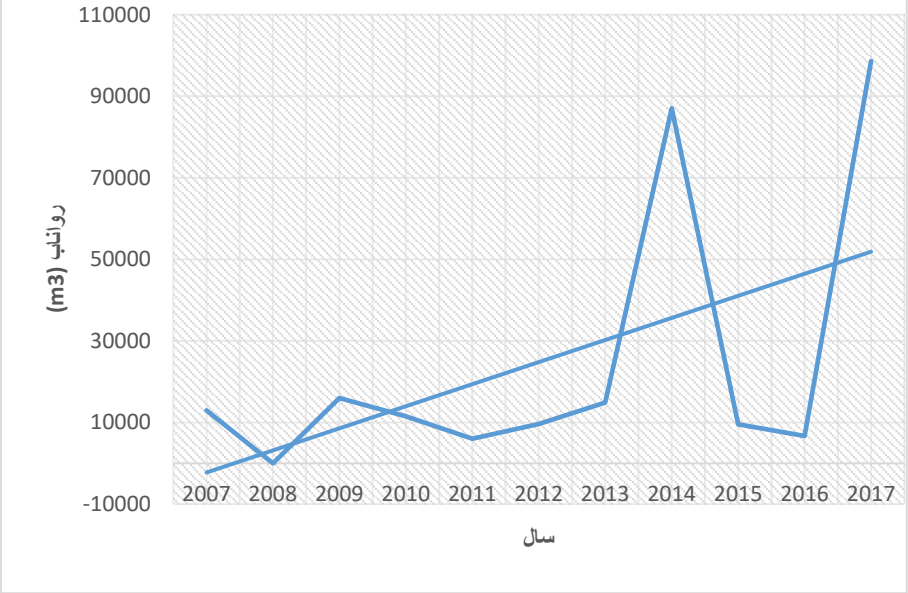
رطوبت سالانه مربوط به سال ۲۰۱۰ میلادی و برابر با ۳۹/۳ در صد و میانگین سالانه رطوبت بین سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷ میلادی برابر با ۴۵/۴درصد می‌باشد.

بیشترین حجم آب خروجی از حوزه نمونه در حوزه معرف و زوجی دهگین مربوط به سال ۲۰۱۳ میلادی برابر با ۱۱۲۰۸/۶متر مکعب، کم‌ترین میزان حجم آب خروجی از حوزه نمونه مربوط به سال ۲۰۰۸ میلادی برابر صفر و میانگین سالانه حجم آب خروجی از حوزه نمونه برابر با ۳۴۹۵/۸ متر مکعب می‌باشد.

کل حجم آب خروجی از حوزه نمونه بین سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷ دهگین برابر با ۱۰۴۸۷۶/۲ متر مکعب می باشد. بیشترین حجم آب خروجی از حوزه شاهد در حوزه معرف و زوجی دهگین برابر با ۵۱۷۵۰ متر مکعب، کم ترین میزان حجم آب خروجی از حوزه شاهد برابر ۶۸۴ و میانگین سالانه حجم آب خروجی از حوزه شاهد برابر با ۱۹۶۶۰ متر مکعب می باشد. کل حجم آب خروجی از حوزه شاهد بین سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷ دهگین برابر با ۱۷۶۹۳۹ متر مکعب می باشد.

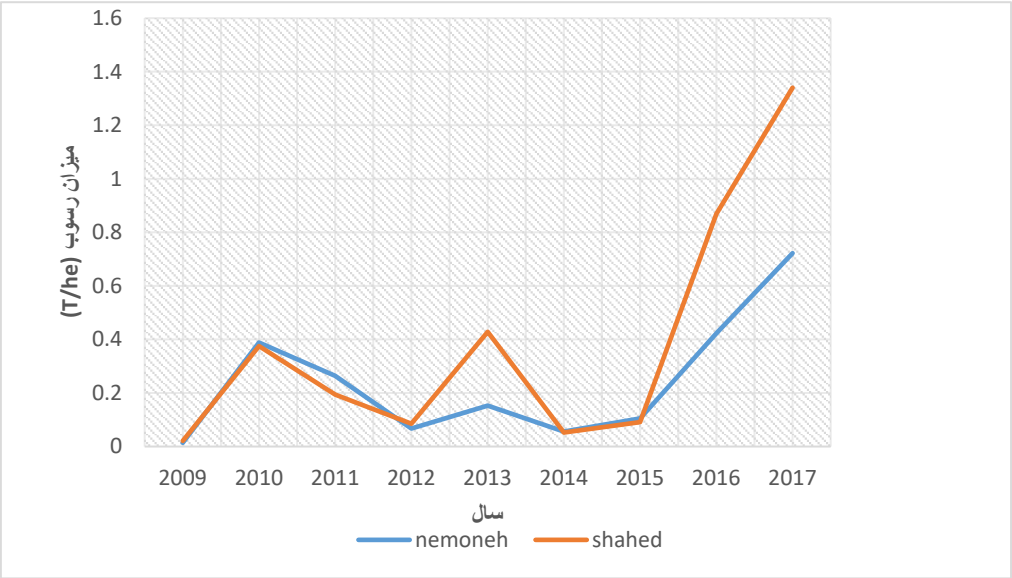


شکل ۵- روند دبی خروجی از حوزه نمونه ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷



شکل ۶- روند دبی خروجی از حوزه شاهد ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷

با مقایسه حجم آب خروجی از حوزه نمونه و شاهد مشاهده می شود که در تمامی سال‌های مورد برر سی به جز سال ۲۰۰۸ که روانابی ثبت نشده است، میزان آب خروجی از حوزه شاهد بیش از حوزه نمونه بوده است. کل حجم آب خروجی از حوزه نمونه معرف و زوجی دهگین در سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷ برابر با ۱۰۲۱۸۱ متر مکعب می باشد. ضریب رواناب درصدی از آب حاصل از بارش است که در سطح جریان پیدا می‌کند. ضریب رواناب در هر حوزه بسته به میزان برگاب، نفوذ، تبخیر و تعرق در تغییر است همچنین از عوامل تاثیر گذار دیگر می توان به عواملی همچون نوع خاک، پستی و بلندی، شیب زمین، پو شش گیاهی و شدت بارش ا شاره نمود. ضریب رواناب حوزه نمونه در سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۰۷ برابر ۱/۸و ضریب رواناب حوزه شاهد برابر با ۲/۶ می باشد.



شکل۷- روند تولید رسوب سالانه حوزه نمونه و شاهد ۲۰۱۷- ۲۰۰۹

بیشترین میزان رسوب سالانه در حوزه نمونه مربوط به سال ۲۰۱۷ میلادی برابر با ۰/۷۲۲ تن در هکتار، کم‌ترین میزان رسوب در حوزه نمونه مربوط به سال ۲۰۰۹ میلادی برابر با ۰/۰۱۴ تن در هکتار و میانگین میزان رسوب نه ساله در حوزه نمونه برابر با ۰/۲۴۳ تن در هکتار می‌باشد. بیشترین میزان رسوب سالانه در حوزه شاهد مربوط به سال ۲۰۱۷ میلادی برابر با ۱/۳۴ تن در هکتار، کم‌ترین میزان رسوب در حوزه شاهد مربوط به سال ۲۰۰۹ میلادی برابر با ۰/۰۲۱ تن در هکتار و میانگین میزان رسوب نه ساله در حوزه شاهد برابر با ۰/۳۸۳ تن در هکتار می باشد.

بیشترین میزان نفوذپذیری حوزه نمونه و شاهد مربوط به سال ۲۰۱۰ میلادی، به ترتیب به میزان ۳۶/۲ و ۲۷/۷ سانتی متر می با شد، کم‌ترین میزان نفوذپذیری تجمعی حوزه نمونه مربوط به سال۲۰۱۵ میلادی به میزان۲۴/۲ سانتی متر و حوزه شاهد مربوط به سال ۲۰۱۳ میلادی به میزان ۱۵,۹سانتی‌متر می‌باشد، همچنین میانگین تجمعی نفوذپذیری سالانه به روش استوانه مضاعف بین سال‌های ۲۰۱۷ – ۲۰۱۰ میلادی در حوزه نمونه و شاهد به ترتیب برابر با ۲۹/۶و ۱۹/۹ سانتی متر می باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کل حجم آب خروجی از حوزه شاهد بین سال‌های ۲۰۱۳ – ۲۰۰۷ دهگین برابر با ۱۷۶۹۳۹متر مکعب می‌باشد. کل حجم آب خروجی از حوزه معرف و زوجی دهگین در سال‌های ۲۰۱۳ – ۲۰۰۷ برابر با ۱۰۲۱۸۱ متر مکعب می باشد. بنابراین میزان کل حجم آب خروجی از حوزه معرف و زوجی دهگین به نسبت ۱/۷ برابر نسبت به حوزه شاهد کاهش یافته است. همچنین کاهش ضریب رواناب حوزه را به نسبت حوزه شاهد وجود دارد. میانگین تولید رسوب در حوزه شاهد ۱/۵۷برابر بیشتر از میانگین تولید رسوب در حوزه نمونه بوده است. نتایج تجزیه و تحلیل مقادیر سسیل در حوزه آبخیز معرف و زوجی دهگین (به تفکیک حوزه نمونه دارای طرح آبخیزداری و حوزه شاهد(بدون طرح آبخیزداری) بیانگر کاهش معنادار کلیه فاکتورهای سیلاب در اثر اجرای فعالیت آبخیزداری ا ست.

این بررسی نشان می دهد، فعالیت آبخیزداری به طور متوسط در ۳۳/۳ درصد از موارد از وقوع سیل جلوگیری و در ۶۶/۷ درصد دیگر منجر به کاهش مقادیر سیل گردیده است که به طور متوسط دبی پیک سیل ۷ برابر کاهش، حجم سیلاب بیش از ۵۰ درصد کاهش، تاخیر درزمان تمرکز سیل به میزان ۱۸ دقیقه و همچنین مدت زمان دوام سیل بیش از ۴ ساعت کاهش یافته است. نتایج بدست آمده منطبق بر نتایج سایر محققان در بررسی نقش عملیات آبخیزداری در کاهش فرسایش و کنترل سیلاب بوده است. عطایی و آنالویی (۱۳۸۶) نقش فعالیت‌های آبخیزداری در جلوگیری از فرسایش خاک در حوزه آبخیز مندرجان را مورد بررسی قرار دادند بر اساس مطالعات انجام شده اقدامات و فعالیت‌های آبخیزدار (بانکت و چکدم) در جلوگیری از فرسایش و کاهش سیلاب تاثیر مثبت و بسزایی داشته است. صادقی و همکاران (۱۳۸۳) با ارزیابی اقدامات آبخیزداری در بخشی از حوزه آبریز کن استان تهران بیان نمودند اقدامات آبخیزداری منجر به کاهش دبی، افزایش تداوم جریان، کاهش خشکسالی هیدرولوژیک، آرام شدن پاسخ هیدرولوژیکی حوزه آبخیز شده است.

در مجموع انجام مطالعات جامع آبخیزداری و پیشگیری از سیل در سطح استان هرمزگان در راستای شناسایی، اولویت بندی و برنامه ریزی مدیریت مناطق سیلخیز جهت ایمن سازی مراکز سکونتی، تاسیسات زیربنایی و اراضی کشاورزی پیشنهاد میگردد.

منابع

- آذری، م، صادقی، س.، تلوری، ع. ۱۳۹۰. ارزیابی تأثیر اقدامات آبخیزداری بر ویژگی‌های سیل با استفاده از تلفیق مدل‌های HMS-HEC RASو HEC- در محیطGIS . مجله علمی- پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران. سال پنجم- شماره ۱۵.
- توکلی ، ع. ۱۳۹۴. استحصال و جمع آوری آب باران برای باغات دیم. نشریه علمی و فنی شماره ۴۲۶۷۷ .
- خورسندی ح، فقیری غ .ع، کلانتر، ع. ۱۳۸۵.. پیشنویس راهنمای ارزیابی خسارت سیلاب
- دلیانو، ل.ک .۱۳۷۸ . کنترل سیلاب و تثبیت آبراهه‌ها ترجمه نجفی نژاد ع . انتشارات موسسه فرهنگی و انتشاراتی علوم پدیده، گرگان.
- صادقی، س. شریفی، ا. فروتن، و رضایی،م. ۱۳۸۳. ارزیابی عملکرد کمی اقدامات آبخبزداری در بخشی از حوزه آبریز کن استان تهران. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی۶۵: ۹۶-۱۰۲.
- عطایی، ه. آنالویی، ا. ۱۳۸۶. نقش فعالیت‌های آبخیرداری در جلوگیری از فرسایش خاک در حوزه آبخیز مندرجان. مجله سپهر. دوره ۲۲ شماره۸۶
- علیزاده ، امین ۱۳۸۱ . اصول هیدرولوژی کاربردی. چاپ پانزدهم . دانشگاه امام رضا. مشهد.
- کافی، م .۱۳۸۲. فیزیولوژی گیاهی . ترجمه: مشهد : انتشارات جهاد دانشگاهی
- محصل، ر.، م. حسینی، م، عبدی و ع . ملافیلابی ۱۳۷۶. زراعت غلات. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد
- نیکوکار، م . ۱۳۸۸ . ارزیابی اثر عملیات آبخیزداری بر سیلاب و اولویت بندی زیرحوضه‌ها از نظر سیل خیزی با استفاده از مدل ریاضی HEC-HMS . مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- Evrard, O., E. Persoons, K. Vandaele and B.V. Wesemael, 2007. Effectiveness of erosion mitigation measures to prevent muddy floods: a case study in the Belgian loam belt. Agric. Ecosys. and Environ. J. 118: 149-158.
- Karbowski, A. 1993. Optimal flood control in multireservoir cascade systems with deterministic inflow forecasts. Water resources management. Netherlands. Volume 7, No 3, Pages 207-223.