Iranian Journal of
Rainwater Catchment Systems
مجله علمی سامانه‌های سطوح آبگیر باران
شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۱۵۳۱ شاپا چاپی: ۲۴۲۳-۵۹۷۰

تأثیر بند سارهای مشرف بر شهرستان گناباد در کاهش سیلاب‌های ایجادشده با دوره بازگشت‌های مختلف (مطالعه موردی: حوزه آبخیز ریاب)

سید مهدی تقی پور*

۱. فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد آبخیزداری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷
صفحات: ۲۲- ۱۳

نوع مقاله: علمی- پژوهشی

چکیده

در کشورهای خشک و نیمه‌خشک مانند ایران که همواره به دلیل تنش‌های اقلیمی با مشکلات تأمین آب در بخش‌های مختلف مواجه می‌شوند، اهمیت مدیریت روان آب‌های سطحی ایجادشده در حوزه‌های آبخیز، بیش‌ازپیش مشخص می‌شود. ازجمله مؤلفه‌های مدیریت منابع آبی در هر منطقه‌ای، ابتکارات مردم ساکن در درون و اطراف حوزه‌های آبخیز بر اساس دانش بومی و تجربی خود می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر بندسارهای بومی موجود در حوزه آبخیز ریاب بر میزان کاهش سیلاب‌های حاصل از حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف می‌باشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که حجم سیلاب‌های ایجادشده حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته بر اساس فرمول لیسی در دوره بازگشت‌های ۲ و ۵ ساله به ترتیب ۵/۳۵ و ۷/۱۷ میلیون مترمکعب و در دوره بازگشت‌های ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰ ساله به ترتیب ۸/۴۴، ۱۰/۰۹، ۱۱/۳۹، ۱۲/۷۳، ۱۴/۱۷، ۱۶/۲۱ میلیون مترمکعب می‌باشد. بندسارهای ایجادشده در منطقه با حجم سیل گیری ۸/۳۶ میلیون مترمکعب تأثیر بسیار زیادی در کنترل سیلاب‌های ایجادشده دارد به‌طوری‌که سیلاب‌های ایجادشده در اثر حداکثر بارش ۲۴ ساعته در دوره بازگشت‌های ۲ و ۵ ساله به‌کلی کنترل می‌شود و روانابی از حوزه خارج نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی : بندسار، دانش بومی، ریاب، فرمول لیسی.

مقدمه

تغییرات آب و هوایی بسیاری از مردم را در سرتاسر جهان با کمبود شدید منابع آبی مواجه کرده است. ادامه تخریب منابع آبی و اکوسیستم‌های مرتبط با آن ازیک‌طرف و افزایش آگاهی از اثرات منفی اجتماعی و اقتصادی آن از طرفی دیگر، تأییدی بر چالش مداوم و پایدار در مدیریت مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است(Kuylenstierna et al., 1997; Vorosmarty et al., 2010). استراتژی برای مقابله با کمبود آب نه‌تنها به شرایط محلی مثل توپوگرافی، میزان کمبود آب، منابع مالی در دسترس و ظرفیت‌های فنی و نهادی بستگی دارد (Smit et al., 2000) بلکه از پس‌زمینه خاص تاریخی استفاده از آب، میراث فرهنگی، میزان در دسترس بودن آب شیرین درگذشته و شرایط اجتماعی و اقتصادی بلندمدت در منطقه تأثیر می‌پذیرد (Hoekstra, 2000). بنابراین، تحلیل ابتکارات محلی و شیوه‌های سنتی سازگاری کشاورزان در مناطق خشک و نیمه‌خشک به تغییر و تنوع آب و هوایی و نحوه حکمرانی محلی آن‌ها بر منابع آب موجود، تبدیل به یک موضوع مهم در پژوهش‌ها و برنامه‌ریزی‌های استراتژیک در هر کشور شده است (Grothmann & Patt, 2005; Smit et al., 2000). در کشورهای خشک و نیمه‌خشک مانند ایران، همواره به دلیل تنش‌های اقلیمی، با مشکلات تأمین آب در بخش‌های مختلف مواجه می‌شوند اهمیت مدیریت روان آب‌های سطحی ایجادشده در حوزه‌های آبخیز، بیش از پیش مشخص می‌شود. ازجمله مؤلفه‌های مدیریت منابع آبی در هر

* Email: sm.taghipour@ut.ac.ir نویسنده مسئول: سید مهدی تقی پور

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

منطقه‌ای دانش بومی مردم ساکن در درون و اطراف حوزه‌های آبخیز و ابتکارات مبتنی بر آن می‌باشد. دانش بومی مردم محلی دانشی است که در طی سالیان متمادی گذشته با آزمون‌وخطا به‌دست‌آمده است و باگذشت زمان این دانش خطاهای خود را کاهش داده و متناسب با شرایط منطقه‌ای، به‌طور شفاهی و عملی به نسل‌های بعد منتقل‌شده است. دانش سنتی پیشینیان ساکن در فلات ایران همواره بیانگر سازگاری مناسب مردم با تمامی ناملایمات اقلیمی بوده است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۴). به‌طورکلی ابتکارات محلی انجام‌شده در راستای مدیریت منابع آبی در ایران را می‌توان به دوشاخه تقسیم کرد. شاخه اول: مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی که مهم‌ترین ابتکار بومی در این زمینه را می‌توان به قنات‌ها و ساختار آن اشاره کرد. لازم به یادآوری است که طولانی‌ترین رشته قنات جهان در شهرستان گناباد استان خراسان رضوی قرار دارد. شاخه دوم مدیریت منابع آب‌های سطحی می‌باشد که با سازوکار مشترک و اسامی گوناگون در ایران انجام‌شده است. عمده ابتکارات محلی درزمینه‌ی مدیریت منابع آب‌های سطحی اقدامات متفاوتی را شامل می‌شود. ازجمله: ۱)کنترل رواناب‌ها در بالادست حوزه آبخیز و کاهش سیلاب در پایین‌دست و نفوذ آن‌ها به درون زمین. این فعالیت‌ها بیشتر در حوزه‌های آبخیزی انجام می‌شود که دارای شیب‌های نسبتاً ملایمی هستند و مردم محلی قادر هستند که بر روی خطوط تراز منطقه، سازه‌های کم ارتفاع و متعدد و طویل باهدف جمع‌آوری آب در پشت آن‌ها ایجاد نمایند. ۲)سازه‌های احداث‌شده در پایین‌دست حوزه آبخیز به‌منظور کنترل سیلاب و پخش آن در اراضی دشتی به‌منظور تقویت سفره آب زیرزمینی. این سازه‌ها عموماً در مناطقی انجام می‌شود که در بالادست منطقه امکان کنترل رواناب وجود ندارد. این سازه‌ها، عملیات پخش سیلاب را در دشت انجام می‌دهند. ۳) سازه‌های انحراف سیلاب و آب‌های جاری دائمی و فصلی از بالادست باهدف آبیاری در زمین‌های کشاورزی. در این اقدامات کشاورزان به کمک کانال‌های انتقال، آب‌های جمع‌آوری‌شده فصلی یا دائمی در پشت سازه‌های ذخیره‌ای را به زمین‌های کشاورزی و باغی خود منتقل می‌کنند و از آب‌های جمع‌آوری‌شده حداکثر استفاده را می‌کنند. بیشتر سازه‌های سنتی و بومی مدیریت روان آب‌های سطحی در نیمه شرقی و جنوبی کشور وجود دارد. علت آن‌هم این است که در این مناطق رشته‌کوه‌ها و دشت‌ها به‌صورت پراکنده و درهم وجود دارد و این رشته‌کوه‌های پراکنده امکان ایجاد یک خرد اقلیم مرطوب در مقیاس محلی را دارد و این خرد اقلیم مرطوب باعث ایجاد روان آب‌های شدید در فصول مختلف می‌شوند. به همین دلیل مردم ساکن در مناطق دشتی شرق و جنوب کشور با ایجاد سازه‌های مدیریت روان آب‌های سطحی در برابر سیلاب‌های منطقه‌ای خود را سازگار کرده‌اند. از نمونه پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با سازه‌های آبیاری سنتی می‌توان به تحقیق برزگر و همکاران (۱۳۹۷) در مورد سازه‌های بومی سازه‌های بومی مَقسَم، عَلَگَه، بَند، چاه نُزوْ، یُوْرَد، عَلْ، بُرکُوْ واقع در دشت گزیر استان هرمزگان اشاره کرد. در تحقیق انجام‌شده بعد از تشریح ساختار تک‌تک سازه‌ها، ثابت‌شده است که ساختار این سازه‌های سنتی به‌صورت سیستمی طراحی‌شده است که به‌صورت خودکار حق‌آبه را بین کشاورزان منطقه تقسیم می‌کنند و اشکال در هرکدام از سازه‌ها، کل سیستم آب‌رسانی منطقه را دچار مشکل خواهد کرد. هدف ایجاد سازه‌های مذکور آبیاری نخلستان‌های موجود در این دشت بوده است و با رعایت حق‌آبه‌های بین کشاورزان، تعادل مصرف را بین مردم منطقه برقرار کرده است و از بروز مشکلات اجتماعی جلوگیری کرده است. در منطقه دشتیاری استان سیستان و بلوچستان نیز سازه‌های سنتی برای کنترل رواناب‌ها و استفاده از آن‌ها وجود دارد. هوتک‌های این منطقه سازه‌هایی هستند که باهدف جمع‌آوری سیلاب‌های ناشی از بارندگی‌های فصلی برای مصارف گوناگون ازجمله تأمین آب شرب احشام و کمک به آبیاری کشت فصلی و بالا بردن بازده تولید محصولات دامی و کشاورزی احداث می‌شوند (طهماسبی، ۱۳۸۵). دگارهای منطقه دشتیاری نیز از نمونه‌های سازه‌های کنترل رواناب هستند. این سازه‌ها، سامانه‌هایی هستند که سیلاب را بر زمین‌های دشت پخش می‌کنند که در این فرآیند مقداری از آن نیز به داخل خاک نفوذ می‌کند و هم‌زمان سبب کاهش شدت سیل، ایجاد زمینی جهت زارعت سیلابی و تغذیه آب‌های زیرزمینی می‌شوند. سامانه‌های دگار و هوتک اغلب در کنار هم می‌باشد. از طرفی حضور هوتک‌ها در کنار این سامانه‌ها به‌مثابه آب‌انبار عمل کرده و آب را به مدت بیشتری جهت مصارف مختلف مردم بومی ذخیره می‌کند (محمدخان و همکاران، ۱۳۹۰). خوشاب‌های منطقه سراوان استان سیستان و بلوچستان، نمونه‌هایی شاخص از

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

همزیستی دیرینه آبخیزنشینان هوشمند این دیار با عوامل غیرزنده آبخیزها است. مردمان این دیار با کمک سنگ و خاک، سازه‌هایی بنا می‌کنند که به کمک آن‌ها می‌توانند علاوه بر مهار سیل و بهره‌برداری از آن زمین‌های آباد و کشتزارهای غنی داشته باشند. جهت استقرار خوشاب نیاز به دو شرط اساسی سیلاب و رسوب می‌باشد (عرب و دهواری، ۱۳۹۰). خوشاب‌ها گونه‌ای سد سنگی خشکه‌چینی هستند که در عرض یا کناره دره‌ها احداث می‌شوند، مواد معلق و رسوبات حمل شده به‌وسیله سیلاب در سراب آن‌ها ته‌نشین می‌شود و شرایط مناسبی برای کشت و زرع فراهم می‌آورد (طهماسبی، ۱۳۸۵). در استان بوشهر، سدهای اصلاحی ساخته‌شده با سنگ و ساروج در مسیر آبراهه اصلی در اطراف روستای اژدرخواب، تراس‌بندی‌های سنگی ایجادشده توسط مردم منطقه پشت کوه، دشتستان، تنگستان، در حوزه آبخیز جم ، و گوراب‌های هلالی ساخته‌شده در بالادست و اطراف مزارع کشاورزی، در مناطق بالادست چهار روستای کدائی ، تل برج، تل‌تل و چم شهاب حوضه آبخیز گناوه از دیگر سازه‌های سنتی مهار آب می‌باشند (راهی و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از شاخص‌ترین تکنیک‌های مدیریت بهره‌برداری از آب باران برای مقابله باکم آبی احداث بندسار می‌باشد. مبنای این روش هدایت سیلاب رودخانه‌ها به سطحی از زمین که توسط پشته‌ای بلند به ارتفاع حداکثر دو متر می‌رسد می‌باشد. این روش به‌طور غیرمستقیم می‌تواند باعث کاهش اتکا به منابع آب معمول نظیر چاه، قنات و یا آب رودخانه باشد. (موسوی نژاد و تایا، ۱۳۹۱). در این روش علاوه بر ذخیره آب، با ترسیب رسوبات پرارزش و ریزدانه، خاک حاصلخیز و مناسبی بر روی آبرفت‌های درشت‌دانه یا سنگلاخی آن مناطق به وجود می‌آید. بدین ترتیب با ذخیره رطوبت و ایجاد یک‌لایه حاصلخیز در سطح خاک، رشد را برای گیاهان کشت‌شده آسان‌تر می‌نماید (راهی و همکاران، ۱۳۸۶). بندسارها همان سازه‌های پروژه‌های پخش سیلاب می‌باشند که به‌طور سنتی احداث‌شده‌اند. به‌عبارت‌دیگر مردم محلی به‌طور سنتی سازه‌های بندسار را در قسمت‌های دشتی احداث کرده‌اند تا سیلاب‌های ایجادشده از بالادست را کنترل کنند و به زیرزمین نفوذ دهند. یکی از استان‌هایی که ازنظر دانش بومی بسیار غنی است استان خراسان رضوی می‌باشد که به دلیل شرایط طبیعی موجود در این استان شامل دشت‌های وسیع و وضعیت اقلیمی خشک و نیمه‌خشک، شرایط بسیار مستعد برای ایجاد بندسارهای مختلف و متعدد را ایجاد کرده است. در استان خراسان رضوی ، شهرستان گناباد به دلیل قرارگیری در شرایط آب و هوایی خشک‌تر از نقاط دیگر استان(جنوب استان خراسان رضوی) بندسارهای بسیار متعددی مشاهده می‌شود که این سازه‌ها عموماً در مسیر خروجی سیلاب‌های بالادست (کوهستان به دشت) قرار دارد هدف از این پژوهش بررسی میزان کاهش سیلاب‌های حاصل از حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف در حوضه آبخیز ریاب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه موردمطالعه

حوزه آبخیز ریاب در محدوده تقسیمات سیاسی استان خراسان رضوی در جنوب غربی شهرستان گناباد قرار دارد. پایین‌دست این حوزه در فاصله حدود ۶ کیلومتری جنوب غربی شهرستان گناباد و بالادست آن در ۳۱/۲۳ کیلومتری شمال شرقی شهرستان فردوس قرار دارد. وسعت کل منطقه موردمطالعه حدود ۱۵۹/۲۹ کیلومترمربع است. حوزه موردمطالعه ازنظر مختصات جغرافیایی در محدوده عرض جغرافیایی ″۷ ′۲۰ °۳۴ الی ″۵۹ ′۱۲ °۳۴ و طول جغرافیایی ″۱۸ ۳۵ °۵۸ الی ″۹ ′۲۸ °۵۸ قرار دارد (شکل ۱).

به‌منظور برآورد ارتفاع رواناب در حوزه موردمطالعه، تطابق چندین مدل هیدرولوژیکی تجربی مانند مدل‌های هیدرولوژیکی دسوزا[1]، بخش آبیاری هند[2]، تورک[3]، کوتاین[4]، خوزلا[5]، مرکز تحقیقات کشاورزی هند[6]، جاستین[1]، لیسی[2]،

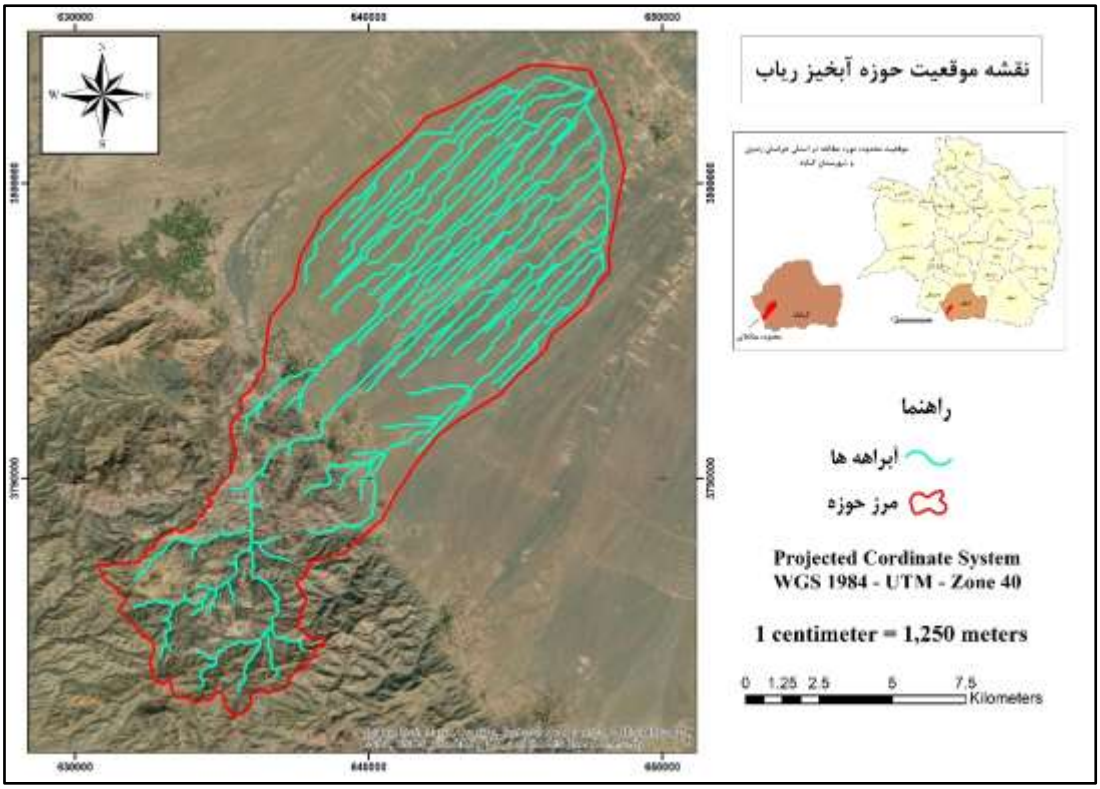
[1] Engli D, Souza
[2] Department of irrigation, India
[3] Turc relationship
[4] Coutagine
[5] Khosla
[6] Indian Council of Agricultural Research (I.C.A.R)

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

با شرایط منطقه بررسی شد. به کمک بازدید میدانی و تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث، از میان مدل‌های بررسی‌شده، فرمول لیسی به‌عنوان مدل نهایی برای برآورد رواناب حوزه تعیین شد. این روش بر اساس مقدار بارش در مدت‌زمان‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت در حوزه‌هایی با شرایط فیزیکی و کاربری اراضی خاص که بارلو آن‌ها را معرفی کرده است ارائه‌شده است (Bavishi & Bhagat, 2017). فرمول محاسبه رواناب در این روش به‌صورت رابطه (۱) است:

$$R = \frac{P}{1 + \frac{304.8F}{PS}} \qquad (۱)$$

در این روش R مقدار رواناب P مقدار بارش، F مقدار ضریب مرتبط با مدت بارش که در جدول (۱) به آن اشاره‌شده است و S ضریب مربوط به شرایط فیزیکی و کاربری حوزه است که در جدول (۲) (معروف به جدول بارلو) مقادیر آن ارائه‌شده است. البته به‌منظور راحتی کار (Khosravi et al., 2013; Bavishi & Bhagat, 2017) جدول (۳) را به‌عنوان نسبت F/S ارائه کرده‌اند.



شکل(۱): موقعیت حوزه آبخیز ریاب

جدول(۱): مقدار ضریب مدت بارش(F) برای مدت‌زمان بارش‌های مختلف

مدت‌زمان بارش	ضریب مدت بارش(F)
کوتاه‌مدت(بین ۶ تا ۱۲ ساعت)	۰/۵
میان‌مدت(بین ۱۲ تا ۲۴ ساعت)	۱
بارش طولانی‌مدت(بیشتر از ۲۴ ساعت)	۱/۵

[1] Justin
[2] Lacey

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

جدول(۲): مقدار ضریب حوزه(S) بر اساس شرایط فیزیکی و کاربری حوزه(جدول بارلو)

شرایط فیزیکی و کاربری حوزه	کلاس	مقدار ضریب(S)
مسطح ، شخم‌خورده و دارای خاک‌های تیره	A	۰/۲۵
مسطح ، تا حدودی زیرورو شده و دارای خاک‌های مختلف	B	۰/۶
شرایط متوسط	C	۱
تپه‌ها و دشت‌هایی با شخم خوردگی اندک	D	۱/۷
بسیار ناهموار با شیب تند و بدون شخم خوردگی	E	۰/۴۵

جدول(۳): مقدار ضریب حوزه(F/S)

نوع اراضی / بارش	E	D	C	B	A
بارش کوتاه‌مدت	۰/۱۴	۰/۲۹	۰/۵	۰/۸۳	۲
بارش میان‌مدت	۰/۲۸	۰/۵۸	۱	۱/۶۷	۴
بارش بلندمدت	۰/۴۳	۰/۸۸	۱/۵	۲/۵	۶

برای تعیین حداکثر بارش ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف، از آمار ایستگاه گناباد که ازنظر مکانی به منطقه موردمطالعه نزدیک‌تر بوده و همچنین دارای یک دوره آماری (۳۰ ساله) مناسب می‌باشد به‌عنوان ایستگاه مبنا برای بازسازی آماری ۱۳ ایستگاه مجاور فعال و دارای آمار قابل‌استفاده، برای سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۶۸ تا ۱۳۹۷-۱۳۹۸ استفاده‌شده‌است. بعد از حذف داده‌های پرت، بررسی همگنی داده‌ها و بازسازی‌های آمار و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در نرم‌افزار Hyfran، حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف برای منطقه موردمطالعه تعیین شد. در بازدیدهای میدانی انجام‌شده از منطقه، ساختار بندسارهای احداث‌شده توسط مردم در حوزه آبخیز ریاب موردبررسی قرار گرفت. در این بررسی محل ورود آب به سازه‌ها، تعداد سازه‌ها، ارتفاع و طول حوزه بررسی شد. بازدیدهای میدانی نشان داد که تقریباً تمام بندسارها با ارتفاع یکسان ساخته‌شده‌اند و محل ورود جریان آب به پشت بندسارها در مسیر سیلاب می‌باشد. برای بررسی تعداد بندسارهای ساخته‌شده از تصاویر گوگل ارث استفاده شد که بر این اساس حدود ۱۰۰ بند سار کوتاه و بلند در مسیر سیلاب وجود داشت که تمام آن‌ها ارتفاع ۱متر داشتند. برای محاسبات حجم سیلاب‌های تولیدی در منطقه موردمطالعه، خصوصیات فیزیوگرافی حوزه با استفاده از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰ استخراج و کاربری حوزه به کمک تصاویر ماهواره‌ای گوگل ارث تهیه شد. به‌منظور دقت بیشتر در تحقیق موردنظر، ترجیح داده شد که حوزه آبخیز ریاب به واحدهای کوچک‌تر هیدرولوژیکی تقسیم شود.

نتایج و بحث

بررسی‌های صورت گرفته بر روی ساختار حوزه آبخیز ریاب نشان می‌دهد وسعت کل منطقه موردمطالعه حدود ۱۵۹/۲۹ کیلومترمربع است. همچنین به‌منظور دقت بیشتر در برآوردهای هیدرولوژیکی ۴ زیرحوزه (۳ زیرحوزه‌ی هیدرولوژیکی و ۱ زیرحوزه‌ی غیر هیدرولوژیکی برای منطقه تشخیص داده شد. نتایج بررسی‌های کاربری اراضی حوزه آبخیز ریاب نشان داد که منطقه موردمطالعه از دو قسمت دشتی و کوهستانی شامل اراضی کشاورزی و دیم، باغات، مراتع تشکیل‌شده است. نتایج بررسی‌های هواشناسی و مصاحبه با کارشناسان محلی نشان می‌دهد که بارش‌های منطقه گناباد بیشتر از نوع کوتاه‌مدت می‌باشد. بر اساس مشخصات فیزیوگرافی، ژئومورفولوژی، کاربری اراضی و هواشناسی تعیین‌شده از منطقه، ضرایب و کلاس‌های مربوط به زیر حوزه‌های حوزه آبخیز ریاب بر اساس جدول بارلو استخراج شده است که مشخصات زیرحوزه‌ها و ضرایب آن‌ها در جداول (۴) و (۵) ارائه‌شده است. نتایج تجزیه‌وتحلیل داده‌های بارش در نرم‌افزار Hyfran به‌منظور برآورد بارش‌های حداکثر ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف در جدول (۶) ارائه‌شده است. نتایج محاسبات رواناب تولیدشده دوره بازگشت‌های مختلف در زیرحوزه‌ها و حوزه آبخیز ریاب در جدول

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

(۷) ارائه‌شده است. جدول (۸) حجم سیلاب‌های زیرحوزه‌ها و حوزه آبخیز ریاب را در دوره بازگشت‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول(۴): مشخصات فیزیوگرافی حوزه و زیرحوزه ها

نام حوزه	مساحت (Km^2)	کاربری	شکل ژئومورفولوژیکی	مساحت (Km^2)	شرایط فیزیکی و کاربری حوزه	ضریب حوزه
زیرحوزه ۱	۳۶/۴۷	کشت آبی، باغ، مرتع و مسیل	کوهستانی	۳۶/۴۷	بسیار ناهموار با شیب تند و بدون شخم خوردگی	۰/۴۵
زیرحوزه ۲	۴۲/۵	کشت آبی، باغ، مرتع و مسیل کشت دیم و آبی، باغ، مرتع و مسیل	کوهستانی دشتی	۵/۵۳ ۳۶/۹۷	شرایط متوسط	۱
زیرحوزه ۳	۲۴/۴۷	کشت آبی، باغ، مرتع و مسیل کشت دیم و آبی، باغ، مرتع و مسیل	کوهستانی دشتی	۱/۴۷ ۲۲/۹۹	شرایط متوسط	۱
زیرحوزه ۴	۵۵/۸۴	کشت آبی، باغ، مرتع و مسیل کشت دیم و آبی، باغ، مرتع و مسیل	کوهستانی دشتی	۱/۹۳ ۱۳/۴۷	شرایط متوسط	۱
کل حوزه	۱۵۹/۲۸	کشت آبی، باغ، مرتع و مسیل کشت دیم و آبی، باغ، مرتع و مسیل	کوهستانی دشتی	۴۵/۴۱ ۱۱۳/۸۸	شرایط متوسط	۱

جدول (۵): برآورد مقدار ضریب (F/S) برای زیر حوزه‌های حوزه آبخیز ریاب

زیرحوزه	مساحت(کیلومترمربع)	شرایط فیزیکی و کاربری حوزه	بارش کوتاه‌مدت(کمتر از ۶ ساعت) با ضریب ۰/۵
۱	۳۶/۴۷	بسیار ناهموار با شیب تند و بدون شخم خوردگی	۰/۱۴
۲	۴۲/۵	شرایط متوسط	۰/۵
۳	۲۴/۴۷	شرایط متوسط	۰/۵
۴	۵۵/۸۴	شرایط متوسط	۰/۵
کل حوزه	۱۵۹/۲۸	شرایط متوسط	۰/۵

جدول(۶): مقدار حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته حوزه و زیرحوزه موردمطالعه (میلی‌متر)

زیرحوزه ها	حداکثر بارش ۲۴ ساعته(میلی‌متر) در دوره بازگشت‌های مختلف							
	۲ سال	۵ سال	۱۰ سال	۲۵ سال	۵۰ سال	۱۰۰ سال	۲۰۰ سال	۵۰۰ سال
۱	۳۰/۵	۴۰/۷	۴۷/۸	۵۷/۱	۶۴/۴	۷۲	۸۰/۲	۹۱/۹
۲	۲۳/۴	۳۲/۲	۳۸/۲	۴۶	۵۲	۵۸/۱	۶۴/۴	۷۳
۳	۲۲/۶	۳۱/۲	۳۷/۱	۴۴/۷	۵۰/۵	۵۶/۴	۶۲/۵	۷۰/۸
۴	۲۰/۸	۲۹/۱	۳۴/۷	۴۲	۴۷/۵	۵۳	۵۸/۶	۶۶/۲
کل حوزه	۲۴/۵	۳۳/۶	۳۹/۸	۴۷/۸	۵۴	۶۰/۴	۶۷	۷۶/۱

جدول (۷): مقدار رواناب حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف

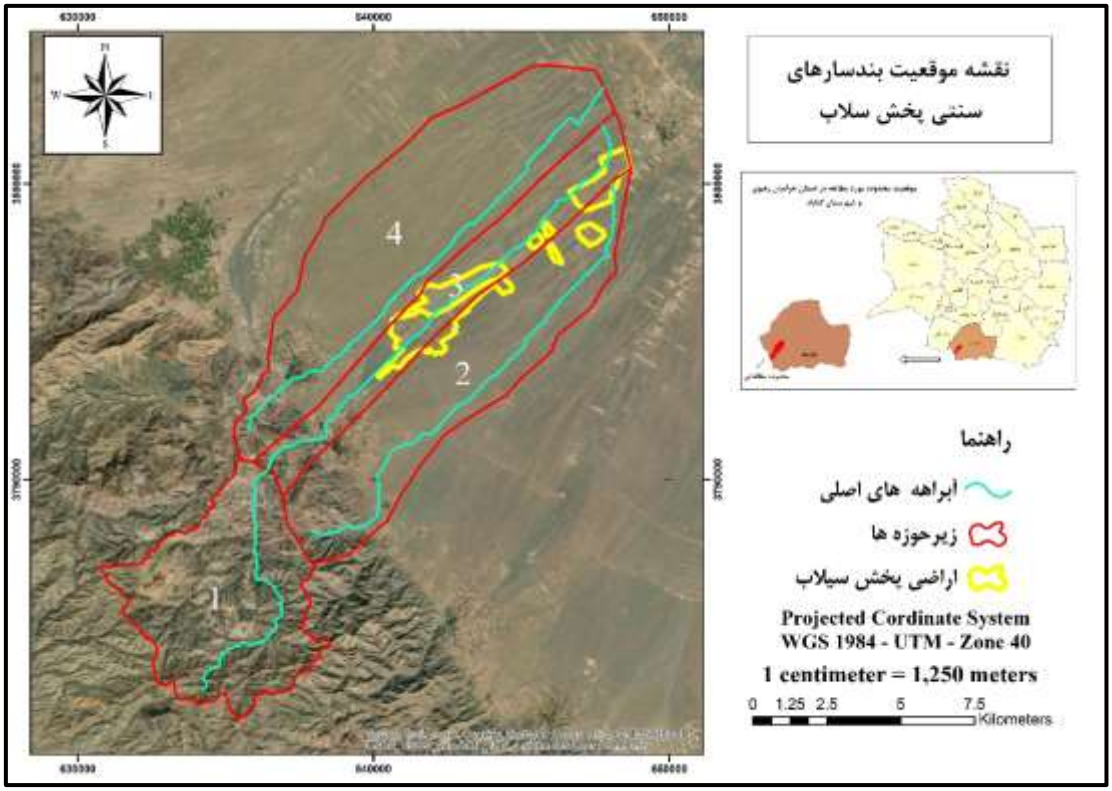
زیرحوزه	رواناب حاصله از حداکثر بارش ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف(میلی‌متر)							
	۲ سال	۵ سال	۱۰ سال	۲۵ سال	۵۰ سال	۱۰۰ سال	۲۰۰ سال	۵۰۰ سال
۱	۱۲/۷۱	۱۶/۹۶	۱۹/۹۲	۲۳/۸	۲۶/۸۴	۳۰/۰۱	۳۳/۴۳	۳۸/۳۱
۲	۳/۱۱	۴/۲۹	۵/۰۸	۶/۱۲	۶/۹۲	۷/۷۳	۸/۵۷	۹/۷۲
۳	۲/۹۲	۴/۰۳	۴/۷۹	۵/۷۷	۶/۵۲	۷/۲۸	۸/۰۷	۹/۱۴
۴	۲/۵۰	۳/۴۹	۴/۱۷	۵/۰۴	۵/۷	۶/۳۶	۷/۰۴	۷/۹۵
کل حوزه	۳/۳۹	۴/۶۵	۵/۵۱	۶/۶۲	۷/۴۸	۸/۳۷	۹/۲۸	۱۰/۵۴

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

جدول (۸): مقدار حجم سیلاب حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف

زیرحوزه	مساحت(کیلومترمربع)	سیلاب حاصله از حداکثر بارش ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف(میلیون مترمکعب)							
		۲ سال	۵ سال	۱۰ سال	۲۵ سال	۵۰ سال	۱۰۰ سال	۲۰۰ سال	۵۰۰ سال
۱	۳۶/۴۷	۴/۶۴	۶/۱۹	۷/۲۷	۸/۶۸	۹/۷۹	۱۰/۹۵	۱۲/۱۹	۱۳/۹۷
۲	۴۲/۵	۱/۳۲	۱/۸۲	۲/۱۶	۲/۶	۲/۹۴	۳/۲۹	۳/۶۴	۴/۱۳
۳	۲۴/۴۷	۰/۷۱	۰/۹۹	۱/۱۷	۱/۴۱	۱/۶	۱/۷۸	۱/۹۸	۲/۲۴
٤	۵۵/۸۴	۱/۳۹	۱/۹۵	۲/۳۳	۲/۸۲	۳/۱۹	۳/۵۵	۳/۹۳	۴/۴۴
کل حوزه	۱۵۹/۲۸	۵/۴۰	۷/۴۱	۸/۷۸	۱۰/۵۴	۱۱/۹۱	۱۳/۳۲	۱۴/۷۸	۱۶/۷۹

در تجزیه‌وتحلیلی که در نرم‌افزارهای GIS و Google earth انجام شد مشخص شد که مساحت مناطق آبگیر بندسارهای سنتی پخش سیلاب به مقدار ۸۳۶/۶۱ هکتار می‌باشد که با احتساب ۱ متر ارتفاع هر بندسار حجم مخزن پشت این سازه‌ها به مقدار به مقدار ۸/۳۶۶۱ میلیون مترمکعب می‌باشد. عمده این سازه‌ها در زیرحوزه شماره ۳ قرار دارند و با توجه به اینکه زیرحوزه شماره ۳ یک زیرحوزه غیر هیدرولوژیک است و رواناب زیرحوزه هیدرولوژیک شماره ۱ وارد آن می‌شود حجم کل رواناب موجود در زیرحوزه شماره ۳ مجموع روان آب‌های زیرحوزه شماره ۱ و ۳ خواهد بود. بر این اساس برای محاسبه کاهش حجم سیلاب به‌وسیله بندسارهای موجود در حوزه آبخیز ریاب بایستی که پتانسیل سیل گیری بندسارها را از مجموع سیلاب‌های ایجادشده در زیر حوزه‌های شماره ۱ و ۳ کم کرد. شکل(۲) محدوده اراضی پخش سیلاب و بندسارهای آن در حوزه آبخیز ریاب و شکل(۳) نمونه‌ای از بندسارهای موجود در منطقه را نشان می‌دهد.

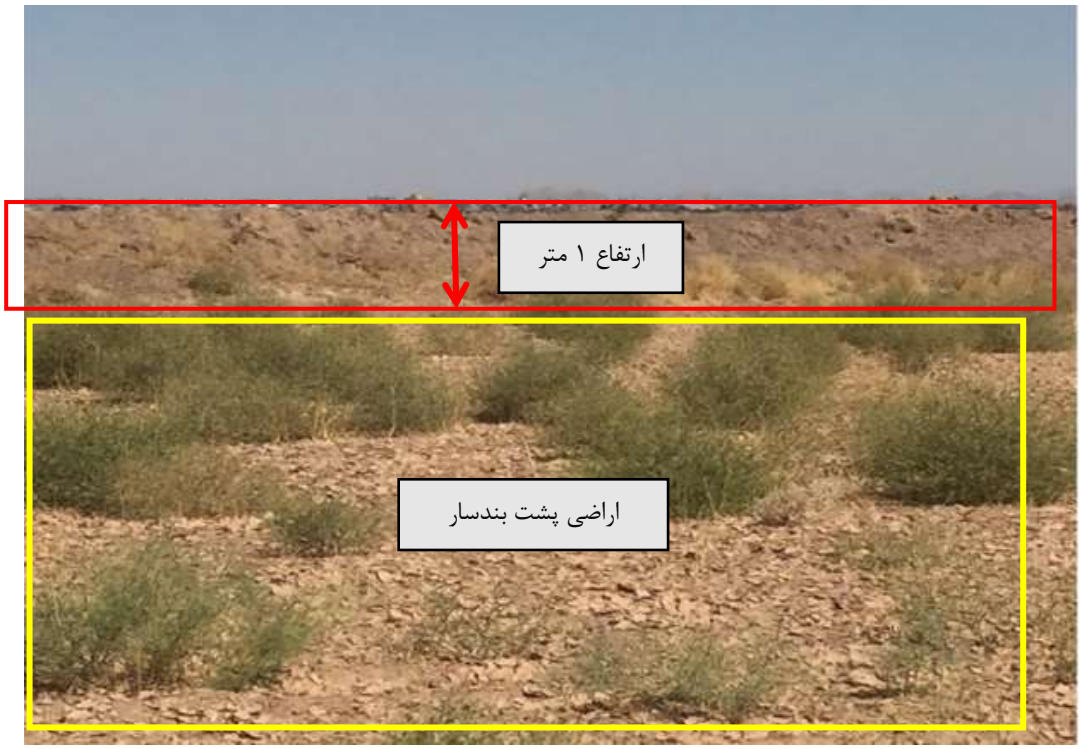


شکل(۲): محدوده بندسارهای موجود در زیر حوزه‌های حوزه آبخیز ریاب

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

جدول(۹): مجموع سیلاب حاصله زیر حوزه‌های شماره ۱ و ۳ از حداکثر بارش ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف (میلیون مترمکعب)

مجموع سیلاب حاصله زیرحوزه شماره ۱ و ۳ از حداکثر بارش ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های مختلف(میلیون مترمکعب)							
۲ سال	۵ سال	۱۰ سال	۲۵ سال	۵۰ سال	۱۰۰ سال	۲۰۰ سال	۵۰۰ سال
۵/۳۵	۷/۱۷	۸/۴۴	۱۰/۰۹	۱۱/۳۹	۱۲/۷۳	۱۴/۱۷	۱۶/۲۱
سیلاب نهایی با در نظر گرفتن حجم سیل گیری بندسارها							
-۳/۰۱	-۱/۱۹	۰/۰۸	۱/۷۳	۳/۰۳	۴/۳۷	۵/۸۱	۷/۸۵

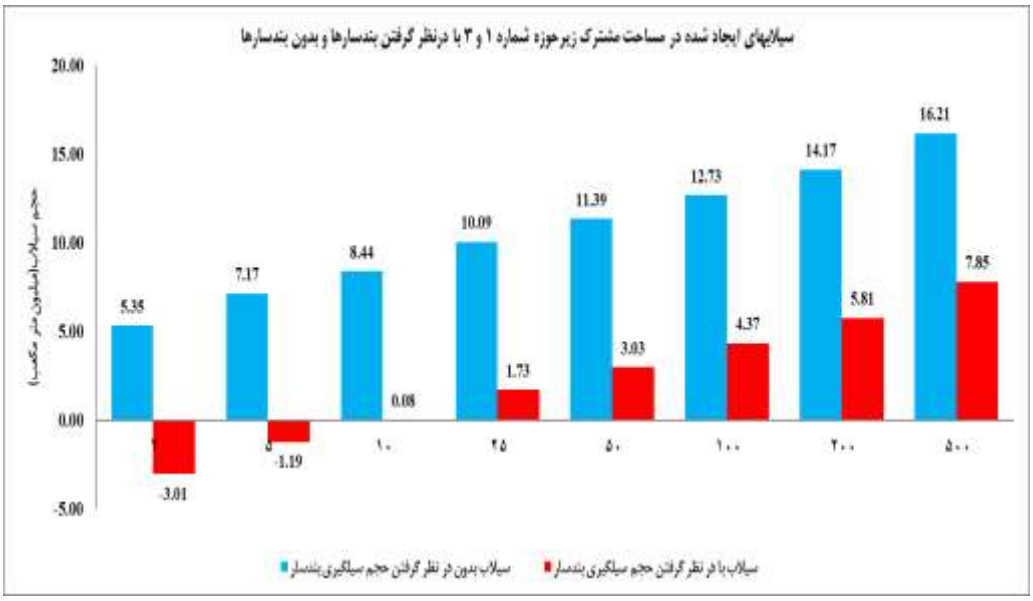


شکل (۳): نمونه‌ای از بندسارهای حوزه آبخیز ریاب

نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد که حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت ۲ و ۵ ساله در مساحت مشترک زیر حوزه‌های شماره ۳ و ۱، به ترتیب سیلاب‌هایی با حجم ۵/۳۵ ، ۷/۱۷ میلیون مترمکعب ایجاد می‌کند. این سیلاب‌ها با توجه به حجم نگه داشت پشت بندسارها، نمی‌توانند از حوزه خارج شوند. به‌عبارت‌دیگر بندسارها اجازه خروج سیلاب‌های با دوره بازگشت‌های ۲ و ۵ سال را از حوزه آبخیز ریاب نمی‌دهد.

همچنین نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد که حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته با دوره بازگشت‌های ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ ساله در مساحت مشترک زیر حوزه‌های شماره ۱ و ۳، به ترتیب سیلاب‌هایی با حجم ۸/۴۴ ، ۱۰/۰۹، ۱۱/۳۹، ۱۲/۷۳، ۱۴/۱۷، ۱۶/۲۱ میلیون مترمکعب ایجاد می‌کند. این سیلاب‌ها با توجه به تأثیرگذاری بندسارها در حجم سیلاب، کاهش پیداکرده و مقدار آن‌ها به ترتیب به میزان ۰/۰۸ ، ۱/۷۳ ، ۳/۰۳، ۴/۳۷ ، ۵/۸۱، ۷/۸۵ میلیون مترمکعب می‌رسد. به‌عبارت‌دیگر این سیلاب‌ها با مقادیر کاهش‌یافته از حوزه آبخیز ریاب خارج می‌شوند. شکل (۴) نتایج بیان‌شده را به‌صورت گرافیکی نشان می‌دهد.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]



شکل (۴): تأثیر بندسارهای موجود در کاهش سیلاب‌های ایجادشده با دوره بازگشت‌های مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

ازجمله مؤلفه‌های مدیریت منابع آبی در هر منطقه‌ای دانش بومی مردم ساکن در درون و اطراف حوزه‌های آبخیز می‌باشد. ظهور و بروز دانش بومی در ابتکارات مردم محلی نشان داده می‌شود. ازجمله ابتکارات محلی مردم محلی ایجاد بندسارهای متعدد به‌منظور پخش سیلاب می‌باشد. در منطقه پایین‌دست روستای روچی با توجه به مشاهدات میدانی سازه‌هایی موسوم به بندسار مشاهده‌شده است که این سازه‌ها در مسیر خروجی سیلاب‌های بالادست(کوهستان به دشت) قرار دارد. هدف از این پژوهش بررسی میزان سیل گیری بندسارهای موجود در منطقه در سیلاب‌های با دوره بازگشت‌های مختلف است. بررسی‌ها نشان داده است که بندسارهای ایجادشده در منطقه با حجم سیل گیری ۸/۳۶۶۱ میلیون مترمکعب تأثیر بسیار زیادی در کنترل سیلاب‌های ایجادشده دارد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که حجم سیلاب‌های مختلف بر اساس حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته در دوره بازگشت‌های ۲ و ۵ ساله، در اثر سیل گیری بندسارهای موجود به‌طورکلی کنترل می‌شود و در اثر این بارش‌ها روانابی از حوزه خارج نمی‌شود. هم‌چنین نتایج نشان می‌دهد که حجم سیلاب‌های مختلف بر اساس حداکثر بارش‌های ۲۴ ساعته در دوره بازگشت‌های ۱۰ ، ۲۵ ، ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۲۰۰ ، ۵۰۰ ساله نیز به دلیل سیل گیری بندسارهای ایجادشده، کاهش چشمگیری خواهد داشت. تأثیر سازه‌های سنتی در کنترل روان آب‌های سطحی مخصوصاً سیلاب‌های شدید در کمتر تحقیقاتی انجام‌شده است. بیشتر تحقیقات مشتمل بر تأثیر سازه‌های سنتی بند سار بر پوشش گیاهی، مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک و آب زیرزمینی موردبحث قرارگرفته است. در میان منابع موجود تنها نتایج پژوهش (توسلی و حسین نیا، ۱۳۹۳) مبنی بر بررسی سازوکار بندسارها به‌منظور بهره‌برداری بهینه از منابع آب‌وخاک حوزه آبخیز سبه سبزوار این موضوع را بیان کرده است و نتایج دو پژوهش با یکدیگر تطابق دارد.

منابع

۱. برزگر، م.، م. قربانی، ع. حسن‌زاده و ع. حسینی گزیر (۱۳۹۷) تحلیل دانش بومی و ابتکارات محلی سازگار در مدیریت منابع آب (منطقه موردمطالعه: دشت گِزیر). پژوهش‌های انسان‌شناسی ایران، ۸(۲)، ۹۹-۱۲۱.
۲. توسلی، ا. و ا. حسین نیا (۱۳۹۳) بندسار، الگوی بومی بهره‌برداری بهینه از منابع آب‌وخاک (مطالعه موردی: حوضه آبخیز سبه سبزوار). سامانه‌های سطوح آبگیر باران. ۲ (۴) :۱-۸.
۳. راهی، غ.، ط. طوسی، ف. فخری و ع. نظری سامانی (۱۳۸۶) بررسی سازه‌های سنتی و کهن آبخیزداری و نقش آن در استحصال آب و توسعه پایدار در استان بوشهر، چهارمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران مدیریت

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]

حوزه‌های آبخیز.
۴. طهماسبی، ر. (۱۳۸۵) جمع‌آوری آب باران، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی تهران، ص ۱۹.
۵. عرب، ع. و ع. دهواری (۱۳۹۰) خوشاب روشی سنتی در مدیریت آب‌وخاک استان سیستان و بلوچستان، همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب.
۶. قربانی، م.، ح. د. اسکندری و م. برجی (۱۳۹۴) ابتکارات محلی و دانش بومی در مدیریت اجتماع‌محور منابع آب (منطقه‌ی مورد مطالعه: روستای روزکین، بخش ساردوئیه، شهرستان جیرفت). مرتع و آبخیزداری، ۷۱(۲)، ۳۲۱-۳۴۰.
۷. محمدخان، ش.، ف. نرماشیری، ف.، و پ. اعتمادی، (۱۳۹۰) روش‌های سنتی تأمین آب جهت خودکفایی کشاورزی از طریق سامانه‌های دگار و هوتک (مطالعه موردی: منطقه دشتیاری -سیستان و بلوچستان) همایش بین‌المللی دانش سنتی مدیریت منابع آب.
۸. موسوی نژاد، س. م. و ع. تایا (۱۳۹۱) اهمیت بندسارها در استحصال سنتی آب باران در استان خراسان جنوبی. اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران.
9. Bavishi H. and Bhagat N. K. *(2017). Rainfall Runoff Co-Relationship using Empirical Methods for Lower Mahi Basin*, India. International Journal of Civil Engineering Technology (IJCIET), *8(3), 575-581.*
10. Grothmann T. and Patt A. *(2005). Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change*. Global Environmental Change, *15(3), 199-213.*
11. Hoekstra A.Y. *(2000). Appreciation of water: four perspectives*. Water Policy, *1 (6), 605-622.*
12. Khosravi, K., Mirzai, H., Saleh, I. (2013). Assessment of Empirical Methods of Runoff Estimation by Statistical Test (Case Study: Banadak Sadat Watershed, Yazd Province). International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 1(3), 285-301.
13. Kuylenstierna J. L., Bjorklund G. and Najlis P. *(1997). Sustainable water future with global implications: Everyone's responsibility*, Natural Resources Forum, *21(3), 181–190.*
14. Smit B., Burton I., Klein R.J.T. and Wandel J. *(2000). An anatomy of adaptation to climate change and variability*. Climat Change, *45(1), 223–251.*
15. Vorosmarty C. J., McIntyre P. B., Gessner M. O., Dudgeon D., Prusevich A., Green P. and Davies P. M. *(2010). Global threats to human water security and river biodiversity*, Nature, *467(7315), 555-561.*

The effect of water-spreading weirs of Gonabad city in reducing floods with different return periods (Case study: Riab watershed)

S.Mahdi Taghipour*
*Master's graduate of watershed management, Karaj Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran
Received: 2021/05
Accepted: 2021/09

Abstract

In arid and semi-arid countries such as Iran, which are always faced water supply problems in various sectors due to climate stress, the importance of surface runoff management in watersheds is becoming increasingly apparent. One of the components of water resources management in each region is the initiatives of people living in and around watersheds based on their indigenous and empirical knowledge. The purpose of this study is to investigate the effect of native water-spreading weirs in the Riab watershed on the reduction of floods resulting from maximum 24-hour rainfall with different return periods. The results show that the volume of floods generated from maximum 24-hour rainfall according to Lacey's formula in the return period of 2 and 5 years are 5.35 and 7.17 million cubic meters, respectively, and in the return period of 10, 25, 50, 100, 200, 500 years, the flood volumes are 8.44, 10.09, 11.39, 12.73, 14.17, 16.21 million cubic meters, respectively. The water-spreading weirs created in the region with a flood volume of 8.36 million cubic meters have a great impact on the control of the floods created so that the floods created by the maximum 24-hour rainfall in the 2 and 5 year return periods are completely controlled and runoff does not leave the basin.

Keywords: water-spreading weirs, Lacey's formula , Riab , Indigenous Knowledge**.**

*Corresponding author Email : sm.taghipour@ut.ac.ir

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1400.9.3.2.8]