

بررسی سه مورد از اجرای موفق احداث سامانه های آبگیر باران در شرق استان هرمزگان

مجید پوربلیغی^۱، مریم عباس زاده^{۲*}، علی بابایی^۳، احسان درویشی^۴

۱- معاونت بخش آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان

۲- دانشجوی دکترای مهندسی آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان،

۳- رئیس اداره آبخیزداری و کنترل سیلاب اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان

۴- کارشناس آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان

(رایانامه: m65.abbz@gmail.com)

چکیده

برخی از سامانه های موفق در استان هرمزگان مانند چاله فلسی های حوزه آبخیز باغک سرنی، هلالی های آبگیر ساحلی سیریک و سامانه های لوزی شکل آبخیز حوزه آبخیز دهگین از نمونه پروژه های موفق احداث سامانه های آبگیر بوده است که در تقویت منابع خاک، آب و پوشش گیاهی بسیار مثرتر بوده است و ذکر عوامل موفقیت این اقدامات می تواند تجارب سودمندی در اختیار قرار دهد. بررسی عوامل مختلف نشان داد میزان شیب کمتر از ۵ درجه، بافت خاک ریزدانه و جهت باد جنوب غربی در تمام پروژه ها یکسان است. همچنین طراحی کارشناسی شده احداث سامانه ها نیز در میزان موفقیت پروژه مهم می باشد. در پروژه های چاله فلسی باغک، هلالی های آبگیر ساحلی سیریک و سامانه های لوزی دهگین به ترتیب آبیاری دوره ای در زمان مناسب، انتخاب بندهایی با قطر بسیار بزرگ و قرار دادن بذرها در زاویه پایینی لوزی در گودال های مناسب به موفقیت پروژه و تثبیت پوشش گیاهی در هر یک از پروژه ها کمک کرده است.

کلمات کلیدی: هلالی آبگیر، حفاظت خاک، قطر هلالی، بندخاکی

۱- مقدمه

منابع آب و خاک تأمین کننده حیات گیاهان، جانوران و انسان ها هستند اما در عین حال بسیار آسیب پذیرند و برای مراقبت از آن ها نیاز به اقدامات مدیریتی می باشد [۱]. اجرای پروژه های هلالی آبگیر، چاله های فلسی، کنترل فارو، پیتینگ و بندهای خاکی برای حفاظت از منابع آب و خاک بسیار موثر است و در مطالعات گوناگون به عملکرد موثر آن ها اشاره شده است [۲]. ساخت این اقدامات حفاظتی هزینه مناسب و قابل توجیهی دارد و به علت تقویت پوشش گیاهی حوزه آبخیز، کنترل آب های جاری، تقویت

آب‌های زیرزمینی و کاهش فرسایش و هدررفت خاک با اقدامات ادارات منابع طبیعی و آبخیزداری هم‌راستایی دارد، به همین دلیل در صورتی که مکان مورد نظر قابلیت‌های لازم برای اجرای پروژه را داشته باشد از این اقدامات اجرایی در شرایط گوناگون و به اشکال مختلف بهره گرفته می‌شود. احداث این سازه‌ها می‌تواند در حفظ و تقویت منابع خاک از طریق کاهش شوری، افزایش کربن آلی و رطوبت کارآمد باشد [۳]. همچنین در بسیاری از تحقیقات نشان داده شده است که تراکم، تاج پوشش گیاهی، تولید و زادآوری گیاهان در مراتع در اثر اجرای این پروژه‌ها افزایش چشمگیری دارد [۴].

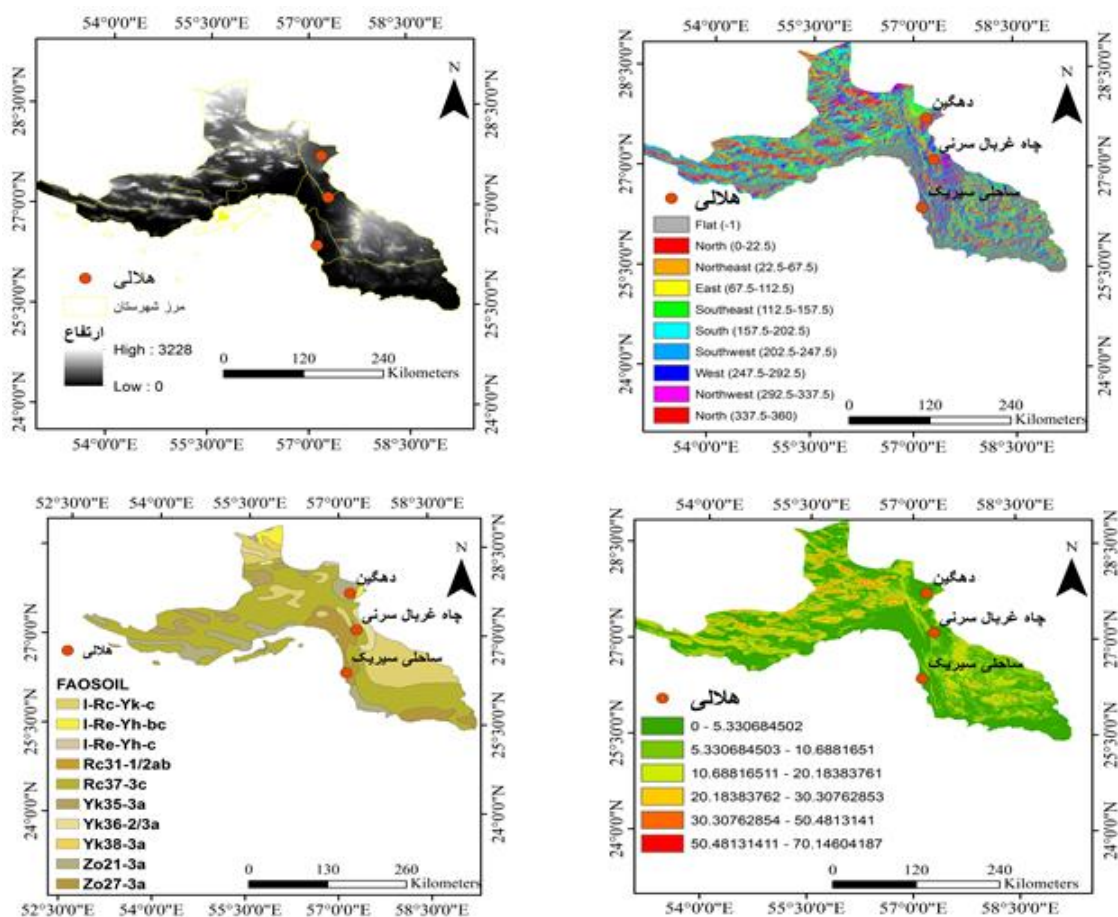
در طراحی این سازه‌ها توجه به جنس خاک، پوشش گیاهی، شیب زمین و شرایط توپوگرافی بسیار مهم می‌باشد و همچنین با توجه به شرایط اقلیمی که مهمترین آن‌ها شدت بارش می‌باشد طراحی این پروژه‌ها صورت می‌گیرد. در احداث این سازه‌ها جهت ساخت، ارتفاع و طول شعاع هلالی‌ها و یا اشکال دیگر، به خصوص در اقلیم‌های خشک بسیار می‌باشد [۵]. به عنوان مثال خادم و همکاران [۶] نشان دادند که احداث چاله‌های ۱۰-۱۲ متری برای آتریپلکس و چاله‌های ۶-۸ متری در مراتع کومیران، قاین، خراسان جنوبی برای تثبیت گیاه تاغ مناسب می‌باشد. همچنین در این منطقه احداث هلالی‌ها در آبراهه موثرتر از دامنه‌ها بوده است. در تحقیق دیگری توسط پارسامهر و همکاران [۷] با بررسی داده‌های بلند مدت شدت بارش در دوره بازگشت ۱۰ ساله و در نظر گرفته شیب‌های مختلف در انجیرستان‌های دیم استهبانات استان فارس پیشنهاد شد برای موفقیت پروژه، طراحی سازه به نحوی صورت گیرد که حجم گنجایش هلالی‌های آبگیر منطقه بیش از $33/2$ مترمکعب باشد.

در استان هرمزگان با توجه به شرایط اقلیمی ویژه و رخداد باران‌های سیل آسا، احتمال استقرار گیاه در آن بسیار پایین است، علاوه بر آن انرژی این بارش‌ها باعث شسته شدن خاک و افزایش فرسایش و رسوب می‌شود. به دلیل مشکلات مذکور و همچنین هزینه مناسب احداث سامانه‌های آبگیر اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان در سال‌های اخیر پروژه‌های متعددی همراه با بذریاشتی، بذرکاری و نهالکاری در سطح استان اجرا شده است. در سال ۱۴۰۲، میر و همکاران نشان دادند که هلالی‌های آبگیر دشت جیحون شهرستان خمیر می‌تواند تا ۸ مترمکعب آب باران را ذخیره کند و اثرات فرسایش و کنشی آن را تقلیل نماید. برخی از این سامانه‌ها مانند هلالی‌های روستای چاه غربال سرنی، بندهای خاکی ساحلی سیریک و سامانه‌های لوزی شکل آبگیر دهگین موفقیت بیشتری نسبت به بقیه داشته است. به نظر می‌رسد بررسی دقیق علل موفقیت این پروژه‌ها بتواند اطلاعات مفیدی برای تعمیم احداث سامانه‌های کارآمد در اختیار گذارد. لذا این تحقیق در نظر دارد شرایط مختلف توپوگرافی، اقلیمی و نحوه طراحی و اجرای این سامانه‌ها در شرق استان هرمزگان را بررسی کند.

۲- معرفی منطقه مورد مطالعه

استان هرمزگان با اقلیم خشک و نیمه خشک دارای ۱۴ شهرستان می‌باشد. همچنین ۶ میلیون هکتار از آن سازندهای حساس به فرسایش است که میزان هدر رفت خاک بسیار چشمگیر است. همچنین وجود گنبد‌های نمکی موجب گسترش شوری منابع آب و خاک و غیرقابل بهره‌برداری شدن حجم قابل ملاحظه‌ای از آب‌های جاری می‌گردد. همچنین در بسیاری از آبخوان‌ها روند منفی بیلان آب مشاهده می‌شود. وجود این موارد تهدید کننده در استان هرمزگان لزوم اقدامات حفاظتی از منابع آب و خاک توسط ادارات منابع طبیعی و آبخیزداری را بیش از پیش متذکر می‌شود. در این استان میانگین حداکثر دمای سالانه $34/2$ و دمای حداقل $20/4$

درجه سانتی گراد می باشد همچنین میانگین بارش و تبخیر سالانه به ترتیب در حدود ۲۰۰ و ۳۱۰۰ میلیمتر می باشد که نشان دهنده اقلیم خشک این استان است که می تواند منابع آبی و خاکی را نسبت به تهدیدهای موجود آسیب پذیرتر نماید.



شکل (۱) - بررسی شرایط توپوگرافی و خاک سامانه های آبخیز مورد بررسی در استان (بالا سمت راست: نقشه جهت شیب، بالا سمت چپ: نقشه مدل رقومی ارتفاعی، پایین سمت راست: نقشه مقادیر شیب، پایین سمت چپ: نقشه طبقات خاک)

۱-۲- معرفی حوزه آبخیز باغک سرنی

این حوزه با مساحت ۲۳/۵۷۴۵ هکتار در شرق استان هرمزگان و در شهرستان میناب واقع شده است. محیط حوزه ۴۷/۳۶ کیلومتر و حداکثر ارتفاع آن ۸۵۸/۹ متر در ارتفاعات کوه های پالومی واقع در غرب حوزه آبخیز و حداقل ارتفاع آن برابر ۱۹۵/۵۳ متر از سطح دریا واقع در جنوب حوزه آبریز در نزدیکی روستای پابنان می باشد. جهت شبکه زهکشی حوزه از شمال شرق و شمال غرب به سمت جنوب تا جنوب غرب می باشد. حوزه باغک بر اساس تقسیم بندی حوزه های آبریز استان هرمزگان، جزو حوضه آبریز زرانی بوده که یکی از حوزه های آبریز خلیج فارس و دریای عمان است و آب های این حوزه به رودخانه گرو می ریزد. تراکم آبراهه های حوزه به طور متوسط ۸/۲ کیلومتر در کیلومتر مربع می باشد. زمان تمرکز حوزه در حدود ۰/۹ ساعت می باشد. بارندگی حوزه با دوره

بازگشت ۱۰ ساله ۸۱ میلیمتر، با دوره بازگشت ۵۰ ساله ۱۰۶ و با دوره بازگشت ۱۰۰ ساله به میزان ۱۱۴ میلیمتر می‌باشد. شدت بارندگی ۲۴ ساعته در دوره بازگشت ۲ ساله در حدود ۱/۸ میلیمتر در ساعت می‌باشد. اقلیم منطقه به روش دومارتن خشک می‌باشد. بیشتر محدوده حوزه در کلاس فرسایش‌پذیر و نسبتاً فرسایش‌پذیر قرار دارد. پوشش گیاهی منطقه خلیجی عمانی و بطور اجمال بصورت بوته‌زار می‌باشد [۹].

۲-۲- معرفی حوزه شهری سیریک

این حوزه با مساحتی در حدود ۱۸۲۰۶ هکتار در بخش‌های غربی زون مکران قرار دارد و حداکثر ارتفاع آن ۴۳۹ متر و حداقل ارتفاع آن صفر از سطح دریا می‌باشد. بطور متوسط حجمی معادل ۳۱ میلیون مترمکعب بارش بر سطح کل حوزه می‌بارد. در این حوزه بارش تجمعی رگبار ۶ ساعته در دوره بازگشت دو ساله در حدود ۲۳ میلیمتر می‌باشد. میانگین باد غالب سالانه در حدود ۴ متر در ثانیه با ۳۰ درصد فراوانی در سال می‌باشد در اکثر ماه‌های سال میانین سرد باد نزدیک به سرعت میانگین می‌باشد و در دی‌ماه کمترین سرعت باد به میزان ۰,۷۵ متر در ثانیه وزیده می‌شود. همچنین اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن خشک می‌باشد. بیشترین وسعت کاربری اراضی این حوزه به مراتب اختصاص دارد که پوشش عمده آن علفی و از خانواده Poaceae می‌باشد. نیمی از حوزه از کوهستان‌های مارنی و ماسه سنی تشکیل شده است و بار رسوبی در آبراهه و دشت‌ها بالا می‌باشد [۱۰].

۲-۳- معرفی حوزه دهگین

این حوزه در شهرستان رودان قرار گرفته است و به دو قسمت شاهد و نمونه تقسیم بندی شده است. در زیرحوزه نمونه تیمارهای متفاوتی جهت حفاظت از منابع آب و خاک حوزه اعمال شده است که یکی از آن‌ها احداث سامانه‌های آبیگر لوزی شکل است که موفقیت قابل ملاحظه‌ای از حیث افزایش پوشش گیاهی و حاصلخیزی خاک داشته است. حوضه آبخیز دهگین مساحتی در حدود ۳۶۸/۹۴ هکتار دارد و حداکثر ارتفاع ۴۹۹ متر در ارتفاعات و حداقل ارتفاع حوضه ۴۲۶ متر در خروجی آن می‌باشد. اقلیم محدوده مطالعاتی بر اساس روش آمبرژه و دومارتن به ترتیب بیابانی گرم شدید و خشک بیابانی گرم تعیین شده است. بیشتر قسمت‌های حوزه دارای بافت رسی-لومی می‌باشد [۱۱].

۳- بررسی علل موفقیت هر مورد از سامانه‌های آبیگر

۳-۱- منطقه چاه غربال سرنی

این سامانه‌ها در قسمت شرقی حوزه آبخیز باغک قرار گرفته است. در این سامانه هلالی‌هایی به قطر ۱۰ تا ۱۲ متر ساخته شده است، که حالتی مشابه چاله‌های فلسی به خود می‌گیرد و حدود ۴ تا ۵ هلالی در هر هکتار دیده می‌شود. بذکاری با گونه‌های بومی همان محل مانند کنار صورت گرفته است. نهال‌ها قبل از شروع فصل بارندگی کاشته شده است. پس از جوانه زنی نهال‌ها در

تابستان همان سال سه دوره آبیاری ماهیانه صورت گرفته است. همچنین رژیم بارش در منطقه ملایم‌تر از سایر قسمت‌های استان است و همانگونه که ذکر شده شدت بارش ۲ ساعته ۱,۸ میلیمتر در ساعت است که در تثبیت پوشش گیاهی می‌تواند مؤثر باشد. چون گونه بومی هان منطقه کاشته شده است در سال بعد رشد گونه‌ها ادامه یافته است. در این منطقه اهمیت آبیاری کافی در سال اول دیده می‌شود. به علت بافت خاک بذر فرصت کافی داشته است که با در اختیار داشتن رطوبت کافی مراحل اولیه رشد را در سال اول (۱۳۹۷) طی کند و در سال‌های بعد تثبیت دائمی صورت گیرد (شکل ۲).



شکل (۲) - ردیف بالا نهال سبز شده در سال اول و تصویر ماهواره‌ای از سامانه‌های هلالی آبیگر منطقه باغک در سال اول. ردیف پایین رشد نهال پس از ۴ سال و تصویر Google earth از همان محل را نشان می‌دهد.

۳-۲- هلالی‌های ساحلی سیریک (مناطق ماسه‌ای در مجاورت دریا)

شعاع هلالی‌های ساخته شده در این منطقه در حدود ۲۰۰ متر است و در هر هکتار حدود ۱ عدد از این بندهای خاکی قرار دارد. در این منطقه به علت دمای بالا و وقوع گرم‌بادها در فصل تابستان، احداث سامانه‌هایی با ابعاد بزرگتر می‌تواند نزولات بیشتری را ذخیره نماید. این منطقه به علت آن‌که دشتی است و در کنار دریا نیز واقع شده است در معرض وزش باد قرار دارد و وزش بادها در اکثر ماه‌های سال بیشتر از متوسط سالانه می‌باشد. همچنین زمان نگهداری ذخیره رواناب افزایش می‌یابد و رطوبت خاک بیشتر می‌شود. علاوه بر آن سامانه‌های بزرگتر می‌تواند حفاظت بیشتری برای نهال‌ها در برابر گرم‌بادها فراهم نماید. احداث این بندهای خاکی بیش از ۱۲ سال می‌گذرد، لذا با مشاهده و مقایسه تصویر در بازه زمانی تفاوت پوشش و خاک عرصه با دشت زمان بسیار مشهود می‌باشد (شکل ۳).



شکل (۴) - تصویر بالا احداث سامانه‌های لوزی شکل در سال ۲۰۱۱ و تصویر پایین نمایی از همان سامانه‌ها در سال ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد (منبع Google earth).

جدول (۱) - گزیده‌ای از اطلاعات اقلیمی و توپوگرافی هر یک از سامانه‌های آبیگر

سامانه آبیگر	مختصات (X, Y)	ارتفاع (متر)	شیب	جهت شیب	طبقه خاک	جهت غالب باد
چاله فلسی چاه غربال سرنی	529519	۳۰۸	کمتر از ۵ درجه	شرقی	Rc37-3c (loam)	SW
	2999999					
هلالی های ساحلی سیریک	512860	۵	کمتر از ۵ درجه	جنوبی - شرقی	Zo27-3a (clay)	SW
	2920104					
سامانه های لوزی شکل دهگین	519053	۵۱۱	کمتر از ۵ درجه	شمالی	Zo21-3a (clay loam)	SW
	3068740					

مذکور در این تحقیق در شیب کمتر از ۵ درجه قرار داشته‌اند. در بسیاری از منابع این میزان شیب برای احداث این گونه سامانه‌ها مطلوب ذکر شده است [2,3]. برخلاف یکسان بودن میزان شیب، جهت شیب در سامانه‌های مذکور یکسان نیست و به نظر می‌رسد فاکتور خیلی مهمی در میزان موفقیت احداث این پروژه‌ها نباشد، هرچند که برای اثبات آن نیاز به بررسی تعداد بیشتری از این پروژه‌ها نیاز است. جهت غالب باد در تمامی حوزه‌های مورد مطالعه جنوب غربی است که می‌تواند نقطه قوتی برای سامانه‌های مورد مطالعه باشد، هرچند که برای اثبات آن ضروری است مطالعات میدانی و بررسی پروژه‌های بیشتری صورت گیرد. در اقلیم استان هرمزگان نیاز مبرم به آبیاری دوره‌ای در سال اول بذرپاشی احساس می‌شود و یکی از دلایل موفقیت پروژه‌های باغک و دهیگن این امر می‌باشد. همچنین در مناطقی که گرم‌بادها وزیده می‌شود مانند مناطق ساحلی شهرستان سیریک و یا جاسک احداث سامانه‌هایی بزرگتر که نقش دیوار حفاظتی را برای نهال بازی می‌کند می‌تواند در تثبیت پوشش گیاهی بسیار مثرتر باشد. با توجه به اطلاعات شکل ۱ و جدول ۱ در سامانه‌های این مطالعه بافت‌های خاک ریزدانه مشاهده می‌شود که قابلیت نگهداری میزان رطوبت بیشتری را دارد. همچنین علاوه بر اطلاعات پایه‌ای منطقه با مشورت از کارشناسان خبره و باتجربه که طی سالیان متمادی انواع مختلفی از پروژه‌های مرتبط با سامانه‌های آبیگر را نظارت کرده‌اند این نتایج بدست آمد. بدیهی است هر استان و یا هر حوزه آبخیزی شرایط مختص به خود را دارد و برای تعیین میزان دقیق نقش هر یک از عوامل اقلیمی، توپوگرافی و یا نحوه طراحی و اجرای پروژه‌ها نیاز است اقدامات سازه‌ای بیشتری بررسی شود، اما ذکر نقاط قوت پروژه‌های موفق در این مطالعه نیز می‌تواند در سطح منطقه‌ای و یا ملی بسیار مؤثر واقع شود.

منابع

[1] Dharmawan I.W.S, Pratiwi Siregar C.A, Narendra B.H., Undaharta N.K.E, Sitepu B.S, Sukmana A, Wiratmoko M.D.E, Abywijaya I.K, Sari N. Implementation of Soil and Water Conservation in Indonesia and Its Impacts on Biodiversity, Hydrology, Soil Erosion and Microclimate. *Appl. Sci*, 13, 7648, 2023 <https://doi.org/10.3390/app13137648>

- [۲] جنگجو محمد. اصلاح و توسعه مرتع. انتشارات جهاددانشگاهی مشهد، ۲۴۰ صفحه. ۱۳۸۸.
- [۳] عبدالمی و، ذولفقاری ف، جباری م، دهقان م. بررسی تأثیر احداث هلالی آبیگر بر برخی پارامترهای پوشش گیاهی و خاک در مراتع سراوان (استان سیستان و بلوچستان)، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد (۴) ۲۲، ۶۷۲-۶۵۸، ۱۳۹۴.
- [۴] صدقی سعیده، تأثیر اجرای عملیات بیومکانیکی بر پوشش گیاهی مراتع (مطالعه موردی: مراتع شهرستان ابرکوه استان یزد)، اکوسیستم‌های طبیعی ایران، (۱۲)، ۱۳-۲۴، ۱۴۰۰.
- [۵] آذرینوند و زارع چاهوکی م. ج. اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه، ۱۳۸۷.
- [۶] خادم ک، جنگجو م و مصداقی م. بررسی مناسب ترین اندازه چاله‌های هلالی آبیگر و بهترین مکان کشت در داخل هلالی (موردی مطالعه: مراتع کومیران، قاین، خراسان جنوبی)، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، (۲۲)، ۲۳۹-۲۳۱، ۱۳۹۴.
- [۷] پارسامهر ا، خسروانی ز، حمیدی فر ح. بهینه سازی ابعاد سازه های هلالی آبیگر در آبخیزهای کوچک (مطالعه موردی: انجیرستان های دیم استهبانات استان فارس، سامانه‌های سطوح آبیگر باران، سال سوم، شماره ۱، ۵۶-۴۹، ۱۳۹۴.

[۸] میر، راضیه و اسماعیل پور، یحیی و شرف باسعیدو، سعید، معرفی و کاربرد سامانه های هلالی آبگیر به منظور احیاء پوشش گیاهی و خاک بیابان های ساحلی (مورد مطالعه: دشت جیحون شهرستان خمیر- استان هرمزگان)، اولین همایش ملی توسعه کشاورزی با رویکرد فناوری های هوشمند، میناب، ۱۴۰۲، <https://civilica.com/doc/1757493>.

[۹] مهندسین مشاور دانش سبز جنوب، مطالعه تفصیلی-اجرایی (آبخیزداری) تلفیق حوزه آبخیز باغک (سرنی)، ۲۵۰ ص، ۱۳۹۸.

[۱۰] مهندسین مشاور آبادگران پیشگام هامون، مطالعه تفصیلی-اجرایی آبخیزداری حوزه آبخیز شهری سیریک، ۳۰۲ ص، ۱۴۰۰.

[۱۱] مهندسین مشاور نوآوران علوم مکانی، گزارش خاکشناسی حوزه دهگین، ۵۲ ص، ۱۴۰۰.

Investigating three cases of the successful implementation of rain catchment systems in the east of Hormozgan province

Pourbalighi Majid¹, Abbaszadeh Maryam^{*2}, Babaee Ali³, Ehsan Darvishi⁴

1- Watershed Department Assistant of the General Directorate of Natural Resources and Watershed of Hormozgan Province

*2- PhD student in watershed engineering management, Hormozgan University, E-mail: m65.abbz@gmail.com

3- Head of Watershed and Flood Control Department of Hormozgan General Natural Resources and Watershed Department

3- Watershed engineering expert of Hormozgan General Natural Resources and Watershed Department

Abstract

Some of the successful systems in Hormozgan province, such as the water catchment of Baghek Serni watershed, the earth dams of Sirik coastal watershed, and the diamond-shaped catchment systems of Dehgin watershed, have been examples of successful projects, which have strengthened Soil, water and vegetation resources have been very fruitful and mentioning the success factors of these measures can provide useful experiences. The examination of various factors showed that the slope values less than 5 degrees, the texture of the fine-grained soil and the southwest wind direction are the same in all projects. In addition, the expert design of catchment systems is important in the success degrees of the project. In the catchment systems of Baghek Serni watershed, Sirik coastal catchment systems and Dehgin watershed project respectively periodic irrigation, selection of very large diameter wall bands and construction of diamond-shaped systems with placing of seeds at the lower angle of the diamond in suitable pits, have helped the project's success and stabilization of vegetation.

Keywords: Curved shape catchment systems, Soil conservation, crescent diameter, earthen embankment