

احیاء و ترویج روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب در بلوچستان

حمید حسینی مرندي^{۱*}، محمود عرب خدري^۲، حبيب اله خوبفكر^۳

۱- *استاديار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، (hmarand@gmail.com)

۲- دانشيار پژوهشی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۳- استاديار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان

چکیده

بهره‌برداری از سیلاب، یکی از راه‌های مهم و متداول تأمین آب برای کشاورزان مناطق خشک دنیا است. سرزمین خشک و کم آب بلوچستان، بطور متوسط کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه دارد. مردم منطقه طی صدها سال با طبیعت سازگار شده و تجربه و دانش بومی ارزشمندی در بهره‌برداری از سیلاب گل آلود در دشتهای دامنه‌ای، دشتهای کم شیب و مسطح، حاشیه رودخانه‌ها، بین تپه‌ها و در دره‌های کوهستانی برای کشاورزی و ایجاد نخلستان دارند. آن‌ها هرزآب و سیلاب‌های کوچک قابل مهار با ادوات ساده دستی را به سوی دشت‌های کوچک نزدیک به رودخانه و آبراهه‌ها منتقل کرده و از آن برای کشت و کار سیلابی بهره‌گرفته‌اند. خوشاب، دربند یا دره‌بند، دگار و هوتک سامانه‌هایی ساده، کم‌هزینه و سازگار با محیط زیست روستاییان است. مصالح مورد نیاز ساخت آن عموماً محلی و غالباً خاک و سنگ است. گندم، جو، ذرت، عدس، ماش، هندوانه، خربزه و خرما و درختان جنگلی (آکاسیا یا چش) محصولات حاصل کشاورزی در این سامانه‌ها هستند. مساحت آن‌ها کمتر از یک تا چندین هکتار بوده و بین ۱۰ تا ۹۰ درصد درآمد خانوارها، از آن‌ها قابل تأمین بوده است. کمبود منابع آب، محدودیت شغل و بی‌کاری، نیاز به توسعه روش‌های سازگار با محیط زیست، اهمیت و ضرورت احیاء و ترویج روش سنتی احداث خوشاب را نشان می‌دهد. توسعه و ترویج این روش علاوه بر فواید اقتصادی و نقش در توسعه پایدار منابع آب و خاک، از نظر فرهنگی و اجتماعی نیز اثر بخش خواهد بود.

واژه‌های کلیدی

سیستان و بلوچستان، خوشاب، دربند، دگار، روش‌های سنتی

مقدمه

از قدیم بهره‌برداری از سیلاب، بعنوان یکی از راههای متداول تأمین آب برای کشاورزان مناطق خشک دنیا مرسوم بوده‌است. آن‌ها به روش‌های گوناگونی از آباران، هرزآب‌های جاری شده در آبراهه‌های کوچک و دره‌ها و سیلاب خشکه‌رودها بهره‌گرفته و به کشت و آبیاری سیلابی رو آورده‌اند. شرایط اقلیمی حاکم بر سیستان و بلوچستان موجب شده تا متوسط بارندگی در این منطقه از حدود ۱۰۰ میلیمتر در سال فراتر نرود. بهره‌برداری از سیل بعنوان یک منبع آب‌سطحی زودگذر، در این استان دارای اهمیت، جایگاه و قدمت خاصی است. احداث پشته‌های خاکی در دره‌های عریض (معروف ببه Khadin)، احداث ردیفی از بندهای خاکی ببرروی خطوط تراز (معروف به Ahar)، زراعت سیلابی (معروف به Khaki farming)، جمع‌آوری هرزآب از دامنه‌های شیبدار برای درختکاری (معروف ببه Meskats)، بهره‌برداری از سیل در کف بستر مسیل‌ها و آبراهه‌ها (معروف به Gessours) و انحراف سیلاب‌ها از آبراهه‌ها و مسیل‌ها و هدایت آن‌ها بر روی سکوه‌های تراز (معروف به Sayl irrigation)، نمونه‌هایی از روش‌های بهره‌برداری از باران و سیلاب در نقاط مختلف دنیا، مثل مصر، فلسطین اشغالی، هندوستان، تونس و یمن می‌باشند (حسینی مرنندی و خوبفکر، ۱۳۸۳. عرب خدری، ۱۳۷۴). در ایران نیز به بندسار، کرت یا حوضچه‌ی ایجاد شده با بنای خاکریز روی خطوط تراز در مسیر خشکه‌رودها، اطراف آن‌ها بیا در مناطق تپه ماهوری در مرکز و جنوب خراسان می‌توان اشاره نمود (عرب خدری و همکاران، ۱۳۸۱). در گزارش «احیای سنت مهبهار سیلاب و بکارگیری آن در جهت تولید»، روش خوشاب در سیستان و بلوچستان معرفی و مزایا، اهداف، چگونگی اجرا، نحوه‌ی مشارکت و نکات فنی در ارتباط با «خوشاب یا بندسار» بیان شده است (بهبهانی، ۱۳۶۲). خوشاب را متشکل از دیواره‌ی خاکی، دیواره‌ی سنگی و دروازه معرفی کرده اند (یاری، ۱۹۹۷). "دگار" و "هوتک" از جمله دیگر روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب می‌باشند که در سیستان و بلوچستان به آن‌ها اشاره شده است (پارس کنسولت، ۱۳۵۶؛ حسینی مرنندی و همکاران، ۱۳۸۲؛ Bakhtiarinasab, 1997). در کشور به روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب توجه مناسبی نشده‌است. در مقاله‌ی حاضر سعی شده‌است، رهنمودهایی ساده برای احیاء و ترویج دوباره سه سامانه (روش) سنتی و ساده بهره‌برداری از سیلاب بنام "خوشاب"، "در بند" و "دگار" ارائه شود.

مواد و روش‌ها

محدوده‌ی جغرافیایی مورد نظر، در جنوب شرق ایران، در جنوب استان سیستان و بلوچستان واقع و بخش‌هایی از شهرستان‌های نیکشهر، قصرقند، راسک، سرباز، ایرانشهر و سراوان را شامل می‌شوند (شکل ۱). متوسط بارندگی و درجه‌ی حرارت سالانه این منطقه به ترتیب حدود ۱۰۰ میلیمتر و ۲۳ درجه سانتیگراد و اقلیم آن بیابانی خشک است. منطقه مورد مطالعه از نظر ژئومورفولوژی، کوهستانی متشکل از سازندهای دوره سوم زمین‌شناسی است. خاک این منطقه کم عمق با بافت سبک و پوشش گیاهی غالب آن مرتعی و جنگلی فقیر می‌باشد و منابع آب در آن بسیار اندک و با کیفیت نامناسب است.

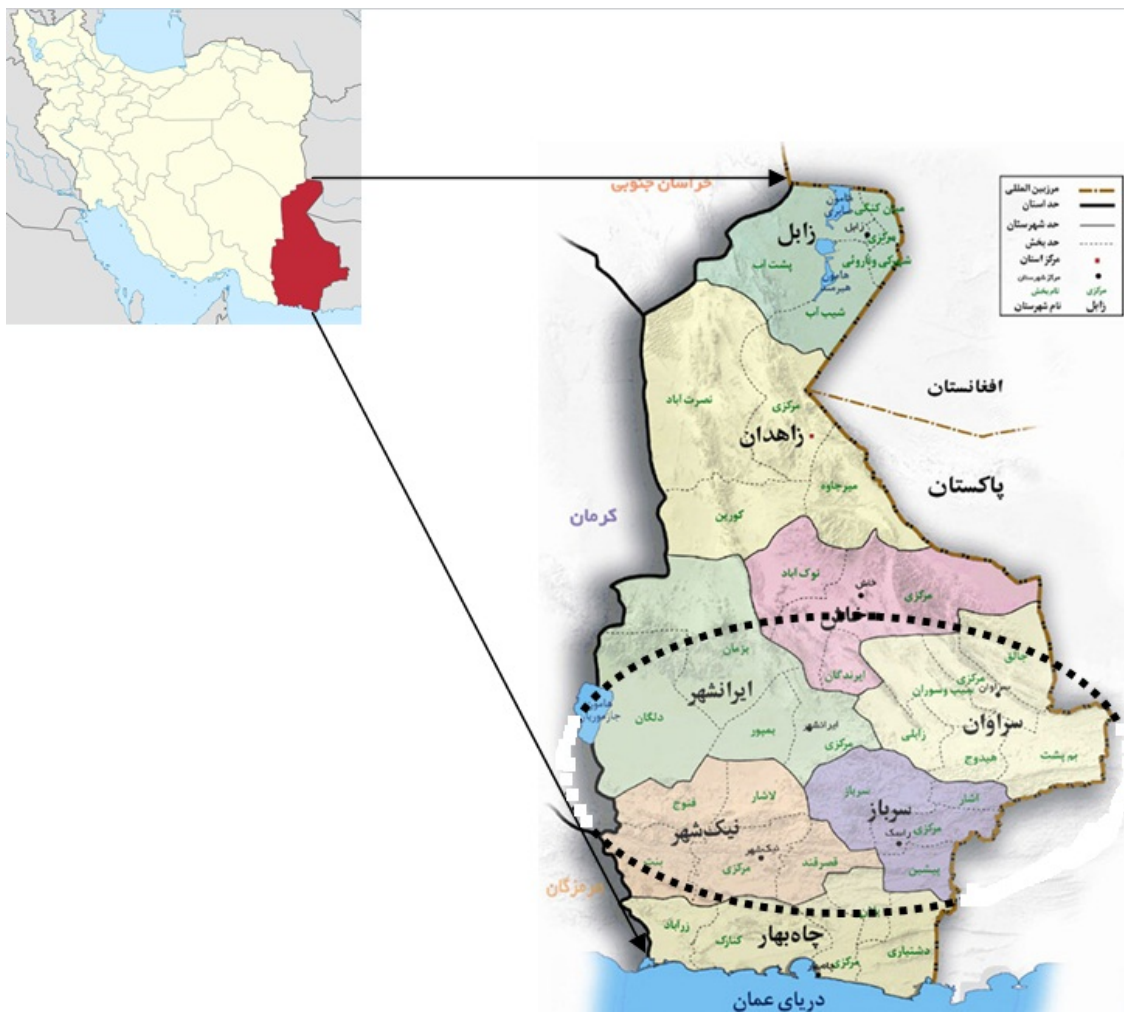
نتایج

دستورالعمل احیاء و ترویج سامانه سنتی "خوشاب" در عرصه

دستورالعمل احیاء و ترویج ایجاد خوشاب برای کارشناسان و بهره‌برداران شامل مراحل زیر است:

- ۱- انتخاب آبراهه و مسیل مناسب (شیب مناسب کمتر از ۲ درصد، ترجیحاً بستر سنگی و مقاوم، عرض متناسب (آبراهه و مسیل‌هایی با عرض ۱ متر تا ۲۵ متر)، ترجیحاً سیلاب حامل گل‌آلودگی کم و مواد آلی زیاد، فاقد شوری سیلاب، فاقد سنگ‌های شور در بستر و دیواره‌ها، دیواره یا کوله مناسب برای انحراف سیلاب و آبیگری (ترجیحاً دیواره‌های سنگی شکاف خورده و درزه دار) - ۲- انتخاب زمین برای پخش سیلاب و تمرکز هرزآب‌ها و کشت و کار (شیب کمتر از ۳ درصد، بستر مناسب غیر سنگی، فاقد شوری، فاقد پستی و بلندی زیاد، ترجیحاً دارای مواد مناسب) - ۳- ترجیحاً ترازپایی ساده و اولیه برای سوار شدن بهینه و مناسب سیلاب بر زمین - ۴- انتخاب محل آبیگری و اجرای کانال آبرسانی به زمین کشت و کار - ۵- احداث دیواره‌های خاکی و سنگی و مرکب (خاکی و سنگی) محیط زمین (متناسب با حجم سیلاب و مساحت زمین) به ارتفاع ۱ متر و بیشتر (کوبیدگی دیواره به استحکام آن کمک می‌کند) - ۶- احداث (ایجاد) دهانه انحراف سیل (دهانه آبیگری) از مسیل یا آبراهه (عرض کمتر از یک متر تا ۳ متر) - ۷- احداث کانال از دهانه آبیگر تا محل زمین کشت (زمین می‌تواند کنار مسیل و آبراهه تا چند متر فراتر از آن باشد) - ۸- ایجاد سرریز بر روی دیواره خاکی (با ابعادی

حدود ابعاد دهانه آبیگر ورودی) در بالادست شیب و در محلی از دیواره که کمترین فشار آب بر روی آن باشد). ۹- در خوشاب هایی که دیواره محیطی آن ها بیش از یک متر ارتفاع داشته و یا بیش از ۵۰ سانتیمتر آب بر روی آن بماند، بهتر است که در گودترین محل زمین در دیواره آن دریاچه ای (با ابعاد ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتری) برای خروج آب اضافی تعبیه شود. ۱۰- پس از یک مرتبه آب گیری و ایجاد رطوبت کافی در خاک، مراحل کشت و کار در زمین انجام می شود. ۱۱- در صورت رخداد سیلاب های بعدی، از آن برای آبیاری کشت استفاده می شود. ۱۲- در صورت عدم رخداد سیل های دوم و بعدی، به دلیل وجود خاک مناسب (ناشی از رسوب سیلاب) و حفظ رطوبت در خوشاب ها، با یک مرتبه سیل گیری نیز غالباً کشت و کار به نتیجه نسبتاً مطلوب خواهد رسید. ۱۳- چون سالانه مقداری رسوب همراه سیلاب وارد خوشاب می شود، بعد از چند سال کشاورزی در خوشاب ممکن است نیاز به جمع کردن بخشی از رسوب و اضافه کردن آن به دیواره ها و یا حتی خروج آن و استفاده در جایی دیگر باشد. جدول ۱ ابعاد اجزاء سامانه خوشاب و شکل های ۲، ۳ و ۴ اجزاء سه نوع خوشاب را نشان می دهند.



شکل ۱- موقعیت تقریبی محدوده مورد مطالعه (محدوده نقطه چین) در استان سیستان و بلوچستان

مثال از حجم آبیگری یک خوشاب نیم هکتاری:

اگر عرض دهانه انحراف و آبیگری از رودخانه ۲ متر، متوسط ارتفاع سیلاب عبوری از روی دهانه ۲۲ سانتیمتر، سرعت متوسط آب عبوری ۴۰ سانتیمتر بر ثانیه باشد، در هر ساعت حدود ۶۳۳ متر مکعب آب وارد خوشاب می شود. اگر دوام سیل ۵ ساعت باشد، بعد از پایان سیل خوشاب حدود ۳۲۰۰ متر مکعب آب می گیرد و اگر سرریزی در حدود ۶۴ سانتیمتری دیواره چین خوشاب مسطحی تعبیه شده باشد، آب از آن سر ریز می کند.

جدول ۱ - ابعاد اجزاء سامانه‌ی خوشاب

مساحت زمین	عمق مخزن	دروازه (متر)	دریچه تخلیه (گر) (متر)		سرریز (متر)		دیواره (متر)		
			عرض	طول	عرض	طول	عرض تاج	عرض کف	ارتفاع
هکتار ۰/۲۵ تا ۲/۵	متر -	عرض ۳ تا ۵	عرض ۰/۳	طول ۰/۵	عرض ۱ تا ۱/۵	طول ۲ تا ۳	عرض تاج ۱/۵	عرض کف ۲	ارتفاع ۳ تا ۵



شکل ۲ - اجزاء خوشاب حاشیه رودخانه



شکل ۳ - اجزاء خوشاب مرکب دامنه کوهستان



شکل ۴- اجزاء خوشاب دور از حاشیه رودخانه

دستورالعمل احیاء و ترویج سامانه سنتی "دربند" در عرصه

دستورالعمل احیاء و ترویج ایجاد دره بند برای کارشناسان و بهره برداران شامل مراحل زیر است:

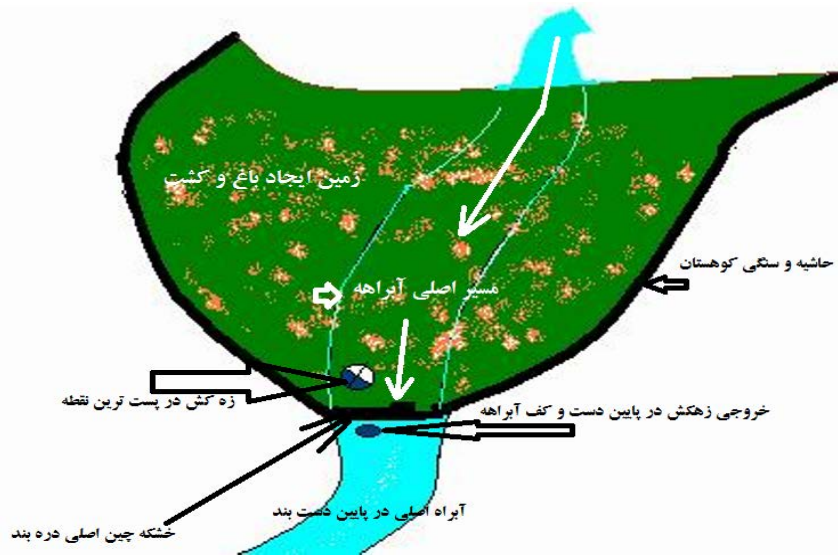
- ۱- انتخاب آبراهه و مسیل مناسب (شیب مناسب کمتر از ۵ درصد، ترجیحاً بستر سنگی و مقاوم، عرض متناسب (آبراهه و مسیل هایی با عرض ۱ متر تا ۱۰ متر)، ترجیحاً سیلاب حامل گل آلودگی کم و کود و مواد آلی زیاد، فاقد شوری سیلاب، فاقد سنگ های شور در بستر و دیواره ها، دیواره یا کوله مناسب سنگی برای استحکام دستک های خشکه چین ۲- انتخاب بازه های از مسیل که تنگ شدگی داشته و بالادست آن حداکثر گسترش و پهن شدگی را داشته باشد. زمین بیشتر بالادست خشکه چین برای کشت و کار و ایجاد باغ (شیب کمتر از ۳ درصد) ۳- ترجیحاً تراز یابی ساده و اولیه برای محاسبه ارتفاع اولیه دیواره خشکه چین ۴- انتخاب محل ایجاد دیواره سنگی خشکه چین و اجرای آن به ارتفاع اولیه کمتر از ۱ متر و خاکریزی پشت (بالادست) آن با مصالح بستر رودخانه (کوبیدگی دستی دیواره به استحکام آن کمک می کند) ۵- ایجاد سرریز بر روی بند سنگی خشکه چین، با ابعادی حدود یک چهارم عرض بند برای بندهایی با عرض بیش از ۴ متر و ترجیحاً در یکی از جناح ها و یا میانه بند) ۶- افزودن ارتفاع خشکه چین پس از رسوب گیری سالانه و متناسب با ارتفاع رسوب پشت بند ۷- پس از یک مرتبه آب گیری و ایجاد رطوبت کافی در خاک، مراحل کاشت درخت (غالباً نخل) و کشت و کار در زمین انجام می شود. ۸- در صورت رخداد سیلاب های بعدی، از آن برای آبیاری کشت استفاده شده و مازاد آن در مسیر طبیعی خود از روی بند و یا از محل سرریز و یا هر دو عبور می کند. ۹- در صورت عدم رخداد سیل های دوم و بعدی، به دلیل وجود خاک مناسب (ناشی از رسوب سیلاب) و حفظ رطوبت در بالادست دره بند، با یک مرتبه سیل گیری نیز غالباً درختان چند ساله و کشت و کار سالانه به محصول نسبتاً مطلوب خواهد رسید. ۱۰- بعد از رسوب و سیل گیری عملیات نگهداری و داشت بر روی درختان و محصولات کاشته شده در زمین دره بند انجام می گیرد. ۱۱- هر سال با استفاده از رسوبات پشت بند و مصالح سنگی اطراف عملیات ترمیم لازم بر روی بند انجام می شود. جدول ۲ ابعاد اجزاء سامانه دربند و شکل های ۵ و ۶ اجزاء سامانه دربند را نشان می دهند.

جدول ۲- ابعاد اجزاء سامانه‌ی دربند

مساحت زمین هکتار	قسمت دروازه	قسمت سرریز		قسمت دیواره			
	عرض مسیل (متر)	عرض (متر)	طول (متر)	عرض تاج (متر)	عرض کف (متر)	طول (متر)	ارتفاع (متر)
۰/۲۵ تا ۱	۵۰ تا ۱۰	۱ تا ۱/۵	۱۵ تا ۳	۱	۲	۴ تا ۲۵	۲ تا ۵



شکل ۵- دربند مرکب کوهستانی و اجزاء آن



شکل ۶- طرح شماتیک دربندها و اجزاء آن

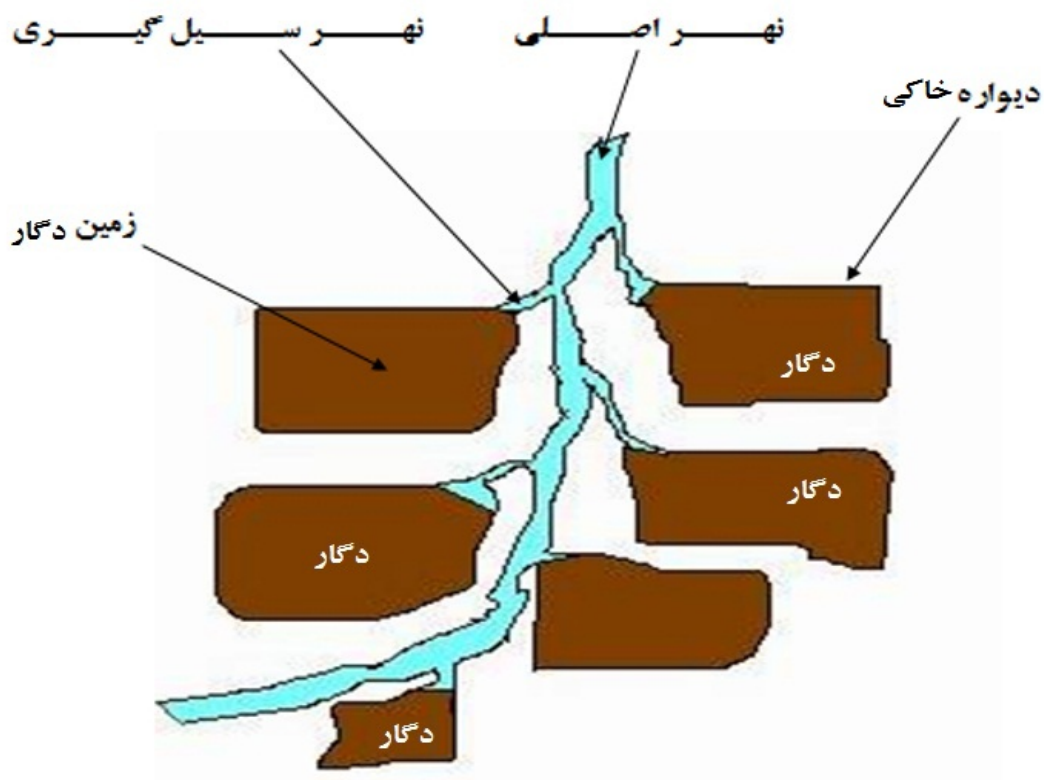
دستورالعمل احیاء و ترویج سامانه سنتی "دگار" در عرصه

دستورالعمل احیاء و ترویج ایجاد دگار برای کارشناسان و بهره برداران شامل مراحل زیر است:

- انتخاب زمین برای ایجاد دگار، انحراف سیل و پخش آن روی زمین و کشت و کار (شیب کمتر از ۰/۵ درصد، فاقد شوری، فاقد آثار فرسایشی شیلی و خندقی)
- ترجیحاً ترازبایی ساده و اولیه برای سوار شدن بهینه و مناسب سیلاب بر زمین
- انتخاب محل آبیگری و اجرای کانال آبرسانی به زمین کشت و کار
- احداث دیواره های خاکی کوتاه به طول محیط زمین (متناسب با حجم سلاب و مساحت زمین) به ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر (کوبیدگی دیواره به استحکام آن کمک می کند)
- احداث (ایجاد) دهانه انحراف سیل (دهانه آبیگری) از رودخانه (عرض کمتر از یک متر تا ۳ متر)
- احداث کانال از دهانه آبیگر تا محل زمین کشت (زمین می تواند کنار رودخانه تا چند صد متر فراتر از آن باشد)
- ترجیحاً ایجاد سرریز بر روی دیواره خاکی دگار (با ابعادی حدود ابعاد دهانه آبیگر ورودی دگار) در بالادست شیب و در محلی از دیواره که کمترین فشار آب بر روی آن باشد.
- پس از یک مرتبه آب گیری و ایجاد رطوبت کافی در

خاک، مراحل کشت و کار در زمین انجام می‌شود. ۹- در صورت رخداد سیلاب‌های بعدی، از آن برای آبیاری کشت استفاده می‌شود. ۱۰- در صورت عدم رخداد سیل‌های دوم و بعدی، به دلیل وجود خاک مناسب (ناشی از رسوب سیلاب) و حفظ رطوبت در دگارها (بافت خاک دگار ریزدانه و سنگین است)، با یک مرتبه سیل‌گیری نیز غالباً کشت و کار به نتیجه مطلوب خواهد رسید. یک مثال از حجم آبیگری یک دگار ۱/۵ هکتاری:

اگر عرض دهانه انحراف و آبیگری از رودخانه ۲ متر، متوسط ارتفاع سیلاب عبوری از روی دهانه ۵۴ سانتیمتر، سرعت متوسط آب عبوری ۲۸ سانتیمتر بر ثانیه باشد، در هر ساعت حدود ۱۰۰۰ متر مکعب آب وارد دگار می‌شود. اگر دوام سیل ۵ ساعت باشد، بعد از پایان سیل، دگار حدود ۵۴۰۰ متر مکعب آب می‌گیرد و ارتفاع آب بر سطح زمین دگار مسطح با دیواره خاکی ۱ متری از ۳۵ سانتیمتر فراتر نمی‌رود. شکل ۷ طرحی شماتیک از سامانه دگار و شکل ۸ نمونه‌ای از کشت سیلابی در دگار را نشان می‌دهند.



شکل ۷- طرح شماتیک نمونه دگار و اجزاء آن



شکل ۸- کشت و کار سیلابی در زمین دگار در دشتیاری چابهار

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

توجه به روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب در سیستان و بلوچستان که جزء خشک‌ترین مناطق کشور است، از راه‌هایی است که موجب توسعه روستایی و افزایش خوداتکایی بهره‌برداران می‌شود. توسعه منابع آب و خاک در مناطق خشک، اشتغال و توسعه اقتصادی و اجتماعی در مناطق روستایی، کنترل رسوب و سیل در حوزه‌های آبخیز، ایجاد و توسعه زمین قابل کشت در مناطق کوهستانی، تغذیه آب زیرزمینی، توسعه فضای سبز (جنگل کاری)، حفظ منابع طبیعی، و احیاء و حفظ دانش بومی در منطقه و کشور نتیجه احیاء و ترویج دانش بومی بهره‌برداری از سیل می‌باشد.

پیشنهاد می‌شود بخش دولتی (ادارت منابع طبیعی و آبخیزداری و ترویج) با تعریف طرح جامعی همراه با ردیف اعتبار سالانه، با مشارکت مردم موجبات احیاء سامانه‌های سنتی و دانش بومی بهره‌برداری از سیلاب و کشت سیلابی در بلوچستان را فراهم کند. بخش تحقیقات با همکاری بخش اجرا و مشارکت مردم، تحقیقات کاربردی و ترویجی در رابطه با توصیه ارقام مناسب و پر بازده برای کشت دیم در سامانه‌ها، ارائه راه کارهای جلوگیری از تخریب سامانه‌های حاشیه رودخانه‌ها و بررسی نقش سامانه‌ها در کنترل رسوب حوضه‌سدها اجرا نماید. همچنین پیشنهاد می‌شود یکی از مناطق تحت توسعه سامانه‌ی خوشاب، بعنوان الگوی معرف و نمایشی، توسط مدیریت آبخیزداری استان (و با مشارکت بهره‌برداران) انتخاب و ضمن اجرای برنامه‌های تحقیقی، آموزشی و ترویجی در آن، امکان بازدید گروه‌های مختلف از آن‌ها مهیا شود. در این ارتباط منطقه‌ی کیشکور در حوضه‌ی رودخانه‌ی سرباز در شهرستان سرباز و یا منطقه‌ی بم‌پشت سراوان پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از گزارش نهایی طرح تحقیقاتی است که توسط مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان سیستان و بلوچستان (سابق) با مجری‌گری نگارنده و همکاران طی سال ۱۳۸۲ اجرا شده لذا از مرکز مذکور تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- آمارگیری روستایی جهاد سازندگی. ۱۳۶۳. فرهنگ اقتصادی دهات و مزارع استان سیستان و بلوچستان. واحد آمار و برنامه ریزی وزارت جهاد سازندگی.
- بهبهانی، م. ۱۳۶۶. احداث خوشاب. مرکز اسناد و مدارک علمی و تحقیقاتی کشاورزی. تهران: ۱۰.
- بهبهانی، م. ۱۳۶۶. ب. احیای سنت مهار سیلاب و بکارگیری آن جهت تولید. مرکز اسناد و مدارک علمی و تحقیقاتی کشاورزی. تهران: ۸.
- حسینی مرندی، ح و ح. خوبفکر. ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی: شناسایی، مطالعه و ارزیابی روش‌های سنتی بهره‌برداری از سیلاب در سیستان و بلوچستان. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.
- عرب خدری، م. ۱۳۷۴. بندسار یا یک روش سنتی بهره‌وری از سیلاب در استان خراسان. پژوهش و سازندگی شماره ۲۶: ۸۵-۸۰.
- عرب خدری، م و ا. پرتوی. ۱۳۷۴. شناسایی و طبقه‌بندی بندسارهای استان خراسان. پژوهش و سازندگی. شماره ۲۹: ۱۵-۱۰.
- سازمان جغرافیایی ارتش جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۳۵. عکس‌های هوایی سیاه و سفید منطقه با مقیاس ۱:۵۵۰۰۰. تهران.
- کوثر، آ. ۱۳۷۲. بیابان زدایی با گسترش سیلاب؛ کوششی هماهنگ. انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس. شیراز: ۵۷.
- سازمان نقشه‌برداری کشور. نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰. شیت‌های سراوان، ایرانشهر، نیکشهر، پیشین.
- Bakhtiari Nasab, M. 1997. Traditional Method of Supplying Drinking Water from Rainfall in the villages of Baluchestan . I.R. Iran . Proceedings of the 8th International Conference on Rainwater Catchment Systems. Tehran. Iran. vol . 2. 1182-1125.
- Yari. N. 1997. Study and Evaluation of Traditional Intake Systems (Khoshab) Proceedings of the 8th International Conference on Rainwater Catchments Systems. Tehran. Iran. vol. 2. 1314-1315.