نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری
Extension and Development of Watershed Management

سال یازدهم- شماره ۴۳- زمستان ۱۴۰۲ Vol. 11, No. 43, Winter 2024

# معرفی روش‌های سنتی و نوین استحصال آب در مناطق عشایری

سید مسعود سلیمان پور[1*]، پارسا حقیقی[2]

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش۱۴۰۲/۱۱/۱۲

DOI: 10.22034/WMJI.2024.712310

## چکیده

**زندگی عشایری به‌عنوان اولین نظام اجتماعی باوجود نقش بسزایی که در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور دارند، با چالش‌های متعددی ازجمله نیاز آبی شرب، دام، زراعت و باغداری مواجه بوده است. بارندگی کم همراه با توزیع نامناسب زمانی و مکانی و افزایش تقاضا از مشکلات اساسی در مناطق عشایری است. از طرفی استحصال آب روشی است؛ که بیش از چندین هزار سال برای متمرکز کردن، جمع‌آوری و توزیع آب برای مصارف مختلف استفاده‌شده است. هدف از تحقیق حاضر معرفی روش‌های نوین و سنتی استحصال آب، مناسب مناطق ییلاقی و قشلاقی می‌باشد. روش تحقیق، به‌صورت توصیفی- مروری و ابزار جمع‌آوری اطلاعات، اسناد و مدارک در ارتباط با موضوع است. جمع‌آوری اطلاعات تا آنجا ادامه داشت تا به مرحله اشباع در استخراج کلیدواژه‌های اصلی تحقیق و روش‌های نوین و سنتی استحصال آب رسید. موفقیت سامانه‌های استحصال آب به مقدار زیادی بستگی به معیارهای محیطی و طراحی فنی آن‌ها دارد؛ بنابراین هر یک از روش‌های نامبرده با توجه به شرایط اقلیمی مناطق ییلاقی و قشلاقی و طراحی فنی احداث هر یک از سازه‌ها، انتخاب شوند.**

**واژه‌های کلیدی:** ***خشک‌سالی، روش‌های سنتی و نوین استحصال آب، نیاز آبی، ییلاق و قشلاق.***

## مقدمه

خشک‌سالی دارای پیامدهای گسترده و درازمدتی است و بر تمام جوانب زندگی انسان اثر می‌گذارد [۳۷]. خشک‌سالی و خشکیدگی که مردم در قشلاق و بخش‌های وسیعی از ییلاق با آن مواجه هستند زندگی روزمره عشایر را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده است. همراه با مدرنیزاسیون زندگی و تغییر در سبک‌های زندگی عشایر خشک شدن رودخانه‌های دائمی و فصلی و چشمه‌ها که درگذشته عامل جمع شدن مردم حول یک منبع طبیعی آب بوده است، تغییرات بسیاری در زندگی عشایر به وجود آورده است. در حال حاضر علاوه بر آثار اجتناب‌ناپذیر جوامع شهری و روستایی بر زندگی عشایری، یکی از مهم‌ترین عوامل تغییر در زندگی آنان، بحران مدیریت منابع آب است [۴۲]. زندگی جامعه عشایری در میان سه جامعه انسانی موجود در ایران به دلیل بروز بحران‌های ناشی از خشک‌سالی که اثرات تخریبی فراوانی در زندگی عشایر داشته و آن‌ها را با چالش‌های متعددی مواجه کرده و تأثیرات زیادی بر اقتصاد و معیشت آن‌ها داشته به‌طوری‌که راهبردهای گذشته درزمینه‌ی مدیریت خشک‌سالی در نواحی عشایری چندان موفقیت‌آمیز نبوده و نتوانسته است مسائل همچون کمبود آب و کاهش مراتع و مهاجرت را حل نماید. اثرات خشک‌سالی بر جوامع در ابعاد مختلف از سوی محققان متعددی مطالعه شده و در برخی از مطالعات به اثرات این بحران در نواحی عشایری پرداخته‌شده است. هم‌چنین خشک‌سالی همواره یک خسارت برای دام و مراتع به‌ویژه برای دامدارانی که در دوره ترسالی پیش‌بینی لازم را انجام نداده‌اند، است. بررسی علمی محققان حکایت از اثرات خشک‌سالی و نیز چرای بیش‌ازحد دام‌ها بر نابودی و محدودیت مراتع مؤثر بوده است [۲۹]. نحوه مقابله مردم با بلایای طبیعی با اثرات این پدیده‌ها روی ابعاد اجتماعی و اقتصادی در ارتباط است. پیامدهای بالقوه مخربی مانند خشک‌سالی‌های طولانی‌مدت نیز از این قبیل هستند هرچند مدیریت منابع آبی موجود و استفاده بهینه از آب می‌توانند راهبردی سازش‌کارانه برای مقابله با خشک‌سالی و کم‌آبی‌های کوتاه‌مدت باشند اما مسلماً درزمانی که خشک‌سالی‌های شدید و طولانی‌مدت باشند قدرت پاسخگویی کاهش می‌یابد [۲۷]. یکی از مسائل موردتوجه در ارتباط با جوامع عشایری در کشور ایران مباحث مربوط به تأمین نیاز آبی شرب و دام عشایر است. جامعه عشایری دارای نقش و ظرفیت‌های متنوعی ازنظر اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است؛ که در راستای حفظ و پایداری مرزها کشور مؤثر است. این تأثیرات و نقش‌آفرینی در بسیاری از

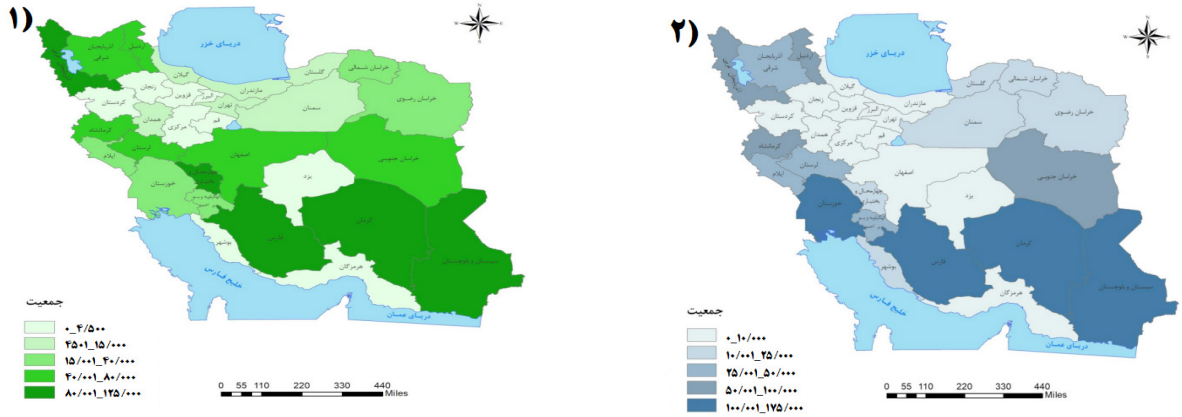
۱- (نویسنده‌ی مسئول) دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
Email: m.soleimanpour@areeo.ac.ir

۲- کارشناس بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

موارد می‌تواند هزینه‌های مالی و انسانی زیادی را کاهش دهد [۳۸]. درباره اثرات خشکسالی بر زندگی عشایر نتایج تحقیقات جنبه‌های مختلفی را نشان می‌دهد. نتایج حاصله دریکی از مطالعات؛ از دست رفتن صد درصد کشاورزی دیم، ٦٦ درصد کشاورزی آبی، کاهش بیش از ٦٥ درصد دام سبک، عدم اعتماد عشایر به وضعیت آینده دامداری و کشاورزی و عدم رغبت آنان به ادامه شغلشان از سوی فرزندان را نشان داد [۲۳]. در تحقیقی دیگر در شهرستان طبس کندی روند توسعه، کاهش میانگین تعداد دام در هر خانواده، کاهش شدید تعداد دام‌های سنگین، تغییر شدید تعداد دام‌های سبک، کاهش شدید وزن دام‌های سبک و کاهش تولیدات صنایع‌دستی، کاهش تولید و میانگین درآمد هر خانوار نسبت به دوره‌های پیش از خشکسالی از مهم‌ترین تأثیرات اقتصادی خشکسالی بوده است [۳۹]. مطالعه ریاحی و پناد [۳۵] در خصوص اثرات خشکسالی بر زندگی عشایر جنوب سیستان نشان داد که خشکسالی موجب کاهش ٤٠ رأس دام سبک در خانوار به‌طور میانگین کاهش میزان تمایل فرزندان عشایر به این شیوه زیست و کاهش جمعیت عشایر بعد از خشکسالی، کاهش تولیدات صنایع‌دستی عشایر، کاهش درآمد عشایر و از بین رفتن مراتع شده است؛ بنابراین اثرات خشکسالی بر روی جوامع عشایری بسیار گسترده است و نیاز به تأمین آب کافی جهت انواع مصارف شرب انسان و دام، کشاورزی، شست‌وشو و غیره در جامعه عشایری دیده می‌شود؛ بنابراین لزوم توجه به نیاز آبی جوامع عشایری با استفاده از روش‌های سنتی و مدرن استحصال آب پیش از پیش احساس می‌شود. استحصال آب روشی است؛ که بیش از چندین هزار سال برای متمرکز کردن، جمع‌آوری و توزیع آب برای آبیاری زمین‌های کشاورزی، تأمین آب شرب خانگی و دام و مدیریت مراتع مورداستفاده قرار می‌گیرد. با توجه به تغییرات زمانی و مکانی توزیع بارش، استحصال آب به‌منظور استفاده از آن در فصول موردنیاز اهمیت بسزایی داشته و به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر جهت توسعه پایدار منابع آب و سازگاری با کم‌آبی مطرح است. بنابراین در این تحقیق سعی بر آن شده تا روش‌های سنتی و نوین استحصال آب در مناطق عشایری به‌منظور تأمین آب شرب انسان، دام و کشاورزی معرفی شود.

## پراکندگی جغرافیایی جامعه‌ی عشایری ایران

موقعیت مکانی ایران و شرایط جغرافیای طبیعی آن نظیر ناهمواری‌ها و تنوع اقلیمی، در بعضی موارد شرایطی را فراهم می‌آورد که انسان برای بهره‌برداری بهینه از این محیط، مجبور به زندگی و اقتصاد کوچ‌نشینی است. بنابراین روش‌های سنتی و نوین استحصال آب نیز با توجه به موقعیت مکانی و شرایط اقلیمی متفاوت است. قلمرو کوچ و استقرار عشایر کوچنده ی ایران گستره‌ی وسیعی بالغبر ۹٦۳ هزار کیلومترمربع (معادل ۵۹ درصد) از فضای جغرافیایی کشور را در برمی‌گیرد. قلمروهای کوچ و استقرار عشایر به لحاظ اقلیمی جغرافیایی، زیست‌بوم‌هایی هستند که مشتمل بر سه ناحیه‌ی آب و هوایی متفاوت می‌باشند. این نواحی عبارت‌اند از سردسیر (ییلاق یا سرحد)، گرمسیر (قشلاق یا زمستان گاه) و نواحی معتدل (میان‌بند) که خانوارهای عشایری، طی مراحل کوچ یا از نواحی مذکور عبور می‌کنند یا به‌صورت موقت در آن‌ها اُتراق می‌کنند [۳۷]. امروزه حدود قلمروهای استقرار و زیست‌بوم‌های عشایری، لزوماً با مرزهای سیاسی منطبق نبوده و ییلاق و قشلاق برخی ایلات و طوایف بیرون از مرزهای محلی منطقه‌ای و حتی کشوری قرارگرفته است. برخی از مناطق و استان‌های کشور به دلیل شرایط اکولوژیک عمدتاً قلمرو قشلاقی و برخی دیگر قلمرو ییلاقی عشایر محسوب می‌شوند. استان‌های فارس چهارمحال و بختیاری، آذربایجان غربی و لرستان با پذیرش بیش از ۱۰۰ هزار نفر جمعیت عشایری جزو استان‌های ییلاقی مهم بوده‌اند و استان‌های خوزستان، فارس کرمان که بیش از ۱۰۰ هزار خانوار عشایری را در دوره‌ی قشلاق در خود جای‌داده بودند از استان‌های مهم قشلاقی محسوب می‌شوند. سه استان به‌هم‌پیوسته فارس، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد بیش از ۳۵ درصد از عشایر ایران را در خود جای‌داده‌اند [۳٦ و ۳۵]. در شکل (۱) پراکنش جمعیت عشایر کوچنده بر اساس محل استقرار قشلاقی و ییلاقی به تفکیک آورده شده است. لزوم توجه به نوع روش مناسب در استحصال آب در مناطق عشایری با توجه به شرایط اقلیمی و بر اساس محل استقرار ییلاقی و قشلاقی عشایر امری ضروری به نظر می‌رسد.



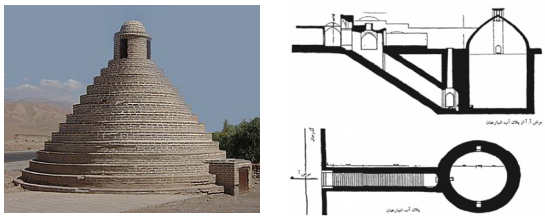

**شکل ۱: پراکنش جمعیت عشایر کوچنده بر اساس محل استقرار ییلاقی (۱) و قشلاقی (۲) [۱٤]**

**روش‌های سنتی و مدرن استحصال آب در مناطق عشایری**

ایران جزء کشورهای خشک کره زمین است که برای برطرف کردن نیاز آبی ملزم به استفاده از راهکارهای خاصی است. حفاظت و مدیریت منابع آب‌وخاک طی فرآیند استحصال آب با به‌کارگیری روش‌های مختلف سنتی و مدرن استحصال آب جهت تأمین آب موردنیاز شرب، کشاورزی و دام در ایران قدمتی چند هزارساله دارد. استحصال آب در حقیقت مجموعه روش‌های جمع‌آوری، ذخیره و بهره‌برداری آب باران در مجاورت محل بارش است [۲]. در ادامه به‌تفصیل روش‌های سنتی و مدرن استحصال آب مناسب و قابل‌اجرا در مناطق عشایری به تفکیک پرداخته‌شده است.

**آب‌انبار**

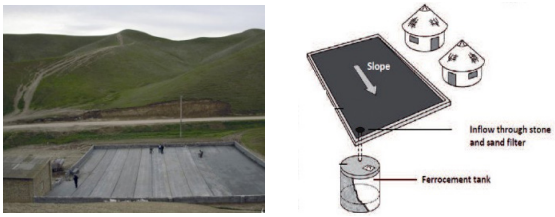
آب‌انبار در نقاط گرم و خشک و کم آب کشور به‌منظور کنترل و ذخیره‌سازی آب ناشی از باران از زمان قدیم باهدف استفاده شرب انسان یا دام مورداستفاده قرار می‌گرفته است، الگوی مناسبی برای ذخیره‌سازی آب در مناطق کم آب محسوب می‌شود. آب‌انبار یکی از کهن‌ترین پدیده‌های معماری در مناطق خشک و کم آب دنیا است. هر یک از آب‌انبارها از یک مخزن و گودال عمیقی ساخته می‌شود که قسمت اصلی آن را تشکیل می‌دهد. این مخزن را گنبدی مدور و بلند که از فواصل دور دیده می‌شود آب را از گرد و خاشاک محافظت می‌کند. هدایت آب باران و سیلاب از طریق کانال‌هایی است که در اطراف آب‌انبار وجود دارد و به این منظور ایجاد گردیده است. برای ساختن آب‌انبارها از سنگ، ملات ساروج (آجرهای پخته و آسیاب شده است که از آهک، خاک رس، خاکستر و کود حیوانی است) استفاده می‌شود [۳۲].



**شکل ۲: ساختار کلی آب‌انبار**

**سطوح عایق آبگیر**

سطوح عایق آبگیر به سطحی از زمین که باعث می‌شود تمام یا بخشی از بارندگی جمع‌آوری و به‌طرف منطقه هدف هدایت شود. امروزه به‌طور سنتی و نوین از سامانه‌های سطوح آبگیر برای تأمین آب برای کشت گیاهان و ایجاد باغ روی دامنه‌های شیب‌دار در بسیاری از نقاط کشور استفاده می‌شود که در تمامی آن‌ها وجود سطح تولیدکننده رواناب استفاده از تیمارهای مختلف جهت افزایش تولید رواناب در سطح سامانه و وجود چاله پذیرنده رواناب در محل کشت نهال یا گیاه و در مناطق خشک توجه ویژه به روش‌های نفوذ بهینه برای کاهش تبخیر و استفاده حداکثری از رواناب جمع شده الزامی است. در مناطقی که نزولات جوی در طول فصول متناسب با نیاز آبی درختان و گیاهان نیست استفاده از رواناب حاصل از بارندگی از طریق سامانه‌های سطوح آبگیر باران با استفاده از فیلترهای سنگ‌ریزهای تعبیه‌شده در انتهای سامانه‌ها می‌توان به نفوذ عمقی آب در منطقه گسترش ریشه گیاه اقدام نمود و تا حدود زیادی نیاز آبی گیاهان و درختان را در مواقع کم‌آبی جبران کرد [۲۴].




**شکل ۳: سطوح عایق آبگیر**

**استفاده از فیلتر در افزایش ذخیره رطوبتی خاک**

امکان استفاده ترکیبی از فیلترهای سنگ‌ریزه‌ای با پوشش پلاستیکی به‌منظور افزایش نفوذ آب و ذخیره رطوبت خاک در سامانه‌های سطوح آبگیر باران وجود دارد. از طریق به‌کارگیری فیلتر سنگ‌ریزه‌ای می‌توان به‌طور چشمگیری موجب افزایش رطوبت خاک در سطح چاله نهال شد و از تلفات آب ناشی از تبخیر جلوگیری کرد. هم‌چنین به خاطر انتقال مستقیم آب استحصالی به منطقه ریشه گیاه، رطوبت موجود در منطقه ریشه گیاه را به مدت طولانی‌تر حفظ و ذخیره کرد. نتیجه این امر، تأمین بخش مهمی از نیاز آبی گیاه در مواقع بحرانی خواهد بود. این مسئله در مناطق خشک و نیمه‌خشک که پراکنش زمانی بارش مناسب نبوده و اکثر بارش‌ها در زمستان یا در چند ماه اول سال رخ‌داده و در بقیه فصول گیاهان با تنش آبی مواجه هستند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است بنابراین استحصال آب باران با استفاده از سطوح نیمه عایق و فیلتر سنگ‌ریزه‌ای موجب انتقال مستقیم آب به منطقه ریشه گیاه شده و پاسخ مناسبی برای مقابله با مشکل مذکور است تأمین آب موردنیاز گیاه و اعمال کم آبیاری و به‌تبع امکان افزایش عملکرد محصول در واحد سطح باعث بهبود وضعیت معیشتی و افزایش درآمد کشاورزان و باغداران خواهد شد [۲۴].

**هیدروپنل‌های خورشیدی**

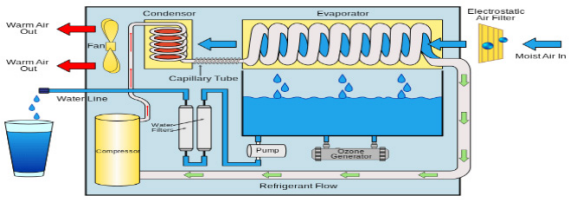
این هیدروپنل‌ها از انرژی خورشید نه‌تنها برای جذب انرژی خورشیدی استفاده می‌کند بلکه از پرتوهای خورشیدی برای جذب آب از هوا نیز استفاده می‌کند. هر پنل ۱۰ لیتر آب در روز تولید می‌کند این سیستم دارای پنل خورشیدی استانداردی است که به دو هیدروپنل متصل می‌شود که دارای دو ماده متفاوت هستند که یکی گرما تولید می‌کند و دیگری می‌تواند رطوبت هوا را جذب کند. این دو ماده در کنار یکدیگر می‌توانند آب را درون مخزنی ۳۰ لیتری که توسط کلسیم و منیزیم معدنی شده است متراکم کنند. از این طریق

آب را می‌توان مستقیماً در شیر آب آشامیدنی انتقال داد. این دستگاه برای جوامع عشایری که دسترسی به شبکه آب‌رسانی شرب ندارند بسیار کارآمد بوده و می‌توانند به‌عنوان یک ابزار تولید آب برای مواقع اضطراری در کیت‌ها قرار گیرد. بر اساس اظهارات این شرکت، این کیت‌ها می‌توانند در تمام اقلیم‌ها و همچنین تمام‌روزهای سال، آب تولید کند [۳۶].

**شکل ٤: هیدروپنل‌های خورشیدی**

**ژنراتور تولیدکننده آب از اتمسفر**

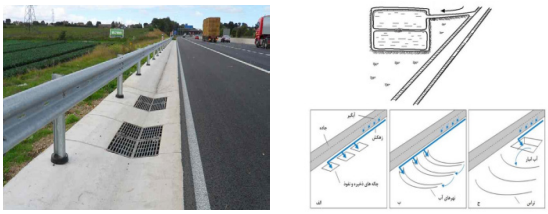
ژنراتورها پتانسیل تولید آب از هوای اطراف در هنگام وجود محدودیت در تأمین آب رادارند. ژنراتورها در دو نوع خانگی و تجاری تولید می‌شوند ژنراتورهای خانگی توان تولید روزانه یک تا ۲۰ لیتر آب از رطوبت هوا رادارند درحالی‌که در نوع تجاری این توان به ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ لیتر در روز افزایش می‌یابد. لازم به ذکر است میزان آب به‌دست‌آمده از اتمسفر در این فنّاوری به‌شدت به دما و رطوبت موجود در هوا بستگی دارد. شیوه کار این دستگاه‌ها به این صورت هست که هوا از یک سمت واردشده و با خنک‌کننده‌های تعبیه‌شده متراکم می‌گردد تا دمای آن به کم‌تر از دمای نقطه شبنم برسد. ازآنجاکه آب از رطوبت موجود در هوا به دست می‌آید، ژنراتورها برای جلوگیری از آلودگی آب استحصالی به آلاینده‌ها مجهز به یک سیستم فیلتراسیون می‌باشند [۱۷].




**شکل ٥: ژنراتور تولیدکننده آب از اتمسفر**

**آبگیرهای جاده‌ای**

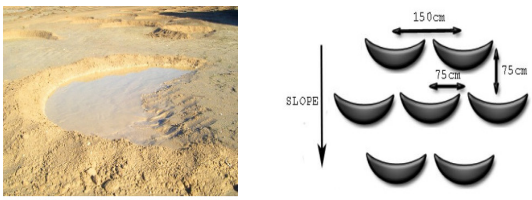
استحصال رواناب جاده‌ای در هر جا که ترکیبی از شرایط خشک و زمین‌های کشاورزی در حاشیه جاده وجود داشته باشد، انجام می‌شود. این فرم خاصی از یک سامانه آبگیر خارجی است. دو منبع اساسی برای رواناب‌های جاده‌ای وجود دارد. یکی زهکشی خالص آب از سمتی که مجاور سطح جاده است. شکل دوم رواناب جاده‌ای آبی است که از بخش‌های دورتر و از طریق یک کانال در زیر جاده تخلیه می‌شود. این آب از ترکیبی از زمین آن‌طرف جاده و هم‌چنین خود جاده سرچشمه می‌گیرد. رواناب که از یک آبگذر (کالورت) سرچشمه می‌گیرد. در مزرعه اطراف کانال هدایت می‌شود که زمین مجاور را جریان آب در برمی‌گیرد. رواناب را می‌توان در یک استخر ذخیره کرد که در این حالت آب به‌تدریج داخل زمین نفوذ می‌کند و سبب افزایش رطوبت مزارع اطراف جاده می‌شود [۳۰].



**شکل ٦: آبگیرهای جاده‌ای**

**هلالی‌های آبگیر**

هلالی‌های آبگیر سازه‌های آبی‌خاکی هستند که اولین بار توسط فائو در سال ۱۹۹۲ در سه کشور نیجریه، لستو و بورکینافاسو با مشارکت مردم و به‌منظور احیاء پوشش گیاهی اجراشده است [۱۸]. احداث این سازه علاوه بر نگهداری حجم زیادی از آب باران و نفوذ آن به داخل، زمین سبب کاهش رواناب و استفاده بهینه از رواناب توسط گیاهان می‌گردد. برای طراحی این سازه می‌بایست حجم رواناب شدت بارندگی، شیب جنس و بافت خاک میزان و نوع پوشش گیاهی و هدف از اجرای عملیات در مطالعات مدنظر قرار گیرد [۱۹]. با ادوات ساده بیل و کلنگ قابل احداث بوده و به شکل نیم‌دایره‌ای به قطر سه متر و عمق تا ۳۵ سانتی‌متر و تعداد ۸۰-۷۰ عدد در هر هکتار در دشت‌ها و عمود برجهت شیب و به‌صورت همپوشانی ایجاد می‌شوند و هدف آن‌ها ضمن افزایش نفوذ آب به داخل خاک، تقویت سفره‌های آب زیرزمینی کمک به تقویت پوشش گیاهی جلوگیری از ایجاد هرز آب و هدررفت خاک و افزایش تولید علوفه بوده است [۷].




**شکل ۷: هلالی‌های آبگیر**

**تورکینست**

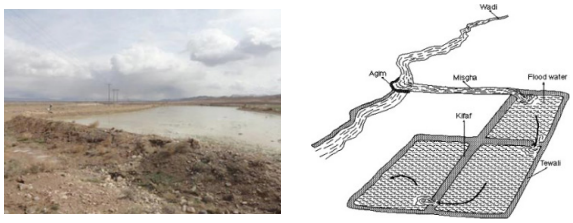
تورکینست از دو کلمه "تورکی" به معنی بوقلمون و "نست" به معنی آشیانه گرفته‌شده؛ شکل آن دایره متمایل به بیضی است. یک نوع سازه آبی است که برای مناطق کم شیب جهت ذخیره و جمع‌آوری آب باران و سیلاب احداث می‌شود [۱۲]. از مزایای

استفاده از سازه‌های تورکینست، حجم زیاد این مخزن و کاهش هزینه به ازای هر لیتر می‌باشد. بزرگ‌ترین عیب تورکینست، تخریب آن‌ها هنگام سرریزی از روی تاج سد می‌باشد، هم‌چنین ممکن است حفره‌های ایجادشده توسط حیوانات یا ریشه درختان باعث تخریب سازه گردد. نکته مهم در ساخت تورکینست توپوگرافی محل و وجود خاک رس مناسب برای ساخت آن‌ها می‌باشد. عمده کاربردهای تورکینست استفاده از آن به‌عنوان مخازن فصلی برای مصارف کشاورزی، شرب انسان، دام و ذخیره آب‌های انحرافی و رواناب‌ها (جریان‌های سیلابی) می‌باشد. مخزن تورکینست در خروجی یک حوزه آبخیز قرار دارد و ازنظر ظرفیت، کیفیت و غیره کاملاً تحت تأثیر خصوصیات حوضه بالادست خود قرا دارد، لذا هرگونه تغییری در حوضه ازنظر کاربری اراضی و نوع مدیریت می‌تواند موجب تغییر کیفیت و کمیت آب گردد [۳۳].

**شکل ۸: تورکینست**

**بندسار**

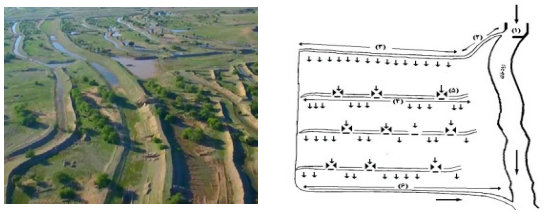
از سال‌های قبل روستائیان در مناطق مستعد سیلاب را برای مزارع گندم و جو استفاده می‌کردند و با احداث سازه‌های مناسب سیلاب را به مزارع حاشیه رودخانه انتقال داده و در فصل بهار از جریان‌های سیلابی برای آبیاری بهره‌برداری می‌نمودند در جلگه‌ها و اراضی کم شیب با ایجاد بند سارهای مجاور سیل، سیل را در حوضچه‌های بزرگ ذخیره کرده و در فرصت مناسب از آب ذخیره‌شده برای آبیاری مزارع بهره می‌بردند. پس از تخلیه بندها از بستر مرطوب و حاصلخیز نیز برای کشت دیم گیاهانی مثل جو، نخود، عدس، آفتاب‌گردان و هندوانه استفاده کرده و محصول خوبی به دست می‌آوردند [۸]. بندسار متشکل از حوضچه‌هایی است که با خاک‌ریزی بر روی خطوط تراز احداث و سیلاب یا رواناب به داخل این حوضچه هدایت می‌گردد. این حوضچه درواقع یک کرت یا مزرعه کشاورزی محسوب می‌گردد که می‌توان از آن برای جمع‌آوری آب باران استفاده کرد. در ایران در استان‌های خراسان بند سار یافت می‌شود و از کهن‌ترین سازه‌های بشر محسوب می‌شود [۲۱].




**شکل ۹: بندسار**

**سیستم پخش سیلاب[1]**

مهار و انحراف رواناب‌های سطحی و سیلاب‌ها بر روی پهنه سطحی آبخوان‌ها، توأم با اداره بهینه نزولات آسمانی سیلاب‌ها و لایه‌های متخلخل مخازن زیرزمینی به‌منظور حفاظت و توسعه منابع طبیعی و بهبود کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی برای دستیابی به اهداف چندمنظوره‌ای که توسعه پایدار کشاورزی و احیاء منابع طبیعی تجدیدشونده را به دنبال داشته باشد تحت عنوان پخش سیلاب نامیده می‌شود. مهار سیلاب‌ها، تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها و کوشش در بهینه‌سازی بهره‌وری از منابع طبیعی از مهم‌ترین اقداماتی است که در پخش سیلاب در مناطق خشک و نیمه‌خشک صورت می‌گیرد. ازآنجاکه ترسیب مواد معلق ریزدانه همراه جریان‌های سیلابی در پهنه‌های سامانه‌های پخش سیلاب نخستین ره‌آورد عملیات پخش سیلاب بر آبخوان بوده و رسوبات ریزدانه تأمین‌کننده حاصلخیزی خاک در اراضی فرسوده می‌باشد؛ بنابراین زمین‌های فاقد حاصلخیزی تخریب‌شده که ترجیحاً دارای نفوذپذیری زیاد باشند مکان‌های مناسبی برای اجرای طرح‌های پخش سیلاب هستند [۱۳].



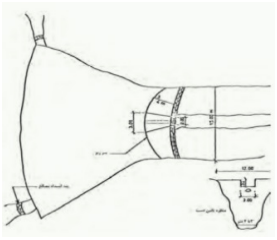
**شکل ۱۰: سیستم پخش سیلاب**

**خوشاب**

اصطلاح خوشاب در گویش محلی منطقه بلوچستان بانام‌های مختلف دیگری ازجمله عبارات «هوشاپ»، «هوشاف» نیز شناخته می‌شود. برای انواعی از اراضی که غالباً از هرز آب‌های جزئی و باران به‌طور مستقیم بهره‌مند می‌شوند کاربرد دارند [۵]. احداث خوشاب نوعی فعالیت آبی – خاکی است که در قسمت‌های عریض شده مسیل‌ها به روش‌های مختلف انجام‌شده و علاوه بر جمع‌آوری و نفوذ آب به ایجاد اراضی زراعی منجر می‌گردد. ساخت این نوع سازه سنتی استحصال آب با استفاده از سنگ و کاه و مصالح بومی موجود در منطقه ساخت انجام می‌شود به این منظور در کنار آبراهه

1. Water Spreading

یا رودخانه موردنظر عرصه‌ای آماده می‌گردد و آب به داخل آن انحراف می‌یابد؛ بنابراین علیرغم نفوذ آب در عرصه موردنظر با ته‌نشینی رسوبات موجود در جریان آب، خاک عرصه تبدیل به خاک آبرفتی و حاصلخیزی می‌گردد که امکان کشت گیاهان زراعی و نخل‌ها میسر می‌گردد [۱۰].



**شکل ۱۱: خوشاب**

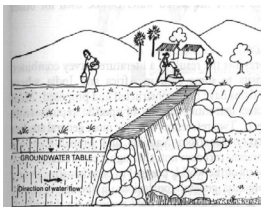
**تراس‌بندی**

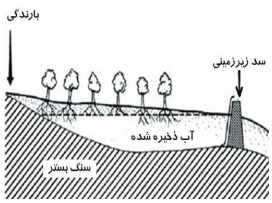
در این روش به‌منظور جلوگیری از فرسایش خاک و استفاده بیشتر درختان از آب باران و آبیاری، تراس‌هایی شبیه پلکان طراحی می‌شود. این تراس‌ها در پای هر ردیف و عمود برجهت شیب احداث می‌شوند، بدین‌صورت در هنگام بارندگی شدید و یا آبیاری درختان، سبب می‌شود، که آب بیش‌تری در خاک نفوذ کند، هم‌چنین از حرکت سریع آب که باعث شستشوی خاک بین ردیف‌ها می‌گردد، جلوگیری به عمل می‌آید. گاهی روی هر سکو دو یا سه یا بیش‌تر ردیف درخت کاشته می‌شود و در این نوع طرح کاشت که در اراضی شیب‌دار صورت می‌گیرد. لازم نیست که زمین به قطعات منظم و مشخصی تقسیم‌بندی شوند و همچنین جوی‌های آبیاری اصلی در جهت شیب و جوی‌های آبیاری فرعی که آب را به‌پای درختان می‌رسانند عمود بر شیب و با شیب ملایم یک یا دو در هزار باید ایجاد شود و یا از سیستم آبیاری تحت‌فشار استفاده شود [۱۴].

**شکل ۱۲: تراس‌بندی**

**سد زیرزمینی**

فناوری سدهای زیرزمینی نقش مؤثر در ذخیره و استحصال بهینه آب به‌منظور تأمین آب سالم، احیاء منابع طبیعی تجدیدشونده، تغذیه سفره‌های زیرزمینی در مناطق خشک ایفا می‌کند. سد زیرزمینی از روش‌های ذخیرهٔ آب است که در سال‌های اخیر موردتوجه قرارگرفته است و به دو صورت سدهای زیرزمینی و سدهای شنی اجرا می‌شوند. سدهای زیرزمینی در زیر سطح زمین‌ساخته می‌شوند، درصورتی‌که سدهای شنی آب را در رسوبات تجمع یافتهٔ پشت سد ذخیره می‌کنند [۱۲]. یک سد زیرزمینی روی عمق چندمتری از سطح نفوذناپذیر قرار می‌گیرد و دسترسی به منابع آب زیرزمینی از طریق چاه‌های جمع‌آوری‌کننده کم‌عمق صورت می‌گیرد [۹].

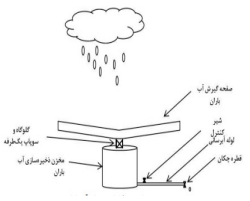





**شکل ۱۳: سد زیرزمینی**

**دستگاه استحصال آب باران**

دستگاه استحصال آب باران (R.H.M) روش نوینی است که برای اولین بار با الهام از آبیاری کوزه‌ای فن‌های استحصال آب و آبیاری قطره‌ای شکل‌گرفته است به‌طوری‌که از تلفیق این سه روش، دستگاهی بسیار ساده، ارزان، کاربردی و قابل‌اجرا در مناطق مختلف ایران و جهان بخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک و حتی نیمه مرطوب که دسترسی به آب ناممکن یا کم است ساخته می‌شود. این دستگاه درزمینه تأمین آب موردنیاز بخش‌های مختلف کشاورزی، شرب، توریسم و غیره کاربرد دارد. هدف اصلی این دستگاه تأمین آب کافی به‌منظور ایجاد و توسعه باغات و درختکاری در مناطق کم آب یا فاقد منابع آب می‌باشد هم‌چنین از آن برای ایجاد اشتغال مولد نیز استفاده می‌شود. این دستگاه از کارایی لازم برای استحصال و نگهداری آب باران تا زمان بهره‌برداری برخوردار بوده و کل تلفات آب در طول فرآیند باران‌گیری و ذخیره‌سازی آب باران تا زمان بهره‌برداری کم‌تر از پنج درصد است [٦].




**شکل ١٤: دستگاه استحصال آب باران**

**گوراب**

گوراب یا حفیره، سازه‌ای سنتی برای تأمین آب روستاهای مناطق بیابانی در استان خوزستان است. با این روش حجم قابل‌توجهی از روان آب‌های سطحی ناشی از بارش، ذخیره می‌شود و برای اهداف گوناگونی مورداستفاده قرار می‌گیرد. گوراب‌ها بر اساس شکل ساخته‌شده، اندازه و هم‌چنین بر اساس نوع کاربرد، انواع گوناگونی دارند. در مناطق کم شیب با خاک ریزدانه در جنوب شرق شهر اهواز و منطقه دهنو هندیجان در اطراف خانه‌های روستایی حفر می‌گردیده

است و علاوه بر استفاده به‌منظور تأمین بخشی از آب شرب دام، کشت درختان نخل و کنار، در بستر آن‌ها می‌توان کارکردی به‌عنوان یک سیستم بادشکن و کنترل‌کننده فرسایش بادی در محدوده روستا برای آن‌ها در نظر داشت [۳].

**شکل ۱۵: گوراب**

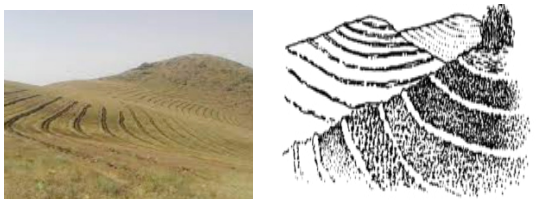
**پیتینگ**[1]

پیتینگ یا به‌اصطلاح ایجاد چاله بر روی زمین نیز یکی از روش‌هایی است که می‌توان از آن برای ذخیره کردن آب باران استفاده کرد. این‌گونه عملیات که به‌عنوان چاله سازی در مراتع اطلاق می‌گردند با ابعاد مشخصی و به‌صورت ردیف‌های مرتبی بر روی اراضی مرتعی جهت افزایش رطوبت خاک به‌کاربرده می‌شوند. عملیات پیتینگ برای اصلاح مراتع در مناطقی که دارای بارندگی متوسط سالانه بیش از ۳۰۰ میلی‌متر هستند مورداستفاده قرار می‌گیرد. این‌گونه فعالیت‌ها در اراضی مرتعی با شیب کم به‌وسیله‌ی دستگاه چاله زن یا دستی اجرا می‌شود [۲۲].

**شکل ۱۶: پیتینگ**

**فاروئینگ**

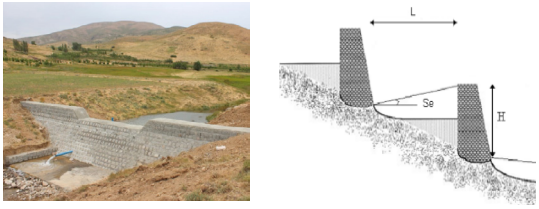
شامل شیارهایی است که بر روی خطوط تراز احداث می‌شود. این شیارها مانند بانکت عمل کرده و از حرکت رواناب بر روی دامنه‌های شیب‌دار جلوگیری می‌کنند. بر همین اساس فاروئینگ موجب کاهش میزان فرسایش خاک در اثر محدود نمودن حرکت رواناب می‌شود و لذا سرعت جریان‌های سطحی به‌سرعت حد آستانه فرسایش نخواهد رسید مگر اینکه فواصل تعیین‌شده برای احداث فاروها بیش‌تر از ضوابط طراحی لحاظ شده باشد [۱۶].



**شکل ۱۷: فاروئینگ**

**سدهای اصلاحی**[2]

هرگونه مانعی که عمود برجهت جریان قرارگرفته و سطح مقطع عرضی کانال را پوشش دهد را سد گویند. یکی از اقدامات سازه‌ای برای کنترل یا مهار سیل و رسوب، استفاده از نوعی از سدهای کوچک به نام سدهای اصلاحی (چکدم) است. سدهای اصلاحی سازه‌های بسیار ساده و نسبتاً کم‌هزینه هستند که در سرشاخه‌های آبراهه‌ها اجرا و می‌توان از آب ذخیره‌شده در پشت سد در تأمین آب آشامیدنی، شرب دام و کشاورزی استفاده کرد [۲۰].




**شکل ۱۸: سد اصلاحی سنگ‌چین ملاتی**

**سنگ آب**

همان‌طور که از نام این سازه برمی‌آید سنگ آب حفره‌های طبیعی در داخل سنگ‌ها و صخره‌های کوهستان است که پس از بارندگی آب باران را در خود نگه می‌دارند. از این آب برای شربِ انسان و دام استفاده می‌شود. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، معمولاً منابع آب در مراتع برای شرب، دام محدود است و لذا سنگ آب برای مدت‌زمانی کوتاه نیاز آبی دام و دامدار را برطرف می‌سازد؛ بنابراین سنگ آب در این مناطق از ارزش زیادی برای دامداران برخوردار است و موجب می‌شود تا دام به چریدن علوفه قسمت‌هایی از مراتع قادر شود که این سازه وجود دارد. سنگ آب‌ها در مناطق مختلف کوهستان پراکنده هستند و بسته به جنس سنگ آن‌ها تعداد سنگ آب‌ها متفاوت است و معمولاً در سنگ‌هایی که خاصیت فرسایش‌پذیری بیش‌تری دارند، تعداد زیادتری از آن‌ها مشاهده می‌شوند [۴۰].

**هوتک**

هوتک سازه‌ای است، به شکل گودال که باهدف جمع‌آوری سیلاب‌های ناشی از بارندگی فصلی برای مصارف گوناگون ازجمله تأمین آب شرب، احشام و کمک به آبیاری کشت فصلی احداث می‌شود. در منطقه‌ی چابهار و دشت یاری استان سیستان و بلوچستان، مردم حدود ۵۴۸ آبادی از هوتک برای مصارف آبیاری

1. Pitting

2. Check dam

و شرب احشام استفاده می‌کنند. هوتک به‌مثابه آب‌انبار عمل کرده و به جمع‌آوری آب ناشی از بارندگی فصلی برای مصارف گوناگون و تأمین آب شرب احشام و انسان احداث می‌شوند [۲۸].

**استحصال آب از رطوبت هوا**

استحصال آب از مه یک روش نوین و البته کم‌هزینه و پربازده است که می‌توان به‌وسیله‌ی آن تا حدی نیاز آب بشر را برطرف کرد. مهم‌ترین بخش در یک طرح استحصال آب از رطوبت هوا طراحی و ساخت یک سیستم جمع کننده آب می‌باشد. این طراحی بایستی به‌گونه‌ای صورت بگیرد که در عین سادگی امکان بهره‌برداری از آن برای بیش‌تر عموم مردم وجود داشته باشد. انواع مختلفی از این جمع کننده‌ها تاکنون طراحی‌شده است که می‌توان به جمع کننده‌های پرده‌ای، جمع کننده‌های مخروطی تک جداره، جمع کننده‌های مخروطی دوجداره و جمع کننده‌های مخروطی چند جداره اشاره نمود [٤١].

**استخر جمع‌آوری و ذخیره آب باران**

استخرها معمولاً مخازن ذخیره آب – خاکی هستند که درون زمین در مناطق با شیب ملایم حفر می‌شوند و می‌توانند آب را هم از بستر مسیل‌ها و هم از سامانه‌های آبگیر بزرگ دریافت و جمع‌آوری نمایند. هدف از ساخت استخر ذخیره جریان سیلابی و پایه رودخانه و رواناب دامنه به‌منظور آبیاری تکمیلی است. بااین‌وجود اهداف دیگری نظیر مهار سیلاب، تأمین آب شرب دام نیز می‌توان برای آن در نظر گرفت. در مواردی که آب استخر با جمع‌آوری و هدایت رواناب دامنه‌ها تأمین می‌شود استفاده از این روش در اراضی دور از رودخانه نیز معمول بوده است. از مهم‌ترین مشکلات استخرها نیز رسوب‌گذاری و تلف شدن مقادیر زیادی آب، چه از طریق نشت و چه از طریق تبخیر است. مشکلات متعددی در استفاده از استخرها وجود دارند، ازجمله این‌که آب‌های راکد دچار آلودگی شده و حشرات را جذب نموده و به‌صورت یک منبع ابتلا به امراض و بیماری‌های مختلف درمی‌آیند. هم‌چنین چون معمولاً اطراف مخازن محصور نیست همواره خطر غرق شدن انسان و احشام وجود دارد [٤٣].

**استحصال شبنم**

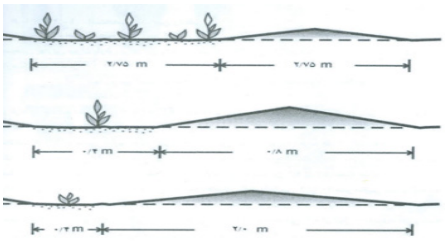
مکانیسم کاری در استحصال شبنم، میعان نمودن رطوبت موجود در هوا و هدایت آن به سمت مخزن است. سازه‌ها و روش‌های مختلفی جهت استحصال شبنم ساخته و استفاده می‌شود که می‌توان به شبنم‌گیر زیبولد، شبنم‌گیر ناپن، شبنم‌گیر کلافیک، شبنم‌گیر چاپتال و ... اشاره کرد [۳۱].

**استحصال آب با استفاده از انرژی بادی**

پژوهشگری به نام مارک پرنت با استفاده از انرژی باد، توانسته رطوبت موجود در هوا را تبدیل به آب آشامیدنی کند. توربین بادی این محقق به نام Eolewater در ابوظبی امارات نصب‌شده و روزانه ۵۰۰ تا ۸۰۰ لیتر آب آشامیدنی تولید می‌کند. این دستگاه انرژی الکتریکی تولیدشده از باد را تبدیل به انرژی سرمایشی کرده و رطوبت موجود در هوا را چگالش می‌کند. با رسیدن دمای هوا به نقطه شبنم، رطوبت موجود به آب تبدیل می‌شود و به سمت مخزن هدایت می‌شود [۵].

**استحصال آب بین ردیفی[1]**

این روش در اراضی مسطح یا با شیبی تا چهار درصد و با خاکی با عمق حداقل یک متر قابل‌اجرا است. هم‌چنین بهترین میزان بارش برای این روش بیش از ۲۰۰ میلی‌متر در سال است. نسبت به سطحی که برای کشت استفاده می‌شود بستگی به میزان خشکی منطقه دارد این نسبت بین ۱:۱ تا ۵: ۱ متغیر است. ارتفاع این پشته‌ها بین ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر بوده، فاصله بین نوارها بین ۱ تا ۱۰ متر متغیر است که به میزان بارش، نوع محصول و نوع روش کاهش نفوذ بستگی دارد رواناب تولیدشده در این نوارها به سمت گیاه هدایت می‌شود اما می‌توان سرریز را نیز به سمت مخزنی که از قبل در مورد آن برنامه‌ریزی‌شده است هدایت و ذخیره کرد و برای استفاده آتی کنار گذاشت [٤].



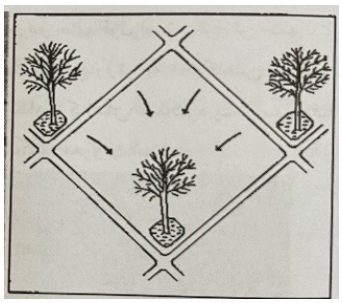
**شکل ۱۹: استحصال آب بین ردیفی**

**نگاریم[2]**

حوضچه‌های کوچک و لوزی شکل بوده و با پشته‌های کوچکی به بلندی ۲۵ سانتی‌متر احاطه می‌شوند. این لوزی‌ها به نحوی طراحی می‌شوند که قطر اصلی لوزی هم‌راستای شیب باشد. رواناب نگاریم به گوشه پایینی لوزی هدایت‌شده و به درون چاله‌ای کوچک تخلیه می‌شود که گیاه درون آن کشت‌شده است. اضلاع این لوزی می‌توانند بین پنج تا ۲۰ متر طول داشته باشند و سطحی در حدود ۲۵ تا ٤۰۰ مترمربع را پوشش دهند. اندازه این لوزی‌ها به نیاز آبی درخت یا بوته کشت‌شده، شیب، نوع خاک و خصوصیات بارش بستگی دارد. نتایج به‌دست‌آمده از نگاریم در بارش زیر ۱۵۰ میلی‌متر چندان قابل‌توجه نبوده است. به همین دلیل بهترین مقدار بارش برای اجرای این روش را بین ۱۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر معرفی کرده‌اند. این روش در قسمت‌های مختلف دنیا به‌ویژه نواحی جنب صحرای آفریقا و هندوستان استفاده می‌شود. این روش تقریباً در تمامی شیب‌ها قابل‌اجرا است، اما درشیب بیش از ۱۰ درصد افزایش فرسایش خاک، ارتفاع پشته‌ها و هزینه اجرایی آن کاربرد این روش را محدود می‌کند.

1. Inter-Row Water Harvesting
2. Negarim

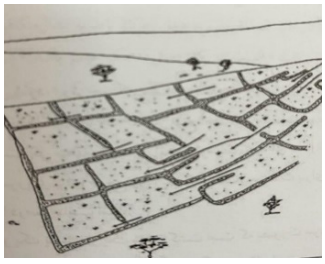
نسبت سطح آبگیر به سطح کشت معمولاً ۱:۱ یا ۱:۲۵در نظر گرفته می‌شود. این روش بیش‌تر برای درختانی مانند پسته، زردآلو، زیتون، بادام، انگور و انار و در معدودی موارد درختان مرکبات امتحان شده است. این روش برای جنگل‌کاری و احیای مراتع و تولید علوفه نیز قابل‌استفاده است [٤].



**شکل ۲۰: نگاریم**

**مسکات[1]**

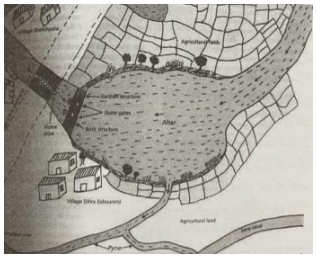
این روش بیش‌تر در تونس استفاده می‌شود، روش مسکات شامل سطح گیرنده بارش (مسکات) در حدود ۵۰۰ مترمربع و سطح کشت (مانکا[2]) در حدود ۲۵۰ مترمربع است، یعنی نسبت سطح آبگیر به طرح کشت در این روش ۲ به ۱ است. کل منطقه کشت و آبگیر توسط پشته‌ای به ارتفاع ۳۰-۱۵ سانتی‌متر احاطه می‌شود و دارای سرریزی برای خروج رواناب مازاد است. مسکات برای بارش بین ۲۰۰ تا ٤۰۰ میلی‌متر و شیب ۱۵-۲ درصد مناسب است. مسکات دارای یک سطح گیرنده و یک یا بیش از یک سطح کشت است که به‌صورت سری پشت سر قرار می‌گیرند تا آب اضافی خروجی از سرریز هر مسکات به دیگری منتقل شود. در شمال آفریقا، این روش برای کشت، زیتون، انگور، انجیر، خرما و جو استفاده می‌کنند [٤].



**شکل ۲۱: مسکات**

**لیمان[3]**

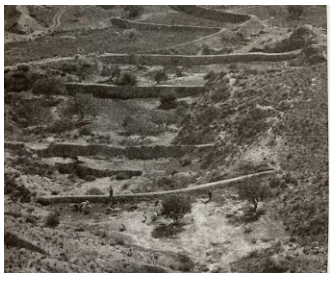
لیمان که با ایجاد پشته در بستر آبراهه ایجاد می‌شود. باهدف پهن کردن بستر آبراهه و ذخیره آب ساخته می‌شود. در این روش پشته‌های خاکی بزرگی در بستر آبراهه ساخته می‌شود تا علاوه بر نگهداشت رواناب رسوب همراه با آب را نیز به دام بیندازد. برخی از پشته‌های ایجادشده، جهت تأمین نیاز آبی دام و برخی دیگر جهت تأمین آب‌وخاک لازم برای پرورش محصول استفاده می‌شوند. این روش برای بارش سالانه ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر مناسب است [٤].



**شکل ۲۲: لیمان**

**جسور[4]**

ازآنجاکه روش جسور درشیب‌های بیش‌تر ساخته‌شده و به همین دلیل جهت نگهداشت رواناب و رسوب نیاز به دیواره‌های مستحکم‌تر و بلندتری است. این دیواره‌ها عمدتاً از جنس خاک‌سنگ و یا ترکیبی از این دو هستند معمولاً دارای سرریز نیز می‌باشند که جنس آن در بیش‌تر موارد از تخته‌سنگ است. جسورها به‌صورت پلکانی بر روی آبراهه اصلی ساخته می‌شوند و هدف اصلی از ساخت آن‌ها کشت درختان میوه است. بارش در بیش‌تر ناطقی که دارای سیستم جسور هستند در حدود ۱۵۰-۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد، اما مواردی نیز در مناطق بارندگی ۷۰۰ الی ۸۰۰ میلی‌متر گزارش‌شده است. هر واحد جسور (که به آن جسر گویند) از سه جزء حوض آبگیر، تراس و دایک ساخته‌شده است. حوض آبگیر باهدف ذخیره و هدایت آب مازاد ساخته می‌شود. بخش تراس که در برخی موارد تا پنج‌متر هم گزارش‌شده برای نگهداشت رسوبات و کشت محصولات استفاده می‌شود. بدنه ذوزنقه‌ای شکل جسور نیز ارتفاعی در حدود دو تا پنج‌متر و طولی بین ۱۵ تا ۵۰ متر دارد که بیش‌تر با استفاده از خاک ساخته می‌شوند و جهت جلوگیری از خطر فرسایش بدنه آن‌ها با سنگ پوشانده می‌شود [۲۵].



**شکل ۲۳: جسور**

**استحصال برف**

برف‌چال یا ورف چال از مهم‌ترین و مردمی‌ترین آیین سنتی مازندران بوده که در آن مردم منطقه اسک وش روستای اسک از

1. Meskat
2. Manka
3. Liman

4. Jessour

توابع بخش لاریجان شهر آمل برف‌های به‌جامانده از زمستان را به دوش می‌کشند تا در منطقه ورف چال انبار کنند. برای استحصال برف روش‌هایی مانند تله اندازی برف در مخازن طبیعی و مصنوعی و فشرده کردن برف، نگهداری پوشش گیاهی سطح خاک و تله اندازی برف مرسوم است. درصورتی‌که بتوان از جابجایی برف‌های انباشته در بلندی‌ها به زمین‌های پایین جلوگیری کرد یا به عبارتی برف را در مناطق سرد و در نواحی و محدوده ریزش آن نگهداشت، خودبه‌خود تأخیر لازم در ذوب برف ایجادشده و درنتیجه امکان استحصال آب در مدت‌زمان بیش‌تری فراهم خواهد شد [٤].

**بحث و نتیجه‌گیری**

کم‌آبی و وقوع خشک‌سالی‌های متوالی باعث بروز مشکل محدودیت منابع آب در بسیاری از مناطق دنیا گردیده است. هم‌چنین با افزایش جمعیت تأمین منابع غذایی دنیا با مشکل روبه‌رو خواهد شد. ازآنجایی‌که عشایر از منبع اصلی تأمین‌کننده گوشت کشور است، محدودیت منابع آب مانع از افزایش تولید محصولات عشایر می‌باشد. کمبود آب مهم‌ترین عامل محدودیت توسعه کشاورزی و دام‌پروری در ایران محسوب می‌شود و فشار بر منابع آبی به علت افزایش تقاضا برای مصرف آب در حال افزایش است. مشکلات ناشی از تغییر اقلیم و محدودیت منابع آبی از یک‌سو و عدم مدیریت صحیح در بهره‌برداری از منابع آب از سویی دیگر اهمیت و ضرورت استفاده از روش‌های مناسب به‌منظور استحصال آب را برای پاسخگویی به بخشی از نیازهای منابع آبی کشور به‌خصوص در بخش دامداری بیش‌ازپیش نمایان کرده است. با توجه به نحوه توزیع بارش، استحصال آب باران به‌منظور استفاده از آن در فصول موردنیاز اهمیت بسزایی داشته و به‌عنوان یکی از رویکردهای مؤثر جهت توسعه پایدار منابع آب و سازگاری با کم‌آبی مطرح است فن‌آوری استحصال آب باران بر جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آب باران باهدف استفاده در مواردی مانند شرب، کشاورزی، دامداری و نیز پایداری آب زیرزمینی تمرکز دارد. به‌منظور دستیابی به آب باران باید سامانه‌های استحصال آب در یک منطقه اجرا و با حداکثر ظرفیت نگهداری ذخیره شود تا برای اهداف مختلف مورداستفاده قرار گیرد. بنابراین استحصال آب به‌عنوان هدفی اقتصادی و مفید مطرح می‌شود و کسب اطلاعات دقیق درباره سامانه‌های گوناگون جمع‌آوری آب و هم‌چنین روش‌های مربوط به آن از نیازهای اساسی می‌باشد. موفقیت سامانه‌های استحصال آب به مقدار زیادی بستگی به معیارهای محیطی و طراحی فنی آن‌ها دارد. بنابراین هر یک از روش‌های نامبرده با توجه به شرایط اقلیمی مناطق ییلاقی و قشلاقی و طراحی فنی احداث هر یک از سازه‌ها، انتخاب شود. بنابراین به‌منظور اجرای روش‌های جمع‌آوری آب در مناطق عشایری لازم است، توجه کافی به موارد ذیل صورت گیرد:

– قابلیت اعتماد به بارندگی در مناطق خشک کم است و این روش‌ها در صورتی می‌تواند به‌عنوان منبع اصلی برای دام‌ها در نظر گرفته شود که بارش باران کافی و تقریباً منظم در منطقه وجود داشته باشد و سیستم به‌گونه‌ای طراحی شود که همواره ذخیره آب بیش از مصرف باشد.

– در تأمین نیاز آبی عشایر با روش‌های نامبرده حتماً به مسائل بهداشتی آب جمع‌آوری‌شده توجه شود.

– استفاده از هر یک از روش‌ها بستگی به شرایط اجتماعی، اقتصادی، اقلیمی، هیدرولوژی، خاک و غیره دارد، ازاین‌رو قبل از هر اقدامی باید شرایط لازم جهت انتخاب و اجرای طرح را بررسی کرد تا مناسب‌ترین روش انتخاب گردد.

– تغیر اقلیم نیز بر بارش و هیدرولوژی هر منطقه تأثیرگذار است، بنابراین در انتخاب نوع روش مناسب باید به این مسئله توجه شود.

– یکی از عمده‌ترین عوامل مهم در موفقیت روش‌های جمع‌آوری آب باران جلب مشارکت مردم و همسو نمودن آن‌ها با سازمان‌های ذی‌ربط در جهت اجرای پروژه است. محدودیت منابع مالی و اعتبارات دولت نیز از یک‌سو یکی از چالش‌های مهم در این زمینه است.

بنابراین با توجه به اهمیت جمع‌آوری آب باران انجام تحقیقاتی جدید برای تعیین کمیت و کیفیت اجرای هر یک از روش‌ها با توجه به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ضروری به نظر می‌رسد.

**منابع**


1- Akbari, A., Mizban, M. 2013. An introduction to the recognition of the characteristics of the population and nomadic societies of Iran. National Studies Quarterly (In Persian).

2- Asef, M R., and Haqiri, M. 2023. Rainwater harvesting and harvesting (case study: Minab), the third national conference on water resource management strategies and environmental challenges, Sari.

3- AsghariPour, D., and Aziz, A., Sametzadeh, A., and Tarnian, F. 2016. Identification of traditional methods of rainwater extraction in Khuzestan province (with the introduction of Hafirah method), 6th National Conference on Rain Catchment Surface Systems, Isfahan (In Persian).

4- Bardi Sheikh, V., and Jafari, M., and Gholami, A. 2016. Traditional and modern principles and methods of water extraction, publications of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. First Edition (In Persian).

5- Baybordi, M. 1990. Soil Physics. 3rd ed. Tehran University Press. 510 pp (In Persian).

6- Chaman Pira, M, Hosni Moghadam, E. 2017. Inventing and investigating a new method in the extraction and

modules. Materials Today: Proceedings, 56: 2563-2567.

18- Kafash, A., Zulfaqari F., Malazehi, M. 2011. Waste water management and revitalization of vegetation in arid areas by constructing catchment crescents, the first national conference on catchment surface systems, Mashhad, Iran (In Persian).

19- Kausar, A. 1995. An introduction to the control of floods and their optimal use, publications of the Research Institute of Forests and Pastures 522 (In Persian).

20- Kavian, A and Mohammadi, A M. 2013. The effects of construction of corrective dams on the hydrological characteristics of the Mohammadabad Sari watershed. Applied Research in Geographical Sciences, 35(14): 213-230 (In Persian).

21- Khatami, S., Bozrajmehri, Z., and Fal Suleiman A. 2021. Analysis of water resource management studies in Iran and the world. Geography and Environmental Hazards, 11(2): 251-271 (In Persian).

22- Khodaqoli, M., and Chavoshi, S. 2012. Investigating the effect of pitting and Farrow meter on the establishment of several important pasture species, Iran Pasture and Desert Research Journal,: 9, 2 (In Persian).

23- Khubfekr Berabadi, H. 2013. Investigating the effects of droughts on the life of the nomads of Sistan and Baluchistan, reserves, 11th year of revolution, 41-42, Tehran (In Persian).

24- Mahdizadeh Yushanloui, M., Basharat, S, and Bahmanesh, J. 2019. The effect of pebble filter and plastic cover in improving the process of water infiltration and increasing the moisture storage of rain catchment surface systems in sloping lands. Iranian Journal of Watershed Science and Engineering, 14(48).

25- Mechlia, N. B. Oweis, T. Masmoudi, M. Khatteli, H. Ouessar, M. Sghaier, N. and Sghaier, M. (2009). Assessment of supplemental irrigation and water harvesting potential: Methodologies and case studies from Tunisia. ICARDA.

26- Mehdizadeh Yand Roghani, M. 2014. Investigating the performance of insulated, semi-insulated and natural surfaces in the rainfall-runoff process of catchment surface systems, case study: Khorramabad Research Station, Urmia. Watershed Engineering and Management, 7(4): 415-424 (In Persian).

27- Minnegal, M., and Dwyer, P.D. 2000. Responses to collection of rainwater. Scientific Journal of Rain Catchment Surface Systems, 5(4): 1-14 (In Persian).

7- Delkhosh, M. 2008 Water Weed Management. Sabzineh, 33, 20 p (In Persian).

8- Derakhshi, M., Eskandari Torbeghan, M., Ghasemi, A., and Mohammad Nejad N. 2016. Improvement of some characteristics of soil and vegetation as a result of flood irrigation in Jahanabad, Torbatjam. Watershed Research, 30(3): 40-52 (In Persian).

9- Forzieri, G., Gardenti, M., Caparrini, F., and Castelli, F. 2008. A methodology for the pre-selection of suitable sites for surface and underground small dams in arid areas: A case study in the region of Kidal, Mali, Journal of Physics and Chemistry of the Earth, 33: 74-85.

10- Ghorbani, Rahimi, S. 2013. Pleasant; Analysis of local ecological knowledge in traditional and sustainable management of water resources. Scientific Journal of Rain Catchment Surface Systems, 2(2), 63-67.

11- Habibzadeh, A., and Khairkhah Zarkash, M., and Rafiei, M. 2019. The underground dam is a new solution in flood management with rainwater harvesting, 9th National Conference on Rain Catchment Surface Systems, Tabriz (In Persian).

12- Habibzadeh, KH., Majidi, M. 2018. The use of Torkinset in feeding the mother of the aqueduct well (a case study of the Moshnagh watershed in the north of Lake Urmia). Scientific Journal of Rain Catchment Surface Systems, 7(4): 31-40 (In Persian).

13- Head, H.F.1957.Rangeand Management. McGraw-Hill Book Company.46p.

14- Instructions for building a garden on sloping land 2008. Ministry of Agricultural Jihad, Agricultural Economy and Planning Research Institute, publication no. 510 (In Persian).

15- Iran Statistics Center.2020- statistical data and information. https://amar.org.ir/.

16- Jafari, M., and Azarnivand, H., Suri, M., and Mahdavi, S. 2013. Locating the implementation of pitting and farrowing projects with the help of spatial decision support system (case study: Kermanshah province) (In Persian).

17- John, J., Zafar, H. R., Francis, J., James, A., Tharian, M. G., and Mathew, M. J. 2022. Design and optimization of an atmospheric water generator using thermoelectric cooling

a drought in the interior lowlands of Papua New Guinea: A comparison of Bedamuni and Kubo-konai. Human Ecology, 28(4): 493-526.

28- Mirshkar, H and Arab, A, 2013. Hotak and Traditional Degar in Rainwater Collection in Southern Balochistan, 3rd International Conference on Rain Catchment Surface Systems, Birjand (In Persian).

29- Moshiri, R, 2015. Geography of migration. Samet Publications, Tehran. (In Persian)

30- Ngigi, S. N. 2003. What is the limit of up-scaling rainwater harvesting in a river basin? Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 28 (20-27): 943-956.

31- Qin, Y., Yang, T., Wang, S., Hou, F., Shi, P., and Li, Z. 2020. Study on Water Absorption–Dehydration Characteristics for SAP Composite Soil for Rainwater Harvesting. Water, 12(9): 2380.

32- Rahbar, GH., and Ghasemi, Mand Manochehri, R, 2014. Reservoir, an efficient structure for providing drinking water in the south of Iran, 4th International Conference on Rain Catchment Surface Systems, Mashhad (In Persian).

33- Rahman, F., Karmi Khaniki, A., Rahman, F. 2014. Sustainable protection of the water environment using Torkinset dam, National conference on solutions facing the water crisis in Iran and the Middle East, Shiraz (In Persian).

34- Riahi, V., and Ahmadi, R. 2012 a. Investigating the role of settlement plans in the economic and social development of nomads, a case study of settlement centers in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad provinces, applied research of geographical sciences. 28: 112-95 (In Persian).

35- Riahi, V., Panad, A S. 2012b. The effects of drought on the southern nomads of Sistan and Baluchistan province, the second international conference on environmental hazards, Faculty of Geographical Sciences, Khorazmi University, Tehran (In Persian).

6- Ruíz-Barquero, A., Arriola-Valverde, S., Masís-Meléndez, F., García-Ramírez, R., Chacón-Rodriguez, A., & Rimolo-Donadio, R. 2023. Evaluation of Atmospheric Harvesting Solar Hydropanels in a Monitored Tropical Environment. In 2023 IEEE Conference on AgriFood Electronics (CAFE*)* (192-196). IEEE.

37- Sabet-Rafter, A. 1999. Investigating Ecological Impacts of Drought. Tehran: Water resources Management Organization (In Persian).

38- Safari, A. 2020. Investigating the status and role of the nomadic community in the sustainable development of the country's borders (case study of the nomads of western Iran). Regional Planning Scientific Quarterly, 11(41): 67-82 (In Persian).

39- Salem, J. 2008. The impact of drought on the nomadic life process of the Taheri tribe in the area of Tabas city, village and development, 11th year, number 4, Tehran (In Persian).

40- ShahVali, A. 2014. Investigation and optimization of local water collection structures in dry and semi-arid geographical pastures of Fars province. Geographical Research, 80(21): 74-101 (In Persian).

41- Shibanizadehm H., Bagharian Kalat, A., Vahidi Torughi, A and Sediq, R. 2017. A review of the methods of extracting rainwater from air humidity (dew and fog), the 7th benchmarking conference of rain catchment surface systems - Tehran - March 1st and 2nd (In Persian).

42- Vedadhir, A., and Ranjbar, A. 2019. Indigenous knowledge, cultural meanings and water management and exploitation among Qashqai nomads: water ethnography. Two Quarterly Journals of Iran's Native Knowledge, 7(14): 103-57 (In Persian).

43- Weiss, T., Prins, D., and Hashem, A.2016. Extraction of water, use of indigenous knowledge to provide water in dry areas, translation: Yazdi Tabatabayi, Javad and Chekshi, Bahareh, Mashhad University Press, 74 p.

نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری

**Extension and Development of Watershed Management**

**Vol. 11, No. 43, Winter 2024** **سال یازدهم- شماره ۴۳- زمستان ۱۴۰۲**

**Abstract**

# Introducing Traditional and Modern Methods of Water Extraction in Nomadic Areas

S. M. Soleimanpour[1]* and P. Haghighi[2]

Received: 2023/11/12 Accepted: 2024/02/01

As the first social system, nomadic life has faced many challenges, including the need for drinking water, livestock, agriculture, and horticulture, despite their significant role in the country's economic, social, and cultural development. Low rainfall with inappropriate time and place distribution and increasing demand are the main problems in nomadic areas. On the other hand, water extraction is a method; which has been used for more than several thousand years to concentrate, collect and distribute water for various purposes. The purpose of this research is to introduce new and traditional methods of water extraction, suitable for summer and winter areas. The research method is descriptive-review and the tool for collecting information, documents and documents related to the subject. The collection of information continued until we reached the saturation stage in extracting the main research keywords and new and traditional methods of water extraction. The success of water extraction systems depends a lot on their environmental criteria and technical design. Therefore, each of the mentioned methods should be selected according to the climatic conditions of summer and winter areas and the technical design of the construction of each of the structures.

**Keywords: Drought, Summer and winter areas, Traditional and new methods of water extraction, Water need.**

1. (Corresponding Author) Associate Professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. m.soleimanpour@areeo.ac.ir

2. Masters, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran .