استحصال آب باران درمناطق خشک ونیمه خشک از دیرباز تا امروز

علی آزاده‌دل*[1]

۱*- دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه ارومیه، پست الکترونیک (*aliazadedel71@gmail.com*)

چکیده

فرآیند استحصال و جمع آوری آب پدیده جدید و نوینی نیست چرا که ما فرهنگ سنتی غنیی و پربیاری را در ایین زمینه از تجربیات پیشینیان خو د به یادگار داریم . قدمت روش‌های بومی مدیریت آب وخاک در دنیا، از جمله ایران به ۳ تا ۵ هزار سال پیش میرسد. علی رغم توسعه روش‌های نوین، هنوز این روش‌ها در مناطق مختلف کارایی دارنید. آبخیز نشین‌ها، از گذشته تتا حال با کمک سنگ و خاک و با تکیه بر دانش بومی سازه‌هایی بنا میکنند که به کمیک آنها علاوه بر بهره برداری از سیل، میتوان شدت سیل، رسوب و فرسایش را نیز کاهش داد . وجود مناطق پهناوری در خارج از شبکه رودخانه‌های بزرگ به ویژه در منناطق خشک و نیمه خشک که با معضیل کمبیود یبا نبیود آب روبیرو هستند، ایجاب می کند تا از روش‌هایی مانند سامانه‌های سطوح آبگیر بیاران کیه روش سینتی بیرای جمیع آوری و استحصال آب است توام با تکمیل و به روز کردن آنها با بهره گییری از دانش وفنون نوین در تطبییق و سیازگاری بیا شرایط اقلیمی به منظور تامین آب، استفاده شود. راندمان مناطق خشک و نیممه خششک به منظور تامین آب مورد نیاز خود برای مصارف کشاورزی، شرب و خانگی مجببور هستند از آب حاصل از بارش‌ها استفاده کنند. مردمان هوشمند مناطق خشک و نیمه خشک از سالیان دراز خود را با این محیط سخت و خشن سازگار کرده‌اند. در این مناطق تنها منبع آب قابل دسترس برای آبیاری، سیلاب‌ها و جریان‌های موقتی می‌باشد. مردمان این مناطق آبیاری سیلابی را به عنوان اساس زندگی‌شان انتخاب کرده‌اند. همچنین با توجه به تننوع روششهای استحصال آب بباران، بایید در انتخخاب روش مناسب به ویژگی‌هایی از قبیل مقدار بارندگی و نحوه توزیعآن، توپوگرافی زمین، نوع خخاک، عممق خخاک و عواامل اقتصادی و اجتماعی هر منطقه توجه جدی نمود. فشار بر منابع آب، افزایش اثرات زیست محیطی ناشی از پروژه‌های ببزرگ و ببدتر ششدن کیفیت آب، توانایی برداشت آب شیرین از منابع سنتی را محدود میکند. برداشت آب باران فرصتی مناسب برای تقوییت مننابع آب می باشد. استحصال آب باعث تامین یک منبع آب اضافی برای مناطق شهری و غیرشهری، کاهش دبی پیک، کاهش خططر آب گرفتگی معابر، بهبود کیفیت آب و تغذیه آب‌های زیر زمینی می‌شود. در این مقاله سعی شده با معرفی شیوه‌های سنتی و مدرن مدیریت منابع آب، استحصال آب به عنوان روشی مدیریتی در جهت توسعه پایدار مورد بحث قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی:

سیلاب، استحصال آب، سیستم‌های آبگیر و منابع آب

مقدمه

آب مایه‌ی حیات است و به روش‌های مختلفی مصرف می‌شود، همچنین بخشی از اکوسیستم‌های بزرگ را شامل می ششود که تولید مثل تنوع زیستی به آن بستگی دارد. کمبود آب شیرین تنها مشکل مناطقی ببا آب و ههوای خششک نیست بلکه در مناطقی با عرضه‌ی خوب، دسترسی به آب سالم یک مشکل بحرانی است. کمبود آب به دلایلی از جمله کاهش ظرفیت ذخییره سازی آب، نفوذ کم، نوسانات فصلی و سالانه بارش و تبخیر زیاد ایجاد می‌شود. پیش از این، استحصال آب تنهها ببرای مننناطق خشک و نیمه خشک مورد استفاده قرار می‌گرفت اما اخیرااستحصال آب در مناطق نیمه مرطوب و مرطوب نیز گسترش یافتته است(Sivanappan, 2006).

جمع آوری و ذخیره سازی آب باران در مناطق خشک و نیمه خشک که دارای ویژگی‌های مانند کمبود بارش و ببالا ببودن میزان تبخیر و تعرق هستند اهمیت زیادی دارد. شیوه‌های مختلف جمع آوری و ذخیره سازی آب باران ببا استفاده از ایججاد و احداث سامانه‌های سطوح آبگیر باران از دیر باز روشی برای تامین آب جهت مصارف مختتلف ببه وییژه کششاورزی ببوده‌است (قدوسی، ۱۳۷۶). سیستم‌های سطوح آبگیر باران یکی از روش‌های متداول در بهره برداری از آب‌های نظییر آب‌های سسیلابی و آب باران می‌باشد. در استحصال آب رواناب حاصل از باران جمع آوری و ذخیره سازی می‌گردد و در اراضی مججاور یبا نزدییک محل جمع آوری جهت آبیاری تکمیلی و یا سایر مصارف مورد استفاده قرار می‌گیرد (علییزاده و ککوچکی، ۱۳۶۵) ببه منظظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار و کشاورزی پایدار در مناطق خشک از جمللله اییران، مصرفه ججویی در مصرف آب و ممدیریت مناسب آب و خاک ضروری است. بهینه سازی بهره برداری از ریزش‌های ججوی یککی از راهکارهای اجراییی ممدیریت و بههره برداری از آب قابل دسترس ببه وییژه ببرای احییاء و توسعه کششاورزی و مننابع طبیععی ممی‌باششد (Hoogmoes & ،۱۹۸۴ Stroosnijder).

Balasubramanya (۲۰۰۶) به بررسی امکان استفاده از آب باران به عنوان منبعی بدون آلودگی برای آششامیدن پرداخخت. ببا استفاده از روش‌های جمع آوری آب باران از پشت بام منازل با روش‌های مانند کللر زننی، ضدعفونی خورششیدی و استفاده از نیترات نقره که آلودگی آب را کاهش می داد نشان داد که همه روش‌های بالا باعث کاهش آلودگی و مناسب ششدن آب ببرای آشامیدن می شود.

لذا هدف از این مقاله معرفی انواع روشهای استحصال آب در مناطق شهری و روستایی جهت بهینه سسازی بههره ببرداری از ریزش‌های جوی جهتمدیریت و بهره برداری از آب قابل دسترس به ویژه برای احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی و سسایر اهداف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از روش مطالعه‌ی کتابخانه‌ای یا اسنادی تهیه شده است.

نتایج و بحث

تعریف استحصال آب

به معنی جمع آوری و ذخیره آب باران و رواناب حاصل از آن و استفاده از آن ببرای آببیاری سسالانه محصولات، مراتتع و درختان، مصارف خانگی و دام و تغذیه آب زیرزمینی است. اجرای این طرح باعث افزایش آب مورد نیاز در دسترس و در نتیجه منجر به تولید اقتصادی می‌گردد(Taghvaee abrishmi, 2007).

مفهوم استحصال آب در کشاورزی

افزایش تقاضا برای آب بویژه برای بخش کشاورزی همچنین برای مصارف خانگی و اهداف صنعتی باعث افزایش نیاز ببه آب می شود بنابراین استحصال آب باران باعث افزایش بهره وری کشاورزی در مناطق روستایی می شود. بطور مثال ۴ هکتار زمین با بارش سالانه ۱۵۰ میلیمتر بارش داریم، این میزان بارش برای تولید هر محصولی کافی نیست. در صورتیکه ۲ هکتتار اراضی کشت صورت نگیرد و سهم بارندگی سالانه خود را به نیم دیگر منتقل کند میزان تولید افزایش می‌یابد و اگگر ۳ هکتتار از ککل

اراضی به استحصال آب برای بخش باقیمانده زمین اختصاص دهیم میزان تولید بسیار بیشتر از حالت قبل می شود.

اهداف استحصال آب در مناطق خشک

بهبود شرایط زندگی مردم ساکن در مناطق خشک

جایگزین کردن منبعی از آب بجای استفاده از آب‌های زیرزمینی

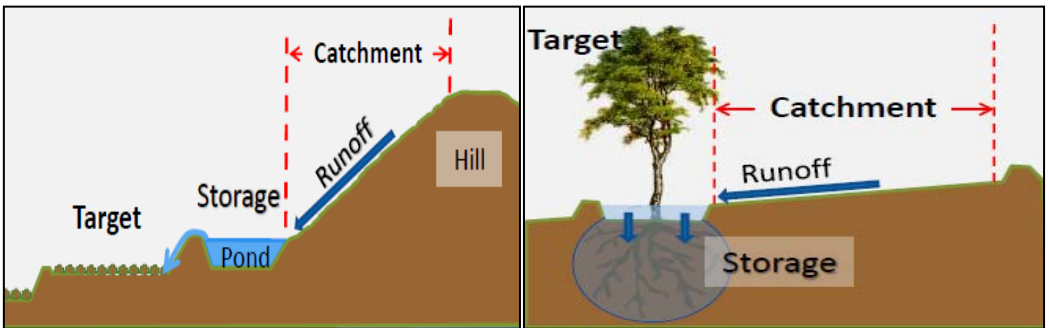
کاهش ریسک سیلاب

کاهش ریسک فرسایش خاک

تغذیه آب‌های زیرزمینی

کاهش ریسک و افزایش تولید

مولفه‌های یک سیستم استحصال آب شامل سطح آبگیر، محل ذخیره آب و منطقه هدف است. استحصال آب می‌توانند در سطح کوچک یا سطح بزرگ انجام شود. سیستم‌های آبگیر کوچک[1] رواناب سطحی از یک سطح آبخیز کوچک بابا طول کوتتاه جمع آوری می‌کند. این روش در یک قطعه زمین زراعی انجام می‌شود و آب استحصالی در محل ریشه گیاه ذخییره ششده و مستقیما به مصرف گیاه می‌رسد. سیستم‌های آبگیر بزرگ[2] آب را از سطح بزرگتری جمع آوری کرده و در داخل مخزنی ذخیره می‌کندو سپس به منطقه هدف منتقلمی‌شود که در شکل ۱ آورده شده است.



شکل (۱): سیستم استحصال آب بزرگ مقیاس (سمت راست) و استحصال آب کوچک مقیاس (سمت چپ) (**Prinz, 2011**)

چهارچوب طبیعی شرایط استحصال آب

حجم برنامه‌های استحصال آب بستگی به بارش که شامل متوسط بارش در هر فصل، تغییرات سالانه بارش، توزیع ببارش در فصل بارانی، شدت بارش و تعداد وقایع بارش در هر فصل و ویژگی‌های خاک مانند عمق خاک منطقه (عمییق ببودن)، ننوع خاک حوضه آبخیز(نرخ تولید رواناب آن) و کیفیت خاک (ظرفیت نگهداری بالا) دارد.

روش‌های استحصال آب

طبقه بندی سیستم‌های استحصال آب به روش‌های متفاوتی صورت می‌گیرد که رایج ترین نوع طبقه بنندی آن ببر اساس وسعت سطح آبگیر است که شامل سطوح آبگیر کوچک (پشت بام منازل و داخل مزرعه) و سطوح آبگیر بزرگ (سیستم‌های با شیب زیاد و سیستم‌های سیلابی) است در شکل ۲ نشان داده شده است.

روش‌های استحصال آب در مناطق روستایی

طبقه بندی سیستم‌های استحصال آب به روش‌های متفاوتی صورت می گیرد که رایج ترین نوع طبقه بندی آن ببر اساس وسعت سطح آبگیر است که شامل سطوح آبگیر کوچک (پشت بام منازل و داخل مزرعه) و سطوح آبگیر بزرگ (سیستم‌های با شیب زیاد و سیستم‌های سیلابی) است(چکشی و طباطبایی، ۱۳۹۲).

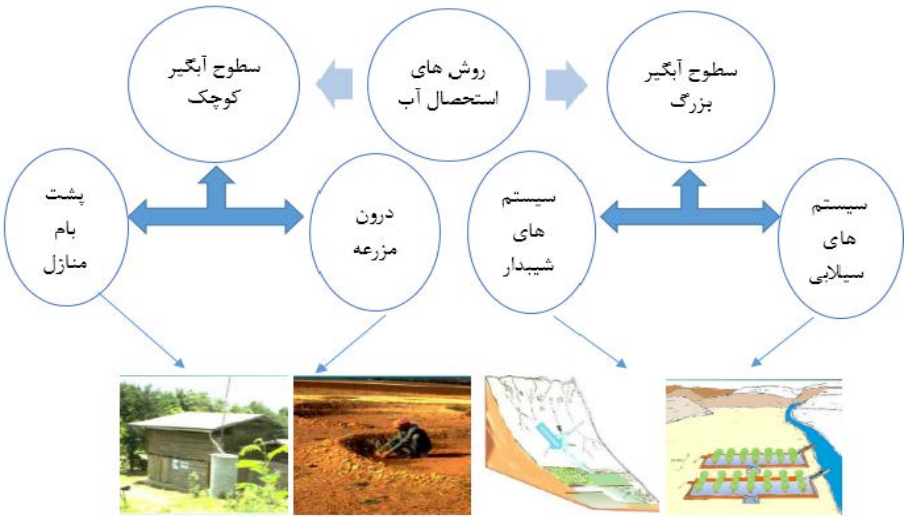
[1]-Micro Catchments
[2] -Macro Catchments

سیستم‌های سیلابی

استفاده از سیلاب‌های تولیدی ناشی از ریزش‌های جوی کوتاه‌مدت از طریق انحراف سیلاب‌ها از مسیل‌ها و آبراهه‌ها و پخش آنها در اراضی کم شیب به منظور ذخیره رطوبت در پروفیل خاک برای زراعت دیم که در حال حاضر نیز ممورد استفاده قرار می‌گیرد.

سیستم‌های شیبدار یا جمع آوری رواناب از حاشیه تپه‌ها

این روش که به پخش سیلاب معروف است رواناب سطحی توسط مجاری کوچک به اراضی هموار در پیایین دست شیب منتقل می‌شود. در واقع پخش سیلاب مجموعه عملیاتی است که موجب تمرکز و گسترده شدن آبهای غیر متمرکز و گسترش آن در اراضی کم شیب می‌باشد.



شکل (۲): روش‌های استحصال آب

سیستم‌های درون مزرعه‌ای

سیستم‌های آبگیر درون مزرعه‌ای طراحی نسبتا ساده با صرف هزینه اندک دارند. به آسانی قابل اجرا بوده و سازگاری نسبتا زیادی دارند. توانایی بیشتری در تولید رواناب نسبت به سطوح بزرگ دارند و فرسایش خاک را کنترل می‌کنند. سطوح آبگییر کوچک در هر شیبی و برای هر نوع محصولی قابل اجراست، اما نیاز به نگهداری مداوم و تحمل زحمات نسبتا زییاد دارد. مهم‌ترین سیستم‌های درون مزرعه ای شامل پشته‌های تراز، پشته‌های هلالی شکل، چاله‌های کوچک، حوضچه‌های کوچک رواناب، سطوح نواری، بند سار و تراس بندی روی خطوط تراز است.

پشت بام منازل

در این روش سطح پشت بام منازل به عنوان سطح آبخیز در نظر گرفته شده و کلیه نزولات ریخته شده برروی این سطح به طرف یک مخزن هدایت می‌شود و از این آب برای شرب دام‌های اهلی استفاده می‌شود. این سیستم ممی‌توانند در گلخانه‌ها، حیاط منازل و یا هر سطح غیر قابل نفوذ دیگری مانند جاده‌ها جمع آوری و سپس ذخیره سازی شود.

شکل (۳): دو نمونه مخزن جمع آوری آب از سقف منازل را نشان می‌دهد(The University of Arizona Cooperative Extension,2012)

استحصال آب در مناطق شهری

مناطق شهری به دلیل شدت بالای آلودگی و جمعیت زیاد با تقاضای زیاد آب روبه رو هستند. به علاوه مشکل اصلی توزیع نامناسب با دسترسی نسبتا کم آب است. تقاضای آب در مناطق ششهری ببرای مصارف خانگی، غییرخانگی مانند ممدارس و بیمارستان‌ها، صنایع، استفاده تفریحی و سرگرمی مانند شنا و ورزش‌های آبی، استفاده زیست محیطلی و استفاده کشاورزی برای پارک‌ها، باغچه‌ها و کشاورزی شهری است. مناطق شهری با مشکلاتی زیادی مرتبط به آب روبه رو هستند از جمله

- کمبود آب از منابع سنتی و بنابراین استحصال آب یک منبع عرضه مکمل است.
- سیلاب‌های شهری، استحصال آب به عنوان یک اقدام کاهش سیلاب است.
- برداشت زیاد از آب‌های زیرزمینی، استحصال آب به عنوان یک روش تغذیه مصنوعی است.
- از بین رفتن دریاچه‌ها و آبراهه‌های طبیعی، استحصال آب به عنوان یک روش تجدید کننده این آب‌ها است.

تکنولوژی مدیریت آب در مناطق شهری جهت بهبود کیفیت آب و کاهش تغییرات هیدولوژیکی است. شهری شدن نه تنها باعث افزایش فراوانی و اندازه نقطه پیک جریان می شود بلکه باعث کاهش جریان پایه نیز ممی‌شود(Price, 2014).(تکنوللوژی مناسب بستگی به رژیم جریان داردکه عبارتند از:

تکنیک‌های براساس نفوذ جریان آب شامل گودال‌ها، ترانشه‌های نفوذ، سیستم‌های نگهدارنده زنده، حوضه‌های نفوذ و پیاده روهای نفوذپذیراست. از ویژگی‌های مشخص این گروه کمک به تقویت جریان پایه از طریق تغذیه جریان‌های زیر سطحی و آب زیرزمینی است(Fletcher et al., 2013).

گودال‌ها (Swales)

قسمت‌های کم عمق از زمین، که مرطوب یا باتلاقی است که ممکن است بطلور طبیععی یبا توسط انسان ساخته ششود. گودال‌های مصنوعی اغلب برای مدیریت رواناب، کاهش آلاینده‌ها و افزایش نفوذ آب باران طراحی می شوند. ایین گودال‌ها ببه منظور کاهش سرعت رواناب و حفظ آن با گسترش رواناب به صورت افقی در روی زمین (در طول خطوط ارتفاعی تتراز) باعث تسهیل نفوذ آب به خاک می شوند. کاشت درختان و بوته‌ها در طول گودال می تواند با ایجاد سایه باعث کاهش تبخیر آب شود (la te zaetL.,2013) (شکل ۱-۴).

حوضه‌های نفوذ (Infiltration basin)

حوضه‌های نفوذ برای نگهداشت رواناب برای مدت کوتاهی تا آب به سطح آب زیرزمینی نفوذ کند استفاده می‌شود. یککی از بهترین اقدامات مدیریتی (BMP)است که باعث تصفیه رواناب و جذب آلاینده‌ها با استفاده از سایت پوششش گیاهی و خاک می‌شود. حوضه‌های نفوذ برای مناطق زهکشی بزرگ مناسب است و آب ذخیره شده در سطح حوضچه قابل مشاهده است. ایین حوضچه‌ها باید توانایی نگهداری آب را به اندازه کافی داشته باشند تا تصفیه آب به حد مجاز برسد و همچننین توانایی تخلییه

رواناب را هرچه سریعتر داشته تا فضای کافی برای سیلاب بعدی داشته باشند(پاک باز و پیر مرادیان، ۱۳۹۱).(شکل ۲-۴).

ترانشه‌های نفوذ (TrenchesInfiltration)

ترانشه‌های نفوذ برای مناطق زهکشی کوچک مناسب است و رواناب را در مخلوطی از شن و سنگ و خارج از دیید ذخییره می‌کند. ترانشه توسط یک فیلتر پوشیده شده و یک لایه از فیلتر کمی پایین‌تر از سنگ سطحی برای اخذ رسوبات زیبر خخاک قرار می‌گیرد. حوضچه‌ها و ترانشه‌های نفوذ باید بطور دوره‌ای برای حذف رسوبات و احیای نفوذپذیری تمیز شوند(Norrström, 2005) (شکل ۳-۴).

سیستم‌های نگهدارنده زنده (Raingardens)

در این سیستم آلودگی و رسوب از رواناب‌های سطحی حذف می‌شود. رواناب در یک منطقه که شامل یک نوار ببافر چمن، بستری از شن و ماسه، سطح نگهدارنده، لایه آلی یا یک لایه مالچ، خاک زراعی و گیاهان است جمع آوری ممی‌ششود و بتتدریج نفوذ می‌کند. ابتدا رواناب با عبور از لایه شن و ماسه سرعت آن کاهش می‌یابد و بطور یکنواخت در سطح نگهدارنده که متشکل از یک لایه آلی یا پوشش و خاک زراعی است توزیع می‌شود و سپس به تدریج به منطقه نگهدارنده زنده یا تبخیر و تعرق نفوذ می‌کند(Trowsdale & Simcock., 2011) (شکل ۴-۴).

پیاده روهای نفوذ پذیر(Porous pavements)

پیاده روهای نفوذپذیر اجازه می‌دهد آب از سطوحی ککه معممولا نفوذ ناپپذیر است مانند آسفالت و یبا سیمان، ببتن و پارکینگ‌ها نفوذ کند. باران و برف ممکن است آب زیرزمینی را تغذیه کنند و هوا برای تغذییه ریشه گیاهان و درختتان از آن عبور می‌کنند. این سطوح باعث کاهش ریسک آبگرفتگی معابر، حفظ آب زیر سطحی و نفوذ تتدریجی آن ببه خخاک، کنتترل آلودگی از طریق تخریب هیدروکربن‌ها به دی اکسید کربن و آب و حفظ فلزات در ساختار نگهدارنده خخود ببرای جللوگیری از ورود به آب‌های زیرزمینی می‌شود(Scholz & Grabowiecki., 2013) (شکل ۵-۴).

شکل (۴): روش‌های استحصال آب در مناطق شهری(http://www.phillywatersheds.org., 2014)

تکنیک‌های بر اساس حفظ و نگهداشت رواناب که شامل تالاب‌ها، استخرها، سقف‌های ببا پوششش گییاهی، استحصال آب باران و آب سیلابی (تانک، حوضچه‌های ذخیره) که ویژگی مشخص این گروه، حفظ رواناب است. این روش‌ها ممکن است در نزدیک منبع یا در انتهای حوضه اعمال شود.

تالاب‌ها (Wetlands)

تالاب‌ها بخش مهمی از محیط زیست طبیعی هستند. آنها سواحل را از برخورد امواج محافظت می‌کنند، باعث کاهش اثرات سیل، جذب آلاینده‌ها، تغذیه آب‌های پایین دست و بهبود کیفیت آب می‌شوند. آنها زیستگاهی برای حیوانات و گیاهان ففراهم

می‌کنند و شامل گیاهان و حیواناتی که در هیچ جای دیگر یافت نمی‌شوند. تالاب‌ها همچنین به دلیل نقش کلیدی خود در ماهیگیری، شکار، کشاورزی و تفریح و سرگرمی دارای اثرات اقتصادی هستند(Hettiarachchi, 2014)(شکل ۱-۵).

سقف‌های سبز (Green roofs)

شهرهایی مانند شیکاگو، کاشت گیاهان را بر روی سقف‌ها برای دریافت و استفاده از آب باران آغاز کردند. بام‌های سبز علاوه بر افزودن زیبایی به بام ساختمان‌های تجاری باعث ارائه منافع اقتصادی از طریق کاهش حرارت و هزینه‌های نگهداری می‌شود(Mitchell et al., 2009) (شکل ۲-۵).

استخرها (Ponds)

استخرها یا حوضه‌های نگهدارنده آب را معمولا به پایین‌ترین نقطه از باغ از طریق یک سری از لوله‌ها یا نهرهای خشک هدایت می‌کند. آنها معمولا دارای آب دائمی هستند که نیاز به دریافت آب باران بیشتر در آب و هوای گرم دارند (Winewatch, 2009)(شکل ۳-۵) .

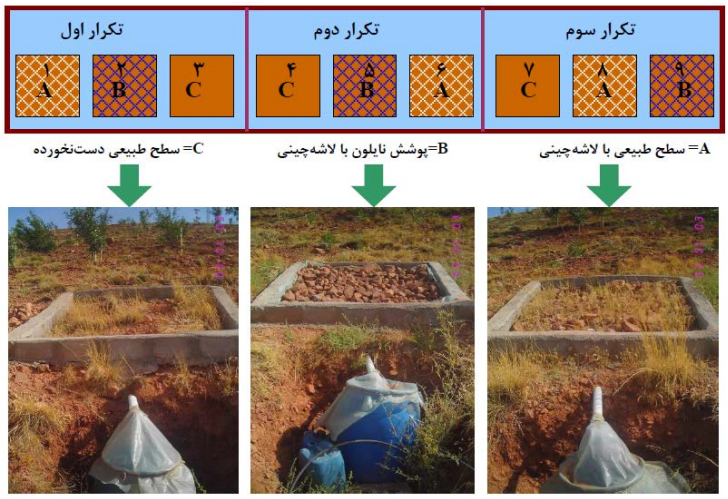
شکل (۵): روش‌های نگهداشت آب باران(EPA,2011)

بارش می‌تواند از سقف ساختمان‌های مسکونی و صنعتی و انبارها، مناطق سنگفرش و ببدون سنگفرش جمع آوری شود. جمع آوری باران از این سطوح می‌تواند منبع آب پایدار و مناسبی را در جهت توسعه فضای سبز ایجاد کند. استحصال آب می‌تواند با اهداف مختلفی صورت گیرد. سیستم استحصال آب می‌تواند به مناطق بزرگ مقیاس مانند پارک‌ها، مدارس، مکان‌های تجاری، پارکینگ‌ها و مجتمع‌های آپارتمانی و مناطق کوچک مقیاس مانند منازل مسکونی تقسیم شود در شکل (۶) دو نمونه از روش‌های استحصال آب نشان داده شده است.

شکل (۶): یک سنگفرش نفوذ پذیر (۱) و (۲) برش لبه پیاده روها برای هدایت آب به فضای سبز را نشان می‌دهد(http://www.perviouspavement.org).

استفاده بهینه از نزولات جوی به خصوص برف و باران در مناطق خشک و نیمه‌خشک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. ایجاد با ظریب رواناب بالا و ذخیره کرد رواناب حاصل ار آن می‌تواند شرایط و پایداری را در برطرف کردن نیاز آبی گیاهان و درختان برای فصول کم آب فراهم نماید. برای این منظور نیک نژاد و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای سه تیمار انتخاب کردند،

که شامل سط طبیعی دست نخورده، سط طبیعی با پوشش لاشه چینی و پوشش پلاستیک به رویه لاشه چینی بودند. مساحت هرکدام از کرت‌های آزمایش چهار مترمربع و به شکل مربع بودند، که در زمین شیبدار با شیب متوسط ۱۸-۱۱ درصد احداث شده بودند. نتایج حاصل از ۳۴ مورد بارندگی نشان داد که رواناب حاصل از سطح طبیعی با پوشش لاشه چین، سطح طبیعی دست نخورده و سطح پوشش نایلون با رویه لاشه چین به ترتیب ۱۳، ۲۰ و ۵۷ درصد بارندگی می‌باشد. میزان بارندگی برای شروع رواناب در تیمارهای مذکور به ترتیب ۵/۳، ۴/۷ و ۲/۶ میلی‌متر بود. بیشترین مقدار رواناب مربوط به تیمار پوشش نایلون با رویه لاشه چین بود که در این پژوهش به عنوان یک گزینه مناسب برای استحصال آب باران پیشنهاد شده است.



شکل (۷): نقشه اجرای طرح به همراه سطوح آبگیر باران مجهز به سیستم ذخیره آب باران (نیک نژاد و همکاران، ۱۳۹۴)

بندسارهای استان‌های خراستان رضوی و جنوبی نمونه‌ای از روش‌های ابداعی بومیان وکشاورزان مناطق خشک ونیمه‌خشک جهت استحصال سیلاب‌های ناشی از بارندگی‌هاست. اکبری و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی اثر استحصال سیلاب در بندسارها بر روی میزان مواد آلی و بافت خاک پرداختند. برای این کار ابتدا در منطقه مورد مطالعه ۵ منطقه دارای بندسار را انتخاب و در هریک از محل‌های منتخب سه پروفیل در داخل بندسار و سه پروفیل در داخل آن به عمق ۶۰ سانتی متر حفر کردند و از سه عمق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰ و ۶۰-۴۰ سانتیمتر آن نمونه برداری صورت گرفت. نمونه‌ها را در آزمایشگاه مورد تجزیه وتحلیل دادند. نتایج نشان داد که درصد مواد آلی در داخل بندسارها بیشتر از خارج آنها است. بطور کلی نتایج نشان داد که بندسارها باعث افزایش ماده آلی خاک و نیز ریزتر شدن بافت خاک گردیده‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به ذاتی بودن پدیده خشکی در ایران استفاده بهینه از آب موجود و کنترل رواناب و استفاده از آنها ببرای اهداف خاص، راهبردی اساسی برای رفع کم آبی در کشور است. تقاضا برای آب روز به رو نه فقط برای کشاورزی بلله ببرای مصارف خانگی و صنعتی افزایش می یابد.

استحصال آب باران بطور قابل توجهی باعث افزایش توانایی سیستم‌های نگهداشت رواناب برای کاهش حجم سالانه رواناب برگشتی به سطوح توسعه یافته می‌شود. بعلاوه باعث کاهش نقطه پیک سیلاب و کاهش ریسک سیلاب، تامین تقاضای روزانه مثلا برای آبیاری، می‌شود. استحصال آب باعث تامین یک منبع آب اضافی برای مناطق شهری و غیرشهری می‌ششود در نتیججه توجه به استحصال آب در سال‌های اخیر بسیار افزایش یافته است. با توجه به پیشرفت‌های زیاد تکنولوژی هنوز درک درست از ساختار مکانی و زمانی بارش هنوز ضعیف است. بنابراین اولویت‌های تحقیقاتی توسعه روشی دقیق‌تر ببرای پیش بینی ببارش کوتاه مدت است. افزایش رواناب‌های شهری تهدیدی جدی برای انسان و آب است و همچنین فرصتی مناسب ببرای جوامع شهری است، استحصال آب مازاد می‌تواند از تخریب اکوسیستم‌های آبی حفاظت کند و یک منبع آب جدید برای شهرها ففراهم

کند. بنابراین انجام تحقیقاتی برای تعیین کمیت ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی استحصال آب و تکنولوژی‌های جدید برای اخذ، تصفیه و توزیع این آب‌ها نیاز است.

بنابراین، همانطور که بحث شد نیاز به اقدامات استحصال آب در مناطق شهری و روستایی برای استفاده در کشاورزی، آب آشامیدنی و سایر اهداف است. و همچنین باعث پیشگیری از ایجاد سیلاب‌های شهری، آب گرفتگی معابر و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود.

منابع

- پاکباز، ح. و پیر مرادیان، م.، (۱۳۹۱)، " بررسی پیرامون کیفیت رواناب‌های ناشی از بارندگی در حوضه". اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۲۲- ۲۳ آذر ماه، ۸صفحه.
- اکبری، م. دستورانی، م و عباسی، ع.،(۱۳۹۵)، ارزیابی تاثیر سازه‌های استحصال آب باران در بهبود شرایط خاک (مطالعه موردی بندسارهای جنوب سبزوار). سامانه سطو آبگیر بارن ، دوره چهارم، جلد ۱۳.
- نیکنژاد، د. روغنی، م. ناصری، ا. یاراحمدی، ج. مهرورز، ک. صادقزاده، م.، (۱۳۹۴). گزارش فنی بررسی عملکرد سامانه‌های سطوح آبگیر باران در تولید رواناب در منطقه نیمه خشک عون ابن علی (آذربایجان شرقی)، نشریه علمی پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۷، شماره ۲، ص ۲۲۸-۲۲۳.
- چکشی، ب. و طباطبایی یزدی، ج.، (۱۳۹۱)، " استحصال آب باران شیوه ای جهت استفاده از دانش بومی به منظور تامین آب در مناطق خشک،" اولین همایش سامانه‌های سطوح آبگیر باران،مشهد، ۲۲- ۲۳ آذر ماه، ۱۳صفحه.
- دستورانی، م.ت.، (۱۳۸۷)، " ارزیابی روش‌های نوین و پایدار در تامین آب برای توسعه فضای سبز"، سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری، کیش، ۴- ۵ اسفند، ۱۱ صفحه.
- دستورانی، م.ت.، (۱۳۹۱)، " بررسی امکان جمع آوری آب از سطح جاده‌ها و بزرگراهها جهت ایجاد فضای سبز در مناطق خشک و نیمه خشک،" اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۲۲- ۲۳ آذر ماه،۹ صفحه.
- طباطبایی یزدی، ج.، داوری، ک. و رئوف، ی.، (۱۳)، " تحلیل اقتصادی روش‌های استحصال آب باران برای کشاورزی، مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقات منابع طبیعی خراسان شمالی".ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، ۸-۹ آبان، ۹ صفحه.
- علیزاده، ا. و کوچکی، ع.، (۱۳۶۵)، " اصول زراعت در مناطق خشک،" انتشارات آستان قدس، ۲۳۶ صفحه.قدوسی، ج.، (۱۳۷۶)، " در جستجوی آب: نگاهی به سیستم‌های سطوح آبگیر باران در ایران،" وزارت جهاد سازندگی با همکاری شهرداری تهران، ۱۰۸ صفحه.
- لگزیان، ر. و حجی پور، م.، (۱۳۹۱)، " آبخیزداری شهری، رویکردی نوین در مدیریت رواناب برای دستیابی به توسعه پایدار شهری،" اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران،مشهد، ۲۲- ۲۳ آذر ماه،۱۰ صفحه.
- Balasubramanya, N., (2006), “Harvested Rainwater for Drinking“. National Seminar on Rainwater Harvesting and Water Management, Nagpur.14, 16-19.
- Environmental Protection Agency, 2011.
- Fletcher, T.D., Andrieu, H., Hamel, P., (2013), “Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters”. Advances in Water Resources 51, 261-279.
- Fletcher, T.D., Andrieu, H., Hamel, P., (2013), “ Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters”. Advances in Water Resources 51, 261-279.
- Hettiarachchi, M., Morrison, T.H., Wickramsinghe, D., Mapa, R., Alwis, A.D., Mcalpine, C., (2014), “The eco-social transformation of urban wetlands: A case study of Colombo, Sri Lanka”. Landscape and Urban Planning, 132, 55-68.
- Hettiarachchi, M., Morrison, T.H., Wickramsinghe, D., Mapa, R., Alwis, A.D., Mcalpine, C., (2014), “The eco-social transformation of urban wetlands: A case study of Colombo, Sri Lanka”. Landscape and Urban Planning, 132, 55-68.
- Hoogmoes, W.G., Stroosnijde, L., (1984), “tillage for soil and water conservation in the semi-arid”. Soil till. 321-337.
- http://www.perviouspavement.org.

- http://www.phillywatersheds.org
- Lmteaz, M.A., Ahsan, A., Rahman, A., Mekanik, F., (2013), “Modelling stormwater treatment systems using MUSIC: Accracy”. Resources, Conservation and Recycling, 71, 15-21.
- Lmteaz, M.A., Ahsan, A., Rahman, A., Mekanik, F., (2013), ‟ modelling stormwater treatment systems using MUSIC: Accracy”. Resources, Conservation and Recycling, 71, 15-21.
- Mitchell, V.G., Morella, C., (2009), ‟ Quantifying stormwater benefits of extensive vegetated roofs in Melbourne. Towards water sensitive cities and citizens”. The 6th international water sensitive urban design conference and hydropolis#3. AWA, Engineers Australia, SIA Western Australia, Perth.
- Mitchell, V.G., Morello, C., (2009), ‟ Quantifying stormwater benefits of extensive vegetated roofs in Melbourne. Towards water sensitive cities and citizens”. The 6th international water sensitive urban design conference and hydropolis3. AWA, Engineers Australia, SIA Western Australia, Perth.
- Norrström, A. C., (2005), “Metal mobility by de-icing salt from an infiltration trench for highway runoff”. Applied Geochemistry, 20, 1907-1919.
- Norrström, A. C., (2005), ‟ Metal mobility by de-icing salt from an infiltration trench for highway runoff”. Applied Geochemistry, 20, 1907-1919.
- Price, K., (2014), ‟ Effects of watershed topography, soils, land use, and climate on base flow hydrology in humid regions: a review”. Progress in Physical Geography; 35:465–92.
- Price, K., (2014), ‟ Effects of watershed topography, soils, land use, and climate on base flow hydrology in humid regions: a review”. Progress in Physical Geography; 35:465–92.
- Scholz, m., Grabowiecki, P., (2013), “Review of permeable pavement ”. Building and Environment, 42, 151-161.
- Scholz, m., Grabowiecki, P., (2013),‟Review of permeable pavement ”. Building and Environment, 42, 151-161.
- Sivanappan, R.K., (2006), “Rain Water Harvesting, Conservation and Management Strategies for Urban and Rural Sectors”. National Seminar on Rainwater Harvesting and Water Management, Nagpur.14, 1-5.
- Sivanappan, R.K., (2006), ‟ Rain Water Harvesting, Conservation and Management Strategies for Urban and Rural Sectors”. National Seminar on Rainwater Harvesting and Water Management, Nagpur. 1-5.
- Taghvaee abrishmi, A.A., (2007), “Traditional Water Harvesting Systems Collections in Iran”. International History Seminar on Irrigation and Drainage, 429- 444.
- The University of Arizona Cooperative Extension, 2012.
- Trousdale, S.A., Simcock, R., (2011), “Urban stormwater treatment using bioretention”, Journal of Hydrology, 397, 167-174.
- Trowsdale, S.A., Simcock, R., (2011), ‟ Urban stormwater treatment using bioretention”, Journal of Hydrology, 397, 167-174.
- Winewatch: Fact Sheet5. (2009)
- Winewatch: Fact Sheet5. (2009), “Ponds for percolation/ evaporation and storage of wastewater from small wineries ponds”.Curtin University.