ششمین همایش ملی سامانه های سطوح آبگیر باران
بهمن ۱۳۹۶ دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

صرفاب روشی نوین برای استحصال آب باران و استفاده از آن در بخش کشاورزی

علیرضا رضایی عارف [۱]، الهام رضایی [۲]
* نویسنده مسئول: jooyandeh۲۵۱۲@gmail.com

چکیده

کشور ایران با قرار گیری در منطقه خشک و نیمه خشک جهان و هم چنین پراکنش زمانی و مکانی نامناسب ریزش‌های جوی دچار بحران آب شده است. از سوی دیگر بخش زیادی از بارش به شکل رواناب، تبخیر و یا ذخایر گودالی از دسترس خارج شده و باعث بروز خشکی و کم آبی طی مراحل رشد گیاه و در نتیجه کاهش چشمگیر تولیدات گیاهی و همچنین منجر به باتلاقی یا نمکی شدن اراضی می‌شود. این مسایل باعث شده استفاده بهینه از منابع آبی با ذخیره سازی و به اصطلاح "استحصال" آب باران مورد توجه جدی قرار گیرد. فرایند استحصال آب باران روشی مطمئن و مناسب در راستای افزایش میزان آب قابل دسترس در واحد سطح اراضی زراعی می‌باشد. استحصال آب در حقیقت مجموعه روش‌های بهره‌برداری از آب باران در مجاورت محل بارش است که می‌توان آب مورد نیاز را بدون اتکا به سیستم‌های متمرکز آبرسانی از سطوح غیر قابل نفوذ و عایق شده همان منطقه تأمین نمود. هدف اصلی از نگارش این مقاله، ارئه روشی نوین در جهت استحصال آب باران در راستای استفاده بهینه از منابع آبی و توسعه کشاورزی پایدار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی

صرفاب، روش نوین، استحصال آب باران، بحران آب

۱- کارآفرین برتر ملی، مخترع سامانه آبیاری زیر سطحی صرفاب
۲- دانشجوی اسبق کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه سراسری زنجان

۱- مقدمه

کشور ایران در منطقه‌ای واقع است که متوسط بارندگی سالیانه آن کمتر از یک سوم میزان بارندگی جهان است و میزان آن را حدود ۲۸۰ میلی‌متر محاسبه کرده‌اند. لذا ایران جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب شده و از دیرباز با کمبود آب مواجه بوده است [۱]. بنابراین با توجه به چنین شرایطی می توان گفت، طرح ذخیره باران ساده ترین و کم هزینه ترین شیوه تامین آب و گذرگاهی اجباری برای کاهش شدت بحران آبی پیش روی منطقه، کشور و ناحیه خواهد بود [۲]. از طرفی الگوی بارش نامناسب، در مناطق خشک و نیمه خشک، سبب سیل و فرسایش در منطقه می‌شود [۱].

بارندگی ولو به مقدار کم قبل از اینکه به سیلاب تبدیل شود و یا در مسیر جریان خود دچار آلودگی گردد، به کمک روش-های استحصال آب می‌تواند جمع آوری و مورد استفاده قرار بگیرد. استحصال آب به اصول تجمع آب باران، از طریق رواناب و ذخیره آن به منظور استفاده موثر و مفید اطلاق می‌شود [۳].

جمع آوری آب باران نه تنها برای تأمین آب در ایام بدون باران است، بلکه برای کنترل جریان رودخانه‌ها و جلوگیری از آسیب رساندن به نواحی مسکونی و زراعی پایین دست یا تولید انرژی و پرورش آبزیان یا تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه-ها و قنوات هم صورت می‌گیرد. لذا بخشی از طرح‌های آبخیزداری با همین هدف و نیز حفاظت آب و خاک صورت می‌گیرد [۱]. سوابق موجود استحصال آب باران در دنیا نشان می‌دهد که این روش اول بار در صحاری فلسطین اشغالی با بارندگی متوسط ۹۰ میلی‌متر در سال انجام شده و کمک به تولید علوفه در منطقه نموده است [۴].

نحوه استحصال آب باران برای کشاورزی مناطق خشک به دو دسته اصلی تقسیم می‌شود [۵]. روش استحصال آب سنتی بیشتر مبتنی بر استفاده مستقیم از رواناب‌های جمع آوری شده برای آبیاری گیاهان است مانند هوتک، دگار، خوشاب، آب انبار و استخر [۱ و ۴]. در روش‌های نوین از مخزن برای جمع آوری و دخیره بهره گرفته می‌شود تا بتوان آبیاری گیاهان را در دوره کمبود آب یا در فاصله زمانی بین بارش‌ها اعمال نمود [۴]. با توجه به تنوع روش‌های استحصال آب باران، باید در انتخاب روش مناسب، به ویژگی‌هایی از قبیل مقدار بارندگی و نحوه توزیع آن، توپوگرافی زمین، نوع خاک، عمق خاک و عوامل اقتصادی و اجتماعی هر منطقه توجه جدی نمود[۴]. بدیهی است برای توسعه و ترویج این روش‌ها و طرح ها، بازنگری در روش‌های استحصال آب و هزینه‌های مرتبط بر آن و حمایت از طرح‌های آبی کوچک و تلاش و کوشش جدی‌تر و عملی‌تر طرفداران استحصال آب باران در جهت فرهنگ سازی در جامعه ضروری خواهد بود [۶].

طباطبایی و همکاران [۴] طی نتایج حاصل از پژوهش خود نشان دادند که در مناطقی با ارتفاع باران سالانه متوسط تا ۱۵۰ میلی‌متر نیز می‌توان مشروط به استحصال آب باران از زمین‌های اطراف و انجام ۲ نوبت آبیاری تکمیلی، نسبت به کشت گندم در اراضی مستعد اقدام نمود و انتظار داشت که عملکرد گندم تا دو برابر نسبت به شرایط دیم افزوده شود. نتایج حاصل از پژوهش سعدالدین و همکاران [۷] نشان داد جمع آوری آب باران به طور قابل ملاحظه‌ای حتی در ماه-های خشک، میزان تکیه بر منابع آب شیرین شهری را کاهش می‌دهد.

۲- مواد و روش‌ها

با توجه به اینکه فرآیند استحصال آب به عنوان یک سنت کهن در اغلب مناطق خشک دنیا معمول بوده لذا تکنیک‌های متفاوتی نیز در این راستا به وجود آمده‌اند [۳]. یکی از این روش‌ها استفاده از سیستم صرفاب است.

سامانه "صرفه جویی در آبیاری درختان" با نام تجاری "صرفاب" روشی نوین در آبیاری زیرسطحی درختان مثمر و غیر مثمر است. اساس عملکرد این طرح بر مبنای رساندن مستقیم آب به ریشه درختان ~~به صورت قطره چکانی و~~ جلوگیری از تبخیر شکل گرفته است. این سیستم در سایه انداز درختان و در عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری از سطح زمین نصب و با لوله ۱۶ میلی‌متری به منبع آب وصل می‌شود. زمان، حجم و تعداد دفعات آبیاری با توجه به بافت خاک و نیاز آبی درختان، قابل تنظیم می‌باشد. علاوه بر صرفه جویی واقعی در مصرف آب، ویژگی‌های نوآورانه مبتنی بر فناوری نظیر برنامه ریزی خودکار، علایم هشدار دهنده، عدم نیاز به انرژی در کنار سهولت به کار گیری و بهره‌گیری موثر از نور خورشید، ارزش این روش آبیاری را در مقایسه با سایر روش‌ها صد چندان می‌کند. صرفاب صرفنظر از کارایی منحصر بفرد خود در حوزه آبیاری زیرسطحی در فصول بارندگی نیز با کمک به افزایش رواناب از سطح آبگیر اختصاصی و سپس جمع آوری و هدایت آب به سمت یک ~~منطقه محدوده~~ معین (مخزن) آب باران را در محدوده ریشه درختان جمع آوری می کند. اجرای طرح جمع آوری آب باران به این روش سبب می‌شود تا آب مورد نیاز در دسترس ~~گیاهان اراضی تحت کشت~~ درختان قرار گیرد و در نتیجه منجر به صرفه جویی و نیز تولید اقتصادی می گردد.

اجزای مهم سامانه صرفاب در جهت استحصال آب باران:

سطح آبگیر:

کنار کلاهک نورگیر، سوراخی با قطر ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر دارای یک صافی جهت جلوگیری از ورود ضایعات به داخل در نظر گرفته شده است. پوششی از جنس نایلون یو وی (UV) دار، به صورت چتر وارونه، جهت جمع آوری آب حاصل از بارش و هدایت آن به مخزن اصلی، با شیب ملایم به طرف این سوراخ، تعبیه می‌شود. سطح این حوزه آبگیر حدود ۸ متر مربع است؛

حفره‌ای با درپوش هلالی و شفاف:

این حفره (کلاهک)، از جنس پت بوده و برای رصد و اطلاع از نحوه آبیاری و ارتباط با اجزای داخلی سامانه (تعمیر و تنظیم شناور و توپک و نیز کنترل منافذ) در نظر گرفته شده است. زمانی که شناور (حجم قرمز رنگ) بالا است، یعنی آبگیری کامل و سیستم در حال آبیاری است؛ و زمانی که شناور پایین باشد، یعنی سامانه در حال آبگیری می‌باشد. لذا اگر وضعیت شناور هر کدام از سامانه ها ~~سیستمی~~ متفاوت از بقیه باشد به راحتی قابل تشخیص و پیگیری خواهد بود. علاوه بر آن، کلاهک نور را به داخل هدایت کرده و با استفاده از خاصیت نورگریز بودن ریشه، از ورود آن به داخل سامانه و گرفتگی منافذ، ممانعت می کند. همچنین در صورت لزوم می‌توان از طریق همین کلاهک، کود و یا سم (~~شیمآبیاری~~سیستمی) را به آب اضافه کرد؛

محل ذخیره سازی:

مخزنی از جنس پلی اتیلن سبک، دارای ظرفیت حجمی ذخیره سازی ۲۵ لیتر آب است که داخل پروفیل خاک (خلل و فرج خاک در محل ریشه درخت)، یعنی در عمق ۳۵ تا ۴۰ سانتی‌متری از سطح زمین قرار می گیرد؛

شناور و قطع کن اتوماتیک:

جهت تنظیم خودکار میزان آب ورودی و خروجی به مخزن؛ روش کار آن به این صورت است که زمانی که میزان آب ورودی به مخزن به حد نصاب (۲۵ لیتر) رسید، با بالا آمدن شناور، توپک تعبیه شده در مخزن نیز که حاوی

مقداری آب و هوا است، (شکل الف)، بالا آمده و باعث بسته شدن قسمت ورودی سیستم می‌شود. پس از تخلیه همین مقدار آب، شناور به طور خودکار پایین آمده و راه ورودی را باز می‌کند.

خروجی آب:

آب از طریق منافذی که با قطر ۵ تا ۱۰ میلی‌متر در کف سامانه در نظر گرفته شده است، خارج می‌شود و در کوتاهترین زمان ممکن به ریشه می‌رسد.

در ادامه نمایی از سیستم صرفاب همراه با اجزای داخلی آن (الف) و نحوه کار گذاری آن در زمین زراعی (ب) نشان داده شده است:

الف) اجزای داخلی سیستم صرفاب

ب) نحوه قرار گیری در زمین زراعی

لازم به ذکر است این سیستم به گونه‌ای طراحی شده است که می‌تواند عمل آبگیری و ذخیره سازی را همزمان انجام دهد؛ بنابراین مقدار تبخیر از سطح آبگیر نیز نسبت به سایر روش‌ها حداقل میزان ممکن را خواهد داشت. از دیگر مزایای این سیستم، کاهش اتکا به سیستم‌های متمرکز آبرسانی مانند سد یا چاه بوده و امکان تأمین آب را برای بهره بردارانی که به این منابع دسترسی ندارند، فراهم می‌سازد. فرایند استفاده از این سیستم بسیار ساده و در عین حال کارامد است به گونه‌ای که مردم بومی منطقه نیز در مراحل طراحی، اجرا و نگهداری آن می‌توانند مشارکت گسترده‌ای داشته باشند. عدم آلودگی ناشی از اختلاط انواع پساب و گل آلودگی حاصل از فرسایش و در نهایت شور و سدیمی شدن خاک از دیگر مزایای استفاده از سامانه صرفاب است.

۳- نتیجه‌گیری

استحصال آب باران یکی از شاخص‌ترین تکنیک‌های مدیریت بهره‌برداری از آب باران در راستای کشاورزی پایدار برای مقابله با کم آبی و مهار سیلاب‌ها و فرسایش خاک می‌باشد. از جمله پیش‌نیازهای موفقیت در طرح‌های استحصال آب باران می‌توان به مشارکت عمومی، پذیرش طرح از نظر بهره برداران و افراد ذینفع، آموزش و ارایه مطالب، آگاهی دادن از منافع و مزایا و محدودیت‌ها اشاره کرد[۱].

برخلاف سیستم‌های متمرکز و بزرگ مانند سدها که نیاز به سرمایه‌گذاری و تکنولوژی پیشرفته دارند، سیستم‌های استحصال آب، فناوری ساده دارند و در ابعاد کوچک قابل اجرا می‌باشند [۴]. به همین دلیل می‌توان سامانه صرفاب را بدون محدودیت مکانی به کار برد.

مراجع:

[۱] بشری م، کاوسی م، دلفاردی ص، *روش‌های سنتی استحصال آب باران در سیستان و بلوچستان*، اولین همایش ملی سامانه های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۱۳۹۱، ۱-۷.

[۲] کردوانی پ، کرد پور ب، *استفاده بهینه از منابع آبی در ناحیه اورامات (ذخیره باران)*، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۳۵، ۱۳۹۱،سال نهم، ۱-۱۶.

[۳] چکشی ب، طباطبایی یزدی ج، *استحصال آب باران شیوه‌ای جهت استفاده از دانش بومی به منظور تأمین آب در مناطق خشک*، اولین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۱۳۹۱، ۱-۱۳.

[۴] طباطبایی یزدی ج، حقایقی مقدم ا، قدسی م، افشار ه، استحصال آب باران برای آبیاری تکمیلی گندم در منطقه مشهد، *نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲، ۱۳۸۹، ۲۴، ۱۹۸-۲۰۷.

[۵] Oweis T., Hachum A., Kijne J. Water harvesting and supplementary irrigation for improved water use efficiency in dry areas, *International Water Managmennt Institute*, Sri Lanka, ۱۹۹۹.

[۶] سلطان احمدی ع، امینیان ف، *بررسی سیاست‌های تشویقی استفاده از آب باران جهت آبیاری فضای سبز منازل شهری (مطالعه موردی در برخی از مناطق شهرداری مشهد)*، پنجمین همایش سامانه‌های سطوح آبگیر باران، گیلان-رشت، ۱۳۹۵، ۱-۸.

[۷] سعدالدین ا، بای م، نعیمی ا، *امکان سنجی فنی و اقتصادی جمع آوری آب باران از سطح بام ساختمان‌ها (مطالعه موردی: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان)*، نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۶، ۱۳۹۳، ۲۱، ۲۷-۵۰.

Sarfaba new method for extracting rainwater and using it in the agricultural sector

A. R. Rezaei[۳*], **E. Rezaee** [٤]

[*]jooyandeh۲۵۱۲@gmail.com

Abstract

Iran has been located in the dry and semi-arid region of the world, also have distribution of time and place of inappropriate rainfall.therefore it has got a water crisis. On the other hand, much of the precipitation is Unused in the form of runoff, evaporation, or dug reservoirs, causing drought and dehydration during plant growth stages, resulting in a significant reduction in plant production, as well as marshy or saltiness of the land. These issues have brought about the optimal use of water resources consider serious consideration with storage and so-called "Harvesting" of rainwater. The process of harvesting rainwater is a safe and suitable way to increase the amount of water available per unit area of agricultural land. In fact water harvesting is a set of methods for using of rainwater in the vicinity of the rainfall area, which can provide the water needed without relying on concentrated water supply systems from the impenetrable and insulated surfaces of the same area. The main purpose of this paper is to present a new method for harvesting rainwater for optimal use of water resources and sustainable agriculture development.

Keywords

Sarfab, New method, Rainwater harvesting systems, Water crisis

۱- known as one of prominent national entrepreneur, Tehran, Iran.
۲-M.Sc. Graduate of Irrigation and Drainage, State University of Zanjan.