تامین آب آبیاری درختان پسته با استفاده از استحصال نزولات جوی

جمشید یاراحمدی*[۱]، مالک رفیعی[۲] و رحیم کوشایان[۲]

۱*-استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران پست الکترونیک *yarahmadi@itc.nl*

۲-کارشناسان ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب در آبخوان تسوج، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

چکیده

در مناطق خشک، آب فاکتور محدود کننده در بهبود و افزایش تولیدات کشاورزی است، از آنجائی که بیشترین مصرف آب، مربوط به بخش کشاورزی می‌باشد؛ لذا ضرورت تحقیق در زمینه بهینه‌سازی مصارف آب در بخش کشاورزی بسیار ضروری است. یکی از روش‌هایی که بطور غیر مستقیم می‌تواند باعث کاهش اتکاء به منابع آب سطحی و زیرزمینی باشد، استحصال مستقیم آب باران است. از آنجائیکه بارندگی، هرچند به مقدار کم، تقریباً در همه نقاط کشور وجود دارد، چنانچه بتواند از طریق استحصال و اعمال مدیریت صحیح مورد استفاده قرار گیرد؛ می‌تواند جهت جبران بخشی از کمبود رطوبتی مفید واقع شود. در هممین راستا، سامانه استحصال نزولات جوی، در سطح ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب بر آبخوان تسوج با مساحت ۸۰۰ مترمربع احداث شده است. سامانه ممذکور ببا پوشش ژئوممبران عایق گردید. با احتساب ۷۵درصد از متوسط ۲۵۰ میلیمتر بارش سالانه منطقه به عنوان آب قابل استحصال، پیش-بینی می‌شود که سالانه حداقل ۱۶۰ مترمکعب آب از سامانه یادشده استحصال گردد. برای ذخیره حجم آب استحصالی پیش بینی شده، مخزن آب به شکل ذوزنقه و با پوشش ژئوممبران احداث گردید. این سایت بصورت پایلوت و با اهداف تحقیقی-ترویجی جهت تامین آب مورد نیاز سالانه تعداد ۱۰۰ اصله از درختان پسته موجود در عرصه آبخوانداری تسوج ببا روش آبیاری فیلترسنگریزه‌ای استفاده می‌شود.

واژه‌های کلیدی

بحران آب، استحصال نزولات جوی، آبخوانداری تسوج

مقدمه

از نظر اقلیمی، کشور ایران بر روی کمربند خشک قرار گرفته و بیشتر سطح آن را مناطق خشک و نیمه خشک احاطه کرده است . با توجه به این شرایط خاصی که کشور دارد، میانگین بارش کشورمان از یک سوم میانگین بارش جهانی کمتر بوده و همین کمبود بارش، استقرار پوشش گیاهی را دچار مشکل می کند(متوسط بارش ایران ۲۴۰ میلیمتر و متوسط دنیا۸۴۰ میلیمتر). علاوه بر کمبود بارندگی، توزیع زمانی و مکانی آن نیز از وضعیت مناسبی برخوردار نیست! بطوریکه اکثراً در طول فصول رویش گیاه، مقدار آن به حداقل می رسد. لذا در سرزمین ایران، تامین آب مورد نیاز کشاورزی همواره با چالش های جدی همراه بوده و بعضاً ضعف مدیریت منابع آب در کنار کمبود ذاتی آن مشکلات پیش رو در این بخش را مضاعف کرده است .استفاده از تکنیک های خاص جهت استحصال نزولات جوی در این سرزمین موضوع تازه ای نیست. چرا که وجود قنوات در بیشتر مناطق ایران و همچنین وجودآب انبارها جهت ذخیره آب، حکایت از آشنایی دیرینه مردم این مرز و بوم با روش های سنتی استحصال آب دارد. بی شک، استفاده از تجارب ارزشمند پیشینگان این امر و بروزرسانی روش های سنتی موجود، امکان توسعه روش های بهینه استحصال نزولت جوی فراهم شده و از این طریق کمک شایانی به تامین بخش عظیمی از مصارف آب بخش کشاورزی خواهد شد.

براساس آمار رسمی سازمان خواربار جهانی در سال ۲۰۰۳ سطح مناطق خشک و نیمه خشک جهان حدود ۶۱ میلیون کیلومترمربع بوده که معادل۴۶ درصد مساحت کره زمین می‌باشد. از نظر توزیع قاره‌ای، مساحت یاد شده ۱۴ درصد آمریکا و حاشیه اروپا، ۳۷ درصد افریقا، ۱۶ درصد استرالیا و ۳۳ درصد قاره آسیا را پوشش می‌دهد (اختر و همکاران، ۲۰۱۰). از مشخصه‌های بارز این قبیل مناطق، نزولات جوی اندک و نامنظم همراه با دمای هوای نسبتاً بالا است که منجر به محدودیت منابع آب قابل دسترس و به تبع آن، دشواری در استقرار کشاورزی پایدار می‌شود (موسیوکی و مون یاو ، ۲۰۱۴). بنابراین می‌توان گفت که اولین فاکتور محدود کننده استقرار پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک مقدار آب قابل دسترس در منطقه ریشه گیاه است (لال ، ۲۰۰۱). مکانیسم مقابله با محدودیت منابع آبی عبارت از آبیاری تکمیلی برای استفاده بهینه از میزان آب محدود در مناطق دیم و استحصال آب باران جهت اطمینان از تأمین آب کافی برای استقرار و بقاء گیاه است (اویس و هاچمن ، ۲۰۰۳). بخاطر محدودیت ذاتی منابع آبی در چنین مناطقی، گزینه آبیاری تکمیلی ممکن است همواره میسر نباشد، بنابراین تنها گزینه منطقی و قابل حصول روش استحصال آب باران خواهد بود.

استحصال آب باران عبارت است از جمع‌آوری و ذخیره آب ناشی از نزولات جوی جهت شرب، مصارف دام، وحوش و یا آبیاری محصولات کشاورزی و تغذیه منابع آب زیرمینی در قالب جمع‌آوری آب باران از سطوح طبیعی یا پشت بام‌ها می‌باشد (سایتRWH ، ۲۰۱۴). واژه استحصال آب برای اولین بار در سال ۱۹۶۳توسط گدس استفاده شده است. با این حال، استحصال آب باران یک ایده تازه‌ای نیست چرا که برخی محققان قدمت آن را ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می‌دانند. یعنی به عصر برنز و زمانی که تمدن‌های آسیایی و آفریقایی با جمع‌آوری آب باران توانستند در مناطقی که بارش سالانه کمتر از ۱۰۰ میلیمتر نیز کشاورزی را امکان‌پذیر سازند (توکلی شیرازی و اکبری،۱۳۹۲). برخی نیز قدمت آن را در چین تا۶۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌برند(کریشنا،۲۰۰۳). اگر چه شناسائی علمی انواع سامانه‌های سطوح آبگیر باران در قالب واژه استحصال آب از کشور تونس توسط پاسی وکولیس (۱۹۸۶) گزارش شده، اما نخستین بار در فلسطین اشغالی توسعه یافته است. با وجود اینکه از هزاران سال پیش شیوه های مختلف استحصال آب باران جهت مقابله با کمبود آب بکار گرفته شده است ولی هنوز هم استفاده از تکنیک‌های توسعه یافته آن جهت تامین بخشی از نیاز آبی مصارف کشاورزی در سال های اخیر رایج است(ادهم و همکاران، ۲۰۱۶).

زیاو و همکاران(۲۰۰۴) به بررسی و مقایسه میزان رواناب تولیدی شش سطح مختلف شامل دامنه لسی شیب‌دار، دامنه لسی بدون شیب، بتن، آسفالت، پلاستیک و پلاستیک پوشیده شده با شن پرداختند. نتایج آنها حاکی از میزان بالای رواناب تولیدی سطح آسفالت (با ضریب رواناب۷۴/۸۱-۰/۰) و پلاستیک (با ضریب رواناب۵۷/۷۶-۰/۰) نسبت به سایر سطوح است. علی و یازار(۲۰۰۷) نشان دادند که سامانه‌های جمع‌آوری آب باران، رطوبت حجمی خاک را از ۱۷ درصد به ۷۰ درصد افزایش می‌دهد. لال (۲۰۰۸) گزارش کرده که جمع‌آوری آب باران در قالب کارهای مدیریتی می‌تواند مقادیر کربن خاک را افزایش داده، میزان و شدت تغییرات آب و هوایی کاهش یافته، افزایش بهره‌وری کشاورزی و امنیت غذایی را به همراه خواهد داشت. اویس و هاچوم (۲۰۰۳،۲۰۰۶ و۲۰۱۲) معتقدند که جمع‌آوری آب باران می‌تواند در بهبود پوشش گیاهی، افزایش ظرفیت چرایی و به نوعی کاهش یا توقف تخریب محیط زیست در

مناطق خشک، که از پدیده بیابان‌زایی متضرر بوده و به عنوان یکی از مسائل مهم تاثیرگذار در این مناطق هست، مفید باشد. هاچینسون و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که تکنیک‌های استحصال آب عمدتاً می‌توانند در جایی که هزینه‌های از دست رفتن زمین و نیروی کار پایین است، جهت حفظ زیر ساختارهایی که ارتباط کمتری به ارزش آب استصحال شده و تولیدات آن دارد، موفق باشند. یازار و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی به ارزیابی تکنیک‌های استحصال آب با تاکید بر میکروکچمنت‌ها در قالب طرح آزمایشی با پنج تیمار مختلف (تیمار شاهد، پوشش نایلونی، پوشش سنگریزه، تیمار با سطح علوفه خشک و سطح فشرده شده) در ترکیه پرداختند. با تحلیل داده‌های بارش، رواناب، مساحت حوزه، ذخیره رطوبت خاک و تبخیر و تعرق گیاه اقدام به پایش بیلان آب موجود در منطقه ریشه گیاه پسته نمودند. آنها کارائی کلی سیستم استحصال آب باران را از طریق مقایسه نسبت مقدار آب ذخیره شده و مورد استفاده توسط گیاه به مقدار آب باران نزولی به سطح سامانه تعیین کردند. نتایج آنها نشان داد که کارآئی کلی سامانه‌های استحصال آب باران بسته به سطح آن‌ها و ظرفیت منطقه ریشه گیاه از ۲/۹ درصد تا ۷۹ درصد متغییر بوده و سامانه پوشش پلاستیکی بالاترین کارآئی را نسبت به سایر تیمارها دارد.

سپاسخواه و کامکار حقیقی (۱۳۶۷) علاوه بر بررسی نحوه افزایش رطوبت در خاک، راندمان استحصال آب و افزایش محصول را نیز در کرت‌های کوچک بررسی نموده و اثر بخش بودن آن را مورد تائید قرار داده‌اند. خواجه‌ای و برنویسی(۱۳۸۴) به بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در سامانه‌های آبگیر لوزی شکل با پنج تیمار آزمایشی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که تیمار استفاده از پوشش پلاستیکی، حفاظ سنگریزه‌ای به ضخامت پنج سانتیمتر و بکارگیری فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله، دارای بیشترین مقدار حفظ رطوبت بوده و تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارهای طرح دارد.

شاهینی ۱۳۸۵ با تحقیقی در استان گلستان در مورد بهینه سازی عملکرد سیستم‌های ذخیره نزولات آسمانی به منظور افزایش رطوبت پروفیل خاک اظهار داشتندکه بین روش‌های عایق، نیمه عایق و طبیعی، روش عایق جهت جمع‌آوری آب باران برای کاشت نهال بهترین روش بوده و از نظر آماری با بقیه روش‌ها دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. نتایج تحقیق حسینی و روغنی(۱۳۹۱) در ارتباط با استحصال آب باران و نگهداشت آن در خاک در منطقه طالقان استان البرز نشان داد که سامانه استفاده توام از پلاستیک و سنگریزه روی سطح چاله پای سامانه با میانگین رطوبت حجمی ۲۸/۷۶ درصد به عنوان تیمار حداکثر در عمق ۳۰ سانتیمتر و تیمارهای b و d(تیمار b همراه با فیلتر سنگریزه‌ای) به ترتیب با میانگین رطوبت حجمی ۳۱/۴ و ۳۱/۱ درصد به عنوان تیمارهای حداکثر در عمق ۵۰ سانتیمتر در حفظ رطوبت خاک می‌باشند.آنان در ارتباط با میزان اختلاف نگهداشت رطوبت خاک در دو عمق ۳۰ و ۵۰ سانتیمتری اختلاف معنی‌داری مشاهده نکردند. عبدی‌نژاد و همکاران(۱۳۹۵) در تحقیق خود، تاثیر فیلتر سنگریزه‌ای و سطوح عایق را در دو عمق ۲۰ و ۵۰ سانتیمتری خاک ایستگاه قره چریان زنجان بررسی کردند. نتایج آنان حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارهای مختلف با تیمار فیلترسنگریزه‌ای و سطح عایق در عمق ۲۰سانیمتری داشته، در حالیکه این اختلاف را در عمق ۵۰ سانتیمتری معنیدار مشاهده نکردند.

یاراحمدی (۱۳۹۵) در تحقیقی، تاثیر فیلتر سنگریزه ای و سطوح مختلف استحصال نزولات جوی در قالب پنج تیمار و چهار تکرار در دامنه های جنوبی کوه عون ابن علی شهر تبریز را بررسی کردند و نتایج ایشان نشان داد که که میزان رطوبت تیمار سامانه نیمه عایق با فیلترسنگریزه‌ای در عمق ۲۰ (با میانگین ۳۵/۹۴) و عمق ۵۰ (با میانگین۳۰/۵۶) بطور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها است.

بنابراین، طرح آموزشی-ترویجی استحصال نزولات جوی و بهینه‌سازی مصرف آب کشاورزی با اهداف زیر در ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب در آبخوان تسوج با اهداف زیر اجراء شده است:

۱. استحصال آب از طریق جمع آوری نزولات جوی با ایجاد سامانه‌های سطوح آبگیر باران با رویکرد کاهش وابستگی به منابع آب سطحی و زیرزمینی جهت تامین آب مورد نیاز باغات
۲. امکان تامین آب مورد نیاز گیاه در مناطق خشک و نیمه خشک
۳. تامین آب مورد نیاز آن در مواقع بحرانی و کم آبی
۴. **بهبود وضعیت اقتصادی-اجتماعی با ایجاد اشتغال و افزایش درآمد باغداران**

مواد و روش‌ها

همانطوریکه پیش‌تر نیز بیان شد سامانه استحصال نزولات جوی مورد نظر در ایستگاه آبخوانداری تسوج با اهداف آموزشی-ترویجی

و تامین بخشی از نیاز آبی درختان پسته بارور موجود در عرصه آبخوانداری تسوج در سال ۱۳۹ احداث شده است. در طراحی سامانه مذکور شرایط طبیعی منطقه به شرح زیر در نظر گرفته شد.

- متوسط سالانه بارش منطقه ۲۵۰ میلیمتر
- با احتساب آستانه رواناب یک میلیمتر و ضریب رواناب ۰/۸، آب قابل استحصال از متوسط ببارش سالانه حدود ۸۰ درصد (۲۰۰میلیمتر) در نظر گرفته شده است(نیک نژاد، ۱۳۹۲و ۱۳۹۶).
- باغ موجود دارای ۱۰۰ اصله درخت پسته بارور است
- ابتدا، محل احداث سامانه سطح عایق در دامنه یک تپه ماهور با شیب تقریبی ۱۰ درصد موجود در داخل عرصه و مشرف به درختان پسته در نظر گرفته شد. ابعاد سامانه سطح عایق و مخزن ذخیره آب استحصالی برای مشخصات بارش یاد شده با ابعاد ۸۰۰ متر مربع سطح سامانه عایق در نظر گرفته شد. محل احداث سامانه عایق با شیب جانبی یاد شده با استفاده از لودر تسطیح گردید(شکل۱). پیرامون سامانه عایق به صورت جوی- پشته با ابعاد ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر و عرض ۳۰-۳۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد؛ این امر، ضمن جلوگیری از خروج آب استحصالی به بیرون از آن، مانع از ورود رواناب‌های اطراف به داخل سامانه خواهد شد.

شکل ۱- تسطیح سطح سامانه عایق در محل آبخوانداری تسوج

شکل۲- استفاده از ژئوممبران برای عایق نمودن سطح سامانه و استخر ذخیره آب

- سطح سامانه و مخزن ذخیره آب استحصالی با استفاده از پوشش ژئوممبران عایق شدند(شکل ۲). علت انتخاب این نوع پوشش بخاطر طول عمر مفید آن بوده که ۲۰ سال از طرف شرکت ارائه کننده آن ضمانت شده است.
- طراحی و اجرای آبیاری کم فشار از طریق فیلترهای سنگریزه ای. برای هر درخت پسته ۳ عدد فیلترسنگریزه‌ای در عمق ۵۰ سانتیمتری در نظر گرفته شد؛ گودبرداری محل فیلترها با استفاده از مته موتوری حفر شدند (شکل۳). موقعیت قطره چکان ها دقیقاً بروی فیلترهای سنگریزه‌ای قرار داده شد تا از این طریق، آب آبیاری مستقیماً به منطقه ریشه گیاه انتقال یابد.

شکل۳- اجرای روش آبیاری فیلتر سنگریزه ای درختان پسته ایستگاه آبخوانداری تسوج

نتایج و بحث

وضعیت بارش و تبخیر

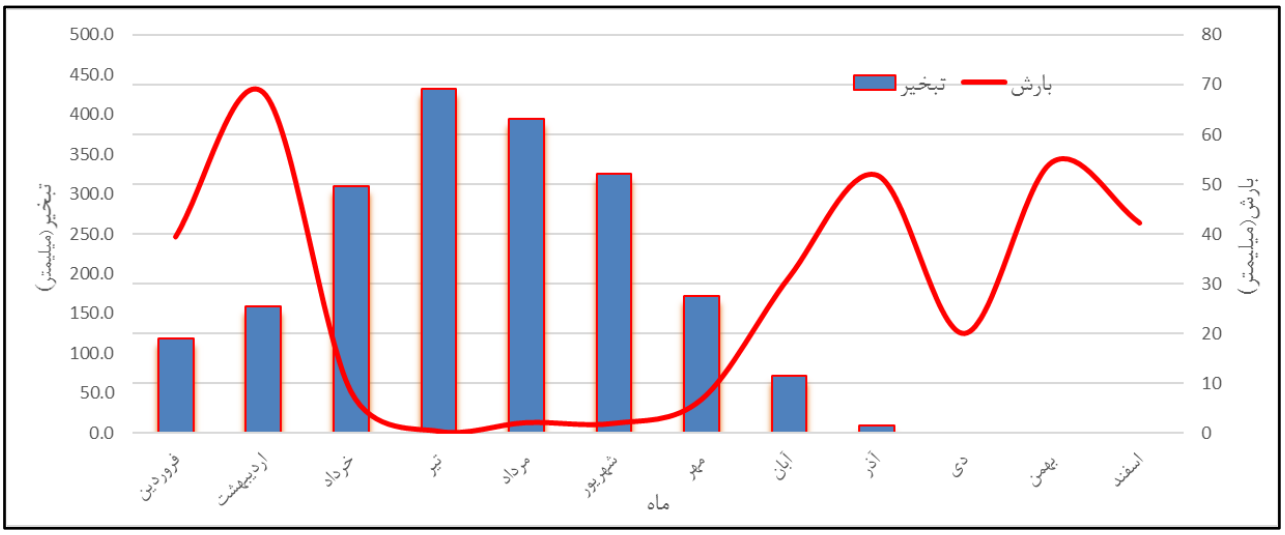
آمار و اطلاعات هواشناسی ایستگاه کلیماتولوژی موجود در داخل ایستگاه آبخوانداری تسوج، مبنای تحلیل داده‌های بارشی و حجم آب استحصالی و ارزیابی کارآیی سامانه سطح عایق مورد بحث قرار گرفت. بخاطر تطابق زمانی احداث سامانه سطح عایق و اطلاعات ایستگاه هواشناسی یاد شده، صرفاً آمار هواشناسی دو سال اخیر آن در جدول شماره(۱) ارائه شده است. همانطوریکه پیداست بیشترین حجم بارش سالانه در فصول زمستان، بهار و پاییز به ترتیب ۳۵/۶، ۳۵/۵ و ۲۷/۵ درصد اتفاق افتاده است. فصول یاد شده مواقعی هستند که پوشش گیاهی و درختان نیازی به انجام آبیاری ندارند. در مقابل، کمترین مقدار بارش در فصل تابستان(۱/۴ درصد) بوده که منطبق بر اوج نیاز آبی محصولات کشاورزی در منطقه بوده و همچنین، کمبود آب قابل دسترس ببرای آبییاری در ایین فصل ککاملاً مشهود است. در مقابل، تلفات آب در قالب تبخیر در فصل تابستان بسیار بیشتر از ماه‌های است که هم میزان بارندگی آنها ببالا ببوده و هم نیاز آبیاری محصولات کشاوررزی منطقه در کمترین مقدار خود می‌باشند(جدول۲). بنابراین، ضرورت استحصال ننزولات ججوی و ذخیره آن برای مصارف کشاورزی در فصولی که میزان بارندگی کمتر از تبخیر بوده و آب قابل دسترس ککافی ببرای تتامین نییاز آبی محصولات باغی و زراعی نیست کاملاً توجیه علمی و منطقی دارد. توزییع ماهاننه کمببود ببارش نسبت ببه تبخییر در محل ایستگاه آبخوانداری تسوج در شکل(۴) نشان داده شده است.

جدول ۱ – توزیع ماهانه بارش ایستگاه کلیماتولوژی آبخوانداری تسوج(میلیمتر)

تاریخ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	جمع
۱۳۹۶	۴۸/۸	۳۶	۲/۶	۰/۹	۱	۰	۹/۱	۳۶/۲	۱۴/۸	۲۲/۷	۵۴/۵	۴۲/۳	۲۷۱/۹
۱۳۹۷	۳۰/۲	۱۰۱	۱۴/۳	۰	۳/۴	۴/۱	۴/۶	۳۲/۶	۸۹	۱۷/۵	–	–	۲۸۷/۷
فصلی(٪)	۳۵/۵			۱/۴			۲۷/۵			۳۵/۶			۱۰۰

جدول ۲ – توزیع ماهانه تبخیر ایستگاه کلیماتولوژی آبخوانداری تسوج(میلیمتر)

تاریخ	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	جمع
۱۳۹۶	۱۰۷/۳	۲۰۶	۳۷۵/۲	۴۲۰	۴۰۰	۳۴۸	۱۷۲/۴	۸۰/۲	۲	-	-	-	۲۱۱۱
۱۳۹۷	۱۳۰	۱۱۲/۵	۲۴۳/۴	۴۴۴	۳۸۸/۴	۳۰۲	۱۷۲/۲	۶۴	۱۶/۸	-	-	-	۱۸۷۳
فصلی(٪)	۲۹/۵			۵۷/۸			۱۲/۷			-			۱۰۰



شکل۴- کمبود بارش ماهانه نسبت به حجم تبخیر در ایستگاه آبخوانداری تسوج

آب استحصالی

در راستای اهداف پروژه، طراحی و احداث سامانه عایق و مخزن ذخیره آب. با احتساب مشخصات اقلیمی یاد شده انجام گرفت. از متوسط ۲۵۰ میلیمتر بارش سالانه منطقه با احتساب ضریب رواناب ۰/۸ و مساحت سامانه عایق ۸۰۰ متر مربعی، استحصال ۱۶۰ مترمکعب در سال قابل انتظار است. سامانه مورد بحث در اسفند سال ۱۳۹۶ احداث گردید؛ و بارش‌های اسفند ماه ۹۶ و فصل بهار ۱۳۹۷ به میزان ۱۸۸ میلیمتر ثبت شده است. با احتساب ضریب رواناب تعیین شده، حدود ۱۲۰ مترمکعب آب از سامانه سطح عایق مورد بحث جمع آوری و استحصال شده است. آب استحصالی در مخزنی که به شکل ذوزنقه و با پوشش عایق ژئوممبران در مجاورت سامانه عایق احداث احداث گردیده ذخیره می‌شود. حجم مفید این مخزن ۲۲۰ مترمکعب در نظر گرفته شده است. آب استحصالی مذکور جهت آبیاری درختان پسته سایت پایلوت در محل ایستگاه آبخوانداری تسوج در فصل تابستان۱۳۹۷ اختصاص یافت. این حجم آب در ۱۰ نوبت آبیاری(متوسط هر ۱۵ روز یکبار) در فاصله زمانی خرداد تا مهر(پنج ماه از سال)انجام گرفت. در هر نوبت آبیاری، برای هر یک از درختان پسته ۱۲۰ لیتر آب(۴۰ لیتر از هر فیلتر سنگریزه‌ای) داده شد. سیستم آبیاری طراحی شده بصورت کم فشار ببوده و از طریق موتور آب از داخل استخر پمپاژ شده و توسط لوله‌های دو اینچ به محل فیلترهای سنگریزه‌ای انتقال می‌یابد.

مطابق اطاعات موجود در جدول(۱)، در جریان فصل پاییز تا انتهای دی ماه امسال، حدود ۱۳۵ میلیمتر بارش اتفاق افتاده ککه بنا احتساب ضریب رواناب تعیین شده، ۸۶ مترمکعب آب استحصال شده است. حجم آب استحصالی چهار ماهه اخییر امسال (مهرتتا دی ماه) در محل ایستگاه ابخوانداری تسوج در شکل(۵) نشان داده شده است. با فرض یکسان بودن ارتفاع بارش‌های بهمن و اسفند امسال با سال ۱۳۹۶ وجمع بارش فصل بهار ۱۳۹۸ با بارش‌های ثبت شده در بهار امسال، پتانسیل حجم آب استحصالی تا ۱۵۰ مترمکعب تتا شروع آبیاری درختان پسته در سال ۱۳۹۸ وجود دارد. حجم کل آب استحصالی چهار ماهه امسال تا شروع اولین دوره آبیاری درختتان پسته در سال ۱۳۹۸ به میزان ۲۳۶ مترمکعب خواهد رسید. این حجم از آب استحصالی، برای تامین آب مورد نیاز آبیاری حداقل ۲۰۰ اصله از درختان پسته بارور با احتساب نیاز آبی هر درخت۱/۲ مترمکعب در سال کفایت خواهد کرد.

شکل۵- حجم آب استحصالی در مخزن ذخیره آب در ایستگاه آبخوانداری تسوج(آذرماه۱۳۹۷)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در مناطق خشک، آب و نه زمین، فاکتور محدود کننده در بهبود و افزایش تولیدات کشاورزی است، از آنجائی که بخش عمده مصارف آب، مربوط به بخش کشاورزی می‌باشد؛ لذا ضرورت تحقیق در زمینه استفاده از منابع آب جایگزین و نیز ارائه روش‌های مصرف بهینه آن بسیار ضروری است. تکنیک مورد بحث در اینجا مبتنی بر یافته‌های تحقیقاتی مختلفی ببوده ککه قبلاً توسط نگارنده و همکاران ایشان در بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان در سطح ایستگاه‌های تحقیقاتی خواجه، سایت الگویی پسته روستای قپچاق و عون ابن علی اجرا شده است. نتایج حاصل از این تحقیقات بیانگر آن است که با استفاده از سطوح عایق می‌توان حجم قابل توجهی از آب باران را استحصال کرد. نتیجه این امر، تتامین بخش مهممی از نیاز آبی گیاه در مواقع بحرانی خواهد بود. این مسئله در مناطق خشک و نیمه خشک بالاخص مناطقی که در آن پراکنش زمانی ببارش مناسب نبوده و اکثر بارش‌ها نیز در چند ماه اول سال رخ داده و در بقیه فصول گیاهان با تنش آبی مواجه می‌باشند از اهمییت ویژه‌ای برخوردار است.

گزارش حاضر، با هدف معرفی تکنیک استحصال نزولات جوی برای تامین آب مصرفی باغات پسته در مناطق خشک و نیمه خشک ارائه شده است. در همین راستا، اثربخشی سامانه عایق با پوشش ژئوممبران برای تامین آب مورد نیاز حدود ۲۰۰ اصله از درختان پسته بارور موجود در عرصه ایستگاه تحقیقاتی آبخوانداری تسوج ارزیابی شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که از سامانه عایق ۸۰۰ متر مربعی با متوسط بارش سالانه ۲۵۰ میلیمتر و ضریب رواناب ۸۰٪ ، امکان استحصال ۱۶۰ مترمکعب آب در سال از نزولات جوی وجود دارد. با توجه به کمبود منابع آب قابل دسترس، روند حاکمیت خشکسالی‌ها و توزیع نامتوازن زمانی-مکانی بارش‌ها در قلمرو اقلیمی خشک و نیمه خشک، استفاده از تکنیک‌های مناسب برای استحصال نزولات در این قبیل مناطق ضرورتی اجتناب ناپذیر است. با تامین بخشی از نیاز آبی محصولات مختلف کشاورزی از طریق استحصال نزولات جوی در این مناطق، می‌توان تا حد بسیار زیبادی از اثرات نامطلوب اقتصادی-اجتماعی خشکسالی‌ها بر جوامع محلی کاسته و امنیت غذایی این مناطق را تا حدودی تامین کرد.

پیشنهاد می‌شود از سامانه استحصال نزولات جوی به عنوان یک تکنیک ضروری برای تامین بخشی از آب مورد نیاز درختان مثمره استفاده گردد. آب استحصالی از این طریق قابلیت استفاده در آبیاری درختان غیر مثمره(درختان فضای سبز و پارک‌ها) را نیز داراست. همچنین می‌توان از آب استحصالی از پشت بام ساختمان‌های مسکونی، آب مورد نیاز فضای سبز حیاط منازل مسکونی را تامین کرده و از این طریق، جلوی هدر رفت آب تصفیه شده شهری را تا حد بسیار زیادی گرفت.

تشکر و قدردانی

گزارش حاضر برگرفته از نتایج طرح تحقیقی-ترویجی"بهبود بهره‌وری مصرف آب" بوده که با مشارکت مدیریت ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری در محل ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب در آبخوان تسوج اجراء شده است. بدینوسیله کمال تقدیر و تشکر خود را از مساعدت مراکز یاد شده اعلام می داریم.

منابع

- توکلی شیرازی، ن و غ .اکبری،۱۳۹۲، ارزیابی و بررسی محاسن و معایب شیوه‌های استحصال آب باران، دومین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مدیریت کم آبی و استحصال آب باران، مشهد، ایران
- حسینی، م. و م. روغنی، ۱۳۹۱، مقایسه روش‌های جمع‌آوری آب باران در سامانه‌های آبگیر لوزی شکل، علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، سال ششم، شماره ۱۹
- خواجه‌ای، آ. و آ. برنوسی،۱۳۸۴، بررسی تیمارهی مختلف بر فزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در سامانه‌های آبگیر لوزی شکل، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک،۴-۳ اسفند، دانشگاه باهنر کرمان، ص ۷۸۰-۷۸۶
- روغنی، محمد. ۱۳۸۶، گزارش نهایی طرح ملی بهینه‌سازی سیستم‌های استحصال آب باران، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران
- سپاسخواه، ع .و ع .آ. کامکار حقیقی ،۱۳۷۶، مطالعه سیستم جمع آوری هزرآب باران برای دیم‌کاری انگور، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
- شاهینی، غلامرضا، ۱۳۸۵ .بهینه سازی سامانه‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش تداوم ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات حفاظت خاک وآبخیزداری، تهران، ایران
- صادق‌زاده ریحان، م.آ.، د .زارع حقی و م.ر .نیشابوری،۱۳۹۲، ارزیابی روش‌های استحصال آب باران در افزایش رطوبت خاک و رشد نهال پسته، نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۳ شماره ۴ صفحه‌های ۲۰۳ تا ۲۱۴
- عبدی نژاد، پرویز؛ محمد روغنی و حسن شامی، ۱۳۹۵، بررسی تأثیر فیلتر سنگریزه ای بر انتقال رطوبت در خاک در سامانه های سطوح ابگیز باران (مطالعه موردی :ایستگاه تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی پخش سیلاب قره چریان زنجان)، یازدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، انجمن آبخیزداری ایران، دانشگاه یاسوج، ایران
- عزیزی، گ.، ل. علیمرادی و آ. سیاهمرگویی، ۱۳۹۰، بررسی رابطه بین عدد دستگاه کلروفیل متر با محتوی کلروفیل، فتوسنتز و میزان نیتروژن برگ سویا(***Glycine max* L.**)، فصلنامه پژوهش‌های علوم گیاهای، شماره پیاپی ۲۳، سال ششم، ش ۳، ص۳۴-۴۰
- قادری، ن .۱۳۸۲، بهینه‌سازی سیستم‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در کردستان .گزارش سالیانه طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان .ایران
- قدوسی ج، ض. شعاعی، ع .تلوری، م .ح .مهربان و ع .غفوری، ۱۳۸۲، پروژه سیستم‌های سطوح آبگیر باران به منظور توسعه پایدار منابع زیست محیطی .شورای پژوهش‌های علمی کشور،(کمسیون کشاورزی) ۷۰۷ صفحه
- نیک نژاد، داود،۱۳۹۲، بررسی عملکرد سطوح عایق، نیمه عایق و طبیعی در فرایند بارش - راواناب سامانه‌های سطوح آبگیر در استان آذربایجان شرقی، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی
- نیک نژاد، داود،۱۳۹۶، بررسی سطوح مختلف آبگیر در تولید رواناب به منظور استحصال آب باران در پارک کوهستانی عون ابن علی استان آذربایجان شرقی-تبریز، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی
- یاراحمدی، ج.، ۱۳۹۵، بررسی تاثیر فیلترهای سنگریزه‌ای در بهینه سازی نفوذ و نقش آن در افزایش ذخیره رطوبتی سامانه های سطوح آبگیر، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

- یداللهی ع.، ن. تیموری و س. ساریخانی خرمی ،۱۳۹۱، ارزیابی تلفیق سامانه‌های جمع آوری آب با سوپرجاذب و مواد آلی در استقرار باغ‌های بادام در شرایط دیم، مجله پژوهش آب در کشاورزی، جلد ۲۶ ، شماره ۱، ص ۹۵ تا ۱۰۶
- A. Ali and Yazar A., 2007. Effect of micro-catchment water harvesting on soil-water storage and shrub establishment in the arid environment. International Journal of Agricultural and Biology 9(2): 302-306
- Akhtar, A., A., Yazar, A.A., Atef, T. Owies and P. Hayek,2010, Micro-catchment water harvesting potential of an arid environment, Agricultural Water Management 98 (2010) 96–104, www.elsevier.com/locate/agwat
- FAO-AGL, 2003. FAO Terrastat Database. http://www.fao.org/ag/agl/agll/terrastat
- Hatibu, N. and Mahoo, H.F.2000.Rain water harvesting for natural resources management, planning guide for Tanzania technical Handbook No:22.pp.144.
- http://www.rainwaterharvesting.org/Rural/Traditional2.htm,2014,Solution to Water Crisis
- Kirnak, H., C. Kaya, I. Tas and D. Higgs. 2001. The Influences of Water Deficit on Vegetative Growth, Physiology, Fruit Yield and Quality in Eggplants. Bulg. J. Plant Physiol. 27(3-4):34-46.
- Krishna H. (2003). An overview of rainwater harvesting systems and guidelines in the United States. Proceeding of the first American rainwater harvesting conference.21-23 Aug Austin
- Lal, R. 2001, World Cropland soils as source of sink for atmospheric carbon, Adv. Agron. 71:145-191
- Li, X.Y., Gong, J.D., Wei, X.H., 2000. In-situ rainwater harvesting and gravel mulch combination for corn production in the dry semi-arid region of China. J. Arid Environ. 46, 371–382.
- Musyoki, J., D., munyao,2014, Tree planting and management techniques under limited water availability, Guideline for Farmers and Extension Agents, Kenya Forestry Research Institute, www.kefri.org
- Oweis T, Hachum A. 2006. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. Agricultural Water Management (80): 57–73.
- Oweis T, Hachum A.2012. Supplemental irrigation a highly efficient water-use practices Revised and extended 2nd edition. ICARDA, pp 13
- Oweis, T., Hachum, A., 2003. Improving water productivity in the dry areas of West Asia and North Africa. In: Kijne, W.J., Barker, R., Molden, D. (Eds.), Water Productivity in Agriculture: Limits and Opportunities for Improvement. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp. 179–197.
- Pacey, A and Cullis, A. 1986. Rain water harvesting: the collection of rainfall and run-off in rural areas. Intermediate Technology Publications, London.
- Qadir, M. Sharma. B. R. Bruggeman, A. Choukr, Allah. arajeh F.2007.Nonconventional water resources and opportunities for water Augmentation to achieve food security in water scarce countries. Agricultural water management.87:2-22.
- Schutz, M., and Fangmeir, E. 2001. Growth and yield responses of spring wheat to elevated CO2 and water limitation. Environmental Pollution 114: 187-194.
- Tarahomi, G. 2011. Effect of drought stress on physiological parameters in Salvia leriifolia Benth. MSc dissertation. Islamic Azad University, Mashhsd Branch, Mashhad, Iran. (In Persian with English Summary)
- Xiao, Y. L., Zhong-Kui, X., Xiang-Kui, Y. 2004. Runoff characteristics of artiHcial catchment materials for rainwater harvesting in the semiarid regions of China. Agricultural Water Management 65, 211–224.
- Yazar,A., M. Kuzucu, I. Celik, S.M. sezen and s.E. jacobsen, 2014, water Harvesting for Improved Water Productivity in Dry Environments of the Mediterranean Region Case study: Pistachio in Turkey, Journal of Agronomy and Crop Science, Vol 200 Issue 5, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jac.12070/abstract