تاثیر سامانه‌های استحصال آب باران در افزایش رطوبت پروفیل خاک باغات دیم اهرم استان بوشهر

علی جعفری[1*]، محمد روغنی[2]

۱*-استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

۲-استادیار پژوهشی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶

چکیده

بکارگیری روش‌های تلفیقی در استفاده از ریزش‌های جوی در زمان‌هایی که بارش‌ها، از مقدار کافی در ایجاد سیلاب‌ها برخوردار نیستند، شرایط مناسبی را در بهبود وضعیت پوشش گیاهی عرصه‌های پخش سیلاب فراهم خواهد نمود. در این پژوهش، بکارگیری سامانه‌های استحصال آب باران در تلفیق با عملکرد شبکه‌های پخش سیلاب و بررسی تاثیر آن در افزایش ذخیره رطوبت پروفیل خاک بررسی شد. بنابراین ضمن بکارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر در سه تیمار، شامل شاهد، پوشش سیمانی و پلاستیک-سنگ‌ریزه در سه تکرار، تاثیر هر یک از تیمارها، ثبت گردید. در این تحقیق، بررسی نقش و کارایی سامانه‌های سطوح آبگیر در بهبود وضعیت رطوبت خاک عرصه‌های پخش سیلاب به منظور استقرار و توسعه پوشش گیاهی مثمر، مورد بررسی قرار گرفته و ضمن تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور مقایسه میانگین درصد رطوبت خاک در تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر، از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های تیمار آزمایش، از آزمون دانکن استفاده گردید که نتایج آن در سطح یک درصد از نظر درصد رطوبت بین تیمار با پوشش پلاستیک-سنگریزه (با میانگین ۱۹/۷۳درصد) و تیمار با پوشش سیمان (با میانگین ۲۰/۰۰ درصد) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی این دو تیمار برتری معنی‌داری در سطح یک درصد با تیمار شاهد (با میانگین ۱۴/۵۶ درصد) نشان داد. استفاده از نتایج این تحقیق، ضمن ارتقاء کیفی عملکرد سامانه‌های یادشده، شرایط مناسبی را جهت ترویج و ترغیب بهره‌برداران برای مشارکت فعال در پروژه‌های مذکور در اختیار مدیران قرار خواهد داد. در بررسی هزینه‌ی اجرای سامانه با پوشش سیمانی و پلاستیک-سنگ‌ریزه، سامانه با پوشش پلاستیک-سنگ‌ریزه بدلیل هزینه کمتر توصیه می‌شود. همچنین استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای در این سامانه‌ها، برای افزایش و ذخیره رطوبت پروفیل خاک در ناحیه توسعه ریشه درختان دیم، تاثیر بسزایی داشته به طوری که استفاده از فیلترهای سنگریزه‌ای در مناطق دامنه‌ای برای افزایش رطوبت خاک، پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: باغات دیم، سطوح آبگیر، رطوبت خاک، فیلترهای سنگریزه‌ای

[1] نویسنده مسئول: علی جعفری a_j472000@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

مقدمه

امروزه در زمینه روش‌های استحصال آب باران تحقیقات گسترده‌ای در اکثر مناطق دنیا در خصوص استفاده از سطوح عایق و نیمه‌عایق انجام گرفته و یا در حال انجام است که تفاوت آن‌ها در نوع بهره‌برداری از رواناب استحصال شده می‌باشد. در این ارتباط می‌توان به روش‌های بکارگیری پوشش‌های عایق مانند قیر، پارافین و یا پلاستیک و سایر روش‌ها، نظیر جمع‌آوری سنگریزه و پوشش گیاهی از سطح جمع‌آوری کننده رواناب اشاره نمود که متناسب با شرایط هر منطقه و اهداف طرح، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Shaxson & Barber, 2003).

از جمله روش‌هایی که در سامانه‌های سطوح آبگیر باران جهت نفوذ رواناب استفاده شده می‌توان به استفاده از مالچ گیاهی اشاره نمود که به لحاظ تخلخل زیاد و کاربرد آن در نگهداشت آب، نقش مهمی در جذب رطوبت و فراهم نمودن شرایط مناسب برای رشد گیاهان به عهده دارد. در حال حاضر در ارتباط با ذخیره رطوبت در پروفیل خاک نیز از روش‌های متنوعی استفاده می‌شود که از جمله می‌توان به کاربرد بقایای دامی، گیاهی و یا بکارگیری سوپرجاذب‌ها اشاره نمود. در یک بررسی تاثیر پلی اکریل امید را به عنوان یک پلیمر در رشد و توسعه گیاهان مرتعی شامل گراس‌ها و بوته‌ای‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری را بر روی پارامترهای رشدی گیاهان یاد شده به دست آمده است (خلیل‌پور، ۱۳۸۲).

نتایج تحقیق دیگری بیان می‌دارد پروفیل خاک می‌تواند به عنوان یک مخزن نگهدارنده آب عمل کند و این موضوع به عواملی نظیر عمق، بافت، ساختمان خاک، عمق نفوذ ریشه، میزان نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری آب در خاک بستگی دارد. لذا توجه به کلیه عوامل یاد شده می تواند نقش مهمی در استقرار و تداوم آن در پروفیل خاک ایفا نموده و به استقرار درختان مثمر کمک نماید (Lalljee et al., 1999).

از جمله عوامل مهمی که نقش قابل توجهی در افزایش نگهداری رطوبت خاک به عهده دارد، استفاده از مالچ گیاهی۲ و یا فیلترهای شنی است که موجبات نفوذ سریع رواناب را به اعماق خاک فراهم می‌نماید. قادری و همکاران (۱۳۸۳) در این ارتباط نقش مالچ گیاهی در تغییرات رطوبت و تولید گیاهی مورد بررسی قرار داده و استفاده از آن را در کشاورزی به لحاظ پیچیدگی بیش از حد آن در حفر شیار نامناسب دانستند. این موضوع استفاده از فیلترهای شنی را در سامانه‌های سطوح آبگیر به دلیل اجرای ساده‌تر و در دسترس بودن مصالح مورد نیاز امکانپذیر ساخته و نقش قابل توجهی در نفوذ سریعتر رواناب و افزایش رطوبت خاک داشته است. به همین منظور یکی از تفاوت‌های تحقیق حاضر را با سایر روش‌های انجام شده می‌توان در بکارگیری ترکیبی از عملیات مختلف دانست که با هدف افزایش ذخیره رطوبت در پروفیل خاک و فراهم نمودن بسترهای مناسب جهت احداث باغات دامنه‌ای انجام گرفته است. از جمله فعالیت‌های انجام شده در این زمینه می‌توان به استفاده از مالچ سنگ‌ریزه‌ای توسط محققین چینی اشاره نمود. نتایج این تحقیق نشان داد بکارگیری مالچ سنگ‌ریزه‌ای، ضمن حفاظت خاک، نقش مهمی در استحصال آب باران، کاهش تبخیر خاک و همچنین نگهداشت حاصلخیزی خاک داشته است. به همین منظور در حال حاضر این روش در ۱۱۸ هزار هکتار از اراضی استان گانزو مورد استفاده قرار گرفته است (Li, 2006). در تایید اهمیت فیلتر و نفوذ عمقی آب، نتایج تحقیق Gai و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد در حوزه آبخیز Yuanzegou ماندگاری آب خاک در منطقه ۶۰ سانتی‌متری ریشه باغات شیب‌دار عناب، بیشتر است. Milkias و همکاران (۲۰۱۸) ضمن تاکید بر نقش سامانه‌های سطوح آبگیر باران در تامین آب، دریافتند این سامانه‌ها در مزرعه ذرت در اتیوپی، میزان رطوبت خاک را در عمق ۶۰ سانتی‌متری افزایش می-دهد. نکویی مهر و الیاسی (۱۳۹۶) نیز براساس پژوهشی که در استان چهارمحال بختیاری انجام دادند، دریافتند سامانه

[2] vertical mulching

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

عایق با فیلتر سنگریزه‌ای بیشترین عملکرد را داشته و باعث تامین قسمتی از آب مورد نیاز درختان بادام شده و به طور قابل ملاحظه‌ای رشد و نمو درخت و عملکرد میوه را افزایش داده است. یاراحمدی (۱۳۹۴) در پژوهشی، تاثیر فیلتر سنگریزه‌ای و سطوح مختلف استحصال نزولات جوی در قالب پنج تیمار و چهار تکرار در دامنه‌های جنوبی کوه عون‌ابن علی شهر تبریز را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد میزان رطوبت تیمار سامانه نیمه‌عایق با فیلتر سنگریزه‌ای در عمق ۲۰ سانتی متری (با میانگین ۳۵/۹۴ درصد) و عمق ۵۰ سانتی متری (با میانگین ۳۰/۵۶ درصد) به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها است.

قیطوری و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی مقایسه کارایی سامانه‌های سطوح آبگیر برای استحصال آب در استان کرمانشاه با انتخاب سه تیمار سطح خاک کوبیده شده به همراه کاه، پلاستیک-سنگریزه و شاهد، نشان دادند، تیمار پلاستیک-سنگریزه و سامانه خاک کوبیده شده با کاه، نقش قابل توجهی در استحصال آب داشتند. بر پایه نتایج این پژوهش، آستانه تولید رواناب برای سامانه‌های خاک کوبیده شده با کاه، سطح پلاستیک-سنگریزه و سطح شاهد به ترتیب ۱/۵، ۰/۸ و ۳/۴ میلیمتر بارندگی است که در سامانه پلاستیک-سنگریزه به طور معنی‌داری آستانه تولید رواناب کمتر بود.

موارد مذکور به همراه سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه که عمدتا بکارگیری مواد مختلف را با هدف افزایش توان ذخیره‌سازی رطوبت در پروفیل خاک را مورد بررسی قرار می‌دهد، می‌تواند به عنوان یک گزینه در سامانه‌های سطوح آبگیر به کار گرفته شود. آنچه مسلم است اینکه پذیرش مردمی و فرهنگ آبخیز نشینان تاثیر مهمی در انتخاب روش‌های یاد شده خواهد داشت. نتایج بررسی‌های انجام شده حاصل از سوابق تحقیقاتی موجود نشان می‌دهد که تمرکز فعالیت‌های انجام شده عمدتا تاثیر رفتار اختصاصی هر یک از عوامل پنجگانه را مورد بررسی قرار داده است (روغنی و همکاران، ۱۳۸۲). بنابراین ارائه روش‌هایی که تلفیق یافته‌ها را مد نظر قرار داده و نتایج حاصل از آن‌ها را مورد بررسی قرار دهد، ضروری است. روش‌های مزبور می‌بایست دارای جنبه‌های کاربردی بوده و اجرای آن، ضمن کاهش تلفات منابع آب و خاک و ایجاد بسترهای مناسب در جهت دسترسی به اهداف توسعه، نقش تعیین کننده‌ای در بهبود زندگی و اقتصاد معیشتی مردم داشته باشد.

بنابراین، با طراحی و احداث سامانه‌های مختلف استحصال نزولات جوی در سایت‌های تحقیقاتی مورد نظر با اهداف زیر امکان‌پذیر خواهد بود:

۱) استحصال آب از طریق جمع‌آوری نزولات جوی به وسیله سامانه‌های سطوح آبگیر باران با رویکرد کاهش وابستگی به منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی

۲) انتخاب مناسب‌ترین پوشش عایق سامانه آبگیر باران

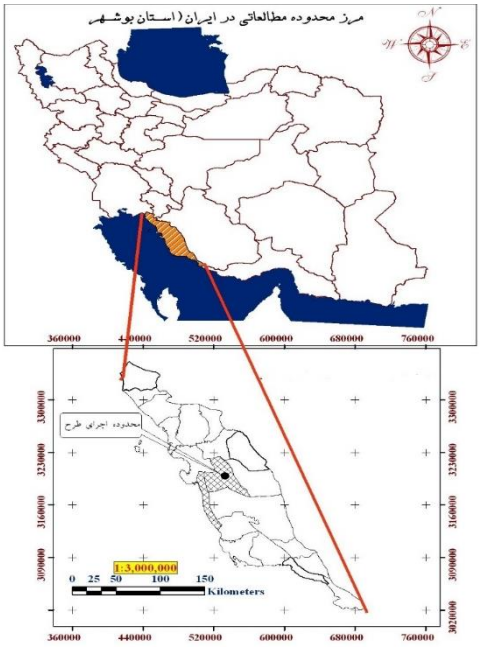
۳) تامین آب مورد نیاز باغات دیم و حتی بخشی آب مورد نیاز باغات آبی در مناطق خشک و نیمه خشک

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان اهرم استان بوشهر اجرا شده است. این ایستگاه در فاصله ۶۰ کیلومتری شرق شهر بوشهر، در منطقه محموداحمدی از توابع شهرستان تنگستان با طول جغرافیایی "۱۷'۵۱ تا "۲۰'۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی "۵۵'۲۸ تا "۶'۲۹ شمالی واقع شده است (شکل ۱).

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

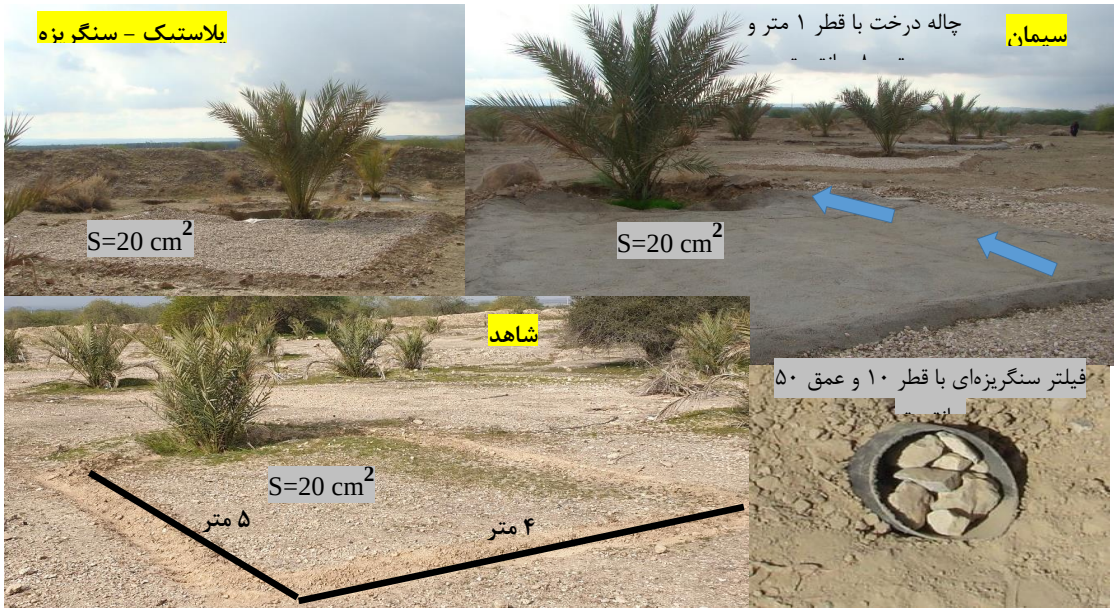


شکل (۱): موقعیت جغرافیایی محدوده اجرای طرح

روش تحقیق

در این تحقیق در سه تیمار و هر تیمار در سه تکرار به شرح زیر مورد مقایسه قرار گرفت: الف) عایق سیمانی، ب) عایق پلاستیکی با پوشش سنگریزه و ج) شاهد (شرایط طبیعی و بدون عایق)، به علاوه فیلتر سنگریزه‌ای نیز در چاله و در مجاورت نهال برای دو سامانه عایق در نظر گرفته شد. فیلترهای سنگریزه‌ای که به منظور تسریع نفوذ رواناب و توزیع آن در منطقه ریشه ایجاد شده‌اند، دارای قطر حدود ۱۰ سانتیمتر و عمق ۵۰ سانتیمتر بوده، همچنین اندازه سنگدانه-های فیلترها در محدوده ۱ تا ۳ سانتیمتر انتخاب شد. در این تحقیق با ۹ سامانه سطوح آبگیر باران، که هر کدام با طول ۵ متر و عرض ۴ متر و به مساحت ۲۰ مترمربع، در عرصه ایستگاه پخش سیلاب بر آبخوان اهرم استان بوشهر احداث شد. در انتهای هر سامانه چاله‌ای غرس نهال تعبیه شده است. شیب‌بندی سامانه طوری انجام شد که کلیه رواناب حاصل از بارندگی به سمت چاله‌ها هدایت شود. ضمنا تمهیدات لازم برای جلوگیری از ورود رواناب اطراف به سامانه، در نظر گرفته شد. این پژوهش بر اساس اندازه‌گیری و ثبت داده‌های رطوبت خاک در زمان‌های یک روز بعد از بارندگی و در طول دوره رشد گیاه با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج TDR در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری چاله نهال برای هر یک از سامانه سطوح آبگیر انجام گرفت. فاصله بین فیلتر و ابزار رطوبت سنج، حداقل ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. مبنای کار این دستگاه، بر اساس ارسال امواج الکترومغناطیس در خاک استوار است. امواجی که از دستگاه منتشر می‌شوند پس از مدتی مجددا به دستگاه بر می‌گردند و از طریق محاسبه زمان رفت و برگشت امواج توسط دستگاه، میزان رطوبت موجود در خاک به صورت عددی که بیانگر درصد رطوبت حجمی موجود در خاک می‌شود، بدست می‌آید. با حسگر دستگاه می‌توان تا عمق سه متری خاک، رطوبت را اندازه‌گیری نمود. در این تحقیق برای اندازه‌گیری میزان رطوبت در عمق مورد نظر از دو بار قرائت استفاده شد. هدف از قرائت دوم حصول اطمینان از کارکرد صحیح دستگاه و اندازه‌گیری دقیق رطوبت شعاع کامل از لوله‌های رطوبت‌سنجی می‌باشد (شکل ۲).

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]



شکل (۲): نمایی از سه تیمار آزمایشی و فیلتر سنگریزه‌ای در کنار نهال‌های تیمارهای با پوشش سیمان و پوشش پلاستیک- سنگریزه

انتخاب گونه گیاهی

گونه انتخاب شده برای این طرح درخت نخل[3] بود که از لحاظ سطح زیرکشت و ارزش اقتصادی مهمترین محصول دیم استان بوشهر محسوب می‌شود. خرما به دلیل بازدهی نسبتا خوب و سازگار با شرایط آب و هوایی منطقه، مساحت زیادی از نقاط استان را به خود اختصاص داده است. این محصول جز ارقام صاداراتی این مناطق محسوب می‌شود. نیاز آبی خرمای سه تا چهار ساله، به طور متوسط ۵۷۹۲ مترمکعب در هکتار برآورد شده است (حوری، ۱۳۹۷).

جدول (۱): سطح زیرکشت نخل استان بوشهر

نخل	دیم (هکتار)	آبی (هکتار)	مجموع (هکتار)
سطح زیرکشت بارور (هکتار)	۳۴۰۰	۳۰۶۰۰	۳۴۰۰۰
سطح زیرکشت غیر بارور (هکتار)	-	۳۴۰۰	۳۴۰۰
عملکرد (تن در هکتار)	۴	۶	۱۹۷۲۰۰

نتایج

شرایط خاک، میزان بارش و پوشش گیاهی برای بررسی رطوبت پروفیل خاک از اهمیت زیادی برخوردار است. در این تحقیق ابتدا به بررسی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک منطقه پرداخته شد.

3 Phoenix dactylifera

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

نتایج مطالعات خاک

درصد سنگریزه سطحی و عمقی عرصه‌های پخش سیلاب تنگستان به ترتیب ۴۷ و ۵۱ درصد می‌باشد. نتایج برخی مشخصات و ویژگی‌های خاک عرصه تحقیق در جدول (۲) آورده شده است. بافت خاک آن دارای ۴۴ درصد سیلت و ۷ درصد رس بوده و میزان شوری آن ۱/۸۲ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. از نظر حاصلخیزی، خاک منطقه مورد مطالعه دارای میزان مواد آلی کم می‌باشد. درصد رطوبت اشباع ۳۰/۵، ظرفیت تبادل کاتیونی این خاک‌ها در سطح و عمق خاک ۰/۸۴ است. در مجموع خاک‌های این اراضی از نظر حاصلخیزی نیاز به تقویت و کوددهی دارند.

جدول (۲): برخی ویژگی‌های خاک عرصه تحقیق در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری

پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	درصد رطوبت نقطه پژمردگی	ظرفیت تبادل کاتیونی (me/100)	درصد ازت کل	هدایت الکتریکی (ds/m)	درصد کربن آلی	فسفر قابل جذب (mg/kg)	درصد سنگریزه عمقی	درصد رطوبت اشباع	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	درصد سنگریزه سطحی
۰/۵۶	۱۳	۰/۸۴	۰/۰۴۱	۱/۸۲	۰/۴۲	۱/۱۵	۵۱	۳۰/۵	۴۹	۴۴	۷	۴۷
۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm	۳۰-۰ cm

نتایج اندازه‌گیری رطوبت خاک

با توجه به مدت زمان اجرای طرح اندازه‌گیری رطوبت خاک پس از وقوع بارندگی و یک روز پس از آن انجام شد. در این مدت ۱۳ بار با حضور در عرصه بوسیله دستگاه TDR اندازه‌گیری رطوبت خاک انجام گرفت. در جدول (۳)، میانگین درصد رطوبت در دوره مورد بررسی، در سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی خلاصه شده است. به طوریکه در جدول (۳) ملاحظه می‌گردد، بیشترین درصد رطوبت در تکرار دوم تیمار سیمان به میزان ۲۰/۷۹ درصد مشاهده می‌شود. کمترین درصد رطوبت نیز به میزان ۱۳/۱۴ درصد در تکرار دوم تیمار شاهد قابل شاهده است.

جدول (۳): میانگین درصد رطوبت در دوره مورد بررسی در تیمارهای آزمایشی

تیمار	تکرار	درصد رطوبت
پوشش سیمان	۱	۲۰/۱۵
پوشش سیمان	۲	۲۰/۷۹
پوشش سیمان	۳	۱۹/۰۶
پوشش پلاستیک- سنگریزه	۱	۲۰/۷۶
پوشش پلاستیک- سنگریزه	۲	۱۸/۵۲
پوشش پلاستیک- سنگریزه	۳	۱۹/۹۰
شاهد	۱	۱۶/۱۹
شاهد	۲	۱۳/۱۴
شاهد	۳	۱۴/۳۵

در جدول (۴) نتایج میانگین درصد رطوبت خاک در دوره مورد بررسی و در تیمارهای مختلف خلاصه شده است.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

جدول (۴): میانگین درصد رطوبت در دوره مورد بررسی در تیمارهای آزمایشی

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آمار F	سطح معنی‌داری
اثر تکرار	۴/۰۹	۲	۲/۰۵	۱/۷۴	
اثر تیمار	۵۶/۴۴	۲	۲۸/۲۲	۲۳/۸۹	۰/۰۰۵۹
خطا	۴/۷۱	۴	۱/۱۸		
مجموع	۶۵/۲۴	۸	۸/۱۵		
ضریب تغییرات (درصد)	۵/۹۹				

به طوریکه در جدول (۴) ملاحظه می‌گردد، در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد. همچنین ضریب تغییرات آزمایش (۵/۹۹ درصد) در دامنه قابل قبولی قرار دارد.

در قالب شکل (۳) مقایسه میانگین‌های تیمار آزمایش ارائه شده است. به طوریکه در این شکل ملاحظه می‌شود، در سطح یک درصد از نظر درصد رطوبت بین تیمار با پوشش پلاستیکی-سنگریزه (با میانگین ۱۹/۷۳درصد) و تیمار با پوشش سیمان (با میانگین ۲۰/۰۰ درصد) اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌گردد ولی این دو تیمار برتری معنی‌داری در سطح یک درصد نسبت به تیمار شاهد (با میانگین ۱۴/۵۶ درصد) نشان می‌دهند.

شکل (۳): مقایسه روش‌های مختلف حفظ رطوبت در دوره مورد بررسی در تیمارهای آزمایشی

بحث

خاک محدوده ایستگاه تحقیقات پخش سیلاب بر آبخوان اهرم بوشهر که پژوهش حاضر در آن به اجرا در آمده است، دارای بافت سبک تا متوسط و میزان آهک آن نسبتاً زیاد بوده که این ویژگی، معرف خاک اکثر مناطق این ایستگاه است. نتایج مطالعات خاک‌شناسی نشان داد خاک‌های این اراضی به طور میانگین دارای حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد سنگریزه سطحی و عمقی می‌باشند. این خاک‌ها بدون محدودیت شوری و قلیائیت بوده ولی دارای میزان آهک نسبتاً زیاد در سطح و عمق هستند. واکنش خاک در سطح تا حدودی قلیایی و در عمق قلیایی است. میزان مواد آلی این خاک‌ها در حد کم، میزان نیتروژن کل خاک در سطح و عمق خاک بسیار کم، میزان فسفر قابل جذب در سطح خاک متوسط و در عمق کم، میزان

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

پتاسیم قابل جذب در سطح زیاد و در عمق خاک متوسط است. ظرفیت تبادل کاتیونی این خاک‌ها در سطح و در عمق بسیار کم و مجموع آنیون‌ها و کاتیون‌های خاک در حد پایین است. در مجموع خاک‌های این اراضی نیاز به تقویت و کوددهی دارند.

اندازه‌گیری و ثبت داده‌های رطوبت خاک در این پروژه با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج TDR در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر چاله‌های نهال برای تیمارهای مختلف سامانه سطوح آبگیر انجام شد. نتایج مقایسه میانگین درصد رطوبت خاک در تیمارهای مختلف سامانه‌های سطوح آبگیر نشان داد در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری چاله نهال، تیمار با پوشش سیمان دارای رطوبت ۲۰ درصد، تیمار با پوشش پلاستیک – سنگریزه، دارای رطوبت ۱۹/۷۳ درصد و تیمار شاهد نیز دارای رطوبت ۱۴/۵۶ درصد بود. اگرچه بین تیمارهای با پوشش پلاستیک – سنگریزه و با پوشش سیمان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما اختلاف بین این دو تیمار با تیمار شاهد در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشته است. مطالب بیان شده بر نقش مثبت سامانه‌های سطوح آبگیر باران به ویژه سامانه عایق به همراه به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای در افزایش رطوبت پروفیل خاک چاله نهال از طریق استحصال آب باران وتوزیع سریع رواناب‌های جمع‌آوری شده در محل توسعه ریشه‌ها، تأکید دارد.

در پژوهشی با عنوان تاثیر به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده در افزایش تولیدات گیاهی در منطقه تنگ چنار یزد، استفاده توامان از فیلتر سنگریزه‌ای و عایق پلاستیک، افزایش رطوبت خاک و بهبود پارامترهای رویشی نهال‌های کشت شده را به همراه داشته است (برخورداری و همکاران، ۱۳۹۷). مشابه این نتایج، در تحقیقات طباطبایی یزدی و همکاران (۱۳۹۳) در آبیاری تکمیلی گندم با استفاده از سطوح آبگیر باران (۸۰ درصد افزایش عملکرد) گزارش شده است. استفاده از سطوح آبگیر باران کوچک برای جمع‌آوری رواناب به منظور آبیاری درختان مثمر در ایران نیز طی سال‌های اخیر انجام شده که می‌توان به تحقیقات صادق‌زاده (۱۳۸۱) و Gheitury و همکاران (۲۰۱۲) با استفاده از سطوح آبگیر باران لوزی‌شکل اشاره کرد. در این دو تحقیق میزان رطوبت ذخیره شده با دستگاه رطوبت‌سنج اندازه‌گیری شد. نتایج حاصله نشان‌دهنده اثر آن‌ها در افزایش معنی‌دار رطوبت خام توام با مهار فرسایش و رسوب بود.

امروزه صرف‌نظر از جنبه‌های تاریخی استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران و گستردگی بهره‌برداری از آن‌ها در جهان قدیم، از شیوه‌های نوین مقتضی و سازگار با شرایط اقلیمی به منظور بهینه‌سازی بهره‌برداری از نزولات جوی استفاده به عمل می‌آید. تفکر حاکم بر لزوم بهینه‌سازی بهره‌برداری از نزولات جوی برخواسته از این اندیشه است که استحصال ریزش-های جوی یکی از راهکارهای اجرایی مدیریت و بهره‌برداری از آب قابل دسترس به ویژه برای احیا و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی است (Zhu, 2017).

نتیجه‌گیری

تأثیر سامانه‌های سطوح آبگیر با تیمارهای مختلف در تغییرات رطوبت پروفیل خاک ناحیه کشت نهال در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس اندازه‌گیری درصد رطوبت خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری، مشخص گردید، بهترین گزینه جهت افزایش رطوبت خاک در ناحیه توسعه ریشه درختان، استفاده از سامانه آبگیری که بخشی از سطح آن عایق شده به همراه به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای، می‌باشد (شکل ۳). این سامانه قادر است مقداری از آب مورد نیاز درختان مثمر را در شرایط بارندگی استحصال نماید و با ذخیره در پروفیل خاک، به تدریج مورد استفاده گیاه قرار گیرد. بدین ترتیب با توجه به شرایط خشک و نیمه‌خشک اکثر حوزه‌های آبخیز استان بوشهر به لحاظ اقلیمی و همچنین کمبود رطوبت ذخیره شده در خاک این گونه مناطق، راهکار استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران برای بهینه‌سازی استفاده از

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

ریزش‌های جوی و افزایش رطوبت در ناحیه ریشه گیاهان و در نتیجه افزایش تولیدات گیاهی و درآمد روستائیان بسیار حائز اهمیت است.

استفاده از نتایج این تحقیق، ضمن ارتقاء کیفی عملکرد سامانه‌های یاد شده، شرایط مناسبی را جهت ترویج و ترغیب بهره‌برداران برای مشارکت فعال در پروژه‌های مذکور در اختیار مدیران قرار خواهد داد. به عبارت دیگر، با عایق نمودن سطح سامانه به همراه استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای، این امکان وجود دارد که با حداقل رواناب، ضمن تامین قسمتی از آب مورد نیاز درختان، به طور قابل ملاحظه‌ای باعث رشد و نمو درخت و افزایش عملکرد گیاه مورد نظر خواهد شد. در بررسی و مقایسه هزینه‌ی اجرای دو سامانه با پوشش سیمانی و پوشش پلاستیک-سنگریزه، سامانه با پوشش پلاستیک-سنگریزه بدلیل هزینه کمتر، توصیه می‌شود. همچنین در سامانه‌های سطوح آبگیر باران، استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای، برای افزایش و ذخیره رطوبت پروفیل خاک در ناحیه توسعه ریشه درختان دیم و گیاهان مرتعی کاشته شده، تاثیر بسزایی داشته به طوری که استفاده از فیلترهای سنگریزه‌ای برای مناطق دامنه‌ای برای افزایش رطوبت خاک پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱. برخورداری، ج.، ر. باقری فهرجی، ع. میرجلیلی و ا. زارع چاهکویی (۱۳۹۷). بررسی تاثیر به کارگیری سامانه های سطوح آبگیر مدیریت شده در افزایش تولیدات گیاهی در منطقه تنگ چنار یزد، مجله علمی ترویجی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، دوره ششم، جلد ۱۸، ص. ۳۷-۴۵.

۲. حوری، م. (۱۳۹۷). نیاز آبی درختان ۳ و ۴ ساله خرمای رقم برحی، نشریه فنی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری.

۳. خلیل‌پور، م. ر. (۱۳۸۲). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی تاثیر کاربرد مواد جاذب رطوبت در افزایش قدرت نگهداری آب در خاک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۴. روغنی، م. (۱۳۸۴). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بهینه‌سازی سیستم‌های سطوح آبگیر، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۵. صادق‌زاده، م. ا. (۱۳۸۱). گزارش طرح تحقیقاتی بررسی روش‌های ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۶. طباطبایی یزدی، ج.، س. ا. حقایقی مقدم، م. قدسی و ه. افشار (۱۳۹۳). استحصال آب باران برای آبیاری تکمیلی گندم دیم در منطقه مشهد، نشریه آب و خاک علوم و صنایع کشاورزی، جلد ۲۴، ص. ۲۰۷-۱۹۳.

۷. قادری، ن. (۱۳۸۳). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بهینه‌سازی سیستم‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در کردستان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

۸. قیطوری، م.، م. حشمتی و م. روغنی (۱۳۹۹). مقایسه کارایی سامانه‌های سطوح آبگیر در استحصال آب در در استان کرمانشاه، نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۱۲، شماره ۱، ۱۳۹۹، صفحات ۲۰-۲۹.

۹. نکویی مهر، م. و ز. الیاسی (۱۳۹۶). اثربخشی استفاده از روش‌های استحصال آب باران در بهبود شاخص‌های گیاهی در شرایط کشت دیم، ششمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، خمینی شهر، ۹ صفحه.

۱۰. یاراحمدی، ج.، ق. ستمی‌نژاد، م. رفیعی و ک. مهرورز مغانلو (۱۳۹۹). ارزیابی تاثیر سطوح مختلف استحصال نزولات جوی در تامین آب آبیاری درختان پسته، نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۱۲، شماره ۴، ۱۳۹۹، صفحات ۹۱۲-۹۰۰.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]

11. Gheitury M., Heshmati M., Parvizi Y. and Roghani M. *(2012). Evaluation of efficiency of three different rainfall water harvesting system for rain-fed horticulture in Kermanshah ,Iran.* 21st International Congress on Irrigation and Drainage; water productivity towards food security, Tehran, Iran.
12. Gao X., Wu P., Zhao X., Shi Y. and Wang I. *(2011). Estimating special mean soil water contents of sloping jujube orchards using temporal stability*, Agriculture Water Management *102: 66-73.*
13. Lalljee B. and Facknath S. *(1999). Water harvesting and alternate sources of water for agriculture*. PROSI magazine - *september 1999 – No. 368 – Agriculture.*
14. Li X. Y., Shi P. I., Sun Y. I., Tang, I. and Yang Z. P. (*2006). Influence of various in situ rainwater harvesting method on soil moisture and growth of amarix ramosissima in the semiarid loess rejon of China*. Forest Ecology and Management, *233: 143-148.*
15. Shaxson F. and Barber R. *(2003). Optimizing Soil Moisture for Plant Production, The significance of soil porosity, FAO SOILS BULLETIN 79 FAO*. Consultants Land and Plant Nutrition Management Service. ISBN *92-5-104944-0.*
16. Zhu Q. *(2017). Rainwater harvesting for agriculture and water supply*. Beijing: Springer. *20 p. ISBN 978-981-287-964-6.*
17. Milkias A., Tadesse T. And Zeleke H. *(2018). Evaluating the effects of In-situ Rainwater Harvesting Techniques on Soil Moisture Conservation and Grain Yield of Maize (Zea mays L.) in Fedis District, Eastern Hararghe, Ethiopia*. Turkish Journal of Agricalture-Food Science and Technology, *6(9): 1129-1133.*

The Impact of rainwater harvesting systems in increasing the soil moisture in soil profile of Ahram rainfed gardens in Bushehr province

Ali Jafari[1]*, Mohammad Roghani[2]
1*-Research associated professor, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center
2- Research associated professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute
Received: 2020/06
Accepted: 2020/09

Abstract

Integrated methods to store precipitation when it is not sufficient to cause floods will provide suitable conditions for improving the vegetation of floodplains. In this study, the application of rainwater harvesting systems in combination with the performance of flood distribution networks and its impact on increasing the moisture storage in soil profile were investigated. Therefore, while using rainwater catchment systems in three treatments, including control, cement coating, and plastic-gravel in three replications, the effect of each treatment was also studied. In this research, the role and efficiency of rainwater catchment systems in improving the soil moisture status of flood spreading areas to establish and develop productive vegetation were investigated. Furthermore, the SPSS software was used to compare the average percentage of soil moisture in different treatments of rainwater catchment systems. The Duncan test was used to compare the experimental treatment means. In terms of moisture content, the results between the plastic-gravel treatment (with an average of 19.73%) and the cement coating treatment (with an average of 20%) were not significant at one percent significance level, however, these two treatments showed a significant advantage at one percent significance level compared to the control treatment (with an average of 14.56%). The results of this research, while improving the quality of the performance of the mentioned systems, help managers to persuade users to actively participate in these projects. In examining the cost of implementing the rainwater catchment system with cement coating and plastic-gravel, the system with the plastic-gravel is recommended due to lower cost. Also, the use of gravel filters in these systems has a significant effect on increasing and storing soil moisture in the root development of rainfed trees and pasture plants, so the use of gravel filters in sloping areas is recommended.

Keywords: Rainwater catchment, Soil moisture, Gravel filters, Rainfed gardens

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-05-27]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1399.8.2.6.3]