اثر بخشی به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر باران در بهبود شاخص‌های گیاهی در شرایط کشت دیم

محمد نکویی مهر[۱] محمد روغنی[۲]

۱- عضو هیئت علمی بخش آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران

۲- عضو هیئت علمی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۹

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۱

چکیده

این تحقیق به منظور امکان سنجی استقرار درختان مثمر و افزایش تولیدات باغی دیم در اراضی شیب‌دار، از طریق به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر باران به مدت ۵ سال در استان چهارمحال و بختیاری به اجرا در آمده است. عرصه تحقیق دارای متوسط بارندگی سالانه ۳۰۰ میلی‌متر، خاک با بافت متوسط و شیب محدوده ۲۰٪ می‌باشد. پنج تیمار سامانه آبگیر باران، شامل جمع آوری پوشش گیاهی سطح سامانه به همراه به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای، جمع آوری پوشش‌گیاهی سطح سامانه بدون به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای، عایق نمودن سطح سامانه با استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای، عایق نمودن سطح سامانه بدون استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای و تیمار شاهد (زمین دست نخورده) به همراه سه رقم بادام (ربیع، مامایی و شاهرود ۲۱) در ۵ تکرار به کار برده شد. در این تحقیق با رفتار سنجی سامانه‌های سطوح آبگیر، تاثیر آن‌ها بر رشد و نمو نهال‌ها از طریق اندازه‌گیری شاخص‌های گیاهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد بین تیمارهای مختلف سطوح آبگیر باران از لحاظ شاخص‌های مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد تفاوت کاملا معنی‌دار آماری وجود دارد ($P<۰/۰۱$). میانگین هر یک از شاخص‌های گیاهی در تیمار شاهد از بقیه تیمارها کمتر می‌باشد و در تیمار سامانه عایق با فیلتر سنگریزه‌ای به حداکثر خود می‌رسد به طوری که مقادیر قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و عملکرد میوه در تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای به ترتیب برابر ۴۰/۵ میلی‌متر، ۱۸۰ سانتی‌متر، ۱/۴۵ متر مربع و ۱۲۳۳/۷ گرم می‌باشد به عبارت دیگر عایق نمودن سطح سامانه به همراه استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای، باعث تأمین قسمتی از آب مورد نیاز درختان شده و به طور قابل ملاحظه‌ای رشد و نمو درخت و عملکرد میوه را افزایش داده است. بنابراین استفاده از روش استحصال آب باران از طریق پوشش پلاستیک و سنگریزه برای شرایط کشت باغ دیم در اراضی شیب‌دار مورد توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بادام، باغات دامنه‌ای، سطوح آبگیر باران، فیلتر سنگریزه‌ای، چهارمحال و بختیاری

مقدمه

امروزه یکی از عوامل موثر در بروز خسارات زیست محیطی، خشکسالی‌های متناوب، کمبود نزولات جوی و به تبع آن کمبود رطوبت ذخیره شده در خاک می‌باشد به طوری که بخش کشاورزی به عنوان بالاترین مصرف کننده آب با کاهش کمی و کیفی منابع آب مواجه بوده و با چالش جدی روبرو گردیده است. از سوی دیگر موضوع مدیریت بارش‌ها با استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران از طرف مجامع علمی مختلف به عنوان راهکاری برای افزایش بهره‌وری موثر از منابع آبی در مناطق خشک و نیمه‌خشک مورد توجه قرار گرفته است. از مزیت‌های عمده این روش‌ها می‌توان به کاهش فشار بر منابع استراژیک آب زیر زمینی، افزایش بهره‌وری از آب، جلب مشارکت‌های مردمی، احیاء اراضی کم

۱-m_nekooeimehr@yahoo.com

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

بازده و افزایش عملکرد در باغات دیم اشاره نمود. احیاء اراضی دیم کم بازده و افزایش تولید محصولات باغی با استفاده از گیاهان با نیاز آبی کم، با توجه به نرخ بیکاری و نیاز به ایجاد اشتغال، از ضروریات جامعه کنونی ایران بوده و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

بررسی تحقیقات انجام شده درباره موضوع پژوهش نشان می‌دهد که واژه‌ی استحصال آب[1] برای اولین بار توسط گدس[2] در سال ۱۹۶۴ به‌کار برده شده است و می‌توان آن را جزو واژگان هیدرولوژی به حساب آورد. علت این امر مبتنی بر توان بالقوه‌ی استحصال آب در تأمین و حفاظت آب، مهار سیلاب‌ها و فرسایش خاک است. بر اساس تعریف، «جمع آوری و ذخیره‌ی هر نوع رواناب سطحی برای مصرف در کشاورزی» را استحصال آب نامیده‌اند (Myers, 1975). اگر چه شناسایی علمی انواع سامانه‌های سطوح آبگیر باران در قالب واژه استحصال آب از کشور تونس توسط پاسی و کالیس[3] در سال ۱۹۸۶ گزارش شده، اما در فلسطین اشغالی توسعه یافته است (Critchley & Siegert, 1991).

امروزه صرف نظر از جنبه‌های تاریخی استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر 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 برخاسته از این اندیشه است که استحصال ریزش‌های جوی یکی از راهکارهای اجرایی مدیریت و بهره‌برداری از آب قابل دسترس به ویژه برای احیا و توسعه‌ی کشاورزی و منابع طبیعی است (Zhu, 2017).

تحقیقات گسترده‌ای بر روی سامانه‌های دارای مالچ سنگریزه‌ای و سامانه‌های جوی و پشته به همراه استفاده از پلاستیک و سنگریزه در منطقه شمال غرب کشور چین جهت افزایش تولید محصول هندوانه انجام گرفته است. نتایج این تحقیقات نشان داده است که تولید محصول هندوانه در سامانه‌های جوی و پشته به همراه استفاده از پلاستیک و سنگریزه که پشته‌های آن‌ها دارای شیب ۱:۱ بودند، افزایش معنی‌داری پیدا کرده است. علاوه بر آن بهره‌وری آب نیز در سامانه‌های ذکر شده به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است (Yajun et al., 2011).

تحقیق دیگری در مناطق نیمه‌خشک شمال غرب چین بر روی تولید سیب زمینی با استفاده از سامانه‌های جوی و پشته همراه با مالچ سنگریزه‌ای و کشت در حالت معمول انجام گرفته است. در این تحقیق نسبت عرض پشته‌ها به جوی‌ها متفاوت در نظر گرفته شده است تا بهترین نسبت با حداکثر تولید سیب زمینی تعیین گردد. نتایج نشان داده است که سامانه‌های جوی و پشته همراه با مالچ سنگریزه‌ای از تولید بیشتری برخوردار بودند. همچنین بیشترین تولید مربوط به نسبت ۰/۷۵ عرض پشته به عرض جوی بوده است (Yuan, et al., 2003).

در سال‌های اخیر تحقیقات مختلفی در ارتباط با سامانه‌های سطوح آبگیر باران در ایران انجام شده است. برای نمونه تحقیق انجام شده در استان گلستان که با هدف استقرار درختان زیتون با استفاده از میکروکچمنت‌ها و بررسی پارامترهای رویشی در آن‌ها صورت گرفت، نشان داد که استفاده از سطوح عایق (لایه پلاستیک و سنگریزه) نقش بسیار مهمی در تأمین رطوبت مورد نیاز و رشد و نمو گونه یاد شده داشته است (شاهینی، ۱۳۹۳). همچنین نتایج تحقیقات صادق‌زاده و همکارانش در آذربایجان شرقی با هدف تأمین رطوبت مورد نیاز درختان مثمر نشان داد که سامانه دارای فیلتر سنگریزه‌ای بهترین تیمار از لحاظ افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک و رشد و نمو درختان کاشته شده می‌باشد (صادق‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰).

در تحقیق دیگری، مالچ پلاستیک و سنگفرش، به عنوان بهترین گزینه جهت افزایش رطوبت خاک در کشت دیم برای مناطقی که دارای بارش‌های پراکنده در فصل خشک هستند، معرفی شده است (قیطوری و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج بررسی‌های دیگر در این زمینه نشان می‌دهد که سامانه لوزی شکل با مالچ سنگریزه در مقایسه با سامانه‌های هلالی رطوبت بیشتری را در خود ذخیره نموده است (رستگار و همکاران، ۱۳۸۵). همچنین پژوهش‌های صورت گرفته

[1] -Water harvesting
[2] -Geddes
[3] -Pacey and Cullis

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

در زمینه بهینه سازی عملکرد سامانه‌های سطوح آبگیر نشان می‌دهد که تیمار استفاده از پنج کیلوگرم کاه و کلش به صورت مخلوط با خاک، بیشترین مقدار رطوبت را به میزان ۲۲ درصد در پروفیل خاک ذخیره نموده است (قادری و همکاران، ۱۳۸۵).

نتایج بررسی‌های به عمل آمده در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد که کشت دیم بادام بدون استفاده از سطوح آبگیر باران چندان موفقیت آمیز نخواهد بود و درختان کشت شده به حالت عرف منطقه از رشد و نمو کافی برخوردار نیستند و بازده اقتصادی ندارند (نکویی مهر و همکاران، ۱۳۹۵).

موارد مذکور به همراه سایر تحقیقات انجام شده در این زمینه که عمدتا به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر باران را با هدف تولیدات گیاهی مورد بررسی قرار می‌دهد، می‌تواند نقش اساسی در اقتصاد معیشتی آبخیز نشینان داشته باشد. در این میان نکته مهم این است که پذیرش مردمی و فرهنگ آبخیز نشینان تأثیر مهمی در انتخاب روش‌های یاد شده خواهد داشت. به عبارت دیگر روش‌های مزبور می‌بایست در کنار ساده و کم هزینه بودن، 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 مردم داشته باشند.

در حال حاضر استان چهارمحال و بختیاری با دارا بودن بارش مناسب و اراضی کوهپایه‌ای فراوان با خاک مناسب، شرایط لازم برای افزایش سطح زیر کشت باغات دیم و توسعه باغات دامنه‌ای با استفاده از سطوح آبگیر باران را کاملا دارا می‌باشد. این امر در کنار حفظ آب و خاک سبب ایجاد اشتغال، کاهش فقر و تأمین درآمد آبخیز نشینان شده و به همین خاطر مسئولین ارشد استان به آن توجه ویژه دارند. به علاوه میوه کاری یکی از شاخه‌های مهم در زمینه فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌شود که از زمان‌های دور در این استان رواج داشته است. از طرفی به علت بهره برداری‌های بی‌رویه از منابع آب در سالیان اخیر و کاهش چشمگیر این منابع، هم اکنون توسعه باغات آبی عملا غیرممکن شده و تنها راهکار باقی مانده توسعه باغات دیم و افزایش عملکرد در این گونه باغات می‌باشد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی میزان تأثیر سامانه‌های سطوح آبگیر باران در بهبود رشد و نمو و افزایش شاخص‌های گیاهی به ویژه تولید میوه در شرایط کشت دیم درختان مثمر در اراضی شیب‌دار انجام گرفت تا موثرترین تیمار سامانه آبگیر در جهت تأمین رطوبت مورد نیاز درختان در باغات دامنه‌ای معرفی گردد.

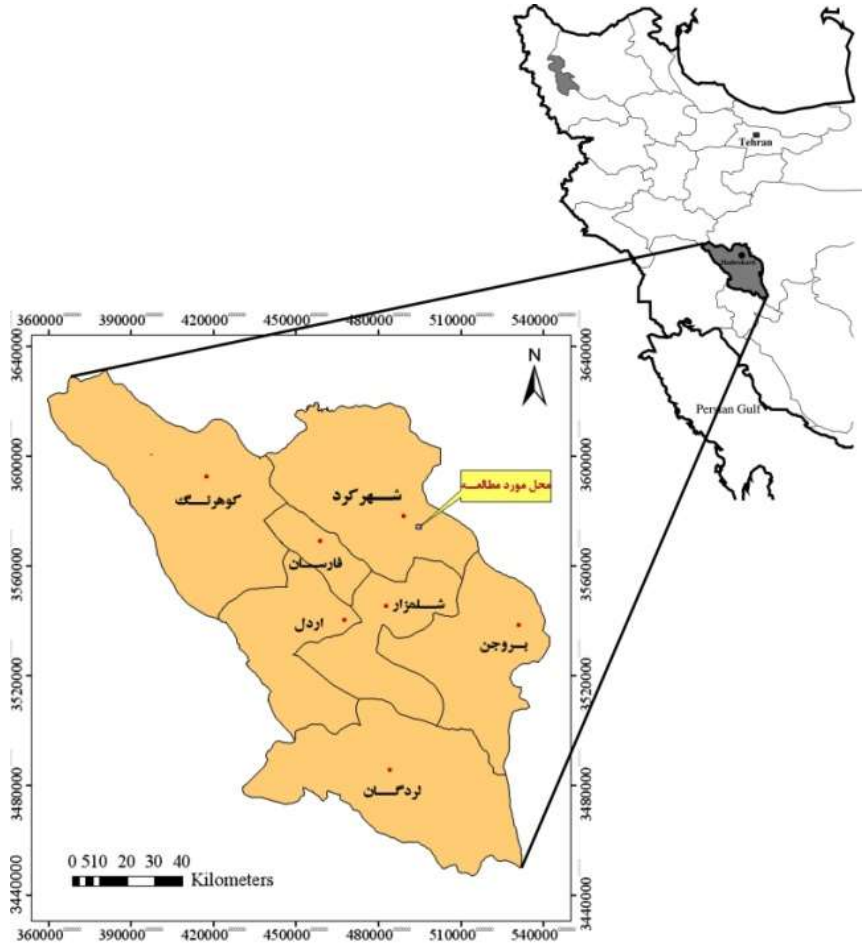
مواد و روش‌ها

ویژگی‌های محل تحقیق

این پروژه در محدوده ایستگاه تحقیقاتی قلعه غارک، وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری به اجرا در آمده است. ایستگاه تحقیقاتی مذکور با مساحت ۴۸ هکتار در شهرستان شهرکرد و در فاصله ۵ کیلومتری جنوب شرق مرکز استان قرار دارد. از نظر موقعیت جغرافیایی این ایستگاه در حد فاصل ۳۲ درجه، ۱۸ دقیقه و ۹ ثانیه تا ۳۲ درجه، ۱۸ دقیقه و ۲۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۰ درجه، ۵۶ دقیقه و ۱۹ ثانیه تا ۵۰ درجه، ۵۶ دقیقه و ۵۰ ثانیه طول شرقی قرار گرفته است. این ایستگاه از سمت شرق به کوه برآفتاب برات به ارتفاع ۲۵۷۵ متر منتهی شده و شمال غرب آن با شهرک صنعتی شهرکرد همجوار است. همچنین دیواره جنوبی آن با زندان شهرکرد هم مرز می‌باشد. کاربری ایستگاه به صورت مرتع قرق شده، ارتفاع متوسط ایستگاه از سطح دریا ۲۱۵۰ متر و شیب متوسط آن ۱۵ درصد می‌باشد. اقلیم منطقه به روش آمبرژه، نیمه خشک سرد؛ به روش گوسن، استپی‌سرد و به روش کوپن، معتدل‌سرد با تابستان‌های گرم و خشک می‌باشد. میانگین سالیانه بارندگی منطقه با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی تحقیقات کشاورزی فرخ شهر، ۳۰۰ میلی‌متر برآورد شده است. موقعیت جغرافیایی ایستگاه مزبور در استان و کشور در شکل (۱) نشان داده شده است.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی محل انجام تحقیق در استان چهارمحال و بختیاری و در کشور

روش تحقیق

به منظور اجرای تحقیق حاضر مراحل ذیل به اجرا در آمده است:

۱- انتخاب عرصه تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی قلعه غارک (وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری) در دامنه‌ای با شیب محدوده ۱۵ تا ۲۰ درصد که معرف بخش وسیعی از استان از نظر پتانسیل توسعه باغات در اراضی شیب‌دار می‌باشد.

۲- تهیه کروکی عرصه و مشخص نمودن محل سامانه‌ها از طریق پیکه کوبی و بندکشی جهت احداث سامانه‌ها

۳- احداث سامانه‌های آبگیر مستطیل شکل بر روی زمین با استفاده از پشته خاکی، در قالب پنج تیمار سامانه آبگیر باران، سه رقم بادام و در پنج تکرار که به صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در عرصه به اجرا در آمده است. تیمارهای سطوح آبگیر باران به کار برده شده در این پژوهش به شرح ذیل می‌باشد:

الف- تیمار شاهد (زمین مرتع که هیچ گونه تغییری در سطح زمین ایجاد نگردیده است).

ب- تیمار جمع آوری پوشش‌گیاهی سطح سامانه (زمین تمیز شده) به همراه به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای. فیلترهای سنگریزه‌ای ستونی از سنگریزه می‌باشند که در قسمت بالا دست نهال با استفاده از دو لوله پلیکا با قطر ۱۰ سانتی‌متر و عمق ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر در هنگام خاک‌ریزی در پای نهال احداث گردیده‌اند. در داخل لوله‌ها سنگریزه ریخته شد. جهت برقراری ارتباط هیدرولیکی بین ستون سنگریزه با خاک چاله و اطراف آن، قسمت پایین لوله مشبک گردید. این فیلترها به منظور نفوذ بهینه رواناب استحصال شده به عمق توسعه ریشه درخت به کار رفته است. در شکل (۲) جا نمایی فیلتر در چاله کشت نهال، قبل از ریختن سنگریزه در آن مشاهده می‌شود.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

شکل (۲): جا نمایی فیلتر در چاله کشت نهال قبل از ریختن سنگریزه در آن

ج- تیمار جمع آوری پوشش گیاهی سطح سامانه (زمین تمیز شده) بدون به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای

د- تیمار عایق نمودن سطح سامانه به همراه به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای. برای احداث این تیمار ابتدا پوشش گیاهی بخشی از سطح سامانه حذف شده و با استفاده از نایلون ضخیم و یک لایه سنگریزه بر روی آن، بستر سامانه عایق گردید. لایه سنگریزه به منظور محافظت پلاستیک در برابر نور خورشید به کار برده شد. در طراحی قسمت عایق در چاله نهال، سعی شد رواناب‌های استحصال شده مستقیما به داخل فیلترها انتقال یابد. همچنین قسمت پایین دست سامانه در محل چاله نهال جهت کاهش تبخیر، با استفاده از قلوه سنگ‌های موجود در منطقه، سنگ فرش شد. در شکل‌های (۳) و (۴) مراحل احداث سطح عایق دیده می‌شود.

شکل (۳): عایق نمودن سطح سامانه آبگیر با استفاده از پلاستیک و سنگریزه

شکل (۴) نمایی از تیمار سامانه آبگیر عایق پس از احداث و کاشت نهال بادام

و- تیمار عایق نمودن سطح سامانه بدون به کارگیری فیلتر سنگریزه‌ای

۴- احداث دیوار عایق (تعبیه نایلون) در پایین دست چاله نهال با هدف کاهش سرعت جریان زیر سطحی به سمت پایین دامنه و افزایش طول جریان و همچنین افزایش وسعت پیاز رطوبتی پروفیل خاک

۵- احداث بانکت در دو طرف چاله نهال در پایین دست سامانه‌ها برای جمع آوری رواناب و افزایش رطوبت پروفیل خاک چاله نهال. در شکل (۵) وضعیت ذخیره رواناب در بانکت‌های احداث شده در دو طرف چاله نهال، پس از بارندگی در منطقه نشان داده شده است.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

شکل (۵): وضعیت ذخیره رواناب در بانکت‌های احداث شده در دو طرف چاله نهال

۶- گود برداری و آماده سازی چاله نهال. به منظور ذخیره رطوبت در پروفیل خاک، مقداری کاه و کلش در کف چاله ریخته شد و همچنین خاک چاله با مقدار مناسب کود دامی پوسیده مخلوط گردید.

۷- غرس نهال (پس از آماده سازی چاله‌ها، تعداد ۱ اصله نهال بادام در پایین دست هر سامانه آبگیر کاشته شد)

۸- اندازه‌گیری شاخص‌های گیاهی شامل قطر یقه، رشد ارتفاعی، سطح تاج پوشش و تولید میوه در هر یک از سامانه‌ها به دقت انجام گرفت.

۹- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار spss صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

خاک محدوده‌ای که پروژه تحقیقاتی حاضر در آن به اجرا در آمده است دارای بافت متوسط تا سنگین و دارای میزان آهک نسبتا زیادی می‌باشد که معرف خاک اکثر مناطق باغ کاری استان چهارمحال و بختیاری است. از آن جا که گونه بادام نسبت به خاک‌های آهکی مقاوم می‌باشد (یداللهی و راحمی، ۱۳۸۴) و همچنین به دلیل این که از لحاظ سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی، بادام مهمترین محصول باغی استان چهارمحال و بختیاری محسوب می‌شود، تحقیقات در زمینه اثر بخشی سامانه‌های سطوح آبگیر باران بر روی تعدادی از ارقام بادام استان در پایگاه تحقیقاتی قلعه غارک متمرکز شد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های اندازه‌گیری شده، نشان داد تیمارهای مختلف سطوح آبگیر باران، از لحاظ شاخص‌های گیاهی شامل قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و عملکرد میوه دارای تفاوت معنی‌دار آماری هستند ($P<۰/۰۱$). آزمون مقایسه میانگین‌ها برای تیمارهای مختلف سطوح آبگیر باران با استفاده از آزمون دانکن انجام شد که نتایج آن در جدول (۱) آورده شده است. نتایج این جدول نشان می‌دهد کمترین مقادیر قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و عملکرد میوه در تیمار شاهد (زمین دست نخورده) مشاهده شده است. بیشترین مقادیر شاخص‌های گیاهی مربوط به تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای می‌باشد. به طوری که مقادیر میانگین قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و عملکرد میوه در تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای به ترتیب برابر ۴۰/۵ میلی‌متر، ۱۸۰ سانتی‌متر، ۱/۴۵۷ متر مربع و ۱۲۳۳/۷ گرم می‌باشد. در شکل (۶) رشد و نمو درخت بادام تحت شرایط تیمار عایق با فیلتر در سال پنجم اجرای پروژه نشان داده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد تیمار شاهد (زمین دست نخورده) قادر به تأمین رواناب کافی برای نهال‌ها نبوده و درختان در این تیمار ضعیف شده تا جایی که تعدادی از آن‌ها خشکیدند. با حذف پوشش گیاهی از سطح سامانه (سامانه جمع آوری پوشش گیاهی) و افزایش ضریب رواناب، شرایط لازم برای تأمین قسمتی از

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

آب مورد نیاز درختان، فراهم شده و در نتیجه باعث رشد شاخص‌های گیاهی و افزایش عملکرد درختان گردیده است. این روند با عایق نمودن سطح سامانه به کمک مالچ پلاستیک و سنگریزه از طریق استحصال آب بیشتر و نفوذ آن به محل توسعه ریشه، افزایش بیشتری نشان داده است. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات آقارضی و همکاران (۱۳۹۲) کاملاً همخوانی دارد. آن‌ها اذعان نمودند که سامانه عایق با فیلتر، نسبت به سایر تیمارها عملکرد بهتری داشته است و نهال‌های بادام کشت شده در این سامانه، بیشترین رشد را دارا بوده‌اند. همچنین نتایج تحقیقات نیک‌نژاد و همکاران (۱۳۹۴) نشان می‌دهد که تیمار پوشش نایلون با رویه لاشه‌چین، بهترین گزینه برای استحصال آب باران به منظور برطرف کردن نیاز آبی گیاهان برای فصول کم‌آب می‌باشد. این نتایج در راستای یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد.

جدول (۱): مقایسه میانگین شاخص‌های گیاهی اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف سطوح آبگیر باران

تیمار	قطر یقه (میلی‌متر)	ارتفاع درخت (سانتی‌متر)	سطح تاج پوشش (متر مربع)	عملکرد میوه (گرم در هر درخت)
شاهد	۲۹/۳^{d}	۱۳۹/۲^{c}	۰/۶۶۴^{d}	۲۸۲/۰ ^{d}
جمع آوری پوشش بدون فیلتر	۳۲/۴^{cd}	۱۵۷/۵^{b}	۰/۹۲۳^{c}	۵۹۵/۴^{bc}
جمع آوری پوشش با فیلتر	۳۴/۵^{bc}	۱۶۳/۰^{ab}	۱/۲۱۳^{b}	۷۱۰/۱^{bc}
عایق بدون فیلتر	۳۷/۹^{ab}	۱۶۸/۳^{ab}	۱/۳۴۸^{ab}	۹۵۷/۰^{ab}
عایق با فیلتر	۴۰/۵^{a}	۱۸۰/۰^{a}	۱/۴۵۷^{a}	۷۱۲۳۳^{a}

*در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف انگلیسی مشترک هستند در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند (a سطح بهینه و d کمترین میزان می‌باشد)

شکل (۶): رشد و نمو درخت بادام در تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای (سال پنجم اجرای پروژه)

بررسی عملکرد میوه در تیمارهای مختلف سطوح آبگیر باران در این پروژه نشان داد که تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای به طور متوسط به میزان ۱/۲۳۴ کیلوگرم بادام در هر درخت، تولید میوه داشته است. این در حالی است که میانگین عملکرد میوه در تیمار شاهد در این پروژه، فقط ۰/۲۸۲ کیلوگرم در هر درخت بوده و تیمار عایق با فیلتر سنگریزه‌ای ۳۳۷ درصد نسبت به تیمار شاهد، افزایش عملکرد داشته است که مقدار قابل توجهی می‌باشد. در شکل (۷)، میوه‌دهی درختان بادام تحت شرایط سامانه عایق با فیلتر سنگریزه‌ای در سال پنجم اجرای پروژه در ایستگاه تحقیقاتی قلعه غارک شهرکرد نشان داده شده است. البته باید خاطر نشان کرد که تعیین دقیق میزان تولید میوه بادام، مستلزم اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل میزان میوه از سال‌های پنجم و ششم به بعد می‌باشد که سال‌های اوج باروری بادام است، اما نتایج اولیه حاصل از اندازه گیری‌های این پروژه نشان داد که افزایش عملکرد میوه در شرایط استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران نسبت به کشت در حالت عرف منطقه کاملا چشمگیر خواهد بود.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

نتایج بررسی‌های میدانی به عمل آمده توسط بخش تحقیقات باغبانی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری نشان می‌دهد که عملکرد بادام دیم در این استان به طور متوسط برابر ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار و یا به عبارت دیگر یک کیلوگرم در هر درخت می‌باشد. نتایج تحقیقات حاضر نشان می‌دهد با به کارگیری سامانه عایق با فیلتر سنگریزه‌ای در کشت دیم، می‌توان به راحتی انتظار داشت که میزان متوسط عملکرد بادام در سال‌های اوج باروری به ۰/۸ تن در هکتار (با فرض ۴۰۰ اصله درخت در هکتار) و یا ۲ کیلوگرم در هر درخت برسد. این میزان ۱۰۰ درصد بیشتر از متوسط عملکرد در شرایط دیم در حالت عرف منطقه می‌باشد. در این صورت درآمد سالیانه حاصل از یک هکتار باغ بادام دیم با به کارگیری سامانه پلاستیک و سنگریزه (با در نظر گرفتن ۴۰۰ اصله درخت در هکتار و قیمت متوسط ۶۰ هزار تومان برای هر کیلو محصول بادام)، برابر ۴۸ میلیون تومان خواهد شد.

هزینه‌های احداث و کاشت یک هکتار باغ بادام با سیستم سطوح آبگیر باران (سطوح عایق همراه با فیلتر سنگریزه‌ای) بر اساس قیمت‌ها در سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد که این سیستم در ابتدا نیاز به سرمایه گذاری اولیه به میزان ۳۵ میلیون تومان دارد (شامل هزینه پلاستیک، سنگریزه، لوله پلیکا به عنوان فیلتر، حفر چاله، خرید نهال و هزینه کارگری). همچنین اگر هزینه نگهداری پروژه را در یک سال برابر پنج میلیون تومان فرض کنیم، با احتساب ۲۰ سال طول دوره بهره‌برداری، هزینه نگهداری به رقم ۱۰۰ میلیون تومان می‌رسد. بنابراین در مجموع هزینه کل برای احداث، کاشت و نگهداری یک هکتار باغ بادام با سیستم سطوح آبگیر باران در مدت ۲۰ سال، برابر ۱۳۵ میلیون تومان برآورد می‌گردد. به عبارت دیگر در طول دوره ۲۰ ساله، متوسط هزینه سالیانه برای هر هکتار برابر ۶/۷۵ میلیون تومان خواهد شد. این در حالی است که درآمد سالیانه حاصل از هر هکتار باغ بادام با شرایط سطوح آبگیر باران از سال پنجم به بعد برابر ۴۸ میلیون تومان در سال خواهد بود. بنابراین یکی از مهمترین موارد اثر بخشی سامانه‌های سطوح آبگیر باران را می‌توان در افزایش عملکرد میوه و در نتیجه بهبود وضعیت اقتصادی بهره برداران در شرایط کشت دیم در اراضی شیب‌دار دانست. این امر در کنار بهبود اقتصاد معیشتی ساکنین حوضه‌های آبخیز باعث حفظ آب و خاک و مشارکت بیشتر مردم در فعالیت‌های آبخیزداری خواهد شد.

شکل (۷): میوه بادام در سامانه عایق با فیلتر سنگریزه‌ای

نتیجه‌گیری

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان نتیجه گرفت که با ارائه الگوهای علمی، ساده و کم هزینه در ارتباط با استحصال نزولات جوی، می‌توان از یک طرف نقش مهمی در اشاعه فرهنگ بهره برداری پایدار از منابع طبیعی ایفا نمود و از طرف دیگر افزایش تولید در باغات دیم و یا باغات در اراضی شیب‌دار را امکان‌پذیر ساخت. در مناطق مستعد از لحاظ

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

ویژگی‌های خاک و اقلیم، به کارگیری پوشش عایق به عنوان سطوح آبگیر باران، نقش بسیار مهمی در استحصال آب باران و تأمین قسمتی از آب مورد نیاز درختان مثمر در محل استقرار آن‌ها ایفا نموده و موجب افزایش تولیدات گیاهی و عملکرد محصول می‌گردد. بر اساس نتایج حاصل از این پروژه تحقیقاتی، با به کارگیری سامانه عایق (پلاستیک و سنگریزه) در محل کاشت درختان بادام دیم در اراضی شیب‌دار، همه شاخص‌های گیاهی اعم از قطر یقه، ارتفاع درخت، سطح تاج پوشش و عملکرد میوه افزایش یافته است. این امر باعث می‌شود سود بیشتری عاید باغ دار شده و اقتصاد معیشتی آبخیز نشینان بهبود بخشیده شود و در نتیجه راندمان استفاده از منابع و هماهنگی بین منافع اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی افزایش یابد. بنابراین استفاده از روش استحصال آب باران از طریق به کارگیری پوشش پلاستیک و سنگریزه برای شرایط کشت باغ دیم در اراضی شیب‌دار مورد توصیه می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله قسمتی از نتایج پروژه تحقیقاتی با عنوان بررسی تأثیر به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده در افزایش تولیدات گیاهی می‌باشد که در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری به اجرا در آمده است. در اینجا بر خود لازم می‌دانم از زحمات همه همکاران گرامی به ویژه آقایان دکتر سید نعیم امامی، دکتر حسین مرادی، مهندس روانبخش رئیسیان و مهندس سید مجتبی اسدی که در مراحل مختلف اجرای این پروژه بنده را یاری نمودند، صمیمانه قدردانی نمایم.

منابع

۱. آقارضی، ح.، ع.ا. داودی راد، غ. گودرزی، م. دادپور، ت. بابایی، و ع. شریفی (۱۳۹۲). بررسی تاثیر به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده در افزایش تولیدات گیاهی، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۵۲ صفحه.
۲. رستگار، ح.، م. روغنی و ج. برخورداری (۱۳۸۵). ارزیابی و مقایسه سامانه‌های سطوح آبگیر مسطح، هلالی و لوزی شکل در ذخیره نزولات آسمانی در استان هرمزگان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۴۸ صفحه.
۳. شاهینی، غ.ر. (۱۳۹۳). کاربرد سیستم‌های آبگیر کوچک در ایجاد باغ مثمر در مناطق خشک، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان با رویکرد مدیریت مناطق خشک و کویری، دانشگاه سمنان، ۸ صفحه.
۴. صادق‌زاده، م.، م. روغنی، م. خانی و ع. عباس‌زاده (۱۳۹۰). بررسی روش‌های ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در سامانه‌های سطوح آبگیر لوزی شکل در ایستگاه خواجه، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۴۸ صفحه.
۵. قادری، ن.، م. روغنی، ا. محمدی و ن. حبیبی (۱۳۸۵). بهینه‌سازی عملکرد سامانه‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۱۰۵ صفحه.
۶. قیطوری، م.، م. حشمتی و م. روغنی (۱۳۹۱). بررسی سه سامانه جمع آوری رواناب در افزایش رطوبت خاک، اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، مشهد، ۸ صفحه.
۷. نکویی‌مهر م.، م. روغنی، س.ن. امامی، و ح. مرادی (۱۳۹۵). بررسی تاثیر به کارگیری سامانه‌های سطوح آبگیر مدیریت شده در افزایش تولیدات گیاهی، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ۱۳۹۵، ۷۰ صفحه.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]
[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]

۸. نیک نژاد، د.، م. روغنی، ا. ناصری، ج. یاراحمدی، ک. مهرورز و م.ا. صادق‌زاده (۱۳۹۴). بررسی عملکرد سامانه‌های مختلف سطوح آبگیر باران در تولید رواناب در منطقه نیمه‌خشک عون‌ابن علی (آذربایجان شرقی)، نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۷، شماره ۲، ص:۲۲۸-۲۲۳.

۹. یداللهی، ع. و ع.ر. راحمی (۱۳۸۴). احداث و نگهداری باغ‌های بادام در شرایط دیم، دفتر امور میوه‌های سردسیری و خشک، وزارت جهاد کشاورزی، انتشارات سنا، تهران، ۱۰۳ صفحه.

10. Critchley W. and Siegert K. *(1991). Water harvesting FAO*, A manual for the design and construction of water harvesting schemes for plant production. *256 p.*
11. Myers L.E. *(1975). Water harvesting and management for food and fiber production in the semi-arid tropics*, ARS/USDA, Berkeley, USA.
12. Pacey A. and Cullis A. *(1986). Rainwater harvesting: the collection of rainfall and runoff in rural areas*. Intermediate Technology Publications, London, *216* p.
13. Yajun W., Zhongkui X. Sukhdev S. Cecil V. and Yubao Z. *(2011). Effects of gravel-sand mulch, plastic mulch and ridge and furrow rainfall harvesting system combinations on water use efficiency and watermelon yield in a semi-arid Loess Plateau of China*. Agricultural Water Management, *101: 88-92*.
14. Yuan T., Derong S., Fengmin L. and Xiaoling L. *(2003). Effect of rainwater harvesting with ridge and furrow on yield of potato in semiarid areas.* Field Crop Research, *84: 385-391*.
15. Zhu Q. *(2017). Rainwater harvesting for agriculture and water supply*. Beijing: Springer. p. 20. ISBN *978-981-287-964-6.*

Consequences of using of microcatchment systems on improvement of plant indices in dry farming conditions

Mohammad Nekooeimehr[1] Mohammad Roghani[2]

1- Faculty member, agriculture and natural resources research and education center of Chaharmahal and Bakhtiari province, Shahrekord, Iran.

2 - Faculty member, soil conservation and watershed management research institute

Received: 2018/12

Accepted: 2019/04

Abstract

Present research has been executed in Chaharmahal va Bakhtiary Province during 5 years in order to develop and establish hillside orchards using rainwater harvesting catchments. The region receives 300 mm of rainfall annually and has a moderate soil texture. Towards this goal, in a rangeland with a slope of 20 percent, microcatchments were made with 5 different treatments including removed surface vegetation with gravelly filter, removed surface vegetation without gravelly filter, isolated surface with gravelly filter, isolated surface without gravelly filter, and natural surface, with 5 replicates and 3 cultivar of almond (Rabi, Mamaei and Shahrood 21). Vegetation indices were measured after cultivation of saplings in the lower part of microcatchments. Statistical analyses show that there is a significant difference between different microcatchments at the 99% confidence level. The results showed that the means of variables are the lowest on the natural surface treatment and the highest in the isolated surface with gravelly filter treatment. The mean value of diameter of stem, height, canopy area, and fruit yield are respectively 40.5 mm, 180 cm, 1.45 m^2 and 1233.7 gr in the isolated surface with gravelly filter treatment. Using a system with an isolated surface and a gravelly filter can supply plants' water needs. So utilization of isolated surfaces with gravelly filters can be recommended in supplying water for hillside orchards in watersheds using rainwater harvesting systems.

Keywords: Almond, hillside orchards, microcatchment systems, gravelly filter, Chaharmahal and Bakhtiari Province.

[Downloaded from jircsa.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.24235970.1398.7.1.2.0]