# کاشت گل‌محمدی در اراضی شیب‌دار شهرستان خنداب با تأکید بر جمع‌آوری آب باران

**حشمت اله آقارضی [*۱]، راشین پورمتین [۲]، امیر مرادی نژاد [۳]**

۱- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،اراک،ایران
Agharazi_h@yahoo.com

۲- کارشناس مسئول مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهادکشاورزی استان مرکزیr_pourmatin@yahoo.com

۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک،ایران
Amir_24619@yahoo.com

## چکیده

مراتع و دیم‌زارهایی که در نزدیکی روستاها هستند بعلت چرای مفرط معمولاً فقیر شده و تولید علوفه ندارند این اراضی چنانچه شیب‌دار باشند همواره در معرض فرسایش بوده و از منابع عمده تولید رسوب هستند. با مدیریت جمع‌آوری رواناب و تأمین رطوبت و استقرار نهال‌های گل محمدی علاوه بر احیاء اراضی و افزایش تولید محصولات کشاورزی، اشتغال روستایی نیز رونق می‌یابد. پروژه تحقیقی- ترویجی کاشت گل‌محمدی در روستای شهید از توابع شهرستان خنداب استان مرکزی از زمستان ۱۳۹۶ با بکارگیری سطوح آبگیر باران در قالب سه تیمار و بیست و پنج تکرار در اراضی شیب‌دار به مدت پنج سال انجام خواهد شد. هدف ایین تحقیق، ترویج سامانه‌های سطوح آبگیر در استقرار و توسعه کشت گل‌محمدی در شرایط دیم است و برای این منظور عرصه‌ای با شیب حدود بیست درصد انتخاب شد. سامانه‌های سطوح آبگیر، شامل تیمار زمین تمیز شده با استفاده از فیلتر در چاله نهال، تیمار سامانه نیممه‌عایق ببا استفاده از فیلتر در چاله نهال و شاهد طبق عرف محل اجرا شدند. در سال اول این پروژه بعد از کشت نهال گل محمدی آبیاری کمکی انجام شد.در سال اول نود درصد نهال‌ها زنده مانده و شاداب هستند. قرار است هر سال پارامترهای ارتفاع، تاج پوشش و زنده مانی در آخر فصل رشد اندازه‌گیری شوند. درمجموع همانگونه که در پروژه تحقیقاتی مشخص شده (ارایه شده در ششمین همایش سطوح آبگیر) احتمالا تیمار نیمه عایق دارای فیلتر مطلوب‌تر عمل خواهد کرد. انجام این پروژه در اراضی اطراف روستا به خاطر ترویج و باور عینی آبخیز نشینان در راستای اشتغال و توسعه روستایی است.

**کلمات کلیدی:** اراضی شیب‌دار، استان مرکزی، رواناب، سامانه آبگیر باران، گل محمدی،

**مقدمه**

انسان همیشه عرصه‌های طبیعی را در اختیار خود گرفته و تا سرحد امکان از آنها استفاده می نمایید. یکی از عرصه‌های طبیعی تپه‌ها و اراضی شیب‌دار است. دامداران در این اراضی اقدام به چرا می‌کنند و چون مدیریت صحیح اعمال نمی‌شود، این اراضی دچار فرسایش گشته و خاک سطحی و مغذی و حاصلخیز آن‌ها هدر می‌رود. در این اراضی باید راه‌کارهایی بکار گرفته شوند که ضمن احیاء اراضی، میزان تولیدات کشاورزی نیز افزایش یابد. عامل اصلی در احیاء این اراضی تأمین آب قابل دسترس برای گیاه است، استفاده از سطوح جمع‌آوری آب باران تا حدی می‌تواند این نیاز را برآورده سازد. احیاء اراضی مرتعی و دیم کم بازده و افزایش تولید محصولات کشاورزی با استفاده از گیاهان با نیاز آبی کم مانند گل‌محمدی از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف این پروژه ترویج کشت و توسعه گل‌محمدی با استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر باران در اراضی شیب‌دار است نتیجه این پروژه ممی‌توانند در توسعه باغات دییم در اراضی شیب‌دار راه گشا باشد.

جمع‌آوری آب باران و استفاده از آن به تاریخ قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد. اما امروز از سیاست‌های وزارت جهاد کشاورزی در حفاظت از آب و خاک واشتغالزایی و توسعه روستایی است. در اینجا به ذکر منابع و کاربردهای اخیر در ایران بسنده می‌شود. در پژوهشی کوثر (۱۳۶۵) در گردنه قوچک تهران به‌منظور استحصال آب باران برای کشت درخت و ایجاد پوشش جنگلی از سامانه‌های آبگیر باران با استفاده از سطح دامنه‌ها، تراس‌های قیراندود ایجاد نموده و با تعبیه بشکه‌هایی در پایین سامانه‌ها واقع در شیب ۳۰ درصدی رواناب حاصل از بارش را طی ۴ سال اندازه‌گیری نمود. نتایج حاصل نشان داد که تعداد ۴۹ درصد از بارش‌ها تولید رواناب داشته است و با ادامه طرح مشخص شد به دلیل شکستگی‌های به وجود آمده در سطح قیر در طی مدت ۶ سال، ضریب رواناب از ۷۵ درصد به ۲ درصد تقلیل یافته است. سپاس‌خواه (۱۳۷۱) نشان داد که با استفاده از جمع‌آوری آب باران از سطح دشت‌های ایران، امکان به زیر کشت بردن حدود ۳/۹ میلیون هکتار اراضی جدید وجود دارد. قدوسی (۱۳۸۱) یکی از اقدامات مؤثر و اساسی در رابطه با تأمین آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک برای مصارف مختلف (زراعت، جنگل‌کاری، شرب و ...) را مدیریت بارش‌های جوی و استحصال آب باران در محل نزول خود می‌داند. ازدیدگاه کلی سامانه‌های سطوح آبگیر باران به دو گروه سنتی و نوین تقسیم‌بندی می‌شوند (Hudson,1987). در تحقیقات انجام شده در سه استان گلستان، کرمانشاه و خراسان در خصوص بررسی تأثیر شکل سامانه‌ها روی افزایش مقدار آب ذخیره شده در پروفیل خاک، نتایج ثبت شده حاکی از کارائی نسبتاً محسوس سامانه لوزی‌شکل در مقایسه با سطوح مسطح و هلالی شکل بوده است. این در حالی است که سامانه مسطح ضمن سهولت اجرا از هزینه اجرائی کمتری نیز برخوردار است (انگشتری،۱۳۸۲). تحقیقات بیانگر تأثیر بکارگیری سطوح عایق خصوصاً در بارش‌های با مقدار کم است. این موضوع در طرح بهینه‌سازی سامانه‌های سطوح آبگیر استان گلستان تأثیر بسیار مهمی در استقرار نهال‌های زیتون داشته است (شاهینی،۱۳۸۲).

از جمله روش‌هائی 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 شرائط مناسب برای رشد گیاهان به عهده دارد. در حال حاضر در ارتباط با ذخیره رطوبت در پروفیل خاک نیز از روش های متنوعی استفاده می شود که از جمله می توان به کاربرد بقایای دامی، گیاهی و یا بکارگیری سوپرجاذب‌ها اشاره نمود. در یک بررسی انجام شده توسط دانیل و فوورد در سال ۱۹۹۰ به نقل از (خلیل پور ،۱۳۸۲) تأثیر پلی اکریل امید را به عنوان یک پلیمر در رشد و توسعه گیاهان مرتعی شامل گراس‌ها و بوته‌ای‌ها مورد ارزیابی قرار داده و اختلاف معنی‌داری را بر روی پارامترهای رشدی گیاهان یاد شده بدست آوردند. پور میدانی و همکاران (۱۳۸۱) بر روی سه گونه گیاهی زیتون، کاج و آتریپلکس ماده آکوازورب را مورد آزمایش قرار دادند و تفاوت معنی‌داری بین فواصل دوره آبیاری ۲۰، ۴۵ و ۶۰ روز بدست نیامد. نتایج نشان داد که سوپر جاذب‌ها تاثیر زیادی بر حفظ رطوبت خاک و رشد ونمو گونه‌های گیاهی دارند. روش دیگری که می‌توان به آن اشاره نمود استفاده از مواد معدنی نظیر پرلیت است که به لحاظ تخلخل زیاد، موجب ذخیره آب در حفرات شده که به مرور زمان در اختیار خاک و گیاه قرار می‌دهد. بکارگیری این ماده در خاک تا حدود زیادی موجب سبکی بافت خاک می‌شود و لذا تعیین در صد مشخصی از آن برای خاک های مختلف ضروری است. تحقیقات انجام شده در این زمینه در انستیتو پرلیت نیویورک توسط مور در سال ۱۹۷۶و۱۹۸۵ (خلیل پور،۱۳۸۲، شریعتی،۱۳۶۶، شرفا، ۱۳۷۱) نتایج تقریبا مشابهی را در نحوه تأثیر پرلیت بر بافت خاک و نفوذپذیری آن بدست آورده اند. کار انجام شده توسط صادق زاده (۱۳۸۱) بیانگر تأثیر پرلیت بر افزایش میزان جذب رطوبت خاک از طریق افزایش تخلخل آن است، این در حالی است که تیمار با

فیلتر سنگ‌ریزه‌ای به مراتب نقش مهمتری در افزایش ذخیره رطوبتی پروفیل خاک داشته است.

Lalljee و Facknath (۱۹۹۹ ) بیان می‌دارد که 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 دارد. لذا توجه به کلیه عوامل یاد شده می‌تواند نقش مهمی در استقرار و تداوم آن در پروفیل خاک ایفا نموده و به استقرار درختان مثمر کمک نماید. درک فرایندهای حرکت زیر قشری آب در سطوح شیب‌دار موضوع مهم دیگری است که بکارگیری آن کمک مهمی در بهینه سازی سیستم‌های ذخیره نزولات ایفا خواهد نمود. بررسی انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که در دامنه‌های شیب دار، مولفه افقی جریان که به صورت سطحی و یا زیر سطحی حادث می‌شود، بر مولفه عمودی جریان غلبه دارد. مصطفی زاده (۱۳۷۷) به نقل از هور در سال ۱۹۸۶ در تحقیق دیگری که در زمینی با شیب‌های ۵ و بیشتر از ۵ درصد انجام گرفته است، نتایج نشان داده که در شیب کمتر از ۵ درصد عمق جبهه خیس شده بیشتر است. در اراضی بیشتر از ۵ درصد با افزایش شیب زمین، از عمق جبهه رطوبتی کاسته شده و انحراف این جبهه در جهت شیب افزایش نشان می‌دهد که این افزایش، تحت تأثیر نفوذپذیری خاک و میزان آب ورودی به آن قرار دارد.

در ارتباط با موضوع تبخیر از سطح خاک در حال حاضر استفاده از روش‌های محدودی جهت کاهش میزان این عامل مهم پیشنهاد شده است که عمده‌ترین آنها شامل: بکارگیری کاه و کلش، سنگ و سنگریزه و پوشش تایلونی است. از جمله روش‌های دیگر می‌توان به عملیات مکانیکی اشاره نمود که طی آن از طریق شخم خاک سطحی، ارتباط لوله‌های موئین را قطع نموده و بدین وسیله میزان تلفات رطوبت از طریق تبخیر سطحی را کاهش می‌دهند(Lalljee& Facknath, 1999; Shaxson. & Barber,2003)

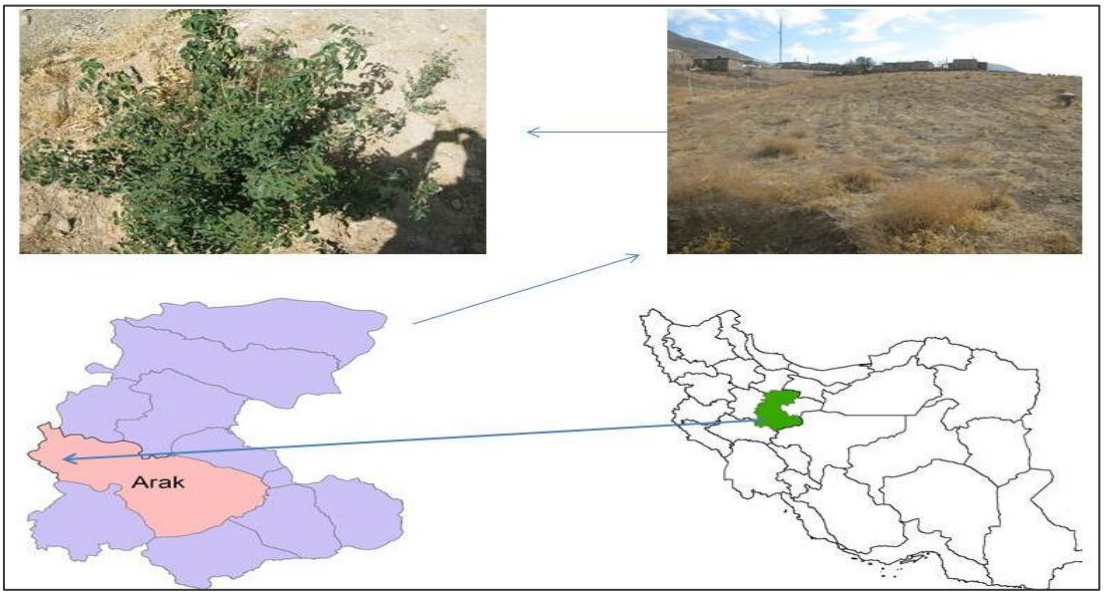
از جمله عوامل مهمی که نقش قابل توجهی در افزایش نگهداری رطوبت خاک به عهده دارد می‌توان به استفاده از مالچ گیاهی و فیلترهای شنی اشاره نمود. استفاده از فیلترهای شنی در سامانه‌های سطوح آبگیر به دلیل اجرای ساده‌تر و در دسترس بودن مصالح مورد نیاز امکان پذیر است و نقش قابل توجهی در نفوذ سریعتر رواناب و افزایش رطوبت خاک داشته است ( قادری، ۱۳۸۳). بررسی-های انجام شده نشان می‌دهد در مناطق گرم، گیاهان بیشتر آب مورد نیاز خود را از ۲۵ سانتیمتری دوم پروفیل خاک جذب می‌کنند ولی آب حاصل از بارندگی های کمتر از ۵ میلیمتر به ندرت به منطقه‌ای که آب مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد خواهد رسید و لذا ذخیره‌سازی آب در پروفیل خاک جهت استفاده در فصول رشد گیاهان ضروری است ( فرداد، ۱۳۶۹). این موضوع اهمیت ارائه طرح حاضر را که در آن نتایج تحقیقات مختلف، تلفیق و به اجرا در می‌آید را ضروری ساخته است.

از نظر قابلیت استفاده آب موجود در خاک برای گیاه، آب خاک را می‌توان به آب مفید (محدوده حد ظرفیت زراعی تا نقطه پژمردگی)، آب سهل‌الوصول و آب پژمردگی تقسیم نمود. نظر به اینکه تمامی آب مفید برای گیاه قابل استفاده نیست، لذا رقمی در حدود ۷۵ درصد آب قابل جذب را به عنوان آب سهل‌الوصول در نظر می‌گیرند( فرداد،۱۳۶۹). این موضوع در حقیقت بیانگر وجود توان بیشتر تحمل خشکی درختان بوده و در صورت فراهم نمودن رطوبت مورد نیاز در محدوده یاد شده با بکارگیری و تلفیق شیوه‌های ارایه شده در این مبحث، می‌توان نسبت به توسعه باغات دامنه‌ای اقدام نمود. اینکه در خاک‌های مختلف با خواص متفاوت چه مقدار آب بایستی به کار گرفته شود تا نیاز گیاه به شکلی مطلوب برآورده شود، بسیار حائز اهمیت است. عامل اصلی و مهم در تعیین زمان مطلوب برای آبیاری، نیاز گیاه به آب است. این موضوع با توجه به اقلیم منطقه و توزیع بارندگی ماهانه در آن می‌تواند مد نظر طراحان قرار گیرد (حسینی ابریشمی، ۱۳۷۱). ایجاد بستر مناسب برای گیاه که حاوی مواد آلی برای افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک باشد می‌تواند بارش زمستانه را ذخیره کرده و نیاز آبی گیاه را تا اوایل تابستان تأمین نماید(بیرانوند، ۱۳۹۶). خالدیان و حبیبی (۱۳۹۶) در پروژه بررسی تأثیر فیلترهای سنگریزه‌ای در افزایش ذخیره رطوبتی سامانه‌های سطوح آبگیردر ایستگاه سارال کردستان دریافتند نقش فیلتر سنگریزه‌ای در هدایت رواناب جمع شده به پروفیل خاک مهم است. در عمق ۳۰- ۶۰ سانتی‌متری رطوبت پروفیل خاک در تیمار سامانه سطوح آبگیر با پوشش نیمه‌عایق و سامانه با جمع‌آوری بقایای گیاهی و سنگریزه‌ها بیش از سایرتیمارها و در تیمار شاهد کمترین مقدار بوده است.

## مواد و روش ها

### منطقه پژوهش

عرصه تحقیق این پروژه در روستای شهید از توابع شهرستان خنداب استان مرکزی است. این روستا در فاصله ۲۰کیللومتری غرب شهرستان خنداب و در دامنه طول جغرافیایی ″۳۵ ′۸ ˚۴۹ تا ″۷۱ ′۹ ˚۴۹ و عرض ″۲ ′۱۸ ˚۳۴ تا ″۷ ′۱۸ ˚۳۴ قرار دارد. شکل (۱) موقعیت محل اجرای پروژه درکشور، استان، روستا و کاربری قبلی آن را نشان می‌دهد.




شکل ۱- موقعیت محل اجرای پروژه

دلایل انتخاب این روستا به‌عنوان محل اجرای پروژه تطابق شرایط اقلیمی روستا با شرایط اقلیمی منطقه، محصور ببودن محل اجرای پروژه، وجود اراضی دامنه‌ای با شیب‌های مناسب حدود ۲۰ درصد، عمق خاک مناسب، امکان آبیاری تکمیللی نهال‌ها، وجود نیروی کارگری در روستا، وجود اراضی مرتعی فقیر و دیم‌زارهای رهاشده، عدم مشکلات اجتماعی در اجرای پروژه، ترویج سامانه‌های سطوح آبگیر و اشتغال زایی روستایی.

### روش کار

– انتخاب عرصه تحقیق در دامنه شمالی روستا با شیب حدودِ ۲۰ درصد. سنجشش عمق خاک، حفر کانال به عمق ۸۰ سانتیمتر با بیل مکانیکی در پایین‌دست سامانه‌ها، پر کردن کانال با مخلوط کاه و کلش و کود دامی با خاک (ببه میزان ۲۰ درصد حجمی) ببه‌منظور افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک، انتخاب گونه و تعیین نیاز آبی گل‌محمدی، جمع‌آوری داده‌های بارندگی منطقه، مقایسه نیاز آبی با توجه به متوسط بارندگی در ماه‌های مختلف با استفاده از آمار موجود، محاسبه ابعاد سامانه بر اساس بارش بـا دوره بازگشـت ده ساله و ضریب رواناب، احداث سامانه‌های سطوح آبگیر در قالب سه تیمار شامل:

- تیمار سامانه سطوح آبگیر با جمع‌آوری سنگ‌های بزرگ سطح سامانه و استفاده از فیلتر در چاله کاشت نهال با ۲۵ تکرار،
- تیمار سامانه سطوح آبگیر نیمه‌عایق با استفاده از فیلتر در چاله کاشت نهال با ۲۵ تکرار،
- تیمار شاهد که سطح جمع‌آوری تمیز نشده و فاقد فیلتر است(عرف منطقه) با ۲۵ تکرار. تیماره ها وحفاری کانـال در شـکل(۲) آورده شده.

تهیه و کاشت نهال گلدانی گل‌محمدی در کانال پائین‌دست سامانه‌ها، ایجاد فیلتتر سنگریزه‌ای ببه قطر ۱۰ و عمق ۵۰ سانتیمتر در بالادست چاله نهال به‌منظور نفوذ سریع رواناب در تیمارهای فیلتردار، تامین آبیاری کمکی در فصل تابستان.

**شکل ۲- حفرکانال وتیمارهای کاشت گل در اراضی شیب‌دار روستای شهید شهرستان خنداب (آقارضی، زمستان ۱۳۹۶)**

## نتایج و بحث

نزدیکترین ایستگاه باران‌سنجی درمنطقه خنداب، ایستگاه شیروان است. این ایستگاه از سال زراعی ۴۴- ۴۳ دارای باران‌سنج است. با توجه به آمار موجود ایستگاه، تعداد ۸۸ بارندگی ۲۴ ساعته رخ داده است. مشاهده می شود۸۵ درصد بارش های ۲۴ ساعته بالاتر از ۱۰ میلیمتر و ۱۵درصد آن کمتر از ۱۰ میلیمتر است. برای جمع‌آوری رواناب بارش‌های بالاتر از ۱۰ میلیمتر اهمیت دارند. بنابراین جمع‌آوری رواناب امکان‌پذیر است. همچنین میانگین بارش ماهانه منطقه در دوره آماری ۷۳-۴۳ در جدول (۱) آورده شده است.

**جدول ۱- میانگین بارش ماهانه ایستگاه شیروان در دوره آماری (۷۳-۴۳ )**

| ماه | مهر | آبان | آذر | دی | بهمن | اسفند | فروردین | اردیبهشت | خرداد | تیر | مرداد | شهریور | سالانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بارش (میلیمتر) | ۱۰ | ۲۶ | ۳۷ | ۳۹ | ۴۵ | ۴۹ | ۴۳ | ۴۵ | ۸ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۹ | ۳۰۳/۷ |

ماخذ: (شرکت جهاد تحقیقات)

بر اساس این دوره آماریکمترین بارش سالانه ۱۸۰، بیشترین آن ۴۹۵ و میانگین ۳۰۳ میلیمتر است. با توجه به میانگین بارش سالانه انتخاب محل اجرای پروژه تحقیقی ترویجی کاشت گل‌محمدی از نظر بارش مناسب است. جدول(۲) میزان تأمین آب از طریق بارندگی و نیاز خالص آبیاری را بیان می‌کند.

جدول ۲- ضریب گیاهی، تبخیر و تعرق واقعی، بارندگی مؤثر و نیاز خالص آبیاری در گیاه گل محمدی در منطقه خنداب

| ماه | دهه | ضریب گیاهی | تبخیر و تعرق پتانسیل (میلی‌متر بر روز) | تبخیر و تعرق پتانسیل (میلی‌متر بر دهه) | بارندگی مؤثر (میلی‌متر بر دهه) | آبیاری (میلی‌متر بر دهه) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | - | - | - | - | - |
| فروردین | ۲ | ۰/۲ | ۰/۸۳ | ۵/۸ | ۱۵/۷ | ۰ |
| | ۳ | ۰/۲۰ | ۰/۹۱ | ۹/۱ | ۲۶/۳ | ۰ |
| | ۱ | ۰/۳۱ | ۱/۵۷ | ۱۵/۷ | ۲۰/۲ | ۰ |
| اردیبهشت | ۲ | ۰/۴۶ | ۲/۵۶ | ۲۵/۶ | ۱۲/۲ | ۱۳/۴ |
| | ۳ | ۰/۵۰ | ۳/۰۷ | ۳۰/۷ | ۶/۹ | ۲۳/۹ |
| | ۱ | ۰/۵۰ | ۳/۲۲ | ۳۵/۴ | ۵/۲ | ۳۰/۲ |
| خرداد | ۲ | ۰/۵۰ | ۳/۳۵ | ۳۳/۵ | ۳/۵ | ۲۹/۹ |
| | ۳ | ۰/۴۷ | ۳/۳۰ | ۳۳ | ۱/۳ | ۳۱/۷ |
| | ۱ | ۰/۴۴ | ۳/۱۸ | ۳۱/۸ | ۰/۹ | ۳۰/۹ |
| تیر | ۲ | ۰/۴۰ | ۳/۰۷ | ۳۰/۷ | ۰/۳ | ۳۰/۴ |
| | ۳ | ۰/۳۶ | ۲/۹۲ | ۲۹/۲ | ۰ | ۲۹/۲ |
| | ۱ | ۰/۳۳ | ۲/۵۴ | ۲۷/۹ | ۰ | ۲۷/۹ |
| مرداد | ۲ | ۰/۲۹ | ۲/۱۸ | ۲۱/۸ | ۰/۲ | ۲۱/۶ |
| | ۳ | ۰/۲۵ | ۱/۸۷ | ۱۸/۷ | ۰/۲ | ۱۸/۵ |
| شهریور | ۱ | ۰/۲۲ | ۱,۴۶۰ | ۱۶/۱ | ۰/۲ | ۱۵/۹ |
| کل | | | | ۳۶۵/۱ | ۹۳/۱ | ۲۷۲ |

بارندگی فروردین ماه نیاز آبی گیاه گل‌محمدی را تأمین می‌کند. به علت وجود رطوبت در زمین در ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد میزان نیاز آبی ۱۵ درصد کمتر است (فرشی و همکاران،۱۳۷۶). با توجه به بارندگی مؤثرمنطقه، گل محمدی از دهه دوم اردیبهشت تا دهه اول شهریور به آبیاری تکمیلی نیاز دارد. آب خالص مورد نیاز و نیاز خالص آب آبیاری برای گل محمدی در جدول (۳) محاسبه شده است. در این جدول نیاز آبی گیاه و مقداری که از طریق بارندگی موثر تأمین می‌شود، برآورد شده است.

جدول ۳- آب خالص موردنیاز و نیاز خالص آب آبیاری (بر حسب مترمکعب در هکتار، بدون احتساب راندمان)

| نام گیاه | دوره محاسبه (روز) | آب خالص موردنیاز | تأمین‌شده از بارندگی | نیاز خالص آب آبیاری (کل سطح خیس شود) | نیاز خالص آب آبیاری (۷۵ درصد سطح خیس شود) |
|---|---|---|---|---|---|
| گل محمدی | ۹۰ | ۳۶۵ | ۹۳ | ۲۷۲ | ۲۰۴ |

برای هر هکتار گل محمدی بدون احتساب بارش موثر مقدار ۳۶۵ متر مکعب در هکتار در سال آب لازم است. ولی با اعمال بارش موثر مقدار ۲۰۴ مترمعکب در سال آب نیاز است. بنا براین سامانه‌های جمع‌آوری رواناب باید به گونه‌ای طراحی شوند که با توجه به بارندگی منطقه آب مورد نیاز نهال جمع‌آوری شود.

**محاسبه ابعاد سامانه‌ها**

محاسبه ابعاد سامانه سطوح آبگیر بر اساس رابطه (۱) انجام‌شده است.

رابطه (۱) $$MC=RA*(WR-DR)/(DR*K*EFF)$$

در این رابطه *MC*: مساحت آبگیر به مترمربع، *RA*: متوسط گسترش ریشه گیاه به مترمربع، *WR*: نیاز آبی سالانه گیاه به میلی‌متر در سال، *DR*: مقدار بارش به میلی‌متر بر اساس دوره بازگشت ده‌ساله، *K*: ضریب رواناب. *EFF*: ظرفیت نگهداشت آب در خاک به درصد. بر اساس رابطه (۱) محاسبه سطح جمع‌آوری رواناب انجام شده که در جدول (۴) آورده شده است.

**جدول ۴- محاسبه سطح سامانه‌های آبگیر برای گیاه گل محمدی**

| پارامتر | گل محمدی |
|---|---|
| متوسط مساحت ریشه | ۲ |
| نیاز آبی سالانه (میلی‌متر) | ۳۶۵ |
| بارش سالانه با دوره ۱۰ ساله (میلی‌متر) | ۳۰۳ |
| ضریب رواناب مرتع | ۰/۳ |
| ضریب نگهداشت (درصد) | ۲۷/۳ |
| مساحت آبگیر (مترمربع) | ۴۰ |

**سامانه‌ها و کاشت نهال**

با توجه به مساحت موردنیاز برای جمع‌آوری نزولات جوی و تأمین نیاز آبی نهال‌ها، سه نوع سامانه سطوح آبگیر مدیریت‌شده به اجرا درآمدند.

تیمار ۱: سامانه تمیز شده فاقد قلوه‌سنگ و گیاهان بزرگ با به‌کارگیری فیلتر شنی در چاله نهال،

تیمار ۲: سامانه نیمه‌عایق با به‌کارگیری فیلتر شنی در چاله نهال،

تیمار۳: شاهد طبق عرف منطقه.

برای کاشت نهال در انتهای کرت‌ها، ابتدا کانال سراسری حفر شده و سپس محل نهال‌ها با مخلوط خاک، کود دامی پرشده‌اند. در انتهای هر تکرار (کرت)، نهال کشت‌شده و رواناب به چاله نهال هدایت‌شده است. گیاه مورد استفاده نهال گل محمدی بود. با توجه به سه تیمار و بیست و پنج تکرار تعداد ۷۵کرت اجراشده است.

تابستان خشک‌ترین فصل سال در این منطقه است. بارش‌های پاییزه و زمستانه نیز عملاً گیاه از آن‌ها بهره‌برداری نمی‌کند. ولی ذخیره شدن رواناب بارش‌های زمستانه و بهاری در لایه رطوبتی چاله نهال به تأمین نیاز آبی گیاه در فصل خشک کمک می‌کند. با این وجودگیاه نیاز به آبیاری کمکی دارد. مقدار آب، بسته به نیاز آبی گیاه است. آبیاری تکمیلی هر سی روز یک‌بار با ۲۰ لیتر آب انجام خواهد شد. در آبیاری نهال‌ها آب یکجا در چاله ریخته شده است. در چاله‌هایی که مجهز به فیلترشنی بودند در زمان کوتاهی آب از طریق آن زهکش شده. زیرا فیلتر از نوع شن درشت و مساحت آن ۷۰ سانتی‌متر مربع است. با تأمین آب نهال‌ها و آبیاری تکمیلی و رشد نهال ها، مقرر است در هر سال پایان فصل رشد پارامترهای بیولوژیک گیاهی شامل ارتفاع و تاج پوشش اندازه‌گیری شوند.

## نتیجه گیری

این پروژه در اراضی شیب‌دار دیم رها شده روستای شهید شهرستان خنداب با بارش سالانه حدود ۳۰۰ میلیمتر به مدت پنج سال اجرا خواهد شد. از زمستان ۱۳۹۶ عملیات اجرایی آن شروع شده. نتایج آن نشان داده که با احداث سامانه سطوح آبگیر باران می‌توان اقدام به جمع‌آوری آب باران نموده و اراضی دیم‌زار شیب‌دار را زیرکشت گل‌محمدی دیم برد. آماربرداری یکساله پروژه نشان داده بیشتر از ۸۵ درصد نهال‌ها مستقر شده اند. از نتایج این پروژه ترویج احداث کشت‌زارهای دیم در اراضی شیب‌دار خواهد بود.

## منابع:

- انگشتری ح.۱۳۸۲.گزارش طرح تحقیقاتی ارزیابی عملکرد سامانه‌های سطوح آبگیر لوزی، مسطح و هلالی شکل در ذخیره نزولات آسمانی در استان خراسان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری۱۳۸۲.

- بیرانوند، ز،ن.گنجی و ح. آقارضی.۱۳۹۶.تأثیر سامانه‌های استحصال آب باران بر تغییرات رطوبت پروفیل خاک در چاله نهال بادام. مجله پژوهش آب ایران جلد ۱۱ شماره ۱ پیاپی ۲۴ بهار ۹۶ صفحات ۴۵ تا ۵۴.
- پورمیدانی ع.۱۳۸۱. تأثیر سوپر جاذب‌ها بر دوره آبیاری سه‌گونه آتریپلکس، کاج تهران، و زیتون. ۱۳۸۱.
- حبیبی، ناصر و ح. خالدیان.۱۳۹۶. بررسی تأثیر فیلترهای سنگریزه‌ای در افزایش ذخیره رطوبتی سامانه‌های سطوح آبگیردرایستگاه سارال کردستان. سیزدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران. مهرماه ۱۳۹۷ ، دانشگاه محقق اردبیلی.
- حسینی ابریشمی سید محمد، اصول عملیات آبیاری، موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی،۱۳۷۱.
- خلیل پور، م.۱۳۸۲..بررسی تأثیر کاربرد مواد جاذب رطوبت در افزایش قدرت نگهداری آب در خاک، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۳۸۲.
- سپاسخواه، .۱۳۷۱. پروژه نهایی برداشت آب در منطقه مسطح شیراز. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، تعداد صفحات: ۲۹۸.
- شاهینی غ.۱۳۸۲.گزارش سالیانه طرح تحقیقاتی بهینه‌سازی سیستم‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در استان گلستان، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری،۱۳۸۲.
- شرفا، م و م رفیع. ، اثر هیدروپلاس بر ظرفیت نگهداری رطوبت و آبگذری، ۱۳۷۱.
- شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری، ۱۳۸۵ ، گزارش پروژه ارزیابی نقش پوشش گیاهی بر پایداری کناره‌های رودخانه قره‌چای به سفارش وزارت نیرو.
- شریعتی، م.۱۳۶۶.تأثیر پرلیت در افزایش و نگهداری آب در خاک و بهبود شرایط فیزیکی خاک، دانشکده کشاورزی کرج، پایان نامه فوق لیسانس، ۱۳۶۶.
- صادق‌زاده، م، گزارش سالیانه طرح تحقیقاتی بررسی روش‌های ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۳۸۱،
- فرشی، علی اصغر و همکاران، ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- فرداد، حسین، آبیاری عمومی (جلد اول). دانشگاه تهران،۱۳۶۹
- قادری ن.۱۳۸۳.گزارش سالیانه طرح تحقیقاتی بهینه‌سازی سیستم‌های سطوح آبگیر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در کردستان، ۱۳۸۳.
- قدوسی، ج، ۱۳۸۱. انواع مختلف برداشت آب. گزارش نهایی طرح موسسه تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. تعداد صفحات: ۳۰ ص.
- کوثر، .۱۳۶۵. بهره‌وری از قیر برای رواناب و زمین خشک کشاورزی برای درختان در حال رشد موسسه تحقیقات جنگل و مراتع، شماره: ۴۳.
- مصطفی‌زاده، ب، شریف، ف. ۱۳۷۷. پیشروی جبهه رطوبتی از منبع نقطه‌ای در سطوح شیب‌دار، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ، ۱۳۷۷
- Hudson, N.W.(1987). Soil and water conservation in semi-arid areas. FAO Soils Bulletin No. 57.
- Lalljee B.& S. Facknath. 1999.” Water Harvesting and Alternate Sources of Water for griculture”. PROSI Magazine - September 1999 – No. 368 – Agriculture
- Shaxson. F. & R. Barber., 2003.”Optimizing Soil Moisture for Plant Production” FAO, Consultants Land and Plant Nutrition Management Service.