بررسی تأمین نیاز آبی گیاه زیتون از طریق استحصال آب باران

مجید خزایی[1*]، عبدال شهریور[2]، بیژن کاووسی[3]، ایمان صالح[2] و عیسی اسدی[1]،

۱- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد پست الکترونیک (*khazayi64@gmail.com*)

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد

۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

چکیده

این تحقیق به‌منظور استفاده بهینه از رواناب حاصله از بارندگی جهت کاشت درختان زیتون در اراضی با شیب ۱۵ درصد با استفاده از سامانه‌های سطوح آبگیر و تیمارهای مربوط به روش‌های افزایش ماندگاری رطوبت با ۹ تیمار و ۳ تکرار از سال ۱۳۹۲ به مدت ۴ سال در شهرستان گچساران اجرا گردید. جهت مقایسه تیمارهای مختلف، ابتدا درصد زنده‌مانی نهال‌ها و سپس شاخص‌های کمی رشد گیاه از جمله رشد ارتفاعی، قطر طوقه، تاج پوشش موردانداز‌ه‌گیری قرار گرفتند. نتایج نشان داد که از نظر درصد زنده‌مانی نهال‌های زیتون در تیمار استفاده از کود حیوانی با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله و تیمار استفاده از خاک‌برگ با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله، بالاترین درصد زنده‌مانی (۶۷٪) را به خود اختصاص داده است. بعد از این تیمار، تیمار کود حیوانی با ۱۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله، تیمار استفاده از کاه و کلش با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله، و تیمار استفاده از خاک‌برگ با ۱۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله در رتبه بعدی از نظر مقاومت در برابر خشکی قرار دارند. از نظر ارتفاع نیز تیمارهای استفاده از کود حیوانی با دو سطح فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله و تیمارهای استفاده از خاک‌برگ با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله، بالاترین ارتفاع را داشتند و اختلاف آن‌ها با تیمار شاهد در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردید. مقایسه تیمار استفاده از کاه و کلش نسبت به تیمار شاهد نیز حاکی از افزایش درصد رطوبت وزنی خاک بوده است که این اختلاف در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد ($P<0/05$). اختلاف بقیه تیمارها با تیمار شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار نبود ($P>0/05$).

واژه‌های کلیدی: نیاز آبی گیاه زیتون، افزایش ماندگاری رطوبت، استحصال آب باران، فیلتر سنگریزه‌ای، ،سوپر جاذب

مقدمه

موضوع آب و مهار رواناب با توجه به افزایش جمعیت در برابر افزایش مصرف آب و افزایش رواناب روزبه‌روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (تاج‌بخش و همکاران؛ ۱۳۹۱؛ عادلی و همکاران؛ ۱۳۹۱). در این بین یکی از توجیه‌پذیرترین مقوله‌های مصرف آب استحصال شده از این طریق؛ استفاده از آب باران برای کشت در اراضی دیم است. چرا که آب استحصال شده برای این منظور نیاز به تصفیه ندارد و از هزینه‌های گزاف انتقال آب به محل مصرف نیز معاف است. به‌طورکلی هزینه این‌گونه روش‌ها نسبت به دیگر روش‌های تأمین آب به‌مراتب بسیار کم است و دارای تکنولوژی ساده و قابل‌دسترس است. امروزه این فناوری بخصوص در کشورهایی که با مشکل کم‌آبی مواجه هستند موردتوجه جدی قرار گرفته است (Yuan و همکاران ۲۰۰۳).

خ شکسالی‌های پی‌درپی در مناطق نیمه‌خ شک ایجاب می‌کند تا از حداقل بارش‌ها به نحو مطلوب ا ستفاده نموده و ضمن کاهش هدر رفت نزولات، از طریق ا ستقرار پو شش گیاهی منا سب در تپه‌های لخت و عاری از پو شش گیاهی، خطر سیل و فر سایش خاک را به میزان قابل‌توجهی کاهش داد. ازاین‌رو در سال‌های اخیر تلاش برای د ستیابی به منا سب‌ترین روش‌های آبخیزداری، برای بهینه سازی ذخیره نزولات در اراضی تپه‌ماهوری باهدف تأمین بخشی از آب موردنیاز گیاهان مثمر در دستور کار محققین قرارگرفته است.

جمع‌آوری آب باران باهدف تأمین آب و توسعه باغات مثمر در اراضی شیب‌دار به روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. روش مناسب با توجه به ویژگی‌هایی از قبیل مقدار بارندگی و نحوه توزیع آن، توپوگرافی زمین، نوع خاک، عمق خاک و فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی هر منطقه حائز اهمیت است. تحقیقات در کشور نشان داده که سامانه لوزی شکل با سطح عایق نایلونی یکی از روش‌های مناسب برای جمع‌آوری رواناب باهدف تأمین آب موردنیاز درختان مثمر در مناطق نیمه‌خشک به شمار می‌رود. در این روش با استفاده از یک سامانه لوزی شکل با ابعاد ۲×۲ متر و با سطح عایق نایلونی می‌توان از یک بارندگی ۵ میلی‌متری حدود ۲۰ لیتر آب ا ستحصال نمود. لازم به ذکر این نکته ا ست که در مناطق خ شک و نیمه‌خ شک در فصول خ شک سال بارندگی‌های ۵ یا کمتر از ۵ میلی‌متر معمولاً در ارا ضی شیب‌دار بخ شی از آن‌ها جذب خاک‌های تشنه و گرم و خ شک و بخ شی نیز به شدت تبخیر می‌گردند و عملاً هیچ ا ستفاده‌ای از آن‌ها نخواهد شد.

در ارتباط با استفاده از سامانه‌های استحصال آب باران ارتباط حسینی و همکاران (۱۳۸۴) تیمار استفاده از پوشش نایلونی را با تیمار شاهد (سطح خاک طبیعی) مورد مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیده‌اند که با استفاده از پوشش نایلونی، حجم رواناب جمع‌آوری شده را می‌توان تا ۶ حدود برابر شرایط طبیعی افزایش داد. تاج‌بخش و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی کارایی این سیستم‌ها برای آبیاری تکمیلی عنوان کردند که تنها ۱۰ درصد رواناب توده سنگی ۳۲۱ هکتاری جنوب مشهد ۶۰۰۰ مترمکعب آب در اختیار بخش‌های مصرفی قرار می‌دهد که از این طریق آب ۱۴۰۰۰ نهال فراهم خواهد شد. صادق‌زاده ریحان و همکاران (۱۳۹۲) با بررسی روش‌های استحصال آب باران در افزایش رطوبت خاک و رشد نهال پسته نشان دادند که تیمار سنگریزه بیشترین میزان رطوبت را در خودش ذخیره کرده و بعد از آن به ترتیب تیمارهای کوزه، پرلیت و شاهد قرار گرفتند. همچنین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر روی ارتفاع، قطر یقه و مساحت برگ‌های نهال پسته در سطح احتمال ۱ در صد معنی‌دار بود. بیشترین میزان ارتفاع نهال، قطر یقه و مساحت برگ‌ها مربوط به تیمار سنگریزه و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار شاهد بود.

Li و همکاران (۲۰۰۶) اثرات مختلف روش‌های جمع‌آوری آب باران روی رطوبت خاک و رشد درخت گز در منطقه لسی نیمه‌خشک در چین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که ارتفاع درخت گز در تیمارهای مورد آزمایش نسبت به تیمار شاهد با اختلاف معنی‌داری افزایش یافته بود. Song و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی کاربرد سیستم جمع‌آوری آب باران به‌عنوان یک گزینه تأمین منابع آب پایدار در اندونزی پرداختند. یک گروه از دانشگاه ملی سئول به چندین سیستم جمع‌آوری آب باران در منطقه در ژانویه سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ نصب نمود ، که تمرکز اصلی این گروه، افزایش آگاهی عمومی از سیستم جمع‌آوری آب باران و ظرفیت ساختمان‌ها در اندونزی است. در مطالعه آن‌ها آگاهی عمومی مردم، روش نصب و راه‌اندازی سیستم‌های استحصال باران، و نگهداری از سیستم‌ها مورد بررسی قرارگرفته است. نتایج آن‌ها نشان داد که جمع‌آوری آب باران، همراه با افزایش آگاهی عمومی و آموزش مناسب، می‌تواند بهترین خدمت را در راستای تأمین نیازهای جامعه فراهم کند. Ward و همکاران (۲۰۱۲) عملکرد سیستم استحصال آب باران ساختمان‌های بزرگ را در انگلستان مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که راندمان آب صرفه‌جویی شده در طول دوره ۸ ماهه اندازه‌گیری به‌طور متوسط

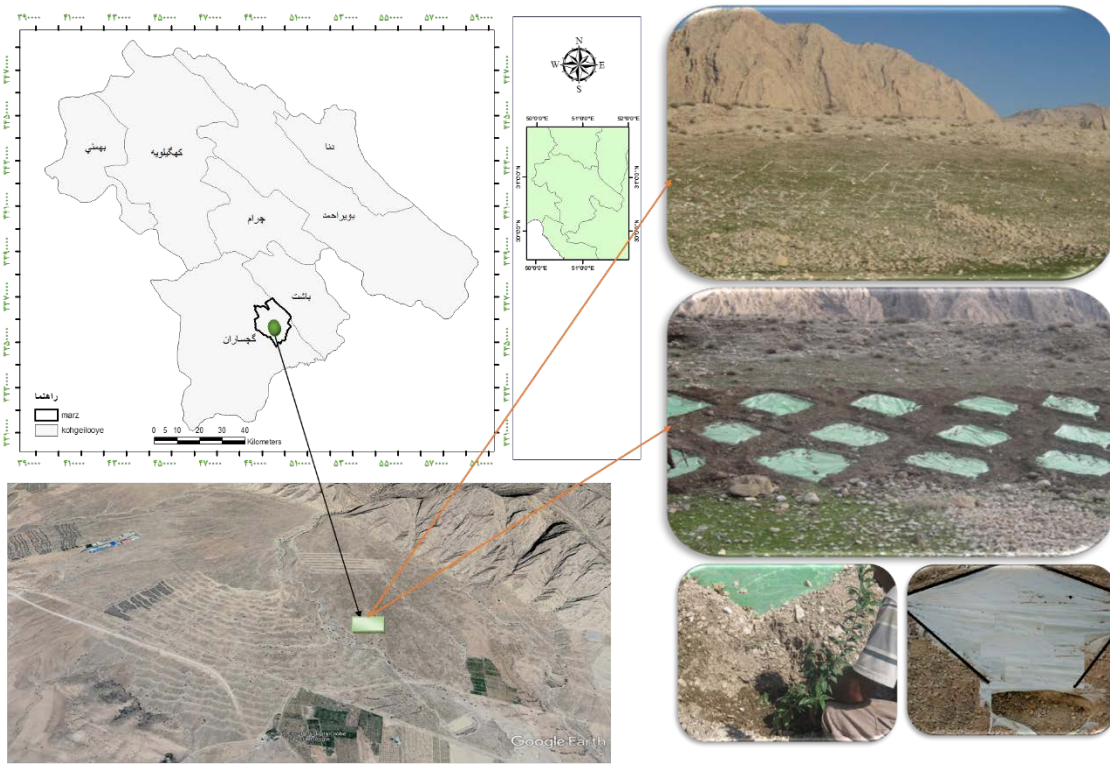
۸۷ درصد بوده است.یافته‌های آن‌ها نشان داد که سیستم‌های استحصال آب در مقیاس ساختمان‌های اداری اثر معنی‌داری روی میزان راندمان ذخیره آب و هزینه‌های آب دارد. Matos و همکاران (۲۰۱۳) با اندازه‌گیری سیستم استحصال آب باران ساختمان‌های تجاری در پرتغال بهترین شکل سیستم استحصال باران ساختمان‌های تجاری را با بررسی سناریوهای مختلف ذخیره آب غیرقابل‌شرب معرفی کردند. سپس تفاوت سناریوها به‌منظور تعیین بهترین روش در منطقه مورد بررسی با استفاده از روش Ripple مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که بهترین شکل سیستم استحصال آب باران برای ساختمان‌های تجاری استفاده از آب ذخیره شده در آن‌ها برای شستشوی پیاده‌روها و آبیاری باغ‌ها است.

سوابق تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که عواملی مانند روش‌های استحصال نزولات، نفوذ رواناب جمع‌آوری شده به پروفیل خاک همراه با روش‌های افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در پروفیل خاک و کاهش تبخیر می‌توانند نقش بسیار مهمی در استقرار و توسعه گیاهان مثمر در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک داشته باشند. این بررسی‌ها نشان می‌دهند که محققین عمدتاً، یکی از موضوعات استحصال آب باران، نفوذ رواناب به عمق خاک، افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک و کاهش تبخیر را به‌تنهایی موردمطالعه قرار داده‌اند. درصورتی‌که در تحقیق حاضر تلفیقی از این عوامل باهدف استقرار پوشش گیاهی، مورد بررسی قرارگرفته است.

مواد و روش‌ها

۱- منطقه مورد بررسی

دشت امامزاده جعفر در جنوب استان کهکیلویه و بویراحمد و عرض جغرافیایی ′۱۳ °۳۰ تا ′۲۸ °۳۰ شمالی و طول جغرافیایی ′۵۰ °۵۰ تا ′۹ °۵۱ شرقی واقع شده است. این محدوده یکی از زیر حوضه‌های رودخانه زهره محسوب می شود. وسعت محدوده مطالعاتی امامزاده جعفر ۵۶ کیلومترمربع است. به‌منظور اجرای این روش، ابتدا نقشه احداث سامانه‌ها بر روی زمین گچ‌ریزی و سپس سامانه‌ها با ابعاد ۲×۲ متر و به‌صورت لوزی شکل احداث گردید (شکل ۱).



شکل ۱-نمایی از منطقه مورد بررسی در نقشه استان و نقشه طرح در محل اجرای پروژه

روش تحقیق

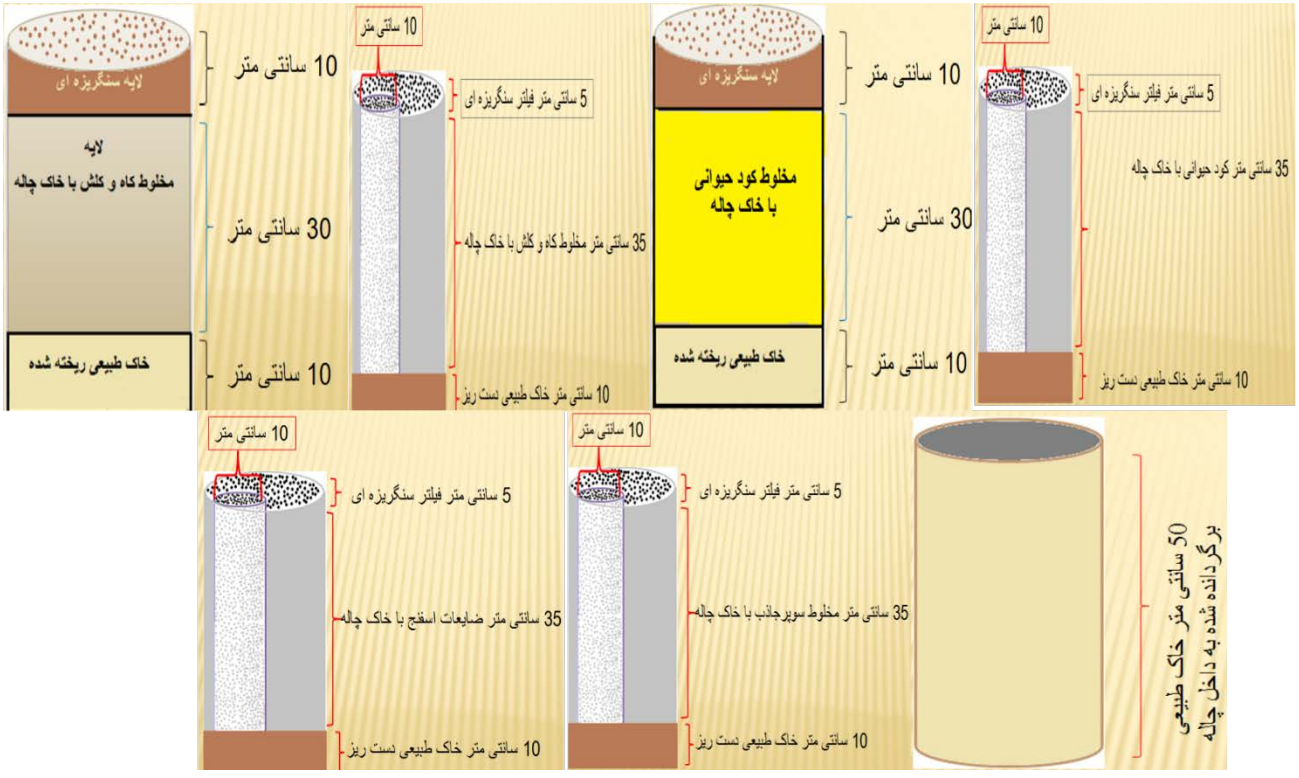
در سال اول تعداد ۲۰۰ عدد قلمه از رقم کنسروی دزفولی تهیه و در خزانه کاشته و سپس عملیات آبیاری و مراقبت از خزانه به‌صورت هفتگی و به مدت یک سال انجام شد .

محل اجرای طرح از طریق بازدیدهای صحرایی از مناطق مختلف استان، در تپه های دارای حداقل ۵۰ سانتی‌متر عمق خاک، شیب ۲۰٪، جهت شیب جنوبی در تپه های مشرف به آبخوان دشت آبدالان گچساران انتخاب و محصور گردید.

احداث سامانه ها

در قسمت بالا دست و دو طرف این محدوده، پشته ای به ارتفاع ۵۰ سانتی متر احداث گردید تا رواناب قسمت بالا دست و دو طرف، وارد محدوده تیمارها نگردد. قبل از انجام عملیات صحرایی با توجه به دوره بازگشت ۵ ساله وآمار بارندگی ۲۴ ساعته ابعاد سامانه و حوضچه ذخیره بارندگی به شرح ذیل تعیین گردید :

ابعاد سامانه با توجه اطلاعات هواشناسی حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته و استفاده از توزیع های آماری با ابعاد ۲*۲ متر مربع تعیین گردید. هم چنین با توجه به ابعاد سامانه و نفوذپذیری سطح چاله ابعاد آبگیر چاله‌ها بگونه‌ای احداث گردید تا حداقل هر چاله ۱۰۰ لیتر آب را بتواند در خود ذخیره نماید. سطح سامانه‌ها نیز با استفاده از نایلون گلخانه‌ای عایق گردید. سپس سامانه‌ها با ابعاد ۲*۲ متر و بصورت لوزی شکل احداث گردید. در محل تقاطع دو ضلع پایین لوزی، چاله مربوط به هر سامانه احداث گردید. سپس در محل تقاطع دو ضلع پایین لوزی، چاله مربوط به هر سامانه به عمق ۵۰ سانتی‌متر حفر و پس از اعمال تیمارها در هر چاله یک عدد نهال رقم دزفولی دو ساله که قبلا تهیه شده بود غرس گردید. تیمارهای مورد نظر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار در ۳ تکرار به شرح شکل (۲) و جدول (۱) ذیل احداث گردید.



شکل ۲-تیمارهای مورد بررسی

جدول ۱-مشخصات تیمارهای مورد بررسی در تحقیق حاضر

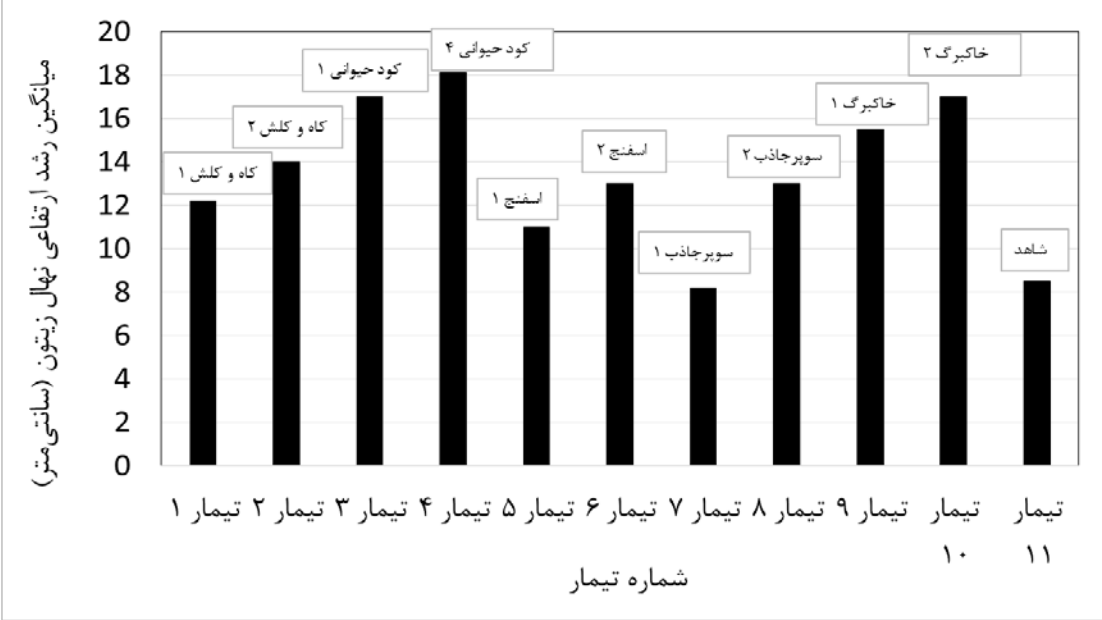
تیمار		مشخصات تیمار
تیمار ۱	کاه و کلش ۱	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با کاه و کلش گندم (۵ کیلوگرم) + ۱۰ سانتی فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۲	کاه و کلش ۲	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با کاه و کلش گندم (۵ کیلوگرم) + فیلتر سنگریزه‌ای به حجم یک لوله ۵ اینچی استوانه ای شکل با عمق ۴۰ سانتی‌متر از سطح چاله + ۵ سانتی‌متر فیلتر سنگریزهای در سطح چاله
تیمار ۳	کود حیوانی ۱	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط کود حیوانی (۵ کیلوگرم) با خاک چاله + ۱۰ سانتی فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۴	کود حیوانی ۲	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با کود حیوانی (۵ کیلوگرم) + فیلتر سنگریزه‌ای به حجم یک لوله ۵ اینچی استوانه ای شکل با عمق ۴۰ سانتی‌متر از سطح چاله + ۵ سانتی‌متر فیلتر سنگریزهای در سطح چاله
تیمار ۵	اسفنج ۱	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط ضایعات اسفنج (۳ کیلوگرم) با خاک چاله + ۱۰ سانتی فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۶	اسفنج ۲	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با ضایعات اسفنج (۳ کیلوگرم) + فیلتر سنگریزه‌ای به حجم یک لوله ۵ اینچی استوانه ای شکل با عمق ۴۰ سانتی‌متر از سطح چاله + ۵ سانتی‌متر فیلتر سنگریزهای در سطح چاله
تیمار ۷	سوپر جاذب ۱	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط سوپر جاذب (۳۰۰ گرم) با خاک چاله + ۱۰ سانتی فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۸	سوپر جاذب ۲	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با سوپر جاذب (۳۰۰ کیلوگرم) + فیلتر سنگریزه‌ای به حجم یک لوله ۵ اینچی استوانه ای شکل با عمق ۴۰ سانتی‌متر از سطح چاله + ۵ سانتی‌متر فیلتر سنگریزهای در سطح چاله
تیمار ۹	خاک برگ ۱	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک‌برگ(۵ گرم) با خاک چاله + ۱۰ سانتی فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۱۰	خاک برگ ۲	۱۰ سانتی‌متر خاک طبیعی + ۳۰ سانتی‌متر مخلوط خاک چاله با خاک‌برگ (۵ کیلوگرم) + فیلتر سنگریزه‌ای به حجم یک لوله ۵ اینچی استوانه ای شکل با عمق ۴۰ سانتی‌متر از سطح چاله + ۵ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله
تیمار ۱۱	شاهد	تیمار شاهد (خاک چاله کنده شده و به داخل آن برگردانده می‌شود)

رشد طولی نهال‌ها

یکی از مهم ترین شاخص‌ها رشد طولی نهال‌ها نسبت به رشد اولیه بود جهت این کار قبل از غرس نهال‌ها، ارتفاع آن‌ها (که تقریبا یکنواخت انتخاب شده بودند) یادداشت گردید. سپس در پایان سال دوم که همه نهال‌ها از زنده‌مانی ۱۰۰ درصدی برخوردار بودند، میانگین رشد آن‌ها مبنای تجزیه و تحلیل آماری در این تحقیق قرار گرفت. ارتفاع نهال‌ها از طوقه تا نوک ساقه اصلی گیاه اندازه‌گیری و مقدار آن از مقدار طول نهال قبل از غرس کسر و به‌عنوان رشد تحت تأثیر تیمار ثبت گردید. سپس میانگین رشد نها ل ها در تیمار و تکرارهای مختلف مشخص گردید. وضعیت رویشی نهال‌ها نیز در طی دوره‌های مختلف اندازه‌گیری شد.

نتایج

بعد از جمع‌آوری نتایج رشد ارتفاعی در دوره‌های مختلف از هر تیمار، میانگین رشد در هر تیمار محاسبه گردید که نتایج آن در شکل (۳) ارائه شده است. هم‌چنین درصد زندمانی در طی دوره رشد و در تیمارهای مختلف محاسبه و در جدول (۲) ارائه شده است. همچنین نتایج تجزیه واریانس مقایسه بین تیمارها و تکرارها در جدول (۳) نتایج آزمون دانکن برای مقایسه رشد نهال‌ها در جدول (۴) ارائه شده است.



شکل۳ : وضعیت رشد طولی نهال‌ها در تیمارهای مختلف

جدول ۲: درصد زنده‌مانی برای بعضی از تیمارهای مورد بررسی در تحقیق حاضر

تکرار/تیمار	کود حیوانی ۲	خاکبرگ۲	کود حیوانی۱	کاه و کلش ۲	خاک‌برگ ۱
۱	۳۳٪	۳۳٪	۰	۰	۰
۲	۳۳٪		۳۳٪	۳۳٪	۰
۳	۰	۳۳٪		۰	۳۳٪
جمع تیمار	۶۶٪	۶۶٪	۳۳٪	۳۳٪	۳۳٪

*توضیحات شماره‌های ۱ و ۲ در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۳ : تجزیه واریانس رشد طولی نهال‌ها ی زیتون

منابع تغییر	درجات آزادی	SS	MS	FS
بلوک	۲	۳۲/۱	۱۶/۰۵	۱/۹۳ ns
تیمار	۸	۳۱۶/۱	۳۹/۵	٤/۸*
خطای آزمایش	۱٦	۱۱٦/۵	۸/۲۸	
کل	۲٦	٤٦٤/۷		

همان‌گونه که جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد اختلاف معنی‌داری بین بلوک ها (تکرارها) مشاهده نمی‌شود. این نشان می‌دهد که در اجرای طرح شرایط تقریبا یکسان برای اجرای بلوک ها به خوبی رعایت شده است. اما مقدار FS تیمار در جدول تجزیه واریانس و مقایسه آن با F بدست آمده نشان می‌دهد که در سطح ۵ درصد بین تیمارها از نظر رشد ارتفاعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۴: اختلاف میانگین تیمارها از نشر رشد و مقایسه آن‌ها نسبت به هم از طریق آزمون دانکن

تیمار	سوپرجاذب۱	سوپرجاذب۲	شاهد	کاه و کلش ۱	کاه و کلش ۲	خاک‌برگ ۱	خاک‌برگ ۲	کود حیوانی ۱
شاهد	۰/٤	٤/۷	۰	۳/٦	۳	۷*	۸/۳*	۸/۷*
کاه و کلش ۱	٤	۰/۷	۳/٦	۰	۰/٦	۳/٤	٤/۳	٤/۷
کاه و کلش ۲	۳/٤	۱/۳	۳	۰/٦	۰	٤	٤/۹	۵/۳
سوپر جاذب۲	٤/۷	۰	٤/۳	۰/۷	۱/۳	۲/۷	۳/٦	٤
خاک‌برگ ۱	۷/٤*	۲/۷	۷*	۳/٤	٤	۰	۰/۹	۱/۳
خاک‌برگ ۲	۸/۳*	۳/٦	۸/۳*	٤/۳	٤/۹	۰/۹	۰	۰/٤
کود حیوانی ۱	۸/۷*	٤	۸/۷*	٤/۷	۵/۳	۱/۳	۰/٤	۰
کود حیوانی ۲	۱۰*	۵/۳	۹/٦*	٦	٦/٦*	۲/٦	۱/۷	۱/۳

*توضیحات شماره‌های ۱ و ۲ در جدول ۱ ارائه شده است.

بحث و نتیجه گیری

مقایسه نتایج تیمارهای مختلف مورد بررسی در این تحقیق نشان داده است که مقاوم‌ترین تیمارها در شرایط خشک‌سالی تیمارهای کود حیوانی و خاک‌برگ با فیلتر سنگریزه‌ای از سطح تا عمق چاله می‌باشند. تیمارهای بدون فیلتر در این تحقیق خشک شدند که این مسئله نشان‌دهنده تأثیر بسیار مثبت فیلترها بر زنده‌مانی و رشد نهال‌ها است. زیرا این فیلترها در سریع‌ترین زمان ممکن آب حاصله از رواناب ایجاد شده از سامانه با سطح عایق و یا آب مربوط به آبیاری تکمیلی را در عمق حداقل ۴۰ سانتی‌متری چاله قرار داده و قبل از اینکه در معرض تبخیر قرار گیرد از سطح به عمق چاله و در دسترس ریشه قرار می‌گیرد. علاوه بر این هم خاک‌برگ و هم کود حیوانی نگه‌دارنده‌های بسیار مناسبی جهت حفظ و ماندگاری آب منتقل‌شده از طریق فیلتر سنگریزه‌ای می‌باشند. لذا تلفیق هریک از این دو تیمار با فیلتر سنگریزه‌ای از سطح تا عمق می‌تواند رطوبت موردنیاز گیاه را تا مدت‌ها تأمین نماید. علاوه بر این نتایج جدول تجزیه واریانس و جدول مقایسه اختلاف میانگین تیمارها از طریق آزمون دانکن نشان داد که تیمارهای کود حیوانی و خاک‌برگ با فیلتر سنگریزه‌ای از سطح تا عمق چاله نه‌تنها با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند بلکه با تیمارهایی مانند سوپر جاذب بدون فیلتر سنگریزه‌ای از سطح تا عمق چاله و کاه و کلش در سطح معنی‌داری اختلاف دارند. این اختلاف رشد نهال‌ها در این دو تیمار شاید علاوه بر نقشی که این دو تیمار در حفظ رطوبت خاک دارند، مواد غذایی موجود در این دو تیمار هم بی‌تأثیر نبوده است همان‌گونه که نتایج نشان داده است نهال‌های زیتون در تیمار استفاده از کود حیوانی با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله و تیمار استفاده از خاک‌برگ با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله، بالاترین درصد زنده‌مانی (۶۷٪) را در منطقه گچساران به خود اختصاص داده است. بعد از این تیمار، تیمار کود حیوانی با ۱۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله، تیمار استفاده از کاه و کلش با ۴۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در عمق چاله، و تیمار استفاده از خاک‌برگ با ۱۰ سانتی‌متر فیلتر سنگریزه‌ای در سطح چاله در رتبه بعدی از نظر مقاومت در برابر خشکی قرار دارند. نکته جالب در ارتباط با تیمارها تأثیر فیلتر سنگریزه‌ای تا عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک است که بر روی زنده‌مانی تیمارها نقش بسیار مهمی ایفا نموده است. بطوریکه به‌جز تیمار سوپر جاذب که در حالت استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای تا عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک درصد زنده‌مانی نهال‌ها به صفر رسیده است، در بقیه تیمارها، درصد نهال‌های زنده مانده در شرایط استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای در عمق ۴۰ سانتی‌متری، نسبت به استفاده از فیلتر سنگریزه‌ای در سطح خاک به‌طور معنی‌داری بیشتر است. نتایج هم‌چنین نشان داده است که عامل فیلتر سنگریزه‌ای به علت اینکه آب جمع‌آوری‌شده را قبل از اینکه در سطح خاک تبخیر شود به‌سرعت در عمق ریشه و در کنار مواد جاذبه رطوبت مانند کود حیوانی و خاک‌برگ قرار می‌دهد و این مواد چون در عمق خاک و کنار ریشه گیاه می‌توانند مدت طولانی رطوبت را در خود حفظ نمایند باعث کاهش تأثیر تنش خشکی و افزایش زنده‌مانی نهال‌ها می‌گردد. لذا با توجه به اینکه شدت گرما و خشک‌سالی طی سال‌های اجرا طرح به طرز کم‌سابقه‌ای افزایش را نشان داده است، می‌توان از تیمارهای با درصد زنده‌مانی ۶۷٪ برای

استفاده بهینه از نزولات آسمانی و استقرار گونه‌های مثمر مانند زیتون استفاده نمود تا ضمن توجیه اقتصادی، باعث افزایش سطح پوشش گیاهی که نهایتاً کاهش فرسایش خاک را به همراه خواهد داشت.

پیشنهادها

۱- با توجه به وضعیت بارندگی در مناطق نیمه‌خشک استان و یافته‌های تحقیقاتی، برای جمع‌آوری رواناب، استفاده از سامانه‌های لوزی شکل با سطح عایق نایلونی توصیه می‌گردد.

۲- استفاده از نایلون یو وی دار (مقاوم به حرارت و نور خورشید) با توجه به هزینه بالای آبیاری در اراضی شیب دار و مشکلات خاص این مناطق برای آبیاری، دارای توجیه اقتصادی بوده و برای گیاهان مثمر توصیه می‌گردد.

۳- به‌منظور کاهش تبخیر و استفاده حداکثر از رطوبت، اجرای این طرح باید درشیب‌های شمالی تپه‌ها انجام گردد.

۴- شیب ۱۵ تا ۲۵ درصد به‌عنوان مناسب‌ترین شیب‌ها برای اجرای این طرح توصیه می‌گردد.

۵- به‌منظور اقتصادی بودن اجرای این طرح از گونه‌هایی با نیاز آبی کم و مقاوم به خشکی مانند بادام تلخ و مو دیم و انجیر استفاده شود.

۶- از مواد آلی که در مناطق نیمه‌خشک استان کهگیلویه و بویراحمد به‌وفور یافت می‌شود، برگ درختان در فصل پاییز است به‌طوری‌که برخی از کشاورزان به‌غلط آن‌ها را آتش می‌زنند، که با توجه به نتیجه این تحقیق تهیه خاک‌برگ از برگ درختان و استفاده از آن‌ها در پروفیل خاک به علت ارزان بودن و قابل‌دسترس بودن، باهدف افزایش ماندگاری رطوبت خاک برای گیاهان مثمر در مناطق نیمه‌خشک استان توصیه می‌گردد.

منابع

- تاج‌بخش س. م.، طباطبایی س. ج.، توسلی ا.، صفدری ع. ا.، سمیعی م. ۱۳۹۱. استفاده از رواناب‌های سطوح سنگی در آبیاری تکمیلی (مطالعه موردی ارتفاعات جنوبی مشهد. اولین همایش سطوح آبگیر. ۲۲ و ۲۳ آذرماه مشهد.
- حسینی، مجید و همکاران، ۱۳۸۴. بررسی تأثیر پوشش پلاستیکی در تولید رواناب و نگهداشت رطوبت خاک. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، ۳۰ – ۲۶.
- صادق‌زاده ریحان محمدابراهیم، زارع حقی داود و نیشابوری محمدرضا. ۱۳۹۲. ارزیابی روش‌های استحصال آب باران در افزایش رطوبت خاک و رشد نهال پسته. نشریه دانش آب‌وخاک.جلد ۲۳، شماره ۴ : ۲۰۳ تا ۲۱۴.
- عادلی، ب.، مرادی ح.، نوری ا. ۱۳۹۱. اثرات اقتصادی-اجتماعی سطوح آبگیر باران بر زندگی عشایر روستای دوپرنظری شهرستان بهمئی. اولین کنفرانس ملی سامانه‌های سطوح آبگیر، ۲۲ و ۲۳ آذرماه. مشهد مقدس.
- Li, X.-Y., Zhao W-W., Song Y-X., Wang, W., Zhang X-Y., 2008. "Rainfall Harvesting on Slopes Using Contour Furrows With Plastic-Covered Transverse Ridges for Growing< i> Caragana Korshinskii</i> in the Semiarid Region of China." Agricultural Water Management 95(5): 539-544.,
- Matos C., Santos C., Pereira S., Bentes I., Monzur I. 2013. Rainwater storage tank sizing: Case study of a commercial building. International Journal of Sustainable Built Environment. Volume 2, Issue 2, 109–118.
- Song, J., M. Han, T. Kim and J. Song. 2008. Rainwater harvesting as a sustainable water supply option in Banda Aceh. Desalination, 248 (1-3): 233–240.
- Ward, S. Memon, F.A. Butler, D. 2012. Performance of a large building rainwater harvesting system. Water Research. Volume 46, Issue 16, Pages 5127–5134.
- Yanni, S., M.N. Nimah and I. Bashour. 2003. Gravel vertical mulching for improving water irrigated orchards. ISHS Acta Horticulturae 664: IV International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops. YariT, N. (1997). Study and evaluation of traditional in take system.
- Yuan, T., Fengmin, L., and Puhai, L. (2003). “Economic analysis of rainwater harvesting and irrigation methods, with an example from China.” J. of Agricultural Water Management, 60(3), 217-226.