

اثر مواد آلی در نگهداشت رطوبت خاک در سطوح آبیگر

ناصر قادری^۱ و عطا امینی^{۲*}

^۱ محقق، بخش آبخیزداری، مرکز پژوهشات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان
^۲ دانشیار، بخش آبخیزداری، مرکز پژوهشات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان

چکیده

در این پژوهش تغییرات رطوبت خاک در اثر پوشش سطوح آبیگر با استفاده از مواد آلی در پروفیل خاک و در ناحیه ریشه گیاه بررسی شد. رواناب حاصل از سامانه‌هایی به مساحت ۴ مترمربع به داخل چاله‌های محتوی تیمارهای مواد آلی هدایت شد. این سامانه‌ها در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی سارال، واقع در استان کردستان ساخته شد. تعداد پنج تیمار که از دو نوع ماده آلی با ترکیب‌های مختلف به دست آمد، مورد استفاده قرار گرفت. میزان رطوبت خاک به روش‌های وزنی و استفاده از دستگاه TDR اندازه‌گیری شد. میزان رطوبت هر تیمار با تیمارهای دیگر با هم مقایسه شد. تحلیل آماری نتایج نشان داد که بین میزان رطوبت ذخیره شده در پروفیل خاک تیمار شاهد با ۴ تیمار حاوی مواد آلی تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. همچنین، تیمار دارای ۵ کیلوگرم کود حیوانی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر در کف و دیواره‌های پایین‌دست چاله نگهدارنده، دارای تفاوت معنی‌داری از نظر حفظ و نگهداری رطوبت با دیگر تیمارهاست.

کلیدواژه: پروفیل خاک، سطوح آبیگر، کردستان، کنترل رواناب

مقدمه

استفاده از سامانه‌های آبیگر به منظور استفاده از رواناب در اراضی شیب‌دار مورد توجه محققین قرار دارد. در ایران کوثر (۱۳۶۴) به منظور کاشت درختان کاج و اکالیپتوس اقداماتی را در زمینه جمع‌آوری آب و به‌ویژه آب باران انجام داد و تلاش‌های بکار گرفته شده در این راستا به نتایج خوبی رسید. توشیح و همکارانش (۱۳۸۲) در پژوهشی اثر تیمارهای مختلف که شامل به‌کارگیری شیوه‌ها و نسبت‌های مختلفی از کاه و کلش در خاک عرصه زراعی بود را بر میزان عملکرد گندم دیم بررسی کردند. در پژوهش آنها کاه و کلش باقیمانده از برداشت گندم بر سطح زمین را به صورت‌های مختلفی مدیریت و هر اقدام مدیریتی را یک تیمار نام‌گذاری کرد. مقایسه نتایج تیمارها نشان داد که باخرد کردن کاه و کلش و زیر خاک کردن آن بیشترین میزان نفوذپذیری در خاک ایجاد شد و آب بیشتری به درون خاک نفوذ کرد. همچنین در صورتی که کاه و کلش باقیمانده در زیر خاک مدفون شود میزان رطوبتی بیش از سایر تیمارهای یاد شده به درون خاک نفوذ می‌کند. در صورتیکه کاه و کلش باقیمانده در سطح زمین سوزانده شوند بدلیل کاهش قدرت نفوذ آب در خاک میزان رطوبت کمتری به پروفیل خاک منتقل خواهد شد.

حسینی و همکاران (۱۳۸۴) در حوضه طالقان اثرات استفاده از پوشش پلاستیکی در سطح زمین بر میزان تولید رواناب و نگهداشت رطوبت حاصله در خاک را مورد بررسی قرار دادند. سامانه‌هایی که برای جمع‌آوری رواناب طراحی شده بود دارای ابعاد ۲/۳۳ در ۲/۳۳ متر و قسمت جمع‌آوری کننده رواناب در پایین دست بودند. این پژوهش دارای ۵ تیمار مختلف بود که در آن با استفاده از نایلون به همراه سنگ‌ریزه روی نایلون و بکارگیری و یا عدم بکارگیری فیلترهای شنی هدایت رواناب به پروفیل خاک مقادیر مختلف تولید رواناب و رطوبت خاک اندازه‌گیری و مقایسه شد. نتایج نشان داد که در سطح ۱۰ درصد در عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک تفاوت معنی‌داری بین ۴ تیمار مختلف از نظر میزان رطوبت خاک وجود دارد. سطوح عایق سامانه‌ها ضریب رواناب عرصه را از ۰/۷۸ درصد به ۵۳ درصد افزایش داده است.

اسلامی (۱۳۸۷) با بکارگیری مالچ نفتی به تلاش برای افزایش تولید آب از باران و افزایش ذخیره رطوبت خاک پرداخت. محقق یادشده اثر رطوبت ذخیره شده در خاک را بر رشد گونه‌های درختی از جمله رشد قطری شعاع تاج و طول آن‌ها مطالعه کرد. نتایج نشان داد که قطر ساقه سه گونه درختی اقاچیا، زبان‌گنجشک و سرو نقره‌ای، در بالای یقه حدود ۱۵ درصد بیش از حالتی است که در آن از مالچ نفتی استفاده نشده است. Gupta (1994) و Valentin (1977) در هندوستان در پژوهشی حوضچه‌های جمع‌آوری آب باران به صورت طبیعی، حوضچه پاک شده از علف‌های سطحی برای تشدید رواناب و چاله‌های با قطر ۱ تا ۱/۵ متر و مالچ پاشی شده را به کار بردند. رواناب حاصل شده بر روی سطوح مالچ پاشی شده به مرکز چاله‌ها هدایت و از آنجا در اختیار ریشه قرار می‌گرفت. نتایج نشان داد که درختان در حوضچه‌های جمع‌آوری رواناب که دارای شیب ۲۰ درصد بوده، بیش از سایر حوضچه‌ها رشد داشته و در مدت ۲۶ ماه پس از آغاز پژوهش وزن توده زنده (Biomass) نهال‌های این حوضچه‌ها ۴ برابر دیگر تیمارها بوده است. Roose (1984) نیز اثرات استفاده از مالچ در افزایش تولید رواناب و افزایش محصول آناناس در یک دامنه با شیب ۲۰ درصد را مثبت ارزیابی کرده است. در این پژوهش چند نمونه پوشش سطحی از نوع مواد آلی برای حفظ رطوبت خاک مورد بررسی قرار گرفت.

روش پژوهش

محل اجرا

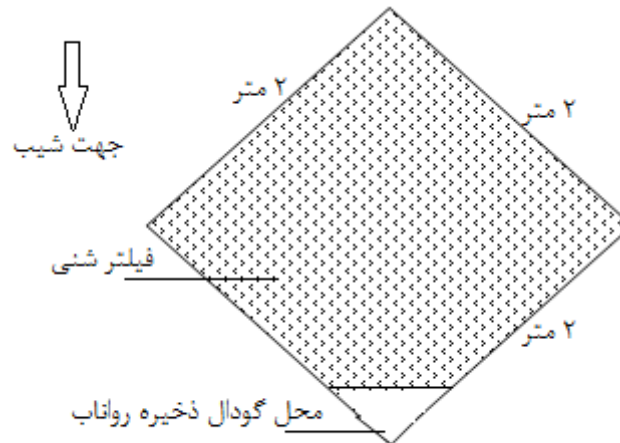
پژوهش پیش رو در ایستگاه تحقیقاتی سارال واقع در شهرستان سنندج در استان کردستان در ارتفاع ۱۸۹۰ متری از سطح دریا انجام شد. این ایستگاه با بارندگی متوسط سالیانه ۳۴۰ میلی‌متر، شیب ۲۲ درصد، دامنه جنوبی، ضریب برفی ۴۵ و دمای سالانه ۱۰/۵ درجه سانتی‌گراد در عرصه منابع طبیعی اجرا شد. منطقه دارای زمستان‌های سرد است. نمونه‌ای از سامانه‌های آبیگر ایجاد شده در این پژوهش در شکل (۱) ارائه شده است. محل اجرای سطوح مورد بررسی در عرصه منابع طبیعی انتخاب گردید. از این جهت که میزان تبخیر بیشتری در دامنه‌های رو به جنوب اتفاق می‌افتد بر همین اساس یک دامنه جنوبی انتخاب شد.



شکل ۱- عرصه اجرای پژوهش و سامانه‌های آبیگر

نحوه انجام کار

کود حیوانی، کاه و کلش در مقدار و شیوه‌های مختلف به‌عنوان مواد اصلی تیمارها انتخاب شد. در عرصه مورد بررسی ابتدا سامانه‌های به ابعاد ۲×۲ متر به شکل لوزی با شرایط توپوگرافی، شیب، جهت، خاکشناسی و دیگر ویژگی‌های یکسان ایجاد شد. به‌منظور کاهش میزان هدر رفت آب سطح سامانه‌ها با پلاستیک معمولی عایق‌پوش شد و روی پلاستیک به‌وسیله ماسه بادامی پوشش داده شد. مرز هر سامانه ۴ مترمربعی از عرصه مجاور مسدود شد و تأثیرات متقابل رواناب سامانه و اراضی حاشیه به حد صفر رسید و هر سامانه به‌سان یک سیستم مستقل درآمد. در پایین دست سامانه یعنی در رأس انتهایی آن چاله‌ای مثلثی شکل با عمق ۹۰-۷۰ سانتی‌متر که مخلوطی از خاک و تیمارهای مختلف در هر چاله قرار می‌گیرد حفر شد (شکل ۲).



شکل ۲- طرح کلی سامانه استفاده شده در این پژوهش

رطوبت در این چاله جمع‌آوری و حفظ می‌شد. در داخل چاله‌ها تیمارهای مختلفی به‌صورت مخلوط با خاک به این شرح به کار گرفته شد مخلوط ۵ کیلوگرم کود حیوانی با خاک در چاله (T1)، مخلوط ۵ کیلوگرم کود حیوانی با خاک و به‌کارگیری لایه‌ای به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر کود در کف و دیواره‌های چاله (T2)، مخلوط ۵ کیلوگرم کاه و کلش با خاک در چاله (T3)، مخلوط ۵ کیلوگرم کاه و کلش با خاک و با به‌کارگیری لایه‌ای از کاه و کلش به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر در کف و دیواره‌های چاله (T4) و تیمار شاهد با خاک معمولی و بدون افزودن مواد نگهدارنده رطوبت (شاهد، T5). هر تیمار دارای سه تکرار است. در کنار تیمارها سامانه‌ای دیگر برای

تعیین ضریب رواناب احداث شد رطوبت تیمارها ابتدا به روش وزنی در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. پس از آن دستگاه بازتاب زمانی امواج یا ^۱TDR، بر اساس رطوبت واقعی محل کالیبره شد. در ادامه پژوهش با استفاده از این دستگاه از ۱۵ فروردین ماه لغایت ۱۵ آبان ماه در مدت ۲ سال میزان رطوبت پروفیل خاک هر ۵ تا ۱۰ روز یک بار اندازه‌گیری شد. اطلاعات خام ثبت شده از رطوبت تیمارها پس از تنظیم با استفاده از نرم افزار SAS در محیط طرح پایه آماری بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن تحلیل شد.

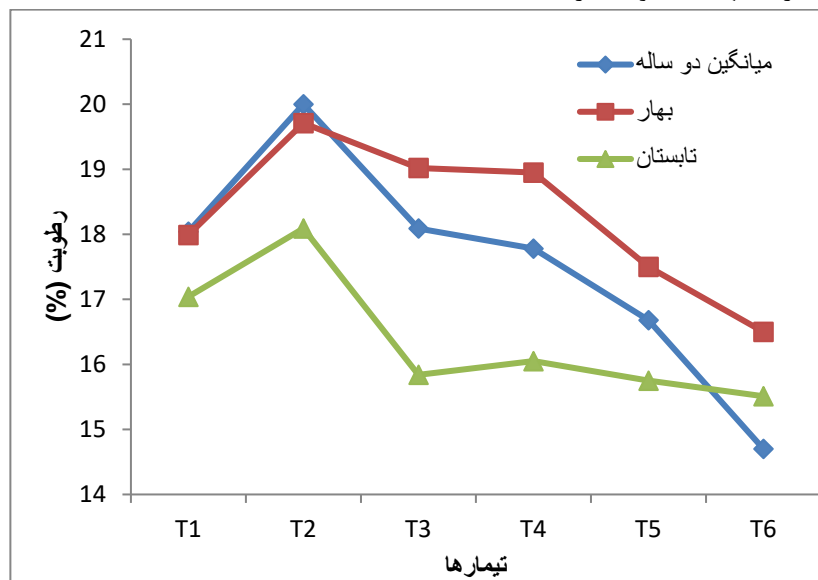
نتایج و بحث

ضریب رواناب

ضریب رواناب در سامانه ایجاد شده از صفر در بارندگی‌های کمتر از ۲ میلی‌متر تا ۰/۸۳ در بارندگی‌های شدید تغییر و ضریب رواناب دوساله سامانه‌های ایجاد شده ۰/۵۹ است.

میزان رطوبت

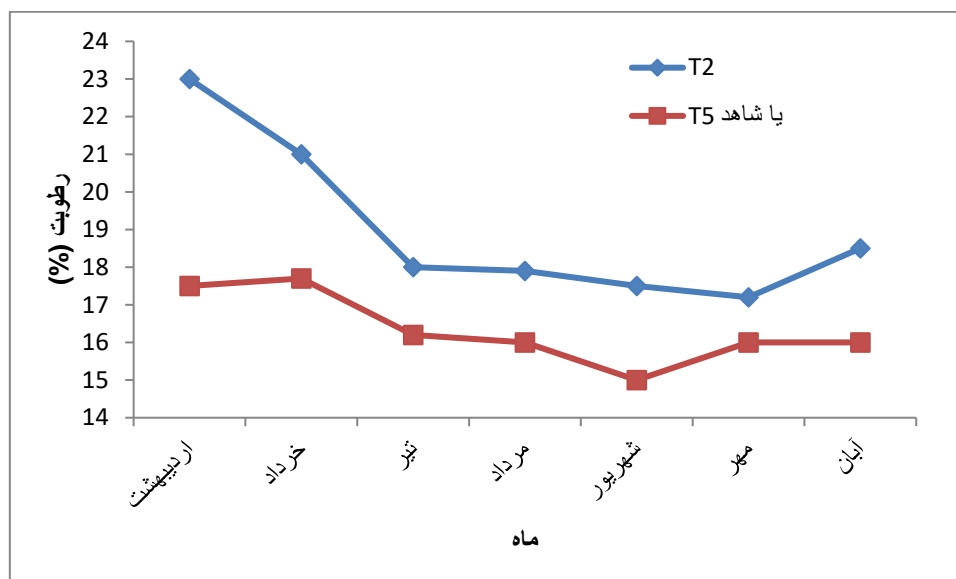
رطوبت در تیمارهای مختلف از زوایای مختلفی قابل بررسی است از جمله: میانگین رطوبت تیمارهای مختلف در طول مدت اجرای طرح، مقایسه ی رطوبت تیمارها در فصول مختلف بهار، تابستان و پاییز، و تغییرات ماهانه رطوبت در هر تیمار. نتایج به دست آمده از آنالیز رطوبت سنجی خاک در شکل‌های (۳) و (۴) ارائه شده است.



شکل ۳- مقایسه میانگین رطوبت در تیمارها و زمانهای مختلف

پژوهش آماری نتایج نشان می‌دهد که در طول مدت اجرای طرح که برای هر تیمار تعداد ۳۳۸ داده ثبت شده وجود دارد. نتایج این پژوهش به صورت جدول (۱) است

¹Time Dimension Reflect meter



شکل ۴- تغییرات رطوبت تیمارها در ماه‌های مختلف سال

جدول ۱- مقایسه تیمارها از نظر میزان نگهداشت رطوبت در طولانی مدت

گروه دانکن	تیمار	درصد رطوبت
B	T1	۱۸/۸۱
A	T2	۲۰/۲۲
C D	T3	۱۷/۴۸
C	T4	۱۷/۸۴
D	T5	۱۶/۷۵
E	عرصه طبیعی	۱۴/۷۰
۲۹	خطای معیار	

در این جدول، حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که یکی از عوامل تعیین کننده بقای باغات و درختان به‌ویژه درختانی که آبیاری نمی‌شوند دسترسی آنها به آب در فصل خشک است. بروز خشکسالی سنوات گذشته به حیات چند ساله این درختان در عرصه‌های منابع طبیعی و باغات پایان داده است. در پژوهش حاضر تنها با ایجاد سامانه‌ای که سطح آن عایق‌پوش شده در طولانی مدت ۱۴ درصد رطوبت بیشتر به درون خاک هدایت شده و در آنجا ذخیره شده است که همین یک اقدام ساده می‌تواند تا مدت زیادی از مرگ و نابودی درختان جلوگیری کند. بررسی نتایج نشان می‌دهد که تیمار حاوی ۵ کیلوگرم کود حیوانی مخلوط به خاک به همراه به‌کارگیری لایه ۱۰ سانتی‌متری از کود در کف و دیوارهای چاله توانسته است در صد رطوبت بیشتر را در مقایسه با شاهد در خاک ذخیره کند و تیمارهای شاهد دارای کمترین میزان رطوبت ذخیره شده است. تیمار چهارم یعنی تیماری که در آن از مخلوط کاه و کلش با خاک و نیز لایه ۱۰ سانتی‌متری در کف دیوارهای چاله‌ها استفاده شده از نظر کمی در رتبه دوم ذخیره رطوبت قرار گرفته است. آنالیز آماری داده‌های ثبت شده بیانگر آن است که در سطح $\alpha = 0.05$ بین تیمارهای مختلف از نظر ذخیره رطوبت تفاوت معنی‌داری وجود دارد و تیمارهای بررسی شده در سه گروه دانکن دسته بندی شده‌اند تغییرات ماهانه تیمارهای متفاوت و کمترین تغییرات فصلی مربوط به تیمار دوم می‌باشد.

نتیجه‌گیری

آنچه می‌تواند به‌طور خلاصه از این پژوهش نتیجه‌گیری کرد این است که احداث سامانه‌های با سطوح عایق در بالادست چاله‌های پذیرنده رواناب توانسته است تفاوت معنی‌داری در ذخیره رواناب در خاک ایجاد کند. استفاده از مواد ارزان و قابل دسترس از جمله کود

حیوانی و کاه کلش در پروفیل خاک می‌تواند نقش مفید و مؤثری در افزایش قدرت نگهداری رطوبت خاک داشته باشد به طوری که ۳۸ درصد افزایش میزان و مدت ماندگاری رطوبت در خاک را باعث شده است و این امر سبب افزایش تولید و نتیجه افزایش امنیت سرمایه‌گذاری در عرصه‌های منابع طبیعی و باغات دیم می‌شود.

منابع

- توشیح و. ۱۳۸۲. نقش کاه و کلش در بهبود خصوصیات خاک و عملکرد گندم دیم. موسسه تحقیقات خاک و آب، گزارش نهایی، ۷۵ صفحه.
- حسینی م. ، عطا پور فرد ع، کرمی س. روغنی م. و روشن ب. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر پوشش پلاستیکی در تولید رواناب و نگهداشت رطوبت خاک. سومین همایش ملی فرسایش و رسوب شهریور ۸۴ انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.
- نیک آهنگ کوثر آ. ۱۳۶۴. کاربرد قیر در درخت کاری دیم و اثر هرز آب ایجاد شده در موفقیت و رشد اقاویا، سرو نقره‌ای و زبان گنجشک. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، گزارش نهایی.
- قادری ن. (۱۳۸۴). بهینه‌سازی عملکرد سامانه‌های سطوح آبیگر از طریق افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.
- قادری ن. ۱۳۸۴. معرفی مناسب‌ترین شیوه افزایش ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در فصل خشک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی.
- اسلامی او فرزام نیا م. ۱۳۸۸. اثر انواع مالچ بر افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و عملکرد درختان پسته، مجله آبیاری و زهکشی ایران : پاییز ۱۳۸۸، دوره ۳، شماره ۲؛ از صفحه ۷۹ تا صفحه ۸۷.
- Branson .F.A.R.F. Miller and I. S .Mcqueen .1966. Contour Furrowing, Pitting and Ripping on rangeland of the Western United States .J Range Management.19.182-192.
- Gupta, S. C; R .H . Dowdy, and W.E. Larson .1977. Hydraulic and thermal properties of a sandy soil as influenced by Incorporation of Sewage Sludge. Soil Sc: Am. J. 41: 601-605.
- Roose LaL. 1984. Mulch requirements for erosion control with the no-til system in the tropics: a review. Challenge in African Hydrology and Water Resources (Proceeding of the Harare Symposium. IAHS pub, No: 144.
- ValentinOhn .F.1977,Range Development and improvements , Brigham Young University, Provo Utah , U.S.A. Chap 9 . PP. 306-322.