

بهینه سازی بستر کاشت نهال در میکروکچمنت ها به منظور نگهداری رطوبت خاک

غلامرضا شاهینی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

Email: gholamreza.shahini@gmail.com



چکیده

یکی از پارامترهای مهم در نگهداری بهتر رطوبت پروفیل خاک مقدار ماده آلی موجود در آن است. ماده آلی باعث بهبود بافت و ساختمان خاک می شود. برای بررسی میزان و چگونگی ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک در ناحیه چاله کاشت نهال در حوضه های کوچک مبادرت به استفاده از تیمارهایی در خاک این ناحیه شد. آنالیز داده های رطوبتی خاک چاله نفوذ نشان داد که افزایش کود آلی به خاک چاله کاشت میزان رطوبت حجمی خاک را افزایش می دهد. داده های رطوبت حجمی خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری اندازه گیری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت نتایج آنالیز داده ها نشان داد که بین تیمارها از نظر تاثیر بر رطوبت حجمی خاک اختلاف معنی داری وجود دارد.

کلید واژه ها: ماده آلی، رطوبت خاک، حوضه های کوچک.

Optimization of bed planting seedlings in microcatchments for the soil water holding

Abstract:

One important factor in the maintenance soil moisture better is the organic matter in the soil profile. Organic matter improves soil texture and structure. In order to evaluate the amount of soil moisture and its maintenance in the soil profile in the area of microcatchments water infiltration pits to make use of such treatments were in this area. Data analysis showed that increased soil water infiltration pits, manure pits penetrate the soil volumetric moisture content of the soil increases. Soil moisture data at a depth of 50 cm were measured and analyzed. Data analysis results were showed that between volumetric moisture treatments in terms of the impact on the territory there is a significant difference.

Keywords: organic matter, soil moisture, microcatchments



مقدمه

میکروکچمنت ها بطور سنتی با نهال های درختی یا بوته ای کشت می شوند. برای استفاده از پیک بارش و درجه حرارت مطلوب، کاشت بوته های بومی در محل باید قبل از پیک بارش انجام شود. خاک اطراف نقطه کاشت باید قبل از کاشت نرم شود چونکه خاکهای متراکم رشد ریشه عمودی را به تعویق می اندازد زیرا برای موفقیت استقرار گیاه ضروری می باشد (بین بریج و ویرجینیا، ۱۹۹۰). بطور سنتی، بوته ها یا نهال های درختی در قسمت آبخیز نزدیک پایین ترین قسمت حوضه کاشته می شود، جایکه آب می تواند عمق داشته باشد. بنابراین برای بسیاری از گونه های بیابانی این روش مطلوب نیست (ارلر، ۱۹۷۸). بعد از یک باران شدید، حوضه با آب پر می شود، و ممکن است برای چند روز در حالت غرقاب بماند. در طی این زمان، ریشه ها و ساقه های پایین از کمبود هوا رنج می برند و ممکن است مبتلا به بیماریهای قارچی شوند. نفوذپذیری خاک در حوضه بهترین نقطه کاشت را تعیین می کند زیرا می تواند شرایط بهتری را برای کاشت در ته ناحیه آبخیز فراهم نماید. زمانی که زهکشی خاک بد است باید کاشت روی دایک یا مرز حوضه آبخیز انجام شود. آب جمع آوری شده در حوضه کاشت خاک بالا تر از خط آب را بوسیله عمل موئینگی، خاک دیواره را مرطوب خواهد کرد. برای حفظ و ماندگاری بیشتر رطوبت در پروفیل خاک افزودن ماده آلی کود دامی پوسیده به محتوای خاک چاله کشت موثر است (لی، یو، ۱۹۹۹). وجود بافت مناسب خاک و عمق زیاد (حداقل ۲ متر) بعنوان دو پارامتر مهم در اجرای طرح سیستم های سطوح آبخیز مد نظر قرار می گیرد (فینگ و همکاران، ۱۹۹۹). یکی از ساده ترین و قدیمی ترین روشهای بهره برداری از نزولات آسمانی، جمع آوری سیلاب و ذخیره آن در خاک است (هاشمی، ۱۳۵۲). وجود اراضی لسی با خاکهای عمیق و بافت متوسط تا سنگین انجام طراحی سیستم های سطوح آبخیز باران را در این اراضی امکان پذیر می کند. استان گلستان با داشتن سطح قابل توجهی از تشکیلات لسی شرایط لازم برای اجرای طرح حوضه های آبخیز کوچک را جهت تبدیل کاربری مناسب اراضی منطقه دارد زیرا این اراضی به شدت در حال فرسایش هستند. تخمین زده شده است که هر ساله بطور متوسط ۴۰ میلیون تن نیتروژن، فسفر و پتاسیم از نواحی که خاکهای فرسایشی دارند از دست می رود (شاهینی، ۱۳۸۴).



مواد و روش ها

منطقه مورد بررسی:

منطقه مورد بررسی در شرق استان گلستان، ده کیلومتری شهرستان مراوه تپه، در مجاورت روستای چناران، بر روی دامنه ای شرقی با شیب ۱۵ درصد انتخاب گردید. در حدود یک هکتار از دامنه مورد نظر به منظور جلوگیری از ورود احشام به داخل محوطه طرح، با تورسیمی و پایه های نبشی حصارکشی شد. مشخصات کلی منطقه در (جدول ۱) آمده است.

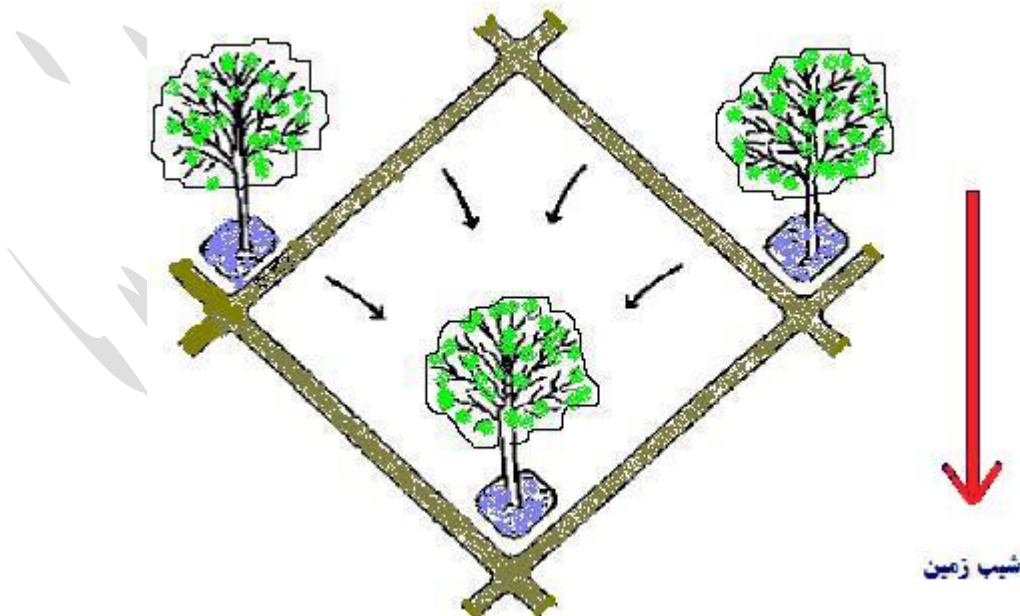
جدول ۱ مشخصات کلی محل اجرای طرح

لسی	نوع خاک	۴۲۰	ارتفاع از سطح دریا (متر)
سیلتی لوم تا سیلتی کلی لوم	بافت خاک	۵۵-۵۶-۲۵	طول جغرافیایی
Artemisia	پوشش گیاهی	۳۷-۴۹-۲۰	عرض جغرافیایی
Poa		۳۴۰	متوسط بارندگی سالیانه (mm)
Medicago		۴۲/۵	حداکثر درجه حرارت (سانتی گراد)
Salsola		-۴	حداقل درجه حرارت (سانتی گراد)
نیمه خشک			شرایط اقلیمی

میزان بارندگی سالیانه محل ۳۴۰ میلیمتر و بارش ها بصورتی است که عمدتاً در پاییز و زمستان می بارد گرمترین ماه سال مرداد و سردترین ماه بهمن است. میانگین روزهای یخبندان حدود ۱۵ روز در طول سال می باشد. میانگین ساعات آفتابی محل ۲۷۶۰ ساعت در سال است. میزان تبخیر و تعرق منطقه ۲۲۳۷ میلیمتر در سال است که این میزان بیش از شش برابر بارندگی سالیانه می باشد.

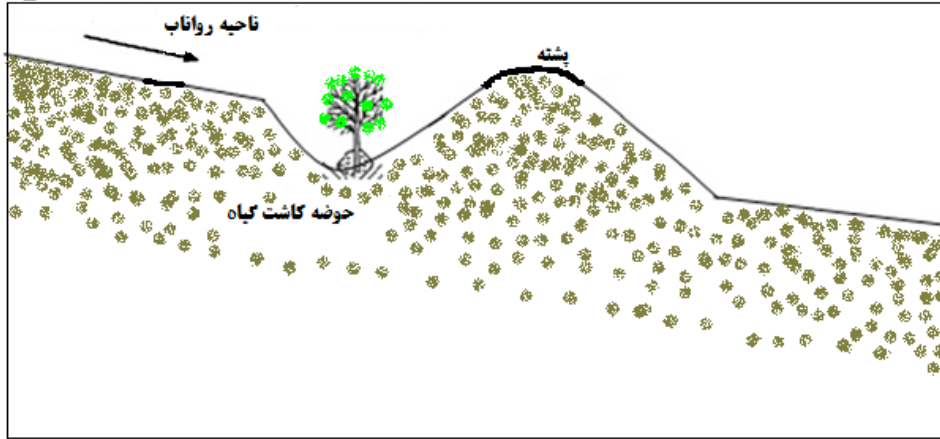
ساخت میکروکچمنت های لوزی شکل:

میکروکچمنت های لوزی شکل فرم مناسبی برای کاشت درخت و درختچه در مناطقی که با مشکل تامین آب برای ایجاد باغ یا پوشش گیاهی مشکل دارند می باشد بنابراین برای ایجاد آنها در عرصه بعد از بررسی های منطقه ای و انتخاب محل مناسب اولین قدم در ساخت حوضه میکروکچمنت ها پاکسازی حوضه از علف هرز است. ناحیه حوضه و قسمت آبگیر باید روی خطوط تراز بنا شود به طوری که حوضه ها به فرم هایی به طور مساوی در سراسریبی شکل بگیرد با هدف حداکثر رساندن رواناب و به حداقل رساندن فرسایش (هاپر، ۱۹۸۸). شکل گیری را می توان با ابزار دستی، خیش یا گریدر انجام داد. شکل دهی در صورت امکان زمانی که رطوبت خاک در نزدیکی ظرفیت زراعی است انجام می شود (دات، ۱۹۸۱). حوضه آبریز با شن کش دستی پس از شکل گیری صاف می شود. تیمارهای خاک، پس از صاف کردن استفاده می شود. خاک بعد از اولین باران تند فشرده می شود. تراکم را می توان با پا یا ابزار ساده در حوضه کوچک و یا با غلتک انجام داد. میکروکچمنت های لوزی شکل حوضه های کوچک مربعی شکلی هستند که بر روی یک دامنه شیبدار طوری دوران می کنند که دو راس در امتداد شیب زمین قرار می گیرد (شکل ۱).



شکل ۱ نمایش یک میکروکچمنت لوزی شکل

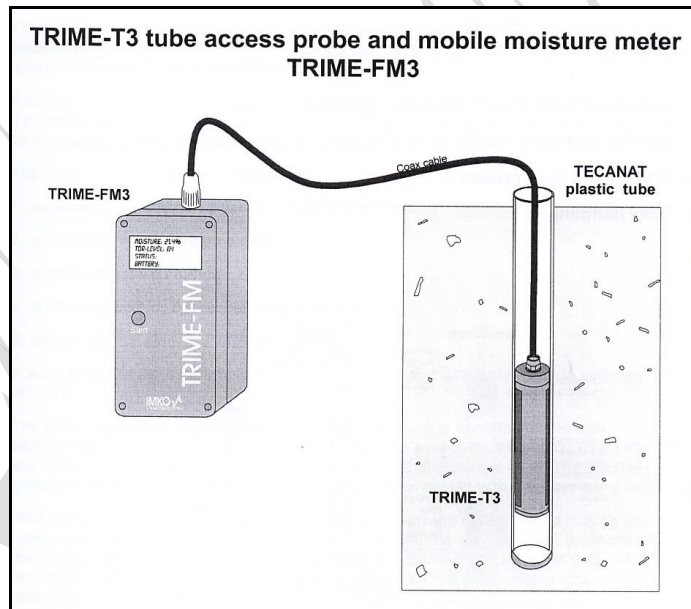
در شکل ۲ بصورت شماتیک نیمرخ عرضی یک سامانه را نشان می دهد که محل کاشت گیاه در قسمت چاله نفوذ آب یعنی محل ذخیره رطوبت سامانه قرار دارد.



شکل ۲ نمایش نیمرخ عرضی یک سامانه

اندازه گیری رطوبت چاله کاشت میکروکچمنت ها:

چاله کاشت در راس پایین حوضه میکروکچمنت ها در نظر گرفته شد و برای تعیین رطوبت حجمی خاک چاله کاشت از دستگاه رطوبت سنج TDR از نوع TRIME ساخت شرکت ایمکو کشور آلمان استفاده گردید (شکل ۳). این شکل شمای کلی دستگاه را به همراه پروب عمقی (T3) نشان می دهد.



شکل ۳ - نمایش دستگاه رطوبت سنج TDR

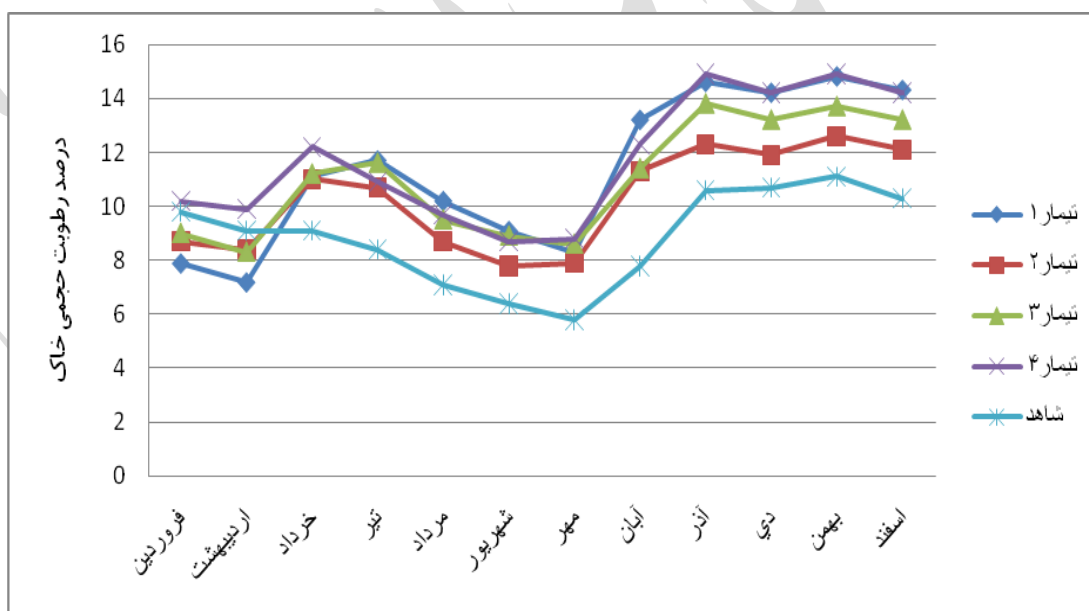
امواج الکترومغناطیس ساطع شده از پروب دستگاه در پروفیل خاک و انتشار موج در دو جهت پروب با زاویه ۱۸۰ درجه صورت می گیرد. در هر عمق سه بار عمل اندازه گیری با زاویه حدود ۶۰ درجه صورت می گیرد و متوسط آن بعنوان رطوبت حجمی خاک در نظر گرفته می شود.

روش انجام بررسی:

- ۱) استفاده از کود دامی پوسیده به نسبت ۰.۲۵٪ حجمی خاک چاله
 - ۲) استفاده از یک لایه غیر قابل نفوذ (نایلون) در ته چاله به منظور ممانعت از حرکت زیرقشری آب
 - ۳) استفاده از یک لایه مالچ گیاهی (کاه و کلش) به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در ته چاله
 - ۴) استفاده از کود دامی پوسیده به نسبت ۰.۲۵٪ حجمی و یک فیلتر سنگریزه ای به قطر ۱۰ سانتیمتر و عمق ۵۰ سانتیمتر در مجاورت چاله
 - ۵) تیمار شاهد (بدون انجام اقدامی خاص یعنی همان شرایط خاک محل)
- و در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد.
داده های رطوبتی گرد آوری شده طی سه دوره بعد از هر بارش با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

داده های درصد رطوبت حجمی خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری از ابتدای دوره در محل چاله سامانه ها بصورت متوسط ماهانه به منظور بررسی تغییرات منحنی رطوبتی خاک در طول دوره تبدیل شد. برای نمایش تغییرات منحنی درصد حجمی رطوبت خاک تیمارها بکار گرفته شده با استفاده از نرم افزار Excel اقدام گردید (شکل ۴).



شکل ۴ منحنی تغییرات رطوبت حجمی خاک در تیمارها

اگر به منحنی تغییرات رطوبتی خاک چاله کاشت نفوذ آب نگاه کنیم ملاحظه می شود که درصد رطوبت خاک در فصل تابستان با افزایش دما و کاهش مقدار میزان بارندگی روندی نزولی یافته است ولی تیمارهای بکار گرفته شده نسبت به شاهد درصد رطوبت حجمی بالاتری داشته اند. به علت کاهش بارندگی ماهانه با توجه به الگوی بارش های محل اجرای

طرح این کاهش روند منحنی رطوبتی خاک تا ابتدای فصل پاییز ادامه دارد بنابراین این اهمیت بارندگی های هر چند ناچیز در تابستان خیلی مهم است.
داده های رطوبت حجمی خاک در طی سه دوره با استفاده از نرم افزار mstatc مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج آن در جدول آنالیز واریانس و دانکن زیر نشان داده شده است.

جدول ۲ آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک در طی دوره اول

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	مربع میانگین	F مقدار	سطح احتمال
تکرار	۲	۷.۴۰۳	۳.۷۰۲	۲.۲۴۲۹	ns
تیمار	۴	۱۶.۶۱۲	۴.۱۵۳	۲.۵۱۶۴	ns
خطا	۸	۱۳.۲۰۳	۱.۶۵۰		
مجموع	۱۴	۳۷.۲۱۹			

ns: اختلاف بین میانگین ها معنی دار نشده * : در سطح ۵٪ معنی دار ** : در سطح ۱٪ معنی دار

در اولین دوره پس از اجرای طرح بر روی عرصه ملاحظه می گردد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد و علت آن را می توان به تاثیر بطئی این سامانه ها بر روی میزان رطوبت پروفیل خاک دانست.
همینطور برای تعیین مقایسه بین میانگین ها با استفاده از آزمون مقایسه میانگین های دانکن اقدام گردید جدول ۳.

جدول ۳ مقایسه میانگین دانکن درصد رطوبت حجمی خاک در طی دوره اول

شماره میانگین	تیمارها	مقدار میانگین %	شاخص حروف	ردیف شماره میانگین	مقادیر میانگین بصورت نزولی
۱	T1	۱۱.۳۸	A	۴	۱۱.۸۲ A
۲	T2	۱۰.۳۰	A	۱	۱۱.۳۸ A
۳	T3	۱۱.۰۳	A	۳	۱۱.۰۳ A
۴	T4	۱۱.۸۲	A	۲	۱۰.۳۰ A
۵	T5	۸.۸۱۳	A	۵	۸.۸۱۳ A

در طی دوره دوم برداشت داده های رطوبت حجمی خاک براساس میانگین داده های ماهانه مورد آنالیز قرار گرفت جدول ۴ همانطور که در این جدول آنالیز واریانس نشان داده شده بین میانگین تیمارهای بکار گرفته شده در این دوره اختلاف معنی دار شده است.

جدول ۴ آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک در طی دوره دوم

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	مربع میانگین	F مقدار	سطح احتمال
تکرار	۲	۲.۰۸۶	۱.۰۴۳	۰.۹۶۷۰	ns
تیمار	۴	۲۰.۱۶۳	۵.۰۴۱	۴.۶۷۳۷	* ۰.۰۳۰۷
خطا	۸	۸.۶۲۸	۱.۰۷۹		
مجموع	۱۴	۳۰.۸۷۸			

ns: اختلاف بین میانگین ها معنی دار نشده * : در سطح ۵٪ معنی دار ** : در سطح ۱٪ معنی دار

همچنین برای تعیین تفاوت بین میانگین تیمارها از نظر تاثیر بر محتوای رطوبت حجمی خاک با استفاده از آزمون مقایسه میانگین ها با روش دانکن استفاده شد که جدول ۵ این تفاوت را نشان می دهد.

جدول ۵ مقایسه میانگین دانکن درصد رطوبت حجمی خاک در طی دوره دوم

شماره میانگین	تیمارها	مقدار میانگین %	شاخص حروف	ردیف شماره میانگین	مقادیر میانگین بصورت نزولی
۱	T1	۱۴.۲۵	A	۱	۱۴.۲۵ A
۲	T2	۱۲.۴۸	AB	۴	۱۳.۹۴ A
۳	T3	۱۲.۹۴	AB	۳	۱۲.۹۴ AB
۴	T4	۱۳.۹۴	A	۲	۱۲.۴۸ AB
۵	T5	۱۱.۰۰	B	۵	۱۱.۰۰ B

همین داده های رطوبت در دوره آخر براساس میانگین داده های ماهانه مورد ارزیابی قرار گرفت در جدول ۶ آنالیز واریانس پارامتر رطوبت حجمی خاک در تیمارهای مختلف حکایت از اختلاف معنی دار آنها دارد. در اینجا ملاحظه می گردد که با گذشت زمان تاثیر تیمارها بر روی رطوبت حجمی خاک افزایش داشته است بطوریکه اختلاف تیمارها کاملا معنی دار شده است.

جدول ۶ آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک در طی دوره سوم

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	مربع میانگین	مقدار F	سطح احتمال
تکرار	۲	۱.۶۶۱	۰.۸۳	۲.۲۴	ns
تیمار	۴	۱۱.۰۰۸	۲.۷۵	۷.۴۳	**
خطا	۸	۲.۹۶۱	۰.۳۷۰		
مجموع	۱۴	۱۵.۶۳۰			

ns: اختلاف بین میانگین ها معنی دار نشده * : در سطح ۵٪ معنی دار ** : در سطح ۱٪ معنی دار

برای تعیین تفاوت بین میانگین تیمارهای بکارگرفته شده از آزمون دانکن استفاده شد. جدول ۷ آزمون مقایسه میانگین دانکن تیمارهای فوق را نشان می دهد. تفاوت میانگین تیمارها با حروف متفاوت نمایش داده شده است.

جدول ۷ آزمون مقایسه میانگین دانکن درصد رطوبت حجمی تیمارها در طی دوره سوم

شماره میانگین	تیمارها	مقدار میانگین %	شاخص حروف	ردیف شماره میانگین	مقادیر میانگین بصورت نزولی
۱	T1	۱۳.۶۶	AB	۴	۱۴.۰۱ A
۲	T2	۱۲.۲۹	BC	۱	۱۳.۶۶ AB
۳	T3	۱۲.۴۵	BC	۳	۱۲.۴۵ BC
۴	T4	۱۴.۰۱	A	۲	۱۲.۲۹ BC
۵	T5	۱۱.۷۶	C	۵	۱۱.۷۶ C

نتیجه گیری

وجود ماده آلی کود دامی پوسیده به محتوای حجمی خاک چاله نفوذ آب در سامانه های مورد نظر باعث افزایش مقدار درصد رطوبت حجمی خاک شده و این افزایش در مقایسه با شاهد از نظر آماری کاملا معنی دار شده است بنابراین این ماده آلی فوق علاوه بر بهبود ساختمانی خاک موجب نفوذ بیشتر آب به پروفیل خاک شده است. همچنین وجود فیلتر سنگریزه ای در کنار چاله نفوذ آب به نفوذ بیشتر آب کمک کرده ولی از نظر آماری با تیمار اضافه شدن کود دامی پوسیده تفاوتی نداشته است فقط مقدار عددی آن بیشتر بود.



پیشنهادات:

استفاده از ماده آلی کود دامی پوسیده به نسبت ۲۵٪ حجمی خاک چاله کشت به ماندگاری بیشتر رطوبت در خاک و افزایش آن کمک می کند.
هرچه میزان نفوذپذیری قسمت چاله سامانه های سطوح آبخیز بیشتر باشد کارایی سیستم بهتر می شود.
استفاده از فیلتر سنگریزه ای در مناطقی که لایه هاردپین (لایه سخت زیرین خاک) وجود دارد نقش ارزنده ای در انتقال سریعتر آب به قسمت های پایین جهت استفاده ریشه گیاه دارد.
بر اساس میزان بارش در مناطق خشک باید نسبت سطح ناحیه جمع آوری آب در سامانه های سطوح آبخیز متناسب با سطح ناحیه تمرکز رواناب باشد تا در بارش های شدید باعث تخریب پشته های خاکی این سامانه ها نگردد.

منابع:

- ۱- شاهینی، غلامرضا ۱۳۸۴ - ارزیابی اشکال مختلف سامانه های سطوح آبخیز در استحصال و ذخیره رطوبت پروفیل خاک در شرق استان گلستان - مجموع مقالات دومین همایش سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک- دانشگاه شهید باهنر کرمان
- ۲- هاشمی، فریدون ۱۳۵۲ - پیش بینی مقدار تولید گندم ایران با استفاده از اطلاعات هواشناسی- نشریه هواشناسی کل کشور، ۳۸ صفحه
- 3- Bainbridge, D.A. & R.A. Virginia. 1990. Restoration in the Sonoran Desert of California. Restoration and Management Notes 8(1)
- 4-Dutt, G.R. 1981. Establishment of NaCl treated catchments. Rainfall Collection of Agriculture in Arid and Semiarid Regions. Farnham House, p 19.
- 5-Ehrler, W.L., D.H. Fink & S.T. Mitchell. 1978. Growth and yield of jojoba plants in native stands using runoff- collecting microcatchments. Agronomy Journal 70: 1005-1009.
- 3- Feng, Q., Cheng, G.D. and Masao, M. 1999. Water resources in China: Problems and countermeasures. Ambio, 28(2): 202-203.
- 6-Harper, K.T., & J.R. Marble. 1988. A role for nonvascular plants in management of arid and semiarid rangelands. pp 135-169. In: Application of Plant Sciences to Rangeland Management and Inventory. Martinus Nijhoff/W. Junk, Amsterdam.
- 7- Liu, G., 1999. Soil conservation and sustainable agriculture on the Loess Plateau: challenges and prospects. Ambio, 28(8): 663-668.