نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال ششم، شماره دوم، زمستان ۱۳۹۵

ISSN 2251-7480

تاثیر جاذب‌های طبیعی و مصنوعی رطوبت بر تأخیر در ضریب رطوبتی نقطه پژمردگی دائم

علی محمدی ترکاشوند[1*]، ابراهیم پذیرا[2] و نقی حقیقت[3]

۱*) دانشیار؛ گروه خاکشناسی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: m.torkashvand54@yahoo.com

۲) استاد؛ گروه خاکشناسی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ایران

۳) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ تهران؛ ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰٦/۱۷

چکیده

حفظ منابع و ذخایر آب خاک با اعمال مدیریت صحیح و به کارگیری روش‌های پیشرفته از اقدامات مناسب در بهره‌برداری از منابع محدود آب می‌باشد. در این پژوهش، اثر برخی ضایعات آلی و یک سوپرجاذب رطوبت بر مقدار آب قابل استفاده و تأخیر در نقطه پژمردگی دائم یک خاک، مربوط به دامنه‌های شیب‌دار رودبار بررسی شد. تیمارها شامل مقادیر ۱۰، ۲۰ و ۵۰ درصد حجمی از ضایعات چای، کمپوست زباله‌های شهری و ضایعات زیتون بودند که به همراه مقادیر ۱، ۲، ۴، ۸ و ۱۶ گرم از یک سوپر جاذب رطوبت (A_{200}) در یک طرح کاملاً تصادفی در فضای آزاد مسقف دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت در محدوده دمایی ۲۸-۲۶ درجه سانتی‌گراد استفاده شد. به منظور تهیه منحنی رطوبتی و تعیین رطوبت معادل ظرفیت زراعی (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) در تیمارها از روش کاغذ صافی استفاده شد. پس از اشباع خاک‌ها، زمان شروع اشباع خاک‌ها تا رسیدن به رطوبت معادل PWP محاسبه شد. نتایج نشان داد که اثر تیمارها بر مقدار رطوبت در ضرائب ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین تأخیر معنی‌دار (در سطح یک‌درصد) در ضریب رطوبتی نقطه پژمردگی دائم خاک با تأخیر ۱۹ روز نسبت به شاهد در ۵۰ درصد کمپوست زباله شهری و با تأخیر ۳۰ روز در ۱۶ گرم سوپرجاذب دیده شد. در کل، استفاده توأم از ۱۰ درصد ضایعات آلی کشاورزی و میزان ۵ گرم بر کیلوگرم سوپر جاذب نتایج مطلوبی در تأخیر ضریب رطوبتی نقطه پژمردگی دائم و افزایش رطوبت قابل استفاده به همراه داشت.

کلید واژه‌ها: ضایعات چای؛ ظرفیت زراعی؛ کمپوست زباله شهری؛ منحنی رطوبتی

مقدمه

کمبود منابع آب شیرین در بسیاری از کشورها به صورت یک معضل جدی در آمده است، به‌طوری که این محدودیت توانسته بر توسعه این کشورها تاثیر بگذارد. در ایران نیز کمبود منابع آب، اولین و مهم‌ترین عامل محدودیت در توسعه کشاورزی است (حوری و همکاران، ۱۳۹٤). کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک احداث و توسعه فضای سبز و گسترش کشت در اراضی مستعد را با محدودیت مواجه ساخته است. اعمال مدیریت صحیح و به کارگیری تکنیک‌های پیشرفته به منظور حفظ ذخیره رطوبتی خاک و افزایش ظرفیت نگه‌داری آب در خاک از جمله اقدامات مؤثر برای افزایش راندمان آبیاری و در نتیجه بهبود بهره‌برداری از منابع محدود آب کشور می‌باشد (کوچک زاده و همکاران، ۱۳۷۹). حفظ ذخیره رطوبتی و

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش ظرفیت نگه‌داری آب در خاک با انجام اقداماتی نظیر استفاده از کود سبز و آلی، مالچ گیاهی و مصنوعی، ایجاد پوشش گیاهی و یا استفاده از مواد جاذب رطوبت میسر می‌باشد.

امکان استفاده از ضایعات آلی کشاورزی و یا سوپر جاذب‌های مصنوعی علاوه بر اثرات مثبت بر ویژگی‌های فیزیکی خاک‌ها می‌تواند گامی اساسی در جلوگیری از اثرات محتمل زیست‌محیطی ضایعات کشاورزی باشد. سالانه میلیون‌ها تن ضایعات کشاورزی، دامی و شهری در سطح کشور تولید می‌شود که می‌تواند سهمی در تامین ماده آلی خاک داشته باشد، ولی متأسفانه قسمت اعظم آن یا سوزانده شده و یا در گوشه‌ای رها گردیده و موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم می‌نماید (سماوات، ۱۳۸۲). مواد آلی سبب کاهش تبخیر، افزایش نگه‌داری آب به ویژه در خاک‌های سبک بافت کاهش شکاف و ترک در سطح خاک به ویژه در خاک‌های ریز بافت، بهبود و اصلاح خاکدانه‌سازی و جلوگیری از تراکم‌پذیری خاک‌ها می‌شوند (اسدی رحمانی، ۱۳۷۸).

Paradelo و همکاران (۲۰۰۹)، اثر کمپوست و ورمی کمپوست تفاله انگور را بر خصوصیات فیزیکی خاک در مقادیر ٤، ۸ و ١٦ درصد وزن خاک خشک طی یک آزمایش انکوباسیون بررسی نمودند. آنها نتیجه گرفتند که مواد آلی مذکور منجر به افزایش معنی‌دار استحکام خاک، ظرفیت نگه‌داری آب خاک و اندازه خاکدانه‌ها می‌گردد. در یک آزمایش طولانی مدت (۲۸ ساله)، Morlat و Chaussod (۲۰۰۸) اثر اصلاح کننده‌های آلی مختلف را بر خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی یک خاک شنی بررسی کردند. اثرات کاربرد سالیانه شاخه‌های هرس شده و خرد شده تاکستان (۲ تن در هکتار وزن تازه)، کود گاوی (۱۰ و ۲۰ تن در هکتار وزن تازه) و کمپوست قارچ له شده (۸ و ١٦ تن در هکتار وزن تازه) در مقایسه با شاهد بررسی شد. نتایج نشان داد که ظرفیت نگه‌داری آب افزایش یافت و جرم مخصوص ظاهری کاهش یافت. Camberato و همکاران (۲۰۰٦) از ضایعات آلی صنعت کاغذ در بهبود خصوصیات فیزیکی و حاصلخیزی خاک استفاده نموده و نتیجه گرفتند که استفاده از آن منجر به افزایش ماده آلی خاک، خاکدانه‌سازی، افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و CEC می‌شود. Epstein در سال ۱۹۷۵ گزارش کرد با افزودن پنج درصد وزنی لجن فاضلاب به خاکی با بافت لوم سیلتی، هدایت هیدرولیکی اشباع پس از ۲۷ روز خوابانیدن افزایش یافت، اما پس از ۷۹ روز دوباره کاهش یافت و به مقدار شاهد رسید. مطالعات بسیاری درباره استفاده از ضایعات آلی در نگهداری آب خاک انجام شده است (Piccolo *et al.*, 1996; Nanbude and Mbagw,1999; Curtis Matthew and Claassen Victor, 2005; Oguike and Mbagwu, 2009).

اثر هیدروژل بر ذخیره آب در خاک‌های شنی و لوم شنی و تأثیر آن بر رشد جو، گندم و نخود توسط Akhter و همکاران (۲۰۰٤) در کشور پاکستان بررسی گردید. نتایج نشان داد با افزایش ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد هیدروژل به خاک ظرفیت نگهداری آب به طور خطی (R=0.988) افزایش یافت. افزودن هیدروژل به خاک باعث تأخیر چهار تا پنج روزه در پژمردگی نهال در هر دو نوع خاک به کار رفته شد. Sivapalan و همکاران (۲۰۰۱) در یک آزمایش گلخانه‌ای اثر پلیمر جاذب رطوبتی به نام آلکوزورب را روی عملکرد و کارآیی مصرف آب سویا در یک خاک شنی مورد آزمایش قرار دادند. نتایج نشان داد که مقدار آب نگهداری شده در خاک در فشار ۰/۰۱ مگا پاسکال به میزان ۲۳ و ۹۳ درصد به ازای کاربرد ۰/۰۳ و ۰/۰۷ درصد وزنی پلیمر افزایش یافت. میزان کارآیی مصرف آب سویا در ۰/۰۳ درصد، ۱۲ برابر و در ۰/۰۷ درصد به میزان ۱۹ برابر نسبت به تیمار کنترل افزایش نشان داد. Patil و همکاران (۲۰۱۰) اثرات بیوپلیمرهای مختلف مانند آگار سلولز و پلی ساکاریدهای باکتریایی به عنوان اصلاح کننده‌های خاک برای افزایش نگه‌داری آب خاک و اثرات آنها بر نقطه پژمردگی دایم، جوانه‌زنی و رشد

Archive of SID
www.SID.ir

نشاهای پنبه در یک مقیاس آزمایشگاهی را بررسی کردند. مقادیر ۰/۲ تا ۲٪ از هر یک از پلیمرها در یک خاک لوم شنی در ظروف گلدانی به کار رفت. نتایج نشان داد که بیوپلیمرها، ۲۳۳ تا ۲٤۲٪ ظرفیت نگه داری آب خاک را افزایش دادند و از ۸٤ تا ۱۰۸ساعت در دمای۳۷ درجه سانتیگراد در نقطه پژمردگی تأخیر ایجاد شد. Al-Harbi و همکاران (۱۹۹٤) اثر سطوح مختلف آبیاری و هیدروژل سوپرجاذب را بر ویژگی‌های مورفولوژیک، عملکرد و اسانس گیاه آنیسون بررسی کردند. نتایج نشان داد عملکرد گیاه و درصد اسانس در شرایط ۸۰ درصد FC با هیدروژل تفاوتی با تیمار ۱۰۰ درصد FC نداشت که اثر مثبت هیدروژل سوپرجاذب را نشان می‌داد. مطالعات زیادی درباره اثرات هیدروژل بر ویژگی‌های خاک و به ویژه ویژگی‌های فیزیکی و ظرفیت نگهداری خاک انجام شده که می‌توان به مطالعات Bromberg (۱۹۹۸)، Wang و Gregg (۱۹۹۰)، Kabiri و همکاران (۲۰۱۰)، Bulut و همکاران (۲۰۰۹)، Kashkuli و Zohrabi (۲۰۱۳)، Banedjschafie و Durner (۲۰۱۵) اشاره کرد. Banedjschafie و Durner (۲۰۱۵) پلیمر A_{200} را به یک خاک شنی در مقادیر ۰/۳، ۰/٦ و ۱ درصد وزنی اضافه نمودند و دریافتند که مقدار آب قابل استفاده خاک از ۰/۰۰۵ به ۰/۰٦، ۰/۲ و ۰/۲۸ گرم به ازاء هر گرم شن با افزودن مقادیر مختلف سوپرجاذب افزایش یافت.

توسعه باغات در دامنه‌های خاک‌دار در دو دهه اخیر بسیار مورد توجه بوده است که در جنوب استان گیلان، باغات زیتون بسیاری در این دامنه‌ها ایجاد شده است. یکی از مسائل خاک‌های دامنه‌های شیب‌دار، عمق کم خاک سنگریزه زیاد و ظرفیت پایین نگه‌داری آب می‌باشد. در برخی از مناطق ایران امکان کشت باغات در چنین دامنه‌هایی وجود دارد لذا این معضلات سبب جلوگیری از توسعه این باغات شده است. شهرستان رودبار به عنوان یکی از قطب‌های زیتون کاری ایران در فیزیوگرافی کوهستان قرار داشته و دارای دامنه‌های خاک‌دار در اراضی شیب دار و کوهستانی است. آب مورد نیاز باغ‌های زیتون عمدتاً از طریق پمپاژ آب از رودخانه‌های جاری شهرستان و یا چاه‌های حفر شده در منابع آبی منطقه تامین می‌گردد. یکی از مشکلات اساسی خاک‌های تحت کشت زیتون در این مناطق، بافت درشت خاک و سنگلاخی بودن اراضی است که سبب گردیده قدرت نگه‌داری آب در خاک ناچیز باشد. به همین خاطر تعداد دورهای آبیاری این اراضی، زیاد و هر ۳-٤ روز یک بار انجام می‌پذیرد. برای برطرف کردن مشکل بالاجبار بایستی تعداد دورهای آبیاری را افزایش داد. در این تحقیق اثر برخی ضایعات آلی و یک سوپرجاذب رطوبت بر ویژگی‌های فیزیکی، رطوبت معادل ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم، آب قابل استفاده و تأخیر در نقطه پژمردگی دائم یک خاک جمع آوری شده از دامنه‌های شیب‌دار رودبار بررسی شده است.

مواد و روش

معرفی منطقه تحقیق

کشور ایران دارای ۱۰۳۰۰۰ هکتار زیتون کاری است و سالانه حدود ٤٥۰۰۰ تن زیتون از این اراضی برداشت می‌گردد. استان گیلان با دارا بودن ٦٥۰۰ هکتار باغ زیتون تولید ۱۰۰۰۰ تن زیتون در سال به‌عنوان قطب زیتون‌کاری ایران مطرح می‌باشد. شهرستان رودبار بزرگترین و مهمترین شهر زیتون‌کاری گیلان است. شهرستان رودبار در در فیزیوگرافی کوهستان قرار داشته و دارای دامنه‌های خاکدار در اراضی شیب‌دار و کوهستانی است. آب مورد نیاز باغ‌های زیتون عمدتاً از طریق پمپاژ آب از رودخانه‌های جاری شهرستان و یا چاه‌های حفرشده در منابع آبی منطقه تأمین می‌گردد. یکی از مشکلات اساسی خاک‌های تحت کشت زیتون در این مناطق سنگلاخی بودن اراضی است که سبب گردیده قدرت نگهداری آب در خاک اندک باشد (طلایی و اسدزاده، ۱۳۸٤).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

ردیف	ویژگی	مقدار
۱	pH (گل اشباع)	۷/٦٥
۲	$EC_{1:2.5}$ (dS/m)	۱/۱۷
۳	کلاس بافت خاک	لوم رسی شنی
٤	رس (درصد)	۲۹
٥	سیلت (درصد)	۲۰
٦	شن (درصد)	٥۱
۷	ذرات درشت تر از ۲ mm (درصد وزنی)	۲۷
۸	ماده آلی (درصد)	۱/۷
۹	آهک (درصد)	۲/۲٥

نمونه‌برداری از خاک و تیمارها

پس از بررسی تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های کاربری و بازدید میدانی مناطق مورد مطالعه، ۱۰ منطقه در دامنه‌های شیب‌دار شهرستان رودبار انتخاب و نمونه‌های خاک از عمق ۰ تا ٦۰ سانتی‌متری برداشت و مقدار مورد نیاز برای انجام آزمایشات به آزمایشگاه منتقل گردید. بعد از بررسی‌های اولیه بر روی خاک‌های برداشت‌شده، خاک‌های جنوبی‌ترین نقطه رودبار (مرز رودبار و لوشان) که سنگلاخی‌تر از مناطق دیگر بود برای انجام تحقیق انتخاب گردید. جدول ۱ ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش را نشان می‌دهد. در گلدان‌های ۱۰ لیتری، تیمارهای مورد نظر به صورت حجمی پیاده شد. اعمال تیمارها (جدول ۲) به گونه‌ای بود که حدود ۳ لیتر از بالای گلدان‌ها به خاطر افزایش احتمالی حجم خاک پس از اشباع شدن، خالی بود. بنابراین، هفت لیتر از فضای داخل گلدان‌ها برای اعمال تیمارها استفاده شد. مواد هر تیمار به طور کامل با یکدیگر مخلوط شد و سپس داخل گلدان ریخته شد. سوپرجاذب‌ها به صورت خشک با مواد هر تیمار مخلوط شدند. گلدان‌ها در فضای آزاد مسقف در خردادماه ۱۳۹۱ در محدوده دمایی ۲٦–۲۸ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با ۱۵ تیمار و ۳ تکرار انجام شد.

تعیین رطوبت معادل ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم

مهم‌ترین پارامتر اندازه‌گیری شده در آزمایش تعیین رطوبت تیمارها در حالت ظرفیت زراعی (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) است که لازمه آن تعیین پتانسیل ماتریک (φ_m) خاک است.

جدول ۲. مشخصات تیمارهای خاک

شماره تیمار	مشخصات	شماره تیمار	مشخصات
۱	**شاهد**		
۲	۱۰ درصد ضایعات آلی چای + ۹۰ درصد خاک	۹	۲۵ درصد ضایعات زیتون + ۷۵ درصد خاک
۳	۲۰ درصد ضایعات آلی چای + ۷۵ درصد خاک	۱۰	۵۰ درصد ضایعات زیتون + ۵۰ درصد خاک
٤	۵۰ درصد ضایعات آلی چای + ۵۰ درصد خاک	۱۱	یک گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک
٥	۱۰ درصد کمپوست زباله شهری + ۹۰ درصد خاک	۱۲	۲ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک
٦	۲۵ درصد کمپوست زباله شهری + ۷۵ درصد خاک	۱۳	٤ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک
۷	۵۰ درصد کمپوست زباله شهری + ۵۰ درصد خاک	۱٤	۸ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک
۸	۱۰ درصد ضایعات زیتون + ۹۰ درصد خاک	۱۵	۱٦ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک

Archive of SID
www.SID.ir

اندازه‌گیری مستقیم منحنی مشخصه رطوبت خاک، پرهزینه و وقت‌گیر بوده و نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی ویژه‌ای دارد. به همین دلیل در سال‌های اخیر تلاش‌هایی فراوان صورت گرفته تا با استفاده از ویژگی‌های زودیافت خاک و بدون نیاز به اندازه‌گیری مستقیم، بتوان آن را با دقتی قابل قبول تخمین زد (خداوردیلو و همایی، ۱۳۸۱). در حال حاضر، جهت تعیین منحنی رطوبتی خاک، روش صفحه فشاری (Pressure plate) متداول است. اگرچه این روش دقیق است ولی به تجهیزات گران قیمت نیاز دارد، لذا فقط در آزمایشگاه‌های مجهز خاکشناسی و آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش کاغذ صافی[1] روشی ساده، ارزان و کاربردی، حتی برای نمونه‌های زیاد می‌باشد (Hamblin, 1981). در تعیین منحنی رطوبتی خاک با روش کاغذ صافی، یک ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ گرم، کاغذ صافی واتمن شماره ٤٢[2] و آون با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نیاز است. اساس کار به این صورت است که در نمونه‌های خاک با وزن یکسان (حدود ۱۰۰ گرم خاک از الک ۲ میلی‌متری رد شده)، مقادیر متفاوت و مشخص آب مقطر اضافه نموده و اجازه داده می‌شود هر نمونه خاک مرطوب با سطح معینی از کاغذصافی واتمن شماره ٤٢ به مدت ٤٨ ساعت در تماس باشد تا به تعادل رطوبتی برسد (عبدالهیان، نوقابی و برادران فیروزآبادی ۱۳۸۱). در این حالت پتانسیل ماتریک نمونه خاک مرطوب (مکش خاک) معادل پتانسیل ماتریک کاغذ صافی است. بنابراین اگر پتانسیل ماتریک کاغذ صافی را با استفاده از رابطه تجربی هامپلین (Hamblin, 1981) طبق رابطه ۱ برآورد شود، پتانسیل ماتریک نمونه خاک مرطوب، به دست خواهد آمد.

$$Ln = (10\ \varphi_m) = - 2.397 - 3.683\ Ln\ (\frac{F}{100}) \qquad (۱)$$

که درآن φ_m پتانسیل ماتریک کاغذ صافی بر حسب مگاپاسکال (m_{pa}) و F درصد رطوبت وزنی کاغذ صافی است:

برای به دست آوردن منحنی رطوبتی خاک حدود ۲ کیلوگرم از هر تیمار برداشت و پس از عبور دادن از الک ۲ میلی‌متری در داخل دستگاه آون در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک گردید. مقدار ۱۰۰ گرم خاک وزن و به ترتیب مقادیر ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۵، ۱۷/۵، ۲۰، ۲۲/۵، ۲۵، ۲۷/۵ و ۳۰ میلی‌لیتر آب به هر ۱۰۰ گرم خاک اضافه گردید. خاک با دقت تمام با آب مخلوط گردید تا توزیع رطوبت در خاک کاملاً یکسان باشد. از ظروف مخصوص فلزی برای استقرار خاک و کاغذ صافی استفاده شد. در هر ظرف تعداد ۳ برگ کاغذ صافی که وزن آنها بطور دقیق با ترازوی ۰/۰۰۱ گرم وزن شده بود قرار گرفت به‌طوری‌که هر کاغذ صافی در بین دو لایه از خاک قرار داشت. بعد از ٤٨ ساعت کاغذ صافی مرطوب از ظرف فلزی خارج و بوسیله ترازو با دقت اندازه‌گیری شد. درصد رطوبت وزنی کاغذ صافی محاسبه و φ_m از رابطه ۱ محاسبه گردید. با بدست آوردن φ_m و بیان آن بر حسب بار مقدار رطوبت تیمارها در مکش ۰/۳ بار و ۱۵ بار (رطوبت معادل FC و PWP) مشخص گردید.

زمان رسیدن به رطوبت معادل نقطه پژمردگی دائم

با در دست داشتن رطوبت معادل FC و رطوبت معادل نقطه پژمردگی برای تمام تیمارها زمان رسیدن به نقطه پژمردگی به دقت دنبال شد. پس از اشباع خاک‌ها مقدار رطوبت آنها برای درصدهای اول، دوم و سوم هر ۱۲ ساعت یکبار و با نزدیک شدن به رطوبت معادل نقطه پژمردگی فواصل اندازه‌گیری رطوبت کوتاه‌تر گردید تا زمان دقیق رسیدن به رطوبت PWP بر حسب ساعت بدست آید. بدین ترتیب زمان شروع اشباع خاک‌ها تا رسیدن به رطوبت معادل PWP محاسبه شد. تأخیر در نقطه پژمردگی دائم، از تفاضل زمان رسیدن تیمار مورد نظر به نقطه پژمردگی دائم از همین زمان در تیمار شاهد به دست آمد.

[1] Filter paper method
[2] Whatman No 42

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اثر تیمارها بر ویژگی‌های فیزیکی خاک

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		رطوبت معادل FC	رطوبت معادل نقطه پژمردگی دائم	زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم	درصد آب قابل استفاده	جرم مخصوص ظاهری	تخلخل کل
تیمار	۱٤	۸/۰۹۵**	۲۰/۲٤٥ **	۱۲٤۱۲۳/٥۱ **	۲٦/۲۲ **	۰/۱۱۳ **	۱۹۰/٥٥ **
خطا	۲۸	۰/۰۹۰	۰/۱۳۷	۳٤٥/٥۲۷	۰/۳۱۸	۰/۰۰٤	۷/۲۹

** در سطح یک درصد معنی‌دار است.

اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی خاک و برازش داده‌ها

پس از اتمام آزمایش و تعیین تأخیر در نقطه پژمردگی دائم در تیمارها، در هر یک از تیمارها، وزن مخصوص ظاهری، تخلخل کل و درصد آب قابل استفاده (محمدی ترکاشوند، ۱۳۸۸) اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس داده‌ها بوسیله نرم افزار SPSS انجام شد و مقایسه میانگین داده‌ها در سطح یک درصد توسط آزمون LSD[1] انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که اختلاط مقادیر متفاوت ضایعات آلی و سوپر جاذب بر ویژگی‌های فیزیکی خاک شامل درصد رطوبت معادل FC، نقطه پژمردگی دائم، جرم مخصوص ظاهری، درصد آب قابل استفاده، تخلخل کل و زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد داشته است.

اثر تیمارها بر رطوبت معادل ظرفیت زراعی (FC) و رطوبت معادل نقطه پژمردگی دائم

جدول ٤ اثر تیمارها بر درصد رطوبت معادل ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد، بیشترین مقدار رطوبت معادل FC برای خاک مربوط به تیمار شماره ۱٥ (سوپرجاذب‌ها به میزان ۱٦ گرم به ازای هر کیلوگرم خاک) با رطوبت ۲۷/٦ درصد می‌باشد. تیمار ٥۰ درصد ضایعات زیتون و تیمار ۸ گرم سوپرجاذب بر کیلوگرم خاک به ترتیب با ۲٦/٦ و ۲٦/٤ درصد رطوبت FC، بعد از تیمار شماره ۱٥، بیشترین مقادیر را نشان می‌دهند. در گروه تیمارهای ضایعات چای (تیمارهای شماره ۲، ۳ و ٤)، افزایش ضایعات چای از ۱۰ درصد به ۲٥ درصد سبب افزایش رطوبت معادل FC گردید، اما افزایش ضایعات چای از ۲٥ درصد به ٥۰ درصد تأثیر معنی‌داری بر رطوبت معادل FC نداشت. استفاده از سوپر جاذب‌ها در کلیه تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد تأثیر معنی‌دار نشان داد. اما بین تیمار شماره ۱۱ (۱ گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک) و شماره ۱۲ (۲ گرم بر کیلوگرم) اختلاف معنی‌دار وجود نداشت.

جدول ٤ نشان می‌دهد تیمار شماره ۸ (۱۰ درصد ضایعات زیتون) و تیمار شماره ۱۳ (٤ گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک)، اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد نشان نمی‌دهند، اما سایر تیمارها با شاهد اختلاف معنی‌دار دارند. تیمارهای شماره ۱۳، ۱٤ و ۱٥ (به ترتیب با ٤، ۸ و ۱٦ گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک) نسبت به تیمار شاهد PWP کمتری را نشان می‌دهند. تیمارهای شماره ۹ (۲٥ درصد ضایعات زیتون) و شماره ۱۰ (٥۰ درصد ضایعات زیتون) بیشترین مقدار رطوبت معادل PWP را دارا هستند. در گروه تیمارهای ضایعات چای (تیمارهای شماره ۲، ۳ و ٤) افزایش مقادیر ضایعات چای سبب افزایش رطوبت معادل PWP شد. اما بین مقادیر ۲٥ و ٥۰ درصد ضایعات چای اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. در گروه تیمارهای کمپوست زباله شهری، تیمارهای شماره ٥، ٦ و ۷ افزایش مقادیر کمپوست زباله شهری سبب کاهش رطوبت معادل PWP گردید. در گروه سوپر جاذب (تیمارهای شماره ۱۱، ۱۲، ۱٤ و ۱٥)، با افزایش مقادیر سوپر جاذب رطوبت معادل PWP کاهش می‌یابد.

[1] Least Signification Difference

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤. اثر تیمارها بر بر درصد رطوبت معادل ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم

شماره تیمار	درصد رطوبت معادل FC در خاک	درصد رطوبت معادل PWP در خاک
شاهد	۲۱/۰	۱۱/۸
۱۰ درصد ضایعات آلی چای + ۹۰ درصد خاک	۲۳/۸	۱۳/۲
۲۰ درصد ضایعات آلی چای + ۷۵ درصد خاک	۲۵/٤	۱٦/۲
۵۰ درصد ضایعات آلی چای + ۵۰ درصد خاک	۲۵/۸	۱٦/۳
۱۰ درصد کمپوست زباله شهری + ۹۰ درصد خاک	۲٤/٦	۱۵/۸
۲۵ درصد کمپوست زباله شهری + ۷۵ درصد خاک	۲٤/۸	۱۵/۰
۵۰ درصد کمپوست زباله شهری + ۵۰ درصد خاک	۲٤/٦	۱۳/٤
۱۰ درصد ضایعات زیتون + ۹۰ درصد خاک	۲۲/۰	۱۲/۰
۲۵ درصد ضایعات زیتون + ۷۵ درصد خاک	۲٤/۸	۱۸/۰
۵۰ درصد ضایعات زیتون + ۵۰ درصد خاک	۲٦/٦	۱۷/٦
یک گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک	۲٤/۳	۱۵/۷
۲ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک	۲٤/۰	۱۳/۷
٤ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک	۲۵/۲	۱۱/٦
۸ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک	۲٦/٤	۱۰/۰
۱٦ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک	۲۷/٦	۱۰/۰

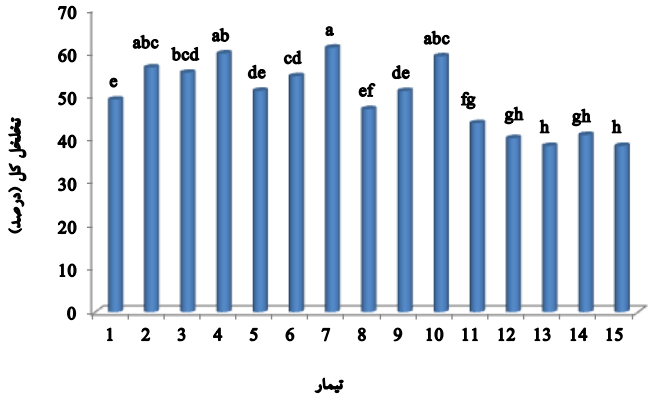
افزایش مقدار رطوبت معادل FC و PWP در خاک‌ها پس از استفاده از مواد اصلاح‌کننده، به دلیل افزایش مقدار کربن آلی و در اثر تشکیل ژل‌های حاصل از تجزیه بقایایی آلی و ترشحات میکروبی می‌باشد. این موضوع با نظر Emerson (۱۹۹۵) مطابقت دارد. Emerson (۱۹۹۵) گزارش کرد که با افزایش ماده آلی در علفزارها، مقدار رطوبت در FC و PWP افزایش می‌یابد. ایشان بیان داشتند که صرف نظر از مقدار رس، با افزایش مقدار کربن آلی، ظرفیت نگه‌داری رطوبت در اثر تشکیل ژل‌های حاصل از تجزیه بقایای آلی و ترشحات میکروبی افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد علاوه بر کربن آلی، توزیع اندازه ذرات، توزیع اندازه خلل و فرج و توزیع اندازه خاکدانه‌ها نیز سبب افزایش رطوبت معادل FC و PWP در خاک‌ها گردید که مطابق با نظر Wu *et al*. (۱۹۹۰) می‌باشد.

اثر تیمارها بر رطوبت قابل استفاده

شکل ۱ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار آب قابل استفاده برای گیاه را تیمار شماره ۱۵ (۱٦ گرم سوپر جاذب به ازای هر کیلوگرم خاک) با ۱۷/٦ درصد رطوبت به خود اختصاص داده است، و بعد از آن تیمار شماره ۱٤ (۸ گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک) با داشتن ۱٦/٤ درصد رطوبت. تیمارهای شماره ۳ و ٤ (به ترتیب با ۲۵ و ۵۰ درصد ضایعات چای)، ۵ و ٦ (به ترتب با ۱۰ و ۲۵ درصد کمپوست زباله شهری)، ۱۰ (۵۰ درصد ضایعات زیتون) و ۱۱ (یک گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک) اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نشان نمی‌دهند. به کارگیری سوپر جاذب‌ها باعث افزایش قابل توجه درصد رطوبت قابل استفاده در خاک گردید (بجز تیمار یک گرم سوپر جاذب). توانایی سوپر جاذب‌ها در جذب آب سبب افزایش درصد رطوبت قابل استفاده گردید. افزایش درصد رطوبت قابل استفاده در اثر استفاده از سوپر جاذب‌ها با نظرات Akhter و همکاران (۲۰۰٤) و Patil و همکاران (۲۰۱۱) نیز مطابقت دارد. اثر هیدروژل (سوپر جاذب) بر ذخیره آب در خاک‌های شنی و لوم شنی و تأثیر آن بر رشد جو، گندم و نخود توسط Akhter و همکاران (۲۰۰٤) در کشور پاکستان بررسی گردید. نتایج نشان داد با افزایش ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد هیدروژل به خاک،

Archive of SID

www.SID.ir



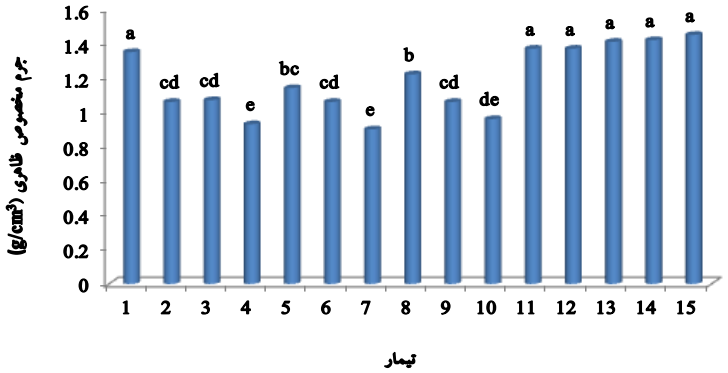
شکل ۲. اثر تیمارها بر تخلخل کل در خاک

ظرفیت نگه‌داری آب به طور خطی (R =۰/۹۸۸) افزایش می‌یابد. مواد آلی باعث بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک مانند تخلخل، پایداری خاکدانه‌ها، جرم مخصوص ظاهری و ... در خاک می‌شوند (Yongjie and Yangsheng, 2005؛Guidi *et al.*, 1983). افزایش ظرفیت نگه‌داری آب خاک، میزان نفوذپذیری، تخلخل و همچنین کاهش چگالی ظاهری خاک در اثر اضافه کردن ورمی کمپوست به خاک می‌باشد (Reddy and Reddy, 1998). برخلاف ضایعات آلی، استفاده از سوپرجاذب سبب کاهش تخلخل کل در خاک گردید. این موضوع با تحقیقات عابدی و سهراب (۱۳۸۳) همخوانی ندارد، اگر چه به نظر می‌رسد اثر سوپرجاذب بر تخلخل کل به بافت خاک مربوط باشد. تحقیقات سایر محققین نشان داد که کاربرد پلیمرها در افزایش انواع تخلخل در بافت شنی به علت درجه تورم بیشتر پلیمرها در این خاک‌ها چشمگیرتر است (عابدی و سهراب، ۱۳۸۳). عابدی و سهراب (۱۳۸۳) همچنین اثر دو نو ع سوپر جاذب سنتزی PR3005A و SUPERabA100 را بر شاخص‌های منحنی مشخصه رطوبتی سه نوع بافت خاک (سبک، متوسط و سنگین) مورد بررسی قرار دادند. تجزیه و تحلیل آماری آن‌ها نشان داد که مقدار آب در دسترس گیاه در هر بافت نسبت به نمونه شاهد افزایش داشت. اما اثر کاربرد پلیمرها در افزایش انواع تخلخل در بافت شنی به علت درجه تورم بیشتر پلیمرها در این خاک چشمگیرتراست. به طوری‌که باعث افزایش تخلخل مویین به میزان چهار برابر نسبت به تیمار شاهد و نیز کاهش تخلخل تهویه‌ای شده است.

اثر تیمارها بر وزن مخصوص ظاهری

شکل ۳ نشان می‌دهد تمام تیمارهای گروه سوپر جاذب (تیمارهای شماره ۱۱ تا ۱۵) از نظر وزن مخصوص ظاهری اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد ندارند. ضایعات آلی کشاورزی در تمام تیمارها با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری هستند و نسبت به تیمار شاهد وزن مخصوص ظاهری کاهش یافته است. کمترین مقدار وزن مخصوص ظاهری مربوط به تیمار شماره ۷ (۵۰ درصد کمپوست زباله شهری)، تیمار شماره ٤ (۵۰ درصد ضایعات چای) و تیمار شماره ۱۰ (۵۰ درصد ضایعات زیتون) با ترتیب با مقادیر ۰/۹، ۰/۹۳ و ۰/۹٦ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد. به نظر می‌رسد دانسیته پایین مواد آلی سبب کاهش وزن مخصوص شده است. کاهش جرم مخصوص ظاهری با اضافه کردن مواد آلی با نظر Soane (۱۹۹۰)؛ Zhang و همکاران (۱۹۹۷) و Ohu و همکاران (۱۹۹٤) مطابقت دارد. عوامل مختلفی بر تراکم‌پذیری خاک تأثیر دارند که یکی از مهم‌ترین آنها مواد آلی هستند (Soane, 1990).

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳. اثر تیمارها بر جرم مخصوص ظاهری در خاک

اثر تیمارها بر زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم (PWP)

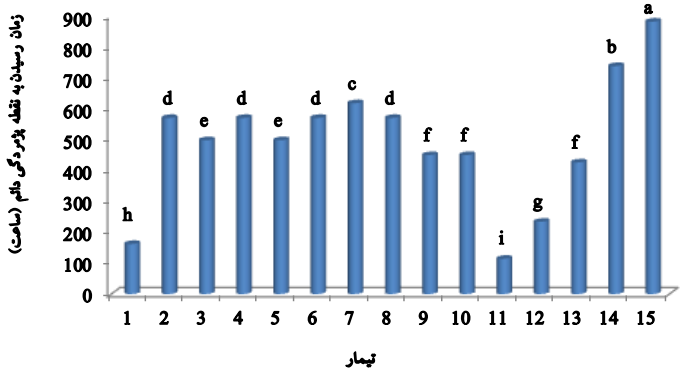
شکل ٤ نشان می‌دهد کلیه تیمارها از نظر تأخیر در نقطه پژمردگی دائم در خاک با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری‌اند. تنها تیمار شماره ۱۱ (یک گرم سوپر جاذب بر کیلوگرم خاک) نسبت به تیمار شاهد کاهش در زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم را نشان می‌دهد. سایر تیمارها باعث تأخیر در زمان رسیدن به نقطه پژمردگی شده‌اند. تیمار شماره ۱۵ (١٦ گرم سوپر جاذب) باعث تأخیر در ایجاد نقطه پژمردگی به میزان ۳٦ روز و ۱۸ ساعت گردید و بیشترین تأخیر را به خود اختصاص داد. بعد از تیمار شماره ۱۵، تیمار شماره ١٤ (۸ گرم سوپر جاذب) بیشترین تأخیر را سبب شد (۳۰ روز و ۱۸ ساعت تأخیر). در بین تیمارهای دارای ضایعات آلی بیشترین تأخیر مربوط به تیمار شماره ۷ (۵۰ درصد کمپوست زباله شهری) می‌باشد (ایجاد تأخیر به میزان ۲۵ روز و ۱۸ ساعت) تیمارهای شماره ۲ (۱۰ درصد ضایعات چای)، شماره ٤ (۵۰ درصد ضایعات چای)، شماره ٦ (۲۵ درصد کمپوست زباله شهری) و شماره ۸ (۱۰ درصد ضایعات زیتون) به یک میزان یعنی ۲۳ روز و ۱۸ ساعت سبب تأخیر در زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم گردید و بین تیمارهای ذکرشده اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. در گروه تیمارهای دارای ضایعات آلی تنها افزایش مقادیر کمپوست زباله شهری باعث افزایش تأخیر در نقطه پژمردگی گردید.

ضایعات آلی با کاهش میزان تبخیر و افزایش ظرفیت نگه‌داری آب سبب افزایش مقدار آب قابل استفاده شده و بدین ترتیب زمان رسیدن به نقطه پژمردگی به تأخیر می‌افتد. این موضوع با نظر ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۲) و Reddy و Reddy (۱۹۹۸) مطابقت دارد. مواد آلی سبب کاهش تبخیر و تعرق، افزایش ظرفیت نگه‌داری آب به ویژه در خاک‌های سبک بافت، کاهش شکاف و ترک در سطح خاک به‌ویژه در خاک‌های ریزبافت، بهبود و اصلاح خاکدانه‌سازی و جلوگیری از تراکم‌پذیری خاک‌ها می‌شوند (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۲).

افزایش ظرفیت نگه‌داری آب خاک، نفوذپذیری، تخلخل و کاهش چگالی ظاهری خاک در اثر اضافه کردن ورمی کمپوست به خاک می‌باشد (Reddy and Reddy, 1998). پلیمرهای سوپر جاذب به‌دلیل توانایی‌شان در جذب مقدار زیاد آب به‌عنوان مخازن کوچک آب عمل کرده و می‌توانند این آب را برای گیاه قابل استفاده و سبب تأخیر در نقطه پژمردگی گردند. این موضوع با نظریه محققین بسیار زیادی مطابقت دارد. Gehring و Lewis (۱۹۸۰) در پژوهشی اثر هیدروژل ویترا (نوعی سوپر جاذب) و اندازه گلدان را بر پژمردگی و تنش رطوبتی دو گیاه آهار و جعفری بررسی کردند. نتایج نشان داد که افزایش میزان هیدروژل سبب تأخیر در زمان رسیدن به نقطه پژمردگی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤. اثر تیمارها بر زمان رسیدن به نقطه پژمردگی دائم (ساعت)

Wang و Gregg (۱۹۹۲) در پژوهشی اثر هیدروژل را روی رشد و پژمردگی سه گیاه زینتی مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که هیدروژل اثر مفیدی روی رشد گیاهان نداشته اما زمان لازم برای رسیدن به نقطه پژمردگی را تا سه روز افزایش داد.

نتیجه‌گیری

بیشترین تأخیر در نقطه پژمردگی دائم در خاک در مقادیر ۱۰ درصد و ۵۰ درصد ضایعات چای با ٤۰۸ ساعت نسبت به شاهد (۱۷ روز)، در مقدار ۵۰ درصد کمپوست زباله شهری با ایجاد تأخیر به میزان ٤٥٦ ساعت (۱۹ روز) و در مقدار ۱۰ درصد ضایعات زیتون با ایجاد تأخیر به میزان ٤۰۸ ساعت. در تیمارهای سوپر جاذب در تیمار ۱٦ گرم سوپر جاذب با ۷۲۰ ساعت (۳۰ روز) و تیمار ۸ گرم با ٥۷٦ ساعت (۲٤ روز) حاصل شد. طبق نتایج، اثر سوپرجاذب بر تأخیر رطوبت نقطه پژمردگی دائم بیشتر از مواد آلی بود، اما از طرفی تخلخل را کاهش می‌دهد. هدف، افزایش کارآیی مصرف آب در خاک است، بنابراین، برای نیل به نتیجه بهتر که داشتن تخلخل مناسب و تأخیر بیشتر در رسیدن به ضریب رطوبتی نقطه پژمردگی دائم است، استفاده تلفیقی از سوپرجاذب و مواد آلی پیشنهاد می‌شود. باید توجه داشت که ارقام به دست آمده در آزمایش انکوباسیون به دست آمده است و در شرایط کشت گیاه و تبخیر و تعرق، شرایط به گونه‌ای دیگر است. استفاده از ضایعات آلی کشاورزی در مقادیر ۱۰ و ۲۵ درصد توصیه می‌شود. مقدار ۵۰ درصد علاوه بر این که تفاوت قابل ملاحظه‌ای نسبت به مقادیر دیگر ۱۰ و ۲۵ درصد ایجاد نکرد، هدایت الکتریکی خاک‌ها را نیز افزایش داد. استفاده از سوپرجاذب در مقادیر بیش از ۸ گرم بر کیلوگرم خاک توصیه نمی‌شود. به نظر می‌رسد استفاده توأم از ضایعات کشاورزی (به مقدار ۱۰ درصد) و سوپر جاذب (به میزان ۵ گرم بر کیلوگرم) نتایج مطلوبی به همراه داشته باشد. پیشنهاد می‌شود اثرات ضایعات آلی کشاورزی و سوپرجاذب‌ها بر ظرفیت نگه داشت آب و نقطه پژمردگی دائم در شرایط تبخیر و تعرق واقعی در باغات زیتون بررسی گردد.

فهرست منابع

ابراهیمی، س.، بهرامی، ح. و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۲. نقش مواد آلی در اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های آهکی کشور، نشریه فنی شماره ۳۰۲، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک و آب.

اسدی رحمانی، ه. ۱۳۷۸. مواد آلی، اهمیت و افزایش آن در خاک. نشریه فنی ٤۲. موسسه تحقیقات خاک و آب کشور.

Archive of SID
www.SID.ir

خداوردی‌لو، ح. و همایی، م. ۱۳۸۱. اشتقاق توابع انتقالی خاک به منظور برآورد منحنی مشخصه رطوبتی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی، ۳ (۱۰): ۳۵-٤٦.

حوری، م.ع.، ناصری، ع.ع.، برومندنسب، س. و کیانی، ع. ۱۳۹٤. اثر کم آبیاری و شوری آب آبیاری بر توزیع شوری خاک و رشد رویشی نهال‌های خرما. نشریه حفاظت منابع آب و خاک، ٤ (۳): ۱-۱۳.

سماوات، س. ۱۳۸۲. مدیریت استفاده از ضایعات کشاورزی به منظور تولید کمپوست. نشریه فنی ۲۰۱، موسسه تحقیقات خاک و آب کشور.

طلایی، ع. و اسد زاده. ۱۳۸٤. بررسی تاثیر هیدروژل‌های سوپر جاذب در کاهش خشکی درختان زیتون. مجموعه مقالات سومین دوره آموزشی و سمینار تخصصی کاربرد کشاورزی هیدروژل‌های سوپر جاذب، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران. تهران. آبان ماه ۱۳۸٤. صفحه ۵۸ – ٦۹.

عبدالهیان نوقابی، م. و برادران فیروزآبادی، م. ۱۳۸۰. معرفی روش ساده و سریع تعیین منحنی رطوبتی خاک. مجله چغندر قند، ۱۷ (۲): ٦٦-٦۹.

عابدی کوپایی، ج. و سهراب، ف. ۱۳۸۳. ارزیابی اثر کاربرد پلیمرهای ابر جاذب بر ظرفیت نگهداشت و پتانسیل آب بر سه نوع بافت خاک. مجله علوم وتکنولوژی پلیمر، ۱۷(۳): ۱٦۳- ۱۷۳.

کوچک زاده، م.، صباغ فرشی، ع.ا. و گنجی خرم دل، ن. ۱۳۷۹. تاثیر پلیمر فراجاذب آب بر روی برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک. مجله علوم خاک و آب؛ ۱٤ (۲): ۱۷٦-۱۸۵.

محمدی ترکاشوند، ع. ۱۳۸۸. خاکشناسی عمومی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. ۲٦٤ صفحه.

Akhter J.K., Mahmood K.A., Malik Mardan A.M. and Iqbal M.M. 2004. Effects of hydrogel amendement on water storage of sandy loam and loam soils and seedling growth of barley, wheat and chickpea. Plant Soil Environ, 50 (10): 463- 469.

AL-Harbi AR. AL-Omran, A.M. and Shalaby, A.A. 1994. Impact of irrigation regime and addition of a soil conditioner on tomato seedling growth. Arid soil Research and Rehabilitation, 8 (3): 285-290.

Banedjschafie S. and Durner W. 2015. Water retention properties of a sandy soil with superabsorbent polymers as affected by aging and water quality. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 178 (5): 798-806.

Bromberg L. 1998. Polyether-Modified Poly (acrylic acid): Synthesis and Applications. Industrial Engineering and Chemistry Research, 37 (11): 4267–4274.

Bulut Y., Akcay G., Elma D., Serhatli I.E. 2009. Synthesis of clay-based superabsorbent composite and its sorption capability. Journal of Hazardous Materials, 171: 717–723.

Camberato J.J, Gagnon B., Angers D.A., Chantigny, M.H. and Pan W.L. 2006. Pulp and paper mill by – products as soil amendments and plant nutrient sources. Canadian Journal of Soil Science, 86 (4): 641-653.

Curtis Matthew J. and Claassen Victor P. 2005. Compost incorporation in creases plant available water in a drastically distributed serpentine soil. Soil Science, 170 (12): 939-953.

Emerson W.W. 1995. Water retention, organic C and soil texture. Australian Journal of Soil Research, 17: 45-56.

Epstein E. 1975. Effects of sewage sludge on soil physical properties, Journal of Environmental Quality, 4: 139-142.

Gehring J.M. and Lewis A.J. 1980. III. Effect of hydrogel on wilting and moisture stress of bedding plants. Journal of American Society Horticultural Science, 105: 511-513.

Guidi G., Pagliai M. and Giachetti M. 1983. Modifications of some physical and chemical soil properties following sludge and compost application. Dordrecht, Netherlands.

Hamblin A.P. 1981. Filter-paper method for routine measurement of field water potential. Journal of Hydrology, 53: 355-360.

Kabiri K., Zohuriaan-Mehr M.J., Mirzadeh H., Kheirabadi M.J. 2010. Solvent-ion and pH-specific swelling of poly (2-acrylamido-2-methyl propane sulfonic acid) super absorbing gels. Journal of Polymer Research, 17: 203–212.

Archive of SID

www.SID.ir

Kashkuli H. A. and Zohrabi N. 2013.The effect of superabsorbent polymers on the water holding capacity and water potential of Karkhe Noor sandy soils. International Journal of Scientific Research in Knowledge, 1 (9): 317-324.

Morlat R. and chaussod R. 2008. Long- term additions of organic amendments in a Loire Valley vineyard. I. Effects on properties of a calcareous sandy soil. American Journal of Ecology and Viticulture, 59 (4): 353-363.

Nanbude P.C. and Mbagwu J.S.C. 1999. Soil water relations of a Nigerian typic haplustult amended with fresh and burnt rice-mill wastes. Soil and Tillage Research, 50 (3-4): 207-214.

Oguike P.C. and Mbagwu J.S.C. 2009. Variations in some physical properties and organic matter content of soils of coastal plain sand under different land use types. World Journal of Agricultural Sciences 5 (1): 63-69.

Ohu J. O., Ekwue E. and Folorunse O.A. 1994. The effect of addition of organic matter on the compaction of a vertisol from Northern Nigeria. Soil Technology, 7: 155-162.

Paradelo R., Moldes A.B. and Barral M.T. 2009. Amelioration of the Physical properties of slate processing fines using grape marc compost and vermicompost. Soil Science Society of American Journal, 73 (4): 1251-1260.

Patil S.V., Salunka B.K., Patil C.D. and Salunkhe R.B. 2011. Studies on Amendment of Different Biopolymers in sandy loam and Their Effect on Germination, Applied Biochemisty and Biotechnology, 163 (6):780-91.

Piccolo A., Pietramellara G., Mbagwu J.S.C. 1996. Effects of coal derived humic substances on water retention and structural stability of Mediterranean soils. Soil Use and Management, 12 (4): 209-213.

Reddy B.G. and Reddy M.S. 1998. Soil health and crop productivity in in alfisol with integrated plant nutrient supply system. Proceeding of the 9th Australian Agronomy Conference. Wagga Wagga. Australia. July 1998.

Sivapalan S. 2001. Effect of polymer on soil water holding capacity and plant water use efficiency. Proceeding Of 10 Australian Agronomy Conference, Hobar, Australia. January 2001.

Soane B.D. 1990. The role of organic matter in soil compactibility: A review of some practical aspects. Soil and Tillage Research. 16: 179-201.

Wang Y. and Gregg L.L. 1992. Hydrophilic polymers- Their response to soil amendments and effect on properties of soilless potting mix. Journal of American Society Horticultural Science, 115:943-948.

Wu L., Vomocil J.A. and Childs S.W. 1990. Pore size, particle size and aggregate size and water retention. Soil Science Society of American Journal, 54: 952-956.

Yongjie W. and Yangsheng L. 2005. Effect of sewage sludge compost application on crops and cropland in a 3- year fields study. Chemosphere 59: 1257-1265.

Zhang H., Hartage H. and Ringe, H. 1997. Effectiveness of organic matter incorporation in reducting soil compactibility. Soil Science Society American Journal. 61: 239-245.

Archive of SID

www.SID.ir

ISSN 2251-7480

Effect of natural and artificial moisture absorbents on delay of permanent wilting point coefficient

Ali Mohammadi Torkashvand [1*], Ebrahim Pazira[2], Naghi Haghighat[3]

1*) Associate Professor, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
*Corresponding author email: m.torkashvand54@yahoo.com
2) Professor, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3) M.Sc., Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Archive of SID

Received: 20-12-2015 Accepted: 07-09-2016

Abstract

Management practices and applying advanced techniques for conserving soil moisture is an appropriate way to exploit water resources. In this research, the effect of some organic wastes and a superabsorbent on soil available water and delay in permanent wilting point of a soil in steep slopes of Roodbar, Guilan province was investigated. Treatments including 10, 20 and 50% volumetric of tea waste, olive waste and municipal waste compost with the values 1, 2, 4, 8 and 16 g of a super absorbent (A_{200}) in a completely randomized design were used in a roofed outdoor of Islamic Azad University at temperature range of 28-26 °C. In order to provide moisture retention curve and determination of field capacity (FC) and wilting point (PWP) in treatments from filter paper method was used. After soil saturation, the time to reach a saturated soil to PWP was calculated. Results showed that the effect of treatments on the moisture coefficients of FC and PWP was significant at 1% level. The most significant delays in PWP coefficient (at 1% level) in 50% municipal wastes compost and 16 g/kg superabsorbent respectively with a delay of 19 and 30 days were obtained. In general, the use of agricultural wastes (10%) in combination of superabsorbent (a rate of 5 g/kg) is associated with favorable outcomes.

Keywords: field capacity; moisture curve; municipal wastes compost; tea wastes.

www.SID.ir