

بررسی و مقایسه چند ماده جاذب رطوبت بر قدرت نگهداری و پتانسیل آب در خاک

فتح ا. غیور، ذبیح ا. اسکندری و امیر حسین شعرداف

به ترتیب مدیر کل منابع طبیعی استان اصفهان و عضو هیئت علمی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام اصفهان و کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان اصفهان

مقدمه

جهت ارزیابی مقایسه و تشخیص بهترین مواد جاذب رطوبت که بتواند با توجه به نوع بافت خاک (سبک، متوسط و سنگین) رطوبت بیشتری در اختیار ریشه گیاه قرار دهد، همچنین میزان و درصدی که از مواد جاذب رطوبت باید بکار برده شود و مقایسه پلیمرهای سنتتیک ابر جاذب با یک جاذبه الرطوبه طبیعی مثل مواد آلی در خاک، این طرح در بخش مطالعات خاکشناسی آن با اندازه گیری درصد نگهداری رطوبت در پتانسیل های مکش FC و PWP و مکش های بین این دو مقدار مطابق طرح آماری نستند انجام گردیده است.

مواد و روش ها

تیمار بافت خاک شامل ۲ نمونه خاک بافت سبک شنی و بافت متوسط لومی از عرصه های ایستگاه های پخش سیلاب بر آبخوان خور و بیابانک و مِهه از عمق کاشت نهال نمونه برداری شد و بافت سنگین مورد استفاده از خاک های زراعی منطقه نجف آباد اصفهان بود. نمونه های بدست آمده از هر منطقه پس از خشک نمودن و گذراندن از الک ۲ میلی متری آماده و تیمارهای مورد نظر مواد جاذب رطوبت در سطوح متفاوت مورد استفاده گردید. تیمار مواد جاذب رطوبت شامل ۵ نوع جاذب رطوبت مشتمل بر یک جاذب الرطوبه طبیعی و چهار نوع ابر جاذب (Super absorbent) که ماهیت آنها پلی اکریل آمید بوده و در داخل یا خارج کشور تولید می شود، می باشد. از کود پوسیده گاوی به عنوان ماده جاذب رطوبت طبیعی و با احتساب ضریب مواد آلی آن، به طور ۱۰۰٪ استفاده گردد. مواد آلی مورد استفاده پس از خرد و الک شدن جهت ایجاد یک مخلوط همگن از خاک و مواد آلی آماده شد. چهار سطح مربوط به مواد آلی، ۰/۵، ۱، ۲ و ۴ درصد وزنی می باشد. درصد نگهداری رطوبت هر نمونه خاک تیمار شده با مواد جاذب رطوبت در مکش های ۰، ۰/۳، ۰/۵، ۱، ۳، ۵

گسترده گی اراضی خشک و کم آب در ایران و استان اصفهان و همچنین ضرورت توسعه پوشش گیاهی و درختکاری، استفاده از روش های که بتوان از تلفات آب در محیط ریشه جلوگیری نمود و آب قابل دسترس گیاه را افزایش داد، به طوری که بتوان از حداقل آب موجود حداکثر جذب و رشد را برای گیاه بوجود آورد، بسیار مفید و کارآمد خواهد بود. شریعتی و سماوات (۱۳۷۵) در مطالعه اثر مقدار و قطر دانه های پرلیت مخلوط با خاک در نگهداری آب در خاک گزارش کرده که منحنی رطوبتی خاک الک شده و مخلوط های مختلف آن با پرلیت از شکل و موقعیت منحنی ها روی محور مختصات نزدیک به هم است (۲). این یافته حاکی از آن است که وجود پرلیت (با قطرها و درصد های اختلاط مطالعه شده در این آزمایش) در محدوده مکش ۱ تا ۱/۵ مگا پاسکال، تأثیری در ظرفیت خاک برای نگهداری آب ندارد. بنابراین، مصرف و کاربرد پرلیت در خاک برای زیاد کردن مقدار رطوبت در مکش های زیاد، قابل توصیه نیست و بیشترین اثری که مصرف پرلیت در خاک دارد در رطوبت بالا (اشباع و حد ظرفیت مزرعه) است. پرلیت دانه درشت هم اثر کمتری از پرلیت دانه ریز دارد (۲). شریعتی (۱۳۶۶) در تحقیقی پیرامون اثر پرلیت بر میزان تبخیر از سطح خاک چنین نتیجه گیری کرده است که کاربرد پرلیت سبب افزایش میزان آب جذب شده و کاهش تبخیر نسبی از سطح خاک می گردد (۳). مور (۱۹۸۵) نیز گزارش نموده است که مصرف پرلیت در اصلاح خاک های سنگین بافت و همچنین خاک های متراکم مثل چمنزارها، موجب بهبود وضعیت نفوذپذیری آنان شده که اثرات این امر به ویژه بر روی جذب مقداری از کمیت های بارندگی های شدید و در تعدیل مسئله ماندابی شدن سطح چنین اراضی مؤثر بوده است (۴). در یک توصیف کلان از این پژوهش، چنین می توان گفت که

استفاده نیز در افزایش نگهداری رطوبت در این پتانسیل مؤثر بوده، به طوری که در بافت رسی و با تیمار ۸ گرم در لیتر خاک این مقدار در مورد پلیمرهای Tocklasorb و SNF حدود ۲۲ درصد است. مقدار نگهداشت رطوبت در مورد همین تیمار با پلیمر نوازوب و تیمار مواد آلی به مقدار ۴ درصد وزنی، ۲۱ درصد می باشد که حاکی از اختلاف قابل توجه بین پلیمرهای خارجی با پلیمر ساخت داخل و مواد آلی به میزان ۴٪ است. مقایسه ارقام و اعداد (درصدهای نگهداری رطوبت) در مورد تیمارهای مشابه بین پتانسیل صفر و ۰/۳ بار حاکی از آزاد شدن رطوبت قابل توجهی در این محدوده است. البته به کارگیری تیمار ۸ گرم در لیتر خاک میزان نگهداشت را تا ۳ برابر افزایش داده است.

در مورد سایر پتانسیل های آزمایش شده ۰/۵، ۱، ۳، ۵، ۱۵ اتمسفر هم می توان چنین نتیجه گرفت که به ترتیب در بافت رسی، لومی و شنی میزان نگهداری رطوبت کاهش می یابد. پلیمرهای Tocklasorb و SNF با سطوح به کارگیری ۴ و ۸ گرم در لیتر خاک، ۲ تا ۴ برابر درصد نگهداشت رطوبت را افزایش داده اند. اختلاف چندانی در نتایج تیمارهای حاصل از پلیمر Novasorb و مواد آلی وجود ندارد. به کارگیری تیمارهای ۱ و ۲ گرم در لیتر خاک، میزان نگهداری رطوبت را به میزان قابل ملاحظه ای و خصوصاً در مقایسه با تیمارهای ۴ و ۸ گرم در لیتر افزایش نمی دهد. توجه به رطوبت در دسترس گیاه که تفاضل مقادیر نگهداری رطوبت بین ۰/۳ و ۱۵ اتمسفر می باشد و در آخرین جدول به آن پرداخته شده نشان می دهد که بهترین نتیجه در مورد بافت لومی و با کاربرد مواد پلیمری Snf با مقادیر ۴ و ۸ گرم در لیتر به دست آمده که رطوبت در دسترس را ۲ تا ۴ برابر افزایش داده است. بر اساس اطلاعات بدست آمده در ارزیابی مواد پلیمری، پلیمرهای SNF و Tocklasorb نسبت به پلیمر Navasorb کارایی بهتری دارند. همچنین در ارزیابی میزان استفاده، سطوح ۲ و ۴ گرم در لیتر خاک برابر توصیه به مراتب نسبت به سطوح نصف و برابر توصیه بهتر نتیجه داده است.

با انجام آنالیز نتایج بدست آمده از آزمایشات این تحقیق مشخص می شود که پلیمرهای جاذب رطوبت یا همان هیدروپلاس ها در هر فشار مکش بسته به مقادیر مورد استفاده از آنها، تا چندین برابر ظرفیت نگهداری رطوبت را افزایش می دهد.

در مقایسه بین هیدروپلاسهای مورد استفاده به صورت کلی و در فشارهای مکش مختلف ترتیب کیفی زیر را می توان لحاظ نمود:

- 1) AQUASORB A (SNF)
- 2) TQCLA SORB (TONY CLOSEN)
- 3) AQUA SORB (B) (SNF)
- 4) NAVA SORB (NAVA BASPAR)

مواد آلی به کار گرفته شده در آزمایشات این تحقیق، تفاوت معنی داری را نسبت به جاذب رطوبت نوازوب در آنالیزهای آماری نشان نمی دهد.

بهترین سطح استفاده ۸ و ۴ گرم در لیتر خاک می باشد که بر اساس نتایج آنالیز داده ها، نمودارهای منحنی های رطوبتی مشخص می گردد. لیکن توصیه استفاده بر مبنای هر یک از دو رقم مستلزم برآورد توجیه اقتصادی پروژه مورد نظر می باشد.

و ۱۵ اتمسفر اندازه گیری گردید. برای سنجش مقدار رطوبت خاک در پتانسیل های مختلف مکش، از صفحات فشاری یا دستگاه های تولید فشار غشایی می توان بهره برد. برای اجرای این طرح در تمام فشارهای مکش ذکر شده از صفحات فشاری استفاده گردید. در این روش نمونه خاک تیمار شده، داخل حلقه هایی به قطر ۶ سانتی متر و ارتفاع ۲ سانتی متر ریخته شد و به نمونه خاک، آب اضافه شد تا اشباع کامل نمونه ها حاصل گردید. نمونه های اشباع شده به مدت ۲۴ ساعت تحت مکش با فشار مورد نظر قرار گرفت. پس از ۲۴ ساعت و توقف جریان آب خروجی که دال بر به تعادل رسیدن پتانسیل موئینهای و فشار وارده بود، نمونه ها از دیگ خارج و بلافاصله به شیوه وزنی توزین انجام شد تا درصد رطوبت در فشار مکش مورد نظر بدست آید. روش تحلیل داده ها پس از تنظیم داده های طرح به صورت فایل های مجزا در نرم افزار (SAS) بازخوانی شده و روش آماری نستد برای آنالیز اطلاعات آن به کار گرفته شد. در عین حال، با استفاده از این مدل اثر تیمارهای اصلی مانند اثر نوع بافت خاک، نوع پلیمر (مواد جاذب رطوبت) نیز مشخص می گردد.

نتایج و بحث

با توجه به مقادیر متفاوت رس، سیلت، شن در نمونه خاک های مورد آزمایش، میزان رطوبت اشباع در نمونه های شاهد (فاقد جاذب رطوبت) از ۳۳/۸۷ درصد در بافت شنی تا ۵۴/۱۵ درصد بافت رسی متفاوت است که حاکی از پتانسیل بیشتر نگهداری آب خاک در خاک های سنگین بافت نسبت به خاک های سبک می باشد.

به کارگیری پلیمرهای جاذب رطوبت بسته به میزان مورد استفاده، مقدار درصد رطوبت را در مکش صفر به میزان های متفاوتی افزایش داده است. به طوری که در بافت رسی و با سطح به کارگیری (۴ تا ۸ گرم در لیتر) این مقدار از ۸۰٪ متجاوز می باشد. در حالی که سطوح استفاده از یک و دو گرم در لیتر در خاک، مقدار نگهداری رطوبت را حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش داده است. نتیجه فوق در خصوص دو بافت دیگر یعنی شنی و لومی نیز صادق می باشد. پلیمرهای SNF، Tocklasorb و نوع دوم SNF نسبت به پلیمر ساخت داخل (Navasorb) و مواد آلی در افزایش مقادیر درصد نگهداری رطوبت متمایز بوده و از کیفیت بهتری در راستای افزایش نگهداری رطوبت برخوردار می باشد. از آنجائی که نتایج مطروحه کیفی می باشد آنالیزهای آماری نستد و فاکتوریل انجام شده و به صورت کمی ارائه شده است تفاوت های معنی دار از لحاظ آماری در تیمارها مشاهده گردیده اند. نتایج به دست آمده در مکش ۰/۳ اتمسفر می توان چنین گفت که مکش ۰/۳ اتمسفر معادل مکش نیروی گرانش زمین (g) است و ۲۴ ساعت پس از هر آبیاری مقدار رطوبت خاک به مقدار درصد نگهداری رطوبت در مکش ۰/۳ اتمسفر می رسد. لذا توجه به میزان رطوبت در این پتانسیل حائز اهمیت است. درصد رطوبت در نمونه های شاهد (فاقد جاذب رطوبت) از ۷/۲۴ درصد در بافت شنی تا ۱۵/۹ درصد بافت رسی متفاوت بوده و استفاده از مواد جاذب رطوبت این مقادیر را به ترتیب حداکثر به ۲۲/۷ و ۳۷/۹ ارتقاء داده است. به کارگیری پلیمرهای جاذب رطوبت بسته به میزان مورد

منابع مورد استفاده

- ۲- شریعتی، محمدرضا و حمید سماوات. ۱۳۷۵. اثر مقدار و قطر دانه‌های پرلیت مخلوط با خاک در نگهداری آب خاک. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره ۱۰.
- ۳- شریعتی، محمدرضا. ۱۳۶۶. اثر پرلیت در حفظ رطوبت خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه کشاورزی دانشگاه تهران.

- ۱- بای بوردی، محمد. ۱۳۶۸. فیزیک خاک. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران.