

تأثیر زئولیت، لیکا و کمپوست بر رطوبت خاک

منصور موحدی^۱، سید علیرضا موحدی نائینی^۲، زکبه جودی^۳

۱. دانشگاه گلستان گرگان، دانشکده علوم پایه ۲- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد خاک شناسی

مقدمه

زئولیت دارای ظرفیت بالایی برای جذب رطوبت و نگهداری آن برای مدت طولانی می باشد. در مناطق خشک که آب محدود است ماسه میتواند با ذرات ریزتر زئولیت کلینوپتی لولیت (۰,۴۷ تا ۰,۲۵ میلیمتر) به مقدار ۵ تا ۲۰ درصد حجمی اصلاح شود و ظرفیت نگهداری آب در محیط ریشه افزایش یابد (۳). واژه لیکا از عبارت Light Expanded Clay Aggregate (LECA) به معنی توده رس سبک منبسط شده گرفته شده است. دانه ها دارای شکل تقریباً گرد و سطح زبر و ناهموارند. وجود تخلخل و فضای خالی بین دانه ها سبب ایجاد فضای خالی برابر ۷۳ تا ۸۸ درصد فضای کل میگردد. دارای دانه بندی نسبتاً گسترده ای بین اندازه های صفر ۲۵ میلیمتری میباشد (۱). مواد آلی بعلت خاکدانه سازی و ایجاد خاکدانه های پایدار و نیز با قرار گرفتن بین خاکدانه ها، وزن مخصوص ظاهری خاک را کاهش میدهد (۲). کاربرد مواد اصلاح کننده بصورت مالچ ممکن است باعث افزایش ضخامت لایه های ساکن هوا و کاهش تبخیر و افزایش رطوبت گردد (۴). تغییرات رطوبت خاک بر دما، تهویه و مقاومت مکانیکی موثر است.

استفاده از نوترون متر در اندازه گیری رطوبت خاک مبتنی بر روش هسته ای است. این روش بر مبنای پخش ذرات نوترون در خاک استوار است. نوترون ها فاقد بار الکتریکی هستند که جرم آنها کمی بیشتر از جرم پروتون ها است و دارای نیمه عمری معادل ۱۲/۸ دقیقه میباشد که پس از فروپاشی به الکترون و پروتون تبدیل میشود. نوترون های پرنرژی حاصل از بمباران ${}^{12}\text{C}(\alpha, n){}^9\text{Be}$ با ذرات آلفا (هسته هلیم) میباشد.

اساس کار این دستگاه بر اصل کاهش انرژی نوترون ها در اثر برخورد الاستیک نوترونهای سریع با انرژی حدود 2Mev با اتم ${}^1\text{H}$ استوار است. یک منبع نوترون سریع و یک آشکارساز (گیرنده نوترونهای کند) که در یک لوله استوانه ای شکل جای داده شده اند و در داخل یک لوله هادی فرو برده میشود. نوتون های سریع پس از پخش بطرف خاک و برخورد های الاستیک با اتم هیدروژن مولکولهای آب به صورت نوترونهای کند به طرف آشکار ساز منعکس میشود و شماره نوترونهای کند نشان دهنده مقدار رطوبت خاک است. یک ارتباط خطی بین میزان شمارش نوترون (cpm) و رطوبت حجمی خاک (θ) وجود دارد که با کالیبراسیون مطمئن برای محل مورد نظر، رطوبت خاک در ناحیه ریشه گیاه را میتوان به طور مداوم و بدون بر هم زدن خاک اندازه گیری نمود. هدف از این تحقیق بررسی اثر مواد اصلاح کننده زئولیت، لیکا و کمپوست بصورت پخش سطحی و مخلوط با خاک مزرعه بر رطوبت خاک بود.

مواد و روش ها

مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی گرگان شامل خاکی از رده اینسپتی سول با بافت لومی رسی بود. طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی شامل ۳ بلوک و ۱۰ تیمار (شاهد، لیکا، زئولیت، کمپوست مخلوط با خاک و کمپوست سطحی همه با گیاه گندم و بدون گیاه) بود. لیکا ۱۰ درصد حجمی، کمپوست مخلوط با خاک و کمپوست سطحی به میزان ۵۰ تن در هکتار (معادل ۱/۲ در صد وزنی) مصرف گردید. تمام تیمارهایی که برای اختلاط با خاک در نظر گرفته شدند تا عمق ۲۵ سانتیمتری با دیسک مخلوط شدند و توسط بذرکار، گندم زاگرس به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در پلاتهای مورد نظر (شاهد، لیکا، زئولیت، کمپوست مخلوط با خاک و کمپوست مالچ با گیاه) کشت گردید. اندازه گیری رطوبت و وزن مخصوص ظاهری در عمق های سطحی (صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتیمتری) توسط دو رینگ ۵ سانتیمتری (که روی هم قرار می گرفتند) با قطر داخلی ۱/۵ سانتیمتر، بصورت حجمی انجام شد. اندازه گیری

رطوبت به این روش در زمانهای ۱۳ و ۲۳ دی و ۱۸ بهمن، ۱ و ۲۶ اسفند، ۶ و ۲۰ اردیبهشت و ۱۸ خرداد انجام شد. برای اندازه گیری در عمق های بیشتر (صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری) از نوترون متر استفاده گردید. اندازه گیری رطوبت توسط نوترون متر به فاصله دو روز بعد از بارندگی در زمانهای ۶، ۱۰ و ۱۹ خرداد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که در عمق صفر تا ۵ سانتیمتری در زمانهای ۲۳ دی، ۱۱ و ۱۸ بهمن، ۱ و ۲۶ اسفند، ۶ و ۲۰ اردیبهشت و ۱۸ خرداد، کمپوست سطحی در غیاب گیاه و در زمانهای ۱۱ و ۱۸ بهمن، ۱ و ۶ اسفند، ۲۰ اردیبهشت و ۱۸ خرداد در حضور گیاه باعث افزایش معنی دار در صد رطوبت حجمی خاک نسبت به شاهد و سایر تیمارها شده است. درصد رطوبت تیمار لیکا در طول فصل زراعی از شاهد و سایر تیمارها کمتر بود و در ۱۸ بهمن و ۱۸ خرداد در حضور گیاه و ۱۱ بهمن و ۱۸ خرداد در غیاب گیاه این کاهش معنی دار گردید. سایر تیمارها در این عمق اختلاف معنی داری با شاهد نداشتند. کمپوست سطحی در غیاب گیاه در عمق ۵ تا ۱۰ نیز در زمانهای ۲۳ دی، ۲ بهمن، ۶ و ۲۰ اردیبهشت و ۱۸ خرداد و در حضور گیاه در زمانهای ۶ و ۲۰ اردیبهشت موجب افزایش معنی دار در صد رطوبت خاک نسبت به سایر تیمارها و شاهد شد. سایر تیمارها اختلاف معنی داری با شاهد نداشتند. جدول ۱- مقایسه میانگین درصد رطوبت حجمی قرائت شده توسط نوترون متر با آزمون دانکن

عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری			عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری			منابع تغییر
۱۹ خرداد	۱۰ خرداد	۶ خرداد	۱۹ خرداد	۱۰ خرداد	۶ خرداد	
۳۱/۱۸ a	۳۰/۴۶ a	۳۱/۰۵ a	۳۱/۲۱ a	۲۹/۴۸ abc	۳۰/۳۹ abc	شاهد بدون گیاه
۲۶/۵۴ a	۲۴/۹۱ abc	۲۵/۳۷ a	۲۸/۹۸ a	۲۵/۲۸ abcd	۲۷/۸۹ abc	شاهد با گیاه
۳۰/۲۵ a	۲۸/۰۵ ab	۲۹/۹۵ a	۳۳/۳۶ a	۳۲/۲۷ a	۳۲/۶۸ ab	کمپوست سطحی بدون گیاه
۲۴/۳۹ a	۲۰/۸۰ bc	۲۴/۹۱ a	۲۹/۳۷ a	۱۷/۵۸ d	۲۱/۵۹ c	کمپوست سطحی با گیاه
۳۲/۷۶ a	۲۹/۵۶ a	۳۰/۷۱ a	۳۱/۹۱ a	۳۰/۲۸ ab	۳۱/۴۵ ab	کمپوست مخلوط بدون گیاه
۲۴/۳۱ a	۲۲/۱۱ abc	۲۲/۸۶ a	۲۹/۶۴ a	۲۰/۵۴ cd	۲۳/۳۳ bc	کمپوست مخلوط با گیاه
۲۹/۸۷ a	۲۸/۹۲ ab	۲۹/۵۷ a	۳۲/۸۰ a	۳۰/۵۸ a	۳۱/۴۵ ab	زئولیت بدون گیاه
۲۴/۸۶ a	۲۳/۲۱ abc	۲۴/۱۰ a	۲۹/۷۰ a	۲۱/۳۵ bcd	۲۳/۶۸ bc	زئولیت با گیاه
۲۹/۷۲ a	۲۹/۰۰ ab	۳۰/۳۸ a	۳۴/۶۶ a	۳۳/۲۸ a	۳۳/۸۸ a	لیکا بدون گیاه
۲۵/۱۹ a	۱۹/۵۵ c	۲۱/۸۶ a	۳۰/۰۰ a	۲۰/۶۲ cd	۲۳/۶۰ bc	لیکا با گیاه

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد برای میانگین های موجود در هر ستون با آزمون دانکن است.

با توجه به کاهش درصد رطوبت حجمی خاک در عمق ۵ سانتیمتری با تیمار لیکا، احتمال افزایش نفوذ پذیری و کاهش ظرفیت نگهداری آب در اثر توزیع اندازه های خلل و فرج خاک وجود دارد. زئولیت در اکثر زمانهای نمونه گیری در حضور و غیاب گیاه بر وزن مخصوص ظاهری و درصد رطوبت خاک موثر نبود. دلیل این نتیجه، درصد کم زئولیت کاربردی (۰,۳۶ درصد وزنی) بود. کاهش وزن مخصوص ظاهری با اختلاط کمپوست و خاک بدون در نظر گرفتن نتایج آماری در بسیاری از موارد و در هر دو عمق مشاهده شد ولی این کاهش تغییر معنی داری در درصد رطوبت خاک ایجاد نکرد هر چند که در اکثر زمانها دارای درصد رطوبت بیشتری نسبت به شاهد بود. اپارانادی و لال (۵) نیز افزایش درصد رطوبت خاک توسط کمپوست مخلوط را به کاهش وزن مخصوص ظاهری توسط این گیاه مرتبط دانستند. در اواخر فصل زراعی با گرم شدن محیط و افزایش پتانسیل تبخیر، کمپوست سطحی با کاهش تبخیر سبب افزایش معنی دار رطوبت تا عمق ۱۰ سانتیمتری گردید. تمام تیمارها در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتری در غیاب گیاه و در هر سه زمان ۶، ۱۰ و ۱۹ خرداد و در حضور گیاه در ۱۹ خرداد موجب افزایش درصد رطوبت حجمی خاک و در حضور گیاه در ۶ و ۱۰ خرداد موجب کاهش درصد رطوبت حجمی نسبت به شاهد شدند. در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری (جدول ۱) نیز در غیاب گیاه (به استثنای تیمار کمپوست مخلوط در ۱۹ خرداد) و در حضور گیاه تمام تیمارها دارای درصد رطوبت حجمی کمتری نسبت به شاهد میباشند ولی این اختلاف معنی دار نبود. بنا بر این اثر مواد اصلاح کننده بر رطوبت خاک، فقط در لایه سطحی و در عمقی که با خاک مخلوط شده اند قابل ملاحظه است.

مراجع

- ۱- محمدی تهرانی، ف. ۱۳۷۷. راهنمای جامع لیکا، زیر نظر دفتر فنی شرکت لیکا. ۳۶۸ ص.
- 2-Metzer I. 1986. Effect of the organic components of sewage sludge on soil physical properties Ph.D. Thesis, The Hebrew University of Jerusalem, Israel.
- 3- Nus, J.L. and S.E. Brauen. 1991. Clinoptilolite zeolite as an amendment for establishment of creeping bentgrass on sandy media. Hortscience. 26(2):117-119
- 4- Oke, T.R. 1987. Boundary layer climates. Cambridge University Press, Great Britain. 435
- 5-Opara- Nadi O.A. and R. Lal. 1987. Influence of method of mulch application on growth and yield of tropical root in south-eastren Nigeria. Soil and Tillage Research. 9:217-230